



www.viserdata.com

# 工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5283(online) 2717-5375(print)

万方数据库收录期刊

维普数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊

2023 **5**

第6卷 总第51期

## COMPANY INTRODUCTION

# 公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



# 工程建设

## Engineering Construction

2023年·第6卷·第5期（总第51期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5283 (online)

2717-5375 (print)

发行周期：月刊

收录时间：5月

收录期刊：万方数据库、维普数据库

RCCSE中国权威学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：吴 萌

责任编辑：张健美

学术编委：严心军 王志甲 王建立

程俊儒 高 昱 初士俊

张高德 刘庆功 张 宽

张迪军 李江宇 史宗亮

高增吉 李占民 李晋阳

魏 刚 肖 泳

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

### 本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其他权利的行为，本刊概不负连带责任。

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

# 目 录

## CONTENTS

### 工程管理

浅谈建筑工程造价管理的现状及对策..... 姚幼兰 1

加强城镇燃气工程施工现场安全管理的对策探究.....

..... 苏 勃 4

路桥施工中安全管理存在的问题与解决措施.....

..... 赵 欢 7

工程造价全过程跟踪审计控制方法的探讨... 马敏超 10

建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策研究.....

..... 林瑞华 13

建筑工程管理现状及控制措施探究..... 阮明礼 16

发电厂继电保护可靠性分析及管理问题分析.. 王修权 19

建筑工程质量控制通病及防治对策..... 李永涛 22

### 工程管理

道路桥梁防治跳车措施浅析..... 王海军 25

建筑工程施工技术应用与创新..... 赵应忠 28

浅析建筑节能理念下的工程造价管理..... 周雪芬 31

建筑装饰装修工程质量通病防治浅谈..... 李宝龙 34

论建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策.....

..... 郭斗月 37

建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺.....

..... 周国锋 40

建筑幕墙工程的技术要求及质量控制..... 陈晓晨 43

工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析...

..... 李永涛 46

建筑工程的造价控制管理过程中的问题及对策.....

..... 孙 慧 49

建筑工程质量检测中的混凝土检测技术..... 高 阳 52

房屋建筑工程中的外墙防渗技术应用..... 李文涛 55

### 工程管理

浅析市政道路路桥过渡段路基路面施工技术.. 马文强 58

市政工程施工中的造价成本控制与措施管理.. 唐国辉 61

市政工程建设中的地下管线施工... 任宪良 李晓斌 64

市政沥青混凝土路面施工质量影响因素及控制措施.....  
 ..... 刘子阳 67  
 无障碍设计理念在市政道路设计中的应用探析.....  
 ..... 卢薇宇 杨 威 70  
 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用实践.....  
 ..... 游 佳 73

## 机电机械

机电机械设备安装过程中存在的隐患及解决办法.....  
 ..... 娄桂林 76

## 石油工程

新形势下如何做好石油企业质量管理工作.....  
 ..... 李 肖 王星海 李 姣 朱 强 79

## 矿山工程

矿山机电安装工程现场施工管理分析探讨.... 孙高锋 82  
 矿山生态修复工程及技术措施..... 侯军峰 85

## 冶金工程

自动造球技术在球团生产中的应用.....  
 ..... 李志远 赵玉敏 杜艳北 88  
 基于活性半焦的干法烟气脱硫脱硝技术.....  
 ..... 赵玉敏 李志远 杜艳北 92

## 勘察测绘

常见岩土工程地质灾害成因及防治技术..... 韩 华 95

## 施工技术

沥青路面施工工艺及施工技术探讨..... 马军福 98  
 浅谈公路工程路基的施工技术..... 南 娜 101  
 装配式高层建筑工程施工的关键技术应用... 王存芬 104  
 市政道路施工技术管理及道路养护策略分析. 张 倩 107  
 公路工程隧道透渗水病害防治技术分析..... 朱琼宇 110  
 浅谈建筑工程中的深基坑支护施工技术.....  
 ..... 侯玉婷 王 克 113

建筑工程中的混凝土施工技术..... 戎志杰 117  
 机制砂在混凝土中的应用..... 孙兆伟 120  
 土木工程施工中混凝土施工技术要素分析... 陆天莹 123  
 深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用... 董淑科 126  
 暖通空调工程中 BIM 技术的应用... 董 婷 赵起超 129  
 岩土工程中边坡加固工程施工技术探讨.... 郑兴铭 132  
 建筑主体施工中混凝土模板技术的实施..... 李松松 135  
 BIM 技术在建筑施工进度控制中的应用探讨.....  
 ..... 李 斌 宫玉磊 138  
 高速公路软土路基施工技术研究..... 陈雪峰 141  
 公路桥梁项目中钻孔灌注桩施工技术分析... 景雨莉 144  
 公路施工中路面垫层施工技术的应用研究... 仇杰峰 147  
 公路交通工程安全施工技术分析与研究..... 刘 汇 150  
 城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究.....  
 ..... 王凤君 153  
 土建施工现场管理的优化策略..... 高 超 156  
 公路桥梁隧道施工技术的应用探讨..... 熊海彬 159  
 探讨如何做好公路桥梁隧道的试验检测..... 陈红军 162  
 公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用分析... 刘润之 165  
 盾构下穿铁路及同步切削既有桩基施工技术.....  
 ..... 毛伟州 168

## 建筑设计

基于绿色建筑设计要点的分析探讨. 宫玉磊 李 斌 171  
 基于 BIM 技术的建筑节能设计应用研究..... 张黎明 174  
 BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用 ... 郭春红 177  
 智能家居在住宅空间设计中的应用研究..... 王 伟 180  
 建筑工程设计中的剪力墙结构设计浅析..... 覃汲艳 183  
 绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用讨论.....  
 ..... 韦锡升 186  
 浅谈民用建筑电气设计的节能措施..... 王丽春 189  
 建筑工程设计中的剪力墙结构设计分析..... 张金玲 192  
 BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用 . 郭春红 195  
 土木工程建筑结构设计优化分析..... 陀学霖 198

# 浅谈建筑工程造价管理的现状及对策

姚幼兰

南宁市邕宁区新江镇农林水利综合服务中心, 广西 南宁 530200

**[摘要]**工程造价控制与管理就是从成本角度出发,对工程活动进行的成本管控,确保企业工程项目活动开展,能够最大程度为企业带来经济效益并产生更大的社会效益。但是在具体开展该项工作的过程中,常因各种因素的影响,导致最终的落实效果不佳,并未真正达到成本有效控制的效果。因此,还需从影响因素入手对其进行合理规划和落实,保证最终的落实效果,确保实现工程项目的效益最大化。

**[关键词]**建筑工程;造价管理;现状及对策

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8280

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

## Brief Discussion on the Current Situation and Countermeasures of Cost Management in Construction Projects

YAO Youlan

Agriculture, Forestry, and Water Resources Comprehensive Service Center, Xinjiang Town, Yongning District, Nanning City, Nanning, Guangxi, 530200, China

**Abstract:** Engineering cost control and management refers to the cost control of engineering activities from a cost perspective, ensuring that enterprise engineering project activities are carried out, which can bring maximum economic benefits to the enterprise and generate greater social benefits. However, in the process of carrying out this work, various factors often affect the final implementation effect, resulting in ineffective cost control. Therefore, it is necessary to plan and implement the influencing factors reasonably to ensure the final implementation effect and maximize the benefits of the engineering projects.

**Keywords:** construction projects; cost management; current situation and countermeasures

### 1 建筑工程中工程造价的组成

在建筑工程中,工程造价的主要组成内容有设计费用、施工设备费用、建筑材料费用、安装工程费用、施工费用等,在某些情况下可能还包括建筑用地费用。一般而言,建筑需要在已有土地的基础上进行,在国家关于土地的相关法律要求下,工程造价环节可能包括土地使用的各种费用和税费;在正式施工之前,通常需要对建筑进行整体的设计,此设计图纸决定了后续施工的方案和资金使用,因此,设计费用是工程造价的一部分;建筑工程施工需要准备相应的施工设备和建筑材料,此类设备和材料绝大部分需要提前购买,并占据建筑工程中较大部分支出,必须进行工程造价控制;在施工过程中,工人的工资、施工所使用的水电等都会产生施工费用,应当进行工程造价控制。除此之外,建筑工程中工程造价的组成涉及工程的方方面面,需要进行全面的管理和控制。

### 2 建筑工程造价管理工作的开展价值

#### 2.1 实现稳步发展

建筑工程造价管理能够出色地完成成本预测与建设资源调控等重要工作,实现投资效益在各环节的最大化,将各种资源整体使用率做到最大限度的提升。建筑单位通过工程造价管理工作对成本有效控制,通过合理与科学预测,对管理方案进行针对性优化,确保达到理想的控制目

标,推动建筑行业在竞争局势下的健康与稳步发展。

#### 2.2 扩大综合效益

现阶段,建筑行业竞争较为激烈,工程建设效益的提升能够从根本上提升建筑单位的自身竞争实力。建筑工程施工具有一定的周期性,会受到市场材料价格变动的影响,也受制于相关法律法规,必须借助工程造价管理工作完成科学的定价,将管理决策的科学性与先进性全面提升,更好地适应不断变化的发展环境,实现经济效益提升。

除此之外,工程造价管理工作的开展会通过全面的监督管理对市场及管理行为进行规范,为市场经济稳步发展带来推动,从侧面助推国家发展,将建筑行业整体竞争力全面提升,提升建筑单位的社会效益。

#### 2.3 保证决策科学

建筑单位借助工程造价管理对工程投资环节做到严格管理,确保工程建设投资发挥出最大作用,通过动态化的管理实现投资建设最终效果与预期目标的统一。工程造价管理会为建筑单位各项决策提供财务方面的分析数据与市场调研信息,借助分析及调研信息,将各项决策所具有的科学性与有效性进一步提高。

### 3 施工阶段工程造价控制与管理原则

#### 3.1 目标管理

第一,从主动权入手,强调对建筑工程施工图纸、方

案等的强化审核,详尽地了解工程活动中每一笔支出费用清单,方便在具体管控工作中进行合理指导,保证成本管控落实的同时能够最大限度保证施工整体质量。第二,对管控工作提出全过程执行标准要求,从经济与规划两个方面进行全面管控,对施工进度和施工细节进行经济、规划双向落实管理,以此确保整个管理工作合理开展。

### 3.2 权责结合

权责结合是指在工程造价管控工作中,应从权利和义务的角度出发,敦促相关工作人员切实履行自身的管控责任,对工程施工过程进行有效的成本管控。从部门角度出发,应注意结合部门职责,落实相应管理工作,对部门人员、工作范围内容落实情况等进行有效管控。从岗位角度出发,需要有效管控工作落实行为。例如,设备管理人员是否遵循技术规范进行操作,是否定期进行设备保养、设备维护以及设备检修,管理人员是否真正承担起了管理职责。针对具体工作应实行问责管控、制度奖惩,确保工作最终落实的效果。

## 4 建筑工程造价管理工作中存在问题

### 4.1 造价管理模式不科学

建筑工程造价管理工作,应从项目决策立项开始,贯穿于招标、施工现场管理、竣工结算等多个环节。若当中任意一个环节的造价管理工作出现问题,将直接给整个造价管理工作带来一系列的影响。许多建筑施工企业对图纸审图环节人员和投入时间不足,由于施工图纸错误导致施工现场成本浪费现象屡有发生,此暴露出造价管理工作开展不到位的问题,说明造价管理模式没有抓住重点,影响到最终的管理效果。

### 4.2 管理人员素质待提升

建筑工程造价管理工作涵盖诸多内容,涉及不同的专业领域。参与工程造价管理的工作人员必须具备极高的职业素养与管理能力,对建筑工程各环节有准确了解。现阶段,部分工程造价师所具有的专业水平不足,特别是职业道德水平不高的造价工作人员易受到外部诸多因素影响而做出非法行为,导致工程造价工作缺少一定的真实性与可靠性,给建筑单位经济效益提升带来不同程度的阻碍,严重时将影响建筑行业在竞争局势下的稳步发展。

### 4.3 工程造价控制目标不明确

对于建筑企业来说,在开展建筑工程造价控制工作的过程中,若其中的工程造价控制目标未得到充分明确,将有可能导致整体工程造价受到严重影响,原因在于,当前工程造价目标的制定并非与设计内容完全符合,且对于诸多建筑企业来说,虽然具有工程造价基本目标,但是该目标未得到重视,建设过程中也就未必按照该目标进行施工,进而导致实际支出与造价控制严重不一致,也就能够引起造价以及成本难以得到有效控制的情况。

## 5 建筑工程中工程造价控制的措施

### 5.1 决策阶段的工程造价控制

第一,安排专职人员搜集当前国家和当地现行的各种

建筑、施工政策规范,并将此类要求汇集、整理,同时,增加对此类信息的关注,保证此类政策一旦变动,可以及时更新已搜集的现行政策;第二,依据已获取的相关信息,与本工程的工程信息相对比,分析本工程的建设是否符合规范及要求,若符合,则可进行下一步的设计与招投标等工作,若不符合,则需要根据国家和当地政府的政策要求,对工程中的问题进行修正;第三,积极与当地政府相关部门沟通,进一步确保工程项目的可实施性,对不符合当地要求,但有迫切施工需求的项目,了解项目的问题点,寻求解决办法,若难以成行,则遵循国家和当地政策要求,及时停止项目建设,避免在此过程中增加成本。综上,决策阶段本身不产生较多工程成本,但其对后续的工作影响较大,因此,为避免此阶段对后续工程造价控制工作的影响,需要做好此阶段的各项工作,为后续工作创造良好的基础条件。

### 5.2 设计阶段工程造价控制标准

在工程设计中应对工程设计规划做出准确预算,根据施工设计内容及要求开展施工,可避免更改工程而引起的造价变化。工程设计人员应加强与施工单位等之间的沟通,明确工程各项细节,为设计工作提供保障,避免出现设计问题对造价控制产生影响。在建筑工程设计中可实施限额设计方式,使施工中的资金使用在预算范围之内,避免资金超额使用情况出现,使工程的造价控制达到要求。

### 5.3 施工阶段造价控制标准

在建筑工程施工过程中,建筑材料采购、人员成本及施工变更等都对工程造价产生影响,在施工中应有效控制各项因素,为建筑工程施工的成本造价控制提供有利条件。在采购时应考虑到建筑材料价格变化因素,根据建筑材料市场的情况做好询价工作,结合市场最新的情况来明确不同材料的价格,避免材料价格频繁变化而对造价成本产生影响。施工现场应严格落实材料进场验收管理工作,使材料的使用符合质量标准,避免对施工质量产生影响。在安排施工人员时应结合工程量、作业面及进度来控制人员成本投入。同时,严格控制施工变更,避免其带来较大的影响,针对必须变更的计划,比如受到自然因素影响而引起的施工变更等,应对其开展经济评估,根据实际情况来优化施工计划,使工程施工成本得到控制;应确认现场签证记录工作管理要求,避免在结算过程中受到签证问题影响而引起费用变动问题。施工阶段依据施工合同,合理安排施工计划,细化对分项工程造价的动态化管控,加强对列支费用波动的监控预测,可实现动态管控及成本控制。

### 5.4 竣工阶段的工程造价控制

竣工阶段是建筑工程造价控制工作的最后一环,为搞好此阶段的控制工作,工程造价人员需要把控好此阶段的各个环节。应做好工程验收工作,其包括质量检查和资金检查,质量检查的主要内容是建筑施工是否按照双方约定并符合相关规范,资金检查的主要内容是资金是否合理、

真实地使用；质量检查环节需要工程造价人员做好建筑的工程质量、数据对比工作，确定是否存在不合规或不合要求的情况，一旦发现此类情况，立即要求施工单位整改，并在整改结束之后再次进行检查，直至建筑质量无明显问题；资金检查需要工程造价人员将资金控制在合理范围内，明确各类费用的支出，在保证各方利益的前提下，尽可能使利益最大化，避免经济纠纷问题。

## 6 建筑工程造价超预算的控制措施

### 6.1 提升各方认知水平

相关部门应适当对建筑工程造价控制阶段进行干预，首先提升建筑企业管理人员对于建筑工程造价控制阶段造价控制的重视，以加强针对结构设计阶段造价控制的重视，之后逐渐提升建筑企业各层级对于该项工作的重视，也就能在建筑工程造价控制工作之中，根据实际情况采取相应的措施，加强针对结构设计过程的监管，以落实此阶段的造价控制。

### 6.2 合理应用限额设计

限额设计属于一种对建筑项目造价进行主动控制的模式，主要通过任务书和投资估算开展初步设计工作，以初步设计的投资对施工图纸进行设计，在可以保障建筑基本功能的水平上，采用各相关专业的投资限额实施具体设计，以落实功能、技术及经济的统一，进而能够将建筑项目的造价限制在规定限额之内，而对限额总值进行确定，则需将已经被批准的投资估算作为标准，从横向和纵向两个方面针对建筑工程造价控制造价加强控制工作，其中纵向设计造价的控制工作应于设计阶段进行整体贯穿，包括报告可行性研究、施工工艺选择、施工技术选择、初步勘察工作、初步设计工作、设计图纸、设计变更等，通过强化各层面的控制，尽可能降低造价脱节情况出现的概率，也就更有利于限额设计目标的实现，而在横向造价控制工作之中，则需首先促使经济责任制得到完善，合理监督设计单位，以保障权责统一，进而避免出现经济损失。

### 6.3 优化建筑工程造价控制类型

在建筑工程造价控制之中开展工程造价控制工作，应积极选择应用先进的、科学的管理技术，并对现场的技术人员以及工程材料的整体情况进行充分考虑，以构建起健全的造价管理控制体系。与此同时，还要充分落实最初的设计理念，针对结构设计形式进行充分的整合以及全面额分析，保障设计制度和流程既符合相关规定，也符合施工实际，同时还可保障各个方面的安全，也就有利于控制项目整体的成本，从而有效提升建筑工程造价控制阶段的造价水平。

### 6.4 大力使用信息化技术手段

随着技术的发展，建筑工程造价动态管控的技术应用水平提高，为了有效辅助造价管控工作，应对信息技术合理应用，为结算预算准确性带来保障。多数企业在经营中仍采用传统的预结算手段，以人工方式来采集数据，这使数据采集准确性受到了影响，容易出现误差，无法保证工程预结算工作的质量。为此，企业可通过利用 BIM 等技术的应用来加强造价管理的效果，提高工作的准确性。运用 BIM 技术辅助预结算，将建筑图纸转换为三维立体的形式，能够更好地分析建筑图纸。同时，可借助计算机建筑模型来将模型导出，对工程量进行自动化计算，可使计算准确性提高，也可使人员的工作效率提升。此外，使用信息技术来建立数据库，根据工程建设材料情况等数据信息，对施工成本控制状态进行分析和预测，为工程的造价控制提供更完善的依据。

## 7 结论

现代建筑企业的竞争不仅是技术优势的竞争，也是经济优势的竞争，目前国内的建筑工程全过程工程造价控制管理还不完善，整体水平偏度，传统的工程造价控制管理已显现出与现代建筑发展不相匹配的现象日益凸显。因此，在建筑行业高质量发展的背景下，应用造价控制管理理论应用于建筑工程全过程的管理具有十分重要的实践价值，有利于使建筑工程全过程阶段得到投资资金控制，实现不同建设阶段项目投入的人力、物力和资金的和谐统一，能够达成有效的造价控制和纠偏，优化资源配置，实现建筑工程项目效益的最大化。

### [参考文献]

- [1]杨惠予. 建筑工程造价管理的现状及对策研究[J]. 住宅与房地产, 2020(27): 24-35.
  - [2]杨红燕. 浅谈建筑工程造价管理的现状及对策[J]. 上海商业, 2020(8): 30-32.
  - [3]王莹莹. 建筑工程造价管理现状及对策[J]. 四川水泥, 2020(6): 272.
  - [4]苟川洪. 建筑工程造价管理的现状及对策探析[J]. 住宅与房地产, 2020(3): 24.
  - [5]段晨. 浅谈建筑工程造价管理的现状及对策[J]. 居舍, 2019(27): 9-188.
- 作者简介：姚幼兰（1989.11-），毕业院校：重庆大学，所学专业：工程管理（工程造价管理方向），当前就职单位：南宁市邕宁区新江镇农林水利综合服务中心，职务：专业技术人员，职称级别：助理工程师。

# 加强城镇燃气工程施工现场安全管理的对策探究

苏 勃

山东港华燃气集团有限公司, 山东 济南 250014

[摘要] 城市化进程在不断加快, 我国民众对于燃气的需求也与日俱增, 而城镇燃气工程属于规模较大的建设工程, 对施工工艺有更高的要求与标准, 而其现场的安全管理水平对工程整体都有很大影响, 也引起了有关部门的重视。本篇文章对城镇燃气工程施工现场工作简要分析, 寻找其中的问题, 并给出解决策略, 希望能给众多从业者一点帮助。

[关键词] 施工现场; 城镇燃气工程; 安全管理; 对策

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8279

中图分类号: TU996

文献标识码: A

## Exploration on the Countermeasures for Strengthening the Safety Management of Urban Gas Engineering Construction Sites

SU Bo

Shandong Towngas Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250014, China

**Abstract:** The process of urbanization is constantly accelerating, and the demand for gas among the Chinese people is also increasing. Urban gas engineering is a large-scale construction project that has higher requirements and standards for construction technology. The safety management level on site has a significant impact on the overall project and has also attracted the attention of relevant departments. This article provides a brief analysis of the on-site construction of urban gas engineering, identifies the problems and providing solutions, so as to provide some help to many practitioners.

**Keywords:** construction site; urban gas engineering; safety management; countermeasures

### 引言

现代人们对环保的重视的不断加深, 燃气就是环保资源的一种。我国目前对燃气行业的扶持力度较大, 许多外资、民营企业也逐渐加入到城镇燃气行业中, 让此行业的竞争日趋激烈。为了提升核心竞争力, 许多企业对项目管理越加重视, 希望能从其中找到提升效益的途径, 而在现场施工中, 安全管理的地位非常重要, 不仅关乎居民、施工人员的生命安全, 还影响着施工效率, 因此如何强化城镇燃气的现场施工安全管理具有重要的现实价值<sup>[1]</sup>。

### 1 安全管理要点

#### 1.1 使用施工机具、设备的安全管理

此方面可分成三点开展安全管理, 一是实施责任到人制, 要对施工机具、设备安排专人做检查, 施工前后都需检查, 确保设备无故障, 灵活性未受损, 符合施工要求, 作业时不会引发安全风险, 同时还要检查现场环境, 将安全隐患最大程度上消除, 确保施工安全; 二是科学的安全技术策略, 此策略要能确保机械与人员的安全, 包括作业机具维护与保养、重大构件的运输、重型机械的拆装等; 三是降低机具责任事故, 在对机具、设备进行操作时, 若违章操作、操作不到位、维护修理不合格、保存不妥善等, 不仅会让机具出现损伤, 还可能引发人员伤亡, 造成安全事故, 所以对上述情况要避免出现。高空作业者的安全带必须要系好, 并在作业前仔细检查, 同时严禁抛扔物体,

特别是从高处落下的杂物, 非常容易造成人员受伤。

#### 1.2 临时用电的安全管理

临时用电所引发的城镇燃气工程风险事件极多, 在施工现场, 许多区域临时用电的线路安全风险较高, 因为其线路设计不会很复杂, 都很简易, 易引起短路、漏电等状况, 这也让触电风险大大提升, 许多施工现场的火灾都是此因素所引发的, 因此若要减少上述风险事件, 对于临时用电的线路, 就要有专业电工进行连接, 同时施工单位也需要有科学合理的管理制度, 让现场照明配电符合相关规范与标准, 可选择二级漏电保护系统, 让临时用电不再有风险发生, 若情况特殊, 则可选择三级配电, 进一步加强临时用电的安全性<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 物体打击的安全管理

工程施工时, 多方同时施工是普遍现场, 如电、水、暖、土建同时开始作业, 若安全管理不到位, 危险事故就会产生, 如高空坠物、操作不合理等, 天气因素也会对此产生影响, 这些因素都会对现场人员生命形成威胁。施工单位要针对现场情况做出合理的应对措施, 避免物体打击引发人员损伤, 现场物品不可随意放置, 施工垃圾要及时清理, 可安排专人定期处理, 所有人员施工时严禁不佩戴安全帽, 高处的堆积物要做好固定, 防止其掉落砸伤现场人员。

#### 1.4 挖掘作业的安全管理

燃气工程因为要铺设燃气管道, 其挖掘作业非常多,

而施工地区的地质、水文、气候等自然因素对于挖掘作业的影响较大,安全隐患也更易出现。正式开始挖掘前,施工领导者要对相关资料有准确、全面的了解,确保作业方案的合理性,从而提前为不可控因素作出准备计划,确保工程施工顺利开展,让安全风险事件更少。

### 1.5 临边、高空作业的安全管理

城镇燃气工程的施工会有很多的临边与高空作业,尤其是燃气管敷设外墙阶段,其作业难度高,对人员要求严格。现场施工时会有很多的防护装置,如防护栏杆、安全网、脚手架等,对这些装置要定期做检查,发现故障要及时修理或更换,一旦在作业时其发生故障,高空坠落等风险事件的概率会大增,对施工人员生命造成严重威胁,还会影响工程进度,造成延期。施工之前对工具、设备、安全标志均要做详细的检查,高空作业者需具备合格的能力,并且其身体健康,严禁资质不符者开展高空作业。做施工计划时,应包含安全技术策略、施工机具、施工设备等,在施工现场,要执行安全技术交底措施,并注意做好相关人员的施工安全教育。

## 2 存在的问题

### 2.1 安全教育不到位

施工人员对自身的保护不够,缺少对应的安全意识,这是安全教育工作的失误,可概括为以下几点,一是安全意识缺失,部分施工人员对施工安全没有正确的认识,施工团队的专业知识储备不足,而且许多企业为了节省成本,并不会对施工人员在工程施工前开展安全指导与培训,施工者中务工的农民兄弟较多,许多人专业知识缺失,安全意识不足,再加上施工现场安全管理的无序性,让安全事故概率增高;二是安全管理组织不健全,许多企业并不会设立专门的安全管理组织,施工人员无法得到正确的安全监督与指导,其危险行为也不能被及时纠正,进而引发安全事故;三是防护要求不到位,施工企业为了降低资金投入,减少建设成本,许多管理者不会提出防护要求,从而埋下安全隐患<sup>[3]</sup>。

### 2.2 应急管理体系不完善

燃气工程一般都是在露天的室外开展施工,尤其是高空燃气的输送管道,因此天气因素对燃气工程有较大影响,大风、冰雹、暴雨、大雪等,若没有相应的应急措施,安全隐患会更大。但目前许多燃气工程企业的应急管理的体系并不存在,或者过于简单,也没有相关的应急策略,只是停留在佩戴安全带、安全帽上,而应急管理体系的不完善,使得企业无法高效解决安全事故,并易引起严重安全问题,影响工程进度。

### 2.3 安全责任生产制度不健全

燃气施工现场的安全责任制度并不健全,没有详尽地阐述每个参加人员的具体安全生产责任,因此也让安全管理在这一方面处于空白状态,同时许多施工现场领导者并

不能从上层开始,将安全责任生产制度落实到基层,部分人甚至还会逃避其自身的安全责任,使得施工现场的安全隐患一直存在。

### 2.4 安全监理力度过小

安全监理对于施工现场安全管理有着重要意义,城镇燃气工程中的许多作业都是监理重点,如高空作业、挖掘作业、临边作业等,但在监理工作的实际开展中,部分监理人员对于安全风险的认识不足,对防护体系、执行规范的重视程度不够,从而不能将安全风险提前发现并消灭,造成施工危险<sup>[3]</sup>。

## 3 应对策略

### 3.1 加强安全教育

施工现场的人员通过安全教育才能真正地认识与理解安全施工的价值与意义。加强安全教育,能让操作者对文明生产、安全生产更重视,坚持“安全第一”的原则,严格遵照安全规章制度、生产法令执行操作。燃气工程的安全教育工作涉及的较多,有国家燃气施工标准法规、法律规范,还有地方性的施工安全规定、相关企业技术规程,新产品、新技术、新设备、新工艺、最先进的安全生产管理等也都涵盖在其中,职业病预防、劳动卫生也渗透在其中。基于此,必须要让操作人员对安全教育的重要性、必要性明确,同时对其负责工序开展安全技术指导。

对于新操作者,要落实“三级”安全教育,即安全施工的注意事项、技术知识、制度、机械设备、操作规程等,同时还要以新的工艺、设备、技术、产品等为节点,对操作人员开展岗位培训,提升其安全意识与认知。相比如常规操作人员,特殊作业者不仅要开展一般性的安全教育,还要为其开展工种技术教育,如焊工、起重机司机、电工等安装工人,此类人员需要通过专项技能培训,在其符合标准后发操作证,持证上岗,并能对安全防护设备、防护用品正确使用,如悬空、临边作业系好安全带、正确佩戴安全帽等。线路绝缘与电气设备是教育的重点之一,要让操作人员对电动机接零的正确方法牢记于心,并知晓金属杆和电线捆绑的危险,将“一箱、一漏、一机、一闸”彻底落实,确保单项操作能顺利进行,不会引发安全风险。

### 3.2 优化责任生产制度

现场领导者是燃气工程安全生产的第一责任人,要对安全生产、工程劳动保护负有领导的责任,坚持“安全第一”的生产理念,严格落实标准法规、法律规范,同时要针对现场安全会议报告内存在的安全问题作出合理的解决对策。明确每个部门的安全生产责任,并完善相关制度,做好监督工作,现场人员在操作时要严格依照规范进行,对于发现的安全隐患与安全事故,要及时上报,从而快速处理,创造一个安全的现场环境。施工现场工长在依照安全生产的规范、法律法规等开展操作时,还要对施工环节做好相关的工作,实行安全技术交底,并作好相关制度的

完善工作。对现场要安排人定期进行巡视,发现违规作业、违章指挥等要立即制止,并及时上报,坚持“先安全后生产”的理念,并做好上级管理者的配合工作,让安全事故的分析、调查、处理效率显著提升。

### 3.3 完善应急管理体系

城镇燃气工程具有很强的特殊性,若发现危险,且危险源为燃气,短时间内就会让其变成安全事故,一旦发生安全事故,若有应急管理体系,现场操作者就可以被指导在第一时间实施正确的策略,让安全事故造成的损失降至最低,经济损失会更小,人员伤亡的情况也会更轻。现场操作人员应该从过往经验出发,分析危险发生的原因,找寻危险源,并依照不同情况制定应急方案,注意要将在每个分部做好落实工作,从而为施工现场事故的预防、控制提供帮助,提升安全管理水平。制定应急管理体系的时候,要依照我国安全生产法以及当地的管理条例,并结合本次工程实际情况完成体系的制定与优化,成立应急抢险指挥部,指定指挥人员、副指挥人员,并配备普通人员,在指挥部下建立后勤保障部,主要是负责抢险应急工作的物资装配、人员疏散等。当工程出现较大的安全事故后,抢险应急人员要可以第一时间到岗,按照应急预案,开始现场的救援抢救工作,并按照实际情况,对策略进行调节,使其符合现场的需求,原则是“准确、迅速”,发现事故后要立即上报,内容要包含地点、时间、性质、人员伤亡情况、事故经过、设备损失、分析与讨论等,停止应急抢险后,还要对本次事故作出书面的报告,将其在现场公布,让所有人员都能知晓原因,加强安全意识。应急管理体系建设完善后,负责人要定期地对相关人员开展演练,让其对于危急事故的处理更迅速,判断更准确,实现科学抢险,将安全事故所引发的影响降低最低<sup>[4]</sup>。

### 3.4 强化防控工作

城镇燃气工程现场施工的安全管理,不仅要重视事故发生后的分析调查,还要对事故危险点做好识别、收集工作,同时制定针对性的控制、预防策略。安全隐患排查治理是目前常用的风险防控手段,主要是由现场安全领导者对安全防护设备的使用、设置以及现场安全情况作出排查,将发现的问题作好记录,并要求责任方在限期之内对安全隐患点做出整改,消除安全隐患。现场排查时,相关负责人还要做好宣传工作,让安全深入每一个现场人员的心中,重点是电焊、高空作业、临边作业的部分,相关操作人员

必须严格依照规范开展操作,并对分项操作人员作出提醒,注意安全自查,提升自我安全保护。对现场人员的安全设施使用要加强指导,让其能正确操作,对于发现的违规操作人员要严肃的批评与教育,从而让所有人员可以更好地预防安全事故,提升其控制意识。施工现场负责人还要做好复查与日检工作,对于分项分部操作人员的整改情况进行监督与督促,严防安全问题复发。开展宣传活动时,可以联合财务、材料等部门,进操作间、进现场地强化安全教育宣传,让安全管理水平得到全方位的提升,从而真正地将安全隐患消灭,降低安全事故概率。在开展线下排查时,还可利用线上工具,对危险源进行分析与评估,全面认识危险源,将危险源提前消灭,保证施工安全。

### 4 结束语

综上,城镇燃气工程是高危行业,相关企业必须加强对施工现场的安全管理,不能忽视安全隐患,更不能在安全管理工作中“走过场”,安全管理必须要深入到每一个人的内心深处,并持续强化安全管理,严格遵守规章制度,落实安全措施,减少风险事故,为城镇燃气的现场施工提供稳定安全的环境。

#### [参考文献]

- [1]张文强. 加强城镇燃气工程施工现场安全管理的对策探究[J]. 工程建设与设计, 2022(9): 243-245.
  - [2]张文强. 城镇燃气工程施工质量控制与安全管理[J]. 工程建设与设计, 2022(7): 218-220.
  - [3]寇锡浩. 城镇燃气管网现场施工安全管理分析[J]. 当代化工研究, 2021(10): 160-161.
  - [4]赵诗勤. 燃气工程施工现场安全管理[J]. 中国城市燃气协会安全管理工作委员会. 2019年燃气安全交流研讨会论文集暨“大来杯”第五届全国城镇燃气安全与服务状况调研活动调研报告. 2019年燃气安全交流研讨会论文集暨“大来杯”第五届全国城镇燃气安全与服务状况调研活动调研报告, 2019(2): 11-12.
  - [5]曾灵, 刘静文. 探讨城镇燃气工程施工现场安全管理[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(22): 77-78.
  - [6]张峻铭. 加强城镇燃气工程施工现场安全管理的措施[J]. 当代化工研究, 2017(11): 34-35.
- 作者简介: 苏勃(1971.3-), 男, 中国石油大学(华东), 油气储运工程, 济南港华平安通新能源科技有限公司, 副总经理, 中级职称。

## 路桥施工中安全管理存在的问题与解决措施

赵欢

新疆北新路桥集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 本篇文章主要针对路桥施工中安全管理存在的问题及其解决措施进行了分析和探讨。在文章中, 我首先阐述了路桥施工中安全管理的重要性, 并详细介绍了施工现场管理、作业安全管理、人员管理、安全技术管理以及应急管理等内容。接着, 我们分别从安全意识薄弱、安全管理体系不健全、安全管理措施落实不到位以及安全检查和监管不到位四个方面分析了安全管理存在的问题及其影响。最后, 我提出了加强安全监管和督查、推广新技术以及加强员工培训等解决措施, 旨在提高路桥施工安全管理水平, 确保施工过程中人员的安全和项目的顺利实施。

**[关键词]** 路桥施工; 安全管理; 问题; 解决措施

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8277

中图分类号: U41

文献标识码: A

### Existing Problems and Solution Measures of Safety Management in Road and Bridge Construction

ZHAO Huan

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** This article analyzes and explores the problems and solutions of safety management mainly in road and bridge construction. The article first elaborates on the importance of safety management in road and bridge construction, and provides a detailed introduction to construction site management, operation safety management, personnel management, safety technology management, and emergency management. Next, the article analyzes the problems and impacts of safety management from four aspects: Weak safety awareness, incomplete safety management system, inadequate implementation of safety management measures, and inadequate safety inspection and supervision. Finally, the article proposes solutions such as strengthening safety supervision and supervision, promoting new technologies, and strengthening employee training, so as to improve the safety management level of road and bridge construction, ensure the safety of personnel during the construction process, and ensure the smooth implementation of the project.

**Keywords:** road and bridge construction; safety management; problem; solution measures

### 引言

随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断扩大, 路桥施工安全管理问题已经越来越受到广泛关注。本文以现有路桥施工安全管理存在的问题为切入点, 从施工现场管理、作业安全管理、人员管理、安全技术管理和应急管理五个方面进行探讨, 并提出了相应的解决措施。其中, 加强安全监管和督查、推广新技术两个措施的实施具有重要的实践意义, 有助于提升路桥施工安全管理的水平, 减少施工事故的发生, 保障人民生命财产安全。

#### 1 路桥施工中安全管理的重要性

道路和桥梁是现代社会的的重要基础设施, 其建设和维护需要经过复杂的施工过程。在这个过程中, 安全管理是至关重要的, 因为路桥施工中存在着各种风险隐患, 一旦安全管理不到位, 就会造成人员伤亡和财产损失等不可逆转的后果。因此, 进行路桥施工时必须高度重视安全管理工作, 通过科学的管理和技术手段来预防和减少事故的发生。路桥施工是一项高风险的工程, 在施工过程中可能会涉及到高处坠落、物体打击、机械伤害等危险。因此, 必须采取一系列的安全措施来确保人员的安全。并且路桥施工通常需要大量的机械设备和工程材料, 而这些设备和材

料的运输和使用过程中也存在着一定的风险和隐患。此外, 施工现场通常会出现一些非正常情况, 如恶劣天气、突发事件等, 这些也需要合理应对, 避免给工人带来伤害和财产损失。因此, 在路桥施工中, 安全管理是非常重要的。只有通过全面、有效的安全管理, 才能保障施工人员的生命安全和财产安全。安全管理需要从施工前期的规划、设计、技术准备等方面入手, 提前预防和控制潜在的安全风险。

#### 2 路桥施工中安全管理的内容

##### 2.1 施工现场管理

在路桥施工中, 施工现场的管理是保证安全管理的重要环节。具体来说, 首先要对施工现场进行周密的规划和设计, 确定施工的方法、流程和安全措施等。在规划和设计的过程中, 应该充分考虑工程的复杂程度、施工环境和工作条件等因素, 合理安排施工进度, 确保施工安全可控。其次施工现场要进行全面的安全检查和监测, 及时发现和纠正安全隐患, 保障工人的安全。监测包括施工现场的环境、气象、地质等因素的监测, 以及施工现场设备和机械的监测等。检查应该定期进行, 每次检查要有具体的记录和整改方案。最后施工现场要进行有效的安全教育和培训。要加强对工人的安全教育, 提高工人的安全意识和自我保

护能力,确保工人掌握安全操作技能和知识。培训包括日常培训、临时培训和应急培训等,不断提高工人的安全素质和应对突发事件的能力。

## 2.2 作业安全管理

作业安全管理是路桥施工安全管理的重要内容之一。在路桥施工过程中,施工作业涉及到各种各样的工种和机械设备,如果不注意作业安全,很容易导致人员伤亡和设备损坏。因此,作业安全管理是非常重要的。作业安全管理包括对施工作业前的检查,作业过程中的监控,以及事故后的处理和总结。在施工作业前,必须对现场进行安全检查,包括对施工现场的环境、设备和人员等方面的检查,以及制定相应的安全作业方案。在施工作业过程中,要加强对作业人员的监控,确保作业过程中的安全,包括防止作业人员违规操作、防止机械设备故障、防止危险品泄漏等。如果发生事故,要及时处理,进行责任追究,并对事故进行总结和分析,制定相应的改进措施,避免类似事故再次发生<sup>[1]</sup>。

## 2.3 人员管理

在路桥施工过程中,人员管理是确保施工安全的关键之一。施工人员应当具备相关的专业技能和安全意识,同时需要在工作中遵守相关的安全规定和操作规程。人员管理需要从招聘、培训、管理、奖惩等方面进行综合考虑,以确保施工人员的安全和健康。在招聘过程中,应严格审核候选人的专业资质和相关经验,并对其进行全面的面试和体检。在培训方面,需要针对不同职务的人员制定不同的培训计划,包括专业技能培训、安全培训、应急处置培训等。在管理方面,需要制定相关的制度和管理规定,建立健全的安全管理制度,定期组织安全培训和安全检查。在奖惩方面,需要根据施工人员的安全表现进行奖励和惩罚,强化施工人员的安全意识和责任意识。人员管理是路桥施工中安全管理的重要组成部分,必须得到重视和实施<sup>[2]</sup>。

## 2.4 安全技术管理

安全技术管理包括施工过程中使用的安全技术措施的制定和实施、安全设备的选用和使用、施工现场安全教育和培训,以及安全检查和监控等方面。通过安全技术管理,可以减少施工过程中可能发生的事故和安全问题,保障施工人员的人身安全和工作环境的安全。安全技术管理需要对施工过程中的安全隐患进行评估和分析,并根据评估结果制定合理的安全技术措施,以避免可能出现的安全问题。同时,需要选择适合的安全设备和器材,确保其安全性和可靠性,并进行正确使用和维护。在施工现场,需要对工人进行安全教育和培训,提高其安全意识和技能,同时进行安全检查和监控,发现并及时处理安全隐患,保障施工现场的安全。在安全技术管理方面,需要建立健全的管理制度和流程,并对施工现场的安全管理工作进行全面、有效的监督和管理。

## 2.5 应急管理

在路桥施工中,安全管理是至关重要的一环。合理的安全管理可以有效地预防和控制施工现场的安全风险,保

证工人和周围群众的生命安全和财产安全。安全管理的内容包括施工现场管理、作业安全管理、人员管理、安全技术管理和应急管理等方面。施工现场管理是对施工现场进行规范化管理,包括施工前的准备、现场的清理整顿和组织协调等工作。作业安全管理是对施工过程中各项作业进行安全管理,包括作业计划的编制、作业现场的检查和作业人员的安全教育等。人员管理是对参与施工人员的管理,包括人员的招聘、培训和考核等。安全技术管理是采用现代技术手段和管理理念来提升施工安全管理水平。应急管理是对突发事件进行预防和应对,包括事故的应急预案和应急演练等。

## 3 路桥施工中安全管理存在的问题

### 3.1 安全意识薄弱

路桥施工中,安全意识薄弱是存在的问题之一。其原因主要是在施工过程中,有些人员对安全问题的认识不够,忽视了安全问题,导致了安全风险的增加。同时,有些施工单位和企业,为了快速完成工程和降低成本,忽视了安全管理的要求。这种现象不仅增加了施工现场的安全风险,也可能对施工进度和质量产生影响。

### 3.2 安全管理体系不健全

在路桥施工中,安全管理体系不健全是一种常见的问题。首先缺乏相关法律法规的支持和完善。目前,我国的安全管理法规相对较少,法规条文也不够完善,针对路桥施工的安全管理法规更是不足。这给安全管理体系的建设和实施带来了一定的困难。其次企业和从业人员安全意识不强是由于路桥施工环境复杂,施工人员工作强度大,加之缺乏安全意识教育和训练,致使安全意识薄弱,容易忽视安全管理。最后是因为安全管理责任不落实,所以在施工过程中,施工单位和相关管理部门的安全管理责任不落实,导致安全管理工作失控。安全管理体系不健全会带来严重的后果。一旦发生安全事故,不仅会给企业带来经济损失,还会对施工人员造成人身伤害甚至生命危险,影响施工进度和质量,给社会带来不良影响。因此,建立和健全安全管理体系是路桥施工安全管理的重要任务,必须引起重视。

### 3.3 安全管理措施落实不到位

一方面,很多企业缺乏完善的安全管理制度和标准操作规程,导致施工中缺乏有效的安全保障措施,如未能及时进行危险源识别和排除,未对工人进行必要的安全培训和考核等。另一方面一些企业对安全生产的重视程度不高,缺乏有效的安全管理措施落实机制,如监督检查不到位、奖惩不分明等,使得施工中的安全风险得不到有效控制。此外,部分施工单位也可能存在投资不足、缺乏安全设备、施工人员配备不足等问题,从而使得安全管理措施难以得到落实,加剧了安全风险的存在。安全管理措施的落实不到位给施工中的人员、设备和环境带来了巨大的安全风险和潜在威胁。缺乏有效的安全保障措施可能导致人员受伤和死亡事故的发生,使得工人的身体健康受到威胁,甚至可能导致人员流失和工作效率下降,并且施工中的安全事故可能导致

设备和环境的损毁和破坏, 给企业带来不必要的经济损失和负面影响, 甚至可能引发社会公众的关注和不良声誉。

### 3.4 安全检查和监管不到位

安全检查和监管不到位是路桥施工中安全管理存在的问题之一。原因在于缺乏有效的安全监管机制和检查手段, 施工单位和相关管理部门安全意识不足, 安全监管工作重视程度不够, 安全检查不及时、不全面, 不够深入且监管力度不够。这种情况下, 施工现场难以及时发现和纠正隐患, 安全事故的发生率会大大增加。同时, 缺乏有效的监管也使得安全管理的制度化建设受到了很大的挑战, 无法形成长效机制。在实际工作中, 有些施工单位以追求快速和利润为目标, 忽视了安全管理, 甚至有些单位将安全管理视为负担和束缚, 对安全监管采取敷衍了事、应付了事的态度, 对安全检查漠不关心从而导致了安全事故的发生。

## 4 提高路桥施工安全管理的解决措施

### 4.1 增强安全意识, 加强员工培训

加强安全意识培养是重要的安全管理措施之一。同时, 加强员工培训也是保障路桥施工安全的关键。定期组织安全知识培训和演练, 让员工掌握正确的安全操作流程, 提高应对突发事件的能力, 防范和减少安全事故的发生。另一方面, 加强安全管理体系建设也是关键。在施工过程中建立健全的安全管理机制和流程, 配备专业的安全管理人员, 对安全隐患和风险进行全面排查, 加强现场监管和检查, 及时发现和解决问题。建立安全档案作好施工过程的安全记录和信息整合, 加强与监管部门的沟通协调, 形成科学、完整且规范的安全管理制度。最后加强安全检查和监管也是必要的。由于路桥施工涉及的专业性较强, 对监管部门的要求也相应较高。监管部门应当定期对施工现场进行安全检查和评估, 及时发现和处理安全隐患。同时, 加强对施工单位的日常管理和安全行为的监管, 加大对违规行为的处罚力度, 形成有效的监管机制, 促进施工安全稳步提升<sup>[3]</sup>。

### 4.2 完善安全管理体系, 落实岗位责任制

为了解决安全检查和监管不到位的问题, 需要加强监管机构的工作力度, 完善安全法规制度和制度, 并加大对施工现场的监管力度, 建立和完善监督机制, 确保安全检查和监管工作的实施和落实。同时, 施工企业和从业人员也需要认真履行自己的安全管理责任, 建立健全安全管理体系, 制定合理有效的安全管理措施, 并加强员工的安全培训和安全教育, 确保全员安全意识的提高, 共同维护路桥施工的安全和稳定。

### 4.3 加强安全监管和督查, 强化责任追究

为了提高路桥施工的安全管理水平, 加强安全监管和督查, 强化责任追究是非常重要的一项。一方面, 加强安全监管和督查是保障施工安全的有效手段。政府和监管部门应加强对施工现场的监管和检查, 及时发现和纠正存在的安全隐患, 确保施工现场的安全生产。同时, 加强对施

工企业的审查, 规范施工企业的行为, 提高企业的安全生产水平。另一方面, 强化责任追究是提高施工安全管理的重要措施。施工企业应建立健全安全管理制度和责任追究制度, 对违规行为和事故责任进行严肃追究, 提高企业和个人的安全生产意识和责任意识。同时, 政府和监管部门应对施工现场存在的安全隐患进行严格处罚, 严肃追究相关责任人的责任。此外, 加强安全宣传和培训, 提高员工的安全意识和技能水平也是非常必要的。施工企业应加强对员工的安全教育和培训, 提高员工的安全意识和技能水平, 增强他们在施工中发现和避免安全隐患的能力。

### 4.4 推广新技术, 提高施工效率和安全性

在路桥施工中, 新技术的推广可以提高施工效率和安全性。随着科技的进步, 越来越多的新技术被引入到路桥施工中, 如 3D 建模、无人机、人工智能等。这些新技术可以帮助施工人员更好地掌握施工过程, 提高施工质量和效率, 同时也能更好地保障施工安全。例如, 3D 建模技术可以实现路桥施工安全防护模型的快速建模, 使得施工过程安全管控更加精确, 降低了施工过程中的失误风险。无人机可以实现对施工现场的实时监测, 及时发现施工中的隐患和问题, 有效减少了安全事故的发生。人工智能可以通过数据分析和风险评估, 为施工人员提供科学的施工方案和风险提示, 避免了施工过程中的疏漏和错误。推广新技术是提高路桥施工安全管理的有效手段。政府和相关部门应加大对新技术的支持力度, 提高企业和工人的技术水平和应用能力, 不断提高施工效率和安全性, 减少施工事故的发生。

## 5 结语

在路桥施工中, 安全管理的重要性不言而喻。本文从施工现场管理、作业安全管理、人员管理、安全技术管理和应急管理等方面详细探讨了安全管理的内容和路桥施工中存在的问题及原因和影响, 并提出了一系列解决措施, 如加强安全监管和督查、推广新技术、完善安全管理体系等。这些解决措施能够有效地提高路桥施工的安全性, 减少安全事故的发生, 保障施工人员和周围群众的生命财产安全。同时, 解决安全问题也能够提高施工效率, 降低施工成本, 实现经济效益和社会效益的双赢。

### [参考文献]

- [1]李铁军, 马峰. 道路施工安全管理的问题与对策[J]. 安全、健康和环境, 2018, 18(2): 42-45.
  - [2]朱斌. 高速公路施工安全管理问题及对策研究[J]. 城市道桥与防洪, 2020(4): 113-115.
  - [3]高光辉, 刘晓晔. 建筑施工安全管理现状及对策研究[J]. 建筑科技, 2019, 50(6): 766-768.
- 作者简介: 赵欢(1989.3-), 男, 毕业院校: 塔里木大学; 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司, 职务: 安全环保部部长, 职称级别: 中级工程师。

# 工程造价全过程跟踪审计控制方法的探讨

马敏超

浙江耀厦控股集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 造价管理属于施工管理的基础成分, 可行的造价控制在诸多方面起到非常关键的作用, 包括管控施工成本、提高资金使用科学性等。社会持续发展的背景之下, 城市化进程持续深入, 行业由此迎来了更好的发展前景。不过行业发展格局的活跃, 在工程质量以及效率方面有了更为严格的要求, 怎样更好开展造价控制已是核心任务。

[关键词] 工程造价; 全过程跟踪审计; 控制方法

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8266

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

## Discussion on the Control Methods of Whole Process Tracking Audit of Engineering Cost

MA Minchao

Zhejiang Yaoxia Holding Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** Cost management is a fundamental component of construction management, and feasible cost control plays a crucial role in many aspects, including controlling construction costs and improving the scientific use of funds. Against the backdrop of sustained social development, the urbanization process continues to deepen, and the industry has thus ushered in better development prospects. However, with the active development pattern of the industry, there are stricter requirements for engineering quality and efficiency, how to better carry out cost control has become the core task.

**Keywords:** engineering cost; full process follow-up audit; control methods

工程造价作为建筑工程建设中的重要组成之一, 对企业经济效益、保障造价质量等方面有着直接影响。因此在建筑工程现场施工中需要做好工程造价跟踪审计工作, 发挥出监督与控制作用, 在控制好工程造价的基础上保障资金运用的合理性, 实现合理利用资金目标。在开展工程造价跟踪审计工作时, 应当从静态控制出发, 转变成为动态控制方法, 以事前控制为主, 实现对建筑工程施工全过程成本的有效控制。

### 1 建筑工程跟踪审计的重要性分析

#### 1.1 做好控制投资的有力方法

工程建设中, 实行工程施工全过程造价控制, 能够在工程建设出现投资误差之前进行有效的防范, 以及合理的管理, 以防止工程建设中出现的投资失控的问题。在以往的事后审计中, 大多数都是以完工后的项目为目标, 而在建设中, 由于存在着一些重大的设计变化、重大的隐蔽工程等问题, 这些问题很可能会在最后的清算中引起争议, 并对最后的投入造成无法挽回的损失。审计人员要在工地上进行全程的跟踪, 一是为了防止偷工减料, 降低参与方之间的纠纷; 二是在进行设计变动前, 可以对其进行评估, 并对其所产生的成本进行预测, 以便进行成本的有效管理。因此现场施工阶段中引入跟踪审计已经成为大势所趋。

#### 1.2 确保财务支付的合理合规

在项目投资期实行跟踪审计, 可以提高资金支付的合规度, 从而使费用开支更为精确、合理、透明。比如预付

款的支付、保修金的扣缴、分期支付的比率等, 通过后续审计的跟进和审核, 可以避免出现超付、少付等现象, 对于建筑企业和建筑企业都具有积极影响, 降低了项目业主对项目投资的不必要的损失。为此, 必须从建立行之有效的跟踪审计模式入手, 重点抓好项目的各个环节, 并对项目进行全方位的资金管控, 杜绝项目中出现的不合理现象, 从而防止项目运行受到负面的影响。

#### 1.3 降低审计风险的有效手段

在原有的审计模式中, 主要以事后审计为主, 审计工作介入的时间往往在项目竣工验收以后, 审计人员难以掌握隐蔽工程、物资设备、设计变更等的实际做法和要求, 仅能根据相关签证单、验收单等进行审核, 使得审计风险相对较大。但是在工程造价跟踪审计模式的运用下, 审计人员可以进入到施工现场中去, 及时掌握施工材料的实际使用情况、物资的进出情况、设备设施等的安装情况等, 在一定程度上可避免因设计人员对实际情况了解不足而产生的风险问题, 使得工程造价的真实性和准确性得到保障。

#### 1.4 发挥审计监督的公平公正

在建设项目施工过程中, 要充分地利用好审计的监控功能, 就必须对项目实施的全过程进行跟踪, 做到对隐患的发现和解决。若只在工程完工后进行成本审核, 对已有的工程项目进行的工程质量问题、资金的损耗等, 将会造成很大的困难。所以, 必须充分利用审计的力量, 及时发现施工项目中出现的问题, 纠正无谓的设计更改, 减少浪

费和损失,从而达到提高建设项目效益的目的。将项目成本追踪审核模式引进到施工工地,既能调动监理人的工作热情,又能达到降低物料费用的目的,保证费用的合理利用,防止资源的浪费。针对可能出现的违法行为,要及时采取相应的防范对策,以取得合理的投资收益。

## 2 工程造价全程跟踪审计内容

### 2.1 事前跟踪审计

在全程跟踪审计中,事前审计属于最根本的部分,并且也属于不可或缺的环节,事前审计质量以及效率能直接决定后续审计的实施,并且也能决定全程审计的有效性以及科学性。事前跟踪审计一般包含以下部分:一是投资决策的审计;二是有关文件的准备,前者一般包含可行性审计、筹措方案审计。后者涉及诸多文件的准备,包含项目建议书、用地批准与评估报告等,并且确保以上文件的精准和全面。

### 2.2 事中跟踪审计

事中跟踪审计一般指在结束事前审计之后,对建设企业开展深入的跟踪审计,并且全面核查建设科学的履行度。事中审计期间,应该格外重视明令禁止建设企业随意开展项目转包,或有着违法分包项目的情况,审计部门要根据施工实况,对建设企业的项目成本投入与其实施状况开展审查,以实现全面打击虚列项目成本现象的发生,继而确保项目质量与提高跟踪审计有效性。针对建设期间容易发生的建设方案变更,审计部门应该对更改内容开展严格的审查,并且加强对建设进度的把控。

### 2.3 事后跟踪审计

事后审计一般指审计部门在项目竣工后对项目总量开展的全面审查,事后审计期间,若碰上工程量堆积的情况,应该第一时间处理。对于材料与设备的采购问题,若审计期间发现有着发票和实价不符的情况,应该加大打击这一类行为,以确保材料质量以及价格的真实。针对隐蔽项目,审计部门应该根据施工实况,对施工记录开展全面的审查,确保能够尽可能符合全程审计的要求。

## 3 工程造价跟踪审计在建筑工程现场施工中的应用

### 3.1 针对施工单位开展跟踪审计工作

在建筑工程中所选择的施工单位对保障建筑工程整体施工质量、施工效率等方面有着直接的影响。因此在工程造价跟踪审计阶段中,需要提升对施工单位的重视度。审计人员应当深入到施工现场中去,掌握施工单位资质情况、准入条件等信息,在做好检查、审核等工作的同时找出存在的问题。当发现施工单位存在问题时,应当及时与相关人员沟通,制定有效的处理措施,避免出现非法转包等问题。在开展具体工作时,要求审计人员需要掌握工作具体情况,做好细节研究工作,针对已批准的施工组织设计和已制定的质量标准等开展审核与研究,对于出现

的变更事项应当及时进行检查,确保规范标准的有效性。

### 3.2 针对设计单位进行跟踪审计工作

在建筑工程项目中设计单位承担了项目设计工作,其中涉及了建筑工程整体结构、施工方案等方面,只有做好设计工作才能保障建筑工程现场施工工作的顺利开展。但是在实际中发现,因受到多种因素的限制,使得设计单位在图纸设计过程中存在着许多的问题,很容易产生设计误差、失误等问题。也正是受到误差、失误等因素的影响,使得后续工程现场施工工作难以顺利开展,如所设计的数据与真实数据存在一定差距,需要返工、停工等。也正是受到多种因素的影响,给企业、建设方成本投入产生了一定的影响,造成了企业、建设方成本投入产生了一定的影响,造成了经济损失。因此针对这一现象,要求设计人员针对影响设计的因素进行分析,制定出有效的解决措施,在保障设计质量的基础上提升施工效率,实现控制成本目标。如在设计阶段中应当提升工作重视度,最大限度避免因设计问题产生的变更问题。一旦出现设计变更,必然会出现现场签证,使得工程造价增加。因此在工程造价跟踪审计阶段中,需要提升对设计变更重视度,做好费用等方面的研究。

### 3.3 针对监理单位进行跟踪审计工作

对于监理单位来讲,与工程造价跟踪审计一样,归属于服务型机构,也被称为项目第三方,以业主委托为主。通过签订委托协议、合同等,以此来开展监理工作。在建筑工程现场施工中,监理人员应当及时掌握跟踪审计、方案具体情况,采取先进、高效的监理措施,以全面提升监理工作质量为主,为后续工作开展提供支持。因此在建筑工程现场施工中要求跟踪审计人员应当及时与监理人员沟通,做好工作配合,完成核算工作。在开展工作时需要从不同角度,找准问题切入点,做好问题深入研究工作,在找出实质性影响因素的基础上制定出有效的解决措施,严格按照监理流程开展跟踪审计工作。

## 4 工程造价全过程中跟踪审计的问题

### 4.1 跟踪审计人员专业素养有待提升

在审计工作开展时,审计工作人员能够发挥极其重要的作用,当审计人员的综合素质能力比较高的时候,能够保证审计工作的顺利开展。同时由于审计工作是采用全过程跟踪的方式,因此在开展审计工作时,工作人员应当对自己提出更高的要求,需要充分了解工程施工的各个流程内容,同时也需要具备一定的能力开展审计造价工作。但是当前建筑企业为了减少审计成本,在开展全过程跟踪审计时,一般都会委托第三方审计单位开展工作。由于审计单位的部分审计工作人员的审计能力较强,但是并不能了解实际施工技术方面的问题,从而使得工作人员无法从全局角度把握审计工作的进行,从而降低了审计工作的准确性。

#### 4.2 全过程跟踪审计难以实现部门的配合

在正式开展审计工作时,工作人员不仅需要及时采集施工过程中的各类信息,同时也需要对所获取的信息进行分配,但是在实际发展中由于建设企业施工单位以及其他第三方单位之间缺少一定的联动性,导致审计工作人员无法获得相关的审计信息,从而影响审计工作的效果。除此之外,由于全过程跟踪审计的工作目标会决定审计人员对项目工程建立的目标实施监督,但由于内部审计工作中并不包括跟踪审计工作,因此并不具备政府审计的强制性特点,为了能够提高审计工作的效果,便需要提高全过程跟踪审计对象的配合程度,进一步优化审计工作的环境。

#### 4.3 隐蔽工程的签证真实性有待考察

在建筑工程项目审计工作中,存在隐蔽工程的签证真实性需要进一步考察的情况,隐蔽工程牵扯上存在的问题主要有以下几种。首先隐蔽工程的签证单的签订程序并不规范,比如在签证时签证的要素并不全面,甚至有些项目存在缺少监理单位或者建设单位的签字情况。其次隐蔽工程签证的内容并不真实,比如有些签证所记录的工程量会大于实际的工程量,会出现虚增结算金额等造假现象。最后隐蔽工程签证的质量并不高。

### 4 工程造价全过程跟踪审计的控制方法以及措施

#### 4.1 构建和完善跟踪审计制度

构建和完善全程跟踪审计制度属于确保审计控制成果的关键措施,合理的审计制度能够为控制工作的落实提供制度支持,对深入规范跟踪审计有着关键作用,并且在切实减少审计失误率与防止发生违法行为等上也起到了积极作用。构建和完善跟踪审计制度,应该基于全方位加大对跟踪审计关注力度,确定审计者的职责以及工作内容,继而实现真正确保跟踪审计科学性极大提高的目标。例如,根据施工现场实况,科学设计跟踪审计奖惩机制,以激发审计者的主动性,推动其能够全身心投入到审计中,继而确保审计工作能够有效完成。

#### 4.2 注重绩效审计与跟踪审计的结合

为了能够提高全过程跟踪审计的绩效水平,需要在开展审计工作时,工作人员应当将跟踪审计和绩效审计进行有效的结合,确保全过程跟踪审计工作的顺利展开,提高审计的效果。对此在开展跟踪审计和绩效审计工作的时候,工作人员可以使用多种手段,提高工程项目的社会效益以及经济效益,对项目管理和投资等工作进行全面的全面的管理。除此之外在开展建设项目全过程跟踪审计工作时,应当根据企业发展情况健全监督审计体系,让建筑工程建设单位

以及投资单位都认识到监督审计体系的重要性,并且有意识地给相关工作人员提供更高的培训机会,提高审计人员的综合素质,有效改善审计的效果。

#### 4.3 清楚掌握管理需要注意的要点

在开展全过程跟踪审计管理过程时,也需要注意以下几点内容。首先需要不断完善全过程跟踪审计流程以及制度,用制度约束审计工作人员的行为,保障审计工作的有序展开。其次需要在开展审计工作时重点关注签证变更的情况,由于建筑工程项目的建设内容会涉及隐蔽工程以及设计变更等内容。因此在开展工作之前,需要严格按照企业的要求签证内容保证建筑工程的顺利进行。

#### 4.4 认真审核工程中用到的材料价格

首先审计部门要将施工中用到的材料来分类,这样才能确保主要材料与次要材料的价格审查工作。从目前看来,材料市场价格会跟随经济的发展而变化,况且工程在施工时工期会比较长,材料价格也会出现上下的浮动,所以在对材料价格的审计时也要跟随社会行业价格来审计,审核中不仅要价格进行审查,还要重点检查施工单位所选用的材料与工程规定是否一致,才能确保材料价格审计的真实性。

### 5 结论

在建筑工程现场施工中引入工程造价跟踪审计对保障施工质量、降低审计风险等方面有着直接影响。因此在开展跟踪审计工作时需要从各个环节出发,组织相关单位积极参与到跟踪审计中去,确保各项工作得以顺利开展。同时还要落实规范标准与工作要求,找出潜在风险,做好改正与完善工作,提升建筑工程质量。

#### [参考文献]

- [1]李荣静,徐征. 建设工程造价全过程跟踪审计的控制方法探析[J]. 企业改革与管理,2021(18):155-156.
  - [2]万蓉. 建设工程造价全过程跟踪审计的控制办法[J]. 居舍,2021(11):120-121.
  - [3]周国鑫. 建设工程造价全过程跟踪审计的控制研究[J]. 居舍,2020(30):122-123.
  - [4]刘少飞. 工程造价全过程跟踪审计控制方法探讨[J]. 技术与市场,2020,27(9):155-157.
  - [5]李旭莲. 建设工程造价全过程跟踪审计的控制研究[J]. 建材与装饰,2020(18):141-144.
- 作者简介:马敏超(1993.2-),毕业院校:浙江广厦建设职业技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前工作单位:浙江耀厦控股集团有限公司,职务:成本管控专员,职称级别:助理工程师。

# 建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策研究

林瑞华

伊犁花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 可克达拉 835000

[摘要] 在社会进步与经济的双重推动下, 我国的科技水平在不断优化和提升, 为建筑行业的迅速发展提供了广阔的空间的同时, 也使得建筑行业间的竞争变得越来越激烈。这种情况下, 要想提高建筑企业在建筑市场中的竞争力, 做到脱颖而出, 促进其蓬勃稳定地发展, 需要在控制建筑工程质量与安全的前提下提高经济效益。而要提高建筑工程的经济效益, 最重要的手段就是对建筑工程进行造价控制管理, 通过有效节约资源和成本的方式实现资金控制。

[关键词] 建筑工程; 造价控制管理; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8232

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

## Research on the Problems and Countermeasures in the Process of Cost Control and Management of Construction Projects

LIN Ruihua

Yili Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Cocodala, Xinjiang, 835000, China

**Abstract:** With the dual promotion of social progress and economic development, Chinese technological level is constantly optimizing and improving, providing broad space for the rapid development of the construction industry, while also making competition between the construction industries increasingly fierce. In this situation, in order to improve the competitiveness of construction enterprises in the construction market, stand out, and promote their vigorous and stable development, it is necessary to control the quality of construction projects and improving economic benefits while ensuring safety. The most important way to improve the economic benefits of construction projects is to carry out cost control management, and achieve fund control through effective resource and cost savings.

**Keywords:** construction projects; cost control management; problems; countermeasures

### 引言

建筑工程在施工过程中, 为有效控制成本, 实现经济效益, 促进建筑企业的蓬勃稳定发展, 需要通过对工程中所涉及到人力和物力等进行有效的预算, 通过保证预算评估的准确性、防止发生经济管理风险等来控制整个建筑工程的造价, 以降低成本, 实现企业的经济运行。基于此, 本文将主要通过对建筑工程造价控制管理的重要性进行阐述, 来研究和探索建筑工程造价控制中存在的问题, 从而分析出建筑工程造价控制的要点和对策, 以供参考。

### 1 建筑工程造价控制管理的重要性

在建筑工程施工过程中, 随着国家宏观调控政策的变动, 可能使市场上与工程相关的各种材料、设备等物价上涨, 导致工程在落实成本管理工作时的成本预算评估失去真实性和准确性; 另外, 项目预算是精细又繁琐的工作, 需结合工程图纸, 并准确掌握市场物价信息、每个分项工程所需材料、设备、人力的具体情况, 同时, 还要对银行的利息构造块进行了解, 如此, 才能够有效防止发生建设经济管理风险。在建筑工程施工中实施工程造价控制管理, 首先, 能够在整体原则指导下进行各个项目的标准化成本咨询, 促使施工中的各个环节在造价上都得到严格控制, 以保证工程成本的精确度, 提高工程成本的管理效果<sup>[1]</sup>; 其次, 还能够保证预算评估的精确性, 使投入的资金能够在

施工过程中得到合理的分配和利用, 不仅能够促进建筑工程的顺利施工, 还能够做到控制施工成本, 节约施工资源。

### 2 建筑工程造价控制中存在的问题

#### 2.1 制度问题

现代化背景下, 随着各个工程项目的建设数量越来越多, 使得我国有关工程造价控制管理方面的法律法规相继出台, 基本规范了在工程项目建设中落实造价控制管理工作的内容及目标。然而, 随着社会的进步和经济的发展, 就建筑工程而言, 现有的法律法规已无法满足当今建筑工程造价控制管理的需求, 使得在实际进行造价控制管理中还存在很多问题。其中, 造价管理制度有待完善就是诸多问题的体现之一。这种情况下, 就使得部分建筑企业未能及时成立专门的监督部门对造价人员进行监督, 同时, 也未能及时成立专门的管理平台对整个建筑工程的施工动态进行控制, 使得最终的造价控制管理质量和效果并不明显。

#### 2.2 人员问题

在开展和落实建筑工程造价控制管理工作时, 造价管理人员是重要内容。造价管理人员的专业能力强弱将直接影响到建筑工程造价控制管理的效果, 并同时影响建筑工程造价的有效性和真实性。建筑工程的建设周期长、所涉及的内容多, 工艺复杂。在整个施工过程中, 并非所有的施工材料和设备都来自同一个区域, 而不同区域的市场经

济发展水平不同,使得施工材料和设备的价格也存在着差异;加上在施工过程中若遇到国家宏观调控,使得市场中相关材料价格受到影响、出现波动。这种情况下,如果造价管理人员的专业水平不过关,将无法对不同区域及不同阶段的不同造价控制标准进行统一,那么,就会导致在造价控制管理中出现管理效果不佳的现象<sup>[2]</sup>。

### 2.3 单价预测问题

目前来说,在落实建筑工程造价控制管理工作时,造价中心进行单价预测,会存在未对当前市场经济情况进行调查、或未对实际施工情况所需进行了解等问题,使得最终预测出的材料数量及人工数量等会无法满足实际施工所需。这种情况下,就会导致整个建筑工程造价控制管理工作的效果受到严重影响,从而耽误建筑工程的施工进度,并为后续工作的开展带来难度;另外,造成单价预测不足的因素还包括在国家宏观调控下导致市场价格波动及在施工期间内人工费用单价发生变化等。

## 3 建筑工程造价控制管理的要点

### 3.1 决策阶段的造价控制管理

建筑工程在施工前需要进行可行性评估,即通过收集、询问、查找等各种手段来对整个建筑工程项目的各种信息进行掌握、了解和分析,从而评估建筑企业现有的资源、资金等条件是否能够满足建筑工程的建设。这个过程即决策阶段,在建筑施工中的决策阶段落实好工程造价控制管理,能够促使建筑企业对建筑工程的成本预算进行全面评估,从而分析各个施工环节的投资效益情况,为建筑工程能否顺利实施提供可行性依据。另外,决策阶段的合同签订对整个建筑工程的造价成本控制来说有着较大的影响。在建筑工程实施前,建筑企业会同施工单位签订合同。合同的内容包括很多方面,例如甲乙双方应承担的责任和义务及双方原因导致的工期延长赔偿条款等。在这其中,会涉及到很多合同变更带来的经济损失,从而直接影响到工程造价成本控制。因此,在合同签订的过程中,应该加强对合同的管理,提高合同内容的准确性和合法性,从而提高造价控制的准确性,为控制企业经济成本奠定基础。

### 3.2 招标阶段造价控制管理

目前来说,我国的建筑工程项目是通过政府招标、建筑企业单位中标的方式来落实开展。政府在确定开展此项工程后会委托专业的代理机构开展招标活动,在这个过程中,代理机构需要对与工程有关的各项资料进行全面了解和分析,在此基础上制定合理的招标文件,并按照相关规范将招标内容公示出去,组建招标团队<sup>[3]</sup>。建筑企业在这之后需要编制投标文件,代理机构在收到投标文件后需对各单位进行综合评估,不仅要考虑各单位的经济实力,还要考虑各单位性能指标和技术,以在合理基础上选择最低价的单位进行合作。基于此,为有效控制建筑工程成本,还需重视招标阶段的造价控制管理工作。

### 3.3 设计阶段的造价控制管理

建筑工程设计是整个建筑工程施工中非常重要的内容,通过设计能够明确建筑工程的建设目标、内容和逻辑框架;制定整个建筑施工计划、应急措施和相关规章制度;识别建筑工程中的各种风险;并建立工程的决策体系等。因此在控制建筑工程整体造价成本中,设计阶段的造价控制管理是十分重要的。落实好设计阶段的造价控制管理工作,可以确保在设计阶段的每个环节都得到严格的成本控制,尤其是在设计方案方面上,既要重视设计方案的科学合理性,也要重视整个设计方案在实际施工过程中能够以最低的成本获得最大的经济效益。另外,施工图纸设计不合理对设计阶段的工程造价成本控制有着十分重大的影响,首先,会使得整个建筑工程的工程量核算不准确,导致预算定额出现偏差,从而无法达到准确控制造价成本的目的。其次,还会使得在施工现场出现各种技术变更、材料数量变更等现象的发生,从而导致整个工程的造价成本增加,不利于促进建筑企业的经济效益提升。针对这种现象,为控制设计阶段的造价成本,还需重视施工图纸的全面审核工作。

### 3.4 施工阶段的造价控制管理

在整个建筑工程中,施工阶段是非常重要的阶段,要使施工阶段的工程造价成本得到控制,需在施工过程中严格控制施工质量、施工安全和施工进度。三者之间的关系相互作用,倘若在管理过程中出现问题,造成安全事故的同时也会影响施工进度,并同时影响施工质量,从而导致工期延误,资源浪费。不仅使工程造价增加,还同时会造成企业的经济损失,不利于实现企业经济效益提升。另外,还要重视对施工阶段的现场变更及经济签证的有效管理。首先,针对现场变更而言,即指因施工图纸设计出现漏洞等原因,导致施工现场不得不更改施工技术、施工材料数量等。其次,针对现场经济签证而言,即是指由各种环境因素导致施工单位无法在工期内完成施工,或其他非施工单位导致的经济损失,从而向建筑单位要求经济赔偿,进行的现场签证。这两种现象的发生,都会严重影响建筑工程造价成本控制。因此,需要对图纸设计工作进行有效监督和管理,并在审核的过程中严格把控质量,防止任何漏洞的出现,从而降低现场变更发生概率;同时,为减少施工现场经济签证现象发生,需重视施工现场的自然环境因素,落实好在施工前严格按照相关规定进行地质勘察、环境检测等工作,并保证相关报告的准确性和真实性。

### 3.5 竣工阶段造价控制管理

在建筑工程竣工阶段进行造价控制管理,主要是通过将与工程有关的各项资料进行收集,并重点审核整个建筑的工程量、定额套用和取费标准,以确定施工单位在整个建筑工程施工的过程中是否出现恶意抬高造价的情况,如果有,则需要采取措施追回损失,例如走法律途径。从而

达到以法律为保护伞促使施工单位提高整个建筑工程造价控制管理水平的目的<sup>[4]</sup>。

#### 4 控制建筑工程造价管理的途径

##### 4.1 完善造价控制管理制度

完善的造价控制管理制度对于造价管理人员来说,可以明确具体责任,加强他们对造价控制管理的意识。并制定明确的赏罚制度,以此来保证造价管理人员能够在实际造价过程中规范行为,并对自身职责具有责任感。另外,还可以加强在建筑工程建设中所涉及到的各个单位造价管理人员之间的沟通,使他们能够及时将相关信息和建议进行交流融合,以提高工程造价控制管理的效率和效果。

##### 4.2 重视工程造价人员的能力提升

在建筑施工中,工程造价是十分庞大、复杂,且细致的系统性工作,包含的内容很多,包括资料的搜集,图纸的预测,工程量的核算和预算定额的确定等,而涉及的方面也很多,如人工成本、材料费用、设备资金及各项日常支出等。在整个工程造价预算中,需相关预算人员能够全面掌握工程造价知识,如换算方法、材料符号、计量单位等。只有造价预算人员的基本能力水平过关,且在工作时做到认真、负责,才能避免最终的工程造价失去准确性。因此,要提高工程造价的控制效果,降低建筑经济成本管理风险率,还需重视工程造价人员的素质和能力提升。

##### 4.3 优化预核算方法

在落实建筑工程的造价控制管理工作时,为提高工作效率和质量,需要对整个建筑工程在建设过程中可能存在的风险进行预测、评估和分析,从而提前制定风险控制措施,有效控制非必要的成本支出;另外,要提高造价控制和管理的效果,也需要保证预核算的真实性和准确性。因此,需要对原本的预核算方法进行优化。而要优化预核算方法,需要从以下三个阶段入手:首先,针对施工准备阶段而言,要依据地方与国家的定额制度,在项目招投标阶段应科学编制施工图预算,通过内部预算再次预测成本,然后合理调整设计方案缩减预算<sup>[5]</sup>;其次,针对正式施工阶段而言,要结合作子项目建设预期所用资源量和内控成本精准地定位成本控制点,通过预测预控各施工环节成本进一步细化方案;最后,针对竣工结算阶段而言,要保证变更项目的准确性,在强调甲方结算的同时做好相应的签证工作。

##### 4.4 加强信息化管理

为了满足建筑工程造价动态控制管理要求,跟上时代潮流,向着信息化方向发展,需要工程单位积极采用信息技术进行工程造价控制管理,有效解决传统管理不到位、管理方法落后、管理目标无法实现的问题。通过信息技术构建信息化造价控制管理体系、机制,对建筑工程全过程造价进行信息化管理,确保建筑工程施工参数、施工信息、成本费用等都可以自动搜集、整合、统计、分析。最终在信息共享、科学决策、科学计算中确保成本控制的及时性、科学性,确保信息数据的精准、完整,最终帮助建筑工程单位积累先进的造价控制管理经验。

#### 5 结语

综上所述,在现代化的背景下,建筑企业要提高经济效益,在激烈的市场竞争中脱颖而出,就需要在工程施工中落实好工程造价控制管理工作。一来能够提高工程成本管理效果;二来可以保证预算评估的准确性;三来还能够防止发生建筑经济管理风险。如此,既保证了施工安全和施工质量,也提高了施工效率,同时控制了施工成本,为促进建设单位的蓬勃稳定发展奠定基础。在落实建筑工程造价控制管理工作时,需要完善造价控制管理制度,提高造价控制管理人员的能力,同时优化预核算方法,并将信息技术应用其中,使其实现信息化管理。

#### [参考文献]

- [1]王嘉葳. 建筑工程造价控制管理过程中的问题和措施研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 103-105.
  - [2]姜谊欣. 建筑工程施工阶段工程造价控制管理[J]. 中国集体经济, 2022(18): 57-59.
  - [3]任婕, 王英. 建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策分析[J]. 散装水泥, 2021(3): 44-46.
  - [4]刘志国. 建筑工程施工阶段工程造价控制管理探讨[J]. 建材发展导向, 2020, 18(16): 36-37.
  - [5]庄鹭燕. 建筑工程施工阶段工程造价控制管理[J]. 四川水泥, 2020(5): 228.
- 作者简介: 林瑞华(1991.12-), 毕业院校: 郑州航空工业管理学院, 所学专业: 工程管理, 当前工作单位: 伊犁花城勘测设计研究有限责任公司, 职务: 科员, 职称级别: 工程师。

## 建筑工程管理现状及控制措施探究

阮明礼

大同新成新材料股份有限公司, 山西 大同 037000

**[摘要]**在新时代经济社会发展的背景下,加快了现代化城市建设的发展,建设的规模也在逐渐扩大,同时当代的人民群众追求更高的生活品质,因此对于建筑工程方面也提出了更高的要求,不再把建筑产物当成一个栖身地,还需建筑布局合理、舒适、经济等。而在一项建筑工程项目中,建筑工程管理占据着主导地位,因其与建筑工程的质量和施工安全直接挂钩,是密不可分的。建筑企业若想在市场竞争中稳定地发展,必须要利用合理的方法以及科学技术手段来对建筑工程项目进行的管理,保证建筑工程的质量,使得建筑企业利益实现最大化。但从当下我国建筑企业发展现状来看,许多建筑企业对于工程管理不够重视,因此也不能真正发挥工程管理的实际作用。基于此,文中有必要阐述下工程管理对建筑工程项目的重要性,并对现阶段建筑工程在施工中遇到的问题进行分析,并提出对应的控制管理措施,从而来推动建筑企业的发展。

**[关键词]**建筑工程管理; 现状问题; 措施方案

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8228

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Research on Current Situation and Control Measures of Construction Project Management

RUAN Mingli

Datong Xincheng New Materials Co., Ltd., Datong, Shanxi, 037000, China

**Abstract:** Under the background of economic and social development in the new era, the construction of modern cities is developing rapidly, and the scale of construction is gradually expanding. At the same time, contemporary people are pursuing a higher quality of life. Therefore, it also puts forward higher requirements for building engineering, and no longer regards building products as a shelter, but also needs reasonable, comfortable and economical building layout. In construction projects, construction project management occupies an important position, because it is directly linked to the quality and construction safety of construction projects and is inseparable. If construction enterprises want to develop steadily in the market competition, they must use reasonable methods and scientific and technological means to manage construction projects, ensure the quality of construction projects and maximize the interests of construction enterprises. Judging from the development status of construction enterprises in China, many construction enterprises do not pay enough attention to project management, so they can't really play the practical role of project management. Based on this, it is necessary to explain the importance of project management to construction projects, analyze the problems encountered in the construction of construction projects at this stage, and put forward corresponding control and management measures, so as to promote the development of construction enterprises.

**Keywords:** construction project management; current problems; measures and plans

### 引言

近些年来,随着现代化城市建设的加速,给建筑行业带来了一定的机遇与挑战,且现在的建设工程项目与过去相比更加复杂,规模更大,工程工期更加漫长,那么建筑工程项目的管理显得尤其重要,也是保障建筑企业经济效益的关键。在这样的情况下,建筑企业需要做好建筑工程管理的工作,并足够重视其影响作用,不仅要应用合理的工程管理方法,还要引进先进的科学技术手段,提升工程管理的水平,有利于保证建筑工程的质量,提高建筑企业的经济效益。然而从当前阶段的建筑工程来看,在建筑工程管理方面仍存在着不足的地方,比如管理模式老旧、工程技术手段落后等,这对于建筑企业的发展来说是相当不利的,也制约着建筑企业的发展。因此本文从建筑工程管理实质出发,对现存的一些问题进行研究并制定出对应的

措施,为建筑企业的生存发展提供动力<sup>[1]</sup>。

### 1 建筑工程管理的实际含义

建筑工程管理既有管理学又有工程学的双重属性,同时也是建筑工程项目重要组成部分,因此做好建筑工程管理不仅可以保证建筑工程的质量,有助于建筑企业保持稳定地发展,还能保证建筑工程项目在施工过程的安全保障。当代人们的生活观念随着社会的发展而改变,对于建筑的要求也在提高,现在的建筑需要有实用性、舒适性、安全性,因此在建筑工程项目中必须要做好建筑工程管理的工作,保证建筑工程的质量与安全性。建筑工程管理对于建筑工程的建设来说具有重要意义,其重要意义具体体现在以下几方面:

#### 1.1 有利于控制建筑工程项目的成本

工程项目建设的成本在一定程度上也会影响到建筑

企业的发展,建筑企业在发展的过程中若想实现更多的经济效益,那么有必要对建筑建设的成本进行合理的资源优化。影响建筑项目建设的成本原因有很多,但若想有效地对项目建设成本进行控制,可以从建筑工程管理方面入手,通过对建筑项目建设中的各个环节进行严格管理与控制工作,既能合理地利用资源来降低工程建设的成本,又能确保建筑工程项目的各项工作顺利地进行,增加建筑企业的经济效益。另一方面,一项建筑项目开展前期,需要经过投标、签约、施工方案设计以及工作人员的安排等环节,那么通过建筑工程管理工作可以充分发挥建筑企业的优势,在保证建筑工程项目质量的前提下,对项目资金合理优化利用和人员统筹调配,从而保证建筑企业的经济效益,使其能够持续稳定地发展。

### 1.2 有利于保证建筑工程的质量

由于现代社会的发展和进步使得建筑工程的规模越来越大,科学技术的发展也使得工程技术不断地更替,同时人民群众对于建筑工程的质量也在增高,为了满足人民群众不断提出的要求,因此在一项建筑工程项目开展时,要以严格遵守国家的相关规定为根本,才能开展后续一系列的工作。建筑工程管理最终目标是保证建筑工程质量的同时又节约成本给建筑企业增加利润,必须要严格做好建筑工程管理工作。且现阶段的工程场地更加复杂、工艺技术增多、工程的各个环节更加具体化,通过建筑工程管理工作进行统筹地安排,可以促进工程项目的建设有条不紊地进行,进而保证建筑工程的工期与质量。从这可以看出,建筑工程管理对于建筑工程的质量有着重要的意义。

### 1.3 有利于加强建筑工程施工的安全

建筑工程管理工作还可以减少建筑施工事故的发生,因建筑行业自身的原因也是安全伤亡事故多发的行业,因此施工过程的安全在工程项目建设中也要重点考虑,避免出现事故导致不必要的成本浪费以及人力资源上的浪费,同时施工过程事故的发生在很大程度上还会影响到建筑工程项目的工期,给建筑企业的发展带来极大的消极影响,造成重大的经济损失,那么通过建筑工程安全的管理,可以有效保障建筑工程施工过程的安全以及施工人员的人身安全,从而稳固整个建筑工程施工的进度,保证建筑工程项目安全地开展,防范以及降低工程建设事故的隐患<sup>[2]</sup>。

## 2 建筑工程管理现状的问题

近些年来建筑工程的规模数量虽然在逐渐增大,但是建筑工程的质量却在逐渐下降,造成这种原因通过深入调查发现是建筑企业为了大限度地增加经济效益,减少了成本上的投入,引发了各方面的问题恶性循环,那么当前建筑工程管理现阶段的问题具体如下:

### 2.1 不重视建筑工程管理的意识

在现阶段的建筑工程项目中,因为利益的驱使使得建筑企业对于建筑工程管理的工作不够重视,进而使得工程

建设队伍对工程管理的理念没有一个完整的、正确的了解,从而使得建筑工程在进行管理时缺乏科学性与合理性,只是流于表面上的形式,使管理工作没有真正落实到位,更有甚者对于管理工作只是进行口头上的安排,对管理工作态度极其冷淡,把精力主要放在了缩短工程的工期上来提高经济效益,建筑企业唯利是图的心理也因此没有重视到建筑工程管理的工作,没有制定专门的管理工作方案,便不能充分发挥出建筑工程管理实际作用,最终影响到建筑工程项目的整体质量问题。

### 2.2 建筑工程管理制度不完善

因对建筑工程管理的理念不够重视,会使建筑企业在建立工程管理制度的时候不能进行完整统筹的规划,且随着高新技术的发展与社会管理理念的优化,传统的工程管理制度更无法适应当代建筑企业发展的需要。在实际建筑工程项目建设中,因为管理制度的不完善,因此对于在建设中的建筑工程项目不能进行有效的预测分析以及监督管理,进而使得项目建设过程出现不规范的行为,也不能及时地去处理,从而使得工程项目埋下安全隐患,一旦发生问题,会对人民群众的人身安全以及财产构成一定的威胁,对于建筑企业的发展来说也是致命的。

### 2.3 建筑工程管理缺少协调统一性

由于建筑市场环境的竞争非常激烈,有许多建筑企业为了增加自身的经济创收,常常拾人牙慧和盲目的改革,缺少了核心内容,使得建筑工程管理的内容相当混乱。工程项目的每个部门之间缺少了粘性,大大降低了每个部门之间的互相协作能力,从而致使工程项目在建设时各个环节存在一定的差异性,最终影响到建筑工程项目的整体质量以及大大降低了建筑企业的利润。工程管理缺少协调统一性也是非常严重的问题,工作安排不合理,建筑项目所需要的资源不能及时供应,也会对建筑工程的进度以及建筑的成本大大增加,使建筑企业的经济效益难以得到保障。

### 2.4 缺乏专业的建筑工程管理人员

专业的人才作为建筑工程建设的重要载体,在激烈的建筑市场环境中,一定程度上能给建筑企业带来稳定的发展。从我国当前的建筑工程管理水平来看,严重缺乏专业的工程管理人员。管理人员自身的专业知识水平以及实践经验远远无法达到社会发展对工程管理提出新的要求,也不符合国家的相关规定。现阶段建筑规模的扩大更急需专业的建筑工程管理人员,但实际上参与建筑建设的管理人员水平参差不齐。其中有一部分管理人员在没有经过专业知识与技能的培训下依旧上岗,对于行业知识以及工艺技术的认知较片面,也就不能把新知识与技术结合应用到建筑工程中去,无法充分发挥工程管理工作应有的内涵,工程管理人员职业素养低下,导致工程项目在管理时出现各种问题,造成工程质量不达标。另外对于建筑行业高素质的人才来说,对建筑工程项目的一线工作存在着抗拒的心

理,且建筑工程建设规模的扩大,也导致建筑企业盲目追赶工程施工的周期,忽视了工程管理人员专业知识的教育以及新技能的培训,会给建筑工程的建设遗留一定的隐患,这样的行为对于建筑企业的持续稳定发展来说是极其不利的<sup>[3]</sup>。

### 3 建筑工程管理问题解决的措施

通过对当前建筑工程管理的现状以及存在的问题进行深入的分析与探讨,并提出对应的解决措施来改进工程管理过程的问题,促进建筑行业健康稳定的发展。

#### 3.1 进一步增加工程管理的意识

首先,建筑企业想要改善工程管理工作的质量,那么必须要树立正确的管理理念,只有真正认识到建筑工程管理在建筑工程建设中占据的地位才能重视工程管理工作,才能制定出科学合理的工程管理方案并贯彻到建筑工程项目中去,保证建筑建设有序的开展,这才是工程管理存在的作用。其次,建筑企业在进行工程管理工作时,还要向施工人员宣传建筑工程管理的重要性,使其能积极配合工程管理的作用,按照管理制度的标准进行工程施工操作。为了建筑企业获得更大的发展,可以引进新的管理理念与管理模式,并且建立专门的工程管理部门,将工程管理工作充分落实到实际中去,为建筑企业的发展奠定良好的基础。

#### 3.2 进一步完善工程管理制度

无论在哪个行业,若想保持稳定的发展都离不开制度的保证,因此建筑行业要想稳定的发展必须要建立健全的管理制度。这也是为了确保建筑工程在施工时遇到的问题,通过管理制度的权责分明可以有效的解决问题,同时也是保障建筑工程管理工作有序的进行,还可以通过竞价制度或者奖惩机制来激励相关工作人员,提升他们工作的积极性,进一步保证管理工作的执行力度。在遇到建筑工程管理工作内容较多的情况下,建筑企业可以对工程项目中的各个环节设立对应的管理人员,实行针对性的监督和管理,提高工作效率,确保各个环节的建设都能得到有效的控制,从而提高工程管理的效率,最终实现工程管理的目标。

#### 3.3 增加工程建设各部门的协作能力

当一项建筑工程项目在进行施工前,由于其工作的内容牵扯范围较广,为了确保工程项目的各个环节能产生有效的沟通作用,必须要加强各个部门之间的黏性,保证工程项目建设的质量能达到预期的标准。否则当施工过程中某一环节出现状况时,该环节的负责人员难以在较短时间内通知到其他部门,会导致与该环节相连的工作环节出现瘫痪和延期,最终影响到整个工程项目的运作。各个部门之间的协作能力可以保证信息以及数据进行有效的传递,保持各环节的畅通。同时还可以通过建立交流的平台,将

建筑企业的人员以及施工人员汇集到一起,增加沟通能力,在了解到行业最新消息的同时,也有利于管理人员对各个环节中的问题进行及时的处理,减轻或者消除工程项目建设中的相关人员沟通不善带来的负面危害,确保工程建设有序的进行。

#### 3.4 加强工程管理人才的培养

在上述中提到了建筑工程存在的问题以及改进措施,而这一切都离不开人,人是工程项目的执行者同时也是主体,其管理水平的高低会直接影响到工程项目的质量。且随着建筑业的发展,工程规模越来越大,场地越来越复杂,施工难度越来越大,因此必须要加强工程管理人员的培养,使其能完好地应对各种施工场地情况,能对建筑知识以及工程技术进行有效的综合利用。同时建筑企业可以从社会招聘专门的建筑工程管理复合型人才,对管理人员进行专业的知识以及技能培训,不再局限于狭小的环境中,让他们能接触到更先进的建筑工程管理方法,开拓他们的视野,进一步提升工程管理人员的专业素养,从而真正地做好建筑工程管理工作。

### 4 结束语

社会经济蓬勃地发展,人民群众的生活品质也越来越高,现代化城市建设也在加强,建筑工程与人民的生活是紧密联系在一起。而建筑工程管理工作不仅对于建筑工程来说具有重要的意义,在一定程度上对国家的经济发展以及社会进步都有一定的影响。因为建筑工程质量问题以及建筑使用周期安全问题都关系到人民的生命和财产安全,因此建筑企业必须要给予建筑工程管理工作足够的重视,才能得到更长远的发展。要积极引进先进的管理理念和模式以及新技术工艺,吸纳专业的管理人才,加强质量监督工作等一系列的措施。从多方面控制建筑工程管理的质量,确保建筑工程质量的前提,提升建筑企业在市场环境中的竞争力,实现建筑行业可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]李华.试分析影响建筑工程管理的主要因素与对策[J].建材与装饰,2017(4):195-196.
  - [2]彭丽红.影响建筑工程管理的主要因素及对策研究[J].科技与企业,2016(9):12.
  - [3]王攀,杨益.浅析建筑工程管理创新及绿色施工管理[J].门窗,2017(5):1.
  - [4]王波,翁小龙,吴维.建筑工程管理存在的几个问题及其对策探究[J].农村经济与科技,2013(1):2.
- 作者简介:阮明礼(1974.12-),男,山西省大同市,本科,注册监理工程师职业资格/高级工程师职称,长期从事企业工程管理工作。

## 发电厂继电保护可靠性分析及管理问题分析

王修权

天津国能津能热电有限公司, 天津 300300

**[摘要]** 发电厂的继电保护系统对于电力系统的运行安全至关重要。一个可靠的继电保护系统可以及时准确地检测和隔离故障, 防止故障扩散和事故发生。然而, 继电保护系统的可靠性受到多种因素的影响, 包括设备质量、系统设计、运行维护等。因此, 对于影响继电保护可靠性的因素进行分析和研究, 有助于优化继电保护系统的设计和运行, 提高电力系统的安全性和稳定性。文中首先研究了发电厂机电保护可靠性影响因素的重要意义, 然后研究了影响的因素, 最后给出优化可靠性的具体策略。

**[关键词]** 发电厂; 继电保护; 可靠性; 影响因素

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8227

中图分类号: TM77

文献标识码: A

### Reliability Analysis and Management Problem Analysis of Relay Protection in Power Plants

WANG Xiuquan

Tianjin Guoneng Jinneng Thermal Power Co., Ltd., Tianjin, 300300, China

**Abstract:** The relay protection system of power plants is crucial for the operational safety of the power system. A reliable relay protection system can detect and isolate faults in a timely and accurate manner, prevent fault propagation and accidents from occurring. However, the reliability of relay protection systems is affected by various factors, including equipment quality, system design, operation and maintenance, etc. Therefore, the factors that affect the reliability of relay protection are analyzed and studied. It helps to optimize the design and operation of relay protection systems, improve the safety and stability of power systems. The importance of factors affecting the reliability of electromechanical protection in power plants was first studied in the article, followed by a study of the influencing factors. Finally, specific strategies for optimizing reliability were proposed.

**Keywords:** power plants; relay protection; reliability; influence factor

系统的稳定性和安全性。随着电力系统的发展和变革, 继电保护系统的作用和要求也在不断提高。在这样的背景下, 对于影响发电厂继电保护可靠性的因素进行分析和研究, 对于提高电力系统的安全性和稳定性、促进电力行业的可持续发展具有重要意义。

#### 1 研究发电厂继电保护可靠性影响因素的重要意义

第一, 研究发电厂继电保护可靠性影响因素有助于提高电力系统的安全性和稳定性。发电厂继电保护系统的主要作用是检测和隔离故障, 防止故障扩散和事故发生。如果继电保护系统不可靠或失效, 将会导致电力系统的运行不稳定, 甚至出现事故。因此, 研究发电厂继电保护可靠性影响因素, 有助于提高继电保护系统的可靠性和稳定性, 保障电力系统的安全运行<sup>[1]</sup>。

第二, 研究发电厂继电保护可靠性影响因素有助于优化继电保护系统的设计和运行。发电厂继电保护系统的设计和运行方式对于其可靠性有很大影响。通过对影响继电保护可靠性的因素进行分析和研究, 可以发现继电保护系统设计和运行中存在的问题和不足, 提出相应的改进措施和优化建议, 以提高继电保护系统的可靠性和稳定性。

第三, 研究发电厂继电保护可靠性影响因素有助于推进电力系统的可持续发展。在当前能源紧缺和环境污染加

重的情况下, 电力系统的可持续发展成为一个重要的议题。而发电厂继电保护系统的可靠性不仅关系到电力系统的稳定运行, 还关系到电力系统的能源利用效率和环境保护。通过研究发电厂继电保护可靠性影响因素, 可以提出一些技术和管理措施, 以提高电力系统的能源利用效率和环境保护水平, 促进电力系统的可持续发展。

第四, 研究发电厂继电保护可靠性影响因素还有助于提高电力行业的技术水平和竞争力。发电厂继电保护系统是电力行业中的一个重要技术领域, 其发展和应用不仅对电力系统的安全稳定运行至关重要, 也对电力行业的发展具有重要影响。通过对发电厂继电保护可靠性影响因素的研究, 可以深入了解电力行业继电保护系统的设计和运行方式, 探索出更加科学合理的技术和管理手段, 提高电力行业的技术水平和竞争力。

#### 2 影响发电厂继电保护可靠性的因素分析

##### 2.1 电气设备因素

电气设备的质量、性能和工作环境是影响发电厂继电保护可靠性的重要因素之一。在发电厂中, 电气设备是继电保护系统的重要组成部分, 其质量和性能直接影响继电保护系统的可靠性。一方面, 如果电气设备质量不过关, 容易出现故障, 影响继电保护系统的正常工作。另一方面, 电气设备的性能和工作环境也会影响继电保护系统的可

靠性。例如，电气设备的绝缘性能和环境温度会影响设备的工作性能和寿命，从而影响继电保护系统的可靠性。

## 2.2 保护设备因素

保护设备的性能和配置也是影响发电厂继电保护可靠性的因素之一。在发电厂中，保护设备的作用是检测和隔离故障，防止故障扩散和事故发生。如果保护设备的性能不过关或配置不合理，容易导致故障检测不准确、保护动作误判等问题，影响继电保护系统的可靠性。例如，保护设备的灵敏度、响应时间等因素会影响其检测和动作的准确性和及时性，而配置不合理会导致保护覆盖范围不全面、保护逻辑复杂等问题<sup>[2]</sup>。

## 2.3 维护管理因素

维护管理是影响发电厂继电保护可靠性的重要因素之一。维护管理的好坏直接关系到继电保护系统的运行状态和寿命。如果维护管理不到位或不规范，容易导致设备损坏、误操作等问题，从而影响继电保护系统的可靠性。例如，不定期进行设备维护、检修和保养，容易导致设备故障和寿命缩短；不及时处理设备故障或误操作，容易导致事故发生。

## 2.4 电力系统运行状态因素

电力系统运行状态也是影响发电厂继电保护可靠性的重要因素之一。电力系统的运行状态包括电压、电流、频率、负荷等因素，其变化对继电保护系统的工作也会产生影响。例如，电压、电流等因素异常波动或不稳定，容易导致继电保护系统动作误判或失灵；负荷变化导致设备过载，也会影响继电保护系统的正常工作。

## 2.5 人为因素

人为因素也是影响发电厂继电保护可靠性的重要因素之一。人为因素包括人员技术水平、操作规范、安全意识等方面，其不良影响会直接影响继电保护系统的可靠性。例如，操作人员缺乏技术水平，容易操作失误，影响继电保护系统的正常工作；安全意识淡薄，容易导致设备的疏忽维护和管理，从而影响继电保护系统的可靠性。

## 3 优化发电厂继电保护可靠性的具体策略

### 3.1 优化电厂工作管理

#### 3.1.1 加强人员培训和技术水平提升

发电厂继电保护系统的正常运行需要有技术娴熟、经验丰富的人员进行操作和维护。因此，加强人员培训和技术水平提升是提高发电厂继电保护可靠性的重要策略。对于操作人员来说，不仅要熟悉继电保护系统的原理和构成，还要了解电力系统的运行状态，以便能够准确判断故障并及时采取措施。此外，还需要不断学习和掌握新技术，以保证继电保护系统的安全可靠运行<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.2 加强维护和管理

继电保护设备是电力系统的重要组成部分，其运行状态的稳定与否直接影响到整个电力系统的稳定性和可靠

性。因此，加强维护和管理是优化发电厂继电保护可靠性的重要策略。针对继电保护设备，需要制定完善的维护和管理制度，保证设备的定期维护和检修，及时发现和排除潜在故障。同时，还需要对设备进行定期巡视和保养，及时发现和解决问题。

#### 3.1.3 加强设备监测和故障预警

加强设备监测和故障预警也是优化发电厂继电保护可靠性的重要策略。通过对设备的实时监测和数据分析，能够提前发现潜在故障，并采取预防措施，避免故障的发生。同时，还需要建立完善的故障预警机制，及时通知相关人员并采取相应措施，以保证继电保护系统的安全可靠运行。

#### 3.1.4 引入先进的技术和设备

引入先进的技术和设备也是优化发电厂继电保护可靠性的重要策略。随着技术的不断发展，新型的继电保护设备不断涌现，能够更好地满足电力系统的运行需求，提高系统的稳定性和可靠性。因此，引入先进的技术和设备可以提高发电厂继电保护的可靠性。例如，可以采用数字化保护设备，它们具有高速、高精度和高可靠性的特点，能够更好地满足电力系统的要求，提高继电保护系统的可靠性。

#### 3.1.5 建立应急预案

在继电保护系统故障发生时，需要能够迅速采取应急措施，以保证电力系统的安全稳定运行。因此，建立应急预案也是优化发电厂继电保护可靠性的重要策略。应急预案包括故障处理流程、应急措施、人员配备等，需要制定完善并经常进行演练和检查，以保证在实际情况下能够迅速有效地应对故障<sup>[4]</sup>。

## 3.2 强化继电保护装置的维护工作

### 3.2.1 制定科学合理的维护计划

发电厂继电保护装置具有高度的技术含量和复杂性，其维护工作需要按照科学合理的计划进行。制定科学合理的维护计划，包括维护周期、维护项目、维护人员、维护方法等内容，能够确保维护工作的有效实施，并且使维护工作具有可预测性。制定维护计划的过程中需要考虑到维护的成本、维护的效果以及维护的安全性等因素，并根据不同的维护需求采用不同的维护方式和手段，以达到维护效果的最大化。

### 3.2.2 加强维护人员的培训和管理

维护人员是维护工作的重要组成部分，其素质和技能直接影响维护工作的效果。因此，加强维护人员的培训和管理是强化继电保护装置的维护工作的重要策略之一。在培训方面，可以采取定期组织技术培训、组织技术交流、组织技术比武等方式，提高维护人员的专业技能和维护意识；在管理方面，可以建立完善的维护人员考核体系、落实维护人员的责任制、加强维护人员的安全意识教育等措施，提高维护人员的管理水平和工作积极性。

### 3.2.3 加强设备监测和故障预警

继电保护装置的正常运行离不开设备的稳定性和可靠性,因此,加强设备监测和故障预警是强化继电保护装置的维护工作的重要策略之一。对于设备的监测和故障预警,可以采用以下措施:建立完善的设备监测体系,采用先进的设备监测技术和手段,实现对继电保护装置运行状态的全面监测和分析;加强设备的预防性维护,定期对继电保护装置进行检修和维护,及时发现和解决设备存在的问题,防止设备的故障发生;建立设备故障预警机制,利用先进的预测分析技术,分析设备的运行数据和故障历史,提前预警设备的潜在故障,以便及时进行处理。

### 3.2.4 采用先进的维护管理技术

随着科技的不断发展,现代维护管理技术已经得到了广泛的应用,如人工智能、云计算、大数据等技术,这些技术可以有效提高维护工作的效率和质量。在强化继电保护装置的维护工作中,也可以采用这些先进的维护管理技术,提高维护工作的智能化和自动化水平。例如,利用人工智能技术,可以对继电保护装置的运行数据进行实时监测和分析,预测设备的潜在故障,并采取相应的措施进行处理。利用云计算和大数据技术,可以将设备的运行数据进行实时收集和存储,为维护管理决策提供支持<sup>[5]</sup>。

### 3.2.5 建立完善的维护档案和信息管理系统

维护档案和信息管理系统是维护管理的重要组成部分,能够有效地记录和管理维护工作的过程和结果,为维护管理提供数据支持和决策依据。建立完善的维护档案和信息管理系统,可以实现维护工作的可追溯性和可持续性,保证维护工作的有效实施和效果的评估。

## 3.3 强化技术人员专业素养

### 3.3.1 加强专业技术培训

针对不同层次的技术人员,发电厂应建立完善的培训体系,通过课堂培训、现场实践、研讨交流等多种形式,提升技术的综合素质和技术能力。技术培训应包括继电保护基础知识、设备维护技术、安全运行管理等内容,使技术人员对继电保护装置的原理、构成、特点和运行维护有全面的了解,能够熟练掌握继电保护装置的运行维护技术。

### 3.3.2 强化实践经验积累

除了培训之外,技术人员还需要通过实践工作来积累丰富的经验,提高维护和管理水平。发电厂可以采取多种形式,如设立技术实习生岗位、定期轮岗、组织技术人员参加维护工作等方式,使技术人员在实践中不断提高维护能力,累积宝贵的实践经验。

### 3.3.3 建立健全的考核机制

建立健全的考核机制,是强化技术人员专业素养的重

要手段。发电厂可以通过建立技能鉴定制度、定期进行技能测评、设立技术先进个人等方式,对技术人员的维护和管理水平进行评估和考核,激励技术人员不断提高维护能力,提高维护和管理水平。

### 3.3.4 加强学习交流,引进先进技术

技术人员需要不断学习新技术、新理念,跟上技术的发展步伐。发电厂可以加强技术人员之间的交流和学习,引进先进的维护技术和管理理念,提高技术人员的维护水平。此外,还可以组织技术人员参加技术交流会、学术研讨会等活动,了解行业最新发展动态,从而开阔视野,提高技术人员的专业素养<sup>[6]</sup>。

### 3.3.5 建立维护团队,形成合力

发电厂可以建立专门的维护团队,将技术人员组织起来,形成合力。团队成员可以互相学习、交流、协作,共同解决维护过程中的问题,提高工作效率。此外,维护团队可以建立专门的维护管理制度,规范维护工作流程,确保维护工作有条不紊地进行。

## 4 结语

综上所述,继电保护系统的可靠性是电力系统安全稳定运行的重要保障。本文对于影响发电厂继电保护可靠性的因素进行了深入的研究,旨在为电力系统的安全运行提供理论和实践指导。通过对设备质量、系统设计、运行维护等方面的研究,本文提出了一系列优化建议,包括提高设备的质量和可靠性、优化继电保护系统的设计和参数设置、加强运行维护和管理等。这些建议具有很强的可操作性 and 实践意义,有助于提高发电厂继电保护系统的可靠性和稳定性,为电力系统的安全稳定运行作出积极的贡献。

### [参考文献]

- [1]徐攀峰,郝兴宏,蒋双全.提高继电保护可靠运行的措施探讨[J].大众用电,2022,37(11):39-40.
  - [2]冯健棠.电力系统继电保护装置运行可靠性指标探讨[J].电力设备管理,2022(23):38-39.
  - [3]张伟,王芳.提高火电厂继电保护运行可靠性分析[J].通讯世界,2022,29(9):69-71.
  - [4]张春刚,李辉.智能变电站继电保护二次回路运行状态监测方法[J].电气技术与经济,2022(4):174-176.
  - [5]游德华,黄琪训.电力系统继电保护及自动化装置可靠性研究[J].今日自动化,2022(10):129-131.
  - [6]郭金葆.电力系统继电保护及其自动化装置可靠性分析[J].信息技术时代,2022(9):99-101.
- 作者简介:王修权(1978.10-),男,学历:硕士,目前职称:工程师,所学专业:电力系统自动化,目前就职单位:天津国能津能热电有限公司。

# 建筑工程质量控制通病及防治对策

李永涛

中国运载火箭技术研究院, 北京 100076

**[摘要]** 建筑业在我国社会经济发展中发挥着重要作用, 是国民经济的支柱产业, 受到人民和国家的关注。在市场经济体系中, 建筑业是非常重要的。随着经济和技术的快速发展, 建筑业在数量和规模上都取得了一定的突破。考核建设项目最重要的因素之一是建设项目的整体质量, 这也是验收成功的关键因素。因此, 在施工过程中, 需要专业的管理人员对施工质量进行监督管理, 进一步确保施工质量符合标准要求, 满足人们的使用要求。因此, 施工质量管理已成为施工的重点。文章分析了施工质量管理的重要性、常见问题及预防策略, 以供相关者参考。

**[关键词]** 建筑工程; 质量; 通病; 防治

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8258

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Common Problems in Quality Control and Prevention Measures in Construction Projects

LI Yongtao

China Academy of Launch Vehicle Technology, Beijing, 100076, China

**Abstract:** The construction industry plays an important role in Chinese socio-economic development and is a pillar industry of the national economy, receiving attention from the people and the country. In the market economy system, the construction industry is very important. With the rapid development of economy and technology, the construction industry has made certain breakthroughs in both quantity and scale. One of the most important factors in assessing a construction project is the overall quality of the project, which is also a key factor for successful acceptance. Therefore, during the construction process, professional management personnel are needed to supervise and manage the construction quality, further ensuring that the construction quality meets the standard requirements and meets people's usage requirements. Therefore, construction quality management has become a key focus of construction. The article analyzes the importance, common problems, and prevention strategies of construction quality management for reference by parties.

**Keywords:** construction engineering; quality; common problems; prevention

### 引言

随着社会的发展, 我国建设项目的规模和数量逐渐增加, 人们对建筑的安全性、舒适性和环境保护提出了更高的要求。建筑业是国家发展的基础。没有科学的施工质量管理, 就无法保障施工质量, 甚至危及生产和人民生命安全。因此, 建筑企业应重点提高项目管理和施工质量, 满足人民群众的住房需求。

### 1 建筑工程质量控制的重要作用

在施工过程中, 每个施工环节都会影响到整个施工质量, 因此有必要重视每个施工环节的管理。重要的质量因素包括施工材料、施工机械设备和施工技术。工程开始投产后, 出现了一些质量问题, 对企业造成了负面影响。因此, 确保施工质量控制非常重要。在具体的建设中, 领导要协调好所有团队成员的工作, 确保有效的工作对接。跨部门工作交接需要加强规范和核心流程管理, 为质量管理创造良好的工作环境。企业内部管理必须从三个主要目标出发: 管理者肩负着科学控制成本、安全和进度的重要使命。按照工作责任书的规定, 做好人员管理, 调动员工积极性。同时, 施工工作应在施工计划的指导下有序进行, 重视质量控制, 逐步改进管理工作。识别施工过程中出现

的问题, 及时调整质量控制计划。

### 2 建筑工程质量管理存在的问题

#### 2.1 缺乏质量监督体系

在我国整个建设项目建设中, 如何对整个建设项目进行科学合理的安全监测、监督管理, 不仅能对整个建设工程的推进起到积极作用, 还能有效地保证项目的顺利建设。但现阶段, 由于大型建设项目的实际施工管理流程和各种质量控制管理机制尚未完全完善, 大型建设项目往往存在监督权责不清的问题。这就造成了一些大型建筑项目在实际施工管理过程中不承担质量控制责任, 甚至一些建筑项目在技术和材料方面存在偷工减料的尴尬局面。这主要是因为工程建设的实际管理过程中, 只把一定的质量控制作为一种工作形式, 实际上并没有起到监督作用。许多质量问题最终都是由于不规范施工造成的。

#### 2.2 施工人员的综合素质参差不齐

目前, 我国一些建设项目的施工人员没有接受系统的岗位培训, 他们对技术创新的理解也很差。在施工过程中, 他们通常根据自己的工作经验进行工作。一些建设者对施工安全的认识不高, 容易受到施工伤亡的影响。施工企业应不断提高施工人员对安全施工的认识, 确保施工顺利有

序。此外，建筑工程具有工艺复杂、周期长、规模大等特点。在工程复杂的施工环境中，如果施工设备差，安全风险更大。一些施工人员不仅技术水平低，而且在施工过程中经常根据自己的想法改变工作流程。施工企业通常采用传统管理模式，施工中的质量问题无法及时发现，这对施工质量控制构成了重大障碍。

### 2.3 施工图纸和施工方案存在弊端

目前，我国普遍存在建筑图纸和施工方案水平低、施工技术体系不完善等问题。设计是高层建筑施工的精髓。如果一个高层建筑项目离开设计，则该项目将无法施工。如果不严格按照图纸进行施工，可能会扭曲整个设计理念，最终影响整体施工质量。只有施工人员通过理解设计图纸和严格遵守时间来最大限度地提高高层建筑的质量。在现代社会，许多建筑工程都是在没有建筑图纸或施工图的情况下建造的。这些图纸非常简单，尤其是一些中小型建筑项目。大多数项目都没有完整的施工图，或者它们的施工图不能清楚地表达它们的意思。文中对其进行了简单的描述。这种只包含图纸和平面图的施工图可能是非常随机的。施工方应加快完善和引进施工图纸、施工方案等高层建筑施工技术，确保施工工作尽快完成，同时确保施工质量，减少施工常见问题的发生。

### 2.4 管控通病

首先，施工质量管理和细节工作做得不好。例如，现场施工冲突等问题。不遵循正确的方法，很容易导致施工质量管理方向出现重大偏差，无法提高工作效率。这不仅浪费了时间，而且直接影响了未来工作的发展。其次，管理和部署机制在先进技术和理念方面没有得到很好的实施。例如，在管理方面，在大多数情况下，仍然依赖自己的经验，这不符合未来的发展方向，也不符合国家的相关规范要求。所有这些都导致了施工质量管理不完善问题，需要更好地改进后续管理措施，以减少不必要的问题。

## 3 建筑工程质量管理通病防治措施

### 3.1 建立有效的建筑施工质量管理体系

有效的施工质量管理体系对于有效加强施工质量管理和控制至关重要。建立有效的施工质量管理体系，并将其引入每个施工项目的各个方面，使施工质量管理体系能够对施工项目中存在的问题负责，减少施工各个阶段质量不合格的数量。这种质量管理体系可以从根本上改变施工质量管理人员的思维，使他们正确认识质量管理的重要性，从而促进质量管理人员问责制，实现施工质量管理水平的质的飞跃。此外，还需要提高质量管理人员的技能，使他们能够适应建筑质量管理工作，例如发展相关管理者的工作能力和制定相关的工作计划，以便从根本上实施建筑质量管理。此外，质量管理体系还为建筑质量管理提供了激励措施。通过物质激励提高质量管理人员对质量管理工作的积极性，并对一些扰乱工作的员工进行相应的惩罚，使

质量管理人员更加严格地工作，改善施工过程中的质量管理氛围。

### 3.2 对建筑材料进行严格筛选

对于建筑工程来说，建筑材料是整个建筑工程质量保证的基础。如果建筑材料不合格，即使施工技术和设备再先进，最终施工也很难达到客户标准和质量要求，因此要有效提高施工质量管理，必须严格控制建筑材料质量。第一，在选择建筑材料时，要选择正规运营的制造商，选择资质证书齐全的制造商，避免降低材料成本，选择一些质量无法保证的廉价材料。第二，进入施工现场后，现场施工检验人员必须对运输的材料进行抽查，确保所选材料是规定材料，并根据材料的特殊性能合理放置和储存。此外，建筑材料在施工过程中的定期检测为整个建设项目的质量控制奠定了良好的基础。第三，建设监理单位要严把质量关，从源头上遏制假冒伪劣原材料。劣质原材料直接影响建筑结构的质量和使用寿命。外部原材料在投入使用之前必须经过监管机构的仔细检查。使用混凝土时，必须使用适合工程的水泥料号，并且必须将水泥在混凝土中的比例降至最低。混凝土混合时使用的黄沙也必须是优质的天然河沙。经建设单位检查，各项指标必须符合相关规定要求后方可投入使用。混凝土混合过程中使用的碎石必须采用优质天然石人工层压，经监管部门检查后，砾石指数必须完全符合要求。添加剂的选择也是如此。

### 3.3 提高施工人员专业水平

施工人员是整个建筑的建设者。施工人员的水平直接影响到整个建筑的质量。因此，有必要提高施工人员的技术水平，从以下三个方面进行管理：（1）人力资源部在招聘施工人员时，不仅要综合考虑选拔技术能力强的施工人员，还要注意个人素质、责任感和安全意识。（2）在整个施工过程中定期进行技术培训。组织相关专业人员以研讨会、演示等形式举办讲座，并在培训活动开始前作好宣传。确保每个施工人员在企业公告栏和微信群中的参与。为了增加人们的参与动机，可以发放小礼物、小奖品等进行激励，也可以利用知识竞赛和现场问答等形式，拓宽施工人员在施工技术质量控制领域的知识面。（3）建立奖惩机制。将施工人员的绩效标准纳入绩效考核，提高施工人员的主动性和学习积极性。

### 3.4 提高设计的合理性

提高工程设计的合理性。众所周知，工程设计不仅是施工的前提，也是预防和控制施工质量的重要基础。因此，相关设计单位在设计建设项目时，应准确了解实际建设规模和相关建设条件，并按照施工规范和相关技术标准，认真研究项目区的地质条件和自然环境。科学分析基础工程和部件安装。在建筑项目中，不同项目之间也需要更好的协调。所有专业设计师在进行相关设计工作时必须进行有效沟通，并对宏观设计规划中的设计细节和问题有一个清

晰的理解。相关设计人员应充分了解国家建筑体系和法律法规。在设计工作中,施工工艺的设计必须符合国家要求。在项目的总体设计规划中,相关专业人员进行了科学分析,为项目的可行性提供了保证。

### 3.5 优化技术管理工作

首先,在现场施工阶段,全体员工应在技术指导下有序开展,并逐步完善质量控制。其次,做好技术管理,不断跟踪行业动态,引进先进的生产工艺和设备,及时补齐自身短板,改进原有技术,提高项目效率。建立一套符合我国当前项目建设需要的技术实施标准,进一步提高项目管理水平。最后,必须关注控制细节,并将每一个技术条款转化为具体细节。在行业体系的指导下,企业领导者应学习先进的市场管理模式,充分发挥个人才能,消除工作成功实施的障碍。此外,必须严格按照监管限制进行管理,并根据项目建设的需要优化管理模式。

### 3.6 明确定位维护施工机械

根据质量控制和工程管理的目标,建议在施工前后加强机械设备的维护和管理,以帮助实现质量控制目标,确保机械设备的良好工作状态。树立项目全局观,机械设备的安装是关系到机械设备后续操作流程、施工工艺支持等的关键环节。因此,相关人员可以使用 PDCA 方法对施工机械进行管理。施工前,根据安装实施计划检查机械设备的状态,解决机械设备存在的问题,并通过思维过程等步骤实施机械设备管理,及时发现设备问题,避免施工过程中出现异常操作。

### 3.7 有效协调工程项目各方工作

一方面,工作人员可以使用因果方法分析项目实施过程中的质量控制和管理体系,深入识别项目实施中可能存在的系统性问题,并使用因果方法来分析系统性问题。例如,在该项目的施工过程中,发现主要结构施工和内部装修过程,以及设备和管道的安装,都没有顺利连接。采用因果分析方法对人员管理、工作流程等进行分析,确定具体原因:(1) 部门间人员对接不力。(2) 各部门工作人员职责不明确,信息交流不及时。缺乏可行的过程和系统控制标准。部门和专业工作流程之间缺乏一致性。随后,提出了纠正工作流程缺陷和人员管理缺陷的措施,以进一步完善质量管理体系,提高管理水平。另一方面,加强对现场人员的监督管理,明确项目单位、施工单位、委托单位、监理单位的职责,明确现场各方的任务、要求和工作依据。使该领域的所有利益相关者能够明确界定其职责和职权范围,避免管理冲突,并有效地实现质量保证和管理目标。

### 3.8 加强安全管理,消除质量安全隐患

必须解决与施工设备和材料相关的风险。加强对材料的控制,避免使用不合格材料,特别是假冒伪劣材料。定期维护和修理机械设备,确保施工过程中的安全。必须消除施工中的安全风险。一是制定全面、更有针对性的质量安全工作流程和安全技术措施。为了实现一定规模的危险子项目,有必要制定具有安全检查结果的专项施工计划。二是加强对管理人员和操作人员的培训。一方面提高全体员工的安全生产意识,另一方面让员工了解施工过程中的危险因素。三是加强安全检查和监督。四是注意自然环境的危害。自然灾害往往是不可控制和出乎意料的,因此必须制定预防和管理措施和应急预案,并提前进行防护和应急演练。五是施工过程中由于计算错误造成的错误。需要加强施工组织的多阶段技术审计制度,关键和更危险的业务必须多次记录并经监管机构确认,才能完成最终工作。

## 4 结语

管理直接决定着整个建设项目的质量,因此必须制定最合理的质量控制和管理计划。在施工过程中,需要探索施工中的问题,找出关键因素,积累一定的经验,然后根据这些经验进行具体的纠正,分析最佳解决方案,并将其应用于施工管理中,以不断提高施工质量。只有这样,才能保证建筑工程的进一步发展,满足人民的生活需要。

### [参考文献]

- [1]李雄伟. 建筑工程中大体积混凝土浇筑质量控制策略研究[J]. 工程建设与设计,2020(5):269-271.
- [2]卫帅. 房屋建筑工程的施工质量管理中存在的问题及对策[J]. 智能城市,2020,6(4):73-74.
- [3]陈善勇. 关于建筑装饰装修工程质量通病原因分析及预防、处理措施[J]. 智能城市,2020,6(20):74-75.
- [4]葛建军. 基于工程管理角度试析建筑工程质量通病及防治措施[J]. 建材与装饰,2020(9):137-138.
- [5]周俊. 新时期背景下建筑工程质量通病成因及工程质量控制管理分析[J]. 河南建材,2019(3):267-269.
- [6]章小菲,李灿,李成,等. 对房屋建筑工程质量通病原因剖析及防治对策的研究[J]. 居舍,2022(3):160-162.
- [7]张猛,赵千理,杨立群. 浅析建筑工程质量管理通病及防治对策[J]. 我国住宅设施,2021(10):93-94.
- [8]庄莉莉. 刍议建筑工程施工的质量管理与控制策略[J]. 四川建材,2021,47(7):197-198.

作者简介:李永涛(1984-)男,工作单位:中国运载火箭技术研究院,目前担任项目主管。主要负责工程项目建设管理。

## 道路桥梁防治跳车措施浅析

王海军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 本篇文章旨在深入探讨道路桥梁跳车现象及其防治措施, 通过对跳车现象的分析和防治技术的综述, 提出了跳车控制技术和预警管理措施, 为提高道路桥梁交通安全水平提供了参考。本篇文章采用文献资料法、实地调研法和数理统计法进行研究, 结论表明, 跳车现象主要由车辆因素和路桥因素导致, 防治措施应结合控制技术和预警管理措施, 提高道路桥梁跳车防治效果。

**[关键词]** 道路桥梁; 跳车; 防治措施; 控制技术; 预警管理

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8224

中图分类号: U45

文献标识码: A

### Brief Analysis of Prevention and Control Measures for Vehicle Jumping on Roads and Bridges

WANG Haijun

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** This article aims to deeply explore the phenomenon of vehicle jumping on roads and bridges and its prevention and control measures. Through the analysis of vehicle jumping and a review of prevention and control technologies, it proposes vehicle jumping control technology and early warning management measures, providing reference for improving the traffic safety level of roads and bridges. This article adopts the methods of literature review, field investigation and mathematical statistics to study, and the conclusion shows that the vehicle jumping phenomenon is mainly caused by vehicle factors and roads and bridges factors. The prevention measures should be combined with control technology and early warning management measures to improve the prevention effect of roads and bridges jumping.

**Keywords:** roads and bridges; jumping; prevention and control measures; control technology; early warning management

#### 引言

道路桥梁是交通运输的重要基础设施之一, 对交通运输的安全和效率起着至关重要的作用。然而, 道路桥梁跳车现象长期以来一直存在, 给人们的出行安全带来了极大的威胁。尽管已经采取了一系列的防治措施, 但跳车事故仍时有发生。因此, 本文旨在深入探讨道路桥梁跳车现象及其防治措施, 为提高道路桥梁交通安全水平提供参考。本文通过对道路桥梁跳车现象的分析, 提出了控制技术和预警管理措施的防治方案。控制技术包括车辆限速、道路改造等措施, 通过降低跳车的概率来预防跳车事故。预警管理措施包括跳车预警系统和跳车管理流程, 通过监测和管理跳车事故, 及时发现和处理跳车隐患。本文的研究方法包括文献资料法、实地调研法和数理统计法。文献资料法主要是对相关文献进行查阅和综合分析; 实地调研法主要是对跳车事故现场进行考察和分析; 数理统计法主要是对跳车事故的数据进行分析和处理。

#### 1 道路桥梁跳车现象分析

道路桥梁跳车是一种常见的交通事故类型, 特别是在高速公路、山区路段和桥梁陡坡段等易发生。跳车事故往往造成车辆及人员伤亡和财产损失, 因此跳车现象的分析和防治具有重要意义。

##### 1.1 跳车现象特点

道路桥梁跳车现象具有多发性、后果严重、多因素影响等特点。跳车事故经常发生在交通流量大、车速快、路

况复杂的路段, 如山区公路、高速公路、桥梁陡坡等地区。跳车事故后果严重, 既造成车辆及人员伤亡, 也会造成交通堵塞, 引发连锁反应, 给社会带来不良影响。此外, 跳车事故的发生受多种因素影响, 包括车辆和路桥两方面因素。

##### 1.2 跳车原因分析

跳车事故的原因主要分为车辆因素和路桥因素两类。

###### 1.2.1 车辆因素

车辆因素是导致跳车事故的重要原因之一。车辆因素主要包括车速过快、超载、超限、制动失灵等因素。例如, 超载超限车辆容易导致重心偏高、车身不稳定, 造成跳车事故。

###### 1.2.2 路桥因素

路桥因素也是导致跳车事故的重要原因。路桥因素包括道路桥梁的坡度、曲率、摩擦系数、设计标准等因素。例如, 道路坡度过陡、路面湿滑、桥梁结构不合理等都会影响车辆的行驶稳定性, 从而增加跳车事故的发生概率。

##### 1.3 现有防治措施

为减少道路桥梁跳车事故的发生, 已经采取了一系列的防治措施, 主要包括:

###### 1.3.1 提高驾驶员安全意识

通过加强交通安全教育、提高驾驶员驾驶技能等方式, 增强驾驶员的安全意识和遵守交通规则自觉性。这些措施可以帮助驾驶员提高安全意识, 增加驾驶技能, 避免危险驾驶行为。

### 1.3.2 加强路面维护

道路桥梁的坡度、曲率、摩擦系数、设计标准等因素直接影响车辆行驶稳定性。因此,加强道路桥梁的维护和管理,保持道路桥梁的平整、干燥、无障碍,减少路面摩擦系数不足等问题,有助于减少跳车事故的发生。

### 1.3.3 强化监管和检查

政府和相关部门应加强对车辆和驾驶员的监管和检查。例如,对超载超限的车辆、驾驶员不文明行为等加大处罚力度,对车辆和驾驶员进行常规检查和维护,提高车辆和驾驶员的质量和安全性。

### 1.3.4 引进新技术

现代科技手段可以有效地预防和控制跳车事故。例如,安装智能交通监控系统,对道路桥梁交通情况进行实时监测,及时发现交通隐患,为预防和控制跳车事故提供有力支持。

### 1.3.5 完善法律法规和政策

加强道路桥梁安全法律法规和政策建设,制定相应的行业标准和规范,明确道路桥梁的安全责任,规范车辆和驾驶员行为,营造安全有序的交通环境。

综上所述,为了减少道路桥梁跳车事故的发生,应从多个角度出发,采取多种措施进行防治。只有全面提高安全意识、加强管理和监管、不断创新技术手段和完善法律法规等多方面努力,才能实现道路桥梁交通的安全和顺畅。

## 2 跳车防治技术综述

道路桥梁跳车事故是一种常见的交通事故类型,对于道路桥梁交通的安全和顺畅造成严重影响,因此必须采取一系列的防治措施,其中跳车防治技术是其中之一。跳车防治技术主要是指对车辆、路桥等因素进行控制和改善,减少跳车事故的发生。

### 2.1 车辆控制技术

车辆控制技术是跳车防治技术的重要组成部分,它主要是对车辆因素进行控制和改善,减少跳车事故的发生。车辆控制技术主要包括以下几种技术:

#### 2.1.1 车辆限速技术

通过设置限速装置、限速标志等方式限制车速,防止车辆因过快的速度而失控跳车。

#### 2.1.2 车辆超限超载控制技术

加强对车辆的检查和维修,加强对超限超载车辆的管理和处罚,有效减少超限超载车辆的出现,降低跳车事故的发生率。

#### 2.1.3 制动技术

对车辆的制动系统进行检查和维护,确保制动系统的可靠性和稳定性,减少制动失灵引起的跳车事故。

### 2.2 路桥改造技术

路桥改造技术是跳车防治技术的另一个重要组成部分,它主要是对道路桥梁因素进行控制和改善,减少跳车事故的发生。路桥改造技术主要包括以下几种技术:

#### 2.2.1 道路改造技术

对坡度、曲率、摩擦系数等因素进行改善,提高道路的平整度和摩擦系数,降低车辆行驶时的滑动和偏离概率,

减少跳车事故的发生。

#### 2.2.2 桥梁结构改善技术

加强对桥梁的检查和维修,及时发现和处理桥梁结构的问题,例如腐蚀、变形等,保持桥梁的安全和稳定。

#### 2.2.3 加装防护设施技术

在桥梁边缘、陡坡等易发生跳车的地方,设置防护栏杆、护栏等设施,防止车辆因驶出道路而跳车。

### 2.3 跳车事故处理技术

跳车事故处理技术是跳车防治技术的补充和完善,它主要是指对跳车事故的处理和应急措施,保障跳车事故的及时处理和救援。跳车事故处理技术主要包括以下几种技术:

#### 2.3.1 事故现场快速反应技术

对跳车事故现场进行快速反应,及时进行交通管制和救援,有效避免事故的扩大和加剧。

#### 2.3.2 事故现场救援技术

采取有效的救援措施,尽快将受伤人员转移到医院进行救治,有效减少事故造成的人员伤亡。

#### 2.3.3 事故原因分析技术

对跳车事故的原因进行分析和归纳,总结经验和教训,完善跳车防治技术和措施,有效提高道路桥梁交通安全水平。

综上所述,跳车防治技术是保障道路桥梁交通安全和顺畅的重要措施。对于道路桥梁管理部门和相关从业人员来说,应该加强对跳车防治技术的学习和应用,掌握各种技术和措施的特点和优缺点,针对不同的道路桥梁交通情况,采取相应的防治措施,降低跳车事故的发生率,保障道路桥梁交通的安全和顺畅。同时,相关部门也应该加强对跳车事故的监测和处理,不断完善跳车防治技术和措施,提高道路桥梁交通的安全水平。

## 3 道路桥梁跳车控制技术研究

道路桥梁跳车是一种常见的交通事故类型,对于道路桥梁交通的安全和顺畅造成了严重影响。为了有效地预防和控制道路桥梁跳车事故的发生,必须采取一系列的防治措施,其中跳车控制技术是其中之一。本章将详细介绍跳车控制技术的相关研究进展和应用情况。

### 3.1 跳车控制技术的研究现状

#### 3.1.1 车辆控制技术研究

车辆控制技术是跳车控制技术的重要组成部分,它主要是对车辆因素进行控制和改善,减少跳车事故的发生。近年来,国内外学者在车辆控制技术研究方面取得了一定的进展,主要包括以下几个方面:

(1) 车辆稳定性控制技术。通过电子控制系统对车辆的刹车、加速和转向等动态特性进行控制,有效提高车辆的稳定性和操纵性,减少跳车事故的发生。

(2) 车辆限速技术。通过设置限速装置、限速标志等方式限制车速,防止车辆因过快的速度而失控跳车。

(3) 车辆超限超载控制技术。加强对车辆的检查和维修,加强对超限超载车辆的管理和处罚,有效减少超限超载车辆的出现,降低跳车事故的发生率。

#### 3.1.2 道路桥梁改造技术研究

道路桥梁改造技术是跳车控制技术的另一个重要组

成部分,它主要是对道路桥梁因素进行控制和改善,减少跳车事故的发生。近年来,国内外学者在道路桥梁改造技术研究方面也取得了一定的进展,主要包括以下几个方面:(1)道路改造技术。对坡度、曲率、摩擦系数等因素进行改善,提高道路的平整度和摩擦系数,降低车辆行驶时的滑动和偏离概率,减少跳车事故的发生。(2)桥梁结构改善技术。加强对桥梁的检查和维修,及时发现和处理桥梁结构的问题,例如腐蚀、变形等,保持桥梁的安全和稳定。(3)加装防护设施技术。在桥梁边缘、陡坡等易发生跳车的地方,设置防护栏杆、护栏等设施,防止车辆因驶出道路而跳车。

### 3.1.3 跳车预警技术研究

跳车预警技术是跳车控制技术的另一个重要组成部分,它是通过监测和识别道路桥梁交通情况,发现并提前预警跳车隐患,有效减少跳车事故的发生。近年来,国内外学者在跳车预警技术研究方面也取得了一定的进展,主要包括以下几个方面:

(1)道路桥梁监测技术。通过安装传感器、摄像头等设备对道路桥梁的交通情况进行监测,及时发现并预警交通隐患,有助于减少跳车事故的发生。

(2)车辆行驶状态监测技术。通过安装车载传感器等设备,对车辆的行驶状态进行实时监测,及时发现并预警车辆出现的异常情况,例如制动失灵等,有效避免因车辆故障引起的跳车事故。

(3)智能交通管理技术。通过建立智能交通管理系统,对道路桥梁的交通情况进行实时监测和管理,有助于及时发现和预警交通隐患,保障道路桥梁交通的安全和顺畅。

## 3.2 跳车控制技术中的应用案例

### 3.2.1 车辆限速控制技术在高速公路上的应用

车辆限速控制技术是跳车控制技术的一种重要手段。在中国的高速公路上,已经开始广泛应用车辆限速控制技术。通过设置限速标志和限速装置,对行驶速度进行限制,有效控制车辆的行驶速度,减少跳车事故的发生。

### 3.2.2 道路改造技术在山区公路上的应用

山区公路因地形险峻、路面湿滑等因素,容易发生跳车事故。为了有效预防和控制跳车事故的发生,在山区公路上应用道路改造技术是非常必要的。例如,在坡度过大的路段,可以进行挖填平整,减少坡度,提高道路平稳度;在路面湿滑的路段,可以铺设防滑材料,提高路面的摩擦系数,减少车辆滑动的可能性等等。

### 3.2.3 跳车预警技术在城市道路上的应用

城市道路交通流量大,车辆行驶速度快,跳车事故的发生率也相应较高。为了预防和控制跳车事故的发生,在城市道路上应用跳车预警技术是非常必要的。例如,在城市道路的陡坡路段,可以安装传感器和摄像头等设备,对车辆行驶情况进行实时监测,及时发现车辆偏离道路的情况,预警驾驶员采取措施,避免跳车事故的发生。

## 3.3 跳车控制技术的发展趋势

### 3.3.1 智能化程度不断提高

随着科技的不断发展和进步,跳车控制技术的智能化

程度也在不断提高。例如,车辆控制技术可以通过智能化电子控制系统实现自动驾驶和自动避险等功能;跳车预警技术可以通过人工智能技术和大数据分析技术实现更精准的预警和控制。

### 3.3.2 多种技术的综合应用

跳车控制技术是一项综合性的技术,不同的技术和措施需要综合应用才能发挥最大的效果。未来的跳车控制技术将更多地采用不同技术的综合应用,实现更全面、更精准的跳车控制。

### 3.3.3 跳车事故处理技术的改善

跳车事故处理技术也是跳车控制技术的重要组成部分。未来跳车事故处理技术将更加注重人员伤亡的处理和救援,提高救援的效率和质量,减少事故造成的人员伤亡。总之,跳车控制技术是保障道路桥梁交通安全和顺畅的重要手段。未来需要加强跳车控制技术的研究和应用,提高跳车控制技术的智能化程度和应用效果,实现跳车事故的有效预防和控制,为道路桥梁交通的安全和顺畅作出更大的贡献。

## 4 结语

本文从道路桥梁跳车现象、跳车防治技术综述、跳车控制技术研究等多个方面对道路桥梁防治跳车措施进行了浅析。通过对文献资料的梳理和分析,总结出跳车控制技术的研究现状、应用案例和未来发展趋势。在跳车控制技术的应用中,要根据道路桥梁交通情况和跳车事故的特点,采取相应的防治措施和技术,确保道路桥梁交通的安全和顺畅。在未来的道路桥梁交通管理中,应该加强对跳车防治技术的研究和应用,完善跳车控制技术和措施,提高跳车预警和事故处理技术,从而有效预防和控制跳车事故的发生,保障道路桥梁交通的安全和顺畅。我们相信,随着科技的不断进步和跳车控制技术的不断完善,我们能够建立更加安全、顺畅、智能化的道路桥梁交通系统,为人们出行提供更加便捷和安全的保障。

### 【参考文献】

- [1]毛永鸿.探析桥头跳车产生的原因及防治措施[J].居舍,2021(24):63-64.
- [2]顾中祥.城市道路桥梁施工养护的问题及对策[J].住宅与房地产,2021(21):189-190.
- [3]许康.道路桥梁过渡段路基路面常见病害及防治措施[J].交通世界,2021(9):18-19.
- [4]陆翔.关于道路桥梁质量通病分析与预防[J].建筑技术开发,2019(1):86-88.
- [5]郝天奇.道路桥梁工程养护防治措施[J].黑龙江科学,2019,10(6):156-157.
- [6]张明海.市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策分析[J].河南建材,2018(6):416-419.

作者简介:王海军(1988.3-),男,毕业院校:塔里木大学土木工程专业,所学专业:土木工程专业,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:项目施工科长,职称级别:中级工程师。

# 建筑工程施工技术应用与创新

赵应忠

重庆瀛山建筑工程有限公司, 重庆 401420

**[摘要]** 改革开放以来,我国经济总体上保持了高速增长态势。近几年,在我国大部分城市中,随着高大建筑的数量逐渐增多,对居民居住品质的提高起到了重要作用。但在实际建筑中,应注重对施工技术的应用,确保工程建筑能够满足要求。由此可以看出,在建筑工程中,对施工技术进行创新是非常关键的一步,要做到跟上时代步伐,就必须对当前施工过程中存在的不稳定因素进行综合剖析,并根据具体条件,制订出一套完善施工技术创新方案,采取相应对策,提高工程质量。基于这些,文章对当下如何进行良好的建筑工程施工技术创新进行深入探讨,并对其归纳总结,使指在一定程度上施工得到改进,使施工具有综合性、规划性,以满足目前的发展与建筑需求,提高了工程建筑的经济效益。

**[关键词]** 建筑工程; 施工技术; 应用; 创新

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8282

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Application and Innovation of Construction Technology in Building Engineering

ZHAO Yingzhong

Chongqing Yingshan Construction Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401420, China

**Abstract:** Since the reform and opening up, Chinese economy has generally maintained a high-speed growth trend. In recent years, with the increasing number of tall buildings in most cities in China, it has played an important role in improving the living quality of residents. However, in the actual building, we should pay attention to the application of construction technology to ensure that the engineering building can meet the requirements. It can be seen that innovation in construction technology is a very critical step in construction engineering. In order to keep up with the times, it is necessary to comprehensively analyze the unstable factors existing in the current construction process, and formulate a set of perfect construction technology innovation schemes according to specific conditions, and take corresponding countermeasures to improve the engineering quality. Based on these, this paper makes a deep discussion on how to carry out good technical innovation in building construction at present and summarizes it, so as to improve the construction to a certain extent, make the construction comprehensive and planned, meet the current development and architectural needs, and improve the economic benefits of engineering construction.

**Keywords:** building engineering; construction technology; application; innovation

### 引言

中国城市化进程不断加速,城市建筑不断发展,人们对居住品质的要求不断提高,对建筑施工过程中的技术要求也在不断提高。建筑工程的施工技术是保障现代化建筑的最基本施工技术,其质量的好坏不仅影响着施工企业的利益,还影响着人们的生命安全。在建筑工程中,要不断地创新和完善建筑工程的施工技术,使之达到满足人们生活品质和企业效益的要求。<sup>[1]</sup> 有效地进行建筑施工技术创新,可以提高工程质量、减少材料消耗、降低人工成本、提高技术含金量。如果施工企业在施工技术上始终坚持一成不变,那么就会与同行产生一定的差距,不能满足社会发展对其提出的需求,最终被社会所抛弃。

#### 1 建筑工程施工技术创新的意义

##### 1.1 有利于内部管理的规范化

在建筑工程管理中,应加强创新思维,使建筑工程运作与管理更加规范。在目前激烈的市场竞争环境下,建筑工程管理显得尤为重要。建筑工程是一项涉及到设计、施

工、竣工验收等多个环节的综合性行业,在建筑施工过程管理中,要做好每一项工作。因此,建筑工程企业要制定完善的建筑管理体系,顺应科学技术发展,促进建筑工程工作的持续完善,推进规范化管理,提高建筑工程的总体竞争力。

##### 1.2 利于提升建筑水平

促进工程施工技术创新,有利于工程施工行业的整体发展。由于施工技术在建筑工程中占有较大的比例,建筑工程施工技术直接关系到建筑工程施工的质量和整体水平。因此,通过对施工技术的改革、优化、创新,采用更加科学、合理、高效的施工思路和施工技术来进行施工,可以有效地解决目前的施工技术效率低下、进度缓慢等问题,进而促进施工效果和质量的不断提升,促进建筑项目的发展。

#### 2 建筑工程施工技术管理现状

##### 2.1 施工技术管控不到位

在建筑施工过程中,技术管理工作是否能够达到预期目标,直接影响到施工过程中的施工质量。如果施工现场的管理工作不明确,对施工技术的应用自然会造不良的

影响；反之，建筑项目的施工成效显著。<sup>[2]</sup>比如，不按预期设计来设定门窗，随意布置，在完成后的，就有可能出现部分变形，或是部分偏差。

## 2.2 施工技术人员能力不足

建筑施工技术管理活动的执行主体，即施工人员，其自身的素质和水平，都会对施工工作造成不同程度的影响。从当前工程建筑的实际状况来看，工程施工过程中所遇到的主要问题是施工人员能力良莠不齐。相关数据表明，建筑工程施工技术管理人员中，专业人员约为30%，非专业人员约为70%。虽然这些非专业人员大都具有丰富的建筑施工经验，但与专业人员相比还是存在一定的差别，从而导致了工程施工技术管理的偏差。

## 3 建筑工程施工技术应用内容

### 3.1 基础施工技术

从基础施工技术的角度来看，主要有两大类：桩基技术和深基坑支护技术。这两项技术的运用与管理，对于以后的工程施工将起到非常重要的作用，同时也极大地影响着工程施工的进度。在很多情况下，施工单位在基础施工中，没有将一套完善的系统化设计方案应用于实际，也没有给出具体的施工方法，从而造成了某些环节上技术应用上的问题。<sup>[3]</sup>因此，在当前阶段，我们可以从国内的整体建筑工程中，了解到其中某些技术的应用还处于一个不断探索阶段，我们必须根据已有的施工经验，来确定在基础施工技术应用中的一些问题，并在总结经验基础上，进行技术研究，从而使企业建筑工程能够更好地实现。

### 3.2 混凝土施工技术

在建筑工程施工实施中，施工技术起着举足轻重的作用，可以说是不可或缺的。随着技术不断发展，越来越多的建筑工人意识到，基于施工技术应用的经验，逐步完善技术的重要性和必要性。在建筑工程施工中，混凝土施工技术的应用起到了很大的作用，形成了一整套的技术工艺，在建筑项目中也是不可或缺的。所以，在运用这项技术的时候，需要考虑的因素很多。针对其应用特点，对其应用进行分析，指出其技术特点，即：表面光滑，模板刚性大，承载力大；在此条件下，要确保混凝土制模工艺的运用是科学合理的，按照工程设计的需要，逐步完善混凝土的制模工艺，并对其严格的控制，在确定其符合施工要求后，才能在实践中运用，以确保混凝土的施工进度，提高工程施工质量。

### 3.3 防水施工技术

当前在工程建筑中，防水工程是一个十分关键和棘手的问题。由于厨房、卫生间等都是用水量较大的地方，因此对施工材料的耐水性有较高的要求。在进行施工的时候，要注意选择合适的防水材料，与设计方案和施工规划相配合，充分利用防水施工技术的优点，在确保建筑工程的防水效果前提下，尽可能地将其使用年限延长。<sup>[4]</sup>在建筑工程中，最容易产生积水和渗漏的地方是墙根、拐角等，建

筑部门要对其进行进一步的强化防水工作，并对其进行严密监控，以免在以后的建筑过程中出现渗漏等问题。在建筑后期，防水施工技术可以保证其在使用过程中的效果和质量。为此，施工人员应注意应用防水技术，科学选择防水材料，确保材料质量达标，技术达标。

### 3.4 环境保护技术

中国建筑业的不断发展与提升，既能促进国民经济的发展，又能保障国民的生活质量。然而，其对人们的生存环境造成了很大的破坏，同时也造成了能源消耗和环境污染。自然能源与生态环境对人类的生存与发展起着至关重要的影响，一旦对生态环境造成了严重的破坏，或是逐渐消耗了各种资源与能源，就会造成不可逆转的严重后果，严重影响到人类的发展。在建筑施工工艺的创新和研究中，应该注重环境保护，将环境保护作为建筑工艺创新的依据，从而更好地提升建筑工程的整体效益。

### 3.5 科学监理技术

对于建筑工程来说，对施工技术的一个重要环节是要对其进行严谨的、规范的管理，相关监督管理机构要在建设项目中开展相关监督工作，对各项监督工作进行系统归纳与剖析，并结合实际建筑状况，对其进行优化与改进，并给出相关的建议，吸取其中经验与教训，改进监督方式，让监督工作变得更为科学、合理，提高监督工作的成效。<sup>[5]</sup>因此，在建筑工程中，要科学创新和应用监理技术，不断优化和完善监理技术，以科学有效的监理技术提高工程质量，促进建筑行业的可持续发展和发展。

## 4 建筑工程施工创新技术的特点

### 4.1 具有明显的科学性

目前，我们国家建筑工程的科技含量已经很高了。只有推动建筑工程的科技运用，才能确保建筑工程科技成果的实效性，提高建筑工程的质量水平。科学技术是第一生产力，运用科学手段和方法，可以持续提高建筑工程的品质和效率。因此，在建筑工程中，要强化科技含量，用科技来促进建筑工程施工技术的创新，进而提升生产力，提升建筑工程的整体效益。

### 4.2 利于提升建筑水平

促进建筑工程施工技术的创新，有利于建筑行业的整体发展。由于建筑工程在建筑行业占有较大的比例，因此，建筑工程施工技术直接关系到建筑工程施工的质量和整体水平。因此，通过对施工技术的改革、优化、创新，采用更加科学、合理、高效的施工思路和施工技术来进行施工，可以有效地解决目前的施工技术效率低下、进度缓慢等问题，进而促进施工效果和质量的不断提升，促进建筑项目的发展。

### 4.3 便于工程造价开展

要推动建筑工程施工中的技术应用与创新，不仅要要对施工项目、施工设施等进行创新，而且要对工程管理进行改善，从而提高建筑工程施工的品质和效率。通过对建筑

项目的建设技术进行研究,能够更全面、更准确、更快速地获取到与建设项目相关的信息和数据,并通过有关的设备方法进行总结,提高建筑工程造价工作的效率,增强了对部分和整体的建筑工程施工造价费用的计算效果,进而可以对建筑工程的成本进行更准确的预算,并可以对建筑工程的各个环节进行有效控制。

## 5 建筑工程施工技术的创新策略

### 5.1 强调建筑工程建筑施工技术创新理念

作为一个建筑工程建筑施工管理人员,必须要有一定的思维上的创新,这是实现信息化的基础。目前,虽然在建筑工程建筑领域面临着空前激烈的竞争,但是技术创新,可以使企业保持一个相对稳定状态,并可以使企业突破各种阻碍,从而取得行业的领先地位。众所周知,在工程施工过程中,技术创新是贯穿整个工程施工过程的,技术创新的程度直接关系到工程质量和未来收益。因此,在工程建设中,要抛弃一些过时、落后的技术和设备,积极引进新的发展理念。为此,国内建筑企业应积极借鉴国外先进经营理念,不断提高自身水平。

### 5.2 建立完善的建筑工程建筑施工技术创新机制

为了确保建筑施工技术的有效创新,建筑工程建筑施工技术的管理部门要制定相应措施,以便更好地执行技术创新机制。如加大科研经费投入力度,完善科研创新激励机制等。同时,邀请国内外知名专家学者来公司做专题讲座,对相关员工进行培训,提高其业务水平。此外,企业管理者还应当为引入人才以及公司员工,建立一系列的激励制度,对有显著创新的员工进行物质奖励,以此来持续地激发他们挖掘自身的潜力,并在创新技术方面始终维持着他们的工作激情,持续地进行技术创新。

### 5.3 结合实际,加强人才创新

在我国建筑工程施工中,要实现建筑工程建筑施工技术的发展和更新,就需要走适合我国国情的道路。由于中国具有独特工程建筑的施工条件,因此不能完全简单地照搬国外先进的建筑技术,否则,新技术的“不适应性”将给施工带来很大的风险。而对于工程建筑中的技术创新,由于缺乏足够的认识和了解,又不能及时找到切入点,就很难进行技术创新的分析与研究。要想真正做到建筑工程技术的创新,就需要加强对建筑工程技术人员的培训。培育高层次技术人员,促进创新进步。如果缺乏高素质的专业人员,就不能把理论变成实际工作,也就不能完成建筑工程施工的技术创新。

### 5.4 提高工程设计方案及施工工艺优化程度

在建筑工程的全过程中,设计阶段是绿色环保施工技术应用的重要阶段。相关施工企业应持续改善工程方案,提升工程环保品质。另外,施工企业应科学地调整施工技术,有效地引进和应用新的施工技术,并对该技术的应用效能和其绿色环保理念进行深入分析和讨论。例如,在过

去施工过程中,对于腻子的碱性要求不够严格,导致涂装基层材料由于碱性过高,导致掉漆现象比较严重,这就造成了很大的资源浪费。只有在“绿色环保理念”的指导下,对腻子的碱性进行科学调节和合理控制,才能使腻子的使用效率得到提升。

### 5.5 完善施工管理制度

建设一个良好的、有序的施工场地,必须要对施工场地的管理体制进行健全和完善,其中包含了:文件管理、仓库管理、临时用电、安全防卫、品质管理、费用管理等一系列的管理体制。唯有对施工场地的管理体制进行清晰界定,才能用制度和标准来对施工场地进行规范化施工,才能将施工场地的所有工作人员都融入到对施工场地的进行系统的管理和考核之中,才能对施工场地的技术进行有效控制,从而提升施工品质,保证施工的安全。

### 5.6 做好现场安全监督管理

一是加强安全监督管理力度。在此基础上,通过引入新的监督管理方式,采取多种措施,加强对建筑工地的安全监督管理。二是通过现场巡查、监督、班前会议和施工各级会议,全面落实监督责任,最大限度地提高施工质量,减少安全隐患。三是要多作宣传,通过学习、培训、考核等方式,用科学的手段,加强对做好安全监督管理能力。

## 6 结束语

总之,由于国家总体经济实力不断上升,建筑工程的发展进度也非常迅速,但仍有较大发展空间。随着国内施工行业的发展,施工技术管理工作的开展也在不断完善,而且工作推进取得明显成效。在施工过程中,要利用监管手段来提高工程施工品质,所以,企业要加强对于监管工作的重视,注重技术创新,使两者结合起来,创造出更大效益。施工现场监管人员应保持严谨的工作作风,对施工现场进行有效监管,提高工程质量和安全,使所建筑产品质量得到更高保障,在激烈的市场竞争中,就能获得更大竞争力,保障自身长远发展。

### 【参考文献】

- [1]张振华.建筑工程施工技术的应用与创新[J].工程技术研究,2020,5(10):35-36.
- [2]邹净.建筑工程技术的特点与发展趋势[J].全国性建材科技核心期刊——陶瓷,2020(12):100-101.
- [3]邓晓亮.建筑工程施工技术管理现状与创新方法[J].建材与装饰,2019(33):211-212.
- [4]刘杰.建筑工程施工技术及创新研究[J].山西建筑,2019,45(9):255-256.
- [5]孙晓东.建筑工程施工技术及创新的探究[J].建筑设计管理,2019,36(1):93-96.

作者简介:赵应忠(1971.10-),男,毕业院校:西南大学,建筑施工技术,目前所在单位:重庆瀛山建筑工程有限公司,项目经理,中级。

## 浅析建筑节能理念下的工程造价管理

周雪芬

南宁市邕宁区新江镇乡村建设综合服务中心, 广西 南宁 530200

**[摘要]** 建筑行业是我国支撑性行业, 在满足人们居住办公需求、提升生活品质等方面发挥着重要作用。随着人们环保意识的发展, 绿色建筑工程项目应运而生, 越来越多绿色环保材料及施工工艺被应用于工程建设中, 将造价管理贯穿至绿色建筑工程项目全过程已成为备受业界关注的重要话题。然而不少绿色建筑并没有制定相应的工程造价管理体系, 工程造价管理效果并不乐观, 严重影响着绿色建筑环保性能的发挥及经济效益的获得。

**[关键词]** 建筑节能; 工程造价; 管理

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8281

中图分类号: TU2

文献标识码: A

### Brief Analysis of Engineering Cost Management under the Concept of Building Energy Saving

ZHOU Xuefen

Rural Construction Comprehensive Service Center, Xinjiang Town, Yongning District, Nanning City, Nanning, Guangxi, 530200, China

**Abstract:** Construction industry is a supporting industry in China, which plays an important role in meeting people's living and office needs and improving the quality of life. With the development of people's awareness of environmental protection, green building projects came into being, and more and more green materials and construction techniques were applied to the project construction. It has become an important topic that has attracted much attention from the industry to carry out cost management throughout the whole process of green building projects. However, many green building projects have not formulated the corresponding project cost management system, and the effect of project cost management is not optimistic, which seriously affects the environmental protection performance of green building projects and the acquisition of economic benefits.

**Keywords:** building energy saving; engineering cost; management

#### 1 绿色建筑节能对工程造价的影响因素

基于绿色建筑的特殊性, 其设计决策往往需要设计者、管理者、开发商、建造商等多方参与, 共同协商。大部分参与设计的决策者往往将绿色建筑看作是城市发展的形象工程, 一味地追求建设的高度、面积、外观等, 而忽视了绿色建筑作为建筑, 其本身的节能环保以及实际的使用功能、舒适度。因此, 各种造价昂贵的全玻璃幕墙、超宽超高的豪华门厅、各种高档的设备配置和高能耗(“三高”建筑), 已经逐渐成为了现代绿色建筑的通病, 对我国绿色建筑的发展造成了严重的阻碍, 由此引发的负面效益可想而知。

##### 1.1 节能与能源利用

节能与能源利用主要包括了建筑体形与空间划分、围护结构优化、节能设备选型、室内通风模拟分析等的利用成本。现阶段, 我国的太阳能热水器产业已日臻成熟, 并且技术含量低、价格便宜, 而太阳能光伏发电虽然更加绿色清洁, 但是价格相对较高, 使之缺乏消费市场。围护体系的提升主要包括了外墙保温隔热技术、门窗与遮阳技术、自然通风技术以及自然采光技术等。

##### 1.2 节地与室外环境

节地与室外环境主要包括了玻璃幕墙、地下空间开发

利用技术、透水路面技术、复层空间绿化技术、室外风环境设计等投入。

##### 1.3 节水与水资源利用

节水与水资源利用主要包括供水设备节水、循环可再利用的水处理、雨水管理、景观水处理。其中, 中水处理是指将可循环利用的水进行回收, 例如洗衣、洗菜废水, 统一处理, 在处理完成后进行检验, 在检验达标后用来喷洒绿地、车辆和道路冲洗、冲洗厕所、冷却用水等, 进一步节约水资源, 该技术现阶段在我国的大部分城市均有使用, 以其低成本、效果明显的优势仍在进一步发展。而就雨水利用而言, 受到历史条件的制约, 我国的雨水利用仍处在发展阶段, 该技术主要在干旱地区使用, 并且应用的实际效果也不太理想。在国外的发达国家, 其雨水收集与利用技术已经较为成熟, 对我国具有积极的借鉴意义, 雨水作为一种优质水, 其收集与处理的成本较低, 值得推广。

##### 1.4 节材与资源利用

节材增量成本主要包括了商品混凝土、场地废弃物处理、高强钢筋、HPC、预制混凝土构件、可重复使用的隔断等。

#### 2 绿色建筑当中成本管理现状

首先, 成本分析相对欠缺, 绿色建筑属于新型建筑,

这种建筑与传统形式之间相比,各方面管理工作并不是十分成熟,多数企业成本管理思想意识比较欠缺,未能结合实际展开成本分析,也不能从动态角度观察建筑市场,造成预算和实际成本之间存在的差距较大;其次,成本管理相关机制不够完善,建筑企业在不断发展中,通过成本管理工作可以使自身获得更高经济效益,避免工程出现不必要开销,但是实际上,多数建筑企业并未设置独立部门进行成本管理,并且成本管理相关机制比较欠缺,造成成本管理工作在实施时,难以将可靠性充分体现出来,后续工作的进行也会受到一定程度影响;最后,管理工作人员整体上专业素质良莠不齐,绿色建筑工程进行施工过程中,常常对成本管理有所忽视,并且建筑企业展开人才招聘工作时,对于成本管理人才的选拔并不是十分关注。同时未能结合实际情况向管理人员进行成本管理专业知识普及,也未能为成本管理工作过人员提供较多的学习机会,造成管理人员在成本管理方面的专业素质较弱,对成本管理的有效实施产生了一定阻碍。管理人员在专业水平较低情况下,缺少对绿色建筑工程的全面认知,降低了成本管理的有效性。

### 3 基于全过程管理的绿色建筑工程造价管理

#### 3.1 项目前期准备阶段

制定绿色建筑工程项目决策方案、明确工程项目具体实施步骤是绿色建筑工程项目前期准备阶段的重点工作,而工程项目决策方案制定受多重因素影响,必须要充分考虑各项影响因素才能提高解决措施制定的合理性,进而保障建筑工程项目具体施工步骤的高效性。工程造价工作人员应深入绿色建筑工程项目所在区域进行实地调研,全面调查当地生态环境、社会环境等,了解当地在建筑废弃物及建筑污染物处理等方面规定及常用举措,然后再结合相关分析结果优化绿色建筑工程项目造价影响因素的处置方案。

实践证明绿色建筑工程项目选址、规模、施工技术方案等会直接影响造价管理,因此,在前期准备阶段应加强对这些影响因素的分析,合理设计建筑工程标准,调整建筑工程项目规模,优化建筑工程施工技术方案,以最大限度地减少建筑工程建设对周围环境的影响,降低建筑工程使用能耗,以有效控制绿色建筑工程造价。

#### 3.2 设计阶段造价控制

对于新型绿色建筑的建设,设计的意义是显而易见的。设计的质量在很大程度上决定着最终建筑的质量,设计的失误会对整个工程项目造成严重的损失,尤其是在绿色建筑中,因此需要重视建筑设计。而设计对于绿色建筑的成本控制也非常重要,在设计过程中,设计人员应该和施工人员、业主都充分沟通,对建筑材料、建筑造型等进行反复确认,以确定施工过程中的主要成本构成,减少不必要的支出项目,避免许多不必要的支出,在实现绿色建筑施

工成本节约的同时,作好在绿色建筑设计过程中控制成本的准备,明确哪些设计成本可以支付,哪些干扰因素可以引起成本波动,进而深化设计各个环节的成本控制实践,最终达到成本控制的目的。

#### 3.3 施工阶段造价管理

合同是施工阶段造价管理的重要依据,对施工活动的开展起着指引作用,因此,在施工阶段应加强合同管理,保障各个施工环节严格按照合同规定执行。为保障合同管理的有效性,应完善项目合同监督机制,规范合同管理内容与要求,及时处理违反合同规定的行为。

特殊情况下,如需进行合同变更,必须要求投资方、施工方及监理方共同签订协议,并在公证处公证,以保障合同变更的合理性与合法性,最大限度地规避工程造价不合理增加的出现。要加强施工组织设计方案管理,严格审查不同施工组织设计方案的可执行性、经济性等,以保障建筑工程项目施工的顺利进行,同时最大化地减少工程资源投入。

项目建设施工过程中变动因素很多,难免会发生设计变更,而一旦发生设计变更,就可能导致合同工程数量、规模及施工技术等发生变化,从而导致造价管理同步发生变化。因此,要加强施工现场设计变更管理,尽量规避设计变更的出现,尤其是一些可控的设计变更影响因素,如建设方临时发布的指令等。

面对施工过程中不可控的影响因素,如施工环境变化、突发事件等,应严格按照设计变更程序及要求规范开展设计变更工作,加强对设计变更方案的探究力度,寻找最佳的设计方案,并及时同步相关信息。

为有效规避以上问题,在项目建设施工之前应加强施工图纸会审,及时发现并解决施工图纸可能存在风险问题。此外,施工材料是绿色建筑工程项目施工阶段造价管理的重点,在施工过程中应结合施工设计方案科学应用绿色环保型施工建筑材料,充分利用太阳能、风能、地热能等绿色资源,以保障绿色建筑工程项目环保性能。

#### 3.4 工程竣工阶段的成本控制

项目竣工之后,建筑公司需要按合同规定的方式支付竣工款,这也是新型绿色建筑建成后的重要成本支出。因此,在制定合同条款时,需要更加仔细和严谨,认真核对合同条款,制定最合理的计算方式,最好注明详细的竣工款金额,并确保合同没有漏洞和矛盾之处,避免因合同错误而导致建筑成本无故增加。

### 4 加强建筑工程造价动态管理效果的措施

#### 4.1 建立完善有效的建筑企业成本监控系统

建筑工程造价动态管理及成本控制比较复杂,为了保证管理的效果,应建立完善成本监控系统,实现将工程信息监控理念全面渗透到工程管理整个过程中。通过工程造价动态管理及成本控制前期特点分析,使得成本管理的风险

险得到控制；依据施工中的成本管控目标，应对施工质量检验、项目投入使用效益及使用效果进行准确验证，为成本监控提供所需的条件。企业还应提高对建筑工程造价动态管理及成本控制重要性的认识，将其作为管理的重点，发挥造价动态管理及成本控制的重要作用。企业应将监控系统进一步完善，对成本控制中的限制因素进行分析及控制，将建筑工程造价动态管理及成本控制流程完善，使造价管理内部的业务得到优化，制定科学有效的造价管理方案，保证工程造价动态管理及成本控制方案的适用效果。另外，相关部门应对法律规定进行完善，根据建筑工程造价动态管理及成本控制特点来优化各项法规，对企业行为全面监控，同时根据市场的特点提高成本管控的水平，为建筑建设领域的稳定发展提供支持，维护市场的秩序。

#### 4.2 充分收集及利用建筑工程信息

建筑工程造价动态管理及成本管控中涉及了较多方面的信息，为了加强管控的效果，应对信息收集及分析工作进行优化，使各项工作顺利进行，避免其中出现问题影响造价控制的质量。企业可根据工程项目的实际情况深入分析，制定完善的建筑工程造价动态管理方案，在不影响工程质量的情况下将工程造价降低。要求工作人员对工程施工地区市场充分了解，获取相关信息，结合项目预算额度来对管理方案进行改善，并且优化设计方案内容，使工程能够在一定的资金数量下顺利完成建设。另外，应对工程动态造价管控及成本控制中涉及到的数据资料等妥善保存，为工程的管理提供可靠的依据，发挥出信息的价值，进而保证工程动态造价控制实施的效果。

#### 4.3 改变成本控制方法

对于建筑施工项目而言，成本控制的方法不止一种。在绿色建筑的建设过程中，要反复确认当前采用的成本控制方法是否合适，如果不可使就要根据工程的具体情况及时调整、改变成本控制方法，避免成本控制方法与实际施工过程不相容而导致成本控制体系出现漏洞，使得成本控制手段失效。首先，要改变成本信息传递机制，采用空中成本管理，确保绿色建筑项目的成本控制信息直接从现场建设者传递给决策者，降低控制中间信息传输过程的成本。同时，采用统一的成本管理体系，对绿色建筑设计的各个阶段和施工要素进行控制和评价，实施成本管理任务的连续分配，采取积极的方法确定并持续实现成本控制和责任目标，决策和后续。其次，要采用最佳成本控制方法。可以建立一个统一的网络系统来传输和交换有关环保建筑成本的信息，并且可以通过网络传输与环保建筑成本预算和控制相关的要素，确保项目相关信息的统一性，从而最大程度地保证施工的顺利进行。

#### 4.4 建立完善的管理制度及高素质造价队伍

建筑工程造价动态管控及成本控制的质量受到了制度的影响，应发挥出制度的约束作用，使各项管理制度得到完善，为造价管控建立良好的基础。应将各项制度进行优化，对项目全寿命周期的工程造价情况实施监管，并且加强各部门之间的沟通，确保造价信息的流动性，为造价人员提供实时信息，可使动态造价管控工作顺利进行。同时，还需加强对造价人员的培训，使其自身具备专业的素质能力，可在造价管控中发挥自身的作用，提高工作质量。在培训过程中应使其掌握新的造价控制技术及方法，并且使其掌握相关领域的知识，积累相应的经验，为造价控制工作的进行提供支持。同时，提高造价人员实际工作能力，可加强对其实践能力的锻炼，使其运用造价管控及成本控制技术软件等来开展工作。在人员招聘方面，进一步明确入职要求，选择具备执业资格、较好的专业素质和一定工作经验的人员，使造价队伍建设水平得以全面提升。

#### 4.5 重视专业人才培养

成本管理方面的人才欠缺是建筑企业经营中面临的普遍性问题，对于成本管理来讲，这项工作属于团队性工作。因此，建筑企业需重视专业性人才培养，制定针对性、专业性课程，加强工作过人员对绿色建筑工程的了解，提出成本管理的合理方法，保证成本管理的整体水平。

### 5 结论

绿色建筑属于建筑工程新兴形式，发展空间较大，也是今后建筑工程发展时的主要方向。造价预算和成本控制为工程重要部分，做好这两方面的工作具有重要现实意义。对于建筑企业来讲，在发展过程中，应注重这两方面工作质量与效率的提升，强化自身风险防范能力，形成行业发展优势，进而获得更稳健、健康的发展。

#### [参考文献]

- [1]杜俊兰. 建筑节能理念下的工程造价管理策略[J]. 绿色环保建材, 2019(8):202-203.
- [2]张小丽. 建筑节能理念下的工程造价管理策略研究[J]. 住宅与房地产, 2019(12):119.
- [3]高伟. 建筑节能理念下的工程造价管理策略浅探[J]. 居舍, 2019(11):129.
- [4]解秀敏. 建筑节能理念下的工程造价管理策略浅探[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(8):51.
- [5]王立婕. 建筑节能理念下的工程造价管理策略分析[J]. 居舍, 2019(3):166.

作者简介：周雪芬（1992.1-）毕业院校：四川工程职业技术学院 所学专业：工程造价，当前就职单位：南宁市邕宁区新江镇乡村建设综合服务中心，职务：村镇规划建设技术员，职称级别：初级工程师。

## 建筑装饰装修工程质量通病防治浅谈

李宝龙

淮安市明泽方正工程监理有限公司, 江苏 淮安 223200

[摘要] 室内装饰工程的设计与施工, 直接关系到建筑工程的功能性、美观性、舒适度, 因此, 在设计过程中, 应加强对室内装饰工程的质量控制。在建筑中, 通过使用合适的装修材料, 对其进行空间、外观等方面的改造, 以达到原建筑空间的目的, 并对其部分不合理之处进行有效的弥补或改进, 文章对装修施工中的质量管理和常见问题进行了阐述。

[关键词] 建筑装饰装修工程; 质量控制; 通病防治

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8278

中图分类号: TU2

文献标识码: A

### Brief Discussion on Prevention and Control of Common Problems in Building Decoration Engineering Quality

LI Baolong

Huai'an Mingze Fangzheng Engineering Supervision Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223200, China

**Abstract:** The design and construction of interior decoration engineering are directly related to the functionality, aesthetics, and comfort of building engineering. Therefore, in the design process, quality control of interior decoration engineering should be strengthened. In architecture, appropriate decoration materials are used to transform the space, appearance, and other aspects to achieve the purpose of the original building space, and some unreasonable aspects are effectively compensated or improved. The article elaborates on quality management and common problems in decoration construction.

**Keywords:** building decoration engineering; quality control; prevention and control of common problems

在住宅建筑正式使用之前, 一个关键的建设步骤就是改造, 对住宅进行室内装潢, 既能提升住宅品质, 又能提升住宅的美观度, 更能适应人们对住宅及室内装潢的要求, 所以, 在工程施工中应对该阶段的施工装修给予足够的重视, 装饰工程的建设质量对房屋的使用费用有很大的影响, 要最大限度地发挥建筑物的利用价值, 就必须在项目的建设过程中, 强化对建筑装饰施工的质量管理, 并对施工过程中出现的问题进行有效的解决, 以保证建筑装饰施工的质量能够达到期望的效果, 并能够满足规范的要求。

#### 1 建筑装饰装修施工特点

建筑装修是一个复杂的过程, 但因其装饰形式多样, 需要的材料多种多样, 且受场地限制, 且在施工时会出现多道工序, 影响工程的顺利进行, 通过上述说法, 在实际工程中应不断地总结经验, 掌握其特征, 以达到既能保证工程质量又能保证工程进度的目的。

建筑装修项目的结构特征: 首先, 装修项目所采用的设计内容、所用的材料种类繁多、材料复杂, 从装饰再到给建筑物的尺度、用途进一步地测量与观察等, 往往涉及的内容很多, 内容也很复杂, 在装修的设计上, 既有传统的设计, 又有高级的设计, 既有多种设计风格, 又有多种结构, 既有材料的选择, 也有种类的选择, 即使是相同的设计, 也有多种设计方法, 在进行装饰工程的施工过程中, 必须对材料的规格, 材料的来源, 施工方式等有一定的了解。其次, 建筑工程工期短, 人工费用高, 是建筑工程最

显著的特征, 房屋的装修受多种因素的影响, 大部分是要用人工来完成的。目前, 我国室内装饰工程的建设, 虽已有多项技术应用, 但所需人力资源仍然十分庞大, 且机械水平不高, 因而难以有效地提升室内装饰工程的建设效益。最后, 要保证施工场地的整洁, 比如, 在进行墙体油漆时, 要注意防止粉尘进入施工场地, 以确保质量; 再比如在冬天进行装修, 要对室内的温度进行适当的调节, 同时要切实做好必要的通风工作。

#### 2 建筑装饰装修工程质量通病

##### 2.1 表面质量问题

在很多建筑和装修项目的施工过程中, 外观质量是施工过程中的一个重要环节。比如, 用肉眼就能看到的颜色变化, 剥落, 变形, 粘连等都很普遍, 在建筑装修及装修项目中, 如果其外观质量存在问题, 将会极大地影响到人们的美学感受。日积月累, 外观质量问题必然会对工程的内造成一定的影响, 影响人们的生活质量, 并对其造成损害。所以, 在装饰工程中, 如果发现了表面的质量问题, 就应该及时地进行修补和处理。

另外, 有些人在使用建筑装饰材料时, 没有与当地的自然地质条件相结合, 对其进行了恰当的选择, 选材范围太广, 不适合装修的实际应用, 在建筑装修中, 由于铺筑、装修材料、施工环境等因素的影响, 其对温、湿度的适应能力存在较大差异。比如, 在建筑装饰装修的过程中, 会出现腻子, 不应该将涂料直接涂在表面, 不然在下雨之后,

就会发生发霉、脱壳的情况，从而对建筑装饰装修的质量管理造成不利的影

响。同时，对建筑施工过程中出现的一些问题，也集中反映在对建筑装饰装修施工过程中，每个建筑工程的内部装饰及装饰效果，都会直接体现出工程施工的总体水准，是对工程施工技术的考量，也是对工程施工技术的辅助定位，所以，面对着现代装修市场上错综复杂的装修状况，在质量控制过程中，如果装修技术的应用出现了不合理的情况，技术操作人员就不能依靠自己的经验进行有效的处理，从而导致了各种新技术和新工艺的采用与规范不符。这会对建筑装饰装修成果造成不必要的影响，从建筑施工的复杂性出发，分析了建筑施工中各种工艺方法的运用对建筑施工质量的影响。比如，用砖头砌筑大的外墙，在以往的这种情况下装潢常常是在水泥浆下面直接进行，再使用瓦片覆盖。但是，技术人员应该考虑到由于外墙面的长期曝晒，在大风、日晒等条件下，可能会出现瓷砖、水泥浆等的剥落的现象，这会

给居住人们会带来较大的安全隐患。对这一问题，研究人员引入了一系列新的技术，并根据新的规范与标准进行操作，工程技术人员根据规范，直接将地基的钢架模制，完成了干挂外墙的施工，该装置可直接与建筑物连接，并采用专用的干粘贴胶合板和施工工艺，即便是在整体建设过程中产生震动，也不会引起大面积瓦片脱落，生产实践证明，这种方法有很大的优越性。但是，这就要求技术操作人员的素质越来越高，对技术操作越来越强。

## 2.2 内墙质量问题

室内墙面的质量也是室内装修施工中的一重要质量指标，内墙面的质量问题，主要表现在墙面上的色彩不均匀，很大程度上是因为调色不均。目前，国内外研究中存在着不能完全按工艺要求进行混色、不能对混色过程进行有效控制、不能对混色物料的均匀度进行评价等问题。在保证装饰材料质量的前提下，虽然可以满足调剂涂层的数量，但有时很难保证调剂涂层的均匀性，这就要求对调剂涂层进行科学的比较和测试。然而，在对混合料的均匀程度进行判定时，经常会出现一些直观的经验，导致内壁颜色不均匀，内壁的拆卸直接影响到内壁的整体质量，造成这种情况的主要原因是由于内衬不够科学，内衬厚度达不到规范要求。

## 2.3 不同方位的质量问题

### 2.3.1 楼墙地面方面

厨房和卫生间的渗漏通常是由于水滞留在地上，不能及时、高效地排放到地底下，不合理地填入预留孔、构筑防水材料的做法，既不符合科学，也不符合工程实际。在不同级别的粉刷施工中，存在着空辊、开裂、阴阳角不正、方形、装饰灰等不同程度的开裂、变形等有关问题。木质地板在结构上存在较多的扭曲与混乱问题，当木质地板的湿度较高时，或在基础上出现湿度较大时，可用其代替树

根来解决。

### 2.3.2 顶棚方面

吊顶下来的问题在于，箭头间距过大或者没有固定好，轻钢龙骨-石膏板隔板的开裂问题比较突出，主要原因是由于轻钢结构在施工过程中产生了一定的变形，使整体隔墙缺乏了一定的强度与刚度，尤其是在受到外部压力的情况下，更显示出了吊顶的问题所在。

### 2.3.3 油漆方面

由于物质中的甲醛、有害气体含量过高，导致甲醛等有害气体远高于标准，涂料和材料铺装问题的根源在于涂料没有在基础表面干透，或者是为了赶工期在下雨天进行工作。

## 2.4 门窗五金电气质量通病

窗户和门窗都不牢固，很难进行开关，在金属行业中，存在着一些问题，如设备的可靠性、耐久性、给人们的生活带来不便等。在电力工程中，主要表现为：在配电箱中，配电箱的高度超出了要求在电缆铺设极易出现诸如桥面上电缆放置不均匀之类的有关问题。

## 2.5 结构自身存在隐患

当前，在我国大部分的建设项目中，装饰施工是造成建筑物结构失效的重要原因，造成这一现象的原因主要是由于工程前期未作好相关的前期准备工作，而到了最后才造成隐患的存在，一种情况是，部分房屋的所有者提出了对房屋进行再利用，这种再利用行为不但对房屋造成了损害，而且对房屋的整体质量和使用寿命造成了严重的影响。

## 2.6 材料运用存在问题

随着科技的进步，有了更多种类、更具特色的建筑装潢材料，如：玻璃幕墙等。视觉效果，现代性，以及人们对它的追求与热爱，在当代的装修中得到了广泛的应用，但目前针对该技术的实际应用，缺乏相应的技术手段，导致其在实际应用中存在着粘接、耐久等安全隐患。

## 3 建筑装饰装修工程质量通病的防治措

### 3.1 事前控制

在改建之前，有关的建筑工人应该对建筑工地的设计图、技术要求有一个基础的认识，如果在装修过程中有不合理的地方，要立即停下来，避免问题的出现，另外，为了防止以后的工程建设中产生的问题，在工程建设的评审会上，需要设计方与业主共同商讨修改方案。因此，要想顺利地完

增加工作效率，还能避免因装备而引起的安全隐患。

### 3.2 现场控制

在建设期间，将有一支专业的设计队伍对设备进行现场勘查，对某些正在施工的工程，进行了定期的抽验，这样可以帮助技术人员更好地认识到装修工程中存在的问题，以便我们能够在最短时间内采取相应的对策来处理问题，在工地上，要有一个合理的进度安排，要有专人负责，不能因为赶时间而忽略了装修质量，从而导致总工程质量下降，每一次现场施工都要严格遵守规范，不能进行跨行业的操作，要采用合理的施工机械和设备，对工艺节点要进行严格的控制，保证每一次施工在最后都要进行恰当的验收，对出现的问题要制定出对应的修复计划以及修复完成的时间，同时要将现场工作日志和内部信息进行同步，以保证现场的任何分包施工都能达到要求，并得到验证。

### 3.3 严格按照图纸施工

在装修工程的开始阶段，装修工作人员要对装修设计图纸进行严格的审核，并要主动组成一个技术审查团队，保证装修工程的各个施工步骤都要被严格地审核，从而保证建筑装修工程的可操作性和实用性。在进行施工的时候，维护人员应该在具体的条件下，制定一套具有更高的可行性和合理性的新的施工方案，或者是对原有的方案进行优化，来保证在原有的装修设计图中存在的一些问题可以被有效地改进和解决。

### 3.4 做好施工环境控制

通过对施工环境的有效管理，可为改善施工质量创造良好的条件。在建筑装饰装修工程中，项目负责人要加强对环境质量的控制，要主动制订出一套科学的环保方案，并对每一个步骤都要进行严格的落实，从实质上讲，在工程建设中，要加强对工程建设中的温、湿、料等方面的管理，以保证装修工程建设的顺利进行，另外，为了保证工程的顺利进行，还需施工项目负责人针对季节的不同，制订出相应的施工计划，以减少由于缺少衔接而导致的装修工程建设中出现的各种问题。

### 3.5 强化施工工序控制

建筑装修工程的一个显著特征是其施工工艺的复杂，各种建造工艺相互交叉，相互补充。在建筑装修工程中，必须对其进行严格的质量控制，所以，装饰工人在进行装饰工程的时候，一定要按照设计程序，按照设计规程，保证每个步骤都能达到设计标准，项目施工应该构建出在施工过程中的质量控制点，以及相对应的体系标准，以保证建筑装饰的质量控制是以特定的标准作为基础来进行装修，并严格遵守这些标准，从而达到对施工过程进行有效的监督和控制的的目的。

### 3.6 渗漏问题的防治措施

在众多的工程施工中，漏水问题最为突出，也是我国工程施工中最普遍的一种安全隐患，管道渗漏、墙体渗漏和地板渗漏是新出现的问题。针对这一问题，提出了合理

的方案：

(1) 科学合理地选用防水材料。在此基础上，结合特定的工程性质及规范，由相关的设计师来选择高、中、低级别的防水涂料。如：聚氨酯防水涂层等。

(2) 水管及配件。在进行给排水系统的设计时，应尽可能选用大品牌，保证产品的品质，保证在安装时的操作标准，将墙体中的预埋接缝的数目降到最低，并保证在整个系统安装完毕后，对其进行合适的压力测试，保证24小时之内不会有任何泄漏。

(3) 排水坡度。在设计时，应保证从地表至渗漏处的排水斜率为2%。渗漏水平应该是有了一定的标准，并且要配合一个有效的门至漏降，如果需要的话，还应该设定一个合适的阀值。

(4) 地面防水。要达到防水效果，要保证它有一定的弯曲度，而且要高于地面100毫米。

(5) 墙面防水。在进行防渗处理的时候，可以选择防渗涂料或者地砖，对表层的防渗材料进行有效的选配。在施工期间，要加强管理，保证防水层充分干爽，才能做好相关的防水测试工作。

### 3.7 建设专业的施工技术队伍

在此基础上，提出了一种新的建筑装饰设计方案，在建立一个专业的施工技术团队的时候，一方面要强化对技术人员的技能的考核，要优先挑选出技术水平高、工作经验好、合作能力强的团队，让技术人员参与到项目管理中<sup>[2]</sup>，同时，也要加大对技术人员的培训，在施工管理的实际操作过程中，一个专业的施工技术团队能够在对项目施工结构有一定了解的前提下，做到适时地进行学习和交流，同施工管理人员、专家和科学家们学习新的技术和方法，利用自己的主观能动性来提升自己的专业水平。

## 4 结束语

建筑装饰在建筑产业中是一个不可或缺的部分，是人们追求高质量、高审美的需要，所以，既要注意对建筑物的总体质量进行控制，又要注意对技术人员的装修条件。为适应人民群众对建筑装修越来越多元化的要求，建筑装饰装修的施工应立足于目前的设计质量现状，将严谨的质量管理思想贯穿于装饰装修的每一个步骤。

### 【参考文献】

- [1]林升. 概述建筑装饰装修工程质量控制及通病防治[J]. 散装水泥, 2020(5): 26-27.
- [2]魏东彤. 建筑装饰装修工程质量通病防治浅谈[J]. 我国建筑装饰装修, 2019(12): 78-79.
- [3]陈晓平. 建筑装饰装修工程质量通病防治浅谈[J]. 门窗, 2019(18): 168-169.

作者简介：李宝龙（1979.10-），男，汉族，2017年大学本科毕业于中国农业大学建筑系园林专业，现任职单位：淮安市明泽方正工程监理有限公司，现职称：中级，职务：注册监理工程师。

# 论建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策

郭斗月

河北古瑞园林古建筑工程有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**在现代建筑工程项目管理工作, 造价控制可以将成本做到科学并有效节约, 确保企业获得一定的经济效益, 树立全新的形象, 能够在市场竞争中稳步发展。现阶段, 建筑工程造价管理工作受到传统管理理念的约束和部分法律法规的限制, 无法将工程造价工作潜在价值充分发挥, 导致管理效果达不到预期。在此情况下, 建筑单位必须结合市场变化趋势及现阶段发展需要, 对工程造价管理工作中的问题逐一解决, 运用信息技术对管理模式加以优化, 加大整体监督力度, 确保成本控制水平迈向高水平, 为建筑行业进一步发展带来强有力的推动。

**[关键词]** 建筑工程; 造价管理; 问题及对策

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8275

中图分类号: TU-9

文献标识码: A

## Discussion on the Problems and Countermeasures in the Process of Construction Project Cost Control and Management

GUO Douyue

Hebei Gurui Garden and Ancient Architecture Engineering Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In modern construction project management, cost control can make the cost scientific and effective, ensure that enterprises can obtain certain economic benefits, establish a brand-new image and develop steadily in the market competition. At present, the construction project cost management is restricted by the traditional management concept and some laws and regulations, which can not give full play to the potential value of the project cost work, resulting in the management effect not reaching the expectations. In this case, the construction unit must solve the problems in project cost management one by one, optimize the management mode by using information technology, increase the overall supervision, ensure the cost control level to a high level, and bring a strong impetus to the further development of the construction industry.

**Keywords:** construction project; cost management; problems and countermeasures

### 1 建筑工程造价的基本特点

一般情况下, 建筑工程造价包含建筑工程立项、项目设计、招投标管理等内容, 各个环节在实施期间所需要的资金是不同的。文章立足建筑企业发展实际情况来具体分析工程造价的特点。从发展本质角度来看, 建筑工程造价管理是指整个工程建设完成后所需要的所有资金投入和消耗都会体现在整个项目实施中, 且工程实施建设所需要的资金体现在项目建设全过程中。在建筑工程施工中每一个环节都需要一定的资金支持, 工程建设资金消耗呈现出阶段性的特点。建筑工程的顺利建设发展离不开大量资金的支持, 在这个期间如果资金供应不到位就会干扰到整个工程的顺利进行。

### 2 建筑工程造价超预算的原因

#### 2.1 认知不足

当前我国建筑单位对于建筑工程造价超预算的控制的认知不足, 通常仅注重技术的可行性以及施工方案的持续优化, 而未针对“经济效果评价工作”予以充分重视, 所以认为项目成本过高的原因, 在于施工阶段未能够对管理工作充分完善, 仅需进一步强化施工阶段的管理工作即可。但是在实际上, 当代投资主体越来越多元化, 部分业

主为抢占项目不惜打破项目建设规律, 导致建筑工程造价控制不完善, 也就从源头上形成了建筑工程造价控制阶段工程造价的失控。

在设计单位方面, 普遍注重工作效率和经济效益, 不能全面了解设计需求, 同时设计人员可能存在专业知识不扎实、专业技能水平不佳的情况, 未与施工方进行有效沟通, 盲目设计新、奇、异的建筑外形, 严重忽视成本控制工作。

另外, 为了保障投资方和建设方的满意, 施工过程过于追求进度, 导致其中可能存在诸多矛盾, 甚至有部分人员存在瞒报工程投资的情况。

#### 2.2 监督机制缺乏

当前监督机制主要针对施工阶段, 但是受到经济、人才、费用等多方面因素影响, 监督机制难以切实落实, 且不能从根源上起到控制造价的作用, 不仅不利于监理良性机制的形成, 也不能对造价有效控制。

#### 2.3 设计收费模式制约造价控制

当前我国主要应用的设计收费模式包括两种, 分别是:

(1) 基数为设计概算额, 将此与国家部门规定的设计费用相乘。

(2) 根据不同的工程类别, 基数为建筑面积, 将其与相应的数值相乘。以上两种收费模式不能对“优质优价”的原则进行体现, 也就不利于造价的控制。

#### 2.4 造价管理意识较落实

我国工程造价管理工作虽然一直在努力发展, 但易受到市场环境与经济波动的直接影响, 导致部分工程造价管理工作走入困局, 未能突破传统管理模式, 依旧采用统一定额方式, 对于人员、设备与材料等方面的管理缺少动态性, 出现决算远超之前概算等等问题。究其根源, 即造价管理工作人员的管理意识存在一定的滞后性, 未能将信息技术优势与日常造价管理工作有效结合, 没有带着全局意识完成全过程的造价管理工作, 从而影响管理水平的持续提升。

### 3 工程施工全过程造价控制内容

#### 3.1 前期阶段的造价控制

工程前期阶段造价控制集中体现在工程项目决策阶段, 在这个阶段需要相关人员能够因地制宜地选择适合的项目建设点、工程项目建设规模和工程项目建设标准的确定以及关联设备的选型。结合整个工程发展实际情况去看, 工程项目控制的基本核心是投资预估算的编订。考虑到整个工程具有政府属性, 建设之前进行了三次论证, 经过多次投资估算分析之后使得整个工程的建设充分满足了当地社会经济条件, 确保了工程项目投资资金的最大化实现<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 设计阶段的工程造价控制

设计阶段的图纸设计等工作是建筑工程建设的基础, 为做好工程造价控制工作, 应当从设计阶段入手, 首先充分考察施工地的水文地质情况, 结合当时的具体情况, 避开地下水位较高、地下管道设施较多的区域, 利用当地土壤、气候的特性选择合适的建筑形式, 从而保证设计图纸的科学、合理; 例如, 某施工地处于低洼地带, 当地夏季多雨, 因此, 需要适当填平低洼地, 或利用雨水处理池收集雨水, 从而减轻建筑在雨季受到的如地下车库泡水、建筑墙体脱落受潮等问题, 这就需要在设计图纸中提前设计好填平的位置和填平土层厚度, 或者雨水处理池的位置和装置设计。其次, 应选择合适的设计方案, 视建筑用途、建筑地情况等因素影响, 通常设计人员会根据实际情况给出多种方案以供参考, 此时需选择合适的设计方案, 综合各种不确定因素, 利用先进的计算方法, 充分计算和推理方案的可行性, 并经过设计人员自检、他检、终审等环节, 进一步提高方案的有效性; 最后, 保留设计阶段所有图纸、方案设计等工作的相关文件和工程造价结果, 并对所有信息进行详细的记录, 以便后期使用。

#### 3.3 工程招投标的造价控制

在建筑工程施工领域常见的两种工程计价模式是定额计价模式和工程量清单计价模式, 在具体实施的时候这两种模式有着各自的特点, 需要相关人员根据工程的实际

情况来具体选择方式方法, 在选择好方法之后指导工程施工, 并在施工过程中注重排除外界的干扰, 合理编订施工图纸和施工方案。在工程招投标管理阶段, 为了能够更好地进行造价管理要求建设单位将所编制的工程量精准化处理, 在计算工程量的过程中要顺利规避少算漏算和施工图纸体现不明确的问题。另外, 在招标文件的编订上, 建设单位和代理公司也需要努力, 在招投标的文件上充分体现出建筑市场的风险划分内容, 在风险承担和权责关系划分上要规避出现不平衡报价的可能。合同的签订需要多方力量的整合和支持, 即可以邀请造价机构参与其中, 因地制宜地评估分析影响工程造价的因素, 并针对影响因素制定出对应的调整措施, 并在这个过程中保证所有索赔信息在规范的法律条文中都有所体现。

#### 3.4 施工阶段的工程造价控制

施工阶段的工程造价工作受多方面因素影响, 并且施工期长、成本高, 因此, 为做好工程造价控制, 可以从影响施工阶段的各种因素入手, 通过解决和处理此类因素, 进而控制工程造价。具体可以从以下几方面入手。第一, 组织措施, 完善的组织架构是项目顺利进行的基础, 首先需要建立建筑工程造价组织架构, 明确资源配置, 其次应将不同的工作落实到个人, 使各种事项均由专人负责, 确定不同工作人员的工作内容和岗位要求, 最后, 结合各种突发情况, 制定详细的施工阶段工程造价控制计划, 确保工作能按照流程和规定开展。第二, 技术措施, 建筑施工中必然需要使用各种施工技术和手段, 技术的临时变更或不恰当选择, 会影响施工的质量和进度, 并且可能影响施工的成本支出, 因此, 首先应结合建筑情况和当地的具体条件, 首先给出多种不同的技术手段, 之后逐一进行对比和分析, 判断技术的可行性, 同时计算该技术的费用支出情况, 进而保证技术的选择科学、合理, 避免后续因技术不当影响工程造价控制。第三, 经济措施, 利用经济管理的方法进行工程造价控制, 具体方法如下: 利用工程造价目标反推工程重点, 并基于此做出相应的控制和管理措施, 实施成本跟踪控制措施, 定期将工程造价预算结果与实际费用支出情况作出对比, 并根据此调整后续的工程造价控制方案。第四, 合同措施, 合同能起到约束和制约的作用, 由于建筑工程中的各种索赔现象比较常见, 因此应当以合同为制约, 在合同中写入一旦出现索赔、违约等情况, 双方如何支付、何时支付赔付款项, 并列入特殊情况解决办法, 降低此过程中造成的损失, 在不影响双方关系的情况下, 尽可能地获取最大的利益。

#### 3.5 竣工验收阶段造价控制标准

在竣工验收阶段应做好结算控制, 提前收集完善相应结算资料, 并且对工程资料进行测算审核, 将没有依据设计图纸实现的部分进行核减。例如一般在建筑工程结算中占工程造价 60% 以上的材料费, 其中本地材料估算价常超

过定额材料预算价的10%左右,则要求结算中应处理好对材料价差的调整。故,借助动态管理模式对价格及数量等因素进行分析,在成本控制的结算过程中进行财务分析,并完成核算结果与工程预算计划的统一分析。通过对工程施工竣工阶段的造价控制,可实现对工程整体的造价动态管理,实现成本控制的目标。

#### 4 加强建筑工程造价管理措施

##### 4.1 完善造价控制制度

健全的造价控制制度有利于为建筑工程造价控制阶段造价控制工作的落实提供保障,所以企业方面应强化相关的工作意识,并不断提升制度的科学性、规范性及合理性,及时根据行业发展变化情况对控制措施进行合理调整,并制定符合实际情况的造价控制目标,同时要求设计人员根据设计规范及原则,合理开展设计工作,保障设计流程、审查流程、职工职责和设计人员资质等各个方面均已得到明确规定。另外,需在其中设置合理的奖惩制度,以促使设计人员积极主动地参与到造价控制工作中,并使其工作行为得到规范,由此,设计工作效率得到提升,且能够对造价进行有效控制。

##### 4.2 完善造价管理工作的机制和制度标准

跟随新时代的发展,所制定的制度和机制要不断进行优化和完善,开展造价管理工作制度的建立则需要从全面角度进行考察,了解各部门的实际工作情况及时发现工作过程中出现的问题对其进行纠正。如果造价工作中存在违规情况就要及时整顿,确保按照目标严格执行,为了保障工程造价标准水平的提升则需要加强责任制度的建立,通过责任制度能约束相关人员的日常行为,一旦在工程中出现造价问题则能找到相应负责人及时进行解决,相关工作人员要时刻掌握施工阶段的造价工作情况,收集相应资料才能对造价工作进行全面监督和管控。建筑工程中的造价人员要具备较强的防范意识,在具体施工过程中要具有工程造价标准风险意识,提前对可能出现的风险问题进行防御,需要制定好相应的突发状况防御方案,避免在工程中出现突发状况而无法控制工程成本,例如在施工中出现人员伤亡情况,不仅要暂停工程施工还要投入大量的补偿资金,工程是否能继续开展还有待考量,所以针对可能存在的风险问题要提前做好防范措施。

##### 4.3 严格把控设计方案变更

建筑工程中设计方案非常关键,在施工之前要做好详细的设计工作,避免施工过程中对方案进行反复调整,导致整体施工工程跟随调整,工程成本也会随之提升,这种施工情况不利于开展工程造价标准管理工作。在建筑施工

中一旦制定好设计方案就不能随意更改,除非是由于地理原因或者自然灾害以及社会事件所影响,必须要对设计方案进行调整时才能对其进行调整。在对设计方案进行调整时则需要由相关部门进行签字盖章,同时要保障所提交的调整方案具有可行性,要全面掌握设计方案变更后所产生的费用。

##### 4.4 强化造价管理意识,规范管理行为

为了将建筑工程管理人员所具有的造价管理意识进行全面性提升,建设单位必须通过多种途径将全员成本管理意识有效增强,树立起相应的造价管理意识,为工程造价管理工作科学与深入开展夯实基础,更是让管理人员对自身行为进行严格与持续的规范。

建设单位应考虑到各类资源的合理利用,通过全过程的造价管理,运用信息技术与网络平台将各部门工作产生的重要数据进行快速共享与使用,将造价管理工作协同作用充分发挥。在对管理人员行为进行规范时,建设单位必须制定科学合理的制度,同时做好激励措施。使得各环节工作人员能够严格执行相关制度及行业标准,确保造价管理工作理念在多个环节落实,减少各种违规行为的概率。

#### 5 结论

随着建筑市场进入中低速高质量发展期,企业从行业同质化严重竞争中脱颖而出,应进一步优化造价管控,对当前动态造价管控提出更高的要求。为了实现企业发展目标,保障工程建设的效益,应将动态造价管控的标准明确,确定工程设计阶段、施工阶段以及竣工验收阶段的造价控制标准,通过建立有效的建筑企业成本监控系统,充分收集及利用建筑工程信息,建立完善的管理制度及高素质造价队伍,落实阶段性造价动态控制工作,大力使用信息化技术手段,发挥出动态造价控制的作用。

##### [参考文献]

- [1]迪静峰. 浅谈建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策[J]. 居舍, 2020(12): 116.
  - [2]游贤彬. 建筑工程土建造价管理过程中存在的问题和对策[J]. 住宅与房地产, 2018(18): 44.
  - [3]沙宏建. 建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(2): 67-68.
  - [4]张吉. 建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策[J]. 中国高新区, 2017(24): 165.
  - [5]李丹丹. 建筑工程造价控制管理过程中的问题及对策[J]. 住宅与房地产, 2017(33): 27.
- 作者简介: 郭斗月(1983. 8-), 毕业院校: 河北工业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北古瑞园林古建筑工程有限公司, 职务: 预算主管, 职称级别: 工程师。

## 建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺

周国锋

广西壮族自治区南宁树木园, 广西 南宁 530200

**[摘要]** 混凝土是当今建筑工程中的主要材料。混凝土借助于自身容易成型以及强度高的优势成为建筑工程施工的主要材料, 无论是基础建设还是上层建筑都需要一定比例的混凝土。因此, 建筑工程的质量离不开混凝土质量的保障。施工企业应该在实际施工中不断总结经验教训, 从混凝土的施工技术以及质量控制两方面加大工作力度, 保证混凝土施工的各个环节质量, 进而有效提高整体的工程质量。

**[关键词]** 建筑施工; 混凝土施工技术; 要点

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8270

中图分类号: TU5

文献标识码: A

### Technical Key Points and Process of Concrete Construction Technology in Building Construction

ZHOU Guofeng

Nanning Arboretum, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi, 530200, China

**Abstract:** Concrete is the main material in today's construction engineering. With the advantages of easy forming and high strength, concrete has become the main material for building construction. A certain proportion of concrete is required for both infrastructure and superstructure. Therefore, the quality of construction projects cannot be separated from the guarantee of concrete quality. Construction enterprises should continuously summarize their experiences and lessons in actual construction, increase efforts in concrete construction technology and quality control, ensure the quality of each link of concrete construction, and improve the overall engineering quality effectively.

**Keywords:** building construction; concrete construction technology; key points

在建筑工程施工中, 混凝土通常会用到水泥、水、砂石等相应材料, 为了更好地保证建筑结构完整性, 保证建筑安全, 就需要合理应用混凝土施工技术, 从而来提高建筑施工质量, 推动建筑施工能够更好向前发展。

#### 1 建筑工程中混凝土施工的原材料选取

##### 1.1 水泥、砂石

水泥和砂石是混凝土施工中的重要材料, 须以工程施工要求为基准, 对材料做详细的检查。①水泥, 需考虑到型号、出厂合格证等, 要求各方面均满足要求; ②砂石, 需根据建筑工程混凝土施工要求作合理的选择, 尽可能发挥出其对混凝土性能提升的促进作用, 且砂石不可掺杂过多的杂质。待水泥、砂石材料进场后, 分类存放、妥善保管, 以免出现水泥受潮结块以及其他的质量问题。

##### 1.2 外加剂

外加剂是改善混凝土性能的关键材料, 按特定的比例添加后, 起到防止混凝土变形开裂的效果。在现阶段的建筑工程中, 混凝土施工所用外加剂以粉煤灰为主, 合理选材并控制好用量后, 有助于减少水泥的掺入量, 缓解水泥水化热, 同时可以提升混凝土的延展性, 建成后的混凝土结构在质量、耐久性等方面均得到更有效的保障。正式施工前组织试验, 确定各类材料的合适掺入量, 即得到可行的配合比。考虑到环境因素对混凝土拌制影响较大的特点, 需要安排多次试验, 直至得到最具可行性的结果为止。在

不影响混凝土强度的基本前提下, 在许可范围内适度减少水泥的用量, 目的在于减小水灰比, 缓解水化热。

#### 2 建筑工程混凝土施工技术

##### 2.1 施工准备

正式施工前, 做好交底工作, 向施工人员交底具体施工内容, 使其明确施工意图, 掌握具体的作业方法, 以便更为有效地开展建设工作。根据混凝土施工情况, 预测施工期间可能出现的异常状况, 一方面在源头上加以控制, 另一方面制定可行的应急预案, 以备不时之需。此外, 建筑混凝土施工对环境较为敏感, 因此, 须提前掌握当地的天气预报信息, 判断是否存在超低温、降雨等不利于施工的条件, 进而制定防范措施, 力争在源头上规避恶劣天气对混凝土施工带来的不良影响。

##### 2.2 混凝土配合比

混凝土在施工过程中要科学合理配比, 并且根据混凝土的实际性质开展试验。在配合比上还要能够确保满足经济性和合理性要求, 在实际拌制前, 需充分了解实际砂石的含水率, 并根据最终的测试结果对整个材料的实际使用情况进行调整, 保证混凝土配置的合理。混凝土施工质量直接与拌合质量有关系, 所以在具体拌合上就需要严格按照比例来加以控制。在完成拌合后, 检查实际拌合效果, 保证拌合物料的均匀, 这样才能保证混凝土性能满足要求。

### 2.3 钢筋施工

第一,严格控制好钢筋配料尺寸。为使钢筋配置的科学性及箍筋平直性等特点完全与施工规定相符,还应从源头采购环节加强控制,检查钢筋材料,一旦出现质量不符合标准的情况,则不能应用。所有进场钢筋必须有合格证明,并在复检之后出具报告,证明其完全与国家相关技术规范相符合。存放点应以室内仓库资料棚为主,如果达不到要求,则要在地势较高,土质比较坚实的场地进行堆放。仓库与场地周围还应设置排水沟。

第二,钢筋的连接可以应用绑扎、机械连接以及焊接等形式。受力钢筋其接头应该设置在整体受力比较小的位置上。同一个构件当中,相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头需要彼此错开。

第三,在搭接范围之内不能增加钢筋的密度,钢筋接头可以至二级选择气压焊的形式进行作业,绑扎过程中火烧丝多出的则可以弯于构件的内部,防止外露位置产生锈斑。

第四,为有效控制钢筋位移,一方面应先确定出钢筋的实际位置,即把主筋排距位置准确找出来,固定的时候可以采用电焊的形式。另一方面要控制好主筋的位移情况,也就是在最初绑扎时,控制位置的精准性,使其呈现出良好的垂直分布状态。成型之后为保证整体质量,所有骨架箍筋还应设置三道,并且完全和主筋牢固焊接起来,以强化骨架本身的整体性能。

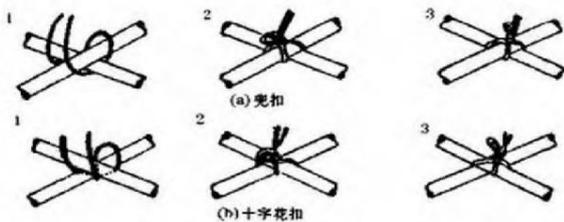


图1 钢筋绑扎

### 2.4 模板安装技术

模板主要分为木模板及钢模板两类,具体操作前需先将其完全处理干净。尤其是木模板,在正式安装前需要先用清水将其完全清洗和充分湿润,但不能留置积水,并确保所有模板缝隙被拼接完全,可以应用塑料条、油毡条、水泥砂浆、纤维板等完全堵严实。浇筑时需重点对模板、堵缝和支架等实际状况进行严格检查,一旦发现有走动问题,需要立即停止浇筑,并在砼凝结之前完全修整好。拆除时间可以根据承重模及不承重侧模的情况确定,其中前者是在砼强度超过70%之后则可以拆除,后者则是砼强度达到2.5MPa之后拆除,坚决不能出现过拆模的问题。

### 2.5 混合料的搅拌

拌料是混凝土,施工中的第二个主要施工环节。拌料过程就是将配置混凝土所需要的原材料进行充分结合,并均匀搅拌。这样可以更大限度地发挥各种原材料的性能,保证混凝土整体的性能指数。为此,在拌料的过程中需要

注意以下三个事项。其一,混凝土搅拌机的容量。施工人员要先确认好搅拌机的容量,并计算好在这个容量范围内各种原材料的投入数量。只有作好这些准备工作,才能保证搅拌机的能力负荷,可以完全将这些材料进行充分搅拌。其二,混凝土的搅拌频率和时间。施工人员要按照混凝土的种类以及原材料的不同配比,控制混凝土的搅拌频率和时间。无论是搅拌频率还是搅拌时间,都会影响混凝土的性能。一旦频率和时间控制不到位,就会出现搅拌不足或者过度搅拌的现象。这两种现象对于混凝土的质量控制都是极为不利的。因此,在拌料过程中,要严格控制搅拌量、搅拌频率以及搅拌时间。

### 2.6 混凝土浇筑

浇筑,就是将混凝土集料均匀浇筑在建筑工程的模具内。要做到最大程度的均匀性,就要控制摊铺的速度。只要摊铺速度适宜,就能保证混凝土的浇筑更加充分,进而使得混凝土施工质量得以保证。另外,在浇筑过程中,还要注意混凝土泵机同搅拌机械的密切配合,保证混凝土浇筑的实效性,更好地保护混凝土的性能。同时利用这种紧密的配合度,还能保证浇筑过程中有源源不断的混凝土集料注入,进而使得整个浇筑过程更加顺利,不会出现中断的现象。一旦发现中断,要在极短的时间内恢复浇筑过程。否则,时间过长会导致混凝土凝结,二次浇筑就会形成分离严重影响质量。为此,施工单位需要再备一台混凝土泵机,以便不时之需。因此,在浇筑过程中,只要控制好浇筑速度和浇筑的连贯性即可。这样就能保证混凝土浇筑质量,为后续施工奠定基础。

### 2.7 混凝土振捣

振捣是混凝土施工中的第四大环节。所谓振捣,就是利用振捣器或者振动棒将浇筑的混凝土振捣均匀,让其能和模具的四周以及边角相互接触,进而贴合在一起。在振捣过程中,也要控制速度,不能过快也不能过慢,要同浇筑的速率是等同的。这样才能在混凝土发生凝结之前,将其振捣均匀,使其中的原材料可以均匀分布,保证后续工作的顺利完成。与此同时,在振捣过程中也要再多配备一套振捣设备。保证振捣工作的连续性,这也是确保混凝土质量的重要工作之一。

### 2.8 施工缝留置及处理

混凝土结构一般要求整体浇筑,由于施工组织或技术上的原因,在浇筑过程中会留有间歇时间,如果间歇时间超过混凝土的初凝时间,就需要提前作好施工缝设计。根据相关技术要求,施工缝宜设置在结构受剪力较小且便于施工的部位。例如,在梁板式结构混凝土柱施工时,施工缝宜留置在基础顶面或者梁底面;主次梁楼盖沿次梁方向浇筑混凝土时,施工缝应设置在次梁1/3跨度范围内。在施工缝处继续浇筑混凝土时,必须保证混凝土抗压强度符合技术规定,且做好已硬化混凝土表面的清理和湿润处理,经过细致捣实,保证施工缝处混凝土与原混凝土结构紧密结合。

## 2.9 养护

(1) 养护期间, 混凝土需保持湿润的状态, 时间主要根据混凝土强度增长情况而定, 确保经过养护后的混凝土能够满足强度要求。

(2) 养护的关键在于控制温度和湿度, 使混凝土在温湿度均合理的条件下有效成型。温度和湿度均合理后, 可阻止混凝土表面的热扩散, 维持混凝土内部和表面温度的合理性, 以免出现表面裂缝。混凝土浇筑后及时采取覆盖措施, 材料可选用湿润的草帘、麻布片等, 养护期间适当洒水。若现场环境温度较低, 有必要采取保温措施, 以免冻伤混凝土。

(3) 混凝土养护的基本要求: 尽快安排养护, 即在混凝土浇筑 12h 内开始洒水养护, 若建筑工程使用的是低塑性混凝土, 需在浇筑后及时喷雾, 避免中途间隔过长的时间; 做到连续性养护, 期间混凝土表面均要保持湿润状态; 严格控制混凝土养护时间, 至少需达到 14d, 具体根据混凝土的实际状态而定。

## 3 建筑混凝土施工中的问题

### 3.1 原材料问题

建筑施工中的混凝土主要有现拌混凝土和商品混凝土两种, 随着建筑施工需求的增加, 很多城市都使用商品混凝土。在具体施工过程中, 如果所采取的技术不合理, 就可能导致混凝土的性能下降, 从而影响建筑施工质量。

### 3.2 模板钢筋安装问题

在混凝土施工技术应用上, 如果模板自身的精度不足, 在实际拼合上又无法有效控制, 就会导致模板的刚度无法达到要求, 在实际浇筑中出现变形、漏浆等问题, 进而导致混凝土表面出现蜂窝。此外, 在实际施工中如果安装尺寸不合理, 绑扎位置不正确等, 这些都会影响混凝土施工质量。

### 3.3 混凝土浇筑问题

混凝土出站后需要在一定时间内及时浇筑完成, 在实际运输中不能向其中添加水。而在施工过程中如果没有有效的控制时间, 或者是针对环境条件没有充分考虑等, 这些都会影响混凝土质量。如果混凝土的塌落度不能够达到要求, 就会影响混凝土强度。

### 3.4 混凝土养护拆模问题

一般情况下, 混凝土在终凝 2h 后进行养护, 在实际养护中会受到结构影响, 所控制的养护时间各不相同。大体积混凝土一般养护 15~25d, 而且养护时间直接影响混凝土强度。此外, 在实际养护中还要根据天气情况采取相应措施, 及时加强覆盖。如果拆模过早, 也会导致混凝土变形过大进而出现裂缝。针对楼板而言, 强度至少达到 1.2MPa, 才能够进行后续操作。

## 4 建筑工程混凝土施工管理措施

### 4.1 准备阶段的管理

前期的准备能够给正式施工创设良好的条件, 在此阶

段需加强管理, 保证准备工作的有效性, 以便更为高效地施工, 达到保证质量、提高效率、增加效益的效果。准备阶段, 加强对混凝土施工技术的管理, 结合工程实际环境作灵活的优化, 提高其在建筑工程中的可行性。原材料进场时, 按规范检验, 确认无误后方可入场, 分类堆放到位。提前组织试验, 确定合适的混凝土配合比, 通过监理工程师批复后, 方可正式施工。准备阶段的管理工作需要覆盖至施工技术的应用方式、原材料的质量、参建人员的培训等方面, 力争在源头上消除建筑工程混凝土施工的质量隐患。

### 4.2 施工阶段的管理

(1) 混凝土拌和时, 严格管理各类材料的用量, 必须满足配合比要求; 加强对混凝土性能的检查, 诸如和易性、黏聚性等均要满足要求, 以和易性为例, 若此方面未达到要求, 可能会加大混凝土的离析概率, 因此加强管理的重要性不言而喻。

(2) 混凝土浇筑时, 管理对象包含分层厚度、浇筑速度、混凝土供应效率等; 振捣时, 需要加强对振捣点位、振捣时间、振捣深度等各项关键参数的管理, 确保经过振捣后的混凝土有足够的密实性和平整性。

(3) 混凝土养护时, 要充分考虑到养护的及时性、覆盖方式、养护时间、洒水量等, 全面管理, 保证养护方法的可行性, 最终使混凝土在良好的环境中有效成型。此外, 混凝土在养护时不可受到外部因素的干扰, 例如不可人为扰动。

## 5 结论

混凝土施工是建筑工程的重要组成部分, 涉及到建筑主体结构的安全性和稳定性, 因此必须保证混凝土施工质量能够达到预期的设计效果。在不同工程项目中, 混凝土施工的内容也不同, 除了应用常规混凝土施工技术以外, 还需要根据具体情况不断优化施工方案, 针对重大质量风险控制点采取有效措施, 提升结构整体性能, 解决防渗抗裂的难题。

### [参考文献]

- [1] 郭俊威. 建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺[J]. 江西建材, 2019(6): 187-188.
  - [2] 贾万军. 建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺[J]. 建材与装饰, 2019(14): 32-33.
  - [3] 魏巍. 浅谈建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺[J]. 居舍, 2018(31): 73-74.
  - [4] 侯超. 浅谈建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺[J]. 湖北农机化, 2018(5): 56.
  - [5] 翁圣锋. 建筑施工中混凝土施工技术的技术要点及工艺[J]. 居舍, 2017(36): 55.
- 作者简介: 周国锋(1976.5-), 毕业院校: 武汉理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 广西壮族自治区南宁树木园, 职务: 基建办主任, 职称级别: 工程师。

## 建筑幕墙工程的技术要求及质量控制

陈晓晨

北京帕克国际工程咨询股份有限公司, 北京 102300

**[摘要]**幕墙是建筑的核心元素,它的质量会影响到建筑的完美性和居民的生命和健康的安全。幕墙是一种特殊的建筑形式,它以悬浮的方式安放在建筑物的表面,并且没有负荷,它的主要功能包括装饰、防水、隔热、隔音、防火、防腐蚀、防水、防风、防水、防腐蚀、防火、防水、防腐蚀。随着时代的发展,建筑幕墙已成为建筑行业不可或缺的组成部分,它不仅仅局限于传统的板材结构,还受益于新能源的普及,使得越来越多的新型建筑材料得以广泛使用,其表现出的不仅仅是绚丽的色泽,还包括更为安全、灵活的施工技术,同时还拥有良好的环境友好特点,能够有效地减少室内的噪声污染。由于荨麻布的流行生产,许多公司都开始投身于幕墙的生产。然而,由于市场竞争日益激烈,这不仅带来了新的商机,还为幕墙的发展带来了巨大的压力。尽管如此,由此产生的一些问题仍然存在,因此必须由专家进行解决。因此,文中通过多年的实践和研究,总结出一些有效的方法来改善和优化建筑的幕墙设计。

**[关键词]**建筑;幕墙工程;技术;质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8263

中图分类号: TU75

文献标识码: A

## Technical Requirements and Quality Control of Building Curtain Wall Engineering

CHEN Xiaochen

Beijing Puhca International Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 102300, China

**Abstract:** Curtain walls are the core element of architecture, and their quality will affect the perfection of the building and the safety of residents' lives and health. Curtain wall is a special form of architecture that is suspended on the surface of a building and has no load. Its main functions include decoration, waterproofing, insulation, sound insulation, fire prevention, corrosion prevention, waterproofing, wind resistance, waterproofing, corrosion prevention, fire prevention, waterproofing, and anti-corrosion. With the development of the times, building curtain walls have become an indispensable component of the construction industry. They are not only limited to traditional panel structures, but also benefit from the popularization of new energy, making more and more new building materials widely used. They not only exhibit brilliant colors, but also safer and more flexible construction techniques, and also have good environmental friendly characteristics, which can reduce indoor noise pollution effectively. Due to the popularity of nettle cloth production, many companies have started to invest in the production of curtain walls. However, due to increasingly fierce market competition, this not only brings new business opportunities, but also brings enormous pressure to the development of curtain walls. Nevertheless, some of the issues arising from this still exist, and therefore must be addressed by experts. Therefore, through years of practice and research, the article summarizes some effective methods to improve and optimize the curtain wall design of buildings.

**Keywords:** building; curtain wall engineering; technology; quality control

伴随着时代的飞跃,人们越来越关注室内空气的清新和健康,以满足日益增长的需求。建筑幕墙的出现,使得它成为室内空气净化器的理想选择,它的安全性和耐久性也受到广大市民的青睐,但由于它的结构复杂,施工难度也相应增大,这就带来了许多挑战和困难。通过深入研究,我们可以更好地掌握和改进幕墙工程的施工过程,以满足日益增长的安全要求。因此,本文将深入探讨建筑幕墙工程的技术可能存在的各种安全隐患,以及有效的防范和管理策略,以期给予幕墙施工者更全面的参考和帮助。

### 1 建筑幕墙的特点

#### 1.1 结构与构造特点

建筑幕墙作为一种重要的防御工程,具有良好的抗腐蚀能力和抗压能力,它们的安装方式多种多样,有的直接安装在地面,有的则安装在屋顶或者天花板的顶部。在主

要部件发生变化的情况下,它仍然保持着负荷的作用,同时也保持着外形的完整性<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 设计与施工特点

随着技术的进步,幕墙已被越来越多的人所接受,这得益于它们的卓越性能。然而,要想让幕墙真正成为艺术,就不仅要满足其外形的要求,而且要满足其内部的结构要求,以及满足其对于安全、节约、环保的要求。除了安装和装修,建筑幕墙的施工也涉及到更多的技术要求,因此,为了确保其正确性和可靠性,需要拥有足够的技术能力和经验,并且拥有合法的施工资格。

#### 1.3 建筑幕墙的特征和优点

随着科技的发展,建筑幕墙已经成为一种重要的保护和装饰手段,它既可以保护建筑免受自然灾害的侵害,又可以增强其耐久性,同时也拥有一定的耐久性,从而减轻

雨水的侵害,从而给建筑物增添更多的美感。此外,建筑师也能根据公司需求来创造出各种各样的结构形式和颜色,让整个建筑充满生机与魅力。随着太阳能和风力的不断推广,建筑幕墙已经成为了建筑和科学的完美结晶,为整个建筑领域的发展提供了强大的动力。

## 2 幕墙施工难点

一些建筑物的幕墙存在一些严重的缺陷,例如一些地方没有安装预留的钢筋混凝土结构,导致立柱变得脆弱,另一些地方由于缺乏必要的螺栓和螺母,导致支撑结构的稳定性降低。此外,一些地方的钢筋混凝土结构的安装方法并没有达到标准,导致安装质量和使用寿命都存在一些问题。最后,一些地方的钢筋混凝土结构的安装方法并没有达到标准,导致安装质量和使用寿命都存在一些困难。对于立柱、横梁的力学计算,应当严格按照规范来完成;此外,应当确保压板的间隙适当,并且保证其具备良好的抗震能力;同时,应当严格检查其型材的截面特征,确保其满足规范的要求;不仅如此,还应当加以重视,以确保其防火、防雷部件的防护层的厚度达到规定的标准,并且保证其具备良好的抗震能力<sup>[2]</sup>。

### 2.1 预埋件部分

预埋件作为幕墙施工的基础,对幕墙的施工质量是至关重要的,然而,由于一些工程没有安装预埋件,或者安装了一些,但是它们的规格和尺寸并不符合标准,因此,我们只能采用膨胀螺栓和化学螺栓来解决问题。建筑幕墙的施工技术需要使用钢板和其他配套设备来固定它们,这些部件对于保证建筑物的美观和安全至关重要。然而,由于预埋件的处理不当,操作工人可能会导致建筑物的外观受损,从而影响整体的质量。因此,我们必须确保预埋件的处理符合相关的标准,以保证建筑幕墙的安全性和美观性。特别是在测量和定位方面,由于技术人员缺乏对图纸的深入了解,这将会导致施工技术出现严重的问题。

### 2.2 立柱、横梁部分

由于力学计算模型与工程实践存在差异,导致立柱及横梁的型材截面特征参数的估算出现偏差,而且部分型材的截面尺寸也无法满足承载能力的需求。此外,一些地方在检验支撑结构的强度时,只考虑了它们的抗拉能力,而没有考虑它们的抗拉刚度,没有采用最低限制和最高限制来评估结果。

### 2.3 幕墙与主体连接部分

粘贴聚合聚苯板是非常重要的一项工作,想要做好两者的连接,就需要将其牢固粘贴,并且严格遵循相关的尺寸,包括控制板的缝隙,错缝的长度等等。由于各个缝隙大致精确到毫米,因此在具体的粘贴过程中,也很容易出现失误。由于仅使用一个螺栓,导致支座和锚板之间的焊缝缺乏足够的强度,从而导致了角码承载的弯曲力超出了预期。

### 2.4 板块固定部分

安装固定件有较为严谨的标准,比如需要在8到24小时之内便进行加固,钻孔的深度也有着比较精确到的毫米范围,大约在50毫米以内,具体的摆放和排列顺序也有一定的讲究,但是部分技术人员如果出现粗心大意的情

况,稍有不慎后续的工程都会出现问题。此外,由于没有安装支撑架,导致隐蔽的窗户背后的支撑架之间的缝隙过小,而且结构较弱。

### 2.5 防火、防雷部分

要做好防火防雷部分的工作,需要设置防火隔离带,但是防火棉的厚度和隔板都是容易出现问题的部分。由于防火棉的厚度和隔板的质量都有待改善,导致了防火节点的疏松和防雷工作的隐患,而且防火隔离带要在每一层都设置,不可因小失大。

### 2.6 材料上的问题

材料的选择和使用是影响幕墙质量的关键因素,因此,必须严格地按照标准的要求,从专业的厂家购买合格的建筑材料,而且对其实行严密的检查,以免影响后期的施工。此外,各种使用的建筑结构胶也需要科学地使用,一旦施工缺乏科学的认识,将会导致问题的发生,从而影响幕墙的质量。除了建筑材料,一些辅助的五金件、电焊条等也可能会因为疏忽大意而未能达到规定的质量标准,从而给施工带来严重的后果,这些都是导致质量问题的主要原因<sup>[3]</sup>。

### 2.7 设计上导致的质量问题

工程设计是建造幕墙设计的关键步骤,它影响到施工中使用的技术和质量。在当前的幕墙建筑建筑设计中,由于设计者和建筑施工方相互之间缺少有效沟通,职工很难准确了解工程设计图样,这将对工程质量和进度产生负面影响。因此,在设计和施工过程中,应该加强沟通,确保设计图纸的准确度和可信度,以保证工程项目的顺利完成。由于没有对铆钉和转接件的准确连接,不仅会给企业带来巨大的经济损失,还会严重影响建筑幕墙的质量,甚至会导致工程项目的不可预料的后果。

## 3 施工技术应用

### 3.1 做好装饰工程的相关准备工作

第一,为了确保节能型玻璃幕墙建筑施工的顺利进行,必须确保所有材料都已经准备就绪,特别是幕墙材料和玻璃墙材料,并且要求工作人员仔细挑选,以确保材料的品质满足建筑施工的要求。第二,为了提高建筑装饰工程的效率,必须加强工程设计方案的可行性,并且利用现代化发展的网络电子计算机系统,进行对建筑的模拟,以便使建筑技术发挥出最佳的效果。第三,施工单位必须严格审查材料、设备,以确保其产品质量符合规定,避免出现任何可能影响工程质量的缺陷。

### 3.2 完善现有的施工制度

为了确保工人的施工技术和管理人员的工作质量,必须制定一套严格的规范,以确保幕墙施工的质量。因此,应当根据我国在建筑幕墙方面的相关法律法规,完善制度,确保工作流程按照规定的一步一步进行,并加强对工作人员的有效监督,严格控制施工技术的要求,同时,将责任分配到每一个工作人员的工作岗位上,以确保施工质量和安全。如果出现质量问题,我们应该第一时间联系负责人,并寻求有效的解决方案,以最大程度地减少可能造成的损失。

### 3.3 提高工作人员的专业素质

在建筑幕墙的施工操作中,管理人员和施工工人应该积极提高责任意识和专业技能,深刻认识到质量的重要性,把上级规定的任务落实到实际行动中,熟悉设计图纸,掌握相关的专业技术和知识,不断地跟进时代的发展,不断地提高自己的技术水平,积极参加统一培训,以期达到全面发展的目的。在未来的施工过程中,我们将秉持负责任的态度,认真履行每一项任务,确保幕墙的质量达到最高标准<sup>[4]</sup>。

### 3.4 加强对材料的监管

为了确保建筑材料的质量,应当由专业的人员进行细致的划分和统计,并将其列入一份详尽的清单中,以便采购人员能够更加清楚地了解清单上的材料,并且明确哪些材料可以批量保存,哪些材料需要提前购买,以免影响到最终的使用效果。在材料的现场管理上,除了要确保材料的基本性能不受外界环境因素的影响外,还必须严格按照规定的标准,对材料进行二次检验,以确保其质量符合要求,并且可以应用于工程建设中。

### 3.5 制定并进行内部评审和风险通报

为了保证房屋幕墙施工的安全性,企业应当针对不同等级的安全性问题,编制相应的防范预案,以便及时发现并处理可能出现的安全风险。由于窗户板的重量较大,而且需要多人同时进行施工作业,为了保证操作者的安全性,应当采取措施,如将吊挂式插入槽中设置好,并应用胶条堵住缝隙,以保证窗户板的稳定性。在设计安全施工方案时,应结合现场的实际,制订出完善的安全防护措施,特别是用于电动吊篮的建筑施工,应当严格遵守“电动吊篮安全管理”操作规程和实施计划,并且指派专人负责监督整个建筑施工过程,及时发现一些可能存在的安全隐患,以保证建筑幕墙的施工作业安全有序<sup>[5]</sup>。

### 3.6 加强前期监控

为了确保建筑幕墙的安全可靠,前期的监督必不可少。因此,应该重视原材料的选择、检测、管理,确保所有的材料都是优良的,避免出现低劣的、过期的、欺诈的产品。例如,应当严格执行硅酮结构密封胶的相容性测试,确认它们的质量符合标准,然后再安装。除了完善的施工审查机制,以确保项目的顺利实现外,还应该采取一系列措施来确保幕墙的质量。例如,应当编写完善的幕墙施工指南,以确保在生产过程中,能够保持良好的室内空气流通,以及良好的清洁卫生。此外,在开始生产之前,必须先仔细检验建筑的设计、施工图纸,只有符合规范的才能够正式开始生产,确保幕墙的完美和安全,必须仔细审查施工图纸和其他重要条款。

### 3.7 各工序质量严格验收

在建筑幕墙的施工过程中,必须按照设计图纸及相关标准的要求,精心挑选、精细组织、精确把控,确保各个环节的质量,从而使得幕墙的结构稳固耐用,并且可靠耐用。如果发现质量问题,必须及时采取措施,如修补、更换、重新组装等,确保质量达标后,再继续开展后续的施工<sup>[6]</sup>。在生产玻璃板材的过程中,最关键的一步就是确保

生产场所的环境条件,包括但不限于良好的温、湿、空气流动,并且确保所有的工艺参数均能够满足预期的需求;此外,也需要对玻璃、金属挂板的大小、形状、颜色、粘接剂的使用情况进行严格的审核,确保它们的质量。当安装幕墙的部件时,关键的一步就是确保它们的埋设符合标准。因此,监理人员必须密切关注并确保它们的放置方式符合标准。此外,还必须对支撑部件的安装情况进行全面的审核,确保它们的稳定性。当安装玻璃和板材时,应特别注意对它们的检查和维护,确保连接处的固定质量和密封胶嵌缝的质量,并确保胶缝的厚度符合相关标准的规定。

### 3.8 提高全员安全意识

所有员工都应该坚定地遵守“质量第一”的原则,因为工程质量直接影响着人民的生命安全和国家的财产,也是企业的生存和发展的基础。我们应该定期进行安全教育,营造一种每个人都负有责任保证建筑幕墙质量的良好氛围。通过不断提升员工的专业技能和能力,确保产品和工程的质量达到最佳水平,保障人民的生命财产安全<sup>[7]</sup>。

## 4 结语

鉴于幕墙工程的复杂性,以及它的重大意义,在施工过程中,应当采取积极的措施,以确保幕墙的质量,避免发生不可挽回的经济损失、社会危害以及人命伤亡。因此,监理人员应当深入了解整个施工过程,精心组织规划,确保在施工前就能够充分考虑到各项技术、材料、环境等方面的因素,以确保幕墙的质量,保证项目的顺利完成。如果我们采取措施确保幕墙的质量,我们将有望实现我们的质量控制目标,促使我国的工程建设更加安全合理,提高整体建筑行业的水平。

### [参考文献]

- [1]段继佑.建筑幕墙施工技术及其质量控制探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):57-59.
- [2]王少煜.现代高层建筑幕墙施工作业流程与要点分析[J].工程技术研究,2023,8(2):40-42.
- [3]陈亚.装配式建筑幕墙施工技术探究[J].中华建设,2023(1):158-160.
- [4]徐忠茂.预埋件在建筑幕墙中的设计与施工技术[J].江西建材,2022(11):306-307.
- [5]周国义,叶雄明,张彤炜,周书东,花磊.超高层建筑外立面幕墙金属切割造型设计与施工方法[J].广东土木与建筑,2022,29(11):109-111.
- [6]张晓东,王耀东.关于现代高层建筑幕墙施工技术关键的分析与思考[J].陶瓷,2022(11):24-26.
- [7]黄文平,王洋,杨帆.装配式建筑幕墙施工技术研究[J].中国住宅设施,2022(10):148-150.

作者简介:陈晓晨(1989.5-),男,沈阳建筑大学(本科),土木工程(英语强化),中国科学院大学(目前在读)(研究生),工程管理,北京帕克国际工程咨询股份有限公司,技术经理,中级工程师,一级注册建造师。

# 工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析

李永涛

中国运载火箭技术研究院, 北京 100076

**[摘要]** 建筑工程的整体质量不仅影响建筑的实际使用寿命, 也影响人们的生活安全。随着经济和生活水平的提高, 社会各界对建筑工程的美观性、实用性、舒适性的要求不断提高, 在一定程度上, 建筑工程质量控制的压力不断加大。在施工质量管理过程中, 良好的工程检测可以确保施工效率、成本和综合效益, 并在良好的工程质量控制的基础上满足施工的实际需要。然而, 在当前的施工质量控制工作中, 要做好工程质量控制, 实施工程质量控制还需要充分认识工程检测的重要性, 并在开发过程中不断优化, 提高工程检测水平, 为全面提高工程质量提供基本保障。

**[关键词]** 工程检测; 质量; 控制; 重要性

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8257

中图分类号: TU71

文献标识码: A

## Analysis of the Impact and Importance of Engineering Inspection on Quality Control of Construction Projects

LI Yongtao

China Academy of Launch Vehicle Technology, Beijing, 100076, China

**Abstract:** The overall quality of construction projects not only affects the actual service life of buildings, but also affects people's safety in life. With the improvement of economy and living standards, the requirements of various sectors of society for the aesthetics, practicality, and comfort of construction projects are constantly increasing. To a certain extent, the pressure on quality control of construction projects is constantly increasing. In the process of construction quality management, good engineering inspection can ensure construction efficiency, cost, and comprehensive benefits, and meet the actual needs of construction on the basis of good engineering quality control. However, in the current construction quality control work, in order to do a good job in engineering quality control, the implementation of engineering quality control also requires a full understanding of the importance of engineering testing, and continuous optimization in the development process to improve the level of engineering testing, providing basic guarantees for comprehensively improving engineering quality.

**Keywords:** engineering inspection; quality; control; importance

### 引言

建筑质量是建筑设计和施工中的一个非常重要的问题, 因为它对建筑项目的安全和长期使用有着重大影响。如果建设项目存在质量问题, 在施工过程中可能会发生安全事故, 不仅危及人身安全, 还会造成财产损失。因此, 无论是从人身安全还是财产保护的角度进行分析, 都必须强调质量控制。在现阶段的工程质量控制中, 检测是一种重要手段, 检测的专业性会影响质量评价的结果。因此, 在实践中, 有必要基于项目质量控制的目标, 对工程检测等工作进行全面分析, 了解影响工程检测的具体因素, 明确提出高质量工程检测的方法, 使检测结果更加准确, 工程质量控制的效果也将更加显著。

### 1 工程检测对建筑工程质量控制的重要性分析

#### 1.1 工程检测对提升工程整体质量有积极意义

目前的工程项目通常是大规模建设的, 包括更广泛的范围和建设内容。工程检测是建筑质量控制的重要组成部分, 也是评价建筑工程是否符合标准的主要依据之一。在建筑工程中, 材料的质量对工程的整体质量有着重大影响,

因此专业检查员必须对材料的性能等进行检查。施工前根据检测结果出具材料性能检测报告, 并提交材料出厂合格证、检测报告等。提交给监理单位, 作为后续质量控制的参考。

#### 1.2 控制建筑工程造价

工程检测可以检验建筑结构和材料, 防止劣质建筑材料进入施工现场, 消除因不合格建筑材料引起的质量问题, 对降低投资成本具有重要意义。此外, 工程检测可以选择经济的建筑材料, 有效控制投入成本, 合理控制建设成本。

#### 1.3 保证建筑工程施工效率

建设项目的建设周期较长, 投入了大量资金。施工过程中可能会出现工期延误、无法保证施工质量等诸多问题。在这一点上, 应充分发挥工程监理的重要作用。工程控制确保施工效率。在项目质量控制中, 如果质量控制工作满足不了施工现场要求, 那么就需要返工, 导致建筑材料的大量浪费, 导致项目建设成本的整体增加。通过工程检测, 确保材料的合规性, 减少由材料问题引起的工作质量问题, 减少了返工。一般来说, 通过工程检测对具体的建设项目

进行分析,及时发现和解决问题,避免了项目变更等问题,缩短了项目的建设周期,可以有效控制施工质量。总之,通过工程检测来控制工程建设,有效地减少了不必要的破坏,对节约成本具有重要意义。

#### 1.4 建筑的结构更加合理化

工程控制在施工质量控制过程中起着至关重要的作用。科学的工程检测可以使建筑项目更加合理。一般来说,建筑项目的内部和外部设计决定了建筑的合理化,尤其是内部设计。应对自然灾害的能力也是室内设计的核心内容,也是工程检测的重点。由于项目内部的应急响应能力和工程检测的合理性,可以很好地分析施工安全,从而延长项目使用寿命。

### 2 影响工程检测质量的主要因素

基于施工质量控制对工程检测进行分析,影响工程检测的因素较多,具体有以下几点:

#### 2.1 材料因素

建筑工程中由材料问题引起的建筑质量问题并不罕见,因此在质量检查过程中必须特别注意材料分析。建设项目中使用的材料分析包括各种类型的原材料、成品和半成品。然而,不同类型的材料有不同的检测要求,建筑项目对它们的要求也不同。在工程施工检测过程中,如果检测材料的使用标准不符合,可能会出现材料评估失真,导致材料的后续使用不合理。简而言之,为了确保施工质量,在实践中必须强调材料的使用是基于材料检测合格的基础上使用的。

#### 2.2 设备因素

设备检测是检验工作的重要组成部分,是推进检验工作的保障。特别是在当前建筑业快速发展的阶段,现代设备已成为提高建筑质量和效率的主要组成部分。因此,施工单位必须加强对设备检测准确性的控制,以进行更高质量的检测,使检测数据可靠、准确。目前,检验部门或企业对检验设备的维护仍存在问题,如过度检验、设备登记信息不完整等,对施工质量有一定影响。

#### 2.3 检测设备因素

工程检测需要使用各种控制和测量设备,这些设备对工程检测的结果有重大影响。随着科学技术的不断发展,各种类型的检测设备应运而生。使用新检测设备的检测单位必须具有高水平的检测资质。作为工程检查员,必须定期维护检测设备,以确保其具有强大的准确性。但现阶段,我国许多工程检测单位没有对检测设备进行定期维护,也没有制定相应的检测设备维护制度,导致设备失真等常见问题。检查并没有真正在现场进行等。也有许多单位忽视了检测设备的升级,导致检测设备的性能降低,这很容易导致工程检测结果出现错误。

#### 2.4 环境条件因素

在工程检测中,检测质量和外部环境条件非常重要。

检测的质量主要取决于气候和环境。在一些施工区域,气候有时会突然变化,例如温度突然升高或降低、空气湿度高或低以及暴风雨等,所有这些都造成了检测对象的灵敏度高或低,使检测结果与实际施工质量有些不一致。因此,当遇到环境条件变化等因素时,整体施工质量无法得到保证。

#### 2.5 检测人员的综合素质因素

检测人员是检测工作的主要执行者和参与者。需要检测人员能够理解施工各个阶段的质量要求,能够使用每一种检测设备,具有丰富的检测经验,能够独立解决问题。当他们在进行检测工作中时,当他们受到恐吓和诱惑时,他们可以坚持职业道德,对项目质量进行公平检测,确保其整体质量。然而,在实践中,检测人员只是具有质量检测功能,容易受到利益的诱惑,因此很难确保检测质量。

### 3 提高建筑工程质量检测效果措施

分析工程检测以控制施工质量。为了真正提高工程检测的质量,必须强调以下内容:

#### 3.1 需要完善检测机制

只有完善的检测机制才能满足检测标准和要求,最终的检测结果是真实准确的。为了确保检测结果的质量,必须完善相关管理体系。工程检测机构应合理开发可靠的检测管理系统,并与该系统相结合,以成功进行检测。各监管机构应根据国家相关法律法规,不断推动管理体系的完善。此外,检测行业主管部门应要求当地检测机构科学建立综合信用评价体系,将技术水平较低的检测机构排除在工程检测市场之外,以实现工程检测行业的可持续发展。例如,在检测工作的组织中,实施了验证系统,并制定和实施了验证与问责系统。通过这些系统、监测机构等,重点将放在检测上,以确保更好地最终检测结果。

#### 3.2 检测工作的具体开展

借助现代信息技术能够实现检测数据的迅速传输与查看具体的检测工作。通过现代信息技术,可以实现检测数据的快速传输和共享,基于不同组件的检测数据构建建筑信息模型图,并基于模型图构建施工管理计划,这将使施工质量控制的效果更加明显。建设项目的范围相对较广,将跨越多个部门,利用现代信息技术确保不同部门之间的数据共享和工作协调,从而有效确保各部门之间的信息互补和数据共享。基于对数据信息的理解,强调项目的内部控制,并建立一个全面的数据库。相关工作将有一个更完整、更详细的数据链接。简而言之,利用现代信息技术可以使检测机构更加专业有效。

#### 3.3 遵守相关的标准要求

一般来说,在建筑工程的不同方面,施工地点和材料使用的差异会导致施工结果的差异。因此,在检测过程中必须按照特定要求进行检测,特别是在特殊位置检测中,必须有目标检测方法和指标。在此基础上,结合具体施工阶段,在试验过程中明确检测标准要求,并按照这些标准

进行检测,使获得的检测数据在评价结果中发挥更突出的作用。

### 3.4 保证取样与制样的公正性

检测和质量控制部门应仔细审查抽样计划,以确保其非常合理。一般情况下,在构件取样过程中,有必要根据工程图纸随机取样并选择合适的构件样品。在工程试验取样过程中,见证人必须到场,见证人须在样品上签字,并将样品包装密封。质量控制部门选择样品后,监理单位也应尽可能选择样品,以确保选择更具代表性。工程控制单位收到样品后,应拍照取证,并及时将真实的样品信息制定出试验报告,确保试验结果可靠准确。

### 3.5 注重结构实体检测项目

将工程检测应用于建设项目质量控制时,应加强结构物检测,必要时进行详细检测。在实际工作中,检查人员应注意建筑工程本身是否存在裂缝等不良现象。如果存在裂缝,应在检查过程中明确裂缝问题的原因和实际裂缝程度,并在此基础上分析裂缝问题的不利影响。然后向相关技术部门提供反馈,并向技术部门提供指导和参考。同时,在随后的施工过程中,工程检测还应确定类似或相同问题的预防措施,以达到施工质量控制效果。

### 3.6 引进新材料和工艺

建设项目的工程控制工作范围很广,因此必须在施工前进行工程检测,以便合理有效地控制施工过程中必须涉及的所有建筑材料和施工工艺。通过这一检测过程,可以进一步优化建筑材料和建筑工艺。对于建筑材料的检测和选择过程,检查的主要任务是验证建筑材料的可行性。同时,为了保证建筑材料的质量,应该尽量选择本地材料,以降低材料运输过程中较高的运输成本,并尽量选择新材料,以实现高质量的建筑工程。为了检查施工过程的工作,检查员应根据施工计划中的整体施工过程,对施工过程中的混凝土结构和性能进行进一步检测分析,然后对施工过程的质量作出更有效的判断,以确保施工过程的质量。施工工艺完全可以满足施工需要。如果施工过程中存在缺陷,监理可以通过采取有针对性的措施,进一步优化施工工艺,避免施工过程中出现严重的质量问题,实现现代化高质量施工。

### 3.7 科学应用检测设备

施工质量控制通常需要不同的控制装置,这在一定程度上影响了检测结果的准确性。为了提高施工质量控制效率,还需要加强对工程控制设备的有效管理。这就要求工程监理部门和施工单位积极引进先进的检测设备,提高检测精度。同时,应建立严格的检测设备管理规范体系,并定期对检测设备进行维护保养。检测人员应根据具体要求对设备进行校准操作,以进一步降低错误率。

### 3.8 加强检测人员的培训

建立一支高素质的检测队伍,有效提高质量控制人员的专业素质,是提高工程质量控制效率的关键,也是保证

工程试验质量的基础。如上所述,检测人员的专业水平和职业道德都会影响最终的检测工作。因此,在实践中,有必要基于检测质量控制目标来提高检测人员的专业性。各建筑质量控制机构应加强对检测人员的监督,采取各种措施提高他们的责任感和专业意识,在施工检测过程中,在拥有专业检测设备的基础上,还要有专业的检测人员操作设备,分析施工检测数据,提高施工检测质量。建立质量保证还需要对专业人员进行全面培训,以提高他们的专业技能。如邀请工程质量控制专业人员授课。邀请质量控制部门负责人分享他们的工作经验。与此同时,必须加强检测人员的责任感和价值观,在实践中会处于更好的工作状态,获得的检测结果也会更现实。使检测人员积累检测知识和经验,提高工程控制的准确性。同时,还可以在检测队伍中引入奖惩机制,激发检测人员的积极性,营造精益求精的工作氛围。

## 4 结语

总的来说,随着国民经济水平的不断提高和相关政策的不断调整,我国建设项目的发展水平也在与日俱增,因此有必要高度重视施工质量控制。我国建筑企业必须充分认识到工程检测可以有效提高施工质量和效率。目前,工程检测是施工质量控制的一种非常重要和有效的方法。必须认识到工程检查对施工质量控制的重要性,重视工程检测对工程质量控制的积极影响,严格遵守施工质量控制内容和原则,努力最大限度地发挥工程控制在施工质量控制中的作用,确保施工质量控制,进一步提高建设发展效率,从而提高建设发展水平,以实现我国建筑业未来的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]李献松,张国兰.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性探究[J].房地产世界,2022(16):3.
  - [2]王文忠.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析[J].工程技术:文摘版,2022(16).
  - [3]王婧.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性研究[J].工程与管理科学,2020,2(1):53-54.
  - [4]宋艳斌.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性研究[J].环球市场,2020,29(2):164-164.
  - [5]朱学帅.工程检测对建筑工程质量控制的重要作用[J].商品与质量,2020(2):228.
  - [6]刘恒军.工程检测对建筑工程质量控制的影响和重要性分析[J].住宅与房地产,2019(34):208.
  - [7]霍宏伟.建筑工程质量检测的重要性及控制要点分析[J].住宅与房地产,2021(28):211-212.
  - [8]张树峥,张洪卫.桥梁工程试验检测对工程质量控制的重要性[J].江西建材,2021(3):46-47.
- 作者简介:李永涛(1984-)男,工作单位:中国运载火箭技术研究院,目前担任项目主管。主要负责工程项目建设管理。

## 建筑工程的造价控制管理过程中的问题及对策

孙 慧

祥浩工程造价咨询有限责任公司, 广西 南宁 530028

**[摘要]**在建筑工程造价管理中应用全过程控制模式,要求在项目建设全过程中开展全面细致的检查工作,对工程造价管理方面的不足进行优化调整,提升项目造价的合理性,对建筑工程建设成本进行有效控制。建筑工程建设工程量较大,施工周期长,并由多个环节组成,因此,在造价管理方面不可避免会受到各类复杂因素的影响,如果管控不当,不仅会对施工质量造成不良影响,同时还会导致施工进度放缓,影响项目建设经济效益。因此,急需对建筑工程全过程造价管控模式进行详细探究。

**[关键词]**建筑工程造价;问题;对策

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8255

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

### Problems and Countermeasures in the Cost Control and Management Process of Construction Projects

SUN Hui

Xianghao Engineering Cost Consulting Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530028, China

**Abstract:** The application of the full process control mode in construction cost management requires comprehensive and meticulous inspection throughout the entire project construction process, optimization and adjustment of deficiencies in engineering cost management, improvement of the rationality of project cost, and effective control of construction cost. The construction project has a large amount of work, a long construction cycle, which is composed of multiple links. Therefore, cost management is inevitably affected by various complex factors. If not properly controlled, it will not only have a negative impact on construction quality, but also lead to a slowdown in construction progress, affecting the economic benefits of project construction. Therefore, it is urgent to conduct a detailed exploration of the cost control mode throughout the entire process of construction projects.

**Keywords:** construction projects cost; problems; countermeasures

#### 1 建筑工程造价全过程管控的内容及特点

##### 1.1 建筑工程造价全过程管控的内容

建筑工程造价全过程管控的主要内容是控制流动投资和固定资产投资。流动投资具有非常大的不确定性,而固定投资无流动性特点,重点是科学运用建设项目中的资金,如用于购买材料、招聘人员、引进专业设备机械等投入的资金等。

##### 1.2 建筑工程造价全过程管控的特点

一是综合性。建筑工程项目涉及内容广泛,工序复杂、建设时间长等,造价全过程管控涉及建筑工程造价管控的方方面面,综合性也很强。应根据控制主体的不同,将造价全过程管控落实到专业设备、建筑材料以及人工等多个方面。

二是易受多种因素的影响。建筑工程需要较长的建设周期,且建设环节较为复杂,很多因素会对建筑工程造价造成影响,如意外事故、天气状况等,严重的还会影响到建筑工程的质量。

三是造价控制目标为动态。自项目成立至项目完工,建筑工程各阶段的造价控制目标会发生变化,工程造价人员需要对各项投资费用进行有效控制。

#### 2 建筑工程全过程中造价管理问题

##### 2.1 管理缺乏严谨性

在建筑工程中双方共同签订的施工合同,是建筑工程施工的主要依据,是推动施工有序开展和指导文件,为此要想保证施工质量,应加强施工合同管理,以此保证建筑工程科学开展。但是在当前建筑工程中,部分施工管理人员缺乏专业技术,由于施工管理人员专业性不足,导致所签订的合同缺乏全面性,其中的合同条款签订不够明确,由于合同签订不严谨导致合同责任模糊不清,极易导致建筑企业遭受经济损失,从而影响了建筑工程造价管理效果。

##### 2.2 施工组织不到位

在建筑工程完成施工合同签订后,建筑工程承包方需要按照施工合同中规定的质量与工艺要求进行施工。在此过程中,施工方会将不同的施工环节向外承包,此时,如果承包方不能够科学组织并开展施工,将会对后期的工程监理单位施工质量监督审核工作的有序开展造成一定程度的影响,不但难以保证施工质量,同时会造成造价管理施工问题的发生,为此在建筑工程中进行全过程造价管理,应对各个施工环节进行科学组织,以此才能保证建筑工程有序开展,进而减少工程造价失控问题出现。

### 2.3 监督及责任机制缺乏

我国的造价管理中并没有创建出科学有效的监督机制,因此很容易造成责任不明确以及项目评估有误等一系列问题。由于问责机制缺乏,因此非法操作风险随之增加。若项目存在一定的质量问题并且项目分类相对较多,项目造价也会随之增加。造价管理中,估算项目造价难度较高。若项目总造价未经估算,一旦管理错误,则很有可能会造成额外造价,间接费用估算难度提高。

### 2.4 人员素质有待提高

在我国,科学教育事业发展相对缓慢,特别是建筑人才匮乏这一问题极为明显。工程项目造价中涵盖了丰富的技术内容,对于个人专业知识的要求相对较高。但是由于我国和其他发达国家之间的教育水平以及教育资源差异显著,再加上人才发展需要紧跟经济发展趋势,因此对于员工来说,提高其专业性技能势在必行。但是就目前而言,需要对各方面合作加以关注。与此同时在工程造价管理中,其对于员工身体素质以及专业知识有着较高要求,需要切实将理论知识和实践经验有机结合,强化造价管理人员对于现实情况的了解和掌握。

## 3 建筑工程全过程造价管理策略

### 3.1 建筑工程投资决策阶段造价控制

随着城市化建设进程不断加快,建筑工程建设数量与规模均显著增加,在很多工程项目建设中,投资金额较大,施工周期较长,项目建设中容易受到外部复杂因素的影响,如果没有采取有效的管控措施,则会影响建筑工程造价管理水平,甚至造成项目建设面临较大风险隐患。对此,施工单位应当加强对造价管理的重视,在建筑工程投资决策阶段,对项目建设中各类费用的投入情况进行科学合理的估算,并对预计成本投入进行统计,并将其作为基础,制定项目建设资金估算表格。在投资决策阶段,还需对建筑工程造价方案进行严格审查,对估算结果与实际结果之间的偏差进行有效控制,确保建筑企业能够清晰地了解项目建设中的整体投入情况以及预计收益,为后续各项决策方案的制定提供参考。

### 3.2 加强建筑工程设计阶段造价管理

为了保证建筑工程设计方案具有可行性,应加强对工程设计方案的审查,通过严格的审查,保证建筑工程设计方案的合理性与科学性,减少建筑工程设计变更问题出现,以此避免工程量发生变化,避免建筑企业的成本增加,从而实现对建筑工程的造价管控。为此,建筑企业应将保证工程质量提高经济效益作为设计目标,在建筑工程设计中,融入环保理念,引用新型技术与工艺,以此加强对建筑工程设计阶段的管控,减少工程量变更,切实提升建筑企业经济效益,实现工艺、材料等多个方面的管控,以此实现建筑工程设计阶段的造价控制。

### 3.3 加强招投标阶段的造价管理

在实际建筑工程投标管理中,工程的业主需要编制完

整详细的招标文件,在常规工程招标中主要从施工材料与施工技术两个方面进行招标,所编制的招标文件中体现出对各个施工细节的指导,并在其中明确工程报建和后期合同签订的要求与规范,要保证所编制的工程建设招标文件具有法律效力,最后需要工程业主与招标单位同时签订,以此签订工程招标文件,在招标文件中需要详细说明招标期间各细节问题,保证招标文件内容的严谨性,避免出现条款混乱,职责不清的问题,造成后续施工质量问题,通过科学严谨地编制招标文件,明确业主与施工方的责任与义务,保证建筑工程有序开展,以此实现编制招标文件的有效控制,避免后续施工问题的出现。

### 3.4 建筑工程施工阶段造价控制

在项目施工阶段,项目建设单位各部门应当协调配合,收集、整理、分析施工环节所产生的各类数据资料,判断成本管理,避免出现造价过高的问题。首先,对施工现场进行规范化管理,提高施工组织管理水平。在建筑工程施工过程中,必须严格依据企业制定的各项规章制度,明确不同施工环节的施工内容以及施工技术工艺标准,组织施工人员有序投入项目建设,将工程设计图纸以及施工方案作为依据,保证施工操作的规范性,避免随意调整工程设计方案,如果发现施工现场实际情况与设计图纸不符,应当与设计单位沟通交流,尽快作出调整,避免因工程量增加造成施工造价的增加;其次,加强施工技术工艺以及机械设备管理,提高施工效率,保证施工现场安全性。在建筑工程施工现场,机械设备类型较多,机械设备操作人员必须掌握各类设备的使用方法,定期对机械设备进行维护管理,根据现场施工内容以及要求,及时对施工技术工艺进行优化调整,提高施工效率,保证施工质量,并对施工成本进行严格控制;另外,加强施工环节各项费用管理,减少各类费用支出。施工单位应当对建筑工程建设规模以及施工内容进行综合分析,简化施工现场管理机构以及部门,在施工阶段造价管理中采用定额管理方式,有计划地开展施工过程费用控制,减少各项成本支出,避免资源浪费。

### 3.5 竣工阶段的管控

第一,造价管控人员要认真审核工程结算事项,然后配合建设企业,一起开展竣工阶段的结算审核工作。针对政府性投资工程,应在建设企业的授权下,配合审计机关共同开展工程结算审计事项。第二,造价管控人员要结合建筑工程造价过程控制日志,建立健全造价过程详细档案。第三,有序整理工程造价档案,整理完成后提供给有关部门和建设企业。第四,及时提供签证单、竣工图等竣工资料。在工程施工前期要做好变更签证单的保存和记录工作,可在竣工阶段作为索赔的重要依据,从而缩短索赔时间,提升索赔效率。施工企业要提供真实的竣工图,为最后建筑工程造价的结算提供有效依据。第五,竣工结算价应采

取风险分担机制,在结算时按照国际惯例,使用调值公式,对竣工结算价进行风险分担,在合同条款中写明双方约定的调整因素,说明哪些物价可以波动,波动到何种程度才同意调整。

#### 4 建筑工程造价全过程管控的优化措施

##### 4.1 建立健全动态控制体系

第一,定期、定时编制财务报表,说明建筑工程项目的财务情况,同时将财务报表上报至相关部门。第二,利用科学有效的手段,协同造价咨询单位共同开展造价控制,并在财务报表中加入工程造价相关数据。第三,真实上报变更报价表,为保证工程变更报价表的准确性和真实性,应在管理工作和造价控制过程中加大控制和管理力度。第四,应重视进行工程造价影响因素分析,重视工程造价的动态变化,及时发现和攻克盲点、漏洞,建筑企业之间可以加强交流,重新修改存在漏洞和不合理之处的设计方案,择优选择施工方案。

##### 4.2 完善工程造价管理制度

第一,建立健全支付工程款管理制度。在实施工程支付管理前,应仔细评估建筑工程,并作出真实评价,同时还应严格管理工作进度等。第二,建立和完善施工现场签证管理制度。若发生临时变更,为避免发生变更影响工程造价计量,施工人员需要在图纸上清晰标注变更的步骤和环节,使其他工作人员清楚了解发生变动的地方。第三,完善建筑工程变更管理制度。一方面,通过科学方法,借助相关流程仔细审核工程变更导致的造价问题;另一方面,针对建筑工程变更造成的预算问题,要有选择合理的审核方法,妥善解决预算问题。

##### 4.3 创建管控机制

对于建筑工程,其工程量大并且涉及内容繁琐,所以通常会将其分为不同环节,为了能够促进管理质量的进一步提高,科学控制各环节极为关键。所以工程项目决策管理中,相关管理人员需要系统性掌握造价相关资料及信息,进而切实掌握工程项目的社会性及经济性。除此之外,在这一条件下,工程造价控制限额区间能够获得充分确保。

工程施工方案设计期间,对于造价管理人员来说,需要依照模块施工质量控制标准对限额设计方式进行及时确定。这样一来才可以编制设计方案并加以考核,科学性分析相关影响因素。但是需要加以注意,为了能够使工程经济效益获得充分确保,需要合理、科学性调控合同款项,避免由于部分疏漏而严重影响工程造价控制。不仅如此实践期间,要优化完善全过程造价动态以及相关控制机制,在此期间需要根据原有动态管理机制相关内容展开合理调整,创建相关制度,并依照项目现实情况对建筑工

程造价动态控制方式进行合理选择,并完善控制方法,进而促进整体工程质量以及效率的进一步提高。

#### 4.4 加强市场环境管控

建筑工程项目造价管控,很大程度上受市场环境的影响,为了规避市场环境造成的干扰,造价管理人员需要做好管控工作。例如某建筑工程,造价管理人员专门针对市场环境进行了分析,进入结算环节之后,审核人员根据施工合同要求,管理没有列入工程建设范围以内的预算与费用,并且根据签订施工合同考核项目数量,及市场环境、材料价格波动等因素,全面体现在工程项目建设方案中,为设计变更和现场签证提供了参考。针对施工现场采购的原材料,综合分析市场价格变动情况,总结材料质量与数量,经过对比后分析材料价格与市场行情可能会带来的影响。此项目在审计环节,造价管理人员深入现场实地勘察,有效加强了造价真实性。面对施工过程中出现的罚款与索赔现象,造价管理人员在竣工阶段采集资料,避免造成不必要的成本支出。为了有效规避市场环境、土地成本等因素会对造价管理造成的影响,工程单位和监理单位展开密切联系,在编制造价管理方案与制度时,融入了市场环境的相关内容,一方面节约结算费用,另一方面还可以加快实现造价管理目标。

#### 5 结论

造价管理作为建筑工程建设的重要管理工作,通过切实有效的造价管控,不仅可以减少建设施工各个环节的资源、成本浪费,还可以提高建筑企业经济效益,为建筑工程建设赋予经济价值。对于造价管控人员而言,也可以在建筑工程造价管理实践中积累经验,不断提高自身管理水平,为建筑企业参与市场竞争作出贡献,切实提高建筑行业造价管控能力。

#### [参考文献]

- [1]代简. 建筑工程造价超预算的原因与控制策略的探讨[J]. 粮食与食品工业, 2022(04): 3-6.
  - [2]吉蓓. 如何加强建筑工程造价管理探究尝试[J]. 地产, 2019(17): 8-9.
  - [3]郑重. 建筑工程造价影响因素及降低工程造价措施探析[J]. 建材与装饰, 2017(11): 5-7.
  - [4]杨丽娟. 建筑工程造价管理存在的问题及对策[J]. 黑龙江科学, 2017(14): 6-8.
  - [6]李福平. 如何实现建筑工程造价的合理有效控制[J]. 建材与装饰, 2019(34): 6-9.
- 作者简介: 孙慧(1995. 10-), 毕业院校: 广西科技大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 祥浩工程造价咨询有限责任公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 助理工程师。

# 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术

高 阳

衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司, 河北 衡水 053000

**[摘要]** 建筑工程建设质量安全备受国民的关注, 而确定建筑项目是否达到建设标准要求主要途径就是质量检测。混凝土作为现代建筑主要结构是主要的检测对象, 在具体检测中, 可以采取多种检测方法, 比如回弹法、超声波检测方法、钻芯法等。不同检测方法的结果精确度、适用范围不同, 相关检测人员应根据具体检测标准要求合理选择检测方法, 并且严格按照国家标准规定要求进行检测, 加强对检测人员、设备等方面的重视, 提高检测结果精确度, 确保客观公正地评价建筑混凝土结构质量。

**[关键词]** 建筑工程; 质量检测; 混凝土检测技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8250

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

## Concrete Testing Technology in Construction Engineering Quality Inspection

GAO Yang

Hengshui Construction Engineering Quality Testing Center Co., Ltd., Hengshui, Hebei, 053000, China

**Abstract:** The quality and safety of construction projects have attracted great attention from the public, and the main way to determine whether a construction project meets the requirements of construction standards is through quality testing. Concrete is the main testing object as the main structure of modern architecture. In specific testing, various testing methods can be adopted, such as rebound method, ultrasonic testing method, drilling core method, etc. The accuracy and scope of application of different testing methods vary. Relevant testing personnel should choose the testing method reasonably based on specific testing standards and strictly follow the requirements of national standards. They should pay more attention to testing personnel, equipment and other aspects, improve the accuracy of testing results, and ensure an objective and fair evaluation of the quality of building concrete structures.

**Keywords:** construction engineering; quality inspection; concrete testing technology

混凝土以良好的施工效果很快就在全世界得到普及使用。在建筑工程中, 混凝土的使用更是其不可或缺的一种重要施工材料。虽然混凝土具备很多施工优势, 不过由于其自身的物理化学特性, 在拌制过程中其质量和性能很容易受到原材料等方面因素的影响。为了更好地确保建筑工程施工质量, 采取有效措施保证混凝土性能是非常有必要的。施工人员可以通过对混凝土原材料性能进行检测, 确保其满足混凝土拌制要求, 这样才能很好地保障混凝土的使用性能和质量, 但是在实际开展过程中, 由于受到很多方面因素的影响, 比如技术上的不足、执行者的不严谨等方面, 混凝土的检测工作一直停滞不前, 混凝土施工质量问题也层出不穷, 长此以往不利于混凝土工艺的进一步发展, 建筑工程质量也得不到很好的保障, 因此亟需业内人士的进一步努力与改进。

### 1 影响混凝土检测的相关因素

#### 1.1 检测仪器因素

混凝土检测对检测仪器的精度及准确度有着较高要求, 但在实际检测过程中, 检测仪器灵敏度较低、设备老化等问题时有发生, 以致检测效果不甚理想。另外, 部分工程单位没有建立完善的检测管理体系, 维护人员缺乏对检测设备的有效维护, 以致混凝土检测的准确度不尽如人

意, 混凝土的质量难以得到有效保障。

#### 1.2 环境因素

建设工程项目中混凝土检测结果与环境存在本质关联, 即混凝土质量检测结果容易受到环境温度的影响。例如, 水泥作为混凝土的原材料之一, 其抗弯强度在高温下会发生变化, 从而影响混凝土的质量检测结果。因此, 工作人员在检测过程中应综合考量环境因素的影响, 确保混凝土原材料质量检测结果的准确性。

#### 1.3 人为因素

混凝土材料质量检测的专业性及准确性与负责检验的工作人员有着直接关系, 混凝土检测工作人员的专业能力对检测结果具有较大的影响。测试人员往往依据自己的经验来判断和操作, 这会导致混凝土质量检测结果出现误差。如果误差较为明显, 那么混凝土的质量将无法确定, 建筑工程项目也将难以顺利开展。

#### 1.4 配合比的影响

(1) 由于采用的泵送混凝土具有流动性大、拌合物浆体富余、石子粒径偏小、砂率偏大、混凝土砂浆包裹层偏厚等特点, 导致其表面硬度较低, 如果使用回弹法检测技术, 就会导致现场回弹检测结果修正后仍然存在较大的负偏差, 回弹检测结果与实际相比偏低。

(2) 混凝土中掺入大量的粉煤灰后, 由于其表观密度及堆积密度均小于普通水泥, 在大流动性的泵送混凝土中, 它们可能较多地富集于混凝土表面上, 使混凝土表面掺合料的“浓度”高于内部, 造成表面和内部在组成物质上产生较大的差异, 从而降低了混凝土表面的硬度, 导致回弹值偏低较明显。

(3) 混凝土中掺有的外加剂具有含气量, 在混凝土中产生微小、独立、封闭的气泡。混凝土振捣后, 表面气泡多于内部, 使混凝土表面硬度降低。

## 2 混凝土检测技术要点分析

### 2.1 强度检测

(1) 回弹法。回弹法主要利用回弹检测仪对混凝土表面硬度、抗压强度进行测定, 并且利用两者的关系判断混凝土强度。当前该方法已经得到十分普遍的应用, 技术成熟且操作简单, 不会损伤混凝土结构。在用回弹法检测混凝土强度时, 工作人员应检测和混凝土结构施工原材料、龄期、养护条件等相同的混凝土构件进行检测, 按照规范要求要求进行抽检, 在完成检测后汇总分析检测数据, 完成强度曲线的绘制, 对混凝土强度进行推断。

规定测强曲线抗压强度的应用范围为 10.0~60.0MPa, 在高强度混凝土中不适合应用该曲线。

(2) 钻芯法。首先, 准备磨平机、压力试验机、取芯设备等试验检测所需的设备设施, 明确关键技术资料。其次, 合理选择取样大小和样本。为了保证混凝土构件完整性, 应当由专业人员进行取芯, 在影响构件较小的位置取芯, 严禁在主筋、管道等部位钻芯取样。根据构件体积确定钻芯数量, 通常选择两个以上的样本。在钻芯过程中需要注意冷却钻头, 及时将混凝土屑清除, 按照 35~40℃ 的范围控制出水口温度。芯样直径应当在骨料最大粒径的 2~3 倍。在完成取芯后, 及时用微膨胀水泥、树脂类等材料修复取芯后留下的孔洞, 应保证混凝土强度等级高于原有混凝土结构, 以免威胁建筑物的整体质量。最后, 严格控制试验检测过程。在试验检测阶段, 检测人员先要明确芯样的外观尺寸等是否达标, 用磨平机将其磨平处理后进行养护。如果在潮湿的环境下, 需要在 (20±5℃) 的清水中浸泡芯样, 时间为 40~48h, 然后立即试验。检测后以最小的结果为测试最终结果。

钻芯取样检测方式有着很高的精确度, 能够直观获取混凝土结构的参数, 但是这种方法会破坏混凝土局部结构, 限制钻芯位置和数量, 需要修复取芯后的部位, 加上钻机设备较为笨重, 操作较为繁琐, 所以该方法通常在其他方法不能确定最终结果的情况下或者对检测精度较高的工程中应用。

### 2.2 混凝土耐久性检测

在实际施工前, 检测人员应注意检测混凝土的耐久性。混凝土的耐久性主要表现为混凝土的抗冻性、抗渗性和耐

腐蚀性。首先, 在实际检测过程中, 检测人员需要综合分析混凝土的性能特点和工程的实际需要, 采用尼尔试验法和直流电源试验法检测混凝土防水性能。该检测方法可准确获得混凝土的密度——混凝土密度越大, 防水和透水性越强, 稳定性越高。其次, 大部分建筑工程都在室外, 所以外部环境下混凝土抗冻性检测也是混凝土耐久性检测的必要环节。实验结果表明, 混凝土的平均抗冻性即为混凝土的抗冻性, 且混凝土原材料强度越高, 混凝土的抗冻性越强。最后, 由于混凝土的耐腐蚀性直接影响混凝土的耐久性, 因此在耐腐蚀实验期间, 检测人员需要进行多次检测, 以确保检测数据的准确性。一旦耐腐蚀性不能满足规范要求, 混凝土耐久性就难以得到有效保障。

### 2.3 混凝土缺陷检测——超声波检测法

在混凝土材料的检测过程中, 超声波检测法具有明显的优势: 能够减少人力投入, 可以快速且准确地检测出混凝土中的缺陷, 提高检测效率。借助超声波检测, 工作人员能够准确定位混凝土的松动区域, 掌握混凝土的松动面积, 以确保检测结果的准确性。实验结果表明, 使用超声波检测法检测的混凝土强度更加可靠, 因此, 该检测方法可在建筑工程中推广应用。

### 2.4 密实性检测

密实度检验是混凝土质量检验的一个重要因素。其目的是去除混凝土中经常存在的气泡, 提高混凝土的耐久性。如果混凝土的密实度出现问题, 很可能导致建筑工程主体坍塌, 严重危及施工安全, 因此进行混凝土密实度检查是必不可少的。智能技术的发展促进了压实度测试水平的提高。压实度测试的关键与结构力学和材料科学的基本原理有关。现阶段主要采用超声波检测技术或无线电波无损检测技术来测量压实度。超声波检测技术通常使用扫描仪来分析混凝土的深层结构并获得蜂窝图像, 从而确定混凝土结构是否具有不稳定的密实度和更多的气泡。无线电波无损检测技术根据电磁波辐射确定混凝土结构内部结构是否密实, 测量精度较高, 但仍存在一些缺陷, 即总检测面积相对较小, 必须进行多次检测。一般来说, 在建筑工程施工的混凝土质量试验中, 这两种形式都能给出准确的检验结果。

### 2.5 混凝土钢筋锈蚀程度检测

据调查分析, 建筑工程中的许多安全生产事故是由混凝土结构强度不足引起的, 而混凝土结构强度不够主要是由钢结构的可靠性不足引起的。在建筑物的钢筋混凝土结构运行过程中, 建筑物钢筋会产生非常严重的锈蚀反应, 这将导致混凝土结构的稳定性降低。

如果没有方法对建筑物的钢筋混凝土结构进行锈蚀, 结构的稳定性相对较高, 可以有效防止航运工程的安全事故。混凝土结构的钢筋锈蚀检测非常重要。在检查过程中, 需要将建筑钢筋结构插入检查项目中。应根据半电池电位差法确定钢筋材料的腐蚀情况。如果边楼钢筋混凝土碳化

约 2.0mm, 也意味着锈蚀比较严重, 稳定性较差; 如果侧楼钢筋的混凝土碳化低于 2.0mm, 则表明其可靠性较高, 符合操作规范。该检测方法的精度较高, 可帮助检测人员掌握建筑钢筋的锈蚀情况, 并可广泛推广。

### 3 提高混凝土检测技术水平的措施

#### 3.1 优化混凝土检测方案

首先, 检测人员应合理选择检测技术, 做好检测方案的合理制定, 根据工程检测需求、工程特点合理选择检测方法、仪器设备等。其次, 编制监测计划, 按照混凝土凝固时间、混凝土热胀冷缩特点做好监测时间的合理确定, 同时明确检测位置。最后, 确认对检测结果产生影响的因素, 提前采取预防措施, 提高混凝土检测的精确度。

#### 3.2 提升检测试验人员专业素质

检测和测试人员是工作的前提。提高检测检测人员的专业素质是保证工程施工质量的关键。在建筑工程的试验和检验中, 需要组织检验和试验人员对各种机械设备进行全面的检验和分析。然而, 检测工作的操作流程相对复杂, 关键环节的工作规定很高。在这种情况下, 如果检测检测人员的素质和技能水平相对较低, 往往会危及检测的实际效果, 影响混凝土浇筑质量。因此, 建筑企业的业务必须组织检测检测人员进行一定的专业技能培训, 提高检测检测人员的整体素质, 并按时开展评估工作, 确保检测检测人员整体素质符合要求, 完成工作效率的提升。检测检测人员除掌握前沿检测专业知识外, 还应具备较高的职业道德标准, 具有良好的职业道德, 养成良好的工作习惯, 才能更好地保障建筑工程检测检测工作的顺利进行, 为提高工程建设质量奠定基础。

#### 3.3 混凝土搅拌中的质量控制

混凝土拌制好后需要在指定时间内用完, 以免其出现离析等不良情况而降低其质量, 为此施工人员需要对工程量进行估量, 拌制好适量混凝土, 之后妥善安排好混凝土浆液的制作和运输时间, 以确保其能够在指定时间内用完, 以免造成不必要的浪费; 对于出现离析现象的混凝土拌和液需要处理合格后方能进行使用; 混凝土的搅拌对于混凝土的质量也是非常关键的, 施工人员需要严格按照相关规范要求进行操作。

### 4 工程检测实例

某建筑工程项目, 该项目设计为地下一层、地上十九层剪力墙结构, 采用泵送混凝土。因该工程十一层某区域墙柱混凝土试块抗压性能未能达到设计标号 C35 的要求, 于是委托做了实体强度检测。回弹法检测执行标准为 DBJ/T13-71-2015《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》, 回弹批检测取样数量不少于同批构件总数的 30%且不少于 10 个。随机抽取 10 个墙柱进行了回弹法检测。

经批量统计计算, 该批混凝土 100 个测区回弹平均值为 38.5MPa, 标准差为 2.39MPa, 故该批混凝土的回弹强度推定值为 35.3MPa, 符合 C35 的设计值, 判定该混凝土符合设计要求。

(1) 利用回弹法对混凝土强度进行检测后, 发现 3 个检测区的推定值没有达到混凝土抗压强度等级。于是, 采用钻芯法对 3 个检测区进行钻芯, 对混凝土抗压强度等级进行验证, 确保回弹值检测的准确性。

(2) 用钻芯法对检测区进行验证后, 发现混凝土抗压强度符合相关等级标准, 证明混凝土质量符合工程要求。导致这一情况出现的根本原因是, 回弹法是通过回弹仪对混凝土表面进行弹击, 然后通过弹击值来判断混凝土质量。而钻芯法则能直接从混凝土构件当中获取相关数据, 获取的数据与混凝土的实际情况相符。因此, 回弹-钻芯综合法的应用, 对于混凝土抗压强度检测起着至关重要的作用, 能够准确检测出混凝土质量, 减少安全事故发生。但需要注意的是, 回弹法检测和钻芯法检测的混凝土强度相关性较差, 需要加强日常检测中钻芯法、回弹法的对比验证。

(3) 借助钻芯法获取数据与回弹法检测到数据进行比较, 从而提高回弹法检测结果准确性, 使工作人员能够准确掌握混凝土抗压等级强度, 确保其符合质量标准。另外, 当检测样本的数量不断增加后, 检测结果的准确性也会不断提升, 这使得回弹法在通过综合计算分析后所获取的结果更加精准合理。

### 5 结论

混凝土作为现代建筑的一种重要施工技术, 其对建筑行业的发展有着至关重要的作用。但是我们仍不能忽视混凝土施工技术在实际应用当中存在的一些问题, 以至于其施工质量得不到有效保证。回弹法是一种十分有效的检测方法, 且有无损伤以及准确性高等特点, 因而被广泛应用于混凝土工程质量检测中, 为混凝土工程质量检测提供技术支持, 以确保提高混凝土工程质量。

#### 【参考文献】

- [1]田万林. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 中华建设, 2021(6): 128-129.
- [2]杨兆鹏, 马森虹, 董世娟. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(7): 135-136.
- [3]王媛媛. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 四川水泥, 2021(4): 28-29.
- [4]陈志龙. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术解析[J]. 四川水泥, 2020(11): 15-16.

作者简介: 高阳(1986.7-), 男, 学历: 本科, 目前职称: 工程师, 所学专业: 土木工程, 目前就职于衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司。

## 房屋建筑工程中的外墙防渗技术应用

李文涛

中国二十二冶集团有限公司, 河北 唐山 063000

**[摘要]** 随着社会的进步, 人们对居住环境的要求也变得越来越, 因此, 房屋的功能和价值也得到了极大提升。从单纯的挡风挡雨到拥有宽敞的室内, 再到满足家庭和商务的需求, 房屋的设计和施工都应该紧贴当下的社会需求, 努力实现完美的结构和功能, 从而满足消费者的需求。在房屋建筑过程中, 渗漏无疑是最常见问题之一, 而为了保证房屋建筑完整性和安全, 必须采取有效的措施来控制 and 预防渗漏。为了解决这个问题, 需要深入研究造成房屋建筑项目外墙渗漏的各种原因, 以及采取有效的措施来改善和预防这种情况, 更好地提高房屋建筑的质量。

**[关键词]** 房屋建筑; 外墙防渗; 防渗技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8247

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Application of External Wall Anti-seepage Technology in Housing Construction Engineering

LI Wentao

China MCC22 Group Corporation, Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

**Abstract:** With the progress of society, people's requirements for the living environment have become increasingly high. As a result, the function and value of houses have also been greatly improved. From simple wind and rain protection to having spacious indoor spaces, to meeting the needs of families and businesses, the design and construction of houses should closely adhere to the current social needs, strive to achieve perfect structure and function, and thus meet the needs of consumers. In the process of building houses, leakage is undoubtedly one of the most common problems, and in order to ensure the integrity and safety of building construction, effective measures must be taken to control and prevent leakage. In order to solve this problem, it is necessary to conduct in-depth research on the various causes of external wall leakage in housing construction projects, and take effective measures to improve and prevent this situation, in order to better improve the quality of housing construction.

**Keywords:** housing construction; external wall anti-seepage; anti-seepage technology

### 引言

外墙作为房屋建筑的重要组成部分, 其防渗漏工作至关重要, 若未能及时处理, 将会严重影响建筑的完整性和美观度, 甚至可能导致内部结构的损坏。因此, 施工过程中必须采取有效的防渗漏技术, 以确保建筑物的安全和稳定。

#### 1 房屋建筑工程中外墙渗漏原因

##### 1.1 不合理的建筑设计

当开始进行住宅建造项目的施工时, 应该按照施工图纸的指示来执行。如果住宅的设计存在缺陷, 将对项目的总体质量造成负面影响, 甚至可能导致住宅的外墙渗水。而且, 由于各个地域的气候条件各异, 住宅的结构和安全性可能存在差异, 所以应该对住宅的安全性和舒适性做好充分的考虑, 避免造成潜在的安全隐患。由于各种因素的影响, 需要精心制定方案并进行适当的调整。例如, 当遇到下雨的时候, 应该考虑增加屋顶的斜率, 以便提高通风和降温的效率<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 受自然环境的影响

从建筑工程的角度来看, 外墙渗漏的发生往往与自然环境有着密切的联系。例如, 在南方, 雨水的频繁出现, 台风的频繁袭击, 以及北方的强风天气, 都会对房屋结构

造成不可忽视的破坏。由于环境污染, 部分地区出现了酸雨, 导致房屋遭受严重的腐蚀和损害。这种情况既有人为因素的影响, 也有自然环境的不利因素<sup>[2]</sup>。

##### 1.3 受材料质量问题的影响

材料质量是影响工程质量的一个重要因素, 材料是工程建设的基础物, 只有使用高质量的建筑材料才能更高的保证外墙的建设不会出现渗漏问题, 不合格的材料会增加外墙渗漏的概率。因此, 为了更好地解决外墙渗漏问题, 首先就要从基础的材料选择层面入手, 在选择建筑材料时需要严格按照选材的标准以及房屋建筑的实际需求。在以往建筑材料的选择工作中经常会出现建筑材料不合格的问题, 而造成这一问题的主要原因有两个, 第一是在施工过程中为了节约一定的施工成本, 所以在选择材料的过程中会挑选一些材质相似但是价格更低的建筑材料, 这样就能够有效地降低一些建设成本。但是这种行为以及想法是不可行的。第二就是在选材的过程中并没有对建筑材料进行科学合理的检测, 使得许多不合格的建筑材料被应用到了实际的建设当中, 随着房屋建筑使用时间过长, 就会慢慢地显现出许多的问题, 其中就包括外墙的渗漏问题。而随着科学技术的发展, 越来越多的防水材料开发并被应用

到实际的建设当中,目前最为常见以及经常使用的防水建筑材料包括两种,一种是高分子卷材,而另外一种就是高强密封性的物料。所以在房屋建筑施工过程中,为了有效地避免外墙渗漏问题的发生,应该重视对建筑材料的选择以及检测,积极地使用高质量防水建筑材料,从根源上避免外墙渗漏问题的发生,也能够更好地提高房屋建筑的使用寿命。

#### 1.4 受到施工质量问题的影响

受到施工质量的影响,以及采用的施工方式可能存在的缺陷,导致房屋外墙渗漏问题产生。第一,由于未及早解决孔洞的问题,导致了外墙的发生渗漏,应该先将其表层打磨光滑,以确保其具备良好的抗渗性。第二,在施工阶段,应该采取措施避免砂浆打底太厚,以免造成较为严重的裂缝。第三,由于外墙门窗的密封性较差,若在施工时未能将其完全填充,将导致缝隙的扩展,从而加剧了渗漏的程度<sup>[3]</sup>。

#### 1.5 墙体自身施工技术问题影响

根据最新的研究结果,在房屋建筑项目中,导致外墙渗漏的主要原因仍然是由于墙壁的结构性能和安装方式所造成的。这种情况的发生,主要源于施工过程的缺陷,例如缺乏正确的安装方法和安装技巧,从而导致了外墙的出现裂纹。第一,由于缺乏有效的振捣,导致混凝土建筑物的质量未达到规范要求,从而导致了裂缝的产生。第二,由于外墙的浇筑质量未达到要求,也导致了裂缝的产生。第三,由于缺乏良好的养护和维修,导致了外墙的质量受损,特别是夏季的高温,由于室内外的温度变化很大,而且缺乏良好的湿润条件,从而导致了裂缝的产生。这将导致严重的破坏,甚至可能出现严重的缺陷,会极大地影响房屋建筑的使用寿命以及居民的居住。

### 2 外墙防渗施工技术在房屋建筑工程中的应用

#### 2.1 规避渗漏

通过采取合理的措施,如使用钢丝网,能够大幅度改善房屋的外墙结构。这样,就能够更好地保护它们免受水的侵蚀。同时,也需要认真对待每一项施工,从规划、设计和安装等方面都加强管理,确保的项目能够顺利完成。目前,围墙的施工主要采用了空气砖和混凝土两种材料,但这两种材料的使用方式各不相同,因此,施工单位需要充分利用这两种材料,以确保其使用的科学性和可靠性。其中,空心砖的使用最佳,它可以更加合理地运用于外墙的施工,并取得良好的效果。通过将混凝土和红砖完美地融为一体,可大大增强房屋的抗震性能,从而避免了外墙的渗水问题<sup>[4]</sup>。

#### 2.2 屋面施工

在房屋建筑工程中,屋面的施工是至关重要的,为了防止渗漏,必须从多个方面进行全面的操作。第一,屋面防水的设计是至关重要的,作为一名优秀的设计师,应该

综合考虑内部和外部因素,并且根据天气状况和业主的需求,制定出最佳的屋面防水结构。第二,在房屋建筑施工的全过程中,施工单位必须严格控制使用的材料,确保其符合标准规定,并且确保采用的施工技术精确可靠。

#### 2.3 门窗设计

在房屋建筑工程中,门窗的安装和维护非常关键,因此,应该特别关注其安装的科学性。第一,应该尽量保证洞口洞的间隙小于10%,这样才能达到良好的效果。第二,在安装的同时,应该仔细检查门窗的结构,只有经过审核和验证,才能保证安装的质量。第三,应该特别关注窗框的安装,将它们的接合部分牢固地固定住,并且严格控制窗体的滴水槽的尺寸,特别是宽度和深度,应该控制在10mm以下。第四,当下雨的时候,应该采取措施,使得窗台的斜角更加陡峭,这样才不至于出现积水,从而减少外墙的渗漏风险。第五,在安装室外窗户的过程中,首先需要对其进行湿润的清洁,然后才可以开始涂漆。同时,需要特别关注涂漆的平整度。第六,使用铝制的窗户框架可能会出现一些裂纹,因此需要使用发泡材料来修补这些裂纹,从而使裂纹得到有效的修补。最终,为了确保房屋的安全和耐久,必须确保外墙的施工质量达到规范的标准,并且严格按照规定的流程来实现密封。

#### 2.4 外墙保温层

在进行外墙保温的施工时,有效的防腐措施至关重要。因此,施工人员需要特别关注窗口的边缘材料的长度,一旦发现保温层出现了裂纹,则需采取科学的措施来修补,例如采取适量的抗裂剂,从而增强保温层和抹灰层的紧密程度。在安装外墙保温层的过程中,应该将其分成两个阶段:首先,在涂漆完成并固定的情况下,应该立即安装网格布;其次,应该加强涂漆的质量,以达到最佳的抗渗性和抗压性能。另外,还需要特别重视以下几个方面:第一,为了提高保温层的性能,应当严格控制其原材料的选择,特别是玻璃纤维和钢丝网的品质。第二,在安装外墙保温层时,应当特别注意其使用寿命,以及其他可能存在的耐久性和耐用性问题。第三,在涂漆时,应当严格按照规范的规范,以期达到最佳的抗渗性能。

#### 2.5 外墙施工准备

所有建筑项目,无论大小,都需要进行精心计划和精细管控。尤其是建筑外墙,更需要进行精心准备。为了保证建筑结构牢固,必须进行彻底的检查和维护。如果发现问题,应立即进行修复和更换。第一,为了保证外墙的美观,建议首先对其进行喷水,但是需要注意喷的水量,避免过度喷溅。第二,为了保证装修效果,建议施工人员为每一个部分都预留充分的空间,使得整个建筑物看起来更加完美<sup>[5]</sup>。

为了有效地抵御外部潮湿空气的侵蚀,满足实际应用的要求,有关部门应当加大力度,严格执行施工管理,严

格检查砌块的干燥收缩率、抗压等级,并且严格按照国家规定的技术指标来完成,这样才可以有效地改善房屋建筑的外墙墙体的耐久性,减少可能造成的经济损失。为了确保建筑物的安全,必须采取措施来加强它的抗风能力。应该加强对建筑物的管理,确保它的抗风能力。还应该严格遵守建筑物的施工标准,确保建筑物的安全。另外,还应该仔细检查建筑物的连接。

## 2.6 防渗漏检测

为确保房屋建筑的外墙质量达到最佳状态,必须进行严格的防渗检查。其中,最常用的技术手段便是实地考察,即将五个小时的水浇灌在建筑物的外墙上,并由专业的技术人员对其进行实地考察,以确保其质量达到最佳状态。在实际的检查中,可以确定,当房子的外墙不会出现渗漏时,这说明它的防渗性能很不错。但是,一旦出现渗漏,就需要立即停止施工,让监督人员来检查这个漏洞,这样才可以保证后期的维修和检查,并及时解决渗漏的部分<sup>[6]</sup>。

通过正确采取外墙防护措施,可以确保房屋的安全性。为了确保这些措施的实际效果,必须定期检查它们的性能。如果发现了任何潜在的问题,必须立即采取措施,并重新进行这些措施,以确保的项目符合的标准。

## 2.7 外墙面砖施工

对于房屋的外墙来说,其处理至关重要,因此,施工人员必须付出极大的精力,以确保其结构的牢固性。第一,在对外墙的基础层施工时,必须按照规范的流程,首先将其表面的灰尘和杂物彻底除去,然后才可以使用高质量的黏结剂。第二,在进行房屋建筑项目时,必须对其外墙进行严格的检测,确保其达到规范的要求,否则将会暂时中止项目的进行。第三,在进行面砖的粘接时,必须仔细筛选,确保所使用的材料是优质的,并且避免使用任何存在瑕疵的材料。第四,施工人员应根据设计图纸,认真遵守相关技术指导,严格按照规定的标准和方法来安装,以便使得每一块面砖均可以稳定地黏合到墙壁上。第五,根据块材的大小,应采取相应的安装方法,以达到最佳的安装质量。对于块材的尺寸来说,首先应该对其表面进行彻底的擦拭,然后再对其表面进行中间的灰浆覆盖,最终再将其黏结到墙壁表面。第六,也就是说,当块材的尺寸非常小的话,应该首先将其表面的杂质和灰尘彻底除去,并且将其表面的灰浆覆盖到10mm的位置。

## 2.8 外墙施工

完成外墙施工后,应该立即拆除脚手架,以免出现裂缝。此时,应该在涂抹水泥时,采取有效的防水措施,以确保防水性能良好。为此,可以使用干性砂浆将裂缝填补,但这一过程不是一次性的,需要经过多次操作,才能确保裂缝不会造成外墙渗漏。最终,在完成封堵工作之后,将

管道完全封闭,以确保水泥管道套管处于牢固的封闭状态。

## 2.9 防渗工程材料符合标准要求

为了确保房屋外墙的防水性,必须严格把握使用的防水材料的品质,确保它们符合规范的使用规定。在挑选防水材料的过程中,必须综合考虑施工条件、细节、技术等多方面的因素,才能确定出最佳的防水方案。为了确保施工材料的高品质,必须严格审核并加以监督。可以通过抽样来确认所使用的材料是否符合标准,并且确认它们是否具备良好的使用条件。另外,还必须根据材料的性能来确定它们的存放方式,以避免它们长时间受到周围不良环境的影响而造成破坏。

## 2.10 外墙裂缝处理

为了有效地预防和控制外墙裂缝的出现,有必要采取有效的措施,如增强对外墙墙体的监督,严格控制拉结筋的使用,结合实际情况,精心挑选施工结构,以最小的代价减少外墙裂缝的出现。为了确保建筑物的安全,建议将建筑物的砌体材料放置于适当的温度下,并经常检查其是否有潮气。这样可以防止砌体表面的灰尘,并增强砌体的黏结力。在使用新的砖块之前,必须进行浸泡测试,以确认其适当的技术指标,以便在施工期间能够达到与房屋建筑规范一致的泥沙含量及其强度。

## 3 结语

综上所述,外墙防渗是房屋建筑工程的一个关键工程内容,施工过程中可能出现的渗漏原因众多,无论是内部因素还是外部因素,都不可忽视。因此,施工单位应该精心设计,精准把控,以确保防渗施工的质量,同时也要加强对防渗工程技术的应用,以达到最佳的防渗效果。确保房屋建筑项目的质量达到可持续发展的标准。

### [参考文献]

- [1]李金贺. 外墙防渗工程技术在房屋建筑工程中的标准应用[J]. 品牌与标准化, 2023(2): 172-174.
  - [2]林建军. 房屋建筑工程中的外墙防渗技术应用[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 133-135.
  - [3]谢龙彬. 探析外墙防渗工程技术在房屋建筑工程管理中的应用[J]. 新型工业化, 2022, 12(9): 140-143.
  - [4]孙玉庆,王清晨,孙旭辰. 房屋建筑工程外墙防渗技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(11): 96-97.
  - [5]张震. 外墙防渗工程技术在房屋建筑工程中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(6): 170-171.
  - [6]卢美金. 外墙防渗工程技术在房屋建筑工程中的应用[J]. 居舍, 2021(1): 85-86.
- 作者简介:李文涛(1989.1-),男,单位名称:中国二十二冶集团有限公司;目前职位:项目总工;目前职称:工程师;毕业学校和专业:河北工业大学、给水排水工程。

# 浅析市政道路路桥过渡段路基路面施工技术

马文强

新乡市市政工程处有限公司, 河南 新乡 453000

**[摘要]**近年来,随着我国经济社会的快速发展,市政道路路桥过渡段路基路面施工技术也取得了长足的进步。在我国,过渡区路基路面质量是桥梁工程的关键环节,直接关系到市政道路的实际使用。因此,本篇文章重点介绍了国内市政道路路桥过渡段路基路面施工技术,并详细论述了施工技术中的施工要点,以期有关部门的工作提供参考,将市政道路路桥过渡段路基路面的潜在质量问题降至最低,促进国内市政道路路桥过渡段路基路面的可持续发展。

**[关键词]**市政路桥; 过渡段; 路基路面; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8267

中图分类号: U44

文献标识码: A

## Brief Analysis of Construction Technology for Roadbed and Pavement of municipal roads and bridges Transition Section

MA Wenqiang

Xinxiang Municipal Engineering Department Co., Ltd., Xinxiang, He'nan, 453000, China

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of Chinese economy and society, significant progress has been made in the construction technology of roadbed and pavement in the transition section of municipal roads and bridges. In China, the quality of roadbed and pavement in transitional areas is a key link in bridge engineering, directly related to the actual use of municipal roads. Therefore, this article focuses on the construction technology of domestic municipal roads and bridges transition section roadbed and pavement, and discusses in detail the construction points in the construction technology, in order to provide reference for departments' work, minimize the potential quality problems of municipal roads and bridges transition section roadbed and pavement, and promote the sustainable development of domestic municipal roads and bridges transition section roadbed and pavement.

**Keywords:** municipal roads and bridges; transition section; roadbed and pavement; construction technology

市政路桥工程是城市交通的主要组成部分。我国城市交通运输的快速发展,对市政路桥的服务质量提出了更高的要求,也对市政路桥的建设提出了更高的要求。然而,在市政路桥的服务期内,市政道路路桥过渡段路基路面的薄弱将直接影响行车安全。在公路建设中,如果处理不当,会给公路带来极大的安全隐患。因此,研究市政路桥建设中的各种问题已成为市政路桥施工中的一个重要课题。

### 1 市政路桥过渡段施工概述

在市政路桥工程中,做好过渡期的建设是非常重要的。在这个过程中,过渡区也是一个相对困难的施工环节。如果出现较大偏差,将影响该路段的行驶稳定性。不仅会影响汽车驾驶的舒适性,还会对汽车驾驶造成一定的安全隐患。

由于市政道路桥梁过渡段位于市政道路基础和桥梁过渡区,两者之间往往存在较大差异,尤其是在沉降方面,这很可能导致后期沉降逐渐失衡,进而影响桥梁过渡段的平整度,并且难以实现更好的车辆交通效果。为了有效优化城市道路、桥梁和其他过渡段的施工效果,需要重点控制各种常见的影响因素和施工节点,以提高其相应路段的平整度和稳定性。不仅要有较大的承载能力,还要保证未来长时间驾驶的舒适性和安全性。所以,在进行市政道路和桥梁过渡段施工时,在进行地基建设和路面建设时,技

术人员应该着重对地基基础和路面建设的技术操作要点进行分析,并考虑能够优化过渡段施工效果的其他工艺,最终形成良好的施工质量保证效果,从而有效解决以往经常出现的桥头跳车风险。

### 2 市政路桥过渡段路基路面施工技术要点分析

#### 2.1 路基施工

在市政道路路桥过渡段路基路面施工中,必须按照《市政道路路桥过渡段路基路面施工技术规范》的相关要求进行。施工人员和监理人员应各自负责。他们应仔细审查设计文件,收集现场数据,并根据对设计意图和目标的理解制定一套施工组织计划,以确保项目质量。基床表层土、杂草、树木、淤泥等应及时清理、碾压、回填。路基施工时应按设计断面填筑,按相关标准操作。分层(最大松铺厚度不得超过30cm),夯实(不得低于8cm);填充层之间不允许有水。分步回填时,第一次回填的接缝处应有1:1的坡度,每层回填之间应留有至少2.0m的平台,以便接缝顺利连接。在道路建设过程中,还会遇到一些水塘、水库等路段。在这种情况下,道路上的积水和淤泥必须在填筑前进行多次清理。路堤地段如有积水,应根据实际情况采用砂砾石防护。在施工过程中,若要挖土,也要在一定的情况下,强化对土壤、植被等的保护,尤其要注意防止对周边村落及

农地的侵蚀。在运输过程中,必须保护作用的土壤,以避免对周围环境和道路造成污染。为了尽量减少项目中的各种不利因素,必须在地基处理之前对项目现场进行详细的地质调查。从上往下挖,不要随便挖,也不要多挖。

## 2.2 路基防护施工

回填后,应采取护坡措施,防止雨水侵蚀边坡。对于多层台阶边坡,应遵循基坑和第一层保护的原则。支护期间,应保证基坑承载力满足设计要求,同时,工地上也有完善的临时性排水设施,以保证不会出现积水。

## 2.3 挡土墙施工

护坡上下游应与护坡顺利连接,护坡应铺设在护坡基础易被侵蚀的部位。在支撑过程中,应注意支撑结构与支撑结构的连接,并根据实际情况预留伸缩缝。同时,为了便于挡土墙和路基的有效结合,在挡土墙顶部增加了一块锥形板,挡土墙埋在 0.75m 长的锥形斜坡上。在路堤的横向上,为了确保其在横向上的适应性,通常应根据其在横向的坡度来确定。通常,比率是 1:1 的。

如果挡土墙在施工过程中与涵洞连接,则需要将挡土墙与涵洞开口一起施工,并视情况在墙中预留开口。涵洞和墙与钢筋混凝土结合形成一个整体。在支撑结构和支撑结构之间的连接处,如果出现膨胀和沉降等裂缝,应注意避免在涵洞位置出现裂缝。路肩墙施工时,应提前在护栏柱处预埋道路两侧带护栏的波形梁段。C20 片石混凝土挡土墙基坑开挖面宽度比设计值大 50cm 左右。当上边缘大于 1.2m 时,其高度不应大于 1.5m。

市政道路路桥过渡段路基路面施工前,必须先进行路基基础施工。地基处理前,必须根据工程特点测试地基承载力,以确定地基强度。在试验的基础上,可以在满足设计条件的情况下进行地基处理。当试验结果表明路基强度不符合设计要求时,施工人员应首先处理路基基础。例如,根据路基的具体情况,可以更换砾石、土壤和石头(石头含量 $\geq 70\%$ ),以进一步提高路基基础的强度。之后,测试地基承载力,直到测试的地基强度满足设计要求。

在市政路桥的过渡处,浇筑石槽时必须使用 C20 混凝土。施工过程中应注意温度控制,确保新浇混凝土与凝固混凝土之间的温差不超过  $15^{\circ}\text{C}$ 。应测试各种混合物的比例,以确保合理的比例。为了保证振捣的有效性,在浇注时应加大振捣的力度。若振捣太大,则会使混凝土表层被水渗透。若振捣强度不足,则可使混凝土产生孔隙。所以,在使用过程中要特别注意对振动的强度进行控制。在振动过程中,振捣器的移动距离不能超过振捣器作用半径的 1.5 倍,下面的混凝土的插入深度和振捣器与侧模的间距要控制在 50-100mm,每个振点的振动时间要控制在 20-30s。

在混凝土浇筑过程中,还应注意监测模板的稳定性。如果凸台变形、松动或移动,必须暂停浇筑并立即处理。同时,浇筑时注意控制浇筑高度。在保证施工质量的前提下,混凝土浇筑高度不宜大于 2m,以有效抑制离析。混

凝土浇筑完成后,应注意后期养护工作。施工过程中,根据具体情况用草帘和塑料覆盖混凝土,并注意混凝土的温度控制,以确保混凝土的含水量。应特别注意防止由于内部温度和外部温度之间的差异导致的混凝土收缩裂缝。振捣后,对外露混凝土进行打磨,确定灌浆方案后进行二次涂抹但不要喷洒。根据相关规定,与混凝土混合的碎石必须无裂缝、风化、夹层、锈蚀和易燃性。对于毛石混凝土的原材料,除上述质量标准外,还要求达到 30mm 或更高的强度标准。掺入混凝土的砂和砾石的粒径不得大于填料所在建筑物最小粒径的 1/4,其粒径通常为 150-300mm。

同时,确保所选石材干净无杂质。市政道路路桥过渡段路基路面施工时,还应回填墙背,并在其上合理预留排水孔和沉降缝,回填物必须在下水道孔下方才能穿透。本段每层回填量分别为 15cm 和 30cm,回填时用手碾压。通常,为了确保压实度,建议回填并压实一次。地面墙壁的上、下、左、右排水孔之间的间距为 2 米。施工人员应严格控制排水孔的位置,并将其埋入排水孔  $\phi 10\text{cm}$  的 PVC 管中,将 PVC 管向后延伸 10cm,并用土工布包裹端部 20cm。在基坑排水管的下端和墙顶 0.5m 处铺设压实的防渗层。施工过程中,根据出水口的特殊方位和路线,出水口应设置 5% 的流量差,以确保出水口的畅通。

## 3 市政路桥过渡段路基路面施工存在的主要问题

### 3.1 没有重点勘测路基的实际情况

在软土路基和路面的实际施工过程中,市政道路桥梁工程施工单位应调查路基的实际情况,以更好地确保路基摊铺的稳定性。由于路面地质条件的差异,进行相应的处理。然而,在市政路桥的建设中,大多数城市设计师对其不够重视,因此,软基的实际测量在建设往往被忽视。为了加快项目建设,一些设计单位仍使用原始数据进行设计。在此基础上进行的工程设计极有可能对市政路桥的建设造成更大的危害,从而对市政路桥的建设产生更大的影响。

### 3.2 软土路基处理不当

在市政道路路桥过渡段,因未处理好的软基,导致汽车从桥头跃起。在软弱地基的治理中,通常会碰到如下几个问题。第一个因素是计算错误。由于目前对软弱地基的设计计算不够精确,其设计参数和计算方法与实际不符,导致工程实践中存在诸多问题。第二个是错误的参数设计。在市政路桥工程建设中,由于缺乏现场调查和测量数据,仅依靠过去的钻孔深度和有限数量的控制量很难准确反映软土地基的真实状况,从而暴露出许多力学特性和深层问题。在市政路桥建设中,如果不及时发现,不仅会使建筑设计与实际施工相去甚远,还会对市政路桥的建设产生很大影响。第三个因素是降水。在项目建设中,如果不充分考虑降水等相关因素,将对项目建设产生较大影响。降雨会导致基础中的纯净土壤被冲走,造成土壤侵蚀,从而显著降低基础的强度。

### 3.3 台背路堤压实度不足

桥台回填施工技术作为市政道路桥梁工程施工的基础工序,其质量好坏直接影响到整个工程施工工作的顺利开展。在工程实践中,由于台背回填压实不足,导致软土地基和路面的不均匀沉降。施工工艺顺序、施工质量控制、填料和施工材料不符合具体设计要求,也会造成地基沉降问题,在一定程度上影响路桥路面平整度。如果道路和桥梁结构在车辆和外力的作用下,会有很大的差异,这会影响道路的平整度。

### 3.4 桥头引道过渡段的施工不到位

在桥梁排水基床的施工中,经常采用搭板法。其主要作用是增强路基的整体刚度和强度,有效避免桥梁与道路之间的刚度和变形差异,保证道路和桥梁的平整度,减少桥面侧翻的发生。然而,在城市公路、桥梁等建设项目中,导流板的使用并不能完全消除桥头碰撞现象。造成这种现象的主要原因是桥梁和桥面路基的大沉降。如果导板的强度和刚度不足,很容易折断导板并导致桥头倾覆。在桥梁施工过程中,由于桥梁伸缩缝损坏、长期雨水侵蚀、桥后回填体开挖,极易造成桥梁前缘与桥梁后缘分离,使桥梁前缘仅承受一个荷载,导致桥梁前缘突变,然后是桥梁前缘的损坏。

## 4 市政路桥过渡段路基路面施工技术的改善措施

### 4.1 科学设计施工方案

在市政路桥的过渡路段,相关施工单位应根据工程实际情况,结合施工组织 and 施工环节进行施工设计,制定科学合理的施工方案,施工安排等内容。在项目正式施工前,设计师应综合考虑市政道路桥梁工程的建设规模、施工效率等方面,科学合理划分项目整体施工水平,持续优化项目施工设计。在这方面,市政道路和桥梁工程的相关设计人员应对施工现场的环境进行实地调查,对工程场地的软、底土层及路面的生态、水文、地质条件进行了详细的考察。与此同时,市政道路和桥梁规划师应该主动与现场测量人员进行交流,将所采集到的数据和信息与实际施工情况密切结合起来,对施工图纸和施工方案进行科学的设计,从而可以有效地提升施工图和设计方案的合理性和可行性,保证市政路桥跨越段的地基土和路面能够顺利进行。

### 4.2 作好桥台软基的处理

通过对城市道路、桥梁等基础设施建设的研究,得出水泥粉磨剂作为地基处理软基是一种有效的方法,超限预压法可以很好地将工程荷载转化为预压荷载。虽然操作简单且成本低,但由于所需时间长,结果无法达到预期目的;强夯、爆破、塑料板等方法在许多工程实践中取得了良好的应用效果,但各有其缺点。一般来说,桥梁软基处理方法有很多种,但不同的方法原理、作用和应用领域不同。因此,在市政路桥工程中,施工单位必须根据施工现场的特点采取适当的措施。

### 4.3 合理选择路堤填料

在工程实践中,必须通过各种土壤类型的对比分析试验,对市政路桥过渡段路堤填料进行综合分析和比较,以

确定和选择合适的填料。测量土样的液限和塑限,筛选土样,滚压土样,并根据相关参数绘制滚压曲线,从而确保土样选择的合理性。通过对同一碾压条件下土层松散厚度随碾压次数变化的研究,找出了最适合的填筑土,并对不同填筑体进行了试验,以达到最大碾压强度。为了防止路面不均匀沉降,要尽量选用容许较大的砂子,并尽量选用吸水性能好的砂子。填料的选择也应根据渗透性和压实性能确定。为了达到经济和有效的目的,需要测量各种土体的技术参数,并从中选择具有良好渗透性、良好渗透性和大干体积的砂。路堤回填时,施工人员可提前在桥台背面涂上红色油漆,然后穿过红线,确保每层厚度一致,以便施工、监理和施工单位人员检查。

### 4.4 设置合理强度的市政路桥过渡段

由于桥梁结构、形式和材料的不同,桥梁混凝土道床在桥梁工程中的应用通常经历从高强度到低强度的转变。因此,在处理软弱地基时,需要根据各路段的强度等级进行适当处理,并进行科学合理的设计。加固路堤时,还应在其上设置适当的过渡区,以确保其强度。为此,中国还发布了相应规范,明确规定刚性路基和柔性路基之间必须有50米长的强度过渡区,以确保路基强度过渡区的顺利实现。如果由于施工条件无法设置50m长的过渡段,可以根据具体情况进行适当调整,但不能超过30m。

### 4.5 不断完善桥头搭板的施工

导流板的特殊位置将对路堤和桥台的承载力和支撑力产生很大影响。但是,如果太靠近桥梁,会导致路基受力不均和路面变形。相关市政道路和桥梁施工单位应在搭板施工过程中严格控制钢筋安装、混凝土浇筑和维护等施工作业。在上部钢筋不下沉的前提下,设置楼板钢筋网,保证保护层厚度;引道板下的保护层用砂浆密封,防止渗漏,并对其进行施工监督,以确保施工质量。

## 5 结束语

综上所述,市政道路路桥过渡段路基路面施工技术在保证工程质量的关键。为全面保障市政道路过渡段路基铺装的施工质量,必须重视加强其在市政路桥过渡路段路基路面中的应用。在这种情况下,相关工作人员不仅要结合实际情况,采用有效的施工技术,还要注意每个施工环节可能存在的问题,将路桥过渡段路基路面施工中的安全隐患降到最低。

### 【参考文献】

- [1] 沈强. 市政路桥过渡段路基路面施工技术[J]. 大众标准化, 2022(18): 166-168.
- [2] 林家明. 浅谈市政路桥过渡段路基路面施工技术[J]. 四川水泥, 2021(8): 240-241.
- [3] 郑华君. 市政市政道路路桥过渡段路基路面中沉降段路基路面施工技术的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(11): 49-50.

作者简介: 马文强(1985.1-), 男, 平顶山工学院, 工程管理, 新乡市市政工程处有限公司, 中级工程师。

## 市政工程施工中的造价成本控制与措施管理

唐国辉

湖南望新建设集团有限公司, 湖南 长沙 410000

**[摘要]**城市建设是经济发展的先行基础,而市政建设过程中大量的基础建设施工造价成本控制与管理更是城市发展建设施工的重要环节。因此合理控制造价成本,改善施工过程中的管理措施,成了必须尽快解决的问题。因为市政工程施工在市内施工的特殊性,与人们的日常生活有着密切影响,施工工期也会随之受到时间限制,所以必须在保证市政工程施工质量的前提下,合理有效的控制施工工期。市政施工对工程质量有着严格的质量标准及要求,也是数额相对巨大的成本支出,通过加强成本管理体系完善,减少施工过程中的材料浪费,降低施工损耗成本,达到成本控制效果及管理措施的合理实施。

**[关键词]**市政工程;造价成本;成本控制;措施管理

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8261

中图分类号: TU723

文献标识码: A

## Cost Control and Measure Management in Municipal Engineering Construction

TANG Guohui

Hu'nan Wangxin Construction Group Co., Ltd., Changsha, Hu'nan, 410000, China

**Abstract:** Urban construction is the leading foundation of economic development, and the cost control and management of a large amount of infrastructure construction in the process of municipal construction is an important link in urban development and construction. Therefore, reasonable control of cost and improvement of management measures during the construction process have become issues that must be resolved as soon as possible. Due to the particularity of municipal engineering construction in the city and its close impact on people's daily lives, the construction period will also be subject to time constraints. Therefore, it is necessary to control the construction period reasonably and effectively while ensuring the quality of municipal engineering construction. The municipal construction has strict quality standards and requirements for the project quality, and it is also a relatively huge cost expenditure. By strengthening the improvement of the cost management system, the waste of materials in the construction process and the construction loss cost can be reduced, and the cost control effect and the reasonable implementation of management measures can be achieved.

**Keywords:** municipal engineering; cost; cost control; measure management

### 1 市政施工过程成本控制主要特点概述

#### 1.1 市政施工工程成本控制特点

市政工程建设作为城市建设的主要建设工程,大部分施工都在市区内部和较近的周边进行施工建设,也是改善居民生活条件的基础建设工程。市政工程是一个范围很广的建设统称,它不仅包括了城市应有的基础设施如道路、地铁、水管等,还包括城市绿化建设或者城市广场等,可以说是涉及到城市居民生活的方方面面。首先,市政工程因为其施工过程特性,在施工过程中很受施工地点限制,且目前社会经济迅速发展,大部分市政施工都是在已经初步稳定发展的市区内部进行施工,施工地点人流量大,所以相对应的施工用地也非常受地理位置的影响,可使用场地十分有限。在施工前期应该对施工现场位置进行有效的位置勘察,合理布置施工现场,减少施工现场布置的额外成本。其次,市政施工建设也有很多对老城区及附近的改造建设,老城区的水电线路及特殊管道较为复杂,施工过程中有着很大难度,如果操作不当还会直接影响到施工过程和居民生活。<sup>[1]</sup>市政建设施工的工期也是工程造价成本的环节之一,在繁华的市区施工,应该避免生活居民对施

工中的路况的使用,减少施工的干扰,在保证施工质量标准的过程中,将施工工期尽可能缩短,以此降低施工中的时间成本。而在市区施工过程中会出现的噪音和扬尘等也是应着重控制的重点,现代城市建设中文明发展是城市建设的前提,施工企业在施工过程中对施工空气、噪音、水质等影响进行科学有效的处理,也能避免施工企业可能出现的罚金成本。

### 2 市政工程施工造价成本控制要点分析

#### 2.1 市政工程施工中的工期控制

工程施工工期的合理控制是施工各方利益的保证,如果施工工期延长,必然会对政府及工程施工单位的时间成本产生影响。特别是在对一些时间要求紧迫或者时效短的工程施工时,应在保证工程质量及安全的前提下,及时完成工程施工。因为工期的延长必将使施工维护和经营的时间成本增加,所以为了保证工程整体费用各方面支出,在保证工程质量的同时缩短劳动力的时间,减少工期延长可能导致的时间成本。

#### 2.2 工程施工过程的人员成本控制

市政工程建设施工中,需要许多的相对应的技术人员

和施工人员以及工程管理人员,而施工人员作为工程进行过程中的主要操作人员,一方面对施工质量的把控有着决定性的作用,另一方面施工人员也是整个施工过程中成本比例相对来说影响很大的成本之一,实际施工过程中,施工人员的专业性和操作标准也会直接影响施工质量。而施工人员的施工质量也是工程管理人员的主要管理目标之一,因此在施工现场及时交流沟通施工方案,合理安排操作人员,进一步缩短施工工期的时间,才能有效的控制施工过程中的因为人员成本。<sup>[2]</sup>

### 2.3 施工过程中材料成本控制

市政工程施工过程中,所需要用到的各类设施及材料占着比较多的工程成本,但是在实际的建设施工过程中,却经常出现额外的花费事项,造成施工造价成本的增加。一方面是因为成本核算人员在早期的造价预算中出现了有些成本事项没有纳入造价核算中获得情况,导致造价成本与实际成本出现偏差。另一方面是在实际施工过程中,施工人员操作时不标准导致的材料损坏,或者人为的丢弃,使得材料无法正常利用导致成本增加,因此,加强上述情况的有效控制,根据相关情况采取对应的管理措施,才能在根本上保证材料成本控制的顺利进行。

### 2.4 施工中造价成本规划控制

市政工程的成本控制主要是在工程前和工程施工中以及工程施工后三个阶段进行成本的管理控制。首先在工程施工前,成本控制主要是在规划工程施工过程,审核施工可行方案,最后对可行性方案进行制定等过程时,进行相应的造价成本规划,严格按照市政施工的标准要求合理规划计量,制定相应的管理措施及施工要求。工程施工中涉及的造价成本最多,从人工到机械及材料的使用和管理,都是成本控制的重要环节,是成本控制的重点。<sup>[3]</sup>而工程施工完成后,对整个施工阶段进行核算与成本分析,核算成本是否超标,并且将施工阶段成本过程及案例进行记录,为以后的成本管理提供经验和参考,进一步加强企业的成本管理理念,完善施工过程可能出现的成本控制问题。

## 3 市政工程造价成本控制和管理现存的问题

### 3.1 造价成本控制及管理理念落后

在现代化发展社会的今天,市政工程成本管理和控制仍然不够受重视,无法跟上企业经济发展的脚步,对工程造价成本的控制和管理工作缺乏可行合理的改进措施。在城市建设中,应该针对性地对成本控制和管理工作做出有效的解决方案。一方面是因为施工现场的管理人员缺少相应的成本管理理念,在成本管控上没有一套成熟的成本管控理论及管控意识的支撑,进一步导致在市政施工过程中出现较多的资源浪费等情况,并且在成本管理过程中缺乏认识,只通过结算管理来对成本管理进行浅层的控制。另一方面市政工程造价管理在整体性方面略有不足,在管理过程中无法整合各施工部门之间的沟通,在施工工作的整体规划

时无法有效的控制成本,进而使施工过程中的现场成本控制不够理想,无法进行有效的成本控制。

### 3.2 成本控制管理体系有待改进

在市政施工过程中,成本的控制和管理体系的完善是市政工程造价是否合理的前提条件。而在施工过程阶段,施工企业现场成本管理制度目前来看仍然有很多需要改进的地方,缺乏一套完善的管理体系,无法将管理责任制度充分发挥到工程各阶段的成本控制管理中。首先,施工企业在管理体系中的权责划分时,缺乏明确的权责划分措施,无法科学合理地进行权力分配。其次成本管理体系中人员及技术没有科学标准的考核内容,没有规范的成本控制制度,并且在对施工现场的管理中,没有相对应的现场决策管理制度,进一步为项目施工中的安全风险增添了隐患,除此之外现场施工人员也没有相应的奖惩管理制度,在施工过程中出现不够认真负责的现象发生。如何调动施工人员的积极性,在保障施工质量的同时,稳定有效的实施施工中的成本管理措施,是施工企业现场成本管理工作要面对的重点。

### 3.3 成本控制和管理措施缺乏创新

工程成本管理是否能取得理想的效果,成本控制的管理方法和管理模式都起到至关重要的作用。虽然现阶段市政工程已经开始在成本控制管理上进行了改进,但是在实际实施时,不够全面完善的成本控制方法,使施工过程中很容易出现工程变更问题,进而很大程度地影响了成本控制的有效性。除此之外,现场施工时,成本管理人员大多数是根据过往的管理经验来进行成本管理控制,缺乏创新的成本管理模式理念,与成本管理的实际使用情况有所偏差,进而导致成本管理的过程不够严谨,从而无法真正有效的达到理想的施工成本控制程度。<sup>[2]</sup>

### 3.4 造价成本计划及管控方式效果不理想

在市政工程施工前,施工企业为了在工程投标过程中中标,拿中标价为依据,制定相应的造价成本计划,这样的造价成本计划在制定后,可执行性和可操作性都和实际施工过程有所出入。因此,成本管控方式的创新改进迫在眉睫,市政工程的管理经验也应根据现代社会发展同步提升,结合现代化技术进行成本管理分析核算,才能以更全面的可行性方案适应市政工程施工造价成本管理的后续发展。

## 4 市政工程施工造价成本控制的可行性管理措施

### 4.1 合理制定施工方案与合同条款

想要进行有效的成本控制,科学合理的施工组织体系是必不可少的。施工体系是指多角度全方位地制定有效的施工组织体系,它的制定是成本管理控制效果的前提条件,施工组织方案是不仅需要考虑是否能保证工程质量和施工安全,也能在成本尽可能压缩的情况下达到工程质量的规范标准。施工工作开始时,施工企业要严格审查施工组织体系的分配工作,明确施工体系中成本控制的各个步骤

及技术标准,同时确定相关负责人在施工过程中实施的工作,并且加强责任实施。在成本控制管理中,前期的合同控制管理也是成本控制中不可缺少的环节之一。因为合同条款的明确及严谨,也会给企业带来一部分的经济收益,所以,对合同进行严格的管理,对施工现场有效的监督及时对施工过程中出现的问题进行解决,都能为成本控制管理作出贡献。<sup>[1]</sup>此外,在施工进行中建立严格的合同管理部门,使负责人对合同有充分的重视,保证合同的严密和后续施工的标准执行,为成本控制打好基础。

#### 4.2 加强设计变更的管理及工程质量控制

市政施工过程中,因为是在市区内进行,所以也很容易出现环境影响或不确定因素导致的设计无法继续进行的状况。为了施工继续进行,保证施工质量,就要求施工企业根据实际施工因素进行有效的设计修改方案,在设计变更时,保证参与方与后续施工双方都对情况及方案充分了解,保证工程的增加量继续稳定施工。不管是承包商向设计单位提出修改还是设计单位对超出的工作进行修改,都要掌控好设计变更的细节,加强变更资料的整理等,将设计变更时的项目成本更好地控制在最低范围。在工程施工过程中,质量检测是不定时由质检部门及相关部门进行质量检测,如果发现施工过程中质量存在问题,及时制定解决方案进行解决。在施工过程中进行阶段性验收时,应全面细致地进行质量验收,尽量一次合格,降低工程成本。除此之外,在施工时施工人员应严格按照图纸方案,并根据现场实际情况进行规范施工,合理使用施工材料,避免原料浪费。

#### 4.3 工程成本中的人工及材料费用控制

在进行人工费用控制时,施工企业可以采用标价分离的原则来对人工费用进行成本控制,增强全体人员的成本控制意识,提高施工人员的生产技术管理水平,进一步改善企业内部管理情况。首先在制定施工方案时,科学合理地根据施工要求和工期进行人员分配,在执行施工方案时严格规范操作标准,记录项目不同小组的用工数及总工作完成量,在成本控制的同时保证施工质量。其次材料费作为成本控制的重中之重,在采购环节就要严格把控材料质量,综合价格和数量进行采购,在采购材料时,先行进行市场调研及咨询摸清市场价格底细,进一步查看材料的产品质量,综合最经济的运输方法,将合适的材料进行采购,并且应根据施工需求安排采购计划,认真严格验收材料质量。除此之外,在施工过程中,施工企业各部门领料应加强审批,根据实际施工需要合理支配材料用度,减少材料超支领料情况的发生,进一步减少材料损耗,保证成本控制管理有效进行。<sup>[1]</sup>

#### 4.4 加强施工合同管理

施工合同的管理是否严格是决定索赔发生现象的重点,也是成本控制的基础之一。施工合同管理是市政造价工程成本控制的重点,因为在工程施工阶段,可能会出现有施工单位在竞标时低价竞标,中标后却想通过索赔来提高施工效益的现象,这一现象极大地扰乱了施工秩序,为成本管理增加了极大风险。因此,市政工程造价管理人员在为工程施工把关时,要首先分析各项施工如果出现变更会对造价带来何种变化,严格调查施工单位资质,保证施工企业正规守法,避免出现上述情况。而在对施工材料提供商质量把关时,及时检测供应材料是否符合合同标准质量,如若出现因材料问题导致的施工停滞或延误情况,可以根据合同管理提出赔偿。由此可见,严格的合同管理是保证成本控制顺利进行的首要条件。

#### 4.5 监控市政工程造价成本消耗

在市政工程招投标时,很容易有不规范操作的现象发生,在竞标时会出现低价竞标的现象,这也会给后续工程施工成本控制埋下隐患,出现市政工程建设资金投入不足等影响成本控制的现象。因此,为了能够保障市政工程的施工质量,施工企业应该根据相关规定对预算定额进行严格的界定,对造价成本消耗进行严格的监控,将市政工程施工的各阶段有序的进行衔接,进一步为市政工程效益及全阶段成本控制管理做好基础工作。<sup>[3]</sup>施工企业以市政工程预算的定额作为成本控制的基础,在施工计划实施时,与相关管理部门共同制定科学合理的施工计划,进一步减少造价成本消耗。

#### 5 结语

市政建设是城市发展的基础性工程,市政工程施工中造价成本的控制和管理更是市政工程中不可忽视的重要环节。及时更新完善成本控制方法,加强成本控制管理措施的实施,同时重点把控施工阶段的成本控制,加强人工及材料费用的有效管理,是有效控制造价成本的重要方法。

#### 【参考文献】

- [1]张素景.市政工程施工过程中的造价成本控制与成本管理[J].居舍,2021(10):155-156.
  - [2]黄玉燕.市政工程施工中的造价成本控制与措施管理[J].江苏建材,2023(1):161-162.
  - [3]胥挺.市政工程施工过程中的造价成本控制与成本管理[J].河南建材,2018(4):109-110.
- 作者简介:唐国辉,男,(出生年月-1981年11月),长沙理工大学;公路与城市道路专业,当前就职单位:湖南望新建设集团有限公司,职务:项目技术负责人,中级工程师。

## 市政工程建设中的地下管线施工

任宪良<sup>1</sup> 李晓斌<sup>2</sup>

1 北京城建集团有限责任公司, 北京 100088

2 北京华都佳诚劳动事务咨询服务有限责任公司, 北京 100088

**[摘要]** 随着社会经济发展, 城市化建设速度不断加快, 越来越多的市政工程相继投入建设。在市政工程建设中, 地下管线工程的施工建设尤为重要, 相关工程包括给排水管道、天然气管道以及电力通信管线等。在地下管线施工中, 施工流程较为复杂, 涉及施工内容较多, 容易造成施工问题影响, 需要加强施工技术管理, 保证各环节施工步骤有序开展, 以提高地下管线工程的建设质量。基于此, 根据市政工程建设要求, 结合地下管线施工特点, 对相关施工技术流程与管理对策进行了全面探讨。

**[关键词]** 市政工程; 建设; 地下管线; 施工技术; 管理

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8249

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

## Underground Pipeline Construction in Municipal Engineering Construction

REN Xianliang<sup>1</sup>, LI Xiaobin<sup>2</sup>

1 Beijing Urban Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100088, China

2 Beijing Huadu Jiacheng Labor Affairs Consulting Service Co., Ltd., Beijing, 100088, China

**Abstract:** With the development of social economy and the continuous acceleration of urbanization construction, more and more municipal engineering projects have been put into construction. In municipal engineering construction, the construction of underground pipeline engineering is particularly important, including water supply and drainage pipelines, natural gas pipelines, and power communication pipelines. In underground pipeline construction, the construction process is relatively complex, involving a lot of construction content, which can easily cause construction problems and impacts, and it is necessary to add Strengthen construction technology management to ensure the orderly implementation of construction steps in all stages, in order to improve the construction quality of underground pipeline engineering. Based on this, in accordance with the requirements of municipal engineering construction and combined with the characteristics of underground pipeline construction, a comprehensive discussion was conducted on the relevant construction technology processes and management strategies.

**Keywords:** municipal engineering; construction; underground pipeline; construction technology; management

### 引言

在现代化城市建设过程中, 市政工程是完善城市功能的重要基础工程, 对地下管线的合理规划建设能够在不影响城市空间的同时, 实现多项城市功能。对于地下管线工程施工而言, 需要面临线路设计、管沟开挖、管道埋入与管道保护等多种问题, 受城市空间使用现状的限制, 相关工程开展也需要作好严格的施工规划, 加强施工技术管理, 保证各环节施工水平达到技术标准, 以提高市政工程建设效果。因此, 在地下管线施工时, 需要明确相关施工技术流程, 做好施工现场管理工作, 确保对不同施工环节的严格控制, 以整体提升地下管线工程的施工效果, 在保证相关管线系统高效运行的同时, 减少相互之间的影响, 保障市政工程建设的有效性, 促进城市化建设水平的不断提升。

### 1 市政工程建设中地下管线施工技术管理的重要性

在市政工程建设中, 地下管线施工是一项重要内容, 合理的技术管理方案有助于确保工程的顺利完成, 提高地下管线的施工效率和建设质量, 从而为城市功能建设打下

基础。地下管线施工需要面对诸多的施工风险, 如泥水淤积、管道破损、泄漏等。通过技术管理, 可以规避这些风险, 降低工程安全风险。在工程建设中, 通过对管线施工过程的技术管理, 可以避免施工过程中出现技术问题, 确保工程的质量, 还可以有效地掌控施工进度, 优化施工流程, 从而保证工程的按时完成。在此基础上, 通过技术管理, 可以优化施工流程, 减少不必要的环节, 提高施工效率, 减少浪费, 降低成本, 实现市政工程建设效益的最大化<sup>[1]</sup>。

### 2 市政工程建设中地下管线施工技术流程

#### 2.1 线路规划

在地下管线施工中, 首先需要作好线路规划, 制定详尽的施工图纸, 根据工程的实际情况, 采用合理的布局方式, 要充分考虑管线走向、穿越形式、管径、垂深等要素。在地下管线施工方案设计时, 应根据地质条件、地形地貌、管道用途等因素, 选择合适的管道材料, 包括塑料管、钢管、水泥管等。在此基础上, 根据管道的材料、用途、走向、穿越情况等因素, 施工方式可以选择开挖法、钻进法、推管法等。施工方案中要明确管道连接方式, 对于长距离

管道,需要采用管道连接方式,包括法兰连接、卡口连接、焊接连接等。同时还要考虑工程环境的限制问题,尽可能地避开施工障碍,减少对其他工程建筑的影响,降低施工成本,提高管线施工的可行性与安全性。

## 2.2 管沟开挖

在确定好管线施工线路后,需要进入管沟开挖的正式施工环节,同时也要认真制定开挖施工方案,包括开挖深度、开挖宽度、安全措施、材料选用、施工环境等。在开挖施工过程中,需要采取相应的安全措施,如水源保护、开挖前的建筑结构安全评估、无损检测等,需要注意防止其他地下管道的破损和泄漏等问题。管沟开挖深度和宽度的控制要根据管道的实际情况进行合理的设定。在施工过程中,要注意管道周围土壤的稳定,以及避免开挖过浅或过宽导致管道破损的风险。施工时,应合理处置开挖土壤,采用运输、填埋或再利用等方式进行处理,将土方置于管沟两侧形成障碍,以防止地表积水或杂物进入管沟<sup>[2]</sup>。

## 2.3 管道基础施工

在管沟开挖后,需要对沟槽底部进行清理,避免积水,设置排水井以排出雨水,之后再安装管道底座,进行管道基础的施工。在管道基础施工前,需要认真制定基础设计及施工方案,考虑到管道类型、土质、地形地貌、承载能力等因素,根据现场实际情况合理设定基础类型和基础的深度、宽度等参数。基础材料要按照设计要求选用,材料需要满足质量标准和管道基础的承载力要求。根据现场实际情况,可以选用不同的基础材料,如混凝土、砖块、石头等。基础施工工艺包括土工布铺设、钢筋绑扎、混凝土浇筑等,要严格按照施工方案执行,确保施工质量和基础承载力。在使用混凝土浇筑底座时,应作好模板支撑工作,防止底座发生变形,避免对后续管道的安装造成影响。

## 2.4 管线铺设

在管线工程施工中,需要针对管线铺设环节加强重视,制定详细的管线铺设方案,对管线的走向、埋深、管径等进行严格控制。相关施工单位需要根据管线工程类型选择合理的管线材料,如钢管、塑料管、水泥管等。同时,还需要结合工程实际情况选择管线铺设方式,合理利用掘进法、水平定向钻进法等技术提高管线铺设效率。在铺设管线的过程中,需要进行实时监测,以及采取相应的安全措施,如防止管道破裂、泄漏等问题。施工现场也应当做好提前的管线材料准备,加强材料质量控制,对管线的尺寸规格进行严格管理,以减少材料浪费的问题,保证现场施工有序开展<sup>[3]</sup>。

## 2.5 管道安装

在管道工程施工中,应提前制定管道安装方案,对管道的设计工艺,如长度、管径、壁厚、连接方式等技术标准进行明确,并根据施工现场的实际情况采用合适的工艺。在管道安装前,需要进行管道加工,包括管道的切割、去除毛刺等工作,确保管道的尺寸和表面光洁度符合要求。

同时针对管道的连接问题也需要重点处理,采用卡套连接、法兰连接等方法,提高连接点的质量,防止连接处出现泄漏问题,保证连接的密封性。在管道安装过程中,还需要进行管道的支架及吊装工作,保证管道的安全,并且不受支撑力的影响,确保管道整体受力平衡。安装完成后,相关工程单位需要对管道进行质量验收及检测,以检查管道的质量是否符合要求,确保现场施工人员严格按照技术标准处理管道材料。

## 2.6 井室砌筑

对于地下管线施工而言,检查井的设置能够方便后续的检查与维修,因此也需要针对井室砌筑问题加以控制。在井室砌筑前,需要根据管线工程情况设计施工方案,考虑到井室类型、用途、地形地貌、承载能力等因素,根据现场实际情况合理设定井室类型及其深度、尺寸等参数。同时,井室砌筑材料要按照设计要求选用,材料需要满足质量标准和井室的承载力要求。常用的材料有水泥、石材、砌块等。井室砌筑工艺包括基础施工、墙体砌筑、洞口处理、井底铺设等,要严格按照施工方案执行,确保施工质量和封闭性。井室砌筑完成后,需要对井口进行合理的井盖及其附件的设置,如井盖、防护栏杆、护栏等。此外,在井室砌筑过程中,还要注意安全措施,如防止基础沉降、墙体倾斜等问题,保证周边建筑结构的安全等<sup>[4]</sup>。

## 2.7 闭水试验

闭水试验是检验管道工程施工质量的重要手段,尤其对于给排水管道的施工而言,需要严格保证其密闭性,以防止出现泄漏问题。闭水试验前需要对管道进行清洗,确保管道内无杂质和污物。同时必须将管道两端封闭,并严格按照设计要求养护管道。相关工程单位要提前准备试验设备,包括试验水槽、水泵、阀门、压力表等。试验过程中,要将试验设备连接到管道两端,并逐渐将水注入管道内,使水位达到试验要求,在试验期间需要对管道内水压进行监测和记录。试验结束后,需要将管道内的水排出,并对管道内部进行清洗,同时对试验设备进行清洗和维护。在此基础上,根据试验结果,对管道的质量和安全性进行判定和评估,以便对管道的启用进行决策。

## 2.8 沟槽回填与路面恢复

在地下管线施工中,沟槽回填的目的是恢复地面原貌,同时稳定管道。回填材料需要选择质量良好、具有良好的承载力和稳定性的填土或者砾石、混凝土等材料,在回填过程中需要分层压实,以保证填土的密实度和稳定性,能够对管道起到一定的保护作用,避免出现变形挤压问题。而路面恢复是指在沟槽回填完成之后,对路面进行重新铺设和修复的工作。路面恢复需要考虑路面类型、车辆通行等因素,选择合适的路面材料和施工工艺。一般采用先铺设砂浆,再铺设沥青混凝土或者水泥混凝土,最后进行压实和养护。在沟槽回填和路面恢复过程中,相关工程单位

要注意施工安全,以避免施工过程中对沿街商户、行人等造成危害。对于一些复杂环境条件的回填和恢复工作,需要采取安全防护措施,如在施工现场设置警示牌等。完成路面恢复后,需要进行质量验收,检查路面是否平整、齐整,是否符合设计要求以及相关标准要求<sup>[5]</sup>。

### 3 市政工程建设中地下管线施工的技术管理对策

#### 3.1 加强管线施工前的准备

在市政工程建设中,地下管线的施工建设需要做好提前的调研与勘察工作,对施工区域的城市建筑、管道线路等有明确的了解,以防止施工过程中出现意外破坏问题。相关工程单位需要加强与各管理部门的沟通,获取现有地下管线工程的详细信息,并作好实地的调查,以便于根据实际情况制定施工方案。而在施工方案规划时,也需要针对管线选址、管线布局、施工工艺、人员配备、材料选型等内容进行明确,掌握施工区域的地质状况,具体包括地层结构、地下水、土壤类型等。在保证施工合理规划的基础上,还需要选购合适的材料,选购和准备好施工所需的设备和机械,并对设备和机械进行检修和维护,合理配置施工人员,并对施工人员进行培训和考核,确保施工人员具备必要的技术和安全意识,确保地下管线施工作业的有序开展。此外,在施工前需要对施工场地进行安全评估和检查,保证施工现场的安全,避免一些潜在的危险。

#### 3.2 加强施工材料质量管理

市政工程地下管线施工中,施工材料质量管理是保障施工质量和工程安全的重要环节。相关工程单位需要重视施工材料质量管理,采取科学有效的措施,保障施工材料的品质,以提高市政工程施工质量。在采购施工材料时,需要选择具有资质和信誉的供应商,包括厂家和经销商。采购人员需要对采购材料建立相应的质量档案,记录采购日期、批次、生产厂家、质量检验报告等信息,以便进行质量跟踪和追溯。通过对采购的材料进行质量检验,确保其品质符合要求,包括抽样检测、控制检测、例行检测等项目,对采购的材料进行分类管理,避免材料之间混淆或误用,对于不符合要求或出现质量问题的材料,须及时标识并予以淘汰。与此同时,在材料的运输和存储方面,也需要做好相应的保护措施,金属管道应避免接触雨水,塑料管道应防止暴晒,以免造成材料性质的改变,导致施工材料质量降低。通过严格的施工材料管理,能够有效减少地下管线施工过程中的质量问题,保证市政工程的建设效益。

#### 3.3 加强管线施工过程控制

对于市政工程中的地下管线施工而言,还需要重点加强施工过程控制,保障施工质量和工程安全,确保管线施工进度和质量符合预期。对此,相关工程单位需要建立现场监控,对施工过程进行实时监控,及时发现和解决问题。通过科学合理地进行施工安排,制定详细的施工计划和施工方案,确保管线施工按照预定的进度进行。在此基础上,

加强施工现场管理,规范施工作业,确保施工过程安全、有序进行,避免潜在的质量和安全隐患。通过对管线施工进行检查,包括检查施工设备和机械、材料质量、施工作业、工艺标准等方面,确保施工符合设计要求和相关标准。在管线施工完成后,进行施工质量验收,检查管线的质量是否符合设计要求和相关标准,确保管线的安全、稳定性和性能符合要求。此外,在管线施工过程中,采取巡视检查措施,对施工中的问题进行及时发现和处理。

#### 3.4 做好管线施工保护措施

在地下管线施工中,应做好管线施工的保护措施,采用支撑性保护、悬吊式保护、卸载式保护以及隔离保护等措施,提高管线施工的安全和稳定。支撑性保护是采用支撑性材料进行管线支撑,以减少地面沉降对管线的影响。支撑材料可以是沙子、碎石等,也可以是专业的支撑材料;悬吊式保护主要采用钢丝绳、钢管等材料进行管线悬挂,以减少地面沉降和管线变形等问题,可以有效保护管线的完整性和稳定性;卸载式保护采用铁板等材料进行卸载式保护,可以将地面重载分散到管线附近的地面,减少地面沉降对管线的影响;隔离保护采用混凝土墙壁、隔离带等材料进行管线的隔离保护,以确保管线与周围环境物质的隔离和分离,防止管线受到污染、损坏等问题。

### 4 结语

地下管线施工作为市政工程施工的重要内容,对相关施工技术的合理应用与严格控制,能够有效提高施工效率,保证工程建设质量。在地下管线施工中,应当明确其技术流程,做好不同环节的施工技术管理,加强工程安全与质量控制,做好施工调研与保护工作,以不断提高地下管线施工效果,保障市政工程的安全稳定建设。

#### [参考文献]

- [1] 吴忠树. 市政工程施工中地下管线的保护问题探析[J]. 建筑与预算, 2023, 22(2): 46-48.
- [2] 孙达. 市政施工中地下管线施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(1): 93-94.
- [3] 郭东林. 市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J]. 大众标准化, 2022, 13(19): 75-77.
- [4] 张强. 市政道路施工中地下管线施工技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, 3(23): 139-141.
- [5] 韩小珍. 市政工程地下管线施工管理与技术浅析[J]. 四川水泥, 2022, 12(8): 160-162.

作者简介: 任宪良(1996年06月-), 毕业院校: 华北电力大学科技学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 北京城建集团有限责任公司, 职务: 技术员, 职称级别: 助理工程师。李晓斌(1996.10-), 毕业院校: 哈尔滨剑桥学院, 所学专业: 机械设计制造及其自动化, 当前就职单位: 北京华都佳诚劳动事务咨询服务有限责任公司, 职务: 技术员, 职称级别: 助理工程师。

## 市政沥青混凝土路面施工质量影响因素及控制措施

刘子阳

北京中天恒大建筑工程有限公司, 北京 102488

[摘要] 伴随着我国现代化城市建设的不断加快, 市政路面工程的建设数量在不断地增加, 在这一背景下市政路面工程施工质量受到人们的广泛关注, 为了给人们营造舒适和安全的出行环境, 沥青混凝土施工技术得到了广泛性的利用, 但是由于其中所包含的施工环节较为复杂, 为了减少质量问题的发生, 建设单位需要把握市政路面工程施工沥青混凝土的施工要点, 并且强化质量管理的力度, 使市政路面工程施工中沥青混凝土施工技术实施效果能够得到进一步的保障, 延长市政路面的使用寿命。

[关键词] 市政路面工程; 沥青混凝土; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8243

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

### Factors Influence and Control Measures of the Construction Quality of Municipal Asphalt Concrete Pavement

LIU Ziyang

Beijing Zhongtian Hengda Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 102488, China

**Abstract:** With the continuous acceleration of modern urban construction in China, the number of municipal pavement engineering construction is constantly increasing. In this context, the construction quality of municipal pavement engineering has received widespread attention. In order to create a comfortable and safe travel environment for people, asphalt concrete construction technology has been widely used. However, due to the complex construction links involved, in order to reduce the occurrence of quality problems, the construction unit needs to grasp the key points of asphalt concrete construction in municipal pavement engineering, and strengthen quality management to further ensure the implementation effect of asphalt concrete construction technology in municipal pavement engineering construction and extend the service life of municipal pavement.

**Keywords:** municipal pavement engineering; asphalt concrete; construction technology

在市政路面工程中, 沥青混凝土为重要的组成部分, 对工程品质有着直接性的影响, 为了保证市政路面工程的施工品质, 在工程施工的过程中, 施工单位需要做好前期的勘察, 之后再按照行业的要求以及标准有序地组织沥青混凝土工程施工模式, 细化不同的施工管理环节, 减少对市政路面工程所产生的影响, 满足现代化市政路面工程建设的标准。

#### 1 市政路面工程沥青混凝土的特点

沥青混凝土作为市政路面常见的路面形式, 相比于其他的材质能够减少车辆在道路中的振动, 并且还可以降低车辆经过的噪声, 路面相对来说非常的平整, 没有任何的接缝, 有较强的耐磨性和耐用性。市政沥青混凝土路面所使用的混合料通过机械的方式进行加工拌制, 在这一过程中对各个材料有着严格的要求, 通过严谨性的操作使沥青混凝土路面能够符合具体的使用要求以及标准, 有效地提高市政路面工程的施工效果, 满足我国基础设施建设的要求。

#### 2 市政沥青混凝土路面施工质量影响因素

虽然在市政路面工程中沥青混凝土得到了广泛性的利用, 但是在实际施工时会由于内外因素的影响而产生一定的质量问题, 因此相关施工人员需要结合以往工作经验, 按照实际情况认真地分析很有可能出现的质量隐患, 之后

在薄弱环节提出有效的应对方案以及优化措施<sup>[1]</sup>。避免对市政沥青混凝土路面施工产生较为严重的影响, 落实精细化的工作思维, 提高整体的施工效果。

##### (1) 路面裂缝

在市政沥青混凝土路面中, 路面裂缝为常见的影响因素, 从整体上看, 大体分为反射裂缝和疲劳裂缝, 在反射裂缝中主要是指市政路面半刚性基层开裂而导致的裂缝问题, 疲劳裂缝主要是由于市政路面在运行时受到内外因素或者是压力的影响而产生的裂缝情况, 和前期施工以及后期防护有着密切的关系。例如在前期施工的过程中, 施工单位需要具备较强的预防意识, 结合裂缝发生原因有序地组织好对应的施工环节, 但是在具体施工时如果并没有严格遵循施工的要求以及标准, 仍然采取以往经验时的施工方案, 会导致市政路面工程裂缝发生概率在逐渐地增加。并且在前期环节并没有严谨地进行混合料配比的科学设计, 也没有反复地核对路面压实度的相关指标, 导致较为严重的裂缝, 影响市政路面工程的正常使用。

##### (2) 水损害和坑槽问题

水损害和坑槽问题在市政路面工程中为常见的病害, 在沥青混凝土路面施工完成之后, 会受到水的侵蚀, 在内

部结构中发生一定的变化。随着时间的推移,在混凝土路面出现了脱落的情况,再加上气候和施工方的原因或多或少会在路面中产生较为严重的病害,在一定程度上加剧了水侵袭的程度。另外在路面运行的过程中车辆会受到长期的碾压和温度的影响出现裂缝,积水和雨水会进入到路面的内部产生较为严重的侵蚀问题,同时也会降低沥青的黏度,和其他材料出现脱离的情况,在路面中产生了坑槽影响正常行车的安全系数。在前期施工环节相关施工人员并没有在完成施工之后进行各项参数的反复核对,对于其中的问题也没有进行有效的解决,随着时间推移在路面后续使用的过程中,产生了较为严重的质量隐患,影响市政路面工程的正常使用。与此同时在沥青混凝土施工的过程中,如果配比不合理或者是路面老龄化的问题,均会引发路面的松散以及坑槽,这是在前期施工时需要特别注意的问题。

### (3) 路面沉陷

路面沉陷属于较为严重的病害,是由于市政路面路基结构遭到破坏而导致的,在前期施工的过程中相关施工人员并没有进行有效的质量检验,也没有全面地分析市政路面路基的承载力,仍然采取以往的工作方案来进行工程的施工,在一定程度上导致市政路面路基压实度不足,整个结构非常地松散。随着时间的推移和市政路面车辆压力的不断增加,在路面中产生了较为严重的沉陷问题,无法满足后续的使用要求。

## 3 市政沥青混凝土路面施工质量影响因素的控制措施

### (1) 前期的准备工作

在进行沥青混凝土路面施工过程中,前期的准备工作较为重要,有助于保证后续施工的顺利进行,因此在实际施工时需要施工人员加强对这一问题的有效认识,逐渐地调整现有的工作重点,从而使混凝土施工水平能够得到全面的提高。首先需要进行的是施工机械和材料的准备工作,需要充分地了解沥青混凝土路面需要的设备以及材料类型,站在质量和成本管理角度入手来完成当前的准备任务。另外在施工企业准备时,需要加强对施工企业设备特点的深入性分析,尤其是要做好性能的科学检测,避免对后续的施工产生一定的影响。在项目前期对于施工材料需要确定供应商的信誉和品质等等,加强对材料规格、用量的精准性把握,在材料入场之前需要进行有效的质量检测,逐渐地改进当前的沥青混凝土路面施工模式,从而避免对后续的施工造成一定的影响。

其次在准备工作中还需要进行的是施工的实验,由于市政路面建设属于跨度较为宽泛的行业,有独特的特点,例如工程量较大和投入较高,如果在建设完成之后出现质量问题会引发人们出行的困扰,也会增加安全事故的发生概率。因此在实际工作中需要开展更加科学的施工试验,在确认没有任何问题之后,才可以开展后续的施工,减少

各种矛盾问题的发生概率,例如在实际工作中需要先检验材料是否是非常合格的,设备运转是否是非常正常的,做好数据和资料的记录工作,以此来为后续管理提供重要的基础。在实际管理时,需要严格按照国家的相关规定和要求来进行有效的审核,避免对沥青混凝土路面施工产生一定的影响。优化当前的工作模式,从而使沥青混凝土实际使用效果能够得到全面提高。

最后在沥青混凝土路面施工准备的过程中,需要加强对配合比的有效了解和认识,严格按照实际的施工要求,选择正确的材料配合比来进行日常等操作,避免对后续施工产生一定的影响。在进行配合比管理时,需要严格按照沥青混凝土路面的施工要求和标准来进行日常的管理,减少出现不合理配合比的问题。在实际混合之前要进行材料的抽样检测,严格地规范整体的操作流程以及操作标准,同时还需要加强对沥青混合物中各个成分含量的有效把控,做好科学的配比,避免对后续的施工产生一定的影响。在实际配合比管理时,需要做好全面的观测,及时地发现异常情况,并做好数值的反复核对,避免对后续沥青施工造成一定的影响。全面地优化当前的管理方案,从而使整体施工效果能够得到全面的提高。

在前期准备工作中,在确认没有任何问题之后才可以开展后续的施工,同时也要严格按照设计中的要求以及标准,做好相关数值的精准性审核,从而保证沥青混凝土路面的施工效果,减少突发问题的发生概率。

### (2) 材料的拌制和运输管理

首先在实际工作中需要严格按照施工的要求,科学地选择对应的材料,满足技术标准。例如在通常情况下,黏度较大的材料比较适合用于车流较大市政路面的铺设,黏度较小的材料适合用于车流量较小的市政路面铺设,相关施工人员需要按照市政路面的运行特点和周边的环境,科学地选择对应的材料,充分地发挥沥青混凝土的延展性,为市政路面后续的使用提供重要的基础<sup>[2]</sup>。在材料入场的过程中,需要做好严格的审核,选择合适的存放环境来进行材料的储存,也可以设置不同的储藏室进行分类管理,有效地减少对沥青混凝土施工所产生的各项影响,严格按照材料的使用要求以及标准来进行前期的科学管理,尽可能地减少质量问题的发生。在材料拌制的过程中,需要严格按照沥青混凝土的施工要求及标准,严格地约束好不同的工作环节,只有这样才可以保证市政路面的质量。在混凝土材料拌制之前需要先检查设备运行状态,并且按照一定的比例来进行材料的科学配比,尽量做到零误差,减少对后续施工质量所产生的影响,在操作的过程中需要做好防水和防火工作,科学地控制好整体的温度以及时间,全面地提高整体的工作水平。在此过程中,相关工作人员需要做好全面的监督以及管理,有效地应对在其中所产生的各项问题,在出现异常情况时需要马上停止施工,再修

正对应的配比方案。避免对市政路面工程施工质量造成较为严重的影响，为后续施工提供重要的基础。

在完成材料准备工作之后，接下来要进行的是沥青混凝土的运输，需要全面地检查运输车辆基础底板的洁净程度，在达标之后才可以进行运输。在装车之前需要将油和水混合液涂抹在运输车辆储存区域中，防止混合料粘在车厢中，也可以让车厢保持基本的清洁。在完成状态之后要利用篷布进行遮盖，这样一来可以防止对周边环境产生一定的污染，同时也可以缓解材料温度下降的速度，以此来保证整体的施工效果。在材料运输的过程中，整个汽车要处于平衡的状态，采取分批运输的方式，防止尽量出现分离的情况，为后续施工提供重要的准备。

### (3) 摊铺操作

在材料到达现场之前要进行及时的摊铺，在摊铺之前要调整好摊铺机的状态，和设计方案进行相互的比对，保证各项施工能够具备较强的科学性。在摊铺机使用的过程中，整个机械的状态要非常地稳定，再按照现场情况科学地调整好摊铺的方向，落实合理性的工作原则来完成当前的工作任务，并且也要清理现场中的各项杂物，有序地指挥好现场的摊铺车辆，避免摊铺机之间出现相互干扰的问题<sup>[3]</sup>。在实际摊铺过程中需要注意新老接缝，要进行切割找平操作，需要在接缝处涂刷沥青油，使表面能够较为平整。在摊铺施工过程中，需要加强对周边天气情况的有效了解，例如在下雨天气不要进行摊铺施工，避免对沥青混凝土路面的运用造成一定的影响，全面提高正确态度效果。

### (4) 碾压操作

为了保证路面的压实度，在实际操作过程中，相关施工人员也要有序地制定碾压操作模式，在一般情况下要考虑选择设备的类型以及碾压技术等等，真正地减少对市政路面产生的影响，为了有效地保证碾压的质量，施工人员需要落实科学化的工作原则，按照现在情况有序地调整碾压的速度，采取高频和低幅的方式来完成日常的操作，此外在实际施工的过程中，如果选择的是钢轮振动压路机，要确定初压的状态，科学地控制好路面的碾压温度，使整个碾压效果能够得到进一步的保证<sup>[4]</sup>。在进行碾压时，需要在适当的温度中进行日常的操作，这样一来可以达到预期的碾压效果。在初次碾压时需要在较高温度下进行，同时还需要严格地控制好碾压的次数，避免碾压过度对工程造成一定的影响。在碾压施工过程中，各项施工技术之间要相互地配合，例如拌和量要略高于摊铺量，这样一来可以保证材料的正常供应。在现场施工时需要使摊铺机保持匀速作业，并且在此基础上进行边铺边压操作，从而使整

体施工水平能够得到全面的提高。

### (5) 接缝处理

在市政沥青混凝土路面施工的过程中，难免会出现接缝，如果并没有进行妥善的处理，会对后续行车安全性造成一定的影响，因此在实际工作中，相关施工人员需要加强对接缝处理的重视程度，保证路面的正常使用<sup>[5]</sup>。在开展整幅摊铺时一般不会出现纵向裂缝，如果要进行路面的加宽处理，要按照摊铺的方法进行纵向接缝的科学性施工，以此来提高整体的施工效果。如果路面结构呈现出多层次的状态，上下纵缝之间要错开 150 毫米左右，并且在摊铺段一侧的 3 米处状态要呈现出悬臂的状态之后，保证整体的施工效果。在完成这一操作之后，需要将直尺和摊铺层相互地接触，设定为接缝的区域之后，再利用切缝机进行不平整部分的铲除，及时地清除其中的灰浆，再抹上黏性沥青。之后要利用钢轮压路机来完成压实操作，从路面缝隙向新铺成的面层逐步地移动。

在进行横向接缝处理的过程中，上下层要错开大于 1 米的距离，使路面两端能够具备较强的平整性，满足沥青混凝土的使用要求。

## 4 结束语

为了保证市政路面工程的质量，建设单位在市政沥青混凝土路面施工的过程中，要遵循科学化的工作思路，健全对应的管理制度，结合现场情况有针对性地实施沥青混凝土施工方案，做到施工质量的动态化控制以及调整，只有这样才能使市政沥青混凝土路面保持较高的水准中，为后续的行车提供重要的保障，提高工程的整体效益。

### [参考文献]

- [1]刘宏志. 道路工程施工中沥青路面再生技术的应用[J]. 科学技术创新, 2020(4): 94-95.
  - [2]马丽虹. 公路工程施工中的沥青混凝土路面施工技术[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(9): 55-57.
  - [3]李伟. 沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用[J]. 科学技术创新, 2020(10): 85-86.
  - [4]戚文连. 市政道路沥青路面施工技术及其常见问题的探讨[J]. 大众标准化, 2020(21): 179-180.
  - [5]陶宏伟. 市政工程道路沥青路面施工技术研究[J]. 中华建设, 2020(11): 108-109.
- 作者简介: 刘子阳(1996.2-), 男, 毕业院校: 专科: 北京交通运输职业技术学院, 专业: 道路桥梁工程技术, 本科: 北京交通大学, 专业: 土木工程, 当前工作单位: 北京中天恒大建筑工程有限公司, 职员, 职称级别: 助理工程师。

# 无障碍设计理念在市政道路设计中的应用探析

卢薇宇 杨威

中物联规划设计研究院有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 无障碍设计适应行动不便者、视觉障碍者、听力障碍者和残疾人等人群的特殊需求, 提供完全无障碍的设施、保证他们的交流、保护他们的自身安全、方便他们的行为, 并且要美观, 文化性高, 真正成为具有全面意义的交通文化。

[关键词] 无障碍设计理念; 市政道路设计; 应用探析

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8240

中图分类号: U412.37

文献标识码: A

## Application Analysis of Barrier Free Design Concept in Municipal Road Design

LU Weiyu, YANG Wei

China Federation of Logistics and Purchasing and Planning Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Accessibility design adapts to the special needs of people with mobility impairments, visual impairments, hearing impairments, and disabilities, providing completely accessible facilities, ensuring their communication, protecting their own safety, facilitating their behavior, and being aesthetically pleasing and culturally relevant, so as to become a comprehensive transportation culture.

**Keywords:** barrier free design concept; municipal road design; application analysis

道路无障碍设计理念旨在为视觉障碍者、听力障碍者、行动不便者以及残疾人等有特殊需求的群体提供更加安全、便捷和舒适的道路环境。

### 1 道路无障碍设计理念、原则以及影响因素

#### 1.1 道路无障碍设计理念

(1) 设施无障碍: 道路无障碍设计应为行动不便者、视觉障碍者、听力障碍者和残疾人等人群提供完全无障碍的设施, 如坡道、扶手、雕刻等。(2) 行为无障碍: 道路无障碍设计应保证这些人群的行为无障碍, 如提供合适的标识、标志和信号等。(3) 沟通无障碍: 道路无障碍设计应提供易于人们交流和沟通的环境, 如配备专门的通讯工具、语音播报系统和视觉音效指南系统等。(4) 安全无障碍: 道路无障碍设计应为这些人群的安全提供保障, 如采用可视性强、反光性好的标志和标线、为人行道设置护栏等。(5) 实用无障碍: 道路无障碍设计应保证设施、行为和沟通等方面都是实用的, 同时, 为路面设施的无障碍提供服务。(6) 美观无障碍: 道路无障碍设计应具有美观性和文化性, 以增强人民群众的文明守法意识, 同时扩大公共文化服务的范围<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 道路无障碍设计的原则

道路无障碍设计的原则应包括以下几个方面: (1) 环境和设施要无障碍: 在道路设计中应考虑到行动不便者的需求, 保证环境和设施无障碍, 如坡道、扶手、视听提示设施等, 为特殊人群提供方便。(2) 设计应多样化: 道路设计应根据不同的交通工具和行人使用需求、路况等情况, 设计多样化的道路设施, 如设置盲道、缩短斑马线等, 提高行人和车辆的安全性。(3) 安全保护要充分: 道路设计

应充分考虑行人和车辆的安全, 采用科学的安全标志和标线、设置交通灯等设施, 提高道路安全等级。(4) 应用科技手段: 通过采用先进的科技设施, 如智能语音交通指引和紧急求助系统等, 提供更为精确和全面的道路服务。(5) 效益和经济性要兼顾: 道路无障碍设计应具有较高的效益和经济性, 设计合理, 建设成本适中、便利, 可为社会创造更大的效益。道路无障碍设计的原则要面向所有民众, 特别需要考虑到残障人士、老人、幼儿等特殊群体的需求。设计应兼顾安全、舒适、便利和经济性等要素, 确保道路在不同的环境和情境下都能为行人和驾驶者带来最优的使用体验。

#### 1.3 道路无障碍设计实现受到许多因素的影响

道路无障碍设计的实现受到许多因素的影响, 包括但不限于以下几个方面: (1) 地形和环境: 地形和环境是在道路无障碍设计中需要考虑的一个关键因素, 这些因素可以限制或推动无障碍设施的安装和改进。例如, 障碍物、不平坦的地面、不均衡的土壤和地面高度差都会对无障碍设计和建设产生负面影响。(2) 经费和预算: 无障碍设施的建设和改善需要资金和支持。缺乏资金和预算可能会限制无障碍设施的建设和对现有系统的升级和改善。(3) 社会意识和参与: 在实现道路无障碍设计的过程中, 社会意识的重要性不可忽略。许多城市和地区在推进无障碍设施建设方面缺乏相关的社会意识和参与, 导致一些基础设施无障碍要求得不到实现。(4) 政策和法规: 政策和法规在推进无障碍设施建设方面扮演着至关重要的角色。在大多数国家和城市, 政策和法规要求为有残疾人士和老年人服务的公共设施应该满足无障碍标准。(5) 设计和建筑标

准：道路无障碍设计需要符合一定的设计和建筑标准。不合规的设计和建筑标准可能导致无障碍设施的质量低下，从而影响残障人士的日常生活和使用。许多因素可以影响道路无障碍设计的实现。因此，历经考虑和细致的规划是保证道路无障碍设计的关键。除了上述因素，取决于城市、国家的立法、公共服务开发等方面还可以存在更多的因素<sup>[2]</sup>。

## 2 道路无障碍设计要点

道路无障碍设计要点包括以下几方面：(1) 路面设施的无障碍化设计，包括如何设置斑马线、路灯、路牌等设施，使其便于行动不便者的使用，设计专门的坡道、扶手等方便残障人士上下行走。(2) 盲道设计，盲道是一种为视障人士设计的道路设施，通过引导坡道的设置，让行动不便者更加便捷地出行。(3) 配套设施的设计，包括残障车位设置、无障碍公共厕所、普及视听文化设施等，提供各种信息与沟通服务，方便残障人士进行社交活动等。(4) 优化交通信号系统设计，通过合理的信号灯设置，让交通流畅有序，提高道路使用安全性，减少行人和车辆之间的冲突。(5) 控制路面斜度：倾斜度合适的坡度设置对于残疾人更容易上下坡，同时也对使用轮椅的人士有很好的帮助。通过合理的道路规划、设计、建设和管理，切实改善残障人士的出行体验，提高道路的可达性和安全性，并为所有人提供更加便利和舒适的交通环境。

### 2.1 盲道设计

在道路无障碍设计过程中盲道设计是非常重要的一个环节，它可以为视障人士提供有效的导向和帮助。盲道是一种特殊的道路设施，通过不同的路面纹理、颜色和指示标识等，帮助视障人士更加方便快捷地出行。下面是盲道设计过程中需要注意的几个方面：(1) 盲道的宽度和长度：根据国家相关标准，盲道的宽度应该在 1.2m-1.5m 之间。而长度应根据实际需要进行合理设计，一般不应小于 2m。

(2) 纹路的设计：盲道的纹路至关重要，纹路的设计应采用一定的规律性并且简单易懂。具体来说，应选择能够引导行人方向的纹路形式，如平行条纹、方格等。(3) 材质的选择：盲道通常采用不同颜色、材质和纹理的砖石铺设。不同的颜色和纹理可以为视障人士提供便捷的路线指示和提示，而材质要求耐磨、防滑。(4) 盲道的标示：盲道的标示应该清晰、醒目，让人容易发现和警觉。常用的标志包括残障通道、盲道等。(5) 盲道设置的场合：营造区、街道、公园和医院等公共建筑物内，以及行人路灯的附近等地方的盲道设置必须满足某种意义上的标准，盲道的设置须符合实际情况的需求。盲道设计在道路无障碍设计过程中必不可少，它可以为视障人士提供有效的帮助和导向。盲道的设计需要充分考虑视障人士的需求和实际情况，合理规划和建设，确保道路无障碍化建设的顺利进行<sup>[3]</sup>。

### 2.2 要对交通信号进行智能化设计

道路无障碍设计过程中需要对交通信号进行智能化

设计的原因在于：(1) 减少交通事故：智能化交通信号灯可以明确指导人车行走方向，交通会更有秩序，降低了发生交通事故的概率。(2) 提高行人安全：智能化交通信号灯配备可视化提示装置可以帮助身体残疾行人和视障人士守住行人安全线，提高行人的安全和便利。(3) 增强行人和车辆的流量调节能力：智能化交通信号灯可以根据道路通行情况灵活调整绿灯时间，优化交通流量，减少交通堵塞。

智能化交通信号灯的设计应该考虑以下几点：(1) 正确设置灯组：应根据道路使用情况、交通流量、交通流向等因素，合理设置交通信号灯灯组，明确人车行走方向。

(2) 设计可视化提示装置：为视障人士设置可视化提示装置，结合盲道、瞎眼红绿灯、地磁式感应器等，协助身体残疾行人和视障人士安全通行。(3) 合理设定时间间隔：通过设定绿灯时间和红灯时间的合理间隔，优化行人和车辆流量，减少交通拥堵。(4) 采用新技术：通过采用高新技术，如人工智能、大数据等技术，达到更好的流量调节效果。通过智能化交通信号灯的设计，可以使交通更有秩序，进而提高行人安全、提高交通效率，同时使得身体残疾人士和视障人士能够更加便利地使用城市交通<sup>[4]</sup>。

### 2.3 合理设计配套设施

在道路无障碍设计过程中，合理设计配套设施对于提升道路的无障碍性和便捷性非常重要。针对行动不便者和残疾人士的特殊需求，配套设施应该得到充分考虑和合理规划。以下是一些常见的配套设施设计：(1) 无障碍公共厕所：在市中心和重要公共场所建立无障碍公共厕所，提供方便的厕所设施和通道，以满足行动不便者和残疾人士的需求。(2) 残障车位：在道路侧面的停车设施中，配有残障车位和残障专用车位，并设置易于上下车辆的坡道和扶手等设施。(3) 视听文化设施：在公共场所设置无障碍视听文化设施，例如助听器、字幕解说等，让听障人士能够更好地参与娱乐、学习和交流活动。(4) 详细的信息提示：提供详细的经过人性化设计的信息提示，主要包括路牌、标志牌、导向标志、讲解板等，方便行动不便者和残疾人士获取信息，更加快速、安全和自主地前往目的地。

(5) 舒适的休息点：在行人步道和躲避雨的地方设置合适的座椅和休息设施，让行动不便者和残疾人士能够有地方休息和休息，方便他们完成路上的行程。道路无障碍设计过程中，要充分考虑行动不便者和残疾人士的实际需求，合理规划和设置配套设施，以提高道路的无障碍性和便利性，让所有人都能够共享便捷的交通环境。

### 2.4 设置倾斜坡道

在道路无障碍设计过程中，合理设置倾斜坡道是非常重要的。决定倾斜坡道的角度和长度应该根据残障人士行动的限制、地面的倾斜程度和坡道的长度来设计。以下是一些相关的设计建议：(1) 角度设计：通常来说，倾斜坡道的角度应该在 1:12 到 1:20 之间，最好不要超过 1:

12,这样就可以让轮椅和其他助行设备比较容易地上下坡道,而不至于不安全。(2)长度设计:为了便于残障人士操控轮椅或助行设备,倾斜坡道长度不应该太短,一般来说应该不少于 1.5m,并且需要保留一些平坦的路径段,让行动不方便者们在上坡道的过程中休息,然后继续往上走。(3)坡度变化:如果整段坡道都是等角度的倾斜,可能会造成在上下坡道的时候,轮椅和助行设备会不稳定甚至滑倒的危险,因此更好的方法是在坡度变化的地方设置短暂的平坦区域,这样能够帮助缓解上下坡道的冲击力,避免滑倒。(4)表面材质:坡道表面的材质非常重要,在保证防滑性的前提下,应该尽量选择光滑且坚固的材料,避免繁琐的布局 and 材料上的雕刻,这样有助于行动不便者进行快速行走,并且降低维护成本。与其他配套设施一样,在道路无障碍设计过程中,合理设计倾斜坡道可以减轻行动不便者的负担,方便他们走路或者推动轮椅等活动,确保他们和其他人一样享受城市中的各项基础设施和公共服务<sup>[5]</sup>。

### 2.5 合理设置残障车

在道路设计中,合理设置残障车位是非常重要的。便利的残障车位可以方便残疾人士出行、旅游、工作等,有助于推动社会融合和协调。以下是一些关于残障车位设置的建议:(1)合理规划:残障车位的设计应该考虑道路的繁忙度、周围设施的情况,如医院、公园、超市、商场、机场等,这样才能确保车位能够满足需要,且不会制造交通拥堵。(2)数量设置:车位数量的设置必须符合规定,以便方便残障人士使用。根据不同的车位大小,可以合理安排车位的数量和位置,以满足不同人群的需求。(3)车位标识:残障车位应该在地面和立柱上都有明显的标识和指示,方便残障人士快速识别,并注意不要被其他车辆占用。(4)公共建筑方便:为了更好地满足残障人士的出行需要,残障车位应该尽可能地设立在公共建筑的入口处或附近,这样残障人士可以更加容易地进出建筑物。合理设置残障车位是道路设计中一个重要的环节,应该充分考虑残障人士的需求,进行规范的设计和科学的规划,以提高残障人士的生活质量和出行便利性。同时,为了方便残障人士的操作,各种细节也应该得到充分的考虑,这样才能达到最佳实效。

## 3 市政道路无障碍设计理念应用的案例

以下是世界上几个市政道路无障碍设计理念应用的案例:

### 3.1 硅谷无障碍道路设计

硅谷地区的圣荷西市已经率先在行人横道、公交站台

等地方采用人行斑马线的无障碍设计,为行动不便者提供更加友好的交通环境。

### 3.2 东京都无障碍设施

日本东京是世界上最发达无障碍道路设施的城市之一,全市范围内装有大量的无障碍设施,如无障碍电梯、盲道、地磁绕头等,大大提高了行动不便者们的交通便捷性和安全性。

### 3.3 北京申奥无障碍项目

在 2008 年北京申办奥运会时,北京市政府便开始了大规模的无障碍道路设施建设工作,通过改造已有的交通设施为无障碍设施,增加残障车位、设置无障碍厕所、导盲带等,从而改善了残障人士在城市中的出行环境<sup>[6]</sup>。

### 3.4 伦敦无障碍改造

伦敦市政府在 2018 年宣布将进行大规模的市政道路无障碍改造,投资约 250 万英镑,涵盖了残疾人士公共交通出行、市区道路改造以及为残疾人士提供装备和相关服务等方面。

## 4 结束语

综上所述,市政道路无障碍设计理念十分重要,应用这一理念可以提高社会公众对残障群体的关注度,并倡导多样化的参与精神,从而为社会的可持续发展作出贡献。

### [参考文献]

- [1]赵洪.无障碍设计在市政道路设计中的应用研究[J].中国住宅设施,2022(7):31-33.
- [2]董明虎.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].中国高新科技,2022(12):78-79.
- [3]包永军.无障碍设计理念在市政道路设计中的体现[J].建材发展导向,2022,20(12):169-171.
- [4]吴志勇.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].科技资讯,2022,20(5):52-54.
- [5]晏勇.无障碍设计在市政道路设计中的应用[J].建材发展导向,2021,19(20):150-151.
- [6]孙蕾.浅析无障碍设计理念在市政道路设计中的运用[J].鞋类工艺与设计,2021(13):95-96.

作者简介:卢薇宇(1994.11-),毕业院校:洛阳理工学院,所学专业:土木工程系土木工程专业,当前单位名称:中物联规划设计研究院有限公司,职务:设计师,职称级别:助理工程师;杨威(1988.5-),毕业院校:长沙理工大学,所学专业:交通工程专业,当前单位名称:中物联规划设计研究院有限公司,职务:部门主管,职称级别:工程师。

## 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用实践

游 佳

泽圣勘察设计有限公司龙泉分公司, 浙江 丽水 323700

**[摘要]**市政给排水工程的质量好坏能够直接影响城市的正常运行,可以说,给排水工程是城市的命脉。要保证市政给排水工程的质量和效果,需要在进行设计时做到科学合理。海绵城市是在社会进步与经济发展双重推动下诞生出的新型雨水构建系统,具有较高的净水功能、渗水功能、蓄水功能和吸水功能。将其应用到市政给排水设计中,能够改善传统的排水形式,提升排水系统的功能,同时缓解恶劣天气给人们带来的不良影响。

**[关键词]**海绵城市理念;市政给排水;设计;应用实践

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8230

中图分类号: TU991.02

文献标识码: A

### Application Practice of Sponge City Concept in Municipal Water Supply and Drainage Design

YOU Jia

Longquan Branch of Zesheng Survey and Design Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 323700, China

**Abstract:** The quality of municipal water supply and drainage engineering can directly affect the normal operation of a city. Water supply and drainage engineering is the lifeline of a city, so as to ensure the quality and effectiveness of municipal water supply and drainage engineering, scientific and reasonable design is necessary. Sponge cities are a new type of rainwater construction system born under the dual promotion of social progress and economic development, with high water purification function, seepage function, water storage function, and water absorption function. Municipal water supply and drainage design can improve traditional drainage forms, enhance the functionality of drainage systems, and alleviate the adverse effects of bad weather on people.

**Keywords:** sponge city concept; municipal water supply and drainage; design; application practice

#### 引言

将海绵城市理念应用到市政给排水设计中,能够为给排水设计提供科学规划策略,能够促进给排水系统可持续发展,并改善传统给排水设计中存在的不能对雨水资源展开充足利用的问题。本文主要通过海绵城市理念包含的内容和海绵城市理念在市政给排水设计中的作用进行阐述,来研究和探索现阶段市政给排水设计中存在的问题,从而分析出海绵城市理念在市政给排水设计中的应用措施,以供参考。

#### 1 海绵城市理念包含的内容

所谓海绵城市,顾名思义就是指整个城市像海绵一样,能够吸水、蓄水、渗水、排水等。将海绵城市理念应用到市政给排水设计中,能够有效改善传统的排水形式,使给排水系统的各项功能得到提升。如此,能够保证在遇到下雨天时,利用给排水系统实现对雨水的自动吸收,自动蓄水和自动净化等功能。同时,在后续城市发展需要用水或者人们生活、生产需要用水时,将储存的水通过排水系统自动释放。一来有效提高水资源的循环利用率,缓解水资源紧缺问题;二来可以降低自然灾害给人们带来的危害<sup>[1]</sup>。

#### 2 海绵城市理念在市政给排水设计中的作用

##### 2.1 提供科学规划策略

在社会进步与经济发展的双重推动下,我国的城市化建设速度越来越快,这种情况下,人们对市政给排水系统

的功能要求就越来越高。基于此,需要结合城市雨水流量和城市规划建设情况等科学落实市政给排水设计工作。传统的城市雨水流量主要是通过对城市近两年内降水量进行统计,而后计算得出,这种方式对于现如今来说已经无法满足给排水设计需求。为此,要想保证市政给排水设计的质量和效果,就需要将海绵城市理念应用其中,通过改变传统排水形式的方式来促使排水系统功能的提升。另外,将海绵城市理念应用到市政给排水系统中,还能够使城市的自动排水、吸水、蓄水、净水等功能融为一体,实现市政给排水设计方案的全面优化。

##### 2.2 推进市政给排水系统的可持续发展

现如今,我国城市建筑的规模和结构都在逐渐扩大,建筑密度越来越大,城市街道也在城市发展过程中逐渐增多和扩大,居民人口越来越多,城市其他管道掩埋、城市基础设施建设等都不断增多,这种情况下,要落实市政给排水工程施工,就显得相当复杂。基于此,就需要在进行市政给排水规划设计时,能够对城市的道路、基础设施、居民点等布置情况进行分析,从而结合分析结果,使整个市政给排水设计变得合理、规范。随着海绵城市理念的提出,将其应用到市政给排水设计工作中,通过提高蓄水能力和排水能力,可以在下雨天时改善城市出现的积水现象。同时对于雨天带来的洪涝灾害等,也可以进行解决。结合海绵城市理念,在进行给排水系统设计时,能够充分结合

城市的街道情况进行考虑,通过对人行道、绿化带等进行充分利用,还能够提高给排水系统的渗水功能,从而在此基础上对雨水进行有效的储存和回收,提高其循环利用率。

### 3 现阶段市政给排水设计中存在的一些问题

#### 3.1 相关设施缺乏完善性

现代化背景下,我国的各行各业以及各个领域都在飞速发展着。对于建筑行业来说,无论是建筑规模还是建筑种类,都在逐渐趋于复杂化,并且建筑密度越来越大,建筑楼层越来越高,建筑数量越来越多。这种情况下,在进行给排水设计时就会面临一个相当重要的问题。那就是对于如今的给排水系统而言,会存在着很多的老旧排水管道,这些老旧的排水管道在长时间使用过程中或多或少受到了一些损坏,其性能和功能都无法达到现如今城市排水的负荷要求<sup>[2]</sup>。另外,城市建筑越来越多,居民数量越来越大,加上工业的发展,使得城市的生活污水和工业废水等越来越多,从而造成城市排水的压力。基于此,结合以上两种情况,就很容易导致城市的排水系统出现不稳定现象。

#### 3.2 天气因素

对于我国来说,气候比较多样,很多地区的天气都会存在变化无常的现象。这种情况下,人们就很难对突发天气带来的问题进行有针对性的解决,如此,当遇到突降大雨的天气,就会给市政给排水系统造成压力,久而久之,影响其正常运行。基于此,要想在这种恶劣天气下继续保障给排水系统的运行可靠性,就要求排水管道能够具备更多更全面的功能。但是就目前来说,在进行给排水设计时,相关人员并没有有效结合天气因素进行考虑,会使得排水管道的功能无法满足恶劣天气下对雨水储存和排出的需求,使得很多问题无法得到行之有效的解决。如此,就会使城市建设的进程受到阻碍,同时,不利于人们的正常出行。

#### 3.3 不能对雨水资源展开充足的利用

水是生命的源泉。对于人们来说,无论是日常生活、工作,还是生产,水资源都占据着十分重要的位置,并且必不可缺。但是针对我国而言,虽然国土十分辽阔,土地资源丰富,但是水资源在分布分配上却并不均衡,加上在促进社会与经济发展的过程中对水资源存在着过度开发利用现象,导致水资源逐渐紧缺。这种情况下,对发展城市经济,城市建设等就存在着一定阻碍。基于此,就需要通过充分利用雨水资源的方式来缓解水资源紧缺问题,推动城市化建设进程。然而就目前来说,随着各种建筑物拔地而起,导致城市地面的硬化率越来越高,这种情况下,就会使在下雨时雨水无法及时有效地渗透到地下,最终只能通过排水管道进行排出。如此,就造成了大量雨水资源浪费,使得人们不能对雨水资源进行充分利用<sup>[3]</sup>。

#### 4 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用

海绵城市理念是社会进步与经济发展下的产物,是必然趋势,具有新型、先进、现代化特征明显的特点。将其

应用到现代市政给排水设计中,能够有效对传统的排水方式进行改善,从而促进给排水系统的蓄水、排水、吸水等功能提升。如此,不仅能够有效缓解我国水资源紧缺的问题,同时还能够改善城市环境,使空气得到净化,使环境质量得到提升。另外,也能够为市政给排水工程的实施提供科学的指导。基于此,国家开始重视海绵城市理念的应用,并对其进行推广,使各个城市都了解到将海绵城市理念应用到给排水设计中的重要性,同时积极实施该措施。但是,为保障海绵城市理念在给排水设计中的应用质量和效果,还需要在实际应用的过程中注意以下事项:

#### 4.1 重视城市绿化带的建设

在将海绵城市理念应用到市政给排水设计工作中时,要注意结合城市的生态理念,在不破坏城市生态系统的前提下进行科学规划。基于此,就需要在对给排水系统进行实际规划设计的过程中重视城市绿化带的建设。通过合理设置绿化带强化雨水径流的渗透作用、过滤作用,从而提升海绵城市给排水设计的质量。在进行绿化带设计的时候合理选择利用效率高、影响不大的开发设计,设计规划中还需要注意竖向设计,保证路面积水在一定的时间内,可以顺利进入到绿化带中,缓解城市内涝现象、净化径流污染。

#### 4.2 和城市规划相结合

在将海绵城市理念应用到市政给排水设计中时,需要和城市规划相结合,如此,才能够保证市政给排水设计的科学性和合理性。所谓和城市规划相结合,即是指在进行海绵城市规划设计时,要提前对需要开展给排水工程施工的位置进行现场勘察,对周边的建筑物、基础设施、道路情况等进行了了解,再结合城市发展的方向、建设情况以及当前排水管道的铺设情况等,来明确市政给排水规划设计中可能存在的问题。从而有针对性地制定相关解决措施,对规划设计进行更改、完善,保证给排水设计的效果。同时,对城市中的河流和湿地等天然生态系统进行有效保护,如此,在给排水系统运行的过程中,能够使生态系统的蓄水功能得到提升,从而对雨水资源进行有效储存,避免浪费的同时降低雨水灾害对人们的影响。另外,市政给排水系统在进行规划和设计时,要保证其合理性,还需要结合城市发展的趋势,对城市的未来发展规划进行研究和分析,从而结合分析结果,使市政给排水系统的规划设计能够更好地满足人们的需求,提高服务。

#### 4.3 给予专业性技术一定的重视

现代化背景下,城市的不断扩展促使市政给排水工程建设规模越来越大,区域范围越来越广。加上各个城市的布局不同,区域内经济发展水平和居民人口分布情况也存在着差异,使得在对市政给排水进行规划设计时具有较高的复杂性。另外,市政给排水工程在建设过程中,影响因素较多。如施工环境、周围建筑物分布、道路状况及其他管道掩埋等<sup>[4]</sup>。会使得在实际施工过程中造成施工计划变

更,不仅严重阻碍给排水工程的顺利开展,还会因修改施工计划造成严重的资源浪费、耽误施工进度。基于此,在将海绵城市理念应用到市政给排水设计中时,就要对相关专业性技术引起重视。一方面能够通过技术交底规范给排水工程建设中的方案和措施;另一方面能够借助材料创新以及技术发展工作来为市政给排水系统的建设奠定一定的基础。

#### 4.4 给予顶层设计工作一定的重视

在将海绵城市理念应用到市政给排水设计中落实海绵城市建设时,由于其建设范围较广,影响因素较多,及投入资金较大等特点,使得整个规划设计变得十分复杂。这种情况下,要保证市政给排水系统的设计合理性和科学性,就需要保障相关设计人员的技术水平,需要他们具有较为丰富的海绵城市建设经验,以及将海绵城市理念应用到市政给排水设计中的实际设计经验,同时,还需要具备市政给排水工程施工经验。但是,基于现如今我国对海绵城市建设还处于初期探索阶段的原因,导致相关设计人员并没有较为丰富的以上经验。这种情况下,就需要国家和政府能够给予顶层设计工作一定的重视,积极向其他先进国家进行学习。在学习的过程中,可以对他们在海绵城市建设中总结出的经验进行借鉴,然后在此基础上结合我国城市的实际发展情况和趋势,来优化和改善设计中的不足,使市政给排水设计的水平和质量能够得到提升。对于国家而言,落实海绵城市建设工作对缓解水资源压力有着十分重要的作用,提高雨水资源的利用率,不仅可以实现净化空气,改善环境,同时也能够更好地满足人们生活与生产对水资源的需求。对于设计人员而言,有利于提高专业能力,丰富专业知识。从毕业到现如今是参加工作的第6年,在参与的2021年龙泉市城区污水零直排创建项目、龙泉市八都镇“一老一幼”联合体项目、龙泉市翡翠江苑东侧及北侧市政道路配套工程、庆元县隆宫乡农业创业孵化基地项目以及龙泉市安仁镇中心小学综合提升工程等项目设计中,其中龙泉市八都镇“一老一幼”联合体项目就已涉及到海绵城市设计应用。该项目采用的LID设施为普通下凹绿地,在场内地内分散设置普通下凹绿地,达到满足需控制雨水量的要求。截至到现如今,我国在推行海绵城市发展的过程中,已经选出30个城市作为试点城市,从而总结出了很多的优秀经验,为我国海绵城市理念在市政给排水设计中的应用提供了一定的参考建议。

#### 4.5 对体系建设的具体责任展开明确的划分

在社会进步和经济发展的过程中,对城市进行规划建

设需要结合现如今人们对城市建设的需求,基于此,就目前来说,我国的城市建设发展仍旧还处在十分关键的时期。这种情况下,要想促使城市蓬勃稳定地发展,首先要做的就是建立和完善相关的基础设施。而在所有的城市基础设施中,市政给排水系统显然是十分重要的,是城市发展的核心内容,也是城市的“心脏”。但是,随着城市的发展,对于传统的给排水系统而言,已经存在着无法满足排水负荷的问题,基于此,就需要通过完善和优化给排水设计来进行改善。因此,结合海绵城市理念,对市政给排水系统进行科学设计就变得十分重要。但是,为保证整个给排水设计工作的顺利开展,还需要对体系建设的具体责任展开明确的划分。在对责任进行明确划分的过程中,具体做法为:政府部门落实市政给排水系统的规划设计和统筹工作,对相关排水设施进行质量控制,保证给排水系统在施工中的安全性;另外,对于相关部门来说,还要落实好监督工作,对相关材料、设备等进行质量把关<sup>[5]</sup>。

### 5 结语

综上所述,建设中国特色社会主义道路的推动下,我国的城市化建设速度在不断加快,这种情况下,城市建筑物的越来越多、越来越复杂,人口的越来越密集,工业的迅速发展,使得城市中生活污水和工业废水排放量越来越大。同时,对水资源的需求量也越来越大。基于此,面对现如今我国水资源紧缺的问题,就需要通过充分利用雨水资源的方式来进行改善。因此,随着海绵城市理念的提出,可以将其应用到市政给排水设计中,从而提高给排水系统的蓄水能力、排水能力和吸水能力等。

#### [参考文献]

- [1]李静瑶.探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(12):157-158.
  - [2]樊彦雷.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2020(12):100-102.
  - [3]熊克芬.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].建筑技术开发,2019,46(24):121-122.
  - [4]王家未.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用实践[J].城市建设理论研究(电子版),2018(19):153.
  - [5]宁芳仪,丁淑艳.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用实践[J].住宅与房地产,2018(3):80-81.
- 作者简介:游佳(1995.6-),毕业院校:台州学院,所学专业:给排水科学与工程,当前工作单位:泽圣勘察设计有限公司龙泉分公司,职务:给排水设计人员,职称级别:助理工程师。

# 机电机械设备安装过程中存在的隐患及解决办法

姜桂林

唐山东亚重工装备集团有限公司, 河北 064100

**[摘要]** 机电设备的类型和功能千差万别。尽管这一特点使机电机械设备能够为人们提供非常优质的生活体验。但在安装这些机电机械设备时, 如果在安装方面出现问题。很容易产生安全隐患, 影响机电设备正常运行。因此。相关人员应正确认识机电设备安装阶段的常见隐患, 并采取有效措施及时解决存在的问题, 确保安装质量, 保障机电设备正常运行。

**[关键词]** 机电设备; 安装; 隐患; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8256

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Hidden Dangers and Solutions in the Installation Process of Electromechanical Equipment

LOU Guilin

Tangshan Dongya Heavy Industry Equipment Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064100, China

**Abstract:** The types and functions of electromechanical equipment vary greatly. Although this feature enables electromechanical equipment to provide people with a very high-quality living experience. When installing these electromechanical equipment, if there are problems in installation, it is easy to create safety hazards and affect the normal operation of the electromechanical equipment. Therefore, relevant personnel should have a correct understanding of the common hidden dangers during the installation stage of mechanical and electrical equipment, and take effective measures to promptly solve the existing problems, ensure installation quality, and ensure the normal operation of mechanical and electrical equipment.

**Keywords:** electromechanical equipment; installation; hidden dangers; solutions

### 引言

随着科学技术发展。机电设备的类型不断增加。但也导致机电设备安装阶段的操作更加复杂, 容易出现一些安全隐患, 影响机电设备安全运行。在这种情况下, 机电设备安装施工企业必须充分了解各类机电设备的安装特点、安装阶段常见的安全隐患, 研究有效的机电设备安装质量风险预防措施, 保障机电设备的安装质量。

### 1 机电机械设备的概述

不同类型的机电设备可以完成不同的工程建设任务, 安装工作也各有不同。随着相关设备的改进和发展, 设备安装难度大大增加, 对设备安装人员的素质提出了更高的要求。机电设备在各个行业有着广泛的应用。结合各种类型的机电设备, 可分为专用设备和非专用设备、标准设备和非标准设备。有两种安装方法可用于不同的设备: 单独安装和共享安装。安装前作好准备工作。有序进行接线、安装、测试和调试工作, 对推进建筑电气工程建设具有重要意义。科学技术的发展为机电设备的现代化奠定了坚实的技术基础。根据不同的功能要求, 机电设备呈现多样化的发展趋势。结合相关设备的实际安装工作, 应遵循以下流程: 首先, 完成设备安装的准备工作, 包括机电设备的安装人员和相关器材, 例如零部件的清点工作和设备的基本测试工作, 获取重要信息和参数。其次, 开展锚杆孔注浆和仪器找平等设备提升工作。最后, 有序开展耦合对准、润滑等基础设备调试工作。设备安装人员在完成相关工作

后, 应严格遵循设备安装流程, 选择合理的安装工艺。

### 2 机电设备安装存在的隐患

#### 2.1 设计缺乏科学性, 管理不先进

对工程的各项工作进行比较, 对项目执行影响最大的施工过程是工程设计。只有良好的工程设计才能进行施工工作。然而, 工程设计中可能会出现一些问题, 这可能会阻碍项目的顺利进行。目前, 一些工程设计不符合标准或缺乏实用的设计科学, 导致了一系列影响设备的技术问题和安全问题。影响正常的工程效率。

#### 2.2 螺栓和螺母的拧扣问题

在机电设备安装过程中主要安装部件是螺栓和螺母, 在安装过程中应注意两者的使用。当使用安装方法不正确时, 可能会导致机电设备运行过程中螺母出现明显摩擦, 从而对设备磨损产生重大影响。螺母磨损的结果是降低了扭矩密度, 降低了所有设备的安全系数, 因此, 必须有效解决设备实际运行中出现的螺栓和螺母问题。

#### 2.3 噪声危害

这种隐患主要是由于设备操作不合理造成的。为了满足工程建设的需要, 机电设备的尺寸往往会存在误差, 这会导致相关设备在运行过程中产生一定的振动而产生噪音。随着经济社会的发展, 人们的生活观念发生了巨大变化, 对噪声污染的关注度不断提高, 人们对噪音危害的认识也有所提高。因此减少设备安装过程中的噪声污染非常重要。安装过程中, 相关安装人员应总结, 以往的安装经

验,对不同类型的噪声采取不同的噪声控制方法,减少噪声污染的负面影响。结合机电设备的安装,噪声污染主要发生在冰箱、风扇、热泵等设备上,这些设备大多以旋转装置为主,在运行过程中容易产生偏心。在安装相关设备时,设备安装人员应选择一些有效的吸声装置,并采取有效的噪音控制方法。

#### 2.4 过电流问题

在许多情况下,会出现机械过电流。这可能是由于机器本身的发动机功率较高,线路电阻过大也可能是由于电流过大,也可能是安装过程中人员疏忽造成电流问题。无论在什么情况下出现过电流问题,都是很危险的,必须加以预防。如果发生过电流问题,也可能影响所有机电设备的正常运行。

#### 2.5 基础隐患

在机电设备安装过程中,为了保证安装基础的稳定性,减少设备排放等问题的发生,必须在现场做好相应的基础工作。然而,在对机电设备的主要安装工作进行详细调查后发现,一些工作人员没有意识到基础工作对机电设备安装质量的影响。因此,相关基础工作没有严格按照相关规定和要求进行,如果基础工作没有按照图纸要求做好,机电设备的动力在工作过程中无法成功传递到地面,很容易导致共振现象。甚至增加设备故障的可能性,以及导致偏移和倾覆的严重后果,这可能会造成严重的经济损失或危及设备操作员的生命和健康。因此,有必要重视机电设备安装中存在的基礎质量问题。

#### 2.6 振动隐患

在机电设备运行过程中,振动是不可避免的。但许多有经验的员工可以通过机电设备的振动和声音准确地确定设备的工作状态。机械电气设备在运行过程中频繁振动,新设备投入运行后产生的振动声一般较小,但长期使用时产生的振动音会增加。因此,为了降低设备故障率,延长机电设备的使用寿命,应定期进行维护。如果发现机电设备产生的振动和声音超出正常范围,应及时进行全面检查。检测发动机转子铁芯的变形,或确认存在齿轮不平衡等问题。如果相关人员不能及时维修,必然会对设备本身的性能产生重大影响。

### 3 机电设备安装安全管理和技术措施

#### 3.1 合理优化和改进安装次序

不同机电设备的安装技术有一定的差异。为了确保安装质量,必须采取切实可行的措施来避免不必要的风险。设备安装人员应树立正确的安装观念,结合安装质量,合理优化机电机械设备的安装顺序,确保设备的有序安装。在安装设备之前,必须提前完成所有准备工作,如准备安装工具,然后合理优化机电设备安装顺序。基本上在了解实际情况的前提下,按照节约的原则进一步完善原有的安装顺序。具体步骤如下:(1)优化设备安装顺序。先安装

轻量化部件,再安装辅助设备。在安装电气设备后再安装机械设备时,电气设备的安装应确保电气设备通电,机械设备安装后整个电气设备吊装。如果机械装置安装有电气装置,可以先将机械装置吊起,然后由机械装置带动电气装置完成整体安装。(2)在组装设备之前,必须进行相应的准备工作。首先,必须检查零件的装配情况,确保没有遗漏或松动的零件。二是做好环境清洁工作,确保地面平整、无垃圾。最后,必须进行检查,以确保部件之间没有偏差或干扰。(3)优化设备连接流程。可以完全组装的部件先安装起来,不能作为一个整体组装的部件,应根据部件的相对位置进行组装。如果设备部件不能作为一个整体起吊,可以先部分起吊,然后再完全起吊。(4)组装设备时,必须安装易损部件,以确保设备的安全运行。当可以先安装电气设备再安装机械设备时,电气设备必须安装在容易操作的位置。安装机械电气设备时,机械设备应安装在容易受力的位置。在机械设备完工后安装电气设备的情况下,机械设备应安装在电气设备受电压影响的位置。

#### 3.2 加强设备安装质量控制

首先,要作好准备工作。根据实际情况制定相应的安装计划和方案,并彻底审查其可行性,确保其正确无误后才能投入生产。其次,做好技术交接工作。要求各级负责人按照规定对各个环节的安装质量进行检查,并特别注意薄弱环节或容易遗漏的环节,防止遗漏。最后,强调调试工作也是确保机电设备安装质量的有效措施。调试的主要目的是检查机电设备是否处于正常工作状态,其参数是否符合相关标准要求,确保机电设备投入生产后能保持良好的工作状态。在执行设备安装操作、应用程序和对象时,有必要进行详细的了解,当设备类型和数量较大时,需要高度重视调试,并考虑使用已安装设备的功能。同时,要认真检查机电设备安装的实际效果,并详细记录安装过程。检测过程中如发现异常,相关负责人应及时纠正处理,确保机电设备安装质量符合规范标准要求,确保机电系统稳定运行。

#### 3.3 在设备安装后进行调试

机电设备安装完成后,需要在最后一步进行调试工作。可以检查设备是否正常工作,其参数和效率是否符合实际标准,以及设备的不同部件是否协调一致。但是,在调试过程中,还需要根据设备、使用现场和不同操作人员的需要,随时进行更好的调整。由于设备类型的复杂性和多样性,为了确保设备的良好运行和正式交付,需要制定调试计划。如何操作进行标注,为了使整个过程更加有序进行,应该提前作好充分的准备和预测。机电设备安装不能生搬硬套,盲目照抄照搬不能跟上时代的步伐和技术水平的提高。对于机电设备的安装,重要的是要协调不同类型的工作,灵活优化和调整设备的安装结构。这不仅改变了原来的顺序,简单地改变了工作流程,还需要与现实相结合,并整合整个项目,采用科学、方便、快速、高效的方法,

同时节约成本。合理改变设备安装顺序,需要准备多套应用程序来优化设计图纸和材料的使用,并最终根据方案的可行性和成本效益确定一整套适应实际情况的调整和优化,从而减少施工时间,提高机电设备的实际安装效率。使设备安装更加结构化,有效降低机电机械安装的安全风险,推广更好的安装技术。凭借先进的技术、灵活的设施、卓越的专业素质和专业知识,努力消除安全风险。

### 3.4 加强安装人员的能力

无论是机电设备的安装,还是后期的调试维护,在很大程度上需要安装人员具有一定的安装技术。目前,安装人员能力参差不齐,导致机电设备运行条件较差。要尽快解决这个问题,必须从以下几个方面入手:首先,提高工作职务入职门槛,并加强考核,以避免人为因素造成机电设备安装质量问题。进入企业后,初学者除了要为前期作准备外,还应加强培训。这一举措至少有三个好处:第一,加快团队整合,增加团队的合作精神。第二,合理优化安装人员与操作岗位的配置,提高用工效率。第三,让初学者认真学习相关安装技能,在丰富学习内容的同时,还必须创新学习方法,让员工真正学到知识。培训内容主要包括政策法规、安装技术、安全知识和培训方法等,培训方式包括专题讲座、交流、实践演练和户外参观培训。在每个学习周期结束时进行考核。第四,营造良好的学习氛围,促进全体员工的进步。营造氛围的措施包括从多个来源收集材料,仔细分类,并与工作人员沟通。组织丰富多彩的活动,设立丰富的奖品,调动全体员工的创业精神,将专业技能与工资挂钩有助于增加学习的动力,有助于安装人员迅速提高工作技能。

### 3.5 提升安装工艺水平

在机电设备安装过程中,安装技术水平直接影响最终安装的质量。因此,在机电设备安装过程中,保证,了施工技术水平,这也是促进机电设备顺利安装的前提。首先,必须合理选择机电设备,这是确保其持续运行的基础。因此,在选择机电设备时,有必要考虑实际情况,不允许盲目选择,因为盲目选择会导致一系列问题,这将严重影响机电设备的使用寿命。在选择机电机械设备时,要充分考虑机电机械设备的质量和性能,避免出现质量问题。在选择机电设备时,还需要考虑其兼容性和适用性,以有效避免安装问题。其次,注重技术的应用和创新。在机电设备的安装过程中,应采用先进的技术和设备,并制定合理的

安装计划。只有这样,才能有效地保证机电设备的安装质量。此外,机电设备安装前应作好准备工作,包括测量和计算仪器的选择,以及安装前的清洁工作,以确保安装质量。尤其是在安装大型设备时,这项工作应提前完成。最后,要做好机电设备的清洁检查,这是保证安装质量的关键环节,也是防止机电设备故障的重要手段。机电设备安装过程中的质量管理是促进其顺利进行的前提,因为质量管理工作的质量直接影响机电设备安装后能否正常工作。必须做好施工人员的培训,因为施工人员是成功完成机电设备安装的关键因素之一。只有施工人员具有较高的技术水平和素质,才能确保安装过程能够按标准完成。

### 4 结语

一般来说,机电设备的安装是一项更系统、更复杂的工作,需要通过一系列操作规范进行质量控制。因此,在实际安装过程中,要严格按照相关标准要求进行操作。加强安装管理,认真执行机电设备安装安全标准,还应及时纠正和消除存在的问题和隐患,使项目达到相关使用要求。要从各个方面保证机电设备的安装质量,就必须建立更加严格、全面的施工管理体系,完善工程施工监督机制和安全监督机制,使施工单位能够有效地保证自身施工安全,这将最大限度地提高机电设备的安装质量。

#### [参考文献]

- [1]黄乾坤.机电机械设备安装过程中存在的隐患及解决办法[J].四川建材,2019(12):243-244.
  - [2]王兴业.机电机械设备安装中存在的隐患及解决方法[J].内燃机与配件,2019(2):138-139.
  - [3]付云侠,王亚琦,邵明伟.机电机械设备安装过程中存在的隐患及解决办法研究[J].今日自动化,2021(7):3.
  - [4]王亚男.试析机电机械设备安装中存在的隐患及解决方法[J].决策探索(中),2020(11):60-61.
  - [5]沈琛.信息化背景下浅谈机电机械设备安装中存在的隐患及解决对策[J].科学与信息化,2019(4):85-90.
  - [6]王军.机电机械设备安装中存在问题及对策分析[J].现代制造技术与装备,2019(9):150-151.
  - [7]李海曼.机电机械设备安装中存在的隐患及解决对策[J].中外企业家,2019(4):228.
- 作者简介:娄桂林(1982-),男,学历,硕士,毕业院校:中国石油大学(北京),就职单位:唐山东亚重工装备集团有限公司,职位:经理。

## 新形势下如何做好石油企业质量管理工作

李肖<sup>1</sup> 王星海<sup>2</sup> 李姣<sup>3</sup> 朱强<sup>4</sup>

1 第十采油厂质量监督站(环境监测站), 甘肃 庆阳 745100

2 第二输油处生产运行部, 甘肃 庆阳 745000

3 第十采油厂伴生气综合利用大队, 甘肃 庆阳 745100

4 中国石油长庆油田公司第十采油厂, 甘肃 庆阳 745100

[摘要]随着全球能源需求的不断增长,石油行业在世界范围内扮演着越来越重要的角色。在这个竞争激烈的市场中,石油企业需要在质量管理方面保持高水平,以确保其产品和服务的质量和可靠性,同时提高生产效率和减少成本。文章将探讨新形势下如何做好石油企业质量管理工作。

[关键词]新形势;石油企业;质量管理

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8264

中图分类号: F2

文献标识码: A

## How to Do a Good Job in Quality Management of Petroleum Enterprises under the New Situation

LI Xiao<sup>1</sup>, WANG Xinghai<sup>2</sup>, LI Jiao<sup>3</sup>, ZHU Qiang<sup>4</sup>

1 Quality Supervision Station of the 10th Oil Production Plant (Environmental Monitoring Station), Qingyang, Gansu, 745100, China

2 Production and Operation Department of the Second Oil Transportation Department, Qingyang, Gansu, 745000, China

3 The 10th Oil Production Plant Associated Gas Comprehensive Utilization Brigade, Qingyang, Gansu, 745100, China

4 The 10th Oil Production Plant of PetroChina Changqing Oilfield Company, Qingyang, Gansu, 745100, China

**Abstract:** With the increasing global energy demand, the oil industry is playing an increasingly important role in the world. In this highly competitive market, oil companies need to maintain a high level of quality management to ensure the quality and reliability of their products and services, while improving production efficiency and reducing costs. The paper discusses how to do well the quality management of oil enterprises under the new situation.

**Keywords:** new situation; oil enterprises; quality management

### 引言

石油企业是国民经济的重要支柱,其质量管理工作对于确保生产安全、提高经济效益、保障人民生命财产安全具有重要意义。在当前经济全球化和信息化快速发展的新形势下,石油企业质量管理工作面临着新的挑战和机遇。如何在新形势下做好石油企业质量管理工作,是摆在我们面前的重要课题。

#### 1 石油企业开展质量管理工作的意义。

##### 1.1 提升产品质量

质量管理是一种全面、系统的管理方式,可以有效地保障产品的质量和安全。通过制定科学的质量管理制度和规范,加强质量监控和检测,及时发现和纠正产品质量问题,提高产品质量和可靠性。同时,质量管理可以推动企业加强生产过程的控制和优化,提高生产效率和降低生产成本,为企业的可持续发展奠定坚实的基础。

##### 1.2 增强市场竞争力

石油企业是国民经济的重要支柱产业,市场竞争激烈。在市场竞争中,质量是一个非常重要的因素。通过质量管理的完善,企业可以提高产品的市场竞争力和品牌形象,增强消费者的信任和忠诚度,促进企业的市场占有率和营销收益<sup>[1]</sup>。

##### 1.3 提高安全生产水平

石油企业生产涉及到的环节非常复杂,存在着较高的安全风险。通过质量管理的开展,可以加强对生产过程的监控和控制,防止事故的发生,提高安全生产水平,保障员工和社会的安全。

##### 1.4 提高企业形象

质量管理是企业社会责任的一部分,开展质量管理工作不仅可以提升企业形象,还可以赢得社会的尊重和信任。企业在开展质量管理工作的同时,需要充分考虑社会的环境保护和资源利用等方面的问题,积极履行企业的社会责任,提高企业的社会声誉和形象。

### 2 石油企业质量管理工作现存问题

#### 2.1 质量管理体系建设不够完善

当前,一些石油企业在质量管理体系的建设方面存在不够完善的情况。有些企业在质量管理方面缺乏战略眼光,只注重规章制度的制定,而缺乏对质量管理的全局性把握。因此,企业在质量管理的体系建设方面需要有全局性的思考,制定完整、科学、可行的管理体系,包括质量方针、质量目标、质量管理体系文件等。

#### 2.2 质量管理流程不够规范

一些石油企业在质量管理流程方面存在不够规范的

问题。一方面,企业在制定流程时缺乏详细的考虑和具体的细节,导致流程无法顺畅地进行;另一方面,企业在执行流程时,缺乏严格的执行标准,导致流程效率低下。因此,企业需要建立规范、完整的流程管理制度,并加强对流程的监督和评估,确保流程的规范执行。

### 2.3 数据管理不够科学

在石油企业质量管理中,数据的收集和管理至关重要。但是,现在一些企业在数据管理方面仍然存在着问题,如数据不全面、不准确、不及时等。这些问题严重影响了企业的质量管理和决策。因此,企业需要加强数据管理的科学性和规范性,建立完善的数据收集、存储、分析和利用机制,提高数据的质量和效用<sup>[2]</sup>。

### 2.4 质量管理人才短缺

在石油企业中,缺乏专业的质量管理人才是一个普遍存在的问题。一方面,一些企业在人才培养方面缺乏长远规划,对质量管理人才的培养和引进不够重视;另一方面,企业在薪酬、职业晋升等方面没有建立合理的激励机制,导致人才流失。因此,企业需要建立有效的人才培养和引进机制,并给予质量管理人才应有的薪酬和职业晋升空间,以提高企业的质量管理水平。

### 2.5 质量文化建设不够深入

质量文化是质量管理的核心,但是一些石油企业在质量文化建设方面还存在不足。一些企业缺乏全员参与和培养质量意识的长期计划,只注重质量指标的达标和检查,忽略了质量文化的深入建设。因此,企业需要建立质量文化建设机制,重视企业文化、价值观、人才培养等方面的长期投入,提高企业质量文化水平。

### 2.6 质量管理信息化程度不够高

随着信息化技术的发展,石油企业在质量管理方面也需要不断提高信息化水平,但是目前仍然存在不少问题。一些企业缺乏对信息化的认识,对信息化应用的重要性缺乏充分的认识和投入;另一些企业在信息化建设方面缺乏系统规划和协调,导致信息化水平不高、应用效果不佳。因此,企业需要重视质量管理信息化建设,制定科学的信息化规划和方案,提高信息化投入水平,完善信息化应用体系,为质量管理提供更加强有力的支持。

## 3 新形势下做好石油企业质量管理工作的办法

### 3.1 加强质量文化建设

#### 3.1.1 建立质量文化建设的长效机制

建立健全的质量文化建设机制,是加强质量文化建设的前提。企业可以通过制定具体的质量文化建设计划,明确质量文化建设的目标、任务和责任,确保质量文化建设的长效性和稳定性。

#### 3.1.2 培育质量文化

企业应该通过组织培训、开展宣传教育等形式,加强员工对质量文化的理解和认识。通过让员工参与到质量管理的各个环节中,增强员工的质量意识和责任感,使他们从自身出发,真正把质量管理工作做好<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.3 建立激励机制

建立激励机制,可以有效地促进员工积极参与到质量

管理中来。企业可以通过制定奖励规定、表彰先进典型等方式,激发员工的积极性和创造性,形成对质量管理工作的共识和认同。

#### 3.1.4 推进质量文化普及

推进质量文化的普及,是企业加强质量文化建设的重要途径。企业可以通过建立专门的质量文化宣传平台、开展质量文化主题活动等方式,向外界传递企业的质量理念和价值观,树立企业良好的品牌形象,提升企业的核心竞争力。

### 3.2 优化供应链管理

#### 3.2.1 建立高效的供应链管理体系

建立高效的供应链管理体系,是优化供应链管理的基础。企业应该根据自身情况,确定供应链管理的组织结构和职责分工,明确各个环节之间的协调与沟通机制,确保供应链管理的协调一致性和有效性。

#### 3.2.2 优化供应商管理

供应商是企业供应链管理的重要环节。企业应该建立供应商管理的规范制度和流程,对供应商进行严格的筛选和考核,建立稳定的供应商关系,确保供应商能够及时、高效地提供符合质量标准的原材料和配件,降低企业的采购成本。

#### 3.2.3 建立信息化管理平台

建立信息化管理平台,可以有效地提高供应链管理的效率。企业可以通过建立企业资源计划(ERP)系统、供应链管理系统等,实现供应链各环节信息的实时共享和管理,提高供应链的透明度和协同性,提高运营效率和响应速度<sup>[4]</sup>。

#### 3.2.4 推进智能化制造

智能化制造是优化供应链管理的重要手段。企业应该加强对制造工艺的研发和创新,引进智能化制造设备和技术,优化生产制造过程,提高产品质量和生产效率。

#### 3.2.5 强化风险管理

供应链管理中存在各种潜在的风险,如供应商破产、物流配送延误等。企业应该建立完善的风险管理机制,加强对供应链中各环节的风险评估和控制,确保供应链管理的稳定性和可持续性。

### 3.3 加强数据管理和分析

#### 3.3.1 建立健全的数据管理体系

企业应该建立数据管理的规范制度和流程,明确数据收集、存储、传输、处理和使用的标准和要求,确保数据的安全、完整、可靠和及时性。其次,企业应该建立统一的数据平台,实现数据的集中管理和共享。数据平台应该具备高效的数据存储和处理能力,能够满足企业的数据管理和分析需求,提高数据的利用率和价值。

#### 3.3.2 加强数据分析能力

数据分析是将数据转化为有价值的信息和知识的过程。企业应该加强数据分析能力,提高数据的利用价值。具体做法如下:企业应该根据自身情况和需求,选择适合的数据分析工具,常用的数据分析工具包括Excel、SQL、R、Python等,通过合理选择数据分析工具,可以提高数据分析的效率和准确性;建立数据模型,是实现数据分析的重要手段,企业应该根据自身业务需求,建立合理的数据模型,实现数据的多维分析和挖掘,通过数据模型,可以更好地理解和发现

数据之间的关系和规律；推广数据分析文化，是加强数据分析能力的重要途径。企业应该加强对数据分析的宣传和培训，提高员工的数据分析意识和能力。同时，企业应该建立激励机制，鼓励员工积极参与数据分析活动，推动数据分析在企业中的广泛应用<sup>[5]</sup>。

### 3.4 实现数据智能化管理

实现数据智能化管理，是提高质量管理效率和精度的关键。企业应该利用先进的人工智能和大数据技术，实现数据的智能管理和决策，提高质量管理的效率和精度。具体来说，应该做到以下几点：（1）应用人工智能技术，是实现数据智能化管理的必要手段。企业应该利用人工智能技术，如智能识别、智能预测、智能优化等，实现数据的智能管理和决策，提高质量管理的效率和精度。（2）建立智能化的数据分析系统，是实现数据智能化管理的重要手段。企业应该利用先进的大数据技术和智能算法，建立智能化的数据分析系统，实现数据的智能化管理和决策，提高质量管理的效率和精度。（3）建立数据共享和协同机制，是实现数据智能化管理的必要手段。企业应该建立数据共享和协同机制，实现数据的共享和协同，加强内部协同和外部合作，提高质量管理的效率和精度。实施标准化管理

### 3.5 实施标准化管理

标准化管理是指通过制定和执行标准，规范企业的管理和运营，以达到提高质量和效率的目的。在新形势下，石油企业需要实施标准化管理，推动企业内部流程和工作的规范化和标准化。首先，企业需要建立标准化管理体系，制定并执行标准化管理手册，确保企业的各项管理活动符合标准化要求。其次，企业需要加强内部审核和外部审核，确保标准化管理的有效性和符合要求。最后，企业需要加强标准化培训和宣传，提高员工的标准化意识和操作能力，推动标准化管理的深入开展。

### 3.6 实施风险管理

石油企业面临着许多风险，如采油平台事故、石油泄漏等，这些风险不仅会对企业造成经济损失，还会对环境和社会造成不可逆转的影响。为了降低风险并保障企业的稳定运营，石油企业需要实施风险管理。首先，企业需要对潜在风险进行评估和分析，制定相应的应对措施和预案。其次，企业需要建立风险管理体系，明确各级管理人员和员工的职责和权利，建立风险管理流程和机制。最后，企业需要加强风险管理培训和宣传，提高员工的风险意识和应对能力，确保企业风险管理的有效性和可持续性。

### 3.7 加强创新管理

创新是企业发展的重要驱动力，也是石油企业质量管理的重要内容。在新形势下，石油企业需要加强创新管理，推动技术和管理的创新。首先，企业需要建立创新管理体系，制定创新战略和创新政策，建立创新激励机制，推动创新意识和创新能力的提升。其次，企业需要加强技术研发和应用，积极推动新技术的应用和商业化。最后，企业需要加强管理创新，探索和实践<sup>[6]</sup>。

### 3.8 落实责任制

责任制是企业质量管理的基础，也是保障企业质量的重

要保障。在新形势下，石油企业需要落实责任制，明确各级管理人员和员工的职责和权利，建立责任追究机制，确保企业质量管理的有效性和可持续性。首先，企业需要建立质量管理责任体系，明确各级管理人员和员工的质量管理职责和权利。其次，企业需要加强质量管理培训和宣传，提高员工的质量意识和责任意识。最后，企业需要建立质量问题反馈和处理机制，及时解决质量问题，防止质量问题的反复发生。

### 3.9 加强品牌建设

品牌是企业的重要资产，也是石油企业质量管理的重要内容。在新形势下，石油企业需要加强品牌建设，提高企业的知名度和美誉度。首先，企业需要加强产品质量控制，确保产品质量符合国际标准和客户需求。其次，企业需要加强营销和服务，提高客户满意度和忠诚度。最后，企业需要加强品牌宣传和推广，提高品牌知名度和美誉度，推动企业品牌建设的深入开展。

## 4 结语

综上所述，随着全球经济的发展和竞争的加剧，石油企业质量管理面临着新的机遇和挑战。在新形势下，石油企业需要加强质量管理，推动企业质量的提高和可持续发展。具体而言，石油企业需要从以下八个方面入手：加强组织管理，建立质量文化；优化流程管理，提高效率和质量；落实数据分析和持续改进；实施标准化管理，规范流程和工作；实施风险管理，降低风险和保障企业稳定运营；加强创新管理，推动技术和管理创新；落实责任制，确保企业质量管理的有效性和可持续性；加强品牌建设，提高企业知名度和美誉度。通过这些努力，石油企业将能够在激烈的市场竞争中取得优势和领先地位，实现可持续发展。

### 【参考文献】

- [1] 李炎. 探究石油化工工程建设的质量控制及安全管理[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(2): 24-26.
  - [2] 韩春晓, 明丽霞, 王萍萍, 王武凤. 对石油化工分析检验质量管理的研究[J]. 清洗世界, 2022, 38(3): 150-152.
  - [3] 沈慧慧. 石油企业油品数质量管理分析[J]. 财经界, 2020(25): 57-58.
  - [4] 苏跃志. 关于加强石油企业管理工作的几点思考[J]. 企业改革与管理, 2019(1): 44.
  - [5] 王振涛. 浅谈如何做好石油企业办公室管理工作[J]. 现代国企研究, 2018(6): 35.
  - [6] 林云山. 石油化工企业如何开展质量管理工作[J]. 化工管理, 2017(30): 49.
- 作者简介：李肖（1988.8-），毕业院校：西安石油大学，所学专业：石油工程，当前就职单位名称：第十采油厂质量监督站（环境监测站），职务：副队长；王星海（1989.5-）毕业院校：北京石油大学。所学专业：安全管理，当前就职单位名称：第二输油处生产运行部，职务：科员；李姣（1992.6-），毕业院校：西安石油大学，所学专业：石油工程，当前就职单位名称：第十采油厂伴生气综合利用大队，职务：人事岗；朱强（1989.1-），毕业院校：中国石油大学（华东），所学专业：石油工程，当前就职单位名称：中国石油长庆油田公司第十采油厂，职务：主任。

# 矿山机电安装工程现场施工管理分析探讨

孙高锋

新疆地质矿产勘查开发局第六地质大队, 新疆 哈密 839000

**[摘要]** 矿山开采作为一项现场环境相对比较复杂的工作, 不管是开采过程中的搬运卸载还是其他相关工作, 都需要更多的机械来辅助完成。现如今我国能源需求越来越大, 矿山的机械设备在逐步增加以满足开采效率的同时, 机电安装的工程也随之增多, 矿山机电安装工程与矿山开采的效率和安全性更是息息相关。因此矿山机电安装工程现场的施工管理也成了矿山开采工程的重要基础, 工程现场施工的管理对机电安装的严谨与标准都起到至关重要的作用, 如何优化矿山机电安装工程现场施工中存在的问题, 改善施工管理方法, 才能保证矿山机电安装的施工质量, 保障矿山开采的安全, 是需要着重探讨的问题。

**[关键词]** 矿山机电; 安装工程; 现场施工管理; 问题分析

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8269

中图分类号: TD63

文献标识码: A

## Analysis and Discussion On-site Construction Management of Mining Mechanical and Electrical Installation Engineering

SUN Gaofeng

The Sixth Geological Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** Mining, as a relatively complex on-site environment, requires more machinery to assist in handling and unloading during the mining process, as well as other related tasks. Nowadays, Chinese energy demand is increasing, and the mechanical equipment in mines is gradually increasing to meet mining efficiency. At the same time, the number of mechanical and electrical installation projects is also increasing. The mechanical and electrical installation projects in mines are closely related to the efficiency and safety of mining. Therefore, the on-site construction management of mining mechanical and electrical installation engineering has become an important foundation for mining engineering. The management of on-site construction plays a crucial role in the rigor and standards of mechanical and electrical installation. How to optimize the problems existing in on-site construction of mining mechanical and electrical installation engineering, improve construction management methods, and ensure the construction quality of mining mechanical and electrical installation and ensure the safety of mining is a problem that needs to be emphasized.

**Keywords:** mining machinery and electricity; installation engineering; on-site construction management; problem analysis

### 1 矿山机电安装工程的特点及概况

#### 1.1 矿山机电安装的特殊性与重要性

矿山开采由于其自身的环境特性, 大多数在地质环境较为复杂的山区, 因此机电安装工程的施工也是极为复杂的工作。现代化发展中, 越来越多的新设备使用在了矿山开采中, 这些智能化自动化的机械设备也给现场的机电安装施工工程提出了更高要求和标准。在地质复杂的矿山中安装机电设备时, 如果不能严格按照标准操作, 将会存在较多的安全隐患。而我国矿山安全事故调查显示, 机电事故在安全事故事件中占据很大比例, 这就表明了机电安装管理是机电安全重中之重, 是避免因为机电安全监管不足而导致安全事故的重要因素。机电安装作为矿山新设备的重要载体, 机电工程的安装是否百分百标准, 施工现场安装各个环节是否严格规范操作, 这些都是矿山工作人员安全保障的基础, 也是矿山安全生产的重要依靠。<sup>[1]</sup>无论在何时何地的工程施工现场, 安全生产是最主要的目标也是最应做好的首要前提, 这在矿山的机电安装工程现场更是不能有丝毫马虎。

#### 1.2 矿山机电安装需求及技术需求增加

目前我国发展迅速, 在能源需求上与日俱增, 各行各业对自然资源的需求也在日益增多, 矿山企业的需求量也越来越大, 开采环境也变得更加复杂连带着开采难度也逐步增加。人力已经无法满足大量的能源需求, 机械设备的加入不仅可以更大程度地保障矿山开采效率和人员安全, 也给机电安装的施工增加了更大挑战。不管是采掘设备还是地下抽水和矿井通风系统风机等, 都和机电安装的现场施工有着密不可分的关系, 因此, 种类繁多的新增设备无疑给机电安装的工作增加了更高要求的工作挑战。在这样的情况下, 机械设备的增加一方面需要严格管理安装工程施工现场的同时, 更加高标准的技术需求也是机电安装现场施工管理的重点之一。各类智能化自动化机械设备的加入, 也给机电安装的技术人员提出了更高的技术标准。现场安装人员也应该注重安装前的设备了解及数据参数标准, 重点注意各类设备安装时的注意事项, 努力积极提升自身的专业技术水平, 以此保证安装过程中的规范安全。<sup>[2]</sup>

### 1.3 矿山机电安装环境及专业性

矿山机电安装作为多专业综合性的整体安装工程项目,集合了机械自动化技术及数控技术等多项专业技术知识,对机电安装人员的技术标准有很高的要求。作为矿山机电的安装人员,不仅要结合施工安装时的现场环境,还要熟知所安各类设备的说明,综合调度自身专业知识,才能使矿山机电安装工作顺利开展。由此可见,如果没有相当高的专业知识储备和技术能力,是无法更好地保证矿山机电安装的顺利进行的。因为矿山开采的特殊性,所处环境较之其他机电安装工程复杂得多,环境位置受矿产地质影响,安装环境更为恶劣。而在矿山开采人员不断地开采过程中,周围环境及地质结构都会被不同程度地影响,为矿山机电安装增加了更多技术难度,所以,机电安装人员安装前的环境考察也是相对其他机电安装工程多出的一项技术要求。

## 2 矿山机电安装工程存在的问题

### 2.1 现场施工管理不规范,管理制度有待改善

近几年我国的矿山机电安装因为仍处于发展状态,在矿山机电安装这种特殊性的机电安装工程施工管理时,仍缺乏完整严格有效的施工管理规定,缺乏一定专业的法律法规的监督。在实际的矿山机电安装施工管理中,施工材料及人员都可能出现不达标现象发生。而且在对矿山机电设备的适应过程中没有相应地适时更新相关管理制度,并且在现场的施工管理过程中,管理人员对施工材料标准的模糊,无法根据有效规定对施工所用的各类材料开展严格的质量检测,进一步导致机电安装无法达到设计时的预期效果,直接为矿山机电安装施工质量埋下隐患,任何的质量问题都可能会使机电安装设备无法达到技术要求标准,从而影响矿采人员的人身安全。<sup>[3]</sup>

### 2.2 施工管理人员综合素质问题

矿山机电安装中,施工现场的管理人员是重要的监管环节,是安装工程管理工作的首要保证。现场施工管理人员的工作态度是否严格,对机电施工现场管理是否具备专业的知识能力,工作能力是否符合管理人员标准,都会对机电安装工程的现场施工质量产生极大的影响。由此可见,矿山企业在对管理人员的选择上应该严格挑选合格的管理人员,确定管理人员的责任态度,选择更加专业和负责的管理团队来对机电安装施工现场进行有效管理。管理人员的综合素质是否能对管理认真负责的关键,而在现在的矿山机电安装施工管理人员选拔时,有些企业会出现“走后门”或者出现贿赂获得管理职位的选拔现象,无法真正地公正公开地进行管理人员的选拔,为后续施工管理人员的能力不足导致出现的各种问题埋下极大隐患。

### 2.3 机电安装过程监管力度不够严格

矿山机电安装人员在施工现场的安装过程中,安装技术是否真的专业,也需要进一步地通过安装检查人员去监

管,落实工作质量是否符合标准。因此安装过程中的检查监管人员也是重要的环节之一。而现在机电设备专业操作标准相对缺乏,施工质量制度得不够完整,都给检查人员的工作范围造成了很大影响,无法顺利展开对安装过程的检查工作。一方面由于检查标准的不完善而导致检查人员无法根据相应的标准检查出安装现场施工人员的安装质量,另一方面,检查人员的质量意识也是否能发现问题的因素之一,检查人员因为缺乏相关制度的约束,就可能出现对检查工作蒙混过关,不进行实地检查的情况发生。<sup>[4]</sup>其次,现在由于矿山机电专业人员的缺乏,相关的检查人员也略有不足,而矿山机电设备又是一种周期长,设备复杂,涉及专业范围比较广泛的工作,因此,现场检查人员较多采取抽查的方式进行安装检查,这种检查方式因为较为随机,无法全面地覆盖机电安装的全部过程,导致一些问题不能被及时发现,进一步为以后的运行工作埋下隐患。

### 2.4 管理人员对现场施工管理作用认识不足

在机电安装工程现场施工时,工程施工领导人也缺乏相应的现场安全意识,无法以高度负责的责任心来对现场进行管理。现在我国的矿山虽然都会设置机电管理部门,但是在真正的机电管理过程中,领导人员对机电生产的注意力远在机电管理之上,整个部门管理责任的倾斜,使机电管理更加不受重视。矿山企业在机电管理方面疏于投入人力和物力成本,使机电管理人员出现严重不足的情况,无法在整个机电安装过程中发挥相应的管理作用。除此之外,现在矿山机电设备的更新日益增加,新的机电设备安装和运行过程中都需要专业的技术人员进行监管,而监察人员的缺乏和专业性不足,矿山机电安装施工又是非常复杂的工作,表面以及不专业的监察行为,无法发挥监察的真正作用,管理部门也因此变得徒有其表。

### 2.5 机电施工及现场管理不足

在我国现在的矿山企业中,有一些矿山企业因为只追求矿山的生产产量,而施工现场的环境却有垃圾随意摆放,卫生条件较差等情况出现。这直接影响了机电安装时的空间标准,安装人员素质的不足也可能会影响到同时进行的施工现场过程。并且现在的矿山企业中,普遍缺乏对机电设备的严格管理制度,把机电设备作为生产工具使用,而不注重机电设备的管理。在这样的粗放管理的环境下,普通的常规机电设备管理措施都可能无法真正实施。

## 3 机电安装工程现场施工管理改进措施

### 3.1 完善机电安装管理制度

完善的管理制度是施工管理改善的关键,虽然我国的矿山企业对矿山机电的管理仍处于摸索阶段,但是发现管理制度的不足,制定完善管理制度的措施,不断地加以实践和进一步地探索,是完善矿山机电安装管理制度的前提基础。因此,矿山企业应该结合我国现有的关于机电安装的规定,并结合矿山自身环境条件,整合矿山机电安装管

理所需,制定一个科学合理的先行性管理制度。除此之外,在日后的机电安装实践和机电设备不断更新过程中,加强完善管理制度,根据专业标准规范对管理制度进行修改和优化。在以后的管理中,使矿山机电安装能有一个经验参考来更进一步地完善管理制度。管理制度的制定和执行都是重中之重,将管理制度更加具体地分布下去,保证各个部门对管理工作都足够重视,如果出现问题,第一时间对相关负责人进行责任追究,严格规范各级管理及检查安装人员的行为,保证管理意识的贯彻落实,提高工作人员的管理意识,最大程度地避免因管理不足出现的各类问题,保障机电安装的安装质量及人员安全。<sup>[4]</sup>

### 3.2 培养机电安装管理的专业人员

机电安装工程的施工质量不仅和施工人员息息相关,现场的管理人员更是起到重要的推动作用。矿山机电安装时必须加强对专业管理人员的培养,才能更好地开展管理工作。首先在机电安装前就要对相关的参与人员进行专业培训,增强参与人员的专业技能标准,提高管理人员及安装人员的综合素质,增强工作责任心。其次,根据相应的施工标准,规范现场人员施工流程,强调管理人员检察任务,保证整个机电安装过程的安全及质量标准。最后在选拔管理人员时,应以管理人员的综合素质和专业管理知识能力作为考核标准,保证管理人员的综合能力,经验丰富的管理人员更有现场管理和现场问题处置能力,为整个安装施工过程的管理质量作最好保障。

### 3.3 加强工程施工监管力度

如果想要保证整个机电安装施工的整体质量,并且随时掌握安装进度,那么对施工工程现场进行有力的监管是必不可少的。一方面因为监管工作的展开可以提升整个工程安装及管理人员的质量标准意识,更加严格地进行安装施工操作,这不仅仅有利于企业对安装进程的了解,方便实时掌握安装进度,也为后期机电设备安装完成后的正常运转提供重要保障。另一方面矿山企业对监管工作的积极展开也为整体的管理氛围提前作了很好的带头作用,也可以根据监管需要建立专门的监管小组,保证对各个安装环节不漏一处。同时将机电安装工程的前期设计及施工过程直至验收阶段都做好具体监管。除此之外,监管工作的到位也可以保证机电安装施工环节出现问题的时候,能第一时间发现并制定解决方案,可以极大地增强施工管理效率及施工质量。

### 3.4 加强机电设备维修管理

机械设备的选择也是机电工程施工过程中的重点之一。在机电安装施工前应该从矿山环境及现场施工特点选择合理的机械设备,保证矿山机电安装的施工技术要求符合矿山机电安装的施工情况。而在安装和使用机械设备的过程中,都应按照严格的安装说明和操作规范进行安装使

用,并且注重机械完成安装后的运维检查,保证机械设备的稳定运行。其次,根据使用频率及使用程度进行清理和机械的全面检查,严格管理设备使用前后的操作规范。机电安装的管理也离不开对机电设备的检查,根据设备实际运行情况和工作状态的精度,还有机电设备的腐蚀情况等进行综合检查,将可能出现安全隐患的问题及时发现并提早解决。最后还可以根据不同的检查和检修记录,为后续设备的运维管理提供合理参考经验,做好维修工作的前期准备,这样一来可以大大缩短设备维修时间,提高机电安装设备的使用效率。

### 3.5 保证机电安装施工材料质量

在诸多的施工管理改善研究探讨中,机电安装施工材料的质量也是不可忽略的重点,因为施工材料的质量好坏直接决定了机电安装施工完成后的设备使用效果,由此可见保证工程施工材料的质量标准也是施工管理环节的重要部分,所以施工材料的好坏也是矿山企业采购时需要重点注意的地方。工程材料采购时,必须让专业的机电材料采购人员,根据工程施工安装人员结合矿山施工现场情况,对所需材料进行探讨决定,保证材料采购质量的同时也能保证对应材料标准使用的原则,进一步确保材料符合安装标准,不得出现凑合使用的情况。矿山企业人员应加强对采购人员及材料质量的管理,为矿山机电设备的使用效率作最有力的保障。

## 4 结语

矿山机电安装质量是矿山企业安全生产的重要依仗,安装工程现场的管理严格是确保矿山机电设备稳定运行的基础,也是矿山企业矿采效率的最大助手。由此可见,加强机电安装现场施工各环节管理,在实践中进一步完善管理制度,提高管理过程监管力度,是提升矿山机电安装质量及管理水平的有力措施。

### [参考文献]

- [1]张靖. 矿山机电设备安装工程现场施工管理探讨[J]. 2020 万知科学发展论坛文集(智慧工程二), 2020(6): 813-822.
  - [2]郝晓伟. 矿山机电安装工程的现场施工管理分析[J]. 现代工业经济和信化, 2017(7): 82-83.
  - [3]马风云. 矿山机电安装工程现场施工管理措施探讨[J]. 当代化工研究, 2016(3): 1-2.
  - [4]孙佳燕. 矿山机电安装工程的现场施工管理分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2016(2): 57-58.
- 作者简介: 孙高锋(1984.10-), 毕业院校: 第二炮兵工程学院, 所学专业: 机械电子工程, 当前就职单位: 新疆地质矿产勘查开发局第六地质大队, 职称级别: 机电初级, 有注册安全工程师。

## 矿山生态修复工程及技术措施

侯军峰

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050011

**[摘要]**采矿过程对环境有着较大的影响,其破坏力不仅表现在对地表的破坏上,还表现在对环境的严重影响上。在采矿作业中,矿山占用了大量的农业用地,这在不同程度上影响了植物生长;其次,由于长期开采会改变周围生态环境,特别是环境污染,不仅严重污染空气,而且也污染地下水,这违背了社会可持续发展的原则,因此矿山生态系统的管理也要求我们不要忘记长期发展,文中从当前利益出发,提出了矿区环境恢复和生态环境修复及保护途径。

**[关键词]** 矿山;生态修复工程;技术措施

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8244

中图分类号: X171.4

文献标识码: A

## Ecological Restoration Engineering and Technical Measures for Mining

HOU Junfeng

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

**Abstract:** The mining process has a significant impact on the environment, and its destructive power is not only manifested in the damage to the surface, but also in the serious impact on the environment. In mining operations, mines occupy a large amount of agricultural land, which affects plant growth to varying degrees; Secondly, because long-term mining will change the surrounding ecological environment, especially environmental pollution, which not only seriously pollutes the air, but also pollutes the groundwater, which violates the principle of sustainable social development, so the management of the mine ecosystem also requires us not to forget long-term development. Based on the current interests, this paper puts forward the ways of environmental restoration, ecological environment restoration and protection in mining areas.

**Keywords:** mining; ecological restoration engineering; technical measures

### 1 矿山生态修复的内容和总体目标

#### 1.1 矿山生态修复主要内容

矿山生态修复工作遵循“安全稳定,兼顾景观、因地制宜,统筹协调、经济合理,技术可行”的原则,具备科学性、合理性和可操作性。按照实际情况,先消除矿山地质灾害隐患,然后进行地貌重塑,接着开展土壤重构、最后实施生态修复,构建初级植物群落,再进行2~3年的养护,依靠初级植物群落的自适应性,逐渐完成矿山生态修复。

#### 1.2 总体目标

把因矿产资源开采而破坏的生态系统作为一个整体,依据矿山周边区域生态系统功能重要性、人居环境与社会发展状况,综合考虑自然条件、地形地貌条件、矿山生态问题及其危害程度等,坚持山水林田湖草沙一体化保护修复的理念,依靠自然恢复能力,结合必要的人工修复措施,对矿产资源开发造成的生态破坏进行生态修复与综合治理,消除地质灾害隐患,改善水土环境,有效恢复生态功能,使因采矿活动而破坏的区域能得到恢复或改善。

### 2 采矿过程中给生态环境带来的破坏

#### 2.1 地下水的影响

在采矿过程中,排水和地下水开采是必要的工程。由于大量地下水排放,地下水位持续下降,对矿井的原始地下层造成严重破坏。地下层破坏后,将出现地下水抽取和

排放漏斗,这将改变当地原有的地下水供应、渗漏和排水,并使得地下水不同程度地短缺。河流、湖泊、溪流、泉水等。随着矿井周围形成的水变干后,土壤逐渐流失,不仅会对日常农业和工业用水带来不利影响,无法满足需求,还会造成地质灾害,导致水流入矿井,无法保证矿工的人身安全。此外,地下水位下降和河流污染也将导致一些植物物种消失,一些依赖地下水的植被逐渐干涸和死亡。严重的将导致土壤荒漠化和环境污染。

#### 2.2 水污染和植被破坏

现代化生产中,由于萃取过程中产生大量工业废水,生活废水和冶炼废水。如果工厂不妥善处理这些废水,就会污染当地的水源。此外,一些采矿废水含有大量汞、铅、锌和其他有害物质。当下雨时,这些被污染的金属将被排放到当地的河流中,造成酸雨。如果矿井水受到污染,当地居民的健康将受到一定影响。这些废水中的重金属超过了当前的正常参数。在表土开采中,只有在完全清除矿井表土后,才能进行正常开采。然而,当土壤被清理时,植被可能会被破坏,一些植物的作用较高,造成无法弥补的损害。在开采作业中,相关企业应习惯于在该区域铺设土壤和岩石,这也会对环境造成破坏。

#### 2.3 地表环境破坏

采矿完成后,岩石中会形成空洞。在土壤力的作用下,

其急剧下降,导致裂缝或坍塌。对地表上的建筑物造成严重的破坏和威胁,同时,采矿严重影响水文循环,地表土壤盐渍化将导致局部土壤侵蚀,这将对邻近的土壤环境产生严重影响。

### 3 矿山废弃地生态修复方法

#### 3.1 物理修复方法

物理修复方法的成本较低,应用范围较广,也是我国目前在矿山废弃地生态修复过程中使用最广泛的方法,主要是通过矿山废弃物外运、覆土掩埋以及简单的生态复绿等工作实现生态修复。在部分煤矿废弃地修复中,主要采用土地复垦的方式进行生态修复,对矿区煤矸石山进行平整推平治理,对采煤沉陷区、塌陷洼地的边缘不太深的区域,分段开挖,将取出的土壤就近平摊,抬高地面造成台田,有效将洼陷导致的深沟进一步改造为可耕种田地。土地平整后可进行土壤改良,使其恢复到原有生产水平,并在土地复垦平整的基础上,完善复垦区内道路体系,合理布置田间道路系统,提高耕地机械化生产程度。同时,部分地区采用客土覆盖或置换的方式消除矿区废弃土地表层土壤,进一步优化或消除土壤重金属污染。部分地区采用添加固废基土壤调理剂的方式实现矿区修复,研究表明,固废基土壤调理剂的施加不仅改善了土壤结构,同时促进了作物根系生长,进一步提高了土壤肥力和土壤固碳能力。

#### 3.2 生物修复方法

生物修复主要包括植物修复和微生物修复。通过种植植物可对矿区废弃地中土壤重金属污染物进行转化、稳定和清除,进而降低矿区废弃地土壤中重金属污染物的残留量,实现改良土壤和土壤原有地貌情况恢复,优化改善局部微环境。植物修复主要采用植物提取、植物挥发、植物过滤、植物钝化等方法进行矿区废弃地生态修复,常用的植物有蜈蚣草、节节草等。而利用微生物在土壤中的生命代谢活动转化、降解土壤中的重金属污染物和其他有毒害物质达到矿区废弃地土壤修复的方法也逐渐被使用。大量研究表明,微生物对于改善土壤重金属污染物具有显著的效果。例如,铁氧化菌可以有效降低土壤中 Fe 污染物的含量;抗汞微生物可把土壤中甲基汞还原成 Hg,降低矿区废弃地土壤中 Hg 的毒性;VA 菌根真菌能有效促进植物从矿区废弃的土壤中吸收营养物质,推进矿区污染土地生态修复。

#### 3.3 化学修复方法

露天废弃矿山比较常见的是土壤酸碱化问题,可以通过使用硫酸亚铁、石膏、碳酸氢盐等进行土壤改良,优化土壤结构,提高土壤渗透能力,降低土壤酸碱化。如将石膏应用于土壤改良中,可极大地降低土壤的碱化程度,改善土壤基质;而将碳酸氢盐应用在土壤改良中,能有效改善矿区酸性废弃地。粪肥和石灰施用可补充部分植物生长所需的氮、钾等养分,促进生态复绿进程。将石灰添加至矿区废弃的土壤中能改善土壤 pH 值,同时能降低植

物对 Zn 的吸收量,提高作物产量。添加钙化物可使土壤中的一些离子产生拮抗作用,降低土壤中部分重金属离子的毒性和植物对重金属的吸收量,进一步促进矿区废弃地植物的生长。另外,由于矿区废弃地中大多都存在重金属污染物超标情况,且传统的重金属污染物提取或消除方式费时费力,成本较高,并影响土壤物理性质,部分地区采用固化/稳定化方式来解决矿区废弃地土壤重金属污染问题。将一些天然或改性的环境友好型材料添加至矿区废弃的土壤中,可使土壤中重金属污染物从活跃态转变为稳定态,通过调节土壤微生物功能降低重金属污染物的迁移性及毒性,促进矿区废弃地生态修复。

### 4 矿山生态修复工程落实的有效措施

#### 4.1 增加对治理基金的投资

由于矿山存在大量的历史问题,加之资源短缺等原因,造成矿山生态恢复困难,造成大量矿山生态环境问题无法得到有效解决。当前,我国矿山生态修复资金的主要来源是国家财政和矿业公司,这对矿山企业来说是一个巨大的负担,必须拓宽融资渠道。就现阶段而言,加大投资力度,必须坚持适应市场需要,合理调整投资结构,提高投资效果,其中最关键的就是资金。解决金融困境,既要靠政府的支持,又要调动全社会的力量。当前,可以将农业、乡村振兴、科技、林业、旅游、水利等领域的资金用于改善农业、基础设施建设等领域的投资。例如,采用开发性管理和市场化运营模式,开展矿山地质环境调查,制定相关的政策,促进社会资金与技术的有效结合,保证公平、公正地引入社会资源,并进行有效的引导和监督。

#### 4.2 对修补方式的合理选取

在矿山的生态恢复中,要做到矿区生态环境的有效恢复,就需要根据实际情况,合理地选用相应的修复措施,并“对症下药”。在矿区的环境治理中,要坚持“边开发边治理”的方针,重视保留原有的自然风貌,对易发生地质灾害的地区进行及时整治,同时根据当地的气候、政策等因素,进行植物的种植。在矿山初期引进植物修复矿井时,应选用环境适应性强、生长速度快的植物品种,对矿区边坡进行绿化,改善土壤环境,以利于后期的原生植物生长,为矿山后期的矿山生态环境恢复起到重要作用,并形成长期、稳定的植被群落。比如,在对高陡边坡进行生态修复时,应先保证其总体稳定性,并在稳定的情况下进行复绿,反之,就需要通过工程和绿化的方法来恢复边坡的生态恢复。在选择绿化树种时,为了提高矿区边坡的植被成活率和覆盖率,宜选用具有自播性的乔灌木类,以利于边坡的生长。

#### 4.3 制定科学的管理目标

在采矿生态系统恢复和管理的早期阶段,相关部门和采矿单位普遍迫切需要援助,这给管理带来了诸多问题。针对这些问题,我们必须在规划阶段遵循客观规律进行矿

山管理的不断更新,以提高规划的合理性。在规划管理目标之前,相关部门应认真、全面地研究采矿业的实际状况。例如,用于填充矿井所需土壤的地下挖掘的位置和数量;矿井中有大量废物,需要多少辆运输汽车,以及运输的废物在哪里处理。我们可以用“图解法”来规划我们的目标。其他问题的编程应基于客观规律,并应保留足够的处理空间,以避免简单的处理方式;应鼓励管理者加快有效管理并尽快恢复环境,而不是要求他们尽快实现管理目标。

#### 4.4 恢复林牧业发展

根据区域条件进行部分重建和使用。如果有些土地适合发展林业和畜牧业,则投资于恢复林业和畜牧业。在林业恢复发展之前,矿山可以种植经济作物和放牧,这不仅能提高土地利用效率,还能节约土地,恢复生态平衡,为以后放牧奠定生态基础。同时,为了保证林业和畜牧业的恢复及发展,必须对该地区的土壤和土壤质量进行系统的分析,必要时还应向其注入适当的有机物。此外,在牧场开发和恢复过程中,要控制该地区的放牧频率,确保绿色植被覆盖,避免过度放牧对环境造成二次破坏,促进生态系统恢复,提高造林的生态价值。

### 5 矿山生态修复未来发展趋势

#### 5.1 土地资源

依据矿山生态修复治理现状研究结果可以得出,生态修复未来发展趋势为分区治理、新兴技术融合、低成本植生基材研发以及动态监测技术研究。考虑到矿山的地形地貌和采矿生产活动造成不同的生态环境破坏类型,生态修复过程中可以按照治理空间相似性,将矿区土地资源划分为修复试验区、修复治理区与修复保护区,对每个区域的主要生态环境问题,提出满足不同区域治理要求的修复方案,以此最大程度地提升土地资源利用率的同时,降低土地污染以及植被退化的概率。

#### 5.2 水资源分布。

研究区降水入渗条件良好,属于本区地下水系的降水补给区。主要含水层为第四系砂砾石含水层和奥陶系中统岩溶裂隙含水层,地下水接受补给后,呈自西向东、向南运动的径流趋势,水文地质条件较简单。因此,在未来需要结合相关的水资源分布情况调查结果,通过增加水库调蓄能力、开发地下水、跨区域调水、实施生态环境配水以及根据水资源分布构建大供水网络缓解水资源短缺状况,保证灌溉用水的充足性。

#### 5.3 土壤适宜性

根据矿区生态修复治理现状分析结果可知,矿区当前

被破坏土地资源,只有 9%得到良好治理,土壤养分等级从最初的六级提升至五级,土壤有机质含量达到 6.6 g/kg,但是依旧难以满足大部分植被生长要求。矿区土壤养分较低造成土壤适宜性较差,无法为土壤微生物与植物的生长提供良好环境,阻碍了生态修复工程进度。一般来说,当植物根系分布层中的土壤易溶盐类含量达到 0.1%时,植物的生长已经受到损害,达到 0.2%时则影响较为明显,达到 0.5%时大部分植物就已经不能生长。因此,为了保证植物的正常生长,需要把土壤中的易溶盐类含量控制在 0.1%以下。

#### 5.4 植被资源覆盖

考虑到生态修复治理属于一项长期工程,在未来治理过程中动态监测技术的建立是主要发展趋势之一,以实现全区域覆盖监测为目标,结合 5G 技术、GIS 技术等,获取矿区内不同区域的植被资源覆盖情况,根据不同区域的土壤类型,栽种合适的植物,合理利用灌溉用水,应用新兴技术设计新的灌溉养护模式,最大程度地提升植被资源覆盖率。

### 6 结论

总之,矿山生态修复项目的实施,对于改善矿区的生态环境具有重大的现实意义,若想提高生态环境质量,就需要采取各种技术手段,合理应用生态修复方法,科学选用修复工程技术,促使工程技术在矿山生态修复中能够发挥出重要作用,以此实现对矿山生态的有效修复,从而促进现代化建设的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]周佑康,张海军,田骞. 废弃露天矿山生态保护修复治理技术研究[J]. 能源与环保,2022,44(9):15-22.
  - [2]陈思思,董滨,徐祖信. 矿山生态修复及市政污泥稳定化产物应用潜力[J]. 中国环境科学,2022,42(12):5734-5747.
  - [3]周莹莹. 矿山治理显成效生态修复展新颜[J]. 淮南日报,2022(01):78.
  - [4]王佟,刘峰,赵欣,等. 生态地质学理论及其在矿山环境治理修复中的应用[J]. 煤炭学报,2022,47(10):3759-3773.
  - [5]季科敏,赵阳. 矿山废弃地生态修复中 3S 技术的应用[J]. 世界有色金属,2022(17):193-195.
- 作者简介:侯军峰(1988.2-),毕业院校:河北地质大学,所学专业:资源勘查工程,当前就职单位:河北地矿建设工程集团有限责任公司,职务:技术员,职称级别:工程师。

# 自动造球技术在球团生产中的应用

李志远 赵玉敏 杜艳北

北京首钢股份有限公司, 河北 唐山 064404

**[摘要]**造球工序是球团生产工艺流程中的一个重要环节, 生球质量和产量直接影响成品球团矿的质量、产量及能耗水平。目前造球盘加水使用手动加水方式, 调节精度差、响应时间慢, 已经无法满足球团厂的自动化生产需求, 现在迫切需要开发一套自动造球系统, 实现造球盘的自动控制。

**[关键词]**自动造球技术; 球团生产; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8237

中图分类号: TQ1

文献标识码: A

## Application of Automatic Balling Technology in Pellet Production

LI Zhiyuan, ZHAO Yumin, DU Yanbei

Beijing Shougang Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064404, China

**Abstract:** The pelletizing process is an important part of the pellet production process, and the quality and output of green pellet directly affect the quality, output, and energy consumption level of the finished pellet ore. At present, the manual water adding method is used to add water to the ball making pellet, which has poor adjustment accuracy and slow response time, and is no longer able to meet the automation production needs of the football team factory. There is an urgent need to develop an automatic ball making system to achieve automatic control of the ball making pellet.

**Keywords:** automatic balling technology; pellet production; application

### 引言

现阶段, 烧结技术已经获得了明显提升, 大型烧结成套设备设计逐渐完善, 使烧结设备水平逐渐得到改善。钢铁企业在精料方面认识也产生了较大的提高, 使原料厂条件不断改善, 为原料质量提供了有效保障。但是球团发展过程中还存在较多的问题, 需要钢铁企业及时采取措施解决, 推动钢铁企业持续性发展。

### 1 概述

造球是球团生产过程中的一个重要工序, 生球的质量和成球率直接影响球团生产的产量和成本, 影响生球的质量和成球率的主要因素包括岗位操作水平、经验、责任心和精力等主观因素和原料配比变化、水分变化、造球盘角度和转速变化等客观因素, 目前有效的调控手段是通过人工观察, 预估生球粒度的大小, 然后再决定加减水量或加减造球盘转速或加减加料量。由于人的精力、责任心和经验差异导致成球率和生球质量不稳定。随着图像处理技术的不断成熟和在球团粒度识别领域中的应用, 通过造球盘上的数字图像采集、处理、识别并对粒度范围进行统计分析, 及时提供粒度区间百分比, 为自动造球提供快速、准确的信息, 模拟人工操作过程, 实现全自动造球。与此同时, 增加造球过程在线水分检测和自动加水控制, 与生球粒度分析系统形成闭环。目的是实现造球过程混合料水分在线检测和精准的水分控制, 确保生球的水分适宜, 提高生球质量和成球率, 节约能源消耗, 同时减轻工人劳动强度避免人工调整的滞后性, 提高生产及时性、稳定性, 从

而实现提高产品品质, 增加经济效益<sup>[1]</sup>。

### 2 自动造球系统改造内容

#### 2.1 补水阀门改造

把以前的人工现场手动控制补水量开关大小的 DN50 阀门改为电动调节阀远程自动控制。

#### 2.2 加装电磁流量计

增加补水电磁流量计, 实时监测补水量的变化趋势, 实现水量精准控制。

#### 2.3 供配料皮带控制改造

供配料皮带带速控制由现场机旁箱操作引入计算机控制造球盘料流的大小。

#### 2.4 造球盘控制改造

造球盘转速工频控制增加变频器进电脑变频控制, 加减频率控制造球盘转速以此来保证成品球的粒度等。

#### 2.5 加装视频分析监控系统

增加视频监控及配套分析软件, 通过视频监控及配套分析软件经过反复多次比对校验, 来实现软件实时分析成品球粒度大小情况, 并反馈给造球控制系统, 造球控制系统根据成品球的粒度、强度变化趋势等来自动控制调节下一环节<sup>[2]</sup>。

### 3 球团生产现状

#### 3.1 造球盘刮刀使用现状

刮刀是维持圆盘造球机稳定工作的关键设备, 其作用是清理黏结在盘底和盘边的积料, 提高造球盘的生产率, 改善生球质量。球团生产线原采用旋转式活动刮刀, 通过

与造球盘保持适当转速比,使得刮刀运行轨迹覆盖整个盘面,从而起到清料作用。但在生产过程中发现,旋转刮刀的转速与造球盘转速难以做到完美匹配,当前仅凭人工调控加大了转速匹配的难度,导致盘面出现清理“盲区”,会在盘面形成较厚的黏结料块,影响料流的运行状态,且大体积料块随盘滚动会破坏生球结构,对造球过程产生不利影响。此外,旋转刮刀设备结构相对复杂,使用故障率高,更换难度大且耗时较长。

### 3.2 球团返料现状

返料是球团生产过程中产生的粒度不均、成分复杂的物料,由干返料和湿返料组成。返料会随着料流在生产过程中反复循环并参与生产,由于循环返料中夹杂有干球和不合格生球,造成返料粒度波动,不利于造球工艺的稳定。长久以来,返料问题都是球团生产技术攻关的重要课题。业内技术人员曾先后尝试从优化返料配加方式、改变返料用途等方面开展研究,但都收效甚微。

### 3.3 生球辊筛使用现状

在球团生产工艺中,辊筛作为筛取合格生球的筛分工具,设置于生球皮带和链算机布料端之间,按照筛除对象分为大球辊筛和小球辊筛。球团两条生产线分别采用“生球皮带—大球辊筛—梭式布料器—宽皮带—小球辊筛—链算机”、“生球皮带—摆头皮带—大球辊筛—小球辊筛—链算机”两种工艺模式,均能较好完成合格粒级生球的筛分工作。在长期生产过程中发现,随着矿种结构调整、造球原料水分及成球性的变化、大小球辊筛磨损程度的不同,会对筛分效率产生不同程度的影响。粒级差异大、湿度不同的生球料流在辊面会出现流速不均的现象,筛面经常出现“空区”,无法均匀过筛的生球会在辊面团聚,破坏生球结构。过筛效果不佳会导致链算机布料不平,截面方向高低差异大,空料部分的算板易烧损,影响耐热设备的使用寿命,也对生球在链算机内的热工过程有不利影响<sup>[3]</sup>。

## 4 自动造球技术在球团生产中的应用

### 4.1 自动造球系统原理

造球是球团制造中的关键工艺,将铁精矿粉末与其他含铁粉原料加入少量的添加剂混匀后,在加水润湿的条件下,通过造球机的造球盘旋转,将混合物料转动为球形,并经干燥焙烧,最后固结形成有确定硬度和冶金特性的球形含铁原料。膨润土和水用作胶黏剂,控制添加用量则是非常重要的,添加用量的多少有助于提高成球性能,增加生球硬度和炸裂温度能够确保生球在皮带运输过程中而不会损坏。

### 4.2 自动化系统框架

成球粒度分析系统基于机器视觉技术,该部分在现场设置高速高清摄像头分别监视出球区左右两个区域,实现全覆盖。高性能微型工控机安装于现场仪表箱内,用于对出球区成球的图像采集、识别、分析与模型运行、数据处

理分析,获取的结果数据写入数据库服务器。原水管上只有若干个手动闸阀,不能用于自动调节,因此每台造球机新增一路加水管,管道上分别设置高精度电磁流量计、小流量高精度比例流量阀、电动切断阀,用于给水量的检测、调节与切断,该部分设置信号均接入现场控制箱内的新增 PLC,再统一与应用服务器进行数据交换。新增水管与原有水管互为备用,项目施工时不影响造球机生产。给料皮带秤用于调节给料量,圆盘转速调节机构设置变频器,用于调节造球机转速,相关检测与控制信号均已接入原有的西门子 S7-400PLC 系统,利旧即可。其中给料皮带秤用于根据产量与成球粒度需要进行料量控制,转速调节用于特殊情况时成球粒度控制,一般情况下维持稳定转速不变。在主控室和造球现场控制室各设置一台造球专用操作站,用于造球机生产监视及操作。所有带有以太网接口的设备最终都接入核心交换机进行数据交换,相关通信协议或规范根据需要进行,保证稳定高效。

### 4.3 设备装置

在全自动造球系统的优化改造当中,系统中的主要设备装置包括在线微波水分仪、粒度分析仪、加水喷头、管道执行设备、控制端、工程师站以及操作终端。第一,在线微波水分仪有三套,分别安装于干燥前、干燥后、生球输送带上。干燥前在线水分检测用于超前控制调整干燥机内热能煤气输入量,确保物料干燥水分略低于造球适宜目标水分。干燥后在线水分检测用于反馈控制调整干燥机内热能煤气输入量,以及超前指导调整造球盘加水量和物料给定量,确保造球盘生产稳定性与生产效率。生球在线水分检测用于指导判断生球爆裂温度和其他性能,为后续的干燥、预热、焙烧工序提供控制依据,同时反馈指导造球生产加水、给料及其他参数在阈值内进行微调。第二,粒度分析仪在每一个造球盘上都安装一套专业系统,用于检测粒径范围比例含量控制滴水与雾化水,给出信号指导调整料量、圆盘转速以及倾角。第三,加水喷头则需要在造球盘上确保滴水喷头、雾化水喷头设备和位置正常完好,否则需要完善好,原则上保障滴水成球、雾水长大、无水紧密。第四,管道执行设备的主要作用就是增加电动调节阀门或变频泵、电磁流量计、电动切断阀、手动阀门等,供自动调节加水量使用。确保供水管道压力稳定。第四,控制端就是 PLC 集成控制系统。第五,工程师站包括服务器与终端软件。第六,操作终端包括工控机、上位软件、界面以及粒度显示。

### 4.4 粒度分析系统

#### 4.4.1 硬件设计

造球盘产出的生球进入辊筛,辊筛的前部小球落下,中部合格球落下,大球从滚筛末端落下,因此检测中部辊筛被生球覆盖的面积变化能分析出生球粒度的变化。在辊筛中部安装相机拍摄照片,由于单台相机拍摄面积有限,

在辊筛上并列安装两台相机，与辊筛垂直。

#### 4.4.2 图像分析和计算

用机器视觉系统对采集的图像进行分析，对比球粒度偏大、偏小、合格时数据的变化规律。当球粒度偏大时，辊筛露面积较小；当球粒度偏小时，辊筛露面积较大；当球粒度合适时，辊筛露面积适中。将面积像素过大和长宽比过大的定义为异常图形，其余的是正常图形，利用此数据计算得出滚筛覆盖比例。

滚筛覆盖比例计算公式：

$$\Delta S = \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (e_0 + e_1 + \dots + e_n)}{\sum_{i=1}^n (S_0 + S_1 + \dots + S_n)} \right] \times 100\%$$

式中： $\Delta S$ 为滚筛覆盖比例； $e$ 为异常图形面积和； $S$ 为总有效图像面积和。由于操作盘甩出生球在波动，因此将分析周期内所有照片的 $e$ 和 $S$ 进行累加得出滚筛覆盖比例平均值<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 加水方式及过程控制

##### 4.5.1 控制思路

生球的性能主要包括生球水分、粒度组成、抗压强度、生球落下强度以及生球的破裂温度。与生球性能直接相关的有物料结构、物料粒度、物料配比以及水分含量对自动造球起决定性作用，除此之外在生产过程中原料水分的干燥、造球加水、给料量调整、造球时间（圆盘转速和倾角）决定生产合格率和生产效率的关键因素。因此，该自动造球系统基本方针是稳水稳料。在生产过程中，原料供应要保持稳定的水分，及时为造球提供原料水分数据；在造球过程中根据来料水分情况，做到给料、加水的稳定，通过粒度分析仪和生球水分实时检测、反馈给控制系统，对给料、加水作进一步微调，以保证出球率的稳定。在原料稳定、给料稳定、水分以及加水稳定的前提下，根据各项参数进一步优化控制微调在阈值内的造球盘转速和倾角，让生产合格率和生产效率达到最佳效果，否责先不宜调节其他生产设备及参数。

##### 4.5.2 方式及时程

结合当前的实际物料条件，通常采用的造球方式为烘干→润磨→加水。其中，在影响生球强度、粒度、含粉量以及水分的众多因素当中，雾水与滴水的加水状态、位置以及加水调控是否精细是最主要的因素。在本次全自动造球系统改造之前，加水系统当中主要有以下几点缺陷：首先，就是滴水在分布上呈现出均匀的状态，在对水量进行调控过程中这种不均匀表现往往更加明显，这最终会直接导致母球形成的均匀程度不足。其次，就是雾水在覆盖范围上有明显误差，当这个误差超过了生产工艺基本所需标准时，雾水将直接对生球是否密实造成影响。最后，就是雾水在调控性上有明显不足，在结合实际需求进行减水

操作时，雾水的雾化情况会随之发生变化，而在减水过程中，由于水压变化较大，导致滴水现象时有发生，最终直接影响到生球的整体成长过程，造成生球质量低下。其控制流程主要有：①干燥前在线水分检测作为前馈调节干燥机内热能煤气输入量，确保水分最短时间内达到目标水分。②干燥后在线水分检测反馈叠加调节干燥机内热能煤气，实现干燥后原料水分精准控制。③建立干燥水分数据模型，根据原料配比量、原始水分建立数据模型与在线水分检测共同完成控制调节。④自动联锁，调取原料配比重量、干燥前皮带启停信号和干燥机启停信号联锁实现干燥水分自动控制。⑤干燥后水分检测、料仓存量数据建模作为前馈，粒度检测作为反馈自动调节给料量，如物料水分在生产工艺阈值内且粒度范围比例正常不进行给料量调节，如原料水分与阈值偏差较大且粒度范围合格率差适量进行给料量调节。⑥干燥后水分检测与给料量建模作为前馈，快速调节造球加水量。⑦造球盘上粒度检测与生球水分建模作为反馈，实时、稳定调节造球盘上滴水与雾化水加水量。⑧粒度与水分都属正向逻辑关系，低加、高减，每个检测设备的信号可进行叠加控制，根据现场工序时间建立数据叠加模型。⑨前馈模型、反馈模型都作为一级调节，加水流量检测作为二级与一级进行串级调整，确保加水快速、稳定、准确。⑩造球加水自动联锁，取圆盘给料启停信号、圆盘启停信号以及顺序延时信息进行联锁，控制电动切断阀实现快速开启或关停电动切断阀，防止错加或遗漏加水。

#### 4.6 设备标准化定型

链篦机-回转窑-环冷机球团生产工艺是球团厂生产中的主要设备，但是在球团设备规格等都没有明确性的规定，导致生产出的球团质量也参差不齐，对于钢铁企业炼铁质量影响较大。球团厂实现设备标准化定型，不仅能够保证球团生产质量，还能够加快生产球团厂生产效率。统一球团和其他主要设备规格，使用型号、质量等信息统一的设备，并定期对设备进行检查维修，延长生产设备的使用寿命。对老旧设备进行改造更新，淘汰运行效率较低、耗能较高的生产设备，加强环保型设备的应用。更换设备的过程中应将配料、混合、烧结等设备作为更新内容，选择统一规则的设备，保证设备符合标准化要求，使设备生产效率和生产质量获得提升。

#### 4.7 造球盘的运行及底料形成状态

在结合实际物料条件对一些主要参数（包括造球盘直径、造球盘转速、造球盘倾角、造球盘边高以及容积充满率等）进行确定之后，底料形成状态将直接对母球的成长速度与运动性质造成影响。除此之外，底料形成状态以及稳定性也会受到造球盘衬板性质的影响。在全自动造球系统改造之前，造球盘的运行及底料形成状态主要有以下缺陷：造球盘衬板的质量是否可靠与性质无法匹配物料条件和产能控制目标，对造球过程产生影响，从而阻碍了生球

质量与造球产能的提高。

#### 4.8 加强环保治理

球团厂在发展过程中,面对全新的发展形势,应加强环保治理工作,降低球团生产过程中对生态环境的影响。球团厂应对冷风机等设备进行更新改造,将传统陈旧的设备更换为环保生产设备,从而达到节约能源、降低环境污染的问题。对厂内现有环保球团设备进行维修、更换,并组织专业人员定期对设备进行检查,确保环保设备的正常运行,从源头上消除污染隐患问题。对于运行效果较差设备进行更新,提高环保设备的使用效率,提高球团厂生产过程中的生态效益<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

综上所述,球团发展过程中存在较多的问题,生产技术、设备落后,生产过程中燃烧消耗较大,对于生态环境污染严重都是球团发展中急需解决的问题,球团厂在发展过程中,应及时更新厂内生产设备的更新,将进口设备更换为国产设备,并落实生产设备标准化建设,为提高生产效率和生产质量奠定基础。降低生产过程中能源消耗以及污染问题,应用全新的球团工艺,加强环境治理措施,提高球团厂自动化水平,降低企业在人力资源中的资金投入,

也降低生产过程中操作失误问题,使球团质量获得提升。

#### [参考文献]

- [1] 邹宗来. 高镁球团生产工艺的技术研究[D]. 天津:天津市新天钢联合特钢有限公司, 2021.
- [2] 周斌, 邱立运, 蒋源铭, 等. 球团厂造球机生产无人化控制技术[J]. 冶金自动化, 2021, 45(6): 46-54.
- [3] 余海钊, 廖继勇, 范晓慧. 带式焙烧机球团技术的应用及研究进展[J]. 烧结球团, 2020, 45(4): 47-54.
- [4] 袁飞. 球团矿生球图像去雾算法研究[D]. 湖南: 湖南大学, 2020.
- [5] 王能高, 尹礼辉, 汪锐, 等. 我国烧结球团的现状和发展趋势[J]. 中国设备工程, 2018(5): 207-208.

作者简介: 李志远(1987.12-), 男, 邯郸学院, 电气工程及其自动化, 北京首钢股份有限公司, 主控操作, 助理工程师; 赵玉敏(1993.12-), 女, 中国矿业大学徐海学院, 工程管理, 北京首钢股份有限公司, 脱硫脱硝, 助理工程师; 杜艳北(1972.10-), 男, 中共中央党校函授学院, 经济管理专业, 北京首钢股份有限公司, 工人, 机械设备工程师。

## 基于活性半焦的干法烟气脱硫脱硝技术

赵玉敏 李志远 杜艳北

北京首钢股份有限公司, 河北 唐山 064400

**[摘要]**在大气污染治理领域,目前常用的脱硫脱硝技术有湿法脱硫、SCR 脱硝等。但是半干法脱硫、湿法脱硫无法将硫、氮等处理产物进行资源化利用,而 SCR 脱硝的催化剂价格偏贵、处理成本偏高。相比之下,劣质煤的低温热解产物半焦不仅价格低廉、易于获得,而且同时具备较强的吸附能力、催化能力,脱硫、脱硝效果良好。除此之外,活性半焦吸附、储存的硫、氮等产物还可再生为硫酸铵、硝酸铵,用于制作化肥,产生一定的经济价值。因此,文中以活性半焦作为主要材料,设计了一种干法烟气脱硫脱硝工艺,在达到烟气净化目的的前提下,还能实现能量综合利用、副产回收利用,兼顾环保效果和经济效益。

**[关键词]**活性半焦;干法烟气;脱硫脱硝技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8234

中图分类号: X701.3

文献标识码: A

### Dry Flue Gas Desulfurization and Denitrification Technology Based on Active Semi Coke

ZHAO Yumin, LI Zhiyuan, DU Yanbei

Beijing Shougang Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064400, China

**Abstract:** In the field of air pollution control, commonly used desulfurization and denitrification technologies include wet desulfurization, SCR denitrification, etc. However, semi dry desulfurization and wet desulfurization cannot utilize the processed products such as sulfur and nitrogen as resources, and the catalysts for SCR denitrification are more expensive and have higher processing costs. In contrast, the low-temperature pyrolysis product of inferior coal, semi coke, is not only cheap and easy to obtain, but also has strong adsorption and catalytic capabilities, with good desulfurization and denitrification effects. In addition, the sulfur, nitrogen and other products adsorbed and stored by activated semi coke can also be regenerated into ammonium sulfate and ammonium nitrate, which are used for production costs and generate certain economic value. Therefore, in the article, a dry flue gas desulfurization and denitrification process was designed using activated semi coke as the main material. While achieving the goal of flue gas purification, it can also achieve comprehensive energy utilization, by-product recovery and utilization, taking into account environmental and economic benefits.

**Keywords:** active semi coke; dry flue gas; desulfurization and denitrification technology

#### 1 球团厂烟气脱硫脱硝的现状分析

近些年来,我国对环境的保护越来越重视,所以在一定程度上提高了对球团厂的要求,要求球团厂在生产过程中,要重点关注烟气的排放,与此同时,球团厂内部也在加大研发力度,重点加强对烟气脱硫脱硝技术的研究,要通过脱硫脱硝技术在机械设备的应用下,使球团厂烟气排放可以达到相应的规范和标准。以前,球团厂所用的脱硫脱硝技术都要借助在分硝和分硫的方式下展开的,更加关注的是某一个位置烟气排放的治理工作,但是这种传统的脱硫脱硝技术并不适合大范围的应用,而且应用流程非常的复杂和繁琐。因此,为了球团厂更好地工作和发展,需要结合球团厂的具体情况,加强对脱硫脱硝技术应用的研究,以此来实现节能环保的目标,更好地保护大气环境,推动我国社会经济的可持续发展。目前球团厂应用范围最广泛的脱硫脱硝技术主要有以下几种,即湿法技术、半干法烟气技术、干法烟气技术、膜吸收法以及微生物脱硫法等等,同时,该还包括还包含加氢脱硝、低温煅烧和氧气再循环等技术方法。

球团厂烟气脱硫脱硝是一个非常复杂、庞大的系统工程,其广泛应用给我国球团企业的发展带来了很大的挑战和发展机遇。因为此项工程非常庞大和复杂,所以应用到的机械设备也是非常多的,除了特定设备需要从国外引进以外,大部分的机械设备都是国内企业完成的,而在这种情况下,也会在一定程度上带动我国相关产业的发展,有效促进了我国社会经济水平的提高。最后,还可以以此为契机,构建专业的烟气脱硫脱硝技术研究队伍,专门从事和研发此类技术,不但能更好地实现和发展脱硫脱硝技术,还能为我国环保事业的发展打好基础。

#### 2 烟气脱硫脱硝系统改造原则

(1) 应考虑烟道系统串漏、烟气粉尘多等情况对脱硫脱硝系统的影响,烟气排放满足指标要求,并保证脱硝催化剂使用寿命至少 24000h,且能满足脱硝指标要求。

(2) 脱硫脱硝装置负荷能适应烟道烟气量变化。当烟道烟气量发生变化,以及烟气中二氧化硫和氮氧化物的浓度发生波动时,不需要大量的和非常规的操作即能确保污染物的排放浓度达标。

(3) 采用先进的工艺技术, 以降低操作成本和改造的投入。整套脱硝、脱硫和除尘装置能够满足整个系统在各种工况下自动运行的要求, 脱硝、脱硫和除尘装置及其辅助设备的启动、正常运行监控和事故处理均能实现自动化, 而不需要再就地进行与系统运行相关的操作。

(4) 脱硫系统、脱硝系统、除尘系统尽可能独立运行。采用成熟可靠的技术和设备。对于容易损耗、磨损或出现故障并因此影响装置运行性能的所有设备, 设计成易更换、检修和维护。

(5) 烟气经脱硝、脱硫装置处理后不产生二次污染, 满足严格的环保要求。工艺路线的选择不影响主线运行, 且装置正常运行时脱硫、脱硝效率达设计要求。

(6) 在工艺设计方面, 在装置停运期间, 各个需要冲洗和排水的设备和系统在不需过多的或非常规的准备和操作的情况下就能实现冲洗和排水。

(7) 应充分考虑整个系统的检修和运行维护方便, 所有的人孔门附近应设有足够大检修维护平台和上下通道; 对于容易损耗、磨损或出现故障并因此影响装置运行性能的所有设备, 即使设有备用件, 也应设计成易于更换、检修和维护, 并且应设有检修维护和操作的平台, 尤其是阀门翻板的故障维修。

### 3 影响风烟系统自动升级的因素

在烟气系统运行过程中, 虽然风机入口的压力可根据实际需求进行自动调节, 然而其容易受各种因素的制约, 难以及时完成自动调节。当机组系统处于安全稳定运行状态时, 意味着各个系统均处于稳定运行状态, 那么系统在运行过程中产生的各项数据的准确性也会得到全面保障, 在这种状态下, 风机入口的压力便可根据实际生产需求实现自动调节。然而, 如果风机在运行过程中发生了故障, 严重的话会引发跳闸, 这样一来, 压力便无法进行自动调节。故障发生部位常常与送风机和引风机有关, 一旦这两者发生故障的话, 受影响最大的就是增压风机, 这是因为这些故障一旦没有及时解决, 就会导致增压风机入口处的压力增大, 从而引发跳闸。为了避免这种问题的发生, 通常会在机组运行过程中将旁路打开, 但是基于增压风机与引风机的串联状态, 还是会对机组正常运行造成很大影响。此外, 机组发生故障后还有可能触发风机, 这时受影响最大的是炉膛, 炉膛内的压力会因此产生较大的波动。这样一来, 增压风机入口的烟气也会因此而受到影响, 在非常短的时间内, 会导致其发生剧烈的变动。由于设备需要一个反应过程中才能接收到信号, 在这一段时间内, 会导致相关调节无法及时进行自动调节, 一旦调节过程中发生比较大的变化, 容易导致引风机出现失速现象, 严重的话, 还会导致机组无法继续正常运转。基于以上情况, 需要对风烟系统相关的结构变化进行全面的分析和了解, 以对现行的风烟系统进行科学合理的设计, 适度调整相关参数, 从而更好地保护相关设

备, 确保整体机组能够长期保持安全、稳定的运行状态。

## 4 基于活性半焦的干法烟气脱硫脱硝技术

### 4.1 固相吸收

第一, 活性炭脱硫脱硝。此类工艺的主要组成部分包括吸附、硫回收等, 活性炭会在重力的影响下, 从吸收塔的第2段降至第1段底部, 而烟气自下而上进行流动, 第1段的二氧化硫会被活性炭吸附生成副2产物, 而在第2段活性炭则充当催化剂, 能够与氨气融合, 使烟气内的氮氧化物还原为氮气与水, 至于吸收了硫酸的活性炭则会被再次投入到再生器中, 在高温加热下使二氧化硫被解析出来。之后再还原为单质硫。该工艺能够保证二氧化硫与氮氧化物的脱除率达到98%以及82%以上。工艺的优点在于还能够有效脱除粉尘、有毒物质等, 且无须烟气的二次加热, 能够产生元素硫等副产品, 但也存在以下不足之处, 即: 二氧化硫吸收时需要消耗大量活性炭, 反应成本较高, 吸收塔与解析塔的间隔距离较大, 加大了活性炭的损坏概率, 并且喷射氨还会大幅度强化活性炭的黏附力, 最终造成塔内气流分布不均。

第二, 金属氧化物脱硫脱硝。可以理解为利用载体上的金属氧化物与二氧化硫和氧气完成反应, 以此生成硫酸盐, 该反应生成物能够作为催化剂, 达到脱硫脱硝的目的。同时, 金属硫酸盐还能和甲烷进行还原反应, 以此生成金属硫化物, 该物质的作用在于能够在烟气中进一步氧化生成金属氧化物, 可以用于二次脱硫脱硝。该工艺中对氧化铜同时脱硫脱硝工艺的研究相对深入, 将三氧化二铝作为载体, 能够保证90%以上的二氧化硫脱除率以及80%左右的氮氧化物脱除率。但该工艺至今为止仍未实施工业化发展, 究其原因在于, 金属氧化物在吸收还原时, 物化性能会不断减少, 最终失去作用, 且载体长期处于二氧化硫气体中, 会进一步降低含氧化硫的吸附效果, 虽然脱硫脱硝反应可以在同一反应器中完成, 但处理相对复杂。

第三,  $\text{NO}_x\text{SO}_x$  脱硫脱硝工艺。该工艺流程为, 球团烟气经过一级电(袋式)除尘设备除尘后, 进入流化床反应塔中, 此时污染物会吸附在含有铝质吸收剂的碳酸钠粉末上, 再进入二级电(袋式)除尘设备除尘, 而净化后的烟气则会从烟囱中完成排放, 直至吸收剂吸收至一定饱和度和后, 便需要移至再生器, 开展再生处理, 并且吸收剂可以被空气加热, 从而将污染物释放出来, 至于携带污染物的热风则会返回球团燃烧室, 达到烟气再循环的目的, 而被吸附的二氧化硫也会在高温条件下, 与甲烷一同反应生成二氧化硫、硫化氢等气体。上述气体在经过转换器后, 便会形成单质硫。该工艺的脱硫效率达到90%, 氮氧化物的净化效率达到70%, 相较于上述工艺来说,  $\text{NO}_x\text{SO}_x$  脱硫脱硝工艺的优势在于, 硫资源回收率偏高, 更适合用于高硫燃煤球团的烟气处理。但该技术需要采用的设备体积较为庞大, 投资金额较高, 因此仍停留在试验阶段。

## 4.2 蒸汽热再生技术

系统中失活的半焦经过多次的氨水再生后,其微孔中不可避免地会残留一定量的硫铵、硝铵,并且随着氨水再生次数的增多,半焦活性也会呈现出下降趋势,其活性吸附能力与新鲜半焦的差距越来越大。这种情况下需要使用蒸汽热再生技术,让半焦完全恢复原来的催化性能。

氨水再生后的半焦材料,从设备顶部的进料口投入,然后直接进入到热再生炉中。利用热再生炉内的传动装置,使半焦材料依次通过加热段、冷却段,最后从设备底部的排料口排出。在这一处理过程中,焦炉气首先送入热风炉中,在高温环境下燃烧得到混合气,然后将混合气加压、吸附、分离,得到1%的氧气和15%的水蒸气,两者组成的混合气在经过加热段预热后送入热再生炉中。在压力作用下,混合气自上而下地移动,并且与半焦材料充分接触,冲洗掉半焦材料微孔中的硫铵、硝铵。最后混合气体从加热段的上方开口处排出,进入到空冷器中降温。混合气体中的水蒸气冷凝成为水滴,进入到出水槽中,其他气体则经过循环泵重新回到热风炉中,实现循环利用。再生后的半焦材料与补充的新鲜半焦材料混合换热,经过筛分后即可得到完全恢复活性的半焦材料。

## 5 球团厂烟气处理提高环保措施分析

### 5.1 加强对烟气污染物处理技术的优化

在球团厂的生产过程中,由于煤粉、焦气是生产的主要燃料,所以控制好煤粉、焦气的燃烧质量是保护环境的关键,也是基础。当然,烟气污染物的处理技术也是很重要的,最好是根据球团生产的原料、设备以及技术水平来选择有效控制污染物的方法,并在控制的过程中将脱硫脱硝技术结合起来,在控制好烟气污染的同时,降低脱硫脱硝的再次污染问题。

### 5.2 球团厂要加大对烟气污染处理的投入力度

众所周知,在球团生产过程中对废物、废气等的处理并不会产生经济利润,而且在进行废物处理的过程中,还会浪费很多的人力、物力和财力,直接影响到球团厂的经济效益,也正是因为如此,使很多球团厂在生产的过程中,会采用价格低廉的烟气污染处理方法,这样不但无法实现环保效果,而且还会降低对污染物的处理效果。因此,为了符合环保理念,提高烟气污染控制效果,球团厂需要树立正确的污染防治理念,同时还要加大投入力度,要运用新型的技术和设备来保证烟气的控制和处理效果。而在维护设备方面也要加大投入力度,实现对烟气的环保处理。

### 5.3 加强对烟气脱硫脱硝技术的环保节能性

为了有效地提高对烟气的污染处理,还需要加强烟气

脱硫脱硝技术的环保节能性。所以在应用脱硫脱硝技术的时候,需要对喷氨量、烟气流量以及氮氧化物的浓度等进行记录和分析,重点研究三者之间的关系,并根据实际情况进行调整,一定要将喷氨量严格控制好,才能避免出现氨超标的情况发生。此外,还需要对脱硫浆液和脱硫污水中氨氮的含量指标进行确定,定期检查和检测,根据最终的检测结果,去分析氨的具体情况。

### 5.4 对烟气流量数据分析方法加以优化

在优化喷氨自动投入过程中,需要对当前的机组负荷计烟气流量进行全面的熟知和了解,结合实际需求,对整体设计作进一步优化和完善。在球团生产过程中,需要对低氨燃烧相关操作进行合理完善,在后续测量环节中,使机组的燃量分析更加准确。在调试和设计过程中,为了保证测量结果的准确性,应严密地分析机组满负荷时产生的对烟气流量数据,通过数据分析结果对烟气流量进行全面的了解。此外,由于优化喷氨自动化设计会对脱硫脱硝的效果造成很大影响,因此,在分析烟气流量时,需要在明确相关标准的基础上对监测过程加以完善。

## 6 结论

球团在推动炼铁发展中发挥着不可取代的作用,其在生产过程中会产生大量的有害物质,如硫、硝等,这些物质可对大气造成严重污染,从而对生态环境造成严重破坏。在球团厂中应用脱硫脱硝设备,可以对这些物质进行有效处理,为了迎合国家环保节能发展理念,应积极引进先进的高新环保技术,对脱硫脱硝设备进行升级和改造,优化设备控制系统的性能,提高设备的运行效率。

### 【参考文献】

- [1]李博文. 脱硫脱硝环保工程中机电设备安装质量管理研究[J]. 石河子科技, 2020(3).
  - [2]汪亚坤. 球团厂脱硫脱硝环保设备改造后的控制优化措施研究[J]. 装备维修技术, 2020(1).
  - [3]刘馨泽. 烟气脱硫技术及脱硫脱硝除尘与环保策略分析[J]. 环境与发展, 2019(11).
  - [4]王燕冰;姜昕. 浅谈球团厂脱硫超低排放改造[J]. 科技创新与应用, 2016(6).
- 作者简介: 赵玉敏(1993.12-),女,中国矿业大学徐海学院,工程管理,北京首钢股份有限公司,脱硫脱硝,助理工程师;李志远,男,(1987.12-),邯郸学院,电气工程及其自动化,北京首钢股份有限公司,主控操作,助理工程师;杜艳北,男,(1972.10-),中共中央党校函授学院,经济管理专业,北京首钢股份有限公司,工人,机械设备工程师。

## 常见岩土工程地质灾害成因及防治技术

韩 华

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 泥石流、滑坡、崩塌和地面塌陷都是岩土工程中比较常见的地质灾害, 导致此类地质灾害的发生有两方面因素, 一是自然因素, 二是人为因素。岩土工程出现地质灾害最为集中的地理位置是地质结构复杂的山区, 应减少地质灾害对岩土工程施工的影响, 文中简单说明常见地质灾害类型及其特点并提出预控措施。

**[关键词]** 岩土工程; 地质灾害; 防治技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8229

中图分类号: P694

文献标识码: A

## Causes and Prevention Technology of Common Geotechnical Engineering Geological Disasters

HAN Hua

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Debris flows, landslides, collapses, and ground collapses are common geological disasters in geotechnical engineering. There are two factors that lead to the occurrence of such geological disasters: Natural factors and human factors. The geographical location where geological disasters occur in geotechnical engineering is in mountainous areas with complex geological structures, and the impact of geological disasters on geotechnical engineering construction should be reduced. The article briefly explains the types and characteristics of common geological disasters and propose pre control measures.

**Keywords:** geotechnical engineering; geological disasters; prevention technology

我国是世界上地质灾害最频繁、受灾最严重的国家之一, 具有分布广、时段集中、损失严重等特点。根据自然资源部统计数据 2021 年中国地质灾害中, 山体滑坡数量为 2335 起; 崩塌灾害 1746 起, 泥石流灾情数量为 374 起, 地面塌陷灾情数量为 285 起, 地裂缝灾情数量 21 起, 地面沉降灾情数量 11 起, 可能伤亡人员 2.6 万人, 同比增长 39.96%。矿山地质灾害类型很多, 根据不同的划分方式, 可分为不同的灾害形式, 最常见的有岩土体变形灾害、地下水位改变引起的灾害等, 其特点具体如下。

### 1 现存的岩土工程地质灾害

#### 1.1 岩体崩塌

岩体坍塌是指在受到外力作用或自身重力作用下, 岩石强度降低, 流水冲刷引起岩石结构的改变。非均质性层理、块状裸露均可导致岩体坍塌。一般情况下, 当岩体倾斜超过 45°、高度超过 35m 时, 若无外部支撑, 很容易发生坍塌, 而在矿山内部, 由于采矿而使原有的岩层稳定发生了变化, 结构不均匀、裂缝也会产生坍塌的潜在危险, 从而造成巨大的经济和人身安全隐患。

#### 1.2 滑坡

滑坡是开采工程中经常发生的一种地质灾害, 这种灾害的成因也是由于重力的作用, 使山坡的土体、岩体等发生了滑动, 从而对周围的建筑物和人员造成了很大的危害。此外, 由于山坡植被、防护结构、降雨等因素的影响, 如果山坡植被不能得到很好的保护, 植被覆盖范围不大, 山

坡上的一些易碎的岩石结构也不能得到有效的防护。在没有得到有效预警的情况下, 一旦发生暴雨, 很容易发生滑坡。它不但会给生产带来很大的危险, 而且会危及工人和周边居民的生命。

#### 1.3 地面塌陷

地面坍塌的主要原因有两个: 一是在采矿的时候, 不按采矿要求预先设置岩柱、矿柱等支护措施; 二是在采矿结束后不按要求进行采矿; 而矿山区域的地质构造强度较低, 如果被大量的水浸泡, 很容易发生地表坍塌。

#### 1.4 地质裂缝

在生产中, 由于地质构造的完整性受到了严重的损害, 从而产生了断裂, 从而造成了严重的地质裂缝。如果在采矿前不经过仔细的调查和分析, 不进行科学的计划和设计, 就会导致地质构造中的承压层遭到破坏。承压结构在地震作用下的变形将导致地质灾害。

### 2 地质灾害特点

#### 2.1 突发性强

通常, 地质灾害都有着很强的突发性, 所以在山体周围的居民或者岩土工程的施工人员基本不会对其预先作出准备, 由于缺少准备, 在地质灾害发生时会造成相当大的损失。对地质灾害缺少准备的直接原因就是地质灾害出现的速度极快, 再加上其威力较大, 人们很难提前作出准备或者采取改善措施。所以, 一旦地质灾害发生便会造成严重后果。

## 2.2 破坏性大

地质灾害的发生会直接导致重大经济损失,甚至造成人员伤亡。不论是上述的山体滑坡、泥石流还是崩塌,一旦发生都会在瞬间造成房屋倒塌,在地质灾害发生范围内的所有建筑和工程设备都很难幸存,带来了巨大的经济损失。而且在地质灾害爆发期间,人们无法在第一时间对相关设备开展救援,进一步增加了地质灾害带来的经济损失。

## 2.3 影响时间长

地质灾害在发生后,对灾害发生区域进行清理较难,这是因为在灾害发生过程中会产生大量废弃物,比如碎石、树木等,这些数量庞大的废弃物会在一定程度上增加灾后重建工作的难度,而且被冲击倒塌的房屋建筑和机械设备都会严重影响后续的重建工作,在一定程度上增加了地质灾害影响的持续时间。

## 3 地质灾害治理过程中存在的主要问题

### 3.1 地质灾害的防治经费存在一定欠缺

在具体的治理推进过程中,因为相关方面在经费匹配方面不够充分,对于资金并没有进行科学合理的配置,因此导致经费的发放存在不同程度的滞后性或者延迟性,这样的情况对于地质灾害的有效控制和相关风险的防范会造成很大影响。

另外,在地质灾害的治理过程中并没有对应的定向资金支持,在人力物力财力保障方面不够充分,所以导致该工程施工方与地质灾害的管控缺乏应有的力度和经费支持,同时在地质灾害的治理制度和运行机制等方面也存在不同程度的问题,进而导致地质灾害治理工作质量、工作效率不能得到显著提升,这对于该工程的顺利推进和灾害的有效防止和控制处理都会造成十分严重的影响。

### 3.2 地质灾害的应急处置工具和防治技术存在问题

在具体的地质灾害治理过程中,往往在科学技术、信息化技术等方面没有充分匹配,不能为地质灾害工作的切实推进提供必要的技术支持和物质保障。同时,在地质灾害的影响因素检测等方面并没有匹配信息化监测平台和管理机制,在具体操作环节所呈现出的地质灾害防控和治理工具不够先进,存在很大程度的落后性,不能精准有效的识别相关灾害风险和影响因素,因此导致灾害的治理工作无法在实践的过程中呈现出良好的效能。同时,在应急预案等方面也不够匹配,不能适应地质灾害的切实应对和有效处理需要,在交通工具和灾害防治技术要点落实方面都存在一定程度的欠缺,因此这对于该工程的认识灾害治理会造成严重限制,相关技术无法体现出良好的应用优势。

## 4 岩土工程地质灾害防治技术及预控措施

### 4.1 岩土工程地质灾害防治技术

#### 4.1.1 建设圬工防护工程

砌体保护工程与开挖关系紧密,常见的砌体保护工程主要有平台、拱形骨架、侧沟等。针对沟槽,应严格遵循

设计的尺寸大小进行开挖,避免尺寸不合适导致开挖有误,或者边坡失稳等问题。在完成砌体保护工作之后,还应该及时进行植被保护,避免施工过程中降雨导致严重冲刷边坡。

#### 4.1.2 预应力锚索加固

在大面积滑坡综合治理当中,预应力锚索框架加固是一项至关重要的处理措施,对于稳定边坡十分有利。因此,岩土工程地质灾害治理中,必须做好预应力锚索加固工作,规范施工工艺,全面提升工程质量。要按照设计图纸规定,合理布设已刷边坡的锚孔位置,并准确放入钻井支架,保证位置准确,且支架的稳定性与承载力均须满足规定要求。同时,还要重视钢管支架的性能,尤其是稳定性、承载力等方面,也可选用钢管脚手架用于加固。

#### 4.1.3 植被护坡处理

岩土工程地质灾害防治中,还需要重视边坡植被护坡施工。目前,多采用两种播种方法,即湿法喷播植草和客土喷播。在植被选择时,应多采用乡土植物,保证植物与当地的气候、环境、土壤条件相符,且生命力顽强,易于成活。同时,相关部门应该给予一定的资金和政策支持,对岩土工程体系的建设以及未来的维护提供完善的工程体系,提高岩土工程抵抗环境问题和地质灾害的能力,在一定程度上,也对规范人类生产行为起到了一定的示范和引导作用。

比如TBS植被技术的应用,该项技术是通过植被根系的力学加固和地上生物量的水文效应,以达到护坡及改善生态环境的作用。在TBS技术中,厚层基材是关键,其主要构成部分包括绿色基材、纤维与植壤土。表2为绿化基材的主要技术指标,其操作主要流程为清理、平整坡面—铺设固定复合网—搅拌植被混凝土—覆盖无纺布—喷水养护。相比传统浆砌片石坡技术,厚层基材喷射护坡技术更具经济性,可节约20%~30%成本,且具有良好的环境效益。

#### 4.1.4 要建立更为完善的应急处理制度和地质灾害演习机制

在工程地质灾害治理工作中,要充分认识到地质灾害具有十分显著的危害性、突发性和应急性特点,所以在应急预案和应急演习制度方面要不断的优化和完善,要从根本上做好主动积极的防范,相关地方政府要制定更切实可行的规划,在防治应急预案、防治目标上进行充分明确,同时要把握好相对应的方法和要求,选择典型化的灾害隐患点进行充分分析和灵活有效的应对,以此为切入点进行相对应的风险管控和应急处理,这样才能体现出应有的风险防控效果。

同时也要在地质灾害频发地区进行相对应的演习和应急处置,要进一步有效指导和教育,相关施工管理人员明确地质灾害的防治要点和防治措施,在实践过程中可以有效落实相关防治理论,在强化灾害风险防治的基础之上使整体的地质灾害防治效能得到充分体现,这样才能充分确保隐患点附近人民群众的生命财产安全得到充分保障,进而

为该工程顺利进行和施工质量显著提升, 提供必要支持。

## 4.2 地质灾害预控措施

### 4.2.1 动态监测

动态监测指的是对一些较为容易发生地质灾害的区域进行监测, 利用现代较为发达的信息技术对观测区域的降水量和水文地质条件进行实时监测, 当监测区域中某个指标超过预先设定值后会立即发出警报, 向现场施工人员及时进行预警。这样便可以在一定程度上预测地质灾害的发生, 现场施工人员和居民就可以提前作出准备, 从而最大限度降低人员伤亡, 减少经济损失。虽然使用动态监测方法可以在一定程度上减轻地质灾害带来的损害, 但是此种方法并不能对施工区域中所有地质灾害同时进行监测, 其主要监测目标是较为容易发生地质灾害的区域, 所以现场施工人员应当结合实际情况和其他预控措施同时使用, 尽可能提升地质灾害的防控效果。

### 4.2.2 工程预控

工程预控通常针对的是小型山体滑坡, 比如利用前缘支撑对滑坡进行拦截, 在滑坡后方建设排水工程。该种预控方法的目的是提升地质土层的稳定程度, 在可能发生地质灾害的区域进行进一步的加固, 使得岩土地质强度进一步提升。从而实现防御地质灾害的目的。此种预控措施较为适合使用在地质环境复杂的区域, 比如软土地基等。

### 4.2.3 生物预控

生物预控是利用生物本身的特性对岩土工程施工区域的自然条件进行改善, 从而达到降低地质灾害发生概率的目的, 此种预控措施的经济性较强, 而且还能在一定程度上修复生态环境, 维护其生态系统的稳定, 具有很强的生态性。在很多区域, 尤其是地质灾害发生频率较高的区域, 其生态环境已经受到了极为严重的破坏, 如果能够在此处进行植树造林、移植植被, 减少对此处自然资源的开发和利用, 将会对其生态环境起到保护作用, 也会大幅度减少地质灾害发生的概率。由此可见, 在岩土工程施工过程中, 预防地质灾害发生的最佳手段是植树造林, 在施工区域合理开展生态环境保护工作, 不但可以有效预防地质灾害的发生, 而且符合我国可持续发展理念的要求。

### 4.2.4 做好工程勘察工作

在工程施工中, 要确保工程的顺利进行, 必须要有专门的人员到工地进行全方位的调查, 以了解工地的具体情况。通过勘探, 可以获得有关地质资料, 从而为工程设计提供准确的地质参数和基础。针对本工程的特殊性, 提出了相应的施工计划, 以防止其发生。水工环地质技术是一种有效的控制地质灾害的方法, 它可以实现对各种技术的动态管理和综合监控。在进行勘探工作时, 工作人员可以根据地质条件, 不断改进施工方案, 保证方案能有效地指导施工; 最后达到了高品质的标准。地质勘探工作是一项

非常复杂的工作, 在具体勘察中涉及到的问题很多, 因此, 在制定方案时, 要综合考虑不同的专业知识, 并结合工程的实际情况; 这样, 方案的技术性、可行性、经济性都得到了保障, 以实现工程的期望。在实施过程中, 要注意对建筑的环境进行合理的保护, 避免对环境的损害; 保证项目的安全和降低费用。

### 4.2.5 大数据技术

地质灾害的处理需要高效率的信息传输, 水工环地质技术的数据传输速度很快, 但还没有足够的数据进行精确的分析, 而大数据技术则可以有效的解决这个问题。利用水工环地质技术的相关信息处理与优化, 是解决地质灾害控制问题的有效途径。将二者结合起来, 能够对地质灾害防治工作中得到的数据进行系统地分析与分类, 并得到相应的图表; 更有助于有关人员对地质灾害的真实状况及有关指标进行统计和分析。

### 4.2.6 加强拓展应用技术的优化革新

随着科技的进步, 水工环地质的勘探工作已经涉及到了很多方面, 不仅要对其生物化学和水文学等方面的研究, 还要对其进行生物化学和水文学等方面的研究。同时, 我们的一些应用技术也在不断的创新和完善, 使整个水文地质勘查工作朝着一个更好的方向发展。例如, 随着地球物理技术的持续发展, 我们得到的资料越来越多, 地质调查工作也越来越顺畅; 随着卫星遥感技术的持续发展, 水文地质勘查的大气质量评价工作也得到了进一步的发展。

## 5 结论

矿山地质灾害的防治工作具有一定的复杂性和危险性, 其工作量也比较大, 其发生率也比较高; 因此, 要针对不同的地质灾害, 采取相应的防治措施, 以降低其发生的概率。同时, 合理应用水工环地质技术, 可以从整体上改善地质灾害的防治效果, 降低其危害; 同时也能够避免对人们的生命安全造成威胁。

### [参考文献]

- [1]刘文军. 岩土工程地质灾害的成因及防治方法[J]. 中国科学探险, 2021(5): 99-101.
- [2]陈仕江. 岩土工程地质灾害的成因及防治措施[J]. 有色金属设计, 2021, 48(1): 111-113.
- [3]俞世花. 岩土工程地质灾害的成因与防治研究[J]. 居舍, 2021(5): 160-161.
- [4]侯庆龙, 侯健. 岩土工程地质灾害的成因及防治方法[J]. 工程技术研究, 2020, 5(12): 265-266.
- [5]马杰. 岩土工程地质灾害的成因与防治[J]. 中国金属通报, 2020(2): 245-247.

作者简介: 韩华, 毕业院校: 石家庄铁道学校, 所学专业: 工业与民用建筑, 当前就职单位: 河北地矿建设工程集团有限责任公司, 职务: 技术员, 职称级别: 初级。

## 沥青路面施工工艺及施工技术探讨

马军福

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 沥青路面作为道路交通工程中最常见的路面材料之一, 其施工工艺和技术的质量控制对于保障路面的稳定性、平整度、耐久性、耐磨性和使用寿命具有重要作用。文章主要探讨了沥青路面施工工艺及施工技术的质量控制作用, 并重点讲述了原材料的质量控制、施工质量的控制、使用阶段的监测和维护、沥青路面施工质量的评估研究和沥青路面施工标准的制定等方面的内容。通过对这些内容的阐述和分析, 可以为保障道路交通安全和高效运行提供一定的参考和指导。

**[关键词]** 沥青路面; 施工工艺; 施工技术; 质量控制; 使用寿命

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8288

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

## Discussion on Construction Process and Technology of Asphalt Pavement

MA Junfu

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Asphalt pavement, as one of the most common pavement materials in road traffic engineering, plays an important role in ensuring the stability, smoothness, durability, wear resistance, and service life of the pavement through quality control of its construction process and technology. The article mainly discusses the quality control role of asphalt pavement construction technology and technology, and focuses on the quality control of raw materials, construction quality control, monitoring and maintenance during the use stage, evaluation and research of asphalt pavement construction quality, and formulation of asphalt pavement construction standards. By elaborating and analyzing these contents, it can provide certain reference and guidance for ensuring the safe and efficient operation of road traffic engineering.

**Keywords:** asphalt pavement; construction process; construction technology; quality control; service life

### 引言

随着交通运输业的快速发展, 道路交通工程在城市化进程中越来越受到人们的重视。沥青路面作为其中最为常见的路面材料之一, 其施工工艺和技术的质量控制对于保障道路交通安全和高效运行具有至关重要的作用。本文主要探讨沥青路面施工工艺及施工技术的质量控制作用, 以期对沥青路面的施工提供指导和参考。

### 1 沥青路面施工工艺质量控制的作用

#### 1.1 提高沥青路面的使用寿命

沥青路面是公路建设中常用的路面类型之一, 具有施工工艺简单、维护成本低等优点, 广泛应用于城市和乡村道路、高速公路等各种道路类型。然而, 由于沥青路面暴露于自然环境下, 长时间受到车辆行驶和气象变化的影响, 容易出现各种缺陷和问题, 严重影响其使用寿命和安全性能。因此, 提高沥青路面的使用寿命, 是当前公路建设中亟待解决的问题之一<sup>[1]</sup>。

为提高沥青路面的使用寿命, 首先需要选择合适的沥青混合料。沥青混合料是沥青路面的基础材料, 对路面的使用寿命和质量有着重要影响。在选择沥青混合料时, 应综合考虑其物理和化学性质, 如密度、黏度、强度等指标, 以及其对路面耐久性、稳定性等性能的影响。在施工前, 需要进行混合料的试验, 确保其质量符合设计要求。需要

对道路基层进行修补和加强。道路基层是沥青路面的承载层, 其质量直接影响到路面的使用寿命和安全性能。在施工过程中, 如果基础不平整、强度不足, 就会导致沥青路面出现坑洼、裂缝等缺陷, 影响路面的使用寿命和安全性能。因此, 对道路基层进行加固和修补是提高沥青路面使用寿命的重要措施之一。在施工过程中需要严格按照施工工艺和标准进行施工, 确保沥青路面的厚度和密实度符合设计要求。

施工工艺包括沥青混合料的配制、铺装、压实等各个环节, 每个环节的质量都直接影响到沥青路面的使用寿命和安全性能。因此, 在施工过程中, 要严格按照规范和标准操作, 确保施工质量符合要求。此外, 还需要加强路面养护和维护工作, 定期检查路面的状况, 及时修补和维护损坏部位, 防止缺陷扩大和影响路面的使用寿命同时, 还应注意施工过程中的环境因素, 如施工温度、湿度、风速等, 这些因素对沥青混合料的质量和施工质量都会产生影响。因此, 在施工前应对现场环境进行检测和分析, 确保施工条件符合要求, 避免因环境因素影响而导致施工质量不佳<sup>[2]</sup>。除了施工质量的控制, 还需定期对沥青路面进行维护和修补, 及时处理路面上的裂缝和坑洼, 避免裂缝扩大和坑洼加深, 从而延长沥青路面的使用寿命。在维护和修补过程中, 应选择合适的材料和工艺, 如选择合适的填

充材料、进行表面修补、加强加固等措施,确保修补后的路面质量符合要求,能够承受车辆的流量和负荷。提高沥青路面使用寿命需要从施工过程中的质量控制、环境因素控制和维护修补等方面入手,不断优化工艺和材料选择,确保沥青路面质量达到设计要求,从而提高路面的使用寿命和承载能力。

### 1.2 确保沥青路面的稳定性和平整度

沥青路面的稳定性和平整度对于道路交通的安全和舒适至关重要。稳定性指的是沥青路面的承载能力和耐久性,平整度则是指路面的平整程度和表面光滑度。如果沥青路面的稳定性和平整度不达标,会给行车带来很大的风险,可能会导致事故的发生。此外,不平整的路面也会增加车辆的磨损和油耗,造成经济上的损失。为了确保沥青路面的稳定性和平整度,需要在施工前对基层进行处理,使其具备一定的承载能力和稳定性。基层处理的方法包括填土加固、压实和加强等。填土加固是指将松软或不均匀的土壤填充到基层中,通过压实等方式加强基层的承载能力和稳定性。压实则是通过机械设备对基层进行压实,使其具备一定的密实度和承载能力。加强则是通过在基层表面铺设特殊的加强材料,如聚合物、玻璃纤维等,来提高基层的承载能力和稳定性。

在施工过程中,严格控制沥青路面的质量也是提高稳定性和平整度的关键。施工过程中,必须按照施工工艺和标准进行施工,保证沥青路面的密实度和平整度符合设计要求。施工时应根据环境和气温等因素的影响,调整施工方案和施工时间,避免出现温度和湿度等方面的问题。此外,在施工前应对沥青混合料进行试验,以确保其质量符合设计要求,这也是保证路面稳定性和平整度的关键之一。保证沥青路面的稳定性和平整度需要在施工前对基层进行处理,同时施工过程中严格控制质量和注意环境因素的影响。只有这样,才能确保道路交通的安全和舒适,提高沥青路面的使用寿命<sup>[3]</sup>。

### 1.3 保证沥青路面的耐久性和耐磨性

沥青路面的耐久性和耐磨性也是沥青路面施工工艺质量控制的重要目标之一。在车辆行驶过程中,沥青路面会承受大量的动荷载和静荷载,同时还要承受不断变化的温度和湿度等环境因素的影响,这些因素都会对沥青路面的耐久性和耐磨性产生影响。如果沥青路面的施工工艺质量不好,可能会导致路面表面粗糙、破损、龟裂、剥落等现象,从而降低路面的耐久性和耐磨性,加速路面的老化和破坏。因此,在沥青路面施工工艺中,需要采取一系列措施来提高沥青路面的耐久性和耐磨性。首先,在沥青路面施工前,需要对路面基础进行充分的加固和处理,保证路基的稳定性和承载能力。其次,在沥青混合料的制备过程中,需要严格控制混合料的成分和配合比,确保沥青混合料的质量达到标准要求。另外,在沥青路面施工过程中,

需要采取适当的施工方法和工艺,如使用先进的施工设备和技术,控制施工速度和温度等因素,确保沥青路面的平整度和致密性。此外,在沥青路面施工后,还需要对路面进行定期的检测和维护,及时发现和处理路面缺陷,保障路面的耐久性和耐磨性。

### 1.4 防止沥青路面出现龟裂、剥落等缺陷

沥青路面的施工工艺质量控制对于保证道路的使用寿命、经济效益和行车安全具有重要作用。其中,防止沥青路面出现龟裂、剥落等缺陷是其中的一个重要方面。沥青路面的龟裂、剥落等缺陷会严重影响道路的使用寿命。如果沥青路面在施工过程中没有得到有效的质量控制,容易导致沥青路面出现龟裂、剥落等缺陷。这些缺陷会使道路表面不平整、凸凹不平,严重时可能会损坏车辆的轮胎和悬挂系统,从而影响道路的使用寿命。沥青路面的龟裂、剥落等缺陷还会对道路的经济效益造成负面影响。如果沥青路面出现龟裂、剥落等缺陷,道路管理部门需要投入更多的人力、物力和财力进行维护和修缮,这些开支将会对道路的经济效益产生负面影响。沥青路面的龟裂、剥落等缺陷还会危及行车安全。当路面出现龟裂、剥落等缺陷时,道路表面会变得不平整,容易导致车辆跑偏、打滑、失控等危险情况,从而危及行车安全。这些危险情况可能导致交通事故的发生,给人们的生命财产安全带来威胁<sup>[4]</sup>。

## 2 沥青路面施工工艺技术

### 2.1 原材料的质量控制

沥青路面施工工艺技术中,原材料的质量控制是至关重要的一环。原材料主要包括沥青、石料、沙子、水泥等,其中沥青是最重要的原材料之一。沥青的质量直接影响到沥青路面的质量和使用寿命。因此,在沥青路面的施工过程中,必须对原材料的质量进行严格的控制。对于沥青的质量控制,需要控制其黏度、针入度、软化点等指标。这些指标对于沥青的使用性能和施工工艺有着重要的影响。因此,在采购沥青时,需要选择合格的供应商,进行质量检验和检测,具体沥青质量控制参数如表1所示:

表1 沥青质量控制参数

原材料	检测指标	合格标准
沥青	黏度、针入度、软化点	根据道路使用环境和条件确定
石料、沙子	粒径分布、含泥率	根据混凝土使用环境和条件确定

根据表格我们知道对于石料、沙子等骨料的质量控制,需要控制其粒径分布、含泥率等指标。这些指标对于混凝土的强度、耐久性等性能有着重要的影响。因此,在采购骨料时,需要选择合格的供应商,进行质量检验和检测。

### 2.2 施工质量的控制

施工质量的控制是沥青路面施工工艺技术中的重要环节,直接关系到路面的使用寿命和安全性能。沥青路面的材料包括沥青、石料、沥青混合料等。这些材料的质量

对路面的耐久性能和使用寿命有着直接影响。施工前，需要对原材料进行质量检验，确保符合规范要求，并在施工过程中对原材料进行质量跟踪和控制。

施工设备包括摊铺机、压路机等，这些设备的性能和操作技术对施工质量有着重要的影响。施工前需要对设备进行检查和调试，确保设备正常运转，并对设备操作人员进行培训和考核。沥青路面的施工工艺包括地基处理、摊铺、压实、密封层施工等，每个工艺都有着严格的规范和要求。在施工过程中，需要按照规范要求进行施工，确保每个环节的质量符合规范要求。施工现场包括路面的平整度、密实度等，这些指标需要在施工过程中不断进行检测和调整，确保施工质量符合规范要求。

### 2.3 使用阶段的监测和维护

沥青路面在使用过程中会受到各种不同的因素的影响，例如交通载荷、温度、水分、紫外线等，这些因素会引起路面的损伤和磨损。因此，需要对沥青路面的使用阶段进行监测和维护，以确保路面的使用寿命和安全性能。需要对路面进行表面检查。表面检查主要包括路面平整度、密实度、凹凸不平度等关键指标的检测和分析，以及裂缝、坑洼等缺陷的检测和修补。表面检查可以采用人工检查或机器检测的方式进行，机器检测方式主要有激光测高仪、红外线热像仪等。需要对路面进行结构检查。结构检查主要是对路面厚度、层间黏结、材料组成等方面进行检测和分析，以确定路面结构的完整性和稳定性。结构检查可以采用无损检测技术，例如冲击回波法、电磁法等。对路面进行材料检查。材料检查主要是对沥青、石料等材料进行采样和分析，以确定材料的物理性质和化学性质是否符合规范要求。材料检查可以采用实验室分析方法，例如沥青软化点测试、石料骨料含量测试等。对路面进行维护和保养。维护和保养主要包括补漏、修补裂缝、重新铺设密封层等操作，以保持路面的完整性和平整度。此外，还需要定期清理路面杂物、进行排水清淤等工作，以确保路面的排水性能和耐久性能。

### 2.4 沥青路面施工质量的评估研究

沥青路面施工质量的评估研究是评价沥青路面施工工艺质量的重要方法之一。它能够反映出沥青路面在使用过程中出现的各种缺陷和问题，为道路管理部门提供科学的参考意见和决策依据。沥青路面施工质量的评估研究可以通过对沥青路面的外观进行检查和分析，了解路面

的表面平整度、密实度、凹凸不平度等关键指标。同时，还可以对路面的抗裂性能、耐久性能等进行检测和评估，以确定沥青路面的质量状况。评估研究还可以采用非破坏性检测技术，如地面激光扫描仪、地质雷达、红外线热像仪等，对路面的内部结构进行检测和分析。这些技术能够检测路面的厚度、裂缝、孔隙率等参数，进一步了解路面的质量状况，具体的沥青路面施工质量评估指标如表 2 所示：

表 2 沥青路面施工质量评估指标

检测指标	检测方法
路面表面平整度、密实度、凹凸不平度等关键指标	目视检查和分析
路面抗裂性能、耐久性能等	试验检测和评估
路面厚度、裂缝、孔隙率等参数	非破坏性检测技术，如地面激光扫描仪、地质雷达、红外线热像仪等

评估研究的结果可以为道路管理部门提供科学的评价，制定合理的维护计划和修缮方案，以提高路面的使用寿命和安全性能。同时，评估研究也为施工企业提供了反馈意见和改进方向，以提高施工质量和技术水平。

### 4 结语

沥青路面是道路交通工程中常见的路面结构，其质量对于道路的使用寿命和行车安全有着至关重要的影响。因此，沥青路面施工工艺的质量控制非常重要，需要严格按照标准进行施工，对原材料的质量进行严格监控，注重施工过程中的细节和注意事项，并在使用阶段进行监测和维护。此外，对于沥青路面施工质量的评估研究和标准制定也是非常必要的，可以为沥青路面施工提供更加科学、规范的指导。

#### 【参考文献】

[1]刘维. 沥青路面公路施工技术工艺探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(10): 43-45.  
 [2]李璟. 公路工程中橡胶沥青路面施工工艺技术探讨[J]. 居舍, 2021(18): 41-42.  
 [3]赵鹏. 沥青路面施工工艺技术[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(1): 43-44.  
 [4]熊坤, 付路. 沥青路面施工工艺技术的探讨[J]. 科技风, 2018(23): 135.  
 作者简介: 马军福(1984.-), 所学专业: 土木工程, 当前就单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职称级别: 中级工程师。

## 浅谈公路工程路基的施工技术

南 娜

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]路基是公路的重要组成部分之一,路基施工质量的优劣直接关系到这个整个公路工程施工质量。路基是公路路面的基础,其与路面共同承担起了来往车辆的负荷,只有稳定的路基才能够保障行车的安全,基于此,必须要采取有效的施工技术来提升公路路基施工质量。文中就公路工程路基施工技术进行了分析,旨在不断加强路基施工质量,增加公路的使用寿命。

[关键词]公路工程;路基;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8286

中图分类号: U44

文献标识码: A

### Brief Discussion on Construction Technology of Highway Engineering Roadbed

NAN Na

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

**Abstract:** The roadbed is one of the important components of highways, and the quality of roadbed construction directly affects the construction quality of the entire highway project. The roadbed is the foundation of the highway pavement, which together bears the load of traffic. Only a stable roadbed can ensure the safety of driving. Therefore, effective construction techniques must be adopted to improve the quality of highway roadbed construction. The article analyzes the construction technology of highway engineering roadbed, so as to enhance the quality of roadbed construction and increase the service life of the highway.

**Keywords:** highway engineering; roadbed; construction technology

#### 引言

经济的发展促使我国公路运输事业发展速度得到了加快,公路工程建设中的技术和工艺也在不断地进步,随着管理理念的不断更新,公路工程质量控制工作也得到了不断地加强。在公路工程建设中,路基施工是关键环节,加强路基施工质量控制,有利于提升公路建设质量,减少由于公路质量问题而导致事故发生概率,保障来往车辆的行车安全。

#### 1 路基施工过程中需要注意的问题

##### 1.1 必须保障路基具有较好的稳定性

公路路基施工首先需要将地表原有的土层进行挖掘清理,而后使用相应的施工材料来进行填充,这个过程不可避免地会对地表结构产生影响,可能会导致地基的稳定性下降,进而出现地基沉降等问题。此外,由于不同的施工区域可能会存在地表地质环境差异,导致路基路面出现不平整的问题。如果路基稳定性不足,可能会使得公路使用寿命减少,同时还会对来往车辆产生影响,导致行车安全得不到保障,因此,在路基施工过程中,必须要确保路基的稳定性<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 必须保障路基具有较高的强度

公路在建设完成并投入使用后,来往的车辆会对公路产生载荷,再加上公路自身重量对路基产生的压力,如果这个压力过大,超过了路基的承载力,就会导致路基发生变形,路面也会出现变形,使得路面质量下降,公路的结

构发生变异,公路使用寿命大大降低。所以,在对公路进行建设的时候,必须要确保路基的强度达标,可以承受较大的承载力而不易发生变形。

##### 1.3 必须确保路基水温稳定性

在不同的区域施工可能会面临不同的地质情况,其抵抗外部影响的能力也会存在差异,所以,在进行路基施工的时候,一定要采取有效的措施来保障路基的水温稳定性,使其在面对不同水分以及温度的时候,都可以保持较强的稳定性。

#### 2 公路工程路基施工前的准备工作

##### 2.1 制定严格的施工计划

在进行路基施工之前,必须要作好合理的安排,作好技术准备工作,为施工的顺利开展奠定基础。制定严格的施工规范,如果相关准备工作落实不到位,或是不符合合同内容规范要求,项目监理可以拒绝该项目的审批,要求施工人员按照施工技术标准来作好相应的准备工作。路基施工一定要严格按照合同内容来作为约束,按照甲方的规定来指导工程建设,按规定时间如期完工,针对存在争议的部分,要仔细地排查并改进,将一系列有可能对路基施工质量产生影响的因素一一排查到位,确保施工环境、技术等满足施工要求。此外,还需要做好施工前的水文地质勘察工作,对施工现场的地质情况和水质情况进行详细地勘察,掌握基底的水分含量以及强度情况,并且对施工地的气候环境以及常见的车辆种类进行综合的调查分析,而

后根据调查情况来对不利于施工的各项因素进行优化。

### 2.2 严格审核施工设计方案

在公路工程路基施工中,施工方案是非常重要的先行条件,施工方案的科学合理是对公路工程路基施工质量的直接保障。所以,必须要在正式施工之前,严格地审核施工设计方案,保障施工的安全,提高经济效益,避免造成资源的浪费。此外,还需要做好预警机制,针对于可能在施工过程中存在的问题,要有预警性,及时地进行解决。相关审核人员一定要严格地审核施工设计方案,针对于在审核过程中发现的问题,要及时地提出并整改,避免由于施工设计方案出现的漏洞而导致的施工质量问题出现。在施工过程中,也需要制定严格的施工流程来规范施工人员的行为,促使其严格地按照施工设计方案进行施工<sup>[2]</sup>。

## 3 公路工程路基施工技术

### 3.1 路基填筑技术

路基的强度和稳定性与路基填料性质有直接的关系,为了提高路基施工质量,改进填土质量是最经济有效的方法。为了保证路基填筑工作的有序进行,在开挖之后,就必须要对路床位置进行全方位的清理,一定要在进行路基填筑之前,将清理工作完成。当填方路基为黏土的时候,在填土之前,首先应当确认黏土中的水分含量,如果水分含量超过控制范围,则不能将其作为填土材料。在填土的时候,需要采取分层进行的方式,并且尽量使用同类型的土料进行填筑。如果必须要使用不同类型的土料填筑,需要将透水性小的土置于透水性大的土料上方,切勿将不同的土料混合填筑。当填方位置处于斜坡时,应先对斜坡进行改造,将斜坡改为阶梯状后方可分层填筑。如需要使用压实填土作为持力层,则需要平整场地之前,结合填土的类型以及施工现场实际情况等等,对填土质量提出要求,严禁将未经检验或检验不合格的填土作为持力层。在分层压实的时候,需要根据填土的种类以及所使用的压实机类型来确定压实厚度,确保前一层填土压实质量达标后,方可进行下一层填土压实。

表 1 路基填筑用土要求

项目分类 路基类型	路面底面以下深度 (m)	填筑		压实度(重型)(%)
		最小强度 (CBR%)	最大粒径 (cm)	
填方路基	上路床	8	10	≥96
	下路床	5	10	≥96
	上路堤	4	15	≥94
	下路堤	3	15	≥93
	地基表层			≥90
零填及路堑路床	0~30	8	10	≥96
	30~80	5	10	≥96

### 3.2 路基夯实施工技术

为了提高路基压路面的强度,需要对路基进行夯实。

夯击法是最常用的一种地基加固的方法,主要是通过地基进行敲打来提高地基的硬度。夯击法就是将重量较大的夯锤从一定的高度投放下来,使其呈现自由落体运动,借助自身的重力来对软土地基进行夯打,在重力的作用下地基中的水分被挤压,将大量的水分排出去,使得软地基的硬度得到增强。为了使得夯击法的作用可以得到更好的体现,在使用夯击法加固地基的时候,首先需要对施工区域进行实地勘察,确定好需要加固的区域,同时要对周边进行清理,预留出充足的空间,避免对周边的物件、工人等造成危害。在使用该法的时候,最好采取分段处理的方式,先夯实周边地基,再夯实中间地基,能够起到更好的加固效果。实际施工中,如果出现了部分含水量较高的区域,还需要加大夯实的力度,由此来确保地基的处理效果达标,能够符合施工要求<sup>[3]</sup>。

### 3.3 路基路面排水技术

公路工程路基施工地的地理环境以及气候环境都比较特殊,经常会出现积水的情况,严重影响了路基的建设,所以排水工作是非常重要的,因为水存在很强的侵蚀性,其关系着路基路面的稳定性和承载能力,影响着路面的平整度。如果说在施工过程中,排水工作没有做到位,那么后续的一系列施工工作都是徒劳的。因此,路基路面的排水工作是公路施工要重点关注的环节之一,在具体操作的时候,可以运用急流槽、截水沟等设置来达到排水的目的,有条件的话,还可以对排水沟渠进行加固,在大量的实践中可以看出,浆砌片石是不错的选择。此外,在排水沟渠中加入预制板也可以起到很好的加固效果,由此来实现路基的排水工作。

### 3.4 软土地基加固处理

在公路工程路基施工中,地基施工技术是非常重要的施工技术,对于路面的平整性有着重要的作用。在应用地基施工技术进行作业的时候,一定要事先对地基进行相应的处理,然后对地基的实际情况进行分析,掌握地基特性,并且制定合理的、科学地设计方案。软土地基的压缩性较强、含水量较高、强度较低,为了解决软土地基问题,需要采用新型施工技术来对软土地基进行加固。软土地基由于整体承载力不够强,如果在进行施工的时候,没有对软土地基进行相应的处理,就会导致周围结构出现改变,不利于公路工程施工。基于软土地基的天然特性,如果不应用相关的施工技术来进行处理,就很难满足道路对于结构稳定性的要求,无法保障道路的安全性和路面平整性。针对于厚达三厘米的软土地基,可以先利用软工布来对地基土层加以平铺,随后再对其进行回填作业。要切实保证软土地基施工的坚实度和厚度符合相关的施工标准,严格按照施工要求来执行,确保将土层均匀压实。

### 3.5 路基防护技术

路基是否具有很稳定的稳定性,一定程度上是由防护和支档来决定的,在对路基的防护和支档进行施工的时候,

一定要严格地按照国家相关标准来进行,并且结合道路的实际情况来看采取有效的手段对施工工艺进行改善。防护是最核心的部分,可以保护路基不受周围环境的影响和损坏,例如,一些公路会建设在河流附近,一般来说,河流附近的路基材料较为湿润,会对路基的强度造成影响,当受到很强的压力时,还可能导致路基下沉,产生一定的安全影响。此外,一些修建在多雨地区的路基,在受到强力的雨水冲刷后,会导致一些施工材料解体,进而影响路基的稳定性。因此,为了一步地保障道路的稳定,保护来往行人和车辆的安全,就必须重视路基防护与支挡技术的应用。

(1) 边坡防护,在所有路堤的基床表层以下路堤边坡的外边缘处,水平铺设宽度不小于 3.0m 的双向土工格栅。当路基土石方施工时或完毕后,应及时进行路基防护施工。各类防护与加固应在稳定的基础或坡体上施工。砌体及反滤层(或垫层)的材料、设置应符合设计要求。(2) 路基支挡,岩体破碎或地质疏松、多水地区,建筑支挡结构要根据构造特点合理分段,及时浇筑,不可长段拉开挖地基。支挡构筑物地基施工时,要准备排水设备。地基施工后要按时完成地基和墙体浇筑,并做好墙内排涝工作,进行回填或填筑防洪堤,支挡建筑的各部标准必须满足设计规定<sup>[4]</sup>。

表 2 软土地基处理方法分类及适用条件

类别	方法	简要原理	适用范围
置换	换土垫层法	将软弱土或不良土开挖至一定深度,回填抗剪强度较高、压缩性较小的岩土材料,如砂、石等,形成双层地基,垫层可以有效地扩散地基应力,提高地基承载力,减小沉降	各种软弱地基
	挤淤置换法	通过抛石或夯击回填碎石置换淤泥达到加固地基目的,也可以使用爆破挤淤置换	淤泥或淤泥质黏土
	强夯置换法	利用边填碎石边强夯的方法在地基中形成碎石墩体,由碎石墩、碎石垫层等形成复合地基,由此来提高地基承载力,减小沉降	粉砂土和软黏土地基
	石灰桩法	通过机械或人工成孔,在软弱地基中加入生石灰或其他参合料,利用石灰吸水膨胀、放热的原理,来改善桩与土的物理性质,形成石灰桩复合地基,改善地基承载力,减小沉降	杂填土、软黏土地基

## 4 强化公路工程路基施工质量的方法

### 4.1 严格把控设备材料质量

公路工程路基施工所使用的一切设备材料,都必须要进行严格的把控。公路工程路基施工内容较为复杂,涉及的工程施工类型较多,在施工中会使用到很多不同种类的工程材料,所以,在对地进行施工之前,一定要结合工程

的实际需求,采购相应的设备材料,同时,在采购过程中,尽量对多个厂家的材料进行对比,选择价格更为低廉且质量达标的材料。采购的设备材料必须要通过相应的质量检测并取得合格证书,这样才能确保材料的参数、规格符合施工标准。在设备材料进场的时候,还需要对设备材料进行二次检验,通过抽样的方式,来检测设备材料是否合格。

### 4.2 加强对施工人员的管理

农民工是组成施工队伍的主要人员,而施工人员的技术水平直接影响着施工质量,但是农民的综合素质还有非常大的提升空间,他们对于一些施工技术、工艺的掌握还不够充分,在面对一些突发情况的时候,可能会无法应对。例如,在施工期间突然下雨,面对这种情况,一些施工人员就显得手足无措,所以,要加强对施工人员的培训和管理,使其工作水平可以得到一定的提升。此外,还需要对其进行道德意识培养,强化其责任意识,使其可以本着认真负责的态度来开展工作,严格地要求自己,规范自身的行为,从而能够以更高的标准来进行施工<sup>[5]</sup>。最后,必须要确保所有的施工人员持证上岗,能够胜任该岗位工作,如操作压实机的操作人员,必须要取得相关的资格证,能够熟练地掌握压实机的使用方法,在机械发生故障的时候,可以及时地发现以及处理,保障施工的正常进行。

## 5 结语

综上所述,在公路工程施工过程中,通常会出现路基变形或沉降等问题,如果不及时地采取措施进行处理,那么沉降段路面将会出现进一步的下沉,从而影响整个公路工程的施工质量,影响货运汽车的安全行驶。针对于此,必须通过有效的路基施工技术来优化公路工程路基施工质量,进而提高公路的质量,延长公路使用寿命,保证运输车辆的安全行驶。

### [参考文献]

- [1] 常生武. 公路路基施工冲击碾压技术的应用探究[J]. 科学技术创新, 2023(4): 137-140.
  - [2] 亢钰. 公路工程路基施工质量控制的关键技术探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(2): 68-70.
  - [3] 穆日盛, 沈明祥, 欧阳晓峰, 等. 质量控制的填石路基施工技术[J]. 石材, 2023(1): 86-88.
  - [4] 徐小川. 高速公路路基施工工艺与质量控制的分析[J]. 价值工程, 2022, 41(34): 1-3.
  - [5] 朱益鹏. 路基施工技术及其质量控制探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(33): 118-120.
- 作者简介: 南娜(1985. 11-), 所学专业: 道路桥梁工程, 当前就职单位: 新疆北新顺通路桥有限公司。

## 装配式高层建筑工程施工的关键技术应用

王存芬

青岛润达暖通工程有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]**当下, 装配式高层建筑工程日渐增多。这类建筑成本相对较低, 施工不受很多因素所制约, 所以应用越来越广。装配式高层建筑的核心特征在于装配, 它的发展和出现以高质量预制件为基础、为前提。工业技术的演绎发展为高质量预制件的批量化生产提供了根本的保证。和传统施工技术相比, 装配施工优势显著。基于此, 文中分析了装配式施工所依赖的关键技术、解读了其工艺运用, 归总了其优越性, 期望能推动其广泛应用, 为从业者提供一定的参考和借鉴。

**[关键词]**装配式建筑; 高层建筑; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8284

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Application of Key Technology in Construction of Prefabricated High-rise Buildings

WANG Cunfen

Qingdao Runda HVAC Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** At present, prefabricated high-rise building projects are increasing. This type of building has a relatively low cost and construction is not constrained by many factors, so its application is becoming increasingly widespread. The core feature of prefabricated high-rise buildings is assembly, and its development and emergence are based on high quality prefabricated components as a prerequisite. The development of industrial technology provides a fundamental guarantee for the mass production of high quality prefabricated components. Compared with traditional construction technology, assembly construction has significant advantages. Based on this, the article analyzes the key technologies relied on in prefabricated construction, interprets its process application, summarizes its advantages, so as to promote its widespread application, and provide certain reference for practitioners.

**Keywords:** prefabricated buildings; high-rise buildings; construction technology

经济发展, 社会进步, 民众的收入增加, 生活水平随之提升, 对建筑及其服务的需求同步上升。在此时代背景下, 建筑行业的发展前景越发可期。科技发展、社会进步的同时, 建筑工程施工技术随之提升, 施工模式也随之革新。施工技术的提升、施工模式的革新极大地提升了施工效率。经济发展加剧了城乡用地的紧张态势, 催生了越来越多的中高层建筑。高层建筑从设计到建造完成, 工程庞大且复杂, 需要耗费众多的人财物, 在这个过程中, 也会给环境造成很大的污染。在“碳中和”这一发展目标的指引下, 建设友好的、可持续发展的社会环境, 要求我们进一步升级高层建筑施工技术, 一方面提升建造效率, 保障建造质量, 另一方面实现节能减排的目的。

#### 1 装配式高层建筑施工现状

优化革新装配式建筑施工技术, 尤其是高层建筑施工技术, 意义重大。现在, 装配式高层建筑在施工中广为采用的方法是: 把标准层界定为结构单元, 在结构单元的基础上拆分整座建筑, 将建筑整体拆分成多个部分: 楼梯、楼板、墙面等等。由工厂预制生产不同构件, 而后转运至施工现场进行拼装, 拼装完成后, 现浇剪力结构, 完成建造。

国务院在2016年2月, 针对城市规划建设管理明确表示支持装配式建筑施工技术的发展与应用。在各级政府的大力支持下, 其被广泛运用于各地的建筑施工之中。装

配式施工具备四大显著优势: (1) 减少了施工现场的作业人员, 降低了施工现场的人员密度, 有效节省了人力成本, 同时提高了施工的安全性; (2) 以预制件的形式生产结构单元, 有助于提升精度; 设定标准的、模式化的安装流程, 可以尽可能减少人为造成的各种施工问题, 提高了生产的可复制性; (3) 整个施工过程, 可高频次、多领域地使用机器作业, 加快了安装速度, 缩减了安装成本; (4) 施工现场的作业量大幅减少, 给施工周边造成的环境污染随之下降, 同时也能更好地保证施工人员的身体健康, 降低施工人员患职业病的几率。

毫无疑问, 装配式高层建筑优势显著, 但它也存在不少亟须解决的问题。比如, 设计理念有待进一步地提升, 设计施工的系统性有待进一步增强, 截至目前从构件预制到组装、浇筑等整个过程还不能做到流水化作业。建造出来的建筑无论是在抗震性方面, 还是在一体化程度上, 都需要进一步地提升。

#### 2 装配式建筑施工技术的优势

比较装配式建筑和传统建筑, 前者借助预制技术和装配作业, 有效的减少了现浇施工量, 节约了资源, 减少了污染, 提升了建筑工程环保水平。将其运用到建筑工程之中, 既能提升管理的效度, 同时能保证施工质量, 也有利于开展施工安全管理。

## 2.1 可提升施工质量水平

装配式建筑施工充分借鉴了、使用了工厂的生产模式。工程所需的各种构件都在工厂用模具制作出来,这样就能避免传统施工中所存的各种质量问题,并能很好地保证构件的精度、满足构件的规格要求,提升施工质量。相比于传统建筑施工模式,装配式施工将能更好地避免人为操作性失误,将能充分保证施工的准确性,有效提高施工的质量。

## 2.2 实现管理模式创新

装配式建筑具有三大特征,构件标准化,施工工厂化,作业精准化。将其运用到建筑工程施工之中,通过优化生产流程,完善生产环节,进一步地改进、革新、完善这一施工模式,在这个过程中还能进一步强化劳动者的综合素养,也能推动施工管理的发展,优化施工管理的技术。若想保证施工管理能有效满足建筑工程的要求,建筑企业一定要在传统管理模式的基础上,进一步革新管理理念,优化管理方式,通过提升施工管理的水平,保证施工管理的整体质量,有序化建筑施工作业。

## 2.3 提升项目管理效率

将装配式施工引入到建筑工程管理之中,减少了操作量,减轻了施工现场的作业内容,也能更为科学、有效的对各项施工内容进行交叉管控,毫无疑问,这必然有助于提升施工质量、提高施工效率。和传统建筑施工技术相比,装配式施工还能大幅缩短施工周期,这就进一步提升了施工效率。

## 2.4 有效节约各种资源

将装配式施工技术运用到建筑施工之中,能有效节省材料和施工所用的各项资源,最小化资源的浪费。因为采用了模块化、标准化的生产技术,所以从构件的预制到现场的浇筑,都具有更高的可复制性,材料和资源的利用率因此得到了良好的保证。在装配的过程中,经由对工程局部施以科学的管理,可以有效降低能耗,提高资源的利用率和成本的控制水平。

## 3 装配式高层建筑工程施工的关键技术

### 3.1 3D 打印技术

3D 打印技术对整个社会的发展来讲,都是革命性的改变。将其运用于建筑行业,将能在技术上进一步助推施工工艺的发展。装配式建筑和 3D 打印技术具有先天的适配性,把这两种技术紧密地结合在一起,将能大幅提升建材的利用效率,最小化施工中的资源浪费,能快速的、于极短时间内制造生产出来极为复杂的构件,这在传统工艺中是不可想象的,将其运用到装配式建筑施工中,事半功倍,既提升了建造效率,也规避了传统施工所存的各种问题,有效保证了建筑质量。

### 3.2 绿色建筑施工技术

建设环境友好、更适合人类长期生存发展的社会,必须要在各领域都秉承可持续发展的基本理念,装配式建筑

施工同样不能置身事外,也必须要走绿色发展的道路,也必须采用绿色施工技术。已有研究成果显示:研发绿色、环保的混凝土结构,革新混凝土养护技术,将有助于“碳中和”发展目标的实现,将能帮助我们更好地回收利用外部环境里的二氧化碳,也有助于实现“十三五”规划所确定的协调发展绿色建筑、升级建筑产业的大目标。比如将雨水回收、活动遮阳、阳台平板太阳能电热技术运用到建筑施工之中,特别是装配式高层建筑之中,既能大幅降低建筑运行过程中的能耗,也能有效的减少各种资源的浪费,助力绿色环保社会的建设,助力环境友好型社会建设目标的实现和达成。

### 3.3 BIM 技术

科技发展,信息技术进步巨大,现在信息技术已被广泛运用于各行各业,包括建筑行业。BIM 技术有诸多显著的优势,比如可视化、一体化、高度协调化等等,将其用于建造装配式高层建筑的过程中,能很好地检验计划的落实程度,减少不必要的资源浪费。将时间维度添加到 BIM 技术中后, BIM 就能虚拟装配式建筑施工,通过虚拟施工过程中的碰撞检测,减少实际施工中的返工频次,有效保证建造质量、建造速度。经由虚拟施工,还可实时监督施工进展。建造中一旦发生问题,也能为管理人员尽早发现,这将有助于问题的尽早解决,避免各种质量问题,预防安全事故。将 BIM 技术运用到装配式高层建筑的设计之中,通过三维、可视化整个设计过程,更好地辅助设计工作的开展,推动施工项目在设计层面走向高度的协同化和一体化,全面保证设计图纸的精细度,全方位优化图纸的绘制水平,从设计层面作好安全保证,提高建筑质量以及施工效率。

### 3.4 “互联网 +” 技术

在 5G 网络、人工智能的双重发展下,各行各业都将走向网络智能化,建筑行业的未来也在网络智能化。这一点已为不少企业意识到,它们有目的地将互联网和智能化技术运用到建筑项目之中,大幅提升了施工质量,提高了施工效率。“互联网+”技术在装配式建筑施工模式中,更是大有优势。在“互联网 +”的加持下,建筑将走向高度的智能化,从施工到建筑后期投入使用后,海量的基础数据被收集起来,施工者、管理者在各种管理系统上就能实时操控、实时监管,从清洁到环境监测、从安全报警到温度调节再到智能家居等等,都走向了智能化和网络化。居住环境越发地人性化、智能化,居民生活更加舒适、更为安全,生活质量随之大幅提升。

## 4 装配式高层建筑工程施工的关键工艺

### 4.1 外墙防水工艺

外墙渗漏是造成房屋质量问题的导火索。不少老旧建筑,从内到外的墙体上都是缝缝补补的痕迹,非常不协调。之所以缝缝补补,主要原因就是因为墙体漏水。研究指出:

若外墙节点的接缝部位施工不严谨,受风力、墙体内外气压差等各种因素所影响,就会出现移动水,建筑内部就会发生渗漏。也就是说防水的重点部位为节点接缝处,重点做好板缝接口处的防水施工、节点细部的防水处理将有助于解决墙体渗漏问题。要想做好板缝接口处的防水施工,应该以堵为主、以导为辅,通过堵、导结合,有效防水。在设计上,企口横向接缝应该设计成内高外低模式,运用平口竖向接缝到剪力墙部位,基于混凝土的密实性进行防水。防水还可通过于板面外墙涂刷不定型的专业密封配料,依此阻挡水分内流,提高外墙防水性。在细部节点上的防水处理吗,重点施工内容包括滴水槽与悬挑构件,还有窗户洞口部位的设计施工。滴水槽与悬挑构件在设计上既要关注防水,也要做好防渗漏的考量,同时还需与建筑外观风格相符合。装配式建筑若想真正有效防水,成型需要做到一体化。窗户洞口处可以采取的防水施工举措有于窗框加开泄水孔、填筑砂浆、使用密封胶等等。

#### 4.2 PC 构件板缝的防开裂工艺

如上文所述,装配式高层建筑为拼装结构预制件、进行一体化成型的产物,要想充分保证建筑质量,就一定要做好防开裂施工、关注板缝部位的填充作业。施工过程中,分类汇总不同部位的具体特征,针对部位特征构建起对应的施工管理体制,从制度上提升施工质量、保证建筑安全。根据已有经验,装配式高层建筑的如下部位很容易出现开裂:预制墙板与楼板接缝的地方、不同预制楼板件的接缝处、邻近墙板在竖向上的平缝接缝处、邻近墙板间在竖向上的所有阴角缝对应的接缝部位等等。若想做好上述部位的防开裂处理,通常需要按照如下三步进行施工:第一步,清洁接缝处的各种杂质;接缝处干燥干净后,将稀释的界面剂涂上一层,再次等待干燥;第二步,根据从内到外的施工顺序,以专业柔性抗裂砂浆填充板缝部位,填充施工一定要快,务必于一小时内完成;第三步,填充完砂浆24h后,对表面做喷水保湿,进行养护。

#### 4.3 混凝土的结构节点和连接工艺

装配式高层建筑施工同样离不开混凝土,混凝土结构之间的连接点在设计、选型时,必须遵循的第一条原则为足够耐久。经由缜密的设计,合理选择连接节点,保证构件是连续而且完整的,以此提高建筑结构整体的安全性和稳定性,依此保证装配式高层建筑在结构上富有良好的延展性与必需的刚度,能承受对应的内外应力,具有良好的抗震能力,能抗强风,可抵抗偶然的荷载等等。通过加固结构体系,预防建筑出现结构性的倒塌。对装配式高层建筑的连接结构、节点进行设计时,一定要保证结构具有良

好的抗变形能力、稳定的承载力。具体来讲,装配式高层建筑的连接结构与节点在设计过程中必须要遵守两项基本原则:其一,结构整体在受力性上达标,符合国家设定的标准;其二,连接部位在构造上,设计以简单为基本原则,传力尽量直接,受力则要明确。通过提高构造的可靠性,让预制构件间、预制构件和现场浇筑的相关构件间在接缝上、在节点部位,都具有良好的延展性和较高的承载能力,依此保证建筑整体在结构上达到乃至是超过应有的质量标准。

#### 5 结语

装配式建筑施工技术,革新了传统的建筑施工模式,优势显著,但其依然有诸多需要进一步改进的所在,依然存在不少亟待解决的问题,比如生产制作平板时,容易存在质量问题,埋下安全隐患。再比如转角板的安装中,材料受损率相对较高,风险系数较大,平板容易受到磨损。转角板磨损平板的问题,既和转角板的材料有关,也与施工技术有关。如果施工不够专业,后续施工可能就会受到影响,为整体建筑埋下质量隐患。此外,装配式建筑施工还普遍存在外墙板保温层断裂问题,预制构件间还存在连接性问题,管线质量方面也有问题等等。这些问题都必须引起我们的关注和重视,以管线质量问题为例,如果管线发生了脱落,出现了堵塞,就可能给后期的穿线造成影响,还会加剧预制构件的磨损,影响建筑的安全和建筑整体的质量。概括起来,装配式高层建筑施工技术的运用越来越广,其甚至已经成为建筑工程领域的主流。当然它也存在不少问题,不过可以相信,伴随技术的进一步发展,相关问题均能得到有效的化解,问题的解决会反过来推动装配式高层建筑施工技术的运用。深入分析相关影响因素,探索行业的发展走势,将装配式建筑施工技术和现代科技更进一步地融合在一起,将能帮助我们有效降低施工成本,节省能耗,让居住、生产需求都能得到更好的满足。

#### 【参考文献】

- [1]肖木峰,周西华,陈新,等.装配式建筑施工安全管理模式探讨[J].住宅科技,2023,43(1):52-56.
- [2]贾潇,刘刚,占升.“双碳”背景下装配式建筑的技术发展[J].智能建筑与智慧城市,2023(1):115-117.
- [3]陈澍.影响装配式建筑施工质量因素及优化措施[J].价值工程,2023,42(1):25-27.
- [4]王雷.装配式建筑施工技术研究[J].中国建筑装饰装修,2022(24):59-61.

作者简介:王存芬(1978.2-),女,1998年毕业于烟台城乡建设学校给排水专业,本科学历,现就职于青岛润达暖通工程有限公司,工程部经理,中级职称。

## 市政道路施工技术管理及道路养护策略分析

张倩

青岛交运市政工程有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]**开展市政道路施工与养护离不开施工建设、养护技术的有效应用,为此,市政道路施工设计、承建、监理等参与其中的多方单位都要对市政道路施工过程中存在的技术、管理等问题予以重视,并加强市政道路施工技术更新及管理措施的制定,科学、合理、有效的落实市政道路施工建设与养护工作。养护市政道路、确保施工建设质量,不仅要做好相关的施工建设,而且要及时关注市政道路技术应用方面的管理问题,提高市政道路的技术含量,从而有效提高市政道路施工建设效率与养护质量,增加市政道路的使用周期。

**[关键词]**市政道路; 施工技术; 管理; 道路养护

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8283

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

### Analysis of Municipal Roads Construction Technology Management and Road Maintenance Strategy

ZHANG Qian

Qingdao Jiaoyun Municipal Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** The construction and maintenance of municipal roads cannot be carried out without the effective application of construction and maintenance technologies. Therefore, multiple units involved in the design, construction, and supervision of municipal road construction should pay attention to the technical and management issues that exist during the construction process of municipal roads, and strengthen the updating of municipal road construction technology and the formulation of management measures, in order to scientifically, reasonably, and effectively implement the construction and maintenance work of municipal roads. In order to maintain municipal roads and ensure the quality of construction, it is not only necessary to carry out relevant construction work, but also pay timely attention to management issues related to the application of municipal road technology, improve the technical content of municipal roads, improve the efficiency and maintenance quality of municipal road construction effectively, and increase the service cycle of municipal roads.

**Keywords:** municipal roads; construction technology; management; road maintenance

从市政道路工程的特点来看,具有起止范围广、占地面积大、沿线道路交叉接壤多,而且具有较多的专业分项建设内容,具体包括:桥梁、绿化、道路、排水、照明、交通等工程内容。由于市政道路工程建设范围广、占地面积大且比较分散,属于线性工程,工期通常也比较紧张,而且正在施工的路段基本处于已建设完工的路段周边,会对已完成的道路运作和周围人们的生活带来不利影响,所以这类工程在施工、安全管理方面的要求比较高。为此,科学、合理地设置施工护板,做好防尘降噪工作非常重要。由于市政道路建设不是一项临时性工作,它需要花费大量的时间去完成,这就要求市政道路施工单位要深刻认识到当前道路施工过程中存在的技术不足问题,对此要及时进行核查与分析,并制定针对性的改善或预防措施,提高市政道路施工过程中的建设应用水平,强化道路养护工作,提高道路使用年限。

#### 1 当前市政道路施工技术管理方面存在的问题

##### 1.1 相关主体未树立起全面质量管理意识

在当前市政道路工程建设过程中,最根本的事情在于有效提高市政道路施工建设的质量。市政道路施工建设项

目不是一项普通的建筑工程,而是民生工程的重要内容之一,不仅关系到现代化城市发展的整体形象,而且也是评估城市市政道路规划水平的重要内容。为此,这也对市政道路施工建设的质量管控提出了更高的要求。然而,在实际市政道路施工建设过程中,部分市政主管部门对市政道路施工缺乏必要的重视。无论是一线施工人员,还是工程建设人员、监理人员,几乎没有从细节上关注道路工程施工建设的质量,使得最终的施工质量同设计标准存在出入,很多施工单位一味地赶施工进度,大力节省施工成本,却忽视了市政道路建设施工的质量把控,尤其不按施工技术流程进行施工,道路建设施工缺乏规范化。这不利于道路工程建设施工管理工作的有效落实。不但如此,在市政道路转包、分包环节,缺乏有效的制度操作规范,尤其是在道路施工建设材料的使用方面,把关不够严格,一些劣质材料被混进现场使用。这些均不利于施工建设的科学合理规划,也滋生了施工建设秩序混乱等问题,从而更进一步对工程施工建设质量的管控成效造成了不良影响。

##### 1.2 未合理规划市政道路施工建设工作

未从实际需要出发,对市政道路施工建设进行科学、

合理、全面、有序的规划和设计,也没有积极做好市政道路施工建设过程中不同环节的协调与管理工作。在市政道路工程施工建设过程中,不可避免地会出现与旧有道路的交叉问题,因而要对新建道路施工建设工程进行科学、合理的定位。为此,要结合市政道路施工建设等级,及时调整新建市政道路规划,从而实现竣工后道路的合理分流,缓解市政道路交通压力,确保道路通行顺畅,为城市生产、生活带来便捷。在实际市政道路施工建设过程中,道路施工建设规划不合理的问题大有存在,尤其是在主干道的建设方面,由于在规划时缺乏长远性与全局观,道路运行能力无法得到充分发挥,甚至施工时出现比较严重的窝工现象,这与实际协调与沟通不当有着密不可分的关系。而且在市政道路施工环节中,涉及到的利益主体众多,容易发生施工矛盾,从而影响市政道路施工建设的顺利进行,导致工程施工建设秩序混乱,给施工工程进度和质量带来不利影响。

### 1.3 施工过程中未做好质量控制工作

在实际施工中,工程主材料质量把关不严的问题也屡屡出现。对于市政道路施工而言,涉及的材料种类非常多,材料质量的优劣非常关键,而且在该环节容易牵扯到多方利益,也容易发生贪腐问题,从而对市政道路用材质量造成不利影响,一些伪劣材料的使用极大地降低了市政道路的施工质量。当然,市政道路施工建设也要做好材料存储工作,要结合材料特性,提供良好的用材储存环境,防止材料受潮、受损过多,减少不必要的成本浪费情况,从而在确保用材质量的前提下,保障市政道路施工建设的工程质量。在具体市政道路施工管理过程中,相关管理人员不仅要确保工程建设整体秩序,而且要做好各岗位人员的协调工作。尤其对技术含量需求较高的工程建设环节,要派遣专业技术人员现场进行指导,确保工程建设保质保量、顺利有序推进。同时,对市政道路施工建设人员开展系统化的培训,让他们能够较好掌握市政道路施工建设技能,持续提升自身技术水平后,确保市政道路施工建设工程质量的各项标准切实落到实处。

## 2 提高市政道路施工技术管理水平的有效策略

在市政道路项目施工环节,技术管理尤为重要,它是整个工程项目的有力支持点,无论是大的项目策划,还是小的工程细节,都需要有科学技术的支持,科学技术的使用可以有效节省人力成本、提高施工效率,因而要在市政道路施工技术管理水平提升方面下大功夫,保障市政道路施工工程的有序开展,确保工程如期完成。

### 2.1 实现施工质量控制的全面化

想要做好市政道路工程施工建设质量管控,便离不开科学的管理机制与全面的工程规划,要制定必要的管理措施,设定预期的建设周期,制定合理的施工流程。严格落实工程建设人员岗前培训机制,提高市政道路施工人员的技术水平与质量意识,与市政道路工程各建设分包单位及

各岗位施工人员分别签订施工建设安全责任承诺书,将责任细分到人,强化工程建设责任意识。为确保责任体制成效,还要进行绩效考核,将考核结果与市政道路施工建设质量结合起来,以此来确定人员收入,提高全体工程人员对市政道路项目质量的重视,确保工程能够保质保量地如期完成。此外,要做好市政道路施工建设技术管理,做到重点突出,有效提升市政道路施工建设设施技术应用,做好建材质量管控,从采购、转运、存储、使用等各个环节进行全程严抓,保障所有工程用材是达标合格的。再者,要做好对施工建设人员的管理工作,合理分工、妥善调配。通过系统化的建设质量措施,结合不同道路的施工特点,制定出针对性强的市政道路施工建设质量管控方案和施工方案。特别是对市政道路工程中常见的问题要予以重视,比如,针对混凝土存在热胀冷缩的问题,在路面施工过程中要采用有效方式进行应对,避免出现道路变形、断裂等问题,确保市政道路施工建设质量。

### 2.2 作好科学规划与合理沟通

在开展市政道路施工建设过程中要对施工建设方案进行严格规划与设计,并进行全面审核,在实际落实的过程中,也要严格按照方案的设计与规划展开操作,确保市政道路设计单位与施工单位之间沟通的顺畅,并为施工建设单位保留充分的质疑权,促使他们能够积极结合市政道路施工建设过程中存在的各类实际问题提出整改建议,通过这些有效的沟通,严格落实市政道路施工建设规划与设计方案。同时,在必要时需要对市政道路工程建设进行科学的指导,委派市政道路施工专业人员对工程施工整体建设进行工作指导和协调。在这种专业的指导下,能够有效确保市政道路施工建设方案的各项要求顺利落实,尤其是建设过程中涉及到的专业问题可以得到妥善解决,确保工程质量的持续提高。还要设置必要的奖惩机制,目的在于有效调动施工人员参与建设的积极性、主动性,并结合施工人员的具体表现落实相应的奖惩措施,奖惩制度在很多时候都是确保工作效率与质量的有力手段。

## 3 市政道路养护方面的常见问题

### 3.1 路面易产生波浪状的变形问题

通过对市政建设路面波浪状变形问题展开分析之后,发现造成这些因素的主要原因有三个方面:首先,缺乏坚实的路基。由于市政道路施工建设路段的差异性,导致不同的路线会有不同的表现形态,特别是那些软土层地段,如果处理不当,则会出现路面塌陷、变形、断裂等问题;其次,用工材料质量不合格。在市政道路建设过程中,所用的主要材料包括混凝土、沥青等,当混凝土未按相关比例要求制作或沥青质量不合格时,也容易导致市政道路施工建设路面出现波浪、变形等问题;再次,市政道路施工建设环节没有严格按照设计技术标准进行施工。比如说路基没有全面压实、路基不平整、路面边沿处理不当等,这

些工作不到位都会对成型后的路面质量产生影响。同时,在实际施工过程中,如果所选择的机械设施与施工路面情况不匹配,无法很好地压实路基,那么也易引发路面断裂、变形、呈波浪形等问题。

### 3.2 路面易产生的塌陷问题

从对路面塌陷问题的分析来看,路基没有压实是当中的主要原因,一旦遇到雨季渗水,路面局部塌陷问题就更容易发生;路面过载劳损也会造成路面塌陷、沉降等问题。特别是大型货运车辆频繁超载上路,一旦超过路面的承载极限,最容易导致路面大面积塌陷。

### 3.3 路面边缘地带易被破坏

市政道路养护的优劣与否,直接关系到市政道路路面边缘地带的完好与否,特别是市政道路路肩方面的养护,如果养护行为失当,则容易出现道路边缘地带损毁问题。当路面边缘地带开始出现损毁现象,如不稍加注意,便会慢慢向道路中心蔓延,从而加速整条道路的损坏,导致道路生命周期缩短。

## 4 提升市政道路养护水平的有效策略

### 4.1 完善市政道路养护制度

有关市政道路养护方面,需要制定针对性强的、详细的、明确的、严格的养护要求,确定养护的重点,且在制定相关要求时还要结合市政道路当地条件、性质、地形、自然气候等因素,以提升市政道路养护的质量水平,优化道路使用环境,强化市政道路养护工作责任与意识,延长市政道路使用寿命。

### 4.2 严控养护材料质量

在市政道路养护环节中,少不了养护材料的使用。因而需要立足市政道路养护实际,借助现代化科技平台,逐步建立起系统化、科学化、规范化的材料采购体系,并作持续完善。在确保材料质量的前提下,力争降低材料成本,并保障材料送达的及时性,保证市政养护工作能够顺利完成,提高市政道路养护成效,提升市政道路运营质量,助推新时代下经济的快速、健康、可持续发展。

### 4.3 强化市政道路路面承载力

在市政道路设计环节,对施工建设道路的承载力都有一定的要求,市政道路施工建设时便要严格按照此标准来展开施工,同时在后期养护时也要注重道路承载力方面的维护,这有利于道路的安全、持续运行。为此,施工时要全面压实市政道路,对路面已经出现的塌陷、变形等问题,要及时采取止损措施,利用相关技术进行修缮,确保市政道路当时所设计的承载力不会发生减少,而且特别要重视对软土层地基路面的专业养护,保障土层承重不会出现异常,也要时常关注雨水渗透方面的问题,有效防止雨水对路面造成的侵蚀问题,确保市政道路运营周期的延长。

### 4.4 实现市政道路养护的常态化

市政路面经常出现的问题有裂缝、翻浆等问题,因而要加强市政道路的科学、规范养护工作。若路面已经有裂纹、翻浆问题出现,应第一时间进行粗沙养护,使路面更加平整,阻止路面翻浆问题的持续蔓延,并降低外力对路面的冲击。开展市政道路养护工作,务必要坚持按养护标准作业流程进行操作,有效避免人为因素导致的养护失误问题,强化市政道路养护的质量,使路面长期处于最佳运行状态。

### 4.5 设定科学的市政道路养护标准

在开展市政道路养护工作过程中,要结合道路的实际运行情况,针对性地制定市政道路养护方案,严格落实市政道路养护要求与标准。当发现路面有明显车辙时,不能忽视不理,要及时进行清理、修复,确保路面平整、安全、畅通,而且要时刻关注市政道路边角位置与路面是否保持垂直状态,如果不垂直,则要及时采取措施修正。同时,在市政道路养护环节中,要采用与路面相符的清理工具,对旧路面进行挖除处理时,要确保其底部处于干燥状态。

## 5 结语

从城市发展的角度来看,市政道路施工建设品质对城市的发展速度尤为重要,好的市政道路能够加速城市化进程以及推动经济的更快向前。所以,要重视市政道路质量管控与技术管理,而市政道路施工建设技术的提升与管理要从制度建设提升开始,要对市政道路设计、规划、施工建设方案等进行不断优化;同时,还要加强对施工建设材料和人员的整体管理,为顺利、高效地展开市政道路施工提供有力的保障。当然,市政道路施工的开始也是市政道路养护的开始,要将道路养护工作常态化,对市政道路中出现的地面塌陷、变形、边缘损坏等问题进行及时维护与修复,增加市政道路的运行周期,从而有效确保城市建设、居民生活不受影响。

### [参考文献]

- [1]严建财,朱骏,梁远路,等.考虑碳排放的沥青路面养护策略优化[J].公路,2022,67(12):375-381.
- [2]吴鹰.城市建设中市政道路维护思路及对策[J].电气自动化,2022,44(6):109-111.
- [3]郑德生.市政道路养护管理水平的有效提升策略研究[J].运输经理世界,2022(31):137-139.
- [4]席尚斌.浅谈市政道路养护管理中的路面病害分析与对策[J].工程质量,2022,40(9):73-76.

作者简介:张倩(1991.4-),女,毕业院校:山东科技大学泰山科技学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:青岛交运市政工程有限公司,职务:资料员,职称级别:助理工程师。

# 公路工程隧道透渗水病害防治技术分析

朱琼宇

温州诚达交通发展股份有限公司, 浙江 温州 325000

**[摘要]**随着中国社会经济的高速增长,国家政府部门为让市民群众出行更为方便,建设了大规模的公路隧道。由于设计方案、施工技术、使用材质及其他人为因素等诸多方面的原因,目前已建成的公路隧道均出现了不同程度的病害,而其中渗漏水则成为了最为普遍的病害形式,不但影响公路隧道的整体结构与行车安全,而且还会引发电缆短路等重大安全事故,于是文章针对渗透漏水的具体问题展开了研究,并给出了一定的处理方法,希望能够提供一定的参考作用。

**[关键词]**公路工程隧道;透渗水病害;防治技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8276

中图分类号: U445.6

文献标识码: A

## Analysis of Prevention and Control Technology of Water Seepage Disease in Highway Engineering Tunnel

ZHU Qiongyu

Wenzhou Chengda Transportation Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

**Abstract:** With the rapid growth of Chinese social economy, national government departments have built large-scale highway tunnels to make it easier for citizens to travel. Due to many reasons, such as design scheme, construction technology, materials used and other human factors, all the highway tunnels that have been built at present have different degrees of diseases, and water leakage has become the most common disease form, which not only affects the overall structure and driving safety of highway tunnels, but also causes major safety accidents such as cable short circuit. Therefore, this paper studies the specific problems of water leakage and gives some treatment methods, hoping to provide some reference.

**Keywords:** highway engineering tunnel; seepage disease; control technology

由于当前国民经济的稳步提高,区域内交通工程也在不断发展,所以隧道的技术水平与建设效率都得到了长足的提高。而通过大量隧道的投资建设,对于地方的经济社会发展、国民经济整体实力都具有着至关重要的促进意义。但是由于面临的各种人为因素及环境原因,公路工程隧道受到渗漏水的影响比较严重,也严重危害到了公路隧道的正常使用性能和运行周期,所以隧道建设及运营单位必须加大力度探索对运行公路隧道中渗漏水的处理方法。而唯有如此,才能保证公路隧道的正常运行安全,从而保障广大人民群众的人身安全。

### 1 公路隧道渗漏水的危害

隧道渗漏水是当前道路渗水最常见的危害之一,其往往会造成较为广泛的不良影响,对于人民的经济与安全造成较大的损失。未及时对渗漏水进行处理的隧道中,由于长期的渗漏水作用,会加快衬砌内钢筋腐蚀速度,从而降低衬砌的承载力,也会破坏混凝土的结构,使衬砌背后形成空洞,严重损害隧道的耐久性,减少隧道使用寿命;在严寒地区,隧道渗漏水会使衬砌混凝土产生冻胀开裂现象,破坏隧道衬砌结构,隧道顶面渗漏导致滴水也可能造成路面结冰,从而降低了轮胎和路面之间的附着力<sup>[1]</sup>;在运营的隧道内发生路面冒水、积水等情况更将直接影响行车安全,造成不应有的交通事故,而且还会造成路面基础损害,

易形成路面坑洞、开裂、变形、下陷等问题;渗漏水造成了隧道的表面浸迹斑斑,同时又由于车辆尾气和汽车所产生的粉尘附着在了湿漉漉的隧道表面上而形成“花脸”隧道,破坏了隧道美观性;而隧道渗漏水还严重地降低了隧道内各种设施的使用功能和寿命。

### 2 公路隧道渗水原因分析

为可以更加精确的探讨在我国高速公路隧道工程施工过程中渗漏水现象出现的具体情况,将以我国某地高速公路隧道工程实施情况为例,通过在整个工程实施过程中的调查研究,对隧道的施工过程及运营过程中存在渗漏水的情况进行了研究,发现造成公路隧道渗漏水的原因是多方面的,有客观存在的原因,但更多的是人为因素造成的,归结起来主要是以下几个方面:地质情况、勘察设计方案、防排水设施、施工、运营管理等。具体原因分析如下:

#### 2.1 地下水渗流方向发生改变。

隧道的开挖,会在原有地层中出现“空洞”,破坏了原地下水的整体平衡,形成了地下水的低压力区,改变了地下水的地下径流方向,向着开挖后的隧道方向汇集。研究表明,隧道开挖后,在隧道周围一定范围内形成了围岩松动区,在此范围内,由于地层的原始地应力的调整,围岩产生变形,裂缝张开,从而使地下水沿张开裂缝流入隧道,而在离隧道开挖轮廓线较远处,地层未受到扰动,地

下水的径流路线仍按原来的规律进行流动。

## 2.2 隧道防排水设计上存在不足。

设计时对隧道渗漏水的病害的危害性认识不足,因此在隧道设计上存在重结构、轻防水的倾向。在设计时未结合隧道实际地质情况进行防水专项设计,即使在高水压地段水压值的计算,也只是考虑结构设计需要,未针对可能出现的高压水进行防排水设计。对隧道防水最薄弱的底部,即使软岩或遇水易软化的岩石,既不设仰拱,又不铺底,放任地下水侵入道床,形成翻浆冒泥,危及行车安全<sup>[2]</sup>。施工缝、变形缝等防水材料的选择上也只是按工程类比法选用,很少按材料性能,地下水压力等进行计算等等。

## 2.3 施工管理不到位。

在所有的隧道渗漏水情况,施工现场管理不到位所导致的问题是最多的,施工质量控制不住也是隧道发生渗漏水的主要原因。

(1) 未按设计要求铺设钢筋网片或钢筋网搭接长度不足,导致隧道部分位置为素混凝土,造成隧道衬砌的受拉能力降低,问题发生于隧道拱顶时容易出现拉张裂缝,裂缝的出现间接给渗漏水提供条件。

(2) 衬砌厚度不足,部分衬砌背后空洞。在衬砌不足处,隧道在地层作用下,衬砌容易出现开裂、掉块等损害。在不良的地质条件下,地层作用力结合地下水更易造成二次衬砌开裂,衬砌的开裂与渗水起到了相互促进作用。

(3) 施工缝、变形缝处理不当,中埋式止水带固定不牢,浇筑混凝土时有卷起现象。止水条安放不规范,未按规定镶入槽内,随意粘贴或钉在接头混凝土表面,止水带与防水层搭接不到位,未形成封闭的防水圈,从而导致施工缝和变形缝等处发生渗漏。

(4) 隧道防水层未按规范铺设,未采用无钉铺设或焊接工艺不过关,搭接的长度不符合规范及设计图纸要求,铺设前有裸露锚杆未处理或对铺设好的防水板保护不足,导致防水板破损,隧道结构变形过大或裂缝过宽超过防水材料的延展性导致材料断裂破损,防水层未贴合基层,导致二衬浇筑时产生防水层空鼓、脱落等问题,以上原因都会导致隧道防水层失效<sup>[3]</sup>。

(5) 横向、环向及纵向排水管搭接不到位,忽视隧道中央排水管道施工质量,地面混凝土浇筑产生错台,导致排水管无法正常搭接,管道接头土工布包裹不严密,管道内有杂物甚至将土工布包裹在内,导致雨水季节隧道中央排水管泥沙堆积,排水不畅,导致中央排水管内涌水倒灌,产生路面冒水等情况。

## 2.4 防水材料不合格。

近几年来,隧道与地下工程防水材料迅速发展,防水注浆材料、混凝土外加剂、各种止水带、止水条等,应有尽有。在众多生产厂家蜂拥而至的情况下,难免会发生鱼目混珠的情况。有些标称为橡胶防水腻子中根本无橡胶成

分,抗水性极差,在水中浸泡很短时间便崩解,部分情况下,材料中间仅是两层无纺布复合,根本就没有塑料板;止水带、止水条的橡胶成分低,力学性能达不到使用要求;排水盲管刚度小,混凝土浇筑压力将其挤扁等等。虽然这些伪劣产品不是材料的主流,但如果不认真鉴别,不认真选择,一旦使用,定将后患无穷<sup>[4]</sup>。

## 3 公路隧道渗水区防治的应用与措施

### 3.1 仔细完成各项准备工作

公路隧道施工是一个较为复杂的工程,所以一定要进行全面的技术准备,重点表现为如下几个方面:一是要对施工的区域进行全面的勘探与调查,尤其是对施工区域具有着重大影响意义的相关地理状况、水文地质条件,以及自然生态条件状况等;二是要对施工区域的地下水状况进行了专门的检查,并作出针对性的处理措施;三是针对施工区域的具体内容,根据施工实际情况选择合适的方案及工艺,对设计方案及要求的可行性进行分析。

### 3.2 加强防水排水的工程施工管理

要想防止公路隧道中渗漏,必须从根本上解决好公路隧道中渗漏问题。一定要严格遵守防水排水设计的规范和标准,而且盲管的位置和泄水孔的位置都要按照设计图纸施工,不能出现任何违反规定的行为,而且因为大部分的防水排水工程都是在隐藏部分,应针对排水管道接头质量严格控制,确保防水板材搭接、铺设合规,更要加大检验和验收的工作,严格落实“首件制”,隐蔽工程需要施工单位自检合格后报监理单位验收,保证整个项目的各个方面都是符合要求的。此外,应配置专门的防水排水技术管理人员,加强隧道施工现场质量控制,针对隧道防排水施工重点在施工前对现场工人进行技术交底。在施工过程中渗漏水现象较为严重的区域,施工时还必须根据实际渗水量来设计管道的实际密度,以便于正确地对漏水现象进行管理。再者,对于在施工过程中发生的水泉眼出现问题,也必须要对其进行高度的重视,并合理地进行了导排,从而避免水对隧道项目的局部区域造成浸泡,从而大大地提高了公路隧道建设的工期质量。

### 3.3 选用符合要求的防水材料

想要建造防水良好的公路隧道,首先还必须从各种各样的防水工艺技术中进行测试研究和反复试验,选出符合防水要求、安全性高、耐久性强的防水材料,以后才能用于防水排水工程中。公路隧道的渗漏水病害历来是难以解决的“顽疾”,研究其根源,就不能充分考虑到公路隧道施工质量所需要达到的要求,因为人们思维中一直以为与渗漏水病害无关紧要,而对其中的施工过程也就并不关注,所以每个工作人员乃至整个团队都必须认识到公路隧道中防水排水问题的重要性,并及时导入先进的管理思想与科学技术,通过有效的方法处理渗漏水病害,才能够有效防治渗漏水病害。

### 3.4 加强公路隧道检测和检查

对高速公路隧道进行检测是预防病害的最有效措施之一,可以了解隧道情况,并及时了解隧道的状态和系统的安全运转。而通过对所获取的信息加以研究和总结,就能够为隧道的保养与修复工作提供合理的信息支撑,从而防患于未然,维护了隧道的平安顺利。在公路隧道施工期间应加强地质预探预报工作,运营期间加强公路隧道的安全检查工作主要包括了每日安全检查,定期检查和重点抽查以及专门检测,通过这些方面的、细致的检测工作,对保证高速公路隧道的安全通行可以起到有效保证。在进行检测的同时,还必须对检测数据做好了适当的保存和处理,以便于更好地进行安全维护操作<sup>[5]</sup>。

### 3.5 防、排、堵、截相结合,综合治理。

隧道渗水一般出现在隧址富水区段,且是隧道衬砌结构出现了裂缝病害,而隧道裂缝产生的主要因素是由于衬砌背后空洞及衬砌接触不良等情况,针对不同的漏水原因应采取不同的解决方式,从而减少漏水部位的危险性<sup>[6]</sup>。当采用以排为主的处理方式时,由于长期排水导致裂隙的贯通性越来越好,围岩中易形成渗流通道,会使得裂缝逐年严重,导致地下水流失,恶化生态环境。而采用全封堵不排水,在水量丰富区域的山区隧道中又困难重重,所以空洞的填补和衬砌外围地下水的排导相结合的治理是最合理的思路。

(1) 位于围岩破碎、涌水易塌地段,宜直接向围岩内预压浆。当向衬砌背后压浆时,应防止因压浆而堵塞衬砌背后的排水设施,隧道衬砌防水,首先采取引排措施,然后敷设防水层。

(2) 做好洞口排水沟,洞顶截水沟,洞口排水系统畅通,确保洞外地表水不流入洞口。做好洞内排水系统,严禁积水,反坡施工时采用合理排水措施,如采用集水坑分段收集,逐级机械抽排等方法。

(3) 结合隧道检测结果,当衬砌背后存在空洞时,采用回填压浆的方法,填充背后空洞,对于衬砌厚度不足处也可以起到补厚效果

(4) 宽度在 0.5mm 以下的裂缝用表面封闭处治法进行修补处理,通过在衬砌裂缝表面涂刷改性环氧化学修补砂浆,封闭衬砌裂缝,阻止腐蚀性离子对钢筋混凝土的腐蚀,并通过裂缝内浆液黏结作用,阻止裂缝进一步扩展。

(5) 宽度在 0.5mm 以上的裂缝采取低压注浆法进行修补,首先必须寻找衬砌的漏水位置的延伸走向,然后再对其进行裂缝的注浆施工,寻找与渗水裂缝走向一致的位置,进而采用直接向裂缝注浆的方法对问题加以有效的解

决。但当采用注浆法进行施工时,通过压注改性环氧化学灌缝浆材填充封闭裂缝,粘结裂缝表面阻止衬砌裂缝发展,以便达到良好的密封作用<sup>[7]</sup>。

### 3.6 加强对于渗漏水问题的治理

关于目前相关的隧道工程的渗漏水问题,尽管其较为重要的工作还是以防止为主,但是针对渗漏水的处理也是必不可少的,这也是减少隧道工程渗漏水不利影响的一项重要措施,具体地说,在隧道工程渗漏水问题上,所采取的防治措施有截、堵、排等,其中排又是最关键的一环,因为唯有将其排出,方能防止其带来更大的伤害,如果渗漏水在隧道内大量积累,将会导致非常恶劣的结果,从而对隧道工程的建设和安全造成很大的影响。

## 4 结束语

综上所述,因为在高速公路建设过程中,由于施工范围内的地质条件和地下水情况容易对高速公路隧道施工造成一些干扰,但更多的因素是人为原因,例如:设计不重视,施工管理松懈,材料不合格等,进而导致高速公路隧道的可靠性大大降低,从而产生了大量渗漏现象。所以,如果想要能够提高公路工程的建设效率,就必须对在高速公路隧道施工建造过程中对渗漏现象的主要问题加以深入研究,并且明确的处治手段和途径,同时还要进一步地对问题的难点和关键加以合理调控。

### [参考文献]

- [1]黄建华,秦美香.公路工程隧道透渗水病害防治技术分析[J].交通世界(下旬刊),2021(10):48-49.
  - [2]宋洋.公路桥梁隧道工程施工防水设施应用研究[J].百科论坛电子杂志,2021(18):1853.
  - [3]魏思源,刘志英.公路隧道防排水系统施工技术研究[J].公路工程,2020,45(1):23-25.
  - [4]常聚友,刘祥,张新平,等.隧道排水盲管堵塞的原因分析及预防措施研究[J].铁道工程学报,2022,39(8):71-74.
  - [5]钟华亮.梧村隧道渗漏水病害的成因分析及处治办法[J].福建建材,2022(11):69-75.
  - [6]张文达,雷林,周鹏鹏,等.既有铁路隧道渗漏水分析及整治技术[J].中国铁路,2022(10):125-129.
  - [7]吴海宇,李根义,杨峻熙,等.公路隧道防排水系统施工技术研究[J].工程技术研究,2020(3):69-70.
- 作者简介:朱琼宇(1990.6-),工作单位:温州诚达交通发展股份有限公司;目前职位:工程管理员;目前职称:中级工程师。毕业学校和专业:武汉理工大学,工程管理。

## 浅谈建筑工程中的深基坑支护施工技术

侯玉婷<sup>1</sup> 王克<sup>2</sup>

1 北京城建集团有限责任公司, 北京 100023

2 北京建工土木工程有限公司, 北京 100015

**[摘要]** 随着中国城镇化步伐的日益深入, 大规模建筑尤其是商业建筑不断出现, 工程的层数也是日益增多, 而在建筑施工中, 为保证工程项目顺利完成, 对深基坑支护技术的运用也日益普遍, 大多进行了支护保护, 以避免地基向周边下沉, 而在具体的建筑工程应用上, 面临着多种原因的干扰, 文中从深基坑支护施工在建设工程实施中的常见问题出发, 深入研究了建筑工程深基坑支护施工的关键技术要领。

**[关键词]** 建筑工程; 深基坑支护; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8246

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

### Discussion on the Construction Technology of Deep Foundation Pit Support in Construction Engineering

HOU Yuting<sup>1</sup>, WANG Ke<sup>2</sup>

1 Beijing Urban Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100023, China

2 Beijing Construction Engineering Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100015, China

**Abstract:** With the increasing pace of urbanization in China, large-scale buildings, especially commercial buildings, are constantly emerging, and the number of floors of projects is also increasing. In construction, in order to ensure the smooth completion of engineering projects, the application of deep foundation pit support technology is becoming increasingly common, and most of them have carried out support protection to prevent the foundation from sinking towards the surrounding area. However, in specific construction applications, there are various reasons for interference. Starting from the common problems in the implementation of deep foundation pit support construction in construction projects, the article delves into the key technical essentials of deep foundation pit support construction in construction projects.

**Keywords:** construction engineering; deep foundation pit support; construction technology

目前由于建筑工程项目的日益扩大, 各种高楼大厦日益增多, 其中高层建筑对地基的施工具有非常多的依赖, 所以对地基支护上提出的要求也愈来愈多。在实际施工中, 为能增加建筑物的安全系数, 就一定要提升深基坑支护的质量, 并以此进一步提高建筑的安全系数。

#### 1 建筑工程中深基坑支护施工技术概述

##### 1.1 深基坑支护施工技术的要求

首先, 在选择深基坑支护施工技术前必须了解建设工程的性质, 按照工程要求选择合适的深基坑支护施工技术。为确保工程施工的顺利进行, 技术人员在工程施工之前必须先对场地加以考察和测量, 并提供比较详尽的勘测数据等资料, 并根据资料经过合理的研究, 以提出确实有效的方案, 并选择最适合的技术措施。而由于深基坑支护施工技艺的种类相当多, 每一类建筑技术都具有一定的施工规模与效果, 所以在实施深基坑支护施工的过程中, 就需要严格地依照规程执行, 并定期检查实施的效果, 以确保工程实施的最大效率<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 建筑工程中深基坑支护的重要性

伴随建筑行业的发展, 深基坑支护施工技术也在不断

演进, 以进一步提高建筑工程基本的稳定性和强度。它不仅能够满足各类地质和经济条件下的施工要求, 而且还能够有效地提升建筑工程的安全性和可靠性, 为建筑工程的质量提供了强力的保障。建筑工程施工中深基坑的挖掘水深通常超过五米, 而且由于各个建设区域的地质各不相同, 施工必须考虑到周边环境、地质状况、地下构筑物等多种因素, 以确保结构安全, 这是一项复杂而系统性的过程。在施工阶段, 由于各类突发性情况和不可控因素的存在, 如果管理不善就可能造成支护结构变形, 从而引发安全事故。因此, 必须采取有效的建筑施工技术, 加强对外在和潜在因素的防控, 以确保工程的顺利完成。

##### 1.3 建筑深基坑支护工程的施工特点

###### 1.3.1 基坑深度持续加大

我国土壤资源丰富, 但由于居民基础太大, 许多地区已经无法耕作和定居, 所以需要特别重视对建筑的开发利用。当前, 随着我国的建筑正沿着现代化方向发展, 可以合理运用于城市建设, 进一步推动城市经济发展能力和社会管理水平。而在建设工程施工中, 由于基坑深度不断增加, 在部分发达国家的地下深度建设已经超过了六层, 并

且基坑深度达到 20m, 但根据实际发展状况可知, 基坑深度还会持续增长<sup>[2]</sup>。

### 1.3.2 基坑工程施工条件复杂

当前, 建筑工程施工要求复杂多变, 尤其是在深基坑支护的技术条件中。在开展建筑工程施工过程中, 地层结构复杂多变, 影响着深基坑的支护技能。在建筑施工时, 对施工安全性和稳定性产生影响, 还可能影响其他建筑安全, 破坏建筑物使用寿命。深基坑支护施工时, 管线敷设工程也比较复杂, 陈旧老化的影响严重, 造成施工安全和可靠性差。

### 1.3.3 安全事故高

在深基坑施工建设中, 对工程建设区域、地质条件等的干扰特别大, 将极大影响周边的稳定性和安全系数, 隐患也相当大, 非常容易引起安全事故。在施工设计阶段, 由于支护施工不当, 外界各种因素干扰, 支护施工未能取得明显进展, 对建筑施工的安全系数影响很大, 以至可能导致安全事故。支护施工造成的安全事故的社会危害很大, 不但会拖延项目时间, 提高建筑施工时间, 增加人员伤亡, 而且可能导致建筑施工纠纷, 社会的影响极大, 增加建筑施工公司的社会负担和财务风险。

## 2 建筑工程深基坑支护施工技术管理现状

### 2.1 桩锚结构系统支护施工技术管理

在建设工程的施工阶段, 需要应用深基坑支护技术, 在深基坑的支护系统当中, 桩锚结构也是不能忽略的关键部分, 主要是通过采用灌注桩与锚索组合的方法, 对地基周围进行支护。一般来说, 在地质条件不佳甚至是相对不良条件下, 才能在工程建设区域应用。项目的实施过程当中, 不仅需要有关人员切实保证锚固体和锚索的良好品质, 同时需要投入巨大成本, 相对使用区域比较限制。

### 2.2 连续墙支护施工技术管理

在建筑工程施工中, 采用连续墙支护施工技术, 主要目的在于构筑泥浆护壁层。在当前的时代背景下, 中高层建筑项目数量日渐增多, 从而也就造成了深基坑日益加深。普遍来说, 连续墙支护施工技术一般来说都是应用在地基相对较为深的情形之内, 尽管连续墙墙体相对较薄, 但是具有很好的防透气性和稳固性, 能够应用在密集型的建筑工程项目中<sup>[3]</sup>。

### 2.3 挡墙支护施工技术管理

在深基坑支护体系当中, 挡墙支护施工也是不能忽略的组成部分。因为挡墙支护能有效地提升工程的总体品质。一般来讲, 将挡墙支护技术应用在大量土质的状况下较为合适。挡墙支护技术基本上都是通过采用大量土地和水泥浆深层搅拌使得土质符合标准, 促进土质中产生重力防护墙。在建设工程当中采用挡墙支护施工技术, 具有着优秀效果并且广泛的前景。

## 3 建筑工程中的深基坑支护施工技术

该工程场地位于北京市怀柔区怀柔科学城。拟建工程

C 地块分为南北两个地块, 主要由多层、高层建筑及纯地下车库、开关站组成, 基础形式为筏板形式、独立基础。根据建设单位提供的相关设计资料: 1、8、9#楼±0=56.500, 2、3、4、5、6、7#楼±0=56.200, 10、11、12、13、14、15#楼±0=56.100, 现状自然地坪见具体平面、剖面图, C1 南侧地块基坑深度 5.30~10.60m, C1 北侧底标高为 50.00m, 基坑深度 5.70m, C2 南侧地块槽底标高 44.80m, 基坑深度 10.70m, C2 北侧底标高为 53.40m, 基坑深度 1.60m。本基坑工程为临时支护, 设计使用年限为 1 年。



图 1 现场卫星图

### 3.1 锚杆支护技术

锚杆支护技术是加固深基坑工程中的岩土, 同时提高整个工程的坚固水平。该工程技术中, 锚杆是该工程技术的基础组成部分, 它将一头植入岩石当中, 而另一头则和支护结构相互连结, 其间还必须施加同一程度的预应力。如此一来, 在岩体之间就可以形成相应的受拉力, 并利用受拉力激发岩石更强大的潜力, 以便于更深层次的提高地基的综合坚固水平。

例如: 采用“桩锚”支护体系, 桩顶标高位于自然地面, 桩长 18.0m, 桩径 800mm, 桩中心距 1.40m。护坡桩主筋选用 12C22 均匀配筋, 螺旋箍筋采用 A6@200, 加劲筋采用 C16@2000, 主筋保护层厚度 50mm。桩身混凝土强度等级 C25, 坍落度 180~220mm。护坡桩桩顶均设置矩形冠梁, 宽 900mm, 高 600mm。连梁纵筋选用 12C22, 箍筋选用 A6@200, 主筋保护层厚度 50mm, 混凝土强度等级 C25。

在标高 51.00m、48.00m 位置设置二排预应力锚杆, 锚杆详细参数见下图 2; 桩间土围护: 桩间土采用挂钢筋网、喷射混凝土支护形式; 钢筋网片采用两根 L=0.5m、C14 横向压筋进行固定, 横向压筋竖向间距 1.0m, 两端锚入护坡桩内 100mm, 中间搭接焊, 竖向一根通长 C14 压筋, 顶端预埋于冠梁内; 钢筋网选用 A6@200×200; 面层喷射 100mm 厚混凝土, 混凝土强度等级 C20。

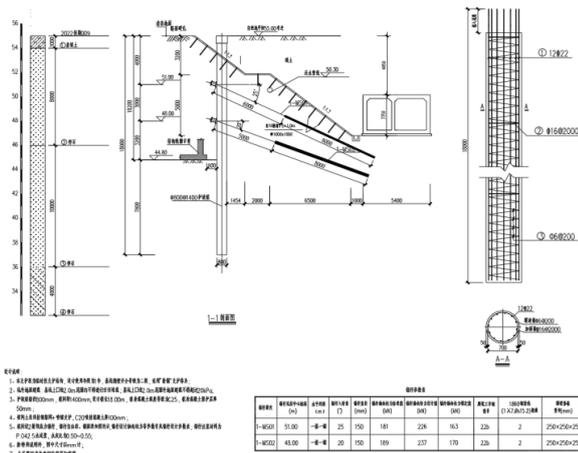


图2 “桩锚”支护施工参数图示(摘录自原工程案例)

### 3.2 钢板桩支护技术

钢板桩支护技术由于建造起来比较方便,所以一般都被运用于深基坑的保护施工中。具体的运用方法为:首先做好型钢材质的选定,通常情况下采用的是带钳口热轧型,在制造支撑构件时,首先要做好型钢间的连接工作,提高其稳定性,以便于建设成坚固的形钢墙。该技术能够产生有效的遮蔽效果,可以将深基坑周围的土壤与地下水隔绝起来<sup>[4]</sup>。

例如:本支护段采用“钢管桩”支护体系,桩顶标高位于55.00m,桩长6.0m,桩径150mm,桩中心距0.50m。钢管选用DN89mm焊接钢管,壁厚4mm。桩顶均设置矩形冠梁,宽200mm,高200mm。连梁纵筋选用4C16,箍筋选用A6@200,主筋保护层厚度50mm,混凝土强度等级C20。桩间土围护:桩间土采用挂钢筋网、喷射混凝土支护形式;钢筋网选用A6@200×200;面层喷射100mm厚混凝土,混凝土强度等级C20。

### 3.3 混凝土桩墙支护技术

混凝土桩墙支护技术一般是采用水泥灌注桩的方式,通过在地面开挖以后,再将水泥浇灌到孔内,当然,在开挖以前要对场地加以清扫,并且要保持场地的均匀性,这样的话才能保障开挖的工程质量,为后续水泥浇灌打下了根基。在施工钻孔的整个过程中,要科学合理地掌握孔的深浅、孔径大小等,因为这对施工中的钢筋桩的工程质量将有着直观的作用,要在施工钻孔完毕后做到尽快地清除并查看孔隙大小是不是达到应有的要求。最后,再将事先制造好的钢筋笼放入孔中,再对其实施混凝土浇筑工艺。在采用混凝土支护技术时,必须事先确认桩孔的布局情况,要保证位置分布的准确度及其合理化,这也是混凝土桩墙支护技术的重要环节,而且,在钻孔的整个过程中,要严密地关注钻机的下钻速率,要对其加以科学合理的限制,以防止因下钻速率较快对孔壁产生相应的损伤。此外,在下放钢筋笼时,必须考虑在上边安装定位环,以保障下放的钢筋笼达到最精确的下放方位,以防止因方位偏移而对

建筑结构产生负面影响,乃至对支护施工产生负面影响,在对洞口内浇筑水泥时,要采取管道牵引的方法加以施工,以防止因高度不足而使水泥产生离析的现状,同样也要保障水泥的持续施工,如此才能保障混凝土桩墙支护施工技术的品质。

### 3.4 土钉墙支护技术

土钉墙是天然土体通过土钉墙就地加固并与喷射砼面板相结合,形成一个类似重力挡墙以此来抵抗墙后的土压力;从而保持开挖面的稳定,这个土挡墙称为土钉墙。土钉墙是通过钻孔、插筋、注浆来设置的,一般称砂浆锚杆,也可以直接打入角钢、粗钢筋形成土钉。

一般是采用水泥灌注桩的方式,通过在地面开挖以后,再将水泥浇灌到孔内,当然,在开挖以前要对场地加以清扫,并且要保持场地的均匀性,这样的话才能保障开挖的工程质量,为后续水泥浇灌打下了根基。在施工钻孔的整个过程中,要科学合理地掌握孔的深浅、孔径大小等,因为这对施工中的钢筋桩的工程质量将有着直观的作用,要在施工钻孔完毕后做到尽快地清除并查看孔隙大小是不是达到应有的要求。最后,再将事先制造好的钢筋笼放入孔中,再对其实施混凝土浇筑。

例如:本支护段采用“土钉墙+桩锚”支护体系,土钉墙坡面按1:0.4放坡,共设3排土钉,土钉采用击入花管,土钉钻孔角度为5°~25°,长度、水平等参数如下表1,土钉墙坡面布置Φ6@200钢筋网,喷射面层混凝土强度等级为C20,采用P.0 42.5的水泥,喷射厚度不小于100mm,钢筋网片保护层厚度≥30mm,坡顶设置800mm宽的压顶,其做法同坡面,土钉注浆材料为P.0 42.5水泥浆,水灰比为0.50-0.55。

表1 土钉墙参数表(摘录自原工程案例)

水平间距(m)	1.6	竖向间距(m)	1.6
面层配筋	Φ6.0@200x200	面层厚度(mm)	100
土钉序号		土钉长度(m)	杆体材料
第一排		3.8	Φ40花管
第二排		3.8	Φ40花管
第三排		2.8	Φ40花管

### 3.5 地下、排桩连续墙支护技术

和传统的建筑地基施工方式比较,深基坑支护方式具有显著的不同,该方式具有传统地基施工方式无可比拟的优势。该方式的支护功能巨大,通过深基坑支护方式的建筑施工,能够为施工质量带来非常强大的保障,从强度还是质量方面都能够带来有力的保障,能够非常高效地提高工程的安全性及耐久性。地下、排桩等连续墙支护技术主要是由建筑的防渗帷幕、支撑、围护墙等部分所构成,地下连续墙支护技术在建筑施工中具备噪声较小、建筑震动低、防水渗漏性较好、墙体强度较大的优点,并且在建筑施工中还能够与逆作法、内支护方法、半逆作法等进行组

合,其所形成的连续墙体具备了较大的结构承载力,对建筑基础的支护也达到了良好的效果;排桩连续墙支护技术在建筑基础施工时,需要严格按照基础施工的具体要求进行,一般包含了内撑式支护体系、吊杆式支护系统、锚索支护系统以及拉锚式支护系统等,在建筑基础施工中的应用也比较普遍,特别是在高层建筑施工中。

#### 4 加强建筑工程中的深基坑支护施工质量的策略

##### 4.1 重视工程勘探工作

深基坑支护措施是建筑业中一个重要的环节,它不但关系到整体施工质量,还关系到安全。所以,在正式施工前,应当对深基坑实施全方位检测,以保证建筑施工质量和安全。由于深基坑支护施工有着较强的遮蔽性,所以,在建筑施工时,应当特别注意保护措施,以保证建筑质量和安全性。关注周边环境,充分考虑周边环境对施工质量和施工实施的影响。鉴于上述原因,施工人员在开展建设项目前必须反复进行实地勘察,但由于国内复杂的地质条件和气象水文条件,这一过程受到了严重的阻碍,从而影响了工程的正常实施。因此,在开始正式建设之前,必须特别注意施工现场的土壤条件。地质条件的综合评价,特别是对周围建筑物地基的重复调查。

##### 4.2 加强基坑监测技术

首先,在实施深基坑检测的工程中,必须广泛地应用新型的现代仪器。比如,在观测深基坑内地下水情况的同时,施工人员必须正确地使用感应器和相关检测仪器进行现场化的监测,压力感应器可以有效的对矿坑的应力和位移进行检测。然后,积极采取电脑软件绘制深基坑深度情况的曲线图,对监测深基坑的信息进行细致的综合研究,这样可以获取直接客观的技术检测成果。除此以外,施工人员也可以通过检测自动报警装置,参照相应的建设规范,如果出现严重超标现象,将会产生报警提醒。

##### 4.3 加强基坑监测技术

首先,在实施深基坑检测的工程中,必须广泛地应用新型的现代仪器。比如,在观测深基坑内地下水情况的同时,施工人员必须正确地使用感应器和相关检测仪器进行现场化的监测,压力感应器可以有效的对矿坑的应力和位移进行检测。然后,积极采取电脑软件绘制深基坑深度情况的曲线图,对监测深基坑的信息进行细致的综合研究,

这样可以获取直接客观的技术检测成果。除此以外,施工人员也可以通过检测自动报警装置,参照相应的建设规范,如果出现严重超标现象,将会产生报警提醒。

##### 4.4 加强深基坑支护过程中材料的质量

原料的使用品质,将直接建筑结构的稳定性,也严重影响着工程安全事故的产生概率。在深基坑施工中,工作人员还应该强化对建筑原料的管理,在物料购买以前,工作人员就应该制订好详尽的物料购买规划,同时应该清楚标示建筑材料的相关参数信息内容,在购买流程中选择与信息相符的建筑材料。而一旦在购买流程中要求对建筑材料予以替代,则应该对替代建筑材料的相关内容予以清楚标示,同时将此项相关内容加入到合约当中,以防止在后期过程中产生不合规建筑材料的使用。在建筑材料入场前,工程技术人员还必须对全部的材料信息予以复核,以及时调换不符合规定的建筑材料,以减少在实际施工流程中的问题。此外,工程技术人员在现场施工期间,还必须对建筑材料实行不定时抽检,以保证在各个施工环节中建筑材料的合规性<sup>[7]</sup>。

#### 5 结束语

为了确保深基坑支护施工技术的有效运用,必须加强对施工现场的全面调查,并结合实际情况,精心设计和施工深基坑支护,以期深基坑支护的可持续发展提供有力的指导。此外,还要重视施工人员的专业技能和实践能力的培养,以确保深基坑支护的效果和安全可靠。

##### [参考文献]

- [1]孔小余.深基坑支护施工技术在土建基础工程中的应用探讨[J].地产,2019(22):128.
- [2]张春华.浅谈建筑工程深基坑支护施工中的要点[J].建材与装饰,2019(28):60.
- [3]曹文瑶.浅谈建筑工程深基坑支护的施工技术管理策略[J].科技创新导报,2019,16(16):184-185.
- [4]黄超.浅谈建筑工程深基坑支护施工技术管理[J].智能城市,2018,4(14):121-122.

作者简介:侯玉婷(1991.2-),女,北京城建集团有限责任公司,资料主管,助理工程师;王克(1987.9-),男,北京航空航天大学,土木工程专业,北京建工土木工程有限公司,工区负责人,工程师。

## 建筑工程中的混凝土施工技术

戎志杰

中国水利水电第四工程局有限公司国际公司, 北京 100071

**[摘要]**在当前, 我国的城市化建设不断完善, 为国民经济的发展提供了有力的支撑, 而随着我国经济朝向高质量发展阶段的迈进, 对于建筑工程的建设质量也更为严格。在建筑工程建设中, 混凝土是一种最主要的材料, 其质量直接影响着整个建筑工程的质量以及后续的使用安全。而由于混凝土又是一种复合材料, 为了保障混凝土施工, 需要对混凝土施工技术进行加强。文中就建筑工程中的混凝土施工技术进行了分析, 以供参考。

**[关键词]** 建筑工程; 混凝土; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8274

中图分类号: TU375

文献标识码: A

### Concrete Construction Technology in Construction Engineering

RONG Zhijie

International Company of Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Beijing, 100071, China

**Abstract:** At present, Chinese urbanization construction is constantly improving, providing strong support for the development of the national economy. As Chinese economy moves towards a stage of high-quality development, the requirements for construction projects and construction quality are also becoming stricter. In construction projects, concrete is the most important material, and its quality directly affects the quality of the entire construction project and subsequent use safety. Due to the fact that concrete is a composite material, in order to ensure concrete construction, it is necessary to strengthen the concrete construction technology. The article analyzes the concrete construction technology in construction engineering for reference.

**Keywords:** construction engineering; concrete; construction technology

建筑工程质量对于群众的生活有直接的影响, 也关系着社会的建设质量, 因此, 必须要不断地加强建筑工程施工质量。混凝土材料是建筑工程施工的主要材料之一, 对于整个建筑工程施工质量都有着至关重要的影响, 混凝土施工过程一旦出现质量问题, 就会影响建筑物的安全性以及稳定性, 会加速钢筋的腐蚀, 降低建筑物的使用寿命。必须要采取有效的措施对混凝土施工技术进行控制, 提高混凝土施工质量, 保障整个建筑工程的经济效益与社会效益。

#### 1 混凝土施工技术的重要性

在建筑工程施工中, 混凝土由于其性能好且价格低廉, 已经成为了一种使用非常广泛的建筑材料。混凝土材料是由砂石、水泥、水等材料按照严格的比例配制而成的, 混凝土材料具有非常好的耐久性、抗渗性以及耐压性等性能, 使用混凝土浇筑而成的建筑物, 具有非常好的稳定性以及安全性, 且建设成本较为低廉, 所以混凝土在建筑工程施工中扮演着重要的角色。为了加强混凝土施工质量, 必须要采取有效的手段对混凝土施工技术进行控制, 通过对混凝土施工技术各个环节进行合理的把控, 及时消除各类影响因素, 以此来提高混凝土施工质量, 进而确保整个建筑工程施工质量达标, 满足人们日常的生活和生产需求<sup>[1]</sup>。

#### 2 建筑工程中的混凝土施工技术

##### 2.1 混凝土配置技术

在混凝土施工中, 混凝土的配置质量是最重要也是最

基础的一个环节, 对于建筑混凝土结构的性能有着最直接的影响。混凝土必须进行严格的配比以后才投入使用的, 因此所有混凝土的配比工作都十分地严谨, 如果当中出现比例问题或是混凝土材料问题, 会导致混凝土施工的质量降低, 进而影响整个建筑施工的质量。所以, 在配置混凝土材料的时候, 一定要严格地按照相关配置以及操作标准来进行配置。在实际配置过程中, 要仔细地控制砂石以及水泥等材料的配比参数, 选择适当的施工设备来进行施工, 并且严格地按照混凝土配比的流程来进行配比(见表1)<sup>[2]</sup>。例如, 在配置砂石的时候, 必须要精准地计算砂石的含量, 确保砂石含量符合相关要求。

##### 2.2 混凝土搅拌技术

在混凝土搅拌阶段, 搅拌的时间长短以及材料的投放顺序等等因素都会对混凝土的结构性能造成一定的影响, 所以, 工作人员一定要严格地控制以上这些因素, 确保混凝土的性能处于最佳状态, 根据建筑工程的实际需求来对混凝土搅拌的时间进行科学的控制。此外, 工作人员一定要对混凝土搅拌的全过程进行实时监督, 要掌握混凝土流动的情况, 确保混凝土能够均匀搅拌。搅拌过程中, 在搅拌过程中, 除了应该选择合适的搅拌机外, 对于搅拌中的参数的设置应该有很好的控制, 例如: 搅拌时间, 一次进料量以及进料顺序等。不管何种类型的搅拌机, 其容量总是有限的, 若一次进料量超过其额定容量, 则对混凝土的

**表 1 水泥混凝土配合比参考表**

水泥强度等级	混凝土强度等级	每立方混凝土材料用量 (kg/m <sup>3</sup> )				配比适用于配置的混凝土类别
		水泥	水	砂子	石子	
32.5 (R)	C15	300	185	730	1165	适用于配置混凝土塌落度在 30mm-70mm 的塑性混凝土
	C20	350	185	690	1160	
	C25	400	185	650	1180	
	C30	450	183	600	1192	掺入适当高效减水剂, 适用于配置混凝土塌落度大于 80mm 的流态性混凝土
	C35	480	180	580	1230	
	C40	520	178	525	1220	
	C20	350	185	795	1055	
	C25	405	185	768	1061	
	C30	450	183	752	1045	
	C35	480	180	705	1040	
C40	520	180	655	1070		

均匀性会产生影响; 搅拌混凝土时, 根据计算出的各组成材料的一次投料量, 按重量投料, 混凝土搅拌的最短时间应满足规范的规定, 还可以采取抽样检验的方式来检查混凝土的质量, 确保混凝土满足建筑工程施工需求。

### 2.3 混凝土温控技术

混凝土是一种混合材料, 都是由很多种材料按照一定的比例配制而成的, 因此在进行配制的时候, 需要额外注意配制比例与环境温度。在混凝土施工过程中, 不同的温度会对混凝土施工质量产生影响, 在不同的温度下, 混凝土的性能会发生不同的变化, 所以, 需要严格地控制混凝土施工温度, 提高混凝土的性能。为了更准确地控制温度, 可以采取调整混凝土配合比的方法来实现, 例如, 适当的减少混凝土中水泥的含量, 或是增加粉煤灰的含量, 可以促使混凝土在固化的时候温度降低, 由此来提高混凝土的耐久性能。此外, 还可以充分地利用混凝土的自然特性, 在气温比较高的时间段浇筑混凝土, 如果在低气温环境中国浇筑混凝土, 则需要采取措施来对混凝土进行保温, 由此来预防混凝土裂缝的发生。在拆除模板的时候, 也需要严格地按照流程来进行, 预防由于温差过大而产生的混凝土裂缝。

### 2.4 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术是至关重要的, 其对于混凝土结构的整体性能产生了直接的影响。混凝土的浇筑一般要注意两点: 一是层次性, 二是持续性。在浇筑混凝土之前, 需要对相关的准备工作进行细致的检查, 确保混凝土浇筑的连贯性。目前常使用的混凝土浇筑技术有基础筏板浇筑技术、墙体混凝土浇筑技术以及顶板浇筑技术。在使用基础筏板浇筑技术的时候, 由于基础筏板比较厚, 所以, 需要重点关注混凝土的散热, 预防混凝土开裂, 同时也要确保混凝土结构的承载能力。在使用墙体混凝土浇筑技术的时候, 为了避免墙体烂根, 需要在施工之前, 在模板底端浇筑一层和墙体材料相同的砂浆, 确保浇筑高度在 40cm 以下, 为混凝土预留充足的散热时间。在使用顶板浇筑技术的时候, 要保证混凝土的虚铺厚度, 同时要对振捣工作进行严

格的控制, 避免出现振捣过度等相关的问题<sup>[3]</sup>。

### 2.5 混凝土养护技术

在建筑工程混凝土施工过程中, 混凝土养护工作是一项重要的工作环节, 在混凝土浇筑结束后, 应用科学的养护技术可以保护混凝土结构, 进而提高混凝土结构的性能, 减少裂缝的出现。在完成浇筑工作之后, 混凝土内外部会产生一定的温差, 为了有效的控制混凝土的温度, 可以使用温度监测设备。如果温度检测设备显示混凝土外部的温度过高, 可以采用洒水的方式来降温, 如果混凝土外部的温度过低, 可以在混凝土结构上覆盖草帘以提高混凝土外部的温度。在混凝土浇筑完成后, 水泥外部的水分会快速蒸发, 为了避免水分散失出现裂缝, 需要采取一定的保水措施来增加混凝土外部的水分。强化对于混凝土氧化工作的重视程度可以提高混凝土施工质量, 避免裂缝的出现, 同时还可以提高混凝土的各项性能强度。

### 2.6 混凝土裂缝修补技术

当混凝土出现裂缝之后, 需要对其展开相应的处理, 如果处理不及时, 再长期遭受雨水侵蚀、太阳暴晒等因素的影响, 就会加快混凝土工程的老化, 房屋建筑的防水功能也会丢失。因此, 针对于混凝土出现的裂缝, 要及时地展开适当的修补工作, 根据裂缝的种类与环境情况, 来采取适当的防水材料和修补技术来进行施工。最佳施工时间为春、秋季, 这个时候灌缝材料的性质较为稳定, 能够起到很好的处理效果。(1) 开槽法。首先, 将砂和房屋建筑按照配比标准配置好之后, 将一定比例的环氧树脂聚硫橡胶加入到配制好的水泥浆中, 并搅拌均匀。然后添加少量丙酮来对搅拌好的砂浆进行稀释。将配制完成的改性环氧树脂砂浆贯入到清理干净的裂缝内就可完成修补, 整个施工过程时间较短, 半小时左右即可完成。(2) 低压注浆法。当混凝土裂缝数量较多的时候, 可以采用这种修补方式。首先, 在裂缝处贴上医用的白胶布, 使用毛刷蘸取浆液来涂刷裂缝, 直至裂缝封闭。等到浆液干燥后, 撕掉白胶布, 露出裂缝, 并且将注浆嘴包裹严实, 第二天进行注浆操作。

使用补缝器吸取浆液,将浆液逐个注入裂缝中,当浆液从注浆嘴流出,则表明浆液已经充满裂缝,此时可以拔出补缝器,并且用铆钉堵住注浆嘴。一般来说,补浆是按照从上至下的顺序来进行的,为了确保每一个裂缝中都充满浆液,通常在注浆半小时之后需要进行二次补浆的操作。(3)表面覆盖法。在处理一些微小的混凝土裂缝的时候,通常采用表面覆盖法来进行修补,可以起到很好的修补效果。表面覆盖法分为分涂以及全涂两种方式,通常使用聚合物水泥膏等防水材料来涂抹或是粘帖到裂缝表面完成修补。这种方式较为便捷,但是也存在一定的缺点,那就是只能修补混凝土表面的缺陷,无法处理裂缝内部的问题<sup>[4]</sup>。

表2 混凝土裂缝类型及成因

混凝土裂缝类型	成因
干缩裂缝	混凝土内部空隙水分蒸发过快
塑性收缩裂缝	混凝土凝结前,表面水分挥发较快,到时混凝土体积急剧收缩
沉降裂缝	结构地基土质不均匀或回填土不实、模板刚度不足
温度裂缝	水泥水化热,混凝土内外温差过大
化学反应引起的裂缝	混凝土保护层厚度不达标,受到二氧化碳侵蚀,或由于氯化物侵入,使得混凝土发生锈蚀反应,导致混凝土开裂

### 3 强化建筑工程混凝土施工技术的的方法

#### 3.1 构建完善的施工管理体系

施工单位需要根据目前现行的施工管理体系,并且结合当前建筑工程项目的实际情况和特点来对施工管理体系进行进一步的优化和完善,要提高施工管理体系与建筑工程项目建设之间的契合度,进而加强施工管理工作的质量,提高工作效率,有效地降低施工管理工作中的问题出现。具体来说,就是在进行建筑工程混凝土施工之前,作为施工单位必须要对目前建筑工程施工管理中的情况有充分的了解,对同类型的施工项目管理情况进行分析,借鉴其做得好的地方,然后对当前的使用管理体系作出相应的完善工作。其次,在构建施工管理体系的时候,施工部门一定要将各个部门和岗位的工作职责进行进一步地明确,监督各部门领导人员将工作内容分配到个人,同时建立有效的制度来加强各部门之间的沟通和合作,一定要确保施工管理体系的作用能够在建筑工程混凝土施工的过程中得到充分的体现。

#### 3.2 提高混凝土结构设计质量

设计人员在进行混凝土结构设计的时候,首先要按照相关设计标准来严格执行,并且做好细致的考核工作,明确混凝土的配置标准等参数,同时做到预配试验,确保设计的混凝土结构强度与厚度是科学合理的,能有良好的承载能力。为了提高混凝土的约束力,可以适当的增加构件的钢筋数量,可以减少混凝土出现裂缝的概率。

#### 3.3 做好技术交底,加强工艺技术控制

在质量控制中,技术交底是非常关键的环节。首先,设计人员需要对工程经理部门进行交底,让经理部门对于

施工图纸有更加详细的了解,掌握施工意图,便于后续开展施工。其次则是施工技术负责人对施工队伍的交底,使施工队伍能够对施工技术、流程等充分地掌握。这些技术交底工作一定要细致、清晰,必要的时候还需要附上详细的图纸,并且要求相关人员签字确认。工艺技术控制可以从以下几个方面来进行:(1)在建筑工程相关施工进行之前,需要根据项目合同内容,确定混凝土施工技术和工艺,能够一定程度上避免由于技术故障等引起的施工质量问题;(2)需要根据实际施工结构来确定技术控制和管理目标,对施工技术进行优化,保障建筑结构的问题。有必要引入新的混凝土施工技术,同时确保工艺技术的标准化。

#### 3.4 做好质量验收

在建筑工程混凝土施工结束后,需要做好相应的检验工作,确保混凝土结构可以满足相关技术要求。想要确保工程质量检测工作的科学性,必须要依赖于完善的检测方案。在开展实际的工程质量检测工作之前,必须要结合施工图纸等要求来制定科学的检测方案,检测人员可以通过抽样检测的方式来缩小工作量,以提高检测工作的效率。针对不同的建筑工程项目,必须要开展质量检测之前确定好检测流程和方案,并且在检测过程中及时地和施工单位取得联系,确保信息可以得到及时地传递,避免由于信息传递延误而造成建筑工程混凝土质量检测工作出现失误<sup>[5]</sup>。

### 4 结语

综上所述,在国家经济不断增长的形势下,建筑行业也在不断发展,混凝土施工技术作为建筑施工技术的重要组成部分,被广泛应用于建筑工程施工之中。为了保障建筑品质,需要加强对混凝土施工技术的重视,施工单位必须要作好充足的准备工作,控制施工材料的质量,同时根据工程实际情况,选择合适的混凝土施工工艺,注意技术要点,只有这样,才能使工程质量得到保证。

#### [参考文献]

[1]严迪.混凝土施工技术在市政路桥施工中的应用价值分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,12(6):97-99.  
[2]谢青生,刘勇,张方平,王志宏,朱建斌.混凝土施工技术在房屋建筑工程中的运用[J].中国建筑装饰装修,2023,22(2):156-158.  
[3]彭志樑.建筑施工中混凝土施工技术要点探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022,13(33):100-102.  
[4]景珍珍.土体施工中混凝土施工技术要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022,14(31):76-78.  
[5]郑阳阳.探析大体积混凝土施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].散装水泥,2022,13(5):117-119.  
作者简介:戎志杰(1990.12-),毕业院校:太原科技大学,所学专业:计算机技术,当前就职单位:中国水利水电第四工程局有限公司国际公司,职务:信息技术岗,职称级别:工程师。

# 机制砂在混凝土中的应用

孙兆伟

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**文中从四个方面探讨了机制砂在混凝土中的应用。首先介绍了机制砂的定义和特点,包括粒度分布、颗粒形状和表面状态等方面。其次,分析了机制砂在混凝土中的应用优势,如提高混凝土的强度、改善混凝土的工作性能、增强混凝土的耐久性等。然后,探讨了机制砂与混凝土的配合比设计方法,包括黏结剂用量、水灰比、砂率等指标的控制。最后,介绍了机制砂混凝土的施工技术,包括拌合、浇筑、养护等方面。文中旨在为机制砂在混凝土中的应用提供参考和指导。

**[关键词]**机制砂;混凝土;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8287

中图分类号: TU5

文献标识码: A

## Application of Manufactured Sand in Concrete

SUN Zhaowei

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** This article discusses the application of manufactured sand in concrete from four aspects. Firstly, the definition and characteristics of manufactured sand are introduced, including particle size distribution, particle shape, and surface state. Secondly, the application advantages of manufactured sand in concrete are analyzed, such as improving the strength, working performance, and durability of concrete. Then, the mix design method of manufactured sand and concrete is discussed, including the control of indicators such as the amount of binder, water cement ratio, sand ratio and so on. Finally, the construction technology of manufactured sand concrete is introduced, including mixing, pouring, curing and other aspects. The purpose of this article is to provide reference and guidance for the application of manufactured sand in concrete.

**Keywords:** manufactured sand; concrete; application

### 引言

混凝土是建筑工程中广泛应用的一种材料,而机制砂是混凝土中常用的骨料种类之一。机制砂具有粒径分布范围广、颗粒形状好、含泥量低等优点,适用于各种混凝土工程。本文将从机制砂在混凝土中的物理力学性能、混凝土强度与耐久性、混凝土抗裂性能和环境适应性四个角度阐述机制砂在混凝土中的应用,旨在为混凝土工程中机制砂的选用提供一些参考。

机制砂是一种用于混凝土制备的新型砂料,具有颗粒均匀、粒形良好、含泥量低等特点。近年来,机制砂在混凝土中的应用越来越广泛。本文将从机制砂的组成及特点、机制砂在混凝土中的力学性能、机制砂对混凝土抗渗性的影响、机制砂对混凝土强度的影响和机制砂对混凝土耐久性的影响等五个方面,探讨机制砂在混凝土中的应用机理。

### 1 机制砂在混凝土中的作用机理

机制砂的主要成分为石英砂、长石和云母等,具有颗粒均匀、粒形良好、含泥量低等特点。相比天然河沙,机制砂的颗粒形状更加均匀,具有更好的流动性和可塑性,且由于其含泥量低,能有效地提高混凝土的强度和耐久性。机制砂在混凝土中具有较高的密实度和均匀性,能够有效地填充混凝土中的空隙,提高混凝土的强度和稳定性。研究表明,在混凝土中加入适量的机制砂,可有效提高混凝土

的抗压强度、抗拉强度和抗弯强度等力学性能。

机制砂在混凝土中的使用可有效地提高混凝土的密实性和抗渗性。研究表明,机制砂中的石英砂具有较好的抗渗性能,可有效地防止混凝土中的水分渗透,提高混凝土的耐久性和使用寿命。机制砂在混凝土中的使用能够提高混凝土的强度和稳定性,同时也能够减少混凝土的收缩和变形。在混凝土中添加适量的机制砂可以提高混凝土的强度,提高混凝土的使用寿命和经济性。

### 2 机制砂在混凝土配合比设计中的应用

机制砂是目前建筑行业中常用的一种骨料,由于其具有较好的力学性能和稳定性,因此在混凝土中的应用越来越广泛。机制砂在混凝土中的应用需要考虑到配合比的设计,本文将从机制砂在混凝土配合比中的用量和要求、机制砂在混凝土配合比中的水泥用量控制、机制砂对混凝土配合比中砂率的影响、机制砂在混凝土配合比中的砂率选取和机制砂在混凝土配合比中的优化设计等几个方面进行探讨。

混凝土是一种由水泥、砂、石料和水混合而成的建筑材料,用于各种建筑和工程中。机制砂是一种人工制造的砂石,通过对天然石材进行加工得到。在混凝土中,机制砂可以替代天然砂,具有稳定的质量和较高的强度,能够提高混凝土的性能和耐久性。

机制砂在混凝土中的用量应该根据混凝土的用途和要求来确定。一般来说,机制砂的用量应该控制在混凝土总用量的30%以下。如果机制砂的用量过多,将导致混凝土强度下降、耐久性降低等问题。此外,机制砂的使用应该符合国家相关标准和规定,确保机制砂的质量和性能符合要求。在混凝土中使用机制砂,需要对混凝土中的水泥用量进行控制。因为机制砂的粒径较细,比表面积大,对水泥的需求量比天然砂更大。在设计混凝土配合比时,应该根据机制砂的粒径和性质,适当调整水泥用量,确保混凝土的强度和耐久性满足要求。

机制砂的使用会对混凝土的砂率产生影响。砂率是指混凝土中砂料的质量占总质量的比例。机制砂与天然砂相比,其颗粒形状和表面特性不同,因此会对混凝土的砂率产生一定的影响。一般来说,机制砂比天然砂更易于密实,所以在使用机制砂时,可以适当降低砂率,以达到相同的密实度。混凝土中砂率是指砂的体积占混凝土总体积的比例,砂率的选取对混凝土的性能有着重要的影响。机制砂作为混凝土配合材料中的砂料之一,其砂率的选取同样需要根据混凝土的使用要求和配合材料的特性进行综合考虑。

一般来说,机制砂的砂率与天然砂的砂率相近。在选择机制砂的砂率时,需要注意以下几个方面:

首先,需要根据混凝土所要求的强度等级和抗渗性能等要求,确定砂率的范围。在一般情况下,混凝土的砂率一般在40%~60%之间,而机制砂的砂率也应该在这个范围之内。其次,需要根据机制砂的粒径分布和颗粒形状等特性进行综合考虑。机制砂的粒径分布比较集中,颗粒形状规则,与天然砂相比更加均匀,因此相同砂率下,机制砂所占体积较天然砂更小,可以适当调整砂率的选取。此外,还需要考虑机制砂的配合性能和流动性能等因素。机制砂的表面粗糙度较小,黏着力较强,容易与水泥等其他配合材料发生黏结,从而影响混凝土的流动性能。因此,在选取机制砂的砂率时,需要考虑其与其他配合材料的配合性能,确保混凝土的流动性能和稳定性<sup>[1]</sup>。

机制砂作为混凝土配合材料之一,其应用可以通过优化设计来进一步提高混凝土的性能和品质。具体来说,需要通过试验等手段,研究机制砂的物理性质、化学性质、力学性能等特性,进一步了解其对混凝土性能的影响。在此基础上,可以逐步确定机制砂的最佳用量和最佳配合比。因此,通过合理地控制机制砂用量和选取砂率,可以有效地提高混凝土的力学性能和耐久性,实现混凝土配合比的优化设计。在实际工程中,应根据具体情况和要求,合理选用机制砂,并通过实验和检测等手段,对混凝土配合比进行科学合理的设计。

以下是机制砂在混凝土配合比中的水泥用量控制及砂率选取:

表1 混凝土配合比中的水泥用量控制表

混凝土强度等级	水泥用量控制范围 (kg/m <sup>3</sup> )
C15	220-300
C20	300-360
C25	360-420
C30	400-480
C35	440-520
C40	480-560
C45	520-600
C50	560-640

表2 混凝土配合比中的砂率选取

混凝土用途	砂率范围
基础	45%-55%
桥梁	40%-50%
道路	35%-45%
预制构件	35%-45%
墙体	30%-40%

注:砂率=砂料用量÷(水泥用量+砂料用量+粗集料用量)×100%

### 3 机制砂在混凝土制品中的应用

机制砂在混凝土制品中的应用越来越广泛,这种砂石可以代替自然河沙或海砂,用于混凝土砌块、管道、地砖、梁板、墙板等各种混凝土制品的生产中,优点在于具有更好的力学性能和更低的生产成本。本文将从不同的混凝土制品入手,探讨机制砂在混凝土制品中的应用情况。

机制砂可以用于生产各种规格的混凝土砌块,其优点在于机制砂的粒度分布合理,具有更高的强度和更好的耐久性。同时,机制砂的生产成本比自然河砂或海砂更低,可以有效降低生产成本。在混凝土砌块的生产过程中,需要对机制砂的用量、质量、水泥用量等进行控制和调整,以保证混凝土砌块的质量和性能。

机制砂可以用于生产各种规格的混凝土管道,其优点在于机制砂的力学性能更好,可以有效提高混凝土管道的承载能力和耐久性。在混凝土管道的生产过程中,需要对机制砂的用量、质量、水泥用量等进行控制和调整,以保证混凝土管道的质量和性能<sup>[2]</sup>。

机制砂可以用于生产各种规格的混凝土地砖,其优点在于机制砂的粒度分布合理,可以有效提高混凝土地砖的承载能力和耐久性。同时,机制砂的生产成本比自然河砂或海砂更低,可以有效降低生产成本。在混凝土地砖的生产过程中,需要对机制砂的用量、质量、水泥用量等进行控制和调整,以保证混凝土地砖的质量和性能。

### 4 机制砂在混凝土工程中的应用实例

机制砂是一种重要的建筑材料,被广泛应用于各种混凝土工程中。本部分将介绍机制砂在几个典型混凝土工程中的应用实例,并对其性能进行评估。

#### 4.1 机制砂在高速公路路面混凝土中的应用

高速公路路面混凝土是由水泥、机制砂、骨料、水和外加剂按一定比例混合制成的。机制砂在路面混凝土中的应用可以提高混凝土的强度和耐久性，同时可以降低路面噪音和车辆的磨损。

以沪宁高速公路为例，路面混凝土的配合比为 1: 1.9: 2.8，水灰比为 0.35，机制砂用量为骨料总量的 35%。通过对路面混凝土试块的试验结果分析发现，机制砂可以明显提高混凝土的抗压强度、抗拉强度和抗冻性能，且机制砂混凝土的收缩率较小。

#### 4.2 机制砂在大型水泥混凝土水坝中的应用

水坝是重要的水利工程建筑，其质量和稳定性直接影响水库的安全性。机制砂在水泥混凝土水坝中的应用可以提高混凝土的密实性和耐久性，增强混凝土的抗渗性和抗冲击性。

以三峡水库大坝为例，机制砂用作大坝混凝土的骨料，其用量占总骨料用量的 40%。经过多年的运行和实验，机制砂混凝土在抗渗性、抗压强度和耐久性方面表现出了良好的性能，证明了机制砂在大型水泥混凝土水坝中的可行性和优越性。

#### 4.3 机制砂在桥梁混凝土中的应用

桥梁作为重要的基础设施之一，在现代交通运输中扮演着至关重要的角色。机制砂在桥梁混凝土中的应用也日益受到关注和重视。下面将分别介绍机制砂在不同类型桥梁混凝土中的应用情况。

钢筋混凝土桥梁是目前桥梁工程中最为常见的类型。机制砂在钢筋混凝土桥梁中的应用可以提高混凝土的强度和耐久性。研究表明，采用机制砂替代天然砂可以有效提高混凝土的抗压强度和抗拉强度。此外，机制砂还可以提高混凝土的耐久性，减少混凝土表面的龟裂和开裂。

预应力混凝土桥梁是一种特殊类型的桥梁，由于其需要承受更大的荷载，因此需要具备更高的强度和耐久性。机制砂在预应力混凝土桥梁中的应用可以提高混凝土的强度和耐久性，同时还可以减少混凝土的收缩和龟裂。此外，机制砂的粒径分布较为均匀，可以减小混凝土表面的孔隙度，提高混凝土的密实度，从而提高混凝土的耐久性<sup>[3]</sup>。

悬索桥是一种重要的大跨度桥梁，其需要承受更大的荷载和更高的风荷载。机制砂在悬索桥中的应用可以提高混凝土的强度和耐久性，减少混凝土的龟裂和开裂。此外，机制砂还可以提高混凝土的抗冻性，减少混凝土的表面开裂和水分渗透，从而保证悬索桥的安全性能。

总的来说，机制砂在桥梁混凝土中的应用可以提高混凝土的强度和耐久性，同时减少混凝土的收缩和龟裂，从而保证桥梁的安全和稳定地建设。

#### 5 机制砂在海洋工程混凝土中的应用实例

海洋工程混凝土是指在海洋环境中使用的混凝土，其

具有高强度、高耐久性、高抗冲刷性等特点，能够承受海水侵蚀、海浪冲击、潮汐变化等恶劣环境的影响。机制砂作为混凝土中重要的配料之一，在海洋工程混凝土中的应用也得到了广泛的关注和应用。以下是机制砂在海洋工程混凝土中的应用实例：

海上风电场是一种利用海上风能发电的设施，其基础的稳定性是关键因素。一般采用桩基础或浅基础，其中混凝土浅基础是一种比较常用的方案。在混凝土浅基础中，机制砂可用于替代天然砂，其优点在于机制砂具有均匀的粒度分布，因此可以更好地保证混凝土的力学性能，提高混凝土的强度和耐久性。同时，机制砂还可以控制混凝土的收缩和膨胀，使得混凝土更加稳定。

海洋大桥是一种连接两个以上陆地的桥梁，其建设需要考虑到复杂的海洋环境和高度的技术要求。在海洋大桥的混凝土结构中，机制砂可以用于替代天然砂，其优点在于机制砂具有高强度和低吸水性，能够增强混凝土的抗压强度和耐久性。此外，机制砂的颗粒形状和大小也可用于控制混凝土的收缩和膨胀，保证混凝土的稳定性。

海洋油气平台是一种在海洋中钻探和开采油气资源的设施，其建设需要考虑到海水的侵蚀、海浪的冲击以及海底地质条件等多种因素。在海洋油气平台的混凝土结构中，机制砂可以用于替代天然砂，其优点在于机制砂具有高强度、高抗冲刷性和高耐久性，能够承受海洋环境的影响。

#### 6 结语

总之，机制砂在混凝土工程中的应用是越来越广泛。在混凝土制品和混凝土工程中，机制砂在力学性能、抗渗性、强度和耐久性等方面都具有独特的优势和作用。在混凝土配合比设计中，机制砂的用量和要求、水泥用量控制、对混凝土配合比中砂率的影响、砂率选取以及优化设计等方面都需要充分考虑，才能发挥机制砂的最大效益。在混凝土工程的实际应用中，机制砂的应用实例也是层出不穷。在高速公路路面混凝土、大型水泥混凝土水坝、高层建筑结构混凝土、桥梁混凝土和海洋工程混凝土中的应用都证明了机制砂的可靠性和优越性。因此，在今后的混凝土工程中，机制砂的应用将越来越受到重视，它将成为混凝土工程发展的重要趋势。

#### [参考文献]

- [1] 曹元元. 机制砂在混凝土中的应用研究[J]. 硅酸盐通报, 2016(2): 1-4.
  - [2] 吴海清, 范利民. 机制砂的应用及发展前景[J]. 建筑材料, 2010(4): 52-54.
  - [3] 李强, 王彩霞, 王琳琳. 机制砂在混凝土中的应用研究[J]. 建筑技术研究, 2015(2): 19-21.
- 作者简介: 孙兆伟(1985-), 所学专业: 公路桥梁试验检测与技术, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职称级别: 中级工程师。

# 土木工程施工中混凝土施工技术要素分析

陆天莹

南宁市邕宁区新江镇乡村建设综合服务中心, 广西 南宁 530200

**[摘要]** 建筑行业发展越来越壮大, 土木工程的整体要求也随之不断提升, 工程当中混凝土的使用都将是主要选择, 混凝土的稳定结构所发挥的作用在土木工程当中有着越来越重要的地位。为了能够有效地提升土木工程的建设质量, 从混凝土材料以及结构入手, 不断提高混凝土的稳固性, 以高质量的应用体现在工程当中。但是目前混凝土施工中还面临着许多严重的质量问题有待解决, 需要多加关注。

**[关键词]** 土木工程施工; 混凝土; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8273

中图分类号: TU755

文献标识码: A

## Analysis of Technical Elements of Concrete Construction in Civil Engineering Construction

LU Tianying

Rural Construction Comprehensive Service Center, Xinjiang Town, Yongning District, Nanning City, Nanning, Guangxi, 530200, China

**Abstract:** With the development of the construction industry, the overall requirements of civil engineering are constantly increasing. The use of concrete in engineering will be the main choice, and the role of concrete in stabilizing structures is becoming increasingly important in civil engineering. In order to effectively improve the construction quality of civil engineering, we should start with concrete materials and structures, continuously improve the stability of concrete, and reflect it in engineering with high-quality applications. However, there are still many serious quality issues that need to be addressed in concrete construction, and more attention is needed.

**Keywords:** civil engineering construction; concrete; construction technology

### 1 混凝土施工中的常见问题

#### 1.1 露筋

露筋是砼施工中最常见的问题之一, 即是指钢筋裸露在砼外部, 导致钢筋当中出现了空洞现象, 由此降低了钢筋结构的实际承载力, 给工程质量带来巨大影响。出现该问题的原因比较多, 如工作者操作不规范, 导致水泥与钢筋在铸造过程中并没有完全密实包裹好主筋, 或者表面保护层厚度未按照规定设置, 从而导致砼产生了空洞问题; 又或者某些人员在砼浇筑时采取的技术缺乏合理性, 也引起了露筋问题。

#### 1.2 裂缝

裂缝问题的存在会导致砼结构和性质产生巨大变化, 从而给工程整体质量带来巨大影响。该问题出现的主要原因就在于操作人员的技术应用缺乏规范性, 如操作温度控制不当, 由此产生了温度应力问题, 引发了裂缝。倘若砼在实际凝固时受到外界温度的影响而产生内部热胀冷缩, 就会引起干缩, 引发裂缝问题。

#### 1.3 蜂窝

该问题产生的主要原因就在于实际施工当中, 水泥、砂、石等配比与规范不相符, 计量不精准, 整体搅拌时间不充分; 或者导致在浇筑与振捣过程中出现堵塞, 振捣不充分、漏振等现象, 导致模板缝隙与柱底模板和四周难以实现完全填充, 使得砂浆与砼表层产生漏水问题, 难以保持平滑。

#### 1.4 混凝土养护拆模问题

一般情况下, 混凝土在终凝 2 h 后进行养护, 在实际养护中会受到结构影响, 所控制的养护时间各不相同。大体积混凝土一般养护 15~25 d, 而且养护时间直接影响混凝土强度<sup>[4]</sup>。此外, 在实际养护中还要根据天气情况采取相应措施, 及时加强覆盖。如果拆模过早, 也会导致混凝土变形过大进而出现裂缝。针对楼板而言, 强度至少达到 1.2 MPa, 才能够进行后续操作。

### 2 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术

#### 2.1 混凝土施工方案原理分析

通过对混凝土结构产生裂缝的主要原因进行分析, 可以得知大部分的裂缝发生的原因主要是以下两个方面, 一方面是因为温差而形成的温度应力, 另一方面是由于混凝土原料水泥和混凝土本身的自缩性。在了解到引起土木工程质量问题的主要因素之后, 为了能够进一步提升施工质量, 更好地合理利用混凝土结构在工程中的稳固作用, 需要进行的施工方案的设计和实际施工流程的合理组织, 同时结合裂缝现象的主要因素温度应力问题和自缩性的问题, 来进行有针对性的施工设计, 以此来避免混凝土结构出现裂缝现象或者在一定上减小裂缝发生的概率。混凝土施工设计方案作为整个施工进程的根本依据, 是土木工程建设质量的基本保障, 混凝土作为重要建材, 它的质量安全问题应该是被人们所重视的。

**表 1 常用等级技术表**

强度	配料重量 kg				配合比
	水	水泥	砂	石子	
C20	175	343	621	1261	0.5:1:1.81:3.68
C25	175	398	566	1261	0.44:1:1.41:3.17
C30	175	461	512	1252	0.38:1:1.1:2.72

### 2.2 混凝土配合比

混凝土在施工过程中要科学合理配比,并且根据混凝土的实际性质开展试验。在配合比上还要能够确保满足经济性和合理性要求,在实际拌制前,需充分了解实际砂石的含水率,并根据最终的测试结果对整个材料的实际使用情况进行调整,保证混凝土配置的合理。混凝土施工质量直接与拌合质量有关系,所以在具体拌合上就需要严格按照比例来加以控制。在完成拌合后,检查实际拌合效果,保证拌合物料的均匀,这样才能保证混凝土性能满足要求。

**表 2 原材料每盘称量的允许偏差**

序号	材料名称	允许偏差
1	水泥	±1%
2	粉煤灰	±1%
3	砂	±2%
4	石	±2%
5	水	±1%
6	外加剂	±1%

### 2.3 运输混凝土

针对混凝土的运输而言,有很多方法,比如垂直、地面等。在完成混凝土制作后,就需要将混凝土运输至施工现场,以此完成后续施工。但是,如果在实际运输中,受到外界因素影响,导致混凝土出现离析问题,就会严重影响混凝土质量。此外,在搅拌设备上,施工企业应配备相应的技术人员,一旦搅拌设备出现问题,就需要及时检查和维修,通过这样的方法保证设备的正常运行,进而减少对混凝土质量的影响,更好地保证混凝土质量。

### 2.4 拌料

水泥混凝土搅拌是极为重要的环节,在实际施工过程中同样会影响工程整体质量,需要结合水泥混凝土的实际配比要求,严格控制材料质量,并定期检测计量器,同时,严格控制整体搅拌施工水平及混凝土材料应用数量,确定搅拌过程中的投料顺序和实际搅拌时间。卸料时,需要控制整体水泥混凝土的坍落度和温度,在检测混凝土和易性、均匀性的过程中,需要进行细化,从多角度保证混凝土符合施工标准。混凝土的拌制顺序多采用一次投料的方式,在搅拌桶内将砂石、骨料、水泥、水进行混合,还可在搅拌之前先将石头倒入池内,再混入水泥、砂,确保水泥能够与石头、砂混合,减少水泥的离析现象,解决水泥或砂黏底的问题。此外,另一种优质的投料方式为二次投料,将水、砂、水泥倒入搅拌桶内,搅拌为水泥砂浆,而后加入

相应的石子进行二次搅拌,最终形成水泥混凝土,此类方式需应用强制式搅拌机,计算材料使用量后,进行科学投料。

### 2.5 模板安装技术

模板主要分为木模板及钢模板两类,具体操作前需先将其完全处理干净。尤其是木模板,在正式安装前需要用清水将其完全清洗和充分湿润,但不能留置积水,并确保所有模板缝隙被拼接完全,可以应用塑料条、油毡条、水泥砂浆、纤维板等完全堵严实。浇筑时需重点对模板、堵缝和支架等实际状况进行严格检查,一旦发现有走动问题,需要立即停止浇筑,并在砼凝结之前完全修整好。拆除时间可以根据承重模及不承重侧模的情况确定,其中前者是在砼强度超过70%之后则可以拆除,后者则是砼强度达到2.5MPa之后拆除,坚决不能出现过拆模的问题。

### 2.6 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术作为混凝土施工技术的主要内容之一,建筑内部需要进行浇筑的位置也比较多,比如说建筑的内外墙体部分,比如说楼板的施工浇筑体的浇筑。对待墙体进行浇筑环节的时候,在墙体的底部5cm的位置进行,浇筑需要注意用和混凝土成分一致的砂浆,同时为了确保不会出现浇筑厚薄不一的现象,还可以积极利用铁锹等工具辅助灌模,浇筑的高度也是有特定要求的,一般都需要严格控制在40cm之内。而建筑物的基础底板,在混凝土施工中要特别注意结构散热,防止混凝土内外结构温差过大而导致温度应力过大出现裂缝,让混凝土结构的承压能力和抗压能力进一步提高,也要注意混凝土浇筑施工时选用的材料和辅助设备能够按时供应和及时使用,从而保证基本的底板连续性。而具体的浇筑技术和方式的选择,还是要按照施工的实际情况来确定的,一般情况下可以从整体浇筑和分段浇筑两种方式进行选择。并且面积范围较大的浇筑工程,不建议在温差较大的白天进行,夜晚的温差相对较小,对混凝土的收缩和膨胀的影响会有所降低,也在一定程度上减少了混凝土裂缝现象的发生次数,或者减小了裂缝的危害程度。

### 2.7 振捣

所谓振捣,就是利用振捣器或者振动棒将浇筑的混凝土振捣均匀,让其能和模具的四周以及边角相互接触,进而贴合在一起。在振捣过程中,也要控制速度,不能过快也不能过慢,要同浇筑的速率是等同的。这样才能在混凝土发生凝结之前,将其振捣均匀,使其中的原材料可以均匀分布,保证后续工作的顺利完成。与此同时,在振捣过程中也要再多配备一套振捣设备。保证振捣工作的连续性,这也是确保混凝土质量的重要工作之一。

### 2.8 混凝土拆模技术

混凝土拆模技术有着严格的拆除顺序,一般情况下都是从不负责承重的部分开始向负责承重的部分拆除。模板的拆除对于建筑物混凝土结构的质量会产生很重要的影响,拆除的时间和顺序需要按照严格的流程。不负责承重的部分在不会对混凝土强度产生影响的情况下先行拆除,

尽量保证不会对混凝土的表面产生破坏,维持棱角的状态,在确保了拆除承重部分之后不会对混凝土结构的基本稳定产生影响,才可以进行拆除作业。

## 2.9 留置施工缝

一般在留置施工缝时需要在结构受剪力影响比较小同时方便施工的部位。柱应该留置水平缝,墙、梁、板等则需留置垂直缝。柱的往往留置在基础顶面;与板形成整体的大断面梁,需要留置在底面板之下的20~30 mm范围内;单向板则留置在平行于板短边的任意位置;如果是存在主次梁的楼板,还应该沿着次梁的方向进行浇筑,施工缝则要设置在次梁跨的1/3之内。浇筑、梁、板、墙等相关结构时,一旦间歇时间大于常规设定,还需按照施工缝进行处理。如果要继续进行浇筑,砼抗压强度则要超过1.2 MPa才可以进行。给硬化的砼表面浇筑之前,还应将水面清除干净,并湿润,如果有模板阻隔,还需在模板上施工缝处通条开口,清理结束后再对通条开口进行封板。施工缝浇筑前,应先铺设水泥浆,或者铺设一层和砼相同的砂浆。

## 2.10 养护

一般除了预应力构件,其余都需要采取自然养护的形式,也就是在平均气温超过5℃以及室温处在25℃的条件下。通常浇筑后6小时开始进行养护,干硬性的砼则需要浇筑完成之后马上养护。洒水养护的实际时间往往受水泥品种的影响,普通硅酸盐水泥与矿渣硅酸盐水泥,必须超过7个昼夜;火山灰质硅酸盐水泥与粉煤灰硅酸盐水泥应超过14个昼夜。如果是有抗渗要求的砼,养护时间也必须超过14个昼夜。整个养护过程,砼必须保持湿润,通常在最高气温不超过25℃以及浇筑之后12小时之内开始进行洒水养护。

## 3 土木工程混凝土的质量控制措施

### 3.1 原材料

原材料的质量控制包含采购、进场以及存储三个阶段。采购过程中,采购人员要认真查阅设计文件,根据设计相关要求对原材料的采购。一旦采购过程中出现问题,采购人员就要及时同设计人员进行沟通,及时获取合理的解决办法,并从设计阶段展开必要的完善工作。针对这一点,采购人员要谨记不能作出主动决断。同时,采购人员还要对原材料的供应商资质进行核实,确保供应商的生产是符合规范要求的。这也是保障原材料质量的重要途径。进场过程中,工作人员要对进场材料的基础信息进行确认。包括,材料合格证、检测报告、生产日期、有效期、数量以及规格尺寸等等,对这些基础内容进行认真检查并核实。完成这一项工作以后,还要对材料的外观进行检查,保证材料整体的完整性,进而为其质量提供基础的保障。另外,对于数量较多的材料,不能做到一一核实质量,就要进行抽样检查,最大限度地保证其质量,防止供应商以次充好。在存储过程中,工作人员要熟知各项材料的存储条件,并给予安排适宜的存储环境,以便更好地保存其性能。

### 3.2 水泥混凝土配比技术控制

在土木工程建设过程中,为了提高混凝土的实际施工

质量,需要保证水泥混凝土材料质量,优化混凝土原料的配比。水泥混凝土由水泥、骨料、水和添加剂构成,需要结合具体施工要求、依照科学的配比进行混合,并有效地进行搅拌。为保证实际材料满足施工强度需求,需要结合土木工程的各项需求、原材料质量、施工工艺等,在科学测算且有效实验后,确定水泥混凝土的配比,并采取合理的方式对水泥混凝土的配比进行分析,保证相应材料能够满足设计强度等级需求,符合土木工程的施工要求。此外,水泥混凝土配比需要按照节约的原则,合理应用水泥混凝土等材料。在进行实验室配比测算时,需要开展多次水泥混凝土材料适配和调整工作,在此过程中,需要应用干燥的砂石和骨料,而施工现场的砂石、骨料等材料会随着季节的变化产生一定程度的变化,如若无法测量含水率,将会影响实际配比的精准度,使得水泥混凝土与实际工程需求不符,因此,需要在施工现场有效调整配比。

### 3.3 机械设备

首先,要建立机械检修制度。在制度建设中,要明确说明机械设备管理人员的工作职责以及工作内容和工作流程,为管理人员提供正确的工作方向。同时在制度建设中,还要规范管理人员的工作习惯,要求管理人员在完成机械管理维护或者维修工作以后要及时进行准确记录,并将这一记录保存完整。基于此,为后续工作的开展提供重要的数据支撑。其次,管理人员要在每天施工开展之前,进行机械设备的试运行,以保证其运行过程一切正常。在试运行阶段,一旦出现异样,管理人员需要做好备选方案,保证施工过程的顺畅性。最后,管理人员还要定期开展设备的检修工作,包括润滑、清理等等。这些基本的工作一定要切实落实开展,降低设备的故障概率,更好地延长机械设备的使用寿命,为施工单位创造更大的利润空间。

## 4 结论

随着社会的发展,人们对建筑质量的要求不断提高。在建筑施工过程中,水泥混凝土属于极为重要的原料,需从诸多角度对其进行技术控制,保证水泥混凝土的质量和安全性。

### 【参考文献】

- [1] 于娜. 建筑房屋工程建设中混凝土施工技术探究[J]. 建设科技, 2022(12): 81-83.
  - [2] 李影. 混凝土施工技术应用[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(1): 283-284.
  - [3] 曹柱. 大体积混凝土施工技术[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(1): 287-288.
  - [4] 李伟. 土木工程中混凝土施工技术质量和施工安全解析[J]. 散装水泥, 2022(3): 28-30.
  - [5] 曹权. 土木工程混凝土施工技术探讨[J]. 散装水泥, 2022(3): 172-174.
- 作者简介: 陆天堂(1990.9-), 毕业院校: 桂林理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新江镇乡村建设综合服务中心, 职务: 干部, 职称级别: 助理工程师。

# 深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用

董淑科

北京现代金宇岩土工程有限公司, 北京 101000

**[摘要]** 由于土地面积的局限性以及人们对于城市居住需求的增多, 我国建筑高度持续攀升, 城市建筑规划中多以高层建筑为主, 这对深基坑支护技术应用的标准化、功能的完善程度提出了更高的要求。基坑深度越深, 其存在的风险越高, 但受限于场地面积, 工程施工时不能采取放坡式基坑开挖, 为减少甚至消除安全隐患, 岩土工程的基坑支护方式逐渐多样化。基坑支护是一种专项施工技术, 可保证建筑地下结构施工、基坑侧壁及周围环境的安全, 能提高建筑的整体安全性及平稳性。文中从岩土工程深基坑支护的注意事项出发, 对其支护施工技术的选择依据及具体运用进行分析。

**[关键词]** 深基坑支护技术; 岩土工程施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8272

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Application of Deep Foundation Pit Support Technology in Geotechnical Engineering Construction

DONG Shuke

Beijing Modern Jinyu Geotechnical Engineering Co., Ltd., Beijing, 101000, China

**Abstract:** Due to the limitations of land area and the increasing demand for urban living, the height of buildings in China continues to rise, and high-rise buildings are mainly used in urban building planning. This puts forward higher requirements for the standardization of the application of deep foundation pit support technology and the improvement of its functions. The deeper the foundation pit is, the higher the risk it poses. However, due to the limited area of the site, sloping excavation cannot be adopted during construction. In order to reduce or even eliminate safety hazards, the support methods for foundation pits in geotechnical engineering are gradually diversified. Foundation pit support is a specialized construction technology that can ensure the safety of underground structure construction, foundation pit sidewalls, and surrounding environment, and improve the overall safety and stability of the building. Starting from the precautions for deep foundation pit support in geotechnical engineering, the article analyzes the selection basis and specific application of its support construction technology.

**Keywords:** deep foundation pit support technology; geotechnical engineering construction; application

在深基坑支护设计阶段, 需要根据所在地区地质情况采取不同的优化措施。要重视施工地区岩土性质的调查, 重点分析岩土性质的复杂性与特殊性, 如果不符合深基坑稳定施工加工标准, 应采取相应的加固措施。岩土工程的规模较大, 在施工的过程中需要考虑诸多因素, 例如雨水管道、通信管道、排水管道、给水管道、地下管线、新修旧改等, 其中任何一个因素都有可能为深基坑支护施工埋下巨大的风险。因此施工单位在应用深基坑支护技术时, 要重视加固技术的应用, 做好当地温度、地基震动、季节变化的评估工作, 在充足准备的情况下开展深基坑支护施工, 才能确保建筑施工的质量。

### 1 深基坑支护技术的概念

深基坑是指在建筑工程施工建设中, 坑的深度或者需要支护的深度大于五米的基坑。在施工建设时, 深基坑的施工, 尤其是设计、深基坑的检测、支护质量以及深基坑支护技术安全性等方面都将直接关系到该类工程的质量, 需要给予充分的重视。在应用深基坑支护技术时, 随时可能遇到人为导致的突发性险情, 而且还会受到客观环境影响面临施工风险。所以使用深基坑支护技术时, 需要严格

控制技术应用, 确保技术设计和施工的科学性, 才能使深基坑技术发挥出应有的价值。

### 2 影响深基坑支护形式选择的因素

#### 2.1 地下水因素

地下水源是建筑工程施工前需要重点考察的因素, 与深基坑施工的安全性密切相关。在特定的施工运行阶段, 基坑可能会导致地下水的基础条件发生变化, 若水源完全流向基坑方向, 基坑的整体质量则会相应降低。地下水的无序渗流必然会对基坑壁的稳定性产生不利的影响, 又因砂层的渗透能力较强, 极有可能造成地下水涌出。另外, 一旦砂层中的压强较砂石的渗漏承载负荷大, 就会产生泥石化现象。

#### 2.2 土体因素

基坑支护施工技术的意义在于保障建筑工程周围建筑的安全。从建筑学理论的角度上看, 不论施工技术优越与否, 均无法避免对整体环境造成程度不一的破坏性影响, 其中以土体强度的变化较为常见。深基坑支护施工过程中, 周围土体出现变形的情况并不少见, 故在选择深基坑支护形式时需要全面分析和管控建设行为对土体的影响, 并采取合理的支护施工技术, 有效预防建筑工程周围的土体发生变形。

表 1 渗透系数

地基土名称	水平渗透系数 (cm/s)	垂直渗透系数 (cm/s)	透水性
杂填土	$>10^{-4}$	$>10^{-4}$	强透水
黏土	$2.3 \times 10^{-8}$	$1.9 \times 10^{-8}$	微透水
粉质黏土	$5.0 \times 10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-8}$	微透水
粉土	$8.5 \times 10^{-5}$	$6.0 \times 10^{-6}$	弱透水

### 2.3 安全监测因素

任何涉及基坑工程的安全问题,均与施工不规范密切相关。对基坑支护进行标准化的监测,一方面可以保证工程设计工作的科学性,另一方面可以有效地预防工程突发事件的发生。基坑支护安全监控技术的核心,是指在实际施工过程中,严格按照机械设备的使用说明进行操作,并动态化监控基坑施工的各个环节。结合前期基坑作业阶段的监测成果,获得大量与地质体相关的属性数据以及空间数据,将所得数据输入计算机,建立数据库,高效进行对比勘察、规划,评估初步规划的成果,有助于判断深基坑施工方案的科学性。

## 3 深基坑支护施工技术的类型

### 3.1 土钉墙支护技术

深基坑土钉墙技术是深基坑支护技术的关键技术之一,它是利用土钉法或混凝土法对其进行加固,从而提高整体施工质量和稳定性。土钉支护技术的施工环节主要有:首先,开展深基坑的开挖工作,在深基坑开挖到一定深度后,采用土钉墙技术进行深基坑内的彻底整顿和清理。二是对土钉墙进行放线测量,根据最后的数据,确定具体的密度系数,由有关的施工人员根据测量结果,采用专用的钻孔技术,同时,在确定井眼深度时,应充分考虑各种影响因素,确保井眼达到设计规范要求,有效地降低了深基坑工程中存在的安全隐患,为人民群众的生命和财产安全提供了有力的保证。在完成钻孔作业之后,为提高整个土钉工程的质量,避免数据上的误差,相关人员可以在钉子上做一个直观的标记,然后将合格的钉子全部打进钉子里,等所有的钉子都达到了要求,就可以进行灌浆。从总体上讲,采用深基坑土钉墙技术,不仅节省了大量的材料,而且操作工艺简单,易于上手,因此,在土钉工程中采用这种技术,可以极大地改善工程的质量和效率,同时也能减少对周边的生态环境的影响。

### 3.2 地下连续墙支护

在岩土工程施工过程中,可能需要面对一些特殊的地质结构,因此,深基坑施工前务必重视施工地质结构的实地勘察,并对支护结构的平稳性进行全面分析。对于密度较大的地质构造,往往选用地下连续墙支护结构,在沉降要求标准较为严格的情况下,地下连续墙支护结构的使用价值相对于大多数的支护结构而言较为突出。基于此,可以考虑将地下连续墙支护结构与不同类型的土质环境相结合,不仅能减小施工对周围环境造成的消极影响,还能增加高层建筑的刚度,保证建筑的安全及稳定性。需要格外注意的是,地下连续墙支护技术仍然存在局限性,即深

基坑施工区域的土质硬度越高,对连续墙支护技术的要求会相应提高,导致工程建设成本投入增加。另外,运用地下连续墙支护技术会产生大量废浆,因此,工程技术人员必须制定方案合理排放废浆,减少甚至消除废浆对地下施工区域造成的不良影响。

### 3.3 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩支护施工技术又被广泛地称作深搅拌桩施工技术,在施工过程中,必须选用优质、性能优良的施工材料。在机械搅拌站中,水泥是最重要的一部分,它起到了很大的作用,而石灰则是一种常用的软化剂,在工程建设中,工人们可以将水泥和石灰混合在一起,让混凝土和石灰在均匀的搅拌下达到最大的效果,从而产生一系列的化学反应。当混合结构改变后,所形成的坚固结构就会变成桩,这种结构能从根本上改善整体结构的稳定性,增强地基的强度与硬度。深层搅拌桩的施工工艺简单,对原材料性能和规格的要求也不高,不需要太多的人力、物力和财力资源,对周围环境造成的污染和影响也比较低。该技术已广泛用于软弱地基处理,经一系列工艺处理后,可形成高强度桩身、墙体,且整体支护效果显著。

### 3.4 钢板桩基础支护技术要点

热钢锁口技术是钢板桩基础支护施工中比较常用的一种技术。在应用这项技术时,要确保钢板之间的有效连接,直到成型。在确定钢板桩位置时,要结合深基坑支护的标准、深基坑板的位置进行设置。通常选用 Z 型、U 型。为提升钢板桩的阻隔效果,要提前为钢板桩预留足够的空间,避免钢板桩质量问题对后续施工造成的影响。在钢板桩基础支护施工的过程中,也要注意污染的控制工作,避免噪音对周边环境造成的污染。根据施工现场的实际情况,选择最优的钢板桩基础支护施工方案。

表 2 预应力钢筋强度标准设计值

种类		F <sub>ptk</sub>	F <sub>py</sub>	F' <sub>py</sub>
钢绞线	1*3	1860	1320	390
		1720	1220	
	1.7	1570	1110	390
		1860	1320	
消除应力钢丝	光面螺旋肋	1720	1250	410
		1770	1180	
	刻痕	1570	1320	410
		1570	1110	
热处理钢筋	45SiCr	1470	1040	100

### 3.5 深基坑排桩支护技术要点

深基坑排桩支护技术由两种类别构成,一种是悬臂结构形式、另一种是支锚结构形式。支锚结构形式适用于一级基坑与二级基坑,悬臂结构形式适用于三级基坑。在深基坑排桩支护施工的过程中,要重点强化挖孔工作,确保钻孔灌注施工的有效落实。在挡土施工时,要确认柱桩的

基础面积水平,尽可能提升支护操作的稳定性。并对帽梁加工浇筑流程进行优化,确保支护排桩的稳定性。

#### 4 提高深基坑支护施工的有效措施

##### 4.1 深基坑支护技术施工前准备工作

采用深基坑支护技术,需要对施工现场的环境以及同类工程相关地质环境要求进行学习和了解。施工单位通过了解土层之中水位变化情况和当地气候因素等情况,可以确保建筑项目建设期间的深基坑工程顺利地展开。在深基坑支护技术工程开始前,应该有专职人员到施工现场,清除施工现场内的杂物和闲杂人员,确保施工现场的环境适宜。此外,施工单位的管理者还应该根据施工现场的实际状况,制定出科学的施工流程,确定最佳的施工方式,明确岗位职责,以充足地准备工作,来确保深基坑支护技术可以得到顺利的施工开展。

##### 4.2 深基坑支护技术施工方案

在施工建设的过程中,对于深基坑支护技术的使用,施工方可以采取人工或机械开挖两种方式。人工开挖需要依靠工人利用挖掘工具来挖掘出基坑,这种方式灵活易操作,能够使用不同地质环境的施工就爱你社。但是由于效率低,人工开挖方式并不适用大规模施工建设。如果采用机械开挖方式进行施工建设,施工人员需要根据施工环境进行适技术改良,应该主动采取科学方法进行施工建设,选择出恰当的机械设备往往能够实现事半功倍的施工成果。在土木工厂建筑项目建设当中进行深基坑支护技术,施工人员要注意选择适合的边坡高度和宽度比例,以此来保证边坡的稳定性,提升整个工程的质量稳定。为了使施工更加简洁易操作,施工单位可以同时选择人工和机械共用操作的方式,发挥出人工开挖的灵活性和机械开挖的高效率性,保障项目的质量,充分发挥不同施工方法的优势。

##### 4.3 制定质量管理制度

施工单位要建立良好的监理现场质量管理制度,以此来提高监测质量和效果,为房建工程开展提供更好的保障。施工团队应建立监测部门,针对施工环境的实际变化进行实时监测,例如针对地下水位的变化进行有效监测和记录,防止产生地下水渗透现象引发安全隐患,为施工现场的质量管理工作提供完善的保障。同时监管部门还要对施工范围内的周边环境进行监测,为施工开展提供良好的施工环境。由于深基坑施工对周边环境的影响比较大,因此需要监测管理制度和施工具体情况相结合,对施工项目中经常容易出现的问题和难点进行相应的处理并制定出应对措施,对可能出现的问题和情况进行风险评估,减少施工单位受到的风险、间接减少施工单位的经济损失。同时对施工中的细节问题也要进行严格把控,使工作人员加强对监测工作的重视程度,确保各项监测工作得到有效实施开展。

##### 4.4 合理应用支护技术

在深基坑支护工程中,支护结构是影响工程整体质量的重要因素。虽然支护结构是临时的,但是它可以直接影响到建筑的安全和可靠性。所以,要根据施工的实际,有

针对性地进行支撑系统、挡水系统、挡土系统等,使其与工程建设的要求相符。同时,深基坑的开挖深度也将直接影响到支护的安全和可靠性,所以必须重视深基坑的开挖深度,以达到更好的施工要求,并按规范进行各项工作,从而为深基坑支护提供安全的施工环境,取得良好的施工效果。

##### 4.5 加强施工材料管控

良好的施工材料是工程施工质量的保障,施工单位对于施工前原材料的购置问题要足够重视,严格把控施工原材料的质量和生产厂家,安排负责认真的采购人员,确保购置施工材料的型号、品牌、种类符合施工方案需求。在购置材料时需要进行质量检测,确保不会产生质量问题,若在施工期间有施工材料出现质量问题,应及时和商家联系更换或重新购买,防止因原材料的质量问题导致项目工程质量受到影响,只有符合要求的材料才能进入施工现场。同时对已经进入施工现场的原材料也要定期进行检查,防止在保存期间出现原材料质量受损的现象。施工原材料质量没有问题后可以正常施工,确保施工材料不会在实际施工中产生质量问题影响整体施工质量。如果深基坑施工使用的施工材料质量不符合标准,则会导致支护效果不佳,引发安全风险,例如混凝土、钢筋等材料如果存在质量问题,就会在后续使用过程中出现损坏情况,进而引发安全风险。

#### 5 结论

在进行建筑工程深基坑支护的设计与施工过程中,施工单位会面临诸多的问题,但是只要确保设计团队和施工团队之间的沟通衔接,加强对于施工环节的调查力度,充分分析各类不利因素,并加强解决、规划能力,岩土工程的施工质量仍然可以得到有效的保障,深基坑支护技术的作用也会得到充分地发挥和利用。相关业界人士必须要加强技术掌握程度,提高责任意识,共同促进我国岩土工程建设的质量。

##### [参考文献]

- [1]常爱荣.岩土工程深基坑支护施工技术措施[J].四川水泥,2019(5):164.
- [2]辛雪琼,毕吉嵩.岩土工程施工中深基坑支护问题探究[J].科技风,2019(6):109.
- [3]韦建.试论岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术的应用[J].建材与装饰,2019(3):16-17.
- [4]魏子贺,梁永刚.岩土工程深基坑支护技术的应用简述[J].绿色环保建材,2017(6):117.
- [5]刘文成,芮永康.岩土工程施工中深基坑支护技术应用研究[J].建材与装饰,2017(8):19-20.
- [6]贺丽玉.建筑工程深基坑支护施工技术分析[J].中国建筑装饰装修,2022(16):54-56.
- [7]李亮荣.深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J].产业科技创新,2022,4(4):59-61.

作者简介:董淑科(1986.7-),毕业院校:西安工业大学,所学专业:土木工程当前就职单位:北京现代金宇岩土工程有限公司,职务:技术负责人,职称级别:中级。

## 暖通空调工程中 BIM 技术的应用

董婷<sup>1</sup> 赵起超<sup>2</sup>

1 三菱重工空调系统(上海)有限公司 杭州事务所, 浙江 杭州 310000

2 约克(中国)商贸有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**暖通空调设计同时也是现代房屋建筑当中最重要的设计任务之一, 在此过程中应用 BIM 技术不仅对建筑设计工作有很大帮助, 而且有助于推动暖通空调设计工作的高品质完成。因此, 工作人员要在全面了解建筑实际情况的基础上充分利用 BIM 技术, 重新构建建筑实物模型, 并完善、修正原设计方案, 以达到施工安全风险规避与施工成效提升的目的。

**[关键词]**暖通空调工程; BIM 技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8271

中图分类号: TU83

文献标识码: A

### Application of BIM Technology in HVAC Engineering

DONG Ting<sup>1</sup>, ZHAO Qichao<sup>2</sup>

1 Hangzhou Office of Mitsubishi Heavy Industries Air-conditioners (Shanghai) Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2 York (China) Trading Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** HVAC design is also one of the most important design tasks in modern housing construction. The application of BIM technology in this process not only greatly helps architectural design work, but also helps to promote the high-quality completion of HVAC design work. Therefore, staff should fully utilize BIM technology on the basis of a comprehensive understanding of the actual situation of the building, rebuild the physical model of the building, and improve and revise the original design plan to achieve the goal of avoiding construction safety risks and improving construction effectiveness.

**Keywords:** HVAC engineering; BIM technology; application

### 引言

BIM 技术的作用是不可估量的, 因此将其运用到暖通空调设计施工中, 能够提升设计施工的质量、降低设计难度、提升能源效益和维护自然环境。在暖通中央空调的流程中采用 BIM 技术和整个社会的发展是同步的。各建筑设计和施工企业要全面关注暖通中央空调的建设业务, 并运用先进科学技术和思想进行完善与发展, 推动公司的进一步成长, 有力地提升了公司产品市场份额。

#### 1 暖通空调设计的特性

##### 1.1 数据的集成性

对于信息集中的建筑设计施工环境, 重要任务就在于合理地把握工程决策时间, 当决策时间越少时, 在设计变更过程中产生的环境干扰也将会越大, 为减少能源的耗费以及对环境资源的损害, 就必须对暖通与中央空调控制系统做出适当的设置, 在中国建设领域对于达到这一要求已经进行过探索, 目前已经发布了许多的模拟系统, 而这些发布的信息集中也对于中央空调与暖通设计有着非常紧密的关系。其中节能系统的设计是最关键的, 计算节能系统的内核, 详细地计算空调暖通系统多应用的能源和对生态系统产业的负荷<sup>[1]</sup>。从而达成减少能源消耗减缓生态环境和自然环境的污染等严峻问题, 保障了暖通空调系统设计的合理性和高效性。

##### 1.2 信息数据的共享性

在进行中央空调暖通系统的建设中, 设备以及数据资

料均需实现数据共享, 在进行建筑设计的工程中, 需要关注房屋结构的多个空间, 所以数据资源共享十分的重要<sup>[2]</sup>。在信息资料需要进行处理前, 暖通中央空调的系统能够通过格式互换的形式, 做到内外信息共享使用共同分享, 并维护好信息资料的共享。

#### 2 BIM 技术的应用价值

BIM 是中国建设信息管理模式的缩写, 英文也称为中国 Building Information Modeling, 其建模依据主要是对建设项目的各种有关数据资料, 并通过数字资料实现了对建设项目本身所存在的实际数据的信息进行建模。而 BIM 并不仅是单纯的实现了数字资料, 更是一个对数字资料的合理运用, 目前已可在建筑、施工流程设计与控制等领域得到广泛应用<sup>[3]</sup>。借助该功能的广泛应用, 可以提高公司绩效, 减少融资风险。其使用功能主要表现为以下几点:

(1) 三维渲染, 宣传与展示。通过 BIM 技术的应用, 可实现三维渲染, 进而增强了视觉冲击感, 并增加了真实性。同时其也可作为二次渲染开发的模型基础, 从而进一步提升了三维渲染的成效, 并使得产品宣传介绍更为直观化。

(2) 快速算量, 精度提高。通过建立 BIM 数据库, 可对工程量进行准确、迅速地计算, 进而达到工程预算精准度提高的作用<sup>[4]</sup>。

(3) 计划精准, 避免浪费。目前精细化管理执行困难中的主要问题就是计划信息总量太多, 没有给出计划信

息依据,导致经验主义居多。BIM的使用,可以给项目基础资料的收集带来方便。可以很大程度减少资料的闲置情况的出现。

(4) 虚拟施工,便于协同。虚拟施工可通过三维可视化+时间维度实现。通过该方式可实时分析对比施工计划和实际施工进度,并便于双方相互协调,帮助施工各方更及时、直观地了解工程项目建设中存在的问题。同时,通过将BIM技术与施工方案、施工模拟等先进技术相结合,可有效提升工程质量及安全水平,并避免了返工、修整等问题频发<sup>[5]</sup>。

### 3 BIM技术在暖通空调设计中应用时的主要影响

#### 3.1 冷源热源差别设计

在建筑工程过程中,在安装设计空调暖通系统时,要严格按照规范在具体安装区域选择合适安装方式,对安装的冷热源进行合理分配设置。比如校园餐厅的安装,寝室浴池等区域的暖通空调布置的过程中,相关的技术人员应对安装空调的区域进行详细的考察<sup>[6]</sup>。冬季时气温相对较低,单纯地依靠依靠暖通空调系统往往无法达到适宜的温度,在一定情况下,可以选择锅炉设备进行供热。在夏季时气温较为炎热,可借助空调展开制冷的工作,借助太阳能达成学生聚集用水的需求。合理地借助地源热泵将办公楼及教学楼达到供暖和制冷的标准要求。

#### 3.2 负荷计算

空调系统在使用的过程中会出现冷热负荷的问题,相关的设计者借助Dest对空调产生的负荷进行计算,使用该系统可以对多个区域的供热所产生的实际负荷进行计算。建筑面积会影响空调系统所产生的负荷,部分地区所承载的相对负荷较高,部分地区所承载的相对负荷较低。

#### 3.3 暖通空调设计阶段

在空调系统展开设计时,所设计的方案在每个区域内都会存在较强的差异,所以不同区域对暖通空调的选取形式和选取方法都是不一样的。在餐厅内所应用的暖通空调系统应保证食堂内的空气处于循环的状态。校园宿舍楼的供暖应采用分体的方式进行供暖<sup>[7-9]</sup>。

### 4 BIM技术在暖通及中央空调系统应用中出现的 问题

以往建筑设计工作者大多采用二维的方式来构造室内暖通设计。轮廓正方形可以用来显示一些制冷剂,风机和空调设备等这样的基本装置。不过,由于BIM设计时需要借助Revit中的“族”理论来显示相应的基本装置和部件。在利用Revit软件建立了3D模型之后,建筑设计工程师往往可以看到Revit软件的族库可以表示基本功能,如风机箱口,鼓风机等。而Revit软件中却没有其他东西能够表示新风口,大型歧管等基本装置。甚至还会产生族文件类型错误的现象,严重限制了BIM技术的应用。所以,建筑设计工作者往往必须修改族库,这就大大增加了建筑

设计工作者的压力和工程负担。另外,由于以往的工程设计技术人员在实际作业时在二维世界上进行施工图。在采用BIM技术完成工程任务之后,由于工程设计技术人员还需要通过BIM技术描绘图像和创建三维造型,所以工程设计技术人员还需要改变其制图方式和思考模式。最后,由于BIM软件的实际操作人员和系统设计者之间有一些区别,并且由于有的设计师技术知识比较薄弱,对BIM应用技术的了解水平也不高,又不能正确运用BIM软件,所以制图质量并不高。而在此时期,BIM应用的技术能力也还不够完备。因此,在工程设计技术人员进行管线设计和系统研究工作以前,工程设计技术人员还需要通过法规在管线和设施内部形成严密的物理联系。没有正确的安装将影响管道设计和整体设计的效果与品质<sup>[10]</sup>。

### 5 BIM技术在暖通空调技术中的应用研究

#### 5.1 在产品模型中的应用

把BIM方法运用到暖通空调产品设计流程中,还需要从建筑产品的模块化应用入手,才可以对空调的设计方案加以完善。所以在建立项目产品库模块中,主要参考了产品库中产品的实体模块。BIM技术在具体使用流程中和以往的技术方法有很大差异,通过BIM技术能够描述并分析同一产品库中不同生产厂家的各种产品建模数据。在实际绘制的流程中,一般绘图主将二维建模数据作为设计依据,而通过BIM技术则能够直接建立三维模型,同时可以标注出不同部件型号及其有关技术参数,这样可以增加项目操作的细致度,进而提高了项目的具体使用效益。

创建了一个HAVC的系统库,具有机械功能,在布置通风管网与管道时,就可以做好三维建模工作了。而BIM技术的优点就在于,通过修改每一个位置,系统库里内的其他模型视图都能够自动进行协调变更,而这是天正、鲁班、广联达等当时市面上的建筑构图软件所实现不了的。在标注尺寸、计算管道压损时,都需严格按照工业标准、规范。因为通常风管更多具有较大的尺寸,需占据较多的立体空间,而新风管会更多地向建筑外延伸,然后又不可避免地会触碰建筑内部墙体,而采用BIM技术则可有效解决这个问题。

#### 5.2 综合数据平台

在具体使用综合信息系统中,必须对各个子项目的开发进度加以跟踪,尤其是暖通空调的专业与辅助设计,建筑过程的设计方案开发,工程量统计应用等。因为实际使用的领域广阔,形成一个相对集中的综合信息网络平台必不可少,这样可以带动效率的明显提升。另外,综合管理系统可以实现各种流程管理软件均可以在系统上使用,并由有关工程设计、实施和物业管理机构依据各自具体情况,研究和发展的应用。因为这个系统在工程建设和经营管理的各个环节上都可以得到有效运用,所以各个环节都必须建立相应的模型和相应数据的体系。如此一来,可以严格依据有关规范标准来有效地传递信息。

### 5.3 管线综合设计中的应用

在建筑工程项目以及暖通空调系统设计工作过程中,管线的综合设计也是其中的重要环节,在对管线进行综合设计的过程中需要对管线进行合理布局,以保证空调系统在投入使用后的最高运行效率,同时防止在使用过程中出现各种矛盾问题,因而影响暖通空调的运行效果。在对管线进行综合设计之时,运用 BIM 技术能够进一步提高空调管线综合设计布局的合理性以及科学性,从而能够在最大程度上完善系统的整体构建效果。对暖通空调管线进行综合设计时,利用 BIM 技术可以直接展现出管线通道,并同时表现出管线之间的相互关系以及各个角落的具体布置情况,同时施工技术人员还可以根据展现出来的模型,对暖通空调的管线进行综合设计。不仅能够降低了设计工作量,并且还可以保证了设计人员在施工作业过程中的精准性,从而提高了管线综合布局的准确性。

### 5.4 优化空调组装模式

BIM 技术有着众多的优点,和特征技术也有着众多的优点和特点,其客观存在真实性也是非常重要的,在暖通空调的工程建造过程中可以结合在暖通空调的工程实施过程中,也可以根据 BIM 技术和搭建方式所提供的数字模型,也可以通过根据实际的工程进度或者较好情况下,来进行和调整暖通空调的安装模式,主要原因主要就是由于在 BIM 技术下的数字模式比其精技术下的数字模式其准确性比较好,所以可以给暖通空调施工人员提供了更精确的信息和资料,也可以进行了对中央空调安装模式的调整和优化,所以可以更有效地避免了热水管的冷冻问题,也可以提高了对中央空调的水循环和施工效率。在具体的实施过程中,工作人员还需要根据数字模型的实施计划,来判断所实施的计划内容是否和现场要求一致,并保证可以进行实时的监控与控制。

### 5.5 组成实体模型

在施工中采用 BIM 方法对暖通中央空调项目的施工,可形成实体模型。在模型构建过程中,应以施工机械的布置状况以及管线的位置为参考,提高建模的精度和稳定性。在使用 BIM 信息技术之前,必须通过所掌握的管道数据资源保证信息利用的准确性,这部分数据资源通常涉及管线中所有零件的规格和管线长度信息。为此,要求施工设计人员对所有信息资源的合理采集与使用,保证信息系统中所收集的信息资料准确可信,并保证工程设计技术人员在建设流程中所使用的信息数据模型的准确性。

### 5.6 数据库技术

第一,对于建筑设计信息中的模型,在数据库中,可以有效使用数据库,从而可以统计整个建筑工程生命周期

的各种数据信息。对于建筑设计、建筑施工各环节,该数据库中的各种关键资料信息都可以运用在具体施工的控制流程当中,并以此促进具体项目信息的高效完成。第二,面对多个工程信息,也可以通过数据库进行保存。在当下,保存工程主体信息的方式仍然是文档为主。但是因为存储信息量相当大,而且文档的保存速度又比较慢,无法实现高效的信息资源共享,而如果通过运用 BIM 方法,选取适当的方法来共同保存多个工程的主体建设内容,这一难题便可以迎刃而解。

## 6 结束语

综上所述,在展开暖通空调系统的设计中,科学合理地运营 BIM 技术可有效地提升设计水平,减少设计的成本,降低能源的消耗,上述表明,在暖通空调设计过程中 BIM 技术有着非常重要的应用价值,因此,相关的建设企业应极度重视 BIM 技术的应用,积极地创新技术,优化设计方案,存进暖通空调设计的水平,强化暖通空调的安装质量和效果。

### [参考文献]

- [1]孙大玮. BIM 技术在暖通空调工程中的应用分析[J]. 建材发展导向(上), 2022, 20(5): 136-138.
  - [2]王伯莉,许明静. BIM 技术在暖通空调技术中的应用[J]. 建材与装饰, 2020, 608(11): 211-212.
  - [3]周洁. BIM 技术在暖通空调工程中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(5): 1271.
  - [4]余彬,曹楠. BIM 技术在暖通空调工程中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(8): 12.
  - [5]宋宇,原云飞,刘晓飞,等. 基于 BIM 技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 建材与装饰, 2019, 595(34): 234-235.
  - [6]刘琴心,张淼. BIM 技术在暖通空调工程中的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2020(9): 173.
  - [7]康清静. 浅谈暖通空调节能技术在建筑工程中的应用[J]. 江西建材, 2021, 271(8): 253-254.
  - [8]程静. BIM 技术在暖通空调施工中的应用分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(8): 226.
  - [9]王佳. BIM 技术在暖通空调施工中的实用性分析[J]. 科技风, 2019(21): 116-124.
  - [10]董德发. BIM 技术在暖通空调施工中的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(11): 159.
- 作者简介:董婷(1992-),女,民族:汉,籍贯:陕西,学历:本科,职称:助理工程师,所学专业:暖通专业,目前就职于:三菱重工空调系统(上海)有限公司 杭州事务所。

# 岩土工程中边坡加固工程施工技术探讨

郑兴铭

山东建勘集团有限公司, 山东 济南 250031

**[摘要]**现阶段, 新型城市建设和区域开发正在加速推进, 尤其是很多岩土工程建设在理念和方法上都依据一套新的技术战略模式来组织。建成后, 整个项目可创造的投资价值仍有很高的潜力。边坡加固工程施工技术是工程技术的关键部分, 对岩土工程整体施工投资效率和质量效益的提高具备很大的积极和重要影响。在技术操作和方案应用方面, 要有更多的创新变革, 结合各种边坡结构加固工程的实际选用特点和条件, 将方案应用到灵活性要求高的施工技术方法中, 适时进行适应性改进, 最终完成对加固岩土工程自身施工安全性和稳定性的全面提升。基于此, 文章就岩土工程边坡加固工程施工技术进行分析探究。

**[关键词]**岩土工程; 边坡加固施工; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8268

中图分类号: TU753.8

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Slope Reinforcement Engineering in Geotechnical Engineering

ZHENG Xingming

Shandong Construction and Exploration Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250031, China

**Abstract:** At present, the construction of new cities and regional development are accelerating, especially many geotechnical engineering constructions can be organized based on a new set of technological strategic models in terms of concepts and methods. After completion, the investment value that the entire project can create still has high potential. The construction technology of slope reinforcement engineering is a key part of engineering technology, which has a significant positive and important impact on the overall construction investment efficiency and quality benefits of geotechnical engineering. In terms of technical operation and scheme application, there should be more innovative changes. Combining the actual selection characteristics and conditions of various slope structure reinforcement projects, the scheme should be applied to construction technology methods with high flexibility requirements, and adaptive improvements should be made in a timely manner, ultimately achieving a comprehensive improvement in the construction safety and stability of reinforced geotechnical engineering itself. Based on this, the article analyzes and explores the construction technology of geotechnical engineering slope reinforcement engineering.

**Keywords:** geotechnical engineering; slope reinforcement construction; construction technology

### 引言

近年来, 岩土工程边坡加固施工进入了非常成熟和重要的发展阶段, 岩土加固方案总体设计开始走更加个性化的设计模式。如果想达到较好的效果, 需要从更远的角度去思考, 才能在整个岩土工程体系的长期建设过程中得到更好的创新。岩土工程边坡加固工程要在掌握各地区施工勘察研究技术的基础上完善和进一步提升, 对现场各种复杂施工作业的风险点识别、预防和监测工作的基础上, 更好地进行变革, 在进一步可持续发展的平台上取得更全方位、更优秀的成果。

### 1 影响岩土工程边坡稳定性的主要因素

#### 1.1 地形地貌和地质构造

在国家大多数实际情况下, 地质条件类型越复杂, 对岩土工程设计与施工的可靠性综合影响越大, 各种岩体工程边坡在各种自然复杂地质条件下, 稳定性较差。另外, 如果岩土工程场地地处低洼开阔地带, 在汛期降雨量较大的高温季节容易逐步形成大面积积水。在多种荷载因素叠

加影响条件下, 边坡基础的结构抗剪强度会进一步降低, 容易造成边坡基础失稳和开裂。地质构造线对岩质边坡的稳定性干扰作用很大, 而且大多数情况非常严重。例如, 如果岩体工程位于一些地质条件相对复杂的下坡山谷中, 则岩体边坡本身的地质条件稳定程度一般较低; 相反, 如果岩体地质结构线与岩谷本身的基本走向基本平行和垂直, 则岩质岸坡通常比较稳定; 相反, 如果这两者之间的相对趋势比较平行, 则很容易造成大规模的山体和滑坡灾害<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 岩土体结构

在岩土工程边坡稳定性影响因素分类中, 岩体结构也是主要考虑的因素之一。一是岩土结构。两者之间存在一些主要差异。结构面一般是指各种岩石材料逐步形成的各种不对称的连续结构面和各种分化面, 它有自己独特而稳定的增长方向、形态和规模。结构体通常是指岩体内部由多种不同力学状态逐步形成的复杂结构面或共同界面组成。虽然同一岩体也是由许多独立连接的岩块和共同的边界组成, 但鉴于不同类型的独立结构块围岩的力学稳定性

也可能存在一些较大的差异。因此,结构剖面中岩层方向、倾角、破碎带等的垂向分布也与岩质边坡结构的分布密切相关,也会对岩质边坡的稳定性造成更大的影响。岩体边坡破坏主要受岩体系统中可能存在的其他类型稳定结构面的组成直接控制,可综合运用立体投影等各式各样分析方法,得以清晰、直观、有效地比较和显示各组固定结构面的相互组合和关系,组合结构与稳定边坡体的相对强度关系,以及不稳定的结构根据体间可能发生的变形、失稳变形可能发生的方向变化等,对边坡结构的变形稳定性进行了相对定性的评价、分析、描述和评价。

### 1.3 人为因素

岩土工程的具体应用在岩土工程施工过程中,如果某一工程区域的整体开发利用差距较大,会逐渐造成边坡周围岩土结构分布出现不平衡,局部土方基坑的开挖可能对区域边坡的稳定性有一定程度的干扰。例如,如果基坑的开挖高度超过限制,可能会影响边坡的稳定性。严重时,边坡会形成较大程度的塌陷和位移。此外,在岩土工程现场的实际施工管理中,排水管理也是影响施工边坡稳定性的一个不可或缺的管理因素。应尽可能减少人为因素对工程边坡稳定运行的潜在干扰<sup>[2]</sup>。

### 1.4 其他因素

从某种角度来看,对于一般土质边坡,其相对稳定性能的三个主要影响因素一般分为内部影响因素和外部影响因素,具体如边坡基部的初始应力、岩土地基的特殊地质结构、例如高度、倾斜度和土壤条件的变化都可能是内在因素的一部分。相比之下,这些外部地质因素更为敏感和复杂。鉴于不同类型土质边坡具备特殊的地质结构和成坡时间,风力、温度、降水等人为因素等外部因素更加敏感和复杂。这反过来又必然造成各种外部因素随着土坡形态的发展变化而发生变化。

## 2 边坡加固技术的具体应用

### 2.1 HDPE 防渗膜

基本结构和机械作用原理主要体现在防渗膜本身的使用和隔离水流的保护功能,以最大限度地减少外部雨水径流造成的反渗透或冲刷破坏程度,防止外部雨水引起的渗漏以及对建筑物边坡土体结构整体稳定性和自身性能的效果,都会对建筑物造成破坏。此外,它的膜层还将用于从某种角度上看来覆盖一定高度的边坡,以保持滑土表面结构上的其他各种基本力学参数,以确保被维护的边坡的稳定性,不会因结构自身重量的因素而造成边坡失稳。一般来说,HDPE 防渗膜在各种规模较大的岩土工程边坡治理中被认为是护坡体的加固防渗技术,得以有效防止雨水的直接冲刷,避免了主体出现的裂缝造成降雨引起的边坡位移现象。

(1) 清理攻略。首先,用适量的深土清理沿界坡沿地面堆积的地表裸露土壤和各种地表堆积物、植被、松散的岩土块等地表岩屑,平整坡。使整个坡面结构尽量做到表面没有太明显的尖锐和突起,没有严重的裂缝,要求始

终保持地面坡度均匀。随即,结合一连串更为复杂和严格的防水设计要求,修订确定了各种 HDPE 防渗膜材料所采用的防护最佳设计厚度。边坡结构材料垫层所需的各类 HDPE 防渗膜板所用的最大设计防护和最小防护厚度一般不应超过 1mm。现场甚至可能要求临时更换防渗膜布作为是临时防溅雨篷布,尽量避免被石块直接缝合,从而致使屋面防渗膜布难以渗入,影响到屋面防渗膜材料产品的长期防水选用安全效果。另外,在屋面覆盖 HDPE 防渗膜时,可以借助选择或借助沟槽锚固等方式通过钢筋混凝土结构直接对混凝土本身表面进行加固<sup>[3]</sup>。

(2) 增强膜工艺方法步骤。首先,结合现场所用材料的大小,提前编制相应材料规格的设计施工技术看方案,作好施工下料准备工作。其次,需依据相应规格尺寸的工艺方案中的切割计算步骤图,将铺平或铺设在平坦空地上的防渗膜材料,逐条切割,最终做到合理严密。并采用有效的切割和计算步骤,最终选择与其最佳性能相匹配的地板覆盖方法,尽可能有效合理地节省其投资成本。再次,将防渗膜网从网底慢慢向上展开,不要强行拉得太长太紧,至少要留出 1.5%左右的剩余空间以备选用,为以后局部尺寸的调整作好充分的技术准备。原则上,相邻两块板相互间的所有纵向缝的位置不应集中在同一平面的垂直点和水平点上,一定要垂直错开并相互平行,至少一段平行长度在 1m 以内或者更多,其后断开的纵缝至少应移设或固定在同一竖直面位置基点上,且距大坝转角和转角至少 1.5m。最后,在较高坡度板上铺设防渗膜材料时,其展开方向也应保证其近似倾角方向一定要与设计的最大倾角坡度线完全平行。

(3) 铺膜时注意事项和安全事项。①在现场,确保施工活动人员及其施工人员穿着和选用的工作服、鞋服不会因意外碰撞防渗膜而损坏。②现场人员应随时采取技术措施,尽快、平整、均匀地再次铺设原防渗膜,避免多次施工后表膜因局部起皱、变形而造成或造成表层损坏。原防渗膜和产品本身的长期安全选用或安全防水效果也会大打折扣。③应尽量灵活选择铺层方向的大小和接头材料的倾斜角度,使接头的均匀受力差异最小。④还应注意合理、科学地布置各种接缝材料的位置,尽量减少缝隙面积减少的比例。另外,在一些接缝的转角处,尽量缩短接缝的长度。在正常路面施工的一般条件下,在坡度一般或大于 1:6 度的坡度路面基础上,距顶坡区域半径约 1.5m 以内,应综合考虑,尽可能不应当需要创设建立其他接缝<sup>[4]</sup>。

表 1 HDEP 防渗膜规格参数

项目指标	0.3mm	0.35mm	0.4mm	0.5mm
单位面积质量/g	300	350	400	500
拉伸强度(纵横 MPa)	普通型≥17, 环保型≥25, 建设部标准即美标≥27			
断裂伸长率(纵横%)	普通型≥400, 环保型≥550, 建设部标准即美标≥700			

## 2.2 预应力锚索

预应力锚索系统的主要构件组合成一个有机整体。总之，先设计制造预应力锚孔，再制作预应力梁体，单独放置预应力梁体下部。进入预应力锚孔后固定在梁体下部，制作外锚头。如果想到达到这样的效果，必须保证外锚头与锚预应力的紧密连接，可以选择使用张拉锁紧螺栓的安装方式，这样能够很好地使用保护锚索，保证锚索的顺利完工。

在本设计过程施工中，应当需要特别注意以下三个方面：一是采取周密、严密、有力的工程保护加固措施，保证锚索体系的相对完整性；二是注重整个施工方案的各个环节。比较全方位、系统、细致、合理地整体把握，特别是在施工规划和施工中，要充分考虑工程设计人员的主观要求和主观调查分析的结果，防止出现局部卡顿等小问题等。疏忽大意可能造成隐蔽工程建设长期停滞；三是在项目正式设计施工完成前，认真做好钻井系统涉水施工试验；最后，尽量选择阴凉、防潮、透气的悬挂场所，充分保证吊梁的体型和数量。

此外，在预应力锚索边坡加固设计中，还应注意增强现场动态边坡监测，这也能有效、可靠地保证边坡基础加固方案在岩土工程应用中的整体稳定性。在安全动态监测设计过程中，需要进一步验证预应力锚索体系是否满足预应力施工设计条件，检测各种预应力锚索构件是否满足安全设计施工标准和技术要求以及锚索系统的各种具体工程特性指标和综合安全系数，在实际施工作业过程管理中需要严格配备工程专业维护人员，进行安全和定期的跟踪检查维护，以便延长整个工程设备的使用寿命，进一步提升预应力工程设备的整体安全性和可靠性。预应力锚索加固可显著进一步提升工程边坡结构的安全性和稳定性。要严格控制各承重部位的工程材料，要求在每次施工作业前检查工程边坡的安全稳定情况。严格监控施工的各项性能检测项目，使施工运行过程中设备安装的各种试验施工仪器的技术指标符合标准，及时检查设备的性能和安全检查测试和定期进行的测试。因此，岩土工程施工中边坡加固工程设备的性能、安全和稳定性要求应在短时间内得到充分有效的保障。

表2 钢筋、钢绞线与砂浆之间的额粘接强度设计值  $f_b$

锚杆类型	水泥浆或水泥砂浆强度等级		
	M25	M30	M35
水泥砂浆与螺纹钢的黏结强度设计值 $f_b$	2.10	2.40	2.70
水泥砂浆与钢绞线、高强钢丝间的黏结强度设计值 $f_b$	2.75	2.95	3.40

## 3 岩土工程中边坡加固技术的质量保证措施

### 3.1 加强监管前期的地质条件勘查

一切工程施工，特别是岩土工程项目，都一定要作好

前期准备工作。对地质条件进行有效勘探，能够减少未来项目建设中的安全隐患。地质调查被认为是重要环节，一定要抓好责任落实。要调动勘察人员各司其职，对每一位勘察人员制定详尽周密的工作安排，增强对勘察工作的责任感和使命感，确保今后能找到相应的负责人建造。

### 3.2 做好施工技术监督工作

要确保施工中的每一位施工人员和技术人员都能清楚地了解施工图的内容，充分理解设计意图。技术人员对图纸有清晰的了解，才能更好地实施项目的施工计划。施工人员也要充分把握施工重点，做好技术交底工作。此外，为充分利用边坡加固技术，施工单位还能够借助定期培训进一步提升施工人员和技术人员的专业技能，并抽查检验相关人员的施工技术。掌握结果，从而更好地进一步提升员工的综合能力，使他们更好地为项目建设服务。

### 3.3 严格监督项目建设过程

技术监督最终要落实到项目建设中，因此管理者一定要严格控制项目实施的各个环节。每个环节都要依据施工工艺和施工规范，有条不紊地进行。每道工序完成后，都要找专人检查。检验合格后才能进行下道工序。唯有通过这种方式方法，才能最大限度地减少施工过程中可能因人为因素造成的安全事故，保证工程的施工质量<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

综上所述，岩土工程的施工质量直接影响到整个工程的安全稳定，特别是岩土工程的边坡加固是工程施工中不可或缺的环节，因此施工人员一定要结合工程实际情况，进行相应的勘探和施工质量监督工作，最大限度地发挥边坡加固施工技术的作用，避免岩土工程出现问题，保证边坡加固效果，最终确保顺利进行为后续岩土工程施工进度打下坚实的质量基础。

### 【参考文献】

- [1]邢世潜. 岩土工程中边坡加固施工技术探讨[J]. 房地产世界, 2022(23): 152-154.
- [2]林春. 岩土工程中边坡加固工程施工技术探索[J]. 冶金管理, 2022(17): 63-65.
- [3]程绍萍. 岩土工程中边坡加固工程施工技术分析[J]. 散装水泥, 2022(4): 120-121.
- [4]朱家宏. 岩土工程中边坡加固工程施工技术探析[J]. 广西城镇建设, 2021(11): 128-130.
- [5]赵俊霖. 岩土工程中边坡加固工程施工技术研究探讨[J]. 城市建筑, 2021, 18(21): 160-162.

作者简介：郑兴铭（1985.11-），毕业院校：日照职业技术学院，所学专业：建筑工程技术，当前就职单位名称：山东建勘集团有限公司，职务：项目经理，职称级别：初级。

## 建筑主体施工中混凝土模板技术的实施

李松松

上海龙象建设集团有限公司, 上海 200063

**[摘要]**模板施工技术在现代化的建筑工程项目中发挥了巨大的作用, 并且通过施工团队无数次的“试错”和实践, 进一步得到创新和发展。目前, 建筑工程在展开模板施工时, 仍然受到环境因素影响、现场施工条件限制, 据笔者了解, 每年发生的模板坍塌事故在建筑行业甚至“不占少数”。给人们的日常生活和生命安全带来了困扰和损害。因此, 行业内从业人员应当提高对此技术的质量控制工作的重视程度, 不断完善、创新此类型工艺技术, 以推动行业健康发展。

**[关键词]**建筑主体施工; 混凝土; 模板技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8265

中图分类号: TU974

文献标识码: A

## Implementation of Concrete Formwork Technology in the Construction of Building Main Body

LI Songsong

Shanghai Longxiang Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200063, China

**Abstract:** formwork construction technology has played a huge role in modern construction projects, and has been further innovated and developed through countless attempts and practices by construction teams. Currently, construction projects are still affected by environmental factors and site construction conditions when carrying out formwork construction. According to the author's understanding, the annual formwork collapse accidents occur in the construction industry, and even "not a few", which has brought troubles and damages to people's daily life and life safety. Therefore, practitioners in the industry should pay more attention to the quality control of this technology, continuously improve and innovate this type of process technology, so as to promote the healthy development of the industry.

**Keywords:** construction of building main body; concrete; formwork technology

### 1 混凝土模板应用情况

现阶段, 模板施工技术在建筑工程中主要被分为两个类型。第一个类型为单层模板支架技术。这种技术主要用于结构模板较为简单的情况。这种技术的实践周期较长, 安全性、稳定性较高, 对于操作人员的技术要求并不严苛。但这种技术无法被应用于支架体系较为复杂的情况; 第二个类型为多层模板施工技术。与前者相比, 这种技术受到的局限更少, 可以被应用于结构更为复杂的情况。但从实践水平来讲, 这种技术的经验积累大多来源于单层模板支架技术, 在实际使用中可能产生支架基础不牢固、模板支撑不稳定等问题, 这些问题会对后续工作和建筑项目质量产生极大影响。

楼板施工技术对于整个建筑项目的重要性不言而喻, 在进行模板施工技术时, 施工团队一定要做到以下几点: 首先, 需要保证建筑中各结构构件的位置的准确性, 保证构件的规格、尺寸和形状都与设计图纸一致, 并且在实际施工中保证其“各归各位”, 即按照设计要求布设准确; 其次, 建筑结构中的模板, 应当与设计图纸中要求的强度、硬度、规格尽可能一致, 即便存在误差也应当被控制在合理范围内; 最后, 模板之间的施工缝应当尽可能符合要求, 防止水泥泄漏等情况发生。展开模板拆除工作时也应当按照施工步骤严格使用拆除技术, 确保模板施工技术在建筑

工程项目中发挥功效。

### 2 施工前准备

第一, 施工材料准备。必须严格控制模板工程施工材料的质量, 保障各类钢管材料、扣件材料的契合度, 模板整理连接的平滑度及密封性等, 对所有进入施工现场的模板工程材料进行质量检测, 确保其达到模板工程施工要求后, 才可进入施工环节。若在材料质检或抽检过程中发现模板材料在规格、参数、制作质量等方面存在缺陷, 应立即与生产厂家取得联系, 对不合格产品进行处理。

第二, 施工技术准备。在工程施工中, 主要有基础和地下室结构采用现浇钢筋混凝土结构, 基础和地下室结构在建筑生命周期内会始终承受来自建筑上部结构的荷载, 保障二者的建造质量, 对保障建筑结构的稳定性具有重要意义。不同部位的混凝土结构现浇施工存在一定的技术差别, 本项目在正式开展模板工程施工前, 专门组建技术小组, 对各项施工技术的可行性展开技术讨论, 在完成各项施工技术的最终审核后, 组织施工人员进行技术交底, 落实各项施工技术的应用标准, 为模板工程施工奠定良好的技术应用基础。

第三, 施工安全准备。保障建筑工程的施工安全是建筑施工管理的重要内容之一, 施工单位需提前对模板工程的施工安全管理要点作好准备工作, 组织专业技术人员对

脚手架搭建工作进行监督和指导,确保脚手架搭建的合规性、安全性和稳定性;同时做好安全教育工作,保证施工人员能全面了解各项施工安全操作要点和安全防护措施,确保模板工程现场施工人员能在安全事故发生后,第一时间作出反应和处理,最大程度减小损失。

### 3 混凝土模板施工技术的具体应用

本工程项目总建筑面积为 20001m<sup>2</sup>,地上建筑总面积为 13002m<sup>2</sup>。该工程为社区配套服务项目,地上建筑为 3 层,高度 17.65m;地下建筑为 1 层,层高设置为 5.0m。该工程的主体结构中的模板材料为厚胶合板、木材(厚胶合板 18mm;木材规格为 80mm×80mm)。

#### 3.1 模板设计

(1) 合理选择模板类型。本工程的混凝土蝉缝立面设计投影尺寸是 1000mm×2000mm;混凝土模板龙骨的主要组成部分包括边框、肋板、盖板、多层板面板和钢面板,并使用连接螺栓进行连接。

(2) 配模设计。根据实际施工情况,在龙骨和面板边缘之间预留出 3mm 宽的缝隙,以便安装时调整蝉缝。水平方向上的模板主要采用厚度 6mm 的垫片和 M10 型连接螺栓将其与相邻模板竖边框进行连接,使面板之间紧密接触。第一层模板的面板需要在龙骨上边框位置伸出 50mm,以便安装明缝条,下边框应和面板保持齐平;第二层及以上模板的面板需要在上、下边框位置各伸出 50mm,以便后续施工调整。

(3) 加固体系设计。因格栅龙骨木面板体系刚度较低,所以在设计中需要将限位钢管设置到对拉螺栓下方,以减轻体系所受的拉应力,保证固定效果。其中,限位钢管为双钢管,借助对拉螺栓和山型卡进行连接,为了保证模板安装的定位效果,需要在每一块模板上设置 4 个拉结点,使用专用连接件和斜撑进行连接。

#### 3.2 模板加工

(1) 本工程的格栅龙骨和钢面板采用等离子切割机进行下料,木面板采用雕刻机进行下料。将木面板边缘位置切割为斜口,漆面相对,坡口留在背面,完成安装后,使用玻璃胶处理蝉缝坡口处的嵌缝,并严格控制缝宽度。

(2) 格栅龙骨加工。木模板格栅龙骨的定位、焊接、加工都在工装上进行,需要严格按照负公差(本次取值为 -3mm)进行。按照模板加工设计图纸,将一个点作为三维坐标原点,按照投影尺寸,在地面上确定位置,然后以其他 3 个点的高程为依据做出工装。在确定工装之后,便可补焊边框,以边框定位标记为依据焊接竖肋、横肋,待定型后再实施终焊。应按照设计尺寸在施工现场切割、安装木面板。

(3) 全钢板加工。通过 UG 软件将钢面板平面展开,对于十分复杂的位置,需要分割之后再展开,所有螺栓孔眼应与面板共同展开,在实施等离子切割时,应将孔眼位置切割出来。本工程全钢板加工公差控制在 -1~0mm 之间。

将面板上的 3 个点用作一个钢模板平面,按照另一点的高度进行近似弧度初辊,焊接边框和面板,根据边框的实际情况进行校形面板的点焊施工。完成边框和面板焊接施工后,需要依次定位焊接竖肋、横肋,在确定好形状后便可实施终焊。在曲率变化比较复杂的位置,需要用液压顶做形状矫正处理。

(4) 模板的预拼装和校核工作。完成模板加工后,需要做好尺寸校核和预拼装工作。单模板校核的主要内容有模板对角线长度校核、边框弦长和四分点弦高校核。预拼装校核的主要内容有整体边框的对角长度、每一个模板的角点高程、每一个模板的角点弦高、边框弦长、拼缝间隙等。所有校核的允许误差均为 -1~0mm。

#### 3.3 模板搭设拼装施工技术

任一施工步骤的实施都要严格按图纸来进行,实际情况显示,在实际施工中有许多与图纸上的操作不一致的地方,因此,在检查时要特别注意几个问题。

(1) 与立杆相接触的基础面必须保持清洁平整,不得有积水。落地和落地的竖直需要有一定的差别,在具体的施工中要按照有关规定来做。

(2) 对基座和基座进行严密的检查,主要是为了确定与要求相符,根据基座的尺寸,宽度大于 15mm,厚度大于 8mm。

(3) 主梁与副梁必须与竖杆保持一定的间距;

(4) 立杆采用最优的接线形式,尽量避免搭接,并使步距小于 1.5m,间隔小于 0.8m。

(5) 认真地检查模板支承的连接,主要是观察它与装置的连接方式,某些设备不能与之连接,例如塔吊、升降机等。

(6) 对机架进行仔细的检查,其主要目标是观察其连接状况能否维持支架的稳定。

将梁位置线从已经安装好的柱模上弹出,将柱节点固定,并开梁缺口。梁底支架架设完成后,将上部支架置于柱上,对梁柱进行检验,确认后,清理杂物,进行预检,首先将一侧梁侧板固定;接着将横梁对拉杆(PVC管)安装,将另一侧的横梁侧面板固定,并将压脚螺栓固定;然后将 50mm×100mm 的木枋放在梁侧模板的后面作为竖楞。

跨度梁在 1.1m<sup>2</sup> 以上的梁不超过 400mm,梁在 1.1~0.9m<sup>2</sup> 范围内的不超过 500mm,其他的不超过 600mm。然后,用  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管+U 型托架加固更正梁侧板,并旋紧对拉螺栓(双顶),梁于 1600mm 时,按第 1 条横梁截面布置对拉螺栓;对拉杆使用 M12 螺栓,在竖直和对拉杆的布置中,如果不符合要求,可以在梁旁板的垂直中间和上部增加一根斜撑(@1600)。梁安装完毕,对梁中线,标高,几何尺寸进行调整,清除梁模内部的杂物,并进行预检验。

#### 3.4 混凝土浇筑控制

在混凝土浇筑振捣工作前,施工单位的管理人员以及

质检人员,应当对模板支撑质量进行全面审核,确保满足工程施工方案,避免模板结构出现变形等问题,确保钢筋以及模板验收质量达到标准化,工程管理人员应当完成商品混凝土委托单填写工作,具体包含了工程施工名称以及混凝土强度等级等,确保混凝土质量达到标准化要求的情况下,才可进行混凝土浇筑施工。在浇筑前,相应的工作人员应当对现场混凝土做好坍落度检测工作,确保混凝土达到合格后方可再次进行浇筑施工。在商品混凝土浇筑前,工程技术人员应当做好运输管线的布置线路工作,确保满足工程施工方案需求的同时,也需要避免在混凝土浇筑施工过程中出现问题,减少浇筑水平振动负荷,避免混凝土在浇筑中出现堆积面积过大问题出现。在本次工程项目中,梁板结构应当采取分层浇筑方式,在实际浇筑的过程中工作人员应当做好混凝土振捣工作,保障混凝土浇筑的均匀性,避免对工程结构造成影响。除此之外,为了使模板在实际施工中受力保持均匀,尽可能在实际浇筑的过程中采取中间靠向两边的浇筑的方式,同时保障工程施工荷载力与设计荷载保持一致,以此对荷载现场进行有效控制的同时,合理将钢筋材料做好安装工作。在混凝土浇筑前,还需要针对模板的变形问题做好相应的检测工作,避免在浇筑过程中出现模板变形问题,及时解决模板施工过程中所存在的问题,确保其质量得到全面提升。

### 3.5 拆除工作

侧模板的拆除工作一定要在砼强度达到规范要求后再进行。通常设定两者之间的工作间隔为24h。正式开展梁底模拆除工作时,一定要确保梁跨度达到规范强度,并且要对其上部两层的混凝土的施工荷载进行检测后再进行模板拆除。一定要确保拆除工作中成品的完整性,严格遵守规范开展技术交底工作。拆模顺序应当为:竖向模板——两侧模——水平方向承重模板;侧向支撑模板——竖向支撑模板。

## 4 质量控制措施

### 4.1 工程设计阶段的质量控制要点

4.1.1 结合图纸和施工各项规范施工标准开展监理工作

为提升工程的安全管理质量和水平,相关主管机关制订规范,工程建设必须严格遵守相关的文件。在此基础上,对大型模架体系的施工管理提出了具体的要求,对施工单位的施工具有一定的指导意义。

4.1.2 参与专项施工方案的论证严格审批工序施工方案

模板支撑体系是一种特殊的结构形式,由于它的危险性很大,所以在设计时应由专业人员进行指导。为改进安全方案的制订和执行,必须由专业人士来决定,以保证方

案的科学性和合理性,并与有关的需求保持一致。

### 4.2 安全技术措施

(1) 工作人员应当持证上岗并对人员进行专业性培训工作,及时做好安全施工交底作业,严格按照工程安全要求做好相应的安全防护工作,提高施工作业人员的安全意识,保障施工作业人员在实际工作中佩戴好安全设备。

(2) 在模板实际施工作业开展的过程中,应当定期做好检查与巡查管理作业,针对现场混乱情况应当及时做好处理工作,避免电气设备以及电路线随意摆放,影响现场工作人员的生命健康安全。另外,在剪刀撑构件质量控制中,要避免模板施工作业表面出现松动情况,对工程施工安全造成影响。

(3) 在模板施工作业全面开展的过程中,应当严格对模板的安装以及拆除等环节加以重视,由于模板拆除作业存在一定的风险性,所以在拆除过程中应当确保脚手架搭设平台的稳定性以及安全性,在脚手架下方应当设置相应的安全网,避免施工作业人员在高空作业中出现意外风险,同时工作人员不可在梁底结构下进行施工,避免出现施工风险的同时,也能够确保模板施工作业达到安全规范要求。

## 5 结论

模板施工技术是建筑工程中十分重要的施工工艺,其应用水平直接影响了建筑项目的总体质量。为了把控行业发展方向,促使建筑行业进一步为社会经济发展创造价值,行业从业人员需要提升自我综合素养、责任意识和安全意识,除了在施工中严格遵守规范和图纸开展工作外,还需要将质量控制等相关控制严格落实到实处,尽可能减少安全事故的发生,自觉投入生产实践工作中去,为房建施工行业创造价值。

### [参考文献]

- [1]汪元才,余国美. 研究建筑主体施工中混凝土模板技术的实施要点[J]. 建材与装饰,2019(15):21-22.
- [2]冯涛. 建筑主体施工中混凝土模板技术的实施要点解析[J]. 绿色环保建材,2019(6):159.
- [3]董怀安. 浅析建筑主体施工中混凝土模板技术特点与应用[J]. 四川水泥,2019(4):244.
- [4]张俊友. 建筑主体施工中混凝土模板技术的实施要点解析[J]. 山东工业技术,2019(8):106.
- [5]刘学龙. 建筑主体施工中混凝土模板技术的应用[J]. 低碳世界,2018(5):120-121.

作者简介:李松松(1988.1-),毕业院校:徐州工程学院,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就单位:上海龙象建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:目前中级职称。

# BIM 技术在建筑施工进度控制中的应用探讨

李斌<sup>1</sup> 宫玉磊<sup>2</sup>

1 烟台市建筑设计研究股份有限公司, 山东 烟台 264000

2 青岛北洋建筑设计有限公司烟台分公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]**近年来, 建筑业发展迅速, 已成为经济发展的重要支柱之一。施工项目的施工进度控制问题一直是人们关注的焦点, 因为施工进度控制与施工成本、施工质量等密切相关。传统的施工管理方法存在许多不足。经济发展促进技术进步。利用 BIM 技术可以分析施工过程中的一些问题, 控制施工进度整体结构。文章分析了 BIM 技术, 并提出了控制施工进度的有效方法, 以供相关者参考。

**[关键词]** BIM 技术; 建筑; 施工进度控制; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8260

中图分类号: TU198.6

文献标识码: A

## Discussion on the Application of BIM Technology in Construction Schedule Control

LI Bin<sup>1</sup>, Gong Yulei<sup>2</sup>

1 Yantai Architectural Design and Research Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

2 Yantai Branch of Qingdao Beiyang Architectural Design Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** In recent years, the construction industry has developed rapidly and has become one of the important pillars of economic development. The issue of construction schedule control for construction projects has always been a focus of attention, because construction schedule control is closely related to construction costs, construction quality, etc. Traditional construction management methods have many shortcomings. Economic development promotes technological progress. The use of BIM technology can analyze some problems in the construction process and control construction progress overall structure. The article analyzes BIM technology and proposes effective methods for controlling construction progress for reference.

**Keywords:** BIM technology; architecture; construction progress control; application

### 引言

尽管经济发展为建筑业提供了更多的机会, 但它面临着更多的挑战。如何在施工过程中更好地控制施工进度一直是施工组织面临的一个严峻问题。随着技术的发展, 其应用可以避免传统施工进度控制方法的一些不足。BIM 技术是一种数字建模技术, 在施工过程中发挥着重要作用, 尤其是在施工进度控制中。因此, 积极应用 BIM 技术解决施工进度控制中的一些问题可能会产生良好的施工效果。

### 1 BIM 技术的基本内容

#### 1.1 内容分析

BIM 技术是工程建设中的一项流行技术, 与信息技术密切相关。这项技术也被称为建筑信息建模, 是 21 世纪初相关科学家提出的一个新概念。基于 3D 数字技术, 它结合了许多类似的信息, 并通过改变建筑物的外观、设计和功能来表示数据模型。为建筑设计和维护提供信息解决方案。BIM 技术以工程机械的各种信息数据为模型基础, 利用数字信息模拟施工, 汇集不同学科的知识, 提高技术专长水平。

#### 1.2 BIM 技术的特征

##### 1.2.1 可视性

在建筑施工设计中, 通常会聘请专业技术人员进行设

计计算和分析, 利用专业知识与 CAD 技术相结合作为辅助技术, 优化设计解决方案, 有效了解建筑施工的整体结构。现阶段, 建筑施工项目利用 BIM 技术设计三维空间建模模型, 并采用三维空间几何设计动态设计方案。相关数据和信息主要是逐步实现技术创新和数据完善。因此, 施工人员准确理解相关管理标准, 快速了解项目建设的总体情况。

##### 1.2.2 协调性

在使用 BIM 技术进行设计和施工时, 设计师应具备更好的专业技能。通过适当的技术要求, 他们应利用区域协调与合作的优势, 找出现场协调失败的原因。提高设计师的专业性和效率, 促进工作的有效执行。

### 2 BIM 技术应用于建筑施工进度控制中的意义

#### 2.1 加强施工人员对项目工程的了解程度

施工前需要准备的东西有很多, 包括大量的数据信息。建设者对施工的了解越多, 就越能在施工过程中更好地控制整个项目, 更好地避免某些问题, 确保施工的顺利进行。使用 BIM 信息技术, 可以分析这些数据集, 并在相应的硬件上以图像、表格或文档的形式显示有用的信息。研究和理解这些数据可以提高建设者对整个建设项目的理解。因此, 在后续的施工工作中, 相关工作的复杂性将降低, 施

工进度控制将更加方便和顺利。这对监测建设项目的进展并确保其顺利实施产生了非常积极的影响。

## 2.2 有效减少施工过程中的安全隐患

建设项目在建设过程中不可避免地会遇到许多问题。如果这些问题得不到及时解决,可能会构成安全威胁,可能造成危险,最终造成无法弥补的损失和伤害。使用 BIM 技术,可以创建模型,使建筑商能够提前了解建筑的结构和基本性能。该模型可以实现施工过程的可视化建模,相关人员可以提前预防或避免施工过程中可能出现的一些问题,并制定相应的应对计划。这使员工能够更准确、更安全地执行操作和解决问题,即使问题确实发生在施工过程中。这不仅有效降低了施工过程中的安全风险,防止了隐患的发生,也保证了建设项目的顺利实施。

## 2.3 使施工各个阶段的管理更加精细化

在建设项目的建设过程中,工作量很大,涉及多个部门,有很多非常繁琐的任务。在施工过程中,每个部门都必须专注于自己的责任,在这个过程中可能会出现冲突,实现施工各个阶段的全面管理并不容易。利用 BIM 技术可以更准确地控制不同施工阶段的施工进度情况,也可以更客观地分析项目施工过程中的施工条件和环境。为了获得更真实和准确的结果,使用 BIM 技术可以使施工过程管理更加协调,提高不同部门之间的协调,最终提高施工效率。

## 2.4 有助于提高对建筑工程成本支出的管控力度

BIM 技术在施工进度管理中的应用,实现了施工成本的科学管理。在施工和招标过程中,成本控制是一个非常重要的问题,如何降低成本、确保施工质量是施工经理的首要任务。BIM 施工成本控制主要表现为数据集成和处理,以实现详细的施工成本,从而实现不同施工阶段不同部位不同施工方案的虚拟建模,并分析不同方案的施工质量和成本。然后将结果传递到相应的模型系统,以控制成本,确保资金的有效使用,避免成本损失。此外,通过虚拟建模,BIM 技术可以反映施工过程中资金的使用情况,并将虚拟建模的结果返回给施工组织,以便于其成本控制。BIM 技术也可以在建筑材料的采购阶段发挥作用。BIM 技术通过对建筑市场价格变化的直观管理,为建筑单位采购建筑材料提供了基础。

## 2.5 可优化建筑施工构件设计效果

BIM 技术在施工过程管理中的应用有助于优化施工构件,从而提高整体施工效率,确保施工质量和效率。开工前,施工人员应进行全面的施工可行性分析,并对施工结构进行专业检查,以确保施工质量。以前的施工系统无法对建筑构件进行专业实验来验证其质量,因此对建筑构件质量缺乏了解会影响建筑质量,从而拖延施工进度。将 BIM 技术应用于建筑构件实验,可以显著提高实验速度,提高构件测试效率。在建筑设计阶段,可以对构件进行模拟,以确保构件质量并提高整体施工效率。此外,BIM 技

术是对实际施工的虚拟建模,可以根据施工现场的实际需求实时调整和改进构件,确保施工质量。

## 3 BIM 技术应用于建筑施工进度控制中存在的问题

### 3.1 缺乏 BIM 技术相关专业的优秀人才

将 BIM 技术应用于施工进度控制是掌握和利用 BIM 技术最大限度发挥其有效性的基本前提。然而,由于 BIM 技术属于高科技,它对学生的学习能力和智力有更高的学习门槛和更严格的标准。因此,很少有专业人士能够掌握和使用 BIM 技术。在现实生活中,许多建筑企业即使想雇佣这一领域的人才,也可能无法雇佣,他们的工资要求通常很高,许多建筑企业可能会因为成本问题而放弃。

### 3.2 部分建筑企业并不重视建筑施工进度控制

随着信息技术的不断发展,其巨大作用正在逐渐显现。因此,为了提高施工效率和成本效益,许多技术逐渐应用于各种建筑项目,BIM 技术也被许多建筑企业用来监控施工进度。然而,根据相关数据信息,一些企业对施工进度控制的重视程度不够,施工进度控制方法仍然相对传统和落后。一方面,他们真的没有意识到这一点,也不想改革创新。另一方面,为了节约资金,建筑企业的管理层对 BIM 信息技术的优势缺乏足够的理解,也没有看到显著的发展潜力。因此,他们不想在施工进度控制方面投入太多资金。因此,充分利用 BIM 技术来控制施工进度仍然是一个挑战。

### 3.3 控制施工进度的规划不清晰、布局不合理

在开始施工之前,相关人员必须对施工进行规划,以确保后续施工过程中相关工作的顺利完成。尽管 BIM 技术可以发挥重要作用,它仍然占主导地位,如果相关人员不能正确使用,它的作用就会受到限制。由于施工过程涉及劳动力、物力等方面的工作。此外,施工还取决于环境等许多因素,需要考虑的因素也很多。因此,当相关人员使用 BIM 技术进行施工进度计划规划时,可能会有遗漏影响施工的因素,导致施工进度计划的规划不明确,布局不合理。有时看起来是一个小问题,但可能会对施工进度产生重大影响,导致项目延误。因此,控制施工进度的规划和布局尤为重要。

## 4 BIM 技术在进度管理的应用

### 4.1 BIM 技术在进度计划中的应用

基于 BIM 的施工规划是将 3D 模型与图形平面图相关联,并建立 4D BIM 模型,使图形平面图可以由 4D 模型动态表示。主要包括以下几个方面:(1)使用 Revit、Bentley 或 Archicad 等软件创建所需的三维 BIM 模型。建筑单位也可以使用客户单位或项目单位提供的 BIM 设计模型,但通常需要经过必要的处理。(2)按照单个项目和子项目的顺序,从粗到细,建立 WBS 分解结构。建立分解结构后,根据施工合同的相关内容和现场实际情况,合理确定工作单位的工期信息,为工作流程创建时间表。(3)将进度信息与 BIM 三维物理模型相结合,形成基于 BIM 的建设项目

4D 模型, 实现 4D 图形化。基于 BIM 技术的可视化特征, 成功构建了 4D-BIM 模型, 该模型可以动态模拟整个项目施工计划, 可视化图形计划的表示, 提高图形计划的效率。同时, 根据 4D 进度计划, 可以更快、更准确地识别计划中的问题, 减少施工过程中计划变更和调整的次数, 提高施工计划的合理性。

#### 4.2 施工准备阶段的应用

在正式施工前的准备阶段, BIM 技术的应用旨在对建筑的最终效果进行初步建模。除了建筑外观的立体效果, 建筑内部管线的布局, 以及项目各个阶段建筑空间的预留等, 所有这些都可以通过 BIM 虚拟模型进行建模。例如, 幕墙是现代商业建筑工程的重要组成部分, 通常在建筑结构完工后, 内部管道铺设之前, 以及机电安装工程开工之前。幕墙设计可以为建筑的外观增添光彩, 但幕墙支架必须放置在建筑内部。例如, 一些重型玻璃幕墙和石材幕墙必须配备钢结构支撑系统, 这将占用一定的空间。如果在施工过程中不解决相关问题, 可能会覆盖一些建筑, 占用机电安装空间, 给未来的机电工程带来问题。如果在施工开始前使用 BIM 技术创建虚拟模型, 模拟幕墙工程支架的位置, 并提醒相关单位为未来施工留出足够的空间。这将有效降低改造频率, 从而提高施工进度管理水平。

#### 4.3 施工进度期间的应用

在完成施工进度计划的“立体调整”后, 即可正式进行施工。为了提高施工进度管理的效率, 有必要建立基于 BIM 模型的进度管理模式: 工作日和工作量。其目的首先是不考虑夜班, 而只考虑白天的工作——在一个特定的工作日内完成整个项目所需的时间, 每天平均分配, 是平均工作量。在特定的施工期间, 额外的工作量可以通过控制来补偿——如果出于任何原因需要提前, 这意味着工作量必须增加。由于模型的变化, 可以调整施工进度以提高控制质量。

#### 4.4 基于 BIM 技术的进度跟踪

施工现场对进度有重大影响, 很难按时完成任务的最终目标。要对整个施工过程进行动态监控, 确保施工进度的优化和合理化。在跟踪 BIM 技术进展的基础上, 基于大量信息对整个施工现场进行了良好的监控和记录, 并对各种数据进行了动态更新。强调了两个要点, 即收集进度信息和处理进度信息。一方面, 信息的收集和整合。目前, 可以选择多种工作方式, 做好现场信息的收集和整合, 如视频监控。更新后的 4D 模型用于跟踪整个施工现场。施工管理人员可以直观地了解各种施工任务, 更容易跟踪和控制进度, 并及时识别潜在的施工过程和冲突, 及时解决各种问题, 履行职责, 提供参考, 促进进度优化, 实现细化目标。

### 5 BIM 技术应用于建筑施工进度控制中的有效对策

#### 5.1 积极引入相关技术人才, 并加强对其培养

确保 BIM 技术在控制施工进度方面发挥最大作用是

施工企业必须拥有一支专业、优秀的 BIM 技术团队。由于 BIM 技术的先进性, 对技术人员提出了更高的要求。为了建立 BIM 专属技术人才团队, 企业一方面可以提高招聘门槛, 引进相关人才技术, 提高招聘质量。另一方面, 企业可以加强对现有技术人员的培训。企业可以定期组织培训, 让感兴趣的人不断学习 BIM 信息技术知识, 并逐步提高他们在该领域的技术能力。为了提高他们的学习动机, 还可以制定适当的激励机制, 并定期进行检查, 以激励技术人员保持学习频率。

#### 5.2 作好控制建筑施工进度的规划

在开始施工之前, 必须进行施工规划。然而, 设计师更关注施工本身及其质量, 而不是施工进度, 这可能导致施工规划在初期无法完成。此外, 需要更多合格人员来理解施工和设计图纸, 但大多数工作人员缺乏这一技能, 无法就施工进度计划的这一方面提出许多建议。利用 BIM 技术制定施工计划, 以确保施工计划和布置合理, 使项目能够在有限的工期内完成, 并确保施工效率。

#### 5.3 运用 BIM 技术消除安全隐患

在施工过程中, 不可避免地会出现安全隐患。如果不能及时处理, 可能会造成更大的危害, 给企业造成巨大损失, 也会延误施工进度。BIM 技术的使用可以更准确、快速地识别施工过程中存在的安全风险, 及时化解, 消除安全风险, 避免更大的危害。

### 6 结语

BIM 技术在施工进度优化中的应用, 可以进一步解决初始进度控制模式的不足, 提高进度优化的效率和质量, 减少项目的实际变化, 促进施工信息的更新和传递更加全面有效, 确保对施工进度进行有效控制。还可以实时模拟和提高施工效果, 实现提高施工水平的目标, 确保工程按时完工。

#### [参考文献]

- [1] 黄华鹏. BIM 技术在房建施工进度控制中的应用研究[J]. 中国勘察设计, 2021(3): 99-102.
- [2] 杨小元, 黄艳竹. BIM 技术在装配式住宅建筑施工进度控制中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(28): 197-198.
- [3] 邢俊敏. 建筑项目施工进度管理与关键节点控制研究[J]. 中国产经, 2020(20): 143-144.
- [4] 陈墨. 基于 BIM 技术的装配式建筑施工进度控制方法[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2020, 20(6): 71-75.
- [5] 陈志培. BIM 技术与 LSM 技术在高速公路工程施工进度管理中的应用[J]. 企业科技与发展, 2021(8): 186-188.
- [6] 张爱琳, 刘巧灵, 王琨. BIM 技术在工程项目施工进度管理中的应用[J]. 工程建设, 2020, 52(3): 70-72.

作者简介: 李斌(1984-)男, 学历: 本科, 毕业院校: 烟台大学, 单位: 烟台市建筑设计研究股份有限公司, 职务: 工程师。

## 高速公路软土路基施工技术研究

陈雪峰

青岛西海岸新区交通运输局, 山东 青岛 266000

**[摘要]**我国幅员辽阔,在高速公路建设过程中,由于不同区域的地质差别较大,会给施工带来极大难度与影响。当遇到软土路基段时,如果不对其进行处理,会发生不均匀沉降、偏移等问题,会对后续施工造成极大影响,因此,高速公路施工要作好软土路基处理,针对具体情况选择合适的技术,提升路基的稳定性与安全性,保证高速公路的整体质量。

**[关键词]**高速公路;软土路基;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8254

中图分类号: U41

文献标识码: A

### Research on Construction Technology of Expressway Soft Soil Roadbed

CHEN Xuefeng

Qingdao West Coast New Area Transportation Bureau, Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** China has a vast territory, and during the construction of highways, the geological differences in different regions can bring great difficulties and impacts to construction. When encountering soft soil roadbed sections, if they are not treated, uneven settlement, deviation, and other issues will occur, which will have a great impact on subsequent construction. Therefore, it is necessary to do a good job in soft soil roadbed treatment in highway construction, select appropriate technologies based on the specific situation, improve the stability and safety of the roadbed, and ensure the overall quality of the highway.

**Keywords:** expressway; soft soil roadbed; construction technology

#### 1 软土路基的危害

从整体上来说,对于软土路基而言,其本身所呈现的压缩性相对较强,而且拥有较高的含水量。因受本身性能因素的影响,出现沉降现象的可能性相对较高,无形之中增加了施工难度。同时,从结构稳定性方面来看,软土路基的性能相对较差,絮状结构会在软土路基内部出现,对土壤结构造成负面影响。如果情况严重,则会对土壤结构造成直接破坏,已有强度与施工要求无法处于有效承接的状态,进而影响后续施工活动的正常开展。

从抗干扰性能方面来看,软土路基的性能相对较差,在短时间内,软土路基的性能难以得到有效恢复,渗透性不理想。经过长时间的使用,则会快速降低软土路基本身的负荷能力,使得其内部结构严重变形,无形之中增加了交通运行的危险性。

在对高速公路项目进行施工前,没有围绕软土路基对其进行及时有效的处理,则会影响到车辆的正常通行,极易导致施工安全事故的出现。从抗剪强度方面来看,与路面抗剪强度相比,前者处于超出的状态,很容易使得路桥工程受到破坏,在稳定性较差因素的影响之下,发生沉降现象的可能性相对较大。对于软土路基来说,以性质为切入点,各部分之间的差异相对较大。在不用负荷作用的影响之下,出现变形的现象会较为严重,而且变形形式较为多样,这就会影响高速公路工程的正常施工,甚至会出现断道情况。

#### 2 高速公路软土路基设计

在具体开展高速公路软土路基设计的过程中,若想确保设计工作可以达到较高水准,就需要确保软土路基抗变形和综合承载能力均可以实现有效提升。在设计期间,需要严格遵守既定的设计准则,从而使得在外荷载作用下,软土路基的沉降值和综合承载能力均可以保持在可控范围内。

高速公路软土路基设计一般需要注意多方面的要点,从而确保其能够满足后续的实际使用需求。具体而言:首先,贯彻落实高质量的勘察工作,以标段公路路面和行驶车辆相关参数作为标准,明确软土路基综合承载能力要求,判断天然路基承载力是否与设计要求相符合;其次,倘若承载力能够与设计要求相符合,施工团队就可以平整并夯实天然路基,并将公路直接投入使用;再次,倘若承载力无法与相应的要求相符合,就需要采用相应的施工方法优化软土路基的抗变形能力与综合承载能力。基于软土路基勘察结果,对路基处理模式的可行性进行分析,在此基础上选取最恰当的技术方式,这能够为接下来的软土路基施工提供指导力量。

#### 3 软土路基处理技术的应用原则

软土路基处理技术具有悠久的发展历史,而且随着现代施工技术的不断发展,各种新兴处理材料和处理技术层出不穷,软土路基的处理技术越来越多样化。因此,在对软土路基处理技术进行应用时,要遵循一定的原则,以提

高处理的效果。第一条原则是要明确软土路基处理技术的应用目的。软土的种类较多,需要处理的问题也各不相同,比如有的软土需要提升抗剪强度,有的软土需要降低压缩性,有的软土需要改善动力性能等。第二条原则是技术人员在施工前要对施工场地中软土地基的土质、地基的构成、道路的几何形状以及等级等情况进行实际的调查研究,综合考虑施工工期、建设成本以及周边环境,并据此选择合适的处理技术。第三条原则是充分利用天然地基,比如一些软土路基的主要成分是底部的淤泥,此时要尽可能利用其上覆盖较好的土层作为地基的持力层。第四条原则是在施工期间要采用先重后轻的顺序,尽可能地在施工早期将自身重量较大的建筑机械或者建筑材料运入施工场地,利用其重力对软土路基进行沉降,为后期的处理工作降低难度。第五条原则是在施工结束后,要循序渐进地增加公路表面的荷载,尽量不要在短时间内达到或者超过规定的荷载上限。

## 4 高速公路施工中的软土路基施工技术的应用要点

### 4.1 填土法

将路基表面清理干净,清理树根、生活垃圾等杂物,然后按照一定的工艺流程进行操作。(1)保证路基填料符合要求,上路床路面地面以下深度为0~30cm时,填料最小强度CBR、最大粒径、压实度(重型)分别为8%、10cm、96%;下路床的路面地面以下深度为30~80cm时,填料最小强度CBR、最大粒径、压实度(重型)分别为5%、10cm、96%。(2)做好路基填筑与压实,采取分层压实的方法。(3)采用分层方式进行填筑,当要求路基平整度符合要求。填土法在应用中对软土埋深要求较高,须控制在3m以内,且局部埋深不能超过6m。将不良地基按照要求挖除,将符合要求的材料替换进去,采取分层压实的方式确保地基的压实度符合要求;填料分层松铺厚度、压实度需分别控制在50cm以内、90%以上;将碎石、砂砾等透水性材料;换填在填区底部50cm范围内,碾压遍数可对石渣填料进行控制,在确定压实标准时,以石料间密实状态作为参考,在压实期间需使用振动压路机,碾压次数为2~6遍。

### 4.2 排水固结技术

该技术在固化软土路基中所具有的功能优势也比较显著,同时技术人员需要对具体的作业流程加以规范。首先,要科学设置排水体系,对具体的管道布局和实施方案进行优化设置,以便能够将软土路基中的多余水分及时排除。保证路基内部环境具有较强的干燥性,让路基内部结构趋于稳定,方便接下来作业的有序开展。在利用该技术进行软土路基施工处理的过程中,需要对具体的类型进行规范,一般可以围绕排水带与沙井排水两种方式进行处理。这样做的好处能够实现沉降等不良风险有效控制,也能够

切实保障整个高速公路工程运输环境更加安全。不仅如此,在采用这一手段的过程中需要对砂井之间的距离进行科学设置,通常可以将参数设置在3m左右。

### 4.3 砂垫层技术

在高速公路作业范围内,施工单位需要本着优化软土路基内部结构的原则,将砂垫层的处理技术有效应用下去。这样能够有序改进和优化具体的施工流程,规范作业工序,同时也能够全面提高路基作业的综合效能。在借助砂垫层进行规范处理的过程中,则需要将厚度指标设置在合理的范围内,一般以0.5cm为主。通过砂垫层的有效处理能够保证整个路基的内部结构呈现出良好的加固效果,对路基土壤内部水分比例进行有效控制。之后,要综合考量软土路基的作业要求及设备的型号,并综合考量现场的施工环境以及土壤情况,然后以此为参考规范性地设置具体的施工处理方案。

### 4.4 水泥搅拌桩法

采取双向水泥搅拌桩施工工艺处理软土路基,在施工前须作好准备工作。要保证道路通行,路基承载力必须符合要求;将路基杂物与障碍物清理干净;确保桩机移位符合要求。采用的回填材料不能有杂土,且不能有太大的石块,直径需控制在8cm以内。在具体施工过程中的工艺流程如下。

(1)定位。做好桩机定位工作,通过放线与定位进行确定,并对打桩机进行安装,要与桩位对中。

(2)切土下沉。准备好搅拌机并启动,沿着导向架向下切土,开启灰浆泵,这样水泥浆可向土体喷射,切合需同时正、反向进行,到达设计深度后,要求继续在桩底喷射,同时需对浆体进行搅拌,搅拌时长需控制在10s以内。

(3)提升搅拌。将灰浆泵关闭,对搅拌机进行提升,对水泥土进行正反向旋转搅拌,两组叶片需同时进行,要求搅拌到距离桩顶50cm的位置。

(4)桩顶处理。二次喷射搅拌需在桩顶1.0m~1.5m的范围进行,修整需人工进行。

(5)机具移动。在完成上一根桩的施工后,清除干净泥浆,做好钻机移位,然后进行下一根桩的施工。

### 4.5 强力夯实技术

强力夯实技术又称动力压实法。该技术是通过机械设备将重锤提到一定的高度,然后让重锤自由落下以夯实地基,降低软土的压缩性,增强软土地基的强度。该技术主要用于湿陷黄土以及容易液化的砂土的处理,一般可以处理深度位于3m~6m的软弱土层,重锤的重量一般在10~40t之间,提起的高度大多为10m~40m。其处理原理是在重锤的夯击下,软土路基中原有的结构被破坏,土层中孔隙水含有的气体被压缩,当土层中气体的体积逐渐被压缩为零的时候,土层便无法进一步压缩。但是随着夯击的持

续施压,软土路基的土层会出现液化现象,进而产生裂缝,增加了软土路基的渗透性,进而使得土层中的孔隙水得以排出。随着软土路基中孔隙水的排出,土层中的裂缝也会逐渐密实,土层的颗粒之间会变得更加紧密,从而提高软土地基的强度和稳定性。但是在采用该技术时需要注意其适用范围,一些以淤泥为主的软土地基不适用该技术。而且该技术在使用期间会导致地基产生较大的振动波,虽然不会造成周边建筑物的损伤,但是其噪声会对居民的正常生活产生不利影响,所以要注意在合法的施工时间内进行施工。

## 5 工程实例

一高速公路施工项目起止桩号为 K3+652.52~K4+252.25,全长 5.21km。项目位于波状平原区,地表高程为 2.32~16.58m,相对高差为 14.26m,最高点位于 K3+652.2 位置,标高为 16.58m;最低点位于 K0+258 位置,标高为 2.32m。软土主要分布于 K0+121~K2+210 段。可以采用换填处理,换填材料为泡沫轻质土。

### 5.1 换填料选择

泡沫轻质土是借助物理手段将发泡剂水溶液处理成泡沫后,与水泥基胶凝材料、可选组分集料、水、外加剂、掺合料按比例搅拌硬化反应后形成的材料。作为填土料,泡沫轻质土具有容重小、密度可调、强度高、变形特性优良、施工单价低、自立性佳的拥有量特点,可以减小施加于软土上的附加应力,从源头解决软土路基填挖方路段差异化沉降问题。

### 5.2 换填料制备

泡沫轻质土制备时,技术人员可以选择 42.5 高强度普通硅酸盐水泥作为胶凝材料,其细度应达到 0.8%,抗折强度(28 天)应超过 7.0 MPa,初凝时间达到 160 min,抗压强度(28 天)超过 55 MPa。选定胶凝材料后,技术人员可以依据表面活性高、泡沫稳定性好、发泡倍数高、强度高的标准,选择动物蛋白类发泡剂,将发泡剂稀释制备成浓度 2.0% (质量分数)的水溶液,溶液发泡倍数须达到 25 倍,沉陷距达到 7.0 mm,泌水量小于 30 ml,发泡剂与水溶液密度分别达到 1 120 kg/m<sup>3</sup>、32 kg/m<sup>3</sup>。确定减水剂后,技术人员可以依据与发泡剂相容性佳、提高浆体流动性的标准,选择甲酸钙 YJ-9010 作为减水剂,减水剂施用量为胶凝材料质量的 0.5%。

在材料准备完毕后,技术人员可以先准备发泡剂溶液,充分搅拌发泡剂、水,经发泡剂完成发泡。进而根据设计配比,称量水、水泥(水灰比 0.5),在搅拌机内搅拌水泥、水,搅拌 2 min 后加入减水剂,再次搅拌 4 min±1 min。最后技术人员可以按照质量配比加入泡沫溶液,均匀搅拌,

获得符合要求的混合料。

### 5.3 换填料施工

搅拌完毕后,技术人员应挖除原公路软土基底,清除积水,平整路基表面,确保路基压实度与设计相符。在路基底面处理完毕后,技术人员可借助泵送距离达 200m~300m 的软管泵将泡沫轻质土均匀、分层、分区浇筑到前期处理的软土路基表面,单个浇筑区长轴方向长度为 20m,且顶面最大面积小于 400m<sup>2</sup>,单层浇筑厚度在 0.3m 以上但小于 0.8m,浇筑区平面尺寸大于等于设计路基尺寸,且浇筑路基底面高程与设计值偏差小于等于 25mm,持续浇筑至标高以上。同时沿公路路基纵向布置宽 1mm~50mm 的变形缝,变形缝内填充泡沫塑料板贯穿整个泡沫轻质路基填筑层,相邻变形缝之间相隔 20m。

在泡沫轻质土胶凝材料初凝前完成单层浇筑,覆盖薄膜,在 18℃~22℃ 温度环境下养护。养护期间定期浇水,确保环境湿度超过 95%,持续养护至路基表面强度达到设计强度要求。若需浇筑下一软土段,则拆除临时分隔板,保留泡沫塑料板填充的铅垂变形缝,确保泡沫轻质土路基处理效果。

## 6 结论

高速公路作业领域,施工单位需正确看待软土路基的施工要求,了解其所呈现的工程特性,并从具体的施工工艺角度出发进行有效的规范,将换填法、排水固结、砂垫层、夯实、水泥搅拌桩加工、冻结、材料铺垫等多种技术手段有效应用下去。同时,在负责软土路基施工建设的过程中还需要做好工程的管理工作。对施工的原料、机械设备以及具体的现场环境进行规范管理,保证所构建的工程管理体系更系统而全面,也能够促进整个高速公路工程的内部结构更趋于稳定,进一步优化整体的运输效能。

### [参考文献]

- [1]王飞虎.高速公路施工中的软土路基施工技术研究[J].运输经理世界,2021(25):25-27.
- [2]齐立杰.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].交通世界,2021(25):117-118.
- [3]刘兵兵.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].交通世界,2021(13):53-54.
- [4]王军.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].运输经理世界,2021(12):89-91.
- [5]李兴春.高速公路施工中的软土路基施工技术的研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(4):6-9.

作者简介:陈雪峰(1988.4-),男,山东建筑大学,交通运输工程,青岛西海岸新区交通运输局,业务科科长,中级工程师。

# 公路桥梁项目中钻孔灌注桩施工技术分析

景丽莉

新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司, 四川 成都 610000

**[摘要]** 钻孔灌注桩施工技术是公路桥梁项目工程建设施工中比较常用的一种施工技术, 其应用优势非常明显, 其施工操作简单、施工效率高、承载力强, 可以提高公路桥梁基础结构的承载能力和稳定性。本篇文章结合实际的公路桥梁施工的特点以及需要注意的问题, 对钻孔灌注桩施工技术进行了深入的分析与学习, 并提出了相应的施工工艺, 以期提高该理论的应用价值, 延长该桥梁的使用寿命, 为公路桥梁工程的施工企业带来较大的社会效益和经济效益。

**[关键词]** 公路桥梁; 钻孔灌注桩; 技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8285

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

## Analysis of Construction Technology for Bored Piles in Highway Bridge Projects

JING Lili

Sichuan Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** The construction technology of bored pile is a commonly used construction technology in highway bridge projects. Its application advantages are very obvious, with simple construction process, high construction efficiency, and strong bearing capacity, which can improve the bearing capacity and stability of highway bridge foundation structures. This article combines the characteristics of actual highway bridge construction and the issues that need to be noted, conducts in-depth analysis and learning on the construction technology of bored piles, and proposes corresponding construction technology to improve the application value of this theory, extend the service life of the bridge, and bring significant social and economic benefits to the construction enterprises of highway bridge engineering.

**Keywords:** highway bridge; bored piles; technology

### 引言

在公路工程的施工过程中, 如果出现了一些问题, 就会对工程质量造成一定的影响, 比如在钻孔时出现倾斜、埋钻、桩出现断裂、桩孔坍塌等, 出现了这些问题, 不但会影响到施工质量, 还会延长工期。因此, 在进行钻孔灌注桩的施工时, 必须要有各方的合作, 严格控制质量, 做好事故的防范和处理, 才能保证施工的顺利进行。

### 1 公路桥梁工程特点

#### 1.1 流动性和地区性

传统的工业生产多在厂房中进行, 而桥梁项目具有跨多个单元的特点, 其所对应的流动特性非常显著。这与其特殊的建设特性和项目进度有关。因此, 大桥项目的进度更加具有地域性, 并且在建筑、造型、材料等方面都有了对应布置<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 施工周期长、占用流动资金多

对公路桥梁来说, 因为它的规模很大, 而且它所牵涉到的建设项目很多, 所以它所耗费的人力物力是巨大的。为了保证公路桥梁建设的质量的稳定性, 必须保证每一个建设环节和技术操作的相互协调。但因为桥梁工程的建设活动较多, 而且相对固定, 所以其可利用的空间较小, 这就导致了其耗时较长, 资金消耗较大。

#### 1.3 露天作业和高空作业多

由于大部分的桥梁建设都是在一个固定的、大型的、露天的、特殊的施工环境下进行的。

#### 1.4 钻孔灌注桩的特点

(1) 与锤击法不同, 这种工作方式没有很大的噪音,

并且振动的影响很小。(2) 它所构建的桩体体积比预制桩体要大。(3) 可以适应各种类型的基础。(4) 必须严格掌握施工质量, 若不严格掌握, 势必会对桩的承载力产生不利的影响。(5) 因为混凝土是在泥浆和水的浇筑而成, 所以质量很难控制。

### 2 钻孔灌注桩施工在公路桥梁施工中的注意问题

#### 2.1 掉钻

在公路桥梁工程的施工中, 落钻是一个普遍存在的问题, 它会对整体的打孔工作的质量与效率造成很大的影响。其主要原因是由于在钻头的装配时, 未对其进行足够的加强, 从而导致了钻头在钻孔时的跌落<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 孔洞偏斜

在钻孔施工过程中, 因为有关施工人员的操作不当, 使得钻机设备的稳定性降低, 导致钻头部位出现较为严重的磨损, 并且随着使用的持续, 会出现弯曲问题。随着钻进深度的增加, 整体钻进作业的控制变得更加困难, 操作上稍有偏差, 就极易引起钻进过程中的偏转。另外, 由于地下的情况较为复杂, 存在着许多的障碍, 如果不能及时清除, 也会导致钻孔的偏斜<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 孔壁坍塌

在钻孔灌注桩的施工中, 因施工工艺不当, 或受外界因素的影响, 会导致孔壁发生坍塌, 而坍塌的原因多为地面之下的地质状况不良。所以, 在进行钻孔施工前, 一定要对施工区域的地质状况进行详细的调查, 并对其中的各种参数信息进行有效的参照, 从而对钻孔施工质量是否满足安全施工

的标准和要求作出判断。另外,在钻井工作过程中,由于水头的损失量过大,导致地下的泥浆物质质量不高,从而引起不稳定,导致孔壁坍塌。在公路桥梁工程施工现场,一定要以实际的施工状况为依据,对方案进行精确的调整,从而制订出更具科学性和合理性的施工计划,并采取相关的工作控制措施,以最大程度地预防公路桥梁工程施工的安全事故<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 护筒下沉

在防护筒支护作业中,往往会出现沉陷,这往往是因为在防护筒支护作业中,施工人员对工作地点的地质情况没有充分的认识,造成沉陷。在施工之前,要对施工区域的地质情况进行细致的调查与分析,尤其要对施工基础面的土壤松软程度、土壤的成分组成等方面进行分析与研究。对这些数据信息进行深入的分析,能够有效地判断钻孔施工是否能够成功,若施工方案不合理,则要适时地进行修正,根据收集到的这些数据信息,进行深入的分析,制订出相应的施工方案,并严格按项目工程的施工要求进行,这样才能保证护筒施工的质量和稳定性,提高钻孔灌注桩的施工质量和效果。

### 3 钻孔灌注桩施工技术应用策略

#### 3.1 施工前的相关准备

##### 3.1.1 测量放样工作

在公路桥梁的建设施工开始前,一定要把各个环节的施工准备工作都做好,要对施工区域的场地情况、施工条件等都要有一个清晰的认识,要对桥梁工程项目设计图纸中的内容进行充分的理解和分析,要把施工区域的各个环节的测量工作都做得很好,还要对钻孔施工区域的场地进行有效的平整和清洁,为后续的钻孔灌注桩施工提供一个良好的基础。

##### 3.1.2 混凝土材料制备

在钻孔灌注桩施工的过程中,会消耗很多的水泥混凝土,所以,一定要切实地作好施工原材料的准备工作,并与项目工程的施工实际相结合,对钻孔灌注桩施工中的有关技术要点进行有效的控制,从而充分保障钻孔灌注桩施工技术的高效实施。在进行混凝土材料的制备时,要对混凝土原材料的质量和型号进行有效的控制,并对膨润土材料进行合理的选择,在水泥浆材料制备工作完成后,要制作泥浆护壁,从而可以有效地保证钻孔结构的安全性和稳定性。

#### 3.2 桩基成孔施工

在前期的工程中,我们可以对桩基的成孔施工进行准确的定位,然后,我们还可以根据桩基的构造形式、桩基的深度和桩基孔径等因素,对其进行合理的选择,并对桩基的孔口位置加以养护,从而能够对桩基的施工质量起到很好的保障作用。同时,要建立基础排水设施,在桩基础施工前,要切实做好各环节的施工准备,为后续的项目工程施工顺利进行奠定良好的基础。在桩基础施工过程中,要严格控制施工图纸,利用钻探技术,对桩基础施工区域的土壤性质和有关施工资料信息进行有效的分析,利用反循环钻机设备进行作业。另外,要做好钻孔施工信息参数的记录工作,并利用全站仪设备对钻孔灌注桩施工中心位置进行定期检查,以确保桩基础施工质量符合项目工程的施工技术标准。若钻头的中点与钻头的中心点有10厘米的偏差,就必须按照《工程

建设规范》的规定,重新打孔。同时,每隔2小时对泥浆施工进行一次彻底检查,以确保护筒内的实际高度低于护筒的顶部高度10-20cm。在每一个施工环节中,都要严格按照工程施工要求进行,从而可以更好地确保钻孔施工的质量,在施工过程中,常常会发生钻孔灌注桩的孔洞坍塌的现象,而导致这一问题的原因也是比较复杂的,其中孔洞内的泥浆物质质量以及钻孔水头压力的大小,都是导致塌孔问题的重要原因。在解决此类问题的过程中,可以利用临时供水井、潜水泵向孔洞内部进行注水工作,这样可以有效地防止孔壁坍塌,并有效地提高孔洞内壁结构的稳定性。

#### 3.3 缩颈控制

在钻孔的过程中,要对缩颈问题展开有效的控制,由于混凝土材料本身会产生热胀冷缩效应,从而会导致钻孔内部产生膨胀和收缩问题,特别是以缩孔问题较为突出,所以要充分做好缩颈处理工作。首先,为了有效地解决灌浆过程中材料凝固和脱水的问题,必须严格地控制好材料的等级,采用更高品质、更高等级的材料。其次,要对注浆量进行控制,采用砂浆超灌的方法,可以有效地降低渗透性引起的地表膨胀,并且在钻孔结束后,要对注浆护壁进行全面的检测,以确保注浆护壁不会发生受控的直径下降。最后,在灌浆前,采用导向装置焊接刮板,可以有效地清除桩身周边的异物,避免周边的各类异物直接进入孔洞中,从而影响到桩身的施工质量。

#### 3.4 孔洞清理

在钻孔设计工作结束后,要对钻孔深度进行全面的检测,以确保钻孔深度的各项工作指标达到设计工作的要求和标准。在孔洞底部清理工作中,应按照项目工程施工技术标准,有效地控制钻孔灌注桩沉淀厚度,一般基础段的沉淀厚度不超过30cm。在以前的项目工程建设的基础上,并结合实际的施工经验来看,利用反循环钻机设备进行钻孔,可以确保孔洞内的沉淀物的厚度能够达到工程项目的要求,并且在孔洞内的浆液物质能够对孔洞内的沉淀物起到很好的抑制作用。在桩基础施工2小时后,要对承桩质量进行全面检查,沉淀物的厚度大小要控制在10cm以内,确保符合桩基础施工标准和要求。在钻机离开后,要对孔底进行更彻底的清洗,并且要保证孔底的水泥砂浆密度达到桩基的要求。

#### 3.5 钢筋笼制作和下放

在灌注桩的施工过程中,钢筋笼是一个很关键的施工步骤,钢筋笼在制作完毕以后,要将其放入孔洞之内,并且在制作钢筋笼的时候,要按照项目工程的施工要求,合理地选择灌注桩的型号,特别是在钢筋笼的连接的时候,要确保焊接工作的质量达到施工的要求。在放置钢筋笼的过程中,要确保其中心线与桩孔中心线的位置重合,要避免钢筋笼与钻孔的外壁接触,防止表皮刮擦等现象发生。当钢筋笼下降到一定深度时,要对其进行固定,要确保钢筋笼能够顺利地进入钻孔的内部,并有效地作好中心位置的调整工作,从而提升钢筋笼基础结构的稳定性。

#### 3.6 水下混凝土灌注施工

在钻孔灌注桩施工过程中,水下混凝土灌注施工是一

个相对重要的施工步骤,水下混凝土灌注施工的质量对整个桥梁工程项目的施工质量以及稳定性有很大的影响。所以,在水下混凝土搅拌施工过程中,可以选择中型搅拌机械设备来对材料进行搅拌,从而可以有效地确保混凝土搅拌的均匀性。因为在钻孔内所用的混凝土物质是有限制的,一般不会大于30立方米,所以,可以采用混凝土运输车辆来运送物质,从而确保了桩体结构的混凝土供应工作的效率和质量。

在混凝土运输车辆将混凝土材料接运到施工现场后,要对混凝土的坍落度进行检测和分析,确保混凝土的坍落度达到规范的要求才可进行后续使用。若发生坍落度检测结果与建筑规范不符,则应针对混凝土物料进行有针对性的补救。在坍落度不高的情况下,可采用加水的方法来提高其坍落度。在首批混凝土的灌注时,首先要安设1m长度以上的导管,并且每次混凝土灌注施工完毕,要对混凝土的埋设深度进行检测,然后将其中的导管测出,并对水下混凝土的有关内容进行记录。在桩顶高度0.5-1m处,浇注混凝土最适宜。为能更好地确保混凝土灌注施工的质量,应在浇筑施工前以及浇筑施工中对其进行检测,若在检测中出现了偏差,应及时对其进行修正。

#### 4 公路桥梁钻孔灌注桩施工技术质量控制

##### 4.1 做好全过程技术管理

在前期工作中,要对钻孔灌注桩技术管理的控制重点进行明确,对技术管理的全过程进行掌握,从而为后续的施工提供坚实的保证。技术管理工作牵扯到的层次很多,而且施工工艺的适用范围很大,因此要针对钻孔灌注桩的各个环节,采取相应的施工工艺。做好具体的技术管理工作,为整体工程的顺利开展,提供最科学的施工方案,并配备最优质的施工材料和设备。

##### 4.2 控制施工质量

对于钻孔灌注桩来说,其最重要的环节便是钻进,而钻进的质量又会影响到整个工程的成败。一般来说,在进行岩基钻孔的时候,必须对有关的数据进行分段测量,全面、充分、细致地认识岩石的属性、质地等,从而精确的测量岩石的坚硬度。在此基础上,依据现场监测得到的岩体强度、岩体特性等参数,选择适宜的成井方式和钻具进行成井。通过明确技术管理工作重点,持续强化项目技术管控,保证技术运用到位,实现了有效的管理。在进行全程技术管理时,要对各种影响因素进行全面的分析,要制订适当的技术控制计划,要建立规范的技术规范,要严格落实各项规章制度。通过对施工工艺的严格把控,从整体上提高工艺管理水平,从而保证施工的安全性和稳定性。

##### 4.3 提高技术管理水平

在技术管理体系的指引下,管理者必须对施工企业的员工进行严格的控制,并保证员工遵守相关的规章制度。企业要加强对建筑工人的集中培训,提高其整体素质,增强其应急处理能力。要求建筑操作人员具有良好的目标管理技能,按照工程的质量标准,完成上级指派的施工组织工作。加强对工程技术人员的技术培训,使其能够成功地进行工程建设,从而提高工程技术管理的质量和效率。建设

项目经理必须不断提升自身的业务水平,提升决策水平,作出准确的判断,并将信息传递给下属。

##### 4.4 强化现场材料管理

在对公路桥梁材料进行选择的时候,因为它的种类是非常多的,所以在作出采购决定的时候,不仅要环境因素对设备产生的影响纳入考量,还应该将材料与价值之间的相互关系纳入考量,以自己的实际需求和资金支持为基础,制订出多个可行的采购方案,在满足工程要求的基础上,要对各种材料和它们的价格之间的相互影响进行充分的考量,还要对使用过程中可能出现的风险进行衡量,并对它们进行全面的评价,从而在确保最低的费用,买到最适合的公路桥梁材料。(1) 建筑工地上的物资管理和分发工作,主要由材料员负责,所以,要加强和执行建筑物资的定额领取制度,并建立物资分发区。采用电子化管理模式进行材料管理,能够对不同的分包队伍进行材料管理,并要求其负责人定期签字核算,有利于提高统计的精度,减少材料损耗。(2) 充分利用信息化的优点,并与项目实际相结合,充分利用其在物料管理中的功能,作好物料分发的记录,加强对物料的保管,使物料可溯源,增加物料管理的便利程度。(3) 做好成品物料管理,做好发料和成品物料加工之间的联系。在传统的粗放式管理模式中,会产生不同程度的浪费,因此,就需要引入精细化管理方式,以最大程度地防止材料的浪费,从而对材料成本进行有效的控制,防止出现腐败问题。同时,做好物料的清点和回收工作,并对发出物料的数量进行再计算,以防止物料的损失,并对物料进行及时的处置。

#### 5 结论

为了保证桥梁的工程质量,必须制定出一套科学合理的施工方案。同时,应建立标准化的管理体系,实行科学的施工方法,为确保钻孔灌注桩施工技术的质量打下坚实的基础。综上所述,在将钻孔灌注桩技术用于公路桥梁建设工作时,必须对工程进行充分的分析,并制定出合理的技术方案,做好护筒的埋设,配制所需的泥浆,在清孔后,将钢筋笼放入地下,然后进行灌注。与此同时,还要重视在施工过程中所要考虑的一些问题,并制定行之有效的技术和质量控制计划,将钻孔灌注桩施工技术的效果充分发挥出来,从而提升公路桥梁工程施工的质量。

##### [参考文献]

- [1]张中翼.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].建筑与装饰,2020(3):115-118.
- [2]贾玉龙.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].四川水泥,2020(5):45-45.
- [3]张中翼.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].建筑与装饰,2020(3):115-118.
- [4]吴帝运.论公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术[J].四川水泥,2020(2):65-65.

作者简介:景丽莉(1990.9-),女,吉林大学土木工程专业,新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,预算员,工程师职称。

## 公路施工中路面垫层施工技术的应用研究

仇杰峰

青岛市交通运输综合行政执法支队, 山东 青岛 266121

**[摘要]**在公路施工中,路面垫层发挥着重要的结构性作用,是确保公路稳定的重要基础。通常情况下,按照施工材料的差别,路面垫层施工可以分为砂砾垫层、碎石垫层两类。在选择使用时,应从公路实际出发,确保公路基层施工材料和路面垫层施工材料的一致性,这对于降低公路出现坑槽、变形问题概率较为明显,特别是需要在具体施工的过程中,把控技术要点,提升施工质量。

**[关键词]**公路施工;路面垫层;施工技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8253

中图分类号: U416

文献标识码: A

### Application Research on Pavement Cushion Construction Technology in Highway Construction

QIU Jiefeng

Qingdao Transportation Comprehensive Administrative Law Enforcement Detachment, Qingdao, Shandong, 266121, China

**Abstract:** In highway construction, pavement cushion plays an important structural role and is an important foundation for ensuring highway stability. Usually speaking, according to the differences in construction materials, the construction of road surface cushion can be divided into two types: Gravel cushion and crushed stone cushion. When choosing to use it, we should start from the actual situation of the highway and ensure the consistency between the construction materials of the highway base layer and the pavement cushion. This is more obvious in reducing the probability of potholes and deformation problems on the highway, especially in the specific construction process, which is necessary to control the technical points and improve the construction quality.

**Keywords:** highway construction; pavement cushion; construction technology; application

在公路表层结构中,垫层是处于基层和路基间的过渡层,对道路交通路况有很大的影响。因此,为了使道路正常运行和行车安全,降低生成路面病害的可能性,需要开展路面垫层施工作业。在实际施工时,只有严格把握公路路面垫层施工进度和要点,才能确保垫层最终呈现出良好的品质。

#### 1 公路路面垫层施工要求

公路路面垫层施工的工期比较长,施工要点数量较多,考虑到目前的施工具体情况,确保路面垫层结构的性能与质量合格,在方案设计时要保证路面垫层结构的刚度与强度符合要求,保证该结构可以承担道路的车辆荷载需要,达到耐久性的要求。而刚度性能的提高就要避免结构受到应力波作用而开裂,具备较高的抗冲刷性能。同时,路面垫层结构还要具备较高的水稳定性与冰稳定性,在现场施工中,综合考虑表面积水对路面垫层结构造成的影响,确保其结构性能合格,不会存在影响工程质量的因素。北方地区的环境温度比较低,路面如果存在积水,容易发生结冰的情况,随着温度的不断提高,其结构承载性能受到影响,还会导致路面结构整体性损伤。因此,为了使路面垫层结构的性能及使用寿命达到要求,应确保路面垫层结构的冰冻稳定性符合标准。尤其是寒冷地区,路面垫层的抗冻性、抗低温性要符合标准。对于受到温差干扰过大的情况,容易发生收缩裂缝,要加强控制,消除不利因素影响。此外,公路路面垫层应达到平整度的标准,防止面层

的平整度不合格而影响总体的运行效果。垫层表面应具备干燥、粗糙、无尘的要求,从而可以提升路面的总体性能。

#### 2 路面垫层施工技术的影响因素

##### 2.1 路面垫层施工前期准备过程

在前期准备过程中,为更好地助力道路的施工过程,需周全地作好各项准备。比如,合理的施工设计可以很好地节省成本与工期,针对道路所在地的外部环境与内在工艺,在保证道路稳定性、平整性等要素的同时,合理设计施工工期与选择工艺。合格的路面垫层材料可以保证施工质量,针对工程项目的施工成本,对市场的材料价格与质量进行调研,选择最适合本项目的路面材料。完善的管理机制体制可以很好地对施工单位及人员进行管理与监督,路面垫层材料极易受到环境、当地土质等因素的影响,专业素养较高的施工作业人员可以很好地考虑各项因素,从而进行适当的调整,保证施工过程的安全,为道路的良好施工奠定坚实的基础。

##### 2.2 路面垫层施工整体施工过程

在路面垫层施工过程中,需对相关工艺设立一定的施工标准,该标准在遵循国家相关标准的同时,因地制宜,根据当地实际情况进行相应的完善,使得道路路面达到项目设计要求,助力施工作业人员参照该标准进行施工,也有助于监理单位和监管人员对路面垫层进行检测。一方面在保证施工质量的同时,可以提高施工效率,保证路面的

弹性、防水性、防冻性、稳定性等需求；另一方面帮助企业规范施工作业过程，节省用工成本的同时缩短工期。与此同时，在完善施工流程时，需考虑路面的排水、防水、防冻等因素对路面垫层的影响，针对突发状况需做好应急处理措施，合理安排施工作业时间，提高施工作业效率的同时，保证施工过程的安全与质量，达到节能降耗的目的，推广节能技术的使用。

### 2.3 路面垫层施工后期维护过程

一个工程是否可以得到用户的满意，还有一部分取决于后期的检查与辅助服务阶段。我国的道路工程普遍存在偷工减料的问题，因此，如果前期监管不到位，后期的检测与辅助维护就显得尤为重要。一个完善的监管标准与服务模式可以显著提高道路施工水平，这要求施工单位将施工管理标准规范化，在施工项目完成时，依据相关施工要求与标准进行检测，对于不符合规范的部分进行合理的修复与维护，由相应负责人根据所记录的施工情况进行奖惩，发现问题及时改正，助力企业提升业界口碑。与此同时，针对每一阶段的成果，都要对完成度进行检测，合格之后及时开展维护与养护，避免路面因天气出现缺水从而导致路面开裂现象的发生。

## 3 路面垫层施工技术在公路施工中的应用技术要点

### 3.1 工程概况

某公路设计全长 30km，采用的是双向四车道，路基宽度设计为 20m，垫层厚度控制在 18-22cm 之间。在本次公路施工时，选择使用路面垫层施工技术，材料为砂砾垫层，施工使用的材料为厂拌法，设计采用自卸车对混合料进行运输。在摊铺混合料时，选择使用平地机开展找平施工，在碾压施工时，主要使用振动式压路机进行碾压。

### 3.2 施工准备工作要点

在开展路面垫层施工之前，需要从设计出发，根据设计需求，完成材料准备工作，同时，需要采取实验室验证的方式，对材料的质量、性能等进行全面把控，确保材料达到技术规定要求。同时，还需要配备使用的机械设备，本次主要使用有：拌合设备、摊铺机、自卸车、平地机、压路机等。在施工之前，技术人员应将设备调试完成，保证设备可正常使用。技术人员还需对工程现场宽度、压实度及高程等各项指标做好检测，将施工区域中的杂物全部清除干净。此外，技术人员应在施工地段以 10m 作为单元，设置中心桩，同时严格按照设计方案要求，建立高程控制桩体结构。

### 3.3 测量放样

下承层各项准备工作结束后，开始进行垫层的测量与放样，应用全站仪进行中桩、边桩、边线的放样，直线段间隔 15m 布置一处桩位，并且在曲线段间隔 10m 布置一处桩位。在桩位设置结束后，使用红色油漆或者涂料进行标

记，确定垫层的标高，并在路肩两侧设置指示桩的结构，确定施工方向、摊铺厚度等，指示桩上应用蓝色油漆或者涂料标记厚度。

### 3.4 试验段施工

在现场正式投入施工前，在现场选取长度超过 200m 的路段开展试验，其目的是进行施工质量的控制，检验垫层结构的各项技术参数，比如摊铺机的行驶速度、虚铺厚度、碾压遍数、施工方式等，如果在试验路段后发现质量不合格，及时组织相关单位分析形成原因，并对相关技术参数作出调整，并再次进行试验，直到各项参数符合要求为止，才能继续投入施工。对于现场存在问题的情况，组织专业力量分析，以确保施工质量和性能合格。

### 3.5 制作与运输混合料

在大范围制作路面垫层材料之前，技术人员可以在较小范围开展实验，特别是对材料配合比必须严格进行控制。在制作垫层混合料时，需要从相关的规定出发，对搅拌的时间、方向等进行严格把控。同时，对混合料含水量严格控制，一般情况下，在制作环节混合料含水量一般情况下应当稍高于最佳含水量，高出比例在 0.5%-1% 之间为最佳，主要目的是为了防止在运输混合料和施工过程中，由于水分蒸发问题而导致水量不够的问题发生。在对垫层混合料运输时，本次使用自卸车，自卸车运量每辆应当大体相同，对运输距离应当精准计算，确保混合料可以得到及时运输。须从路面垫层施工情况出发，设计出最佳卸料点，通常情况下，卸料点的位置需要设置承载层。如果运输距离相对较远，则技术人员应当用帆布将混合料在运输的过程中全面覆盖，不仅可以防雨、防潮，同时也可以防止混合料出现水分大量流失的问题发生。

### 3.6 摊铺

(1) 在项目施工中摊铺机可以选择为 DT1800 摊铺机，单台单幅能够完成一次性铺筑，摊铺机的运行速度为 1.0~2.0m/min。当第 3 辆运料车抵达项目现场后开始进行摊铺，以确保级配碎石混合料摊铺作业的连续性。与此同时，需要注意混合料摊铺过程中的含水量应处于 4.1%~4.6%。

(2) 混合料的松铺厚度为 23.5cm，设计松铺系数为 1.30。组织测量技术人员负责对摊铺作业的实时跟踪测量，然后以测量结果为依据科学调整松铺系数。

(3) 提前检查与调整摊铺机的运行参数，保证摊铺机处于最佳运行状态，根据布设的边导线对垫层顶面高程进行合理调整，并仔细检查摊铺厚度。在摊铺作业阶段，须安排专人负责指挥卸料，避免运料车与摊铺机发生碰撞。

(4) 混合料摊铺阶段，摊铺机中的螺旋布料器需要始终处于低速、匀速转动状态，禁止、停顿或反复启停，避免混合料发生离析等质量问题。组织专人对级配碎石混合料摊铺效果进行检查，若存在离析现象，则必须交由专

业技术人员进行处理。

(5) 摊铺机作业过程中, 将熨平板调到强夯档, 即熨平板的振动频率不小于 16Hz。同时安排相关人员以 20m 为间隔距离检查松铺厚度和基准线, 若厚度出现偏差, 则需要结合实际情况微调摊铺机参数, 以确保松铺厚度符合要求。两侧技术人员禁止对摊铺机的传感器进行调整, 遇特殊情况应上报监理工程师或专业技术人员进行处理。

(6) 标高控制。在摊铺之前, 在摊铺区域的两边和中间线的位置, 每间隔 10m 设置一根导向杆, 并标出三根铺设基准线, 将厚度控制线的支架设置完毕后, 再参照铺设厚度确定控制线的高度, 将控制线挂到指定位置。准确控制高度, 边缘的摊铺机以中间摊铺机的外侧方公路表才能高度为参考标准, 外侧采用钢索基准进行控制, 在施工开始时利用水平标尺对中间摊铺机的横坡开展实时检测, 以达到预设要求。

### 3.7 碾压

其一, 现场碾压施工开始后, 现场应用轮胎压路机进行 2~3 遍的静压, 根据需要调整平整度, 再应用振动压路机进行 6~7 遍的振动压实施工, 确保垫层结构的密实度合格。碾压施工按照先两侧后中间的顺序进行, 对于曲线段或者超高直线段部位的碾压施工, 根据从内到外的顺序进行碾压施工, 每个部位都进行全面的碾压, 并保证存在重叠的情况, 且宽度超过轮宽的 1/3。其二, 碾压作业环节加强速度控制, 通常保持在 1.5~2.0km/h, 碾压施工环节, 两头的位置上进行 3~4m 的横向碾压, 防止纵向碾压施工中端头发生裂缝或者松动的问题。碾压作业时保持车辆正常行驶, 避免存在掉头、急转弯、急刹车的情况, 以及现场各个路段发生任何的损坏。压路机自然倒车时, 除非有特别的原因, 否则禁止急停、调头和急转弯; 换挡时要轻柔, 不要拖拽垫层结构。压路机需错位停在已压实的路面上, 并保持 3m 以上的间距。如果遇到降雨天气, 立即停止施工, 做好现场防护管理, 在雨停后, 修补被破坏的结构, 并重新进行碾压施工, 再进行质量检测, 以免影响工程的质量。

### 3.8 接缝处理

垫层混合料摊铺阶段, 需要保证摊铺作业的连续性, 无特殊情况不可随意中断。若中断时间超过 120min, 应结合实际情况设置横向接缝。当天作业完成之后, 须在第二天恢复作业时从接头位置设置横向接缝。若需通过桥涵, 应从两边位置设置横向接缝。

(1) 以横向接缝处理为例, 当天级配碎石垫层混合料摊铺完成之后, 从段落的尾端安装方木, 同时采用压路

机进行混合料碾压施工。

(2) 碾压作业结束后, 将方木前端的混合料清理干净并移走方木, 同时做好垫层顶部清理。第二天恢复摊铺后, 摊铺机返回到接头位置重新摊铺。待横向接缝建立完成后, 摊铺一层新的级配碎石混合料。此外, 采取有效措施检测级配碎石垫层的摊铺厚度, 然后将该数值乘以松铺厚度, 得出接头位置的松铺厚度, 从而为熨平板高度调整提供依据。

(3) 由 2 台摊铺机同步进行摊铺作业, 彼此之间前后错开大约 20m。对于线形摊铺段, 需预留约 50m 的长度暂不碾压, 待后方摊铺结束之后同步进行碾压。

(4) 以纵缝处理为例, 从纵缝边缘位置采用槽钢固定, 首先实施单幅摊铺, 起点选择在顶层位置, 以单层宽度为 20cm 开挖台阶, 台阶倾斜度控制在 3.8% 左右。

### 3.9 养护

为了提升垫层的整体成形效果, 需要在垫层作业完成之后, 及时按照规定进行洒水养护, 时间不少于 3d。养护阶段禁止所有无关车辆通行, 同时安排专人负责检测含水率, 保证含水率符合相关要求。待养护作业完成后, 还需要结合实际情况采取一系列成品保护措施。

## 4 结论

路面垫层施工是公路建设的重要组成部分, 其施工效果直接关系到整个工程的施工品质。本文结合实际施工案例, 根据垫层的材质需求, 对其施工过程中的输送、铺设、碾压以及整形等施工技术的重难点进行了详细分析, 以期进一步提高路面垫层施工技术研究与实地操作水平, 促进公路垫层施工的进一步发展。

### [参考文献]

- [1] 张琴光, 肖智安, 戴安婵. 公路工程的路面垫层施工技术及其控制 [J]. 公路交通科技 (应用技术版), 2020, 16(11): 93-96.
  - [2] 徐海涛, 王先芝. 公路路面垫层施工工序及注意事项 [J]. 交通世界, 2020(32): 42-43.
  - [3] 郑建强. 公路工程路面垫层施工技术研究 [J]. 交通世界, 2020(28): 77-78.
  - [4] 程统阳, 余金辉. 公路路面垫层施工技术解析 [J]. 运输经理世界, 2020(8): 115-116.
  - [5] 徐海峰. 路面垫层施工技术运用于公路施工中对策探讨 [J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(9): 46-47.
- 作者简介: 仇杰峰 (1983.12-), 男, 长安大学, 道路桥梁与渡河工程 (公路与城市道路工程), 青岛市交通运输综合行政执法支队, 工程师。

# 公路交通工程安全施工技术分析与研究

刘 汇

青岛市华鲁公路工程有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]**随着我国城市化建设的不断发展,公路已经成为了不可或缺的建设项目。公路建设其本身就属于大型建设,在建设前期要有效地制定安全管理政策,确保在建设过程中,能有效地控制安全事故的发生。从目前我国公路建设来看,还依然存在着很多的施工安全隐患,严重威胁到了施工人员的人身安全以及公路的施工质量。当下,我国公路建设存在:安全制度不完善、施工人员安全意识不强等问题,因此,需要强化施工管理人员的专业素养以及施工人员的安全意识。在公路建设阶段,相关企业要根据公路常见的施工安全事故出发,并根据公路的安全事故制定有效的管理措施,确保公路建设的安全性。施工企业也要培养相关人员的专业技能,在发生公路安全问题时,能够实施科学的解决办法,确保公路建设的稳定发展。

**[关键词]**公路交通工程;安全施工;技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8252

中图分类号: U44

文献标识码: A

## Analysis and Research on Safety Construction Technology of Highway Traffic Engineering

LIU Hui

Qingdao Hualu Highway Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** With the continuous development of urbanization in China, highways have become indispensable construction projects. Highway construction itself is a large-scale construction, and safety management policies should be effectively formulated in the early stages of construction to ensure that safety accidents can be effectively controlled during the construction process. From the current perspective of highway construction in China, there are still many construction safety hazards that seriously threaten the personal safety of construction personnel and construction quality of the entire highway. At present, there are problems in Chinese highway construction, such as incomplete safety systems and weak safety awareness among construction personnel. Therefore, it is necessary to strengthen the professional literacy of construction management personnel and the safety awareness of construction personnel. In the stage of highway construction, relevant enterprises should start from common construction safety accidents of highways and develop effective management measures based on safety accidents of highways to ensure the safety of highway construction. Construction enterprises should also cultivate the professional skills of relevant personnel, and be able to implement scientific solutions when road safety problems occur, ensuring the stable development of road construction.

**Keywords:** highway traffic engineering; safe construction; technology

### 1 安全事故特点

(1) 突发性: 公路工程施工过程中突发的安全事故通常是一瞬间发生的事情,基本上没有任何预兆,并且多数情况下属于是一种不可控的状态。因此,公路工程施工过程中的安全管理需要重点把控突发性事件。

(2) 紧急性: 由于公路施工过程中的安全事故具有突发性,因此多数情况下现场的施工人员能够反应的时间非常短且紧急,因此现场相关管理人员必须根据现场情况及时进行处理,防止施工现场再次发生二次破坏。

### 2 安全事故分类

公路在施工的过程中会有多方面的因素引起安全事故的发生,例如:工程所处地势情况恶劣、项目工期量大、自然灾害、人为因素等。以下是公路施工过程中发生安全事故最多的几方面因素排名:

(1) 施工坍塌: 围堰受水流冲刷或水压力过大坍塌; 基坑边坡失稳引起土石方坍塌; 地下工程、隧道和管线工

程沉陷和坍塌;

(2) 物体打击: 工具零件、砖瓦、木块等物从高处掉落伤人; 人为乱扔废物、杂物伤人; 起重吊装物品掉落伤人; 设备带病运转伤人;

(3) 高处坠落: 从桥面、施工塔吊、高边坡、脚手架等处坠落、安拆模板时坠落;

(4) 起重伤害: 大型结构构件和设备吊装失控后发生掉落、碰撞、碾压和倾翻事故;

(5) 触电: 使用各类电气设备触电: 因电线破皮、老化,又无开关箱等触电;

(6) 机具伤害: 主要是吊装设备、各类桩机等对人的伤害; 车辆伤害: 公用机动车辆在行驶中碰撞导致人员伤亡。

可以从上述的数据中看出,在公路工程施工发生的安全事故中,坍塌事故所发生的比例最高,已超过了一半。所占比例第二的是遭受物体打击所发生的安全事故。

### 3 公路建设安全事故原因

#### 3.1 缺乏安全管理意识

在公路建设阶段,部分施工管理人员缺乏安全管理意识。在管理过程中,还是主抓施工进度以及施工质量,对于安全管理不到位,这种不重视的态度也是造成公路事故的主要原因之一。甚至有部分公路建设管理人员不制定有效的安全管理制度,通常都是应用以前的安全制度敷衍了事。有的施工管理人员会根据建设公路的地点以及环境制定有效的管理措施,但是由于缺乏安全意识,在施工过程中就会出现落实不到位的情况,这些问题都会导致公路在建设施工中出现问题。

#### 3.2 安全设计不合理

公路施工出现的事故也有部分是设计不合理造成的。对于公路建设前期设计阶段来说,需要把施工中存在的各种安全隐患解决掉作为重点,要根据公路建设的地点以及周边的实际情况制定安全的施工方案。但是,有部分设计人员在设计阶段只注重公路建设的设计,缺少安全施工设计环节,并没有意识到安全设计的重要性,没有对整个工程的安全进行系统性的考虑,例如:部分实际人员只注重利益最大化,在设计阶段没有严格按照施工标准进行设计,选用不合格的建筑材料,选用动力弱的机械设备,这些不合格的材料也会给施工人员的安全带来影响,同时也会影响公路施工的整体质量,导致公路在投入使用时出现安全隐患。

#### 3.3 监管力度不足

在施工过程中,部分管理人员缺乏安全监管力度,为了减少工作量并没有建立有效的安全紧急预案,如在施工过程中出现紧急的安全问题,就难以快速启动应急方案,导致施工安全问题不断扩散,危及人员生命安全以及公路建设质量及进度。并且部分管理人员缺乏职业素养,在巡视施工现场时,及时发现安全问题也不会及时地进行整改,而是选择无视或者推脱,造成隐患的不断扩大,最终导致施工事故的发生。

### 4 公路工程施工安全管理的重要性

#### 4.1 保障施工人员生命安全

鉴于公路工程施工的特点,施工现场往往存在着严峻的安全隐患,任何一个环节安全管理工作落实不到位都会危害施工人员的生命安全。保障施工现场的安全与稳定是维护员工合法权益的基本体现,在公路工程建设事业现代化发展当下,施工安全管理工作也受到了更多的重视与关注。基于此,我们必须高度重视安全管理工作的落实与推进,并由此来保障施工人员的生命安全与合法权益。

#### 4.2 推动工程管理转型进步

一直以来,我国公路工程管理更多地将管理工作重心侧重于工程进度以及施工质量的把控,而对于安全管理工作则欠缺正确认识,由此也体现了我国公路工程管理工作

的局限性和落后性。加强安全管理工作,不仅仅是新时期公路工程建设的基本需求,同时也是以人为本建设理念下的重要价值体现,能够将施工人员生命安全放到工程管理的第一位,从而推动了我国公路工程管理工作的科学化与现代化转变。

#### 4.3 保障工程社会效益

公路工程作为助推社会经济发展的重要基础设施,使得相关工程建设本身便具备较高的经济效益和社会价值。从经济学角度来看,安全事故是影响建筑工程社会价值与经济效益的重要影响因素,而加强安全管理工作一方面能够规避安全事故给公路工程建设带来不必要的资金支出,另一方面则避免安全事故所造成的社会负面影响。由此可见,安全管理工作的落实与推进是实现公路工程建设社会效益的重要保障。

### 5 公路工程施工安全管理对策

#### 5.1 建立完善及与时俱进的安全管理模式

首先就要强化人们的安全意识做起,一方面员工要严格按照企业的制度实施开展工作,另一方面,企业应尽企业的义务,保障员工的生命和财产安全。当今我国社会主义市场经济发展前景良好,健全的管理模式越来越受关注,通过不断完善管理制度,不仅能使主体行为规范市场的需求,还能为企业实施间建立良好的合作关系,通过完善的企业管理制度还可以促进企业生产监督管理工作,为相关安全生产监督管理工作有效实施奠下良好的基础。针对目前企业的安全管理实施现状来说,企业有必要根据当前的形势制定相关的管理制度,分析相关安全制度中存在的问题,一方面修改和更进不符合市场进程的管理制度,另一方面,也要加快新管理制度的制定。在新管理制度方面,内容要和政府同道而行,进而明确安全生产中的实施效果。其次可以建立安全管理奖励机制,这不仅能够激励管理人员的积极性,而且还能建立起一套完整的管理体系。

#### 5.2 建立施工安全监管机制,有效落实安全管理问题

建立完整的施工安全监管机制,能够针对不同的安全管理问题进行处理。施工安全监管机制主要是由安全监督和安全管理两方面组成,因此要想合理规避施工现场中所发生的安全问题,不仅需要做好日常管理工作,同时也要加强安全监督工作。因此,该部分工作需要专职人员进行严格把控,根据职责标准,划分到具体的负责人手上。相应的监督工作也需要有专门的监督人员进行监管,确保安全管理与安全监督两部分工作区别开来,进而有效落实施工安全管理总体工作。

#### 5.3 信息化安全管理模式

近年来,伴随着科学技术发展水平的不断提升,公路工程安全管理工作中也融入了许多先进的科技手段,而管理工作的信息化转变则是最为瞩目的方面。具体而言,安全管理工作的信息化转变,一方面实现了安全管理的自动

化和智能化转变,通过专业的感知设备、监控设备以及人工智能技术能够实时监测施工现场安全隐患,并对其进行分析和预警,从而促进了安全管理水平的提升。另一方面,信息化安全管理模式的构建进一步强化了施工人员的安全意识,从而能够正确穿戴安全防护服以及规范操作,由此大大降低了安全事故的发生概率。值得注意的是,信息化安全管理模式构建需要专业的技术设备,因此需要相关建设单位加强相关方面的资金投入。

#### 5.4 落实安全管理制度

在制定与完善了安全管理制度之后,接下来就应该落实安全管理制度,明确各部门的安全管理职能,从而更好地开展安全管理工作。首先,在进行施工设计时,如果出现了操作难度比较大,危险系数极高的内容,就应该及时给出相应的应对措施,以避免突发情况的出现,所造成的人员伤亡,有效的应对措施可以让施工人员拥有更强大的保障。另外,施工人员进行操作难度比较大,危险系数比较高的工作时,应该规范自己的技术操作保证自己的人身安全,避免出现利用不规范手段施工的情况,如果将不规范手段运用在工程施工中,就是为公路工程的质量,留下安全隐患,最终导致安全事故的发生。此外,对于施工设备也应该进行及时的定期的维修管理,通过有效的养护手段衰减器械的老化速度,杜绝将老化器械以及带病器械运用到工程施工中。如果将老化机械设备运用于公路工程建设中,影响的不仅是公路工程建设的质量,甚至还会影响到施工人员自身安全。另外,对于施工现场安全隐患的排查,也应该是全面的。应该按照国家相关法律,对于安全隐患进行多角度,多层次的分析与排查,如果发现安全隐患需要在第一时间进行上报,并及时采取有效的解决手段,将安全隐患,扼杀在摇篮中。各个部门都应该了解自己的安全管理职能,以及自身工作对于整体工程建设和施工人员安全的重要性,将安全管理工作落实到各个部门,把安全风险与安全隐患,以及安全事故发生的概率降到最低。

#### 5.5 强化保险安全管理,提升应急机制

安全事故发生后应具备应急救援体系,提高应急管理的能力,保障人身安全。应急工作的目的主要是为出现突发事件时,将事故后的财产和人员的损失降到最低,可以定期开展应急救援演习,让工作人员的应急救援意识高度警惕,使应急的防护能力不断提升,有效的救援能力和应急避险能力,都能够很好地保证企业的发展。因此需要梳理和制定相关的应急方案,定期组织开展安全防护管理措施和应急演练,企业要结合形势任务变化,对其制定相应的工作内容,并对每位施工人员上保险,确保突发状况发生后给企业带来的经济损失。在处理潜在的事故时要定期地检查引起事故的区域,在处理突发的事故的时候,应充

分准备急救措施,为所有的突发事件和潜在事件时刻准备着。依据相关制度,组件专门的应急指挥人员,成立应急救援小组,使用救援设备,按规定制度进行有规划的施救。在大型救援设备方面、应将设备配备齐全。组织机构和职责上不仅要考虑内部环境的影响,还要考虑外部环境的因素。应急救援部门设立救援区域,通信保持随时畅通,做到接到信息就出动,及时排除处理突发事件。

#### 5.6 高素质管理人才队伍

在公路工程施工现场安全管理组织推进过程中,管理人员的专业能力和职业素养往往起到了不可忽视的作用,由此也需要公路工程建设单位积极打造一支高素质安全管理人才队伍。具体而言,公路工程建设单位首先要注重施工现场安全管理岗位的设置,并配备足够的安全员组织落实各项安全管理工作。其次,鉴于安全管理工作的重要性,建设单位还要注重安全员业务能力的考核,只有达到相关要求后方可上岗作业。最后,建设单位还要注重安全员业务能力的提升,定期组织其参与安全管理相关的技能培训活动,使其在掌握先进管理理念和方式方法的同时牢固树立安全管理意识,从而提高公路工程安全管理工作的水平与质量。

### 6 结论

公路工程的施工和安全管理是一门繁琐而又复杂的行为和管理活动,在我们的公路工程项目开展的过程中,往往都会存在许多的危险性,若不能够加以有效的控制及管理,就可能会导致工程中出现严重的安全事故,增加了受害人的经济负担,同时也使得企业必须支付赔偿金,破坏了公司的形象。所以,安全管理工作在企业中处于占有重要的地位,安全生产施工涉及面大,要求严谨,对于不同的项目安全管理问题,应该及时采取恰当的解决方案,安全生产施工管理的工作必须与时俱进,强化公路工程施工的安全管理。

#### [参考文献]

- [1]张东.公路交通安全设施工程施工技术分析[J].中国新技术新产品,2020(19):101-102.
- [2]吴亮.公路交通工程安全设施施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(17):62-63.
- [3]樊宏哲.公路交通工程安全防护技术研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(7):210-211.
- [4]高晓俊.公路交通施工技术及安全设施设计分析[J].科技资讯,2020,18(13):50-51.
- [5]孙宏贤.公路交通工程安全设施施工技术[J].工程技术研究,2020,5(5):105-106.

作者简介:刘汇(1988.9-),女,毕业院校哈尔滨商业大学;所学专业法学,当前就职单位青岛市华鲁公路工程有限公司,职务行政专员,职称级别中级。

## 城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究

王凤君

中建港航局集团有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]**近年来,城市轨道交通工程的修建和运营极大程度地缓解了城市交通压力,为人们日常出行提供了多样化选择。但为了满足城市发展需求,城市轨道交通工程的建设规模不断扩大,且工程施工环境相对复杂、建设周期较长,在施工过程中存在许多不稳定因素,极易影响工程质量,给城市轨道交通工程及施工人员造成安全威胁。基于此,在具体施工环节,应从多维度视角出发对现场的综合因素进行细致分析,明确城市轨道交通工程的施工技术及管理要点,严格依照建设标准及相关规范开展施工作业,以此提升城市轨道交通工程的安全性和稳定性。

**[关键词]**城市轨道交通;工程施工技术;管理要点

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8251

中图分类号: U23

文献标识码: A

### Research on Construction Technology and Management Points of Urban Rail Transit Engineering

WANG Fengjun

China Construction Harbour and Channel Engineering Bureau Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** In recent years, the construction and operation of urban rail transit projects have greatly alleviated the pressure of urban traffic and provided diverse choices for people's daily travel. However, in order to meet the needs of urban development, the construction scale of urban rail transit projects continues to expand, and the construction environment is relatively complex, the construction period is long, and there are many unstable factors in the construction process, which can easily affect the quality of the project and affect the urban rail transit engineering and construction personnel pose a safety threat. Based on this, in the specific construction process, a detailed analysis of the comprehensive factors on site should be conducted from a multi-dimensional perspective, clarifying the construction technology and management points of urban rail transit engineering, and strictly following construction standards and relevant specifications to carry out construction operations, in order to improve the safety and stability of urban rail transit engineering.

**Keywords:** urban rail transit; engineering construction technology; management points

交通起到了重要的沟通作用,打破不同地区之间在空间上的限制,使得人们的出行更加方便。在此背景下,为实现各地联系,交通工程的修建一直在进行,从未停止过,由此形成了现如今四通八达的交通干线。我国幅员辽阔,国土面积广大,拥有三十多个省级行政区。受到气候、地理环境的影响,不同的地区地质情况存在很大的差异,有的地区地质条件良好,非常适合修建交通工程,有的地区地质条件复杂,给交通工程的修建带来很大的阻碍和挑战。相比较前者,复杂地质下的交通工程施工难度更大,要求也更高。否则,一旦施工质量不合格,在正式使用后,受到过往车辆的来回挤压以及室外恶劣气候环境的侵蚀,交通道路很容易发生病害,缩短其使用寿命,增加后期维护成本。面对这种情况,提出一种复杂地质下交通工程施工技术并将其应用于实例当中,进行应用研究。

#### 1 城市轨道交通工程的控制技术分析

##### 1.1 路基施工技术

路基施工技术作为轨道交通项目的基础施工手段,要保证路基施工的完整性,为轨道交通施工提供基础条件,才能保证工程项目后续发展。经过长久施工经验和施工项

目考察可知,公路路基施工材料有着严格要求,一旦施工材料质量较差就会在压实时不能完成标准施工条件。路基施工技术作为基础施工条件,也是轨道交通施工的前提,在进行路基施工技术应用时首先要进行路基清表,对路堤填筑和开挖前进行边线清理,将基底表层植被都进行人工清除,清除完毕后要对填方区坑穴进行填平压实,参照施工标准和要求进行路基压实,确保压实度符合要求。其次要做好施工现场排水工作,应挖掘天沟或临时排水渠,以此来保证施工场地干燥,并确保排水设施运转良好。最后要进行路堑施工,做好堑顶截、排水工作,对土方路基挖掘要维持在高度 2m~3m,确保整体路基施工质量完好。

##### 1.2 使用浅埋暗挖法施工

针对淤泥等软弱地层,如果采用暗挖法施工,浅埋暗挖法是最佳的选择。使用浅埋暗挖法开展的地下暗挖工程施工的方式相对较为简单且浅显,基本就是按照挖掘速度同步开展初支及二衬施工,选择使用地面注浆加固及开挖过程中大管棚技术、超前小导管加固等辅助技术手段,其自身的固结性相对较强,对于地下工程的施工而言有着较强的促进作用,这一施工模式的根本远离就是借住了挖掘

土层自身已经具备了一定的稳定性,后续的施工难度会相对较低,在尚未垮塌一直保持着稳定状态的时候迅速采用支护技术进行支护施工,让整个施工的程序变得更加简化,为整个地施工的质量与施工效率进行了进一步的提升,维持土层以及岩壁的稳定性,形成与土层紧密贴合的支护结构,保证施工自身的质量稳定。这种方式的施工难度相对较低,对于施工工序的简化能够让工期进一步缩短,提高施工效率,在我国的城市地下暗挖施工领域中有广泛的应用空间,这种施工方式能够动态设计,通过使用基于大数据技术进行系统辅助,实现信息化的施工开展,还能够同步监测土层的应力变化,保证施工过程中沉降监测,确保地面沉降控制。

### 1.3 盾构法施工

盾构法在城市范围内的轨道交通施工中也同样有着广泛应用空间,特别是随着国产盾构机技术的成熟。虽然与前面的施工模式相比在隧道尺寸及形状方面存在一定短板,但是二衬施工质量及防水施工质量要明显优于前面。这一技术的应用最初是在上海的下水道系统建设中,盾构机相较于现代的条件而言较为落后,并且建设效率并不算非常高,但是在我国工程行业的不断努力下盾构机也向着新时代进行了一定的发展,逐渐演变成了现代盾构法,并且逐渐得到了演化,并且运用在了轨道交通施工中,这种方式主要使用土压式以及泥水式的机械设备进行施工,并且在伤害中有了更加广泛的应用空间,大部分地铁线路都是使用盾构法开展的,这些盾构机的运用让我国地铁质量得到了进一步的提升。

### 1.4 数控机械系统施工技术

自动化、智能化是轨道交通施工的重要发展方向。通过数控机械系统的有效运用,能够实现传统施工模式创新突破。传统机械施工技术存在的时空局限性,数控机械系统施工技术可以通过远程操作平台采集现场施工数据、控制机械设备应用,实现更为高效、精确的施工活动管理。数控机械系统结合了多项技术,除了基本的操作平台外,还包括三维立体模型设计和运用、便利化通信技术、定位和追踪技术等,实现了多方面的智能化协调配合,在科学制定施工工序和技术环节的情况下,能够高效完成施工任务。数控机械系统施工技术主要通过智能机器人全站仪设备对施工现场进行定位和动态跟踪,同时,在GPS的RTK技术帮助下,能够实现三维立体精准定位,全面获取施工数据信息,并进行标识、分析、处理,为远程操作提供依据。

在轨道交通施工时,运用数控机械系统施工技术,应该严格遵循程序化,以填筑作业为例,首先需要将施工填入相关数据导入数控机械中,然后通过定位功能确定施工现场施工机械需要操作的基点,保证数控机械应用位置的准确性。运料车根据指示进行填筑用料的运输和装卸,使用数控推土机摊平,通过智能化自动铲斗可以有效控制摊

铺量和摊铺速度,在保证用料平整的基础上,开始数控压路机操作,调试压路机相关数据标准,在自动化操作系统控制下自动进行碾压作业,最后利用智能化装置进行压实度测试,根据显示的数据和相关标准,评定施工效果,从而完成了自动化、智能化的填筑施工作业。相对于传统施工技术,数控机械系统施工技术在施工标高误差计算和分析上更为精确,能够有效控制施工标高误差,实现施工过程的动态跟踪和调整,提高施工质量和效率,而且投入的人力、物力资源更少,有利于控制施工成本,可以获得更好的经济效益。

### 1.5 使用注浆法施工

全风化粉质黏土层在地下工程施工中产生的不良影响较多,地连墙泥浆护壁成槽时在粉质粘土层时,地层吸水崩解,导致槽壁缩径严重,后期开挖时地连墙厚度严重不足,影响墙体的强度;为了减少不良地质的影响,施工时采用注浆法改良地层,提高成槽效果。注浆法这种辅助施工方式在地下工程施工中广泛使用,这种建设方式在软弱土质条件下有着良好的应用空间,由于软弱土质自身含水量相对较高,将注浆法运用在施工中,减少土体含水率,起到更好的防水作用,还能在一定程度上起到加固地层的作用,对于整个地下工程施工而言都有着良好的促进作用,能够在一定程度上防止在隧道开挖过程中可能出现塌陷或者沉降等状况。

## 2 城市轨道交通工程的施工管理要点

### 2.1 健全轨道交通施工技术管理机制

轨道交通项目作为基础施工项目之一,需要施工单位利用完善管理机制来加强施工现场管理,全面推动轨道交通施工技术的深度应用,为工程项目开展提供技术支持。作为基础工程项目,轨道交通施工不仅要重视施工方案和施工图纸,要严格按照施工计划进行工程进度推动,还要确保施工数据的准确性和稳定性。所以要全面优化创新轨道交通施工技术手段,利用强化管理体系与控制措施的方式推动施工技术应用。第一,要制定完整轨道交通施工相关技术准则,将施工技术纳入整体准则体系管理之中。在进行施工前施工单位应与相关管理部门做好沟通交流,明确施工标准和施工条件,通过深度勘察的方式来实现施工技术管理机制组建,将施工环节不同阶段责任落实到个人头上,保证施工单位不同部门承担不同责任。加强现场管理力度,利用监管管理机制来加强对施工技术控制,确保施工环节与方法符合施工方案图纸,为后续施工流程有序开展提供基础条件。第二,制定技术管理档案,加强施工技术应用监管,确保施工技术应用符合实际施工流程,利用技术管理档案实现对施工技术的全面优化。

### 2.2 加强施工统筹管理工作

城市轨道交通工程具有较强的综合性和复杂性,在施工过程中需要各部门、各专业工种进行协调配合,才能完

成整体工程的施工任务。鉴于此,在施工过程中应加强施工统筹的管理,充分调动城市轨道交通工程的施工资源,通过科学统筹、合理规划明确城市轨道交通工程的施工要点,在充分掌握城市轨道交通工程基本信息的前提下,对各部门、各专业及各资源进行全面管控,强化施工统筹管理的高效性。

立足城市轨道交通工程的建设指标,在正式开展施工作业前,项目负责人、工程师、施工单位负责人及工程监理人员等就轨道交通工程的施工方案,结合现场实际环境对施工中潜在的安全隐患和风险因素进行综合分析,以此制定完善的施工方案、编制可行性的风险防范制度,提高城市轨道交通工程施工技术的应用质量,降低技术风险带来的不良影响,促进城市轨道交通工程各参建单位的沟通协作,实现工程统筹管理的目标。

### 2.3 强化施工材料的质量管理

施工材料的质量是否符合现代化工程应用标准,是否能满足城市轨道交通工程的建设要求是决定工程整体稳定性和安全性的关键。因此,在城市轨道交通工程施工中,施工材料的管理能否达标尤为重要。对此,还应强化施工材料的质量管理,加强材料采购阶段的严格审核,从源头把控好城市轨道交通工程的质量。在材料的采购过程中,相关人员必须详细了解各材料的应用指标,通过综合对比选择性价比高、性能良好、质量达标的施工材料,切实将自身质量管理职责落实到位。

### 2.4 加大施工安全的规范化管理

开展城市轨道交通工程的建设工作时,应加强施工安全管理的重视程度,加大施工安全的规范化管理,在全面掌握城市轨道交通工程整体建设信息和施工环境信息的基础上,对现场安全管理工作进行科学规划,及时构建符合工程建设发展的安全责任管理制度,明确现场各部门、各阶段的安全管理标准,强化工程安全管理的严谨性。在此基础上,还应对施工技术、工艺和机械设备等进行有效防护,明晰各项施工技术的操作指标和应用规范,做好技术管理工作,全面推动施工安全的管理进度,规避城市轨道交通工程中的安全风险。

### 2.5 全面加强材料质量控制

轨道交通项目作为重点工程项目之一,需要保证工程项目质量符合施工方案标准,这样才能维持整体工程实用性。在保障工程项目质量方面,不仅要对施工技术进行全面管理,要应对施工材料进行深度管控,保证施工材料质

量能够满足工程项目开展需求,为工程后续发展提供基础条件。轨道交通材料需要进行完整流程选择,构建出包括材料选择、质量筛查和材料存放等环节,全面提高材料管理力度。第一,要严格制定材料采购标准,施工单位应结合实际施工情况制定完善采购标准与采购制度,对采购人员进行严格要求与规范,确保采购人员能够遵照采购标准进行采购行为,保证材料质量符合预期目标。同时制定严格管控制度,避免采购人员中饱私囊、以次充好。第二,要对材料供应商进行市场调研,确保其具备材料供应资质,保证材料质量达标,同时对合作商进行信誉度调查和口碑调查,保证其市场反响正向性。还应对进场材料进行严格检测,从而维持整体工程项目质量。第三,要严格材料存放环境,保证施工材料妥善保管,还应对材料使用情况进行详细记录,定期对存放材料地点进行检查,实现全面材料质量控制。

## 3 结论

轨道交通起到了重要的运输作用,有利于促进经济发展,方便人们出行。随着多年来交通工程的修建,交通线路几乎遍布了我国的大江南北。交通工程的修建会根据地质条件的不同采用不同的施工方式。为此,进行复杂地质下交通工程施工技术与应用研究,分析了软土地质条件下轨道交通施工技术并对其应用质量进行了检测与分析,证明了施工技术的应用效果。

### 【参考文献】

- [1]陈芳,许水强.城市轨道交通工程施工技术要点及管理措施分析[J].时代汽车,2020(21):191-192.
  - [2]常建设.城市轨道交通工程施工工艺及技术要点[J].建材与装饰,2020(6):265-266.
  - [3]姜兴鹏.城市轨道交通工程施工技术要点与管理[J].武汉冶金管理干部学院学报,2019,29(3):14-16.
  - [4]李跻添.城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究[J].建筑技术开发,2019,46(13):75-76.
  - [5]高荣辉.城市轨道交通工程施工技术要点和管理[J].工程技术研究,2019,4(11):84-101.
  - [6]刘小玲,薛亮.城市轨道交通运营管理专业高职本科人才培养探讨[J].无线互联科技,2020(7):20.
- 作者简介:王凤君(1978.1-),男,哈尔滨理工大学,交通工程专业,中建港航局集团有限公司,项目部门经理,中级工程师。

# 土建施工现场管理的优化策略

高超

二十二冶集团雄安发展有限公司, 河北 保定 071000

**[摘要]**当前社会经济高速发展,同时也带动了城市化建设的不断加快。快速扩张的城市规模建设,也促使现代化的国内建筑需要不断地创新和改进。特别是现如今市场经济竞争日趋激烈,施工企业也面临着前所未有的机遇和挑战。建筑结构复杂性的提升也改变了土建工程施工,这就要求,施工企业在实际作业当中,要更加严格要求施工现场管理工作。虽然从现阶段来讲国内建筑行业的发展还是区域良好,但是实际施工中,仍然不可避免地存在诸多安全隐患和管理问题。因此,加强土建施工现场管理,保障土建施工质量,就要严格遵循相关管理原则,对客观存在的问题积极解决,在质量管理、环境管理、技术管理上,都要进一步加强。在保障土建施工现场安全的前提下,对土建施工经济效益进行积极有效的现场管理策略优化。

**[关键词]**土建施工;现场管理;优化策略

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8248

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

## Optimization Strategy of Civil Construction Site Management

GAO Chao

MCC22 Group Xiong'an Development Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

**Abstract:** The rapid development of the current social economy has also driven the continuous acceleration of urbanization construction. The rapid expansion of urban scale construction has also prompted continuous innovation and improvement in modern domestic buildings. Especially with the increasingly fierce competition in the market economy, construction enterprises are also facing unprecedented opportunities and challenges. The increasing complexity of building structures has also changed the construction of civil engineering projects, which requires construction companies to have stricter requirements for construction site management in actual operations. Although the development of the domestic construction industry is still regionally sound at this stage, there are still inevitably many safety hazards and management issues in actual construction. Therefore, in order to strengthen the management of civil construction sites and ensure the quality of civil construction, it is necessary to strictly follow relevant management principles, actively solve objectively existing problems, and further strengthen quality management, environmental management, and technical management. On the premise of ensuring the safety of civil construction sites, it actively and effectively optimizes site management strategies for the economic benefits of civil construction.

**Keywords:** civil construction; site management; optimization strategy

土建施工现场主要是为工程的实际建设,提供生活服务和直接进行工程建造的地点,也是土建工程的重要组成部分。特别是当前建筑工程行业的飞速发展,也促使对工程质量的要求也越来越严格,这也是目前这个建筑行业和社会大众非常关注的问题。另,土建施工的主场就是施工现场,它的重要性体现在工序复杂、施工周期长、流程众多等特点上,因此,对土建施工现场管理进行优化和改进显得尤为重要。如何保证土建工程行业高速度高质量地发展,如何解决实际现场管理中能力不足、技术水平不高、施工现场不规范等问题,如何减少土建施工的工程造价,加快工期进度,这就要求必须要从土建施工现场管理上进行完善,进行优化策略研究。

### 1 土建施工现场管理存在的问题

#### 1.1 落后的管理机制

土建施工现场管理中,因土建工程本身存在的管理难度和安全隐患较大,这就造成了相对落后的管理模式和方

法。而且大多施工现场和流动性和复杂性也决定了,在实际监督管理和施工质量上会存在一定程度的缺陷。施工现场管理上的不完善制度,使得现场管理的相关制度也得不到确切落实。从土建工程一定时间的发展上来看,其施工现场管理主要包括两个方面,一是人员管理,二是物料管理。在人员管理上,施工人员的整体特征表现为文化水平相对较低、施工技能有限、且专业素质不过硬等特点。这种现象的存在,不仅会降低项目工程的整体质量,还会阻碍管理制度在施工现象的全面开展,从而出现违规操作等施工安全问题发生。其次,土建施工现场管理制度的不完善,还会造成物料丢失或者物料位置放置不合理等现象出现。在土建施工作业中,其中建筑物料占有很大的比重,其成本也占有很大比重。一旦因为管理出现问题,造成施工物料的缺失和浪费,不仅使施工成本大大增加,还在一定程度上延长施工工期,从长远来看,不利于施工企业和建筑行业的可持续发展。此外,施工现场管理中的安全隐

患问题也是长久的存在,因土建施工现场作业环境一直比较恶劣的原因,不管是施工工艺还是施工设备,都会存在比较大的风险。一旦施工人员开展施工时,没有按照方案全方位操作,缺乏基本的安全意识,极易引发安全事故的发生。

### 1.2 质量管理体系不健全

实现土建工程的质量目标,是土建施工的重点。因此在土建施工现场管理中,需要进一步构建并完善质量管理体系。但从现行的管理制度来看,并没有完善的制度来指导施工现场的质量工作,也没有从根本上避免因施工不当而引起的工程质量问题。质量管理体系的不健全,主要表现在以下几个方面:一是土建工程现场的土建质检单位与建设单位存在的矛盾,例如各单位职权、职能划分不清晰;二是各个工程参主体和部门没有从根本上重视土建施工质量,例如并没有切实加大质量管理、质量检查方面人力和资金的投入力度;种种现象表明,不重视土建施工现场管理质量体系的完善建立,就无法从根源上解决施工现场存在的诸多施工质量问题的。因此,这就要求施工企业在进行土建施工之前,施工流程不仅要明确规范,对现场管理制度的执行力度更要进一步加大。其中,特别强调质量监督与控制的重要性,而且细节内容的识别也要足够重视。对于各职能部门的工作,还要做到积极协调,并将质量控制方案积极落实到位。就以往的行业来看,虽然绝大多数施工企业在施工开始之前,对于施工流程和施工规范都有一定的要求,但是在实际作业中,往往没有按照这些标准进行施工,出现了执行不足等问题,最终难以实现现场施工管理的规范化和标准化。

### 1.3 施工技术管理不全面

在土建施工现场管理中,除了管理体系和质量管理的之外,技术管理也至关重要。土建施工过程中,不同环节件要用到技术也非常多,而且随着科技不断发展,很多创新性技术都用到了实际施工作业中。如果对新技术和施工工艺掌握不熟练、认识不够全面的话,就容易出现前期工作准备不到位、技术交流不畅通、施工技术使用不合理等情况。此外,对于土建作业中出现的问题和隐患,也不能做到及时反馈与解决,也会严重影响到后期施工和整体项目的工程质量。除此之外,其他客观存在的问题,诸如施工预算与实际情况严重不符、成本制度设计不合理、施工技术使用效果不理想、施工工艺选取与应用和实际情况出入较大等,都会最终造成技术误差。

### 1.4 施工现场管理意识不到位

土建工程行业本身的特征,也代表了其自身具有很大的经济潜力,这也在一定程度上造成了众多施工企业趋利现象越来越严重。因为前期对施工项目投入巨大的成本,这就要求对经济收益越来越重视。这种现象造成的影响具体可反映为,过高的重视项目本身的经济利益,就会相对

地忽视工程本身的质量管理,部分管理人员忽视对工程检测的重视度,使得工程质量问题、安全问题层出不穷。除此外,薄弱的施工管理意识,再加上管理手段又比较传统和陈旧,也会在一定程度上降低施工人员的积极性。这些问题的存在,要求施工企业在施工现场管理中,一定要加大施工建设本身的比重,重视和提升自身的施工管理意识,完善并加强管理人员的制度意识,进而保证土建施工质量和施工安全。

## 2 土建施工现场管理的优化策略

### 2.1 提升施工现场管理意识

土建施工现场管理体制的运行、管理条例的实施,其主体都是依托于人员来实施并开展的。如何提升管理人员的管理意识,如何改进陈旧的管理理念,如何保障管理条例实施到位,是高质量土建工程管理目标的基础。因此,适时转变管理人员的意识,树立起与时俱进的施工现场管理理念,从根本上提升其管理水平,至关重要。因此,施工现场的安全生产责任机制需要完善并严格落实,对于施工现场作业人员的操作行为,施工现场质量监督管理人员要进一步规范,安全巡查工作也要同步进行,各项安全管控措施一定要加大重视力度,将安全隐患控制在基础阶段。具体施工中,体现在以下几点:一是在搬运施工现场的施工材料与设备时,注意不要磕碰到材料设备;在投入设备用具时,还要做到安全性能检查无误。例如,在实际的施工现场用电作业的范围之内,安全警示标识的放置一定要醒目正确,警示牌的悬挂,应在作业点附近醒目。部分用电类的施工工具,保存的环境要求是温度低、远离水源和干燥处。第二是对于参见人员的安全教育工作应做到加强加大力度;其自身安全责任也应督促相关人员落实到位,安全交底会议的召开,要做到定期和及时。对于施工现场安全措施的落实,首先是结合施工现场的实际情况,再者是和安防需求相结合。第三是夜间施工的安全管控工作须进一步重视;反光警示的安全标志、红色警示灯等等,应在施工现场的合适位置按照相关要求设置。这会有效提醒夜间作业人员注意安全防护,施工车辆注意施工安全,有利于夜间作业的警惕性和安全意识大大提升<sup>[1]</sup>。

### 2.2 施工现场质量管理优化策略

土建工程的建设质量,直接受到质量管理成效的影响。在这个过程中,需要强调的是优化和控制施工质量。在任何工程建设中,施工现场的质量管理都是贯穿始终起决定性因素的过程。因此,这就要求现场质检人员在开展工作时,不仅要严格遵守相关质量管理规范,还要严格按照施工质量控制流程,具体是质量目标和质量检验,再细分可为:质量管理中的质量策划、质量控制、质量保证和质量改正。在各个施工环节中,切实渗透落实质量管理要求。除此之外,还要严格把控施工工序,特别是各工种施工班组要对各职责范围内的施工工艺做到有条不紊,并保证是

按照相关的标准要求进行的施工作业。<sup>[2]</sup>另外,对于施工现场之间工作中,发现的质量问题要做到及时反馈和整改,保证后续作业不得延误。还要注意的,各施工班组在进行施工质量自查时,施工现场管理人员须结合施工任务的推进情况进行,并合理制定下周的施工质量抽查工作方案,而且质量抽检的比例,不得低于30%。此外,技术质量巡查工作也要在施工现场不定期开展,对于质量不达标的情况要做到零容忍;并拍照记录登记在册<sup>[3]</sup>。针对于存在的工程遗留质量问题,在必要的前提下要及时整改,并在规定的限期内,要求施工团队将整改结果按照项目规范要求,及时有效的反馈。

### 2.3 施工现场材料设备管理优化

土建工程建设的物质基础,是施工材料和施工设备,材料和设备的质量也在一定程度上决定了工程建设的质量。因此,提升施工现场质量另一个重要内容,就是做好质量管理和规范管理成本。这要求在建材的选择上,第一是要全方面进行市场选材的比较,二是选择性价比高又质量过关的材料,三是材料保障体系也要严密建立,对于材料管理工作要系统地进行组织,做好材料的安全工作。<sup>[4]</sup>此外,施工现场的材料设备还要管理得当,尽量不要影响工程进度。在对施工材料和设备的管理上,要注意以下六点:一是对于施工各个阶段的物料类型和需求量,要精准可靠,且设备材料的供应方式应是明确并清晰了然。二是物料管理目标要清晰,在规划施工现场的布局时,要结合实际施工材料与设备的数量,预留出施工材料空间、设备进场运输道路空间、存储仓库空间等。三是严格把控施工材料与设备进场后的质量检查,这要求现场管理人员对物料信息和供应合同,要做到仔细比对,保证进场的设备材料符合实际的土建施工需求。四是当前项目的施工进度做到及时有效的跟进,对于施工现场的设备材料供应管理,要依据现场施工进度来灵活调整。五是施工现场的所有物料要严格管理,避免材料浪费和丢失等问题的出现;除此外,要将已经入库的材料设备做好标识登记工作,按照类别进行分类管理、分类存放;在贵重设备和施工材料的管理中,在发放中要注意按照施工团队的物料消耗情况进行,并以物料领用单据为凭证。六是在土建工程即将收尾工作中,施工材料与施工设备的清理工作也不容忽视,临时设备要做到及时拆除,废旧物料还可以做到回收处理再利用。

### 2.4 施工现场人员管理优化策略

与土建工程建设质量息息相关的另一个因素,还应包括参建人员的综合素质。只有现场管理人员和施工人员的综合素质提升、专业能力提升、才能使施工现场的管理质

量大大提升。因此,对施工现场人员管理优化可具体表现为:参建人员的技能培训要定期开展,特别是现场管理人员要做好施工管理和施工作业的前期准备工作,将全体成员的工作能力,专业能力进行一个系统有效的提升;除此之外,施工现场各个部门之间的协调也要配合良好无障碍,要保证参建人员素质与部门发展的需求相统一。突出体现在,可定期组织培训、开展考核工作,对施工人员综合能力进行检测和判定,争取早日建成专业性更强的施工团队。此外,在对于人员选拔方面,施工企业还应将对应的人才选拔制度完善起来,对于未通过专业考核的施工人员,理应做到禁止参与。另外,对于管理技术的创新,也应不断地吸收和采纳先进制度和措施,对于优秀的管理方法要做到不断结合与加强。只有不断地进行管理上优化和改进,才能保证建立起一批素质优良的施工团队,才能呈现出优秀的施工设计方案,才能使施工现场作业有效性大大提高,并在一定程度上减少建设施工成本。最后,适当的激励制度还可以依据实际施工情况而制定,这会有效提升参建人员的品牌意识和责任意识,用物质奖励的方式,对现场施工人员和现场管理人员进行表彰,必定会在一定范围得到参建人员的认可和认同,还会使施工现场的监督工作畅通无阻。

### 3 结语

在土建工程中进行施工现场管理的优化和改进,对各项施工管理制度来说都是一场细化和完善。只有在施工现场的管理当中,有效避免建筑施工中的质量问题和安全问题,才能有效提升土建工程的整体施工质量。因此,全面进行土建施工现场管理质量的优化,不仅可以保证参建人员的安全施工,还能在一定程度上提升施工企业的经济效益,降低施工成本。总而言之,科学合理的优化策略,就是使施工现场高效安全运行的根本保障,也是土建工程行业不断繁荣发展的基础保障。

#### [参考文献]

- [1]崔红耀.论建筑工程土建施工现场管理的优化策略[J].绿色环保建材,2020(12):166-167.
- [2]张情挥.建筑工程土建施工现场管理存在和问题及优化策略探讨[J].房地产世界,2023(2):121-123.
- [3]尤贵川.建筑工程土建施工现场管理的优化策略探究[J].大众标准化,2022(5):121-123.
- [4]杨洋.建筑工程土建施工现场管理的优化策略探究[J].中国住宅设计,2021(3):107-108.

作者简介:高超(1987.2-),男,单位名称:二十二冶集团雄安发展有限公司,目前职位:项目总工,目前职称:工程师,毕业学校和专业,河北联合大学,土木工程。

## 公路桥梁隧道施工技术的应用探讨

熊海彬

四川久马高速公路有限责任公司, 四川 阿坝州 624000

[摘要] 公路桥梁隧道是公路交通建设的重要组成部分, 其施工技术和管理措施的优化与升级, 对保障交通运输安全和提升道路运输效率具有重要意义。因此, 文中主要探讨了公路桥梁隧道施工技术及其管理措施。

[关键词] 公路桥梁隧道; 施工技术; 管理措施; 环保; 施工质量管理; 施工计划

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8245

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

### Discussion on the Application of Construction Technology for Highway Bridges and Tunnels

XIONG Haibin

Sichuan Jiuma Expressway Co., Ltd., Aba Prefecture, Sichuan, 624000, China

**Abstract:** Highway bridges and tunnels are an important component of highway transportation construction. The optimization and upgrading of construction technology and management measures are of great significance for ensuring traffic safety and improving road transportation efficiency. Therefore, the article mainly discusses the construction technology and management measures of highway bridges and tunnels.

**Keywords:** highway bridges and tunnels; construction technology; management measures; environment protection construction quality management; construction plan

#### 引言

公路桥梁隧道作为公路交通系统的重要组成部分, 在国民经济发展中起着举足轻重的作用。随着城市化进程的加速和人口流动的增加, 对公路交通的需求也越来越大, 同时交通运输安全和效率的要求也越来越高。因此, 如何提高公路桥梁隧道的设计、施工和管理水平, 已经成为当前交通领域的重要研究方向之一。

#### 1 公路桥梁隧道施工技术

##### 1.1 浅埋段隧道施工技术

公路桥梁隧道是公路交通的重要组成部分, 其中隧道的施工技术尤为重要。浅埋段隧道施工技术是指隧道地下埋深较浅(通常在 50 米以下)的隧道施工技术。隧道的施工需要先进行地质勘探, 了解地下水位、岩土层厚度和岩土性质等信息, 根据勘探结果选择合适的施工方案和施工设备。隧道掘进采用盾构机、钻爆法等方式进行。盾构机适用于岩石较硬、地下水位较高的情况, 钻爆法则适用于岩石较软、地下水位较低的情况。

在隧道掘进的同时, 需要进行支护工程, 以防止隧道垮塌。支护工程包括衬砌、钢支撑、预应力锚杆等。衬砌是隧道内部的墙壁和拱顶, 一般使用预制混凝土块, 钢支撑则是为了加强隧道的稳定性, 预应力锚杆则可以增加地层的稳定性。排水工程也是隧道施工的重要环节, 由于浅埋段隧道地下水位较高, 需要进行排水工程, 以保持隧道内部的干燥。排水工程包括排水井、排水管道等。此外, 隧道内部还需要进行照明和通风, 以确保行车安全。照明

可以使用 LED 灯和钠灯等, 通风则可以采用机械通风和自然通风相结合的方式。隧道口的设置也是非常重要的, 隧道口需要考虑进出口的设置、坡度的控制、交通安全等因素, 为了保证隧道的稳定性, 需要对隧道内部进行检测和监测, 及时发现隐患并进行处理<sup>[1]</sup>。综上所述, 浅埋段隧道的施工技术需要根据地质情况选择合适的施工方案和施工设备, 进行隧道掘进、支护工程、排水工程、照明和通风等工程, 以及隧道口的设置和隧道内部的检测和监测, 以确保隧道的安全稳定运行。

##### 1.2 偏压段隧道洞口施工技术

偏压段隧道洞口施工技术是指在隧道洞口处采用一定的技术手段, 保证施工的安全性和顺利性。由于隧道洞口处存在地面和洞口墙体之间的偏压现象, 因此需要采用一定的施工技术和措施来解决这个问题。首先, 在施工前需要对地质情况进行详细的勘探, 特别是对隧道洞口的地质条件进行详细的了解, 包括洞口的岩土性质、地下水位、地面压力等。然后根据勘探结果, 确定合理的施工方案和技术手段, 以确保施工的安全性和可靠性。其次, 在隧道洞口的施工中, 需要采用一些支护措施, 如设置洞口衬砌和加固洞口墙体等。洞口衬砌可以在隧道洞口内部设置混凝土衬砌来加固隧道洞口的结构, 同时还可以防止地面水和泥土侵入隧道内部, 保持隧道的干燥和稳定, 加固洞口墙体则可以采用锚喷法、钢支撑法、预应力锚杆等方式进行, 以加强洞口墙体的稳定性和承载能力。第三, 在洞口的施工过程中还需要进行排水工程的设计和施工, 排水工

程是为了排除洞口积水,避免对洞口的影响和危害,同时还能提高施工环境的舒适度和安全性<sup>[2]</sup>。常见的排水方式包括设置排水井和排水管道,将洞口内部的水分输送到外部排水管道中,从而实现排水的效果。第四,在偏压段隧道洞口的施工过程中,还需要注重施工质量的控制和管理,包括施工现场的管理、施工材料的选用、施工工艺的控制和监测等。综上所述,偏压段隧道洞口施工技术需要充分考虑地质情况和洞口偏压的问题,采用合理的施工方案和技术手段,同时还需要进行支护、排水、施工质量的控制和管理等方面的工作,以确保施工的安全性和顺利性。

### 1.3 岩堆段隧道洞口施工技术

岩堆段隧道洞口施工技术是指在岩堆段隧道洞口处采用一定的技术手段,保证施工的安全性和顺利性。由于岩堆段隧道洞口处存在地面和洞口墙体之间的岩屑堆积现象,因此需要采用一定的施工技术和措施来解决这个问题。首先,在施工前需要对地质情况进行详细的勘探,特别是对岩堆段隧道洞口的地质条件进行详细的了解,包括洞口的岩土性质、地下水位、地面压力等。然后根据勘探结果,确定合理的施工方案和技术手段,以确保施工的安全性和可靠性。其次,在岩堆段隧道洞口的施工中,需要采用一些支护措施,如设置洞口衬砌和加固洞口墙体等。洞口衬砌可以在隧道洞口内部设置混凝土衬砌来加固隧道洞口的结构,同时还可以防止岩石块落入隧道内部,保持隧道的干燥和稳定。加固洞口墙体则可以采用锚喷法、钢支撑法、预应力锚杆等方式进行,以加强洞口墙体的稳定性和承载能力。第三,在洞口的施工过程中还需要进行排水工程的设计和施工。排水工程是为了排除岩石块和泥土侵入隧道内部,避免对施工的影响和危害,同时还能提高施工环境的舒适度和安全性。常见的排水方式包括设置排水井和排水管道,将洞口内部的水分输送到外部排水管道中,从而实现排水的效果。综上所述,岩堆段隧道洞口施工技术需要充分考虑地质情况和岩屑堆积的问题,采用适当的支护措施和排水工程,加强施工质量的控制和管理,保证施工的安全性和可靠性。同时,需要加强与地面交通的协调和管理,确保施工过程中的交通安全,在实际施工中,需要根据具体情况采取不同的技术手段和措施,不断总结经验,提高施工效率和质量。

### 1.4 预应力混凝土施工技术

预应力混凝土是一种特殊的混凝土,它具有比普通混凝土更高的强度和更好的耐久性。预应力混凝土结构广泛应用于桥梁、隧道、水利工程等领域。预应力混凝土施工技术是预应力混凝土结构建设的重要环节,决定着预应力混凝土结构的质量和性能。预应力混凝土施工技术的关键是预应力钢筋的张拉和锚固,预应力钢筋张拉后可以提高混凝土的抗拉能力,从而增加结构的承载能力和稳定性。预应力钢筋的张拉和锚固是通过预应力钢束和锚具来实

现的<sup>[3]</sup>。在进行预应力钢筋张拉前,需要进行预应力钢束的布设和预埋钢束的埋设工作。在进行预应力钢筋张拉时,需要通过张拉机械设备来实现钢筋的张拉,需要对张拉力、伸长量等参数进行严格的控制和监测。预应力钢筋张拉后,还需要进行锚固作业,将预应力钢筋固定在混凝土结构中。

预应力混凝土施工技术的另一个关键是混凝土的浇筑和养护。在浇筑混凝土前,需要进行混凝土搅拌和输送工作,保证混凝土的均匀性和质量。在混凝土浇筑时,需要采用适当的振捣方式,将混凝土充实到模板中,并排除混凝土中的空气和杂质。混凝土浇筑完毕后,还需要进行养护工作,保证混凝土的强度和耐久性。总的来说,预应力混凝土施工技术是一个非常复杂的过程,需要考虑多种因素,如混凝土配合比、预应力钢筋张拉力的控制、养护方式等。因此,在实际施工中,需要进行详细的施工方案设计和技术论证,并采取科学有效的施工管理措施,确保预应力混凝土结构的质量和安全性。

### 1.5 钢结构桥梁施工技术

钢结构桥梁是公路桥梁中常见的一种类型,具有结构轻、施工周期短、维护方便等优点。钢结构桥梁的施工技术包括设计、制造、运输、安装等多个方面。设计方面,钢结构桥梁需要根据桥梁跨度、荷载要求、使用环境等多方面因素进行设计。其中,跨度是一个重要的设计参数,需要根据跨度大小选择合适的桥型和梁型。此外,钢结构桥梁还需要考虑防腐、防震等因素,以确保桥梁的安全可靠。制造方面,钢结构桥梁的制造工艺较为复杂,需要进行材料的选用、焊接、防腐、热处理等多个工序,焊接是制造过程中最关键的环节,焊接质量直接影响到桥梁的安全性和使用寿命。

因此,在制造过程中需要严格按照相关规范进行施工,并采用先进的检测技术对焊缝进行检测。运输方面,钢结构桥梁需要经过海运、铁路运输等多个环节进行运输,因此需要进行合理的运输计划和方案。在运输过程中,需要采取适当的保护措施,避免钢结构桥梁在运输中受到损坏。安装方面,钢结构桥梁的安装是整个施工过程中最关键的环节。在安装过程中,需要采取科学的安装方法和先进的安装设备,确保桥梁的安装精度和稳定性。总的来说,钢结构桥梁施工技术需要对多个方面进行全面考虑,从设计、制造、运输到安装,都需要采取科学有效的施工措施,确保桥梁的质量和安全性。

## 2 公路桥梁隧道施工技术管理措施

### 2.1 在施工中做好环保工作,减少噪音、扬尘等污染

公路桥梁隧道施工会产生大量的噪音、扬尘等污染物,对周边环境和居民生活造成影响,因此在施工中必须采取环保措施,减少这些污染物的产生和影响。其中,减少噪音的措施主要包括以下几方面:首先,采取静音技术。对于大型施工设备和机械,可以采用降噪技术,比如采用隔

音板、隔音罩等措施,减少噪音的产生。其次,优化施工方案。在施工方案的制定过程中,要考虑周边环境和居民生活的影响,采取尽可能少噪音的方案。比如,可以采取深度挖掘或者采用地下隧道来减少地面施工的噪音。此外,还可以采取一些防扬尘的措施,比如进行地面洒水、使用防尘网、在机械上安装过滤装置等。综上所述,在公路桥梁隧道施工中,环保工作是非常重要的一项管理措施,只有加强环保工作,减少噪音、扬尘等污染物的产生和影响,才能保障周边环境和居民的健康和安全。

## 2.2 建立施工质量管理体系,加强施工质量监督和检验

为了保证公路桥梁隧道施工质量,必须建立完善的施工质量管理体系。施工质量管理体系应包括建立标准化施工流程、制定详细的施工规范和要求、制定施工组织设计及施工图设计审查程序和标准、定期进行施工质量检查和测试、建立质量问题及时整改机制等。同时,应加强对施工质量的监督和检验,包括对施工过程中的材料质量、施工工艺、施工现场管理等方面进行抽查和检验,对存在的问题及时整改。在施工过程中,应配备专门的施工质量检验人员,并通过技术培训和考核等措施提高其检验能力和水平,检验人员应了解施工质量的相关要求和规范,并掌握相关的检测方法和设备。同时,施工单位应定期进行施工质量培训,提高全体施工人员的质量意识和质量水平,从而有效保障施工质量和工程安全。

## 2.3 制定施工计划,及时调整和协调各项施工进度

公路桥梁隧道施工是一项复杂的工程,需要精细的技术管理措施来确保工程质量和安全,在这个过程中,制定合理的施工计划和及时调整协调各项施工进度是非常重要的。首先,施工计划的制定应该是基于充分的前期调查和设计分析,以及施工现场实际情况为基础。制定的施工计划应该包括各项施工任务的时间、工程量、质量要求、施工方法和工期等内容。同时,这些内容应该具有可行性和合理性,能够确保工程质量和安全。制定施工计划的过程中,需要充分讨论和评审,确保计划能够适应各种不同情况下的施工环境和工作条件。其次,施工过程中的调整

和协调也是非常重要的。同时,施工单位还需要与监理单位、业主单位等进行密切配合,协调各方面工作,确保施工进度和质量的稳定和可靠,如果发现工程进度延误或者施工质量不符合要求的情况,施工单位应该及时采取措施,保证工程能够按时保质完成。除此之外,施工过程中还需要注重现场管理和监督,施工单位应该建立健全的施工管理制度和 workflows,严格按照规定执行。应加强对施工人员的培训和管理,确保他们具备必要的技能和经验,能够胜任所分配的工作,施工单位还需要建立完善的质量监督体系,对施工过程中的各项工作进行监督和检查,确保工程质量符合要求。综上所述,公路桥梁隧道施工技术管理措施对于工程质量和安全至关重要,在施工过程中,制定合理的施工计划、及时调整和协调各项施工进度,以及加强现场管理和监督,都是确保工程质量和安全的必要手段,施工单位应该认真履行自己的责任,与监理单位和业主单位密切配合,共同推动工程顺利完成。

## 3 结语

公路桥梁隧道施工技术和管理措施对于保障公路交通安全和提高运输效率具有重要意义。本文介绍了公路桥梁隧道施工技术中的浅埋段隧道施工技术、偏压段隧道洞口施工技术、岩堆段隧道洞口施工技术、预应力混凝土施工技术以及钢结构桥梁施工技术等方面,也探讨了在施工过程中需要采取的环保、施工质量管理和施工计划等管理措施。

### 【参考文献】

- [1]蔡峰,王文庆.公路桥梁隧道施工质量管理实践[J].中国建材科技,2021(5):63-66.
  - [2]吴晓明,赵立刚,董昊.钢结构桥梁施工技术及其应用[J].交通工程技术,2020(2):36-39.
  - [3]赵华,蔡红卫.公路隧道施工安全管理[J].中国公路学报,2021,34(2):1-7.
- 作者简介:熊海彬(1994.8-),男,成都理工大学建筑与土木工程,四川久马高速公路有限责任公司,一般管理人员,助理工程师。

## 探讨如何做好公路桥梁隧道的试验检测

陈红军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 现阶段, 为保证公路建设工程的顺利开展, 应加强对公路桥梁隧道试验检测工作的关注, 让工作人员根据施工步骤执行工作, 以解决在施工过程中的问题, 为后续的建设作好铺垫。基于此文中结合实际思考, 首先简要分析了公路桥梁隧道中的常见施工问题, 阐述了公路桥梁隧道的试验检测的要点, 其次提出了做好公路桥梁隧道的试验检测的相关措施。以期对相关部门的工作有所帮助。

[关键词] 公路; 桥梁隧道; 试验检测

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8242

中图分类号: U446

文献标识码: A

## Exploration on How to Do a Good Job in Testing and Inspection Highway Bridges and Tunnels

CHEN Hongjun

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** At present, in order to ensure the smooth progress of highway construction projects, attention should be paid to the testing and inspection work of highway bridges and tunnels, and staff should follow the construction steps to solve problems during the construction process and lay the foundation for subsequent construction projects. Based on practical considerations in this article, the common construction problems in highway bridge tunnels were briefly analyzed, and the key points of testing and inspection in highway bridge tunnels were elaborated. Then, relevant measures for conducting testing and inspection in highway bridge tunnels were proposed, hoping to be helpful to the work of relevant departments.

**Keywords:** highway; bridges and tunnels; test detection

### 引言

在国家经济的发展背景下, 应大力建设公路项目, 拓展交通事业的发展途径, 缓解其的发展压力, 促使以往的交通承载能力可以增强, 以保障人们的行车及出行安全。与此同时, 由于在公路桥梁隧道建设项目中存在的问题, 这些问题也会影响着社会经济以及国家经济的发展。因此, 建设部门需摆正心态, 运用行之有效的操作方式, 开展公路桥梁隧道的试验检测工作, 融入更多的先进技术, 增加在各个节点的监督与控制, 促使公路建设项目能够顺利实施。

### 1 公路桥梁隧道中的常见施工问题

#### 1.1 隧道渗漏问题

在公路桥梁隧道施工环节, 因为施工的周期相对较长, 在施工期间, 工作人员需要增加对地下水情况的思考, 但若隧道被地下水包围, 则很难保证隧道不会被破坏。长此以往, 若未制定合理的应对方案, 或是组织施工设计, 则会引发隧道渗漏问题。企业的防水措施应用不够合理, 也会造成水压升高, 让隧道走廊内的水渗透量增加, 使行驶车辆的安全无法保证。甚至在部分大型项目当中, 隧道的渗漏问题, 会危及人们的生命, 增加在公路桥梁隧道施工中的潜在安全隐患, 使此问题需要建设部门时刻去关注。

#### 1.2 衬砌开裂问题

衬砌在公路桥梁隧道中起到至关重要的作用, 其会支

撑着衬砌结构并增加隧道内围岩结构的应力、压力。所以, 会加剧公路桥梁隧道内部出现裂缝的风险。若在施工过程中施工区域尚存在结构压力、应力程度增加的现象, 也会影响着公路隧道的施工质量。因此, 为避免该方面问题的产生, 应从源头上去解决问题, 注重施工材料的应用, 确认企业所应用材料是否满足工程的施工要求。一旦工作人员出现行为不当, 或是偷工减料的现象, 也会为衬砌结构预埋下裂缝等安全隐患, 使隧道内部易出现脱落的问题, 对隧道的安全带来较大的影响。

#### 1.3 材料比选问题

在公路桥梁隧道的施工过程中, 材料及设备的质量决定着工程的质量好坏。所以, 使建设工程中的材料检验工作成为后续项目开展的前提。但在材料比选环节, 材料员在进入现场时需对其规格、外观等情况进行考察, 合理地采购材料, 才能控制其质量。而若结合实际而言, 部分企业忽视材料的采购, 将没有标牌的材料应用于施工项目当中, 适合材料的防水效果不佳, 无法保证工程项目的安全性, 或是存在未合理审查制造商资质的现象, 增加了施工现场内不合格产品的数量, 对桥梁、道路以及隧道施工带来了直接的影响。

另外, 存在材料混合比不合理的现象, 究其原因在于, 当地的地质条件较为恶劣, 使工程在运行过程中需要采用现场试验的方式, 确认材料的最佳混合比, 利用模拟测试

的方式,才能辅助后续工程的开展。但由于质量空乃至工作不达标,相关验收、检查工作未落实到位,并未对员工进行行为限制,使工作人员的综合素质能力仍有待提升,增加了在试验检测环节的安全隐患<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 限界受侵问题

建筑限界的设置,可以保障行车的安全,通过安全环境的营造,保证隧道能够在露天场地内顺利建设。但因为施工区域内环境相对恶劣,所以也会为后续的施工带来较多的安全隐患,无法保证外界土壤会出现入侵问题,使建设限界内的次要部件压力增加,提高了安全风险的发生概率<sup>[2]</sup>。

### 2 做好公路桥梁隧道的试验检测的相关措施

#### 2.1 合理开展隧道质量检查工作

为控制工程的施工质量,应增加对公路桥梁隧道工程的重视,巧妙地应用爆破技术,以确认隧道的开挖方向,确保在爆破前期周边环境以及各区域的操作不会对隧道项目带来影响<sup>[3]</sup>。

首先,可设置有资质的勘察单位,让其出具检测报告,使其能够对施工现场进行全面的核查,在掌握现场的实际状况后,方可组织专业人士,让其对爆破施工进行设计,测量当地的行距、孔距并控制装药量,以保证各项操作在监控下开展<sup>[4]</sup>。

其次,应制定应急预案,避免在施工过程中出现突发问题并开展地下施工区域内的开挖质量监测工作,以带动一方经济。例如:在山区建设项目当中,为挖取一条隧道,需执行土方开采或石方开采活动,让工作人员采用新奥地利法或是采矿方法,使施工人员可以在现场完成施工编制操作,在降低对岩石以及周边环境的影响的前提下,使土壤保持原貌,为员工进行安全技术交底,以保证其在施工环节的自身安全。或者运用两头开挖的手段,增加准直仪的应用,确认隧道中的准心,以确认具体的开挖范围,使隧道的施工质量有所保障<sup>[5]</sup>。

最后,可采用检测支护的方式,使二次支护、临时支护、超前支护等支护手段能够联合使用,避免在施工现场内出现多挖或者少挖的现象,使管理人员可以充分起到监督作用,在提升施工人员技术能力的同时,使设计坡度能够达到要求。这样,则可解决预留人工不够的问题,无需开展破坏性测试。而是采用支护韧性测试、强度测试的方式,辅助后续施工的进行。

#### 2.2 控制衬砌施工整体质量

加强对衬砌结构的检查,合理应用隧道技术并在建造过程中选择合适的材料,审查衬砌结构,确保此区域内的排水施工能够顺利实施。控制该区域内的排水量,在保证衬砌安全性的基础上,保证衬砌结构的准确性及完整性。这样一来,则可保证工程设计与衬砌施工相吻合,促进隧道及公路桥梁的运行。

同时,为控制隧道总体质量,避免在隧道施工环节出

现坍塌问题。还需考虑地质情况,运用合理的勘察方式,作好现场内的周密调查,避免施工环境方面的影响增加。而是采用支护技术,控制企业的投资占比,合理应用安全防护措施。以降低工程运维期间的风险。由此方式,则可辅助隧道建设工程的开展,为企业节省现金流,避免项目在运维期间发生自然灾害,运用严谨的防护措施,使衬砌施工整体质量能够被控制。

#### 2.3 做好公路隧道环境检测工作

在公路隧道桥梁的施工环节,应增加对环境影响因素方面的关注,在保证施工人员自身安全的基础上,加强对施工环境的观察,将低碳环保的建设理念引入到施工环节,促使公路隧道的测试工作可以顺利实施,以实现隧道环境的合理控制。第一,可注重开挖的形式,降低现场内扬尘的产生,运用空气交换的方式,使除尘系统能够疏散,在保证空气质量的基础上,让现场的爆炸问题不会发生。第二,应加强对环境建设工作方面的重视,运用粉尘检测器掌握当地空气质量,检测空气交换的情况,避免在施工现场内出现过多的有害物质。采用补救措施,辅助公路桥梁隧道工程的实施。第三,应重视噪声所带来的影响,避免在施工区域内出现噪声过大的问题,对作业人员以及周围的居民的健康造成影响。可采用隧道环境检测试验的方式,了解公路桥梁的可控范围,改善当前的施工环境,以保证隧道施工是环保的。

另外,也需增加对施工人员自身安全的重视,运用挖掘、爆破的方式,减少空气中的有毒或是有害物质,在爆破施工环节需降低现场的高浓度粉尘含量,使工作人员采用谨慎的操作方式,在现场内增设换气通风装置,以确认空气的质量,强化施工的效果。

#### 2.4 实行隧道监控量测工作

对于公路工程而言,在部分区域还是存在不安全因素的,所以,设计图纸中的内容很难做到面面俱到。此时,施工人员应加强对施工现场情况的思考,重视当地的地质情况,采用粗放式的地形测量方式,了解围岩变形状况,衬砌结构及支护受力情况,桥下沉积情况等。通过水准仪、全站仪、收敛计的应用,整合监控数据并控制测量时间,确保隧道的施工质量能够提升,为后续的隧道施工奠定良好的基础。

同时,必须严格把控施工材料的质量,重视其中的重点影响因素,运用合理的检查方式,确认供应商是否具备资质,使工作人员在采购材料时能够重视其中的出厂证明,使材料的质量能够满足工程所需,以降低不合格材料的入场概率。例如:为防止在公路桥梁隧道建设期间发生过安全隐患,可增加对石、沙、水泥、钢筋等材料的重视,使路桥在建设过程中不会出现塌陷、沉陷的问题,让施工人员采用严谨的检测方案,了解哪些材料是不合格的并且及时禁用,以降低对工程项目所带来的影响。

采用预防施工的方式,使监督机构在检查材料时能够签字验收。对原材料开展常规的检查,使当地的施工技术要求能够得到满足,并且运用新工艺、新技术以及新工艺,控制施工材料的混合比,使每一项材料的使用都能进行严格的检测。例如:隧道中的衬砌结构内需增加大体积混凝土的应用,工作人员需合理计算水泥、混凝土等材料数量,采用现场试验的方式,在保证大体积混凝土在应用时不会出现裂缝的基础上,出具试验报告,使材料的合格证书可以合理应用于工程建设项目当中,进而为后续的隧道建设项目增加有利的条件。

另外,对于防水材料、加固材料而言,监测人员可采用试验模拟的方式,实现对其的审查,使不良的材料不会进入施工现场。也可设置专业的监管人员,让其对材料的质量进行二次审查,在满足验收要求后,方可将其应用于公路桥梁隧道施工过程中。

### 2.5 规范施工人员操作行为

为控制公路桥梁隧道工程的施工质量,必须做好技术交底工作,让工作人员强化自身的综合素质能力,使其在工作前期能够熟知设计图纸中的内容,促使其按照图纸内容遵循施工步骤开展对应的工作。首先,在管理人员的带领下,可以让员工了解当前的施工方案,采用严格把控的方式,实现对施工全过程的量化控制,尤其在不同的施工工序当中,管理人员应该协调工作人员的操作行为,采用规范性检测的方式,让工作人员能够落实自身的岗位工作,以加快施工项目的开展进程。

其次,可定期组织工作人员学习先进的施工技术,让其强化自身的综合意识,丰富其专业知识,将理论知识应用于实践施工当中,确保员工可以增加在施工环节的动力。也可创建奖惩方案,让工作人员的薪酬与绩效相挂钩,运用薪资实现对员工行为的约束。若员工的近期表现相对良好,可以给予其精神奖励和物质奖励。若工作人员最近表现不佳,可以采用继续培训和罚款等方式,调动员工的工作积极性,增加管理层级与施工技术人员之间的关联,运用专人专职的质检方式,使每一项工作都能落实到个人头上,以确保施工人员的行为能够更加规范,使其综合素质能力有所提升。

### 2.6 加强公路桥梁隧道检测

对于公路桥梁隧道的试验检测工作而言,可采用一般检测、特殊检测、基本检测的方式,以三种形式,合理地开展检测工作,具体如下:

一般检测。在检测过程中应协调桥梁和公路的养护人员,使其可以采用形成巡检的方式,使公路桥梁隧道能够

完成日常的养护工作。使工作人员可以加强对突发事件的检查并采用报告将该部分内容进行编辑,以做到防患于未然。例如:在施工过程中出现泥石流、地震等情况,会对公路桥梁隧道造成直接的影响,严重会影响施工人员及周围群众的安全。所以,巡检人员必须将该部分信息上报到有关部门,让其采用一般检测的方式,控制工程的整体质量、特殊检测。若在公路桥梁隧道建设期间存在可能发生的问题,需组织专家团队开展一般检测工作。上述操作须获得有关部门的审批,让其运用化学、物理等无破损检验方式,实现对隧道、桥体以及路段的全面检测,寻找问题的根源所在,这样,则可制定具有针对性的解决方案,使问题被解决后,停止使用特殊检测。

基本检测。采用跟踪式的检测方式,解决在桥梁、公路以及隧道中存在的一些问题。采用摄像、目测以及测量设备,开展专业的检测工作,有效延长公路桥梁隧道的使用年限,避免在其运行过程中发生安全隐患。从某种意义上而言,可在问题的发生区域内设置后禁止通行标识,执行临时的限行操作,以解决公路桥梁隧道建设环节的问题,完成基本检测工作。

## 3 结论

综上所述,材料的好坏与公路桥梁隧道的施工质量息息相关,若企业疏忽对材料及设备方面的思考,则会为后续的施工埋下安全隐患。所以,为保证公路桥梁隧道施工的顺利开展,应加强对路面裂缝等问题的检查,在保证桥梁隧道安全的前提下,使行车阶段不会出现问题。同时,可采用试验检测的方式,加强对公路桥梁隧道的控制,解决其中的渗漏、坍塌等问题,促使本工程可以持续、健康地发展。

### [参考文献]

- [1]姚佳蓓.关于如何做好公路桥梁隧道的试验检测的探讨[J].四川建材,2022,48(5):154-158.
- [2]张勇.公路桥梁隧道存在的质量问题及有效的试验检测措施[J].运输经理世界,2022(11):94-96.
- [3]李阳光.如何做好公路桥梁隧道的试验检测[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):225-226.
- [4]徐绍婷,王松.公路桥梁隧道存在质量问题及有效试验检测措施[J].江西建材,2021(3):45-47.
- [5]钟国标.公路桥梁隧道的试验检测研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(8):252-253.

作者简介:陈红军(1972.1-),中央广播电视大学土木工程专业,就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:北新科创公司党支部副书记、总经理,现职称级别:高级工程师。

## 公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用分析

刘润之

北京城建集团有限责任公司, 北京 100080

**[摘要]** 由于我国山地众多, 因此在我国公路桥梁工程中, 涵洞隧道工程占比较大, 又由于涵洞隧道工程施工难度较大, 因此为了确保公路桥梁行业的稳健发展, 应该加强对公路桥梁隧道工程施工技术的研究和应用, 以期不断提高我国公路桥梁涵洞隧道的施工技术水平。文中主要对公路桥梁涵洞隧道施工方案和施工技术作一个大致介绍, 并提出一些切实可行的提升涵洞隧道工程质量的措施。

**[关键词]** 公路桥梁; 涵洞; 隧道; 施工方案; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8233

中图分类号: U45

文献标识码: A

### Application Analysis of Construction Technology in Highway bridges, Culverts and Tunnels Engineering

LIU Runzhi

Beijing Urban Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100080, China

**Abstract:** Due to the numerous mountainous areas in China, culvert and tunnel engineering accounts for a relatively large proportion of highway and bridges engineering. Due to the high difficulty of culvert and tunnel engineering construction, in order to ensure the stable development of the highway and bridges industry, it is necessary to strengthen the research and application of construction technology for highway bridges and tunnel engineering, in order to continuously improve the construction technology level of highway bridges, culverts and tunnels engineering in China. The article mainly provides a general introduction to the construction plan and technology of highway bridges, culverts and tunnels, and proposes some practical and feasible measures to improve the quality of culverts and tunnels engineering.

**Keywords:** highway bridges; culverts; tunnels; construction plan; construction technology

#### 引言

涵洞隧道作为公路桥梁工程中重要的部分, 在公路桥梁工程中所占比例较高, 随着我国经济的发展, 公路桥梁事业也在不断发展, 涵洞隧道数量也越来越多。涵洞隧道工程在公路桥梁工程的重要性是显而易见的, 涵洞隧道工程出现问题就不只是一个工程的质量问题了, 可能会引起局部的交通瘫痪。因此应该要加强对涵洞隧道工程技术的研究, 最大程度上避免涵洞隧道工程出现问题。

#### 1 涵洞隧道概念阐述

##### 1.1 涵洞

在公路桥梁工程建设中, 为了公路能够顺利通过水道, 不影响整体交通, 修在路面之下路基部位的排水孔道, 通过建设涵洞可以让水从公路之下的涵洞流过。涵洞在公路桥梁工程中被用作横跨自然形成的沟谷和洼地、用作排泄洪水、用作灌溉农田等。涵洞的构成部位主要有洞身、基础、端、翼墙。涵洞的工作原理主要和连通器相似, 一般由砖石、混凝土、钢筋等材料建筑而成。涵洞的孔径偏小, 涵洞主要有管、箱、拱等形状。涵洞的主要作用是把公路的地表水快速排除, 使路基的安全得到保障。涵洞工程在桥涵工程中的比重大约是百分之六十到百分之七十, 在平原区, 平均每公里有一到三座涵洞, 在山地丘陵地区, 平

均每公里有四到六座涵洞。

##### 1.2 隧道

隧道是在地层之下修筑的工程, 是人类对地层之下的空间的一种利用形式。隧道的种类有许多, 可大致分为交通隧道、矿山隧道、水利工程隧道、军用隧道等等。隧道结构一般包括主体和附属两部分, 主体部分有洞身和洞门; 附属部分有避车洞、消防设施、通讯设施、排水设施等; 一般来说, 长度较大的隧道还会有通风设施和照明设施。我们生活中常见的隧道主要是交通隧道, 相信大部分人开车时或者乘车时都有过途经隧道的经历。还有我们常说的下水道也是水利工程隧道的一种。

#### 2 公路桥梁涵洞隧道施工方案

在公路桥梁工程中, 涵洞和隧道占据着重要地位, 要想实现涵洞隧道工程施工的顺利开展, 在进行施工之前需要设计完整的施工方案, 在后续施工过程中整体照施工方案进行施工, 再结合具体实际情况进行适当调整。以下先对涵洞隧道施工方案作一个简单叙述。

##### 2.1 涵洞施工方案

涵洞施工方案主要需要大致确定四个方面, 主要包括测量放线、基础开挖、碎石土换填、混凝土基础施工这四个方面, 以下是对上述的四个方面进行分别叙述。

(1) 测量放线。在涵洞施工方案的确定上, 测量放线是其中的重要环节, 首先依据控制桩计算出涵洞中心里程的正确数值, 然后最少需要埋桩三个护桩在涵洞的轴线方位, 通过这种方式就可以得出涵洞的轴线, 在得出涵洞的轴线后, 在后续的实际施工过程中, 对轴线的复测和放样就可以随时展开了。为了满足涵洞施工需求, 使得测量、放样、复核可以被随时进行, 涵洞施工测量队必须要配备至少一台的自动安平水准仪和全站仪。当数据正确、仪器也配置好之后, 在施工时才可以根据施工现场的具体情况, 定制出基础开挖线。基础开挖线确定之后, 后续的工作才能有序开展<sup>[1]</sup>。

(2) 想要确定涵洞轴线, 首先需要依据涵洞设计图纸先进行简单的开挖, 并且在开挖后, 完成放样测量工作才能够进行涵洞轴线确定。在涵洞轴线的两端部位需要埋上护桩和中心桩, 为了使涵洞开挖情况可以被随时监测, 需要按照涵洞轴线来确定涵洞的开挖边线, 并对其进行外放, 还需要在开挖的边坡外设置一个临时的水准点, 方便随时掌握标高情况。

(3) 碎石土换填。在基础开挖工作完成后, 进行碎石土换填工作时, 需要检查好涵洞基底再进行涵洞的后续施工方案。在路基较软的部位进行涵洞工程施工时, 需要在软基之下填埋碎石土等较硬的物质, 进行软基改换工作。

(4) 混凝土基础施工。在进行涵洞基础施工时, 需要选用商混凝土, 在混凝土的运输过程中, 需要随时对混凝土进行搅拌, 以确保混凝土随时保持最好的施工状态。在进行混凝土浇筑时, 为了保证浇筑部位的密度, 需要在浇筑完成之后, 运用插入式的振动器对其进行捣震, 在振动器进行捣震时, 要控制好每一次捣震的部位间距, 不能够大于振动器工作范围的一点五倍; 振动器插入混凝土的深度需要在 5 厘米到 10 厘米之间, 振动器不能够触碰到涵洞边模。当混凝土凝固到满足要求的情况时, 才能够对浇筑模具进行拆除, 需要注意的是, 在拆除模具时不要把凝固好的混凝土损坏了<sup>[2]</sup>。

## 2.2 隧道的施工方案

隧道施工方案主要需要大致确定两个方面, 主要包括确定技术方案、风水电作业方案这两个方面, 以下是对上述的两个方面进行分别叙述。

### 2.2.1 确定技术方案

在进行隧道施工时, 依据高速公路隧道的设计构造以及施工地的地质情况, 一般情况下会选用中导洞先行的施工方法。当中导洞已经挖掘了 40m 和 50m 之间时, 就可以开展中墙浇筑工作了, 当中洞浇筑的混凝土即将完全凝固时, 就可以开始进行左洞浇筑工作了, 同理, 右洞的浇筑工作比照左洞展开, 不过右洞的子面需要落后左洞 10m。在左右洞一次浇筑完成后, 需要测量围岩变形情况, 当围岩趋于稳定之后, 才能够进行左右洞二次施工。

### 2.2.2 隧道施工中风水电作业技术方案

在隧道建设过程中, 对于隧道通风问题, 可以通过在隧道的进出口分别安装一台空气压缩机; 对于隧道的用水问题, 可以通过在隧道拱顶建造高山水池和在隧道出口的山脚下挖一个水池的方式来来进行水源储备; 对于用电的问题, 一般情况下, 隧道施工地附近的供电是家庭供电, 不能够进行隧道施工供电, 因此, 在进行隧道施工时, 相应负责机构可以对隧道部位进行临时性供电, 满足隧道施工用电需求。

## 3 公路桥梁涵洞隧道工程关键技术

由于涵洞隧道在我国桥梁公路工程中所占的比重大, 建设难度也较大, 因此涵洞隧道建设需要采用一些专门的技术, 以下主要是对其中一些关键技术作一个分析。

### 3.1 测量放线技术

在公路桥梁涵洞隧道工程中, 测量放线技术占据着重要地位, 在施工前期, 只有保证了测量放线准确, 后续的施工才能够正常开展, 施工质量才能够得到保证。当前来说, 测量放线工作主要是借助自动安平水准仪和全站仪开展。测这两种仪器的主要作用是根据涵洞隧道工程的实际情况, 对施工过程的流程进行严格控制, 以确保测量放线工作的有序开展。为了使测量放线工作开展得更加精确, 测量人员在开始进行施工时, 需要对测量仪器进行细致的检测, 确保仪器的精准度没有问题。

### 3.2 基础施工技术

基础施工技术是涵洞隧道工程有序开展的关键, 在基础施工环节, 相关管理人员需要对项目的质量进行严密的监督, 基础施工关系到整个工程的质量。首先, 在进行地基处理时, 应该要使用专业的设备, 对涵洞隧道施工现场进行挖掘, 并做出加固处理, 严密控制设备工作时间, 确保设备始终处于最好的工作状态。在进行精确的测量工作后, 相关人员需要做好相应标记, 在进行挖掘工作时, 严格按比例进行, 为后期的工作打好基础。其次, 相关人员在基础挖掘工作时, 需要严格按照施工方案进行, 确保对地基产生的干扰降到最低, 使施工质量达到最佳。最后, 在基础挖掘工作完成后, 需要开展原地基加固工作, 确保地基的平整度和坚固度, 当地基不够坚固时, 可以对其采用灌浆法进行加固处理。在基础施工过程中, 必须要做好排水工作, 如果涵洞隧道含水量偏大的话, 可能会导致涵洞隧道质量不佳, 还可能出现坍塌。在进行排水工作时, 隧道地段土石本身含水量不高的话, 可以在隧道的进出口分别建立一个小上坡, 当隧道涵洞建设地段含水量较大, 可以进行排水处理, 并对含水层进行加固。当施工地基较软时, 可以加入一些碎石土对地基进行置换, 增加涵洞隧道地基的坚固程度<sup>[3]</sup>。

### 3.3 钢筋捆扎技术

在公路桥梁涵洞隧道施工中, 钢筋捆扎技术较为常见。在进行钢筋选择时, 需要充分考虑到工程需要的承载力,

来进行钢筋的直径和长度控制,在对钢筋进行使用前,需要做好质量检查,检查钢筋的性能是否完好,当钢筋质量与性能都处于最佳状态时才能开展钢筋捆扎技术。钢筋捆扎技术一般被应用在项目进行底桩建设时,为了使梁的承重力得到加强,在梁中投入了钢筋之后还需要在钢筋周围浇灌部分的混凝土,对钢筋进行密封,以形成钢筋混凝土结构,使得梁的坚固性进一步增加。如果结构之间跨度过大,那么可以对钢筋进行焊接处理之后再投入使用。注意,在焊接时需要使焊接部位保持干燥和清洁。

### 3.4 模板施工技术

模板施工技术也是公路桥梁涵洞隧道施工的一项重要技术,在涵洞隧道工程中有着不可替代的作用。首先,需要应用模板施工技术时,应该先进行模板材料加工,使模板材料符合工程需要,相关管理人员需要对钢模和脚手架进行严格审核。其次,相关管理人员需要对模板材料的规格尺寸有一个严密把握,在模板投入使用前,相关人员应该严格审查施工现场,最大程度上避免后续混凝土浇筑工作不能顺利开展。最后,在对模板材料进行安装时,需要结合施工过程中的具体情况采取适合的技术手段。比如,在进行模板吊装时,吊装过程必须符合相关规定,以保证吊装效果<sup>[4]</sup>。

### 3.5 混凝土的养护技术

在涵洞隧道施工过程中,常常会上大量的混凝土,为了确保工程质量,需要对混凝土进行养护。首先,在混凝土浇筑之后,趋于干燥之后,一般以12小时为准,要定时对混凝土浇筑部位洒水,每天不得少于七次,避免混凝土因干燥过快而出现开裂现象。在洒了水之后,可以在混凝土部位盖上草坪或者塑料袋。其次,在混凝土捣震工序结束后,也需要对混凝土部位进行浇水保湿工作,并且需要在混凝土部位再浇筑一层混凝土,避免因为长时间的暴露而裂开。最后,在混凝土充分凝结之前,对混凝土部位施加的覆盖物不能够接触到混凝土部位。在进行混凝土养护时,需要考虑到诸多因素,采取合适的措施,最大程度上减少混凝土受到的光照和水分和环境的影响。

## 4 提升公路桥梁涵洞隧道工程质量的具体措施

由于涵洞隧道工程在公路桥梁工程中占据了重要地位,因此在进行施工时,必须对涵洞隧道工程的质量有所保证,本人通过查阅文献资料和案例,主要总结出了以下几种提高涵洞隧道工程质量的措施,希望能够对公路桥梁事业有所帮助。

### 4.1 增加方案管理力度

为了使涵洞隧道工程的质量有所保障,需要在施工之前,对施工方案进行严格审定。工程方案设计者必须通过实地考察,对施工环境进行科学合理的分析之后才能够给

出相应方案,最大程度上避免方案与施工工程不适配的情况出现,在施工方案被提出后,相关领域的其他专家应该对施工方案进行进一步的评估,确定方案是具体可行的<sup>[5]</sup>。

### 4.2 注重施工材料的选择

原材料的选择与运用关乎整个工程的质量。首先,相关施工企业应该对原材料的质量进行把控,在进行原材料选择时,应该首先关注原材料的质量与性能,在保证原材料质量与性能的基础上,再考虑价格相对较低的原材料供应商。其次,相关原材料的管理者应该加强对原材料的核验和管理工作,使得工程质量有所保障。最后,对原材料的运用也需要加强管理,取用原材料进行施工时,应该要对取用的多少做好登记,以方便后续对工程进行原材料溯源。

### 4.3 提高施工人员素质

在涵洞隧道工程中,施工人员的技术水平也是影响工程质量的一项重要因素,一般来说,用同样的设备和原材料进行施工,施工人员技术水平更高,那么工程的质量就会更高。因此,相关施工单位应该对施工人员加强技术培训与技术考核,必须凭相关技术资格证才能够进行相关专业工作。还应该对施工人员进行相关思想培训,使他们对工程质量重视起来,提高他们施工过程中的责任意识,以保障工程质量。

## 5 结语

总的来说,随着社会经济的不断发展,现代公路桥梁施工水平也在不断提高,公路桥梁涵洞隧道工程的施工技术也更加趋于专业化。因此,在进行涵洞隧道施工时,应该加强对整个施工过程的把握,严格审查施工方案,明确各种施工技术的使用,进一步提升工程的品质和质量。涵洞隧道工程的优质化发展也进一步体现了我国公路桥梁事业的向好发展,使得国家经济在一条条公路、隧道,一座座桥梁上得以飞速发展。

### [参考文献]

- [1]张聪.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(2):147-148.
- [2]肖祁光.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用[J].绿色环保建材,2021,11(1):97-98.
- [3]蔚晋峰.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].四川建材,2019,45(9):143-144.
- [4]袁琨.公路桥梁涵洞工程施工技术及应用[J].中国公路,2018,12(18):113-115.
- [5]龙文斌.公路桥梁涵洞隧道工程施工技术应用[J].黑龙江交通科技,2018,41(8):174-176.

作者简介:刘润之(1993年11月11日)毕业院校:北京科技大学 所学专业:土木工程 当前就职单位:北京城建集团有限责任公司 职务:项目总工程师 职称级别:中级

# 盾构下穿铁路及同步切削既有桩基施工技术

毛伟州

中铁隧道局集团有限公司市政工程公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**随着社会经济发展,科学技术不断,道路桥隧工程的施工技术水平也逐渐提高。在盾构技术的影响下,隧道施工效率得到了全面的提升,盾构机的合理应用不仅能够提高隧道掘进速度,也能够更好地保证施工安全性。在盾构下穿铁路施工时,铁路地基存在既有桩基,是盾构掘进时遇到的施工难点,既有桩基一般为钢筋混凝土等材质,其硬度较大,需要对盾构机进行特殊设置,以确保能够顺利进行切削并掘进。基于此,根据隧道工程施工需求,结合盾构下穿铁路施工难点,对同步切削既有桩基的施工技术问题进行了全面探讨。

**[关键词]**盾构;铁路;切削;既有桩基

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8223

中图分类号: U455.43

文献标识码: A

## Construction Technology of Shield Tunnel Undercrossing Railway and Synchronous Cutting of Existing Pile Foundation

MAO Weizhou

Municipal Engineering Company of China Railway Tunnel Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** With the development of social economy and the continuous advancement of science and technology, the construction technology level of road, bridge and tunnel engineering has gradually improved. Under the influence of shield tunneling technology, the efficiency of tunnel construction has been comprehensively improved. The reasonable application of shield tunneling machines can not only improve the speed of tunnel excavation, but also better ensure construction safety. When constructing under the railway with shield tunneling, the existing pile foundation in the railway foundation is a construction difficulty encountered during shield tunneling. The existing pile foundation is generally made of reinforced concrete and other materials, with high hardness, and special settings need to be made for the shield tunneling machine to ensure smooth cutting and excavation. According to this, the construction technology of synchronous cutting of existing pile foundation is comprehensively discussed according to the construction requirements of tunnel engineering and the construction difficulties of shield tunneling under railway.

**Keywords:** shield tunnel; railway; cutting; existing pile foundation

### 引言

在交通系统建设中,随着现代技术的不断发展,众多传统铁路系统也面临淘汰,在高速铁路的建设要求中,往往需要通过盾构隧道下穿铁路以减少占地问题,提升高平顺性。而过去的铁路建设中,为保证地基强度,在地下打入高强度的桩基以提高地基稳定性,由此也为盾构下穿铁路带来了难题。在盾构隧道施工时,需要同步对铁路下既有桩基进行切削,因而需要对盾构机进行施工调整,提高盾构机的掘进强度和切削能力,并减少掘进施工时的风险问题,以保证铁路下隧道施工掘进工程的顺利开展。对此,相关工程单位也需要明确盾构切削桩基的施工技术与风险隐患,做好盾构机的设置调整与施工管理,加强施工技术控制,以确保盾构隧道施工的高效性和安全性。

### 1 盾构切削桩基工艺原理

盾构切削桩基是指利用盾构机的机械力量,装设特殊的切削攻击,控制盾构机前进的方向和姿态,同时控制切削工具切削桩基的深度和方向,从而实现盾构机切断并穿越桩基的施工。在该工艺流程中,主要通过探测和观测,

确定既有桩基的几何尺寸、空间位置、深度和数量等参数。通过对既有桩基的预处理,保证切削工作的有效性,同时对于较长的桩基,还需要进行断面的分割,分段进行切割。切削工具通常是采用刀盘或刀环的形式,其通过盾构机构的传动系统进行转动,能够将桩基切割成小块或者薄片。切割工作完成后,盾构机拆卸切削模块,再用盾构机构将残渣从切削区域运出,把切割掉的桩基残渣和泥浆等一并运走处理。在整体切削施工完成后,还需要对既有桩基进行涂浆、打补强板等后续工作,以保证隧道的稳定性<sup>[1]</sup>。

### 2 盾构切削桩基风险分析

在盾构机掘进过程中,由于地质和岩土条件的不同,盾构机的姿态和行进方向难以完全控制,可能会发生盾构机与既有桩基相碰撞的情况。这种情况容易导致盾构机故障或者人员受伤等安全问题。盾构机切割工具在切割既有桩基的过程中,由于既有桩基的硬度和密度的不同,工具的磨损会较大。当切割工具磨损严重时,需要进行更换,并且更换工具的时间、成本和操作难度都比较大。在盾构机掘进的同时,如果螺旋输送机的出土不畅,也会对整体

施工进度造成影响,需要花费较长时间进行处理。而铁路桩基的钢筋混凝土材料,可能会导致盾构机的刀盘或螺旋输送机被钢筋卡住,不仅会造成设备故障,也容易引发安全问题。在盾构机切削桩基的过程中,如果切割桩基的深度过大或者切割工作不当,会导致桩基断裂,从而引起地面沉降。地面沉降可能会对铁路轨道的平顺性和铁路线路的稳定性造成影响,甚至可能会引起铁路的系统性故障。如果切割桩基的深度和方向控制不当,会导致切割工具撞击桩基残渣,从而导致盾构机械的损坏。如果损坏严重,可能需要停机维修,延长施工时间,增加工程成本<sup>[2]</sup>。

### 3 盾构切削桩基的刀盘及刀具配置

盾构切削桩基的刀盘和刀具配置需要结合具体工程参数和实际情况进行选择 and 调整。在配置和使用过程中,需要加强安全管理和质量控制,确保施工效率和效果。盾构切削桩基常见的刀盘形式有两种,一种为平面式刀盘,另一种为锯齿式刀盘。平面式刀盘适用于比较硬的桩基,通过向下压力和旋转切割桩基。而锯齿式刀盘适用于比较软的桩基,通过切削和削减的方式切割桩基。盾构切削桩基的刀具为钢质、碳化钨合金等材料,根据桩基硬度和密度的不同,选择不同的刀具类型。常见的刀具有圆齿圆钢刀头、圆齿扁钢刀头和极细刀片等,其中圆齿圆钢刀头适用于硬度较高的桩基,圆齿扁钢刀头适用于硬度较低的桩基,而极细刀片适用于桩体较薄的情况。盾构切削桩基的刀具数量根据隧道直径、桩基直径、桩基硬度等参数确定。一般情况下,刀具数量越多,切削效率越高,但也会导致工具间的相互干涉和碰撞,从而产生额外的安全风险。此外,还可以安装磨损检测刀,用以了解实际的磨损情况,从而更好地调整刀具配置参数<sup>[3]</sup>。

## 4 盾构下穿铁路的施工技术流程

温州北站配套预埋工程温州北站~金德路站区间为温州市城市轨道交通 M1 线淤泥软土地层下第一条土压平衡式盾构工程项目。区间隧道长约 448.51m。

### 4.1 施工准备

在盾构下穿铁路的施工前,需要进行现场勘查和调查,了解地形、地质、地下水情况等信息,同时对已有的设计方案进行复核,确保施工方案的可行性和安全性。根据施工方案,确定所需的设备和人员,对设备进行检查和调试,对工作人员进行培训 and 安全教育,确保人员安全和设备稳定运行。在施工前,需要对铁路线路和隧道的位置进行详细标记,并确定监测点的位置、数量、类型等参数,以便随时监测隧道施工对铁路线路的影响。与此同时,还应当准备场地所需的各类材料,包括喷射混凝土、支撑管材、胶结材料、防水材料等,确保施工过程中材料的供应和充足。在盾构下穿铁路施工中,需要在隧道两侧预留注浆孔,用于处理断层、充填缝隙等问题。因此,施工前需要对注浆孔位置、数量、直径等进行确定,并对注浆设备进行检查和调试。

### 4.2 试验段设置

盾构下穿铁路施工中,为了确保隧道施工的安全和可靠性,一般需要设置试验段。试验段是指在盾构隧道掘进过程中,每隔一定的距离设置一个固定的隧道段,对其进行试验和检测,以确保掘进过程的安全和隧道结构的稳定。试验段的设置应该遵循一定的安全原则和技术标准,考虑地质、水文、结构及运行等方面的影响因素,确保试验段的设置合理、安全、可靠。试验段的位置和间距根据实际情况和设计要求进行确定,一般情况下,应该每隔一定的距离设置一段试验段,距离一般为 50m~100m 之间。试验段的监测参数包括地表沉降、隧道位移、隧道环片变形、地下水位等多个方面,根据实际情况和设计要求进行确定和选择。一般情况下,需要进行定期监测和异常情况的实时监控,以便及时采取措施进行处理。

### 4.3 施工控制

盾构下穿铁路施工流程中的施工控制是确保施工过程中安全、稳定和质量的环节,通过施工控制,可以确保盾构下穿铁路施工的安全、稳定和质量的,有效提高施工效率和成功率。

#### 4.3.1 土压仓力设定

在盾构下穿铁路施工过程中,土压仓力的设定是其中一个关键环节。土压仓力是指盾构机在掘进过程中,对土体施加的水平压力。其大小取决于多种因素,例如地质条件、隧道断面形状和土体性质等。在同一区域内,地质条件可能会发生变化,因此在隧道掘进过程中需要随时调整土压仓力。不同类型的土体在掘进过程中承受的土压仓力不同,在软土层中,需要降低土压仓力以避免过度沉降和隧道变形,可以通过盾构机的控制系统来实现,实时监控土压仓力的变化和控制系统反馈。

#### 4.3.2 出土量控制

合理的出土量控制可以确保施工的稳定和质量,同时也可以提高施工效率和成功率。在盾构掘进过程中,需要实时监控出土量的变化。这可以通过安装传感器和控制系统来实现。通过实时监控,可以确保出土量的准确性,并对掘进速度进行调整,从而控制出土量。不同类型的土层或地质条件可能导致出土量的变化,如果进度过快或过慢,可能会导致出土量的不稳定。

#### 4.3.3 管片拼装控制

在盾构施工完成后,需要将管片进行拼装,控制管片的精度和拼装质量,确保管道的完整性和密封性。在管片拼装前,需要进行详细的施工方案设计和拼装工艺的优化分析。拼装工艺应该考虑到管片的拼接方式、拼接顺序、拼接点的加固等多个方面,在管片拼装结束后,需要对拼装质量进行检验和测试。

#### 4.3.4 盾尾密封

盾尾密封主要使用聚氨酯材料、橡胶材料、沥青砼材料等。这些材料具有耐腐蚀、耐温度变化、耐磨损的特点,

可以确保盾尾密封的稳定性和密封性。盾尾密封的设计应该考虑到盾构的掘进方向、土压仓力、地质条件等多个因素。此外，还需要定期检查和维修，以确保其稳定性和密封性。

#### 4.3.5 渣土改良参数控制

在盾构下穿铁路的施工过程中，需要对渣土进行改良处理，控制改良的参数，以确保渣土的稳定性和可靠性。渣土改良参数控制的第一步是了解土壤类型，不同类型的土壤需要不同的改良方式和参数控制方法。同时，渣土改良剂的用量也应该根据土壤类型、改良效果和施工条件等因素进行控制。温度和湿度是影响改良效果的重要因素，在温度较低或湿度较高的情况下，可能会影响渣土改良剂的反应速度和效果。因此，在施工过程中需要控制温度和湿度，以确保渣土改良的有效性。

#### 4.3.6 盾构机姿态控制

在盾构施工过程中，需要对盾构机的姿态进行控制，确保盾构机的运行稳定和掘进精度。姿态控制通常使用惯性测量单元（IMU）及激光测距系统来实现。IMU 通过安装在盾构机上的陀螺仪和加速度计来检测机器的姿态变化，并将信息传输给控制系统。激光测距系统则可以检测盾构机的位置和姿态，通过对比测量数据和预定姿态数据，控制系统可以计算出姿态偏差，并进行及时校正。姿态控制流程包括姿态检测、姿态计算和姿态调整三个步骤。在施工前，必须对盾构机进行充分的检查和维护，确保传感器和控制系统的正常运行，对盾构机的转向、速度和重心进行及时调整，保证机器姿态保持稳定。

#### 4.3.7 注浆管理

在盾构施工过程中，需要进行同步注浆，控制注浆的位置、时间和压力，以确保隧道环片的密封性和稳定性。在盾构施工结束后，需要进行二次注浆，对隧道进行加固处理，以确保隧道的安全和稳定。在注浆过程中，需要对注浆压力、注浆流量、注浆混合物质量等进行实时监测。要定期对注浆管道和注浆孔进行清洗和维护，以保证注浆畅通和注浆效果。

### 5 盾构切削桩基的施工技术要点

#### 5.1 试验桩选取

试验桩应选取在目标隧道附近地质条件相似的区域，能够代表盾构切削桩基施工段的地质情况。试验桩的长度和直径应与目标隧道相应段位的桩长和桩径相似，在试验中尽可能模拟实际施工的情况。试验桩的材料应与目标隧道相应段位的桩基材料相同或相似，以确保试验结果具有可比性。试验桩的设计需要符合当地桩基设计规范及标准，采用合适的钢筋配筋及混凝土强度等参数。在此基础上，通过设置不同土压力值、推进速度、刀盘转速以及控制出土量，得出合理的切桩掘进参数，计算推进参数和沉降值之间关系，为后续施工提供参考。

#### 5.2 切桩施工准备

在开展切桩施工前，应当充分考虑各种因素，制定合

理的施工方案，选用适当的切桩设备和工具，为施工人员配备足够的安全防护装备，并对现场进行充分准备和安排，定期检验和监测施工情况。对此，相关工程单位需要根据具体的工程情况，制定详细的切桩施工方案，包括施工工艺流程、切削参数、障碍物处理措施、环境保护措施等内容。为施工人员提供相关的技术培训，并配备必要的安全防护装备，如防护眼镜、安全鞋、手套、安全帽等。在施工过程中对切削参数、桩基变形、切削液的使用情况、障碍物处理情况等进行定期检验和监测，以确保施工质量和安全性。

#### 5.3 切桩掘进的控制措施

在盾构机的切桩掘进过程中，需要准确判断刀盘切入桩基的时机，并对切入时间进行严格控制，通过控制盾构正面土压力可以使聚合物泥浆在管道和管道与土体之间形成良好的密封层，防止泥浆泄漏，保持压力平衡，保证盾构机的稳定性。同时，还要对盾构机的推进速度与刀盘转速进行控制，保证盾构推力与刀盘扭矩在相应的参数要求下。在此基础上，还要严格控制盾构姿态及纠偏量，通过测量传感器，包括水平倾斜仪、竖直倾斜仪、导向仪等，实时监测盾构机的倾角、方位和方向。纠偏系统可以通过调整尾部或其他位置的钢筋或螺栓等结构，使盾构机恢复正确的方向和姿态。此外，盾构机的运行需要有专业的工作人员进行监测和干预。当出现姿态和纠偏量异常的情况时，工作人员会根据盾构机的监测数据进行干预，以确保盾构切桩掘进过程的安全和高效。

### 6 结语

盾构隧道施工作为先进施工及技术，通过深入了解盾构下穿铁路及同步切削既有桩基施工技术，包括前期工作准备、施工过程中的安全措施和施工质量控制等方面，能够进一步提高工程建设的质量和效率，同时也能更好地保障施工人员的安全。在铁路下穿施工中，应更加注重技术控制和安全管理，不断完善施工技术和工程管理，提高盾构掘进切削桩基施工的稳定性和安全性，保证工程的顺利开展与安全完成，实现施工质量的全面提升。

#### [参考文献]

- [1] 吴志峰, 刘永胜, 张杰, 等. 盾构直接切除大直径桩基的试验与工程实践 [J]. 隧道建设 (中英文), 2020, 40 (12): 280-288.
  - [2] 尚旻. 地下隧道施工盾构机切削穿越管桩费用分析 [J]. 铁路工程技术与经济, 2020, 35 (6): 37-41.
  - [3] 杜闯东, 张杰, 唐纵雄. 盾构直接切削桩基施工技术 [J]. 隧道建设 (中英文), 2019, 39 (10): 1666-1677.
- 作者简介: 毛伟州, 2014.09-2018.06 毕业于长安大学, 所学专业: 材料成型及控制工程, 当前就职单位: 中铁隧道局集团有限公司市政工程公司, 职务: 温州北站项目部工程部部长, 职称级别: 助理工程师。

## 基于绿色建筑设计要点的分析探讨

宫玉磊<sup>1</sup> 李斌<sup>2</sup>

1 青岛北洋建筑设计有限公司烟台分公司, 山东 烟台 264000

2 烟台市建筑设计研究股份有限公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]**近几十年来,我国工业化和城市化的快速发展带来了显著的社会经济发展和人民生活水平的提高,但与此同时,粗放型的发展模式造成了严重的环境污染。近年来,随着国家决定摆脱黑色GDP,大力发展绿色生态经济,绿色生态理念已成为未来社会各界的指导思想和发展理念。在这种情况下,绿色建筑设计在建筑行业越来越受欢迎。然而,目前许多设计人员对绿色建筑设计的认识还比较肤浅,绿色建筑设计的重点还不明确,导致绿色建筑设计中出现了大量冗余和纸上谈兵的现象。在此基础上,文章首先分析了绿色建筑设计工作的主要任务,然后指出了当前绿色建筑设计中的一些常见问题,探讨了绿色建筑设计的要点,以供相关设计人员参考。

**[关键词]**绿色建筑;设计;要点

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8262

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

### Analysis and Discussion on Key Points of Green Building Design

GONG Yulei<sup>1</sup>, LI Bin<sup>2</sup>

1 Yantai Branch of Qingdao Beiyang Architectural Design Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

2 Yantai Architectural Design and Research Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** In recent decades, the rapid development of industrialization and urbanization in China has brought significant socio-economic development and improvement in people's living standards. However, at the same time, the extensive economic development model has caused serious environmental pollution. In recent years, with the country's decision to abandon the black GDP and vigorously develop the green ecological economy, the green ecological concept has become the guiding ideology and development concept of all sectors of society in the future. In this situation, green building design is becoming increasingly popular in the construction industry. However, many designers have a relatively shallow understanding of green building design, and the focus of green building design is not yet clear, resulting in a large number of redundant and paper-based phenomena in green building design. On this basis, the article first analyzes the main tasks of green building design work, then points out some common problems in current green building design, and explores the key points of green building design for reference by designers.

**Keywords:** green building; design; key points

### 引言

能源问题一直是困扰我国经济快速发展的重大问题,也是当今世界普遍存在的问题。为了解决这一问题,如何促进我国经济的长期可持续增长已成为一个重大问题,特别是在如何在确保人民生活质量不变的同时降低能源消耗已成为人们和建筑业最关心的问题。建筑业的发展有利于我国经济的发展和人民生活水平的提高,是不可或缺的。然而,建筑业的发展也带来了大量的资源消耗。面对这种情况,必须加强对建筑业能源消耗的控制,促进建筑业低碳节能,特别是绿色节能建筑的设计,同时确保建筑业有序发展,降低能源消耗,实现真正的绿色发展。

#### 1 绿色建筑设计工作的主要任务

在当前的绿色建筑设计理念中,不仅要注意室内空气的清新,还要保证室内热环境的平衡,增强隔音效果,为用户提供良好的体验。因此,实现绿色建筑设计理念成为

关键。在实际的建筑设计中,为了保证人们的健康和安全使用,有必要使用一些未受污染或污染较小的材料。设计人员在设计通风孔时应特别注意,确保室内空气流通。从而提高人们在工作和生活中的舒适度。对建筑物来说,光线也非常重要。结合建筑本身的施工要求,扩大光照面积可以让人们在使用建筑时充分体验自然光,确保室内充足的照明,提高人们的视觉感受。因此,在使用自然光时,实际上减少了电能的使用,减少了能量损失,从而实现了节能。

#### 2 绿色建筑设计的意义

##### 2.1 绿色建筑可以改善城市环境

随着城市工业化的发展,我国许多城市都面临着空气污染、光声污染等环境污染问题。建筑作为城市居住环境的重要载体,对城市环境有着巨大的影响。绿色建筑设计可以有效改善城市软环境质量,为居民提供生态安全、健

康、舒适的活动空间，在一定程度上改善城市生态系统。例如，在绿色建筑设计中，海绵城市可以改善城市水系的循环，提高城市湿地的质量，而绿色湿地的建设可以为生物提供生态储备，以改善城市生态系统。同时，通过使用环保材料和建筑技术，绿色建筑将显著减少对周围居民和城市环境的影响，提高城市环境质量，真正实现生活更美好城市的目标。

## 2.2 有效降低能源消耗

绿色建筑设计是建筑工程设计的选址、布局和建筑材料选择的整个过程。在设计绿色建筑时，最重要的考虑因素是如何降低建筑能耗。例如，在设计建筑时，设计师必须考虑建筑的布局、建筑的方向、主体的形状等。并根据施工现场的实际情况考虑如何扩大建筑利用空间。建筑材料在使用中的消耗为人们提供了更清洁、节能的使用空间。

## 3 目前绿色建筑设计中普遍存在的问题

### 3.1 临时设施重复建设

绿色建筑设计中的一个常见问题是临时建筑的重建。最初，修建临时设施的目的是确保施工的顺利进行，提高建设项目的施工质量，这本身就非常有益。在绿色设计中，许多情况下，临时设施被重复建设，导致建筑完工后留下大量建筑垃圾，浪费了建设资金。

### 3.2 水资源浪费

因为绿色建筑节能设计中，雨水收集系统及相关节水装置在建筑中得到了广泛应用。新材料、新技术的应用对现场施工提出了更高的要求。许多施工单位在施工过程中尚未完全掌握绿色建筑施工技术，在施工过程造成了大量的水资源浪费，这与绿色建筑最初的设计理念背道而驰。

## 4 绿色智能建筑设计的基本原则

### 4.1 以人为本，保障健康安全

绿色建筑的设计应该是对用户健康最重要的考虑，建筑产品的设计应该满足人们的社会生产和居住需求。首先，减少生产建设对环境的污染。环保设计将与无毒、无害、低污染的建筑材料和结构相匹配。建筑内部环境设计必须以人们的舒适度为基础，创造绿色环保的环境。建筑设计采用无毒、无害、低污染的材料，达到良好的室内温度变化效果。其次，钢化玻璃主要用于建筑玻璃，提高了安全系数，消除了材料对环境的污染。科学安装通风门窗，增加风口气流，借助自然风、室内排气设施和适当的消毒设施，降低空气中甲醛等有毒有害气体的含量。最后，在绿色环保理念的背景下，建筑设计应加强对建筑污染源的控制，科学检测建筑装饰材料和室内安装设备的化学成分，并通过专业公司的安全检测来确保建筑材料的安全。室内空气流通质量达到使用前的合规标准。

### 4.2 合理布局，节约建筑资源

现代建筑设计具有复杂的结构和多种功能要求。为了改善建筑材料和室内建筑的生命周期，必须以合理布局为基础，以节约建筑资源为目标。首先，建筑选址的前提是

综合考虑地形地貌，根据风向优势、目标基地等自然因素，组织现场设计人员了解地理文化环境，提高建筑与环境的兼容性。防止主动孤岛效应。其次合理配置供水、供热、供电设备，并根据未来建筑使用情况和资源消耗情况安装相应设施，既防止资源过度盲目浪费，又避免设备输出功率不足对使用造成影响。例如，污水处理设施的安装应以夏季最高降雨量为基础，以确保排水系统具有适当的水处理能力。地下车库的施工布局应防止盲目扩建，确保平面布局在使用中美观合理。最后，综合体的规划必须合理利用地上和地下的土地资源，并想方设法减少占地面积。此外，基础布局和施工过程应保持建筑物之间的采光和通风距离，充分利用自然风光资源的优势，提高建筑使用的经济性和舒适性。

### 4.3 创新思维，提高资源利用率

绿色建筑的设计应以环保材料为重点，材料的选择应基于自身的能源消耗，造型设计应合理。首先，环保建筑材料的选择必须与建筑结构的平面布局、外观、形状和尺寸因素等因素相联系。用于影响建筑的关键构件，如承重墙、门、窗和屋顶等。采用节能材料设计，遵循就地取材的原则，降低建筑材料生产、运输和施工中的能源消耗，降低运输成本，避免环境污染。其次，绿色设计必须通过研究绿色环保技术，提高回收旧材料的利用率，减少污染物和建筑垃圾，合理利用宝贵的资源。特别是，拆卸过程中产生的木制品、混凝土结构钢保温材料等材料都按照环境标准通过二次处理进行回收。最后，以清洁能源为重点，充分利用太阳能、风能、屋顶发电等新能源，既降低材料成本，又改善大气环境。

### 4.4 科学运营，提高建筑使用价值

绿色建筑的设计必须延长建筑产品的生命周期，以安全使用为最终目标。同时，建筑设计应打破设计、施工和后续维护阶段人为分离的现状，加强运营管理，提高服务水平，作为一种间接提高建筑资源效率的新理念。首先，要建立完整的管理体系，科学设置检查周期、检查设计、检查范围，确定检查频率和维护内容。设施设备的能耗和管道清洁是日常检查的重点。根据设备损失情况，合理确定使用频率，并进行周、月、年检查，确保建筑物的使用和维护始终保持在较高水平。其次，要对易损件进行防撞、防锈、防腐技术研究，防止施工安全事故的发生。最后，要加强对建筑物外部条件的检查，并对防雨防锈区域进行重新喷漆。这样既保证了建筑外观的美观要求，又防止了内部能源消耗，同时提高了建筑的使用价值。

## 5 绿色建筑设计要点分析

### 5.1 智能供电系统设计

建筑施工中的主要系统是建筑供电系统，因此供电系统的设计必须与智能控制系统相结合，以降低建筑能耗。为了设计智能供电系统，根据实际施工需求和各种影响因素，采用科学的布局方法和合理的用电设备，同时确保设

备有序运行时降低能耗。智能供电系统的设计需要考虑以下问题：首先，结合建筑的实际电压要求，降低建筑的供电电压，在最大限度地提高满意度的同时，达到节能性能。其次，简化施工系统布局，将电压水平控制在一定值，保持电力转换和分配的统一过渡状态，确保电力安全。最后，要降低能源消耗，必须选择短而直的配电线路，使用科学的方法，建立可靠的智能供电系统。尽量减少设备的复杂布线，确保对供电设备的合理控制。

## 5.2 合理设计外围护结构

根据国家节能设计要求设计建筑的外围防护结构，准确计算建筑的能效，并根据墙窗面积比和尺寸比使设计更符合标准指标。通常情况下，不能在墙的北部和西部选择大型玻璃墙。外墙的保温隔热在建筑设计中也非常重要。为了达到理想的隔热效果，建筑外墙可以涂上热反射涂料，从而提高建筑外墙的隔热效果。屋面保温隔热可采取绿化或遮阳措施。这将提高屋顶的隔热性能。对于住宅建筑，可以将通风和降温措施纳入屋顶设计，以满足人们的住房需求。将空气地板纳入平屋顶设计，并在倾斜屋顶上安装阁楼，以充分利用资源。对于平屋顶的设计，不仅应选择浅色屋顶，还应使用反光涂料覆盖。在地下车库的设计中，通常对地下室的屋顶进行隔热处理。对于建筑的整体设计，有必要提高立面和外墙的热性能。立面可采用中空和真空玻璃设计，立面外部可安装反光膜。建筑外窗的主要设计是必须充分密封。

## 5.3 照明设计

对于建筑物的照明系统，还需要采用低碳、环保的设计理念，以降低项目的总能耗。在设计和建造之前，必须首先进行市场调查，总结不同光源的特性，然后使用计算机的三相平衡来指定光的压缩强度值和阳光曲线。此外，还可以集成智能系统、智能管理架构和照明操作系统。例如，灯泡控制系统由压缩强度控制，以实现 AD 转换并充分发挥其控制效果。最后是硬件设计，其中最重要的是 AD 转换模块、关键功能模块等。使用 C 语言编程开发新软件，并手动配置其他设备功能，如定时器。

## 5.4 合理规划建筑地面

在选址和规划绿色建筑时，要注意土地的合理利用，仔细合理规划每一寸土地。从绿色建设的角度来看，应该结合当前的地形和景观来满足生活和生产的需要，最大限度地扩大绿化面积，最大限度利用荒地、不良土地和山坡，同时不破坏环境，提高土地利用效率。生态是绿色建筑的关键。在城市中，合理规划设计的主要任务是建造更高的建筑，以增加建筑体积并降低建筑密度。在一些人口众多、高楼大厦络绎不绝的大城市，自然光制造了一个又一个巨大的障碍。还需要正确规划建筑之间的距离，利用地下空间来增加城市的承载能力，使城市环境变得清洁。此外，由于涉及高层建筑，需要在施工前对建筑材料进行检查，以确保建筑符合抗震要求。绿色建筑的设计还需要了

解建筑的基础和结构。规划住宅区以增加开发密度。绿地的大幅增加改善了居民的住房条件，为进一步的可持续发展留下了空间。

## 5.5 精心选择施工方案减少环境破坏

目前，绿色建筑技术是建筑中应用最广泛的技术。绿色建筑施工技术目前有高架脚手架施工技术、自流密实混凝土施工技术和钢模板施工技术等施工技术。与传统的施工脚手架相比，升降脚手架的施工技术只需要建造几层脚手架，然后随着施工进度可以任意升降，它可以节省脚手架材料的使用和搭建脚手架的时间。钢模板的施工技术取代了传统的木模板，节约了材料和可回收性。与传统的木模板相比，成型效果也有了很大的提高。同时，钢模板一般可以定制生产，对于目前的标准化建筑来说更实用，施工效率更高，拆除更方便，有效减少建筑浪费。自流密实混凝土施工技术常用于高层建筑。这种类型的混凝土比普通混凝土具有更高的流动性，并且可以减少振捣等过程，使施工更加有效经济。但值得注意的是，自流密实混凝土技术对模板设计提出了很高的要求，因此在建设项目中通常与钢模板施工技术相结合共同使用。

## 6 结语

总的来说，我国建筑业发展越来越快，人们的生活质量也在不断提高。在建筑行业建筑设计领域，人们开始关注建筑绿色设计，提出了解决能源消耗问题的概念，同时也提高了社会环境的美观性。所谓绿色设计，是指无毒无害的绿色建筑材料应用于建筑设计过程中，在一定程度上减少污染物排放，从而确保环境安全。

### 【参考文献】

- [1] 贾飞雪. 浅谈在建筑设计中掌握绿色建筑设计的要点[J]. 绿色环保建材, 2019(5): 28-30.
- [2] 向科, 胡显军, 胡炜, 等. 适应夏热冬暖气候的绿色公共建筑设计模式及其技术路线研究[J]. 建筑技艺, 2019(1): 14-18.
- [3] 王丹, 张杰. 绿色建筑在高层民用建筑设计中的应用[J]. 四川水泥, 2022(11): 239-239.
- [4] 邹波, 段跃鹏. 绿色建筑在高层民用建筑设计中的应用[J]. 科技资讯, 2022(13): 72.
- [5] 周亚东. 建筑设计中的绿色建筑要点分析[J]. 我国住宅设施, 2019(8): 76-77.
- [6] 苏建西. 关于建筑设计中绿色建筑要点分析[J]. 建材与装饰, 2019(14): 93-94.
- [7] 石改芹. 建筑设计中绿色建筑要点分析[J]. 智能城市, 2019, 5(7): 53-54.
- [8] 胡年中. 建筑设计中绿色建筑要点分析[J]. 我国标准化, 2019(6): 37-38.

作者简介：官玉磊（1985-）男，学历：本科，毕业院校：烟台大学，单位：青岛北洋建筑设计有限公司烟台分公司，职务：所长。

# 基于 BIM 技术的建筑节能设计应用研究

张黎明

烟台市建筑设计研究股份有限公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]**随着城乡综合建设的不断完善,促进了建筑业的快速发展,技术不断更新。BIM 技术的出现带动了建筑业的科学发展,并在不断的应用中取得了丰富的成果。BIM 技术通过建立三维模型并直观地比较设计与现实之间的误差来优化设计,从而将多个方面的数据集成到住宅建筑设计中,简化了传统的油漆更改等繁琐的设计过程。BIM 技术在住宅建筑设计中的应用体现了节能、环保、降低成本等诸多优势。由于 BIM 技术的优势完全满足了当前建筑发展的需要,因此在建筑设计中得到了广泛的应用。

**[关键词]**BIM 技术;建筑节能设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8259

中图分类号: TU17

文献标识码: A

## Research on the Application of Building Energy Saving Design Based on BIM Technology

ZHANG Liming

Yantai Architectural Design and Research Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** With the continuous improvement of urban and rural comprehensive construction, it has promoted the rapid development of the construction industry and continuously updated technology. The emergence of BIM technology has driven the scientific development of the construction industry and achieved rich results in continuous application. BIM technology optimizes design by establishing three-dimensional models and intuitively comparing the errors between design and reality, thereby integrating multiple aspects of data into residential building design, simplifying traditional paint changes and other cumbersome design processes. The application of BIM technology in residential building design reflects many advantages such as energy conservation, environmental protection, and cost reduction. Due to the advantages of BIM technology fully meeting the needs of current architectural development, it has been widely applied in architectural design.

**Keywords:** BIM technology; building energy saving design; application

### 引言

近年来,城市和农村建筑有扩大的趋势,其中大多数是能源密集型建筑。随着建筑供暖系统的出现,建筑的用电和用水问题变得越来越严重。全球能源使用问题日益严重,如何在建筑行业实现节能设计已成为现阶段建筑设计的重要研究课题。BIM 技术的出现为建筑设计和制造带来了新的工作形式。通过对仿真技术的适当分析,可以帮助建筑设计达到节能效果。

### 1 BIM 技术的概论

BIM 技术即建筑信息模型,以软件中的 3D 数字相关技术为重要载体,将工程机械中不同项目和环节的相关信息和模型集成在一起,实现了工程设计中有效信息的详细表达。更先进、更系统的 BIM 技术可以充分反映每个建设项目全生命周期的数据和资源,形成建设过程的三维建模。在建筑设计中,使用 BIM 技术可以在设计的各个方面呈现几何和非几何的真实性,并将数据呈现给建筑设计的各个环节,例如材料、建筑、价格、重量和进度等元素的综合展示。BIM 技术中使用的统一工程数据库可以有效解决建筑设计所需的异构和分布式工程数据的全球共享问题,并创建和共享不同建筑设计的动态信息。

### 2 BIM 技术在建筑节能设计中应用优势

#### 2.1 有利于增强建筑节能设计的视觉化效果

随着 BIM 技术的发展,其在建筑行业的应用范围正在逐步扩大。在建筑节能设计过程中,建筑师通常结合自己的设计理念和节能理念,初步设计模型,全面展示平面图,然后利用 BIM 技术、内部节能设计材料等,将建筑的整体设计和外观融为一体。这种节能设计的表达提高了平面图的视觉效果,使设计师能够清晰地观察设计的呈现,并为后续的实际施工模型提供有效的辅助。

#### 2.2 有利于对实际节能应用成本的精准预测

随着建筑节能设计领域的快速发展,对节能设计的需求大幅增加,增加了节能设计过程的总成本,也增加了其实际应用的成本。使用 BIM 技术可以代表不同室内外设计中不同的材料成本和节能功能成本,准确预测不同项目的成本,进而真正实现建筑。避免了人工测量的使用成本,以节省建筑应用的总成本。

#### 2.3 BIM 技术能够自动生成数据文档和设计图纸

在 BIM 技术应用于建筑行业之前,必须手动完成建筑信息分类、集成和图纸更改等问题。员工通常会花费大量时间和精力来完成这些任务,而且内容非常繁琐。一旦某

个设计区域需要调整,所有建筑设计都会发生变化。然而,将BIM技术应用于节能住宅设计可以通过使用BIM技术来缓解这一问题,该技术允许所有数据通过计算机输入自动生成,并执行客户端加载。此外,建筑师开发的三维程序也可以通过BIM技术的应用得到有效实施。设计师可以使用三维视角进行构建,灵活调整空间规划,准确计算空间规划数据,并改进程序缺陷,从而避免生活设计中空间规划的矛盾。

#### 2.4 实现建筑数据信息的智能化分析与处理

BIM技术属于数据管理系统。BIM技术主要是基于网络计算机来实现应用,这是一个虚拟环境。工作人员利用BIM技术在计算机上输入建筑数据信息,系统自动分析和处理建筑数据信息、分析和处理最终的虚拟建筑解决方案,并利用BIM技术实现对设计决策的全面验证。然后了解设计的空间和立体感,为创造更智能、更舒适的生活空间提供参考。在住宅建筑节能设计中,设计师可以使用该功能将设计数据信息与图纸设计进行比较,清楚地反映建筑数据与实际数据之间的差异,并使用该方法实现精细化管理的目的。

#### 2.5 实现对数据的自动变更与调整

在建筑设计中,管理理念必须在每个施工过程中充分体现,这关系到每个施工过程的完成情况和工作质量,直接关系到下一个施工过程的质量和效率。因此,建筑中整个建筑的科学性直接关系到每个施工过程的科学性。如果在施工过程中出现信息错误,则必须验证所有数据。模型处理技术是BIM应用的一项关键技术功能。设计师可以很容易地利用这项技术实现三维显示,同时可以观察设计错误和信息,然后修改和更正不正确的数据。BIM系统中的数据信息是相互关联的,因此当数据发生变化时,相关数据会自动发生变化。该技术的应用极大地简化了更改和调整设计的工作流程,使设计过程更加简单。

#### 2.6 有利于提高建筑物真实数据的获取效率

BIM技术主要利用计算机技术对设计和施工效果的各个方面进行初步建模,识别设计和施工过程中可能出现的数据问题,从而为解决现有问题提供选项和策略。在正式设计和建造建筑之前,设计团队将使用现场调查来获得完整的建筑数据,与传统的建筑设计模型相比,这在数据收集方面既耗时又低效。采用先进的BIM技术将极大地促进我国建筑节能设计的发展。BIM技术的采用不仅有助于建筑设计师提高获取建筑对象真实数据的效率,帮助他们模拟和预测施工各个阶段的节能情况,同时提高设计师和施工团队对施工项目实施的理解。

#### 2.7 设计数据的实时共享

BIM技术在建筑设计中的应用创造了一种整体的实时设计氛围。所有建筑信息数据都可以根据数据库应用程序进行传输,并且所有链接都是互联的,使设计师能够在在线交流和沟通,从而促进建筑设计的改进,打破过去技术

和概念的局限性。设计师可以在技术数据库中搜索他们需要的信息,以根据他们的实际需求提供快速、方便和有效的信息。此外,建筑设计各方面的用户可以在该平台上及时共享修改后的数据,为下一阶段的建筑设计提供便利,提高不同专业的设计效率,不断优化设计流程,实现资源共享。有效降低建筑设计各方面的成本,有效节约建筑资源。

### 3 建筑节能设计的现状及问题

#### 3.1 总体创新力不足

尽管我国建筑业的发展有了很大的改善,但建筑节能设计的发展仍然相对落后。节能模块设计团队缺乏较强的专业性和整体创新能力。面对住宅建筑对节能的要求,国内建筑节能设计的成功案例大多倾向于大型公共建筑,而小工程项目设计师采用更统一的设计模型和方法,不贴近客户需求,没有一定的创新能力。

#### 3.2 缺乏系统化管理

我国节能建筑设计的蓬勃发展促进了建筑业的整体发展和质量提升,但节能设计的系统管理仍然缺乏。最明显的问题是对节能设计设备的使用和节能材料的选择缺乏规定。由于相关部门缺乏监督管理,物资使用混乱,节能环保作用没有真正发挥。当使用环保材料时,能源浪费的数量也在增加。虽然创造了建筑的整体节能效果,但销售过程中产生的垃圾严重污染了外部环境。此外需要提高设计师的节能设计水平。大多数设计师一般都学习过建筑设计,但他们仍然缺乏节能设计知识的专业培训和系统管理。

### 4 BIM技术在建筑工程节能设计中的应用

#### 4.1 虚拟建筑设计方案

BIM技术在住宅建筑节能设计中的应用,可以帮助设计师利用计算机呈现出具有逼真建筑效果的设计方案,这些方案是立体的、全面的,并通过该技术看到住宅建筑的内部空间效果。使用这种方法,设计师可以体验模型内的设计空间,并根据经验优化设计。在建筑设计中,空间设计为人们提供的感官体验非常重要。利用BIM技术可以有效解决传统设计无法体验到的效果,有助于提高住宅建筑空间设计的设计灵感,帮助设计师通过经验分析和验证设计理念。提高住宅建筑节能设计的科学性和合理性。此外,它还可以在建筑设计配色材料的选择中发挥更大的作用,并可以通过系统数据呈现不同的建筑风格,使节能住宅建筑设计呈现出更理想的效果。

#### 4.2 BIM技术在建筑节能阶段的设计方法

在传统建筑设计中,节能建筑设计采用二维设计方法,大多数图像是静态的。设计中的数据分析非常复杂,数据建模也很难完成。BIM技术可以有效地解决这个问题。利用BIM技术设计数据输入系统,通过先进的分析技术引入虚拟建筑模型的设计,并在系统中展示不同建筑空间的效果,使建筑设计更加具体。在此过程中,BIM技术的具体应用如下:首先,可以使用BIM技术将数据输入到建筑中,

模拟不同方向的建筑,并获得阳光照射的面积和时间,以获得最科学的建筑方向设计。例如,BIM技术可以用来分析不同方向上住宅建筑能耗的差异。最终设计师根据分析结果确定住宅建筑后续施工的模式,并将该模型转换为能量模型。其次,在建筑外观设计过程中,也可以利用BIM技术来达到节能效果。利用BIM技术可以分析不同的气候条件,从而降低建筑产生的能源消耗,达到节能环保的目的。例如,在建筑通风降温领域,可以利用BIM技术对建筑的孔洞和整体结构进行分析,在设计中强调建筑的遮阳功能,确保建筑设计能够借助BIM技术有效遮挡夏季阳光。设计一个宜居的环境来提高能源效率。最后,在使用信息进行建筑能耗分析时,可以使用多种软件,但BIM技术的应用可以解决其他软件无法解决的问题,实现各种数据信息的交互使用。同时,各种任务在数据平台上进行协调和集中。BIM技术的应用有效解决了数据重复和不一致的问题,提高了住宅建筑节能设计的准确性。

#### 4.3 图纸设计阶段

在传统的住宅建筑设计中,主要通过绘制和拼接图纸来完成。施工开始后,许多项目都会发生变化,因此图纸也必须不断修改。在整个施工过程中修改图纸需要很长时间,这反过来又会造成人员和物质损失。然而,使用BIM技术可以有效地解决这个问题。只需在计算机上使用BIM技术,就可以输入住宅建设项目,自动生成图纸,并利用该技术实现环保节能设计。首先,BIM技术可以帮助员工对节能建筑设计项目进行技术和经济分析,提高其与实际施工结果的一致性。它还帮助员工系统化和分析节能建筑设计过程中可能影响设计决策的其他潜在风险因素,以确保整个后续施工的顺利进行。此外,BIM技术提高了暖通图纸设计阶段的可视化,通过仿真建模为员工提供直观的设计支持,分析了大量的数据计算和数据演示过程,提高了可行性。此外,当设计师对某些设计数据进行调整时,BIM技术可以进行智能自动调整,极大地节省了设计师手动重绘图纸的时间。帮助施工企业提高资源利用率,降低经济设计成本。同时,广泛的BIM数据计算系统帮助开发人员快速识别设计解决方案中的问题,从而提高图纸质量和设计效率。

#### 4.4 基于BIM技术室内外环境的设计应用

基于BIM技术在建筑节能设计中的应用研究,调查数据表明,它对建筑内外部环境节能具有重要的应用效果。对于户外环境的实际应用,BIM技术主要用于对建筑周围环境进行建模,不断输入实际数据,并逐步调整绿化、道路固化、道路覆盖等生态指标,以实现真正的节能效果。减少热岛效应的总体频率,缓解现有建筑的环境问题。对

于室内环境的实际应用,BIM技术主要从照明、通风、遮阳等方面进行室内环境的节能设计。第一,在室内照明方面,设计师首先分析实际建筑的位置,因为建筑的位置决定了照明效果。在实际照明条件下,对BIM模型中的数据进行记录和分析,并通过模拟结果对室内建筑进行调整。全面购置照明区域,合理设计照明。第二,从室内通风的角度来看,BIM技术可以模拟建筑的通风状态,设计室内通风的具体位置和范围,改善通风模拟所呈现的不利条件,进行改进设计,逐步降低建筑在使用过程中的能耗,提高室内通风的最佳效果。我国法律规定建筑物周围的风速必须控制在5米/秒,以检查建筑物是否符合要求。还可以使用BIM软件对建筑内外的通风环境进行建模和分析。第三,建筑幕墙采用玻璃或镜子风格。BIM技术可用于分析、建模和协调某些问题。建筑商对专题报告有具体要求,如总平面图、项目说明、立体图等。作为第三方,设计师必须在各种问题分析的基础上进行详细报告。报告完成后,通过将相关信息和测试数据输入BIM技术软件,并根据报告结果优化项目内容,这是一个非常科学合理的方法。

#### 5 结语

总之,通过BIM技术的应用,建筑行业可以在节能设计应用中实现真正的生态效益和可持续发展理念。在BIM技术的实际应用中,数据分析在节能设计过程中快速提高效率。BIM技术提高了建筑相关设计数据的准确性,是设计行业使用的重要参考标准。它不仅提高了建筑设计的合理性和可行性,而且提高了建筑的设计技巧。为了在我国快速深入地推广和普及BIM技术,深入研究BIM技术是必要的要求。BIM技术在建筑节能设计中具有广阔的应用前景。

#### [参考文献]

- [1]孙鹏.建筑节能设计过程中BIM技术应用实践[J].长江技术经济,2021,5(1):31-33.
  - [2]吕灵.建筑节能设计过程中BIM技术应用研究[J].房地产世界,2020(22):47-49.
  - [3]赵雄,王汉庄,但阳.基于BIM技术的绿色建筑质量管理研究[J].中国建筑金属结构,2022(3):105-107.
  - [4]汤笑萌.BIM技术在建筑节能中的应用研究[J].城市建筑,2022(19):133-137.
  - [5]徐翔,万孝军,张鑫鑫.基于BIM技术的建筑节能设计应用研究[J].内江科技,2020(4):112-113.
  - [6]常民.基于BIM技术的绿色建筑节能设计应用研究[J].新技术新工艺,2019(1):62-65.
- 作者简介:张黎明(1984-)男,学历:本科,毕业院校:烟台大学,单位:烟台市建筑设计研究股份有限公司,职务:总工。

## BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用

郭春红

北京城建北方集团有限公司, 北京 101301

**[摘要]**随着我国社会主义经济的快速发展,人们对建筑工程的主要功能、结构布局等逐渐有了一连串更高的建筑要求。在整体建筑设计方案中要注意运用当代的、更合理、先进、完善的当代技术,使整体建筑设计效果在较短的时间内得到更有效的提升。基于此,文中就建筑设计以及施工中 BIM 技术的应用进行分析探究。

**[关键词]** BIM 技术; 建筑设计; 建筑施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8241

中图分类号: TU17

文献标识码: A

### Application of BIM Technology in Architectural Design and Construction Process

GUO Chunhong

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 101301, China

**Abstract:** With the rapid development of Chinese socialist economy, people gradually have a series of higher architectural requirements for the main functions, structural layout, and other aspects of building engineering. In the overall architectural design scheme, attention should be paid to the use of contemporary, more reasonable, advanced, and perfect contemporary technologies, so that the overall architectural design effect can be more effectively improved in a short period of time. Based on this, this paper analyzes and explores the application of BIM technology in architectural design and construction.

**Keywords:** BIM technology; architectural design; building construction; application

BIM 技术的核心价值在于借助采用先进的数字化技术,构建与实际设计情况基本一致的完整、有效的建筑三维模型信息库。BIM 技术在建筑行业的有效应用,能够很好地做到建筑设计图纸与建筑结构之间的相互沟通、协调和统一,使工程设计人员能够直观、全方位地了解建筑设计方案的合理构思,进一步提升与相关工程人员直接沟通和沟通设计的效率。BIM 新技术的应用能够为建筑企业的管理者予更具可比性的建筑解决方案,使决策者得以更好地了解这些设计方案实施的技术可操作性和控制因素等诸多因素,能够起到关键性的决策作用对最终设计决策方案的实现具备参考作用。

#### 1 BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用要点概括

在设计阶段、全施工过程中应用 BIM 技术+物联网智能管理,利用 BIM 系统完成施工现场进度、人力、材料、机械以及质量、安全、劳务管理。借助信息化手段提高施工管理水平,减少返工和变更造成的浪费。

##### 1.1 优化现场布置

场地模型采用广联达 BIM 场地布置软件搭建,通过三维模拟布置,达到施工现场布置的合理性。

##### 1.2 减少施工现场各专业间碰撞冲突

利用 Navisworks 进行模型综合碰撞检查,在检查过程中同步反馈至 Revit 中,在 Revit 中进行修改,同时修改过程中进行管线综合排布。

##### 1.3 协同项目完成图纸会审

利用 Revit 建立模型,在建立模型过程中同步检查图纸及不利于施工的问题,并将问题行程表格记录反馈至设计院。

##### 1.4 优化模板脚手架的施工与方案

在 Revit 中建立模型,模型深化完成后导入广联达模板脚手架设计软件,在软件中进行模板脚手架计算,减少成本。

##### 1.5 节点深化设计与可视化技术交底

基于模型前提下,运用 BIM 技术,建立 BIM 节点模型,深化设计与可视化技术交底。

##### 1.6 工程量统计

BIM 协助商务部运用 Revit 模拟统计工程量,建模过程中利用标准化命名定义各构件。然后在 Revit 中利用明细表依据需求导出构件信息。

##### 1.7 优化施工进度计划及流程

项目在斑马系统中使用进度图、进度对比分析和计划变动分析对现场的施工进度进行把控。通过进度前锋线对比当前进度情况,可以预测进度是否可控。通过斑马进度计划的应用,生产组织更趋于合理,工期控制更有针对性。

##### 1.8 预制构件工厂制造

电缆桥架异形件应用 BIM 技术建模交付厂家进行定尺预制加工。需要 BIM 辅助异形结构模板设计、加工、安装。

#### 2 BIM 技术在建筑设计中的应用

案例:瀛海镇集体经营性建设用地 YZ00-0803-0012

地块（经开区国际人才社区1号地块）项目。

在项目的施工过程中，基于BIM技术的智慧建造采用两个平台共同应用，智慧建筑信息系统、广联达智慧工地平台系统，利用两个系统开展项目智能建造应用。使用广联达智慧工地模块的人员信息管理系统、施工机械设备管理系统、视频监控模块、精度管理名模块。通过广联达的五个模块针对性应用，对施工现场的人、材、料、法、环进行信息化管理，通过平台进行数据继承，以信息化手段进行施工监督与运行把控。

### 2.1 模拟安装设计

BIM技术普遍作用于国家重大建设项目或复杂建设项目的给排水安装设计和施工过程仿真，其设计得以更有效、更合理地解决给排水仿真问题排水施工及安装设计。工程管线在施工过程中的布置和施工具备一定的空间复杂性特点。一旦工程设计处理不当，不仅会提高工程实施的时间，还可能引起不同程度的其他问题，例如解决资源的浪费问题。BIM技术的大量应用，能够在短时间内有效解决建筑行业的技术难题。BIM施工技术应用的主要内容是在三维设计理念的基础上模拟实际建筑和施工环境。只有在符合相关技术施工条件实际要求的情况下，借助三维可视化与实际工程加工的结合，不仅能够进一步完善整个建筑技术施工的设计，进一步简化了设计安装的步骤和机械化程度，从某种角度上来看，也进一步加速了施工进度，控制了安装施工，保证了施工设计的进度，进一步提升了安全和效率的现场施工<sup>[2]</sup>。

### 2.2 CAD设计

CAD建筑设计的主要思想是借助垂直、水平、剖面透视的图形化方法，以二维、三视图图形的直观形式展示各类建筑工程和设计施工管理信息。CAD工程设计不应只是传统建筑工程设计施工的另一种平面设计表现形式，有时大多数情况需要对设计项目方案进行再次拆分设计。这不仅会提高传统建筑设计和施工监理的复杂工作量，还会提高工程设计日后维护、安装、施工和管理的难度系数。相反，如果将BIM虚拟设计展示技术应用到建筑项目总体设计的施工演示过程设计中，还能够以另一种立体方式展示总体设计的效果，不仅做到能够更完整、直观、清晰地展示施工项目的整个设计和施工现场的模拟效果，也能够更完整、真实地记录保存设计和施工过程的三维效果。实际建设项目。

### 2.3 协同设计

在建筑工程领域施工图设计、施工图设计的技术流程和管理实践中，全方位引入最新的BIM技术管理应用技术，能够有效解决传统建筑设计、施工、设计中存在的问题。在图纸管理工作中，存在信息拆分、设计与施工、相关信息加载与处理等诸多复杂问题。BIM设计技术管理系统还得以直观地整合整个建筑系统的建筑施工技术图纸的尺

寸和形状，显示信息和施工空间尺寸信息，并汇总拆分和设计施工中的其他相关技术信息内容加载，这不仅将进一步提升整个项目中每项施工的性能，同时将进一步节省整个大中型建筑前期的施工设计工作量施工项目及后续施工材料准备时间。此外，BIM协同施工技术的应用，大多数情况得以真正起到促进多个项目的设计或施工管理等多个项目人员同时协调开展设计工作的功能作用。这是由于建筑工程CAD软件本身应具备的协同设计功能，一般是参照其他设计或建筑工程或其他施工项目进行的。当建筑设计或建筑施工项目专业人员等对其参加设计、施工的建筑工程图纸进行了再次设计加载或修改后，不能快速、准确地及时更新相关工程图纸资料是及时的方式。及时反馈相关信息，当快速阅读相关设计信息时，不仅可能造成选择性地忽略相关设计图纸和工程资料的一些相关详细信息内容，还可能因此耽误最关键的时间准确传递设计信息。但是，在引入BIM系统等新技术工具后，协同设计的研究仍然希望得以继续顺利、快速、有效地开展。之所以如此，是由于能够在建筑工程模型和施工模型的再设计以及施工管理中大量选用这些BIM先进的设计模型技术，能够保证同一建筑的所有建筑工程模型的内容能够快速修改和补充随时设计和模型。再次设计，实时动态，能够将各种先进的设计和理念直接反映和传递到整个建设项目的设计和施工的设计过程和模型的工程模型设计和施工中，使整个建筑的设计和施工成为可能<sup>[3]</sup>。

### 2.4 参数化设计

如果在建筑工程设计和施工的过程控制中采用BIM设计技术理念，项目的重要信息能够借助及时的表达直接表达并显示在模型上。在工程环卫设备设计中，重要的设计信息能够直接在模型上直接读取，确保管径等修改过程顺利进行。同时，应用BIM的设计模型能够使任何设计模型概念模型都能够能够在一些参数模块上独立完成，相关行业的建筑设计规划师能够借助软件修改模型相关参数的一些参数模块。

## 3 BIM技术在建筑施工中的应用

### 3.1 碰撞检测中的应用

BIM设计能够为企业用户更好、更便捷地做到建设项目的整体数字化设计，减少整个建设或每个环节的设计过程中因各种看似不完整的必要项目而造成的各种时间和损失及浪费成本和浪费的建设。各种资本投资。在3D建筑环境碰撞与视觉碰撞检测系统研究项目的项目实施过程跟踪研究环节中，也可以考虑如何使用BIM模型计算。例如AutodeskNavisworks软件。3D碰撞设计模型工具，针对3D建筑工程环境设计中可能发生碰撞的各种3D建筑环境，如管道、墙、梁、柱等，进行3D建筑视觉碰撞的碰撞检测。检测点分别准确定位，为建筑物视觉碰撞检测分析结果予以了更加完整、清晰、直观、准确的建筑视觉

碰撞感受,及时解决了建筑设计的实际问题。如果想到达这样的效果,必须更加全面,便于施工服务单位及时充分了解和沟通,进一步保障和减少在建工程和在建工程数量。项目。在施工阶段,鉴于各种设计失误、遗漏、碰撞、缺失等各种情况,将直接造成项目原计划工期人为延长工期或直接投资造成较严重的经济损失等一连串质量问题<sup>[4]</sup>。

### 3.2 管线综合中的应用

BIM 三维技术的普遍作用,是鉴于将传统二维流水线形态的三维综合形态进行了整合,促进达成了更全方位、立体的三维形态空间转换。三维形式的各种二维管道形状及其综合造型将得以做到三维空间更完整、更真实、更直观、更生动、更有效的展示。借助分析三维空间中的各种二维管道形状以及它们之间可能存在的多维内部相互关系特征数据和空间状态信息等得到充分展示,因此借助 BIM 技术,将得以更直接有效地解决问题,促进达成二维管道在各种复杂状态下的布置,提出各种理想方案。具体实际工程应用要求及操作过程要点如下:①各种排水管道准确定位。尽可能始终保持一条直线上,排水管应同时满足各种管线之间垂直坡度的特殊技术要求。通常会选择将它的最高点尽量靠近梁底高度并尽可能竖直提高,然后沿坡度方向依次计算高程,确定其关键点,并据此合理定位和估算其所连接的立管系统的最低位置高程;②风管系统的高程定位。如果房屋内空气管梁上部只有一根排水管,其标高应合理位于排水管道上下高度范围内;排水管道,设计师还应考虑选择靠近吊顶梁面的低标高配合吊顶防水施工,以保证吊顶底面的室内整体高度和吊顶防水标高满足施工要求。

表 1 管线施工允许偏差

项目	允许偏差	
水准测量高程闭合差	平地	± 20/L(mm)
	山地	± 6/m(mm)
导线测堆方位角闭合差	40/n(°)	
导线测量相对闭合差	开槽施工管道	1/1000
	其他方法施工管道	1/3000
直接丈量测距的两次较差	1/5000	

### 4 对建筑工程施工过程的管控

将 BIM 管理等信息技术应用于建设工程质量现场的施工控制和施工质量过程控制与管理,可直接使各项目经理借用手机、移动终端做到办公。智能终端可以直接、全方位、及时、有效地跟踪和控制工程施工现场和工程质量。通过采用手机移动商务办公智能终端,借助实时扫描,远程扫描浏览所有工程模型信息,将项目施工全过程管理的相关信息以一键式展示给公众,也可以借助分布式数据云平台技术得到及时有效的处理。从而快速有效地获取整个

项目工程信息,使建设项目信息化建设和项目建设中的数字化更加有效、快捷地进一步提升各项目质量<sup>[5]</sup>。

表 2 建筑施工质量评价项目分值

评价项目	地基与基础工程	主体结构工程	屋面工程	装饰装修工程	安装工程	节能工程
性能检测	40	40	40	30	40	40
质量记录	40	30	20	20	20	30
允许偏差	10	20	10	10	10	10
观感质量	10	10	30	40	30	20

BIM 施工管理理念的进一步引入,将能够以崭新的,与众不同的方式,真正做到业主在建设项目中对建筑材料成本变化的分析、预测、控制、核算分析的全方位全过程管理。构建动态模型管理的方法。推广选用动态造价 BIM 信息模型软件,不应当需要企业参照结合传统人工计算工程量形成的价格变化数据修改相应数据。直接在相关工程项目予以的信息模型数据上再次录入变量,相关结构工程量的价格变化会立即反映出来。参照结合相应工程量变化的价格变化,快速搜索并反映在信息模型软件中。在项目数量变化已知后,确定相应的变化成分的变化价格。

### 5 结束语

综上所述,BIM 技术普遍作用于规模较大的建设工程系统的勘察设计阶段和土木工程的施工监理过程,能够进一步减少设计和执行工作细节中的各种缺陷,使设计、施工和管理服务工作更加细致、全方位、严谨、快速、准确。此外,BIM 新技术系统的集成应用,也充分发挥了计算机对现场施工控制过程管理的跟踪、监督和保障作用,进一步增强和促进了现场信息控制技术系统的建设和使用。减少和消除了很多客观因素和人为因素造成的潜在干扰,进一步提升现场工程质量和隐蔽施工技术安全水平,促进建筑工程行业管理水平进一步跨越式发展。

#### 【参考文献】

- [1]秦彬.BIM 技术在装配式建筑设计及施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2022(23):61-64.
  - [2]张居斌.BIM 技术在建筑设计与施工中的应用研究[J].居业,2022(7):37-39.
  - [3]吴飞.BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用研究[J].居舍,2021(2):69-70.
  - [4]郭琳.分析 BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用价值[J].中国建筑金属结构,2020(10):62-63.
  - [5]孙勇,许正佳,朱珊珊.浅谈 BIM 技术在建筑设计及施工过程中的应用[J].普洱学院学报,2018,34(6):85-86.
- 作者简介:郭春红(1969.9-),毕业院校国家开放大学;所学专业建筑施工与管理,当前就职单位北京城建北方集团有限公司,总工,高级工程师。

# 智能家居在住宅空间设计中的应用研究

王伟

北京城建北方集团有限公司, 北京 101301

[摘要]随着社会快速发展,民众生活水平逐渐提升,其生活方式也发生了较大的变化,同时提出了新的物质需求。家居是生活中重要的部分,是物质条件基础,其发展与进步将直接影响到生活水平。在科学技术不断渗透下,家居智能化水平也在同步提升。基于此,文中就现阶段住宅空间设计发展现状进行分析,探讨智能家居在住宅空间设计中的应用策略。

[关键词]智能家居;住宅设计;空间设计;应用策略

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8238

中图分类号: TU241

文献标识码: A

## Research on Application of Smart Home in Residential Space Design

WANG Wei

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 101301, China

**Abstract:** With the rapid development of society, the living standards of the people have gradually improved, and their lifestyles have undergone significant changes. At the same time, new material needs have been raised. Home is an important part of life and the foundation of material conditions, and its development and progress will directly affect the living standards. With the continuous penetration of science and technology, the level of home intelligence is also improving synchronously. Based on this, this paper analyzes the current situation of residential space design and discusses the application strategy of smart home in residential space design.

**Keywords:** smart home; residential design; space design; application strategy

### 引言

近些年在社会经济高速发展背景下,加上人们审美意识的改善,促进了建筑住宅设计的多样化发展,其中,住宅空间设计中的智能家居已经逐步进入日常生活。消费水平的提升及物质需求的提高,人们对住宅空间设计提出了新的要求,智能家居的出现很好地满足了民众愿望,其具备的功能特点丰富了人们生活,为其营造舒适良好的生活环境。本文在住宅空间设计发展趋向基础上,细致讨论智能家居在住宅空间设计中的应用优点,为其提供合理参考。

#### 1 住宅空间设计发展趋向

##### 1.1 投资力度增加的发展趋势

在过去早些时候,由于当时的社会环境和文化背景,人们对室内设计的理解相当有限,“埋单”的室内设计理论和实践都未能得到充分落实。室内空间是一个可以让自己放松的地方,把它当作一个可以让自己舒适安居的地方。虽然过去曾经过分地关注室内的实用价值,但却忽略了它的精神功能价值。如今,随着社会的进步,人们的生活质量不断改善,加上文明程度的不断上升,人们越来越看重室内设计精神功能价值,以及艺术价值。随着时代的发展,越来越多的消费者开始关注室内空间的美观度,并且不惜花费大量的资源来实现自身的心理愉悦。目前,室内空间设计领域,尤其是软装设计,其价格与传统的室内装修价格基本保持同步。

##### 1.2 可持续发展的趋势

在未来期望能够大量采用绿色建筑材料,以实现绿色

家居的目标。这些建筑材料不仅能够满足人们的环境质量需求,还能够为未来的社会带来安全、舒适、健康的家居氛围。随着现代化的发展,人们越发重视环境保护,并且希望能够拥有更加美好的环境。因此,许多人开始重视环保,并将更多的精力放到了保护自然生态环境中。例如,有的地区开始使用一些非常环保的材料,竹子、石头等。尽管当前的室内装饰技术可能无法满足人类对于自然资源的需求,但仍然应该秉持着可持续发展的原则,以及对于未来可持续发展的信心。因此,未来的室内设计应该着重于采用可持续发展的绿色建筑材料,以满足人类对自然资源的需求。随着科技的进步,越来越多的人开始采用节约资源的技术,这些技术的应用大大改善了室内装饰的质量,从而实现了从传统到先进空间设计理念的转变<sup>[1]</sup>。此外,节约资源、技术创新和绿色建筑的推广,都是未来室内设计的重要发展方向。

##### 1.3 收纳性和展示性兼备的发展趋势

随着时代的发展,室内设计越发强调储存功能,而且受到当前社会快速发展的影响,农村人口大量迁移,许多地方的居民都搬到了城镇,致使“寸土寸金”现象出现,城市土地资源紧缺,民众资源意识更加强烈。因此,如何在有限的空间中实现最佳的使用,已经成为当今室内设计行业面临的主要挑战。通过创造出更多的可用空间,并在保持外部视觉效果的前提下,实现对有限的空间的充分利用,这是未来室内设计的重要研究课题。

#### 1.4 智能化的发展趋势

近年来,在科学技术快速发展背景下,以及民众消费理念的改变,人们越来越重视自己的生活环境,因此对住宅设计提出了更高的要求。结合当前智能家居在住宅设计中的应用情况来看,未来人工智能将在室内装饰领域扮演重要角色,特别是在智慧型建筑领域。智能家居旨在为用户提供一个更加高效、更加经济的生活环境,它基于传感器、计算机视觉、人工智能等前沿科学,采用最新的网络通信、控制技术,构建出一个完整的、可靠的、可持续的、充满美感的家庭生活环境。随着先进的科学技术的发展,传统的室内设计方式已经不再符合时代的发展趋势。为此,不仅仅是改进装修材质,要同步优化施工方式,使其符合当今的环境标准。比如,现在的智慧家庭可以实现远程操作,这就给家庭的安全性、舒适性等方面的保障,而当下仍面临着一些挑战,如何利用先进的技术一步步地克服这些挑战,是现在主要解决的问题,并且将这些挑战与室内设计的其他因素相结合。

### 2 智能化家居的室内设计形式新优势

#### 2.1 高效便捷的生活体验

随着技术的发展,智能家居室内设计已经被越来越多的人所重视,它可以满足不同使用者的特殊要求,实现对各种家庭电子产品和设备的智能化、自动化控制,如灯光、空调、洗衣机、热水器、空调、消毒柜等。通过这种新型的智能家具,人们不但可以轻松地控制各种家电,而且还可以实现实际的环境调节,从而实现多种设备的协调配合。此外,它还为用户提供了一系列的个性化的智能家具,包括远程监测、远程控制、手持电脑监测、触摸屏监测等。提高办事效率的出现,使得智慧型的住宅空间的布局变得更加简洁、高效,它不仅可以有效地解决复杂家电之间数据连接问题,而且还可以显著降低用户的时间、财力和精力投入,为用户的日常生活提供更多的方便。

#### 2.2 安全可靠的生活保障

随着科技的发展,智能家居的出现,使得它比传统的家居方式拥有了更多的安全保障。比如,现代的社会里,每个家庭都配置了一个可视电话,并且还配置了家庭监测和防盗报警系统,让每个人都能够随时随地掌握自己的生活状况。当发现可疑的盗贼威胁到居民的财产时,安全防护系统将立即发出预警,同时向其他居民和社区管理部门发出求助,从而大大增强了居民安全感,为居民创造出一个安心、放心的居住空间<sup>[2]</sup>。

#### 2.3 可持续发展的设计理念

随着时代的变迁,国内以及世界各地的室内装饰正在走向一个更加环保的方向前进。其中,智能家居更加符合这一潮流,它不仅体现出环保的思想,还符合人们的需求,从而推动着社会的可持续发展。智能家居旨在提高住宅质量,并帮助人们更好地使用资源。它使用先进的技术,如

人工智能,来管理家庭内部各种电器,并且能够精确地检测到室内环境温度与湿度情况。此外,智能家居还节约了许多资源,减少资源的浪费,经济性更好。

### 3 智能家居在住宅空间设计中的应用分析

随着网络和信息技术的发展,智能家居设计已经成为一项复杂的系统工程,涉及到多个专业领域,从建筑、结构、暖通空调、给排水、电气到室内设计。因此,室内设计师需要重视这一领域,不断探索创新的设计理念,结合实际条件合理选择智能家居技术,实现室内设计的融合,从而实现空间的有效利用,消除空间设计与技术的隔阂。尤其是最近几年,随着无线技术的普及,人们可以在任何地方轻松地安装、部署、应用智能家居技术,从而获得前所未有的舒适度。结合当前智能家居行业市场现状,无线智能家居的价格随时都在变化,但总体上价格相对较低,其智能家居结构紧凑、连接方便,同时又拥有良好的移动性,有较大的扩展空间。因此,它不仅节省了传统安装、维护、管控的时间,同时也极大地改善了室内环境,整体效果明显提升<sup>[3]</sup>。智能家居的出现为室内设计提供了更多的设计思路,从而使得室内空间的使用效果得到极大的改善。当前,智能化厨房已经成为生活中重要组成部分。通过引入智能化技术,厨房的智能化比重大大提高,使得整个厨房的设计更加美观,消除了以往关于厨房的污染、混乱和不整洁的问题。通过采用先进的技术,厨房已经实现了全面的改进。这些改进包括采用先进的洗碗机、吸油烟机以及其他智能装置,让生活更加便捷。

工程案例:本项目是高端国际人才社区项目。项目采用智慧家居管理,实现“智慧社区+智慧安防+智能家居”一体化联动,深化布局“1+7+N”智慧居家解决方案。“1”代表一体化联动的智慧家居超级大脑(网关及中控屏),“7”代表七大智能空间场景的生态覆盖涉及到智能照明、智能窗帘、智能暖通、智能控制、智能遥控、智能安防等,“N”大智能子系统,可与12+智慧居家子系统互联互通,实现无感交互、自动感知、智能变频、智能控制等。

传统的智能家居,多数以后装为主。现阶段也有一些在初步装修规划后再进行站式服务,而这种情况下,对于业主而言,也需要前期对房屋设计有一定的基础了解,才能协调装修公司与家电公司的工作。

本项目在全屋智能家居的应用上与BIM相结合,首先利用BIM的可视化功能,建立全屋智能家居模型,通过对智能应用点的应用说明,针对各应用点的应用情况、应用内容进行解析,利用BIM模型对智能家居设备进行规划部署。而在前段设计口,针对智能家居的管线、IOT设备预留进行部署,结合本项目装配式BIM管线分离技术,达到设备布置最优化。

且本项目不同于以往传统智能家居,传统智能家居是以产品为联动核心,比如单项产品具有语音交互、远程控

制的功能。而本项目将智能家居项目由设计阶段出发,将整个智能场景在设计阶段建筑设计时就进行布局,真正地融入到建筑体当中,从而在房间设计中规划交互区域,将全屋智能家居与房间融合。

### 3.1 智能照明

利用传感器可感知是否有人,光照强度,自动调节室内灯光模式,可以控制灯光、窗帘等其他智能家居系统设备。通过数据总线可自定义控制室内任何智能控制设备,在床头处设置智能八键控制面板,取消传统强电双控布线方式。通过语音或者面板控制可将照明调整为温馨就餐模式、观影模式、日常照明模式、休息模式等。

### 3.2 智能窗帘

调节窗帘的开合度,场景联动电动窗帘控制。电动窗帘控制为开合帘遮阳控制。智能开合窗帘采用智能超静音磁悬浮电机,通过总线协议控制,具有开、关、停、行程百分比、拉手启动等功能。

### 3.3 智能环境控制

空调、地暖、新风面板三合一,整洁美观,可集中和远程控制,一体化主机实现环境策略整体调控。多功能空气传感器探测户外PM2.5、PM10、CO<sub>2</sub>、数值,对接可视对讲系统,云端存储数值不少于一年,满足绿建评分要求。户内检测空气质量不好时,提示住户并启动新风机组,保证室内良好的空气循环与净化。

### 3.4 智能安防

可视对讲室内机带防区模块,介入紧急报警按钮、水浸传感器。大门设置指纹识别智能门锁,Wi-Fi接入。电子水阀通过电阀门控制模块,接入智能家居系统中。例如:厨卫区域检测到漏水时,系统马上自动关闭电子水阀防止漏水到其他区域,同时APP通知到业主。

### 3.5 智能控制

(1) 智能照明控制:针对商业会所运营管理特点,采用回路总线控制模式。

(2) 空调新风环境控制:对接空调新风设备网关。

(3) 背景音乐系统:八分区中央型背景音乐主机,可单独或统一播放背景音乐。

(4) 电动遮阳系统:一层设置有电动卷帘。二层玻璃屋顶设置有FTS电动天棚帘。

### 3.6 智能归家

社区出入口、单元出入口:各单体楼首层、地下二层单元门口设置可视对讲单元门口机(具备人脸识别功能),门口机继承门禁读卡器。首层单元门设置电动开闭门器,接入单元门口机及出门人体感应器输出开门信号,实现无接触进出首层单元门。小区人行入口设置围墙机(具备人

脸识别功能)。门禁读卡器集成在人行速通门上人脸识别及测温模组设备。

电梯控制系统:可视对讲单元门口机确认业主身份,联动梯控系统自动分配电梯到达入户楼层。

### 3.7 智能遥控

智能家居主模块对接可视对讲户内机(户内机配置双网口分别对接可视对讲网络及户内网络),实现户内中控屏二合一,手机、APP、智能音箱、智能遥控器的多种交互设备,实现智能家居的定制化智能控制。

## 4 智能家居在住宅空间设计中的发展分析

### 4.1 居住室内空间的使用变得更加灵活

随着社会的进步,人们对室内空间的需求也在不断增长。智能家居的出现,为室内空间的设计带来了前所未有的可能性,它不仅可以满足用户的各种需求,还可以为室内空间带来更多的创意,让人们的居住体验更加丰富多彩。

### 4.2 现代高科技手段的有效应用

随着我国科学技术水平的不断提高,互联网、自动控制、计算机等科技形式逐渐被广泛应用到了居住室内空间设计中去,为智能家居的应用和发展提供了良好的条件。通过科技手段与室内空间设计的结合为室内的通风、湿度、温度、采光等管理问题带来巨大的影响,从现代化的发展角度来考虑用户的需求,进而设计出用户满意的成果。此外,智能家居是对生态住宅、绿色住宅的一种发展和延续,其主要是以控制系统为主,这不仅可以降低功耗,并且还可以通过集中控制对家用电器、灯具照明等进行合理控制,实现能源的管理和监控,减少能源的浪费,提升节能的效果。

## 5 结语

综上所述,智能家居未来将会成为住宅空间设计的重要部分,现阶段智能家居系统已经逐步进入生活。从实际使用情况来看,智能家居提高了人们生活质量,为其营造良好舒适的环境。

### 【参考文献】

[1]刘星,刘天缘.智能家居在住宅空间设计中的应用研究[J].房地产世界,2022(5):37-39.

[2]王文静,端于悦.智能家居在现代室内空间设计中的应用[J].艺术大观,2021(26):64-65.

[3]欧迪巧,银奕淇.浅析物联网应用背景下智能家居在室内空间设计中的发展[J].价值工程,2017,36(36):219-220.

作者简介:王伟(1981.8-),毕业院校:天津城市建设管理职业技术学院,所学专业,工程造价,当前工作单位,北京城建北方集团有限公司,项目经理,工程师。

## 建筑工程设计中的剪力墙结构设计浅析

覃汲艳

广西南宁市青秀区盘龙路2号凌顶大厦2楼, 广西 南宁 530025

**[摘要]** 建筑工程设计与人们的生活环境密切相关。合理、科学、实用的当代建筑工程结构布局设计, 既能保证整个建筑工程体系的施工质量和安全, 又能最大限度地发挥房屋的使用功能。建筑工程中的剪力墙结构是整个工程施工中的重要组成部分, 对于保证施工质量、提高建筑工程的安全水平有着积极作用。基于此, 文章就建筑工程设计中的剪力墙结构设计进行分析探究。

**[关键词]** 建筑工程设计; 剪力墙结构; 设计分析

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8236

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Brief Analysis of Shear Wall Structure Design in Architectural Engineering Design

QIN Jiyan

2nd Floor, Lingding Building, No. 2 Panlong Road, Qingxiu District, Nanning City, Guangxi, Nanning, Guangxi, 530025, China

**Abstract:** Architectural engineering design is closely related to people's living environment. Reasonable, scientific, and practical structural layout design of contemporary building engineering can not only ensure the construction quality and safety of the entire building engineering system, but also maximize the use function of the house. The shear wall structure in building engineering is an important component of the entire construction process, which plays a positive role in ensuring construction quality and improving the safety level of building engineering. Based on this, the article analyzes and explores the design of shear wall structures in architectural engineering design.

**Keywords:** architectural engineering design; shear wall structure; design analysis

整个建筑体系的施工图设计在项目本身中十分重要, 施工图的设计和施工作为整个建筑剪力墙体系中的整体结构参与主体施工过程就更重要了。目前, 一些规模较大的建筑工程结构及安全性能设计方法中普遍存在一些安全问题, 严重影响了建设项目的总体设计, 涉及结构建筑质量、性能和安全问题, 以及整体工程质量和安全。因此, 应当在实践中认真分析其存在的缺陷, 综合评价、分析、解决、研究, 并不断改进和完善。

#### 1 剪力墙结构概述

在建筑工程结构理论领域, 剪力墙结构是重点。剪力墙的荷载主要是由一组可单独连续支撑的剪力墙结构所承受的各种垂直载荷作用与结构相同, 具备承受各种水平作用的能力。剪力墙框架在具备承受上部等竖向荷载能力的同时, 还具备得以应对其他一些水平力的能力, 并获得起到极好的支撑作用的阻力, 并且在充分发挥其阻力功能的同时, 还能做到对其他一些建筑空间的空间划分。在剪力墙结构中, 建筑结构的主要竖向力荷载组合, 易形成水平和竖向荷载、风荷载和强水平地震荷载之一。可见, 进一步有效地改进提高了建筑结构的稳定性, 减少和消除了建筑荷载能力和可能发生的水平地震荷载可能引起的各种事故, 降低了事故发生率, 为切实保障人民群众的生命财产安全提供保障。此外, 其实际受力结构的均质化程度一般也比较接近于柱结构的实际受力形式。剪力墙建筑可

结合墙体独立承重部分在整个实际混凝土建筑体系空间中占总体系空间的百分比大致划分, 并逐步形成多种不同建筑类型的剪力墙结构。有剪力墙结构、框架剪力墙结构、框架-剪力墙核心筒结构等<sup>[1]</sup>。剪力墙构件在混凝土工程中的重要支撑作用以及不同工程结构的组合应略有不同或无显著差异。因此, 在建设项目整体荷载设计的方案设计中, 需要结合目前的整体承载抗震设计, 做好既有建设项目剪力墙结构的整体抗震承载能力研究, 了解建设项目承载能力和实际建设符合强度要求, 进一步增强设计和评价验证工作, 制定和开发创新一些更加完善、科学、实用的混凝土结构强度设计和技术方案, 尽可能最大、最有效地做到和调整优化建筑工程构件应具备的建筑整体性、安全防护和动力稳定功能强度和建筑的整体强度。

#### 2 剪力墙结构的设计要求

##### 2.1 选择结构合理的楼高结构和墙宽

在准备混凝土剪力墙结构的施工设计时, 要严格依据工程施工的相关标准, 依据要求注意混凝土剪力墙结构建筑的有效高度设计和结构宽度计算。依据现行建筑工程规范施工技术标准进行相应的优化或调整, 以确保其建筑得以同时有效支撑主体建筑结构, 充分有效地发挥建筑的承重作用。通常在这样的条件下, 剪力墙的高度是可以达到的, 但是墙的厚度比较小, 可能会对其竖向承载力造成一些不好的影响。再次分析计算壁厚配比, 使其合理承受较

大的竖向荷载。同时,设计者还应更加关注如何综合分析和考虑剪力墙的双向受压作用。

## 2.2 自适应调整连梁承载力

在框架剪力墙结构整体抗震强度设计方法体系的过程中,如果连梁的最大跨度小于5,对连梁的刚度和承载力的相对稳定性要求也会明显进一步提升,也必然造成在全跨弯矩比计算过程中荷载弯矩比明显减小,在水平方向时可能会引起反弯,甚至出现剪切裂缝。如果连梁跨度系数的配合比保持在5以上,也意味着对结构抗震和承载力的要求与传统框架大致相同。

## 2.3 建筑应注重因地制宜

在审查建筑工程结构抗震设计要求的初步设计和施工组织方案时,要注意因地制宜,设计建筑剪力墙的经济和科学原则,并核对地质条件相关工程项目或开发建设主体的场地地质情况。首先进行初步的地质资料调查整理或技术分析,然后确定可按本方案进行的建筑剪力墙结构的施工设计。在建筑具体建设项目的工程结构设计或制造过程中,需要严格控制建筑混凝土构件数量的比例分配,合理、及时、有效。如果施工项目中混凝土构件数量的相对分布比较大,势必造成结构楼板结构在施工中形成较大的剪切变形和弯曲变形应力,造成结构发生扭转。为此,需要定期调整工程混凝土构件的配比。应明确、适当调整,避免施工项目整体重量相差过大或剪力比重分布不均<sup>[2]</sup>。

## 3 建筑工程设计中的剪力墙结构设计

### 3.1 平面布置设计

框架—剪力墙体系结构竖向面受力设计研究在考虑诸多具体因素时,首先应得以系统地转换建筑物中不同结构荷载与墙体结构相互间的受力。结合当时不同结构的力学特点,分别进行受力和设计,结合建筑物不同建筑部位墙体结构的上述状态特征,内力墙体结构力学中的分布规律等。两种力的分布和状态特征不同,以及破坏后的力学形式,垂直面构件的布置和结构的布置,以及竖向预应力加固系统的设计和布置,设计合理、准确、有效。同时,还应注意科学实用的混凝土墙结构和控制措施,采取各种合理的措施。在剪力墙设计中,需要同时承受的各种竖向作用荷载以及发生在竖向和水平基础上的竖向和竖向作用荷载主要涵盖剪力构成剪力墙。受力墙建筑主要构件的结构自重、所用的主动荷载、风的作用和各种强震作用。框架剪力墙设计符合标准“小震不损、中震可修、大震不倒”的剪力墙结构抗震安全标准。①在考虑剪力墙结构竖向集中荷载作用的考虑体系中,无论是整个水平方向的分布荷载,还是作用在竖向轴的集中荷载不能直接借助竖向钢筋混凝土墙板的作用来实现,因此一定要考虑剪力墙,严格沿整个竖向建筑平面轴线和水平两层建筑。在满足剪力墙竖向集中和分散荷载的条件下,剪力墙设计也应加以分析和重视。建筑结构内部至少应设置垂直方向暗柱,并严格标示计算出的水平暗柱与纵向布置的预应力钢墙

圈相互间的竖向连接等受力结构。本部分在设置计算竖向暗柱时,应首先考虑建筑物局部竖向受力结构的局部抗压变形能力进行计算<sup>[3]</sup>。②在设计剪力墙上的平面受力位置时,还一定要考虑几何对称性。这种布置设计的最大目的之一就是保证同一截面的所有刚性和自重中心尽量保持固定在同一个应力中心位置,同时选用能够进一步降低了剪力墙结构中承受的扭矩。③在某些温度变化较大或钢筋收缩应力和强度相差较大的特定场所,对剪力墙结构平面内横向分布存在缺陷的预应力钢筋也应进行估算和估算。在实际开展剪力墙结构整体抗震性能设计试验活动时,主要以进一步提升设计构件的抗震设计效果为主要结构功能目标之一,一定要尽可能多地进行比较预应力钢筋网组合施工形式丰富多样的结构面和竖向布置,进一步提升了构件的整体抗震结构效果。

### 3.2 配筋设计

在设计剪力墙的布置及配筋时,需要结合建筑物剪力墙的实际厚度和分布情况进行科学合理的设计。从某种角度来看,对于厚剪力墙,一般应考虑钢筋是双排布置还是单排布置。如果有壁厚的话,大概有400mm到700mm甚至更多。一般钢筋尽量两排或三排成队布置;当砌体超过墙厚接近700mm及以上时,应尽量将配筋柱布置成三排、四排,同时以整个墙柱为主布置钢筋尽量受力均匀,布置成四排。剪力墙柱设计用于承受各种砌体混凝土结构,满足不同建筑工程中的地震极限荷载水平。钢筋混凝土最大预制配筋率和预应力钢筋直径的要求、钢筋间距要求与其他通用标准有明显区别。需充分考虑本工程实际材料应用的实际情况,对设计进行适当、合理的改动。

### 3.3 边缘构件设计

无边杆剪力墙设计的一些优缺点与有边杆剪力墙相比,剪力墙结构的极限承载力会相应降低。同时得以承受和消耗的极限能量会相对较小。因此,在对结构剪力墙构件进行结构优化设计或结构设计方法选择过程中,需要保证得以结合实际轴压比的合理性和大小选择相对合理的无边构件。受约束边构件的剪力墙设计与施工边构件剪力墙设计是指在前后两种设计中最常用的任何受约束边构件,用于剪力墙结构的二次设计或施工通常,应保证剪力墙的内外两端和剪力墙洞口的左、右、两侧无约束边构件。剪力墙底壁截面与剪力墙底部截面的轴压比按规范要求大于设计允许的最大压力限值<sup>[4]</sup>。

在特定场地预应力连梁结构施工中进行结构组织控制设计和分析控制时,需要特别注意预应力连梁的超筋变形等各种相关问题,结合具体控制具体工地工作相关因素情况及相关可能影响因素,应加大现场的组织管理。一是在单独开展连梁工程抗震设计技术研究和试验时,要注意严格依据目前各种建筑工程材料构件的受力结构和实际设计的特点,施工强度要求和结构变形的特点。灵活、动态地适当提高连梁开口部位的开口宽跨系数或开口高度

比。可单件从连梁开孔部位到开孔中间位置适当提高,或提高开孔部位的开孔宽跨比或开孔高度,可分步做到借助实验,有时也能够借助设置穿梁接头的技术方法单独通过实验来实现。第二,孔的垂直中心线需要得以永远保持这样稳定的水平直线。如果未来在实际工程中遇到的各种建设项目的设计和施工任务无法严格遵守上述基本设计规范要求时,更有可能进一步考虑和应用各种更合理的设计方案。需要有效的先进技术对策,不断开展各项建设改进工作<sup>[5]</sup>。第三,对于那些墙墩长度过长的剪力墙,能够直接考虑在这类剪力墙的中间设置结构孔,从而更好地解决这个剪力墙问题。都得到有效解决。第四,在进行建筑工程专业技术设计和研究项目设计时,相关研究技术人员和监理人员在设计和实施这些专业技术设计和项目时需要注意建筑整体的安全。从防护的角度,考虑如何进行建筑工程的专业设计,确定和研究建筑剪力墙结构中应力的分布、数量 and 变化过程以及墙体的状况,从而有效地防止连梁反复出现超筋、变形等问题。如果综合运用以上策略后,认为不能同时保证有效合理地解决连梁允许超筋问题,可考虑提出结合实际需要进行整体连梁结构。在研究验证抗震强度设计理论时,将允许连梁结构的刚度值乘以其刚度相关的部分的总折减系数值,但总折减系数的系数值一般需要达到或为大于等于 0.55。

表 1 剪力墙构造边缘构件的最小配筋要求

抗震等级	底部加强 部位		
	竖向钢筋最小量 (取较大值)	植筋	
		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)
一	0.010A, 6d16	8	100
二	0.008A, 6d14	8	150
三	0.006A, 6d12	6	150
四	0.005A, 4d12	6	200

注: 1、A 为构造边缘构件的截面面积  
2、符号 d 表钢筋的直径

#### 4 剪力墙强度及性能设计

为全方位促进剪力墙结构在建筑工程中的安全、长期有效选用,设计院有必要重点对剪力墙结构产品的混凝土强度指标和混凝土性能标准进行跟踪设计,使产品的强度达到国外相关标准的要求。性能标准和规范的强制性要求,能够避免工程剪力墙结构在长期使用和运行过程中容易出现的质量问题。在实际选用的剪力墙结构的各种防

护设计方法中,有必要对可能妨碍建筑剪力墙强度分布和性能的各种因素进行合理深入的综合分析,使用户得以采取一些措施。科学、合理、经济的综合防治措施,能充分体现各种剪力墙结构抗震设计技术的工程选用效益价值。鉴于剪力墙结构本身的力学强度稳定性和力学性能会受到剪力墙配筋率系数的显著显著效果,因此需要严格控制剪力墙的纵向配筋率系数和剪力墙的横向配筋率。设计中的剪力墙。配筋率,剪力墙配筋率系数控制在正负 2%以上,显得进一步提升了剪力墙结构体系的抗震强度可靠性和安全稳定性。不仅仅包含采取措施保证剪力墙构件的预配筋率满足一定要求外,还一定要采取措施控制和处理剪力墙各边缘部位,及时调整各边缘部位下的剪力结合最新的设计和施工标准。对受力墙结构进行改造设计,有效保证工程剪力墙整体工程的安全和质量,为建筑工程的安全可靠、长期可靠选用打下良好的施工基础未来的结构<sup>[6]</sup>。

#### 5 结语

在对建筑技能要求不断提高的当今社会,建筑设计规范和建筑设计施工过程各个环节的能力建设和标准体系应得到全面提升。在建设项目实施中,剪力墙结构体系设计的示范作用更为重要,始终要在较高水平上充分重视设计和实施。剪力墙结构体系的设计规范能否标准化,将直接妨碍到整个建筑工程设计的施工工期效率和建筑建材的内在质量和安全质量。各建设单位的设计开发人员也一定要完善自己独特的框架剪力墙结构设计和技能,以促进国内建筑行业结构的全面发展和进一步提升。

#### [参考文献]

- [1] 韩文燕. 探究建筑设计中的剪力墙结构设计[J]. 陶瓷, 2022(7): 113-115.
  - [2] 王秀龙, 方国瑞. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计探讨[J]. 工程建设与设计, 2021(18): 19-20.
  - [3] 陈福欣. 浅析剪力墙结构在建筑设计中的应用[J]. 建材发展导向, 2020, 18(12): 52-53.
  - [4] 于明. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计[J]. 建材与装饰, 2020(6): 80-81.
  - [5] 田力. 论建筑工程设计中的剪力墙结构设计[J]. 门窗, 2019(15): 135.
  - [6] 李伟. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计分析[J]. 科学技术创新, 2018(33): 106-107.
- 作者简介: 覃汲艳 (1989.10-) 毕业院校: 广西大学土木建筑工程学院, 所学专业: 土木工程。

# 绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用讨论

韦锡升

中铁第一勘察设计院集团有限公司南宁地铁项目部, 广西 南宁 530022

[摘要] 绿色住宅建筑采用环保、无害的建筑材料和装修材料, 符合人体健康标准, 能够提供更健康的居住环境, 预防室内和室外空气污染, 降低人体健康风险。绿色住宅建筑可以融合艺术、自然和技术, 打造美丽的居住环境, 为人们创造美好的生活体验和生活质量。

[关键词] 绿色建筑; 设计理念; 住宅建筑设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8235

中图分类号: TU241

文献标识码: A

## Discussion on the Application of Green Building Design Concept in Residential Building Design

WEI Xisheng

Nanning Metro Project Department of China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530022, China

**Abstract:** Green residential buildings use environmentally friendly and harmless building and decoration materials, which meet human health standards and can provide a healthier living environment, prevent indoor and outdoor air pollution, and reduce human health risks. Green residential buildings can integrate art, nature, and technology to create a beautiful living environment, creating a beautiful life experience and quality of life for people.

**Keywords:** green building; design concept; residential building design; application

### 引言

绿色住宅建筑采取节能、节水、环保的技术和设备, 最大限度地降低能源的消耗, 减少温室气体的排放, 更好地响应全球减排的呼吁, 可以降低物业的运营成本, 减少房屋维护、修理和清洁的费用, 改善居住品质, 增加租户和房屋的价值。另外, 由于我国人口众多, 土地节约是非常重要的内容, 因此, 绿色建筑设计理念还应充分考虑节地方面, 这对于耕地和植被的保护、维持生态多样性有着重要意义, 而且还能够通过节地措施提高土地的利用效能, 提高整体建筑工程的社会效益。

### 1 绿色住宅建筑概述

绿色住宅建筑是指使用环保材料和节能设备、以一个可持续的方式设计、建造和运营的住宅建筑。其主要特征包括: (1) 节能: 通过设计和使用节能设备, 减少能源消耗, 以及通过合理的空气流通和隔热措施减少耗能, 降低对环境的负荷。(2) 节水: 结合水资源的稀缺性, 通过收集雨水和使用低周转量水设备等措施, 达到节约水资源的目的。(3) 节材: 从材料选择到建造过程中的设计, 采用可循环的建造材料和减少浪费等, 尽可能地最大限度地减少资源消耗, 延长建筑的使用寿命, 降低对环境的压力。(4) 健康: 通过优化室内环境、空气质量、充足的自然采光等措施保护居住者的身体健康。(5) 可持续性: 通过所有的设计元素和标准来确保绿色住宅建筑可持续性, 不仅仅关注短期和经济效益, 而更关注长期的环境, 经济和人类健康。绿色住宅建筑是要在设计上在环境和人类中寻

求平衡, 努力达到长期的可持续性, 在保护环境同时创造更健康的住房环境, 这有助于减少对环境的负荷, 缓解能源和资源的消耗, 提高居住者的生活质量<sup>[1]</sup>。

绿色住宅建筑是指在设计、施工和使用中考虑到环境和可持续发展因素的建筑。它们的设计和建造旨在最大程度地减少对环境的影响, 并提高居住者的健康和生活质量。以下是绿色住宅建筑体现的一些方面: (1) 减少能源消耗: 绿色住宅建筑应采用设备和技术, 以降低能源消耗。例如, 可采用太阳能或地源热泵作为主要能源供应方式, 实现节能减排。(2) 节约水资源: 通过安装节水卫浴设施、运用灌溉系统以及采集雨水等方式, 达到节约用水的目的。(3) 优化室内环境: 通过合适的采光和通风系统、窗户、门、墙壁等方面的合适设计, 创造健康、舒适的室内环境。(4) 使用环保材料: 绿色住宅应尽可能使用可持续的、环保的建筑材料, 如再生木材、可再生材料以及可降解材料, 实现对环境的最小负担。(5) 空间规划: 绿色住宅应具有合理的空间规划, 既能够满足生活需求, 又能够最大程度地利用建筑面积。绿色住宅的建筑设计是在环保和节能的基础上达到同样高的生活质量和舒适度, 而不是以牺牲这些方面来追求建筑美观或节省经费。

### 2 绿色建筑影响设计因素以及原则

#### 2.1 绿色建筑影响设计因素

绿色建筑设计的方案是受到多个因素的联合和影响。以下是主要的因素: (1) 地理和气候条件: 建筑的地理位置、气候类型与降雨量等因素会直接影响到建筑设计应用

的绿色技术。(2)用途与功能:不同建筑的用途和功能也是绿色建筑设计的因素,例如,消费电力高的设施,如医院和大型办公室,绿色设计技术的需求要更加强烈。

(3)可行性和成本:在绿色设计方案中,选择技术方案一方面受到成本限制,同时也要考虑到技术可行性。(4)材料和建筑构造:材料和建筑构造的选择对于绿色建筑设计同样具有非常关键的作用。这包括了在施工过程中材料使用和浪费的程度以及材料的可再生和可持续性。(5)科技进步:科技进步推动了许多绿色建筑设计技术的出现和应用,如能源自然通风、太阳能发电等等。(6)法律和政策:政策和法规也是影响绿色建筑设计的因素之一。一些国家和地区的政策法规要求建筑必须要达到绿色标准,以减少对环境的影响和提高建筑保持价值<sup>[2]</sup>。

## 2.2 绿色住宅建筑设计的主要原则

绿色住宅建筑设计的主要原则是可持续性、经济性和高质量,以下是一些具体的原则:(1)节约能源和水资源:通过使用再生能源和高效节能的设备和材料,以及采用节水设备和策略,减少能源和水的消耗。(2)优化居住舒适度:通过优化建筑的通风、遮阳、隔音等参数来提高住宅的舒适度,同时降低温度和气氛,以光线、声学、尺度等方面来满足居住者的需求。(3)采用可再生材料:使用可再生材料和建筑结构,以减少对自然资源的依赖,并降低住宅建造过程中的污染以及对健康的不利影响。(4)支持环境可持续性:通过选择高效的清洁能源系统和绿色统筹规划来减少对周围环境造成的压力。优先考虑选择再生能源系统和绿色建筑材料。(5)优化设计和功能:把居住者的需求和社区,运输和服务等周围环境因素整合在一起,以优化设计和居住功能。例如,混合使用和非机动出行方法可以创建共享空间提高居住社区的社交能力。绿色住宅建筑设计的原则是多元化的,有助于建立可持续性,而且是有助于减少对环境的影响的。这些原则还可以让居住者享受更高的生活质量和更健康可持续的未来。

## 3 绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用

### 3.1 风环境设计

风环境设计在住宅建筑设计中非常重要。以下是一些原因:(1)改善室内空气质量:散发出有毒气体,如甲醛、苯等,以及灰尘和花粉等的室内空气可以影响居民的健康,但是适当的风环境设计可以通过通风和自然通风来改善室内空气质量。(2)节约能源:窗户和门是室内和室外空气交换的主要媒介,适当的风环境设计可以减少空调和暖气使用,降低能源消耗,节约能源。(3)促进健康:适当的风环境设计可以促进人体健康,包括维持良好的室内温度、湿度,提供新鲜空气等等,有利于减少疾病的发生。

(4)提高建筑舒适度:适当的风环境设计可以提高建筑舒适度,如通过自然通风来降低房间内的温度等等。因此,在住宅建筑设计中,应注意适当的风环境设计,包括采用

正常窗户和门布置、准确计算建筑物的朝向、确定通风孔的位置、采用适当的保温和隔热措施、增加绿地覆盖率等等,以创造一个健康舒适的室内环境<sup>[3]</sup>。

### 3.2 采光设计

采光设计是绿色住宅建筑设计中一个非常重要的方面,它可以对居住者的健康、舒适度和生活质量产生重要影响。以下是一些原因:(1)促进健康:充足的自然光线可以促进人体内分泌和攻击细菌,有助于降低肥胖率和糖尿病等疾病的风险。(2)节约能源:采光设计可以减少对人工照明的需求,从而降低房屋的能源消耗,减少负面环境影响。(3)提高舒适度:室内光线足够可以提高居住者的舒适度、情绪和视觉体验,有助于创造更加宜人的居住环境。(4)保护环境:适当的采光设计对于减少住宅建筑中使用的电力和化石燃料的消耗,有助于减少CO<sub>2</sub>的排放。在绿色住宅建筑设计中,应该采取一些特殊的措施来增加自然光线和改善采光效果,例如安装更大的窗户、选择更透明明澈的建筑材料、使用反光材料、优化罩项和遮阳系统等等。此外,还应考虑维护采光设备,如窗户、罩项和遮阳系统,以保持处理效率和持久性。总的来说,加强采光设计可以提高建筑的健康和可持续性,改善住房环境,提高居住者的生活质量。

### 3.3 节水设计

绿色住宅建筑设计中的节水设计至关重要。以下是一些原因:(1)保护水资源:在全球范围内,许多地区都存在着水资源紧缺的问题,因此,在住宅建筑设计中,应该加强节水设计,以便保护有限的水资源。(2)节约能源:许多节水设计方法,如收集和使用雨水、使用低水量卫生设备等等,可以减少水的使用,从而减少水的加热和泵送等过程所需的能源消耗。(3)降低成本:通过采用节水措施,住宅建筑的使用成本可以降低,从而在经济上受益。(4)改善生活质量:适当的节水措施可以提高室内环境的质量,使得水的使用更加健康、环保和可持续。在绿色住宅建筑设计中,有许多节水措施可以采取,如收集雨水用于浇灌植物和冲洗卫生间、采用低水量卫生设施、使用低水量灌溉系统、选择低水耗厨房和洗衣机、通过周期维修和维护等等,可以有效地实现节水效果。总的来说,加强节水设计可以提高住宅建筑设计的可持续性,对环境、经济和社会都有积极的影响<sup>[4]</sup>。

### 3.4 噪音控制

在绿色住宅建筑设计过程中,噪音控制是非常重要的一项工作。以下是一些建议:(1)确认噪音来源:首先,需要确认噪音来源,包括周围的交通、邻居、工业区等。只有了解噪音来源,才能采取合适的控制措施。(2)用合适的材料设计建筑:建筑设计过程中,应尽量选用隔音效果良好的建筑材料和结构。例如,采用隔音器、隔音膜和吸音材料等,有助于减少噪音的传递。(3)优化室内空气

质量:合适的通风系统和恰当的空气循环可以减少外部噪音的影响。通过设计空气质量,增强室内环境的舒适度和卫生要求。(4)使用隔音玻璃等设备:现代的建筑技术已经发展出可挡住噪音的隔音玻璃,通过使用这种设备,不仅可以减少外部噪音,同时还充分利用自然光线,为居住者提供更好的室内环境。

总的来说,在绿色住宅建筑设计过程中,噪音控制要作为一个重要的考虑因素,对设计和施工过程进行细致的控制和监测,以确保住宅周围噪音最小化,在营造安静舒适的住宅环境方面做到最到位。

### 3.5 遮阳设计

绿色住宅建筑设计过程中需要加强遮阳设计,这是因为遮阳设施在建筑设计中的重要性不容忽视。以下是一些原因:(1)避免过度消耗能源:在夏季,阳光直射建筑物会导致室内过热,从而导致过度空调和其他能源的使用。使用遮阳设备有助于减轻这种能源负担,降低建筑物的能耗。(2)提高室内舒适度:遮阳可以减少室内的温度和光照强度,提供更舒适的居住环境。(3)保护室内家具和装饰:过多的阳光照射室内容易导致家具和装饰品褪色或变形。通过正确设计遮阳装置,可以最大限度地减少由太阳引起的损坏。在绿色住宅建筑设计中,可以通过一些措施来加强遮阳设计,例如选用适当的窗帘、百叶窗、遮阳板、绿植等,以减少阳光直接照射建筑物表面,并降低室内的温度和光照强度。此外,大型植物和落地窗也可以作为遮阳装置,同时又能把自然光和绿色空气引入室内。总的来说,遮阳设计在绿色住宅建筑设计中是一个很重要的方面,应该在设计过程中充分考虑,以提高建筑物的可持续性,同时提供舒适、健康的生活环境<sup>[5]</sup>。

### 3.6 降低能源消耗

绿色住宅建筑设计过程中需要着重降低能源消耗,这是为了建造更加可持续的住宅环境,同时也有助于减少对环境的不良影响。以下是一些降低能源消耗的建议:(1)采用再生能源:尽可能采用使用可再生能源,如太阳能、风能等,以减少对传统能源的依赖。在绿色建筑设计中,应优先考虑使用再生能源。(2)提高隔热和通风:合理的隔热和通风可以减少室内和室外温差,减少室内的能源消耗。建筑物外墙应选用绝缘性能较好的材料,此外,可采用斜屋顶或者屋顶种植草皮、绿化等实现隔热降温。(3)使用节能设备:它可以包括LED节能灯、节能电器、智能控制系统等,以减少能源消耗和碳足迹。在选择设备时,应尽可能选择消耗少量能源的设备。绿色住宅建筑设计需要优先考虑能源消耗问题,通过适当的技术措施和建筑设

计,可以在减少建筑能源消耗的同时,提高住宅的舒适度和环保水平。

## 4 绿色住宅建筑的经典案例

以下是一些绿色住宅建筑的经典案例:

### 4.1 芝加哥市德赛尔豪斯

由弗兰克·劳埃德·赖特设计,融合了环保和美学的设计理念,突破了传统建筑的界限。

### 4.2 台北阳和书屋

由台湾建筑师王大仁设计,使用了可回收和再生的材料,采用自然风吹拂的设计,使阳和书屋成为一个最受欢迎的绿色建筑之一。

### 4.3 英国康沃尔郡的爱德沃波潘小屋

由伍德罗夫建筑师事务所设计,是一座环保住宅,使用了可再生能源和环保的材料,采用了现代技术。

### 4.4 加拿大蒙特利尔的太阳狮子住宅

这是一座被誉为“地球上最环保的高档住宅”的建筑,采用了一系列创新的技术和策略,使住宅的能源和环保性能达到最佳<sup>[6]</sup>。

以上是一些著名的绿色住宅建筑案例,它们的设计理念都相似,注重环保、可持续发展和美学相结合,是绿色住宅建筑设计的代表之一。

## 5 结语

综上所述,绿色住宅建筑非常重要,绿色住宅建筑在实现节能减排、环境保护、健康居住和经济效益等方面具有重要的意义,将是未来住宅建筑设计的重要趋势。

### [参考文献]

- [1]李俊鹏.绿色建筑理念在住宅建筑设计中的应用探讨[J].中国住宅设施,2022(4):22-24.
- [2]李光,刘伟.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2022(3):157-159.
- [3]万仕蕾,刘建文.绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用研究[J].北方建筑,2021,6(4):41-46.
- [4]巨怡雯.探析绿色建筑设计理念在住宅小区设计中的应用[J].四川水泥,2021(5):109-110.
- [5]王子健.绿色建筑设计理念在住宅小区设计中的应用[J].住宅与房地产,2021(3):115-116.
- [6]窦金楠.绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用[J].中国建筑装饰装修,2020(2):92.

作者简介:韦锡升(1987.4-),毕业院校:广西建设职业技术学院,所学专业:建筑设计技术,当前就职单位名称:中铁第一勘察设计院集团有限公司南宁地铁项目部,中级工程师。

## 浅谈民用建筑电气设计的节能措施

王丽春

泽圣勘察设计有限公司浙江分公司, 浙江 丽水 323000

**[摘要]**随着经济社会的不断发展,人民的生活水平不断提高,电能作为一种新兴的清洁能源,在人民生活中使用的所有能源中所占的比重也在不断上升,民用建筑中的电能使率不断攀升。但是如果对电能的使用不加以节制的话,当大幅度需要用电时,可能会出现无电可用的情况。又由于我国近些年一直在倡导建设资源节约性社会,要实现社会可持续性发展,节电行动刻不容缓。文中主要对民用建筑的节电原则和节电设计进行探讨分析,希望能够对民用建筑的节能行动有所帮助。

**[关键词]**民用建筑; 电气设计; 节能原则; 节能措施

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8231

中图分类号: TU85

文献标识码: A

### Brief Discussion on Energy-saving Measures in Electrical Design of Civil Buildings

WANG Lichun

Zhejiang Branch of Zesheng Survey and Design Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 323000, China

**Abstract:** With the continuous development of the economy and society, the living standards of the people are constantly improving. As an emerging clean energy source, the proportion of electricity in all the energy used in people's lives is also constantly increasing, and the electricity consumption rate in civil buildings is constantly increasing. However, if the use of electricity is not regulated, there may be a situation of no electricity available when there is a significant need for electricity. Because China has been advocating the construction of a resource-saving society in recent years, it is urgent to save electricity in order to realize the sustainable development of society. This paper mainly discusses and analyzes the principle and design of energy saving in civil buildings, hoping to be helpful to the energy saving action of civil buildings.

**Keywords:** civil buildings; electrical design; energy-saving principle; energy-saving measures

#### 引言

我国国土面积广阔,人口数量在世界上的所有国家中排第二,因此我国的民用建筑数量众多,民用建筑中对于电能消耗,在整个国家的电能消耗中的比重较大。因此要减少对电能的消耗,从民用建筑的电气设计入手是一个十分恰当切入点。当前我国人民的生活水平不断提升,家庭中的家电种类越来越纷繁复杂,对电能的使用率也在不断提升。相关设计人员在进行电气设计时不仅要考虑到节电这一方面,还应该考虑到满足人们的日常用电需求。这些方方面面都对电气设计者造成了不小的设计难度,不仅要保证电气系统的使用质量,还要尽可能地做到节能减排。由于设计难度较大,电气设计也还处于相关摸索阶段,相信随着经济的发展,相关技术水平的提升,民用建筑的电气设计的安全性和节能性都能够得到充分的发展。

#### 1 民用建筑电气设计节能措施的意义

由于我国人口基数大,因此民用建筑在我国的建筑中所占的比重非常大,对电能的消耗量也是非常巨大的,在整个社会的电能使用中占据着非常大的比重,因此在民用建筑的电气设计中考虑到节能措施有利于缓解我国当前的电能消耗压力,并且也是顺应我国资源节约型社会发展建设的一大重要举措。又由于许多的能源具有不可再生性,

当不可再生能源被用完之后,人们对电能的需求势必会增加,到时候,国家的发电能力不一定能够满足基本的生活用电,在不久的将来,节电节能必将成为一个全民性举措。电气设计的节能举措就是对节点节能举措的一个先行措施。在进行电气设计时,要考虑加入节能措施时,需要符合相关法律依据,并且在进行电气设计时还需要综合建筑开发商、相关管理部门、相关用户的各项意见,以满足多方需求,保证电气节能设计发挥其最大效用。

#### 2 民用建筑电气设计的一般原则

社会不断发展的过程中,人们对生活品质提出了更高的要求,在进行民用建筑的电气设计时,由于需要考虑诸多因素,因此需要依据相关的原则来进行设计,最重要的就是需要在保证民用建筑满足居民实用性的同时,最大程度实现对电能的节约。

##### 2.1 节能型设计原则

实现节能,是民用建筑电气设计节能措施的主要目标,就算在民用建筑中采取了许多电气设计的前沿理念,但是却不能够做到节能这一基础的效益,那么民用建筑的电气设计的节能措施就可以说不会发挥任何作用。在进行电气设计考虑节能措施时不能够凭空捏造设计方案,而应该对需要设计的民用建筑进行实地考察,对建筑的各项基本情

况有了充分的了解,那么设计的节能措施才可能真的实现能源节约的目的。值得注意的是,民用建筑的最大作用是保障人民生活,提高人民的生活质量,不能够单纯为了节电,而使人民生活水平下降了,这样就违背了建筑物电气设计的首要原则<sup>[1]</sup>。

## 2.2 实用性的设计原则

不同的民用建筑的结构、主体形状、内部布局可能存在一定的差异,因此,在进行电气设计时,还应该要结合不同建筑的具体情况,针对不同民用建筑的实际情况来进行电气设计,并且进行相应的节电设计。民用建筑的电气设计与建筑内部的电气运行息息相关,电气能否正常和安全使用,是进行电气设计时需要考虑的重要因素。在进行电气设计时首先应该保证居民的正常用电,再追求节能。不能够只追求节能设计而忽略了电气设计的本质作用。在进行节能设计时,可以通过对设计方案进行优化和对电气设备进行优化,来实现电气设计既能满足实用,又能满足节电的效果。

## 2.3 经济性的设计原则

一种电气设计是否节能,不光是看建筑物在对电气的使用过程中是否实现了能源的节约,还应该要看电气设计方案在实际操作过程中投入的成本多少,如果电气设计本身并没有多大的节能效果,但是成本投入比平时的电气设计要少相当大一部分,那么这种电气设计也是一定程度上符合节能原则的。在进行电气设计时,不仅需要考虑到电能节约,还应该考虑到其他方面能源的节约,具备良好的经济效益,不能够为了实现节能促使其他方面的浪费增加,那么这就与节能的相应理念相违背了。

## 3 民用建筑供配电系统的节能措施

在进行电气设计时,要想实现节能的目的,对供配电系统的优化设计就不可少,对供配电系统的优化设计主要体现在以下三个方面。

### 3.1 合理设计变配电所和变电站的位置

配供电系统在民用建筑中具有重要作用,是民用建筑电气设备适应的重要能源来源。在进行配供电系统设计时,要想考虑建筑的节能性,就需要充分考虑变配电所和变电站应该安装在什么地方,为了使电力供应半径减小,电力供应距离缩短,配电过程中的电力损耗减少,应该在民用建筑最大负荷处附近安装变配电所和变电站<sup>[2]</sup>。

### 3.2 合理配置变压器的数量和容量

变压器在民用建筑中也具有重要作用,是配供电系统中的关键设备,同时,变压器对电力的损耗也较多,例如,在商圈中的大型建筑和居民建筑中,为了共同做到节能和经济两种要求,并且为了用电灵活,一般一个建筑物中会使用两台或者两台以上的变压器,这样就可以最大程度上避免因为变压器荷载不够而造成的电能损耗。在进行变压器选择时,对其容量的考虑不光是根据变压器本身的

荷载能力来判断,而是应该考虑建筑物中所有用电荷载情况,根据配电系统中的具体的荷载大小来对变压器的容量进行考量和计算。

### 3.3 保证供配电系统的高功率因素

当民用建筑中,被供给的总电量一定时,为了使建筑物的用电需求被充分满足,必须充分保证供配电系统的高功率因素。供配电系统的功率因素较高可以使民用建筑中的电气设备的功率因素得到提升,可以使供配电系统由于无功电流引起的线路功率损耗最大程度上被避免<sup>[3]</sup>。

## 4 民用建筑照明系统的节能设计

在民用建筑中,照明需求是一种基本需求,照明系统则是满足人民的照明需求的一种电力系统,也是电气设计的一种重要体现,照明系统为民用建筑的居民提供了基本的照明保证。一般来说,照明系统的能源耗损率较高,在民用建筑中,在进行电气设计时,要想实现节能这一设计要求,就需要在进行照明系统设计时,加入节能措施,减少照明系统在正常工作时损耗的电力能源。

### 4.1 选择合理的光源

在照明系统中,一个重要的构成部分就是光源,在对民用建筑中的照明系统进行设计时,不仅要使光源合理分布,满足建筑物中居民的正常照明需求,还应该满足节约电能的要求。民用建筑的种类繁多,不同种类的民用建筑需要的光源类型也不同,在进行光源选择时,必须使得选择的光源符合建筑的相关照明需求。首先是居民居住类型的民用建筑,例如小区居民楼、住宅楼或者是宾馆、酒店等。对于居住类型的建筑物,应该选择比较明亮和具有美观和装饰作用的照明光源,因此可于居住类型的建筑物可以选用荧光灯、节能灯等较明亮的光源,避免使用白炽灯这种耗能较大的光源。其次是商业类民用建筑物,例如企业的办公室、各种营业场所等,同样也具有照明需求和美观需求,但是由于营业场所和企业办公室等常年开灯的,在选用照明光源时也可以选用较为节能的节能灯,或者选用功率相对较低的卤化物灯。再次则是公共类民用建筑,在选择照明光源时,需要考虑到高照明性,又要考虑到节能性,也可以选用节能灯,或者还可以选用日光灯,这两种照明光源都可以满足公共类民用建筑的照明需求。最后则是户外照明系统,例如马路道旁灯、路灯等,这类照明系统往往需要具有较长的使用寿命,因为更换比较麻烦,因此,在进行光源选择时,常常选择高压钠灯,因为高压钠灯使用寿命往往偏长,且不容易被侵蚀,在户外被风吹日晒雨淋也不用过于担忧<sup>[4]</sup>。

### 4.2 选择合理的光源用电附件

选择合适的光源用电附件,可以使光源的节能性得到提升,特别是一些耗电较高,照明效率却并不怎么高的光源,这种类型的光源在选择光源附件上就需要谨慎选择,选择合适的光源附件可以使光源的能源耗损。比如说,电

子镇流器就是一种效率较好的光源用电附件,当光源添加了镇流器之后,就可以变得更加地节约能源。并且电子镇流器具有易操作、使用成本低、噪音较小、故障发生率低的优势。不过,电子镇流器在前些年用得比较多,因为当时节能灯普及程度还较低,近些年,节能灯普及程度越来越高,对镇流器的使用也变得越来越少了,但是在使用耗能较高的光源时,还是可以选择合理的光源用电附件。

#### 4.3 提高照明系统的控制效率

一般来说,民用建筑的照明系统都有一个总的控制系统,这一控制系统对于电能的节约同样有效。因此,在进行照明系统设计时,也应该要对照明系统的控制系统进行合理有效的设计。比如,在民用建筑中,对大家共同使用的照明设施应该进行集中管控,在特定的时间进行集中开或者集中关闭。依据民用建筑中的使用情况和自然光线的分布进行区域划分,当白日里自然光线较充足时,就可以暂停使用相关区域的照明系统;在夜晚,照明需求较低时,可以采用声控系统对照明系统进行控制;没有照明需求时,就对照明系统进行关闭处理<sup>[5]</sup>。

#### 5 民用建筑配电线路的节能措施

在整个电气系统中,配电线路使得电能可以在整个建筑中进行流动。如果缺少了配电线路,那么民用建筑中的电气就不能进行联结,整个电气设计就无法发挥相应的作用。在配电线路中,常常会存在电能的无功损耗,无功损耗日积月累下,也会造成很大一部分电能的浪费。为了最大程度上避免无功损耗,使电流的质量有所提高,在进行配电线路设计时,就需要把这一个因素考虑到。

##### 5.1 设计配电线路时使配电线路的总长度最短

配电线路的长度和无功损耗的电量成正比,因为配电线路过长会导致配电线路中的电阻过大。在进行民用建筑配电线路设计时,在保证居民用电质量不受损害的情况下,最大程度缩短配电线路的长度。可以通过减少配电线路的弯曲,尽量使配电线路保持直线来减少配电线路的长度。这样保持直线走线不仅可以降低配电线路中的电阻力,还可以减少配电压降低的情况出现,使建筑使用的电能质量得到有效保障。要缩短配电线路的长度,还可以把配电箱安装在靠近负荷中心的部位,由于配电箱靠近负荷中心,配电线路到负荷中心的距离变近,自然而然所需的长度就变短了。

##### 5.2 设置配电线路时要保证导体材料的导电率

在配电线路中,导体材料的导电率越高则证明配电线路中的电阻越小,因此在进行配电线路设计时,需要选取导电率较高的导体材料来进行配电线路安装。不过一般情

况来说,选用的导体材料的导电率越高,使用的经济成本也就会越高,因此,在选取导电材料时还应该要结合建筑电气施工方的经济成本,在经济预算内选取导电率最高的导体材料。比较常见的导体材料主要有铝和铜,铜作为导体材料的配电线路的成本往往较高,当不需要进行预算考虑时,一般情况下,优先选择铜作为配电线路的导体材料。

#### 5.3 根据节能性选择电缆截面

影响配电线路电阻的因素除了配电线路长度和配电线路的导体材料之外,配电线路中电缆的横截面积同样会影响配电线路中电阻的强度,而且还是影响电阻强度的一个重要因素。在进行电缆横截面积选择时,需要充分考虑节约能源和节约资金这两个重要的因素,实现节能的电气设计。电缆的横截面积选择适当时,不仅可以减轻电缆在使用过程中的耗损,还可以减轻配电线路中的电压耗损,提升配电线路中传输的电量的质量。选取合适的电缆横截面积还可以最大程度上避免电缆出现发热熔断的情况,不仅保证了电缆使用的安全性,还使电缆的使用年限得到延长。

#### 6 结语

电气设计是民用建筑的总体设计的重要组成部分,因为民用建筑在被使用后,产生的最大的能源消耗常常就来自电气设备,要想实现电能的节约,在进行电气设计时就应该加入对节能的考虑。不过虽然节能的考量很重要,但是也不能够使电气设计的其他方面的作用被弱化了,对民用电器进行电气设计主要是满足居民的生产生活需要,在满足这些需要的同时的节能措施,才可以被称为有效的节能措施。

#### [参考文献]

- [1]张序.民用建筑电气设计中的节能措施探讨[J].住宅与房地产,2021,13(3):111-112.
  - [2]张庆.简析民用建筑电气设计的节能措施[J].农家参谋,2020,12(10):179-181.
  - [3]葆宗霖,金崇凡,尚智宇.简析民用建筑电气设计的节能措施[J].数码世界,2019,12(4):258.
  - [4]朱贵平.浅谈民用建筑电气设计存在的问题与对策[J].建材与装饰,2018,11(47):64-65.
  - [5]佟德军,胡曦.民用建筑电气设计的节能措施运用[J].中华建设,2018,23(7):96-97.
- 作者简介:王丽春(1985.9-),毕业院校:大连理工大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:泽圣勘察设计院有限公司浙江分公司,职务:电气设计人员,职称级别:助理工程师。

# 建筑工程设计中的剪力墙结构设计分析

张金玲

泽圣勘察设计有限公司龙泉分公司, 浙江 丽水 323700

**[摘要]**在经济快速发展背景下, 建筑工程建设规模也随之增加, 促进了建筑行业技术水平的提升。在建筑工程中, 剪力墙一直都是工程重要组成部分, 因而工程设计过程中应考虑剪力墙结构设计问题, 在一定程度上有助于提高建筑物的承载能力。近些年, 随着民众生活水平的提高, 越发重视建筑工程质量, 同时对剪力墙结构设计提出了新的要求。结合实际情况来看, 在建筑工程设计中, 由于剪力墙结构的特殊性, 具有较强的抗震能力, 有效保证了建筑结构的稳定性, 因此在建筑中有着广泛的应用。文中就结合实际案例, 讨论建筑工程设计中剪力墙结构设计的要点。

**[关键词]** 建筑工程; 剪力墙结构; 设计要点

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8226

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Analysis of Shear Wall Structure Design in Architectural Engineering Design

ZHANG Jinling

Longquan Branch of Zesheng Survey and Design Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 323700, China

**Abstract:** In the context of rapid economic development, the scale of construction projects has also increased, promoting the improvement of the technical level of the construction industry. In construction engineering, shear walls have always been an important component of engineering, so the design of shear wall structures should be considered in the engineering design process, which helps to improve the bearing capacity of buildings. In recent years, with the improvement of people's living standards, more attention has been paid to construction engineering quality has also put forward new requirements for the design of shear wall structures. Based on the actual situation, in architectural engineering design, due to the particularity of shear wall structures, they have strong seismic resistance and effectively ensure the stability of building structures, making them widely used in buildings. The article discusses the key points of shear wall structure design in architectural engineering design based on practical cases.

**Keywords:** construction engineering; shear wall structure; design points

### 引言

随着社会经济的快速发展, 建筑施工技术水平不断提升, 促进了行业的进步, 也为经济发展提供了强大支撑。剪力墙是建筑结构重要组成部分, 是建筑质量及稳定可靠的基础。在现代的建筑设计中, 卧室与客房一般为小开间, 而分隔墙较多。如果在设计中采用剪力墙, 便可以将分隔墙与承重墙分为单独的两部分, 在一定程度上有利于减少工程建设成本, 还能保证其质量。但在剪力墙结构设计中, 相关设计人员需要注意设计的可行性与合理性, 同时应结合工程实际情况, 科学选择施工技术, 确保剪力墙施工质量。倘若设计中发现有问题, 须及时进行处理, 适当调整设计方案与思路。本文以浙江省某市工程项目为例, 探讨在建筑剪力墙结构设计中的要点。

### 1 剪力墙的特点及分类

#### 1.1 整体墙

整体墙是指表面没有孔或洞的墙, 或是门窗面积低于侧面的墙, 墙体完善, 洞口与墙之间的距离高于洞口边长。观察整体墙的图纸, 则不能看见突变点, 如果需要改变其形状结构, 实际中多应用的是弯曲形<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 小开口整体墙

小开口整体墙既避免没有孔洞, 且门窗面积小于侧面,

但孔的边长要低于该墙孔至面的距离。与整体墙特点相似, 在观察其图纸时, 不能看见突变点, 若需变形以弯曲为主。

#### 1.3 连肢墙

墙面有较多孔洞, 且这些孔洞的孔径较大。该剪力墙与小开口整体墙结构相似。

#### 1.4 壁式框架

壁式框架型的剪力墙, 其洞口较大, 墙肢线强度与梁线强度大致相等, 观察图纸可以看见突变点, 比较明显。

### 2 建筑剪力墙结构设计要求

#### 2.1 合理调整剪力墙连梁超限

在建筑剪力墙设计过程中, 如果墙体的跨高度低于 2.5, 则不能满足与达到建筑工程标准要求, 而且还会影响到剪力墙的承载力与结构稳定。因此, 相关的设计人员一定要控制好墙体的跨高度比, 确保设计数值在 2.5 以上。其次, 在剪力墙结构设计过程中, 要正确认识到设计重点, 墙体跨高度比并不是越大越好, 应根据建筑具体要求及相关标准, 以实际情况为依据, 将该项参数维持在合适的范围内。比如, 若忽略了剪力墙强度, 在设计中将墙体与梁之间的跨高度比维持在 4 以上, 由于跨高比设置过高, 导致剪力墙结构不稳定, 影响其强度, 功能作用得不到发挥<sup>[2]</sup>。因

此,相关设计人员要切实按照实际情况,了解建筑施工现状,合理设置剪力墙跨高比,才能更好地保证其结构稳定与总体质量,在一定程度上还能减少建设成本。

## 2.2 合理调整楼层间最小剪力系数

在工程施工建设中,为确保建筑结构稳定,提高其承载能力与抗震能力,应适当降低建筑物重量,按照科学原则合理设置剪力墙。随着社会的发展,建筑工程设计水平也得到提升,受到先进设计理念影响,当前在建筑工程剪力墙结构设计中,大部分单位都是经对剪力墙抗震能力进行优化,以保证墙体抗震壁结构稳定,并与剪力墙横向刚度相协调,从而能够很好地控制楼层间最小建立系数,且可以灵活进行调整,极大地提高了施工效率,还降低了建设成本。

## 2.3 合理调整楼层之间最大位移和楼层高之间比例要求

相关设计人员要注意建筑楼层与地板间的剪切变形,要准确掌握工程要求与施工重点,切实根据实际条件,合理设置垂直构件的数量,数量不能过少,以免比例出现减小的情况,防止楼层与地板发生变形,遵循适宜原则,才能减少建筑安全风险,降低其安全事件发生率,保证建筑剪力墙结构稳定与可靠。本案例项目中,养老院建筑层高为 3.6m,地上五层,屋顶为坡屋面,屋面设置有消防水池,热水系统等设备。层高越大,说明人员数量多,相关的设备也多,且建筑屋面还有一些其他设备,比如养老院屋面有水箱,这对建筑剪力墙承载力提出了更高的要求。因此在开展剪力墙结构设计过程中,设计人员若单对剪力墙结构设计,没有对与剪力墙相关建筑结构进行综合考虑,便会使建筑地板间比例系数得不到有效的控制。结合过往设计经验,加强建筑物楼层间位移系数控制力度,在一定程度上可以降低垂直构件的强度,并且还能增强楼层间的扭矩力<sup>[3]</sup>。对此,剪力墙结构设计中要对建筑楼层位移与高度比进行详细的计算,保证结果真实准确。

## 3 建筑剪力墙设计要点

### 3.1 合理布置建筑剪力墙结构平面

剪力墙结构平面的设计,应确保在实际施工中能够与平面轴线处于平行,且在设计中相关技术人员还要分析此时墙体的受力点与作用,以结果为依据,合理设置混凝土墙的位置,确保混凝土墙可以承受其重力。当剪力墙强度与质量中心一致,其平面也处于对称状态,在此背景下墙体的扭矩减少。本文选择的工程案例为养老院、幼儿园联合项目,结合该项目总平面设计,首先在布局方面,该建筑所处的区域地形地貌形状为坑洼地段,幼儿园设置在建设场地的西北面,南面规划为道路,东北面有小水流,养老院建筑位于建设场地北侧,两座建筑之间设计有足够的活动区域,该项目规划有停车场,均为室外停车场。该项目养老建筑设计有 5 层,层高 3.6m,内设活动室、休息

室、卫生间、室外露台、医务室、后勤室等;幼儿园建筑共 3 层,其中 1~2 层高 4.1m,3 层层高 3.9m,内设园长室,公共卫生间、办公室、会议室、活动室等。针对项目幼儿园和养老建筑设计规划,在建筑剪力墙结构平面设计中,相关设计人员应采用公式  $T = (0.05 - 0.06)n$  ( $n$  表示层数),根据建筑规划准确算出  $T$  值,以计算结果为依据分析建筑剪力墙的强度与数量。倘若计算得到的结果显示  $T$  要大于搭模计算周期  $T_1$ ,设计人员可适当增加墙数。相反,若是比  $T_1$  小,提示剪力墙数量可能设置过多,应减少墙数后再进行计算,保证结果符合标准。完善的计算公式能够为剪力墙施工提供可靠的支撑,但是在另一方面,分析得出的理论与实际总会存在差距,这时施工人员则要考虑建筑总体布局<sup>[4]</sup>。结合案例项目养老院与幼儿园建筑布置情况,在设计剪力墙结构平面时,要确保墙体与主轴方向一致,保证墙体受力均匀,避免因受力不均墙体出现弯曲变形的情况。另外,为确保剪力墙结构承载力得到充分发挥,实际施工中可以适当的增加墙距,但要控制好间距,如果距离较小,则在调整时便会存在一定难度。

### 3.2 边缘构件的处理

在建筑工程剪力墙结构方面,相关研究学者将剪力墙边缘构件分为单独的两个部分,即构造边缘构件与约束边缘构件,在面对不同环境时,所采用的处理方案存在一定差异。例如在 1~3 级抗震强度的剪力墙施工中,倘若底层墙肢承载压力没有达到工程设计的标准,此时便可利用构造边缘构件,来提高墙肢的承载力,从而保证剪力墙结构稳定以及抗震能力。相反,如果底层墙肢承载压力超过工程设计标准,则采用约束边缘构件,但在设置过程中相关施工人员要保证位置合理。本案例项目中,在工程建筑设计方面遵循被动措施优先的原则,总平面布局合理,建筑内部空间布局设计合理,满足建筑工程与技术要求,没有大量的装饰性构件,剪力墙结构传力合理。该工程项目结构选用的是框架结构体系,非承重体材料以多孔页岩砖为主。根据该项目工程建筑情况,在剪力墙边缘构件处理中,即无约束边缘构件与有约束相比,两者的承载强度与功能存在较大区别,但不可改变的是,有约束边缘构件剪力墙无论是在抗震能力、强度方面,其优势均要明显好于无约束构件。因此,剪力墙结构的设计,要以墙体实际承载与抗震强度为准,按照科学原则合理选择边缘构件,才能保证其结构稳定与建筑整体质量。

### 3.3 剪力墙结构的墙体配筋

本次案例项目中,养老建筑一层主要为厨房餐厅、门厅、卫生间、医务室及设备用房,幼儿园建筑一层为布置大厅、晨检室、活动厅和卫生间等。通常情况下,剪力墙主要以钢筋混凝土材料为主,加强剪力墙结构配筋的控制,可以更好地保证墙体结构稳定,还能减少建设成本。在实际设计过程中,墙体钢筋的设置率不得少于 0.2%,对于

抗震强度比较高的剪力墙,如抗震目标为1~3级,墙体垂直与水平两个方向的配筋率应不少于0.25%。当剪力墙配筋率达到上述标准后,再考虑工程建设成本,才能确保施工质量。在温度或者收缩力较大的地方,剪力墙内分布的钢筋应有计算性地进行加强,在进行以抗震为主要功能的剪力墙结构设计时,要丰富平面布置形式,以提高抗震效果<sup>[5]</sup>。

### 3.4 剪力墙连梁问题

在剪力墙结构设计中,连梁结构是剪力墙重要部分,是墙体结构稳定的基础与支撑。当剪力墙处于水平荷载力作用下,内部结构很容易发生弯曲,若没有很好的解决方法则会进一步造成连锁反应,连梁产生内力,导致连梁端部发生变形。因此,对剪力墙而言,连梁有着至关重要的作用。在开展剪力墙结构设计时,相关设计人员要重视墙体连梁的设计,及时排出潜在问题。结合剪力墙连梁设计情况,在设计中遇到比较多的问题是连梁超筋,这类问题的出现与剪力减压有着一定的联系。当墙段中墙肢高度明显不一,并有布置不平等情况,墙肢连梁处便会出现超筋。如何解决墙体超筋问题,是现阶段工程设计人员主要解决的问题。目前在剪力墙超筋问题上,常用的解决方法有以下:首先根据具体超筋情况,合理地调整剪力墙中连梁弯矩;其次是适当的减少连梁高度,该方法在实际中的应用较多;由于剪力墙结构的复杂性,连梁出现超筋问题后,如果不影响剪力墙的承载力与强度,相关设计人员便可从抗震强度方面出发,分析具体作用,再考虑要不要放弃该连梁,而最终结论需要经过反复的精打细算。

### 3.5 节能设计

在开展建筑剪力墙结构设计过程中,还应当考虑剪力墙的节能设计。所选的工程项目中,工程应用了多项节能措施。如在建筑外墙与内墙方面,墙体采用了200厚的烧结页岩多孔砖,保温材料选择无机轻集料保温砂浆,屋面采用挤塑聚苯板。由于养老院老人身体原因,以及幼儿园孩子数量较多,在设计中还要考虑通风问题。例如办公场人均面积小于20m<sup>2</sup>的房间,应确保每小时不低于30m<sup>3</sup>的空气量,当所占容积大于40m<sup>3</sup>,则打开门窗进行通风。

### 3.6 剪力墙洞口布局要点

在剪力墙结构设计中,如果剪力墙的面积较大,长度较高,设计人员就需要在墙体表面增设孔洞。增设孔洞的主要目的是保证墙体受力均匀。孔洞设置完成后,再使用弱梁进行连接,以减少孔洞对墙体结构及力学的影响。在实际设计当中,布置剪力墙孔洞应保持排列规范,每个孔洞之间的距离要相等。如果孔洞排列不规范,比如错洞剪力墙等,

就会因洞口受力不平衡而降低墙体某处的承载力。因此,设计人员应使用轻质材料填充洞口,才能保证剪力墙结构稳定。

### 3.7 剪力墙结构设计的其他要点

建筑工程施工流程较多,在实际施工中容易受到各方面因素的干扰,从而影响到工程整体质量与结构稳定。因此,在剪力墙结构设计中,相关设计人员应充分考虑可能会影响剪力墙质量的各个因素,加强对剪力墙结构的优化。其次,施工中还要注重安全,应严格遵循安全第一的原则,强化作业人员质量与安全意识,才能更好地保证剪力墙结构安全稳定。要积极引进与应用新技术,完善管理措施,加强剪力墙结构建设成本控制。剪力墙墙体结构进行设计时,相关设计人员要结合实际施工情况,在确保施工设计方案与实际施工情况相符的同时,还要注意构造配筋的重要性,以及保证所使用钢筋材料的质量,要根据建筑物剪力墙的构造情况科学合理地选择钢筋材料,才能确保剪力墙整体的抗压性和抗裂性。对于一些特殊情况,相关工作人员在对剪力墙构造配筋进行设计时,可以结合实际情况适当的提高混凝土的抗压强度,这在很大程度上能够有效地对混凝土温度裂缝进行控制。

## 4 结语

综上所述,在建筑工程中,剪力墙是应用率高和使用广泛的一种施工技术,具有很好的抗震能力,在许多建筑工程中都有应用。随着建筑工程规模的不断扩大,相关单位应注重建筑结构设计优化,创新剪力墙结构设计理念,结合工程实际条件,总结设计经验。此外,相关设计人员也应当要有良好的创新理念,在工程设计中要勇于尝试,加强先进技术的应用,从而优化剪力墙结构。

### [参考文献]

- [1]文豪.探析建筑结构设计中的剪力墙结构设计[J].房地产世界,2022(22):82-84.
- [2]韩文燕.探究建筑结构设计中的剪力墙结构设计[J].陶瓷,2022(7):113-115.
- [3]韩飞.建筑结构设计中的剪力墙结构设计[J].中国建筑装饰装修,2022(5):99-101.
- [4]王秀龙,方国瑞.建筑工程设计中的剪力墙结构设计探讨[J].工程建设与设计,2021(18):19-20.
- [5]李海巍,张晨.建筑结构设计中的剪力墙结构设计研究[J].砖瓦,2021(2):74-75.

作者简介:张金玲(1984.3-),毕业院校:南京航空航天大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:泽圣勘察设计有限公司龙泉分公司,职务:结构专业负责人,职称级别:中级工程师

## BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用

郭春红

北京城建北方集团有限公司, 北京 101301

**[摘要]**在社会经济建设快速全面推进的条件下, 建筑领域数字化发展总体较快。在土木工程其他结构体系的设计和应用中, 为进一步适应信息技术随着时代一起成长发展的客观趋势要求, BIM 设计技术得到大量开发和应用, 能够充分协助完成建筑项目中一连串高质量的建筑结构, 该系统设计将建筑结构的总体设计和优化控制推向了新的高度。在很多具体的建筑实践和工程环节的实践中, 借助 BIM 技术, 有效保证了工程设计实施中结构的理想化和优良性, 同时充分挖掘设计施工方案的潜在设计价值, 整合整体建筑工程结构, 最大限度地进一步提升了可行性, 进一步提升了工程稳定性。基于此, 文中就 BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用进行分析探究, 以期能够促进建筑工程的综合发展, 推动建筑设计行业的信息化进程。

**[关键词]** 建筑工程; BIM 技术; 结构设计

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8239

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Application of BIM Technology in the Structural Design of Modern Building Engineering

GUO Chunhong

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 101301, China

**Abstract:** With the rapid and comprehensive advancement of socio-economic construction, the overall development of digitalization in the field of architecture is relatively fast. In the design and application of other structural systems in civil engineering, in order to further adapt to the objective trend of information technology growing and developing with the times, BIM design technology has been extensively developed and applied, which can fully assist in completing a series of high quality building structures in construction projects. This system design has pushed the overall design and optimization control of building structures to new heights. In many specific architectural and engineering practices, the use of BIM technology effectively ensures the idealization and optimization of the structure in engineering design and implementation. At the same time, it fully explores the potential design value of the design and construction plan, integrates the overall building engineering structure, and further enhances the feasibility and stability of the project to the maximum extent. Based on this, the article analyzes and explores the application of BIM technology in structural design of building engineering, with the aim of promoting the comprehensive development of building engineering and promoting the informationization process of the building design industry.

**Keywords:** construction engineering; BIM technology; structural design

在对建筑结构进行勘察设计的过程中, 为进一步提升工程结构的设计水平, 需要进一步注重研究, 进一步增强工艺设计是建设工程设计工作的主要环节。综合质量优化评价研究工作将以全方位进一步提升各类建筑结构设计施工为核心任务之一, 为建筑结构优化予以全方位技术保障。在市场经济高速发展和前沿技术不断涌现的今天, BIM 技术日趋成熟和普遍作用, 占据的设计行业的核心地位。动态模型设计、数字化施工过程管理应用优势更加突出, 得以更好地满足当代新型绿色、健康、环保、节能、可持续建筑设计过程。

#### 1 BIM 设计技术的概念分析及应用现状

##### 1.1 BIM 技术的概念分析

BIM 系统是建筑信息模型软件系统的中文简称。它是在应用先进的当代网络信息技术的基础上逐步开发和应用的软件工具。在建筑数字化设计业务活动领域, 可自行配备系统, 软件功能的可视化、协同、模拟、快速绘图等

特点, 对各类建筑信息资源数据进行统一采集、存储和优化, 以高性能计算机平台为信息载体, 将信息设计 3D 图纸直接转化为信息 3D 模型, 并借助它来设计 3D 参数化模型, 从而可以检查工程设计图纸文件的设计可行性, 检查设计施工图所用数据是否存在设计漏洞, 对图纸进行实时有效的调整数据, 避免工程的重复建设和重复设计。施工中的各类问题将在设计后期指导各类建设项目安全有序开展, 达到快速降低项目建设成本的理想目标<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 目前 BIM 技术的发展现状

虽然目前 BIM 设计分析技术在国家得到了广泛的应用和推广, 但在国家众多的建筑领域和建筑环境中, 其技术和发展空间更为广阔和无限。但以上应用技术只体现在部分工程表面处理上。目前发展起来的 BIM 技术虽然比较成熟, 但仍然存在很多技术问题。比如在很多大型企业在施工前期需要大量选用各种建筑模型数据格式, 不易统一, 更容易造成后期在实际施工中选用模型造成大量建筑模

型数据的重复采集和浪费。但鉴于各规模较大的工程企业仍在努力确保自身企业集团的整体利益,因此很难完全达到统一的技术标准。另一方面,由于目前BIM技术研究的先进发展理念目前在国家还没有达到真正的普及,还主要是在一些小型企业内的推广和使用,很多专业的设计技术研发和推广人员至今似乎对目前的BIM设计技术最大的误解,也可能是软件建模,这是一种比较狭隘和抽象的设计概念,无法深入理解并掌握其具体设计应用。

## 2 BIM技术在建筑工程结构设计中的应用优势

### 2.1 减少设计与施工误差

BIM技术在建筑工程结构分析设计领域的典型应用,首先要保证在设计 and 施工过程之前,通过采用规模较大的计算机直接绘制三维虚拟建筑工程尺寸的模型,将整个建筑工程中的情况,其中包含墙体结构、钢筋网分布、骨架结构尺寸等在三维度上直观呈现。其次,对建设项目中的各种相关数据信息进行动态测试,并将各种测试的结果数据输入模型计算机,观察输入信息后数据对建筑模型结构的相应参数变化。最后结合模型的变化规律提出调整项目结构设计方案。采用这样的工程技术手段,有利于尽可能减少施工图设计和方案分析与现场实际施工过程中的各种误差<sup>[2]</sup>。

### 2.2 提升施工效率与质量

过去,建设项目和建设单位结合计算机辅助设计(CAD)技术制图格式确定各种施工图的要求。但实际施工项目和实际现场施工设计与现行平面施工设计技术图纸要求的各种设计编制标准仍有相当大的技术差距,无法保证工程安装施工服务的整体质量在实际范围内。且后续涉及CAD图纸和结构设计方案调整,无形中提高了人力和资金的投入,延长了工期,不能保证建设项目的经济效益。BIM技术的应用,能够灵活调整建筑模型中的各项数据,保证数据信息的统一性,还能够间接进一步提升建设项目的施工效率和质量,促进建设单位获得预期的经济效益和社会效益。

### 2.3 实现工作的自动交接

在传统的建设项目施工模式中,任何一个环节的数据或设计图纸的任何变化都会不同程度地影响建设项目的整体施工进度。此外,设计图纸与施工现场不符的情况也时有发生,这势必会提高工程的安全隐患,严重时甚至会造成停工。将BIM技术应用到建筑工程的结构设计中,能够自动完成各种任务的交接,因为系统中建筑物的虚拟模型中的任何数据发生变化,其他相关数据也会无形发生变化。施工指导人员在仔细核对确认所有工程数据信息无误后,现场直接打印展示建筑模型测量设计图纸,作为后续测量和施工控制的基础依据,全面提升建设工程的施工和测量技术的设计精度,保证了建筑工程的可靠质量,有效地进一步提升了建筑业的经济效益。

## 3 BIM设计技术在建筑工程结构设计中的应用实例

### 瀛海镇集体经营性建设用地 YZ00-0803-0012 地块

(经开区国际人才社区 1 号地块)项目,运用智慧工地平台和BIM技术加强管理,统一部署、统一计划,从而快速、高效完成建设;利用BIM模型做好图纸会审工作,积极与设计院进行沟通,做好框架柱与梁板节点控制,制定该部位混凝土浇筑专项施工方案;运用广联达梦龙劳务管理信息系统作好生活区规划及实名制管理,减少施工降效;利用Navisworks进行模型综合碰撞检查,作好塔吊布设设计,设置塔吊防碰撞系统。

### 3.1 在复杂结构中的使用

在一些规模较大的或复杂建的展示和设计中,BIM作为展示技术工具所带来的展示应用的高效优势和展示效果的高品质特征将更加明显。不同于传统的以二维建筑平面图为展示对象的单一平面展示建筑形态的方法,设计和施工管理者需要借助当代数字化BIM虚拟表示的技术平台作为展示数据的基础,展现直观、全方位、清晰、真实、生动的各种真实三维建筑形体数据,真正做到三维曲线显示。能够做到各种真实建筑结构更直观、更逼真、更生动、更全方位的三维展示。笔者也坚持认为,建筑设计师也应该希望借助充分利用这种视觉表达方式,更全方位、更系统地表达和表达建筑设计师对其真实建筑的设计、目的和意图。有助于进一步优化整个视觉设计的过程效果,最终达到目标。同时,借助当代建筑科学BIM数字化设计系统的技术平台,能够借助各种详细的处理程序和各种标准化的计算方法,及时快速处理和设计各种系统非常复杂的复杂建设项目,并能快速及时、高效、全方位、完整地收集和分析各种非常精密和庞大的计算数据信息,能够同时显著降低建筑物整体结构中各种计算数据的可能性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 优化管线系统的设计

在当今社会,鉴于人们普遍对住房的生活品质提出了更高的综合素质要求,与此同时,社会本身也会开始不断提高其对建筑工人功能性的综合素质要求,行业自身的发展也将向着逐步走向建筑工程功能更加多元化的方向发展。借助以上对比分析和研究当前工程建设项目中的各种工程功能,不难发现,越来越多的建设项目中出现了建筑工程功能中的集成工程管线功能。在建筑工程的功能设计中,功能设计在设计中的重要作用将越来越明显。要结合需要,对工程管线进行综合交叉规划设计,从而保证施工安全设计、施工过程和施工质量控制工,不断改变施工产品的优化组合。借助的归纳和总结分析可以看出,管道交叉施工设计内容的矛盾和碰撞现象不仅在建筑系统工程和地下综合一体化设计项目施工过程中出现关键点,也是一些复杂的工程设计内容,容易造成工程项目出现各种工程质量问题。当代BIM技术应用于一些规模较大的建筑综合工程管线的规划或设计施工中,能够有效地借助当前的碰撞测量和检测,借助3D模型确定建筑综合工程管线分析,明确工程设计施工中出现的的质量缺陷,使各规模

较大的工程在整个虚拟建筑空间环境中的缺陷分布特征及缺陷状况的综合工程施工及管道质量变得更加直观和清晰。同时,在实际施工综合管线的设计和安装工程的实施中,也可以有效地利用 BIM 技术本身应用所带来的各种强大的技术优势,降低整体施工建设工程成本,在整个工程的综合设计和综合过程以及工程安装施工的全过程中,进一步提升了整体施工组织效率,全方位有效地进一步提升整体施工的整体质量水平。

### 3.3 参数化设计

在当代 BIM 设计及其应用平台系统开发建设工作中,都会强调需要将企业优化控制优化设计的技术参数优化设计技术与产品参数设计开发进行有效集成公司控制系统的优化设计。技术支撑公司当前主要核心业务流程建设的核心。专业技术是优化设计系统技术的核心。在这两个系统的设计技术开发和建设的实施和管理过程中,需要有效地逐步增强公司的控制优化,控制设计中技术参数的设计技术标准和产品参数设计优化。结合材料现场施工设计分析和技术施工的要求和标准,结合各原料、各商品最终实际市场供应价格,借助数据和原料市场数据综合进行比价,最后完成市场主要商品原材料价格的商业市场定价。比如很多企业的时效数据质量太差。主要原因是一些大型企业人工信息录入的效率低,他们通常只需要手动导入企业的技术资料,从而致使企业技术资料导入过多,以至于这类大企业的一些技术人员大多数情况要花费大量的人工时间和精力成本<sup>[4]</sup>。同时,大量的投资投入到这样的非技术阶段。不同的是,BIM 技术人员能够及时、快速、有效地解决所有此类企业技术问题。因此,这本身就已经非常迫切地需要施工设计单位在对实际建设工程项目实施施工安全技术管理项目设计过程中关注和关注实际工程项目,对工程质量进行监测和检查,找出其中可能存在的漏洞,以便建设单位及其相关专业工程管理人员及时发现工程本身及其工程质量的管理和监测情况。对其中存在的问题,进行了更加严格细致的监督、指导和检查。

表 1 结构构件的可靠性指标

破坏类型	安全等级		
	一级	二级	三级
延性破坏	3.7	3.2	2.7
脆性破坏	4.2	3.7	3.2

### 3.4 完成数据信息的互联互通及资源共享

当代建筑绿色规划设计数字化实际上是多种跨学科的设计学科相互协作、相互配合的过程。为充分保证各建筑设计专业能更有效、更及时地在线开展业务沟通协调、项目协作,建筑主体结构规划设计中可能涉及的各种数据信息需要计算机互联互通处理和资源共享。鉴于国家常规城市设计开发过程管理中选用的各种数据信息交换和共享技术系统还有待研究和完善,国家相关城市工程技术人员

可能无法确保所有数据在整个规划设计和施工过程管理中做到数字化同步<sup>[5]</sup>。

### 3.5 基于现代 BIM 网络技术的三维建筑工程结构设计与效果图概览

在建筑工程的结构布局设计和施工中,应尽可能结合工程的实际布局要求,对内部活动空间功能进行有效、合理的布局规划。与信息交互,同时结合其应用主题,保证建筑项目结构功能设计与规划的综合适应性。采用当代 BIM 制图技术,可对布局规划的总体空间规划或结构具体布局要求自动进行实时动态优化调整。在严格保证建筑工程结构设计安全可靠的前提下,得以更大程度地满足建筑群的功能需求设定。而且,根据当代 BIM 绘图技术的未来当代城市建筑工程结构优化设计模型,还能够强调其整体布局空间的动态美学,借助 3D 可视化技术的动态展示设计方法,快速对整个空间的色彩效果等方面进行调整<sup>[6]</sup>。

### 4 结束语

综上所述,在当前工业经济和全球经济进一步推动的情况下,城市建设活动仍然较为频繁,建筑形式的种类也相对更加多样和复杂。与之相比,主流走向、建筑本身的安全威胁和施工事故发生的概率都出现了较大幅度的波动。BIM 这一崭新的,与众不同的技术理念和应用模式,已经具备了一定的市场预见深度。借助 3D 建模,能够将各种复杂的建筑结构更加立体、完美地呈现出来。它不仅涵盖能够更容易地做到三维建筑的精细化和优化设计,使许多复杂的建筑功能布局更加合理和完善,还可以更直接地使各种设计断层和建筑缺陷比较全方位、清晰、直观地呈现在眼前,确保最佳的施工设计方案和工作质量,进一步提升建筑信息的共享率,在原有的基础上更进一步提高建筑设计的透明度和规划方案质量,促进达城可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]王威. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J]. 居业, 2022(3): 127-129.
  - [2]王磊. BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用[J]. 建筑结构, 2021, 51(9): 160.
  - [3]张向前. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用探索[J]. 城市建筑, 2021, 18(12): 126-128.
  - [4]李一鸣. BIM 技术在现代建筑结构中的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2021(6): 117-118.
  - [5]李晓音. BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020(26): 91-92.
  - [6]王磊. 基于 BIM 技术在建筑工程结构设计中的推展应用分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 14-15.
- 作者简介: 郭春红(1969.9-), 毕业院校国家开放大学; 所学专业建筑施工与管理, 当前就职单位北京城建北方集团有限公司, 总工, 高级工程师。

# 土木工程建筑结构设计优化分析

陀学霖

广西南宁市青秀区广园路24号, 广西 南宁 530028

**[摘要]**随着城市化进程不断加快,我国可利用的土地资源不断减少,土地资源面积越来越紧张,土木工程建筑结构也处在不断变化的过程中。随着这种土木工程建筑结构的变化,建筑结构设计变得越来越重要,通过进行有效的结构设计来使土木工程的建设质量得以提升,从而使土地资源的利用效率得到提升。当前的土木工程建筑设计,由于还存在一些问题,从而导致结构设计的效率低下,还不能够满足当前城市化建设过程中对土木工程建设工作提出的相关要求。因此,要想提升土木工程的建设质量,就必须要对建筑结构进行优化,因此,对建筑结构设计优化分析具有十分深远的意义。

**[关键词]**土木工程; 建筑结构设计; 优化分析

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8225

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Analysis of Civil Engineering Building Structure Design Optimization

TUO Xuelin

No. 24 Guangyuan Road, Qingxiu District, Nanning City, Guangxi, Nanning, Guangxi, 530028, China

**Abstract:** With the continuous acceleration of urbanization, the available land resources in China are continuously decreasing, and the area of land resources is becoming increasingly scarce. The structure of civil engineering buildings is constantly changing. With the changes in this type of civil engineering building structure, building structure design has become increasingly important. By conducting effective structural design, the construction quality of civil engineering can be improved, thereby improving the efficiency of land resource utilization. At present, there are still some problems in civil engineering architectural design, which leads to low efficiency in structural design and cannot meet the relevant requirements for civil engineering construction work in the current urbanization process. Therefore, in order to improve the construction quality of civil engineering, it is necessary to optimize the building structure, which has profound significance for the optimization analysis of building structure design.

**Keywords:** civil engineering; building structural design; optimization analysis

### 引言

在相应的时间范围内,建筑结构可以在不同环境下完成相应的设计,确保建筑物的使用功能和使用年限,这就是土木工程建筑结构设计可靠程度的可靠程度。简单来说,土木工程建筑结构设计可靠程度越高,那么相关建筑物的使用年限就越长。并且,土木工程建筑结构设计可靠程度对于建筑的安全、舒适、持久性等有着重要的作用。在进行土木工程建筑设计时,还应该实现相关土木工程的开发商对利益的追求,和居民对土木工程质量的追求的融合,使土木工程的开发者和居民的利益都能被实现。建筑结构的设计人员进行建筑结构设计时,应该加强对建筑结构设计可靠度的重视,根据我国相关政策对建筑设计可靠度的规定,对不同的土木工程建筑进行结构设计,最大程度上保障相关土木工程的质量和安全性。

### 1 土木工程建筑结构存在的问题

当前我国的土木工程建筑结构设计还存在许多不足之处,这些不足之处导致了当前的结构设计效率低下,还不能够满足当前城市化建设过程中对土木工程建设工作提出的相关要求,因此,要想提高土木工程建筑结构设计效率,必须要对土木工程建筑结构设计现存的问题有一

个充分的把握。以下是对土木工程建筑机构设计的问题进行的分点阐述。

#### 1.1 建筑结构整体稳定性不足

当前我国的城市化进程逐渐深化,高层建筑物的数量越来越多,但是高层建筑物在进行施工时,特别容易受到其他因素的影响,高层建筑结构的稳定性容易被干扰。因此,对高层建筑物来说,建筑的抗震性和稳定性特别重要,因此在进行建筑结构设计时,相关的设计人员需要充分的考虑到建筑的抗震性。在进行抗震设计时,相关设计人员必须考虑建筑物的宽度,对建筑物的宽度参数必须有充分的把握和研究,这一参数对建筑物的稳定性有较大影响。不过在实际的建筑设计过程中,相关设计人员不仅要考虑建筑物的宽,还应该考虑建筑物的地基深度。比如,有些建筑结构设计人员进行结构设计时,利用变形缝把建筑物的主楼和建筑物的裙楼分开,由于相关地基深度不合理,当这一区域发生地震时,这中主楼和裙楼分开的建筑容易出现滑移的问题,甚至会出现建筑物整体倒塌的事故,对相关居民的生命财产安全造成严重的威胁。

#### 1.2 楼层平面刚度存在问题

相关设计人员进行土木工程建筑结构设计时,如果

土木工程建筑设计存在结构布置不合理和基本结构概念缺乏的问题时,往往会采用楼板变形这一计算方式对楼层平面的刚度进行计算,从力学模型角度来说,这种计算方式是可行的。但是,在实际的楼板变形程序的确定过程中,测量结果的准确度较低。据研究发现,导致测量结果准确度较低的主要原因是安全储备位置上方过大。要想解决这一问题,相关设计人员可以通过把楼层设计成刚性的露面来进行计算,最大程度上避免实际测量结果和楼板实际受力情况之间的数据差别较大的情况。

### 1.3 结构设计的安全性问题

在土木工程行业,结构设计质量的好坏和施工过程中建筑事故的发生概率之间存在着负相关的关系,结构设计质量好,相关建筑事故发生的概率就低,结构设计质量差,相关建筑事故发生的概率就高。因此,相关建筑设计人员应该对这一问题进行充分的重视。有一些建筑设计人员进行建筑设计时,对建筑物构建截面随意扩大,并且对建筑物的用钢量进行随意增减。相关设计人员的这种操作,容易使施工企业的成本有所增加,并且还可能会对土木工程建筑结构的整体安全性具有一定威胁。虽然当前国家对建筑结构方面的安全储备还设定得比较低,但对相关建材的使用标准的设定上,却比相同种类的其他国家的工程标准要高。建国以来,我国建筑物使用的混凝土的强度较低,并且施工方法也比较落后,从而导致了大量的安全事故。但是我国许多建国之前就存在的建筑物,却经受住了多次地震的考验,从这一方面就可以看出,建材的使用对建筑物的稳固性和抗震性来说并不是全部的因素,相关建筑设计对建筑物的安全性和稳固性来说也是十分重要的。

## 2 土木工程建筑设计的相关原则

在进行土木工程建筑设计时,应该要遵循相关的原则。遵循相关原则进行的建筑设计可以使相关建筑物的稳定性和安全性有所提高,土木工程建筑设计的相关原则主要有结构设计完整性原则、核算高效原则、设计合理原则。以下是对土木工程建筑设计原则的分点阐述。

### 2.1 结构设计完整性原则

结构设计完整性原则是土木工程建筑设计原则中最重要的一点。所谓完整性原则,就是在进行结构设计时,需要相关设计人员对建筑结构的方案有一个全面性的设想,对需要进行建筑结构的工程有充分的了解。土木工程建筑设计中的施工成品与人类生活息息相关,因此,相关设计人员进行设计时,要对建筑结构中的各个部分进行仔细的分析,结合相关人员的需求对建筑结构进行综合设计。并且在进行建筑设计时,还应该充分考虑到建筑施工以及建筑被投入应用的过程中会出现的各种情况,并根据这些情况想好相应的解决措施。为相关施工人员提供相应的施工依据,使得施工过程中,建

筑设计的各项细则都能够被落实,从而使相应的土木工程建筑设计更加的具有可行性。

### 2.2 核算高效性原则

在土木工程项目中,施工之前,都需要把相应的核算图表做出来,将相应的核算图表作为建筑结构的依据。因为,要进行建筑设计,必须得有充分的数据支撑,并且需要在建筑结构的实际设计过程中,对相应的数据进行分析,并提炼出对建筑设计有用的信息,最后绘制出精准高效的建筑结构图。核算的高效性主要就是要求相关的建筑设计人员对实地进行勘探,对具体的施工现场有一个充分的了解。只有对施工现场有了一个充分的了解才能够知道哪些地方比较难设计,哪些地方是需要重点设计的部位,从而在具体的设计实践中才不会出现较大误差。

### 2.3 设计合理性原则

在土木工程施工过程中,建筑设计是十分重要的,结构设计的好坏直接对后续施工的建筑质量的好坏起直接的影响作用,建筑设计比较合理的话,施工人员在后续施工的过程中也可以更加的简单,并且施工连续性也能够较好,不需要在施工过程中进行太多的修改。合理且高效的建筑设计还可以减少对建筑成本的投入,成本投入减少了,那么相关建筑开发商的经济效益也能够有所提高。当施工人员严格按照建筑设计进行施工的话,合理的建筑设计还可以体现出更加人性化的特点。如果建筑设计不合理的话,不仅可能让在建筑工作生活的人们感到不适,可能还会存在严重的安全隐患,所以在进行土木工程建筑设计时,应该避免出现不不合理的设计。在进行建筑设计时,相关设计人员应该要结合自身的设计水平,不要好高骛远。

### 2.4 环保性原则

在经济快速发展的今天,在追求经济效益的同时也应该要注重环保,环保才是可持续发展的基础。在土木工程建筑中,往往需要较多的建筑材料,其中市面上有多种多样的建材,有些比较环保,有些则不够环保。相关人员进行建筑设计时,也应该充分考虑到建材的环保性,坚持可持续发展的相关理念。设计的相关建筑结构除了要保证基础的稳固性之外,还应该最大程度上保证建材的环保性。后续施工人员进行建筑结构施工过程中也应该做好对资源的有效利用,避免浪费,实现绿色发展,可持续发展。在进行建筑工程施工过程中,除了要使用较为环保的建材外,还应该注意监测施工过程中对空气以及周边河流的污染情况,并尽最大所能对这些污染情况进行缓解。

## 3 土木工程建筑结构的优化措施

要想对土木工程建筑设计中的问题进行改善,必须要对建筑结构进行优化,结合相关问题和相关设计实践,本人大致总结出了加强对建筑结构的重视、优化结构设计的要素、合理利用信息模型技术对结构设计进行调整

等举措，以下是对这些举措的分点阐述。

### 3.1 提高认识，加强对建筑结构的重视

在土木工程建筑项目中，相关施工部门对建筑结构的图纸应该要重视起来，在进行各项工作时，都要注重对建筑设计图纸的应用，使得工程项目能够有序开展。相关建筑结构的部门需要为设计人员提供更多的设计能力培训和实践工作的平台，使相关建筑设计人员能够加强学习，设计能力不断得到提升。在进行建筑结构设计的过程中，相关设计人员应该要具备良好的职业道德，以及端正的工作态度，对建筑结构设计工作重视起来，在进行设计之前，要到实际的施工现场去进行考察，对施工现场的情况进行全面的把握，并且把考察到的对自身设计工作相关的信息进行详细的记录。通过对相关信息进行记录，不仅可以使设计人员对相关信息更加的熟悉，也能够后续设计过程中需要相关信息时，能够尽快被提取。

因此，想要对土木工程建筑结构设计进行优化，那么相关设计人员必须提高对建筑机构设计的重视程度，进行实地勘察，做好设计前准备。

### 3.2 优化建筑结构设计要素

建筑结构设计本身就具有系统性、繁杂性的特点，并且对相关设计人员的专业能力和相关技术能力要求较高。所以为了保障建筑结构的效率，必须要对建筑结构设计的关键环节与关键要素进行优化，从而提高建筑结构设计的质量。首先，相关建筑结构设计的设计人员应该有一个全面的视角，对建筑的地下室和楼板这些较为关键的设计要素做出科学合理的分析，保证在进行建筑结构设计之前就能够对相关设计重点、设计难点以及重要环节有充分的把握。其次，对于不同种类的建筑结构设计，相关设计人员应该对其进行仔细的对比分析，从而保障每种建筑结构设计都能够合理。例如，地下室的外墙结构设计，这一设计本身对抗震的要求较高，在进行设计时，应该充分考虑到相关抗震需求，可以结合相关施工地点的地质特征和相关设计要求，充分考虑地下室外墙尺寸以及所用的建筑材料的等级，对建材以及墙体尺寸进行科学合理的设计。最后，还应该对关键设计要素有充分的把握，比如，对结构选型的把握，结构选型对建筑结构设计以及后续施工都有影响，因此，在进行结构选型期间，相关建筑结构设计的设计人员应该对施工现场以及周边环境有充分的考虑，

确保最后选取的结构类型是最适合相关土木工程建筑项目的，在进行结构选型之后，再进行科学合理的结构设计。

### 3.3 合理利用信息模型技术对结构设计进行调整

在进行土木工程建筑结构设计的过程中，应该要对信息模型技术进行合理有效的利用，因为，信息模型技术可以处理不同的信息，和以前进行建筑结构设计时所用的CAD为主的技术软件相比，具有更大的优势，相关建筑结构设计人员，可以利用信息模型技术对每个不同的土木工程项目的信息进行处理，然后建立一个数据库，有了相关工程项目的数据库之后，建筑结构设计人员就能够对工程项目信息进行快速提取，使的各工程项目的信息具有更高的联结性。建立相关的数据库还可以对建筑结构设计中的总量和时间进行优化。当后续施工过程中出现较大问题，需要对建筑结构设计进行修改时，设计人员能够对相关资料进行快速提取，提升设计效率。通过对信息模型技术的使用，还可以使建筑材料以及建筑外观可视化，提升建筑结构设计的合理性。

## 4 结语

要想提升土木工程的建设质量，就必须要对建筑结构设计进行优化，本文主要对土木工程建筑结构设计的问题以及原则进行了阐述，并且在问题原则的把控下，提出了一些建筑结构的优化措施，本文提出的相关优化措施主要有三点：加强对建筑结构的重视、优化结构设计的要素、合理利用信息模型技术对结构设计进行调整。希望能够对优化建筑结构设计有所帮助。在后续的建筑结构设计实践中，相关设计人员也应该结合相关实践，在实践中，对建筑结构设计进行优化。

### [参考文献]

- [1] 李爱冬. 土木工程建筑结构设计优化分析[J]. 工程技术发展, 2022, 3(1): 77-79.
  - [2] 徐林初. 关于土木工程建筑结构的优化分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(7): 3.
  - [3] 尹瑶宗. 基于土木工程建筑结构的优化分析[J]. 门窗, 2021(21): 2.
  - [4] 尚莉. 基于土木工程建筑结构的优化分析[J]. 休闲, 2021(2): 1.
- 作者简介：陀学霖（1988.10-），毕业院校：广西大学，所学专业：土木工程，职务：结构工程师，职称级别：中级。

# 征 稿

《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte.Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN：2630-5283。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，万方数据库、维普网等权威网站收录。

期刊针对工程项目建设的全过程，重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等，突出工程领域新技术、新工艺、新方法，反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展，促进工程技术行业的交流与成果展示，为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

《工程建设》期刊的主要栏目有：

工程管理、建筑工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,  
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)