



www.viserdata.com

# 建筑工程与管理

ARCHITECTURE ENGINEERING AND MANAGEMENT

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2661-4413(online) 2661-4405(print)

万方数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024

7

第6卷 总第61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.



# 建筑工程与管理

Architecture Engineering and Management

2024年·第6卷·第7期（总第61期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2661-4413 (online)

2661-4405 (print)

发行周期：月刊

出版时间：7月

期刊收录：万方数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,  
Singapore 179098

学术主编：金光虎

责任编辑：金 星

学术编委：张 庚 丁建华

李耀斌 刘海涛

刘光普 王 俊

向焕亮 Mason Chou

叶高翔 Isaiah Kiang

郭 腾 Brayden Ryeo

胡金中 柳 洪

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

#### 建筑设计

- 建筑结构设计优化措施与技术探讨..... 张伯文 1  
道路桥梁设计的现状及改善路径..... 薛麦云 4  
谈概念设计与结构措施在建筑结构设计中的应用.....  
..... 刘红伟 7  
智慧城市中绿色建筑及暖通空调设计研究.... 陈 敬 11  
海绵城市理念在市政道路设计中的应用..... 王 景 14  
土木工程建筑结构设计中的问题与解决策略分析.....  
..... 刘万里 17  
建筑结构设计优化措施与技术的探讨.....  
..... 李庭玉 莫丽婷 20  
绿色建筑设计在装配式住宅建筑设计中的应用研究....  
..... 李 凡 23  
智能化技术在建筑电气设计中的应用分析.... 吴春明 26  
建筑电气设计中消防配电的重要性与应用.... 苏辰雷 29  
城市道路交通设计中存在的问题及改进措施.....  
..... 赵丽珊 32  
DeST 模拟下窗帘对农村住宅建筑负荷的影响 .....  
..... 李先越 林 珩 金光虎 35  
谈建筑结构设计常见问题与解决措施分析.....  
..... 郝 燕 39

#### 建筑工程

- 市政工程变更对工程项目管理的影响及其对策研究....  
..... 米克仁沙·买买提 42  
建筑钢结构工程低温焊接技术应用研究..... 唐家杰 45  
建筑电气工程中的漏电保护技术分析..... 张齐才 48  
建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理..  
..... 张玉龙 51  
建筑电气工程中的智能化技术应用..... 吴 春 54  
市政道路设计的若干问题和解决措施..... 陈建辉 57  
水利工程中水库堤坝防渗施工技术及其防治方法.....  
..... 玄微珙 60

#### 施工技术

- 公路工程路基防护工程施工技术分析..... 普靖川 63

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用分析.....     |  |
| ..... 惠 鹏 66                  |  |
| 水利水电工程中灌浆施工技术处理方法研究.. 陆志新 69  |  |
| 绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践.... 李 峰 72 |  |
| 浅谈建筑工程的装饰施工技术..... 胡君华 76     |  |
| 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制解析.....    |  |
| ..... 艾尔肯·克热木 79              |  |
| 医院装修项目施工技术的应用与管理.....         |  |
| ..... 依丽达娜·迪力木热提 82           |  |
| 水利水电工程中地质勘测及其技术应用研究.. 袁 鹏 85  |  |
| 浅谈道路与桥梁施工中的裂缝问题的解决对策.....     |  |
| ..... 王宏伟 88                  |  |
| 建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理.... 王黎黎 91 |  |
| 装配式钢结构建筑主体施工技术研究..... 孙 悦 94  |  |
| 道路与桥梁工程路基施工技术研究..... 王艳军 97   |  |
| 建筑电气安装中防雷接地施工技术探讨.... 曹义超 100 |  |
| 水利工程施工中的边坡开挖支护技术探讨... 周 旭 103 |  |
| 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用... 汪元庆 106 |  |
| 装配式混凝土桥梁设计施工技术分析..... 黄 宁 109 |  |
| 建筑工程中深基坑支护施工技术的应用研究.....      |  |
| ..... 高 寒 112                 |  |
| 浅析微表处工程技术在高速公路工程中的应用.....     |  |
| ..... 丁 雪 115                 |  |
| 顶管技术在市政给排水工程施工中的运用探究.....     |  |
| ..... 王亚玲 118                 |  |

## 工程管理

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 路桥施工技术及质量控制策略分析..... 谭 镜 121  |  |
| 污水处理工程施工管理问题及对策研究.... 缪鹏宇 124 |  |
| 建筑工程施工技术管理水平有效提升策略的研究.....    |  |
| ..... 王春燕 127                 |  |
| 新时期的工程造价管理创新的新思路..... 刘海甲 131 |  |
| 建筑工程监理的现状分析及规范化研究.... 汪 鸣 134 |  |
| 供配电自动化控制系统应用..... 徐志勇 137     |  |
| 论建筑土木工程中施工质量的控制措施.... 姜 杰 140 |  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 论装配式建筑工程管理的影响因素与改善对策.....     |  |
| ..... 王 硕 143                 |  |
| 大型会议会展综合体钢结构工程资料管理.....       |  |
| ..... 张建云 李 威 范继可 郑杰超 覃飞翔 146 |  |
| 浅析建筑施工管理存在的不足及应对措施... 伍 江 149 |  |

## 机电机械

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 机电工程施工管理中存在的问题分析及改进措施.....    |  |
| ..... 骆源超 152                 |  |
| 建筑机电设备安装施工安全风险及优化措施探讨.....    |  |
| ..... 高启源 155                 |  |
| 电梯机电设备安全运行维护探究... 杨鹏远 金有为 158 |  |
| 谈建筑机电安装工程的施工技术管理及质量控制.....    |  |
| ..... 张子帅 161                 |  |

## 城乡规划

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 论生态建筑设计在国土空间规划中的应用... 张 杰 164 |  |
|-------------------------------|--|

## 市政园林

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 浅谈市政工程道路排水管道施工管理..... 马 娜 167 |  |
| 市政园林绿化工程施工技术的探讨.....          |  |
| ..... 谢明燕 谢明虎 170             |  |
| 城市市政道路设计的方法及思路..... 冯晓璐 173   |  |
| 基于 BIM 技术的市政公用工程施工技术创新研究..... |  |
| ..... 田光辉 176                 |  |

## 勘察测绘

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 高原冻土水合物钻探冲洗液的研究..... 杨新江 179  |  |
| 工程测量中无人机测绘技术的应用探讨.... 乔思奇 182 |  |
| 房产测绘信息化建设与应用管理研究..... 王绍华 185 |  |

## 预算造价

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制措施 . 辛桂梅 189 |  |
| 市政工程管理中的全过程造价控制策略探讨 . 马 杰 192   |  |
| 市政工程招标活动中应注意的几个问题.... 张莉梓 195   |  |
| 安装工程造价预算结算审核要点探究.....           |  |
| ..... 范 娟 陈华栓 198               |  |

## 建筑结构设计优化措施与技术探讨

张伯文

秦皇岛金洋建设集团有限公司, 河北 秦皇岛 066000

**[摘要]**随着城市化的快速推进和建筑复杂性的增加,传统的建筑结构设计方法逐渐暴露出局限性。面对日益多样化的建筑需求和新材料、新技术的持续涌现,如何有效地进行结构设计,使其更加安全、经济、绿色和创新,成为了当前建筑行业亟待解决的问题。因此,借助先进的设计思路和技术,我们有机会提升结构设计的性能降低成本,并拓展其应用范围,以满足现代社会对建筑质量和可持续发展的严格标准。

**[关键词]**建筑结构; 结构设计; 优化措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12697

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

### Discussion on Optimization Measures and Technologies for Architectural Structure Design

ZHANG Bowen

Qinhuangdao Jinyang Construction Group Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

**Abstract:** With the rapid advancement of urbanization and the increasing complexity of buildings, traditional architectural structural design methods have gradually exposed their limitations. Faced with increasingly diverse building demands and the continuous emergence of new materials and technologies, how to effectively carry out structural design to make it safer, more economical, green, and innovative has become an urgent problem in the current construction industry. Therefore, with advanced design ideas and technologies, we have the opportunity to improve the performance of structural design, reduce costs, and expand its application scope to meet the strict standards of modern society for building quality and sustainable development.

**Keywords:** building structure; structural design; optimization measures

#### 引言

建筑结构设计作为建筑工程的基石,对于确保建筑物的稳定性、安全性和功能性具有至关重要的作用。在当今社会,随着对建筑质量和设计效率要求的不断提高,结构设计的优化已成为建筑领域的核心议题,深入探讨建筑结构设计优化策略以及先进技术的应用,为建筑结构设计提供新的视角和方法。

#### 1 建筑结构设计优化的基本原则

##### 1.1 结构安全性与稳定性

在建筑结构设计中,安全性与稳定性是最基本且至关重要的考量因素。安全性关乎建筑在使用过程中对人员和财产的保护,而稳定性则直接决定了建筑结构能否承受各种外部荷载而不发生失稳或倒塌。为确保这两个原则得到满足,设计师需对结构的荷载特性、材料性能以及整体结构布局进行深入分析和合理设计。此外,应充分考虑可能出现的自然灾害、意外事故等外部因素,采取相应的防护和加固措施,以确保建筑结构在各种极端情况下都能保持安全和稳定。通过对安全性与稳定性的综合考量和优化设计,不仅可以提高建筑的使用寿命和经济效益,更能有效减少潜在的安全隐患和风险,为建筑的可持续发展提供坚实的保障。

##### 1.2 结构经济性与效率

结构经济性与效率是评价建筑结构设计成功与否的重要标准。经济性要求在满足安全、功能和美学需求的前

提下,以最少的材料和成本实现最佳的结构性能。这意味着设计师在选择结构形式、材料和施工工艺时,应综合考虑其经济性,追求投入产出比的最优化<sup>[1]</sup>。而效率则强调结构设计应简洁、合理,既能满足功能要求,又能有效利用材料,减少不必要的构件和连接,提高施工效率和使用效益。通过在设计过程中注重经济性和效率的双重优化,不仅可以降低建造成本提高投资回报率,还能减少资源浪费符合现代社会对绿色、可持续建筑发展的要求。

##### 1.3 结构美学与功能性

结构美学与功能性在建筑设计中相互融合,共同塑造了建筑的双重魅力与实用性。一方面美学考量强调结构的形式、比例和空间的和谐统一,使建筑不仅仅是实用的物体,更具有审美价值和文化内涵;另一方面功能性则强调结构设计应确保建筑的基本使用需求得以满足,如空间布局的合理性、功能区域的明确性以及结构性能的稳定性。这需要设计师在结构设计过程中,既注重形式与美感的塑造,又充分考虑功能需求和使用者的舒适体验,通过精心的设计和细致的把握,实现结构美学与功能性的和谐统一,从而创造出既具有审美价值又实用高效的建筑空间。

#### 2 建筑结构设计的优化措施

##### 2.1 做好板结构设计

板结构在建筑中占有重要的地位,设计质量直接关系到建筑的安全性、稳定性和使用性能。为了保证板结构设

计的优良,首先需对结构荷载、材料性能和支座条件进行细致且准确的评估。在确定板厚时,应综合考虑结构的受力特性,确保满足强度和刚度的要求。同时,在钢筋布置和预应力张拉方案选择时,需要重视变形控制,以保证板结构在受荷作用下的稳定性和延性。为了应对施工中可能遇到的温度变化和误差问题,设计阶段应采用模板支撑系统和控制混凝土浇筑温度等先进技术和工艺方法。这些措施不仅可以保证板结构的施工质量,还能延长其使用寿命。此外,综合考虑各种因素并采取有效的设计措施是提高板结构性能的关键。例如,可以通过优化板的几何形状、增强板与其他结构元素的连接等方式来提高其承载能力和抗震性能。

## 2.2 做好抗震结构设计

抗震结构设计是保障建筑在地震环境下安全、稳定运行的核心任务。进行抗震设计时,首要任务是精确评估地震荷载的特性和强度,这为确定建筑的抗震性能等级提供了基础。在结构设计中,应特别关注增强建筑的整体刚度和延性。这可以通过合适的结构形态、布局 and 连接方式来实现,从而有效提升建筑的整体抗震性。在材料选择方面,优先考虑使用高性能混凝土等先进材料。对于结构的关键部位,如节点和连接处,应设计并引入减震装置和抗震支撑系统,以提高其抗震性能和韧性。此外,结构系统的优化也是提高抗震性能的关键步骤,可以采用如结构控制、基础隔震等高级技术来增强整体的抗震能力。为了确保结构的安全性,还需进行详尽的动力响应分析和强度验算。这一过程包括了对结构在地震荷载下的响应进行模拟,以及对各关键部位和结构组件的破坏机制和承载能力进行评估。这样可以确保在地震事件发生时,结构能够有效地吸收和分散地震能量,最大限度地减少损伤和风险。

## 2.3 优化空间结构整体布局

空间结构的整体布局对于建筑的使用功能、空间感和舒适性都具有决定性的影响。在进行布局设计时,首先要明确建筑的功能需求和使用者的空间期望,确保结构布局与功能分区相匹配,实现空间的高效利用和流畅连贯,通过合理配置结构柱、墙体和楼板等主要承重构件,可以优化空间的通透性和灵活性,提供多样化的使用空间。同时,考虑到光照、通风和视野等自然条件,应注重窗户和开口的位置选择,以及结构布局对自然环境的适应性。在实际设计中,还需充分考虑建筑的外部形态、内部空间流动性以及使用者的行为习惯,通过综合分析和优化设计,创造出既符合功能需求又具有良好空间体验的建筑布局。

## 2.4 优化结构计算参数

结构计算参数的合理优化是确保建筑结构安全、经济和高效率的关键。在进行结构计算时,需要准确考虑材料的力学性能、荷载的作用特性以及结构的受力状态,确保参数设定与实际工程条件相匹配。通过精确分析和模拟,可

以优化结构的断面尺寸、钢筋配筋率、预应力张拉力等关键参数,提高结构的受力性能和使用效率。此外,针对不同的结构系统和功能需求,应采用适当的结构模型和计算方法,如有限元分析、模态分析等,以确保计算结果的准确性和可靠性。在实际应用中,还需考虑施工工艺和材料损伤因素,对计算参数进行综合考虑和调整,确保结构在设计使用寿命内保持稳定和安全。通过科学合理地优化结构计算参数,不仅可以提高结构的承载能力和抗震性能,还能有效降低建造成本和维护费用,实现结构设计的经济和技术双重优化。

## 2.5 优化设计方案

设计方案的优化是建筑结构设计的关键环节,它涉及到结构的功能性、经济性和美学性的综合考量。在制定设计方案时,首先要充分理解和分析项目的功能需求、使用条件和环境特性,确保方案满足基本的技术要求和功能要求。通过采用先进的设计工具和技术,如建筑信息模型(BIM)、参数化设计等,可以进行快速迭代和方案优化,提高设计效率和质量。在优化过程中,应注重结构的合理布局、材料的选择与应用,以及结构系统的创新和整合,以实现设计的经济性和技术性提升。此外,还应考虑到建筑的整体形象、空间体验以及与周围环境的协调性,确保方案既具有独特的设计特色,又能满足使用者的审美和功能需求。通过综合考虑各种因素并采取科学合理的设计策略,可以实现设计方案的优化和升级,为建筑结构设计提供更加完善和高效的解决方案。

## 2.6 提高设计人员专业素养

设计人员的专业素养直接影响到建筑结构设计的质量和创新能力。为了提高设计人员的专业水平,首先需要不断更新和学习最新的结构理论、材料技术和设计方法。通过参加专业培训、研讨会和工作坊,设计人员可以积累新知识、拓宽视野,不断提升自己的技术能力和创新思维。同时,实践经验的积累和项目经验的分享也是提高专业素养的重要途径,通过与同行的交流与合作,可以加深对设计原则和实践应用的理解。此外,建立良好的团队合作和项目管理机制,培养设计人员的团队合作精神和项目执行能力,也是提高专业素养的关键。通过持续的学习、实践和交流,设计人员不仅可以提高自身的专业技能和创新能力,还能适应行业的发展变化,为建筑结构设计带来更多的价值和影响力。

## 2.7 优化结构形式与材料选择

在建筑结构设计中,结构形式与材料选择是决定建筑性能和成本的关键因素。优化结构形式意味着寻找一个既满足功能需求又经济高效的配置。这可能包括考虑结构的布局、几何形态以及结构系统的整体效能。通过采用先进的结构形式,如框架结构、壳体结构或悬索结构等,可以实现结构的轻量化和资源高效利用,同时满足建筑的

功能和审美要求。而对于材料选择,需要综合考虑材料的力学性能、耐久性、成本以及环境影响等多方面因素。现代建筑结构设计越来越倾向于使用高性能、可持续的建筑材料,如高强度混凝土、复合材料和再生材料等,以满足结构的安全性、经济性和环境友好性的要求。通过精准的材料分析和选择,设计师可以有效地提高结构的承载能力、抗震性能和使用寿命,同时降低建造成本和维护成本。

### 3 先进技术在结构设计优化中的应用

#### 3.1 结构仿生学

结构仿生学作为一种新兴的设计方法,在建筑结构优化中展现出巨大的潜力和前景。它借鉴生物体在自然环境中的优化策略和结构形态,通过模拟和应用这些生物学原理,实现建筑结构的性能提升和资源高效利用。例如,通过研究蜘蛛丝的强度和韧性,设计师可以开发出更轻量、更高强度的纤维复合材料,用于建筑结构的加固和改进。同时,模拟植物的生长和结构形态,可以启发出更加高效和灵活的结构布局 and 系统优化策略。结构仿生学不仅可以帮助设计师创造出更具韧性、更适应环境变化的建筑结构,还能促进建筑与自然的和谐融合,实现可持续性和生态友好性的双重目标。通过结构仿生学的深入研究和应用,建筑结构设计将更加注重创新和科技,推动建筑行业向更高的技术和艺术水平迈进。

#### 3.2 结构拓扑优化技术

结构拓扑优化技术是近年来在建筑结构设计领域中逐渐受到重视的先进技术。这种技术通过数学方法和计算算法,对结构的材料分布进行优化,以实现在满足给定边界条件和约束条件下,结构材料的最佳利用和结构性能的最优化。通过拓扑优化,设计师可以在不改变结构功能和载荷要求的前提下,大幅减少结构的材料消耗,提高结构的效率和经济性。拓扑优化技术的应用涉及到复杂的计算和分析,包括有限元分析、优化算法和数值模拟等。这些工具和方法能够精确地预测和优化结构的性能,如承载能力、刚度和自然频率等,从而为设计师提供科学、精准的设计建议。此外,结构拓扑优化还能够激发设计的创新思维,促使设计师从传统的结构设计模式中解放出来,探索更加轻量化、高效的结构形态和系统。

#### 3.3 建筑信息模型(BIM)在结构设计中的应用

建筑信息模型(BIM)作为一种集成的数字化建模技术,已经在建筑行业中得到了广泛的应用和认可<sup>[2]</sup>。在结

构设计领域,BIM 技术提供了一个全面、协同的平台,使得设计师、工程师和其他相关利益方能够在同一个模型中进行实时的数据共享、协作和更新。通过 BIM,结构设计师可以创建精确的三维结构模型,并集成各种工程数据,如材料属性、结构荷载、约束条件等。这种集成式的建模方式使得设计师能够更加直观、准确地分析和评估结构的性能,优化结构布局 and 材料选择。此外,BIM 还能够实现自动化的数量计算和成本估算,为结构设计提供科学、经济的决策支持<sup>[3]</sup>。除了在设计阶段的应用,BIM 还具有强大的项目管理和施工协调功能。它可以实时跟踪项目进度、检查设计冲突、优化施工顺序等,从而提高工程的效率和质量。更重要的是,BIM 技术为建筑的全生命周期管理提供了可能,包括设计、施工、运营和维护等各个阶段,为建筑业的数字化转型和智能化发展打下了坚实的基础。

### 4 结语

随着建筑技术的不断进步和社会对建筑质量与安全的日益关注,建筑结构设计的优化已成为当前和未来的重要任务。本文从多个维度探讨了建筑结构设计的优化措施和先进技术的应用,包括结构仿生学、结构拓扑优化技术和建筑信息模型(BIM)等。优化结构设计不仅可以提高建筑的安全性、经济性和环境友好性,还有助于实现建筑的功能性、美学性和可持续性的平衡。通过科学的分析、精确的计算和创新的设计思维,我们可以实现结构的轻量化、高效化和智能化,满足现代社会对建筑的多元化需求。未来,随着新材料、新技术和新方法的不断涌现,建筑结构设计将面临更多的机遇和挑战。我们有理由相信,通过持续的研究与实践,结构设计领域将不断创新和进步,为建筑行业的可持续发展和人类生活的改善做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]钟智谦.房屋建筑结构设计优化措施研究[J].中华建设,2022(7):67-68.
  - [2]赵祖儿,葛健良.高层建筑结构设计存在的问题及优化措施分析[J].建设科技,2021(11):94-97.
  - [3]高新艳.建筑结构设计优化措施与技术探讨[J].太原学院学报(自然科学版),2024,42(1):24-29.
- 作者简介:张伯文(1995.1—),男,毕业院校:河北建材职业技术学院,所学专业:工程造价,当前就职单位:秦皇岛金洋建设集团有限公司,职务:施工员,职称级别:初级。

# 道路桥梁设计的现状及改善路径

薛麦云

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 在我国的社会经济发展中, 道路桥梁不仅是连接各地区、促进经济交流的重要载体, 同时也是民生改善、城市化进程和区域发展的重要支撑。近年来, 我国政府加大了基础设施建设的投入, 大量的道路桥梁工程得以建设和完成, 这无疑为我国的社会发展和进步提供了有力支持。随着工程规模的扩大和技术难度的提高, 道路桥梁设计中出现的问题和挑战也日益显著。从设计人员的专业能力、工程的耐久性、到设计方案的合理性, 都存在一定的不足和待完善之处。这些问题不仅影响了道路桥梁工程的质量和安全性, 也限制了其在经济、社会和环境方面的综合效益。因此, 加强道路桥梁设计的研究和改进, 提升其设计质量和效益, 已成为当前和未来一个重要的研究课题和行动方向。

**[关键词]** 道路桥梁设计; 现状; 改善路径

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12649

中图分类号: U491.4

文献标识码: A

## The Current Situation and Improvement Path of Road and Bridge Design

XUE Maiyun

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In Chinese economic and social development, roads and bridges are not only important carriers connecting various regions and promoting economic exchanges, but also important support for improving people's livelihoods, urbanization process, and regional development. In recent years, the Chinese government has increased investment in infrastructure construction, and a large number of road and bridge projects have been constructed and completed, which undoubtedly provides strong support for Chinese economic development and social progress. With the expansion of project scale and the improvement of technical difficulty, problems and challenges in road and bridge design are becoming increasingly prominent. There are certain shortcomings and areas that need to be improved, from the professional ability of designers, the durability of projects, to the rationality of design schemes. These issues not only affect the quality and safety of road and bridge engineering, but also limit its comprehensive benefits in terms of economy, society, and environment. Therefore, strengthening the research and improvement of road and bridge design, improving its design quality and efficiency, has become an important research topic and action direction at present and in the future.

**Keywords:** road and bridge design; current situation; improvement path

### 引言

随着我国交通建设的持续推进和经济社会的快速发展, 道路桥梁作为交通基础设施的关键组成部分, 在连接城乡、促进经济发展、改善民生等方面的作用日益凸显。道路桥梁的设计质量直接关系到交通安全、工程持久性和经济效益, 因此受到了广大设计、施工、管理等相关领域人士的高度关注。当前在道路桥梁设计中仍存在一系列问题和挑战, 如设计人员的专业技能、耐久性设计和设计方案的合理性等方面存在的不足, 这些问题严重影响了道路桥梁工程的质量和安全性, 亟待解决。

### 1 道路桥梁设计的重要性

道路桥梁作为城市与交通基础设施的关键组成部分, 设计的质量和效率直接关系到城市的交通流畅性、经济发展以及人民生活的质量。一个合理、高效、安全的道路桥梁设计, 不仅能够确保道路交通的稳定与安全, 还能有效地降低维护成本延长使用寿命, 同时也能减少对环境的不良影响。在当前快速城市化和交通网络扩展的背景下, 加

强道路桥梁设计的科学性和先进性, 对于促进城市可持续发展, 提升交通效率, 以及满足人民日益增长的出行需求, 都具有至关重要的意义。

### 2 道路桥梁设计的现状

#### 2.1 设计人员专业技能与素质有待提升

当前部分道路桥梁设计领域的设计人员在专业技能与素质方面存在明显的短板。虽然他们掌握了基础的设计知识, 但在应对复杂工程问题、采用先进设计方法和技术, 以及综合考虑多方面因素等方面, 往往显得力不从心。此外, 随着道路桥梁设计任务的日益增加和技术的不断更新, 设计人员的学习和适应能力相对滞后, 导致设计质量和效率无法与时俱进, 影响整体的工程质量和安全性。

#### 2.2 道路桥梁工程设计在耐久性方面的不足

目前一些道路桥梁工程设计在耐久性方面表现出明显的不足。虽然这些桥梁在初建成时可能满足基本使用要求, 但随着时间的推移和自然环境的影响, 如气候变化、水分侵蚀和交通荷载等, 其结构稳定性和耐久性往往出现

问题。设计中未能充分考虑到材料老化、结构受力、维护保养等因素,导致桥梁的使用寿命缩短维修频次增加,进而增加了维护成本和安全隐患。

### 2.3 道路桥梁工程设计方案缺乏合理性

在现有的道路桥梁工程设计中,存在一个普遍问题,即设计方案缺乏足够的合理性。一些设计方案在结构布局、材料选用、荷载分析等关键环节上,未能全面考虑工程实际需求和长期使用条件,导致部分设计存在过度设计或不足设计的情况。这种不合理的设计方案不仅可能增加工程成本,还可能降低桥梁的安全性和稳定性,对于保障道路交通的顺畅和用户的出行安全构成潜在威胁。

### 2.4 道路桥梁使用的材料质量差异化问题

当前在道路桥梁建设中存在一个显著的问题,即使用的材料质量呈现出明显的差异化。一方面由于市场上存在各种品牌和供应商,导致同一类型的材料在质量上存在很大的不一致性;另一方面为了降低成本或因信息不对称,部分工程采用劣质或不符合标准的材料。这种材料质量的差异化不仅可能影响到道路桥梁的使用寿命和安全性,还可能加大维护成本,给道路交通安全带来潜在风险。

### 2.5 设计标准与规范更新速度的滞后

道路桥梁设计标准与规范的更新速度明显滞后于工程技术的快速发展和实际需求的变化。许多现行的设计标准和规范仍然基于旧的技术和经验,未能及时适应新材料、新技术和新工艺的应用<sup>[1]</sup>。这种滞后性可能导致设计方法过时、安全风险增加和工程效率降低。同时,设计师在实际操作中可能面临标准与实际需求不匹配的问题,导致设计方案难以满足当前的技术和安全要求。

### 2.6 设计技术与方法的不足和局限性

在道路桥梁设计领域,目前仍存在一些设计技术与方法的不足和局限性。尽管有许多先进的设计工具和软件可供使用,但在处理复杂结构、考虑多种加载条件或模拟实际使用环境时,这些技术和方法往往显得力不从心。此外,部分设计团队可能过于依赖传统的设计方法,未能充分采纳跨学科的知识和技术,导致创新能力受限,设计方案的多样性和灵活性不足。这些不足和局限性可能影响设计质量增加工程风险,并降低工程的整体性能和可靠性。

### 2.7 设计过程中的协同与沟通问题

在道路桥梁设计的实践中,协同与沟通问题日益凸显。设计团队成员之间可能存在信息孤岛,导致设计思路、技术方案和实施细节的理解和执行出现偏差。此外,由于沟通不畅或缺乏有效的沟通机制,设计团队与客户、施工方、监理单位等各方之间的期望和需求往往难以明确和统一。这种协同与沟通问题可能导致设计方案与实际需求脱节,增加设计修改的次数和成本,影响工程的进度和质量。

### 2.8 环境与可持续性考量的不足

在当前的道路桥梁设计实践中,对环境和可持续性的

考量仍存在明显的不足。在设计决策过程中,往往过于注重工程的经济性和技术性,而忽视了对生态环境的影响评估和资源的长期可持续利用<sup>[2]</sup>。此外,部分设计方案可能未充分考虑到节能减排、生态保护和社会责任等可持续性因素,导致工程在使用阶段可能产生的环境污染、资源浪费或生态破坏问题。这种缺乏环境和可持续性考量的做法,不仅与现代社会对绿色、低碳、可持续发展的要求背道而驰,还可能给未来的工程维护和环境修复带来巨大的难题和成本。

## 3 改善道路桥梁设计的路径与建议

### 3.1 增强设计人员综合设计水平

为了提升道路桥梁设计的质量和效率,首要的是增强设计人员的综合设计水平。设计人员不仅要具备扎实的专业知识和技能,还需培养跨学科的综合素养和创新思维。这包括对新技术、新材料的学习和应用,以及对设计标准、规范的持续更新和适应。通过系统的培训和教育,以及与行业专家和研究机构的交流合作,设计人员可以不断提升自己的设计理论和实践能力,从而更好地满足工程的多样化和复杂化需求。

### 3.2 提高道路桥梁结构的耐久性设计水平

为确保道路桥梁在长期运行中保持稳定、安全和高效,提高结构的耐久性设计水平显得尤为关键,这涉及到设计人员需要深入研究和理解材料科学的最新进展和结构工程的核心原理,充分考虑材料的力学性能、耐久性能以及结构的相互作用,确保所选用的材料能够满足预期的设计寿命要求。除此之外,设计人员还需要综合考虑各种外部因素对结构性能的影响,如气候变化、环境侵蚀和交通荷载等。例如,针对不同的气候和环境条件,应选择具有良好耐候性和抗腐蚀性的材料;对于承受大量交通荷载的桥梁,应采用强度高、刚度大的结构形式和材料。在设计方法上,采用先进的结构分析技术和计算模型,如有限元分析、结构健康监测系统等,能够更准确地预测和评估结构的性能和行为,为设计提供科学、可靠的依据。此外,通过引入预防性维护策略,如定期检查、实时监测和及时修复,可以有效地延长道路桥梁的使用寿命,降低后期维护成本,并提高整体工程的可靠性和安全性。

### 3.3 提高道路桥梁设计方案的合理性

提高道路桥梁设计方案的合理性对于确保工程质量、安全性和经济效益具有至关重要的作用。在方案制定阶段,设计人员需要进行深入的前期研究,对工程的功能需求、使用环境、运营条件以及预算等进行全面而精确的分析,确保方案的可行性和优化性。首先,设计人员应全面考虑工程的目标和实际需求,明确工程的功能定位、承载能力、使用寿命等关键参数。这需要对道路桥梁的使用功能、运行条件、服务对象等进行深入的理解和分析,以便为设计提供明确的目标和方向。其次,设计人员需要充分考虑可

用的资源和技术条件,确保设计既经济实用又符合技术标准和规范<sup>[3]</sup>。这包括对材料、施工工艺、设备技术等方面进行综合评估和选择,以实现最佳的技术性能和经济效益。在设计方法上,应采用综合分析和评估的方法,如多目标优化、成本效益分析、风险评估等,确保设计方案在结构、功能和经济性上达到最优化。通过运用先进的设计工具和软件,如建筑信息模型(BIM)、有限元分析(FEA)等,可以更精确地模拟和验证设计方案,提高设计的准确性和可靠性。此外,强化前期的多学科协同和团队合作,如结构工程师、材料科学家、土木工程师、经济师等跨学科专家的共同参与和交流,能够更准确地捕捉工程的多维度需求,提出综合、合理、高效的设计方案。

### 3.4 提高道路桥梁工程中施工材料的质量

确保道路桥梁工程的长期稳定性和安全性,关键在于提高施工材料的质量。设计人员应重视材料的选择、检验和应用,确保满足工程设计和使用要求。通过严格的材料筛选标准、质量控制流程和实时监测机制,可以有效减少材料缺陷和使用不合格材料的风险。此外,与材料供应商建立长期合作关系,共同推动材料技术和质量的提升,也是提高工程材料质量的重要途径。这样不仅可以提升道路桥梁的整体质量,还能降低后期维护成本和安全隐患。

### 3.5 加强重视生态环境平衡

在道路桥梁设计与建设过程中,加强对生态环境的重视和平衡是至关重要的。设计人员应在方案制定阶段就充分考虑工程对周边环境的影响,采取有效措施减少生态破坏和环境污染。这包括选择环保材料、优化工程布局、合理处理施工废弃物,以及恢复和保护当地生态系统。通过综合考虑工程、经济和环境的多重因素,实现生态环境与工程发展的和谐统一,不仅能提升道路桥梁工程的可持续性,也有助于实现社会、经济和环境的三重效益。

### 3.6 加强道路桥梁的维护检测工作

为确保道路桥梁的长期安全运行和延长其使用寿命,加强维护检测工作是不可或缺的环节。定期的维护检测可以及时发现和处理桥梁结构中的疲劳、裂缝、锈蚀等潜在问题,避免其进一步发展和造成严重后果。在维护检测过程中,应采用先进的检测技术和设备,如无损检测、遥感技术和结构健康监测系统等,以提高检测的准确性和效率。同时,建立完善的档案管理和数据分析机制,能够为维护工作提供科学依据和技术支持。通过加强道路桥梁的维护检测工作,不仅可以保障公众出行安全,还能有效降低维护成本和延长桥梁的使用寿命,实现经济效益和社会效益的双重提升。

### 3.7 引入先进的设计理念与技术

为推动道路桥梁设计与建设的创新发展,必须引入先

进的设计理念与技术。这包括采用现代结构设计方法、数字化建模技术,以及智能化监测系统,通过应用先进的设计理念,如整体性设计、模块化设计和可持续性设计,可以优化工程结构,提高抗震、抗风等性能,同时满足生态保护和资源节约的要求。引进数字化建模技术和BIM技术,不仅能够提高设计效率和准确性,还有助于实现设计、施工和维护的无缝对接。此外,通过部署智能化监测系统,如物联网技术和大数据分析,可以实时监控桥梁的运行状态,预测潜在故障,提前进行维护,从而确保桥梁的安全稳定运行。引入先进的设计理念与技术,不仅能提升道路桥梁工程的技术水平和质量,也有助于提高工程的经济效益和社会效益。

### 3.8 加强设计标准与规范的更新与完善

为确保道路桥梁设计的科学性、先进性和实用性,必须加强设计标准与规范的更新与完善。随着科技和工程技术的不断进步,原有的设计标准和规范可能存在过时或不适用的情况,需要及时修订和完善。这包括对桥梁设计的基本原理、计算方法、材料选择、施工工艺等方面进行全面、系统的更新和调整。此外,还应结合国内外最新的技术发展和工程实践,吸收和借鉴国际先进的设计理念和经验,不断提高设计标准和规范的科学性和实用性。加强设计标准与规范的更新与完善,不仅能够指导和规范道路桥梁设计的实践活动,确保工程的质量和安全,还能促进设计人员的专业成长和技术创新,推动整个行业的健康、快速发展。

## 4 结语

随着交通建设和社会经济的迅速发展,道路桥梁在基础设施中的重要性日益凸显,对其设计质量、安全性和经济效益的要求也随之提升。本文深入探讨了道路桥梁设计中存在的关键问题,如设计人员专业能力、耐久性设计和方案合理性的缺陷,并针对这些问题提出了切实可行的改进建议。为了提升设计质量和效益,我们需进行全面的设计理念、技术方法和管理机制的优化和创新。期望本文能引起相关行业人士的关注和思考,共同致力于推动我国道路桥梁设计与建设的不断提升。

### 【参考文献】

- [1]张竞.道路与桥梁的设计方案及技术要点分析[J].运输经理世界,2022(15):80-82.
- [2]甄国君.桥梁设计中的安全性及耐久性研究[J].交通科技与管理,2023,4(19):161-163.
- [3]王鹏,穆守峰.道路桥梁设计的现状及改善路径[J].四川建材,2023,49(9):176-178.

作者简介:薛麦云(1983.5—),女,汉族,毕业学校:石家庄铁道学院,现工作单位:中铁建安工程设计院有限公司。

## 谈概念设计与结构措施在建筑结构设计中的应用

刘红伟

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着城市化进程的加速和人们对生活品质的不断追求,建筑设计领域日益受到重视,建筑结构设计的优化和创新仍然面临着诸多挑战。传统的设计方法往往局限于经验和模式,缺乏对新技术和理念的积极应用。因此,借助概念设计和结构措施,成为了提升建筑设计水平和推动建筑行业创新发展的重要途径。深入探讨概念设计与结构措施在建筑结构设计中的应用,对于解决当前建筑设计面临的问题和挑战,具有重要的理论和实践意义。

**[关键词]**概念设计; 结构措施; 结构设计

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12686

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Discussion on the Application of Conceptual Design and Structural Measures in Building Structural Design

LIU Hongwei

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and people's continuous pursuit of quality of life, the field of architectural design is increasingly valued, and the optimization and innovation of architectural structural design still face many challenges. Traditional design methods are often limited to experience and patterns, lacking active application of new technologies and concepts. Therefore, using conceptual design and structural measures has become an important way to improve the level of architectural design and promote innovative development in the construction industry. Deeply exploring the application of conceptual design and structural measures in architectural structural design has important theoretical and practical significance for solving the problems and challenges faced by current architectural design.

**Keywords:** conceptual design; structural measures; structural design

#### 引言

在当今建筑设计领域,概念设计和结构措施被视为构建稳定、安全和具有创新性的建筑结构的关键要素。概念设计作为设计过程中的第一步,决定了建筑的整体风貌和功能特点。结构措施则在设计的每个阶段都扮演着重要角色,通过科学的方法和技术手段来确保建筑结构的稳定性和抗灾性。因此,深入探讨概念设计与结构措施在建筑结构设计中的应用,对于提高建筑设计质量和创新能力具有重要意义。

#### 1 概念设计与结构措施概述

##### 1.1 概念设计

概念设计是建筑设计过程中的关键环节,通过独特的理念和创意来打造建筑的整体形象和氛围。在概念设计阶段,设计师通过充分理解项目背景、场地条件和功能需求,以及对文化、历史、社会等因素的深入挖掘,形成独特的设计理念和方向。这一阶段强调的不仅是建筑的外观,更重要的是建筑与周围环境的融合、用户体验的提升以及设计理念的传达。概念设计的关键在于将抽象的概念转化为具体的设计方案,通过简洁而富有表现力的形式,将设计理念清晰地表达出来。因此,概念设计不仅是一个创造性的过程,更是一个沟通和协作的过程。一个成功的概念设计

能够为建筑赋予独特的特色和魅力,提升建筑的品质和价值,同时为后续设计和建造提供重要的参考依据,奠定项目顺利进行的基础。在整个建筑设计过程中,概念设计的重要性不可低估,它是建筑设计的核心,直接影响着建筑的命运和价值。

##### 1.2 结构措施

结构措施在建筑设计中扮演着关键的角色,保障建筑结构的稳定性、安全性和功能性。这些措施包括结构系统的选择与优化、结构材料的合理运用、抗震设计、风力设计,以及建筑施工过程中的支撑与加固等。通过合理的结构措施,可以实现建筑结构在承受自然和人为因素影响时的稳定性和可靠性。在结构设计中,选择适当的结构系统至关重要。不同类型的建筑需要采用不同的结构系统,例如框架结构、悬索结构、钢筋混凝土框架结构等,以满足建筑的承载要求和空间布局需求。同时,合理选择结构材料也是一项重要的措施。不同的结构材料具有不同的特性和应用范围,例如钢材具有高强度和可塑性适用于大跨度结构,混凝土则具有耐久性和抗压性适用于承重结构等。抗震设计和风力设计也是结构措施中的重要内容。在地震多发地区,采取适当的抗震设计措施可以大大提高建筑的

抗震性能,保护建筑及其使用者的安全。类似地,针对风力等自然因素,也需要进行相应的设计和措施,以确保建筑的稳定性。此外,在建筑施工过程中,还需要采取一系列支撑和加固措施,以保障建筑结构在施工期间的稳定性和安全性。这包括临时支撑、加固构件、监测与控制等措施,以应对施工过程中可能遇到的各种挑战和风险。

## 2 概念设计与结构措施的重要作用

### 2.1 优化建筑结构设计方案

概念设计与结构措施在建筑设计中发挥着重要的作用,其中之一是优化建筑结构设计方案。在概念设计阶段通过精心策划和创意构思,设计师能够提出多种潜在的方案。结构措施的运用可以对这些方案进行深入的分析 and 评估,从而确定最佳的设计方案。优化建筑结构设计方案的目标之一是在满足建筑功能和美学要求的同时,尽可能减少材料的使用量和施工成本。通过结构措施可以对不同的建筑方案进行负荷分析、受力分析和效益评估,从而找出最经济、最有效的设计方案。例如,在建筑的结构形式选择中,结构措施可以帮助设计师比较不同结构系统的优缺点,选择最适合项目需求的方案。此外,结构措施还可以优化建筑的空间布局和结构形式,提高建筑的空间利用率和舒适性。通过合理的结构布局 and 材料选择,可以实现建筑内部空间的灵活性和通透性,满足不同功能区域的需求。同时,结构措施还可以改善建筑的结构性能,增强其抗震、抗风等能力,提升建筑的安全性和稳定性。

### 2.2 促进局部设计与整体设计的协调性

概念设计与结构措施的应用不仅有助于建筑的整体设计,还能够促进局部设计与整体设计的协调性。在建筑设计中局部设计指的是建筑的各个部分或组成元素的设计,如立面、内部空间、结构构件等;而整体设计则是指建筑整体的形象、氛围和功能的统一性和一致性。通过概念设计与结构措施的综合运用,可以在早期设计阶段就考虑建筑的整体性和一体化。概念设计阶段的初步方案确定了建筑的整体理念和风格,结构措施则为该理念的实现提供了技术支持和保障。在具体的设计过程中,结构措施能够与概念设计密切结合,对局部设计进行引导和约束,确保局部设计与整体设计相协调<sup>[1]</sup>。例如,在建筑立面设计中,概念设计和结构措施可以共同决定建筑的外部形象和结构构件的布置方式。概念设计提出的建筑理念和形象会影响立面的设计,而结构措施则需要考虑立面的稳定性和结构性能,从而对立面的材料、构造和细节进行合理的设计。通过概念设计与结构措施的协同作用,可以实现建筑立面的美观与实用的统一。此外,概念设计与结构措施的综合运用还可以促进建筑内部空间与外部形象的协调。在建筑的空间规划和布局中,概念设计提出的空间理念和功能需求需要与结构措施相结合,确保建筑的内部空间能够与外部形象相协调,实现整体设计的统一性和一致性。

### 2.3 提升建筑结构设计方案的创新性

概念设计与结构措施的结合不仅可以优化建筑结构设计方案,更能够提升其创新性。在建筑设计中,创新性是指对传统设计模式和方法的突破与改进,以实现更具前瞻性、独特性和可持续性的设计方案。通过概念设计的开展,设计师可以在最初的设计阶段提出新颖的设计理念和独特的建筑风格,这些概念可以涵盖建筑的形式、功能、结构和材料等方面,为建筑结构设计提供了广阔的创新空间。结构措施的应用则能够支持和实现这些概念的具体落地,通过结构系统的选择、材料的运用以及施工技术的创新,实现建筑结构设计方案的创新性。例如,在概念设计阶段,设计师可能提出采用新型的结构系统或材料,以实现更大跨度、更轻盈的结构形式;结构措施的运用可以对这些创新方案进行技术验证和优化,确保其在安全性和可行性方面达到设计要求。又如,在建筑的功能性设计中,设计师可能提出了新颖的空间布局或使用方式,结构措施的应用则能够保证这些新颖设计的实现,同时满足建筑的结构稳定性和使用功能。通过概念设计与结构措施的紧密结合,设计团队能够充分发挥创造性和想象力,探索出更具前瞻性和独特性的建筑设计方案。这不仅可以为建筑行业带来新的设计理念和技术手段,还能够推动建筑设计的创新发展,提升建筑的整体品质和竞争力。

## 3 概念设计在建筑结构设计中的具体应用

### 3.1 遵循相关结构设计规律

概念设计在建筑结构设计中的具体应用,特别强调了遵循相关结构设计规律的重要性,这一过程涉及多方面因素,需要设计师综合考虑建筑的功能性、安全性、经济性、可持续性以及美学性等方面。首先,设计师需要关注建筑结构的承载能力和稳定性,这包括对建筑所受荷载的准确评估以及对结构形式、材料和构件的合理设计,通过正确评估和应用力学原理,设计师能够确保建筑能够承受各种外部荷载和内部力的作用,从而保证建筑的安全性和稳定性。其次,设计师还需要考虑建筑结构的经济性和可持续性,在概念设计阶段,通过合理的结构形式选择、材料运用和施工方法,可以降低建筑的建造成本和能耗,提高建筑的可持续性,实现经济、环保和社会效益的统一。另外,功能性和美学性也是概念设计的重要考量因素,设计师需要确保结构设计不仅仅是为了保证建筑的安全和稳定,还要满足建筑的使用功能和审美要求。通过概念设计,设计师可以探索出新颖的结构形式和材料运用方式,实现建筑功能和美学的完美融合,为建筑赋予独特的魅力和表现力。

### 3.2 在抗震设计与结构体系设计中的应用

在建筑设计中,抗震设计与结构体系设计是至关重要的方面,尤其在概念设计阶段的应用能够决定建筑在地震发生时的安全性和稳定性。抗震设计旨在根据建筑所处地区的地震活动性质和程度,制定合适的设计策略和参数。

在概念设计阶段,设计师需要深入了解地震对建筑结构的影响,并根据地震烈度、地基条件等因素,确定建筑的抗震等级和设计要求。这些设计参数将为后续的结构设计和施工提供重要依据。此外,结构体系设计在概念设计中的应用直接关系到建筑的整体稳定性和抗震性能,设计师需要选择合适的结构形式和构件布局,以确保建筑能够在地震发生时保持稳定。在概念设计阶段,可以通过结构体系设计来确定建筑的整体结构形式,例如框架结构、剪力墙结构等,并考虑结构布局、连接方式等细节,以提高建筑的整体抗震性能。概念设计阶段的抗震设计与结构体系设计的应用,不仅能够为建筑的后续设计和施工提供重要的参考依据,还能够为建筑的整体抗震性能奠定基础。通过合理的设计策略和结构形式选择,可以最大程度地降低建筑在地震发生时的风险,保障建筑的安全性和可靠性。因此,在概念设计阶段充分考虑抗震设计与结构体系设计的应用,对于确保建筑在地震环境下的稳定性和安全性具有重要意义。设计师应当在这一阶段综合考虑地震影响因素,精心设计建筑的抗震系统,以确保建筑结构在面对自然灾害时能够承受挑战,保护人员和财产的安全。

### 3.3 在结构构件设计中的应用

在建筑结构设计概念阶段,结构构件设计是至关重要的一环,它涉及到选择合适的结构构件类型、尺寸和布置方式,以确保建筑能够承受各种力的作用并保持稳定。在概念设计中,结构构件的设计不仅要满足建筑的承载需求,还需要考虑到经济性、施工可行性以及美学因素。首先,结构构件设计需要根据建筑的功能和荷载要求来选择合适的构件类型。不同的建筑类型和功能要求可能需要采用不同类型的结构构件,如梁、柱、板、墙等。设计师需要根据建筑的使用需求和空间布局,合理确定各个构件的类型和尺寸,以满足建筑的承载和使用要求。其次,在概念设计阶段,设计师需要在确保结构安全性的前提下,尽可能降低建造成本,这包括选择经济实用的构件材料、优化构件尺寸和布置方式等。同时,结构构件的设计还需要考虑到施工过程中的可行性,避免设计方案过于复杂或施工难度过大,导致施工周期延长或成本增加。最后,建筑结构构件不仅是建筑的承载元素,也是建筑的装饰和表现形式之一。在概念设计阶段,设计师可以通过合理设计构件的形状、布局 and 材料等方面,使其与建筑整体风格 and 设计理念相匹配,达到美学和功能的统一。

## 4 结构措施在建筑结构设计中的具体应用途径

### 4.1 选择合理的建筑施工现场

在建筑结构设计中,选择合理的建筑施工现场是至关重要的。合理的建筑施工现场选择直接影响着整个建筑项目的施工效率、质量和安全性。首先,建筑施工现场的地理位置应当便利,便于原材料的运输和施工人员的出行。地理位置不仅要考虑到交通便捷程度,还需考虑到与供应

商的距离,以便及时获取所需的建筑材料。其次,建筑施工现场的环境条件要尽可能符合施工需求。例如,需要有足够的空间供设备摆放和作业,以及良好的通风和排水条件。此外,建筑施工现场的地质条件也至关重要,应避免选择地质不稳定或易发生地质灾害的区域,以确保建筑施工的安全性<sup>[2]</sup>。另一方面选择合理的建筑施工现场还需要考虑到法律法规的要求和当地政府的规定。建筑施工过程中涉及到各种环保、安全和劳工法规,选址时需要确保符合相关法规的要求,避免违反法律法规带来的不良后果。此外,还需要考虑当地政府的土地用途规划、建筑许可等政策,以避免因违反规定而面临处罚或停工等问题。在实际选择建筑施工现场时,需要进行综合评估和论证。除了考虑上述因素外,还需要考虑项目预算、施工周期、未来发展规划等因素,以确保选择的建筑施工现场能够最大程度地满足项目需求并达到预期目标。

### 4.2 选择科学的结构材料

在建筑结构设计中,选择科学的结构材料是确保建筑安全、稳定和经济合理的重要步骤。科学选择结构材料需要综合考虑多个方面,包括物理性能、力学性能、耐久性、环境适应性以及成本效益等因素。首先,物理性能是选择结构材料时的关键考虑因素之一,这包括材料的密度、吸水性、导热性等特性。合理选择具有适当物理性能的材料能够满足建筑设计的需求,并提供良好的建筑环境。其次,力学性能是选择结构材料时需要重点考虑的因素,如材料的抗拉、抗压、抗弯等性能,这些性能直接影响建筑结构的承载能力和稳定性。因此,选择具有良好力学性能的材料能够确保建筑结构的安全可靠。另外,耐久性也是选择结构材料时需要考虑的重要因素之一,材料需要能够长期承受各种自然和人为因素的影响,如紫外线、化学腐蚀、水蒸气等。选择具有良好耐久性的材料能够保证建筑结构的长期稳定性和使用寿命。此外,结构材料的环境适应性也需要进行全面评估,不同的建筑环境和气候条件对结构材料的性能有着不同的要求,如海洋环境、高温多湿环境、高寒地区等。因此,选择适应性强的材料能够减少材料的老化和损坏,提高建筑结构的可靠性。最后,成本效益也是选择结构材料时需要综合考虑的因素之一,材料的选用应该符合建筑项目的预算和经济效益,同时也需要考虑到材料的使用寿命和维护成本等因素,以确保建筑结构设计的经济合理性。

### 4.3 制定高效结构设计规划

制定高效的结构设计规划对于建筑结构设计的成功至关重要。这一过程直接影响着设计的质量、效率和成本。在建筑结构设计中,制定高效的结构设计规划需要考虑多个方面的因素,并合理分配资源,确保设计过程的高效性和质量。首先,高效的结构设计规划需要明确建筑的结构形式和功能需求,这意味着根据建筑的用途和特点,确定

适合的结构形式和布局,以满足使用需求和功能要求,通过清晰的定义,可以为后续的设计工作提供明确的指导方向。其次,高效的规划需要科学选择结构材料和施工工艺,根据建筑的结构形式和功能需求,选择适合的结构材料,并综合考虑材料的性能、成本、可获得性等因素。同时,制定合理的施工工艺和流程,确保施工过程的高效和质量,从而有效控制成本和提高工程效率<sup>[3]</sup>。另外,高效的规划需要合理分配资源和管理项目进度,这包括充分利用设计团队的人力、物力、财力等资源,提高工作效率和质量。同时,对项目进度进行科学管理和控制,确保设计过程按计划进行和达到预期目标,避免延误和额外成本的发生。最后,高效的规划需要注重团队协作和沟通,建立良好的团队合作机制,加强团队成员之间的沟通和协作,确保设计过程中各个环节的紧密配合和协同工作。通过有效的沟通和协作,可以充分发挥团队的创造力和专业知识,提高工作效率和设计质量。

## 5 结语

在建筑结构设计,概念设计和结构措施的合理运用对于确保建筑的质量、安全性和可持续性起着至关重要的作用。概念设计是整个设计过程的关键,它为后续的结构

设计奠定了基础,并在建筑整体形象、功能性和美学上发挥着重要作用。而结构措施则是在概念设计的基础上,通过科学的方法和技术手段,提高建筑结构的稳定性、抗震性和耐久性。通过概念设计和结构措施的有机结合,可以优化建筑结构设计方案,促进局部设计与整体设计的协调性,并提升建筑结构设计方案的创新性。因此,在建筑结构设计中,概念设计和结构措施的重要性不可忽视,只有合理运用它们,才能够实现建筑设计的最佳效果,为人们创造出安全、舒适和美观的建筑空间。

## 【参考文献】

- [1]张惠赞.概念设计在建筑结构设计中的应用研究[J].工程技术研究,2020,5(8):209-210.
- [2]刘万民.建筑结构设计中的概念设计及结构措施[J].住宅与房地产,2019(25):80.
- [3]成灿阳.概念设计与结构措施在建筑结构设计中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(18):57-58.

作者简介:刘红伟(1982.4—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

## 智慧城市中绿色建筑及暖通空调设计研究

陈 敬

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 铜陵 244000

**[摘要]**随着全球城市化进程的加速和环境问题的日益突出, 智慧城市的概念日渐受到重视。智慧城市以信息技术为核心, 致力于提升城市运行效率、改善居民生活质量、保护环境资源。基于此, 绿色建筑以其节能、环保、舒适的特点成为未来城市发展的主流趋势, 而暖通空调系统则是确保建筑内部舒适度的重要保障。此文探讨绿色建筑与暖通空调系统在智慧城市中的设计原则与具体方法, 以期在城市可持续发展提供理论指导和实践支持。

**[关键词]**智慧城市; 绿色建筑; 暖通空调; 设计研究

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12681

中图分类号: TU83

文献标识码: A

## Research on Green Building and HVAC Design in Smart Cities

CHEN Jing

Anhui Jianda Project Management Co., Ltd., Tongling, Anhui, 244000, China

**Abstract:** With the acceleration of global urbanization and the increasing prominence of environmental issues, the concept of smart cities is increasingly valued. Smart cities, with information technology as the core, are committed to improving urban operational efficiency, improving the quality of life of residents, and protecting environmental resources. Based on this, green buildings have become the mainstream trend of future urban development with their energy-saving, environmental protection, and comfortable characteristics, and HVAC systems are an important guarantee for ensuring internal comfort of buildings. This article explores the design principles and specific methods of green buildings and HVAC systems in smart cities, in order to provide theoretical guidance and practical support for sustainable urban development.

**Keywords:** smart cities; green buildings; HVAC; design research

### 引言

在当今全球城市化和工业化进程不断加速的背景下, 城市面临着日益严重的环境问题和能源压力, 城市的建筑和能源消耗占据了相当大的比例, 人们对舒适、健康的生活环境的需求也日益增加。智慧城市的概念应运而生, 通过运用信息技术和智能系统, 实现城市基础设施的高效管理、资源的合理利用和居民生活的优化。基于此, 绿色建筑及其与暖通空调系统的整合设计成为了解决城市能源、环境和舒适性问题关键之一, 通过创新的设计理念和技术手段, 绿色建筑与智能暖通空调系统的结合将为城市的可持续发展和居民的生活品质提供重要支持, 是未来城市建设的必然选择。

### 1 智慧城市与绿色建筑的概念简述

#### 1.1 智慧城市

智慧城市是以先进的信息技术为支撑, 通过全面整合城市基础设施、数据资源和信息通信技术, 实现各个领域的高效互联和智能化运行。在智慧城市中, 数据被视为宝贵的资产, 通过大数据分析、人工智能和物联网等技术手段, 实现对城市各个方面的精准监测、智能决策和优化调控, 使得城市能够更加灵活、响应更加迅速, 从而提高了城市的整体运行效率和应对各种挑战的能力。在智慧城市中, 人们可以享受到更加便利的城市服务, 例如智能交通系统可以提高交通流畅度和安全性, 智能环境监测系统可

以提供实时的空气质量和水质信息, 智能社区服务可以提供个性化的生活便利<sup>[1]</sup>。总之, 智慧城市以科技创新为动力, 以提升城市发展的质量和效率为目标, 为人们创造了更加宜居、智能化的城市生活环境。

#### 1.2 绿色建筑

绿色建筑是一种注重减少对环境负面影响、提高建筑与自然环境协调性的建筑设计和施工理念, 核心理念是通过在建筑的设计、施工、运行和拆除等各个阶段, 最大限度地减少资源消耗和环境污染, 实现对自然生态系统的保护和可持续利用。绿色建筑不仅关注建筑本身的能源效率和环保性能, 还强调与周围环境的融合与互动, 力求在建筑与自然之间建立一种和谐共生的关系。这种建筑理念体现在多个方面, 包括采用节能材料和技术、优化建筑设计以提高自然采光和通风、实施雨水收集和利用系统、推广可再生能源利用等。绿色建筑的设计和施工过程考虑了整个生命周期的影响, 强调资源的循环利用和环境的友好性, 致力于减少建筑对自然环境的负面影响, 提高建筑的可持续性和适应性。在绿色建筑中, 人们可以享受到更加健康、舒适的室内环境, 同时也能为环境保护和可持续发展作出贡献。总之, 绿色建筑不仅是对传统建筑理念的创新和超越, 更是对人与自然和谐共生关系的探索和实践, 为建设更加环保、可持续的未来城市提供了重要的思路和实践路径。

## 2 绿色建筑与暖通空调系统整合设计的重要性

### 2.1 能源效率与可持续性

能源是人类社会发展的重要支撑,通过整合设计,有效提高建筑的能源利用效率至关重要,整合不仅体现在建筑结构和材料的选择上,还涉及到暖通空调系统的设计与运行。优化建筑设计,合理利用自然光、自然通风等被动设计手段,减少对外部能源的依赖,采用高效的暖通空调设备和智能控制系统,进一步提高能源利用效率,实现能源资源的最大化利用,不仅能够降低建筑的运行成本,还能够减少对传统能源资源的消耗,减缓能源供给压力,促进能源的可持续利用。推广可再生能源的利用,如太阳能、风能等,进一步增加能源来源的多样性,提高建筑的能源供给稳定性和可持续性。总之,绿色建筑与暖通空调系统整合设计在能源效率与可持续性方面的重要性,不仅能够降低建筑的运行成本,还能够为建设资源节约型、环境友好型社会做出积极贡献。

### 2.2 舒适性与健康环境

舒适的室内环境和良好的健康条件是人们工作、学习和生活的基本需求,而这些需求往往受到建筑设计和暖通空调系统的影响。合理设计通风系统和采光设施,保证室内空气流通和自然光线的充足,有助于改善室内舒适度;采用高效的暖通空调设备和过滤系统,有效控制室内空气中的污染物,提高空气质量,保障居民健康,不仅能够提高室内环境的舒适性,还能够降低室内的疾病传播风险,减少居民生病的可能性,提高生活质量。此外,舒适的室内环境还能够提高人们的工作效率和学习积极性,促进社会经济的发展<sup>[2]</sup>。总之,绿色建筑与暖通空调系统整合设计对于提升舒适性与健康环境有着重要的意义,不仅能够满足人们对于良好生活品质的追求,还能够促进社会健康与经济发展的协调可持续。

### 2.3 综合运行管理与环境保护

在现代社会,建筑的运行管理不仅仅是简单的维护和修缮,更需要综合考虑能源消耗、设备运行状况和环境保护等多个方面,通过整合设计,可以实现建筑各项系统的智能化管理与协同运行,提高系统的整体效率。智能控制系统能够实现对建筑能耗的实时监测和调控,根据室内外环境变化自动调整空调系统运行参数,最大限度地减少能源浪费;通过远程监测技术,可以实现对建筑运行状态的远程监控和预警,及时发现并解决问题,整合设计还可以通过采用环保材料、推广可再生能源利用等措施,减少建筑对环境的负面影响,促进环境保护。例如,使用环保材料能够减少对自然资源的消耗,推广可再生能源利用则有助于降低碳排放和减缓气候变化,不仅能够降低建筑运行成本,还能够减少对自然资源的耗竭,促进生态环境的改善和可持续发展。总之,绿色建筑与暖通空调系统整合设计在综合运行管理与环境保护方面的重要性体现了对建筑可持续发展和社会环境和谐发展的关注和追求。

## 3 绿色建筑与暖通空调在智慧城市中的设计原则

### 3.1 能源效率与可再生能源利用

在智慧城市的绿色建筑设计中,注重能源效率与可再生能源利用是至关重要的设计原则。首先,通过采用高效节能的建筑材料和设备,以及优化建筑结构和布局,可以最大程度地降低建筑的能源消耗。例如,选择具有优良隔热性能的材料,采用双层窗户和有效的隔热层等措施,减少室内外能量交换,智能控制系统的运用也是提高能源效率的重要手段,它可以根据实时数据调节照明、空调等设备的运行,使能源利用更加精细和高效。太阳能、风能等可再生能源具有丰富的资源和低碳环保的特点,可以成为建筑能源供应的重要来源。在智慧城市的建筑设计中,可以通过安装太阳能光伏板、风力发电设备等装置,将自然能源转化为电能供给建筑系统使用。此外,利用地热能、生物质能等可再生能源也是可行的选择,从而实现了对非可再生能源的替代和补充。

### 3.2 被动设计与智能控制系统

在智慧城市的绿色建筑设计中,结合被动设计与智能控制系统是至关重要的设计原则。被动设计是指利用建筑自身的结构、形态和材料等特性,最大限度地减少对机械化系统的依赖,从而实现对建筑环境的有效调节。在绿色建筑中,通过合理的建筑布局、朝向设计、采光与通风等手段,可以充分利用自然能源,减少对人工能源的需求。例如,通过合理设计建筑的朝向和窗户布局,可以最大化利用自然采光,采用隔热、隔音和保温等材料和技术,有效减少室内外温度的传导和散失,降低对暖通空调系统的依赖,实现能源的节约和环境的优化。智能控制系统通过实时监测建筑内外环境参数,并根据数据进行智能调节和优化,实现对建筑环境的精细控制。例如,通过感知室内外温度、湿度和光照等数据,智能控制系统可以自动调节空调、照明等设备的运行,智能控制系统还可以根据使用者的习惯和需求进行个性化设置,实现更加智能化、便捷化的建筑管理和使用体验。

### 3.3 水资源管理与环保材料

水资源是人类生活和生产的重要基础,而绿色建筑设计应当以最大限度地减少对水资源的消耗和污染为目标。因此,在绿色建筑设计中,应该采用节水设备和技术,如低流量水龙头、高效节水冲厕器等,减少建筑对自来水的需求,并且建立雨水收集系统,将雨水用于植被灌溉或冲厕等非饮用用途,实现水资源的合理利用和再生利用。传统建筑材料可能会释放出有害物质,对环境和人体健康造成影响。因此,在绿色建筑设计中,应该选择环保材料,如可回收材料、低碳材料等,以减少对自然资源的消耗和污染,能够提供与传统材料相当甚至更好的性能,符合绿色建筑设计的原则。

### 3.4 循环经济与社区参与

循环经济强调资源的有效利用和循环利用,而绿色建筑作为循环经济的重要组成部分,通过建立建筑废弃物的回收和再利用体系,将废弃物转化为资源,实现对资源的再生利用,减少对自然资源的开采和消耗,从而实现可持续发展的目标。社区居民是绿色建筑的最终使用者,他们

的参与和支持对于建筑的可持续性和社区的可发展性至关重要。因此,在绿色建筑设计过程中,应该充分考虑社区居民的需求和意见,与他们进行充分的沟通和交流,形成共识,通过开展绿色建筑宣传教育和社区活动,提高社区居民的环保意识和参与度,从而推动绿色建筑的普及和推广,实现社区可持续发展的目标。

## 4 绿色建筑与暖通空调在智慧城市中的具体分析

### 4.1 智能化设计

智能化设计利用先进的传感器技术、自动控制系统以及人工智能算法,实现对建筑环境和能源的智能管理和优化。通过安装温度、湿度、光照等传感器,系统能够实时监测室内外环境参数的变化,精确把握建筑内部的状况;借助智能控制系统,可以根据传感器数据自动调节空调、照明等设备的运行,实现对室内环境的精准控制,不仅提高了建筑内部的舒适性,也有效降低了能源的消耗。通过智能化的电梯管理系统,可以根据人流量和时间预测等信息,智能调配电梯运行,减少等待时间和能源浪费;在智能交通系统中,通过智能化的信号灯控制和交通流量监测,实现道路交通的优化管理,减少拥堵和排放,这些智能化设计不仅提升了城市的运行效率,还能够改善市民的出行体验和生活品质。通过远程监测技术和云平台服务,可以实现对建筑设备和能源消耗的远程监控和管理,及时发现和解决问题,借助大数据分析和人工智能算法,还可以对建筑运行数据进行深度分析,挖掘潜在的节能优化空间,为智慧城市的可持续发展提供更有力的支持<sup>[3]</sup>。总之,智能化设计在智慧城市中的绿色建筑与暖通空调系统中具有重要意义,不仅提高了建筑的舒适性和能源利用效率,也促进了城市的智能化和可持续发展。

### 4.2 被动设计原则

被动设计原则强调通过建筑自身的结构、布局 and 材料等特性,最大程度地利用自然资源,减少对机械化系统的依赖,以实现建筑环境的有效调节。合理的建筑朝向和布局能够最大限度地利用自然光和自然通风,降低了建筑对人工照明和空调系统的需求。例如,通过合理设置建筑的朝向和窗户位置,可以最大程度地利用日光,减少室内照明的使用时间和能源消耗。采用隔热、隔音和保温等材料和技术,可以有效减少建筑内外温度的传导和散失,降低了对暖通空调系统的依赖。例如,选择具有优良保温性能的材料,合理设计建筑隔热层和外墙结构,能够减少室内外温度差异,降低了空调负荷,提高了能源效率。此外,合理设置遮阳设施和利用自然通风,也是被动设计的重要手段之一,可以进一步降低建筑的能耗,提高舒适性。被动设计原则的应用不仅能够降低建筑的能源消耗,还能够改善建筑内部环境质量,提高居住舒适度。与传统的机械化系统相比,被动设计更加经济、环保且可持续,符合智慧城市建设的理念和要求。

### 4.3 可再生能源利用

在绿色建筑设计中,充分利用可再生能源是实现能源自给自足和减少对外部能源供应的关键。例如,通过在建筑屋顶安装太阳能光伏板,可以将阳光转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的电力资源;利用风力发电设备和小型水电站等可再生能源设施,也能够为建筑系统提供稳定的能源供应;通过与智能控制系统的结合,可以实现对可再生能源的智能管理和优化利用,确保能源的高效利用和建筑的持续运行。

### 4.4 水资源管理

有效管理水资源不仅可以降低建筑的运行成本,还能减少对自然水资源的消耗,减缓城市水资源紧张的局面。安装高效节水器、自动感应水龙头和冲水系统等,可以有效减少自来水的用量,通过建立雨水收集系统,将雨水收集并储存用于植物灌溉、冲厕和其他非饮用用途,进一步实现水资源的循环利用和节约。在智慧城市中,通过智能水表和管网监测系统,可以实时监测和控制水资源的使用情况,及时发现漏水和浪费现象,结合大数据分析和人工智能技术,可以对水资源的使用情况进行预测和优化,合理制定用水策略,降低用水成本,保障城市用水安全。合理设计建筑排水系统,防止雨水积水和城市内涝现象的发生,确保城市的排水系统畅通无阻。

## 5 结语

在智慧城市的建设中,绿色建筑与智能化暖通空调系统的设计与实施是实现可持续发展和环境友好的关键步骤,从智慧城市、绿色建筑、暖通空调系统等方面进行了探讨与分析,并提出了在智慧城市中绿色建筑与暖通空调系统设计中的重要原则和具体方法。在智慧城市的背景下,绿色建筑与暖通空调系统的设计应注重能源效率、舒适性、水资源管理、环保材料利用等方面,以实现资源的有效利用和环境的最小影响。通过智慧城市的智能化技术与绿色建筑相结合,可以实现对建筑环境和能源的智能化管理,提高建筑的能源效率和舒适性。充分利用可再生能源、采用节水设备和环保材料,可以实现对能源和水资源的可持续利用,推动城市的可持续发展。社区居民的参与和支持也是绿色建筑与智能化暖通空调系统设计的重要环节,他们的意见与需求应被充分考虑,以确保建筑与环境的协调发展。

### 【参考文献】

- [1]常慧明. 数据中心暖通空调自控系统 PLC 节能控制[J]. 自动化应用, 2023, 64(4): 79-85.
  - [2]许改云. 建筑暖通空调节能设计方法研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(16): 93-95.
  - [3]王柄森. 数据中心暖通空调水冷系统节能控制优化分析[J]. 科技经济市场, 2023(10): 38-40.
- 作者简介: 陈敬 (1980.9—), 女, 毕业于安徽建筑工业学院, 本科, 土木工程专业, 目前就职单位: 安徽建大项目管理有限公司, 职务: 监理员, 20 年, 职称: 工程师。

## 海绵城市理念在市政道路设计中的应用

王 景

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**传统的城市设计和建设模式往往忽视了水资源的循环利用和生态系统的保护,导致了許多城市面临着严重的雨水管理问题,如洪涝灾害、城市内涝等。为了解决这些问题,海绵城市理念应运而生。海绵城市是一种通过模仿自然生态系统的方式,采用低影响开发技术和绿色基础设施,实现雨水的收集、存储、净化和利用,从而达到雨水资源的合理利用和生态保护的目的。海绵城市理念强调了“蓄、滞、渗、净”的原则,最大限度地减少雨水径流,提高水资源的利用效率,降低洪涝风险,同时提升城市的生态环境质量。市政道路作为城市基础设施的重要组成部分,设计和建设对于实现海绵城市目标起着关键作用。因此,将海绵城市理念融入市政道路设计中,已成为当前城市规划和建设的重要方向和趋势。

**[关键词]**海绵城市;市政道路设计;应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12651

中图分类号: TU992

文献标识码: A

## The Application of Sponge City Concept in Municipal Road Design

WANG Jing

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Traditional urban design and construction models often overlook the recycling of water resources and the protection of ecosystems, leading to many cities facing serious rainwater management problems, such as floods and urban waterlogging. In order to address these issues, the concept of sponge cities has emerged. Sponge cities are a way of collecting, storing, purifying, and utilizing rainwater by imitating natural ecosystems, adopting low impact development technologies and green infrastructure, in order to achieve the rational utilization of rainwater resources and ecological protection. The sponge city concept emphasizes the principles of "storage, retention, infiltration, and purification", minimizing rainwater runoff, improving water resource utilization efficiency, reducing flood risks, and enhancing the ecological environment quality of the city. As an important component of urban infrastructure, the design and construction of municipal roads play a crucial role in achieving the goal of sponge cities. Therefore, integrating the sponge city concept into municipal road design has become an important direction and trend in current urban planning and construction.

**Keywords:** sponge city; municipal road design; application

### 引言

随着全球城市化进程的不断加速,城市面临着日益严重的水资源管理、洪涝风险、生态环境恶化等问题。同时,气候变化的影响也使得这些问题更加复杂和严峻,如何实现城市的可持续发展保护生态环境,提高水资源的利用效率,成为了全球各大城市面临的共同挑战。

#### 1 海绵城市理念在市政道路设计中的重要性

##### 1.1 有利于促进生态环境的改善

海绵城市理念在市政道路设计中的应用不仅是一种技术或工程方法,更是一种对生态环境的综合关注和保护。通过引入绿化带、生物滞留带等自然元素,道路设计可以有效地减少城市热岛效应,提高空气质量,并为城市中的鸟类、昆虫以及其他生态种群提供重要的生态栖息地和通道。绿化带的设置不仅可以增加城市的植被覆盖率吸收有害气体净化空气,还能够降低道路温度改善微气候,减缓气候变化的影响。同时,生物滞留带能够有效地过滤和净化道路雨水中的污染物,减少径流对水环境的冲击保护当地水资源。此外,合理的雨水管理系统不仅可以减少洪涝风险,提高城

市的抗灾能力,还有助于雨水的收集、存储和利用。通过雨水收集和再利用可以滋养城市绿化提供灌溉水源,同时促进地下水补给维持生态水文平衡。因此,将海绵城市理念融入市政道路设计中,不仅能够改善城市的生态环境质量,保护生物多样性,还能为居民创造一个更加宜居、健康、和谐的生活环境,提升城市的整体生态、文化和社会价值。

##### 1.2 有利于水资源的合理利用

海绵城市理念在市政道路设计中的应用推崇雨水的“蓄、滞、渗、净”原则,最大限度地利用和管理雨水资源,通过设置生物滞留带、雨水花园和透水铺装等设施,道路表面的雨水可以被有效地收集、储存和利用,减少径流排放延长雨水的自然循环时间,从而减缓城市雨洪冲击,提高雨水的利用效率。这种合理的水资源管理不仅有助于缓解城市的洪涝问题,还能够为城市提供一种可持续的水资源补给方式,降低对外部水资源的依赖,实现水资源的循环利用和可持续管理。

##### 1.3 有利于提升市政道路建设水平

海绵城市理念的引入为市政道路建设注入了新的活

力和创新思路,通过强调生态、环保和可持续性的原则,不仅鼓励了工程设计的创新和优化,还促进了多学科、多领域的交叉融合。这种综合性的设计方法要求工程师和设计师不仅考虑传统的道路功能和安全性,还需要兼顾生态保护、水资源管理和社会效益等多方面的因素<sup>[1]</sup>。因此,海绵城市理念的应用不仅有助于提升市政道路建设的质量和技术水平,还能够培养工程设计人员的综合素质和创新能力,推动市政道路建设向更高的水平迈进。

## 2 市政道路设计的基本要素

### 2.1 道路排水系统

道路排水系统是市政道路设计中至关重要的组成部分,直接关系到道路使用寿命和交通安全。良好的排水系统能有效地收集和排放雨水避免积水和滞留,从而减少道路表面的磨损和损坏。在海绵城市理念的指导下,现代道路排水系统不仅要满足基本的排水功能,还需考虑雨水的收集、储存和利用,采用透水铺装、雨水花园和生物滞留带等技术手段,可以有效地延长雨水的自然循环时间,减缓雨水流入下水道的速度降低洪涝风险,同时实现雨水的资源化利用。因此,综合考虑道路排水系统的设计和施工,既能提高道路的使用性能和安全性,也符合可持续发展和环境保护的要求。

### 2.2 道路材料与结构设计

道路材料与结构设计是决定道路质量和使用寿命的关键因素。在市政道路设计中,选择高质量、耐久性强的道路材料,如优质沥青混凝土和高性能透水铺装,能够有效提升道路的承载能力和耐久性,减少维护频率和成本。结构设计上采用合理的层构设计和厚度设计,能够确保道路在承受交通荷载和自然环境影响时,仍能保持稳定和安全。在海绵城市理念的指导下,道路材料与结构设计还应考虑其对环境的影响。例如,透水性好道路材料可以促进雨水渗透减少表面积水,降低洪涝风险。因此,综合考虑道路材料的选择和结构设计,不仅能够提高道路的使用性能和服务寿命,还有助于实现环境保护和可持续发展的目标。

### 2.3 道路绿化与生态功能

道路绿化与生态功能是市政道路设计中的重要组成部分,对于提升城市生态环境质量和居民生活质量起到至关重要的作用。通过在道路两侧和中央设置绿化带、植被覆盖和雨水花园不仅可以美化道路环境,提高人们的生活舒适度,还能吸收和净化空气中的有害物质改善空气质量。同时,这些生态绿地还能作为城市的“绿肺”,为城市提供氧气促进生物多样性,构建一个和谐的人与自然的共生环境<sup>[2]</sup>。在海绵城市理念的指导下,道路绿化设计还应兼顾雨水管理的功能,通过植物根系和土壤层的自然过滤减少雨水径流,延长雨水的自然循环时间降低洪涝风险。因此,合理设计和实施道路绿化与生态功能,不仅能够提高

道路的环境适应性和生态效益,还能为城市创造一个健康、宜居的生活空间。

## 3 海绵城市理念在市政道路设计中的应用

### 3.1 绿化带的运用

在海绵城市理念的引导下,绿化带在市政道路设计中被赋予了更为广泛和深远的生态功能。不仅仅是为了美化道路环境,绿化带更是一个多功能的生态空间,具有雨水管理、生物多样性保护和环境改善等多重作用。首先,绿化带通过植被的吸收和土壤的渗透能有效地减缓雨水径流速度,起到雨水缓冲和滞留的作用,这有助于降低道路排水系统的压力减少洪涝风险,实现雨水资源的合理利用。同时,植物根系和土壤层的自然过滤功能,可以净化雨水中的有机物和污染物改善水质,保护地下水资源。其次,绿化带还能为城市带来丰富的生物多样性,通过选择当地的本土植物和建立适宜的生态环境,可以吸引和滋养各种鸟类、昆虫和其他野生动物,促进生物的繁衍和迁移,形成一个生物多样性丰富的生态网络。这不仅增强了城市的生态平衡和稳定性,还丰富了居民的生活体验,为他们提供了一个与自然亲近的休憩和娱乐空间。最后,绿化带的设计和管理还需考虑其与周边社区和建筑环境的融合,通过合理的空间布局和景观设计,绿化带可以成为城市的“绿色走廊”和“生态廊道”,连接不同的公共空间和社区,促进人们的交流和互动,提升城市的整体环境质量和居住舒适度。

### 3.2 车行道的运用

在海绵城市理念的指导下,车行道的设计和建设应当充分考虑到在雨水管理和生态保护中的重要作用。传统的硬质路面可以通过使用透水性更好的材料,如透水混凝土或透水沥青,来促进雨水的自然渗透和收集。这种设计可以有效减少雨水径流降低洪涝风险,并有助于地下水的补给。同时,车行道的形态和坡度设计也应该有助于雨水的快速排放,避免积水区域的产生。这要求设计师在规划车行道时,考虑到道路的整体排水系统,确保雨水能够迅速、有效地从道路表面流入到雨水收集和处理设施中。此外,车行道边缘的绿化带或生物滞留带的设置,不仅可以增加城市绿化面积,还可以作为雨水的暂存和净化区域,进一步减少道路雨水的排放,提高水资源的利用效率。

### 3.3 人行道的运用

在海绵城市的理念下,人行道的设计和运用不仅仅是为了满足行人的基本通行需求,更应该融入生态、环境和社会功能的考量。首先,人行道的材料选择应当注重其透水性能,例如使用透水砖或者其他多孔材料,以便于雨水的渗透和收集减少雨水径流,降低道路积水风险。其次,人行道的设计应当与道路绿化相结合,形成连续的绿色走廊,通过在人行道两侧设置绿化带、植被或生态坑等,不仅可以提高城市的绿化率,还可以增强生态功能,吸收空

气中的有害物质改善空气质量,并为城市提供生态服务。同时,人行道的宽度、坡度和无障碍设计也应当考虑行人的舒适性和安全性,合理的设计可以提供一个安全、宽敞的行走空间,同时考虑到残疾人和老年人的特殊需求,确保所有行人都能方便、安全地使用人行道。此外,人行道还可以作为城市活动和休闲的空间,设置座椅、公共艺术品或者小型景观,为市民提供休息和交流的场所,增强社区凝聚力。

### 3.4 雨水口的运用

在海绵城市理念的引导下,雨水口的设计和运用成为了道路排水系统中的关键环节。雨水口的位置、数量和设计形式应经过精心规划,以确保雨水能够有效地从道路表面快速、顺畅地排放到雨水收集和处理系统中。首先,雨水口的设置应考虑道路坡度、交通流量和雨水产生的位置,以最大程度地减少道路积水和洪涝风险。合理的雨水口布局可以确保雨水在雨水口处迅速汇聚,避免在道路上形成大面积的积水,从而提高道路的安全性和通行效率<sup>[3]</sup>。其次,雨水口的设计应当兼顾其排水功能和生态效益,采用透水、渗水或生态型雨水口,可以促进雨水的自然渗透和收集减少径流,降低洪涝风险,同时提升雨水的资源化利用效率。此外,合理的雨水口设计还可以为城市增加绿化面积提供生态服务,如吸收有害物质、改善空气质量等。再者,为了满足不同的城市景观和功能需求,雨水口的形态和材料也应当多样化,可以结合道路绿化和景观设计,选择与周围环境和建筑风格相协调的雨水口设计,使其既具有良好的排水功能又能融入城市景观,提升城市的美观性和文化氛围。

### 3.5 生物滞留带的运用

在海绵城市建设中,生物滞留带被视为一种创新的雨水管理手段,通过生态过滤和净化控制雨水径流并促进雨水资源的循环利用。生物滞留带通常是一种自然或半自然的植被带,位于道路或其他硬质表面与绿化带之间,具有良好的透水性和滞留功能。首先,生物滞留带通过植被和土壤的物理、化学和生物过滤作用,能有效地去除雨水中的悬浮物、营养盐和有机物等污染物质,这种自然的净化过程有助于改善雨水质量,减少径流对接收水体的污染负荷保护水环境。其次,生物滞留带还具有显著的雨水调蓄和减缓径流的效果,在雨水冲刷和沉淀过程中,生物滞留带能够暂存部分雨水,延长雨水的流动时间减少雨水冲刷,降低洪涝风险,并逐渐将积聚的雨水透过滞留带的透水性部分,进入下方的土壤层或地下水,实现雨水资源的再利用。此外,生物滞留带还可以增加城市的绿化面积,丰富城市生态,提供生态服务,如碳吸存、氧气释放、改善微气候等,有助于提升城市的生态质量和居住环境。

### 3.6 边坡防护的运用

在海绵城市建设中,边坡防护是一个至关重要的环节,它涉及到土地稳定性、生态保护以及城市安全等多方面的考虑。边坡防护旨在确保道路和其他建筑设施周边的土地坡度和结构稳定,减少由于土壤侵蚀、风化和雨水冲刷等因素导致的坡地塌陷和滑坡风险。首先,边坡防护应综合考虑土壤类型、坡度、降雨量等自然条件,选择合适的防护措施和材料。例如,可以采用植被覆盖、生物工程、梯田种植、土工合成材料等多种技术手段加固和保护边坡,增强其稳定性和抗冲刷能力。其次,边坡防护设计还应当考虑生态恢复和绿化,通过合理的植被配置和生态恢复措施,可以在边坡上形成一个自然的绿色屏障,不仅有助于土壤固结和保持,还能提供生态服务,如净化空气、吸收雨水、防止土壤侵蚀等,同时美化城市景观,增强生态与人文的和谐融合。此外,为了确保边坡防护的长期效果和可持续性,还需进行定期的监测和维护。对边坡进行定期巡查,发现问题及时采取修复措施,对于已经损坏或失效的防护设施进行修复或更新,确保其始终处于最佳的工作状态。

## 4 结语

随着城市化进程的加速和气候变化的影响日益凸显,海绵城市理念在市政道路设计中的应用越来越受到重视。本文探讨了海绵城市理念在市政道路设计中的重要性及其在各个设计要素中的具体应用,包括道路排水系统、道路材料与结构设计、道路绿化与生态功能、车行道、人行道、雨水口、生物滞留带和边坡防护等。通过对这些关键要素的综合考虑和创新设计,不仅可以提升市政道路的建设水平和功能性,还能有效促进生态环境的改善、水资源的合理利用以及城市的可持续发展。海绵城市理念为市政道路设计提供了一种全新的视角和方法,强调生态与城市发展的和谐统一。在未来的城市规划和建设中,应进一步深化海绵城市理念的研究与应用,结合实际情况创新设计方法,推动城市道路建设向更加环保、高效和人性化的方向发展,为建设宜居、绿色、可持续的城市环境贡献力量。

### [参考文献]

- [1] 邓磊. 海绵城市理念在市政道路设计中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(16): 166-168.
  - [2] 刘永. 关于海绵城市在市政道路设计中运用的探析[J]. 大众标准化, 2023(14): 78-80.
  - [3] 林铮. 海绵城市理念在市政道路设计中的运用探析[J]. 建设科技, 2021(23): 33-36.
- 作者简介: 王景(1992.8—), 男, 汉族, 毕业学校: 内蒙古农业大学, 现工作单位: 中铁建安工程设计院有限公司。

## 土木工程建筑设计中的问题与解决策略分析

刘万里

石家庄城市更新集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 土木工程建筑设计在实践中常常遭遇各种问题, 如构造柱设计、建筑物沉降、环境忽视等, 这些问题影响着工程质量和安全。文中通过分析存在的问题, 提出解决策略, 包括合理选择设计方案、设计细节把控、构件选型设计、设计参数优化、运用计算机技术、注重周围环境的协调等, 以改善土木工程建筑设计中的问题, 提升工程质量和安全水平。

[关键词] 土木工程; 建筑设计; 存在问题; 解决策略

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12669

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Analysis of Problems and Solutions in Civil Engineering and Architectural Structure Design

LIU Wanli

Shijiazhuang Urban Renewal Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Civil engineering and architectural structural design often encounter various problems in practice, such as structural column design, building settlement, environmental neglect, etc., which affect the quality and safety of engineering. The article analyzes the existing problems and proposes solutions, including reasonable selection of design schemes, control of design details, component selection and design, optimization of design parameters, application of computer technology, and emphasis on coordination of the surrounding environment, in order to improve the problems in civil engineering building structure design, enhance engineering quality and safety level.

**Keywords:** civil engineering; architectural structural design; existing problems; solutions

#### 引言

土木工程建筑设计是现代建筑领域的核心内容, 其质量和安全直接关系到人们的生命财产安全以及城市建设的可持续发展。然而, 在实际的设计和施工过程中, 常常会遇到各种问题, 例如构造柱和承重柱设计不合理、建筑物沉降过大、环境因素忽视等, 导致工程质量下降、安全隐患增加, 甚至造成严重事故。因此, 深入分析土木工程建筑设计中存在的问题, 并提出相应的解决策略, 对于提升建筑设计水平、保障工程质量和安全具有重要意义。

#### 1 土木工程建筑设计所遵循的原则

##### 1.1 关于建筑设计的基础方案考量

基础方案考量需要综合考虑多方面因素, 包括建筑用途、场地地质条件、周边环境、建筑规模、结构形式等。针对不同用途的建筑, 如住宅、商业、工业等, 其基础方案设计需求会有所不同, 需要根据实际情况进行合理调整。还需充分考虑到场地地质条件<sup>[1]</sup>。地质条件关系到建筑物的稳定性和安全性, 必须进行详尽的勘察和分析, 对于复杂地质情况, 需采取相应的加固措施或调整建筑结构形式, 以确保建筑物的安全性和稳定性。周边环境因素, 如气候条件、风载、地震影响等, 会对建筑物的设计和结构产生重要影响, 必须在设计初期就加以充分考虑, 并采取相应的设计措施。

##### 1.2 对于计算简图的合理选择

计算简图的选择应考虑结构体系的复杂程度和实际需要。在设计初期, 应根据建筑物的功能、用途、荷载特性等因素选择合适的计算简图。对于较为简单的建筑结构, 如单层框架结构或简支梁结构, 可采用简化的计算简图进行分析。而对于复杂的多层建筑或大跨度结构, 需要更为精细和复杂的计算简图来准确反映结构的受力情况。不同的结构体系在受力时会有不同的受力路径和分布方式, 因此需要根据实际情况选择适合的计算简图。例如, 在设计混凝土框架结构时, 可以采用等效框架法或刚架分析法进行分析; 而在设计钢结构桁架时, 可以采用节点刚度法或有限元分析等方法进行分析。另外, 计算简图的选择还应考虑到计算精度和计算效率的平衡。过于简化的计算简图会导致计算结果的不准确, 而过于复杂的计算简图则会增加计算的复杂性和计算成本。在选择计算简图时需要权衡计算精度和计算效率, 尽可能选择既能满足设计要求又能保证计算效率的简图方法。总之, 建筑工程应根据结构的复杂程度、受力特点、计算精度和设计团队的实际情况综合考虑, 选择适合的计算简图方法进行分析 and 设计。

#### 2 土木工程建筑设计中常见的问题

##### 2.1 构造柱和承重柱设计问题

在土木工程建筑设计中, 构造柱和承重柱设计常常面临问题。首先, 在确定柱的尺寸和配筋时未能充分考

考虑到荷载情况及结构要求,导致柱的承载能力不足或者设计不合理。这会导致结构的安全性和稳定性受到影响,增加工程施工和运营的风险。其次,在设计过程中未能考虑到结构的整体性和协调性,导致柱的布置位置不合理或者柱的数量不足。这样的设计问题会影响结构的均衡性和稳定性,导致结构承载能力不足或者存在荷载集中的情况,增加结构的变形和破坏的风险<sup>[2]</sup>。最后,柱的连接方式和节点设计存在问题。如果柱的连接方式设计不合理或者节点连接不牢固,容易导致柱与其他构件的脱离或者失稳,从而影响整个结构的安全性和稳定性。

## 2.2 建筑物沉降问题

建筑物的沉降由多种因素引起,如地基土壤的性质、施工工艺、地下水位变化等。不同类型的土壤具有不同的承载能力和变形特性,例如,软弱的黏性土壤和有机土壤通常会导致更大的沉降。在设计过程中未能充分考虑到土壤的性质和特点,会导致建筑物在使用过程中出现不均匀沉降,进而影响建筑物的结构安全性和稳定性。施工工艺和施工质量也会对建筑物沉降产生影响,如果在施工过程中存在不当操作、施工工艺不规范或者质量管理不到位等问题,会导致建筑物结构受损或者地基土壤发生变形,从而引起沉降问题。另外,当地下水位发生变化时,土壤的孔隙水压力和饱和度会发生改变,导致土壤的承载能力和变形特性发生变化,进而引起建筑物的沉降。因此,在土木工程建筑结构设计,需要综合考虑各种因素对建筑物沉降的影响,并采取相应的预防和控制措施,以确保建筑物的结构安全性和稳定性,延长其使用寿命。

## 2.3 环境的忽视

环境因素包括气候、地理位置、气象条件、地质情况、生态环境等,这些因素对建筑物的结构和性能都有重要影响。不同气候条件下,建筑物受到的风载、雨水侵蚀、温度变化等影响也不同。在设计过程中忽视气候条件的影响,会导致建筑物结构不稳定、耐久性不足,甚至出现严重的损坏。地理位置和地质情况也是影响建筑物结构设计的重要因素,不同地区的地质条件和地形地貌差异较大,对建筑物的承载能力、基础设计、地基处理等方面都有不同要求。设计过程中忽视地理位置和地质情况的影响,会导致建筑物地基不稳、承载能力不足,从而影响其结构安全性。另外,生态环境因素也需要在建筑物结构设计中予以重视。如在设计过程中忽视生态环境因素,会导致建筑物对环境的破坏,与周围生态环境不协调,甚至引发环境污染和生态灾害。

## 2.4 忽略设计细节

在土木工程建筑结构设计中,细节把控至关重要。如果在设计过程中未能严格把控设计细节,会导致细节之间的不协调和不合理,从而给设计方案带来重大缺陷和隐患,无法满足后期施工的需求。未能明确处理设计中的重点和

难点,以及建筑构件架安装参数等关键细节,也会影响设计方案的可靠性。

# 3 土木工程建筑结构设计问题的解决对策

## 3.1 合理选择设计方案

在选择设计方案之前,需要充分了解项目的用途、地理环境、气候条件、地质特征、预算限制等各方面的情况,以便为设计方案的选择提供参考依据,利用现代计算机辅助设计软件和仿真技术,对多种设计方案进行模拟分析和评估,从而选择最优方案,这些方法可以帮助工程师更好地理解各种方案的优缺点,为最终选择提供科学依据<sup>[3]</sup>。在选择设计方案时,需要综合考虑各种因素,包括结构的安全性、经济性、施工可行性、维护方便性等,确保选择的方案在实际应用中能够达到预期的效果。同时,加强与结构工程师、土木工程师、建筑师等专业人员密切合作,共同探讨各种方案的优缺点,并在团队合作中形成共识,以确保最终选择的方案能够满足项目的需求。

## 3.2 设计细节把控

设计细节的合理性直接影响着建筑物的结构安全性、耐久性和使用性能。在项目的设计阶段,应该建立起一套完善的设计细节管理体系,明确各个设计细节的责任人和执行标准,确保设计细节的把控有条不紊地进行,以有效地监督和管理设计过程中的各个环节,确保设计细节的合理性和一致性。设计团队应制定针对不同类型建筑的设计规范,明确了构件的尺寸、材料、连接方式等具体要求,为设计提供明确的指导。同时,团队应当密切合作,及时沟通设计意图、技术要求和实际情况,共同解决设计中的细节问题。工程师、建筑师、结构设计师等专业人员之间应当建立良好的沟通机制,确保每一个设计决策都经过充分的讨论和确认。现代建筑结构设计软件可以模拟各种设计情况,对设计方案进行全面的分析和评估,帮助设计团队发现并解决潜在的设计细节问题,利用信息化技术进行设计过程管理,确保设计文件的完整性和一致性,防止设计过程中的遗漏或失误。建筑施工现场也存在诸多不可控因素,设计团队应当加强对施工过程的监督和管理,及时发现并解决施工中的问题,建立健全设计变更管理机制,及时评估变更对结构安全性和稳定性的影响,并采取相应的措施加以应对,确保变更管理的规范和透明,避免变更给设计带来混乱。

## 3.3 构件选型设计

合理选择构件类型和规格影响到结构的承载能力、稳定性和经济性。设计团队应对建筑结构所受的荷载类型、大小、作用方式进行详细分析,考虑结构在使用阶段的工作条件和环境要求,确定构件的受力状态和使用性能要求,根据结构设计要求和工程实际情况,选择合适的构件类型,如梁、柱、板、墙等,并考虑构件的材料、截面形式、连接方式等因素。在选择构件时,综合考虑构件的材料成本、

加工成本、施工成本以及维护和修复成本等因素,选择经济合理的构件类型和规格,确保结构的经济性<sup>[4]</sup>。在施工过程中,严格按照设计要求进行构件加工、运输、安装等工作,确保构件的质量和稳定性。建立健全的质量控制体系,对施工过程进行全面的监控和检查,及时发现并解决问题,确保构件选型设计的有效实施。

### 3.4 设计参数优化

在进行设计参数设定之前,设计团队应充分了解项目的具体要求、使用环境、荷载情况等因素,明确结构设计的基本目标和优化指标,如承载能力、稳定性、经济性等,为后续的优化工作提供清晰的目标和方向;借助计算机辅助设计软件和仿真分析技术,对结构的各项参数进行全面的模拟和优化,找到最优的设计方案,通过参数化建模和多目标优化算法,有效地提高设计效率和优化结果的准确性。设计参数优化不仅需要理论分析和计算模拟,还需要进行实地试验验证和工程应用,确保优化方案的可行性和有效性,设计团队可以积极参与实际项目的设计和施工过程,不断总结经验和教训,完善优化方法和技术手段,并与结构工程师、材料科学家、建筑师等专业人员进行密切合作,共同探讨和解决设计中的技术问题,推动设计参数优化的进一步发展和应用,实现结构设计的高效、精确和可靠。

### 3.5 运用计算机技术

现代计算机技术的发展为建筑结构设计带来许多新的工具和方法,极大地提高了设计效率和精度。首先,采用先进的建筑信息模型(BIM)技术。BIM技术是一种集成的设计和管理方法,通过建立数字化的建筑模型,实现对建筑结构设计各个方面的综合分析和优化。利用BIM技术进行三维建模、碰撞检测、材料成本估算等工作,可提高设计效率和准确性。其次,运用有限元分析(FEA)和计算流体动力学(CFD)等数值模拟方法。有限元分析可以对结构的受力情况进行详细的模拟和分析,评估结构的承载能力和稳定性;计算流体动力学则可以对建筑的气流、温度等流体行为进行模拟和优化,提高建筑的舒适性和能效性。借助这些数值模拟方法,可快速获取结构设计的关键参数和性能指标,优化设计方案。另外,利用人工智能和机器学习技术进行数据分析和预测。人工智能和机器学习技术可以对大量的结构设计数据进行分析 and 挖掘,发现隐藏的规律和关联性,辅助设计团队进行决策和优化,提高设计效率和准确性。最后,设计团队应当不断学习和掌握最新的设计软件和工具,如CAD、Revit、ETABS等,充分发挥它们在建筑结构设计中的作用,还可以根据项目

需求和团队特点,开发定制化的设计工具和算法,提高设计效率和灵活性。

### 3.6 注重周围环境的协调

考虑周围环境因素不仅能够提升建筑的美感,还能够保障建筑结构的稳定性和可持续性<sup>[5]</sup>。在设计之初,应对周边环境进行综合评估,包括自然环境、人文环境、社会环境等方面,了解周边环境的地形地貌、气候条件、文化特点、人群活动等情况,为设计提供重要的参考依据。在建筑设计过程中,应充分考虑周边环境的特点和需求,尽量使建筑与周边环境相互融合,保持和谐统一的整体效果,可以通过建筑外观、材料选择、色彩搭配、景观设计等手段,使建筑与周边环境相得益彰,形成良好的空间氛围。在设计中,应注重节能减排和环境保护,尽量减少对周边环境的影响,可以采用可再生能源、节能材料和技术,优化建筑的能源利用效率和环境适应性,降低建筑的生态足迹,实现与周边环境的和谐共生。同时,与当地政府和社区积极沟通,了解他们对周边环境的需求和期望,听取他们的意见和建议,充分考虑周边环境的社会影响和公共利益,与他们共同探讨和解决问题,实现设计的可持续发展,保障建筑与周边环境的和谐共生。

## 4 结束语

在土木工程建筑结构设计中,可能遇到一系列问题,深入了解这些问题,并对应做好解决,注重设计过程中的细节和风险评估,积极采用先进的技术手段和工程管理方法,可以确保项目的顺利进行。同时,设计者还应持续关注行业发展的动态,不断学习和掌握新知识,促进建筑结构设计持续发展。

### 【参考文献】

- [1]张罡睿.土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J].居舍,2023(29):91-94.
  - [2]杜文东.土木工程建筑结构设计中的问题分析[J].中国住宅设施,2023(6):125-127.
  - [3]闫豪.土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J].居舍,2023(16):90-93.
  - [4]尹永青.土木工程建筑结构设计问题及优化措施[J].砖瓦,2023(4):64-66.
  - [5]潘振洲.基于土木工程建筑结构设计的优化分析[J].居舍,2022(2):115-117.
- 作者简介:刘万里(1992.6—),男,满族,毕业学校:北京交通大学海滨学院,现工作单位:石家庄城市更新集团有限公司。

# 建筑结构设计优化措施与技术的探讨

李庭玉 莫丽婷

广西业佳绿建科技有限公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]**随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,建筑结构设计在如今的建筑行业中扮演着至关重要的角色。建筑的安全、经济、合理和高效已成为评价建筑质量的基本标准。然而,随着社会的不断变化和科技的不断进步,传统的建筑结构设计方法已经难以满足人们对建筑质量和环保性的日益增长的需求。文中对建筑结构设计优化的措施和技术进行深入探讨和研究,为建筑行业的发展和进步提供有益的参考和借鉴。

**[关键词]** 建筑结构; 设计; 优化

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12664

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

## Discussion on Optimization Measures and Technologies for Building Structure Design

LI Tingyu, MO Liting

Guangxi Yejia Green Building Technology Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** With the development of social economy and the improvement of people's living standards, building structural design plays a crucial role in today's construction industry. The safety, economy, rationality, and efficiency of buildings have become the basic standards for evaluating building quality. However, with the continuous changes in society and the continuous progress of technology, traditional building structural design methods are no longer able to meet people's growing needs for building quality and environmental protection. This article conducts in-depth exploration and research on measures and technologies for optimizing building structural design, providing useful reference for the development and progress of the construction industry.

**Keywords:** building structure; design; optimization

### 引言

传统的建筑结构设计方法往往存在着效率低下、成本高昂、质量难以保证等问题。与此同时,全球范围内对于建筑环保性和可持续性的需求日益增长,对于建筑行业提出了新的挑战和要求。随着科技的不断进步和创新,新型项目管理模式、先进分析技术以及装配式建筑结构设计等新技术逐渐被引入到建筑行业中,能够有效地提高建筑项目的执行效率、降低成本、保障安全,并满足人们对建筑环保性和可持续性的需求。因此,深入研究和探讨这些新技术在建筑结构设计中的应用,具有重要的理论意义和实践价值。

### 1 新的建筑结构设计评价基本标准

#### 1.1 安全

在设计过程中,必须全面考虑各种潜在的风险和灾害因素,包括地震、风灾、火灾等,以确保建筑结构能够在任何不可预见的情况下保持稳固和安全。工程师们通过先进的技术手段,如有限元分析和结构模拟,对建筑结构在不同情况下的受力情况进行细致的研究和评估,以确保其在面对外部冲击时能够有效地分散和承受力量。安全设计还需要遵循相应的建筑法规和标准,确保建筑结构设计符合国家和地区的安全规定。工程师们在设计过程中需要严格遵循这些标准,确保建筑的结构强度、稳定性和耐久性达到要求。安全设计还需要考虑到建筑使用者的行为和需求,以提供最佳的安全保障。例如,在设计公共建筑时,

需要考虑到人群疏散和逃生通道的设置,以及灭火设备和安全出口的规划,以应对火灾等突发情况。

#### 1.2 经济

在设计过程中,经济性要求在满足建筑功能和安全要求的前提下,尽可能降低建造成本、运营成本以及维护成本。经济性设计需要考虑到建筑材料的选择和使用,合理的材料搭配和使用,可以有效地降低建筑材料的采购成本,并确保建筑结构的稳定性和耐久性。优化施工工艺和流程,合理安排施工进度,可以有效地减少施工周期和人力成本,提高施工效率。同时,采用现代化的建筑技术和设备,如预制构件和自动化施工机器人,也能够降低施工成本并提高工作效率。除了建造成本外,还需要考虑到建筑的运营和维护成本。通过在设计阶段就考虑到建筑的维护和管理需求,可以有效地降低后期的运营成本,并延长建筑的使用寿命。

#### 1.3 合理

一个合理的设计方案应当能够充分考虑到建筑的功能需求、使用环境、结构特点以及技术限制,以达到最佳的设计效果。设计师需要对建筑材料、结构形式、荷载情况等进行全面而深入的分析和评估,确保设计方案在理论上是可行的、稳定的,并且符合当地的法律法规。设计师应充分了解建筑的使用目的和用户群体,根据不同的功能要求和空间需求,灵活地调整设计方案,以提供最佳的使用体验和功能性。在设计过程中,应该考虑到建筑对周围环境

的影响,包括对自然资源的消耗、对生态环境的影响以及对社会文化的促进作用,以实现可持续发展的目标。设计师应该考虑到建筑施工过程中的各种限制和困难,并尽量减少施工难度,提高施工效率,以确保设计方案的顺利实施。

#### 1.4 高效

一个高效的设计方案应当能够充分利用资源,最大程度地提高工作效率,以实现项目的成功实施和长期运行。引入先进的设计理念和技术手段,如数字化建模、虚拟现实和人工智能等,可以提高设计过程的效率和准确性,加快设计方案的形成和优化,从而节省时间和资源。设计师应该注重施工工艺和流程的优化,合理安排施工进度,以确保施工工程的顺利进行,并最大限度地减少时间和资源的浪费。设计师应该充分考虑到建筑的维护需求和管理要求,在设计阶段就进行规划和布局,以提高建筑的运营效率和维护质量,降低后期的维护成本。设计师应该充分考虑到建筑对环境的影响,采取相应的节能减排措施,优化能源利用和环境保护,以实现可持续发展的目标。

### 2 建筑结构设计优化的措施

#### 2.1 建筑和结构设计相协调

在建筑和结构设计的过程中,密切的协作和沟通是至关重要的,以确保两者之间的无缝衔接和相互配合。建筑设计应该考虑到结构设计的要求,例如建筑的高度、跨度、荷载分布等因素,以便结构工程师能够合理地设计出稳定和安全的结构方案<sup>[1]</sup>。建筑设计应该充分考虑到建筑内部空间的分布和功能分区,以便结构设计能够有效地支撑和承载建筑内部的各种荷载,同时不影响建筑的功能性和使用性。建筑设计师应该与结构工程师密切合作,共同探讨建筑的外观和风格,以确保结构与建筑的整体风格和功能一致,并且满足设计师和业主的审美要求。建筑设计师和结构工程师应该考虑到施工过程中的各种限制和困难,设计出符合施工要求的方案,并提供清晰的设计图纸和详细的施工说明,以便施工人员能够准确地理解和执行设计意图,从而确保建筑工程的顺利实施。

#### 2.2 设计方案与施工相协调

在建筑项目的各个阶段,设计师与施工团队之间的紧密合作和有效沟通至关重要,以确保设计理念能够顺利地在实际施工中得以落实。设计师应该充分了解施工的技术要求和操作流程,设计出符合施工要求的方案,并在设计图纸中清晰地标注出施工的关键细节和要求,以便施工人员能够准确地理解和执行设计意图。设计师应该与施工团队进行现场勘察和交流,了解施工现场的地形地貌、环境条件和施工设备,以便调整设计方案,满足实际施工的需要。设计师应该考虑到施工过程中可能出现的安全隐患和质量问题,并提供相应的解决方案和措施,确保施工过程的安全和质量。设计师应该与施工团队共同制定施工计划和进度表,确保施工进度的顺利推进,并及时解决施工中可能出现的问题和难题,以保证工程能够按时完工,达到预期的成果。

### 2.3 设计与绿色节能相结合

#### 2.3.1 建筑节能设计

建筑节能设计是在建筑结构设计过程中的关键方面之一,它旨在最大程度地减少建筑能源消耗,降低对环境的负面影响,同时提高建筑的舒适性和可持续性。设计师通过采用节能材料、优化建筑朝向和采光设计等措施,减少建筑的能量损失,降低建筑的能源消耗。例如,在建筑外墙和屋顶采用高效隔热材料,可以有效地减少建筑的冷热损失,提高建筑的能效性能。设计师可以采用高效的暖通空调系统、太阳能光伏系统和地源热泵系统等技术手段,减少建筑对外部能源的依赖,降低能源消耗和运营成本<sup>[2]</sup>。同时,通过合理的能源管理和控制策略,可以实现建筑节能的智能化管理和优化利用。设计师应该注重室内空气质量和采光条件,设计出符合人体健康和舒适性要求的建筑环境,提高建筑的居住舒适性和室内环境质量。例如,采用自然通风和采光设计,可以减少室内空气的污染和建筑的能源消耗,提高建筑的居住舒适性和健康性。

#### 2.3.2 绿色建筑设计

绿色建筑设计是一种综合考虑生态环境、资源利用和人类健康的设计理念,旨在最大程度地减少建筑对环境的负面影响,同时提供健康、舒适和可持续的建筑环境。采用可再生能源和高效能源利用技术,如太阳能光伏系统、地源热泵系统等,可以减少建筑对传统能源的依赖,降低能源消耗和碳排放,从而减少对环境的负面影响。设计师在建筑材料的选择和使用上应优先考虑可持续发展的材料,如再生材料、可回收材料等,以减少资源的消耗和浪费。同时,注重水资源的节约和再利用,采用雨水收集系统和灌溉系统等技术手段,实现水资源的有效利用和循环利用。设计师应该考虑到建筑对周围生态环境的影响,采用生态景观设计、绿色屋顶和墙体绿化等措施,提高建筑的生态适应性和生态兼容性,减少对生态系统的破坏和干扰。设计师应注重室内空气质量和采光条件的优化,提供舒适、健康的室内环境,减少室内污染和建筑病的发生,提高居住者的生活质量和健康水平。

### 3 建筑结构设计优化的实现途径

#### 3.1 采用新型项目管理模式

##### 3.1.1 CL-EPC 项目管理模式

CL-EPC 项目管理模式 (Construction Led - Engineering, Procurement, and Construction) 是一种以施工为主导的工程项目管理模式,其核心理念是将施工作为项目的主导,从而确保项目的顺利实施和高质量完成。施工团队在项目的各个阶段都起着关键作用,他们负责项目的整体协调、工程进度的控制以及质量的保证。此外,施工团队还负责项目的资源调配和风险管理,确保项目的顺利进行和最终交付。与传统的工程项目管理模式相比,CL-EPC 项目管理模式注重施工过程中的全面协调和执行。在项目实施过程中,各个相关方(如设计师、工程师、供应商等)都

与施工团队紧密合作,共同协调解决项目中的问题和挑战,确保项目能够按时完成并达到预期的目标。由于施工团队处于项目的核心位置,他们能够及时发现和解决项目中的问题,减少了项目的管理层次和沟通成本,提高了项目的执行效率和响应速度。此外,CL-EPC 项目管理模式还能够灵活应对项目的变化和调整,满足客户的不同需求和要求。

### 3.1.2 PMC 项目管理模式

PMC 项目管理模式 (Project Management Consultancy) 是一种通过专业的项目管理咨询机构来管理和监督项目执行的管理模式。在这种模式下,项目管理咨询机构充当着项目的核心角色,负责项目的规划、组织、监督和控制,以确保项目的顺利实施和高质量完成。项目管理咨询机构通常由一支具有丰富经验和专业技能的团队组成,他们能够根据项目的特点和需求,制定出科学合理的项目管理方案,并提供全方位的项目管理服务,包括项目规划、组织管理、风险控制等。作为第三方的项目管理咨询机构,他们能够客观公正地评估项目的执行情况和成果质量,及时发现和解决项目中的问题和风险,确保项目能够按时交付并达到预期的目标。项目管理咨询机构与项目相关各方(如业主、设计师、施工团队等)之间保持密切的沟通和协作,确保项目的各个环节协调一致,达到最佳的执行效果。项目管理咨询机构能够根据项目的特点和需求,灵活调整项目管理方案和策略,满足客户的不同需求和要求,确保项目能够在不同的环境和条件下顺利实施。

## 3.2 引入先进分析技术

### 3.2.1 BIM 技术

BIM 技术 (Building Information Modeling) 是一种基于数字化建模的先进技术,已经在建筑结构设计领域得到广泛应用,通过整合建筑设计、施工和运营管理过程中的各种信息,实现了建筑结构设计的全过程管理和协同设计。通过 BIM 软件,设计师可以建立三维数字化模型,模拟建筑结构的各个组成部分和空间关系,实现了设计方案的直观展示和多维度分析,从而减少了设计过程中的错误和调整,提高了设计的质量和效率。设计师在建立 BIM 模型时可以考虑施工过程中的各种因素,如材料、构造和施工工艺等,从而实现了设计方案与实际施工的高度一致性和可执行性,减少了设计方案与施工之间的误差和偏差,提高了建筑结构的稳定性和质量。设计团队可以通过共享 BIM 模型,实现了设计过程中的实时协作和信息共享,减少了团队之间的沟通障碍和信息丢失,提高了团队的协同工作效率和设计质量。建立建筑的数字化模型,可以实现建筑信息的持续更新和管理,为建筑的运营和维护提供了数据支持和决策参考,延长了建筑的使用寿命和价值。

### 3.2.2 参数化技术

在建筑结构设计领域,参数化技术的应用已经取得了显著的成果,为建筑设计师提供了更加灵活和高效的设计工具。设计师可以通过调整模型的各项参数,如尺寸、比

例、形态等,快速生成多种设计方案,并进行比较和评估,从而找到最优的设计方案,不仅提高了设计的效率,还减少了人为因素对设计结果的影响,保证了设计的科学性和客观性。设计师可以根据项目的特点和需求,灵活调整模型的参数,生成符合项目要求的定制化设计方案,满足客户的不同需求和要求,能够充分体现建筑的特色和品位,提高了设计的价值和竞争力。设计师可以通过模型的参数化调整,快速生成多种设计方案,并进行多维度的比较和分析,找到最优的设计方案,并进一步优化和改进,提高设计的质量和效率。参数化技术生成的数字模型可以实现实时的三维可视化展示,帮助设计师和客户直观地理解和评估设计方案,加强沟通和交流,提高设计效率和质量。

### 3.3 采用装配式建筑结构设计

采用装配式建筑结构设计是一种现代化的建筑施工方法,其核心理念是将建筑结构的各个组成部分在工厂中进行预制和加工,然后在施工现场进行组装和安装。在工厂生产的环境下,建筑结构的各个组成部分可以进行精确的加工和质量控制,确保了构件的尺寸精度和质量标准<sup>[3]</sup>。而在施工现场,由于装配式构件具有标准化和模块化的特点,施工过程更加简单和可控,从而减少了施工过程中的错误和变化,提高了建筑结构的整体质量和稳定性。由于装配式构件是在工厂中预制和加工的,施工现场的施工时间大大缩短,从而减少了施工周期和施工成本。与传统的现场施工相比,装配式建筑结构设计能够提高施工效率和施工质量,降低施工风险和安全隐患,为建筑项目的顺利实施提供了有力支持。装配式构件是在工厂中进行生产和加工的,可以最大程度地减少对施工现场的资源消耗和污染,降低了对环境的负面影响,符合可持续发展的要求。

## 4 结论

在建筑结构设计优化的探讨中,采用新型项目管理模式、引入先进分析技术和采用装配式建筑结构设计等实现途径,不仅可以提高建筑项目的执行效率和成果质量,还能够降低成本、节约资源、保护环境,符合可持续发展的要求。未来,继续加强对新技术和新方法的研究和应用,不断探索和创新,建筑行业各方应加强合作,共同推动建筑结构设计的优化和提升,为人类创造更加安全、舒适和可持续的建筑环境,为美好未来贡献力量。

### [参考文献]

- [1] 吕坚锋,徐麟.C80 混凝土在超高层钢筋混凝土偏筒结构中的应用[J].广东土木与建筑,2023,30(7):42-46.
  - [2] 陈方,张文华,彭益锋.珠海某超高层塔楼结构设计重难点及对策[J].建筑结构,2024,54(2):14-19.
  - [3] 沙萱,李浩,李亦崎,等.基于信息化发展下的建筑结构数智设计的应用[J].黑龙江科学,2024,15(6):128-131.
- 作者简介:李庭玉(1989.4—),2015年1月毕业于昆明理工大学城市规划专业,当前单位为广西业佳绿建科技有限公司,职务-普通员工;职称级别:中级。

## 绿色建筑设计在装配式住宅建筑设计中的应用研究

李 凡

新疆维吾尔自治区自然资源厅机关服务中心, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着绿色建筑理念的推广, 探讨其在装配式住宅建筑中的应用前景意义重大。装配式建筑以标准化模块为特点, 本身具备节约资源优势。将绿色技术融入其设计可以进一步提升节能效果。例如采用新型节能材料和设备、充分利用日光等, 在模块设计与生产阶段节约资源; 装配现场使用清洁能源设备减少碳排放。未来可以从标准化模块设计、节能设备选型、施工过程优化等多个角度, 开展应用研究, 探索可行方案。这将对推动我国建筑业“绿色发展”具有重要意义。

**[关键词]**绿色建筑设计; 装配式住宅设计; 应用研究

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12660

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Research on the Application of Green Building Design in the Design of Prefabricated Residential Buildings

LI Fan

Xinjiang Natural Resources Department Office Service Center, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the promotion of the concept of green building, exploring its application prospects in prefabricated residential buildings is of great significance. Prefabricated buildings are characterized by standardized modules and have the advantage of resource conservation. Integrating green technology into their design can further improve energy efficiency. For example, using new energy-saving materials and equipment, fully utilizing sunlight, etc. can save resources in module design and production stages; Using clean energy equipment at assembly sites to reduce carbon emissions. In the future, application research can be carried out from multiple perspectives such as standardized module design, energy-saving equipment selection, and construction process optimization to explore feasible solutions, which will be of great significance for promoting the "green development" of Chinese construction industry.

**Keywords:** green building design; prefabricated residential design; application research

#### 1 绿色建筑设计原则

##### 1.1 节能减排原则

绿色建筑设计的节能减排原则主要从以下几个方面:

一是优化建筑形态设计, 采用日照利用率高、通风效果好的建筑布局, 利用自然采光照明, 自然通风等方式减少能源消耗。二是提升建筑外壳性能。采用高效隔热材料, 改善建筑外壳结构, 提高热阻性能, 减少冷热损失, 降低对能源的依赖。三是采用高效设备系统。利用智能控制系统精细化管理照明、空调等设备, 根据实际需求自动调节, 避免能源浪费。同时采用节能设备如 LED 灯具、变频空调等。四是增加可再生能源利用。如通过安装太阳能电池板和热水器, 利用太阳能为建筑供能; 利用地源热泵等方式, 降低对化石能源的依赖。五是选择低碳建材。采用回收材料、低碳材料等, 减少建筑材料生产过程中温室气体排放。同时强化施工过程管理, 减少施工期间能耗。以上原则可以系统地提高建筑能效和减少对环境的影响, 实现绿色低碳目标。

##### 1.2 可持续材料选择原则

选择可持续材料应全面考虑材料的整个生命周期, 包括采集、加工、运输、使用和处理各个环节。优先选择那些能够减少能源消耗和温室气体排放, 降低污染物释放的

材料。此外, 在选材时还应评估材料的生态足迹, 比如资源消耗、能量效率和废物产出等因素。主要目的是优先采用对环境影响和对人体健康影响最小的材料, 以实现建筑材料的可持续利用。

##### 1.3 室内环境质量原则

绿色建筑设计应重视室内环境质量。通过采用高效通风系统可以保证室内空气流通更新, 减少有害物质积聚。同时, 合理的窗户设计能充分利用自然光, 降低对人工照明的依赖。此外, 选择隔音性好的建材以及隔音设计, 可以有效控制室内噪音, 提高环境安静程度。除此以外, 人体舒适也是一个重要考量点。适当的空间布局以及舒适的家具选择, 能够提高室内居住满意度。总体来说, 绿色建筑在设计上应全面关注室内各项环境质量, 以营造惬意舒适的居住环境。

#### 2 装配式住宅建筑设计概述

装配式住宅是一种现代建造方式, 它通过在工厂预制构件, 运到现场组装形成住宅。相较于传统现场施工, 装配式住宅设计有其独特特点和优势。

##### 2.1 装配式住宅建筑的特点

装配式住宅建筑的主要特点是采用模块化设计和工

工厂化生产。模块化设计将建筑分解为标准化模块，模块之间可以自由组合，这大大提高了施工效率。同时也更便于个性化定制，满足不同需求。工厂化生产方式是指在工厂内进行模块的制作和组装，比现场施工效率和质量控制能力更强。另外，由于模块化设计，装配式住宅具有很好的扩展性。如家庭需要更大空间，只需增加模块即可，无须大规模改建，这也更符合人口不断变化的生活需求。总体来说，模块化与工厂化是装配式住宅建筑的两大特点。它们使施工更高效，产品更 standardized，且房屋设计可以更好地适应人们不断变化的生活需求。这也是装配式住宅受到推广的重要原因。

## 2.2 装配式住宅建筑设计的优势

装配式住宅建筑设计的主要优势体现在快速建设、资源节约和质量控制三个方面：一是建设速度快。它采用模块化预制的方式，可以提前在工厂完成各模块的组装，然后直接运到现场组装，大大缩短了建设周期。相比传统建筑在现场施工，装配式建筑的施工速度可快两倍以上。二是资源利用效率高。传统建筑存在现场施工产生大量废弃物和资源浪费的问题。而装配式建筑通过在工厂进行标准化设计和精密加工，充分利用材料资源且减少浪费。同时它所使用的材料也通过严格选择和测试来保证环保标准。三是质量可控性强。传统建筑难以保证施工质量的一致性，但装配式建筑将主体工序移至工厂，可以通过流水线生产和严格质检来保证每个模块和最终产品的质量水平。这也就减少了施工过程中的质量风险。总之，装配式住宅建筑设计很好地利用了工业化生产的优势。它不仅可以在保证质量的同时实现快速高效的建筑，还能通过标准化设计与组装生产来节约资源和控制成本。这就是它相对传统建筑方式的最大优势。

## 3 绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的优势

### 3.1 提高建筑能效和节能减排效果

一方面，装配式住宅本身采用标准模块和工业化生产流程，施工速度快、质量可控，符合可持续发展原则。与传统建筑相比，它在施工过程中已大幅减少能耗和对环境的影响。另一方面，通过优化设计如采光结构、高效保温材料等，可以降低使用期间的能源消耗。同时配备智能管理系统提高利用效率，广泛使用太阳能等可再生能源大幅减少对化石能源的依赖，这都有利于提高建筑整体的能效水平。

此外，重视材料选择，如采用回收材料和低污染材料，不仅对环境的影响小，且有利于改善室内空气质量。标准化设计同时更便于日后进行能效升级，从源头上提高资源利用效率。总之，通过系统优化和工业化生产流程，装配式住宅建筑采用绿色设计在各个环节都能有效提高能效水平和节能减排能力，实现低碳可持续的建筑效果。

### 3.2 减少施工时间和成本

首先，装配式住宅采用工厂预制构件，这可以大幅缩

短施工时间。与现场施工相比，工厂内生产线作业不受天气影响，可以同时并行进行，大幅提高施工效率。此外，它采用标准化和模块化设计，构件通过精确加工组装，减少人为因素，进一步提高施工速度。同时由于主要施工过程移至工厂内进行，大大减少了现场需求的人力和材料支出。与传统建筑不同，它无须搭建临时脚手架和采购大量建材，大幅降低施工成本。再者，规模化生产可以实现集中采购，通过规模效应降低材料采购成本。与此同时，短工期也减少了人力费和监理费用等间接支出。总之，装配式住宅建筑采用工业化生产，实现标准化和模块化设计，这不仅可以显著提高施工效率缩短施工周期，同时也通过规模效应和减少人力物力投入大幅降低总体建设成本，体现出其在节能减排和成本控制方面的巨大优势。

### 3.3 提供更健康、舒适的室内环境

它通过采用低挥发性环保建材，如无毒地板、低挥发性涂料等，能有效减少室内有害物质的释放，从根本上改善室内空气质量。同时，它还注重通风系统设计，确保新鲜空气的输入和污染物的及时排出，保证居民呼吸到清新舒适的空气。此外，它通过科学的立面设计和采光设计，如设置大面积窗户和天窗，充分利用自然光线，使室内环境明亮通透。充足的自然光照不仅能提高居民的工作学习效率，也能改善他们的情绪状态。同时，它采用吸音材料和隔音设计，如隔音窗户等，有效减少室内外噪音的传导。并注重室内的声学设计，通过合理布局 and 选择优质材料，有效降低噪音产生和传播，为居民提供一个安静舒适的环境。

### 3.4 降低对自然资源的消耗和环境污染

首先，工厂预制可以在施工过程中大幅减少现场施工量，从而显著节约建筑材料的使用，也大大减少了对水资源和能源的需求。同时，将施工移至封闭的工厂，避免了现场施工可能带来的噪音和粉尘污染问题。此外，工厂内进行的精密预制能够有效减少材料在施工过程中的浪费，同时更好地控制和优化建筑单元的各项性能，如采用高效隔热材料等，大幅降低能源消耗，提高能效水平。通过工业化生产流程，装配式住宅不仅可以使建设过程零废弃，也能通过整体优化减少对能源和水资源的依赖，在使用过程中实现低耗的可持续发展。与传统建筑相比，它在资源利用和环境影响方面都具有明显优势。

## 4 绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的具体应用

### 4.1 节能设计

它通过采用高效的隔热材料如岩棉、聚氨酯等来优化外墙结构，与合理确定隔热层厚度一起，大大提高了外墙的隔热性能。同时，利用预制构件的精确度保证隔热材料的质量和完整性，从而最大限度发挥隔热效果，大幅减少了冬季供暖和夏季空调的能源消耗。此外，它采用多层低导热玻璃等技术改进建筑窗户，既能有效隔离室内外热量

交换减少能量损耗,也通过安装遮阳百叶等控制阳光进入室内降低空调负荷。除了优化外围结构,它还利用了可再生能源如太阳能光伏发电来部分满足电力需求,实现清洁节能。同时,通过科学的日照规划和自然通风设计,利用自然光和对流减少使用能源。所有这些综合应用使装配式住宅在保证舒适性的基础上大幅降低能源消耗,真正实现了绿色低碳的节能目标。

#### 4.2 环境友好材料选择

装配式住宅建筑在绿色建筑设计中选择环境友好材料,主要从可再生性、低碳排放性和健康性三个方面进行考量。它优先选择竹木等可再生材料来替代水泥墙体和石膏板等,这些材料生长周期短,资源丰富,可回收再利用,大大减轻对环境的影响。同时,采用钢结构代替混凝土也能减少材料使用量和施工能耗,从而降低二氧化碳排放。此外,它还选择使用节能型玻璃、太阳能板等低碳材料,充分利用清洁能源日光,大幅减少对传统能源的依赖。例如采光系统设计合理引入自然光线,降低照明负荷。除此之外,它重视选择无害物质的健康材料,如无甲醛木材、无毒涂料等,这不仅可以保障居民生活质量,也更符合人体健康和可持续发展的理念。通过科学选择各项友好材料,装配式住宅建筑在保证功能性的同时,极大提升了整体环境效益和可持续性,真正实现了绿色建筑的设计理念。

#### 4.3 预制结构构件的应用

装配式住宅建筑在绿色建筑设计中广泛利用预制结构构件,可以实现建设效率和环保效果的双重优化。它利用BIM技术对混凝土结构进行热力学分析与模拟,在计算机上完成结构设计与优化,得出简化结构、节约材料的解决方案。同时,大量采用预制混凝土构件来替代现场浇筑,这可显著减少建设能耗。它还会根据区域情况,尽量采用相同规格的预制构件,从而节约材料和运输成本。同时,充分考虑构件的作用定位,减少后期维护难度。例如,采用预制排水沟和防渗构件来实现排涝与防渗功能的同时,还可起到美化建筑的作用。对强度和刚性要求不高的部位,则优先选择环保型材料,如采光玻璃等,这有利于节能减排。此外,大多数建筑采用的混凝土均为环保型,它在生产过程中可大幅节约水泥和降低碳排放。通过科学合理地运用各类预制构件,装配式住宅建筑实现了建设效率的提升,同时也极大提高了整体的资源利用效率与环境友好性,真正实现了绿色建筑设计理念的双重目标。

#### 4.4 在建筑设备与技术方面的应用

装配式住宅建筑在建筑设备技术上采用了许多绿色设计,实现了节能减排。

它在给水排水设施中利用雨水循环技术和节水型产

品,如集水器和节水型淋浴器,大幅节约宝贵的水资源。在照明方面,采用了幕墙光伏技术,将太阳能作为光源,实现可再生能源的有效利用。在暖通设备方面,它采用了绿色建筑暖通技术,将自然通风与机械通风相结合,大大提高了能效。同时充分利用当地气候条件提供的自然通风,最大限度地节约能源。它还利用当地可再生能源如太阳能和地源热泵等,替代传统电热资源,大幅降低了非可再生能源的依赖性。此外,它还在建材方面采取了一系列措施,如优先选择环境友好型材料,这也是实现绿色目标的重要一环。总体来说,它在建筑设备技术上的绿色设计,实现了资源利用的高效与节约,为可持续发展奠定基础。未来,政府还应出台更多支持政策,推动装配式建筑在这方面的进一步发展。

#### 5 结语

绿色建筑设计在装配式住宅建筑中的应用研究具有重要意义。作为一种快速高效的建造方式,装配式住宅自身就具有可持续性。但如何通过绿色设计实现低碳、节能与健康目标,这需要深入研究。比如在材料和工艺选择上采用更可再生资源,在结构布局上考虑采光通风,在设备选型上力求高效等等都可以为装配式住宅减少对环境的影响。同时,如何将绿色设计理念有效融入装配化生产线也是研究重点。随着人们环保意识的增强,这类研究不仅可以提升装配式住宅本身的可持续性,也将为未来建设行业带来新的思路和模式。总之,深入开展绿色建筑在装配式住宅中的应用研究,将有利于实现低碳可持续的居住环境建设。

#### [参考文献]

- [1]张遵嶺.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的运用研究[J].低碳世界,2023(4):94-96.
- [2]姜四宝,钱明光.绿色建筑设计在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2023(1):84-86.
- [3]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.
- [4]邵骏.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用[J].居舍,2021(32):108-110.
- [5]陈希茜.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用[J].安徽建筑,2021,28(6):75-86.
- [6]顾婧.装配式住宅建筑的设计创新与应用研究[J].工程技术研究,2020,24(5):184-185.

作者简介:李凡(1977.7—),男,汉族,籍贯:辽宁海城,本科,新疆维吾尔自治区自然资源厅机关服务中心,职务职称:基建科科长/高级工程师,研究方向:工业与民用建筑。

# 智能化技术在建筑电气设计中的应用分析

吴春明

宁波浙东信息技术有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要] 当下社会正处于数字化和网络化飞速发展的阶段, 信息技术已广泛渗透到生活和工作的方方面面。特别是在建筑领域, 智能化技术和网络系统的应用不仅提升了建筑的功能性和先进性, 还为用户提供了更为安全、舒适和高效的使用环境。作为一名专业从事监控、报警、门禁等安防智能化系统工程的设计、安装调试及维护保养, 以及电脑网络综合布线系统工程的设计、安装调试及维护的智能化工程技术人员, 深刻理解技术的重要性和应用的复杂性。基于此, 持续创新、提高服务质量和满足客户需求成为了我们工作的核心目标。

[关键词] 智能化技术; 建筑电气设计; 安防监控; 安全性; 高效性; 网络化

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12655

中图分类号: TU8

文献标识码: A

## Application Analysis of Intelligent Technology in Building Electrical Design

WU Chunming

Ningbo Zhedong Information Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

**Abstract:** Currently, society is in a stage of rapid development in digitalization and networking, and information technology has widely penetrated into all aspects of life and work. Especially in the construction field, the application of intelligent technology and network system not only improves the functionality and progressiveness of buildings, but also provides users with a safer, more comfortable and more efficient use environment. As an intelligent engineering technician specializing in the design, installation, debugging, and maintenance of security intelligent systems such as monitoring, alarm, and access control, as well as the design, installation, debugging, and maintenance of computer network comprehensive cabling systems, deeply understand the importance of technology and the complexity of its application. Based on this, continuous innovation, improving service quality, and meeting customer needs have become the core goals of our work.

**Keywords:** intelligent technology; architectural electrical design; security monitoring; security; efficiency; networking

### 引言

随着科技的快速发展和智能化技术的广泛应用, 建筑电气设计已经从传统的功能性布局转变为一个集成了多种智能系统和技术的复杂领域。从安防监控、报警系统, 到电脑网络综合布线和应用程序的维护, 这些都成为了现代建筑中不可或缺的组成部分。因此, 深入了解和掌握这些技术的应用和发展趋势, 对于提高建筑质量、增强安全性和提升用户体验具有重要意义。

### 1 建筑电气系统基础与设计

在现代建筑中, 电气系统作为支撑建筑运行的神经系统, 已逐渐演变为一个复杂而精密的工程体系。这一系统不仅仅涉及基础的电力供应和分配, 更包括了先进的自动化控制、智能监测以及高效的能源管理等多个方面。首先, 电源管理环节通过精确的电力调控和负载均衡, 确保稳定、可靠地为建筑提供电力需求, 同时提高能效和减少能源浪费。其次, 配电系统通过细致的电气设计和合理的布线规划, 有效地将电力传输至各个用电设备, 确保每一个终端设备都能获得所需的电能, 同时在故障情况下能够迅速、精确地隔离故障区域, 保障系统的安全运行。照明控制系统则采用智能化的光感应器和调光技术, 实现对照明效果

的精细控制, 既满足了不同区域的光照需求, 又提高了能效和使用舒适度。此外, 自动化管理系统作为电气系统的智能化核心, 通过集成先进的传感技术、控制算法和网络通信技术, 实现对建筑内部各类设备和系统的实时监控、智能控制和远程管理。这种综合性的设计理念, 不仅确保了电气系统的高效、安全运行, 同时也为建筑提供了强大的智能化支持, 满足了现代建筑对于能效、安全和舒适性的综合性需求。

### 2 安防智能化系统实践与维护

#### 2.1 监控系统实施

在安防智能化系统中, 监控系统的实施扮演着关键的角色, 它通过高度集成的摄像头、传感器和数据处理单元, 为建筑和其周边环境提供全面、实时的监测和分析。首先, 通过精心的布局规划和设备选型, 确保监控覆盖的广度和深度, 同时满足不同环境条件下的监控需求, 如低照度、高清晰度或者长距离监控<sup>[1]</sup>。其次, 监控系统的安装和调试是确保正常运行和高效性能的关键环节, 在安装过程中, 需要考虑设备的稳固固定、合理布线以及电力供应的可靠性, 同时通过专业的调试手段, 优化系统设置, 确保图像质量清晰、响应速度快和数据传输稳定。在此基础上, 通

过智能分析算法和高效的数据处理平台,实现对监控数据的实时处理、快速识别和准确报警,大大提高系统的应用价值和响应效率。此外,监控系统的维护保养是确保其长期稳定运行和延长使用寿命的关键,通过定期的系统巡检、设备清洁和软件更新,及时发现并解决潜在问题防止故障发生,同时根据实际使用情况和科技发展,适时更新和升级硬件和软件,保持系统的先进性和兼容性。

## 2.2 报警系统操作

在安防智能化系统中,报警系统作为保障建筑和人员安全的关键组成部分,通过集成的传感器、探测器和报警控制器,实时监测和响应各类安全风险和异常情况。首先,报警系统的部署需要基于详细的风险评估和安全需求分析,确定最优的传感器类型、布置位置和响应策略,以确保对潜在威胁的及时、准确识别和报警。在系统操作层面,报警系统需要具备高度的自动化和智能化特性,能够根据不同的安全事件类型,自动触发相应的预设响应流程,如启动视频监控、发送警报通知或激活紧急响应措施等。同时,为了提高系统的可靠性和准确性,需要采用多重验证和自适应学习算法,不断优化报警规则和参数设定,减少误报率和漏报风险,提高响应效率和用户满意度。此外,报警系统的维护和管理是确保其长期稳定运行和有效性能的关键。通过定期的系统健康检查、设备状态监测和故障诊断,及时发现并解决潜在问题,保障系统的可靠性和持续性。同时,根据业务需求和技术进展,持续优化系统配置、更新硬件设备和升级软件应用,确保系统始终保持在最佳工作状态,满足不断变化的安全保障需求。

## 2.3 门禁系统管理

门禁系统在安防智能化领域中占有至关重要的位置,通过先进的身份验证技术、访问控制设备和集成管理平台,确保建筑内部和外部的安全准入,有效防止未经授权的人员进入。首先,门禁系统的设计需要基于严格的安全策略和访问控制需求,结合建筑布局、人流分析和安全风险评估,确定最适合的门禁设备类型、安装位置和访问控制策略,以实现全面、精确的身份验证和准确的进出记录。在系统管理方面,门禁系统需要具备高度的自动化和智能化特性,能够实时监测、分析和响应各类访问事件和异常情况,通过集成的管理平台,实现对门禁设备的远程配置、实时监控和日志审计,提供详细的访问报告和安全告警,为安全管理员提供强大的工具支持,优化访问控制流程,提高安全管理效率和准确性。此外,门禁系统的维护和保养是保障其稳定运行和长期性能的关键环节,通过定期的设备巡检、系统升级和用户培训,确保门禁设备的正常工作状态和安全性能。同时,根据业务需求和技术发展,持续优化系统配置、更新硬件设备和升级软件应用,保持系统的先进性和兼容性,满足不断变化的安全访问需求和管理挑战。

## 3 电脑网络综合布线系统实施

### 3.1 布线系统设计与规划

电脑网络综合布线系统在现代建筑中起着关键的作用,它为各种信息技术应用提供了坚实、高效的基础支撑。设计与规划布线系统首先需要对建筑的结构、功能区域和技术需求进行深入分析,确保布线方案能够满足当前的业务需求,同时考虑到未来的扩展和升级可能性。在设计阶段,需要精确确定各个设备和终端的位置,考虑数据传输的距离、速率和稳定性要求,选择合适的传输介质和网络拓扑结构。此外,还需要考虑到电磁干扰、环境条件和安全防护等因素,确保布线系统的稳定性、安全性和可靠性。在规划阶段,需要综合考虑物理布局、设备配置和维护管理等因素,绘制详细的布线图和接线图,明确标识出各个连接点、路径和设备信息。同时,需要制定详细的实施计划和工程时间表,合理安排施工顺序、设备采购和人力资源,确保布线工程的顺利进行和高效完成。

### 3.2 网络设备安装与配置

网络设备的安装与配置是确保电脑网络综合布线系统高效运行的核心环节。首先,在安装阶段,需要根据前期设计与规划的布线方案,精确、规范地完成各类网络设备的安装,包括交换机、路由器、服务器等核心设备,以及配套的终端设备和接口模块。在进行设备安装时,需确保设备位置合理、固定稳固,并注意电源、接地和冷却等关键因素,以确保设备的稳定性和安全性。接着,在配置阶段,需要根据网络拓扑结构和业务需求,进行综合的设备配置,包括 IP 地址分配、路由协议设置、安全策略定义等关键参数的调整。此外,还需对网络设备进行性能优化、故障恢复和数据流量管理等高级配置,以实现网络的高效、安全和可靠运行。在整个安装与配置过程中,需要严格遵循相关的技术标准和操作规程,进行设备预验收和功能测试,确保设备安装正确、配置合理,并达到设计要求的性能指标。同时,需要培训相关技术人员,提供详细的操作手册和技术支持,以确保网络设备的有效管理和长期维护。

### 3.3 故障诊断与性能优化

在网络综合布线系统运行中,及时的故障诊断与性能优化是确保网络稳定、高效运行的关键环节。首先,对于出现的网络故障,需要进行系统性的故障诊断,通过网络监控工具和日志分析迅速定位问题所在,如硬件故障、软件错误或配置问题等,并采取有效的修复措施,以最小化系统停机时间和数据丢失。在性能优化方面,需要对网络设备、拓扑结构和数据流量进行综合评估,识别瓶颈和性能瓶颈,采用技术手段如负载均衡、带宽管理和 QoS 配置等,优化网络资源分配,提高网络吞吐量、响应速度和稳定性。同时,需根据实际业务需求和技术发展趋势,不断更新和升级网络设备和软件应用,引入先进的网络技术和工具,提升网络的可扩展性和适应性,满足未来业务

发展和技术升级的需求。在进行故障诊断与性能优化工作时,需遵循严格的操作流程和技术标准,确保操作的准确性和安全性,同时与相关技术人员和服务提供商密切合作,共同解决复杂的技术问题和实现优化目标<sup>[2]</sup>。此外,还需进行定期的性能监测和故障预测,建立完善的故障管理和性能评估机制,不断改进工作方法和提升服务水平,以满足用户的高质量服务需求和长期合作期望。

## 4 应用软件操作与维护实践

### 4.1 软件采购与部署

在应用软件操作与维护的实践中,软件采购与部署是决定软件系统效能和稳定性的关键步骤。首先,对于软件采购需进行细致的需求分析和市场调研,确保选择到与业务需求和系统环境相匹配的软件产品。考察软件的功能完备性、用户友好性、性能稳定性以及供应商的技术支持和服务能力等关键因素,以确保采购的软件能够满足当前和未来的业务需求。在软件部署阶段,需要严格遵循软件供应商的安装指导和最佳实践,进行规范、有效的软件安装和配置。此外,还需与现有的硬件和网络环境进行充分的集成测试,确保软件与其他系统组件的兼容性和协同工作的稳定性。在软件部署过程中,应制定详细的部署计划和测试方案,进行系统验收测试和性能优化,确保软件系统的高效、安全运行。在整个软件采购与部署过程中,需注重合同管理、授权许可和版本更新等关键管理环节,确保软件使用的合规性和持续性。此外,还需建立完善的软件资产管理和许可证审计机制,进行定期的软件使用情况和性能监控,及时发现和解决潜在的问题和风险,以保障软件系统的稳定、安全和长期价值。

### 4.2 软件集成与功能测试

软件集成与功能测试是确保软件系统稳定性和性能优化的关键环节。在集成过程中,需确保新采购或升级的软件与现有系统和硬件能够顺利交互和协同工作。这要求对数据接口、协议兼容性和系统架构有深入的了解和精准的操作,以确保集成过程的顺畅和完整性。在功能测试方面,需要基于详细的测试计划和运用设计,全面、系统地验证软件的各项功能和性能,这包括对用户界面、业务逻辑、数据处理、错误处理和安全性等关键功能进行严格的测试和验证,以确保软件系统的稳定、高效和安全运行。此外,还需进行压力测试、负载测试和安全漏洞测试等高级测试,识别潜在的性能瓶颈和安全风险,及时调整和优化系统配置和参数,提升系统的稳定性和可靠性。在进行软件集成与功能测试时,需遵循严格的测试流程和标准,确保测试结果的准确性和可靠性。测试过程中,应进行详细的测试记录和错误跟踪,及时通知开发团队进行问题修复和

代码调整。同时,还需与业务用户和技术团队紧密合作,收集反馈意见,不断优化测试策略和方法,提升测试效率和测试覆盖率,以满足业务需求和持续改进的要求。

### 4.3 软件更新与维护策略

在现代信息技术日新月异的发展环境中,软件更新与维护策略的制定和执行显得尤为关键。首先,对于软件更新,必须持续关注供应商发布的最新版本、补丁和功能更新,以确保软件系统保持在最佳的性能和安全状态。更新过程中,需进行全面的兼容性和稳定性测试,确保新版本能够平稳升级,并且不影响现有的业务流程和数据完整性<sup>[3]</sup>。在维护策略方面,需要建立完善的维护计划和响应机制,包括定期的系统巡检、性能监控和问题诊断等活动,以及紧急故障响应和恢复服务等支持。通过维护活动,及时发现并解决软件系统中的潜在问题,减少系统故障和数据丢失的风险,提高系统的稳定性和可靠性。在软件更新与维护策略的制定和执行过程中,需要综合考虑业务需求、技术趋势和成本效益等多个因素,制定合理的更新周期、维护频率和维护团队组织,确保资源的有效利用和服务的高效提供。同时,还需与业务用户、技术团队和供应商建立良好的沟通和合作机制,共同制定和执行软件更新和维护计划,保持系统的持续创新和卓越性能。

## 5 结语

在智能化技术日益深入各个领域的今天,安防智能化系统和电脑网络综合布线系统已经成为现代建筑不可或缺的组成部分。作为一名专业从事监控、报警、门禁等安防智能化系统工程的设计、施工、管理、售后服务等工程技术人员,我们深知技术的迅速进步和用户需求的不断演变对我们工作的挑战和机遇。通过对建筑电气设计、安防智能化系统、电脑网络布线及应用软件的全方位覆盖和持续创新,我们致力于为客户提供高质量、高效能的解决方案,满足他们的实际需求和长期发展目标。未来,我们将继续秉承专业、创新、服务至上的理念,与各方合作伙伴共同努力,推动智能化建设,共创美好未来。

### 【参考文献】

- [1]李业德,郭杰. 智能家庭门禁监控报警系统设计[J]. 信息技术与信息化,2019(9):35-36.
- [2]姜照林,许卫明,吴军强. 远程实验室安全监测报警系统设计与实现[J]. 福建电脑,2024,40(4):82-87.
- [3]李俊亮. 建筑电气工程的智能化技术在建筑设计中运用[J]. 建筑技术开发,2020,47(1):19-20.

作者简介:吴春明(1983.3—),毕业院校:青岛理工大学,所学专业:工程造价专业,当前就职单位:宁波浙东信息技术有限公司,职务:经理,职称级别:中级工程师。

## 建筑电气设计中消防配电的重要性与应用

苏辰雷

河北加壹建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在建筑电气设计中,消防配电的重要性不言而喻。消防配电系统是保障建筑物火灾安全的关键因素,不仅能够及时探测火灾并发出警报,还能够提供紧急照明和供电保障,保障人员生命安全和财产安全。因此,文中将探讨消防配电在建筑电气设计中的重要性与应用,并提出改进建议,以期提升建筑火灾安全水平提供参考。

[关键词]建筑电气设计;消防配电;火灾安全;报警系统;供电设备

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12654

中图分类号: TU892

文献标识码: A

### The Importance and Application of Fire Power Distribution in Building Electrical Design

SU Chenlei

Hebei Jiayi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The importance of fire power distribution in building electrical design is self-evident. The fire power distribution system is a key factor in ensuring building fire safety. It can not only detect fires in a timely manner and issue alarms, but also provide emergency lighting and power supply protection, ensuring the safety of personnel and property. Therefore, this article will explore the importance and application of fire power distribution in building electrical design, and propose improvement suggestions, in order to provide reference for improving the level of building fire safety.

**Keywords:** building electrical design; fire power distribution; fire safety; alarm system; power supply equipment

#### 引言

当前的建筑设计与管理领域,电气系统的设计尤为关键,不仅关系到建筑物的日常运行效率和安全性,更在紧急情况下扮演着生命线的角色。尤其在火灾等灾害事故中,电气系统的设计质量直接影响到救援效率和人员安全<sup>[1]</sup>。其中,消防配电系统作为建筑电气系统的重要组成部分,其设计的科学性和合理性直接关系到火灾应急响应的有效性和建筑内人员的生命安全。

统计数据显示,建筑火灾的发生频率和造成的损失逐年上升,电气故障是引起火灾的主要原因。在火灾事故中,电气系统因设计不当造成的短路、超负荷等问题会加速火势的蔓延,增加灭火和救援的难度。因此,合理的消防配电设计能够有效切断火源,为火灾报警和灭火系统提供稳定的电源,确保这些系统在关键时刻能够正常运作,最大限度地保护人员的生命安全和减少财产损失。在火灾等紧急情况下,应急照明系统可以指示安全出口和疏散路径,而通信系统则保证了救援人员与被困人员之间的有效沟通,这些系统的正常运作,依赖于消防配电系统的可靠供电。如果设计不当,一旦发生火灾,就因电源中断而导致应急照明和通信系统失效,增加逃生和救援的难度。本文通过对消防配电系统的科学设计和合理应用,可有效提高建筑的火灾安全性能,降低火灾风险,保护人民的生命财产安全,对于提升社会整体的安全管理水平具有重要的现实意义。

#### 1 建筑电气设计中消防配电设计的重要性

##### 1.1 提高火灾安全性

首先,消防配电系统作为建筑电气系统的重要组成部分,直接关系到火灾的预防和控制。合理设计的消防配电系统能够有效地检测火灾并及时报警,为灭火设备和应急疏散系统提供稳定的电源,从而最大程度地减少火灾造成的人员伤亡和财产损失<sup>[2]</sup>。其次,消防配电系统的合理设计可以提高火灾应急响应的效率和成功率。在火灾发生时,消防配电系统能够快速、准确地将报警信号传输给相关部门,并启动相应的应急措施。例如,自动报警系统能够实时监测建筑内的火灾情况,并通过消防配电系统及时将警报信号传输给消防队伍,提高救援的响应速度和准确性,最大限度地减少火灾造成的损失。最后,消防配电系统的设计还能够降低火灾事故的扩散范围和影响程度。通过合理设置消防配电线路、配备应急电源和备用供电系统等措施,可以有效地切断火源,防止火势蔓延,并为火灾扑救和人员疏散提供必要的电力保障。

##### 1.2 保障应急照明和通信系统

首先,应急照明系统在火灾等紧急情况下起到至关重要的作用。合理设计的消防配电系统能够确保应急照明系统在火灾发生时能够正常运行,为人员提供必要的照明指引,指示安全出口和疏散通道,保障人员的安全撤离。特别是在火灾事故中,烟雾和黑暗可能导致人员迷失方向,应急照明系统能够及时照亮疏散通道,帮助人员迅速逃离

危险区域,最大程度地减少伤亡。其次,通信系统在火灾救援中具有不可替代的作用。消防配电系统的合理设计能够保障通信系统在火灾发生时能够正常运行,确保救援人员与被困人员之间的有效沟通。通过通信系统,被困人员可以向外界发出求救信号,救援人员可以及时了解火灾现场情况,并指导疏散和救援工作。特别是在大型建筑物或高层建筑中,通信系统的正常运行对于协调救援工作、保障人员安全至关重要。此外,消防配电系统的合理设计还能够提高应急照明和通信系统的可靠性和稳定性。通过备用电源和备用供电系统等措施,消防配电系统能够确保即使在主电源故障或火灾发生时,应急照明和通信系统仍能正常运行,保障建筑内人员的生命安全。

### 1.3 符合法规标准要求

首先,符合法规标准是保障建筑物火灾安全的基础。各国都制定了相关的法规标准,对建筑电气系统中的消防配电设计提出了明确的要求。这些标准通常涵盖了消防配电系统的设计原则、电气设备选型、安装要求等方面,旨在确保建筑电气系统的安全稳定运行,最大程度地减少火灾事故的发生和伤亡。其次,符合法规标准要求可以降低火灾事故对建筑业主和相关方的法律风险。一旦发生火灾事故,如果消防配电系统的设计不符合法规标准的要求,可能导致法律责任的追究和经济赔偿的责任。特别是在一些重大火灾事故中,相关方往往会被追究责任,导致巨大的经济损失和信誉影响。因此,合规的消防配电设计不仅是保障建筑安全的必要条件,也是避免法律风险的重要手段。最后,符合法规标准要求还有助于提升建筑项目的市场竞争力和信誉度。随着人们对火灾安全意识的提高,越来越多的建筑业主和投资者更加重视建筑的火灾安全性能。因此,符合法规标准要求的消防配电设计,不仅能够提高建筑项目的市场竞争力,能增强公众对建筑物安全性的信心和认可度。在建筑设计和施工过程中,遵循法规标准要求,不仅是对公众安全负责的表现,也是对自身品牌和声誉保护。

## 2 建筑电气设计中消防配电设计的应用

### 2.1 消防配电线路的敷设

消防配电线路的敷设的合理设计和正确敷设直接关系到建筑物火灾安全性和电力系统的可靠性<sup>[3]</sup>。首先,消防配电线路的敷设需要考虑建筑物内部的火灾风险区域和安全区域。根据建筑物的功能和结构特点,将消防配电线路分为不同的区域,对于火灾风险较高的区域,如厨房、电器房、储藏室等,需要采用防火材料包裹线路,增加其耐火性能,以防止火灾蔓延。其次,消防配电线路的敷设需要考虑线路的布局 and 路径规划。在设计过程中,需要合理规划线路的布置,确保线路路径清晰、简洁,避免交叉、纠缠和过度弯曲,以减少线路故障和火灾风险。特别是对于消防设备和应急疏散系统的供电线路,需要保证线路畅

通无阻,确保火灾发生时能够正常供电,保障消防设备和应急疏散系统的正常运行。再次,消防配电线路的敷设还需要考虑线路的安全隔离和防护措施。根据建筑电气设计的要求,消防配电线路需要与其他电气线路进行隔离,避免相互干扰和交叉影响。同时,在线路的敷设过程中,需要采取相应的防护措施,如设置防火墙、防火门、防火隔离带等,确保线路在火灾发生时能够及时切断电源,避免火灾的蔓延和扩大。最后,消防配电线路的敷设还需要考虑线路的负载和容量。在设计过程中,需要根据建筑物的用电需求和消防设备的功率要求,合理计算线路的负载和容量,确保线路能够满足消防设备和应急疏散系统的正常运行。

### 2.2 火灾报警系统的设置

合理设置火灾报警系统能够及时检测火灾并发出警报,从而最大限度地减少火灾造成的人员伤亡和财产损失<sup>[4]</sup>。第一,火灾报警系统的设置需要根据建筑物的结构和用途确定报警器的类型和布局。针对不同的场所和场景,可以选择光电式、离子式、热敏式等不同类型的火灾报警器,并合理布置在建筑内各个区域,以确保全面覆盖和有效监测。特别是在火灾易发区域,如厨房、储藏室、电器室等,应增加报警器密度,提高火灾检测的灵敏度和准确性。第二,火灾报警系统的设置需要考虑报警信号的传输和处理。在设计过程中,需要选择适合的报警传输方式,如有线传输、无线传输、网络传输等,并设置报警控制中心和报警接收终端,以及相关的报警处理流程。第二,火灾报警系统的设置需要考虑报警信号的声光效果。在选择报警器和设置报警位置时,需要考虑到建筑内部的环境和人员分布情况,确保报警信号能够及时被人员察觉并采取相应的应对措施。同时,考虑报警信号的声音大小和频率,以及报警灯的亮度和闪烁方式,确保报警信号能够在各种环境条件下有效传达并引起人们的注意。第三,火灾报警系统的设置要考虑报警系统与其他消防设备和建筑电气设备的联动。在设计过程中,需要确保火灾报警系统能够与消防水源、自动喷水灭火系统、应急疏散系统等其他消防设备实现有效的联动,实现火灾自动报警、自动灭火和自动疏散等功能,提高火灾应对的效率和成功率。

### 2.3 非消防电源的切除

合理的非消防电源切除策略可以确保在火灾发生时,消防设备和应急系统能够优先获取电力供应,从而提高火灾应对的效率和成功率。首先,非消防电源切除的原则是确保消防设备和应急系统的电力优先供应。在设计过程中,需要明确区分非消防电源和消防电源,并采取相应的切除措施,确保非消防电源在火灾发生时能够及时切断电源,将电力资源优先分配给消防设备和应急系统。其次,非消防电源切除的策略需要考虑建筑物的电力需求和消防设备的功率要求。在设计过程中,需要对建筑物的电力系统

进行详细的分析和评估,确定消防设备的电力需求,以及非消防设备的电力供应来源。根据建筑物的功能和使用情况,合理设置非消防电源切除的条件和触发机制,确保在火灾发生时能够及时切断非消防电源,并向消防设备和应急系统提供电力支持。最后,非消防电源切除的策略还需要考虑与其他消防设备和建筑电气设备的联动。在设计过程中,需要确保非消防电源切除与其他消防设备和建筑电气设备的联动,实现消防设备和应急系统的自动切换和自动控制,提高火灾应对的效率和成功率。

### 3 建筑电气设计中消防配电设计的改进建议

#### 3.1 加强报警系统设计,安装火灾探测器

加强报警系统设计并安装火灾探测器的目的是提高火灾检测的准确性和及时性,以便在火灾发生时能够及早发出警报并采取相应的应对措施<sup>[6]</sup>。第一,加强报警系统设计意味着更加细致和全面地考虑火灾检测的需求。在设计过程中,需要对建筑物的结构和功能进行全面评估,确定火灾风险较高的区域和场所,如厨房、电气设备房、储藏室等,以及人员密集区域,如走廊、楼梯间等。针对不同的场所,可采用不同类型的火灾探测器,如光电式、离子式、热敏式等,以确保全面覆盖和有效监测。第二,安装火灾探测器需要考虑探测器的位置和布局。在设计过程中,需要合理规划探测器的布置位置,确保能够最大限度地覆盖火灾风险区域和人员密集区域,同时避免虚警和漏警的发生,特别是大型建筑物或多层建筑中,需要设置多个火灾探测器并进行联动,以确保火灾能够及时被检测到并发出警报。第三,加强报警系统设计需要考虑报警信号的传输和处理。在设计过程中,需要选择合适的报警传输方式,如有线传输、无线传输、网络传输等,并设置报警控制中心和报警接收终端,以及相关的报警处理流程。特别是在大型建筑物或复杂建筑环境中,需要建立多级报警系统,实现报警信号的及时传输和有效处理,提高火灾检测的准确性和及时性。

#### 3.2 设置监控设施,设计供电回路

在建筑电气设计中,设置监控设施并设计供电回路旨在增强对建筑物内部电气系统和消防设备的监控,并确保其在火灾发生时能够正常运行。其一,设置监控设施意味着在建筑物内部安装相应的监控设备,如摄像头、火灾报警器、烟雾探测器等,以实时监测建筑物内部的情况。通

过监控设施,可及时发现火灾隐患、电气设备故障等问题,并采取相应的预防或应对措施,减少火灾发生的可能性和影响,特别是在大型建筑物或多功能建筑中,需要设置多个监控点,并建立统一的监控中心,以实现对建筑物全面、细致的监控。其二,设计供电回路是确保消防设备和应急系统正常供电的关键措施。在设计过程中,需要为消防设备和应急系统设计专用的供电回路,并设置相应的开关、保护装置和备用电源,以确保在火灾发生时能够优先为消防设备和应急系统提供电力支持。同时,考虑供电回路的可靠性和稳定性,避免因供电故障而影响消防设备和应急系统的正常运行。其三,设计供电回路还需要考虑与其他消防设备和建筑电气设备的联动。设计过程中,需要确保供电回路与消防水源、自动喷水灭火系统、应急疏散系统等其他消防设备实现有效的联动,实现火灾自动报警、自动灭火和自动疏散等功能,提高火灾应对的效率和成功率。

### 4 结束语

在建筑电气设计中,消防配电设计的重要性不言而喻。通过加强火灾报警系统、设置监控设施和设计供电回路等改进建议,可提升建筑物的火灾防护能力,保障人员生命安全和财产安全。消防配电设计不仅是对电气系统的考验,更是对建筑安全的重要保障。在未来的设计中,不断探索创新,提高设计水平,以确保建筑物在火灾发生时能够有效应对,最大程度地减少损失,为人们的生活和工作提供安全保障。

#### [参考文献]

- [1]张起瑞.建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J].城市建筑空间,2022,29(1):89-90.
  - [2]张根龙.建筑电气设计中消防配电的重要性与应用[J].江西建材,2021(11):71-72.
  - [3]赵振北.消防配电设计在建筑电气设计中的应用[J].今日消防,2021,6(5):41-42.
  - [4]操龙先.消防配电设计在建筑电气设计中的应用分析[J].技术与市场,2020,27(10):79-80.
  - [5]徐灵.建筑电气设计中的消防配电设计方案探讨[J].居舍,2020(5):109.
- 作者简介:苏辰雷(1994.2—),男,汉族,毕业学校:华北理工大学轻工学院,现工作单位:河北加壹建筑设计有限公司。

## 城市道路交通设计中存在的问题及改进措施

赵丽珊

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着我国城市化进程的快速推进,城市交通问题日益凸显。交通拥堵、环境污染和交通安全隐患等问题日益突出,严重影响了居民的出行体验和生活质量。与此同时,城市道路交通设计作为交通系统的基础,其质量直接影响到交通流畅度、安全性和环境适应性。目前在城市道路交通设计中普遍存在的问题包括设计缺乏合理性、功能与需求不匹配以及绿化标准不足,已成为制约城市交通优化的瓶颈。因此,对城市道路交通设计的研究和改进成为解决当前城市交通问题的关键。

**[关键词]**道路交通设计; 问题; 改进措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12650

中图分类号: U412.37

文献标识码: A

### Problems and Improvement Measures in Urban Road Traffic Design

ZHAO Lishan

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the rapid advancement of urbanization in China, urban traffic problems are becoming increasingly prominent. Traffic congestion, environmental pollution, and traffic safety hazards are becoming increasingly prominent, seriously affecting the travel experience and quality of life of residents. At the same time, the quality of urban road traffic design, as the foundation of the transportation system, directly affects the smoothness, safety, and environmental adaptability of traffic. Currently, the common problems in urban road traffic design include the lack of rationality in design, mismatch between function and demand, and insufficient green standards, which have become bottlenecks restricting urban traffic optimization. Therefore, research and improvement of urban road traffic design have become the key to solving current urban traffic problems.

**Keywords:** road traffic design; problem; improvement measures

#### 引言

随着城市化进程的加速,城市道路交通设计成为城市规划和建设中的核心环节。一个科学、合理和人性化的交通设计不仅能提高交通效率,还能促进居民的生活品质和城市的可持续发展。当前城市道路交通设计中存在的问题,如设计结构的不合理性、对实际发展需求的忽视和绿化标准的不足,已成为制约城市交通发展的重要因素。因此,对城市道路交通设计进行深入研究和改进显得尤为必要。

#### 1 城市道路交通设计过程中应遵循的原则

##### 1.1 保证道路建设的经济性原则

在城市道路交通设计过程中,保证道路建设的经济性是至关重要的原则。经济性不仅仅是指道路建设的成本,还包括了长期运营、维护成本以及与其他城市基础设施的整合效率。有效的经济性原则要求设计师在满足交通需求的基础上,寻求成本与效益的最佳平衡点。这需要对材料选择、工程技术以及施工方法进行精细的考量,以确保在保证道路质量和安全性的同时,实现最经济的建设方案。此外,经济性也需要与城市的长远规划和发展战略相一致,避免不必要的浪费和重复建设,确保道路的投资能够为城市的可持续发展和居民的生活质量带来长期的价值和利益。

##### 1.2 确保道路交通实际应用中的顺畅和安全性

在城市道路交通设计中,确保道路交通在实际应用中的顺畅和安全性是设计的核心目标。顺畅性意味着道路应能有效地分流交通减少拥堵,提高交通效率。这需要通过科学的交通流分析和合理的道路布局,确保道路设计能够满足不同时间段和交通流量的需求,同时考虑到交通信号、交叉口设计以及公交和非机动车通行等因素的协调性。安全性则是道路设计的首要考虑因素,它涉及到道路的几何设计、交通标志标线、行人过街设施以及交通管理措施等方面。设计师需要对道路使用者的行为特点和交通事故的主要原因有深入的了解,以此为基础,采取有效的设计手段和安全措施,最大程度地降低交通事故的风险,保障道路使用者的生命安全和财产安全。同时,安全性也需要与道路的其他功能和环境因素相协调,确保在追求交通顺畅的同时,不牺牲道路的安全性和舒适性。

##### 1.3 环境保护原则

在城市道路交通设计中,环境保护原则已逐渐成为不可或缺的核心价值。这一原则强调在道路建设和改造过程中,必须综合考虑对自然环境、生态系统和人类健康的影响,追求道路与周边环境的和谐共生。首先,这要求设计师在规划和设计阶段就对道路对生态系统的影响进行全

面评估,通过减少土地使用、保护水体和植被、减少噪音和污染排放等方式,最大限度地减少道路建设和运营对环境的负面影响。其次,环境保护原则也意味着道路设计应促进可持续交通模式的发展,鼓励公共交通、非机动车和步行等低碳出行方式,减少对环境的压力。此外,通过采用绿色建材、节能和环保技术以及绿化和景观设计等手段,使道路成为城市绿色基础设施的一部分,不仅提升道路的美观性和生态价值,还能为居民提供休闲、健身和社交的空间。

## 2 目前城市道路交通设计中存在的问题

### 2.1 道路设计结构的不合理性

目前在城市道路交通设计中,一个突出的问题是道路设计结构的不合理性。这主要表现在设计过程中缺乏对道路功能、交通流量和使用者需求的深入理解和细致分析,导致道路布局、几何设计和交通设施设置不够科学合理<sup>[1]</sup>。例如,部分道路可能存在过宽或过窄、弯曲度不合适、交叉口设计不当等问题,这些都可能造成交通拥堵、事故增多和交通效率低下。此外,道路设计中还可能忽视了多种交通方式的协调与整合,如公交、非机动车和行人通行的优化配置,使得道路使用者的出行体验受到影响,难以满足现代城市多元化、高效、安全的交通需求。这些不合理的设计结构不仅影响了道路的正常使用,也增加了维护和管理难度,给城市交通管理和居民出行带来了诸多不便和挑战。

### 2.2 未能充分考虑城市实际发展需求

在当前的城市道路交通设计中,一个显著的问题是未能充分考虑城市实际发展需求,这体现在设计过程中对城市的长期规划、发展战略和人口流动趋势等关键因素缺乏全面和深入的分析。因此,某些道路设计可能与城市的发展方向和需求不符,导致新建或改造的道路难以适应未来的交通需求和城市发展。例如,未来可能会出现新的商业区、居住区或产业园区等发展区域在道路设计中未被充分考虑,导致道路网络不完善,交通连接不畅,影响城市的整体交通效率和发展潜力。此外,对于城市特定的文化、历史和环境背景也未能得到足够的重视和保护。在一些设计中,可能忽略了对历史文化街区、自然景观或生态敏感区域的保护和融合,使得道路建设与城市的文化传承和环境保护产生冲突,影响了城市的整体形象和居民的生活质量。这种未能充分考虑城市实际发展需求的问题,不仅影响了道路设计的实用性和适应性,也可能导致不必要的浪费和后续的调整成本,对城市的可持续发展构成挑战。

### 2.3 对绿化问题的忽视程度不够

在当前城市道路交通设计中,一个明显的问题是对绿化问题的忽视程度不够。尽管绿化在城市设计中扮演着至关重要的角色,对于改善城市微气候、减少噪音、改善空气质量以及提升居民生活质量都有着不可替代的作用,但

在实际的道路设计中,绿化往往被视为次要的考虑因素。这种忽视导致了道路两侧和交叉口等公共空间缺乏足够的绿地和植被,使得道路环境显得单调、密封和缺乏活力。此外,对于绿化设计与道路功能和结构的融合问题也未得到足够的关注,在某些设计中绿化元素的引入可能与道路的交通流量、视线要求和交通设施的设置存在冲突,导致绿化设计的实施困难和效果不佳。这不仅影响了道路的美观性和生态功能,也削弱了绿化对道路环境改善和居民健康的积极影响。因此,对绿化问题的忽视程度不够已成为当前城市道路交通设计中的一大短板,需要引起设计者和决策者的高度重视和改进。

## 3 改进措施

### 3.1 优化城市道路设计的合理性

为了提高城市道路交通设计的合理性,首先需要深化对道路功能、交通流量和使用者需求的全面理解和细致分析。设计者在规划和设计阶段应采用先进的交通流模拟技术和道路设计软件,结合城市的交通规划和发展战略,对道路布局、几何设计和交通设施进行科学、合理的配置,这包括对道路宽度、弯曲度、交叉口设计、车道设置以及公交、非机动车和行人通行的协调布局等方面进行精准优化,确保道路设计能够满足不同时间段和交通流量的需求,提高交通效率和安全性<sup>[2]</sup>。同时,应注重道路设计与城市空间结构、土地使用和建筑布局的整合,确保新建或改造的道路能够与周边环境和功能区域实现和谐融合,促进城市的整体发展和人居环境的提升。此外,还需加强对道路使用者行为特点和交通事故主要原因的研究,通过精心的道路设计和安全措施,最大程度地降低交通事故的风险,保障道路使用者的生命安全和财产安全。

### 3.2 从城市发展实际出发进行设计

在进行城市道路交通设计时,必须从城市发展的实际出发,深入分析城市的长期规划、发展战略、人口增长趋势以及经济社会发展需求。这要求设计者在设计初期就与城市规划、交通、建筑、环境等相关部门进行紧密合作,确保道路设计与城市的整体发展方向和目标相一致。首先,设计者应充分考虑城市的功能区划和主导产业发展,合理规划 and 布局道路网络,为未来的商业区、居住区、产业园区和公共设施提供高效、便捷的交通连接,这包括对道路的位置、长度、宽度、弯曲度和交叉口的设置等方面进行科学的配置,确保道路能够适应不同功能区的交通需求和发展潜力。其次,设计者还应注重对城市的文化、历史和环境背景的综合考虑,通过绿化、景观、公共艺术等手段将道路设计与城市的文化传承和自然环境融为一体,提升城市的形象品质和人居环境。同时,应强化对城市交通模式、交通行为和交通事故等相关数据的分析,结合道路使用者的实际需求和行为特点,精心设计交通设施和交通管理措施,为居民和游客提供安全、便捷、舒适的出行体验。

### 3.3 强化城市道路交通设计的监管与监督

为了确保城市道路交通设计的质量和合规性,必须强化对设计过程的监管与监督机制。首先,建立健全相关的法律法规和技术标准,明确道路交通设计的基本要求、规范和评价指标,为监管和监督提供明确的依据,这要求相关政府部门加强与行业协会、研究机构和专家团队合作,定期修订和完善相关法规和标准,确保其与国际先进水平 and 城市发展需求相匹配。其次,建立全面、系统的设计审查制度,对道路交通设计项目进行前期、中期和后期的多轮审查,前期审查主要关注设计方案的科学性、合理性和可行性,确保设计与城市的发展规划和功能布局相一致;中期审查重点检查设计执行的进度、质量和成本控制,及时发现和纠正设计中的问题和偏差;后期审查主要评估道路交通设计的实施效果和运营绩效,确保设计满足交通功能、安全性和环境保护等方面的要求。此外,加强对设计单位和设计人员的资质认证、培训和考核,提高其专业素质和职业道德水平,增强其责任感和执行力。同时,鼓励社会各界、居民和企业参与到道路交通设计的监管和监督中来,建立多元化、广泛参与的监督机制,形成政府、市场和社会共同参与、共同监管的良好局面。

### 3.4 提升城市交通道路设计的绿化标准

为了促进城市的生态健康和提升居民的生活质量,必须提升城市交通道路设计的绿化标准。首先,要确立科学、合理的绿化指标和标准,明确道路绿化的类型、密度、配置和管理要求。这要求设计者结合城市的气候、土壤、水资源和植被特点,选择适宜的植物种类和绿化技术,确保道路绿化能够适应本地的生态环境和气候条件,实现生态保护和生态修复的双重目标<sup>[3]</sup>。其次,加强道路绿化设计与道路功能、结构和设施的协同融合,确保绿化与交通、排水、照明等基础设施的配置相协调,既满足道路的基本功能需求,又能够提升道路的美观性、舒适性和生态性。例如,合理设计道路两侧的绿化带、中央分隔带和交叉口的绿地,利用地被植物、乔木、灌木、草坪等多层次、多功能的绿化手段,形成生态廊道、景观节点和休闲空间,提供阴凉、遮挡、净化和休闲的功能,为行人、骑行者和驾驶者创造宜人的道路环境。此外,加强道路绿化的管理和维护,建立健全绿化管理责任制和长效机制,确保道路绿化能够持续、健康地生长和发展。通过加强公众教育、提高居民参与度、鼓励社会组织和企业参与绿化建设和管理,形成政府、市民和市场共同参与、共同保护的良好格局。

### 3.5 道路沿线附属设施的设计

道路沿线的附属设施设计是城市交通规划和设计的重要组成部分,它直接关系到道路的功能性、安全性和人性化。首先,附属设施应根据道路的主要功能和交通流量进行合理布局和配置。例如,公交站点、自行车停车架、人行天桥和地下通道等设施的位置、大小和设计风格应与道路的交通流线和使用者需求相匹配,确保交通的顺畅性和效率。其次,附属设施的设计应注重与周边环境和文化特色的融合,设计者应充分考虑道路沿线的自然、历史和文化背景,通过景观、绿化、艺术装置等手段,打造具有地方特色和人文魅力的公共空间,提升道路的美观性和文化内涵,增强人们对城市的归属感和认同感。再者,附属设施的设计还应注重功能的创新和多样性,随着城市发展和居民需求的变化,设计者应积极引入智能化、可持续性和适应性的设计理念,如智能交通信息系统、绿色雨水管理系统和可变式公共空间等,满足不同用户群体的多元化、个性化和即时性需求,提高道路的灵活性和适应性。最后,附属设施的设计必须强化与其他基础设施和公共服务的整合和协同,设计者应与城市规划、交通、环保、文化和社会福利等相关部门和机构密切合作,确保附属设施的设计与城市的整体规划和发展战略相一致,实现资源的优化配置和功能的最大化发挥。

## 4 结语

道路交通设计直接决定了城市交通效率和居民生活质量。鉴于当前设计存在的问题,如结构不合理、忽视实际需求和绿化标准不足,本文提出了一系列改进措施,包括优化设计、强化监管、提高绿化标准和附属设施设计。为了创造更和谐、宜居和高效的城市交通环境,我们应深化改革、创新设计理念并加强合作,共同努力优化城市交通规划和设计,以提升居民的出行体验和生活质量。

### 【参考文献】

- [1] 耿晓燕. 城市道路设计中常见问题及改进措施分析[J]. 运输经理世界, 2021(5): 7-8.
  - [2] 李喆. 城市道路交通设计的问题及改善对策分析[J]. 运输经理世界, 2021(1): 157-158.
  - [3] 孙娇娜, 陈洪飞. 城市道路交通设计中存在的问题及改进措施研究[J]. 运输经理世界, 2020(14): 111-112.
- 作者简介: 赵丽珊(1990.2—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北工业大学, 现工作单位: 中铁建安工程设计院有限公司。

## DeST 模拟下窗帘对农村住宅建筑负荷的影响

李先越 林 珩 金光虎\*

延边大学工学院, 吉林 延吉 133002

**[摘要]**“双碳”目标的提出为我国各行各业的能耗指明了新的发展方向,其中建筑行业在全国能源消耗总量占比为 36.3%,推动建筑行业朝低碳和节能的方向转变,采取被动式的设计是有效的途径。文章利用 DeST 软件,在五个热工设计分区中分别选出一个代表城市,对哈尔滨、北京、上海、广州和昆明 5 个城市的农村自建房进行了数值模拟。以窗帘的反射率为自变量,建筑的负荷值为因变量,分析了不同城市的最佳窗帘反射率的值。模拟结果表明:哈尔滨市深色窗帘对于热负荷的升高的影响最大;北京市浅色窗帘对热负荷的降低影响最大;北京市浅色窗帘对冷负荷的升高影响最大;上海市深色窗帘对冷负荷的升高影响较大。严寒地区冬季尽量使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议;寒冷地区尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘;夏热冬冷地区雨季使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议;夏热冬暖地区应避免使用窗帘;温和地区尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘。

**[关键词]**建筑负荷;农村住宅;窗帘

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12682

中图分类号: TU831.2

文献标识码: A

## The Impact of Curtains on the Load of Rural Residential Buildings under DeST Simulation

LI Xianyu, LIN Heng, JIN Guanghu\*

College of Engineering, Yanbian University, Yanji, Jilin, 133002, China

**Abstract:** The proposal of the "dual carbon" goal has pointed out a new development direction for energy consumption in various industries in China, with the construction industry accounting for 36.3% of the total energy consumption in the country. To promote the transformation of the construction industry towards low-carbon and energy-saving direction, adopting passive design is an effective way. This article uses DeST software to select a representative city from five thermal design zones, and conducts numerical simulations on rural self built houses in five cities: Harbin, Beijing, Shanghai, Guangzhou, and Kunming. The reflectivity of curtains is the independent variable, and the load value of buildings is the dependent variable. The optimal reflectivity value of curtains in different cities is analyzed. The simulation results show that dark curtains in Harbin have an impact on heat load. The increase in temperature has the greatest impact; light colored curtains in Beijing have the greatest impact on reducing heat load; The light colored curtains in Beijing have the greatest impact on the increase of cooling load; Dark curtains in Shanghai have a significant impact on the increase of cooling load. It is recommended to use light colored curtains as much as possible in cold regions during winter, and reduce the use of curtains during other times to avoid using dark colored curtains; Try to use light colored curtains in cold areas and avoid using dark colored curtains; Suggestions for using light colored curtains during the rainy season in hot summer and cold winter areas, and reducing the use of curtains during the rest of the time to avoid using dark colored curtains; Avoid using curtains in hot summer and warm winter areas; Try to use light colored curtains in mild areas and avoid using dark colored curtains.

**Keywords:** building load; rural residential; curtain

### 引言

根据 2022 年中国建筑节能年度发展报告所指出的数据,我国建筑业的总能耗是所有能源消耗的 36.3%<sup>[1]</sup>。这其中,乡村住宅将近占建筑能耗总量的 24%,这与农村建筑面积在全国建筑总面积中占比较大有关。自实施乡村振兴战略以来,农村住宅建筑进行了统筹规划,改变了多为自筹自建、缺乏建造标准的面貌。建设的新农村住宅建筑在很大程度上解决了因围护结构热工性能普遍较差而造成的能耗过大的问题。仅 2021—2022 年间的数,农村建筑能耗下降近 2%。在 2030 年碳达峰目标将要来临之际,如何在这个基础上,进一步优化围护结构设计以降低农村

建筑的能耗成为了被广泛探究的课题。例如刘方舟等人<sup>[2]</sup>从保温层材料的角度探究不同气候类别地区的最优保温层厚度,陈祺雅等人<sup>[3]</sup>从经济性角度对寒冷地区农村住宅围护结构节能优化的全面探索等。本文主要从外窗遮阳设施的角度,对五大热工设计分区中的新农村住宅建筑外窗设置不同折射度的窗帘,并进行全年能耗模拟分析以探究其对建筑冷热负荷的影响,从而为新农村住宅建设中的节能工作提供一定的理论依据和数据支撑。

### 1 研究方法

#### 1.1 能耗模拟软件的选择

除了 DeST-h 以外,研究能耗的软件有很多,如 Energy

Plus、DOE2、BLAST、HASP、ESP-r 等,在功能上和 DeST-h 有许多相似之处,但是在建筑房屋的能耗模拟上,DeST 有出色的表现。

## 1.2 DeST 的详细说明

DeST 是建筑环境及 HVAC 系统模拟的软件平台,该平台由清华大学开发,以其科研成果为理论基础,将现代模拟技术思想运用到建筑环境的模拟和 HVAC 系统的模拟中去,为建筑环境的相关研究和建筑环境的模拟预测、性能评估提供了方便实用可靠的软件工具。DeST 的版本众多,本次能耗模拟采用 DeST-h 来进行。

DeST-h 采用的是状态空间法对建筑整体直接求解,列出建筑各个构件(墙、楼板、窗、室内空气等)的热平衡方程,然后通过严密的数学推导,求解出各个房间中各种扰量(例如空气流通、外温、太阳辐射、室内热扰等)对于房间室温的影响系数。然后根据叠加原理(线性化假设)进行计算叠加成,得出相应的模拟数据。

## 1.3 模拟对象

住宅建筑模型的选择主要参照了《新农村民居方案通用图集》的典型设计方案,并结合全国五个热工设计分区中多个地区的《社会主义新农村住宅设计图集》,最终确定为图 1 的全国通用建设方案。住宅形式为低层住宅,可独立建设,也支持双拼、联排组合。该模型层高 3.6m,户面宽度 11.4m。房间有 3 个卧室,客厅、厨房、卫生间各 1 个,其中卧室和客厅的窗户朝阳,厨房以及卫生间均具有自然采光和通风的窗口。总建筑面积约为 123m<sup>2</sup>。

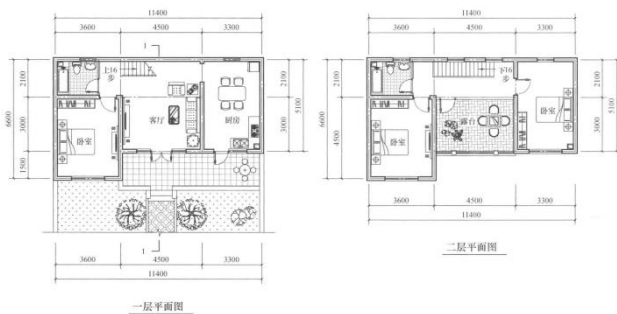


图 1 《新农村民居方案通用图集》参考图

## 1.4 软件的设置

### 1.4.1 气候特征

本文选择哈尔滨(严寒地区)、北京(寒冷地区)、上海(夏热冬冷地区)、广州(夏热冬暖地区)、昆明(温和地区)作为五大建筑热工分区的代表城市,并使用其默认气候参数进行环境模拟。

### 1.4.2 围护结构

选择的住宅建筑方案为全国通用方案,因此在除了外窗以外的围护结构的参数上采用了统一数据,外墙为 200mm 钢筋混凝土铺设 78mm 保温层,内墙为陶粒混凝土,地板为钢筋混凝土楼板,屋顶为加气混凝土保温屋面。

在外窗参数设置上,哈尔滨采用普通中空玻璃(中空 12mm)、北京采用普通中空玻璃(中空 9mm)、上海采用普通中空玻璃、广州采用标准外窗 240~0.55、昆明选择标准外窗 2.5。

### 1.4.3 窗帘设置

窗帘参数:短波反射是指反射太阳直射辐射的能力,是窗帘遮阳降低冷负荷的重要参数,不同颜色的窗帘其短波反射率不同。为了降低其他因素的干扰,仅设置浅色与深色两种窗帘,同时为了更加明显的表现出冷、热负荷的变化趋势,对浅色和深色窗帘的短波反射率分别赋予 0.1 和 0.9 的极端值。

窗帘作息:通过现有的研究结论可以知悉窗帘作息、窗墙比与能耗之间存在一定数学关系<sup>[4]</sup>。但结合实际情况,窗帘作息不可控性较强,故不作为变量参数分别设置,统一采用 6 至 8 月中午 12 点至 16 点为窗帘关闭时间。

其他参数:热扰分配模式采用太阳透射热扰。室内人员、设备运行、房间种类等室内热扰因素对建筑冷热负荷具备一定的影响作用,但在本文设计的模拟中不作为主要因素考虑,因此设定为默认值。

## 2 结果分析和讨论

### 2.1 哈尔滨市和北京市的模拟情况及分析

#### 2.1.1 哈尔滨市的模拟情况

以哈尔滨市作为模型的环境,不同的窗帘的全年模拟情况如表 1 所示。从表中可以看出深色窗帘显著提升了建筑的全年累计热负荷、同时降低了建筑的全年累计冷负荷。浅色窗帘对建筑也产生了相同趋势的影响,但幅度对比深色较小,可见使用深色窗帘会对哈尔滨地区的农村自建房建筑能耗产生较大的影响。

通过对比各组全年累计负荷数值,可以发现不使用窗帘的能耗是最低的,深色窗帘虽产生较大影响,但累计数值反而大于其余两者。由此可认为,哈尔滨地区的农村自建房建筑若要降低能耗,可选择的节能策略是尽量避免使用深色窗帘或是减少窗帘的使用<sup>[5]</sup>。

严寒地区采暖期长,热负荷在建筑负荷中占据绝对主体地位,模拟中建筑累计负荷和累计热负荷具有相同的大小趋势也可以佐证这点。考虑到我国严寒地区多数处于蒙古—西伯利亚高压的影响下,从实用性的角度出发,窗帘的存在有助于减少冷空气进入建筑内部,因此窗帘的使用是必要的,故对建筑提出冬天尽量使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议。

表 1 哈尔滨市模拟结果

| 项目统计    | 单位   | 无窗帘统计值   | 浅色统计值    | 深色统计值    |
|---------|------|----------|----------|----------|
| 全年累计热负荷 | kW·h | 25152.83 | 25336.32 | 26891.47 |
| 全年累计冷负荷 | kW·h | 113.95   | 112.62   | 89.24    |
| 全年负荷    | kW·h | 25266.78 | 25448.94 | 26980.71 |

2.1.2 北京市的模拟情况

表 2 是将建筑模型置于北京市环境中模拟得到的数据,可以看出浅色窗帘对该城市农村自建房的能耗影响最大,且为三种情况下全年累计负荷数值最低。由此可认为,北京地区的农村自建房使用浅色窗帘是一种较好效果的节能措施。

从寒冷地区的角度来看,供暖期时长比制冷期略长,该地区采暖依旧是主要因素,因此可以对热负荷产生最大影响的窗帘就是建筑节能优化的对象,故对寒冷地区农村自建房提出尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘的建议。

表 2 北京市模拟结果

| 项目统计    | 单位   | 无窗帘统计值  | 浅色统计值   | 深色统计值    |
|---------|------|---------|---------|----------|
| 全年累计热负荷 | kW·h | 8783.57 | 7681.96 | 8982.92  |
| 全年累计冷负荷 | kW·h | 1207.65 | 1348.10 | 1133.01  |
| 全年负荷    | kW·h | 9991.22 | 9030.06 | 10115.92 |

2.2 上海市模拟情况及分析

表 3 是对上海市进行模拟分析得到的数据,深色窗帘对于冷热负荷产生显著影响,但不使用窗帘全年累计负荷最小,由此可认为,上海地区的农村自建房尽量避免使用深色窗帘或是减少窗帘的使用可以产生较好的节能效果。

夏热冬冷地区多处在北亚热带季风气候带,湿润多雨,相对湿度和昼夜温差较大,多使用窗帘有助于隔绝因昼夜温差过大产生的湿冷空气对室内环境的影响。故对建筑提出雨季使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议。

表 3 上海市模拟结果

| 项目统计    | 单位   | 无窗帘统计值  | 浅色统计值   | 深色统计值   |
|---------|------|---------|---------|---------|
| 全年累计热负荷 | kW·h | 3375.04 | 3486.69 | 4414.74 |
| 全年累计冷负荷 | kW·h | 2943.90 | 2855.40 | 2175.44 |
| 全年负荷    | kW·h | 6318.95 | 6342.09 | 6590.18 |

2.3 广州市模拟情况及分析

表 4 是对广州市进行模拟分析得到的数据,浅色窗帘对于冷热负荷产生显著影响,但不使用窗帘全年累计负荷最小,由此可认为,广州地区的农村自建房不使用可以产生较好的节能效果。

夏热冬暖地区多属亚热带季风气候,且受海洋性气候影响,气温相对北亚热带季风气候带更高,相对湿度较大。减少窗帘的使用可以增加室内阳光照射的时间,促进空气的流动以及减少受潮等,对提升室内空间质量也有一定的帮助。

表 4 广州市模拟结果

| 项目统计    | 单位   | 无窗帘统计值  | 浅色统计值   | 深色统计值   |
|---------|------|---------|---------|---------|
| 全年累计热负荷 | kW·h | 142.61  | 141.27  | 142.61  |
| 全年累计冷负荷 | kW·h | 4992.82 | 4605.38 | 4697.01 |
| 全年负荷    | kW·h | 5135.42 | 4746.65 | 4839.62 |

2.4 昆明市模拟情况及分析

表 5 是对昆明市进行模拟分析得到的数据,浅色窗帘对于冷热负荷产生显著影响,但不使用窗帘全年累计负荷最小,由此可认为,昆明地区的农村自建房尽量减少窗帘的使用可以产生较好的节能效果。

温和地区地处亚热带和热带交界区,太阳照射时间长,天气晴朗,气温相对较高,地区紫外线年辐射量仅次于西藏蒙三地。考虑到现实生活情况,减少窗帘的使用并非一个良好的选择,故对建筑提出尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘的建议。

表 5 昆明市模拟结果

| 项目统计    | 单位   | 无窗帘统计值  | 浅色统计值  | 深色统计值  |
|---------|------|---------|--------|--------|
| 全年累计热负荷 | kW·h | 1115.36 | 514.27 | 737.19 |
| 全年累计冷负荷 | kW·h | 0.00    | 0.00   | 0.00   |
| 全年负荷    | kW·h | 1115.36 | 514.27 | 737.19 |

2.5 典型城市的窗帘

通过实验模拟数据可知我国五个热工分区中建筑的全年累计负荷组成以及比例,并在一定程度上与现实情况相吻合。在添加了窗帘条件后,五个地区的建筑负荷数值都产生了变化,证实了窗帘条件对于建筑冷热负荷的影响作用。因此,对于全国地区农村自建房的节能改造工作来说,使用不同的窗帘是具有理论可行性的。

深色窗帘在每一个热工分区都具有较为出色的降低建筑冷负荷的作用,对于建筑热负荷则是具有相当大小的反向影响力,因而在最终节能效果上并不理想。浅色窗帘在降低建筑累计负荷上的作用要优于深色窗帘,在不考虑一些现实条件的影响下,是大多数地区最节能的选择。

相较于无窗帘条件下的建筑累计负荷,部分地区的建筑因采用深色窗帘而产生的累计负荷值增长值要大于使用浅色窗帘的累计负荷值减少值。在这种条件下,本文认为避免使用深色窗帘是最合理的建议。在综合气候特征和当地人民生活习惯等因素后,初步推断严寒地区、寒冷地区和夏热冬冷地区应尽量使用浅色窗帘以及避免使用深色窗帘,夏热冬暖地区则应尽可能减少使用窗帘。



图 2 五个热工分区的模拟结果

### 3 结论

本研究选用 DeST-h 软件,通过对农村自建房模型在我国五大建筑热工设计分区下使用不同窗帘条件的建筑能耗情况进行模拟研究分析,主要的结论如下:

(1)从哈尔滨市的模拟结果分析可知,不使用窗帘和避免使用窗帘的总负荷数值最低,同时考虑到其特殊的气候环境,应使用窗帘。综合上述考虑,对严寒地区建筑提出冬季尽量使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议;

(2)从北京市的模拟结果分析可知,使用浅色窗帘时的建筑总负荷数值最低,由此可知,寒冷地区应尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘;

(3)从上海市的模拟结果分析可知,不用窗帘的建筑能耗最低,结合该地区潮湿多雨、温差较大的气候特征,使用窗帘可以有效的改善居住环境,因此综合考虑,夏热冬冷地区雨季使用浅色窗帘,其余时间减少使用窗帘,避免使用深色窗帘的建议;

(4)从广州市的模拟结果分析可知,不用窗帘的建筑能耗最低,同时因为其海洋性气候导致的高温和较高的湿度,所以夏热冬暖地区应避免使用窗帘;

(5)从昆明市的模拟结果分析可知,不使用窗帘的建筑能耗最低,考虑到该地区的紫外线较强且气温较高,

使用窗帘可以有效避免上述情况,因此温和地区应该尽量使用浅色窗帘,避免使用深色窗帘。

#### [参考文献]

- [1]中国建筑节能协会. 中国建筑能耗与碳排放研究报告(2022 年)[J]. 建筑,2023(2):57-69.
  - [2]刘方舟,聂金哲,李德英,等. 办公建筑外墙保温材料厚度优化研究[J]. 新型建筑材料,2018,45(5):136-139.
  - [3]陈祺雅,刘艳峰,祝颖,等. 寒冷地区农村住宅围护结构节能优化研究[J]. 建筑热能通风空调,2017,36(8):22-25.
  - [4]高子龙. 寒冷地区医院建筑能耗影响因素的研究[D]. 山东:山东建筑大学,2018.
  - [5]张晓亮,吴如宏,燕达. 全国暖通空调制冷 2004 年学术年会资料摘要集[C]. 北京:中国建筑学会暖通空调专业委员会,2004.
- 作者简介:李先越(2001—),女,汉族,安徽芜湖人,本科在读,延边大学工学院,研究方向:建筑技术;林珩(2002—),男,汉族,吉林长春人,本科在读,延边大学工学院,研究方向:建筑设计;\*通讯作者:金光虎(1978—)男,朝鲜族,吉林延吉人,硕士,副教授,硕士生导师,国家一级注册建筑师,延边大学工学院,研究方向:建筑设计及其理论。

## 谈建筑结构设计常见问题与解决措施分析

郝燕

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050011

[摘要]随着经济的快速发展,各地的建筑物拔地而起,放眼当前这些建筑物的发展情况,我们发现近年来建筑行业的建筑设计结构中出現了一些问题。并且出現的这些问题危及到了建筑工程的整体安全质量,面对这种现状,警示我们在大力发展建筑业的同时,我们还是要放更多的精力到设计结构中,多关注建构结构设计中出現的问题,提高建筑的稳定性与安全性,促进国民经济的发展。

[关键词]建筑结构;结构设计;常见问题;解决措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12685

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

### Analysis of Common Problems and Solutions in Architectural Structural Design

HAO Yan

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

**Abstract:** With the rapid development of the economy, buildings have risen from the ground in various regions. Looking at the current development of these buildings, we have found that there have been some problems in the architectural design structure of the construction industry in recent years. These problems have endangered the overall safety and quality of construction projects. Faced with this situation, it reminds us that while vigorously developing the construction industry, we still need to put more energy into designing structures, pay more attention to the problems that arise in the design of construction structures, improve the stability and safety of buildings, and promote the development of the national economy.

**Keywords:** building structure; structural design; common problems; solutions

#### 引言

随着城市建设的不断发展和建筑工程的日益复杂化,建筑结构设计作为确保建筑安全和稳定的关键环节,扮演着至关重要的角色。然而,在实践中,我们经常面临着各种常见问题,这些问题可能源自设计的不合理、计算的不准确、材料的选择等方面,严重影响着建筑工程的质量和安全性。因此,对建筑结构设计中常见问题的深入分析,以及提出有效的解决措施,对于保障建筑工程的质量和安全性具有重要意义。本文旨在对建筑结构设计中常见问题进行全面的分析与探讨,并提出相应的解决措施。首先,将探讨建筑结构设计的重要性,以及其在建筑工程中的地位和作用。随后,将介绍建筑结构设计的基本原则,以及常见问题的具体表现,包括但不限于地基设计不足、承重柱截面设计不合理、配筋量计算不准确等。在此基础上,将提出解决这些问题的有效对策,包括优化地基设计、改善承重柱截面设计、重视配筋量计算等。通过深入分析建筑结构设计中常见问题的根源,并提出切实可行的解决方案,有望为提升建筑工程的质量和安全性,提供有益的参考和指导。

#### 1 建筑企业结构设计的重要性

建筑企业结构设计在建筑工程中具有至关重要的地位和作用。一个合理、稳定的结构设计是保障建筑安全的

基础,直接影响到建筑工程的质量、安全和使用性能。首先,结构设计直接关系到建筑物的承载能力和稳定性,合理的结构设计能够有效地承担和传递荷载,保证建筑在各种外部力的作用下不发生倒塌或结构性问题。其次,结构设计还关乎到建筑工程的经济性,通过合理设计结构方案、优化材料使用和减少浪费,可以降低建筑成本,提高投资回报率。此外,结构设计还涉及到建筑的功能性和美观性,一个好的结构设计不仅要满足建筑物的功能需求,还要符合建筑审美和设计风格,使建筑具有良好的外观效果和空间体验。因此,建筑企业在进行结构设计时必须高度重视,严格按照国家相关标准和规范进行设计,确保建筑工程的质量和安全性,满足用户的需求和期待。

#### 2 建筑结构设计的基本原则

建筑结构设计的基本原则是确保建筑结构在承受各种外部荷载和自身重量的同时,保持稳定、安全、经济和美观。首先,结构合理性是设计的首要原则,即要求结构设计能够充分利用材料,减少材料的浪费,同时保证结构的安全稳定性。其次,稳定性是结构设计的基本保障,结构必须能够承受各种外部荷载和自重荷载的作用,确保建筑在使用过程中不会发生倾斜或倒塌。经济性是指在满足建筑强度和稳定性要求的前提下,尽量减少建筑材料和成本,提高建筑工程的经济效益<sup>[1]</sup>。此外,美观性也是重要

的考虑因素,建筑结构设计应当考虑到建筑的整体美观和设计风格,不仅满足功能性和安全性的要求,还要符合建筑的审美需求,使建筑物具有良好的外观效果和空间体验。

### 3 建筑结构设计中的问题

#### 3.1 建筑工程基本问题

在建筑结构设计中,存在着一系列基本问题,这些问题可能会影响到建筑工程的质量、安全性和稳定性。其中之一是建筑工程基本问题。这些基本问题可能涉及建筑结构设计的初期规划和方案设计阶段,也可能涉及到具体的设计细节和工程执行过程。这些问题可能包括但不限于设计图纸的错误或不清晰、建筑荷载计算不准确、结构构件尺寸或材料选择不当、设计规范遗漏或不符合要求等。这些基本问题可能会导致建筑结构在承受荷载时出现不稳定或失效的风险,严重时甚至可能导致建筑结构的倒塌或损坏。

#### 3.2 注重非承重墙布置对抗震的影响因素

在建筑结构设计中,注重非承重墙布置对抗震的影响因素是一个重要但常被忽视的问题。非承重墙的布置对建筑结构的抗震性能具有重要影响,但在实际设计中往往容易被忽视。影响非承重墙布置的因素包括建筑结构的整体布局、墙体位置、墙体厚度、墙体材料等。正确的非承重墙布置可以增加建筑结构的整体刚度和稳定性,有助于提高建筑物的抗震性能,减轻地震灾害造成的损失。然而,如果在设计中忽视了这些影响因素,可能会导致非承重墙布置不合理,进而影响到建筑结构的抗震性能。

#### 3.3 框架柱配筋面临的问题

在建筑结构设计中,框架柱配筋面临的问题是一个常见但具有挑战性的议题。框架柱是建筑结构中承受竖向荷载和抗侧向力的重要构件,其配筋设计直接关系到整个结构的安全性和稳定性。然而,在实际设计中,框架柱配筋面临着诸多问题。其中包括但不限于:配筋数量和布置不足,导致柱子的抗压和抗弯能力不足;配筋细节设计不合理,如箍筋间距、箍筋弯钩长度等不符合规范要求;受到施工工艺和材料质量等因素的影响,配筋的质量和精度无法得到有效保证<sup>[2]</sup>。这些问题可能会导致框架柱的受力性能不达标,增加了结构发生塑性变形、抗震能力降低甚至破坏的风险。

#### 3.4 楼板变形度计算面临的不足

在建筑结构设计中,楼板变形度计算面临着一些不足之处。楼板变形度是指楼板在受到荷载作用下产生的变形程度,是评价楼板结构性能的重要指标之一。然而,在实际设计中,对楼板变形度的计算存在一些不足之处。其中包括但不限于:计算方法的简化和理论模型的假设可能导致计算结果与实际情况存在较大的偏差;考虑的因素不够全面,未能充分考虑到荷载组合、材料性质、施工误差等因素对楼板变形的影响;计算过程中可能存在的近似和简化会影响计算结果的准确性和可靠性。这些不足之处可能会导致设计中对楼板变形度的预测不准确,无法满足实际工程的要求,甚至可能导致楼板结构在使用过程中出现变

形过大或超标的情况。

### 4 解决建筑结构设计常见问题有效对策

#### 4.1 重视每一项设计环节

解决建筑结构设计常见问题有效对策之一是重视每一项设计环节。建筑结构设计是一个综合性的过程,涉及到多个环节,任何一个环节的疏忽都可能导致最终设计出现问题。首先,初步规划阶段是整个设计过程的起点,需要充分了解建筑的使用需求、地理环境、气候条件等,确保设计方案符合实际情况。在荷载计算阶段,必须准确获取建筑所受的各种外部荷载,包括静载和动载,以确保荷载计算的准确性和全面性。结构选型阶段需要根据建筑的功能和要求,选择合适的结构类型和材料,考虑到结构的强度、稳定性、经济性等因素。在构件设计阶段,需要重点关注每个构件的细节设计,包括尺寸、配筋、连接方式等,确保构件具有足够的强度和稳定性。此外,还应该加强设计与施工之间的沟通和协调,确保设计方案的顺利实施。通过重视每一项设计环节,可以有效地提高建筑结构设计的质量和可靠性,最大程度地减少出现问题的可能性,保障建筑工程的安全和稳定。

#### 4.2 地基设计的优化

地基是建筑结构的基础,其设计质量直接影响到整个建筑工程的安全和稳定性。地基设计的优化包括以下几个方面:首先,必须充分了解工程所处地区的地质情况和地下水位等信息,对地基的承载能力和变形特性进行准确评估。根据地质勘察和地基试验数据,确定合适的地基类型和承载力计算方法。其次,需要考虑地基的稳定性和安全性,选择适当的地基形式和加固措施。对于复杂地质条件下的地基,可以采用桩基、悬挑桩、地下连续墙等加固措施,提高地基的承载能力和抗震性能。另外,地基设计还应考虑到建筑物的结构形式和荷载特性,合理确定地基的尺寸和深度<sup>[3]</sup>。对于高层建筑或大跨度结构,地基的设计要考虑到建筑物的荷载分布和变形控制要求,保证地基的稳定性和变形控制。此外,地基设计还应充分考虑到环境因素的影响,如地下水位、地震、地下管线等因素。对于地下水位较高的地区,要采取防水措施,保护地基结构不受水的侵蚀和影响。对于地震频发的地区,地基设计要考虑到地震荷载的作用,采取相应的抗震措施,提高地基的抗震能力。

#### 4.3 优化承重柱截面设计

承重柱作为建筑结构中的重要承载构件,其截面设计直接关系到整个结构的安全性和稳定性。优化承重柱截面设计包括以下几个方面:首先,需要根据建筑的荷载特性和结构形式,合理确定承重柱的截面尺寸。对于大跨度结构或高层建筑,承重柱的截面尺寸应该足够大,以满足建筑物的荷载需求和强度要求。同时,还需要考虑到承重柱的变形控制要求,确保其在使用过程中不会产生过大的变形。其次,需要充分考虑承重柱的受力特点和截面形式,选择合适的截面形状和材料。常见的承重柱截面形式包括

矩形、圆形、T形、L形等,根据不同的受力情况和强度要求选择合适的截面形式。同时,还需要考虑到材料的力学性能和成本因素,选择合适的材料进行设计。另外,承重柱的截面设计还应考虑到施工工艺和施工要求。合理设计承重柱的截面形状和连接方式,以便于施工和施工后的检验和验收。同时,还需要考虑到承重柱的连接形式和节点设计,确保连接部位的强度和稳定性。最后,需要进行承重柱截面设计的优化计算和分析,通过计算机辅助设计软件等工具,对承重柱的截面尺寸和形状进行优化,以达到最佳的设计效果。

#### 4.4 重视配筋量的计算

配筋是建筑结构中用于增强构件受力性能的重要措施,对于确保结构的强度、稳定性和耐久性至关重要。因此,在设计过程中,必须充分重视配筋量的计算,确保配筋的数量和布置满足设计要求。首先,配筋量的计算需要根据结构受力特性和荷载情况进行合理确定。根据结构的设计要求和荷载标准,对构件所受荷载进行分析,计算出构件所需的抗拉、抗剪、抗弯等强度,并据此确定配筋的数量和位置。其次,配筋量的计算还需要考虑到材料的性能和规范的要求。根据使用的材料的强度、弹性模量、抗拉强度等性能参数,结合国家相关标准和规范,确定配筋的截面尺寸、间距和布置方式,以保证配筋的质量和可靠性。另外,配筋量的计算还应考虑到构件的变形和裂缝控制要求。根据结构的变形和裂缝限制要求,确定配筋的布置密度和钢筋的直径,以控制结构的变形和裂缝扩展,保证结构的稳定性和安全性。最后,配筋量的计算还需要考虑到施工的可行性和经济性。在确定配筋量时,需要充分考虑到施工工艺和成本因素,选择合适的配筋方式和材料,以确保施工的顺利进行,并尽可能降低工程成本。

#### 4.5 楼面的刚性设计

楼面的刚性设计对于整个建筑结构的稳定性和性能具有重要影响。在进行楼面设计时,应当充分考虑以下几个方面:首先,需要合理确定楼板的结构形式和材料选用。不同的楼板结构形式具有不同的刚度特性,如钢筋混凝土楼板、预应力混凝土楼板等,需要根据建筑的功能和荷载特点选择合适的楼板结构形式。其次,应当合理设计楼板的厚度和跨度。楼板的厚度和跨度直接影响到其受力性能和刚度特性,合理设计楼板的厚度和跨度可以有效提高楼板的刚度,减小其变形,提高整个建筑结构的稳定性。另外,还应该注意楼板与承重墙、柱的连接方式。采用合适的连接方式可以有效提高楼板与承重构件之间的刚度和稳定性,减少结构的变形和位移,提高结构的整体性能。此外,对于高层建筑或大跨度结构,还应当考虑到楼板的荷载分配和变形控制要求。通过合理设计楼板的荷载分配和变形控制,可以有效提高楼板的刚性,降低结构的振动和变形,提高建筑结构的稳定性和舒适性。

#### 4.6 重视建筑结构设计人才的培养

建筑结构设计人才是保障建筑工程质量和安全的核心力量,其专业水平和素质直接影响到建筑结构设计的质量和可靠性。因此,为了解决建筑结构设计常见问题,必须加强对建筑结构设计人才的培养和引进,以提高其专业技能和工作水平。首先,建筑结构设计人才应该具备扎实的专业知识和技能。他们需要掌握建筑结构设计的基本理论、计算方法和规范要求,熟悉各种结构形式和材料的特性,具备良好的工程实践能力和创新能力。其次,建筑结构设计人才需要具备良好的沟通能力和团队合作精神。建筑结构设计是一个复杂的过程,需要与其他专业人员密切合作,共同解决设计中的问题,确保设计方案的有效实施。另外,建筑结构设计人才还应具备良好的工程管理能力 and 责任心。他们需要能够合理安排工作任务,有效管理项目进度和质量,确保设计工作按时完成,满足建筑工程的要求<sup>[4]</sup>。为了加强建筑结构设计人才的培养,可以通过加强院校教育和专业培训,提高学生和从业人员的专业水平和技能;建立健全的岗位培训和技术交流机制,促进专业人员之间的经验分享和技术交流;加强行业协会和企业间的合作,共同推动建筑结构设计人才的培养和发展。

#### 5 结束语

在建筑结构设计中,我们经常面对各种常见问题,这些问题可能源自设计的不合理、计算的不准确、材料的选择等多个方面。然而,通过对这些问题的深入分析和有效的解决措施,我们可以提高建筑工程的质量和安全性,确保建筑结构的稳定性和可靠性。在本文中,我们对常见问题进行了全面的分析,包括地基设计不足、承重柱截面设计不合理、配筋量计算不准确等。同时,我们提出了一系列解决对策,如优化地基设计、改善承重柱截面设计、重视配筋量计算等。这些解决措施不仅可以有效应对当前的问题,也为未来建筑结构的改进提供了有益的经验 and 启示。通过共同努力,我们可以不断完善建筑结构设计理论和实践,为建筑工程的安全、稳定和可持续发展做出更大的贡献。让我们携手合作,共同推动建筑行业迈向更加美好的未来。

#### 【参考文献】

- [1]陈梅.建筑结构设计中常见问题与解决措施分析[J].居舍,2023(1):124-127.
  - [2]胡洁.房屋建筑结构设计中的常见问题与解决措施探究[J].科技创新与应用,2020(33):86-87.
  - [3]郭凤荣.建筑结构中常见问题与解决措施分析[J].砖瓦,2021(5):79-80.
  - [4]童励燕.建筑结构设计常见问题与解决措施分析[J].地产,2019(18):53-54.
- 作者简介:郝燕(1982.7—),女,汉族,毕业学校:哈尔滨工程大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

## 市政工程变更对工程项目管理的影响及其对策研究

米克仁沙·买买提

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**随着我国城市化建设的快速发展,市政工程项目越来越多地受到人们的关注。由于市政工程具有较强的流动性、复杂性以及不确定性,导致施工期间发生变更的可能性较大。工程变更对市政工程项目管理产生了较大的影响,如影响合同价格、工程进度、引起合同纠纷等。文章深入研究了市政工程变更对工程项目管理的影响,并提出了相应的对策,为市政工程项目管理提供了有益的参考。

**[关键词]**市政工程;工程变更;项目管理;影响;对策

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12695

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

### Research on the Impact and Countermeasures of Municipal Engineering Changes on Project Management

MIKERENSHA Maimaiti

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** With the rapid development of urbanization in China, municipal engineering projects are receiving more and more attention. Due to the strong fluidity, complexity, and uncertainty of municipal engineering, there is a high possibility of changes during construction. Engineering changes have a significant impact on municipal engineering project management, such as affecting contract prices, project progress, and causing contract disputes. This article deeply studies the impact of municipal engineering changes on project management and proposes corresponding countermeasures, providing useful references for municipal engineering project management.

**Keywords:** municipal engineering; engineering changes; project management; impact; countermeasures

#### 引言

市政工程是城市基础设施的重要组成部分,与市民的生活质量和环境质量息息相关。近年来,我国国民经济和城市化建设的快速发展,使得市政工程项目规模不断扩大。然而,市政工程具有较强的流动性、复杂性以及不确定性,导致施工期间发生变更的可能性较大。工程变更对市政工程项目管理产生了较大的影响,如何有效地应对工程变更成为市政工程项目管理的关键问题。

#### 1 市政工程变更的概述

工程变更在项目管理中占据着重要的地位,它指的是在项目实施过程中,对项目范围、进度、成本、质量等方面的修改,变更是由于客户需求的变化、设计缺陷、市场环境的变化等原因引起的。工程变更的目的在于确保项目能够更好地满足客户的需求,提高项目的质量和效益<sup>[1]</sup>。

#### 2 市政工程变更的成因

##### 2.1 主体行为因素

主体行为因素在工程建设过程中起着重要作用。政府部门在市政工程中具有决策权和监督权,其行为对工程变更有着直接影响。政府部门可能因为政策调整、资金问题或对工程规划的重新评估而决定变更工程。建设单位是市政工程的具体实施者,其项目管理水平、协调能力以及与政府部门、设计单位和施工单位的沟通效率都会影响工程变更的可能性。设计单位是市政工程设计负责方,如果设计方案不

完善、不合理或者在施工过程中出现设计缺陷,都可能导致工程变更。施工单位是工程建设的执行者,其施工质量、进度和安全管理等方面的问题也可能引发工程变更。

##### 2.2 个体行为因素

工程师和技术人员在市政工程中扮演着关键角色,他们的专业素养、经验和技术水平直接影响到工程质量。如果他们在设计和施工过程中未能充分考虑各种因素,或者对工程变更的处理不当,都可能导致工程变更。施工人员是工程建设的实际操作者,其技能水平、责任心和施工态度等因素也会影响工程变更。如果施工人员未能按照设计要求和规范施工,或者在施工过程中出现操作失误,都可能引发工程变更。

##### 2.3 政策法规因素

国家政策和法律法规是市政工程建设的重要依据和指导,它们对工程建设的内容、标准和程序等都有明确规定。政策法规的调整或变化可能会导致工程变更。此外,行业标准也是市政工程变更的一个重要因素。如果行业标准发生变化,或者原有标准存在缺陷,可能会导致工程变更<sup>[2]</sup>。

##### 2.4 环境因素

变更包括自然环境、社会环境、经济环境等对工程建设的影响。市民的需求和意见可能会导致工程设计的调整。此外,政策的变化、城市规划的调整等也可能导致市政工程的变化。这些因素都需要工程建设者及时调整策略,以

适应不断变化的社会环境。经济发展水平的不同可能会导致工程投资的增加或减少,从而影响工程建设的规模和质量。此外,市场供需关系的变化、材料价格的波动等也会对市政工程建设产生影响。自然因素也会发生变更,例如,地质条件的变化可能会导致工程设计的调整,气候条件的变化可能会影响工程建设的进度和质量。

## 2.5 合同因素

合同条款的不明确或不合理,可能会导致工程建设的争议和纠纷。例如,合同中对于工程变更的定义和处理方式可能不够明确,导致双方在实际操作中产生分歧。此外,合同履行情况也会影响市政工程建设。如果合同履行不到位,可能会导致工程质量的问题,甚至影响到整个市政工程建设。

## 3 市政工程变更对工程项目管理的影响

### 3.1 影响合同价格

在工程实施过程中,变更是一项难以避免的现象。无论是由于客户需求的变化,还是由于外部环境的影响,工程变更总是会在一定程度上影响项目的进展。工程变更导致的合同价格变动,一方面是因为变更内容可能涉及额外的工作量。原本的工程计划和预算都是基于原有的需求和条件制定的,一旦发生变更,原本的预算和计划就可能不再适用。这就需要工程师和相关人员对变更部分进行重新评估,根据实际情况调整预算,从而导致合同价格的变动。另一方面,变更可能导致工程周期延长,从而增加工程成本。工程周期的延长意味着相关人员的工作时间和工作量都会增加,这无疑会增加工程的成本。此外,工程的延长还可能带来其他方面的影响,如设备租赁费用的增加、工程人员工资的增加等,这些都会导致合同价格的变动。

合同价格的变动可能会引起合同纠纷,影响项目的顺利实施。对于客户来说,他们可能会对合同价格的变动感到不满,认为这是施工方借机涨价。而对于施工方来说,他们可能会认为,价格的变动是由于客户需求的变化导致的,应该由客户承担。这样的纠纷可能会影响项目的进展,甚至可能导致项目中断。

### 3.2 影响工程进度

市政工程项目变更往往涉及到复杂的利益相关方,如政府部门、设计单位、施工单位和居民等,这些变更可能会导致原定的工程进度受到影响,进而导致整个项目的完工时间推迟。这种进度的变化会对后续工作产生连锁反应,例如设备采购、人员安排等,都会因为工程进度的变化而受到影响。这种变化不仅会给项目管理者带来较大的压力,还可能导致项目成本的增加,影响项目的整体效益。

市政工程变更对工程质量产生影响。变更可能会导致设计方案的调整,施工工艺的变化,甚至施工队伍的更换,这些都可能对工程质量产生影响。项目管理者需要及时调整管理策略,确保工程质量不受影响,这对项目管理者提出了更高的要求。同时变更还会导致施工现场的环境发生

变化,施工人员的安全意识可能因变更而减弱,这些都会对工程项目的安全产生影响。项目管理者需要加强对施工现场的监管,确保施工现场的安全,防止安全事故的发生。

最后,市政工程变更还可能对项目利益相关方的利益产生影响。变更会导致部分利益相关方的利益受损,最终会引发利益相关方的投诉和纠纷,给项目带来不必要的麻烦。项目管理者需要及时与利益相关方沟通,协调各方利益,确保项目的顺利进行。

### 3.3 影响工程质量

在市政工程项目中,变更涉及设计变更、施工方法变更等,会导致工程质量的不稳定。首先,设计变更可能导致工程质量的不稳定。在市政工程项目中,设计变更是常见的,可能是由于业主需求的变化、设计人员的失误或其他原因。设计变更可能会导致工程质量的不稳定,因为设计变更可能需要调整施工方案,影响施工进度和质量。其次,施工方法变更可能导致工程质量的不稳定。在市政工程项目中,施工方法变更是常见的,可能是由于施工条件的变化、施工技术的更新或其他原因。施工方法变更可能会导致工程质量的不稳定,因为施工方法变更可能需要调整施工工艺,影响工程质量和施工进度。此外,工程变更过程中可能存在沟通不畅、管理不善等问题,进一步影响工程质量。在市政工程项目中,工程变更涉及到多方利益相关者,包括业主、设计师、施工方等。各方之间的沟通不畅可能导致工程变更的信息传递不及时、准确,影响工程质量和施工进度。同时,如果管理不善,可能导致工程变更的过程失控,影响工程质量和施工进度。

### 3.4 增加合同纠纷风险

原本在合同中明确规定的工作内容、工程量、工期等条款,会因为工程变更而需要调整。如果没有得到各方的充分沟通和一致意见,就可能引发合同纠纷。各方对变更后的合同条款可能存在不同的理解和期望,这就会导致合同纠纷的产生。合同纠纷的产生,不仅会影响项目的正常实施,还可能导致项目成本的增加。当合同纠纷发生时,项目各方可能需要花费大量的时间和精力来解决纠纷,这无疑会增加项目的实施成本。此外,如果合同纠纷无法得到妥善解决,可能导致项目停工,这将进一步增加项目的成本。

工程变更对工程项目管理的影响,还表现在项目进度和质量的控制上。变更后的工程,可能需要重新进行设计和施工,这可能会导致项目进度的延误。同时,变更后的工程可能涉及到新的施工技术和材料,会对工程的质量控制带来挑战。总的来说,市政工程变更对工程项目管理的影响是多方面的,其中最显著的风险就是合同纠纷的增加,不仅会影响项目的正常实施,还导致项目成本的增加<sup>[3]</sup>。

## 4 市政工程变更对策研究

### 4.1 加强前期调研和论证

市政工程项目实施往往面临着复杂多变的环境和需求,因此工程变更成为了项目实施过程中的常见现象。

为了降低工程变更对项目进度、质量和投资的影响,需要采取一系列对策来加强前期调研和论证,确保项目设计的合理性、施工方案的可行性,从而减少工程变更的可能性。

在项目实施前,应充分了解项目相关情况。这包括对项目所处环境的调查,例如地形地貌、气候条件、交通状况等,以及对项目所涉及到的相关部门和利益相关者的了解。只有对项目环境有了全面深入的了解,才能为后续的设计和施工提供准确的依据,从而降低因环境因素导致的工程变更的可能性。

对项目进行充分的调研和论证。在项目前期,应对项目的设计方案进行多次讨论和修改,以确保设计的合理性和科学性。同时,应对施工方案进行详细分析和论证,确保施工方案的可行性和施工过程中的稳定性。只有通过深入的调研和论证,才能发现潜在的问题和风险,从而提前做好应对措施,避免工程变更的发生。

加强项目各参与方之间的沟通和协作也是减少工程变更的重要手段。项目实施过程中,设计方、施工方、监理方和业主方等各个参与方应保持紧密的沟通,共同解决项目中出现的问题。通过建立有效的沟通机制,各个参与方可以及时了解项目的进展情况,以及可能出现的问题和风险,从而及时采取措施,避免工程变更的发生。

#### 4.2 完善合同管理制度

建立完善的合同管理制度是确保工程变更得到有效管理的基础。首先,合同条款应当明确,以确保各方的权利和义务得到明确规定。特别是对于工程变更的相关条款,应细化合同责任,明确工程变更的范围、程序和责任主体。在合同中充分考虑工程变更的风险是预防风险的关键。合同中应包含工程变更的风险评估和防控措施,以降低工程变更对项目的影响。此外,合同还应明确工程变更的审批程序和责任主体,确保工程变更的合法性和合规性。建立合同管理制度还包括建立合同变更的监督和评估机制。通过定期的合同执行情况评估,及时发现和解决合同变更中出现的问题。同时,加强对合同变更的监督,确保工程变更的实施符合合同规定,避免合同纠纷的发生。

#### 4.3 对施工项目进行预算把控

在项目管理中,当项目需要进行变更时,预算人员必须重新审视整体预算,进行细致入微的调整和优化,需要全面对比变更前后的收益,以便在明确各项收益和损失的基础上进行预算调整。这一过程要求预算员具有高度的专业素养和敏锐的洞察力,以确保项目所需预算始终控制在预计范围内。

在进行预算调整时,预算员应充分考虑项目的实际情况,合理分配资源,确保项目各项任务的顺利进行。同时,他们还需密切关注项目的执行进度,随时掌握项目成本的变动情况。一旦发现超支问题,预算员应立即上报,以便管理层及时采取措施,防止超支情况的进一步恶化。这种主动上报的超支管理策略,有助于项目管理的持续改进和

优化。此外,预算员还需密切关注市场动态和行业趋势,以便及时调整预算策略。他们应与项目团队密切合作,确保预算的合理性和有效性。通过不断地分析和总结,预算员可以帮助项目实现成本控制和收益最大化的目标<sup>[4]</sup>。

在项目变更过程中,预算员要充分认识到预算调整并非单纯地削减成本,而是要在保证项目质量的前提下,实现成本效益的最大化。需要从整体角度出发,权衡各项因素,为项目提供合理的预算支持。

#### 4.4 制定详细的工程签证

一是作业计划需要详细规定作业流程。变更发生后,原有的作业流程可能不再适用。此时,需要对新的作业流程进行详细规划,包括施工步骤、作业顺序等。只有明确了作业流程,施工人员才能按照正确的步骤进行施工,确保工程质量。

二是施工技术也是作业计划中需要重点考虑的内容,变更往往意味着施工技术的要求也会有所变化。因此,在制定作业计划时,必须充分考虑变更后的技术要求,确保施工人员能够掌握并运用新的施工技术,以满足工程需求。变更往往会导致成本的变化,因此在制定作业计划时,必须重新评估变更前后的预算情况,确保项目能够在预算范围内顺利完成。制定作业计划的目的是,为了为施工人员提供准确的作业标准,确保工程质量。同时,作业计划也能为管理人员的工作带来便利,使他们能够更好地监控施工过程,及时发现并解决问题。

#### 5 结语

市政工程变更对工程项目管理产生了较大的影响,为应对这些影响,本文提出了加强前期调研和论证、完善合同管理制度、建立健全工程变更审批机制和提高项目管理水平等对策。这些对策有助于降低工程变更对市政工程项目管理的影响,确保项目的顺利实施。然而,市政工程变更对策的研究是一个复杂的系统性工程,需要不断总结经验,不断完善和优化对策。

#### [参考文献]

- [1]陆常昊,白雪兵,郭伟.市政工程变更对项目管理工作的影响及应然举措[J].城市建设理论研究(电子版),2023(28):60-62.
  - [2]李胜强.市政工程变更对工程项目管理的影响及其对策研究[Z].2023年智慧城市建设论坛深圳分论坛论文集[C].中国智慧城市经济专家委员会,中国智慧城市经济专家委员会,2023:2.
  - [3]高斌.市政工程变更对工程项目管理的影响及其对策研究[J].居舍,2021(4):122-123.
  - [4]李泽锐.市政工程变更对工程项目管理的影响及其对策研究[D].广州:广州大学,2019.
- 作者简介:米克仁沙·买买提(1980.3—)毕业院校:新疆财经大学,所学专业:国际金融,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 建筑钢结构工程低温焊接技术应用研究

唐家杰

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]传统的焊接方法在钢结构工程中已经得到广泛应用,但在特定的应用场合,如对材料性能有特殊要求或对焊接接头质量有高度要求的情况下,传统焊接技术往往难以满足需求。低温焊接技术由于其低热输入、小热影响区以及对材料影响小的特性,逐渐成为解决这类问题的有效手段,这项技术在实际应用中仍面临一系列挑战,包括如何准确控制焊接温度、选择合适的焊接材料、优化焊接工艺参数等。因此,对低温焊接技术进行深入的理论分析和实践研究,不仅有助于揭示其工作机制,更能为其在建筑钢结构工程中的广泛应用提供科学的理论基础和实践指导。

[关键词] 钢结构; 低温焊接; 工艺

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12684

中图分类号: TG457.11

文献标识码: A

## Application Research on Low Temperature Welding Technology in Building Steel Structure Engineering

TANG Jiajie

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Traditional welding methods have been widely used in steel structure engineering, but in specific application scenarios, such as special requirements for material properties or high requirements for welding joint quality, traditional welding techniques often find it difficult to meet the requirements. Low temperature welding technology has gradually become an effective means to solve such problems due to its low heat input, small heat affected zone, and small impact on materials. However, this technology still faces a series of challenges in practical applications, including how to accurately control welding temperature, select appropriate welding materials, and optimize welding process parameters. Therefore, conducting in-depth theoretical analysis and practical research on low-temperature welding technology not only helps to reveal its working mechanism, but also provides a scientific theoretical basis and practical guidance for its widespread application in building steel structure engineering.

**Keywords:** steel structure; low temperature welding; workmanship

### 引言

随着现代建筑工程对结构安全性、工艺精度以及建筑材料性能的不断提高,焊接技术在钢结构工程中的作用日益凸显。在众多的焊接方法中,低温焊接技术因其对材料影响小、热变形小、焊接接头质量高等优点,逐渐成为建筑领域的焦点。然而,低温焊接技术的成功应用并非仅凭经验,而需要深入的理论研究和系统的实践探索。

### 1 低温焊接技术的理论分析

低温焊接技术的理论分析是对焊接过程在较低温度条件下的各种复杂现象和特性进行系统研究的关键环节。在这一分析中焊接材料在低温环境下的流变行为、熔池形成和动力学行为是核心的研究对象。这涉及到焊接材料的熔点降低、焊接熔池的形成和流动性质的变化,这些都对焊接接头的最终质量和性能产生重要影响。此外,焊接接头在低温环境下的微观结构和力学性能的演变也是理论分析的重点,低温环境下的焊接过程会导致焊接接头的热影响区(HAZ)和焊缝区的微观组织发生显著变化,如冷硬化、相变和析出物的形成。这些微观结构的变化直接影

响焊接接头的宏观力学性能,如强度、韧性和抗冲击性等。此外,焊接过程中的温度梯度、热输入和冷却速率等关键参数也对焊接接头的质量和性能产生显著影响。低温环境下的这些参数的变化会导致焊接接头的晶粒细化、相变、残余应力和变形等现象,从而影响接头的整体性能。

### 2 钢结构低温焊接技术的方法

#### 2.1 电弧焊接技术

电弧焊接技术作为一种广泛应用于钢结构连接的焊接方法,在低温焊接领域也有其独特的应用与优势。电弧焊接主要利用电弧高温产生的热能,使焊件局部熔化并在冷却后形成焊缝。在低温环境下,电弧焊接的核心挑战在于如何在较低的温度条件下确保焊接质量和接头强度。在钢结构低温焊接中,电弧焊接常常需要采用特殊的焊接电流和电压参数,以适应低温环境下焊接材料的熔点和流动性。一般来说增加电流密度和焊接速度可以提高焊接区域的温度,从而促进焊接材料的熔化和流动。过高的电流可能导致焊接区域过热,从而引发焊接变形和裂纹,因此需要在保证足够焊接温度的同时,合理控制焊接电流的大小。

另外,气体保护在电弧焊接过程中尤为关键。在低温环境下,选择合适的保护气体和流量控制方式,可以有效隔绝焊接区域与外界氧气的接触,从而预防焊缝氧化和孔洞等焊接缺陷的产生。常用的保护气体包括氩气、氦气混合气体和  $\text{CO}_2$  等,它们的选择和使用要根据焊接材料和焊接条件进行合理调整。此外,为了进一步提高低温电弧焊接的效率和质量,还可以结合先进的焊接设备和自动化技术。例如,采用高频电源和交流焊接技术可以提高电弧稳定性,减少焊接飞溅;而引入机器人焊接和自动化控制系统可以实现焊接参数的精确控制和复杂焊接路径的自动执行。

## 2.2 气体保护焊接技术

气体保护焊接技术是一种常用于低温焊接环境的高效焊接方法,核心原理是通过在焊接过程中向焊接区域提供一层保护气体,以隔离焊缝与外界空气,从而防止焊缝的氧化、氢裂纹和其他焊接缺陷的产生。在钢结构低温焊接应用中,气体保护焊接技术可以有效地保证焊接质量和接头强度,同时满足低温环境下焊接材料特性的需求。对于钢结构低温焊接,常用的保护气体主要包括氩气、氦气和其他气体混合物。选择合适的保护气体种类和流量是关键,它应根据焊接材料的种类、焊接条件以及所需的焊接性能进行调整。例如,纯氩气具有优良的保护性和热导性,适用于大多数低温焊接材料,而氦气则可提供更高的热输入和焊缝穿透力,适用于特殊合金钢和厚板焊接。除了选择合适的保护气体,气体流量和保护覆盖范围的控制也同样重要。合理的气体流量可以确保焊接区域得到充分的保护,防止氧气和其他杂质的侵入;而适当的覆盖范围可以确保焊接区域的整体性和一致性,防止焊缝的气孔和夹渣等缺陷的产生。此外,气体保护焊接技术还可以结合其他焊接方法,如 TIG(钨极氩弧焊)、MIG(金属惰性气体焊)和 MAG(金属活性气体焊)等,以满足不同应用和焊接要求。例如,TIG 焊接以其精细焊缝、少气孔和优良的焊接外观在高要求的焊接应用中得到广泛应用;而 MIG 和 MAG 焊接由于其高效率、适应性强和自动化程度高等特点,在大规模和工业化生产中表现出色。

## 2.3 低温感应加热焊接技术

低温感应加热焊接技术是一种先进的焊接方法,它利用电磁感应原理在焊接区域内产生局部的高频感应电流,进而实现焊件的局部加热和熔化。与传统焊接方法相比,低温感应加热焊接技术具有能量高效、热影响区域小、焊接速度快等优点,特别适用于低温环境下对焊接热输入量有严格要求的钢结构焊接应用。在低温环境下,通过感应加热技术可以更精确地控制焊接区域的温度分布,从而避免过高的热输入和局部过热现象<sup>[1]</sup>。这对于低温环境下焊接材料的冷脆性问题具有重要意义,能够显著提高焊接接头的冷弯和冲击韧性。同时,低温感应加热焊接还可以有效减少焊接区域的热变形和应力积累,有利于提高焊接接

头的稳定性和持久性。在实际应用中,低温感应加热焊接技术通常与自动化控制系统和先进的焊接设备相结合,以实现焊接参数的精确控制和复杂焊接路径的自动执行。通过预先设定感应加热参数、焊接速度和保护气体流量等关键参数,可以实现高质量、高效率的钢结构低温焊接,满足不同应用场景和特殊焊接要求。此外,低温感应加热焊接技术还具有较强的适应性和灵活性,能够适应各种不同材料、厚度和形状的焊接需求。无论是薄壁结构的薄板焊接,还是厚板结构的厚板焊接,甚至是复杂几何形状的焊接接头,都可以通过合理设计和优化感应加热工艺来实现。

## 3 钢结构低温焊接的温度控制

### 3.1 预热与焊接前的温度控制

钢结构在低温环境下焊接时,预热和焊接前的温度控制是确保焊接接头质量和性能的关键步骤。预热主要是为了提高焊接区域的温度,减少焊接时由于冷却速度过快造成的冷脆性问题<sup>[2]</sup>。通过预热可以使焊接材料达到一个较为适宜的焊接温度,从而提高焊接接头的韧性和延展性,减少焊接过程中的裂纹和缺陷。预热温度的选择应基于钢材的类型、厚度和焊接方法等因素进行合理确定。通常较低碳钢需要较高的预热温度以确保焊接接头的质量;而高强度、低合金钢或特殊钢材可能需要更精确的预热控制,以满足其特殊的焊接性能要求。同时,预热的时间和速度也应适当控制,避免焊接区域的过度加热和退火,影响焊接接头的强度和硬度。除了预热,焊接前的温度控制也是至关重要的。在焊接前必须确保焊接区域的温度稳定在预定的焊接温度范围内,避免由于温度波动造成的焊接质量不稳定。这通常通过采用恒温设备和温度监测系统来实现,确保焊接过程中的温度变化在可接受范围内。

### 3.2 焊接过程中的温度实时监控与调整

在钢结构低温焊接过程中,实时温度监控与调整是确保焊接接头质量和一致性的关键环节。通过实时监测焊接区域的温度变化,可以及时发现并纠正焊接过程中可能出现的温度偏差和异常情况,从而保证焊接接头的均匀性和稳定性。为了实现有效的温度监控,通常会采用高精度的温度传感器和先进的数据采集系统。这些设备能够实时采集焊接区域的温度数据,并将其转化为可视化的温度曲线和图表,为焊工提供直观的温度变化趋势和实时数据。同时,通过与焊接设备和自动化控制系统的连接,还可以实现温度自动调整和反馈控制,确保焊接过程中的温度稳定在预定的焊接温度范围内。在焊接过程中,一旦检测到温度异常或偏离预定范围,应立即采取相应的调整措施,这可能包括调整焊接电流、电压和焊接速度等关键参数,或者增加或减少保护气体的流量,以恢复和维持焊接区域的稳定温度。此外,还应可能对可能影响温度的外部因素,如环境温度、焊接位置和焊接材料的特性等进行全面考虑和分析,以确保焊接过程的连续性和一致性。

### 3.3 焊后温度应力消除技术

焊接完成后,钢结构常常会因为焊接过程中的温度变化而产生内部应力,这些应力可能会导致焊接接头出现变形、裂纹或其他质量问题。为了减少或消除这些焊后温度应力,需要采用专门的温度应力消除技术,以确保焊接接头的稳定性和持久性。一种常用的温度应力消除方法是焊后热处理,通常包括焊后退火和焊后时效两种。焊后退火是通过加热焊接接头至一个适当的温度,然后缓慢冷却至室温,以减少焊接区域的内部应力。焊后时效则是在低温条件下持续加热焊接接头一段时间,再进行适当的冷却,以调整和稳定其微观组织和性能。除了热处理方法,还可以采用局部挤压、超声波震动、喷水冷却等物理方法,或者采用应力释放切割、电解处理等化学方法来消除焊后温度应力。这些方法各有优缺点,选择合适的应力消除技术应基于具体的焊接材料、焊接方法、焊接结构和应用要求等因素进行综合考虑。在应用温度应力消除技术时,必须确保操作参数、时间和过程控制得当,以避免引入新的焊接缺陷或影响焊接接头的性能。此外,还需要进行严格的质量检测和评估,以确保焊后温度应力消除效果满足设计和规范要求。

## 4 钢结构低温焊接的影响因素及对策

### 4.1 材料选择与特性

钢结构低温焊接的影响因素之一是材料选择与特性。在选择合适的材料时,需综合考虑其化学成分、机械性能和焊接特性。低碳钢和低合金钢通常具有良好的焊接性能和韧性,适用于低温环境下的焊接。而高碳钢和高合金钢在焊接过程中可能遇到困难,容易产生焊接缺陷和焊后脆性问题。此外,机械性能也至关重要,需考虑抗拉强度、屈服强度和延伸率等指标,以确保焊接接头在低温条件下的稳定性和可靠性。此外,焊接特性如熔池流动性和热影响区硬化倾向,对焊接质量同样有重要影响<sup>[3]</sup>。针对这些影响因素,可采取合适的对策,如优化焊接工艺和参数、进行充分的材料测试和评估,以及加强焊接过程的质量控制和监测。通过综合考虑并采取相应对策,可以有效提高钢结构低温焊接的质量和可靠性。

### 4.2 焊接工艺参数与设备

钢结构低温焊接的另一个关键影响因素是焊接工艺参数与设备的选择与应用。合适的焊接工艺参数,如预热温度、焊接电流、焊接速度和焊接材料的选择,对于确保焊接接头质量和性能至关重要。不恰当的参数设置可能导致焊接缺陷,如裂纹、气孔和硬化倾向增加,从而降低焊接接头的可靠性和耐用性。同时,先进和适用的焊接设备也是保证焊接质量的关键。高效、稳定的焊接设备能够提供稳定的焊接电流和电压输出,保证焊接过程的一致性和

可控性。为应对这些影响因素,必须确保焊接工艺参数与设备的选择与应用是经过充分测试和验证的。通过不断优化和调整焊接工艺参数,以适应不同的焊接需求和材料特性,以及定期维护和更新焊接设备,可以有效提高钢结构低温焊接的质量和可靠性。

### 4.3 环境条件与安全措施

在钢结构低温焊接过程中,环境条件与安全措施也是决定焊接质量和工作效率的关键因素。首先,焊接环境的温度、湿度和风速等因素都会直接影响焊接过程的稳定性和焊接接头的质量。特别是在低温环境下,确保焊接区域的稳定温度和相对湿度是防止焊接缺陷和提高焊接质量的重要步骤。其次,安全措施在焊接过程中同样不容忽视,焊接过程中会产生有害的气体、烟雾和火花,如果不采取适当的防护措施,可能会对操作人员造成伤害。因此,必须配备有效的通风设备、个人防护装备和火灾防护措施,确保操作人员的安全。针对这些影响因素,应确保焊接环境的稳定性和安全性,采取必要的环境调控措施,如加热设备、湿度调节器和风速控制装置等。同时,严格执行焊接安全规程,提供充足的个人防护装备,进行定期的安全培训和演练,确保操作人员能够正确使用焊接设备和工具,并熟悉应急处理程序。

## 5 结语

低温焊接技术在钢结构工程中展现出深远的理论价值与实用价值。随着建筑结构对材料性能和工艺精度的不断追求,低温焊接已经成为行业发展的前沿趋势。通过深入的分析和研究,我们能够精准把握焊接过程的核心环节,从而显著提升焊接接头的质量与性能。同时,正确的材料选择、工艺参数调整以及严格的环境和安全管理,都是确保低温焊接成功的不可或缺的要害。随着理论和实践的持续推进,低温焊接技术将更为完善,进一步广泛应用于建筑钢结构工程,为提高工程质量、优化施工流程和确保工人安全做出重要贡献。

### [参考文献]

- [1]王铁阳,白泽,王宠,等.建筑钢结构工程低温焊接技术应用研究[J].中国住宅设施,2022(9):160-162.
- [2]王佳星,姚全斌,林鹏荣,等.电子元器件低温焊接技术的研究进展[J].电子与封装,2022,22(9):13-20.
- [3]代程.建筑工程中钢结构安装焊接施工技术应用探究[J].河南科技,2022,41(5):77-80.

作者简介:唐家杰(1989.5—),毕业院校:西南交通大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:结构工程师,职称级别:中级。

# 建筑电气工程中的漏电保护技术分析

张齐才

九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑电气工程中的安全问题一直备受关注, 而漏电是一种常见但危害严重的电气故障。为了保障建筑电气系统的安全运行, 漏电保护技术被广泛应用。文中将从漏电保护技术的作业原理和应用原则等方面展开分析, 并详细探讨了建筑电气工程中漏电保护技术的应用方法, 包括漏电保护器的合理选择、安装及控制方法、科学配置漏电保护器的建议, 以期建筑电气工程的安全生产提供参考。

[关键词] 漏电保护技术; 建筑电气工程; 应用方法

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12658

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Analysis of Leakage Protection Technology in Building Electrical Engineering

ZHANG Qicai

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Safety issues in building electrical engineering have always been a concern, and leakage is a common but serious electrical fault. In order to ensure the safe operation of building electrical systems, leakage protection technology is widely used. The article will analyze the working principles and application principles of leakage protection technology, and explore in detail the application methods of leakage protection technology in building electrical engineering, including the reasonable selection, installation and control methods of leakage protectors, and suggestions for scientific configuration of leakage protectors, in order to provide reference for the safety management of building electrical engineering.

**Keywords:** leakage protection technology; building electrical engineering; application methods

### 引言

随着社会的不断发展和城市化进程的加速推进, 建筑电气工程在现代城市中的地位和作用日益凸显<sup>[1]</sup>。建筑电气工程承担着为建筑物提供电力、照明、通信、安防等功能的重要任务, 是现代城市基础设施建设的核心组成部分。然而, 随之而来的是建筑电气系统安全问题的日益突出, 其中漏电问题是一项极具挑战性和重要性的安全隐患。为了解决漏电问题, 漏电保护技术成为了建筑电气工程领域的研究热点。一方面, 通过采用先进的漏电保护技术, 可及时检测和切断漏电故障, 有效避免因漏电引发的火灾、触电事故等安全风险, 保障人员和设备的安全; 另一方面, 随着节能环保理念的深入人心, 建筑电气系统的节能和环保问题越来越受到关注。漏电不仅会导致能源浪费, 还会增加电气设备的损耗, 降低设备的使用寿命, 进而影响建筑电气系统的整体能源利用效率。因此, 本文深入研究和应用漏电保护技术, 可有效解决漏电问题, 提高建筑电气系统的安全性和可靠性, 推动建筑电气工程领域的健康发展。

### 1 漏电保护技术作业原理

漏电保护技术是建筑电气工程中重要的安全保护措施, 其作业原理是通过监测电路中的电流差异, 及时发现并切断漏电故障, 以防止电气事故的发生。漏电保护器是实现漏电保护技术的关键设备, 其作用类似于一个电流差动装置, 能够检测电路中进入和离开的电流之间的差值,

一旦差值超过设定阈值, 就会触发漏电保护器将电路切断, 从而达到保护的目的。

在正常情况下, 电路中的进入电流与离开电流是相等的, 其差值为零, 而当电路中发生漏电故障时, 部分电流会通过漏电通路流入地面或其他非预期的路径, 导致进入电流与离开电流之间产生差值。漏电保护器通过监测电路中的电流差异, 一旦检测到差值超过设定的阈值, 就会判断电路发生了漏电故障, 并立即切断电路, 防止漏电故障继续发展, 从而保障人员和设备的安全。

漏电保护器实际上是一种电流差动保护装置, 其内部包含相应的电流互感器和比较电路。电流互感器用于监测电路中的电流情况, 将监测到的电流信号传输给比较电路进行处理。比较电路将进入电流与离开电流进行比较, 当两者之间的差值超过预设阈值时, 比较电路会触发漏电保护器动作, 切断电路, 达到保护的目的。

漏电保护器需要具备灵敏性、可靠性和稳定性, 能够快速准确地响应漏电故障, 切断电路, 避免事故发生。因此, 在设计和选择漏电保护器时, 需要充分考虑其额定电流、额定断路能力、动作时间、灵敏度等参数, 以确保漏电保护器能够在各种工作条件下可靠地工作。

### 2 建筑电气工程中漏电保护技术应用原则

#### 2.1 组织性原则

在建筑电气工程中, 漏电保护技术的应用原则是确保

漏电保护装置布局和配置的合理性和有效性,以全面覆盖和保护建筑电气系统,最大程度地提高安全性和可靠性<sup>[2]</sup>。首先,组织性原则强调对建筑电气系统进行全面分析和评估,了解电气设备的分布、用电负载的情况、电路结构和运行特点等,只有深入了解建筑电气系统的实际情况,才能有针对性地布局和配置漏电保护装置,确保其覆盖范围和保护效果的全面性和有效性。其次,组织性原则要求根据建筑物的不同区域和功能需求,合理确定漏电保护装置的布局和配置方案,如人员密集区域和高风险区域,如大厦入口、楼梯间、电梯井等,应增加漏电保护装置的密度,提高保护水平。此外,组织性原则还要求考虑建筑电气系统的发展和扩展需求,合理预留漏电保护装置的安装位置和配电空间,以应对未来建筑电气系统的升级和扩展,确保系统的可持续性和灵活性。最后,组织性原则还要求建立健全的漏电保护装置管理和维护制度,定期对漏电保护装置进行检查、测试和维护,及时发现和处理故障,确保其长期稳定运行,做好装置管理和维护工作,才能保证漏电保护装置的有效性和可靠性,提高建筑电气系统的安全性和可靠性。

## 2.2 协同性原则

在建筑电气系统中,不同的电气设备和安全系统之间存在着相互关联和相互影响的关系,漏电保护技术的应用必须考虑到这种协同性,确保各个部分之间协调配合,共同发挥作用。首先,协同性原则要求漏电保护技术与其他安全系统相互配合,形成多层次、多重保护体系。例如,漏电保护技术可以与过载保护、短路保护、接地保护等多种保护装置相结合,形成完善的电气安全保护系统,从而实现对电气系统各种故障的全面保护。其次,协同性原则要求漏电保护技术与建筑消防系统、安防系统等其他安全系统相互配合,形成综合性的安全保护机制。最后,协同性原则还要求漏电保护技术与建筑电气系统的设计、施工、运行和维护等各个环节相互配合,形成闭环管理机制。在建筑电气系统的设计阶段,应充分考虑漏电保护技术的应用需求,合理确定保护装置的布局和配置方案;在施工和安装阶段,应按照设计要求和标准规范,确保漏电保护装置的正确安装和调试;在运行和维护阶段,应定期对漏电保护装置进行检查、测试和维护,保证其长期稳定运行。

## 2.3 接地保护原则

接地保护原则是建筑电气系统安全保护的重要组成部分,其核心在于保证建筑电气系统与地之间的良好接地,从而减少漏电故障对人员和设备造成的危害<sup>[3]</sup>。首先,接地保护原则要求建筑电气系统中的所有电气设备和电路都必须进行良好的接地。良好的接地可以有效降低电气设备和线路的电压,减少漏电故障对人身安全和设备正常运行的影响。其次,接地保护原则要求建立完善的接地检测和监测机制,及时发现和处理接地故障。建筑电气系统中

的接地装置存在着可能被损坏或失效的风险,一旦接地装置发生故障,将影响接地效果,增加漏电故障发生的风险,必须定期对接地装置进行检查、测试和维护,确保其处于良好的工作状态,及时发现和处理接地故障,保障接地保护的有效性。最后,接地保护原则还要求建立健全的安全管理制度和操作规程,加强对建筑电气系统的日常管理和维护,只有做好建筑电气系统的定期巡检、维护和管理工作,才能及时发现和处理潜在的接地故障和漏电问题,确保接地保护原则的有效实施。

## 2.4 三级漏电保护原则

第一级漏电保护是指在建筑电气系统的总电源入口处设置主漏电保护装置,主要针对整个建筑电气系统的漏电故障,包括主配电箱或总开关箱等设备。主漏电保护装置通常具有较高的灵敏度和额定断路能力,能够及时检测并切断电路中的漏电故障,防止漏电故障向下级电气设备传播,最大限度地减少安全事故的发生。

第二级漏电保护是指在建筑电气系统的分支电路或特定电气设备上设置分支漏电保护装置,主要针对特定电气设备或电路的漏电故障,例如照明电路、插座电路、浴室电路等。分支漏电保护装置通常具有适当的灵敏度和额定断路能力,能够针对特定电气设备或电路的漏电故障进行检测和切断,保障这些设备或电路的安全运行。

第三级漏电保护是指在特定电气设备上设置局部漏电保护装置,主要针对对人员特别敏感或安全要求较高的电气设备,例如医疗设备、水族箱、游乐设施等。局部漏电保护装置通常具有最高的灵敏度和额定断路能力,能够及时检测并切断这些特定电气设备的漏电故障,保障人员和设备的安全。

## 3 建筑电气工程中漏电保护技术应用方法

### 3.1 漏电保护器的合理选择

漏电保护器是用来检测电路中的漏电故障并切断电源的装置,其选择应考虑多种因素,包括漏电保护的级别、额定电流、灵敏度、工作原理、安装环境等。下面将详细阐述漏电保护器的合理选择方法<sup>[4]</sup>。第一,需要考虑漏电保护的级别。根据建筑电气系统的实际情况和安全要求,确定需要设置的漏电保护级别。一般来说,建筑电气系统的总电源入口处应设置主漏电保护器,用于对整个建筑电气系统的漏电故障进行保护;同时,在分支电路或特定电气设备上也需要设置分支漏电保护器,用于对特定电气设备或电路的漏电故障进行保护。第二,需要考虑漏电保护器的额定电流。漏电保护器的额定电流应根据电路的额定电流和负载情况来确定,一般应略大于电路的额定电流。选择额定电流过小的漏电保护器可能导致误报和误动作,影响正常用电;而选择额定电流过大的漏电保护器则可能无法有效检测和切断漏电故障,降低保护效果。第三,需要考虑漏电保护器的灵敏度。漏电保护器的灵敏度是指其

对漏电电流的检测能力,一般以额定漏电动作电流来衡量。根据建筑电气系统的安全要求和用电负载情况,选择适当灵敏度的漏电保护器。第四,需要考虑漏电保护器的工作原理。漏电保护器主要有两种工作原理,即差动式和断路器式。差动式漏电保护器通过检测电流回路中的差动电流来判断是否存在漏电故障,并切断电源;而断路器式漏电保护器则通过检测电流回路中的总电流来判断是否存在漏电故障,并切断电源。

### 3.2 漏电保护器的安装及控制

在建筑电气工程中,漏电保护技术正确的安装和控制对于保障电气系统的安全运行至关重要。其一,在漏电保护器的安装过程中,需要遵循一定的规范和标准,确保其能够正常工作并有效保护电气系统。安装时应首先选择合适的安装位置,通常主漏电保护器应安装在总电源入口处,分支漏电保护器应安装在分支电路或特定设备的起始位置,以实现对整个系统或特定部分的保护。此外,漏电保护器的安装位置应远离潮湿、高温、腐蚀性气体等有害环境,保持干燥通风良好,以确保其正常工作和使用寿命。另外,在安装位置附近设置明显的标识标牌也是必要的,标明漏电保护器的额定电流、动作时间、工作原理等信息,方便使用和维护人员查阅。其二,在漏电保护器的控制方面,主要包括定期检查、漏电测试、故障处理和定期维护等步骤。定期检查是确保漏电保护器正常工作的关键,包括对其外观进行检查和功能测试,以检测是否存在损坏、锈蚀或松动等现象,确保漏电保护器处于良好的工作状态。漏电测试是为了检测漏电保护器的动作情况,可使用专业的漏电测试仪器进行测试,测试结果应记录并进行分析,以便及时发现漏电保护器的异常情况。一旦发现漏电保护器存在故障或动作不准确的情况,应及时进行故障诊断和处理,可以进行修理、更换或调整漏电保护器的措施。定期维护也是确保漏电保护器正常运行的重要措施,包括清洁、紧固、润滑等操作,延长其使用寿命并保持良好的工作性能。其三,对操作人员进行培训至关重要,使其了解漏电保护器的工作原理、操作方法和维护要点,提高其操作技能和安全意识,确保操作安全。

### 3.3 漏电保护器的科学配置

漏电保护器的科学配置涉及到合理选择漏电保护器

的类型、额定电流和动作时间,以及正确设置保护区域和数量,从而实现对电气系统的全面保护。首先,科学配置漏电保护器需要考虑建筑物的电气系统特点、用电负荷情况以及安全标准要求。根据建筑物的电气负荷情况和用电设备的特性,选择合适的漏电保护器类型,一般包括 RCD(剩余电流保护器)和 RCBO(剩余电流断路器),以及其他特殊类型的保护器,如电子式漏电保护器等。其次,科学配置漏电保护器需要正确设置保护区域和数量。保护区域的设置应根据建筑物的电气布局 and 用电设备的分布情况,将建筑物划分为不同的电气区域,并在每个区域的电源进线处配置相应的漏电保护器,以实现对该区域内所有电气设备的有效保护。最后,科学配置漏电保护器需考虑保护器的动作时间和灵敏度。动作时间是指漏电保护器在检测到漏电流超过设定阈值时切断电源的时间,应根据建筑物的安全要求和电气设备的特性进行合理设置,既要确保对漏电情况能够及时响应,又要避免误动作造成不必要的停电。灵敏度是指漏电保护器对漏电流的检测能力,应根据建筑物的安全要求和电气设备的特性选择合适的灵敏度,以确保对各种程度的漏电情况都能够进行有效检测和保护。

## 4 结束语

漏电保护技术在建筑电气工程中具有重要意义,其正确应用能有效预防漏电故障,保障电气系统的安全运行。通过深入理解漏电保护技术的原理和原则,并正确应用相关的技术方法,可以有效预防漏电事故的发生,保障人员和设备的安全。

### [参考文献]

- [1]李嘉馨.试析建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用研究[J].中国设备工程,2024(5):220-222.
  - [2]马玉茹.建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(8):68-70.
  - [3]张娃.浅谈建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用[J].四川建材,2022,48(8):214-215.
  - [4]王彩虹.建筑电气工程中的漏电保护技术分析[J].集成电路应用,2022,39(3):196-197.
- 作者简介:张齐才(1997.8—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司。

## 建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理

张玉龙

淮北市建投房地产开发有限公司, 安徽 淮北 235000

**[摘要]**随着科技进步和社会发展, 建筑电气安装已经从传统的电力供应和照明系统发展到包括自动化控制、智能化管理和可持续发展等多个方面。在这一过程中, 防雷接地施工作为保障电气系统稳定运行和延长设备使用寿命的关键环节, 受到了越来越多的关注和重视, 但是由于施工人员的专业水平、施工技术和管理方法存在差异, 导致防雷接地施工质量参差不齐, 时常出现因雷击引发的设备损坏、电气事故甚至人员伤亡等严重后果。因此, 加强防雷接地施工质量管理, 提升施工人员的专业素养和工作效率, 已成为当前建筑电气安装行业面临的重要挑战和任务。

**[关键词]** 建筑工程; 电气安装; 防雷接地; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12657

中图分类号: TU74

文献标识码: A

### Application and Quality Management of Lightning Protection and Grounding Construction Technology in Building Electrical Installation

ZHANG Yulong

HuaiBei Jiantou Real Estate Development Co., Ltd., HuaiBei, Anhui, 235000, China

**Abstract:** With the advancement of technology and social development, building electrical installation has evolved from traditional power supply and lighting systems to various aspects including automation control, intelligent management, and sustainable development. In this process, lightning protection and grounding construction, as a key link to ensure the stable operation of electrical systems and extend the service life of equipment, has received more and more attention and attention. However, due to differences in the professional level, construction technology, and management methods of construction personnel, the quality of lightning protection and grounding construction is uneven, often resulting in serious consequences such as equipment damage, electrical accidents, and even casualties caused by lightning strikes. Therefore, strengthening the quality management of lightning protection and grounding construction, improving the professional competence and work efficiency of construction personnel, has become an important challenge and task facing the current construction electrical installation industry.

**Keywords:** construction engineering; electrical installation; lightning protection grounding; construction technology

#### 引言

随着现代建筑电气系统的日益复杂和多样化, 防雷接地施工作为其中的重要环节, 不仅直接关系到建筑物和设备的安全运行, 还与人们的生命财产安全密切相关。有效的防雷接地施工质量管理不仅要求施工人员具备深厚的专业知识和技能, 还需要科学、系统的管理方法和先进的施工技术。探讨建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理, 为读者提供全面、实用的指导和建议, 促进施工质量的稳定提升和行业的健康发展。

#### 1 建筑电气安装应用防雷接地施工的重要价值

建筑电气安装中的防雷接地施工具有至关重要的价值, 它不仅关乎建筑物及其内部设备的安全运行, 还直接影响到人员的生命财产安全和设备的长期使用寿命。合理、高效的防雷接地设计和施工能有效地降低雷电引发的各种潜在危害, 如设备损坏、火灾事故等, 保障建筑物的持续稳定运行。此外, 优质的防雷接地系统还能提升电气设备的性能和效率, 减少能源消耗从而在长期运行中为建筑带来经济效益<sup>[1]</sup>。因此, 对建筑电气安装中防雷接地施工

的重要价值进行深入研究和实践, 不仅是对建筑安全的负责, 也是对技术进步和可持续发展的积极贡献。

#### 2 建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用

##### 2.1 接地安装技术

在建筑电气安装中, 接地安装技术是防雷接地施工的核心组成部分。接地系统的设计与安装直接关系到电气设备的安全运行和建筑物的整体防雷效能。接地技术的主要目标是确保在雷电冲击或电气故障时, 电流能够有效地引导到地面, 从而保护设备和人员免受潜在的电击危害。在实际施工中, 接地安装技术要求精确的土壤测试和分析, 以确定最佳的接地电阻值和深度。此外, 选用高质量的接地材料和连接件, 如铜或铜镍合金导体, 能够确保接地系统的长期稳定性和可靠性。施工过程中还需要注意接地系统与建筑结构的紧密结合, 确保接地电流能够有效地流通, 而不会受到外部因素的干扰或损害。

##### 2.2 防雷引下线施工技术

防雷引下线施工技术在建筑电气安装中是一项关键的环节, 它主要负责将建筑物的高点或暴露部分与地面之

间形成有效的电气连接,以引导雷电或静电荷到地,减少因电气过载而引发的风险。这一技术的实施需要精确的设计和布线,以确保电流的快速、安全地释放,同时避免对建筑物和设备造成不必要的损害。在施工过程中,选择合适的导体材料和保护层,如铜或铝导线配以耐候聚合物外层,能够提供良好的导电性和耐候性,从而保证长期稳定的运行。此外,防雷引下线的布置和连接也需要特别注意,确保线路畅通无阻,避免因接触不良或接地电阻过大而影响接地效果。

### 2.3 避雷支架安装技术

避雷支架安装技术在建筑电气安装中扮演着关键角色,它是防雷系统中的一个重要组成部分,专门设计用于支撑和固定避雷设备,如避雷针或避雷球,以最大化其接触地面和周围环境,从而有效地引导雷电或静电荷到地。这种技术的有效实施不仅能够提高防雷系统的整体效率,还能显著降低因雷电引发的设备损坏和火灾风险。在避雷支架的选择和安装过程中,首先需要根据建筑物的结构和环境条件进行详细的设计和规划。合适的材料选择,如不锈钢或镀锌钢,能够确保避雷支架的耐候性和耐腐蚀性,延长其使用寿命。此外,安装位置和角度的准确确定,以及与其他防雷组件的有效连接,都是确保避雷支架稳定、可靠运行的关键因素。

### 2.4 避雷网安装技术

避雷网安装是建筑电气安装的重要环节,它建立一个电气接地网来引导雷电和静电荷,减少雷电冲击的风险。首先,通过土壤测试确定最佳的接地深度和结构,以降低接地电阻。其次,选择合适的材料如铜或铜镍合金,并配以耐候聚合物保护,确保避雷网的稳定性和耐久性。最后,精心设计布置和连接,保证避雷网的连续性和防雷效果。

## 3 建筑电气安装中防雷接地施工质量管理

### 3.1 施工前的准备与计划

建筑电气安装中的防雷接地施工质量管理始于施工前的准备与计划阶段,这一阶段的有效执行对于保证整个施工过程的顺利进行和最终的工程质量至关重要。在这个阶段,首先需要进行详细的项目评估和分析,明确工程的具体需求、目标和预期效果以及相关的技术和资源要求。在准备阶段,施工团队应进行全面的场地勘查和土壤测试,以获取关键的地质和环境数据,为后续的设计和施工提供准确的基础信息。此外,根据项目的特性和规模,合理规划施工流程、人力资源和材料供应,确保所有必要的资源和设备能够及时到位,满足施工的实际需求。在计划制定过程中,应明确施工的时间表、里程碑和关键节点,以及相应的质量控制和监督机制。通过制定详细的施工方案和标准操作程序,可以确保施工人员在实际操作中遵循统一的规范和要求,减少因误操作或疏忽导致的质量问题。此外,建立有效的沟通和协作机制,确保项目团队之间的信息交流和资源共享,提高工作效率和质量保障水平。

### 3.2 施工过程质量控制

施工过程的质量控制是确保建筑电气安装中防雷接地施工质量的关键环节,它涉及到对施工活动的实时监测、评估和调整,以及对施工人员的培训和指导,确保施工工艺和标准得到严格执行。首先,在施工现场应设立专门的质量监控点和检查站,配备高精度的测量设备和工具,对施工过程中的关键参数和指标进行实时监测和记录。例如,通过接地电阻测试仪、土壤电阻测试仪等设备对接地系统的电阻值、深度和均匀性进行定期检测,确保其符合设计要求和标准。其次,施工人员应接受专业的培训和指导,熟悉施工方案、工艺流程和质量标准,了解常见问题及其解决方法,提高工作技能和操作水平。同时,建立有效的沟通和反馈机制,鼓励施工人员积极参与质量控制,及时报告和处理施工中的质量问题,防止问题扩大和影响整体工程质量。此外,建立健全的质量记录和档案管理系统,对施工过程中的关键数据、检测结果和质量证明材料进行归档和存储,以便于后期的审计、评估和改进。通过定期的质量审核和评估,及时发现和纠正施工中存在的问题和缺陷,确保整个施工过程的质量得到有效控制和提升。

### 3.3 强化安全防护

强化安全防护在建筑电气安装中防雷接地施工质量管理中占据着至关重要的位置。考虑到施工过程中可能遇到的电气、机械和人为风险,有效的安全防护措施不仅能够保障施工人员的生命安全,还能有效地预防和减少因安全事故而导致的质量问题和工程延误。首先,对施工现场进行全面的安全评估和风险分析,识别潜在的安全隐患和高风险区域,制定详细的安全操作规程和应急预案。在施工现场明确设置安全警示标志、防护栏杆和安全通道,确保施工人员能够清晰、准确地识别危险区域和安全通道,避免不必要的风险接触。其次,配备适当的个人防护设备(PPE),如安全帽、防护手套、安全鞋等,并确保施工人员严格遵守个人防护规定,正确佩戴和使用个人防护设备,降低因操作不当或疏忽导致的伤害风险。同时,对施工人员进行定期的安全培训和教育,提高他们的安全意识和应对紧急情况的能力,确保他们能够在遇到突发事件时迅速、有效地采取应对措施,减少事故损失。再者,强化现场管理和监督,设立专门的安全监督组或安全巡查队伍,定期对施工现场进行安全检查和巡视,发现和纠正不合规或存在风险的行为和状况,确保施工过程的安全稳定进行。同时,建立健全的事故报告和处理机制,对发生的安全事故和近失事件进行及时、全面的调查和分析,找出事故原因和责任人,采取有效措施防止类似事件再次发生。

### 3.4 控制外部因素

控制外部因素是建筑电气安装中防雷接地施工质量管理的一个关键环节,因为外部因素,如天气、环境条件和人为干扰,可能会对施工过程和施工质量产生重大影响。

有效地识别、评估和控制这些外部因素,不仅能够保障施工进度和质量,还能减少额外的成本和资源浪费。首先,对施工现场周边的环境条件进行详细的调查和分析,包括气候、地形、土壤和周边建筑物等因素,了解对施工活动和接地效果可能产生的影响,根据实际情况制定相应的施工方案和措施,如在恶劣天气条件下调整施工计划,采用特殊的材料和工艺来适应特定的环境条件,确保施工质量和安全稳定。其次,加强对外部人为干扰的管理和控制,如限制非施工人员的进入、设立安全警戒区域和监控系统,防止未经授权的人员或车辆进入施工现场,避免不必要的干扰和安全风险。同时,加强与相关部门和单位的沟通和协调,提前了解和预防可能对施工活动产生干扰的外部活动和事件,确保施工过程的连续性和稳定性<sup>[2]</sup>。再者,建立完善的外部因素监控和响应机制,配备专业的监测设备和工具,定期对施工现场周边的环境条件、人流和交通状况等进行实时监测和分析,及时发现和识别潜在的外部风险和问题。对于发现的外部因素影响施工质量或安全的情况,采取及时、有效的措施和调整,如暂停施工、调整工艺或增加防护措施,确保施工活动能够在受控的环境条件下顺利进行,达到预定的质量目标和要求。

### 3.5 提升人员素养

提升人员素养是建筑电气安装中防雷接地施工质量管理核心要素,它直接关系到施工团队的专业技能、工作态度和团队合作效率,对整个施工过程的质量和效率都有着决定性的影响。高素养的施工团队不仅具备扎实的专业知识和技能,还具有良好的职业道德和沟通能力,能够有效地应对各种复杂的施工情况和挑战,提升施工质量和客户满意度。首先,注重培训和教育是提升人员素养的关键,通过组织定期的技术培训和实践操作,提升施工人员的专业水平和工作技能,使其能够掌握最新的施工技术和标准,适应行业发展和市场需求的变化。同时,强化职业道德和安全意识的教育,培养施工人员的责任感和团队协作精神,确保他们能够在实际工作中遵循规范和程序,保障施工质量和安全稳定。其次,优化人员配置和管理,合理分配施工人员的职责和任务,充分发挥他们的专长和潜能,提高工作效率和质量控制能力。建立明确的职业晋升和激励机制,鼓励施工人员持续学习和创新,提高他们的工作积极性和满意度,增强团队凝聚力和竞争力。再者,加强团队建设和沟通协作,创建一个开放、和谐的工作环境,鼓励施工人员积极参与团队活动和项目讨论,分享经验和解决方案,促进知识共享和技能交流,提升整个团队的整体素养和协同效应。

### 3.6 施工后的质量评估与优化

施工后的质量评估与优化是建筑电气安装中防雷接

地施工质量管理的最后一环,它对确保整个施工过程达到预期标准和效果,以及持续提升施工质量和客户满意度起到至关重要的作用。通过系统、科学的评估方法,识别并分析施工中存在的问题和不足,及时采取有效的优化措施,可以提高施工质量减少质量问题,增强项目的成功率和可持续性。首先,进行全面的质量评估是质量优化的关键步骤。通过收集和整理施工过程中的关键数据、检测结果和质量记录,对接地系统的设计、施工和运行效果进行综合分析和评价。利用先进的评估工具和软件,如质量管理体系、数据分析工具等,对施工过程和结果进行量化和对比,确定存在的质量问题和改进空间,为后续的优化提供科学依据。其次,针对评估结果中的主要问题和瓶颈,制定相应的优化措施和改进方案<sup>[3]</sup>。结合施工经验和技术进展,调整施工工艺、材料选择和施工方法,提升施工效率和质量控制能力。加强对施工人员的培训和指导,强化职业道德和工作纪律,提高其对质量管理和优化的重视和参与度,确保优化措施的有效实施和长期效果。再者,建立健全的质量反馈和持续改进机制,定期对优化效果进行监测和评估,根据实际反馈和结果调整优化策略,确保施工质量的持续提升和质量管理体系的稳定完善。鼓励施工团队和相关部门之间的沟通和合作,共同分享经验和知识,促进质量文化的建设和质量管理的持续改进。

## 4 结语

建筑电气安装中防雷接地施工质量管理是一个复杂而精细的过程,涉及多方面的专业知识、技能和经验。通过本文对施工中各个环节的详细分析和探讨,我们深入了解了其重要性和实施方法。从施工前的准备与计划到施工后的质量评估与优化,每一步都需要施工团队具备高度的专业素养、严谨的工作态度和卓越的团队协作能力。只有确保每一个细节都得到妥善处理和控制,才能实现施工质量的稳定提升,确保工程的安全、高效和可持续发展。

### 【参考文献】

- [1]张彦龙. 浅谈建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用[J]. 冶金管理, 2021(15): 116-117.
  - [2]黄皆亮, 张桂明. 建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理研究[J]. 科技创新与应用, 2020(16): 151-152.
  - [3]金庆. 分析建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理[J]. 中国建材科技, 2020, 29(2): 107-69.
- 作者简介: 张玉龙(1985.8—), 男, 单位名称: 淮北市建投房地产开发有限公司, 毕业学校和专业: 四川大学, 电气自动化。

## 建筑电气工程中的智能化技术应用

吴 春

河北天艺建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]现如今,中国的建筑电气工程行业有了良好迅猛的发展,建筑电气工程现如今在电气工程中占据了重要地位,不仅可以推动建筑工程行业的进步,还能够使其效率、质量得以提高,以此使得在建筑工程施工过程中的电气自动化工程能够成功实行。文章分析了建筑电气工程智能化在应用过程中所出现的问题,并且提供了相应的对策,借此希望对建筑电气工程的建设有所帮助。

[关键词]建筑电气;电气工程;智能化技术;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12648

中图分类号: TU85

文献标识码: A

## Application of Intelligent Technology in Building Electrical Engineering

WU Chun

Hebei Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Nowadays, Chinese construction electrical engineering industry has experienced rapid and good development. Construction electrical engineering now occupies an important position in electrical engineering, which can not only promote the progress of the construction industry, but also improve its efficiency and quality, thus enabling the successful implementation of electrical automation engineering in the construction process. The article analyzes the problems that arise in the application of intelligent building electrical engineering and provides corresponding countermeasures, hoping to be helpful for the construction of building electrical engineering.

**Keywords:** building electrical; electrical engineering; intelligent technology; technology application

### 引言

随着科技的不断发展和智能化技术的日益成熟,智能化技术在建筑电气工程中的应用正日益受到关注和重视。建筑电气工程作为建筑领域中的重要组成部分,负责建筑物内部的电力系统设计、安装和维护,直接影响着建筑物的功能性、舒适性和安全性。而智能化技术的应用,则为建筑电气工程注入了新的活力和可能性。智能化技术可以通过引入先进的传感器、控制系统和数据分析算法,实现对建筑电气系统的智能监控、优化调节和故障诊断,从而提高电力系统的效率、可靠性和可持续性。本文将就智能化技术在建筑电气工程中的具体应用进行深入探讨,分析其重要作用、具体应用场景、现状及优化策略,并展望其未来的发展趋势,旨在为建筑电气工程领域的智能化技术应用提供参考与指导。

### 1 智能化技术在建筑电气工程的重要作用

智能化技术在建筑电气工程中扮演着至关重要的角色。随着社会的不断进步和科技的飞速发展,传统的建筑电气系统已经无法满足现代建筑对能源利用效率、安全性和舒适性的需求。而智能化技术的引入,则为解决这些挑战提供了新的思路和解决方案。首先,智能化技术使得建筑电气系统变得更加智能化和自动化,能够实现对电力供应、配电系统、照明系统等的智能化控制和管理,从而提高了电气系统的稳定性和可靠性。其次,智能化技术可以

实现对建筑电气设备的实时监测和故障诊断,通过数据分析和算法识别,能够快速准确地定位和处理电气系统中的故障,最大程度地减少了停工时间和维修成本。此外,智能化技术还可以对建筑电气设备进行优化调节,通过数据分析和智能算法,实现对设备运行参数的优化调整,提高了能源利用效率,降低了能耗和维护成本。

### 2 智能化技术在建筑电气工程中的具体应用

#### 2.1 在电气系统控制中的应用

在建筑电气工程中,智能化技术在电气系统控制方面具有重要的应用价值。通过智能化技术的应用,建筑电气系统能够实现更加精准和高效的控制管理。具体而言,智能化技术可以实现对电力供应、配电系统和照明系统等的智能化调节和管理<sup>[1]</sup>。例如,智能化控制系统可以根据建筑内部环境和人员活动情况,实时调整照明系统的亮度和开关状态,以达到节能和舒适性的最佳平衡。同时,智能化技术还可以通过预测建筑用电需求和优化能源分配,实现对电力供应系统的智能化调控,提高了电气系统的稳定性和可靠性。

#### 2.2 在故障检测中的应用

智能化技术在建筑电气工程中的故障检测应用是一项至关重要的功能。通过智能化技术的运用,建筑电气系统可以实现实时监测和自动化的故障诊断,极大地提高了故障检测的准确性和效率。智能化系统能够通过传感器、

监控设备和数据分析算法,实时监测建筑电气设备的运行状态,并自动识别潜在的故障因素。一旦发现异常,智能化系统会迅速发出警报,并定位到故障源,使运维人员能够迅速采取措施,减少了故障排查的时间和成本。此外,智能化技术还能够通过历史数据的分析,预测建筑电气设备的潜在故障,并提前进行预防性维护,进一步降低了系统的故障风险。

### 2.3 在电气设备优化中的应用

在建筑电气工程中,智能化技术在电气设备优化方面发挥着关键作用。通过智能化技术的应用,建筑电气设备可以实现更加智能化、精准化的管理和优化调节。具体来说,智能化技术可以通过实时监测电气设备的运行状态和性能参数,结合数据分析和智能算法,对设备的运行情况进行评估和优化。例如,智能化系统可以根据建筑的实际用电需求和负荷情况,自动调节设备的运行参数,以实现能源的高效利用和节约。此外,智能化技术还可以对电气设备进行预测性维护,通过数据分析和故障预测算法,提前识别设备的潜在故障,并采取相应的预防性措施,避免了因设备故障而导致的停工和损失。

## 3 智能化技术在建筑电气工程中的应用现状分析

### 3.1 缺少充足的专业水平

目前,智能化技术在建筑电气工程中的应用受到缺乏充足的专业水平的制约。这一现象主要表现在缺乏掌握智能化技术所需专业知识和技能的从业人员。建筑电气工程涉及到电气工程、计算机科学、数据分析等多个领域,而智能化技术的应用更是需要跨学科的综合能力。然而,目前市场上缺乏这样全面素质的专业人才,使得在智能化技术领域的应用能力受到限制。同时,由于智能化技术的快速发展和更新换代,从业人员需要不断学习和更新知识,以跟上技术的步伐。然而,目前的培训体系可能无法满足快速发展的需求,导致从业人员的专业水平无法与技术发展同步,影响了智能化技术在建筑电气工程中的广泛应用。

### 3.2 应用范围狭窄

智能化技术在建筑电气工程中的应用范围相对较窄,这一现象主要是由于智能化技术在建筑电气工程中的应用更多地集中在大型建筑项目或高端智能化建筑中。这些项目通常拥有更丰富的资金和资源,能够支持引入先进的智能化技术。然而,普通的建筑电气工程项目往往受到资金和技术限制,难以承担智能化技术的高成本和复杂实施。因此,智能化技术在建筑电气工程中的应用范围相对有限。此外,智能化技术在建筑电气工程中的应用范围受到市场需求和行业认知程度的影响<sup>[2]</sup>。目前,一些建筑业主和开发商对智能化技术的重视程度不高,更注重项目的基本功能和造价控制,而忽视了智能化技术带来的长期效益和竞争优势。

### 3.3 缺少创新性

在建筑电气工程中,智能化技术的应用缺乏足够的创

新性,这一现象主要是由于部分建筑电气工程企业对智能化技术的应用存在着过度依赖传统技术和方案的倾向。他们可能更愿意选择已经成熟、稳定的技术方案,而缺乏对新兴技术的探索和尝试。这种保守的态度可能会导致他们错失引入创新技术所带来的机会,限制了智能化技术在建筑电气工程中的应用效果。此外,部分企业在智能化技术应用过程中可能缺乏对行业发展趋势的深入了解和前瞻性思考。他们可能只关注当前的项目需求和客户要求,而忽视了技术创新对行业发展的推动作用。这样的局限性会导致智能化技术应用的局限性,无法充分发挥其在提升建筑电气工程效率和创新方面的潜力。

## 4 智能化技术在建筑电气工程中的具体优化策略

### 4.1 扩充应用范畴与领域

要推动智能化技术在建筑电气工程中的发展,扩充其应用范畴与领域至关重要。首先,建筑电气工程领域应该将智能化技术的应用范围扩展到更多的项目类型和建筑类型中,包括商业建筑、住宅建筑和公共建筑等。通过将智能化技术引入到不同类型的建筑项目中,可以更广泛地推动其应用,实现技术的普及和推广。其次,建筑电气工程领域还应该探索将智能化技术应用到更多的功能和领域中。除了传统的电力供应、配电系统和照明系统等方面,还可以将智能化技术应用到建筑能源管理、环境监测、安全防护等方面。通过拓展应用领域,可以进一步提高智能化技术的适用性和价值,满足不同项目和建筑的多样化需求。另外,建筑电气工程领域也应该积极探索将智能化技术与其他新兴技术相结合的可能性,如人工智能、大数据分析、物联网等。通过跨领域的融合与创新,可以打造更加智能化、高效化的建筑电气系统,提升其性能和功能。

### 4.2 理论和实践有效融合

在推动智能化技术在建筑电气工程中的具体优化策略之一是实现理论和实践的有效融合。这意味着将理论研究与实际应用相结合,确保智能化技术的理论基础与实践操作紧密衔接,从而更好地促进技术的创新和发展。首先,建筑电气工程领域应该加强对智能化技术理论研究的投入和支持。通过深入研究智能化技术的原理、算法和方法,探索其在建筑电气工程中的应用潜力和机制。这样可以为实际应用提供理论指导,引领技术的进步和发展。其次,建筑电气工程领域也应该注重将理论研究与实际工程实践相结合。在具体项目中,应该积极探索和应用最新的智能化技术,将理论知识转化为实际的工程实践,不断积累经验和教训。通过与实际工程项目的结合,可以及时发现技术的不足和问题,并加以改进和完善<sup>[3]</sup>。此外,建筑电气工程领域还应该倡导和支持学术界和实践界的合作与交流。通过学术界的研究成果与实践界的项目经验相互借鉴与共享,可以实现理论与实践的互补和优化,推动智能化技术在建筑电气工程中的更好应用与发展。

### 4.3 重视技术创新

技术创新不仅可以推动建筑电气工程领域的发展,还能够提高建筑电气系统的效率、性能和可靠性。首先,建筑电气工程领域应该鼓励和支持技术创新的开展。这包括投入更多资源和资金用于研发新技术、新产品,以及支持技术创新企业和团队进行相关项目的研究和开发。通过创新的技术研究和开发,可以不断推动建筑电气系统的技术水平向前发展。其次,建筑电气工程领域应该加强对技术创新的引导和支持。这包括建立创新激励机制,奖励那些在智能化技术领域取得突出成就的企业和个人;建立技术创新平台,提供技术交流和合作的机会,促进行业间的合作与共享;以及加强对技术创新的政策支持,为技术创新提供更多的政策、法规和资金支持。此外,建筑电气工程领域还应该注重跨学科的技术创新。智能化技术的发展需要多学科的交叉融合,包括电气工程、计算机科学、数据分析等领域。因此,建筑电气工程领域应该鼓励和支持不同领域之间的合作与交流,促进跨学科的技术创新,推动智能化技术在建筑电气工程中的更广泛应用和发展。

### 4.4 提升资源共享效率

在建筑电气工程中,涉及到大量的资源,包括技术、人力、设备和信息等。通过提升资源共享效率,可以更好地利用有限的资源,实现建筑电气系统的优化和提升。首先,建筑电气工程领域应该建立资源共享平台和机制。通过建立统一的资源共享平台,各方可以共享技术、经验、数据等资源,实现资源的共享和交流。这可以帮助不同企业和组织之间更好地合作和协同,提高建筑电气工程项目的执行效率和质量。其次,建筑电气工程领域应该加强信息共享和透明度。通过建立信息共享机制,将建筑电气工程项目中的相关信息和数据进行统一管理和共享,使各方能够及时了解项目进展和问题,减少信息不对称和沟通成本,提高决策的准确性和效率。此外,建筑电气工程领域还应该鼓励建立技术资源共享的联合研发机制。通过联合研发,可以集中优势资源,共同攻克技术难题,加快技术创新和应用的进程,实现资源的共享和优化利用。最后,建筑电气工程领域还应该加强人才资源的共享和培养。通过建立人才培养和交流机制,吸引更多的优秀人才加入建筑电气工程领域,共同推动技术的发展和运用。

### 4.5 重视质量的优化

建筑电气工程的质量直接影响着建筑物的安全性、可靠性和舒适性。通过重视质量的优化,可以提高建筑电气系统的性能和品质,保障建筑物的正常运行和生活质量。

首先,建筑电气工程领域应该加强对智能化技术应用过程中质量控制的重视。在项目实施阶段,应该制定严格的质量管理标准和流程,确保每个环节都符合质量要求。这包括对智能化设备的选型和采购、安装和调试、运行和维护等环节的全程质量控制,保障建筑电气系统的稳定性和可靠性。其次,建筑电气工程领域应该注重对智能化技术的质量评估和改进。通过对智能化技术的应用效果进行评估和分析,发现存在的问题和不足之处,并及时采取措施加以改进和优化。这可以包括对智能化系统的性能测试和评估、用户体验的调研和反馈等,以不断提升建筑电气系统的质量水平。此外,建筑电气工程领域还应该加强对人员素质和技术能力的培养和提升<sup>[4]</sup>。通过加强员工的培训和学习,提高其专业技能和质量意识,使其能够更好地参与到建筑电气工程项目中,保障项目的质量和安全。最后,建筑电气工程领域还应该加强对智能化技术应用成果的监督和检查。通过建立健全的监督机制和质量检查体系,及时发现和解决智能化技术应用中存在的质量问题,确保建筑电气系统的稳定运行和优质服务。

## 5 结语

智能化技术在建筑电气工程中的应用已经成为推动建筑行业发展的力量。通过引入智能化技术,建筑电气系统得以更加智能、高效地运行,不仅提高了建筑物的能源利用效率和安全性,也为人们提供了更加舒适、便捷的生活环境。然而,随着技术的不断发展和应用的深化,智能化技术在建筑电气工程中仍面临着诸多挑战与机遇。我们需要进一步加强技术创新,拓展应用领域,提升应用水平,以更好地满足人们对建筑电气工程的需求。相信在各方共同努力下,智能化技术必将为建筑电气工程带来更加广阔的发展前景,为建筑行业的可持续发展贡献更多的智慧和力量。

### 【参考文献】

- [1] 吴建春. 建筑电气工程中的智能化技术应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(3): 266-267.
  - [2] 吴桥英, 张进军. 建筑电气工程中的智能化技术分析[J]. 电子技术, 2022, 51(12): 254-255.
  - [3] 刘津婷. 建筑电气工程智能化技术的应用[J]. 中国房地产, 2022(24): 45-50.
  - [4] 卫平. 智能化技术在建筑电气工程中的应用现状及优化策略[J]. 居舍, 2022(14): 175-177.
- 作者简介: 吴春(1979.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北建筑工程学院, 现工作单位: 河北天艺建筑设计有限公司。

## 市政道路设计的若干问题和解决措施

陈建辉

河北兴阳建筑安装工程有限公司, 河北 沧州 061000

[摘要] 市政道路设计是城市建设中的重要环节, 涉及到交通畅通、居民生活、商业活动和城市景观等多方面。然而, 随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高, 市政道路设计面临着越来越多的挑战。文中将从市政道路设计的分类、应遵循的原则、存在的问题以及解决对策等方面展开讨论, 以提升市政道路设计水平。

[关键词] 市政道路; 城市发展; 设计; 规划

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12645

中图分类号: U412.12

文献标识码: A

## Several Problems and Solutions in Municipal Road Design

CHEN Jianhui

Hebei Xingyang Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Cangzhou, Hebei, 061000, China

**Abstract:** Municipal road design is an important part of urban construction, involving various aspects such as smooth traffic, residential life, commercial activities, and urban landscape. However, with the acceleration of urbanization and the improvement of people's living standards, municipal road design is facing more and more challenges. This article will discuss the classification, principles to be followed, existing problems, and solutions of municipal road design to improve the level of municipal road design.

**Keywords:** municipal road; urban development; design; planning

### 引言

市政道路设计涉及诸多问题, 如交通流量管理、安全性、环境保护和城市规划等。随着城市化进程的加快, 交通拥堵、交通事故和环境污染等问题日益突出, 迫切需要解决。合理的城市规划可以有效利用有限的土地资源, 提升城市整体形象和品质。因此, 在进行市政道路设计时, 应充分考虑城市的整体规划布局, 遵循可持续发展的原则, 实现城市交通系统的优化和城市空间的合理利用。

### 1 市政道路设计的分类

#### 1.1 交通性道路

交通性道路是城市道路网络中的重要组成部分, 其主要功能是为城市内部和城市之间的交通提供通畅的通行条件, 以满足人们日常出行和货物运输的需求。交通性道路的设计需要综合考虑交通流量、安全性、通行效率和环境保护等因素, 以实现道路系统的高效运行和城市交通的畅通无阻。

交通性道路根据其所处位置和功能可以分为城市主干道和支路。城市主干道通常贯穿城市主要区域, 承担着大量交通流量的运输任务, 是城市交通网络的骨架。其设计要求考虑通行能力、快速性和安全性, 通常采用分隔式道路、立交桥等方式来提高通行效率和安全性。支路则连接主干道和城市内部各个区域, 起到衔接和分流的作用, 其设计要考虑到道路宽度、交叉口设置、停车设施等因素, 以保障城市内部的交通畅通<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 生活性道路

生活性道路与人们的日常生活密切相关, 主要为居民

提供出行便利和生活服务。生活性道路的设计旨在满足人们的日常活动需求, 包括步行、骑行、交通连接和社区服务等方面。

生活性道路包括居民区内的小区道路和社区连接道路。小区道路通常位于住宅区内部, 连接各个住宅单元和公共设施, 其设计要求考虑到居民的步行和骑行需求, 通常采用缓行道、人行道和自行车道等设施, 以确保居民的安全和便利出行。社区连接道路则连接不同的居民区域和公共服务设施, 其设计要考虑到交通流量、交叉口设置和停车设施等因素, 以促进社区内部的交通畅通和服务互联。

#### 1.3 商业性道路

商业性道路的设计旨在促进商业活动、吸引客流和提升商业区的发展水平。这些道路通常位于城市的商业中心或商业区域, 为商家和消费者提供便利的交通和出行条件。

商业性道路包括主要的商业街和购物中心周边道路。主要的商业街是商业区域内的主干道路, 集中了大量的商店、餐厅和娱乐场所, 是城市商业活动的重要场所。这些道路的设计考虑到大量的行人和车辆流量, 通常采用宽敞的人行道、多样化的交通标志和停车设施, 以满足不同消费者的需求, 并提升商业区的吸引力和竞争力。购物中心周边道路则连接各个购物中心和商业设施, 其设计要考虑到交通流量和停车需求, 通常采用交通信号灯、停车场和便捷的步行街, 以确保购物中心的交通畅通和顾客的便利出行。

#### 1.4 景观性道路

景观性道路设计旨在营造美丽的环境和提升城市形

象,为居民和游客提供宜人的行驶和休闲体验。这些道路通常位于城市的风景区、公园、湖畔或景点周边,以其独特的景观设计和绿化环境吸引着人们的目光和参观。

景观性道路注重的是其独特的景观设计和美化效果。这些道路的设计不仅考虑到通行的功能需求,还注重通过植物、雕塑、灯光和艺术装饰等景观元素来打造独特的环境氛围。例如,在城市的主要道路和广场上,设置雕塑、喷泉和景观绿化带,增添道路的艺术气息和生活氛围;在河岸和湖畔的道路上,可以种植花草树木,打造湿地生态景观和水岸休闲区,为居民和游客提供愉悦的休闲场所。

## 2 道路设计应遵循的原则

### 2.1 环保原则

环保原则指的是在道路规划、建设和运营过程中,最大限度地减少对环境的负面影响,保护生态系统的完整性和稳定性,促进可持续发展。在道路规划和建设中,应尽量利用现有的道路基础设施和土地资源,减少对原有生态系统的破坏和占用。采用合理的线路设计和地形利用,最大限度地减少土地开发的面积,保护农田、森林和湿地等自然生态系统,确保生态环境的可持续利用。同时,应采取有效的措施,防止道路排水对水质和水生态系统造成污染和破坏。通过合理设计排水系统、建设雨水收集设施和植被过滤带等措施,最大限度地减少道路排水对周边水体的污染,保护水资源的供应和生态功能。另外,应采取措施降低车辆的能源消耗和减少排放物的排放,减少对大气环境和生态系统的污染和破坏。通过推广绿色交通方式、优化交通流量管理和建设智能交通系统等措施,提高道路交通系统的能源利用效率和环境友好性,促进低碳出行和城市可持续发展。

### 2.2 经济原则

道路设计应遵循经济原则,以确保资金的有效利用和经济效益的最大化。在道路建设项目中,应根据实际情况和需求,合理分配资金,并确保资金的有效利用。这包括选择合适的建筑材料、采用高效的施工技术、优化项目管理和控制成本,以最大程度地降低建设投资,提高资金利用效率。另外,应评估投资回报率,并优先考虑那些具有较高投资回报率的项目。这意味着要进行综合评估和风险分析,选择那些投资回报率较高、风险较低的道路建设项目,以最大化经济效益和社会效益。

### 2.3 安全原则

安全原则旨在确保道路的安全性和交通参与者的生命财产安全。首先,在道路设计中,需要根据预期的交通流量和路段特点,采取相应的设计措施,确保道路能够承载预期的交通负荷,并保证交通参与者的安全。这包括确定合适的车道数量、车道宽度和交叉口布局,以及设置合适的交通标志、信号灯和安全设施,提高道路的通行能力和交通安全性。其次,充分考虑不同交通参与者的需求和

行为特点,包括行人、自行车、汽车和公共交通等。针对不同交通参与者的特点,采取相应的设计措施,提供安全的通行环境和便利的交通服务,减少交通事故和交通拥堵。最后,在道路建设和运营过程中,需要确保道路设施和设备的质量和安全性,包括路面、桥梁、隧道、护栏、标志、信号灯等。定期检查和维护道路设施和设备,及时修复和更新损坏或老化的设施,保证道路的安全性和通行畅顺<sup>[2]</sup>。

## 3 市政道路设计存在的问题

### 3.1 道路规划仍存在随意性

在市政道路规划过程中,缺乏系统性和科学性,导致道路布局和设计不够合理和高效。首先,道路规划过程中受到政府部门的不同利益和观点影响,或者受到地方居民的压力和意见影响,导致道路布局不够科学和统一,导致道路拥堵、交通不畅和交通事故频发,影响城市的整体交通运行效率和居民的生活质量。其次,在道路规划过程中,缺乏科学的综合考虑和规划,导致道路的功能不够明确,例如将主干道和支路混淆,或者未能合理规划非机动车道和人行道,影响交通安全和交通秩序。如果道路规划缺乏科学依据和全面考虑,会造成不必要的土地占用和环境破坏。最后,城市发展是一个动态过程,如果道路规划缺乏前瞻性和灵活性,会导致规划与城市实际发展不相适应,无法满足城市居民的交通需求和城市发展的需要。

### 3.2 道路设计忽视以人为本

市政道路设计忽视以人为本的问题在许多城市中较为普遍,这种设计理念的缺失会对交通参与者特别是行人的安全和出行体验产生负面影响。

在许多市政道路设计中,往往重视车辆通行能力而忽视行人的安全需求。例如,行人过街设施不足、路面不平整、缺少人行横道和信号灯等,这些问题容易导致行人过马路时面临危险,增加交通事故的风险。同时,公共交通基础设施不完善。市政道路设计中忽视公共交通设施的配套和便利性,导致乘客出行不便。例如,公交站点位置不合理、缺乏遮阳避雨设施、交通换乘不便等,这不仅会降低市民使用公共交通的意愿,还可能加剧道路交通压力。此外,缺乏对多样化交通方式的支持。以人为本的道路设计应考虑多样化的交通方式,如步行、自行车、公共交通和汽车等。然而,在部分市政道路设计中,只重视汽车交通,忽视其他交通方式,这种单一的设计理念可能导致交通拥堵、环境污染和市民出行不便等问题。

## 4 道路设计问题解决对策

### 4.1 坚持以人为本

解决道路设计中忽视以人为本的问题需要坚持以人为本的设计理念,重视行人、非机动车和公共交通等交通参与者的需求,创造安全、便利、舒适的交通环境。以下是解决这一问题的对策:

首先,加强行人安全保障。应在道路设计中增设人行

横道、行人过街设施和人行天桥等,提高行人的通行安全性。同时,提高路面平整度、修复路面坑洼和减少交通障碍物,为行人提供更加安全和舒适的行走环境。其次,完善非机动车道设施。应划分独立的自行车道和电动车道,确保非机动车与机动车分道行驶,减少交通事故的发生,在非机动车道上设置合适的交通标识和信号灯,提高非机动车的通行效率和安全性。另外,加强公共交通设施建设。应优化公交线路布局,增设公交站点和换乘枢纽,提高公共交通的服务水平和便利性,在公交站点设置遮阳、避雨设施,并提供舒适的候车环境,吸引更多市民选择公共交通出行,减少私家车的使用<sup>[3]</sup>。最后,增加绿色空间和公共活动空间。在道路设计中应充分考虑绿化和景观设计,增加绿地、花园和行道树等绿色空间,提升城市环境的美观性和舒适度,设置公共广场、休闲座椅和文化艺术装置等公共活动空间,丰富市民的休闲娱乐选择,促进社区活动和交流。

#### 4.2 彰显城市特征

通过在道路设计中体现城市的独特文化、历史和地理特点,可以提升城市形象,增强市民和游客的归属感和认同感。以下是实现这一目标的对策:

第一,注重历史文化遗产保护。在道路设计中应充分考虑城市的历史文化遗产,保护和修复历史建筑、文化景点和传统街区等。通过保留历史街区的建筑风貌、传统街道布局和文化符号,展现城市的历史沿革和文化底蕴,吸引游客参观和体验,促进城市旅游业的发展。第二,强调地域特色和自然环境。在道路设计中应根据城市的地理环境和自然景观,采用合适的设计手法和材料,突出地域特色和自然美景。例如,在山水城市可以设计景观大道、湖畔步道和观景平台,体现山水相依的自然美景;在海滨城市可以设计海滨大道、沙滩步行道和海滨公园,展现海洋风情和休闲度假氛围。第三,注重城市标识和文化符号。在道路设计中应设置城市标志性建筑、雕塑和地标性景点,成为城市的文化符号和地标性景点,提升城市形象和知名度。通过设计具有代表性的城市标识和文化符号,展示城市的特色和魅力,吸引游客参观和拍照留念,促进城市的品牌建设和营销推广<sup>[4]</sup>。第四,城市设计的整体性和协调性。在道路设计中应注重与周边环境和城市规划的协调,保持设计风格的连贯性和一致性,充分考虑道路与周边建筑、公共设施和绿化空间的关系,打造宜居、宜游、宜商

的城市环境,提升城市的整体形象和品质。

#### 4.3 打造低碳环保型道路

打造低碳环保型道路需要采取多种措施,包括利用可再生能源、推广电动交通工具、选择绿色路面材料、推进绿色交通管理和加强道路绿化和生态修复等,从而实现减少碳排放、改善空气质量、保护生态环境的目标。其一,在道路旁边或覆盖在路面上安装太阳能板,利用太阳能发电,为路灯、交通信号灯等设施提供电力,减少对传统能源的依赖,降低碳排放。其二,推广电动交通工具。鼓励使用电动汽车、电动自行车等低碳交通工具,减少尾气排放,改善空气质量,在道路设计中增设电动车充电桩和停车位,方便电动交通工具的充电和停放。其三,提倡绿色路面材料。选择环保、可再生的路面材料,如再生沥青、橡胶路面等,减少对石油等非再生资源的开采和消耗。这些材料具有良好的减震、降噪效果,同时能够有效延长道路使用寿命。其四,推进绿色交通管理。通过智能交通信号灯、交通流量监测系统等技术手段,优化交通流动,减少交通拥堵和排放,鼓励实施交通限行、拼车制度等措施,减少私家车出行,降低交通碳排放。其五,加强道路绿化和生态修复。在道路两侧或中央设置绿化带、生态护栏等,增加植被覆盖面积,改善城市生态环境,吸收空气中的有害气体,减少空气污染,进行湿地、河道等生态修复,保护生物多样性,促进生态平衡。

#### 5 结束语

市政道路设计在城市建设中具有重要意义,但也面临着诸多挑战和问题。只有通过坚持科学规划、人本设计和可持续发展的理念,才能更好地满足城市发展的需求,提升居民的生活质量和城市的整体形象。

#### [参考文献]

- [1]李军.当前市政道路设计的若干问题和解决措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(35):150-152.
  - [2]董绍源.当下市政道路设计的若干问题及解决措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(13):158-160.
  - [3]鄢泽南,王云波.市政道路桥梁设计存在的问题及解决措施[J].工程技术研究,2022,7(8):193-195.
  - [4]崔修名.市政道路工程设计与施工常见问题及解决措施[J].住宅与房地产,2021(34):101-102.
- 作者简介:陈建辉(1988.10—),男,汉族,毕业学校:西华大学,现工作单位:河北兴阳建筑安装工程有限公司。

# 水利工程中水库堤坝防渗施工技术及防治方法

玄微玥

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]** 水利工程中的水库堤坝在水资源调控、防洪抗旱等方面发挥着重要作用。随着工程使用年限的增加和环境变化的影响, 水库堤坝渗漏问题逐渐凸显, 成为工程安全稳定运行的主要隐患。水库堤坝渗漏不仅会导致水资源浪费和土地沉降, 还可能引发洪水、泥石流等灾害, 威胁人民生命财产安全, 对社会经济造成重大影响。基于此, 文章旨在探讨水库堤坝渗漏原因、防渗特点以及施工技术与措施, 以提供有效的防渗解决方案。

**[关键词]** 水库堤坝; 渗漏; 防渗施工技术; 防渗措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12694

中图分类号: TU992

文献标识码: A

## Construction Technology and Prevention Methods for Anti-seepage of Reservoir Embankments in Hydraulic Engineering

XUAN Zhiyue

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Reservoir embankments in hydraulic engineering play an important role in water resource regulation, flood control, and drought resistance. With the increase of project service life and the impact of environmental changes, the problem of reservoir dam leakage has gradually become a major hidden danger to the safe and stable operation of engineering. Reservoir dam leakage not only leads to water resource waste and land settlement, but also may cause disasters such as floods and mudslides, threatening people's lives and property safety, and causing significant impacts on the social economy. Based on this, the article aims to explore the causes of reservoir dam leakage, anti-seepage characteristics, construction technology and measures, in order to provide effective anti-seepage solutions.

**Keywords:** reservoir embankment; leakage; anti-seepage construction technology; anti-seepage measures

### 引言

随着城市化进程的加速和工业化发展的不断推进, 对水资源的需求日益增加, 水库堤坝的重要性日益突显<sup>[1]</sup>。然而, 长期以来水利工程中存在的渗漏问题给工程的可持续发展带来了威胁。过去的防渗技术和措施难以满足工程的实际需求, 导致了渗漏问题的频发和严重性。因此, 有必要开展深入研究, 探索更有效的防渗施工技术和措施, 以提高水库堤坝的安全性和稳定性, 保障水资源的有效利用。另外, 随着科技的不断发展和进步, 涌现出了许多新型的防渗技术和设备, 如新型材料的应用、智能监测系统的建立等, 为水库堤坝防渗工作提供了新的思路和方法, 开展对这些新技术在水利工程中的应用研究, 将有助于推动水利工程的现代化和智能化建设, 提升水利工程的整体水平和竞争力。本文探索水利工程中水库堤坝防渗施工技术及防治方法, 旨在为解决水库堤坝渗漏问题提供科学依据和实用方案, 推动水利工程的安全稳定发展, 保障人民生命财产安全, 促进社会经济的持续健康发展。

### 1 水库堤坝渗漏原因

水库堤坝渗漏是由多种复杂因素导致的, 主要包括地基渗透、材料渗漏和结构缺陷等。首先, 地基渗透。地基土壤的渗透性不佳或存在裂缝、孔隙等缺陷, 导致水库底

部和周围土壤中的水渗入, 增加了渗漏的风险。其次, 材料渗漏。水库堤坝的建筑材料如混凝土、土石料等, 如果质量不合格或施工工艺不当, 存在内部缺陷或孔隙, 导致水从材料内部渗漏出来。此外, 结构缺陷。在水利工程建设过程中, 如果存在设计不合理、施工工艺缺陷或者长期使用后的结构老化等问题, 都导致水库堤坝结构出现裂缝、缺损等缺陷, 从而增加了渗漏的可能性。综上, 水库堤坝渗漏的原因是多方面的, 需要综合考虑地基状况、建筑材料质量、结构完整性等因素, 采取有效的防渗措施, 确保水库堤坝的安全稳定运行。

### 2 水利工程水库堤坝防渗特点

#### 2.1 复杂性

水库堤坝作为水利工程的重要组成部分, 不仅要承担防洪、调水、发电等多种功能, 还要适应不同地形地貌、水文气候条件, 因此其结构设计复杂多变<sup>[2]</sup>。不同类型的水库堤坝, 如土石坝、混凝土坝、引水坝等, 其防渗问题存在差异, 需要针对性的防渗措施。由于水库堤坝通常位于山区或河流干流附近, 施工环境条件多变, 施工面临的挑战较多, 如水库堤坝工程常受到地质条件、水文情况、气候影响等多种因素的制约, 防渗施工需要考虑这些因素的综合影响, 增加了工程的技术难度和施工风险。另外,

水库堤坝作为长期运行的水利工程设施,其防渗工作需要考虑工程的长寿命和持续运行。此外,水库堤坝防渗工作还面临着监测和维护难度大的问题。由于水库堤坝结构复杂、面积广泛,加之环境条件多变,对防渗结构和设施的监测和维护要求较高,需要借助先进的监测技术和设备,及时发现并处理潜在的渗漏问题,确保工程安全稳定运行。

## 2.2 隐蔽性

由于水库堤坝大多建立在山区或河流附近,周围环境复杂,加之水库水位和流量变化不定,导致渗漏问题常隐匿在水库底部或结构内部,不易被及时发现。即使有些渗漏问题表现出来,也被水库水体淹没或者被地下水覆盖,难以直接观察和检测,增加了渗漏问题的隐蔽性。另外,水库堤坝通常建立在多种地质地形之上,地下水位、地质构造、土壤性质等因素多种多样,使得施工环境复杂多变。不仅增加渗漏问题的发生可能性,也增加防渗施工的难度,使得渗漏问题更加难以直接观察和处理。此外,由于水库堤坝是重要的水利工程设施,其渗漏问题一旦发生会带来严重的后果,不仅导致水资源浪费、土地沉降、工程结构破坏等,甚至引发洪水、泥石流等灾害,威胁人民生命财产安全,对社会经济造成重大影响,因此需要高度重视和及时处理。

## 2.3 突发性

由于水库堤坝建筑环境复杂,地质条件多变,结构长期受到水压和地质应力等影响,潜在的渗漏问题隐匿多年而未被察觉,一旦某种外部因素或内部条件发生变化,如降雨量突增、地震等自然灾害、结构损坏等,就可导致水库堤坝渗漏问题突然暴露或加剧,给工程安全带来威胁<sup>[3]</sup>。同时,水库堤坝是重要的水利工程设施,发生渗漏问题导致洪水、泥石流等灾害,威胁人民生命财产安全,且水库堤坝发生渗漏问题,修复和处理的时间紧迫,处理不当会导致更严重的后果,因此需要采取紧急应对措施。另外,水库堤坝渗漏问题的处理受到外部因素的限制和影响,如修复水库堤坝渗漏问题需要大量的人力、物力和财力投入,受到资源限制和环境条件限制,修复工作受到一定程度的影响,增加渗漏问题处理的难度和不确定性。

# 3 水利工程中水库堤坝防渗施工技术

## 3.1 裂缝灌浆防渗施工技术

裂缝灌浆防渗施工技术主要针对水库堤坝中出现的裂缝进行修补和加固,以防止水的渗漏,其主要步骤包括准备工作、材料选择、施工工艺和质量检验等。首先,进行裂缝灌浆防渗施工前,对水库堤坝的裂缝进行全面的检测和评估,确定裂缝的位置、大小、形态以及渗漏程度等情况,为后续的施工工作提供准确的基础数据。同时,清理裂缝表面的杂物和附着物,以保证灌浆材料的充分渗透和附着。其次,裂缝灌浆防渗施工中,通常选用聚氨酯树脂、环氧树脂等高分子材料作为灌浆材料,这些材料具有

良好的流动性和黏结性,能够有效填充裂缝并形成坚固的防渗体,提高水库堤坝的防渗性能。再次,裂缝灌浆防渗施工通常采用压力灌浆的方式进行,即将预先配制好的灌浆材料通过专用设备注入到裂缝中,并在一定的压力下进行充填和固化,以确保灌浆材料充分填满裂缝并与周围结构紧密结合,形成坚固的防渗体。在施工过程中,需要根据裂缝的情况和实际情况调整灌浆的压力、流量和注入位置,确保灌浆效果达到预期要求。最后,完成裂缝灌浆防渗施工后,需要对施工质量进行全面检验和评估,检查灌浆体的密实性、均匀性和附着性等指标,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准,提高水库堤坝的防渗性能和安全稳定性。

## 3.2 混凝土防渗墙施工技术

混凝土防渗墙施工技术是通过在水库堤坝内部或周围建造一道混凝土墙,以阻止水的渗漏,提高水库堤坝的防渗性能。主要步骤包括设计规划、材料准备、施工工艺和质量控制等<sup>[4]</sup>。首先,进行混凝土防渗墙施工之前,需要进行详细的设计规划,确定防渗墙的位置、尺寸、形状、材料等参数,根据水库堤坝的具体情况和渗漏问题的特点进行合理设计,以确保防渗墙的有效性和稳定性。其次,混凝土防渗墙的施工材料通常包括水泥、砂、石料等混凝土原材料,以及添加剂、防水剂等辅助材料。施工前需要进行材料的准备和配比,确保混凝土的质量符合设计要求,以提高防渗墙的抗渗性能和耐久性。再次,混凝土防渗墙的施工通常采用浇筑和振捣的方式进行,即将预先配制好的混凝土材料通过输送管道或运输车辆输送至施工现场,利用混凝土泵将混凝土均匀地浇注到预定位置,并采用振动器对混凝土进行振捣,以确保混凝土的密实性和均匀性。施工过程中,需要严格控制施工工艺和施工质量,确保防渗墙的施工效果达到设计要求。最后,完成混凝土防渗墙施工后,需要对施工质量进行全面检验和评估,检查混凝土墙体的密实性、均匀性、结合性等指标,以确保施工质量符合设计要求和施工标准,提高水库堤坝的防渗性能和安全稳定性。

# 4 水利工程中水库堤坝防渗措施

## 4.1 竖向防渗结构

竖向防渗结构是指在水库堤坝内部或周围设置竖向的防渗屏障,以阻止水的渗漏,保护水库堤坝的安全稳定,其特点包括结构简单、施工方便、效果显著等。常采用挖掘孔洞或钻孔的方式,在水库堤坝内部或周围设置竖向的防渗墙体,一般采用混凝土、聚合物材料等具有良好防渗性能的材料进行施工,这种结构相对于其他防渗措施来说,施工过程简单、成本较低,且易于维护和管理。由于竖向防渗结构一般是在水库堤坝内部或周围设置,施工时可利用现有的工程设施和材料,避免对水库堤坝结构造成破坏和影响。同时,采用现代化的施工设备和技术,可以提高

施工效率,缩短工期,减少施工成本。

设置竖向防渗结构能够有效地阻止水的渗漏,提高水库堤坝的防渗性能,保护水库堤坝的安全稳定。竖向防渗结构能够有效地减少水库堤坝因渗漏而导致的土体松动、沉降等问题,延长水库堤坝的使用寿命,保障水利工程的安全运行。竖向防渗结构不仅可应用于新建水库堤坝工程,也可用于对现有水库堤坝的改造和加固,以提高其防渗性能和安全稳定性。同时,应用于其他水利工程项目,如水渠、水闸等,具有较广泛的适用性和推广价值。

#### 4.2 背水侧压工作

背水侧压工作主要针对水库堤坝在背水侧受到水压的情况,采取一系列工程措施来减轻水压对堤坝的影响,防止渗漏发生,从而保障水利工程的安全稳定运行<sup>[5]</sup>。第一,强化堤坝结构。通过加固和加强水库堤坝的结构,提高其抗压能力和稳定性,从而减轻水压对堤坝的影响,常见加固措施包括增加堤坝的截面尺寸、提高堤坝的抗压强度、改善堤坝的材料和结构等。第二,加固坝基。背水侧压工作中,采取加固水库堤坝坝基的措施,以增强坝基的承载能力和稳定性,减少水压对坝基的影响。加固坝基的方法包括注浆加固、灌浆加固、搅拌桩加固等,通过提高坝基的密实度和强度,减少坝基的渗漏和变形,保障水库堤坝的安全稳定。第三,加设排水系统。为有效地排除背水侧的渗水,在水库堤坝的背水侧加设排水系统,及时将渗水排出,减少水压对堤坝的影响。常见排水系统包括排水管道、排水井、排水泵站等设施,通过管道将渗水引导至排水井,再利用排水泵站将渗水抽出,保持堤坝背水侧的干燥和稳定。第四,定期监测和维护。背水侧压工作完成后,需要定期对水库堤坝的背水侧进行监测和维护,及时发现和处理渗漏问题,防止水压对堤坝造成损坏和影响,通常监测水压、渗流量、坝体变形等指标,维护包括清理排水系统、修补漏水点、加固坝体等工作,确保水库堤坝安全运行。

#### 4.3 防裂灌缝渗流施工

防裂灌缝渗流施工主要针对堤坝结构中存在的裂缝问题,通过灌注特定的材料修补裂缝,防止水的渗流,提高水库堤坝的防渗性能和稳定性。进行防裂灌缝渗流施工时,其一,进行裂缝的识别和评估。对水库堤坝结构进行全面检查,确定裂缝的位置、长度、宽度、深度以及渗漏情况。通过专业的检测手段如声波探测、激光扫描等技术,确保对裂缝的准确识别和评估。其二,选择合适的灌浆材

料和灌浆工艺。根据裂缝的特点和渗漏程度,选择适当的灌浆材料,如环氧树脂、聚氨酯树脂等,具有良好的流动性和粘结性,能够有效地填充裂缝并与周围结构牢固结合。在施工过程中,采用压力灌浆的方式,通过压力将灌浆材料注入到裂缝中,确保充分填充裂缝并排除空隙,提高灌浆效果和渗流防治效果<sup>[6]</sup>。其三,对施工过程中的细节和质量进行严格控制,包括灌浆工艺的调整、灌浆材料的配比、注入压力的控制等,确保施工过程的科学合理和灌浆效果的可靠性。同时,对灌浆后的修补部位进行充分的固化和养护,确保灌浆体的稳定性和耐久性。其四,进行施工后的监测和评估。完成防裂灌缝渗流施工后,需要对修补部位进行定期的监测和评估,检查灌浆效果和防渗效果,及时发现和处理问题,确保水库堤坝的安全稳定运行。

#### 5 结束语

水利工程中,水库堤坝的防渗措施至关重要。竖向防渗结构、背水侧压工作和防裂灌缝渗流施工是常见且有效的方法。竖向结构简单易施工,背水侧压工作减轻水压,而防裂灌缝渗流施工则针对裂缝问题,通过灌注特定材料修补裂缝,提高堤坝的防渗性能。上述措施的有效应用可保障水利工程的安全稳定运行,减少渗漏风险,延长堤坝使用寿命,从而为社会和经济发展提供可靠的水资源保障。在实施防渗措施的过程中,科学的识别评估、合适的材料选择、严格的施工控制和定期的监测维护是保障工程质量的关键。

#### 【参考文献】

- [1]陈鹏.水利工程中水库堤坝防渗施工技术和防治分析[J].建筑技术开发,2020,47(6):33-34.
  - [2]吴晓燕.水利工程中水库堤坝防渗施工技术分析[J].中国高新科技,2020(4):50-51.
  - [3]景峰.水利工程中水库堤坝防渗施工技术和防治[J].居舍,2019(28):52.
  - [4]刘晓晓,赵京,李晓龙.水利工程中水库堤坝防渗施工技术与防治[J].城市建设理论研究(电子版),2019(7):167.
  - [5]陈梦.水利工程中水库堤坝防渗施工技术和防治方法[J].绿色环保建材,2019(1):228.
  - [6]李青松.水利工程中水库堤坝防渗施工技术和防治措施分析[J].南方农机,2017,48(23):59-61.
- 作者简介:玄微玥(1999.1—),毕业院校:昌吉农业职业技术学院,所学专业:商务管理,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 公路工程路基防护工程施工技术分析

普靖川

云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处, 云南 昆明 650000

**[摘要]**公路工程可靠性和安全性直接关系到社会交通的畅通和人们的出行安全。在公路工程中,路基防护工程起到重要保障作用,不仅能增加公路的稳定性,还能延长公路的使用寿命。文中通过探讨在公路工程路基防护中需要注意的事项,着重介绍保障施工材料质量、维护路基平整度、避免裂缝等关键方面,在此基础上,详细探讨边坡防护、挡土墙和路基排水等施工技术,为提高公路工程质量提供了参考,并强调提高设计人员和施工人员能力、优化施工材料选择、加强施工前准备等措施,为提高施工质量和工程可靠性提供参考。

**[关键词]**公路工程;路基防护;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12703

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

### Analysis of Construction Technology for Highway Engineering Roadbed Protection Engineering

PU Jingchuan

Honghe Management Office of Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** The reliability and safety of highway engineering are directly related to the smooth flow of social transportation and people's travel safety. In highway engineering, roadbed protection engineering plays an important role in ensuring the stability of the highway and prolonging its service life. This article discusses the matters that need to be paid attention to in roadbed protection of highway engineering, focusing on key aspects such as ensuring the quality of construction materials, maintaining roadbed flatness, and avoiding cracks. Based on this, it discusses in detail construction technologies such as slope protection, retaining walls, and roadbed drainage, providing reference for improving the quality of highway engineering, and emphasizes measures such as improving the ability of designers and construction personnel, optimizing the selection of construction materials, and strengthening pre construction preparation, providing reference for improving construction quality and engineering reliability.

**Keywords:** highway engineering; roadbed protection; construction technology

### 引言

随着城市化进程的加速和经济发展的持续推进,公路交通负荷逐年增加,对公路路基的要求也日益提高<sup>[1]</sup>。然而,由于自然环境、地质条件、交通负荷等因素的影响,公路路基常常面临着各种病害和安全隐患,如边坡滑坡、路基沉陷、路面裂缝等,严重影响公路的使用寿命和安全性。在该背景下,深入研究公路工程路基防护工程施工技术具有重要的理论和实践意义。

对路基防护工程施工技术的深入研究,可有效地预防和治理公路路基的各种病害,提高公路的稳定性和安全性,延长公路的使用寿命,减少维护成本,从而实现公路资源的有效利用。此外,公路工程路基防护工程施工技术的研究有利于提升我国公路工程领域的技术水平和竞争力,推动公路建设与国家经济社会协调发展的协调发展。因此,本文通过对公路工程路基防护工程施工技术的深入研究和分析,探讨在公路建设中如何科学合理地选择施工技术、提高施工质量、降低施工风险,重点关注公路工程路基防护工程施工中的注意事项、施工技术及其管控措施,为公路建设和管理部门提供可行的工程实践指南,为我国公路工

程的持续发展做出积极贡献。

### 1 公路工程路基防护工程中的注意事项

#### 1.1 保障施工材料的质量

对施工材料选择应进行慎重考虑,确保其符合相关标准和规范,具有足够强度、稳定性和耐久性,特别是面对复杂地质条件和气候环境时,应选择适宜材料,以确保路基防护工程的长期可靠性。在施工前,对原材料进行全面的检测,包括物理性能、化学成分等方面的测试,以确保其符合设计要求。施工过程中,定期对成品进行抽样检测,检查材料的质量是否满足标准,及时发现并纠正潜在问题。与信誉良好的供应商合作,建立长期稳定的合作关系,有助于降低因供应链问题导致的质量风险<sup>[2]</sup>。同时,密切关注供应商的生产制造工艺和管理体系,确保其具备生产高质量材料的能力。另外,合理设置储存区域,防止材料受潮、受污染或受其他环境因素影响,定期检查储存条件,确保材料在整个施工过程中保持稳定的物理和化学性质。在注重质量的同时,施工方建立健全的质量管理体系,制定详细的质量控制计划和流程。加强与监理单位的沟通,及时处理可能影响质量的问题,确保施工材料的质量始终

处于可控范围内。

### 1.2 保障公路路基的平整度

路基平整度直接影响着行车的舒适性和安全性,是确保公路长期稳定运行关键因素。为保障公路路基平整度,在设计阶段充分考虑路基的平整度要求,并根据实际情况确定合理的设计标准和施工方案。首先,采用高精度平整机械设备对路基进行施工,确保路基的平整度达到设计要求,合理规划施工工序,采取分段施工、逐段调整的方式,对路基进行精细调整,避免出现高低差、波浪形等不良现象<sup>[3]</sup>。加强对施工人员的培训和管理,确保其熟练掌握施工技术,保证施工过程中的操作准确、精细。其次,定期对施工机械进行检修和保养,保证其运行状态良好,提高施工效率和质量。选择合适的施工机械和工具,根据路基的特点和施工要求进行灵活调整和组合,以确保施工作业的顺利进行。最后,施工现场加强对路基监测和检查,及时发现并解决施工过程中出现的问题,防止因施工不当导致的路基平整度不达标,通过加强质量管理和监督检查,确保路基平整度的稳定性和一致性,提高公路路基的整体质量和安全性,为行车者提供更加舒适、安全的行车环境。

### 1.3 避免公路路基出现裂缝

路基裂缝的出现不仅影响道路的美观,更会降低路基的稳定性和使用寿命。首先,设计路基结构时,应考虑地质、气候等因素,采用合适的路基结构和材料,以减少裂缝的产生可能,对于潜在裂缝的部位,采取合适的补强措施,如添加合适的增强材料或设置补偿缝等,以提高路基的整体抗裂性能。其次,施工过程中,确保路基的均匀压实,防止因不均匀沉降引起的裂缝,合理控制施工速度,避免过快的施工进度导致路基内部应力集中,引发裂缝,对于特殊地质条件或高负荷交通区段,采用适当的加固技术,如搅拌桩加固、土工格栅等,提高路基的整体抗裂性。再次,通过定期检查路基表面和路基下部,及时发现潜在的裂缝迹象,采取补救措施,如及时修复路面、补充路基材料等,以防止裂缝的扩展和加剧。最后,通过设置合理的排水系统,确保雨水迅速排除,减少路基内部水分含量,有助于减缓裂缝的形成和扩展。

## 2 公路工程路基防护工程中的施工技术

### 2.1 边坡防护施工技术

边坡防护施工技术涉及到对边坡进行有效的稳定和防护,以确保道路的安全性和可靠性。首先,在施工前应充分了解边坡地质和水文条件,进行详细勘察和分析,以制定合理的施工方案。根据边坡的坡度、高度和土质等特征,选择适宜的防护措施,如植被覆盖、挡土墙、护坡板等。其次,边坡防护施工中,采用合适挖掘和填方技术,确保边坡的稳定性。对于高边坡或复杂地质条件,采用分段开挖、逐层填筑的方式,减小边坡的自重和避免坡体失稳,合理控制填土的湿度和密实度,以防止土体的塌陷和

沉降。再次,采用适当的护坡措施,如铺设防护网、植物覆盖等,形成稳定的坡面,有效防止降雨引起的水土流失,合理设置排水系统,确保雨水迅速排除,减小边坡的受水侵蚀风险。另外,挡土墙作为一种常见的边坡防护结构,其施工需要高水平的技术和管理。在挡土墙的设计和施工中,需要考虑墙体的稳定性、排水系统的设置以及墙体与地基的连接等因素,采用合适材料和技术,如混凝土挡土墙、浆土墙等,确保其具备足够的抗滑、抗倾覆和抗冲刷能力。

### 2.2 挡土墙施工技术

挡土墙施工技术不仅能够有效地稳定边坡,还可提供支撑和防护,保障道路的安全和稳定<sup>[4]</sup>。首先,挡土墙施工前,需要进行详细的设计和计算,确定挡土墙的结构类型、尺寸和材料。根据边坡坡度和高度,选择合适挡土墙类型,如混凝土挡土墙等,设计过程考虑墙体的抗滑、抗倾覆和抗冲刷能力,确保挡土墙能够承受边坡的压力和荷载。其次,需要合理安排施工序列和工艺流程。基础开挖和清理工作,确保基础底部平整稳固,基础的浇筑采用混凝土等材料,形成坚固的基础支撑,墙体施工过程中,采用逐层浇筑或砌筑的方式,确保墙体的垂直度和平整度,避免出现倾斜和变形现象。再次,应选择优质的建筑材料,如混凝土、钢筋等,确保墙体具有足够的强度和耐久性,严格控制施工质量,确保墙体的密实度和均匀性,防止因施工不当导致的裂缝和变形问题。最后,合理设置排水设施,如排水沟、渗水管等,确保墙体内部水分能够迅速排除,减小土体的液化和软化风险,对于特殊地质条件或高水位地区,采取防渗措施,如加设防渗层或注浆处理,提高挡土墙的抗渗性能。

### 2.3 路基排水施工技术

路基排水施工技术旨在有效管理和排除路基内部和周边的水分,以确保路基的稳定性、耐久性和安全性。该技术主要通过设计和实施排水系统,包括排水沟、排水管、渗水井等设施,以及路面坡度和横向排水坡度等手段,以达到及时排除和处理雨水和地下水的目的。通过合理设计和建造排水系统,包括排水沟、排水管、渗水井等设施,以便收集、导流和排除路基内积聚的雨水和地下水。设计合理的路面坡度和横向排水坡度,使雨水能够顺利流出,减少积水和水患的发生,防止路面水损坏路基结构,有效控制和排除水分,防止水在路基内积聚,减小水分对路基土体的侵蚀和流失,并提高路基的稳定性和耐久性,通过排水施工技术,防止水分引起的坡体滑坡、土体液化等问题,提高路基的整体稳定性和耐久性。除排水设施安装外,通过采取合适的路面坡度和横向排水坡度,确保雨水能够迅速从路面表面排除,减少积水和水患的发生。在路基的护坡施工中,应采取措施防止坡面水土流失,如铺设防护网、植被覆盖等,减少雨水对路基的侵蚀和破坏。通过科

学规划、合理设计、精细施工和全面管理,可以确保路基排水系统的有效运行,提高公路工程的安全性和可靠性,保障道路的长期使用效。

### 3 公路路基防护工程管控措施

#### 3.1 提高路基设计人员、施工人员的综合能力

提高路基设计人员和施工人员综合能力旨在确保设计和施工过程的高效性、质量性和安全性。在路基设计方面,设计人员需具备深厚的专业知识和技术功底,能够充分理解地质工程、土力学、排水工程等相关领域的理论知识,并能将其灵活运用于路基工程的设计中,以满足不同地质条件和交通需求下路基的稳定性和耐久性要求。与此同时,需要不断学习和研究最新的科技成果和行业发展动态,不断提升自身的专业水平和技术能力,以适应公路工程发展的需要。在施工方面,施工人员需要具备丰富的实践经验和操作技能,能够熟练掌握各类施工设备和工具的使用方法,并能够灵活应对施工现场的各种复杂情况和突发问题,确保施工作业顺利进行和质量控制。此外,需具备良好的团队合作意识和沟通协调能力,能够与其他相关部门和专业人员密切配合,共同解决施工中遇到的各种技术和管理难题,确保施工进度和质量。

#### 3.2 加强公路路基施工材料的选择

加强公路路基施工材料的选择是公路路基防护工程管控的重要措施,旨在确保施工材料的质量和性能符合设计要求,提高路基的稳定性、耐久性和安全性<sup>[5]</sup>。在选择施工材料时,首先需要根据工程的具体要求和环境条件,综合考虑材料的力学性能、耐久性能、抗侵蚀性能、施工性能等因素,选择合适的材料类型和规格。其次,需要注重材料的供应来源和质量保障,选择信誉良好、质量可靠的供应商,确保施工材料的质量和供应稳定。同时,需要加强对施工材料的检验和验收工作,严格按照相关标准和规范进行检测和评定,确保施工材料的质量符合要求。在施工过程中,需要加强对施工材料的管理和使用,严格控制施工材料的配比和施工工艺,确保施工材料能够发挥最佳的性能,提高路基的抗压能力和承载能力。

#### 3.3 做好公路路基施工前的准备工作

首先,充分前期调研和设计准备工作,包括对施工区域的地质地貌、水文气象等环境因素进行详细的调查和分析,以便科学制定施工方案和选择合适的施工技术,并充分设计规划,明确施工目标、工期、质量标准等要求,为后续施工提供有力支撑。其次,做好人员和设备的准备工作。在人员方面,需要组建合适的施工团队,确保具备足

够的专业技术和施工经验;进行相关培训和技能提升,提高施工人员的素质和技术水平。在设备方面,需要做好设备的采购和准备工作,确保施工所需的各类机械设备和工具齐备,并保证其运转良好,以保障施工的顺利进行。其次,加强施工现场管理,包括施工现场的布置与规划,合理划分施工区域,设置必要的安全警示标志和防护设施,确保施工过程中的安全生产。同时,加强施工过程的监督和检查,及时发现和解决施工中的质量问题和安全隐患,保障施工质量和工程安全<sup>[6]</sup>。最后,做好施工材料和资源的储备和管理。需要及时采购和储备施工所需的各类材料和资源,确保施工过程中的材料供应和资源保障。加强对施工材料的质量监控和管理,严格控制施工材料的质量和使用,确保施工过程中的材料质量符合设计要求,为工程质量提供保障。总之,做好公路路基施工前的准备工作需要各方共同努力,做到前期准备充分,施工过程严谨,以确保工程顺利完成。

### 4 结束语

在公路路基防护工程中,只有通过充分准备、科学规划和严密管理,才能够确保工程的质量可控、施工的安全可靠,不仅关系到工程的顺利推进,更关系到公路交通的安全畅通,为社会经济的发展和人民生活的改善提供了坚实的基础,同时,严格控制材料质量,保障施工过程中的材料供应和资源保障。在未来,通过共同努力,必将取得公路路基防护工程的良好成果,为道路建设事业贡献力量。

#### [参考文献]

- [1]田均.公路工程施工中路基加固处理的关键技术分析[J].运输经理世界,2023(21):16-18.
  - [2]赵华.公路工程路基防护工程施工技术研究[J].运输经理世界,2023(20):31-33.
  - [3]丁攀.公路工程路基防护工程施工技术的研究[J].价值工程,2023,42(13):107-109.
  - [4]孙美华.公路工程路基防护施工技术分析[J].中国高新科技,2023(2):62-63.
  - [5]钱志敏.浅谈公路工程路基防护工程施工技术[J].冶金管理,2022(19):62-64.
  - [6]胡维焕,胡朋.公路工程施工中路基加固处理的关键技术分析[J].运输经理世界,2022(28):125-127.
- 作者简介:普靖川(1991.1—)毕业院校:云南交通职业技术学院,毕业专业:道路桥梁工程技术,就单位:云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处,职务:养护工程科科长,职称级别:工程师。

# 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用分析

惠 鹏

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]随着城市化进程的加速推进和交通运输需求的不断增长,道路桥梁建设正处于蓬勃发展的阶段,在面对复杂多变的地质环境和施工条件时,道路桥梁沉降问题成为制约工程质量和安全的重要因素,尤其是在软土地区沉降现象更为突出,严重影响了道路桥梁的使用性能和运行安全。因此,针对沉降段路基路面施工技术进行深入研究和分析,对于提高工程质量、延长使用寿命、保障交通安全具有重要的现实意义。

[关键词]道路桥梁;沉降段;路基路面

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12691

中图分类号: U44

文献标识码: A

## Application Analysis of Construction Technology for Roadbed and Pavement of Road and Bridge Settlement Section

HUI Peng

Sichuan Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and the continuous growth of transportation demand, road and bridge construction is in a booming stage. Faced with complex and changing geological environments and construction conditions, road and bridge settlement has become an important factor restricting engineering quality and safety, especially in soft soil areas where settlement is more prominent, seriously affecting the performance and operational safety of road and bridge construction. Therefore, in-depth research and analysis of construction technology for roadbed and pavement in settlement sections is of great practical significance for improving engineering quality, extending service life, and ensuring traffic safety.

**Keywords:** roads and bridge; settlement section; roadbed and pavement

### 引言

道路桥梁在现代社会中扮演着至关重要的角色,它们连接着城市与乡村、人们的生活与商业活动,为社会经济发展提供了不可或缺的基础设施支持。但是由于地质条件、施工工艺等因素的影响,道路桥梁的沉降问题时有发生,给交通运输安全和道路使用寿命带来了挑战。因此,对道路桥梁沉降段路基路面施工技术进行深入研究和分析,探讨如何提高施工质量和保障道路桥梁的安全性和稳定性,具有重要的理论和实践意义。

### 1 沉降段路基路面施工技术概述

在道路桥梁建设中,沉降段路基路面施工技术是确保道路稳定性和安全性的重要环节之一。沉降段通常指的是工程中存在沉降问题的特定区域,这些问题可能源于地基土质不均匀、工程设计不合理或施工过程中的一系列因素。为了有效应对这些挑战,沉降段路基路面施工技术需要采取一系列科学、合理的措施,包括合理布置施工工艺、选择适宜的施工材料、确保施工质量等。通过对沉降段路基路面的细致施工技术概述,可以更好地指导工程实践,提高道路桥梁工程的质量和可靠性。

### 2 造成道路桥梁沉降的原因

#### 2.1 路基路面设计不够合理

道路桥梁沉降的一个主要原因是路基路面设计不够

合理。在道路桥梁设计中,路基路面的设计质量直接影响着整个工程的稳定性和耐久性,如果路基路面设计不够合理,可能会导致路基承载力不足、排水不畅、坡度过大或过小等问题,从而加剧了地基沉降的风险。不合理的设计可能还会导致路面的凹凸不平、裂缝等质量问题,进而影响行车安全和舒适性。因此,对于道路桥梁工程而言,科学合理的路基路面设计是确保工程质量和稳定性的关键之一。

#### 2.2 台背地基形变、回填质量不到位

台背地基形变和回填质量不到位是导致道路桥梁沉降的另一个重要原因。台背地基是支撑桥梁的关键部分,其稳定性直接影响着整个桥梁结构的安全性和耐久性。由于施工过程中地基回填材料选择不当、压实不足或者台背地基形变监测不及时等原因,可能导致台背地基发生不均匀的形变,甚至出现沉降。此外,回填质量不到位也会导致台背地基的稳定性受到影响,进而引发桥梁结构的沉降问题。因此,为了确保道路桥梁的稳定性和安全性,必须在台背地基施工中严格控制回填质量,监测台背地基的形变情况,并及时采取有效措施加以修复和加固。

#### 2.3 未对技术交底工作进行完善

未对技术交底工作进行完善也是造成道路桥梁沉降的一个重要原因。技术交底是施工过程中的关键环节,通

过技术交底可以确保施工人员对工程设计和施工工艺的理解和掌握。如果技术交底工作不完善,可能导致施工人员对关键技术细节理解不清、操作不当,进而影响施工质量和工程稳定性。例如,施工人员可能会误解设计要求或施工工艺,导致施工过程中出现偏差,进而影响到道路桥梁的稳定性和安全性<sup>[1]</sup>。因此,加强技术交底工作,确保施工人员充分理解设计要求和施工工艺,是确保道路桥梁施工质量的重要保障措施之一。

### 3 道桥沉降段路基路面施工技术要点分析

#### 3.1 搭板施工要点

搭板施工在道桥沉降段路基路面施工中具有关键性作用,要点包括合理布置、严格控制水平度、保证连接牢固、注意安全防护和及时清理施工现场。首先,搭板施工前应根据设计要求和实际情况进行合理规划,确保搭板位置和数量满足施工需要。其次,必须严格控制搭板的水平度,采用水平仪等工具进行实时监测和调整,以确保搭板达到设计要求的水平度。此外,搭板之间的连接必须牢固可靠,采用合适的连接件进行连接,并按照要求进行固定防止搭板松动或位移。在施工过程中,要加强安全防护,施工人员配备好个人防护装备,严禁越过搭板边缘操作,确保施工现场的安全和稳定。最后,施工完成后要及时清理施工现场,清除杂物和施工垃圾,保持施工现场的整洁和通畅,为后续工序的顺利进行提供良好的条件。

#### 3.2 排水施工设计

排水施工设计在道桥沉降段路基路面施工中至关重要,要点包括合理规划排水系统、设计合适的排水结构、选择适宜的排水材料、保证排水系统畅通和考虑环境保护因素。首先,排水施工前应根据地形地貌和降雨量等因素合理规划排水系统,确定排水管道、沟渠等结构的布置和数量,确保排水系统的有效性和稳定性。其次,必须设计合适的排水结构,包括雨水口、排水沟、渠道等,以便及时将积水排走,防止路面积水引发滑坡或损坏路面。同时,选择适宜的排水材料也至关重要,应根据实际情况选择透水性好、耐腐蚀的材料,确保排水系统的长期稳定运行。在施工过程中要保证排水系统畅通,定期清理排水设施排除堵塞和积水确保排水效果良好。最后,在设计排水施工方案时,还要考虑环境保护因素,采取有效措施防止污水和废弃物对周边环境的污染,保护生态环境的完整性和稳定性。

#### 3.3 清除路基荷载,分层开挖

清除路基荷载,分层开挖是道桥沉降段路基路面施工中的关键步骤之一。首先,对于已有荷载的路基,必须先清除路基表层的荷载材料,如泥土、碎石等,确保施工的稳定性和安全性。清除过程中需要使用适当的工具和设备,如挖掘机、推土机等,将路基表层的荷载材料有效清除。其次,进行分层开挖时需要根据设计要求和实际情况,将路基划分为不同的层次逐层进行开挖。在开挖过程中,应

注意控制开挖深度和坡度,避免对周边环境和结构造成不必要的影响。同时,应根据不同层次的土质情况和承载力要求,选择合适的开挖方法和设备,确保开挖过程平稳顺利。在分层开挖完成后,还需及时清理挖掘出的土方和碎石,保持施工现场的整洁和通畅,为后续施工工序的顺利进行提供良好条件。

#### 3.4 连接桥台和搭板

连接桥台和搭板是道桥沉降段路基路面施工中至关重要的环节。首先,连接桥台和搭板的过程需要确保连接处的牢固稳定。通常使用专用的连接件进行连接,如螺栓、螺母等确保连接结构牢固可靠,能够承受道路桥梁的荷载并保持稳定。其次,连接过程中需要严格按照设计要求进行操作,确保连接处的对齐度和水平度达到标准要求,以保证道路桥梁的结构稳定性和安全性。在连接过程中,还需注意密封处理确保连接处防水、防尘,延长连接件的使用寿命。最后,在连接完成后应进行质量检查,检查连接处是否牢固连接件是否完好,以及连接处是否存在裂缝或松动等问题,确保连接质量符合要求。

#### 3.5 加强沉降段路基路面维护

加强沉降段路基路面维护是保障道路桥梁稳定性和安全性的关键步骤。首先,定期巡查是加强维护的重要手段之一。通过定期巡查可以及时发现路基路面的裂缝、变形、积水等问题,以便及时采取修复措施防止问题进一步恶化。其次,加强路基路面的养护维修是确保稳定性的重要措施,包括及时修补路面裂缝、填补路面坑洼、清理排水设施、修复路基下的土体等,保持路面的平整度和排水性能,延长路面的使用寿命。此外,对于存在严重沉降问题的路段,还可以采取加固措施,如重新填土加固、加设支撑、加铺增强层等,以加强路基路面的承载能力和稳定性。最后,加强对施工质量的监督和管理,确保施工过程中符合设计要求和施工标准,避免施工质量问题导致沉降段路基路面的损坏和变形。

#### 3.6 台后填筑施工

台后填筑施工是道桥沉降段路基路面施工中的重要环节之一。首先,施工前应根据设计要求和实际情况,制定详细的施工方案和施工图纸。方案应包括填筑材料的选择、填筑层次、填筑工艺、施工时间等内容。其次,进行台后填筑施工时,应根据设计要求逐层进行填筑,严格控制填筑层厚度和坡度确保填筑的稳定性和均匀性。在填筑过程中,需要使用合适的填筑设备,如振动压路机、推土机等,对填筑材料进行均匀压实防止出现空隙和松动现象<sup>[2]</sup>。同时,还需注意对填筑层进行湿润处理,以提高填筑材料的黏结性和稳定性。在填筑完成后,应进行质量检查,检查填筑层的厚度、坡度、密实度等指标是否符合设计要求,确保填筑质量符合要求。最后,完成填筑后应及时清理施工现场,清除多余的填筑材料和施工垃圾,保持施工现场的整

洁和通畅。

### 3.7 软土地基施工要点

软土地基施工是道桥沉降段路基路面施工中的关键环节之一。首先,施工前应应对软土地基进行充分的地质勘察和工程测量,了解土层性质、承载力和含水量等情况,为施工方案的制定提供依据。其次,根据地质勘察结果和工程设计要求,制定合理的软土地基处理方案。处理方法包括加固土体、填充加固、桩基加固等,应根据实际情况选择合适的处理方式。在施工过程中,需严格控制施工水平,确保施工质量和工期。施工中应加强对软土地基的监测和管理,定期检查施工质量和软土地基的变形情况,及时调整施工方案防止出现问题。同时,施工现场应配备合适的施工设备和人员,保证施工效率和质量。最后,在软土地基施工完成后,应进行验收和质量检查,检查软土地基处理的效果是否符合设计要求,确保施工质量和安全。

## 4 提高道路桥梁沉降路基路面质量保障措施

### 4.1 选取适宜的填料

提高道路桥梁沉降路基路面质量的保障措施之一是选取适宜的填料。在选择填料时需要考虑多个因素,包括填料的物理性质、工程用途、承载能力以及环境因素等。首先,填料的物理性质是选择的重要考量因素之一,如颗粒大小、密实度、抗压强度等。合适的填料应具有坚固耐久、稳定性好的特点,能够有效支撑路面结构降低路基沉降风险。其次,根据工程用途和承载要求,选择适合的填料类型和规格。不同工程场景可能需要不同类型的填料,如砾石、碎石、砂土等,应根据实际情况进行选择。再者,考虑填料的承载能力和变形特性,确保填料能够承受路面车辆荷载并保持稳定,降低路基沉降风险。最后,还需考虑环境因素对填料的影响,如水文条件、气候环境等,选择耐水、耐候、抗冻融等特性良好的填料,确保填料在不同环境条件下的稳定性和耐久性。

### 4.2 提高相关人员的能力、创新相关技术

提高相关人员的能力并创新相关技术是提升道路桥梁沉降路基路面质量的关键措施之一。首先,对相关人员进行系统的培训和技术提升,这包括工程师、技术人员、施工队伍等,他们需要掌握最新的工程知识、施工技术和方法,以应对复杂多变的施工环境和技术挑战<sup>[3]</sup>。其次,通过引入新的施工方法、材料和设备,不断提升施工效率和质量水平。例如,引入智能化施工设备、采用新型材料、优化施工工艺等,可以有效提高工程质量、降低施工成本、缩短工期。同时,加强与科研院校、行业协会等的合作交流,积极引进国内外先进技术和经验,促进施工技术的创新和提升。最后,建立健全的质量管理体系和监督机制,加强对施工过程的监督和检查,及时发现和解决问题,确保施工质量达到设计要求。

### 4.3 做好技术交底工作

做好技术交底工作是提高道路桥梁沉降路基路面质量的重要环节。首先,技术交底工作包括向相关人员详细介绍工程设计方案、施工工艺流程、质量标准要求等内容,这些信息包括施工步骤、施工方法、使用材料、质量验收标准等,对相关人员的工作任务和进行明确说明,确保每个环节都能得到严格执行和落实。其次,技术交底应针对不同岗位的人员进行分类培训,并根据实际需要进行定期跟进和反馈,对于施工人员需要重点强调安全操作规程、施工流程和质量控制要求;对于监理人员和设计人员,需着重介绍工程设计理念、施工工艺技术和质量管理方法。在技术交底过程中,应注重与施工现场的实际情况相结合,引导相关人员深入理解工程需求和质量标准,增强责任意识和工作积极性。最后,建立健全的技术交底记录和反馈机制,对交底内容进行及时记录和整理,以备后续查阅和参考,同时定期组织交底工作总结和经验分享,不断提升团队整体素质和工作水平。

## 5 结语

在道路桥梁沉降段路基路面施工中,我们必须认识到施工质量的重要性。通过对造成沉降的原因进行深入分析,并针对性地制定施工技术方案和质量保障措施,可以有效地降低施工风险,保障道路桥梁的安全和稳定。在施工过程中应当注重选材、加强技术培训、做好沟通交底工作,以及加强监督管理从而不断提升施工质量和工程安全水平。唯有如此,才能确保道路桥梁在使用中具有有良好的性能和可靠的运行,为社会发展和人民生活提供更加便捷和安全的交通保障。愿我们在今后的施工实践中,始终牢记质量第一的原则,共同致力于打造更加优质、可靠的道路桥梁工程。

### 【参考文献】

- [1]董力红.道路桥梁沉降段路基路面施工技术应用分析[J].运输经理世界,2022(29):117-119.
  - [2]王文赛.道路桥梁沉降段的路基路面施工技术应用与措施[J].中国公路,2022(3):106-107.
  - [3]曲伟.道路桥梁沉降段路基路面施工技术应用[J].建筑技术开发,2021,48(14):117-118.
- 作者简介:惠鹏(1983.11—),男,汉族,陕西富平人,2007年7月参加工作,2021年11月加入中国共产党,大学学历(国家开放大学(土木工程)专业毕业)。当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,职务:党总支委员、总工程师、副总经理,职称级别:副高级工程师,2016年5月到北新路桥集团工作以来,从事项目管理、工程技术、施工管理等工作,历任项目副经理、项目经理、办事处经理、事业部总经理、分公司总工程师兼副总经理、分公司党总支委员。

## 水利水电工程中灌浆施工技术处理方法研究

陆志新

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]** 水利水电工程中常遇到各种吸浆和漏水问题, 如果不及时有效地处理, 将会严重影响工程的安全和稳定运行。灌浆施工技术作为一种重要的处理方法, 在解决吸浆和漏水问题方面具有重要的应用价值。文章将探讨在水利水电工程中常见的吸浆和漏水情况下的灌浆施工技术处理方法, 并对特大漏水通道和岩溶地段的灌浆施工技术进行详细讨论, 以满足工程的具体需求。

**[关键词]** 水利水电工程; 灌浆施工技术; 吸浆漏水

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12696

中图分类号: TV5

文献标识码: A

### Research on Grouting Construction Technology and Treatment Methods in Water Conservancy and Hydropower Engineering

LU Zhixin

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Various grouting and leakage problems are often encountered in water conservancy and hydropower projects. If not dealt with in a timely and effective manner, it will seriously affect the safety and stable operation of the project. Grouting construction technology, as an important treatment method, has important application value in solving grouting and leakage problems. This article will explore the grouting construction technology treatment methods in common grouting and leakage situations in water conservancy and hydropower projects, and discuss in detail the grouting construction technology in super large leakage channels and karst areas to meet the specific needs of the project.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; grouting construction technology; slurry suction leakage

#### 引言

水利水电工程作为国家重点工程项目, 其建设和运行所涉及的吸浆和漏水问题一直是工程领域的热点和难点<sup>[1]</sup>。吸浆和漏水问题不仅会导致工程结构的破坏和损坏, 还引发严重的安全事故, 造成巨大的经济损失和社会影响, 如吸浆导致的地基沉降、结构变形等问题会直接影响工程的稳定性和安全性; 漏水问题会降低水利水电工程的效率和运行效果, 甚至可能导致设备损坏和能源浪费。面对挑战, 灌浆施工技术作为一种有效的处理方法, 具有重要的应用价值, 通过对灌浆施工技术进行深入研究, 可为解决水利水电工程中的吸浆和漏水等技术难题提供理论支撑和技术指导, 推动工程建设和运行的安全可靠提升, 为国家经济发展和社会进步做出积极贡献。本文深入探讨水利水电工程中常见的吸浆和漏水情况下的灌浆施工技术处理方法, 系统总结各种灌浆施工技术的原理、特点和适用范围, 为工程实践提供科学的技术支撑和指导。

#### 1 大量吸浆不止情况下采取灌浆施工技术处理方法

##### 1.1 使压力变小的处理方式

水利水电工程中, 面对大量吸浆不止的情况, 采取使压力变小的处理方式, 其基本原理是通过降低土体或岩体

内部的水压, 从而减少水流进入工程结构的压力, 进而减缓或停止吸浆现象。首先, 通过降低水位来减小水压。在水利水电工程中, 通常可以通过控制水库水位或调节下游水位等方式来降低水压, 如堤坝工程中, 通过泄洪放水等方式控制水位, 从而减小水压, 减缓吸浆现象。水电站工程中, 通过调节水库蓄水位或增设泄水孔等措施来降低水位, 从而减小水压, 降低吸浆风险。其次, 通过加固土体或岩体来减缓水流渗透。水利水电工程中, 采用加固土体或岩体的方法来减缓水流渗透, 从而减小水压, 降低吸浆现象, 如在堤坝工程中, 采用加固坝基或加厚堤坝防渗层等方式来增强土体的抗渗性能, 减缓水流渗透, 降低吸浆风险。在隧洞工程中, 采用喷射混凝土加固岩体或设置防渗帷幕等方式来增强岩体的抗渗性能, 减缓水流渗透, 降低吸浆风险。此外, 水利水电工程中, 常存在漏水通道或渗流通道, 导致水流直接进入工程结构内部, 增加吸浆风险, 可采用封堵漏水通道的方法来阻止水流进入工程结构, 减小水压, 降低吸浆风险, 如隧洞工程中, 采用注浆或灌浆等方式封堵漏水孔洞, 阻止水流渗透, 减小水压, 降低吸浆风险。

##### 1.2 浓浆灌注或加入速凝剂

采取浓浆灌注或加入速凝剂基本原理是通过向地下

空隙或裂缝中注入浓度较高的浆料,或者在浆料中加入速凝剂,以形成坚固的胶结体,从而阻止水流进入工程结构,减缓或停止吸浆现象<sup>[2]</sup>。水利水电工程中,通过将预先配制好的浆料注入地下孔隙或裂缝中,填充空隙,形成一层坚固的胶结体,从而阻止水分的渗入,减缓或停止吸浆现象。浆料配制通常包括水泥、砂浆等材料,根据实际情况可以调整浆料的配比和浓度,以达到最佳的灌注效果,可以采用注浆管或管道等设备进行施工,确保浆料充分填充地下空隙,形成坚固的灌注体。同时,加入速凝剂是另一种常用的处理方式。速凝剂是可加快浆料凝固时间的添加剂,通过加入速凝剂可提高浆料的凝固速度,形成坚固的胶结体,从而更快地阻止水分的渗入,减缓或停止吸浆现象,根据具体情况选择合适的速凝剂,如硫酸铝、速凝水泥等,将速凝剂与浆料混合后进行施工,以达到快速凝固的效果。此外,浓浆灌注和加入速凝剂的处理方式可以结合使用,以达到更好的灌浆效果,如水利水电工程中,先进行浓浆灌注,填充地下空隙,形成一层坚固的胶结体,然后再加入速凝剂,加快浆料的凝固速度,进一步加固灌注体,确保灌浆效果的持久性和可靠性。

### 1.3 采用将水泥砂浆进行

采取将水泥砂浆进行灌浆的基本原理是通过将水泥砂浆注入地下孔隙或裂缝中,填充空隙,形成一层坚固的胶结体,阻止水分的渗入,从而减缓或停止吸浆现象。首先,选用合适的水泥砂浆配比。水利水电工程中,选择合适的水泥砂浆配比是确保灌浆效果的关键。一般情况下,水泥砂浆的配比需要根据工程的具体情况和要求来确定,包括土壤或岩石的类型、孔隙结构、水文地质条件等因素。通过合理搭配水泥、砂子、水和其他添加剂,可以得到适合灌浆使用的水泥砂浆,保证其具有良好的流动性、胶结性和抗渗性。其次,采用适当的施工方法和工艺。在进行水泥砂浆灌浆施工时,需要选择适当的施工方法和工艺,以确保灌浆效果的达到预期目标。常见的施工方法包括注浆、压浆、喷浆等,可以根据具体情况选择合适的方法<sup>[3]</sup>。同时,注意控制灌浆的速度和压力,确保水泥砂浆能够充分填充地下空隙,形成坚固的胶结体。另外,注意灌浆材料的质量和品质。进行水泥砂浆灌浆施工时,必须严格控制灌浆材料的质量和品质,确保其符合相关标准和要求。水泥的品种、砂子的级配、水泥砂浆的配比等都会影响灌浆效果和工程质量,选择和采购水泥、砂子等材料时,必须选择正规厂家生产的优质产品,并严格按照标准和规范进行验收和使用。最后,灌浆后需要进行监测和检查。灌浆施工完成后,需要对灌浆部位进行监测和检查,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准。常见监测手段包括测量孔隙水压、测量渗流量、测量地表沉降等,通过及时监测和检查,及时发现并解决灌浆中可能存在的问题,保证工程的安全稳定运行。

### 1.4 采用间歇灌浆的方法

水利水电工程中,面对大量吸浆不止的情况,间歇灌浆是常见而有效的处理方式,基本原理是将浆料通过管道输送到地下孔隙或裂缝中,但与连续灌浆不同的是,间歇灌浆在浆料注入后会停顿一段时间,以便浆料充分渗透和固结,形成坚固的胶结体,从而阻止水分的进入,减缓或停止吸浆现象。首先,确定适当的间歇时间。在进行间歇灌浆施工时,根据地下孔隙或裂缝的情况以及浆料的性质等因素来确定适当的间歇时间。间歇时间过短可能导致浆料未能充分渗透和固结,影响灌浆效果;间歇时间过长则会延长施工周期,增加工程成本。其次,控制灌浆压力和流量。进行间歇灌浆施工时,需要合理控制灌浆压力和流量,确保浆料能够均匀地注入地下孔隙或裂缝中,填充空隙,形成坚固的胶结体。过高的灌浆压力可能导致浆料溢出或者渗漏,影响灌浆效果;过低的灌浆压力则可能导致浆料无法充分填充地下空隙,影响灌浆效果。另外,对灌浆孔隙进行多次注浆。在进行间歇灌浆施工时,对同一孔隙进行多次注浆,以确保浆料充分填充地下空隙,形成坚固的胶结体。多次注浆可有效地提高灌浆效果,保证灌浆体的密实性和均匀性。在每次间歇期间,浆料有足够的时间渗透和固结,从而确保灌浆效果的持久性和可靠性。最后,灌浆后需要进行监测和检查。间歇灌浆施工完成后,需要对灌浆部位进行监测和检查,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准。常见监测手段包括测量孔隙水压、测量渗流量、测量地表沉降等。通过及时监测和检查,可以及时发现并解决灌浆中可能存在的问题,保证工程的安全稳定运行。

## 2 水利水电工程中,特大漏水通道灌浆施工技术处理方法

### 2.1 倾角较缓和无水流作用时大裂隙的灌浆施工技术处理

针对裂隙的宽度和深度,选择合适的灌浆材料和工艺<sup>[4]</sup>。对于特大裂隙,通常需要选用流动性较好的灌浆材料,如水泥浆料、聚合物浆料等,并结合注浆压力、注浆速度等因素,采用适当的灌浆工艺,确保灌浆材料能够充分填充裂隙,形成坚固的灌浆体。进行灌浆施工之前,需要对裂隙进行清理和预处理,以去除杂物、泥土等障碍物,保证灌浆材料能够顺利填充裂隙。同时,采用高压水射流清洗等方法,将裂隙表面清洗干净,提高灌浆效果。另外,对于特大裂隙,可采用分段灌浆的方式进行施工,即将裂隙分成若干段进行灌浆,逐段进行施工,确保每一段裂隙都能够充分填充灌浆材料,形成坚固的灌浆体,有效控制灌浆过程中的压力和流量,提高施工的精确度和灌浆效果。此外,采用加固措施来增强灌浆体的稳定性和抗压能力,如灌浆施工完成后,在裂隙周围设置钢筋或钢丝网等加固材料,以增强灌浆体的承载能力和抗压能力,确保其能够承受水压和地质作用的影响,保障工程的安全稳定运行。

灌浆施工完成后,对灌浆部位进行监测和检查,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准,通过监测裂隙水压、测量渗流量、检测灌浆体的密实性和均匀性等,及时发现并解决灌浆中可能存在的问题,保证工程的安全稳定运行。

## 2.2 倾角较陡或有水流作用大裂隙、大孔洞的灌浆施工技术处理

### 2.2.1 冲填级配料施工控制

水利水电工程中,面对特大漏水通道中倾角较陡或有水流作用的大裂隙和大孔洞,采取冲填级配料施工控制是常见而有效的灌浆施工技术处理方法,通过使用特殊设计的级配料,结合适当的施工工艺,来填补和封堵裂隙和孔洞,防止水流进入工程结构,确保工程的安全稳定运行。针对倾角较陡或有水流作用的大裂隙和大孔洞,需要选择适宜的级配料,以确保其具有良好的流动性和填充性能。常见的级配料包括聚合物级配料、聚合物水泥级配料等,其特点是具有较好的流动性和黏结性,能够在倾斜或有水流作用的条件下,有效填充裂隙和孔洞,形成坚固的灌浆体。进行冲填级配料施工控制时,需要根据裂隙和孔洞的具体情况,设计合理的施工工艺和施工方案。一般来说,采用注浆管或喷射设备将级配料注入裂隙或孔洞中,通过控制注浆压力、流量和速度,确保级配料能够充分填充裂隙和孔洞,形成坚固的灌浆体。另外,注意施工过程中的监测和调控。进行冲填级配料施工控制时,需要进行实时监测和调控,确保施工过程的顺利进行和灌浆效果的达到预期目标,通过监测注浆压力、流量和速度等参数,及时调整施工工艺和施工方案,确保级配料能够充分填充裂隙和孔洞,形成坚固的灌浆体,防止水流进入工程结构。施工完成后,对灌浆部位进行检查和验收,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准。

### 2.2.2 模袋灌浆施工控制

模袋灌浆是指利用特殊设计的模袋将灌浆材料注入裂隙或孔洞中,通过压力控制和施工工艺,确保灌浆材料能够充分填充空间,形成坚固的灌浆体,从而防止水流进入工程结构,保障工程的安全稳定运行<sup>[5]</sup>。第一,选择适合的模袋和灌浆材料。对于倾角较陡或有水流作用的大裂隙和大孔洞,选用耐压、耐腐蚀的模袋,以及具有良好流动性和粘结性的灌浆材料。常见的模袋材料包括聚合物材料、橡胶材料等,而灌浆材料可以选择水泥浆料、聚合物

浆料等,根据具体情况进行配比和选择。第二,设计合理的施工方案和施工工艺。进行模袋灌浆施工控制时,需要根据裂隙和孔洞的特点,设计合适的灌浆方案和工艺流程,采用注浆管或喷射设备将灌浆材料注入模袋中,通过控制注浆压力、流量和速度,确保灌浆材料能够充分填充模袋和裂隙或孔洞,形成坚固的灌浆体。第三,进行施工现场的监测和调控。在进行模袋灌浆施工控制时,需要对施工现场进行实时监测和调控,以确保施工过程的顺利进行和灌浆效果的达到预期目标,通过监测注浆压力、流量和速度等参数,及时调整施工工艺和施工方案,确保灌浆材料能够充分填充模袋和裂隙或孔洞,形成坚固的灌浆体。第四,进行施工后的检查和验收。施工完成后,对灌浆部位进行检查和验收,以确保灌浆效果符合设计要求和施工标准。通过检查灌浆体的密实性、均匀性和抗压能力等指标,评估施工质量,发现并解决可能存在的问题,确保工程的安全稳定运行。

## 3 结束语

水利水电工程在现代社会发展中扮演着至关重要的角色,不仅是国家基础设施建设的重要组成部分,还直接关系到人民生活、国家经济发展和社会稳定。通过本文的研究,为水利水电工程建设和运行提供科学、合理的灌浆施工技术支持,推动工程质量和效益的提升,促进水利水电事业的可持续发展。

### 【参考文献】

- [1]章剑.研究水利水电工程常见情况灌浆施工技术处理方法[J].江西建材,2017(5):109.
- [2]袁睿,黄辉,李新霞,等.水利水电工程中灌浆施工技术处理方法探讨[J].科技创新与应用,2015(30):222.
- [3]季翔.浅述水利水电工程常见情况灌浆施工技术处理方法[J].门窗,2014(6):157.
- [4]戴志敏,张凡.浅述水利水电工程常见情况灌浆施工技术处理方法[J].门窗,2014(5):140.
- [5]辜彦皓,汪晨光,于立春.水利水电工程常见情况灌浆施工技术处理方法研究[J].价值工程,2012,31(24):48-49.

作者简介:陆志新(1965.8—),毕业院校:天津大学,所学专业:基本建设管理工程,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践

李 峰

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 石河子 832000

**[摘要]**随着社会发展进程的不断加快, 经济发展与环境之间的矛盾也逐渐明显, 这也让更多的人意识到可持续发展的意义。道路桥梁工程是我国重要的基础工程, 对于社会的发展有着重要的作用。为了能够实现可持续发展, 道路桥梁工程需要结合当前可持续发展战略的实际要求作出整改, 其中最有效的方式是在施工中使用绿色施工技术, 它能够减少道路桥梁工程施工对环境造成的影响, 是贯彻绿色发展理念的必然要求。文中探讨在施工中利用绿色施工技术, 减少传统施工中对环境造成的负面影响, 提升道路桥梁工程的综合效益。

**[关键词]**绿色施工技术; 道路与桥梁; 技术应用; 实践分析

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12676

中图分类号: U412.36

文献标识码: A

## Practice of Green Construction Technology in Road and Bridge Engineering

LI Feng

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 832000, China

**Abstract:** With the continuous acceleration of social development, the contradiction between economic development and the environment has gradually become apparent, which has made more people realize the significance of sustainable development. Road and bridge engineering is an important basic engineering in China and plays an important role in social development. In order to achieve sustainable development, road and bridge engineering needs to be rectified in accordance with the actual requirements of the current sustainable development strategy. The most effective way is to use green construction technology in construction, which can reduce the impact of road and bridge construction on the environment and is an inevitable requirement for implementing the concept of green development. This article explores the use of green construction technology in construction, reduce the negative impact of traditional construction on the environment, and improve the comprehensive benefits of road and bridge engineering.

**Keywords:** green construction technology; road and bridge; technology application; practical analysis

### 引言

道路与桥梁作为城市基础设施的重要组成部分, 不仅连接着城市各个角落, 也直接影响着环境质量和居民生活。然而, 传统的施工方式往往伴随着能源消耗、排放污染和资源浪费等问题, 给环境和可持续发展带来了诸多挑战。为了应对这些挑战, 绿色施工技术应运而生。绿色施工技术注重在施工过程中最大限度地减少对环境的负面影响, 同时提高资源利用效率, 以实现环境、经济和社会的可持续发展。在道路与桥梁工程中, 绿色施工技术的应用不仅可以降低环境污染和生态破坏, 还能提高工程施工效率, 节约成本, 改善周边社区的生活质量。因此, 深入分析绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践应用情况, 探讨其效果和挑战, 具有重要的理论和实践意义。本文将针对这一问题展开分析, 以期为推动绿色施工技术在道路与桥梁工程中的广泛应用提供参考和启示。

### 1 绿色施工应用于道路与桥梁施工中的重要性

绿色施工在道路与桥梁工程中的应用具有极其重要的意义。随着社会的发展和城市化进程的加速, 道路与桥梁建设已成为城市发展的重要支撑。然而, 传统的施工方法往往会带来大量的环境污染和资源浪费, 如固体废弃物

的堆积、水源的污染、扬尘和噪声的扰民等问题。这些环境问题不仅对周围的居民生活造成了不良影响, 也对生态环境造成了严重破坏, 甚至可能引发一系列的环境灾害。因此, 引入绿色施工理念, 将环保和可持续发展纳入到道路与桥梁建设的全过程中, 显得尤为重要。绿色施工不仅可以有效地减少施工过程中对环境的负面影响, 还能够提高资源利用效率, 节约能源消耗, 从而降低施工成本。通过采用环保材料、优化施工工艺、加强环境监测等手段, 可以有效地控制固体废弃物的产生和污染物的排放, 保护周围的自然生态环境。同时, 采取合理的噪声和扬尘控制措施, 能够减少施工活动对周边居民生活的干扰, 提高施工的社会接受度。此外, 绿色施工还能够促进新技术的研发和应用, 推动道路与桥梁建设向智能化、高效化的方向发展, 为城市可持续发展注入新的活力。

### 2 道路与桥梁施工中常见的污染问题

#### 2.1 固体垃圾污染

在道路与桥梁施工中, 固体垃圾污染是一种普遍存在的环境问题。这种污染主要源自施工过程中产生的各类废弃物和建筑垃圾, 例如混凝土碎片、砂石渣、废旧木材等。这些固体废物如果处理不当, 可能会长时间积聚在施工现场

场周围或者随风飘散,对周边环境造成严重影响。固体垃圾污染不仅会影响周边土壤的质量和植被的生长,还可能导导致地表水和地下水的污染。在降雨时,未经处理的固体垃圾还可能堵塞排水系统,引发洪涝灾害,给当地居民的生活和财产安全带来威胁<sup>[1]</sup>。此外,大量的固体垃圾也会影响周边居民的生活环境和美观程度,降低周边地区的整体环境质量和居民的生活品质。

## 2.2 水污染

在道路与桥梁施工中,水污染是一项严重的环境问题。这种污染主要源自施工现场的排水,其中可能含有各种化学物质、重金属、油脂、泥沙等有害物质。这些污染物可能通过降雨冲刷或施工过程中的洒水等途径进入周边的地表水和地下水系统,导致水体质量下降,甚至对生态系统和人类健康造成潜在威胁。水污染对周边生态环境的影响是显而易见的,它可能导致水生生物的死亡或栖息地的丧失,破坏生态平衡。此外,污染的水体如果被用作灌溉或饮用水源,可能对农作物生长和人体健康产生不利影响,引发一系列健康问题。另外,水污染也会影响周边地区的旅游业和生态观光资源,损害当地经济发展。

## 2.3 扬尘和噪声污染

扬尘污染主要源自施工现场的土壤、碎石和其他材料的风蚀,以及施工机械的作业过程中产生的颗粒物悬浮在空气中。这些扬尘不仅会降低周边空气质量,还可能影响人们的健康,尤其是对于呼吸系统有潜在的危害。另一方面,噪声污染则主要源自施工现场各种机械设备的操作,以及工人的作业活动。高强度的噪声会扰乱周边居民的生活和休息,可能导致睡眠不良、精神压力增加等问题,甚至影响到周边社区的社会和经济秩序。

## 3 绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践应用

### 3.1 加强固体废弃物的控制

在道路与桥梁工程中,加强固体废弃物的控制是绿色施工技术的重要实践之一。通过采取有效的管理和处理措施,可以减少施工现场产生的废弃物数量,降低对周边环境的负面影响。这些措施包括对废弃物的分类、收集、运输和处理等方面的规范管理。首先,对施工现场产生的固体废弃物进行分类是关键的一步。不同类型的废弃物需要采取不同的处理方式,例如混凝土碎片、砂石渣可以进行再利用或回收,而有毒有害废物则需要进行专门的处理和处置。其次,加强废弃物的收集和运输管理也是至关重要的。及时清理和收集废弃物,避免其散落或污染周边环境,同时选择合适的运输方式,确保废弃物的安全运输和处理。此外,对废弃物的处理也需要符合环保标准和法律法规的要求,选择环保友好型的处理方法,如采用生物降解技术或高效的废物处理设备,最大限度地减少废弃物对环境的影响。

### 3.2 加强噪声污染的控制

施工现场的机械设备、车辆行驶以及工人作业等活动

都可能产生噪声,对周边居民和环境造成负面影响。因此,采取有效的控制措施对减少噪声污染至关重要。首先,可以通过选择低噪声的机械设备和工具来降低施工过程中的噪音产生。现代技术已经开发出了许多低噪声的施工设备,如电动机械设备和声学隔音技术,可以有效减少施工活动带来的噪音。其次,合理规划施工时间和施工区域,避免在夜间或靠近居民区进行高噪声活动,以减少对周边居民生活的干扰。另外,加强现场的噪声监测和管理也是必要的,及时发现和解决施工过程中的噪音问题,保护周边居民的生活品质。

### 3.3 加强扬尘污染的控制

在道路与桥梁工程中,加强扬尘污染的控制是至关重要的一项任务。施工现场常常会产生大量的扬尘,主要由于土壤、碎石和其他材料在施工过程中被风吹散而产生。这些扬尘不仅降低了周边地区的空气质量,还可能对施工现场周围的环境和居民健康造成负面影响。为了加强扬尘污染的控制,需要采取一系列有效的措施。首先,可以在施工现场采用覆盖和湿润的措施,如喷水或喷雾系统进行湿润作业,从而减少土壤表面颗粒物的飞扬。其次,选择低扬尘的施工方法和设备也是必要的,例如采用低粉尘产生的材料,使用封闭式施工设备等,有助于减少施工现场的粉尘排放。此外,加强施工现场的封闭管理,设置挡风墙或绿化带等屏障,可以减少风力对扬尘的传播,保护周边环境。

### 3.4 加强水污染和光污染的控制

水污染主要源自施工过程中排放的废水,其中可能含有各种化学物质、重金属以及其他有害物质。这些污染物如果未经妥善处理,可能会进入周边的水体,对水生生物和生态系统造成危害,同时也可能影响到当地居民的饮用水安全。因此,采取有效的控制措施,如建立废水处理系统、严格监管施工现场的排水等,对减少水污染具有重要意义<sup>[2]</sup>。另一方面,光污染也是道路与桥梁工程中需要关注的环境问题。在夜间施工或灯光照明过程中,过度使用强光灯具可能导致周边居民的生活质量下降,影响其正常的休息和睡眠。此外,过度的光污染也可能扰乱野生动物的生活节奏,影响生态平衡。因此,采取有效的控制措施,如合理规划灯光布置、使用光污染低的照明设备等,有助于减少对周边环境和生物的干扰,保护自然生态系统的健康。

### 3.5 加强水资源的控制

水资源在施工过程中扮演着重要的角色,同时也容易受到污染和浪费的影响。因此,为了实现可持续发展和环境保护的目标,必须采取有效的措施来加强水资源的控制。首先,要加强对施工现场水资源的管理和利用。这包括合理规划和利用施工现场的水源,减少不必要的浪费,尽量避免对周边水体的污染。其次,需要建立健全的废水处理系统,对施工过程中产生的废水进行有效处理,确保排放

水质符合环保标准,避免对周边水体造成污染。同时,也可以采用雨水收集和利用等技术,将雨水资源合理利用,减轻对地下水资源的压力。此外,加强水资源的控制还需要加强对施工现场的监测和管理。建立水资源使用台账,及时记录和监测水的使用情况,发现问题及时采取措施加以解决,防止水资源的浪费和滥用。同时,也需要加强对水资源管理的宣传教育,提高工作人员和施工队伍对水资源的重视程度,形成全员参与、共同保护水资源的氛围。

### 3.6 科学规划土地使用

土地是有限的自然资源,其合理利用对于保护生态环境、促进可持续发展至关重要。科学规划土地使用可以最大限度地减少对土地资源的浪费,同时也能够最大程度地降低对周边生态环境的影响。首先,科学规划土地使用需要充分考虑到当地的地形地貌、土地利用状况以及生态环境的特点。在规划设计阶段,需要进行详细的土地资源调查和评估,确定土地的适宜利用方式,合理布局施工用地和保护用地,保障施工过程对土地资源的最优化利用。其次,科学规划土地使用也需要注重生态保护和环境友好型设计。在规划设计过程中,要充分考虑到周边生态环境的保护需求,尽量减少对自然生态系统的破坏。可以通过合理设置绿化带、保护水源地、保留自然景观等措施,促进土地资源的可持续利用,实现施工与自然环境的和谐共生。此外,科学规划土地使用还需要充分考虑到社会经济发展的需求<sup>[3]</sup>。在规划设计中,要充分考虑到周边居民的生活和工作需求,合理布局交通、生活设施等基础设施,为周边居民提供良好的生活环境和便利的公共服务。

## 4 强化绿色施工技术的措施

### 4.1 完善管理制度

强化绿色施工技术的措施之一是完善管理制度。建立健全的管理制度可以有效监督、指导和推动绿色施工技术的实施,确保施工过程中环境保护和可持续发展目标的实现。完善管理制度包括以下几个方面:首先,建立相关的法律法规和政策文件,明确绿色施工技术的要求和标准。这些法律法规和政策文件应当涵盖施工过程中的各个环节,从资源利用、废弃物处理到环境监测等方面,为绿色施工提供法律依据和规范。其次,建立健全的组织机构和管理体系,明确各级责任部门和相关人员的职责。需要指定专门的机构或部门负责绿色施工技术的管理和监督工作,配备专业人员进行技术支持和指导,确保施工过程中的各项环保措施得以贯彻执行。第三,加强对从业人员的培训和教育,提高其环保意识和技能水平。通过开展培训课程、举办讲座等形式,向从业人员普及绿色施工技术的知识和方法,增强其环保意识,使其能够有效地应用环保技术和措施进行施工。最后,建立健全的监督和评估机制,加强对绿色施工技术实施效果的监测和评估。定期开展环境监测和评估工作,及时发现问题并采取纠正措施,确保

绿色施工技术的实施效果达到预期目标,为不断改进提供参考和依据。

### 4.2 加大宣传教育力度

强化绿色施工技术的措施之一是加大宣传教育力度。通过广泛开展宣传教育活动,可以提高社会对绿色施工技术的认知度和理解程度,增强相关利益相关者的环保意识,从而推动更广泛地应用这些技术。首先,需要通过各种渠道,如媒体、网络、社交平台等,开展宣传教育活动,向公众普及绿色施工技术的重要性和优势。可以通过举办讲座、展览、座谈会等形式,向社会大众介绍绿色施工技术的相关知识和案例,引导他们树立绿色施工理念,支持和参与环保工作。其次,需要针对不同对象,开展有针对性的宣传教育工作。对于施工企业和从业人员,可以开展专业培训和和技术交流活动,提高他们的环保意识和技术水平,促进绿色施工技术的实际应用。对于政府部门和决策者,可以开展政策解读和研讨会,提高其对绿色施工政策的理解和支持程度,推动相关政策的制定和落实。此外,还可以借助社会组织和公益机构的力量,开展环保宣传和义务活动,引导公众关注环保问题,积极参与绿色施工行动。通过开展志愿服务、环保公益活动等形式,激发社会各界的环保热情,形成全社会共同参与、共同推动绿色施工的良好氛围。

### 4.3 加强施工技术管理

通过加强施工技术管理,可以提高施工过程中环保措施的实施效果,确保绿色施工技术得到有效应用,从而实现环境保护和可持续发展的目标。首先,需要建立健全的技术管理体系。这包括制定技术管理制度和流程,明确技术管理的责任部门和人员,确保技术管理工作的科学性、规范性和有效性。通过建立技术管理档案、组织技术培训等措施,提升施工队伍的技术水平和管理能力,为绿色施工技术的实施提供坚实的基础。其次,需要加强对施工过程中环保技术的监督和检查。建立定期检查和评估机制,对施工现场的环保措施进行全面检查和评估,及时发现和解决存在的问题和隐患。同时,加强对施工队伍的培训和指导,提高他们对环保技术的理解和应用能力,确保环保措施得到有效落实。此外,还需要推动技术创新和应用<sup>[4]</sup>。鼓励施工企业采用新技术、新材料和新工艺,提高施工过程中的资源利用效率和环境保护水平。同时,加强技术交流合作,推动行业间的技术共享和创新,推动绿色施工技术的不断发展和完善。

## 5 结语

绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践分析揭示了其在促进可持续发展、保护环境和改善生活质量方面的重要作用。通过对各种环境污染问题的控制和资源利用的优化,绿色施工技术为现代城市建设提供了可行的解决方案。然而,在实践中也面临着一些挑战,如技术成本、管理落实等方面的问题,需要进一步研究和解决。尽管存在

挑战,但我们有信心通过持续的努力和创新,不断完善绿色施工技术,推动其在道路与桥梁工程中的广泛应用。政府、企业和社会各界应加强合作,共同致力于推动绿色施工技术的发展与应用,为建设更加美丽、环保、可持续的城市做出积极贡献。在未来的发展中,我们期待绿色施工技术能够不断创新,为人类创造更加清洁、健康、宜居的生活环境,实现经济发展与环境保护的良性循环,让我们的城市更加美好!

#### [参考文献]

[1]姜晓煜.道路桥梁工程中绿色施工技术的应用探讨[J].

大众科技,2023,25(12):61-63.

[2]郭静.绿色施工技术在道路与桥梁工程中的实践分析[J].运输经理世界,2023(34):85-87.

[3]黄中超.道路桥梁工程中绿色施工技术的应用探讨[J].大众科技,2023,25(4):29-31.

[4]周悦.道路桥梁工程中绿色施工技术的应用探讨[J].科技风,2022(9):79-81.

作者简介:李峰(1977.2—),毕业院校:株洲工学院,所学专业:农田水利,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司,职务:副经理,职称级别:中级工程师。

## 浅谈建筑工程的装饰施工技术

胡君华

上海嘉臣建筑装饰工程有限公司, 上海 201204

**[摘要]**随着城市建设的不断发展和人们对居住环境品质要求的提高,建筑装饰施工技术日益成为建筑工程领域的研究热点。建筑装饰施工技术的改进与创新不仅能够提升建筑物的美观度和舒适度,还对节能环保、安全性等方面有着积极的影响。文中分析了建筑装饰施工技术的特点,重点介绍了建筑工程装饰施工的关键技术,如抹灰施工技术、卫生间防水施工技术、地面施工技术、平台栏板和玻璃隔断施工技术,以及照明系统设计及施工技术。最后提出建筑工程装饰施工技术管理的措施,包括加大建筑装饰材料的控制力度、结合 BIM 技术增强技术管理的可控性、开展全过程监督管理工作以及提升施工人员的素质,以提高施工效率、保障施工质量,促进建筑工程的可持续发展。

**[关键词]**建筑工程;装饰施工;技术要点

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12673

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Brief Discussion on the Decoration Construction Technology of Building Engineering

HU Junhua

Shanghai Cazen Architectural Decoration Engineering Co., Ltd., Shanghai, 201204, China

**Abstract:** With the continuous development of urban construction and the increasing demand for living environment quality, building decoration construction technology has become a research hotspot in the field of construction engineering. The improvement and innovation of building decoration construction technology can not only enhance the beauty and comfort of buildings, but also have a positive impact on energy conservation, environmental protection, safety, and other aspects. This article analyzes the characteristics of building decoration construction technology, focusing on the key technologies of building decoration construction, such as plastering construction technology, bathroom waterproofing construction technology, ground construction technology, flat platform railing and glass partition construction technology, as well as lighting system design and construction technology. Finally, measures for the management of construction decoration technology are proposed, including increasing the control of building decoration materials, combining BIM technology to enhance the controllability of technical management, carrying out full process supervision and management work, and improving the quality of construction personnel, in order to improve construction efficiency, ensure construction quality, and promote the sustainable development of construction projects.

**Keywords:** construction engineering; decoration construction; technical points

### 引言

良好的建筑装饰不仅可以提升居住舒适度,还可以增强居住者的生活品质和幸福感。优秀的建筑装饰可以提升城市的整体美观度,展现城市的文化底蕴和时代特征。研究建筑工程的装饰施工技术,对于打造宜居宜游的城市空间,提升城市品位和形象具有重要意义。传统的装饰施工技术已经不能完全满足人们对于建筑美学和功能性的需求,需要不断探索和创新新型的装饰施工技术,以适应新时代的发展需求。因此,本文主要探讨建筑工程的装饰施工技术,以不断提升建筑装饰的品质和水平。

### 1 建筑装饰装修施工技术特点

#### 1.1 多工种相互交叉作业

在建筑装饰装修过程中,涉及到多种不同的工种,如水电工、泥工、木工、油漆工等,它们需要在同一空间内进行作业,相互之间的施工会相互影响和交叉。这种情况要求各工种之间需要密切配合,合理安排施工进度,避免

因为工序之间的冲突导致施工质量和工期的延误。不同工种之间的施工会存在工序上的先后顺序和空间上的占用关系,需要通过有效的沟通和协调来解决工序之间的冲突,保证施工顺利进行<sup>[1]</sup>。各工种的施工人员要具备一定的综合施工技能,能够熟练掌握多种施工工艺,灵活应对各种施工情况,确保施工质量和进度。在施工过程中,施工团队需要对各工种的施工进度和质量进行有效的监控和管理,及时发现和解决问题,确保整个施工过程顺利进行。

#### 1.2 采用绿色节能建筑装饰材料

随着人们对环境保护和可持续发展的重视,绿色节能建筑材料在建筑装饰领域逐渐得到应用和推广。传统建筑装饰材料中含有大量的甲醛、苯等有害物质,对人体健康和环境造成危害,而绿色节能建筑装饰材料采用天然无污染的材料或者采用新型环保材料制成,具有良好的环保性能,对人体和环境无害。采用绿色节能建筑装饰材料可以提高建筑的保温、隔热性能,减少能源消耗,降低建筑

的能耗,达到节能减排的效果。另外,绿色节能建筑装饰材料还具有良好的美观性能,材料种类繁多,颜色丰富,质地优良,可以满足不同装修风格和个性化需求,提高建筑装饰的美观性,具有广阔的应用前景和市场潜力。

### 1.3 建筑装饰过程中科学选址和布局

选址和布局影响到建筑物的使用功能、舒适度和美观性,科学合理的选址和布局可以提高建筑装饰的效果和质量。在选址时,需要考虑到周边环境的情况,包括地形地貌、气候条件、自然资源等因素,选择适合建筑装饰的地点;在布局时,需要考虑到周边环境的影响,合理安排建筑的朝向、窗户位置等,以最大程度地利用自然资源,提高建筑的舒适度和节能性能。根据建筑物的功能要求,合理划分各个功能区域,如起居区、工作区、休闲区等,保证各功能区域之间的布局合理、相互独立、互不干扰,提高空间利用效率和使用便利性。选址和布局时,要考虑到人文因素,包括人口密度、社会文化、生活习惯等因素,使建筑装饰与周边环境相协调、相融合,满足人们的生活和文化需求,提高建筑物的社会效益和文化价值,并合理规划建筑物的出入口、通道和疏散设施,确保建筑物在紧急情况下能够及时疏散人员,保障人们的生命安全,满足人们对于舒适、安全、健康的生活需求的追求<sup>[2]</sup>。

## 2 建筑工程装饰施工关键技术

### 2.1 抹灰施工技术

#### 2.1.1 室内抹灰施工技术

施工前,首先需要准备好所需的材料和工具,包括水泥、石膏、沙子、抹灰工具(如抹刀、抹板)、水平仪、批刀等,清除墙面表面的灰尘、油污等杂物,然后修补墙面上的裂缝、凹陷等缺陷,确保表面平整度。在墙面或天花板表面抹灰施工前,先进行基层处理。一般情况下,先在墙面上涂刷一层底漆,以增强基层与抹灰层的附着力,若墙面或天花板表面存在明显的不平整或孔洞,可以先进行石膏板、水泥板等基层的加固处理;将水泥、石膏、沙子按照一定比例混合,并逐步加水搅拌,直至砂浆呈现出均匀的状态,调制好的砂浆应该具有适当的黏度和流动性,以便于后续的抹灰施工操作。调制好的砂浆均匀地涂抹在墙面或天花板表面上,用批刀将砂浆压实并刮平,使其与基层紧密结合,要注意控制好砂浆的厚度和均匀性,确保整体表面的平整度和光滑度。进行室内抹灰施工后,需要等待一定时间,让砂浆适当硬化后再进行修整和抹光操作。使用抹光刀或湿抹布对墙面或天花板表面进行修整和抹光,消除表面的凹凸不平,使其更加光滑平整。完成后,对施工部位进行适当的养护,保持施工部位通风干燥,避免过度潮湿或干燥,以确保砂浆的正常固化和硬化,提高抹灰层的强度和耐久性。

#### 2.1.2 外墙抹灰施工技术

外墙抹灰施工前,对外墙表面进行彻底清洁,确保其

没有灰尘、油污等杂物,如果外墙表面有明显的裂缝或损坏,需要进行修补和加固处理,保证表面平整度和结实度。根据外墙材料的特点和施工要求,选择合适的抹灰材料,一般使用水泥砂浆或石膏砂浆,材料选择需考虑其耐水性、耐久性和附着力等性能,确保抹灰层的质量和稳定性。施工时,先将预拌好的抹灰砂浆涂抹到墙体表面,用抹刀将砂浆均匀地涂抹在墙体上,然后用抹灰板或抹刀将砂浆压实、抹平,确保抹灰层厚度均匀、密实<sup>[3]</sup>。再进行抹面层处理,抹面层是对抹灰层进行修整和打磨,以提高外墙表面的光滑度和美观度,可以用抹刀或抹灰板对抹灰层进行修整和整平,然后用砂纸或砂磨机对墙面进行打磨,最终达到平整、光滑的效果。外墙抹灰施工完成后,及时进行养护和保护,以确保抹灰层的质量和稳定性。养护工作包括保持墙面湿润、避免阳光直射和雨水侵蚀,保护工作包括设置防护网和警示标识,防止人为损坏。

### 2.2 卫生间防水施工技术

进行施工前,对卫生间的墙面、地面和洁具等部位进行彻底清理,并确保表面平整、干燥,无油污和杂物。常用的卫生间防水材料包括防水涂料、防水卷材和防水胶粘剂等,根据卫生间的具体情况和需求,选择合适的防水材料进行施工。接着,进行防水层施工。对于墙面,首先在墙角处涂刷防水涂料,然后将防水卷材铺贴在墙面上,并用防水胶粘剂将卷材与墙面密实连接;对于地面,先涂刷底层防水涂料,然后铺设防水卷材,并确保与墙面的连接处采取密封措施,最后涂刷面层防水涂料。再进行接缝处理和细节处理,特别注意墙角、管道、洁具等部位的接缝处理,确保密封严密,防止水分渗透,对于施工过程中产生的空隙、孔洞等细节部位,及时用防水胶粘剂进行修补和填充。完成防水施工后,对防水层进行充分的养护,确保防水材料充分干燥和固化,进行防水层的检验,通过水压试验等方法检查防水效果是否达标,确保卫生间的使用安全。

### 2.3 地面施工技术

首先,对基础进行处理,包括清理、修复和加固。清理工作包括清除地面上的灰尘、杂物和油污等,确保地面干净平整;修复工作主要针对地面的裂缝、凹凸不平等问题进行修补,保证施工基础良好;加固工作则是针对地面承载能力较差或需要增强耐久性的地方进行加固处理。其次,选择合适的地面材料。根据装饰风格和使用需求,选择适合的地面材料,如瓷砖、木地板、地板漆等。在选择材料时,考虑到材质、色彩、耐磨性、防滑性等因素,确保选择的材料符合设计要求和使用寿命。接着,进行地面铺设或涂装。根据选择的地面材料,进行相应的铺设或涂装工作。例如,铺设瓷砖时需要进行基础找平、砖缝处理、胶水涂抹和砖块铺贴等工序;涂装地板漆时需要进行底漆涂装、砂光处理、面漆涂装等工序。在施工过程中,注意

材料的使用方法、比例、施工温度和湿度等参数,确保施工质量和效果。地面施工完成后,进行表面处理和养护工作,以提升地面的美观度和耐久性。表面处理包括打磨、抛光、上蜡等工序,使地面表面更加光滑、亮丽;养护工作包括保持地面清洁、定期进行保养和修复,延长地面使用寿命。最后,进行验收和监测,检查地面施工质量是否符合要求,包括平整度、色彩一致性、防滑性能等方面;同时进行监测工作,定期检查地面的使用状况和耐久性,及时进行维护和修复,确保地面长期保持良好状态<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 平台栏板和玻璃隔断施工技术

施工之前,进行平台栏板和玻璃隔断的设计,并进行精确的测量工作,确定尺寸和位置,确保施工精准度和准确性。平台栏板常用的材料有不锈钢、铝合金、木材等,需要根据设计要求选择合适的材料;玻璃隔断需要准备钢化玻璃、铝合金框架、密封胶等材料,同时准备好施工所需的工具和设备,如电动螺丝刀、尺子、水平仪等。接着,进行基础安装和固定。对于平台栏板,首先进行基础的安装,将栏板支架固定在地面或墙面上,确保结构稳固;对于玻璃隔断,先安装好铝合金框架,然后将钢化玻璃固定在框架上,采用密封胶进行固定和密封,保证隔断结构牢固。将平台栏板各个部件进行连接,如栏板与支架的连接、栏板之间的连接等,确保连接牢固、平整,调整玻璃隔断玻璃的位置和水平度,保证隔断整体平直、水平。完成安装后,进行表面处理工作,如抛光、喷涂、防腐处理等,提升装饰效果和耐久性;进行养护工作,定期检查隔断结构和连接处是否稳固,进行必要的维护和修复,延长使用寿命。

#### 2.5 照明系统设计及施工技术

照明系统设计及施工技术关系到室内空间的舒适度、美观度以及能源利用效率。施工前需进行详细的照明系统设计规划,包括灯具的布局、灯具类型的选择、光线亮度和色温的控制等。根据建筑的功能、使用需求和装饰风格,确定照明系统的整体方案,确保设计满足用户的需求和建筑的实际情况。根据设计方案,选择适合的灯具类型和配件,如吊灯、筒灯、壁灯、地灯等,考虑到灯具的能耗、光效、寿命以及外观设计等因素,确保选择的灯具符合设计要求和使用寿命。在施工过程中,首先进行电气布线设计,确定灯具的供电线路和控制方式,确保电气安全和灯具的正常使用,然后根据设计规划,安装各类灯具和配件,包括固定、连接、调试等工作,确保灯具安装牢固、位置合适。对于复杂的照明系统,设置相应的控制系统,如调光、色温调节、定时开关等功能,根据设计要求进行控制系统的布线和设置,确保照明系统能够满足不同场景和需求的使用。完成照明系统的安装和设置后,进行系统的调试和验收工作<sup>[5]</sup>。通过对灯具的亮度、色彩、光线分布等

参数进行检测和调整,确保照明系统的稳定性和效果符合设计要求,进行电气安全检查和功能测试,确保系统运行安全可靠,保证照明系统的质量和效果,提升建筑的装饰水平和舒适度。

### 3 建筑工程装饰施工技术管理措施

#### 3.1 加大建筑装饰材料的控制力度

首先,建立健全的材料采购管理制度,明确责任部门和流程,严格执行采购程序,确保采购材料的质量和合格性;其次,加强对供应商的管理,建立供应商名录和评价制度,选择信誉良好、产品质量可靠的供应商,确保材料来源可靠,加强对材料的检验和测试工作,建立材料质量监测体系,对进场的材料进行全面检测和验收,及时发现和处理不合格材料。最后,加强对施工现场的监督管理,严格执行施工规范和标准,确保材料的正确使用和施工质量的达标。

#### 3.2 开展全过程监督管理工作

首先,建立健全的监督管理机制,明确监督责任和监督内容,确保全过程监督的有效实施;其次,加强对施工过程的监控和跟踪,及时发现和解决施工中的问题和隐患,确保施工进度和质量符合要求。同时,加强对施工人员的培训和管理,提高他们的施工技能和质量意识,确保施工人员的操作规范和施工质量的稳定。最后,加强与相关部门和单位的沟通和协调,形成合力,共同推动全过程监督管理工作的落实和提升建筑工程装饰施工质量水平。

### 4 结束语

建筑工程装饰施工技术是实现建筑美学与功能完美结合的途径。通过精湛的技艺和严谨的管理,能够塑造出舒适、安全、美观的室内空间,为人们的生活和工作提供更加舒适的环境。建筑工程装饰施工技术在发展中还应不断创新,优化施工质量,以提升建筑装饰质量。

#### [参考文献]

- [1] 宋印章,刘刚,申亮,等. 建筑工程装饰装修施工过程中关键技术研究[J]. 中国建筑装饰装修,2024(2):142-144.
- [2] 戴晓云. 建筑装饰装修工程施工技术要点分析[J]. 居舍,2023(28):89-91.
- [3] 倪玥,徐涛,陈莉娟. 住宅建筑装饰装修工程施工技术[J]. 城市建筑空间,2022,29(2):545-546.
- [4] 李晴. 建筑工程装饰装修施工关键技术[J]. 陶瓷,2022(12):147-149.
- [5] 王铭辉. 建筑装饰工程施工技术管理分析[J]. 工程建设与设计,2022(18):191-193.

作者简介:胡君华(1977.10—),上海人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于上海嘉臣建筑装饰工程有限公司,从事装饰装修施工技术管理工作。

## 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制解析

艾尔肯·克热木

新疆维吾尔自治区阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 混凝土作为建筑工程中主要的建筑材料, 其浇筑工艺及裂缝控制是保证工程质量的关键。文章通过对混凝土浇筑工艺的研究, 分析了影响混凝土质量的因素, 并针对混凝土裂缝的成因及控制方法进行了探讨。希望能为建筑工程施工提供参考, 提高混凝土结构的安全性和耐久性。

[关键词] 混凝土浇筑; 裂缝控制; 施工质量; 建筑工程

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12672

中图分类号: TU755

文献标识码: A

### Analysis of Concrete Pouring Technology and Crack Control in Construction Engineering

AIERKEN Keremu

Xinjiang Aksu Construction Engineering Contracting Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

**Abstract:** Concrete, as the main building material in construction engineering, its pouring process and crack control are key to ensuring engineering quality. This article analyzes the factors that affect concrete quality through the study of concrete pouring process, and explores the causes and control methods of concrete cracks, so as to provide reference for construction engineering and improve the safety and durability of concrete structures.

**Keywords:** concrete pouring; crack control; construction quality; construction engineering

#### 引言

随着我国经济的快速发展, 建筑行业取得了显著的成就, 混凝土结构在建筑工程中的应用越来越广泛。然而, 在混凝土结构施工过程中, 裂缝问题一直是困扰工程技术人员的难题。为了提高混凝土结构的质量, 减少裂缝的产生, 有必要对混凝土浇筑工艺及裂缝控制进行深入研究。

#### 1 混凝土浇筑工艺

##### 1.1 混凝土制备

###### (1) 原材料的

在选择原材料时, 必须遵循国家相关标准, 确保所选原材料的质量。水泥作为混凝土的主要原材料, 其强度和稳定性对混凝土的整体性能有着直接影响。因此, 在选择水泥时, 应充分考虑其强度和稳定性<sup>[1]</sup>。此外, 骨料、掺合料和外加剂的选择也应符合相关标准, 以确保混凝土的强度和耐久性。

###### (2) 配比设计

配合比设计应根据工程特点和现场条件进行优化, 以满足施工要求。合理的配合比可以使混凝土在满足强度和耐久性的同时, 具有较好的工作性能和经济效益。在设计配合比时, 应充分考虑混凝土的强度、耐久性、工作性能和成本等因素, 以确保混凝土的质量和施工效果。

###### (3) 混凝土拌合

在拌合过程中, 应确保原材料的均匀混合, 以保证混凝土的均匀性和稳定性。拌合时间、拌合速度和拌合温度等因素都会影响混凝土的质量, 因此, 在拌合过程中, 应

严格控制这些参数<sup>[2]</sup>。此外, 在拌合过程中, 还应定期检查混凝土的稠度, 以确保混凝土的工作性能。

##### (4) 混凝土运输

运输过程中, 应确保混凝土的均匀性和稳定性, 防止混凝土分层和离析。此外, 运输时间应控制在规定的范围内, 以免混凝土过早凝固。在运输过程中, 还应采取措施防止混凝土受到污染, 确保混凝土的质量和施工效果。因此, 在施工过程中, 必须严格控制这些环节, 以确保混凝土的质量和工程的安全。

##### 1.2 混凝土浇筑

混凝土浇筑作为建筑工程中至关重要的环节, 其工艺的精准执行对确保结构物的质量与安全发挥着不可替代的作用。整个混凝土浇筑过程涉及模板安装、混凝土浇筑、捣实以及养护四个主要步骤, 每个步骤都环环相扣, 对整个结构的形状、尺寸准确性和混凝土的最终强度都有着严格的要求。

模板安装步骤中, 必须确保模板的稳定性和精准度, 以形成结构所需的具体形状和尺寸。模板安装的质量直接关系到混凝土结构的成型质量, 因此, 在安装过程中, 要严格按照设计图纸进行, 确保模板的平整度、垂直度及接缝的严密性, 避免在混凝土浇筑后出现漏浆、涨模等现象。浇筑过程中, 应保证混凝土的均匀性和连续性, 防止出现浇筑层之间的冷缝, 这会严重影响结构的承载能力和使用寿命。为了达到这一要求, 浇筑前需要对混凝土进行充分搅拌, 确保其均匀一致, 同时在浇筑时应采取合理的布料

方式,使混凝土能均匀地填充模板内的空间。在捣实过程中,旨在消除混凝土中的气泡,提高其密实度,从而增强混凝土的力学性能。捣实的方法有多种,如振动棒捣实、平板振动器捣实等,根据不同的工程特点和混凝土的性能选择合适的捣实方式。捣实过程中要确保混凝土内部无空洞,外部无蜂窝,以满足结构承载和耐久性的需求。混凝土在浇筑完成后,需要一定时间使其水分逐渐蒸发,水泥充分水化,从而发展强度<sup>[3]</sup>。在这一过程中,应采取措施保持混凝土的湿润状态,防止其过快干燥,这可以通过覆盖湿布、喷水、使用养护剂等方式来实现。同时,还要注意控制混凝土的温度,避免因温差过大导致的裂缝产生。总的来说,混凝土浇筑工艺的每个环节都需要严格把控,才能确保浇筑出的混凝土结构满足设计要求,具备良好的强度和耐久性。

## 2 混凝土裂缝原因分析

### 2.1 温度裂缝

#### (1) 混凝土的收缩

混凝土在浇筑后,随着时间的推移,会逐渐发生收缩。这种收缩可能是由于混凝土中水分蒸发、混凝土内部化学反应等原因引起的。当混凝土收缩时,由于其抗拉强度有限,容易在内部产生应力,从而导致裂缝的产生。

#### (2) 温度梯度

在混凝土浇筑过程中,如果混凝土表面和内部之间的温度差异较大,就会产生温度梯度。这种温度梯度会导致混凝土内部产生热应力,当热应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。此外,温度梯度的存在还会导致混凝土的收缩不均匀,进一步加剧裂缝的产生。

#### (3) 抗拉强度

混凝土的抗拉强度是指混凝土抵抗拉伸变形的能力。当混凝土受到拉伸应力时,如果应力超过了混凝土的抗拉强度,就会导致混凝土产生裂缝。因此,如果混凝土的抗拉强度较低,就容易产生温度裂缝。

### 2.2 干燥裂缝

干燥裂缝主要是由于混凝土表面水分蒸发过快,导致混凝土体积收缩而产生的裂缝。这种裂缝的产生与气候条件、混凝土配合比以及养护措施等因素密切相关。在干旱和高温的气候条件下,混凝土表面的水分蒸发速度会加快,从而导致混凝土体积迅速收缩。这种快速收缩容易导致混凝土产生裂缝。此外,风力较大的气候条件也会加剧混凝土表面水分的蒸发,从而增加干燥裂缝的风险。在混凝土配合比方面,如果混凝土中的水泥用量过多,或者掺加了过多的粉煤灰等掺合料,都会导致混凝土的收缩增大<sup>[4]</sup>。此外,如果混凝土中的水分含量过低,或者水胶比不当,也会增加混凝土产生干燥裂缝的风险。

### 2.3 应力裂缝

混凝土裂缝是混凝土结构中常见的问题,其中应力裂

缝是一种由于混凝土结构受到外部荷载作用,产生的内部应力超过混凝土抗拉强度而产生的裂缝。这种裂缝的产生与结构设计、施工质量以及材料性能等因素密切相关。

首先,结构设计素。如果结构设计不合理,会导致混凝土结构受到不均匀的应力分布,从而产生裂缝。例如,在混凝土梁或板的跨中部位,由于受到较大的弯曲应力,容易产生裂缝。此外,如果结构设计中缺乏足够的钢筋支撑,也会导致混凝土结构的抗拉强度不足,从而容易产生裂缝。

其次,施工质量。施工质量包括混凝土的浇筑质量、养护质量以及施工过程中的注意事项等。如果混凝土浇筑过程中存在蜂窝、麻面等质量问题,会导致混凝土结构的抗拉强度降低,从而容易产生裂缝。此外,养护过程中如果缺水、温度过高或过低,都会对混凝土的强度发展产生不利影响,增加裂缝的产生风险。

最后,材料性能。混凝土材料的性能包括强度、弹性模量、泊松比等。如果混凝土材料的性能指标不符合设计要求,会导致混凝土结构在受到外部荷载作用时容易产生裂缝。例如,如果混凝土的抗拉强度较低,那么在受到拉伸应力时容易产生裂缝。

## 3 裂缝控制措施

### 3.1 优化混凝土配合比

混凝土的配合比设计应根据工程特点和现场条件进行,以确保混凝土的强度和耐久性。在配合比设计过程中,应充分考虑混凝土的工作性、收缩性和裂缝敏感性等因素,合理选择水泥、砂、石子和水等材料的比例。通过调整混凝土的配合比,可以有效地控制混凝土的裂缝宽度和发展长度,提高混凝土的抗裂性能。在选择水泥时,应根据工程需求和环境条件选择适合的水泥品种,如抗裂水泥。在选择骨料时,应尽量使用级配良好的骨料,避免使用过细或过粗的骨料,以减少混凝土的收缩和裂缝的产生。同时,可以适量添加一些外加剂,如减水剂、防冻剂等,以改善混凝土的性能,提高其抗裂能力。在混凝土浇筑前,应进行充分的准备工作,包括清理模板、湿润基层等。在浇筑过程中,应保证混凝土的均匀性和密实性,避免出现蜂窝、麻面等缺陷。在混凝土浇筑后,应及时进行养护,保持混凝土的湿润状态,以促进混凝土的强度发展和减少裂缝的产生。

总之,优化混凝土配合比、选用合适的混凝土材料以及施工过程中的控制是提高混凝土抗裂性能的重要措施。通过合理的设计和施工,可以有效地控制混凝土结构的裂缝产生,确保建筑工程的安全性和耐久性。

### 3.2 改进施工工艺

在施工过程中,应当注重细节处理,严格控制施工质量。例如,合理设置模板,确保其结构稳定,避免在混凝土浇筑过程中出现变形。同时,施工人员应严格按照设计

要求进行施工,确保混凝土的配合比和施工工艺得到正确执行。此外,加强施工过程中的监控和检验,及时发现并处理问题,也是防止裂缝产生的重要手段。

采用合理的混凝土浇筑工艺同样重要。在浇筑过程中,应避免出现冷缝和气泡,以提高混凝土的密实度。为达到这一目的,可以采取以下措施:一是控制浇筑速度,避免过快或过慢导致的问题;二是合理设置浇筑缝,以减少裂缝的产生;三是在混凝土中适量掺入减水剂,以提高混凝土的抗渗性和减少气泡;四是采用振动棒进行充分振捣,以确保混凝土内部的气泡排出,提高密实度<sup>[5]</sup>。

此外,在混凝土浇筑完成后,应采取适当的养护措施,以确保混凝土在初期阶段得到充分的水分供应,从而有利于抗裂性能的提高。具体养护措施包括:及时覆盖麻袋或草席,并保持表面湿润;在气温较高或风力较大的情况下,应采取喷水养护或其他保湿措施;养护时间应根据混凝土强度和环境条件进行合理控制。

因此,裂缝控制措施的落实需要从改进施工工艺、采用合理的混凝土浇筑工艺和加强养护环节等多方面共同努力。通过这些措施的实施,可以有效避免冷缝和气泡的产生,提高混凝土的密实度,从而确保建筑物的质量和使用寿命。在实际工程中,施工人员应根据具体情况,灵活运用这些措施,以达到最佳的裂缝控制效果。

### 3.3 加强养护管理

混凝土是现代建筑工程中常用的建筑材料,然而,混凝土在早期易产生裂缝,这不仅影响了建筑物的外观,还可能影响其使用寿命。为了控制裂缝的产生,裂缝控制措施和加强养护管理。

一是,控制混凝土的裂缝需要采取有效的裂缝控制措施。在混凝土的配合比设计中,应合理控制水灰比,避免混凝土中水分过多或过少。此外,应选择合适的骨料,骨料的质量和规格对混凝土的裂缝控制起着重要作用。另外,可以采用纤维混凝土,纤维混凝土具有良好的抗裂性能,能有效控制混凝土的裂缝产生。

二是,加强养护管理。混凝土在浇筑完成后,需要进行一定时间的养护,以保证混凝土的正常硬化。在养护过程中,应采取措施保持混凝土的水分,避免混凝土因水分不足而产生裂缝。此外,还应控制混凝土的温度,避免混凝土因温度变化而产生热应力,导致裂缝的产生。

三是,采取有效的养。在混凝土浇筑完成后,应立即进行养护,通常采用湿养护方式,即在混凝土表面覆盖湿布,定期浇水,保持混凝土表面湿润。此外,还可以采用喷涂养护剂的方式,喷涂养护剂能形成一层薄膜,阻止混凝土内部水分的蒸发,从而保证混凝土的水分和温度,防止裂缝的产生。

### 3.4 减少温度梯度

首先,温度变化会导致混凝土产生热胀冷缩的效应,

当这种应力超出材料的抗拉强度时,便会在混凝土中产生裂缝。为了减少温度梯度,可以在混凝土中预埋温度筋和收缩筋。温度筋主要是在混凝土中预埋铜筋或者不锈钢筋,它们能够有效地引导和控制混凝土的收缩和膨胀,减少由于温度变化引起的热应力。收缩筋则主要是为了补偿混凝土的收缩变形,通过增加材料的柔韧性,从而减少裂缝的产生。

其次,优化混凝土的材料组成也是控制裂缝的有效途径。选用质量优良的骨料、合适的砂率和适量的掺合料,可以提高混凝土的整体性能。例如,使用低热水泥可以减少水化热,从而降低混凝土内部的温度梯度。同时,掺加粉煤灰等掺合料也可以有效地控制裂缝的产生,因为它们能够提高混凝土的抗渗性和抗裂性。合理的施工方案和施工顺序对于减少裂缝至关重要。比如,在混凝土浇筑后应采取适当的养护措施,如覆盖湿布、喷水等,以保持混凝土的湿度,减缓其收缩速度<sup>[6]</sup>。此外,应尽量避免混凝土的冷击,即在混凝土尚未达到一定强度前避免其受到温差较大的影响。在结构设计时,应通过计算分析确定最易产生裂缝的部位,并采取相应的加强措施。比如,可以在这些部位增加钢筋的配筋率,或者采用特殊的构造设计来分散应力。为从源头上控制裂缝的产生,选用高性能混凝土也是一个趋势。这种混凝土具有更高的抗压强度和抗裂性能,能够更好地抵抗温度变化和收缩带来的影响。

## 4 结语

混凝土浇筑工艺及裂缝控制是建筑工程施工中的重要环节。通过研究混凝土浇筑工艺,分析裂缝产生的原因,提出相应的控制措施,有助于提高建筑工程施工质量,减少裂缝的产生。然而,混凝土裂缝的控制是一个复杂的过程,需要工程技术人员不断探索和实践,以期为我国建筑行业的发展贡献力量。

### 【参考文献】

- [1] 宁志军. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理方法[J]. 陶瓷, 2023(12): 198-200.
- [2] 张艳霞. 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(33): 112-114.
- [3] 王志良. 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究[J]. 居舍, 2023(28): 67-70.
- [4] 张龙. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工工艺分析[J]. 居业, 2022(1): 50-52.
- [5] 葛维华. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工工艺分析[J]. 住宅与房地产, 2020(26): 162-163.
- [6] 王建辉. 建筑工程施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J]. 江苏建材, 2023(4): 125-126.

作者简介: 艾尔肯·克热木(1967.5—), 毕业学校: 新疆工学院, 所学专业: 工业与民用建筑, 就职单位名称: 新疆阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司, 职务: 担任总工程师, 职称级别: 高级工程师(副高)。

## 医院装修项目施工技术的应用与管理

依丽达娜·迪力木热提

新疆维吾尔自治区人民医院, 新疆 乌鲁木齐 830001

**[摘要]** 医院作为具有特殊使用功能的建筑, 对装修质量要求极高。在装修过程中涵盖楼梯、地面、墙柱、吊顶等多个方面, 施工要求复杂, 需要具备专业技术的施工人才。文中探讨了如何应用技术和进行专业技术管理, 以提高装修工程效果、保证工程质量, 并达到项目设计要求。通过对医院装修项目的技术应用与管理进行分析, 有助于促进医院装修工程的质量提升和项目的顺利实施。

**[关键词]** 医院装修项目; 项目施工; 施工技术; 技术应用; 管理

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12668

中图分类号: TU1

文献标识码: A

## Application and Management of Construction Technology in Hospital Decoration Projects

YILIDANA Dilimureti

Xinjiang Uiger Municipal People's Hospital, Urumqi, Xinjiang, 830001, China

**Abstract:** Hospitals, as buildings with special functions, have extremely high requirements for decoration quality. The decoration process covers multiple aspects such as stairs, floors, walls, columns, and ceilings, and the construction requirements are complex, requiring construction talents with professional skills. This article explores how to apply technology and carry out professional technical management to improve the effectiveness of decoration projects, ensure project quality, and meet project design requirements. By analyzing the technical application and management of hospital decoration projects, it helps to promote the quality improvement of hospital decoration projects and the smooth implementation of projects.

**Keywords:** hospital decoration projects; projects construction; construction technology; technology application; management

### 引言

医院装修项目的施工技术应用与管理是医疗建设中至关重要的一环。随着医疗服务水平的不断提高和人们对医疗环境要求的不断增加, 医院装修项目的施工技术与管理显得尤为重要。这不仅涉及到医院内部环境的舒适度和功能性, 更关乎医院形象的提升和医疗服务质量的提高。医院装修项目的施工技术应用涵盖了建筑结构、装饰装修、设备设施等方方面面。从建筑结构的稳固耐用, 到装饰装修的美观舒适, 再到设备设施的合理配置, 每一个环节都需要精细的技术应用和管理。合理选择和应用先进的施工技术, 不仅可以提高工程质量和效率, 还能够有效控制成本和资源的合理利用。同时, 医院装修项目的管理也是至关重要的一环。在项目实施过程中, 需要有针对性地制定施工计划和管理方案, 合理分配资源, 严格执行各项管理制度, 确保项目的顺利进行和高质量完成。在施工过程中, 需要加强与相关方的沟通和协调, 及时解决各种问题和难题, 确保项目进度和质量达到预期目标。通过合理的技术应用和科学的管理, 可以为医院创造一个安全、舒适、功能完善的工作和就诊环境, 为医院的长期发展奠定坚实的基础。

### 1 医院装修项目施工前期准备

#### 1.1 设计与方案确定

在医院装修项目的施工前期准备阶段, 设计与方案的

确定是至关重要的。设计与方案的准确性直接影响着整个项目的顺利进行和最终效果的达成。首先, 通过与医院管理方、设计团队以及相关利益相关者的充分沟通和协商, 确定项目的整体设计理念和目标。这包括对医院的功能需求、病房布局、手术室设置、医疗设备配备等方面进行深入了解和分析。其次, 根据实际情况和预算限制, 制定合理的装修方案。这需要综合考虑医院的实际情况、装修风格、装修材料的选择以及施工周期等因素, 确保方案的可行性和经济性。最后, 在设计与方案确定阶段, 需要对设计图纸进行细致审查和优化, 确保与实际需求相符合, 并符合相关法规和标准。

#### 1.2 材料采购与准备

医院装修项目施工前期准备中, 材料采购与准备是至关重要的环节。在开始实际施工之前, 需要对所需的装修材料进行充分的采购和准备工作。首先, 需要根据设计方案和施工计划清单, 明确所有需要的材料种类和数量。这包括建筑材料、装饰材料、家具设备、电气设备等。然后, 与供应商进行充分的沟通和协商, 确定材料的品牌、规格、型号等具体要求, 并签订采购合同, 明确价格、交付时间、质量标准等条款<sup>[1]</sup>。在采购过程中, 需要严格把控材料的质量和来源, 确保所采购的材料符合国家相关标准和医院的要求, 同时保证价格的合理性和经济性。同时, 需要注

意材料的保质期和储存条件，合理安排仓储和配送计划，以确保材料的安全和及时供应。

### 1.3 人员配备与培训

在医院装修项目的施工前期准备阶段，人员配备与培训是确保项目顺利进行和成功完成的关键因素之一。首先，需要根据项目规模和施工计划，合理确定各个岗位所需的人员数量和职责分工。这包括工地管理人员、施工人员、技术人员、安全人员等各个方面。在招聘人员时，需要注重人员的专业技能、工作经验以及团队合作能力等方面的要求，以确保项目施工的质量和效率。同时，对于已有的工作人员，需要进行充分的培训和技能提升，使其具备足够的专业知识和操作技能，能够胜任各自的工作岗位。培训内容可以包括施工技术、安全操作规程、质量标准等方面的内容，以提高人员的综合素质和工作能力。此外，还需要注重团队建设和沟通协作，加强各个岗位之间的配合和交流，形成良好的工作氛围和合作机制。

## 2 医院装修项目施工技术与工艺

### 2.1 技术选择与应用

在医院装修项目的施工技术与工艺中，技术选择与应用至关重要。首先，需要根据医院的特点和装修需求，选择适合的施工技术和工艺方案。这可能涉及到不同的领域，包括建筑结构、装饰材料、设备安装等。在技术选择过程中，需要考虑到施工效率、施工质量、成本控制等因素，并综合评估各种技术方案的优缺点，以最大程度地满足项目的需求。其次，选定合适的技术方案后，需要进行严格的应用和实施。这包括对施工流程的规划和组织，对技术要求的培训和指导，以及对施工过程中出现的问题及时解决。在施工过程中，需要确保各项技术措施的有效应用，保证施工进度和质量的同时，最大限度地降低风险和成本。此外，还需要不断关注行业的新技术和新工艺，不断进行技术创新和应用探索，以提升医院装修项目的施工水平和竞争力。

### 2.2 施工流程管理

医院装修项目的施工流程管理是确保项目顺利进行和高质量完成的关键环节。首先，施工流程管理涉及到对整个装修项目的流程进行规划和安排。这包括从施工前的准备阶段到竣工验收阶段的各个环节，如材料准备、施工组织、进度控制、质量管理等方面。在规划流程时，需要充分考虑到医院的使用需求、施工现场的实际情况以及法规要求等因素，确保施工过程的合理性和高效性。其次，施工流程管理需要对每个环节进行严格的监督和管理。这包括制定详细的施工计划和进度表，明确各个工作任务的责任人和完成时间，以及及时调整和协调工作进度，确保项目按时按质完成。在施工过程中，需要密切关注施工现场的安全状况和质量控制，及时发现和解决问题，避免影响施工进度和工程质量。最后，施工流程管理需要加强与

各相关方的沟通和协调<sup>[2]</sup>。这包括与设计团队、施工队伍、供应商、监理单位等各方的紧密合作，共同解决项目中出现的各种问题和挑战，确保施工过程的顺利进行和最终目标的达成。

## 3 医院装修项目现场管理

### 3.1 安全管理

医院装修项目现场安全管理至关重要，它直接关系到施工人员的生命安全和项目的顺利进行。首先，安全管理需要建立健全的安全管理体系，明确安全责任人员和安全管理制度。这包括制定安全操作规程、应急预案、安全检查制度等，以及组建专门的安全管理团队，负责日常的安全监督和管理。其次，安全管理需要进行全面的安全培训和教育。对施工人员进行安全意识培养、安全知识普及和安全技能培训，使其具备安全防范意识和应急处理能力，能够有效应对各种安全风险和突发事件。同时，要加强对施工现场的安全监督和检查，定期进行安全检查和隐患排查，及时发现和解决安全隐患，确保施工现场的安全稳定。最后，安全管理需要加强与相关单位的沟通和协调。与监理单位、施工队伍、供应商等各方保持密切联系，及时交流安全信息和处理意见，共同制定并执行有效的安全措施，确保施工过程的安全顺利进行。

### 3.2 进度控制

医院装修项目的现场进度控制是确保项目按时完成的关键环节。首先，进度控制需要制定详细的施工计划和进度表，明确各个工作任务的开始时间、完成时间以及责任人，以确保施工进度合理安排和可行性。其次，需要对施工过程进行实时监控和跟踪，及时了解施工现场的实际情况和进度进展，及时发现和解决施工中的问题和障碍，以确保项目的整体进度不受影响。同时，需要加强与相关方的沟通和协调，包括与设计方、施工队、监理单位等各方的紧密合作，共同制定并执行有效的进度控制措施，确保各项工作有序进行，按时完成。最后，进度控制还需要灵活应对项目中可能出现的各种变化和突发情况，及时调整和优化施工计划，合理分配资源，以最大程度地保障项目的顺利进行和进度目标的达成。

### 3.3 质量管理

首先，质量管理需要建立健全的质量管理体系，明确质量责任人员和质量管理制度。这包括制定质量控制标准、工艺流程、施工规范等，以及建立质量检验和验收机制，确保施工过程中的每一个环节都符合相关标准和要求。其次，需要对施工现场进行全面的质量监督和检查。通过定期进行质量检查和抽检，及时发现和解决施工中的质量问题和缺陷，确保施工质量达到预期标准。同时，还需要加强对施工材料和施工工艺的管控，保证使用的材料符合质量要求，施工工艺符合设计要求，确保施工过程中的每一个细节都达到高标准。最后，质量管理还需要加强与相关方的

沟通和协调。与设计方、监理单位、施工队等各方保持密切联系,及时交流质量信息和处理意见,共同制定并执行有效的质量改进措施,确保项目的整体质量水平得到提升。

#### 4 医院装修项目成本与预算

医院装修项目的成本与预算管理是项目管理中至关重要的一环。在项目的早期阶段,需要进行详细的成本估算和预算编制工作。这包括对各项费用进行合理评估,包括人工费用、材料费用、设备费用、外包服务费用等,以及考虑到可能出现的风险和变动因素进行充分的预留。通过制定合理的预算,可以为项目提供资金保障,确保项目的顺利进行和各项工作的顺利推进。在项目的执行阶段,需要对成本进行实时监控和控制。通过建立成本控制机制和报告体系,及时了解项目的实际花费情况,与预算进行对比分析,及时发现和解决超支或者节约的问题。同时,需要注重成本管理与进度管理的结合,确保成本控制与项目进度的协调一致,避免因为成本问题导致项目进度的延误或者质量的降低。最后,需要对项目的成本进行全面的评估和总结。通过对项目成本的分析 and 比较,总结出项目的经验教训和改进措施,为日后类似项目的预算编制和成本控制提供参考和借鉴。

#### 5 医院装修项目竣工与验收

##### 5.1 完工与交付

医院装修项目的竣工与交付是整个项目周期中至关重要的环节。在竣工与交付阶段,需要对整个项目的工程施工情况进行全面核查和评估,确保各项工程按照设计要求和相关标准完成。首先,需要对建筑结构、装饰装修、设备安装等各个方面进行逐项检查,确保工程质量符合设计要求和相关标准,没有遗漏或者质量问题。其次,需要对项目的各项设备设施进行功能测试和运行检查,确保设备正常运转,达到预期效果。同时,还需要对施工过程中产生的各种文件资料进行整理和归档,包括施工图纸、工程记录、质量检验报告等,为项目的后续运营和管理提供必要的依据。最后,需要与业主方进行正式的交付手续,将项目交付给业主方,并确保双方对交付内容和责任进行明确的书面确认。

##### 5.2 验收与整改

医院装修项目的验收与整改是确保项目质量符合要求、达到预期效果的重要环节。在进行验收时,首先需要根据项目的设计要求和相关标准,对整个装修项目进行全面的检查和评估。这包括建筑结构、装饰装修、设备安装等各个方面。通过实地检查和比对设计图纸,验证施工工程是否符合设计要求、是否存在质量问题或不合格现象。同时,还需要进行设备设施的功能测试和运行检查,确保各项设备正常运转、性能稳定。在发现问题或不合格项时,需要及时整改。整改工作需要根据问题的性质和严重

程度采取相应的措施,包括修复、更换、调整等。整改过程中需要与施工单位、监理单位等相关方进行充分沟通和协商,明确整改责任和时间节点<sup>[3]</sup>。整改完成后,需要重新进行验收,确保问题得到彻底解决并符合要求。如果验收结果符合预期,则可以进行正式的项目交付手续。但如果存在较大的质量问题或不合格项无法在短时间内完成整改,则需要延迟交付,并继续进行相应的整改工作,直至达到验收标准。

##### 5.3 用户满意度调查与反馈收集

通过对用户的满意度进行调查,可以全面了解用户对装修项目的整体满意程度以及对各项细节的评价,从而及时发现问题、改进不足,提高用户体验。在进行用户满意度调查时,可以采用问卷调查、面对面访谈等方式,收集用户的意见和建议。问卷调查可以涵盖各个方面,如装修质量、施工进度、服务态度等,以全面了解用户的需求和感受。面对面访谈则可以更深入地了解用户的想法和意见,发现问题的根源,并及时进行改进。同时,还可以通过电话、邮件等方式,定期向用户发送调查问卷,收集他们的反馈意见,以便及时跟进和处理。

#### 6 结语

在医院装修项目的施工技术应用与管理中,我们深入探讨了如何在医疗建设中充分运用先进的技术手段,以确保医院装修工程质量的高标准和高水平。医院作为特殊用途建筑,其装修项目的要求极为严格,需要考虑到医疗环境的特殊性、安全性和舒适性。通过本文的讨论和研究,我们深刻认识到了施工技术应用和管理在医院装修项目中的重要性和必要性。在未来的医院装修项目中,我们将继续秉承精益求精的工作态度,不断探索创新,提高施工技术水平,加强施工管理,确保医院装修工程的顺利进行和最终的成功完成。同时,我们还将进一步加强与设计方、监理单位、施工队伍等各相关方的沟通与合作,形成合力,共同推动医院装修项目的优质完成。最后,衷心感谢所有为本文提供支持和帮助的人员,以及对医院装修项目施工技术应用与管理感兴趣的读者们。我们期待着未来医院装修工程的更加美好,为医院环境的提升和医疗服务的改善贡献我们的力量。

#### [参考文献]

- [1]田伟,靳涛涛,闫政伟,等.医院装修项目施工技术的应用与管理[J].中国建筑装饰装修,2023(10):159-161.
  - [2]陈伟.医院装修项目施工技术的应用与管理[J].江西建材,2021(11):171-172.
  - [3]陈奇.项目管理在医院建筑装饰装修中的应用[J].住宅与房地产,2021(19):155-156.
- 作者简介:依丽达娜·迪力木热提(1987—),毕业于广东工业大学,城市规划专业。

## 水利水电工程中地质勘测及其技术应用研究

袁 鹏

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**地质勘测在水利水电工程中具有重要作用,是确保工程建设安全可靠的基础。通过对地质情况的详细了解和他析,可有效规划工程建设,并采取相应的技术措施,保证工程建设的安全高效进行。文章通过分析水利水电工程中地质勘测的作用和技术应用要点,探讨提升地质勘测水平的措施,包括优化勘测机制、强化勘测人员教育培训、推广先进科学技术、加强装备研发以及数据分析处理等方面,有助于提高地质勘测的准确性和效率,为水利水电工程的顺利实施提供了重要支撑。

**[关键词]**水利水电工程;地质勘测;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12693

中图分类号: P642.2

文献标识码: A

## Research on Geological Survey and Its Technical Application in Water Resources and Hydropower Engineering

YUAN Peng

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Geological survey plays an important role in water conservancy and hydropower engineering, and is the foundation for ensuring the safety and reliability of engineering construction. Through detailed understanding and analysis of geological conditions, engineering construction can be effectively planned and corresponding technical measures can be taken to ensure the safety and efficiency of engineering construction. This article analyzes the role and key technical application points of geological survey in water conservancy and hydropower engineering, explores measures to improve the level of geological survey, including optimizing survey mechanisms, strengthening education and training of survey personnel, promoting advanced scientific and technological advances, strengthening equipment research and development, and data analysis and processing, etc., which helps to improve the accuracy and efficiency of geological survey and provides important support for the smooth implementation of water conservancy and hydropower engineering.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; geological survey; technology application

### 引言

水利水电工程在现代社会中扮演着至关重要的角色,为经济发展和社会稳定提供重要支撑<sup>[1]</sup>。然而,由于水利水电工程往往建设在地质复杂、环境恶劣的地区,地质问题成为制约工程安全和效率的重要因素。因此,地质勘测作为水利水电工程建设的前期必备工作,对于预防地质灾害、保障工程安全以及降低建设成本具有重要意义。对工程所处地区地质地貌、地层构造、地下水情况等方面的详细调查和分析,可有效规避选址不当、地质灾害频发等问题,提高工程规划的科学性和可行性,确保工程建设在合适的地质条件下进行。同时,水利水电工程往往建设在地质条件复杂、地形险峻的地区,地质灾害如滑坡、地面塌陷等可能给工程带来严重的安全隐患,通过对地下地质情况的全面了解和他析,可及早发现潜在的地质灾害隐患,采取相应的防范和治理措施,保障工程的安全运行。本文深入研究地质勘测技术和方法,探索提升地质勘测水平的有效措施,对于推动水利水电工程的健康发展和可持续利用具有重要作用。

### 1 水利水电工程中地质勘测的作用

#### 1.1 提高建设规划的科学性

地质勘测通过对工程所在地区地质地貌、地层构造、

地下水情况等进行详尽的调查和分析,为工程规划提供了科学依据。首先,地质勘测能够帮助确定合适的工程选址。通过对地质条件的全面了解,可以避免选择地质不稳定、易发生地质灾害的区域作为工程建设地点,从而降低工程施工风险,保障工程的安全性和稳定性。其次,地质勘测有助于评估地质灾害风险。通过对地质灾害发生的可能性和影响程度进行评估,可及时采取预防措施,减少工程施工过程中可能出现的灾害风险,保障工程的顺利进行。此外,地质勘测能够为工程设计提供重要参考。通过对地下地质条件的详细了解,可以合理设计工程结构和施工方案,降低工程建设成本,提高工程的经济效益。

#### 1.2 保证水利水电工程建设更安全高效

水利水电工程中地质勘测的作用不仅在于提高建设规划的科学性,更重要的是保证工程建设更安全高效。地质勘测帮助发现潜在的地质灾害隐患,如滑坡、地层不稳等,从而在工程建设前期及时采取相应的预防和治理措施,减少地质灾害对工程的影响,保障工程的安全性。地质勘测有助于评估地下地质条件对工程施工的影响,如地质构造、地下水位等因素,通过充分了解这些信息,可制定合理的施工方案和安措施,确保施工过程中的安全性和顺

利进行。此外,地质勘测还可以为工程设计提供重要的参考数据,如地基承载能力、地质构造稳定性等,有助于优化工程设计方案,提高工程的质量和效率。

### 1.3 能够实现水利水电工程造价成本控制

水利水电工程中地质勘测的作用不仅局限于提高建设规划的科学性和保证工程建设更安全高效,还能够实现水利水电工程造价成本的有效控制<sup>[2]</sup>。首先,地质勘测可提前发现地下地质条件的复杂性和不确定性,从而帮助工程设计人员合理评估工程施工的难度和风险,并采取相应的措施进行预防和应对,减少工程建设过程中因地质因素引起的不必要成本增加。其次,地质勘测可为工程施工提供准确的地质信息和数据支持,如地基土质特性、地下水位、岩层结构等,有助于优化工程施工方案和施工工艺,提高施工效率,减少施工周期,从而降低了工程建设的总体成本。此外,通过对地下地质条件的详细分析和评估,可有效规避工程施工过程中可能发生的地质灾害和意外事件,避免因此带来的额外费用和延误,进一步控制了工程建设成本的增加。因此,水利水电工程中地质勘测的实施不仅有助于保障工程的安全、高效建设,同时也为控制工程造价成本提供重要的技术和数据支持。

## 2 水利水电工程中地质勘测技术应用要点

### 2.1 荷载试验应用要点

荷载试验是一种通过对地下地质结构施加荷载,观测地下土体变形和承载能力的试验方法,常用于评估地基土的工程性质和承载能力。通过在地表或井孔中施加荷载,模拟工程施工或使用过程中的荷载作用,从而观测土体变形特征和变形规律,了解地下土体的力学性质和稳定性,为工程设计和施工提供重要参考。荷载试验可评估地下土体的承载能力,即地基土的抗压强度和承载力,为工程结构设计和地基处理提供依据,确保工程的安全性和稳定性。此外,荷载试验用于评估地下水位对地基土的影响,了解地下水位变化对土体稳定性和承载能力的影响程度,为水利水电工程的地下结构设计和水文地质评价提供科学依据。通过对地下土体性质和承载能力的评估,为工程设计和施工提供了科学依据,保障工程的安全高效建设。

### 2.2 声波透射技术应用要点

声波透射技术是利用声波在不同介质中传播的特性,通过对声波在地下介质中传播的速度、衰减等参数进行分析,来获取地下结构信息的一种非破坏性探测技术<sup>[3]</sup>。通过分析声波在地下介质中的传播特性,可以识别地层界面、断层、岩石体等地质构造,帮助工程人员了解地质构造的复杂性和分布规律,为工程设计和施工提供重要参考。声波透射技术可用于检测地下空洞和岩溶地质特征,由于声波在空洞和岩溶介质中传播的速度和衰减与固体介质不同,通过声波透射技术来识别地下空洞和岩溶地质特征,及时发现地下空洞等隐患,为工程施工提供安全保障。此

外,声波透射技术用于评估地下水文地质条件,通过分析声波在地下水体中的传播特性,可了解地下水体的分布、流动速度和水质情况,为水利水电工程的水文地质评价提供重要数据支持。

### 2.3 低应变技术及高应变技术应用要点

水利水电工程中地质勘测技术的应用要点包括低应变技术和高应变技术,都是用于评估地下土体力学性质和地质结构的重要手段。低应变技术主要指的是利用微小应变下地下土体的物理和力学响应来获取相关信息的技术,通常通过在地表或井孔中安装敏感传感器,监测微小应变引起的地下土体位移、应力等变化,从而分析地下土体的力学性质和变形特征,适用于评估地基土的稳定性、变形特性和承载能力,为工程设计提供准确的地质参数,从而确保工程结构的安全和稳定性。高应变技术则是指在较大应变条件下进行地质勘测的技术手段,通常通过在地表或井孔中施加较大的荷载或变形,观测地下土体的应变响应,从而分析土体的应力应变关系和变形特征,适用于评估地下土体在较大荷载作用下的变形和破坏特征,为工程施工提供重要参考。

### 2.4 钻芯勘测技术应用要点

钻芯勘测技术是通过钻取地下岩石样本并对其进行分析,以获取地下地质结构、岩性、地层性质等信息的方法<sup>[4]</sup>。钻芯勘测技术可提供详细的地下地质结构信息,通过对钻取的岩石样本进行观察和分析,确定地下地层的厚度、分布、岩性、结构等特性,从而绘制出精确的地层剖面图和地质模型,为工程设计提供准确的地质参数和依据,对于评估地下工程条件、设计合理的基础处理方案以及确定施工方法都具有重要的参考价值。钻芯勘测技术可评估地下岩石的物理和力学性质,通过对钻芯样本进行实验室测试,如岩石抗压强度、抗拉强度、弹性模量等测试,可以了解地下岩石的力学特性,如岩石的承载能力、变形特性、破坏机制等,为工程设计提供岩土工程参数,如基础承载力、固结沉降、抗震能力等。此外,钻芯勘测技术可评估地下水文地质条件。通过对钻取的地下岩石样本进行水分含量、孔隙度、渗透性等测试,了解地下水的分布、流动状态和水质情况,为水利水电工程的水文地质评价提供重要数据支持,如地下水位、水文地质条件、地下水对工程的影响等。

## 3 水利水电工程中地质勘测水平的提升措施

### 3.1 优化勘测机制

优化勘测机制涉及到整个勘测过程的规划、实施和管理,旨在提高勘测效率、准确性和可靠性,从而为工程设计和施工提供更为可靠的地质数据和依据。第一,完善勘测规划和方案设计。在勘测前期,进行充分的前期调研和信息收集,包括地质地貌、地质构造、水文地质条件等方面的资料搜集和分析,以制定科学合理的勘测方案和工作

计划。此外,结合工程的具体要求和特点,确定勘测的范围、深度、密度以及采用的勘测技术和方法,以确保勘测结果的全面性和可靠性。第二,采用先进的勘测技术和装备。随着科学技术的发展,地质勘测技术不断更新和进步,如遥感技术、地球物理勘测技术、地球化学勘测技术等,都可以为水利水电工程的地质勘测提供更为高效和精确的手段,勘测过程中应充分利用先进的勘测技术和装备,提高勘测数据的质量和准确性,为工程设计和施工提供可靠的地质依据。第三,加强勘测数据的管理和应用。建立完善的勘测数据管理系统,包括数据采集、存储、处理、分析和应用等方面,确保勘测数据的完整性、准确性和安全性。同时,加强对勘测数据的应用研究,结合工程实际情况,深入分析勘测数据,为工程设计和施工提供科学依据和可靠支持。

### 3.2 强化勘测人员教育培训

地质勘测人员的专业水平和技术能力直接影响着勘测工作的质量和效果,通过加强他们的教育培训,提高其地质勘测技术水平和素质,从而提升整体的勘测水平。其一,地质勘测工作涉及到地质学、岩石学、构造地质学等多个学科领域,勘测人员需要具备扎实的地质基础知识。教育培训过程中,组织相关的课程和讲座,对地质基础知识进行系统的教学和学习,包括地层学、构造地质、岩石学、地球物理学等内容,以提高勘测人员的地质学素养和理论水平。其二,加强对勘测技术和方法的培训和实践操作。地质勘测工作涉及到多种勘测技术和方法,如地球物理勘测、地球化学勘测、钻探技术等,勘测人员需具备丰富的勘测技术和操作经验。在教育培训过程中,组织相关的技术培训和实践操作,对勘测人员进行系统的技术培训和操作指导,让他们熟练掌握各种勘测技术和方法,提高勘测工作的效率和准确性。其三,加强勘测人员的综合能力培养。地质勘测工作需要勘测人员具备较强的综合能力,包括分析问题、解决问题、应对突发情况等能力。在教育培训过程中,通过案例分析、实际操作、模拟演练等方式,培养勘测人员的综合能力,提高他们的问题识别和解决能力,使其能够在复杂多变的地质环境中独立开展勘测工作。其四,加强勘测人员的职业道德和责任意识培养。地质勘测工作涉及到对地质环境和资源的保护,需要勘测人员具备高度的职业道德和责任意识,严守职业操守,保护环境,维护公共利益。

### 3.3 强化勘测资料及数据分析处理

通过加强对勘测资料及数据的分析处理,可更好地挖

掘数据的信息价值,为工程设计和施工提供更为准确和可靠的地质依据。一是加强对勘测资料及数据的收集和整理。地质勘测工作产生大量的数据和资料,包括地质剖面图、地层钻孔记录、地球物理勘测数据等,这些数据和资料分散在不同的渠道和来源,需要进行收集和整理。二是加强对勘测资料及数据的质量控制。加强对勘测数据的质量控制,确保数据的准确性和可靠性。在勘测过程中,需要严格执行勘测标准和规范,采取有效的质量控制措施,如质量检查、质量验收等,及时发现和纠正数据的错误和偏差,确保数据的真实性和可信度。三是运用先进的数据分析处理技术和方法。随着信息技术的发展,数据分析处理技术和方法不断更新和进步,如数据挖掘、人工智能、机器学习等,帮助勘测人员更好地挖掘数据的信息价值,发现数据之间的内在关联和规律性,为工程设计和施工提供更为准确和可靠的地质依据。四是加强对勘测资料及数据的多维度分析。地质勘测数据通常具有多个维度的特征,如空间维度、时间维度、属性维度等,需要进行多维度的分析和综合评价。数据分析处理过程中,可从不同的维度对勘测数据进行综合分析,揭示地质特征和规律,为工程设计和施工提供全面的地质信息和依据。

## 4 结束语

水利水电工程中地质勘测扮演着至关重要的角色,其作用不仅提高建设规划的科学性,还保证工程建设的安全高效以及控制造价成本。本文提出提升地质勘测水平的措施,包括优化勘测机制、强化勘测人员教育培训以及数据分析处理等方面,促进工程建设的安全可靠和经济高效进行。

### 【参考文献】

- [1]黎文杰. 水利水电工程中地质勘测及其技术应用分析[J]. 工程技术研究,2023,8(3):219-221.
- [2]尚亚东. 对水利水电工程地质勘测方法与技术应用研究[J]. 工程建设与设计,2019(23):106-107.
- [3]张乔军,李长江. 水利水电工程地质勘测方法与技术应用[J]. 建材与装饰,2018(38):287-288.
- [4]邓晓军. 简析水利水电工程地质勘测的主要方法[J]. 四川水泥,2017(10):286.

作者简介:袁鹏(1988.11—),毕业院校:昌吉职业技术学院,所学专业:昌吉职业技术学院,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 浅谈道路与桥梁施工中的裂缝问题的解决对策

王宏伟

北京市政路桥股份有限公司工程总承包一部廊坊分公司, 北京 100000

[摘要]在道路与桥梁施工中, 裂缝问题是一个常见而严重的挑战, 它不仅影响到结构的安全性和稳定性, 还会导致交通运输的不畅和经济损失。此文对道路与桥梁施工中裂缝问题的成因及解决对策进行深入分析和探讨, 通过对裂缝问题的深入研究, 更好地认识到裂缝问题, 找到解决裂缝问题的思路和方法。

[关键词]道路与桥梁; 裂缝问题; 危害; 解决对策

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12665

中图分类号: U441

文献标识码: A

### Brief Discussion on Solutions to Crack Problems in Road and Bridge Construction

WANG Hongwei

Langfang Branch of the EPC Department of Beijing Municipal Road and Bridge Co., Ltd., Beijing, 100000, China

**Abstract:** In road and bridge construction, crack problems are a common and serious challenge, which not only affects the safety and stability of the structure, but also leads to poor transportation and economic losses. This article analyzes and explores the causes and solutions of crack problems in road and bridge construction. Through in-depth research on crack problems, we can better understand crack problems and find ideas and methods to solve them.

**Keywords:** road and bridge; crack problems; hazards; solution measures

#### 引言

随着城市化进程的加速和交通运输需求的增长, 道路与桥梁工程的建设规模和复杂度不断增加, 裂缝问题作为道路与桥梁施工中的一个常见难题, 日益引起人们的关注和重视。裂缝问题的出现是由于施工过程中材料选用不当、施工工艺不规范、环境因素影响等多种因素共同作用的结果。裂缝不仅影响到结构的美观和整体性, 更严重的是导致结构的安全性和稳定性受到威胁, 从而对交通运输和社会生活带来负面影响。因此, 对裂缝问题进行深入的研究和探讨, 寻找有效的解决办法, 对于提高道路与桥梁工程的质量和可靠性, 具有重要的意义和价值。

#### 1 道路桥梁施工中出现裂缝的危害

##### 1.1 结构安全隐患

在道路桥梁施工中出现裂缝所带来的结构安全隐患是不可忽视的。裂缝的存在会严重影响道路桥梁的整体稳定性和承载能力, 从而对行车和行人的安全构成直接威胁。道路桥梁作为承载交通运输的重要构筑物, 当裂缝出现后, 结构的强度会受到削弱, 而刚度的减小则会导致结构发生变形, 进一步加剧裂缝的扩展和加重结构的损坏。这种情况下, 一旦发生交通负载超过结构承载能力的情况, 就引发结构的坍塌或崩溃, 给路面上的车辆和行人带来极大的危险。道路桥梁在使用过程中需要承受来自各个方向的荷载, 当裂缝出现后, 会导致结构的受力不均匀, 使得结构的稳定性受到影响<sup>[1]</sup>。特别是在弯曲或横向荷载作用下, 裂缝的存在会导致结构的应力集中, 进而加速结构的疲劳

破坏, 增加了结构失稳的风险。在裂缝出现的位置, 结构的受力集中, 容易引发局部应力集中现象, 进而导致结构的局部破坏, 即使整体结构尚未完全失效, 但裂缝处的局部失效已经足以引发事故, 给道路桥梁使用带来极大的隐患。

##### 1.2 使用寿命缩短

裂缝的出现不仅对道路桥梁的结构安全构成潜在威胁, 同时也会显著缩短其使用寿命。随着时间的推移和交通负载的不断作用, 裂缝处的应力集中会进一步加剧, 导致结构的损伤加剧, 加速了结构的老龄化过程, 即使在正常使用情况下, 裂缝导致的结构疲劳也会使得道路桥梁的使用寿命大大减少。裂缝作为结构的缺陷, 容易使水分进入混凝土内部, 加速混凝土的龄期老化, 水分中的盐类和化学物质会引发混凝土内部的化学反应, 加速钢筋锈蚀, 进一步削弱了结构的强度和稳定性, 使得道路桥梁的损坏速度大大加快, 从而缩短了其使用寿命。为了保证道路桥梁的安全性和通行能力, 必须对裂缝进行及时修补和加固。然而, 频繁的维护和修复不仅会增加道路桥梁的维护成本, 还会造成道路桥梁的封闭和交通中断, 影响交通运输的正常进行。总之, 裂缝的存在会导致道路桥梁结构的疲劳加剧、水分渗透和化学腐蚀加剧, 以及频繁的维护和修复, 对于裂缝问题必须采取及时有效的措施进行修复和加固, 以延长道路桥梁的使用寿命, 确保其安全稳定地服务于交通运输。

##### 1.3 交通拥堵和经济损失

裂缝问题在道路桥梁施工中的出现不仅仅影响了结构的安全性和使用寿命, 同时也会带来交通拥堵和经济损

失等问题。裂缝修复往往需要封闭道路或桥梁进行维修,当道路或桥梁关闭时,车辆无法正常通行,导致交通路线被迫改道或者选择绕行,从而引发周边道路交通拥堵。交通拥堵不仅会延长车辆行驶时间,还会增加车辆排队等待的时间,给司乘人员带来不便,影响交通运输的效率和正常秩序。道路和桥梁作为交通运输的重要通道,其畅通与否直接关系到货物运输、人员出行等方面的效率和成本。一旦出现交通拥堵,货物运输车辆会受到延误,导致货物交付时间延长,个人出行者也会因为交通拥堵而耗费更多的时间和精力,交通拥堵还影响周边商业活动和旅游业发展,导致经济损失进一步扩大<sup>[2]</sup>。为了减少交通拥堵和经济损失,必须采取有效的措施,及时修复和加固道路桥梁上的裂缝,确保道路和桥梁的畅通与安全,为交通运输提供良好的通行条件,也需要在施工规划和执行过程中充分考虑交通管理和维护工作,最大程度地减少对交通运输和经济活动的影响。

#### 1.4 环境问题

裂缝问题在道路桥梁施工中的出现不仅对结构安全和使用寿命构成威胁,还会引发环境问题。裂缝导致水分渗透和混凝土结构内部的湿润,从而加剧结构的腐蚀和损坏,一旦裂缝出现,水分便有渗透到混凝土结构内部,加速混凝土的龄期老化,导致混凝土表面的脱落和结构的腐蚀,从而加剧了道路桥梁的环境损坏。道路桥梁施工中使用的材料和工艺会释放有害气体和污染物,加剧了周围环境的污染。特别是当裂缝出现后,水分和污染物更容易渗透到地下水和土壤中,造成地下水资源的污染,裂缝还影响到道路和桥梁周围的植被生长和土壤结构,导致生态环境的破坏和退化,对周边生态系统造成不利影响。道路桥梁作为城市交通的重要通道,一旦出现裂缝,导致道路或桥梁的封闭和交通中断,裂缝释放出有害气体和污染物,对居民的健康造成潜在威胁。总之,裂缝问题在道路桥梁施工中的出现不仅对结构安全和使用寿命构成威胁,还会引发环境问题,包括水分渗透和混凝土结构的腐蚀、环境污染和生态破坏,以及对周围居民生活和健康的影响。

### 2 目前道路与桥梁施工中的裂缝问题

#### 2.1 超荷载问题分析

当施工过程中施加到结构上的荷载超过设计要求或标准时,会导致结构承载能力不足,从而引发裂缝的出现。施工现场管理不到位,施工车辆、设备或材料超载;或者是由于设计阶段未充分考虑到实际施工中存在的荷载情况,导致结构无法承受意外或超过设计负荷的压力而发生破坏。超荷载问题的出现会对道路与桥梁的结构安全性造成严重威胁,导致结构的变形、破坏甚至坍塌,从而影响交通安全和通行效率。

#### 2.2 施工材料选用不当问题分析

施工材料选用不当,材料质量不符合设计要求,或者是因为选择的材料性能不适应施工环境或工程需求而引

发的。例如,使用的混凝土未按照设计配方进行配制,导致混凝土强度不达标;钢材存在缺陷或腐蚀,导致结构受力不均匀或发生变形;路面铺设材料与环境不匹配,耐久性不足,容易受到温度变化、水分渗透等因素影响而产生裂缝。施工材料选用不当会直接影响到道路与桥梁结构的稳定性和耐久性,增加了裂缝发生的风险,降低了工程质量和使用寿命。

#### 2.3 温度变化引发的裂缝问题分析

当混凝土等材料受到温度变化的影响时,会发生热胀冷缩的现象,导致材料表面产生应力差异,最终引发裂缝的形成。特别是在高温情况下,混凝土受热胀,而在低温情况下又受冷缩影响,这种温度变化的循环会加剧混凝土结构的内部应力,使得裂缝更容易产生。温度变化引发的裂缝问题不仅会降低道路与桥梁的整体强度和稳定性,还导致结构的损坏和功能受限,给交通运输带来不便,增加维护和修复的成本。

#### 2.4 施工工艺问题分析

不规范或不合理的施工工艺导致结构受力不均匀,材料浇筑不均匀或养护不当等情况。例如,浇筑混凝土时振捣不均匀或不到位,会造成混凝土内部空洞或质量不稳定,从而增加裂缝的产生风险。此外,施工过程中的操作不当也导致结构受损,例如在安装预应力钢筋时的力度控制不准确,引发结构的变形或裂缝。施工工艺问题的存在会直接影响到道路与桥梁的施工质量和使用寿命,增加了裂缝发生的性,同时也增加了维护和修复的成本。

### 3 道路与桥梁施工中的裂缝问题的解决对策

#### 3.1 设计期间做好荷载分配,防止超荷载情况出现

在设计阶段,必须对预计的交通负荷进行准确的评估,并合理分配荷载,以确保结构在使用过程中不会遭受超荷载情况。要充分了解预期的交通流量、车辆类型以及负荷分布情况,通过对交通流量的研究和预测,可以确定道路与桥梁在不同时间段和位置所承受的荷载情况,还需要考虑到特殊情况下出现的超荷载情况,如紧急救援车辆、特殊运输车辆等,对这些情况进行额外考虑和荷载分配<sup>[3]</sup>。根据荷载分配的结果,结合结构的设计参数,对结构的各个部位进行力学分析,确保结构在承受设计荷载时不会产生过大的应力和变形。特别是在关键部位,如支座、墩柱等,需要进行更为细致的分析和设计,还需要考虑到结构的使用寿命和安全系数等因素,综合考虑设计荷载和实际情况,进行合理的荷载分配。各国都有相应的道路与桥梁设计规范,其中包含了对荷载分配的要求和规定,设计阶段必须严格按照这些规范进行设计。同时,还需要考虑到不同地区的气候和交通特点,根据实际情况进行适当的调整和修正,以确保设计的合理性和可靠性。

#### 3.2 把控施工原材料的入场,保障施工顺利展开

原材料的质量直接影响到结构的稳定性和耐久性,因

此必须在施工前对原材料进行严格的检查和控制。确保原材料的供应来源可靠,供应商的信誉和资质是选择合格原材料的重要依据,只有通过严格筛选和审核,才能保证原材料的质量可靠。在原材料进场之前,需要对其进行全面的检查和验收,包括对材料的外观、尺寸、质地、包装等方面进行检查,确保符合设计要求和标准。例如,对于混凝土材料,需要检查其水泥、骨料、砂等配比是否符合设计要求,以及是否存在外观缺陷、异物等问题。对于钢材等金属材料,需要检查其表面是否存在氧化、裂纹等缺陷,以及尺寸是否符合要求。在施工过程中,需要建立完善的原材料管理制度,施工现场应设立专门的原材料存放区域,并按照规定的标准和要求对原材料进行分类、堆放和保管,防止受潮、污染等问题影响材料质量。在原材料的运输和使用过程中,需要严格按照相关规定和标准进行操作,确保原材料的质量不受到损坏和污染。必要时可以进行抽样检测和质量监测,及时发现和处理存在的问题,以保障施工顺利开展和结构的安全稳定。

### 3.3 做好温度的控制工作,使混凝土温度应力得以控制

混凝土是常用的结构材料之一,其性能受温度影响较大。温度的变化会引起混凝土的体积变化,从而产生温度应力,进而导致裂缝的形成。在设计阶段,需要对施工现场的气候条件进行充分评估和分析,包括温度变化范围、季节性变化、日夜温差等因素。根据实际情况,合理安排施工时间和工序,尽量避免在高温或低温条件下进行混凝土浇筑,以减少温度应力的产生。在浇筑混凝土时,需要控制混凝土的温度变化速率,可以通过采取适当的混凝土配合比、合理的浇筑方式和浇注温度控制等措施,来控制混凝土的温度变化。对于大体积混凝土结构,如桥梁墩柱等,可以通过设置温度传感器或温度计进行监测,及时发现温度异常情况,并采取相应的措施进行调整和处理,以保障混凝土结构的稳定性和安全性。

### 3.4 进一步规范施工工艺,科学展开施工工作

进一步规范施工工艺,科学展开施工工作,是预防道路与桥梁施工中裂缝问题的关键举措。严格按照相关标准和规范进行操作,确保施工过程中每一个环节都符合设计要求和施工规程。例如,在混凝土浇筑过程中,需要严格控制浇筑速度、振捣时间和振捣强度,在预应力构件施工中,需要严格控制张拉过程中的张拉力度和张拉顺序,避免产生过大的张拉应力,从而减少裂缝的发生风险。充分利用现代科技手段和工程技术,对施工过程进行科学化管

理和控制。例如,可以利用计算机辅助设计(CAD)和建模技术,对施工过程进行模拟和优化,提前发现存在的问题并加以解决。同时,可以采用先进的施工设备和工艺,提高施工效率和质量。例如,利用自动化施工设备和无人机技术,可以实现施工过程的自动化和精准化,减少人为因素对施工质量的影响。施工人员是施工过程中的关键因素,其操作技能和素质直接影响到施工质量和安全性。因此,需要加强对施工人员的培训和教育,提高其技术水平和专业素养,确保其熟练掌握施工工艺和操作规程<sup>[4]</sup>。同时,还需要加强对施工人员的监督和管理,建立健全的考核制度和责任体系,对违规操作和不良行为进行及时纠正和处理,保障施工过程的安全和质量。要加强施工现场的监测和控制,通过建立健全的监测系统和报警机制,对施工过程中的关键参数和指标进行实时监测和记录,及时发现异常情况并采取相应措施加以处理,确保施工工艺的规范执行和施工质量的稳定提升。

## 4 结束语

裂缝问题在道路与桥梁施工中是一个十分严重的挑战,它直接关系到结构的安全性、使用寿命以及交通运输的顺畅性。裂缝产生的原因是多样的,涉及许多个方面,包括超荷载、施工材料选用不当、温度变化和施工工艺等等。在解决裂缝问题的过程中,设计期间的荷载分配、施工原材料的把控、温度的有效控制以及施工工艺的规范化都是至关重要的步骤。未来,要进一步加强了对裂缝问题的认识和研究,不断探索和创新解决方案,以应对日益复杂的施工环境和需求。

### 【参考文献】

- [1] 张晓凯. 道路桥梁施工中应注意的问题及其防治措施分析[J]. 工程建设与设计, 2022(7): 189-191.
- [2] 李铁钢. 桥梁结构裂缝分析及处理对策研究[J]. 工程机械与维修, 2021(2): 88-89.
- [3] 张泊, 王金楼. 道路与桥梁施工中的裂缝问题的解决对策[J]. 四川水泥, 2021(5): 299-300.
- [4] 朱元庆. 道路桥梁施工中的裂缝问题解决对策[J]. 运输经理世界, 2021(18): 116-118.

作者简介: 王宏伟(1997.7—), 男, 毕业院校: 辽宁科技大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 北京市政路桥股份有限公司工程总承包一部廊坊分公司, 职务: 技术员, 职称级别: 初级。

## 建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理

王黎黎

中智天津人力资源服务有限公司, 天津 300000

[摘要]深基坑是现代建筑施工中常见的一种特殊工程,其支护施工技术与管理对保障工程安全和进度具有重要意义。文中以深基坑支护施工为研究对象,综合分析了深基坑支护的施工技术与管理方面的关键问题,总结了深基坑支护施工中常见的关键技术问题,并提出了一些改进建议。

[关键词]岩土工程;深基坑支护;问题分析;解决措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12662

中图分类号: TU753

文献标识码: A

### Construction Technology and Management of Deep Foundation Pit Support in Construction

WANG Lili

CIIC Human Resources Service (Tianjin) Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

**Abstract:** Deep foundation pit is a common special engineering in modern construction, and its support construction technology and management are of great significance for ensuring the safety and progress of the project. The article takes the construction of deep foundation pit support as the research object, comprehensively analyzes the key issues in construction technology and management of deep foundation pit support, summarizes the common key technical problems in deep foundation pit support construction, and puts forward some improvement suggestions.

**Keywords:** geotechnical engineering; deep foundation pit support; problem analysis; solutions

#### 引言

随着城市建设的不断发展,越来越多的高层建筑和地下结构涌现出来,深基坑作为一种常见的地下结构工程,在城市建设中起到了至关重要的作用。然而,深基坑施工过程中存在一系列的技术与管理难题,如何有效解决这些问题,提高施工质量和效率成为了建筑施工行业亟待解决的问题。

#### 1 深基坑及其支护的概念和分类

深基坑是指开挖深度超过 5m (含 5m) 的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。深基坑的开挖需要施工方在周边环境和地质条件不利的情况下确保坑壁稳定,施工安全,并确保周边建筑物、构筑物 and 管线安全。而基坑支护就是指为了在深基坑施工过程中确保工人和环境的安全,采取的一种技术措施。深基坑支护方式总体分为“有内支撑”和“无内支撑”两大形式,有内支撑支护形式一般包含围护结构、止水帷幕、水平支撑、竖向支撑;后者则一般只包含围护结构、止水帷幕<sup>[1]</sup>。

深基坑根据其结构形式进行分类。常见的结构形式包括开挖式基坑和封闭式基坑。开挖式基坑是指在地面上开挖出的坑,其周围没有进行封闭处理。而封闭式基坑则是在地面上开挖后,通过设置支撑结构或围护结构来保持基坑的稳定。这两种结构形式在不同的工程项目中都有广泛的应用,例如地铁站、地下商场等。

深基坑根据其所处的地质条件进行分类。根据地质条

件的不同,可以将深基坑分为岩石基坑和土层基坑。岩石基坑一般指在岩石地层中进行开挖的基坑,其地质条件相对较好,稳定性较高。而土层基坑则是指在土层地质条件下进行开挖的基坑,土层的性质复杂多样,需要采取相应的支护措施来保证基坑的稳定。

深基坑根据其所处的工程项目进行分类。不同的工程项目对深基坑的要求和使用方式也有所差异。例如,在高层建筑的施工中,深基坑被用于暂时支撑土层,以便进行地下室的施工。而在地铁隧道的施工中,深基坑则被用于地铁站的开挖和施工。

#### 2 深基坑支护在施工前的准备工作和技术要点

##### 2.1 前期地质勘察和设计

地质勘察是深基坑支护工程前期工作,通过对工程区域的地质构造、地质地貌、地下水位等进行详细的调查和分析,可以全面了解工程区域的地质条件。根据地质勘察的结果,可以确定基坑的设计参数,包括基坑的尺寸、支护结构的类型和参数等。同时,地质勘察还可以提前发现地质灾害隐患,为后续的施工和支护工作提供重要的参考依据。

设计是深基坑支护工程的关键环节。在进行设计时,需要考虑多个因素,包括基坑的深度、土壤的力学特性、地下水位等。根据地质勘察的结果,设计师可以选择合适的支护结构,如混凝土墙、钢支撑等,并确定支护结构的参数,以确保基坑的稳定性和安全性。此外,设计还需要

考虑施工过程中可能遇到的问题,如地下水的渗漏、土体的塌方等,提前制定相应的施工方案和应急措施,以应对可能出现的风险。在施工前的准备工作中,还需要对施工现场进行充分的准备<sup>[2]</sup>。首先,需要清理施工现场,确保没有杂物和障碍物的存在,为后续的施工工作创造良好的条件。其次,需要对施工现场进行测量和标定,确定基坑的位置和尺寸,为后续的施工提供准确的参考。同时,还需要对施工设备和材料进行准备,确保施工过程中的顺利进行。

总之,深基坑支护工程在施工前需要进行充分的准备工作和技术要点的考虑。通过地质勘察和设计,可以全面了解工程区域的地质条件,并制定合理的支护方案。在施工前的准备工作中,需要对施工现场进行清理和测量,为后续的施工工作提供良好的条件。只有做好这些准备工作,才能确保深基坑支护工程的顺利进行,同时保障施工的安全和质量。

## 2.2 合理的施工方案

### (1) 准备阶段

在进行深基坑支护施工之前,需要进行充分的准备工作,以确保施工的顺利进行。首先,需要进行详细的勘察和测量工作,确定基坑的几何形状和尺寸。同时,还需要对地质条件进行调查和分析,以了解地下水位、土层情况等因素对基坑支护的影响。其次,需要制定合理的施工方案。施工方案应考虑到基坑支护的稳定性、安全性和经济性,充分利用现有的技术手段和设备。在制定施工方案时,还需要考虑到周边环境的影响,例如附近建筑物、交通状况等因素。另外,施工前还需要进行必要的手续和协调工作。例如,需要向相关部门申请施工许可证,并与周边居民和企事业单位进行沟通和协调,确保施工过程中不会对周围环境和人员造成不良影响。

### (2) 技术要点的考虑

在深基坑支护施工中,需要考虑选择合适的支护结构。支护结构的选择应根据基坑的深度、土层的稳定性和承载能力等因素进行评估。常见的支护结构包括钢支撑、混凝土墙、桩基等,各种结构有各自的适用范围和特点。深基坑支护施工涉及到大量的土方开挖和支护工作,存在一定的安全风险。因此,在施工过程中需要严格遵守相关的安全规范和操作规程,配备必要的安全设施和人员,确保施工人员的生命安全。此外,施工过程中还需要进行监测和控制<sup>[3]</sup>。监测可以通过安装测量仪器和传感器来实现,对基坑的变形和地下水位进行实时监测,及时发现并处理问题。控制则包括对施工过程的管理和调整,确保施工进度和质量的达到预期目标。

## 2.3 施工材料的选用和配合

在施工材料的选用方面,需要根据具体情况选择合适的材料。例如,对于土方支护,可以选择具有较好抗压性

能和稳定性的土石方;对于桩墙支护,可以选用钢板桩或混凝土桩等材料。此外,还需要考虑材料的配合问题,确保施工过程中各种材料之间的相互作用。

在施工过程中,需要注意一些技术要点,以确保基坑支护的稳固和可靠。首先是施工工艺的控制,包括挖土、支护和回填等环节,需要按照设计方案的要求进行操作。其次是施工现场的管理,包括安全防护、材料的堆放和施工设备的使用等,要保证施工过程中的安全和有序进行。

## 3 深基坑支护的主要施工技术

### 3.1 深基坑支护的主要施工应用

混凝土钻孔灌注桩是一种常用的地基处理方法,通过机械钻孔,在地基土中形成桩孔,并在其中放置钢筋笼,然后用导管法将水下混凝土灌注进桩孔,形成坚固的桩体。在深基坑支护中,混凝土钻孔灌注桩常常被采用来承受基坑土体的压力。

地下连续墙是在泥浆护壁的条件下,通过机械开挖出一条狭长的深槽,然后在槽内吊放钢筋笼,并用导管法将水下混凝土灌注进槽内,形成一道连续的钢筋混凝土墙壁。地下连续墙的作用是支撑土体,起到防止土体坍塌的作用。

止水帷幕是用于阻止或减少基坑侧壁扩散的一种技术。通过在基坑侧壁上开挖一系列的小孔,并在孔内注入特殊的材料,如聚合物或水泥浆,形成一道防水帷幕。这道帷幕可以有效地阻止地下水的渗透,保持基坑内的干燥。

### 3.2 混凝土的浇筑及排水系统的建造

在深基坑支护中,主要施工技术包括钢支撑、土钉墙和混凝土浇筑等。下面将对这些主要施工技术进行详细介绍。

一是钢支撑技术。钢支撑是一种常见的基坑支护方式,它主要通过设置钢支撑桩和水平支撑梁来承受地下水和土压力。钢支撑具有结构稳定、施工方便等优点,能够有效地保护基坑的稳定性。在施工过程中,需要根据基坑的深度和土质情况选择合适的钢支撑形式和参数,以确保支撑的稳定和安全。

二是土钉墙技术。土钉墙是一种常用的基坑支护结构,它主要通过埋设钢筋混凝土土钉和喷射混凝土来形成稳定的支撑体系。土钉墙具有施工速度快、适应性强等优点,适用于不同土质条件下的基坑支护。在施工过程中,需要根据土壤的性质和坑壁的稳定性要求来确定土钉的布置密度和长度,并且要保证土钉与土体之间的良好黏结力,以提高支护结构的稳定性。

三是混凝土浇筑技术。混凝土浇筑是基坑支护中不可或缺的一项工作,它主要通过浇筑混凝土来形成坚固的基坑墙壁和底板。在施工过程中,需要注意混凝土的配合比例和浇筑工艺,以确保混凝土的强度和质量。同时,还需要采取适当的浇筑方式和施工措施,以防止混凝土的裂缝和渗漏现象,从而保证基坑的稳定和安全<sup>[4]</sup>。

总之,建筑施工中深基坑支护的主要施工技术包括钢

支撑、土钉墙和混凝土浇筑等。这些技术在实际工程中起着至关重要的作用,能够有效地保护基坑的稳定性和安全性。在进行施工时,需要根据具体情况选择合适的支护方式,并严格按照相关规范和要求进行施工,以确保工程的顺利进行和质量的达标。

#### 4 深基坑支护的安全管理措施

##### 4.1 严格遵守基坑施工的操作规程

在建筑施工中,深基坑的支护工作旨在保障施工安全、防止地质灾害,确保施工进程的顺利进行。为了有效地进行深基坑支护工作,必须严格遵守基坑施工的操作规程,确保施工过程的合规性和安全性。基坑施工的操作规程要求施工人员进行详细的调查和勘察工作。这包括地质勘察、水文勘察以及基坑周边环境的调查。通过对地质条件、水文情况以及周边环境的了解,我们能够更好地评估施工风险,并制定相应的支护方案。

基坑支护施工需要严格按照设计方案进行操作。设计方案是基于勘察结果和工程要求进行制定的,包括支护结构的类型、尺寸以及材料的选取等。在施工过程中,我们需要确保支护结构的准确布置和正确安装,以保证其稳定性和承载力。同时,施工过程中的监测和检测工作也是必不可少的,可以及时发现并处理施工中的问题,确保支护工程的质量和安

全。基坑施工还需要合理安排施工进度,确保各项工作的有序进行。在施工中,我们需要根据实际情况合理安排施工顺序,合理利用施工设备和人力资源,确保施工进度

的紧凑性和高效性。同时,我们还需要注意施工过程中的协调与沟通,确保各个施工单位之间的合作和配合,避免因协调不当而导致的施工延误和质量问题<sup>[5]</sup>。

基坑施工的操作规程还要求施工人员在施工完成后进行验收和监测工作。通过对支护结构的验收和监测,我们能够评估支护工程的实际效果,并及时采取必要的补救措施。总之,通过严格遵守基坑施工的操作规程,能够保证施工的安全性和合规性,确保工程的顺利进行。同时,合理安排施工进度、加强协调与沟通,也是保证施工质量和进度的关键。

##### 4.2 严格控制工程进度

在深基坑施工中,由于地下水位高、土层松软等因素的存在,基坑支护显得尤为重要。施工技术方面,深基坑支护的关键在于选择合适的支护结构和材料。支护结构可以分为刚性支护和柔性支护两种。刚性支护主要采用混凝土墙或钢板桩等结构,能够提供较高的刚度和稳定性,适用于土层较硬的基坑;柔性支护则采用土工织物或钢筋混凝土桩等结构,能够适应土层变形和沉降,适用于土层较

软的基坑。根据具体工程情况,施工人员需要根据土质情况、地下水位和工期等因素综合考虑,选择最合适的支护结构。

施工管理方面,严格控制工程进度是确保基坑支护施工顺利进行的关键。为了保证施工进度,施工单位需要制定详细的施工计划,并按照计划进行组织和协调。在施工过程中,需要合理安排施工人员和机械设备的调度,确保各项工作有序进行。同时,要加强对施工现场的监督和检查,及时发现和解决问题,避免延误工期。

深基坑支护涉及到地下工程,存在一定的风险,因此必须严格遵守相关安全规范和操作规程。施工人员需要具备专业的技术知识和操作技能,严格遵守安全操作规程,做好个人防护措施,确保施工过程中的安全。最后,施工单位需要建立健全的质量管理体系,确保施工过程和施工结果符合相关标准和规范。对于支护结构和材料的选用,需要进行严格的质量检验和监控,确保施工质量达到要求。

综上所述,深基坑支护的施工技术与管理是确保工程进度的关键。通过选择合适的支护结构和材料,严格控制工程进度,加强施工安全管理和质量管理,可以有效保证深基坑支护施工的顺利进行。施工单位应根据具体工程情况,制定详细的施工计划,并加强对施工过程的监督和检查,以确保工程质量和安全。

#### 5 结语

深基坑支护的施工技术与管理对保障工程安全和进度具有重要意义。本文综合分析了深基坑支护施工中的关键问题,并提出了一些改进措施和建议。希望通过本文的研究,能够对深基坑支护施工的技术与管理提供一定的参考和借鉴,为相关领域的研究和实践提供有益的指导和支持。

##### [参考文献]

- [1]刘强,王燕忠,胡立军.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(12):92-94.
- [2]陈涛.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].建筑与预算,2023(2):61-63.
- [3]许英明.住宅小区深基坑支护工程施工技术管理重点和措施探析[J].居舍,2022(33):178-180.
- [4]张少君.建筑工程深基坑支护的施工技术管理要点研究[J].福建建材,2021(3):111-113.
- [5]张国杰.建筑施工中深基坑支护的施工技术与管理[J].住宅与房地产,2020(36):183-192.

作者简介:王黎黎(1988.3—),毕业院校:湖南农业大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:中智天津人力资源服务有限公司,职务:费用管理,职称级别:中级。

# 装配式钢结构建筑主体施工技术研究

孙悦

江苏衡新数智科技有限公司, 江苏 扬州 225117

**[摘要]**随着城镇化快速发展、绿色环保理念的提升以及工业化生产的需求,装配式钢结构建筑以其施工效率、质量控制等优势,在现代建筑领域得到了广泛关注和迅速发展。本研究围绕装配式钢结构建筑主体施工技术进行深入探讨,装配式钢结构建筑施工技术的研究不仅可以提高装配式建筑工程项目的安全性和稳定性能,还可以进一步推动装配式建筑行业的发展和进步。通过解决钢结构建筑主体施工过程中存在的问题,可以为相关技术人员和作业人员提供更科学、更安全的施工技术和施工管理措施。

**[关键词]**装配式建筑; 钢结构主体; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12661

中图分类号: TU974

文献标识码: A

## Research on Construction Technology of Prefabricated Steel Structure Building Main Body

SUN Yue

Jiangsu Hengxin Shuzhi Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225117, China

**Abstract:** With the rapid development of urbanization, the improvement of green environmental protection concepts, and the demand for industrial production, prefabricated steel structure buildings have received widespread attention and rapid development in the field of modern architecture due to their advantages in construction efficiency and quality control. This study focuses on the in-depth exploration of the main construction technology of prefabricated steel structure buildings. The study of prefabricated steel structure construction technology can not only improve the safety and stability performance of prefabricated construction projects, but also further promote the development and progress of the prefabricated construction industry. By solving the problems in the construction process of steel structure buildings, more scientific and safer construction technology and management measures can be provided for relevant technical personnel and operators.

**Keywords:** prefabricated buildings; steel structure main body; construction technology

### 引言

装配式建筑和施工体系在建筑行业得到了广泛应用,其稳定性和安全性能的提高以及施工工期的缩短,为工程的成本节约带来了积极的社会效益和经济效益。在装配式建筑施工体系中,钢结构作为关键环节,其施工技术和施工管理措施的研究和探索显得非常重要。然而,在实际的施工过程中,钢结构建筑主体施工技术仍存在一些问题和挑战。

### 1 装配式钢结构体系分析

#### 1.1 钢结构基本组成

钢结构是由钢材制作的构件组成的结构体系,在装配式钢结构建筑中起到承载主体结构的作用。钢结构的基本组成包括:主梁、副梁、柱子、墙体和地板。

主梁是承载建筑各个构件重力和水平加载的主要承重构件。主梁一般由钢材制成,具备较高的强度和刚度,能够有效地将楼板荷载传递到柱子,起到支撑和分布荷载的作用。

副梁是在主梁的基础上设置的次要承重构件,一般用于支撑地板荷载和墙体荷载。副梁的材料和尺寸一般较主梁小,但同样具备较高的强度和刚度,能够有效地将荷载分配到主梁和柱子上。

柱子是承受垂直荷载和抗侧向力的结构构件。柱子一

般由钢材制成,具备较高的强度和稳定性,能够承受来自楼板和墙体的荷载,并将其传递到地基上。

墙体是建筑的围护结构,起到隔热、保温和抗风等各种功能。装配式钢结构建筑中的墙体一般由轻型钢龙骨和外墙板组成,具备较轻的自重和较好的保温性能。

地板是承受楼层荷载和提供舒适使用环境的构件。装配式钢结构建筑中的地板一般由钢梁、钢砼砖和楼板保温层组成,能够承受来自墙体和梁柱的荷载,并提供较好的隔声和隔热性能。

#### 1.2 常用装配式钢结构体系

常用装配式钢结构体系是指在装配式钢结构建筑中常用的结构体系,主要包括以下几种:

##### 1.2.1 钢桁架体系

常用于跨度较大的场馆建筑、体育馆等。钢桁架体系由多个钢杆和节点组成,具有重量轻、刚度高、抗震性能好等特点。根据实际需求,钢桁架体系可以采用平面桁架、空间桁架、曲面桁架等形式。

##### 1.2.2 刚架体系

常用于中小跨度的工业厂房、仓库、商业建筑等。刚架体系由立柱、梁和节点组成,采用节点刚性链接,具有

刚性强、承载力高、施工速度快等优点。根据受力要求,刚架体系可以采用平面刚架、空间刚架等形式。

### 1.2.3 轻钢结构体系

常用于住宅、别墅、办公楼等建筑。轻钢结构体系由冷弯薄壁钢构件组成,具有重量轻、抗震性能好、隔热保温等特点。根据受力要求,轻钢结构体系可以采用轻型钢别墅、轻钢住宅等形式。

### 1.2.4 钢筋混凝土框架体系

常用于大跨度的建筑,如超市、大型商业综合体等。钢筋混凝土框架体系由钢筋混凝土梁柱和钢结构构件组成,具有承载力强、稳定性好、抗震性能优异等特点,根据受力要求,钢筋混凝土框架体系可以采用框架结构、剪力墙结构等形式<sup>[1]</sup>。

### 1.2.5 复合结构体系

常用于高层建筑、地下建筑、特殊结构等。复合结构体系由钢结构与其他材料(如混凝土、玻璃、石材等)组合而成,具有各种材料的优点,适应性强、形式多样。根据实际需求,复合结构体系可以采用钢-混凝土结构、钢-玻璃结构等形式。

## 1.3 结构连接及节点技术

结构连接及节点技术是装配式钢结构体系中非常重要的一部分,它涉及到结构的安全性和稳定性。下面将从结构连接和节点技术两个方面进行具体介绍。

结构连接技术:在装配式钢结构建筑中,结构连接技术是确保构件之间牢固连接的关键。常见的结构连接技术主要有螺栓连接、焊接连接和高强度螺栓连接等。

### 1.3.1 螺栓连接

螺栓连接技术是将构件通过螺栓固定,形成一个整体结构。螺栓连接具有安装方便、拆卸方便、可调节性好等优点。螺栓连接时需要选择合适的螺栓规格和预紧力,以确保连接的刚度和强度满足设计要求。

### 1.3.2 焊接连接

焊接连接是将构件通过焊接技术固定在一起。焊接连接具有连接强度高、刚度大等优点。焊接连接时需要掌握合适的焊接工艺和焊接参数,避免产生焊缺陷和应力集中等问题。

### 1.3.3 高强度螺栓连接

高强度螺栓连接是使用高强度螺栓和螺母连接构件。高强度螺栓连接具有承载能力强、预应力可调节等优点。在使用高强度螺栓连接时,需要选用合适的螺栓和预紧力,并进行正确的安装。

## 1.4 节点技术

节点是装配式钢结构中连接构件的关键部位,对结构的整体性能起着重要的影响。节点技术旨在保证节点的刚度、强度、稳定性等。

### 1.4.1 刚性节点

刚性节点是在节点周围设置刚性构件来增强节点的刚度和强度。常见的刚性节点形式有钢板节点、角钢节点

等。刚性节点需要根据构件在节点处的受力情况进行设计,以保证节点在受力过程中不产生过大的变形和位移。

### 1.4.2 半刚性节点

半刚性节点是在节点周围设置柔性构件来增强其刚度和强度。常见的半刚性节点形式有紧固件节点、焊接节点等。半刚性节点可以在保证节点刚度的同时,兼顾构件的可拆卸性和维护性。

### 1.4.3 柔性节点

柔性节点是通过柔性接头将构件连接在一起。柔性节点具有一定的可变形性,可以在地震等荷载作用下起到吸能和位移控制的作用。常见的柔性节点形式有轴力剪力节点、剪力墙节点等。

## 2 施工技术难点及对策

在装配式钢结构建筑主体施工技术研究中,施工技术难点及对策是非常重要的部分。在实际施工中,我们会遇到一些技术上的难题,需要通过对策来解决。本部分将重点介绍这些难点及对策。装配式钢结构建筑主体施工中的一个难点是施工精度控制。由于装配式钢结构中的构件要求相互精确配合,因此施工精度对于保证整体结构的稳定性和安全性至关重要。为了解决这个难题,我们可以采取以下对策。我们需要在制造阶段严格控制构件的加工精度,确保其符合设计要求。在施工过程中,我们要加强现场质量管理,通过各种测量和校核手段,确保每个构件的安装位置和尺寸的准确性<sup>[2]</sup>。我们还可以采用数字化施工技术,利用三维建模和机器人辅助组装等手段,提高施工精度的控制。另一个难点是装配式钢结构的安装工艺问题。由于装配式钢结构的构件体积较大,重量较重,安装过程中存在许多工艺难题。为了解决这个问题,我们可以采取以下对策。首先,我们需要在设计阶段充分考虑施工条件,合理选择施工工艺,确保施工过程顺利进行。其次,在实际施工中,我们要合理组织人力,采用合理的协同作业方式,确保施工作业的安全性和高效性。同时,我们还可以优化起重设备的选择和使用,提高搭建和拆除工艺的效率。

装配式钢结构建筑主体施工过程中还存在一些其他的技术难点,如施工现场环境的复杂性、材料的加工和运输成本等。针对这些难点,我们可以采取相应的对策。例如,在施工现场环境复杂的情况下,我们可以采用预制构件的方式,减少现场加工工序,降低施工难度。对于材料加工和运输成本高的问题,我们可以与材料供应商进行深度合作,优化供应链,降低成本。

施工技术难点及对策是装配式钢结构建筑主体施工技术研究中的一个重点内容。通过解决施工精度控制、安装工艺问题和其他技术难点,我们可以提高装配式钢结构建筑主体施工的质量和效率,进一步推动装配式钢结构建筑的发展和应用。

## 3 装配式钢结构施工流程

### 3.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是装配式钢结构建筑主体施工中

至关重要的一步。只有做好充分的准备工作,才能确保后续施工的顺利进行。

在施工前的准备阶段,首先需要对施工区域进行清理和平整。这包括清除施工区域内的杂物和障碍物,并使地面平整,确保施工环境的安全和整洁。接下来,需要对施工区域进行勘测和测量。通过测量施工区域的尺寸和地形,可以为后续的施工工作提供准确的参考,避免施工过程中出现误差。还需要制定详细的施工方案和施工图纸。施工方案应包括施工的步骤、施工的顺序、施工的方法等内容。施工图纸则是施工方案的具体表现,它包括了施工工序的详细图纸和标注。此外,还需要准备好所需的施工材料和施工设备。根据施工方案和施工图纸确定所需的材料和设备清单,并进行采购和租赁;同时,还需要对采购的材料和设备进行验收,确保其质量和性能符合施工要求。还包括组织施工人员的培训 and 安全教育。施工人员应了解施工方案和施工图纸的内容,掌握施工的流程和方法,并具备相应的安全防护知识和技能。最后,还需要办理施工的相关手续和证件。根据国家和地方的相关法规和规定,办理建筑施工许可证、施工工程规划许可证等相关手续,确保施工的合法性和规范性。

### 3.2 主体施工工艺流程

主体施工工艺流程是装配式钢结构建筑施工过程中的核心环节,它包括了各个施工阶段的具体工序和流程。本文将从地基处理、主体安装、吊装、砌筑以及封顶等五个方面介绍主体施工工艺流程。

首先是地基处理。在装配式钢结构建筑中,为了保证建筑的稳定性和安全性,需要对地基进行处理。首先进行扫平操作,确保地基表面平整。然后根据设计要求,在地基上进行打桩,提升地基的承载能力。接下来进行地基灌注,通过灌注混凝土,增强地基的稳定性。接下来是主体安装。主体安装是装配式钢结构建筑主体施工的关键步骤,它包括了组装和连接的过程。首先,将预制好的钢结构构件按照设计要求进行组装,包括梁、柱、墙板等,组装好的构件通过焊接、螺栓连接等方式进行连接,确保结构的稳固和牢固<sup>[3]</sup>。然后是吊装。吊装是将装配好的主体结构从地面提升到指定位置的过程。在吊装过程中,需要使用专业的吊装设备,如起重机、吊车等。首先进行起吊前的检查,确保吊装设备和构件的稳定性。然后根据吊装方案进行吊装操作,将构件精确定位到指定位置。接下来是砌筑。砌筑是对主体结构进行墙体的搭建,包括内墙和外墙的施工。首先是砌墙的准备工作的,包括石材的准备、砌墙工具的准备等。然后按照设计要求进行墙体的砌筑操作,包括石材的摆放、砌筑水平度的控制等。最后是封顶。封顶是对装配式钢结构建筑主体施工的最后一步,它标志着整个主体施工的完成。在封顶过程中,需要进行屋面的施工,包括防水层的铺设、保温层和隔音层的安装等。同时,还需要进行验收工作,确保主体施工符合设计要求和相关标准。

### 3.3 施工中的质量控制

装配式钢结构建筑是一种新型的建筑技术,其主体施

工流程需要注重质量控制。在施工过程中,施工方需要根据相关技术规范和质量要求,采取一系列措施来保证施工质量的稳定性和合格性。一方面来说在施工前,施工方需要对施工准备工作进行充分的规划和组织。包括制定详细的施工方案、工艺流程和施工计划,明确每个施工步骤的质量要求和控制点。同时,要合理配置施工人员,确保施工人员具有相应的专业知识和经验,能够胜任施工任务。另一方面,在施工过程中,施工方需要严格按照施工方案和工艺流程进行施工。在起重、拼装、焊接等关键环节,要严格执行操作规程,确保每个环节的施工质量。特别是在焊接过程中,要掌握好焊接参数,确保焊缝的质量达到设计要求。同时,在钢结构的拼装过程中,要使用准确的测量工具和设备,确保尺寸和间距的精确度。与此同时,在施工过程中,施工方需要加强现场质量监督和检验。要安排专人对施工现场进行监督,及时发现并纠正施工中存在的质量问题。同时,要对施工过程进行全面的质量检验,包括焊缝的检测、尺寸的测量、结构的稳定性等方面,确保施工质量的合格性。在施工结束后,施工方需要进行质量验收和评价。验收包括施工质量的全面检查,确保施工的质量达到设计要求。评价包括对施工工艺和施工质量的总结和评价,为后续装配式钢结构建筑的施工提供经验和借鉴<sup>[4]</sup>。总体而言,装配式钢结构建筑主体施工中的质量控制是一项复杂而重要的工作。只有通过规范的施工流程、严格的操作规程和全面的质量监督,才能保证施工质量的稳定性和合格性。这对于提高装配式钢结构建筑的质量水平和推动行业发展具有重要意义。

## 4 结束语

总的来说,通过对装配式钢结构建筑主体施工过程中的制造、运输、吊装、焊接、安装各个环节进行了深入研究,目前已经有了成熟的装配式施工工艺,但随着市场需求的不断增加,技术层次也在不断提高,需要进一步研究开发更加高效、智能化的施工工艺。探索装配式钢结构建筑主体施工技术在降低建筑成本、提高施工效率、节约资源等方面的优势,为我国装配式钢结构建筑主体施工的发展贡献自己的力量。

### 【参考文献】

- [1]高乾,黄兴斌,党利荣,等.基于装配式建筑工程的钢结构施工技术要点分析[J].中国建筑金属结构,2022(2):82-84.
- [2]马振.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略分析[J].四川建材,2021,47(9):102-104.
- [3]金杰贵.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施分析[J].陶瓷,2021(1):136-137.
- [4]段双利.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施[J].居舍,2020(11):29.

作者简介:孙悦(1991.3—),男,毕业于淮海工学院(今江苏海洋大学);土木工程专业,就职于江苏衡新数智科技有限公司,职务:建筑设计经理。

## 道路与桥梁工程路基施工技术研究

王艳军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着全球经济的快速发展和城市化进程的加速, 交通需求日益增长, 对于道路与桥梁工程的需求也日益增加。面对复杂多变的地质条件、交通荷载、环境要求以及持续增长的建设规模, 如何确保工程质量、提高施工效率和实现环境友好型建设成为了当前面临的挑战。此外, 近年来对于交通基础设施的安全性、耐久性和可维护性的要求也日益提高, 这要求我们在路基材料选择、施工技术应用以及环境保护和安全措施等方面进行深入研究和创新, 以满足社会经济的发展需求和人民群众的日益增长的美好生活需要。

**[关键词]**道路桥梁; 路基施工; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12677

中图分类号: U448.14

文献标识码: A

### Research on Road and Bridge Engineering Roadbed Construction Technology

WANG Yanjun

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

**Abstract:** With the rapid development of the global economy and the acceleration of urbanization, the demand for transportation is increasing, and the demand for road and bridge engineering is also increasing. Faced with complex and changing geological conditions, traffic loads, environmental requirements, and the continuous growth of construction scale, how to ensure engineering quality, improve construction efficiency, and achieve environmentally friendly construction has become the current challenge. In addition, in recent years, the requirements for the safety, durability, and maintainability of transportation infrastructure have also been increasing. This requires us to conduct in-depth research and innovation in the selection of roadbed materials, construction technology applications, environmental protection and safety measures, in order to meet the development needs of the social economy and the growing needs of the people for a better life.

**Keywords:** road and bridge; roadbed construction; construction technology

### 引言

在现代社会中, 道路与桥梁工程作为基础设施建设的重要组成部分, 不仅关乎交通运输的畅通, 更与经济发展、社会进步紧密相关。有效的路基设计与施工技术对于确保工程质量、提高使用寿命以及满足交通安全和舒适性的要求至关重要。因此, 深入研究路基材料的选择和施工技术的应用, 以及其在环境保护、安全措施等方面的综合考虑, 对于提高工程质量、降低成本和实现可持续发展具有重要意义。

#### 1 道路与桥梁工程路基的基本特性

##### 1.1 耐久性

耐久性是衡量道路与桥梁工程路基质量的重要指标之一, 它指的是路基在长期使用和各种外界环境作用下, 能够保持其结构完整性和功能性的能力。一个具有良好耐久性的路基不仅能够减少因为日常车流和自然因素造成的损伤, 还能延长其使用寿命, 从而降低维护和修复的频率与成本。为确保路基的优良耐久性, 施工过程中需要严格控制材料选择、施工工艺以及后期维护, 以保证其对于各种外界因素的稳定抵抗能力。

##### 1.2 稳定性

稳定性是道路与桥梁工程路基的核心品质, 关乎其安

全性和持久性。它描述了路基在受到外部荷载和内部作用力的影响下, 能够保持结构的平衡和整体的不变形能力。一个稳定性强的路基能有效抵御由于交通负荷、地下水位变化和自然灾害等因素引起的地表沉降和变形, 从而保证道路和桥梁的正常使用和安全运行。为保障路基的稳定性, 施工时需确保合理的设计布局、适宜的材料选择和科学的施工工艺, 以及定期的维护和监测措施, 确保路基在各种条件下都能维持其稳定、坚固的状态。

##### 1.3 抗滑性

抗滑性是衡量道路与桥梁工程路基安全性的关键特性, 它指的是路基表面在湿滑、雨雪天气或大量车流情况下, 依然能提供足够的摩擦力, 确保车辆和行人在其上行走时不会发生滑动或失控。优良的抗滑性不仅能够有效预防交通事故, 还能增强道路使用的舒适性和效率。为确保路基具有良好的抗滑性, 施工时需要选用适合的路面材料、采用科学的路面结构设计, 以及定期进行路面维护和清洁, 确保路面始终保持良好的摩擦性能, 满足各种天气和交通条件下的使用需求。

#### 2 道路与桥梁路基施工过程中存在的问题

##### 2.1 路基承载能力问题

在道路与桥梁路基的施工过程中, 承载能力是一个关

键的问题。不恰当或不足的设计和施工往往导致路基无法有效地支撑经过的车辆荷载,可能引发路面沉降、裂缝或塌陷等安全隐患<sup>[1]</sup>。此外,过度的承载压力也可能加速路基的磨损和老化,缩短其使用寿命,从而增加维护和修复的成本。因此,准确评估和确保路基的承载能力是保障道路和桥梁工程安全和持久性的重要前提。

## 2.2 夯实工作不足问题

在道路与桥梁路基的施工中,夯实工作的不足是一个常见但关键的问题。夯实不仅影响路基的稳定性和坚固性,还可能导致路面沉降、变形和裂缝等质量问题。如果路基未能得到充分的夯实,其抗压能力和承载能力都会大大降低,从而影响道路的使用安全和寿命。因此,确保夯实工作的充分与合理是保障道路质量和使用寿命的关键环节。

## 2.3 设计与施工不匹配问题

在道路与桥梁路基的建设过程中,设计与施工之间的不匹配是一个严重的问题。这可能导致施工过程中出现的实际情况与设计图纸不符,如土壤条件、材料选择或施工工艺等方面的偏差。这种不匹配不仅可能影响路基的结构稳定性和功能性,还可能导致质量缺陷和安全隐患。因此,确保设计与施工的完美匹配性是保证道路和桥梁工程质量和安全的基本要求。

## 2.4 施工质量问题

在道路与桥梁路基的施工中,施工质量问题是一个不容忽视的关键问题。施工质量的不足可能表现为材料选择不当、工艺操作不准确或工程标准执行不严等情况。这些问题不仅影响路基的稳定性和耐久性,也可能导致未来的维护成本增加和使用安全降低。因此,确保施工质量的高标准和严格执行是保障道路和桥梁工程长期稳定运行的基础。

## 2.5 软土地基处理问题

在道路与桥梁路基的施工中,软土地基处理问题是一个普遍存在且具有挑战性的问题。软土地基的不稳定性和较低的承载能力经常导致路基沉降、变形或失稳的风险增加。此外,不适当的处理方法可能导致地基加固效果不佳,影响整体工程的安全性和使用寿命。因此,正确而有效地处理软土地基,以提高其承载能力和稳定性,是确保道路和桥梁工程质量和安全的关键因素。

## 2.6 环境与安全问题

在道路与桥梁路基的施工过程中,环境与安全问题的关注度日益增强。施工活动可能导致土壤侵蚀、水土流失以及噪音和空气污染等环境问题<sup>[2]</sup>。同时,由于施工现场的特殊性和复杂性,安全事故的发生风险也相对较高,如坍塌、物体打击和机械伤害等。这些问题不仅可能对施工人员和周边居民的健康构成威胁,还可能导致工程延误和增加维护成本。因此,确保环境保护和施工安全是道路和桥梁工程施工过程中必须重视和解决的核心问题。

## 3 道路与桥梁路基施工中采用的施工技术

### 3.1 重视施工图纸的设计工作

施工图纸是道路与桥梁路基施工的核心文档,它直接反映了工程设计的理念和要求。精确、明确的施工图纸能够为施工人员提供清晰的工作指引,确保施工过程的准确性和效率。在图纸设计中,不仅要考虑工程的结构和尺寸,还需充分考虑地质条件、材料特性以及施工工艺等因素,以确保施工的稳定性 and 持久性。此外,高质量的施工图纸还有助于减少施工中的误解和偏差,提高工程的整体质量和安全性。因此,充分重视施工图纸的设计工作,确保其的准确性和完整性,是道路与桥梁路基施工中不可或缺的关键环节。

### 3.2 路基施工的测量放样技术

测量放样技术在道路与桥梁路基施工中扮演着至关重要的角色。这项技术确保了施工现场的准确性和一致性,从而保证工程的结构稳定和功能完善。通过精确的测量和放样,施工人员可以按照设计要求准确地进行土方开挖、路基填筑和边坡整形等工作,避免不必要的误差和调整,提高施工效率和质量。在复杂的地形和地质条件下,合理的测量放样技术更能确保路基的几何形状、坡度和高程满足设计要求,同时充分考虑土壤的承载能力和水分特性,确保施工的稳定性 and 持久性。因此,高效、准确的测量放样技术是道路与桥梁路基施工中的关键技术之一,直接影响工程的质量和安全性。

### 3.3 软土地基施工技术

软土地基施工技术是在特定地质条件下确保路基稳定性的关键环节。由于软土具有较低的承载能力和易于变形的特性,对其进行专门的处理和加固显得尤为重要。采用适当的软土处理技术,如深层加固、土壤改良或地基处理,可以提高软土的承载能力和抗沉降性,确保路基在长期使用中不会出现变形或失稳。此外,软土地基施工技术还需要充分考虑土壤的水分调控、固化剂的选择和施工工艺的优化,以实现最佳的加固效果和持久性。正确应用软土地基施工技术不仅能够确保工程的结构安全和稳定,还能有效降低维护成本和延长使用寿命,因此在道路与桥梁路基施工中具有不可替代的重要性。

### 3.4 路基夯实技术

路基夯实技术是一项关键的施工方法,专门用于提高路基的密实度和承载能力,通过采用夯实机械对路基材料进行压实处理,可以有效地减少土壤的孔隙率,提高土体的整体密度,从而增强路基的抗压和抗沉降能力。在施工过程中,夯实技术需要精确控制夯击能量、频率和深度,以适应不同土质和工程要求。此外,合理的水分控制和材料选择也是确保夯实效果的关键因素。路基夯实技术不仅能够提高施工效率减少施工厚度,还能够显著延长路基的使用寿命,降低工程成本。因此,在道路与桥梁路基施工

中,正确应用和控制路基夯实技术是确保工程质量和长期稳定性的重要手段。

### 3.5 路基防水与排水技术

在道路与桥梁工程中,路基的防水与排水技术是确保工程长期稳定运行和延长其使用寿命的关键环节。首先,防水技术旨在防止地下水、雨水或其他液态水体侵入路基内部,从而防止土壤的软化、腐蚀或冲刷,以及路基结构的损伤和失稳。为此,采用高效的防水材料,如沥青混凝土、聚合物改性材料或专用的防水膜,涂覆在路基表面或作为路基层材料的一部分,以形成有效的防水屏障。其次,排水技术的目标是确保路基和路面的迅速排水,有效地排除积水和降低地下水位,减少对路基和路面的侵蚀和损害。在设计和施工中,需要考虑路基的纵横坡度、截面形态和交通负荷等因素,合理设置排水设施,如排水沟、排水管道、渗水井和排水沟渠等,确保雨水和路面积水能够顺利、快速地流入排水系统,最终排放到外部水体或雨水收集设施。此外,综合考虑路基的地质条件、水文特性和气候条件,结合现代水文模型和工程经验,制定合理的防水与排水方案。在施工过程中,必须严格控制材料的选择、施工工艺和质量检测,确保防水层的连续性、均匀性和耐久性,以及排水设施的稳固性和畅通性。

### 3.6 环境保护与安全措施

在道路与桥梁工程的施工过程中,环境保护与安全措施的制定和执行是不可或缺的重要环节。首先,从环境保护的角度出发,施工活动往往会产生噪音、粉尘、废水和废弃物等污染物,这些污染物对周围的生态环境和居民健康都构成潜在风险。因此,在施工前需要进行详细的环境影响评估,并根据评估结果制定有效的环境保护措施。这包括采用低噪音、低振动的施工设备,建立封闭式施工场地,进行有效的粉尘控制,以及设置污水处理设备和垃圾分类处理设施,确保施工过程中的污染物得到有效控制和处理。其次,从安全措施的角度看,施工现场往往涉及高空作业、机械操作、电气设备和复杂的施工环境,存在坠落、碰撞、触电等安全风险。为了确保施工人员和周围居民的生命财产安全,必须制定严格的的安全管理制度和操作规程,这包括进行全面的施工风险评估,提供必要的个人防护设备,进行定期的安全培训和演练,确保施工现场的安全标志和警示标识完善,以及建立紧急救援机制和应急预案,及时处理和应对可能出现的安全事故。同时,还需要加强施工现场的管理与监督,确保环境保护和安全措施的有效实施。这包括建立专门的环境保护和安全管理团队,定期进行现场检查和评估,及时发现和纠正存在的问题和隐患,对违反环境保护和安全规定的行为进行严格的处罚和整改。

### 3.7 路基材料与施工技术

路基作为道路与桥梁工程的基础部分,其质量直接关系到工程的稳定性、使用寿命以及整体运行效率。对于路基材料的选择,首先需要考虑地质条件、地下水位、交通荷载及预期使用年限等因素,常见的路基材料包括天然土、砂石料、再生骨料以及各种稳定剂。这些材料需经过细致的物理和化学分析,以确保其满足工程设计的技术指标,如强度、密实度、排水性能等。施工技术在路基建设中起着决定性作用。不同的地质条件和工程需求可能需要采用不同的施工方法,例如,对于强夯土壤的路基,可以采用卧式夯实法或振动夯实法来提高其密实度和承载能力;而对于软土地基,常采用挖填法结合土壤改良技术,如深层加固和土壤固化等,以增强其稳定性和抗沉降能力<sup>[3]</sup>。在实际施工中,先进的施工设备和工具成为保障施工质量和效率的关键。例如,使用高效的土壤夯实机和压路机可以确保路基在夯实过程中达到预定的密实度和平整度,从而提高路基的整体质量和使用性能。同时,现代的施工技术也注重环境保护和节能减排,例如,采用水泥稳定基层技术可以减少对天然资源的依赖,降低碳排放,符合可持续发展的原则。最后,为确保路基的质量和长期稳定性,质量监控和验收是不可或缺的一环。这需要严格遵循相关的施工规范和技术标准,进行实时、连续的质量检测和数据记录,及时发现并纠正施工过程中的问题和缺陷,确保路基的质量达到设计要求,并能够满足预期的使用寿命和交通安全要求。

### 4 结语

在道路与桥梁工程中,路基施工技术与材料选择是决定项目质量与可持续性的核心要素。通过精心的材料筛选、科学的施工方法和严格的质量控制,我们不仅可以确保工程的稳定性和安全性,还能有效延长其使用寿命,满足人们对于交通基础设施的高品质需求。随着技术的不断进步和环境保护意识的提高,未来的道路与桥梁建设将更加注重创新、环保和可持续发展,为社会经济的健康发展提供坚实的基础支撑。

#### 【参考文献】

- [1]郑成林.道路与桥梁工程路基施工技术研究[J].运输经理世界,2024(3):85-87.
  - [2]赵海涛.道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究[J].自动化应用,2023,64(1):172-176.
  - [3]李红兵.浅析道路桥梁工程路基的施工技术[J].建筑与预算,2021(5):113-115.
- 作者简介:王艳军(1986.10—),毕业院校:黄河水利职业技术学院,所学专业:道路桥梁工程技术,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:项目技术负责人,职称级别:中级工程师。

# 建筑电气安装中防雷接地施工技术探讨

曹义超

河北加壹建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在建筑电气安装工程中, 防雷接地施工是一项至关重要的环节。文中通过对防雷接地施工技术进行分析, 探讨了建筑电气安装中防雷接地施工的关键技术要点, 以提高防雷接地施工质量, 保障建筑物的电气安全。

[关键词] 建筑电气安装; 防雷接地; 施工技术; 关键技术要点

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12653

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Exploration on Lightning Protection and Grounding Construction Technology in Building Electrical Installation

CAO Yichao

Hebei Jiayi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In building electrical installation engineering, lightning protection and grounding construction is a crucial link. This article analyzes the key technical points of lightning protection and grounding construction in building electrical installation, in order to improve the quality of lightning protection and grounding construction and ensure the electrical safety of buildings.

**Keywords:** building electrical installation; lightning protection grounding; construction technology; key technical points

### 引言

随着社会经济的快速发展, 城乡建设日益加快, 建筑物的高度和复杂程度不断增加, 雷电对建筑物及人身安全的影响也越来越大。因此, 在建筑电气安装工程中, 防雷接地施工技术的应用显得尤为重要。本文旨在通过对防雷接地施工技术的探讨, 为建筑电气安装工程提供有效的防雷接地施工方案。

### 1 防雷接地施工技术

防雷接地施工技术是保障建筑物免受雷电侵害的重要措施, 在降低雷电对建筑物及其使用者危害方面发挥着至关重要的作用。在施工过程中, 要确保接闪器、引下线 and 接地体等组成部分的正确安装和良好连接, 以形成完整的防雷接地系统。接闪器是防雷接地系统中的首要组成部分, 其主要作用是吸引雷电并将其安全导入地下。接闪器的材料和规格应根据建筑物的高度、所在地区的雷电活动强度以及建筑物的重要性等因素进行选择。施工过程中, 应确保接闪器与引下线之间的连接牢固可靠, 以防止雷电在传输过程中产生过电压, 损坏建筑物内的电器设备<sup>[1]</sup>。

### 2 防雷接地施工技术要点

#### 2.1 设计合理规范的防雷接地系统

在建筑电气安装工程中, 应根据建筑物的高度、用途、地形地貌等因素, 设计合理规范的防雷接地系统。防雷接地系统应包括接闪器、引下线、接地体等部分, 且应满足国家相关规范的要求。

首先, 接闪器是防雷接地系统的重要组成部分。接闪器的作用是将雷电引入地下, 从而保护建筑物免受雷电的

直接打击。接闪器的材料、形状和尺寸应根据建筑物的高度、用途和地形地貌等因素进行选择, 以确保其具有良好的接闪效果。其次, 引下线是连接接闪器和接地体的导体, 其作用是将接闪器引入地下的雷电传递到接地体。引下线的材料、截面积和长度等参数应根据建筑物的高度、用途和地形地貌等因素进行选择, 以确保其具有良好的导电性能和足够的强度。接地体是防雷接地系统的最终接地设备, 其作用是将雷电引入地下, 从而保护建筑物及其内部电气设备免受雷电的损害。接地体的材料、形状和尺寸应根据建筑物的高度、用途和地形地貌等因素进行选择, 以确保其具有良好的接地效果。此外, 在设计防雷接地系统时, 还应充分考虑国家相关规范的要求。例如, 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010) 的要求, 建筑物的防雷接地系统应具备一定的保护水平, 以防止雷电对建筑物及其内部电气设备造成损害<sup>[2]</sup>。

总之, 在建筑电气安装工程中, 设计合理规范的防雷接地系统至关重要。只有通过合理规范的设计, 才能确保防雷接地系统具有良好的接闪、传导和接地效果, 从而有效地保护建筑物及其内部电气设备免受雷电的损害。

#### 2.2 选择合适的接地材料

接地材料的选择对防雷接地施工质量具有重要影响。应根据土壤性质、气候条件等因素, 选择合适的接地材料。常用的接地材料有金属接地体、化学接地体等。

土壤性质是选择接地材料时需要考虑的。不同地区的土壤性质可能会有很大的差异, 如土壤的湿度、酸碱度、透气性等。这些因素都会对接地材料的性能产生影响。例

如,在潮湿的土壤中,金属接地体的腐蚀速度会加快,因此需要选择耐腐蚀性较好的接地材料。而在干燥的土壤中,化学接地体可能会发挥更好的效果<sup>[3]</sup>。

不同气候条件下,接地材料的老化速度和腐蚀程度可能会有所不同。例如,在高温多湿的气候条件下,金属接地体的腐蚀速度会加快,需要选择耐腐蚀性较好的接地材料。而在寒冷的气候条件下,接地材料的热稳定性也需要得到考虑。除了土壤性质和气候条件,还有其他因素也需要考虑施工成本、施工难度等。金属接地体通常成本较低,但需要较多的劳动力和时间进行施工。而化学接地体则可能成本较高,但施工简单快捷。因此,在选择接地材料时,需要综合考虑各种因素,做出最合适的选择。

常用的接地材料有金属接地体和化学接地体。金属接地体包括钢管、角钢、圆钢等,具有较好的导电性和耐腐蚀性。化学接地体则包括接地模块、降阻剂等,通过化学反应提高接地电阻的稳定性和可靠性。在实际应用中,可以根据具体情况选择合适的接地材料,以达到最佳的防雷接地效果。

### 2.3 准确安装接闪器

接闪器是防雷接地系统中的关键部分,其作用是将雷电引入地下,减少雷电对建筑物的危害。接闪器的安装应严格按照设计要求进行,确保接闪器的安装位置、高度、倾斜角度等参数符合规范要求。

首先,接闪器的安装位置应选在建筑物的最高点,如屋顶或最高层的屋脊,以便更好地吸引雷电,将其引入地下。此外,接闪器的安装位置应尽量避免人员和易燃物品,以防止在雷电击中时造成人员伤亡和火灾等安全事故。其次,接闪器的高度也是一个重要的安装参数。接闪器的高度应使其能够充分吸引雷电,同时避免因高度过高而导致的雷电直接击中建筑物。一般来说,接闪器的高度应使其顶端距离地面至少 10m,这样可以有效地将雷电引入地下,减少对建筑物的损害。此外,接闪器的倾斜角度也是一个需要精确控制的参数。接闪器的倾斜角度应使其能够最大程度地吸引雷电,并将其引入地下。一般来说,接闪器的倾斜角度应在  $45^{\circ}$  至  $60^{\circ}$  之间,这样可以有效地提高接闪器的防雷效果。最后,接闪器的安装质量也是至关重要的。接闪器的安装应牢固可靠,避免在雷电击中时出现移位或损坏等情况。同时,接闪器的接地电阻值也应符合规范要求,以确保接闪器能够有效地将雷电引入地下。

### 2.4 等电位线处理

在建筑电气安装中,其目的是确保建筑物的金属管道、电力系统的金属外壳等通过合理的接地线连接,以保证电气设备的安全性和稳定性。这一过程中,等电位线技术的应用尤为重要,它能够有效地防止电气设备因雷击或其他原因而受到损害。等电位避雷器是一种电气设备,其主要作用是在雷击发生时,将过电压导向地面,以保护电气设

备不受损害。在处理等电位线时,必须确保等电位避雷器与电气设备端口相互连接,这样才能发挥其应有的作用。

在实际操作中,等电位线的处理需要遵循一定的原则。首先,应该确保等电位线的截面积足够大,以便能够承受较大的电流。其次,等电位线的连接应该牢固可靠,以防止因接触不良而导致的电气故障。此外,等电位线的材料也应该符合相关标准,以确保其具有良好的导电性能。在处理等电位线时,等电位避雷器的正确使用是至关重要的。等电位避雷器是一种电气设备,其主要作用是在雷击发生时,将过电压导向地面,以保护电气设备不受损害。在处理等电位线时,必须确保等电位避雷器与电气设备端口相互连接,这样才能发挥其应有的作用。

总之,等电位线处理通过合理的接地线连接,可以确保建筑物的金属管道、电力系统的金属外壳等与等电位避雷器相互连接,以保证电气设备的安全性和稳定性。在实际操作中,应遵循等电位线处理的原理和原则,确保等电位线的截面积足够大、连接牢固可靠、材料符合标准,以及正确使用等电位避雷器,从而确保电气设备的安全运行。

### 2.5 接线处理技术

利用接线处理技术可以将建筑电气内部金属部件直接接地,这样不仅可以提高电气设备的安全性能,还可以避免因电流外泄而引发的危险。在实际应用中,我们需要根据具体情况来减少接地装置中的电阻,以确保接地的效果。

接线处理技术主要采用 TN-C-S 系统,这是一种有效的保护电气中金属部件和设备的方法。该系统将 N 线和 PE 线分开,形成三相四线的接地系统。这样,在接线处理期间,我们可以选择中性点接地或线接地的方式,以此来清除异常电压,合理控制电压位移,从而保证正配电地压系统的安全稳定运行。在建筑电气工程中,接线处理技术的应用至关重要。通过合理的接线方式,可以有效地降低电气设备的故障率,延长设备的使用寿命,同时也为人们的安全提供保障。因此,我们需要在设计电气系统时,充分考虑接线处理技术的要求,确保电气设备的正常运行。此外,接线处理技术在实际操作中也需要关注一些细节。例如,接线的材质、接线的位置、接线的牢固程度等因素都会影响到接线的效果。因此,在进行接线处理时,我们需要严格按照相关规范进行操作,确保接线的质量和效果。

总的来说,接线处理技术在建筑电气工程中的应用具有重要意义。通过合理的接线方式,可以有效地提高电气设备的安全性能,降低故障率,延长使用寿命,为人们的安全提供保障。

### 2.6 避雷安装技术

在建筑物的防雷系统中,避雷针和避雷网是至关重要的组成部分。避雷针的安装通常位于建筑物的顶部,其作用是通过引导雷电释放到地面,保护建筑免受雷击的破坏。为了确保避雷针的有效性,多个避雷针之间需要进行合理

的连接,并进行加固处理,以防止避雷针在遭遇强烈风暴时产生位移。这一步骤对于确保避雷系统的完整性和稳定性至关重要。

在避雷针的具体安装过程中,还需注意避雷针的网格和弯曲半径之间的关系。这是因为合理的网格布局和适当的弯曲半径可以提高避雷针引导雷电的能力,从而减少雷电对建筑物及其内部设备的损害。因此,在安装过程中,安装人员应根据具体建筑物的结构和环境条件,仔细调整避雷针的布局和形状。与此同时,对于建筑物中的变形缝,也需要进行细致的处理。变形缝是建筑物因温度变化、材料膨胀收缩或结构变形而产生的缝隙。雷电在通过避雷针引导到地面时,可能会通过这些缝隙进入建筑物内部,造成进一步的损害。因此,安装避雷装置时,必须对这些变形缝进行适当的补偿,以确保避雷系统的连贯性和有效性。

另一方面,避雷网的安装则主要针对建筑物的墙体。避雷网能够有效地将雷电引入地下,从而保护建筑物免受雷电的直接打击。在选择避雷网作为防雷手段时,安装人员必须对建筑物的墙体结构有全面的了解和把握。这是因为墙体的材料、厚度和结构形式都会对避雷网的安装方式和效果产生影响。因此,无论是避雷针还是避雷网的安装,都需要专业知识和技能的支持。安装人员不仅要熟悉相关的安装规范和技术要求,还需要具备良好的判断能力和问题解决能力,以确保避雷系统的安装质量,保障建筑物的安全<sup>[4]</sup>。

## 2.7 雷电接收装置应用

雷电接收设备是保障建筑物免受雷击侵害的重要设施,其主要由避雷针、避雷线和避雷带三大部分构成。避雷针通过其尖端将雷电引入地下,从而保护建筑物免受雷电的直接打击;避雷线则将雷电从避雷针传导至地下,起到承接雷电的作用;避雷带则是在建筑物的屋顶、外墙等地方设置的金属带,用于引导雷电电流迅速流入地下。

在实际应用中,常用的雷电接收设备技术方式有两种,即滚球式和网络式。滚球式雷电接收设备通过一个假想的滚球来确定保护区域,滚球的外表面为接闪面,内部空间为保护空间。这种方法的优点在于能够提供全方位的保护,适用于各种建筑结构和环境。而网络式雷电接收设备则是通过金属网格覆盖在建筑物的表面,形成一个导电层,利用金属的导电性能将雷电导入地下。这种方法的优点在于可以灵活地适应建筑物的形状和结构,提供较为均匀的保护效果。

在选择雷电接收设备时,需要根据施工现场的实际环境和建筑工程的类型进行相应的选择。对于不同的建筑环境和结构,雷电接收设备的设计和安装都有所不同。例如,对于高层建筑,需要考虑其高度和形状,选择合适的滚球式或网络式雷电接收设备;对于开阔场地,则需要考虑周

围环境的影响,选择能够提供全方位保护的雷电接收设备。此外,还需要考虑雷电接收设备的材料和性能。一般来说,雷电接收设备需要使用导电性能良好的材料,如不锈钢、铜等,以提高其导电性能和耐腐蚀性能。同时,还需要考虑雷电接收设备的安装位置和方式,确保其能够有效地将雷电导入地下,从而保护建筑物和人身安全。

## 3 防雷接地施工注意事项

(1) 要确保接地体的质量。接地体是防雷接地系统的重要组成部分,其质量直接影响到整个系统的性能。接地体应采用符合规范要求材料,其长度、直径和埋深等参数也应符合设计要求。在施工过程中,要注意避免损坏接地体,确保接地体的连接牢固可靠。

(2) 正确安装避雷针和避雷带。避雷针和避雷带是防雷接地系统的重要组成部分,其安装位置、高度和角度等应符合设计要求。在安装过程中,要确保避雷针和避雷带的固定牢固,避免因松动而导致接地效果下降。同时,要避免避雷针和避雷带与其他物体发生碰撞,以免影响其正常工作。

(3) 要重视接地线的敷设。接地线是连接接地体、避雷针、避雷带等设备的重要线索,其敷设质量直接影响到防雷接地系统的性能。接地线应采用符合规范要求材料,其截面积和敷设方式等应符合设计要求。在施工过程中,要注意避免接地线受到损坏,确保接地线的连接牢固可靠。

(4) 注意防雷接地系统的检查和验收。施工完成后,应进行全面检查,确保各部分设备安装正确、连接牢固。同时,要进行接地电阻测试,确保接地电阻符合设计要求。只有通过检查和验收,才能确保防雷接地系统的性能和安全。

## 4 结语

防雷接地施工技术在建筑电气安装工程中具有重要意义。通过合理设计防雷接地系统、选择合适的接地材料、准确安装接闪器以及加强施工质量控制等手段,可以有效提高建筑物的电气安全性能。本文对防雷接地施工技术进行了探讨,为建筑电气安装工程提供了有益的参考。

### [参考文献]

- [1] 宋然. 建筑电气安装中防雷接地施工技术探讨[J]. 中国设备工程, 2022(10): 198-200.
  - [2] 郑书锴. 建筑电气安装中防雷接地技术的应用与管理[J]. 设备管理与维修, 2021(18): 176-177.
  - [3] 张彦龙. 浅谈建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用[J]. 冶金管理, 2021(15): 116-117.
  - [4] 黄皆亮, 张桂明. 建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理研究[J]. 科技创新与应用, 2020(16): 151-152.
- 作者简介: 曹义超(1995.1—), 男, 汉族, 毕业学校: 唐山学院, 现工作单位: 河北加壹建筑设计有限公司。

## 水利工程施工中的边坡开挖支护技术探讨

周 旭

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]** 水利工程中的边坡开挖支护是指在渠道、水库、堤坝等工程中进行土石方边坡开挖时, 为保证边坡的稳定和安全, 采取的各种支护措施。边坡开挖支护的合理与否直接影响到工程的施工进度、质量和安全。文章通过分析边坡开挖支护的重要性以及影响其施工的因素, 探讨了水利工程中常用的边坡开挖施工技术和支护技术, 为水利工程施工中的边坡开挖支护提供参考和借鉴。

**[关键词]** 水利工程; 边坡开挖; 支护技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12692

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

### Exploration on Slope Excavation and Support Technology in Water Conservancy Engineering Construction

ZHOU Xu

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Slope excavation support in hydraulic engineering refers to various support measures taken to ensure the stability and safety of slopes during excavation of soil and rock slopes in channels, reservoirs, embankments, and other engineering projects. The rationality of slope excavation support directly affects the construction progress, quality, and safety of the project. The article analyzes the importance of slope excavation support and the factors affecting its construction, and explores the commonly used slope excavation and support techniques in hydraulic engineering, providing reference and guidance for slope excavation support in hydraulic engineering construction.

**Keywords:** water conservancy engineering; slope excavation; support technology

#### 引言

水利工程中的边坡开挖支护技术在工程建设中扮演着至关重要的角色。边坡开挖支护是指在水利工程中进行土石方边坡开挖时采取的各种支护措施, 旨在保证边坡的稳定和安全, 从而确保工程的顺利进行和长久运行<sup>[1]</sup>。随着经济社会的发展和水利资源的合理利用, 水利工程建设规模和数量不断增加, 涉及到渠道、水库、堤坝等工程的建设和维护, 而这些工程中边坡开挖支护技术的合理性和有效性直接关系到工程的施工进度、工程质量和工程安全。然而, 由于地质条件的复杂性、施工环境的多样性以及工程要求的差异性, 边坡开挖支护技术面临着诸多挑战和问题。因此, 本文对边坡开挖支护技术进行深入研究和探讨, 对于提高工程施工的效率、确保工程安全、降低工程成本具有重要的现实意义和深远的社会影响。

#### 1 水利工程施工中边坡开挖支护重要性

##### 1.1 提高施工效率

边坡开挖是水利工程建设中常见的施工环节, 涉及到渠道、水库、堤坝等工程的建设和维护。边坡开挖支护的质量直接关系到工程施工的进度和效率, 通过合理的边坡开挖支护措施, 可有效地减少施工中的不必要停顿和延误, 提高施工的效率 and 速度, 如采用机械化开挖和支护技术可

大幅缩短施工周期, 节约人力物力资源, 提高施工效率。此外, 良好的边坡开挖支护保护施工现场的环境, 减少对周边土地的影响, 进一步提高施工的效率和质量。同时, 水利工程常常建设在复杂多变的地质环境中, 边坡的开挖和支护面临着地质灾害风险, 如边坡坍塌、滑坡等。通过科学合理的边坡开挖支护措施, 有效地防止这些地质灾害的发生, 保障施工人员和设备的安全, 减少施工事故的发生, 提高工程施工的安全性和稳定性。此外, 通过科学合理的边坡开挖支护, 可保证工程施工的质量和稳定性, 减少工程施工过程中出现的质量问题, 提高工程的可持续性发展, 如采用深层支护技术可以增加边坡的抗滑稳定能力, 提高工程的抗灾性能, 延长工程的使用寿命, 从而实现工程的可持续发展。

##### 1.2 保障工程安全

水利工程建设往往涉及复杂多变的地质环境和大规模的土石方开挖, 边坡的稳定与否直接关系到施工现场的安全和工程的长期稳定性<sup>[2]</sup>。首先, 水利工程常常建设在地质条件较为复杂的区域, 如山区、河岸等, 这些地区存在着滑坡、坍塌等地质灾害的风险, 通过采取科学合理的支护措施, 如挡土墙、锚杆支护等, 有效地增强边坡的稳定性, 减少地质灾害的发生概率, 从而保障施工现场和

周边环境的安全。其次,边坡开挖支护不到位或不合理,边坡可能会发生坍塌或滑坡等意外情况,造成严重的人员伤亡和设备损坏,通过采取有效的支护措施,保护施工人员和设备的安全,减少施工事故的发生,确保施工工程的顺利进行。此外,边坡开挖支护保障工程的长期稳定性。水利工程的建设往往是长期的投入和持续的运行,边坡的稳定与否直接关系到工程的安全性和可持续性发展,采取科学合理的支护措施,可以有效地防止边坡的退化和破坏,延长工程的使用寿命,保障工程的长期稳定性和安全性。

## 2 影响水利工程施工中边坡开挖支护的因素

### 2.1 地质条件

地质条件的复杂性直接影响边坡开挖支护方案的选择和实施,包括地层的性质、岩土层的厚度、地下水位、地震活动等因素<sup>[3]</sup>。首先,不同地层的岩土性质差异巨大,如软弱黏土、坚硬岩石等,对边坡的稳定性和支护方案的选择都有不同要求。在软弱黏土地层中,常采用较稳固的挖掘方式,并配合地下注浆或钢筋混凝土桩支护以增加边坡稳定性;而在坚硬岩石地层中,可能需要采用爆破等方式进行开挖,并配合锚杆或钢筋混凝土挡墙进行支护。其次,岩土层较厚的情况下,边坡的稳定性相对较好,常采用简单的支护措施即可;而在岩土层较薄或是多层交替的情况下,需要针对性地设计支护方案,以确保边坡的稳定和安全。最后,地下水的存在会导致边坡的稳定性降低,增加了边坡开挖时的地质灾害风险,如滑坡、冲刷等,在设计边坡开挖支护方案时,需要充分考虑地下水的影响,并采取相应的防护措施,如加固边坡结构、降低地下水位等,以保证施工的安全性和稳定性。

### 2.2 施工环境

施工环境包括工程所处的地理位置、气候条件、交通运输状况以及周边环境等因素。首先,不同地理位置的施工环境存在着差异性,如山区、平原、沿海等地区的施工环境各不相同。在山区,地形险峻,施工条件复杂,需要采取特殊的支护措施,如喷射混凝土、钻孔爆破等技术,以应对陡峭的边坡和复杂的地形;而在平原地区,地势较为平缓,施工条件相对较好,但可能会面临地下水位较高等问题,需要采取相应的防护措施,如排水、加固等。其次,不同气候条件下的施工环境存在着显著的差异,如寒冷地区的施工环境与炎热潮湿地区的施工环境截然不同。在寒冷地区,施工可能面临冻土、冰雪等自然条件的限制,需要采取保温措施以确保施工的顺利进行;而炎热潮湿地区,施工可能面临高温、暴雨等极端天气条件,需要采取防晒、排水等应对措施。此外,施工现场的交通便利程度直接影响着施工材料和设备的运输,进而影响着施工的进度和效率。在交通不便的地区,施工可能面临材料和设备运输困难、成本增加等问题,需要采取相应的措施以保障施工的顺利进行。最后,施工现场周边可能存在着居民区、

生态保护区等,需要采取相应的环保措施以减少对周边环境的影响。同时,施工现场周边的地质条件、水文条件等也会对抗护方案的选择和实施产生影响,需要充分考虑周边环境的影响因素。

### 2.3 工程要求

工程要求主要包括工程的设计要求、技术标准、施工进度和工程质量等方面。首先,工程设计要求包括了边坡的稳定性要求、支护结构的设计参数、施工工艺流程等内容,直接影响着支护方案的确定和实施,如工程设计要求了边坡支护结构的材料和尺寸,就需要根据实际情况选择合适的支护材料和结构形式。其次,技术标准涵盖了边坡开挖支护的施工工艺、施工方法、材料要求等方面,规定施工过程中应遵循的标准和规范。水利工程施工中,参考相关的国家标准、行业标准以及工程规范,以确保边坡开挖支护的施工质量和安全性符合要求。最后,工程质量是水利工程施工中的永恒追求,也是影响边坡开挖支护的重要因素。边坡开挖支护的质量直接关系到工程的安全性和可持续性发展,设计和实施支护方案时,必须严格按照工程质量要求进行操作,确保支护结构的稳定性和耐久性,以保障工程的长期安全使用。

## 3 水利工程中的边坡开挖支护技术

### 3.1 边坡开挖施工技术

#### 3.1.1 土方开挖技术

土方开挖技术涉及到土壤的挖掘、运输、堆放和处理等方面,需要科学合理地设计施工方案,采用适当的机械设备和工艺流程进行操作<sup>[4]</sup>。第一,土方开挖技术需要根据边坡的地质条件和设计要求合理选择开挖方法。对于软弱的土壤地层,常采用机械挖掘的方式进行开挖,如挖掘机、推土机等;对于坚硬的岩石地层,则可能需要采用爆破技术进行开挖。在选择开挖方法时,需要考虑地质条件、施工进度、安全性等因素,确保开挖过程稳定安全。第二,开挖过程中,挖掘出的土方需要及时运输和堆放,以避免土方对边坡稳定性造成不利影响。通常采用卡车、斗车等机械设备进行土方的运输,同时合理安排土方的堆放位置和高度,确保不会造成边坡坍塌或滑坡等问题。第三,施工过程中,遇到需要处理的土方,如过于湿润的土方、杂质较多的土方等。针对这些情况,采取土方干燥、筛分、清理等处理措施,以保证土方的质量符合要求,并可以进行再利用或回填利用。第四,注重施工现场的环境保护和安全措施。进行土方开挖时,需要遵守相关的环保法规和施工安全规范,采取防尘、防滑、防坠落等措施,保障施工人员和周边环境的安全。

#### 3.1.2 石方开挖技术

石方开挖技术旨在安全、高效地开挖石质边坡,确保施工过程中的稳定性和质量,涉及到岩石的钻孔、爆破、拆除、运输等方面,需要科学合理地设计施工方案,并配

合适当的机械设备和工艺流程进行操作。首先,关键在于钻孔爆破。钻孔爆破是指通过在岩石中钻孔,并注入爆破药物,然后对其进行爆破,以实现岩石的破碎和拆除。进行钻孔爆破前,需要根据岩石的性质、厚度和设计要求等因素,合理选择钻孔位置和爆破参数,确保爆破效果符合要求,并避免对周边环境和结构物造成不良影响。其次,石方开挖技术需要注意爆破后岩石的清理和清理。爆破后产生的碎石和岩屑需要及时清理和处理,以确保施工现场的整洁和通畅,并为后续施工作业创造良好条件,采用机械设备进行岩石碎石的清理和运输,如挖掘机、推土机等,合理安排爆破后碎石的堆放位置,避免对施工造成不利影响。再次,同类型的岩石具有不同的硬度、密度和结构特征,需要采用相应的爆破方案和工艺流程进行处理,进行爆破前,需要对岩石进行详细的岩质勘察和工程地质勘查,了解岩石的性质和结构,从而制定合理的施工方案,保证开挖过程的安全性和稳定性。最后,注重施工现场的环境保护和安全措施。在进行爆破作业时,需要采取严格的安全措施,确保施工人员和周边环境的安全,同时需要进行噪声、振动、灰尘等环境监测,减少对周边环境的影响。

### 3.2 边坡支护施工技术

#### 3.2.1 深层支护技术

深层支护技术旨在确保深层边坡的稳定性和安全性,同时保障施工过程的高效进行。深层支护技术涉及到多种方法和措施,包括了地下连续墙、喷射混凝土、锚杆支护、土钉墙等,需要根据具体的地质条件和工程要求进行科学合理的选择和应用。其一,地下连续墙通过在边坡内部挖掘连续的墙体结构,以增强边坡的稳定性和抗滑性。常见的地下连续墙包括了深层钢筋混凝土墙、搅拌桩墙等,其施工工艺包括了钻孔、浇筑、挖土等步骤,需要严格控制墙体的质量和密实度,确保墙体的稳固和密封性。其二,喷射混凝土通过在边坡表面喷涂混凝土,形成一层坚固的混凝土保护层,以增强边坡的抗滑性和抗冲刷能力。喷射混凝土施工过程中,合理控制混凝土的配合比和喷涂厚度,确保混凝土的质量和强度,同时需要考虑施工的安全和环境保护。其三,锚杆支护通过在边坡内部预埋锚杆,并与岩土地层形成一定的牵引力,以增强边坡的稳定性和抗滑性。锚杆支护施工包括了钻孔、注浆、固定锚杆等步骤,需要根据地质条件和设计要求进行合理设计和施工,确保锚杆的牵引力和支护效果。其四,土钉墙通过在边坡表面预埋土钉,并与边坡形成一定的拉力,以增强边坡的稳定性和抗滑性,包括钻孔、埋设土钉、注浆固结等步骤,根

据地质条件和设计要求进行合理设计和施工,确保土钉的牵引力和支护效果。

#### 3.2.2 挡土墙支护技术

挡土墙通常采用混凝土或钢筋混凝土等材料构建,其结构形式包括重力挡土墙、钢筋混凝土挡土墙、预应力混凝土挡土墙等,根据工程需求和地质条件选择合适的类型。施工流程通常包括:设计方案确定、场地准备、基础施工、挡土墙结构施工、防护措施设置等。设计方案确定阶段,需要综合考虑地质条件、边坡稳定性要求、水土保持等因素,确定挡土墙的类型、尺寸和位置;场地准备阶段主要包括边坡清理、平整和基础准备工作;基础施工阶段包括基础的开挖、浇筑和固定;挡土墙结构施工阶段涉及墙体模板安装、混凝土浇筑、养护等工序;最后是设置防护措施,如设置护坡、防渗排水等设施,增强挡土墙的稳定性和耐久性。

挡土墙的设计和施工过程中,需要考虑墙体的抗压、抗滑、抗渗性能,选择合适的材料和结构形式,确保挡土墙能够承受来自边坡的压力和外界环境的影响。同时,施工过程中要严格按照设计要求进行施工,保证墙体的质量和强度,采取有效的养护措施,确保挡土墙的稳定性和耐久性。另外,挡土墙不仅是对边坡进行支护,同时也是对土体进行保护,防止土壤侵蚀和流失,挡土墙施工过程中,需要设置合适的防护措施,如设置护坡、排水系统等,保持土体稳定和整体性。

### 4 结束语

水利工程施工中的边坡开挖支护技术是保障工程施工质量和安全的关键环节。通过对边坡开挖支护的重要性、影响因素以及常用技术的分析,可以为工程施工中的边坡开挖支护提供参考和指导,保障工程施工的顺利进行。

#### [参考文献]

- [1]王悍,王曦,张佳伟,等.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].中国住宅设施,2024(2):187-189.
- [2]杨正平.边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用[J].石材,2023(12):90-92.
- [3]卢雪涛.水利工程施工中边坡开挖支护技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):208-210.
- [4]张帆.水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J].水上安全,2023(7):170-172.

作者简介:周旭(1999.1—)毕业院校:新疆石河子职业技术学院,所学专业:物流管理,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用

汪元庆

北京市政路桥股份有限公司, 北京 100000

**[摘要]**我国的经济发展带动了一系列的新兴企业,在这种情况下市政道路桥梁的不断完善也是新时代的一大潮流。为了大力推动我国市政道路桥梁施工质量,施工技术的应用备受瞩目,在这之中现场施工技术应用于市政桥梁道路施工中十分关键,能够有效的促进我国市政桥梁施工的发展,同时也能够在一定意义上促进城市建设,进而推动其经济发展。因此,目前现场施工技术,在市政桥梁道路施工中有十分重要的应用意义。

**[关键词]**市政道路;道路桥梁;现场施工;施工技术;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12647

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Application of On-site Construction Technology in Municipal Roads and Bridges Construction

WANG Yuanqing

Beijing Municipal Road and Bridge Co., Ltd., Beijing, 100000, China

**Abstract:** Chinese economic development has driven a series of emerging enterprises, and in this situation, the continuous improvement of municipal roads and bridges is also a major trend in the new era. In order to vigorously promote the construction quality of municipal roads and bridges in China, the application of construction technology has attracted much attention. Among them, the application of on-site construction technology in municipal bridge and road construction is crucial, which can effectively promote the development of municipal bridge construction in China, and also promote urban construction to a certain extent, thereby promoting its economic development. Therefore, the current on-site construction technology has very important application significance in the construction of municipal bridges and roads.

**Keywords:** municipal roads; roads and bridges; on-site construction; construction technology; technology application

### 引言

在市政道路桥梁建设中,现场施工技术的应用是确保工程顺利进行、质量可控的关键因素之一。随着城市化进程的不断推进,市政道路桥梁的建设已成为城市发展的重要组成部分,对交通运输和城市功能起着至关重要的支撑作用。然而,由于市政道路桥梁的施工具有施工量大、施工速度快、施工难度大等特点,传统的施工方法已逐渐不能满足工程建设的需求。因此,借助现场施工技术的应用,已成为提高施工效率、保障工程质量的有效途径之一。现场施工技术的应用涉及诸多领域,包括桥梁翻模、滑模施工、钻孔灌注桩等。这些技术的运用不仅可以加快施工进度,降低施工成本,还能提高工程质量,减少对周边环境的影响,从而实现工程的可持续发展。然而,尽管现场施工技术在市政道路桥梁建设中具有广泛的应用前景,但同时也面临着诸多挑战和问题,如施工难度较大、施工人员水平参差不齐等。因此,对现场施工技术的应用进行深入研究和探讨,加强施工现场管理,提高施工人员的技术水平,不仅有助于解决当前施工中存在的问题,也能够推动市政道路桥梁建设向更高水平迈进。

### 1 市政道路桥梁的施工特点

市政道路桥梁的施工具有诸多特点,这些特点直接影

响着工程的规模、质量和进度。首先,市政道路桥梁的施工量通常较大。由于其所处位置常为城市交通要道或者特定区域,施工规模往往较大,需要耗费大量人力、物力和财力。同时,市政道路桥梁的施工往往需要占用大面积的施工场地,对周边环境和交通产生一定影响,因此施工规模的庞大是其独特的特点之一。其次,市政道路桥梁的施工速度通常较快。在城市交通建设中,时间往往是至关重要的因素。市政道路桥梁作为城市的交通枢纽,其建设常常需要尽快完成,以缓解交通压力,提升城市交通效率。因此,施工速度的快慢直接关系到工程的投入使用和城市交通的改善。另外,市政道路桥梁的施工过程常常面临诸多困难。包括地理环境复杂、交通流量大、施工条件有限等方面的挑战。其中,地理环境因素如地形起伏、地质情况等会直接影响到施工的难度和施工方案的制定。交通流量的增加可能会对施工过程造成一定的限制,需要施工方在保证安全的前提下尽可能减少对交通的干扰。此外,施工条件的限制如场地狭小、施工设备配备不足等也是市政道路桥梁施工常见的挑战之一。

### 2 市政道路桥梁结构

市政道路桥梁结构是城市交通基础设施中至关重要的一部分,承载着城市交通的重任。其结构设计需要考虑

到多个因素,包括地理环境、交通流量、土地利用等,以满足城市日益增长的交通需求和城市发展的要求。市政道路桥梁结构一般由桥墩、桥台、桥梁面板、支撑结构等组成,其设计不仅要满足结构稳定性和安全性的要求,还要兼顾美观性和经济性。桥梁结构的设计需要经过严谨的工程计算和分析,确保其能够承受交通荷载、地震力和其他外部力的作用,同时尽可能减少结构的自重和材料的消耗<sup>[1]</sup>。在现代桥梁结构设计中,还注重采用新型材料和先进技术,如预应力混凝土、钢结构等,以提高结构的承载能力和抗震性能。市政道路桥梁结构的建造需要经过严格的施工工艺和质量控制,确保每一步施工都符合设计要求和标准规范。

### 3 现场施工技术在市政道路桥梁中的应用

#### 3.1 桥梁翻模的技术应用

现场施工技术在市政道路桥梁建设中发挥着重要作用,其中桥梁翻模技术是一项关键技术。桥梁翻模是指在桥梁建造过程中,将预制好的桥梁构件从地面翻转至桥墩之上的一种施工方法。这项技术能够有效地提高施工效率和质量,同时减少对施工现场的干扰。通过桥梁翻模技术,施工人员可以在工厂环境下对桥梁构件进行精确的制造和检测,确保其质量符合设计要求。然后,通过专业设备和技术,将这些构件安全地转移到施工现场,并准确地安装到桥墩上。这种施工方式不仅能够减少现场作业时间,还能够降低施工风险和人员伤害的可能性。

#### 3.2 滑模施工的技术应用

滑模施工技术在市政道路桥梁建设中具有重要的应用价值。滑模施工是一种高效、快速的桥梁施工方法,它通过搭建临时支撑结构和采用滑模机械装置,使桥梁主体结构在水平方向上连续推进,从而完成桥梁的建造。这项技术能够有效地降低施工成本、缩短工期,并减少对交通的干扰。在滑模施工过程中,施工人员可以在较短的时间内完成大片桥梁主体结构的建造,而无需频繁拆解和重新组装临时支撑结构,从而提高了施工效率。同时,滑模施工还能够减少对周边环境的影响,因为它减少了现场施工过程中的噪音、震动和粉尘等污染。

#### 3.3 钻孔灌注桩的技术应用

钻孔灌注桩技术是市政道路桥梁建设中常见的一种基础施工技术。该技术通过在地下进行钻孔,然后将钢筋和混凝土灌注到孔中,形成坚固的基础支撑。钻孔灌注桩具有承载能力高、施工速度快、适应性强等优点,在市政道路桥梁建设中得到了广泛应用。首先,钻孔灌注桩技术能够适应不同地质条件下的施工需求,包括软土、岩石和淤泥等地质情况,为桥梁的稳定性提供了可靠的基础支撑。其次,该技术的施工过程相对简单,可以在不同的施工环境下进行,从而降低了施工风险和成本<sup>[2]</sup>。此外,钻孔灌注桩还能够有效地减少对周边环境的影响,因为它不会产生大量的挖土和废弃物。

### 4 现场施工技术存在的问题

#### 4.1 施工难度较大

现场施工技术在市政道路桥梁建设中虽然发挥着重要作用,但也面临着一些挑战和问题。其中之一是施工难度较大。市政道路桥梁的建设往往需要面对复杂多变的地质条件、交通管制、环境保护等方面的挑战,这些因素增加了施工的难度。特别是在城市中进行施工时,施工空间狭小,施工环境复杂,需要充分考虑到周围建筑物、地下管线等因素,增加了施工的技术难度和风险。同时,施工过程中可能面临的安全隐患和人员操作技能要求也是施工难度较大的原因之一。

#### 4.2 施工人员水平较低

在市政道路桥梁建设中,需要各种各样的技能和专业知识,以确保施工的顺利进行和质量达标。然而,有时候施工人员可能缺乏必要的技术培训和经验,导致其水平较低,无法有效地应对复杂的施工环境和任务。这可能导致施工质量下降,安全隐患增加,甚至延误工期。因此,提高施工人员的技能水平和专业素养,加强培训和教育,是解决这一问题的关键。

#### 4.3 缺少对建筑材料的监管

在市政道路桥梁建设中,建筑材料的质量直接影响着工程的安全性和耐久性。然而,有时候由于监管不到位或者管理不严,施工现场可能存在着建筑材料的质量问题。这可能包括使用劣质材料、材料过期、混合比例不准确等情况,给工程质量带来了隐患和风险。缺少对建筑材料的监管不仅会影响到工程的安全和可靠性,还可能导致工程质量无法达到设计要求,甚至造成事故和损失。

#### 4.4 缺少对混凝土裂缝问题的关注

在市政道路桥梁建设中,混凝土是常用的建筑材料之一,而混凝土裂缝问题可能会影响到工程的耐久性和安全性。然而,有时候由于施工过程中的温度变化、水泥配比不当、施工质量不达标等原因,混凝土裂缝问题可能被忽视或者未能及时发现和解决<sup>[3]</sup>。这些裂缝可能会导致水分侵入混凝土内部,引起混凝土的开裂和脆化,进而影响到结构的稳定性和使用寿命。因此,缺少对混凝土裂缝问题的关注会增加工程的维护成本,甚至可能对工程的安全性造成潜在威胁。

### 5 加强市政道路桥梁施工现场管理的有效措施

#### 5.1 控制工程设计的准确度

加强市政道路桥梁施工现场管理的有效措施之一是控制工程设计的准确度。工程设计的准确度直接关系到施工现场的实际执行效果和工程质量。为了确保工程设计的准确度,首先需要在设计前进行全面的调研和论证,包括地质勘察、交通流量分析、环境评估等方面。设计人员应该充分了解项目的具体要求和环境条件,确保设计方案能

够满足工程的功能需求和安全要求。其次,要严格按照国家和地方相关标准和规范进行设计,确保设计图纸和技术规范的准确性和完整性。设计人员应根据实际情况进行详细的计算和分析,合理确定结构参数、材料选用、施工工艺等关键要素,确保设计方案的合理性和可行性。在设计过程中,还应加强与相关专业人员的沟通和协作,及时解决设计中的技术问题和矛盾,确保设计方案的综合性和一致性。此外,还要重视设计文件的审核和审查工作,确保设计文件的准确性和完整性,避免设计中的错误和遗漏。最后,需要建立健全的设计变更管理制度,对设计变更进行审批和管控,确保设计变更的合理性和必要性。

### 5.2 加强对施工人员的培训力度

施工人员的素质和技能直接关系到工程的质量、安全和进度。因此,为了提高施工人员的专业水平和工作效率,需要进行系统全面的培训。首先,培训内容应该涵盖施工技术、安全操作、质量管理等方面的知识。培训计划应根据不同岗位的需求,制定相应的培训课程和内容,包括基础知识的讲解、实际操作的演练和案例分析等。其次,培训形式应多样化,既可以采取课堂教学的方式,也可以通过现场实践和模拟操作进行培训。通过实际操作的训练,可以增强施工人员的技能和经验,提高其应对复杂施工环境的能力。此外,培训过程中还应重视培养施工人员的团队合作意识和沟通能力,以及对安全生产的重视和自我保护意识。最后,需要建立健全的培训考核机制,对培训效果进行评估和反馈,及时调整培训方案,保持培训的持续性和有效性。

### 5.3 提高桥梁的建造工艺

桥梁的建造工艺直接关系到工程的质量、施工效率和成本控制。为了提高桥梁的建造工艺,首先需要对工程的设计方案进行充分的评估和优化。在设计阶段,应结合实际情况和工程要求,选择合适的建造工艺,确定合理的施工方法和施工顺序,以确保桥梁的建造过程顺利进行。同时,还要重视施工现场的组织和管理,制定详细的施工计划和施工方案,明确施工任务和责任分工,保障施工作业有序进行。其次,应引入先进的施工技术和设备,如预制构件、滑模施工、自动化施工等,以提高施工效率、降低成本和减少施工风险。采用先进的施工工艺和设备,可以提高施工质量和工程进度,缩短施工周期,降低施工成本,同时减少对周边环境的影响<sup>[4]</sup>。另外,还需要加强与设计单位和监理单位的沟通和协作,共同解决工程中的技术难题和施工难点,确保施工过程中的质量和安全。最后,要建立健全的施工过程管理制度和质量控制体系,加强对施工过程的监督和检查,及时发现和解决施工中的问题,

确保工程质量达到设计要求。

### 5.4 加大对管道的管理力度

管道的管理涉及到施工现场的安全、环境保护以及周边民生等诸多方面。首先,需要在施工前对管道进行全面的调查和勘测,了解管道的布置情况、材质、管径等基本信息,以及管道的运行状态和安全隐患。其次,要制定严格的管道管理制度和操作规程,明确管道管理的责任主体和管理程序,确保管道的安全运行和施工过程中的保护。在施工现场,要对管道进行有效的防护和标识,防止施工作业对管道造成损坏或者泄漏,从而影响到周边环境和居民生活。同时,还要加强对施工人员的培训和监督,提高他们对管道管理的重视和执行力度,确保施工过程中不会对管道造成损害。此外,还要加强与相关部门的沟通和协调,建立起联合监管机制,共同维护管道的安全和畅通。最后,要建立健全的管道事故应急预案和应急响应机制,以应对可能发生的管道事故,最大程度地减少事故造成的损失和影响。

## 6 结语

市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用是推动城市交通基础设施建设的重要驱动力。通过引入先进的施工技术和方法,我们能够有效提高施工效率、优化工程质量、降低施工成本,从而实现工程建设的可持续发展。然而,随着城市化进程的不断加速和城市交通需求的日益增长,市政道路桥梁建设面临着更多挑战和压力。因此,我们需要不断深入研究和探索新的施工技术和方法,不断提升施工管理水平,以应对未来城市交通建设的挑战。只有不断创新、不断完善现场施工技术,才能更好地满足城市交通发展的需求,为城市居民提供更加便捷、安全的交通环境,促进城市经济社会的全面发展。因此,市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用具有重要意义,值得我们持续关注和努力推动。

### 【参考文献】

- [1]陈佳运.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].黑龙江科学,2023,14(24):132-134.
- [2]张翰坤.现场施工技术在市政道路桥梁施工中的应用研究[J].散装水泥,2022(5):126-127.
- [3]李树清.市政道路桥梁施工中现场施工技术的运用及管理初探[J].居业,2021(9):171-172.
- [4]徐超.现场施工技术在市政道路桥梁施工中的应用[J].居舍,2020(24):91-92.

作者简介:汪元庆(1994.2—),男,毕业院校:邯郸学院,所学专业:应用化学,当前就单位:北京市政路桥股份有限公司,职务:霸州市东环路项目工程部部长,职称级别:初级。

## 装配式混凝土桥梁设计施工技术分析

黄 宁

名嘉久赫设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着建筑技术的不断进步和桥梁建设需求的增加,装配式混凝土桥梁作为一种新型的桥梁设计与施工技术逐渐受到关注。相比传统的施工方式,装配式混凝土桥梁具有诸多优势,包括节约资源、提高建设效率、环境保护和保障桥梁质量等方面。文中旨在探讨装配式混凝土桥梁的设计与施工技术要点,从施工前准备、上部结构设计施工、下部结构设计施工以及现场拼装施工要点等方面深入研究,以更好提升施工质量。

[关键词]装配式; 钢筋混凝土; 桥梁设计

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12644

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

### Analysis of Design and Construction Technology for Prefabricated Concrete Bridge

HUANG Ning

Mingjia Jiuhe Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the continuous progress of construction technology and the increasing demand for bridge construction, prefabricated concrete bridges, as a new type of bridge design and construction technology, have gradually attracted attention. Compared with traditional construction methods, prefabricated concrete bridges have many advantages, including resource conservation, improving construction efficiency, environmental protection, and ensuring bridge quality. This article aims to explore the design and construction technology points of prefabricated concrete bridges, and conduct in-depth research from pre construction preparation, upper structure design and construction, lower structure design and construction, and on-site assembly construction points, in order to better improve construction quality.

**Keywords:** prefabricated; reinforced concrete; bridge design

#### 引言

装配式混凝土桥梁作为一种新兴的桥梁建造技术,具备施工周期短、质量可控、环境友好等优势。在传统桥梁建设中,施工周期长、对现场环境要求高等问题成为制约因素,而装配式混凝土桥梁技术的出现为解决这些问题提供了新的思路和方法。但是,装配式混凝土桥梁的设计施工涉及到多个方面的技术和工程问题,如结构设计优化、工艺流程规划、材料选择与使用、安全施工等。因此,对装配式混凝土桥梁的设计施工技术进行深入分析和研究,有助于进一步完善该技术的理论体系和实践应用,推动其在桥梁工程领域的广泛推广和应用。

#### 1 装配式混凝土桥梁的优势

##### 1.1 有利于节约资源

装配式混凝土桥梁的生产过程采用工厂化生产模式。在控制的生产环境下,通过预制构件的生产,可以更加有效地利用原材料,减少浪费。与传统的现场施工相比,装配式混凝土桥梁的生产过程更加精细化,能够最大限度地节约资源。同时,由于装配式混凝土桥梁的构件在工厂预制完成后直接运输到现场进行组装,减少了现场施工所需的原材料储存空间和材料损耗,这样不仅降低了施工现场的材料管理成本,也减少了因长时间露天储存而导致的材

料损耗,进一步节约了资源。最后,装配式混凝土桥梁的设计与施工过程中,对各种材料和资源的使用都进行了精心规划和管理,通过科学合理的设计和施工方案,可以最大限度地降低资源的消耗,提高资源利用效率<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 有利于提高建设效率

装配式混凝土桥梁的施工过程中,预制构件在工厂中进行生产,可以与现场施工同步进行。桥梁设计方案确定后,就可以开始制造构件,而不必等待施工现场的准备和开工,大大缩短了工程的前期准备时间。而且,装配式混凝土桥梁的施工过程中,大部分工作都可以在工厂预制完成,减少了现场施工的时间和工序。现场准备就绪,预制构件可以直接运输到现场进行组装,极大地缩短了施工周期,提高施工效率。最后,装配式混凝土桥梁的设计和施工过程中,可采用先进的技术和设备,如 BIM 技术、自动化生产线等,进一步提高建设效率,通过数字化设计和生产,可实现工程的精准控制和管理,减少不必要的浪费。

##### 1.3 有利于环境保护

装配式混凝土桥梁作为一种新型的桥梁设计与施工技术,不仅在建设效率上具有优势,同时也对环境保护产生积极影响。首先,装配式混凝土桥梁的生产过程大多在封闭的工厂环境中进行。相比于传统的现场施工,这种工

厂化生产模式能够有效减少对周边环境的污染,生产过程中的废水处理、粉尘控制等环保设施相对完善,减少了对土壤、水源和大气的污染。其次,装配式混凝土桥梁的施工过程中,减少了现场施工所需的机械设备和工人数量,从而降低了施工现场的噪音和尘土扬尘,有助于减少施工对周边居民的干扰,改善施工现场的环境质量,保护周边生态环境。再者,装配式混凝土桥梁的施工过程中,采用了精准的设计和预制构件,减少对原材料的浪费。最后,装配式混凝土桥梁的施工过程更加高效,缩短了施工周期,减少了对周边环境的长期影响。通过提高施工效率,可以尽快完成工程,减少施工对周边环境的持续影响,有利于环境的保护和恢复。

## 2 装配式混凝土桥梁设计施工技术要点

### 2.1 装配式混凝土桥梁施工前准备

#### 2.1.1 构建墩柱、盖梁 BIM 模型

在设计阶段,工程师和设计团队应当根据实际工程要求,确定墩柱、盖梁的几何形状、结构参数、材料规格等关键信息,利用 BIM 技术,将这些信息转化为数字化的三维模型,包括墩柱的立面、横截面以及盖梁的平面和截面等。在建模过程中,需要考虑到混凝土的浇筑方式、钢筋的布置和连接方式等因素。通过 BIM 模型,清晰地展现墩柱、盖梁内部的结构形式,确保施工过程中的准确性和可行性。设计阶段还应当考虑到施工的实际情况,制定合理的施工方案,并在 BIM 模型中加以体现,这样可以提前发现施工过程中可能存在的问题,并采取相应的措施加以解决,确保施工的顺利进行。构建墩柱、盖梁的 BIM 模型应当与其他相关模型进行协调和整合<sup>[2]</sup>。在桥梁设计中,墩柱、盖梁往往与桥面、桥梁主体结构等部位密切相关,因此需要将各个部位的 BIM 模型进行协调,确保整体设计的一致性和协调性,避免在施工过程中出现不匹配或冲突的情况,提高施工效率和质量。

#### 2.1.2 钢筋加工

在混凝土结构中,钢筋可以增强混凝土强度和抗拉能力。钢筋加工的第一步是根据设计图纸中的钢筋构件尺寸和数量,进行计算和规划,工程师需要仔细分析设计图纸,确定每根钢筋的长度、直径、弯曲角度以及连接方式等关键参数,以确保钢筋的加工符合设计要求。在选择钢材时,需考虑其力学性能、化学成分和表面质量等因素,以保证钢筋加工后的质量和性能符合标准要求,从而保障桥梁的结构安全性和稳定性。根据设计要求,使用相应的切割工具和弯曲设备,将钢筋按照预定尺寸和形状加工成所需的构件。在加工过程中,严格控制每根钢筋的尺寸偏差和弯曲角度,确保加工后的钢筋能够完全符合设计要求,满足结构强度和稳定性的需要。此外,钢筋加工还需要进行表面处理,清理钢筋表面的杂物和氧化物,可以提高钢筋与混凝土的黏结性和附着力,确保混凝土结构的整体性和耐久

性。对钢筋进行防腐处理,可以延长其使用寿命,减少后期维护成本,提高桥梁的整体质量和可靠性。

### 2.2 装配式混凝土桥梁上部结构设计施工

#### 2.2.1 装配式板梁

装配式板梁是一种常用的桥梁上部结构形式,具有优良的受力性能和施工效率。装配式板梁的设计需要充分考虑桥梁的跨度、荷载情况以及使用要求等因素。根据实际情况,确定板梁的几何形状、截面尺寸和钢筋布置等关键参数,以满足桥梁的强度、刚度和稳定性要求。在设计过程中,通常采用有限元分析等工程方法,对板梁的受力性能进行计算和评估,确保其在使用期内能够安全可靠地承载荷载。

装配式板梁的施工需要提前制作好预制混凝土构件。在工厂或预制场地,根据设计要求,将混凝土原材料经过浇注、养护等工艺加工成板梁构件。在预制过程中,需要严格控制混凝土的配比、搅拌和浇注工艺,以确保板梁的质量和性能符合标准要求。装配式板梁的施工过程中,需要进行合理的吊装和安装,根据预制构件的尺寸和重量,选用合适的起重设备和安装工艺,将板梁精确地吊装到桥墩或桥梁主体上。在吊装过程中,注意控制吊点的位置和板梁的倾斜角度,确保安装的准确性和稳定性。在安装完成后,需要对板梁进行预应力张拉,以提高其抗弯承载能力和使用性能,采用适当的连接件和施工工艺,将板梁与桥墩或桥梁主体进行牢固连接,确保整个桥梁结构的稳固性和完整性。对板梁的尺寸、外观质量以及连接处的牢固性进行检查和测试,确保施工质量符合设计要求和标准规范。

#### 2.2.2 装配式 T 型梁

装配式 T 型梁的设计要考虑桥梁的跨度、荷载特性、使用要求以及结构形式等因素。根据设计要求确定 T 型梁的截面形状、尺寸、钢筋配筋方案等关键参数。考虑到 T 型梁在桥梁结构中承担的承载功能,设计过程中需要进行合理的受力分析和计算,确保 T 型梁在使用过程中具有足够的强度、刚度和稳定性。装配式 T 型梁的预制制作过程包括混凝土的配制、模具制作、浇筑养护等工序。在混凝土配制过程中,严格控制材料比例、搅拌时间和浇筑工艺,确保混凝土的质量和性能符合要求,制作 T 型梁的模具需要精确可靠,以保证预制构件的几何尺寸和表面质量符合设计要求。根据设计要求和现场实际情况,选择合适的吊装设备和工艺方案,将预制好的 T 型梁精确安装到桥墩或桥梁主体上。在吊装过程中,严格控制吊点位置、角度和力度,确保 T 型梁安装稳定、准确,在连接 T 型梁与桥墩或桥梁主体的过程中,采用可靠的连接件和施工工艺,保证结构的牢固性和稳定性<sup>[3]</sup>。

装配式 T 型梁的施工过程中需要进行预应力张拉和调整。预应力张拉是为了提高 T 型梁的抗弯承载能力和使用性能,在施工过程中需要严格控制张拉力度和时间,确

保预应力效果符合设计要求,根据实际施工情况对T型梁的位置和高程进行调整,保证整个桥梁结构的水平和垂直度符合标准要求。

### 2.2.3 装配式组合箱梁

装配式组合箱梁是一种常见的装配式混凝土桥梁上部结构,具有结构简单、施工效率高等优点。装配式组合箱梁的设计需要考虑桥梁的跨度、荷载特性、使用要求以及施工条件等因素。根据设计要求确定箱梁的截面形状、尺寸、配筋方案等关键参数。在设计过程中,需要进行结构分析和计算,以确保箱梁具有足够的承载能力、刚度和稳定性,同时满足施工的要求。预制箱梁需要在工厂或预制场地进行制作,在制作过程中,严格控制混凝土的配比、浇筑质量和养护条件,以确保箱梁的质量和性能符合设计要求。接着,根据设计要求和现场实际情况,选择合适的吊装设备和工艺方案,将预制好的箱梁安装到桥墩或桥梁主体上。在吊装过程中,严格控制吊点位置、角度和力度,确保箱梁安装稳定、准确,在连接箱梁与桥墩或桥梁主体的过程中,采用可靠的连接件和施工工艺,保证结构的牢固性和稳定性。

在安装完成后,对箱梁进行预应力张拉,以提高其抗弯承载能力和使用性能。同时,采用适当的连接件和施工工艺,将箱梁与桥墩或桥梁主体进行牢固连接,确保整个桥梁结构的稳固性和完整性。同时,对箱梁的尺寸、外观质量、预应力效果以及连接部位进行全面检查和测试,确保施工质量符合设计标准和规范要求。

## 2.3 装配式混凝土桥梁下部结构设计施工

### 2.3.1 桥墩及其连接

桥墩的设计需要充分考虑桥梁的跨度、荷载特性、地基条件以及周边环境等因素。根据设计要求确定桥墩的类型、截面形状、尺寸和强度等关键参数。在设计过程中,需要进行地质勘察和承载能力计算,确保桥墩能够承受来自上部结构的荷载并将荷载安全传递到地基或桩基上。

桥墩的施工包括模板搭设、混凝土浇筑、养护等工序。在模板搭设过程中,需要按照设计要求制作桥墩模板,并进行精确的安装和调整,以保证桥墩的几何形状和尺寸符合要求。混凝土浇筑时,需要控制浇筑质量、振捣密实度和养护条件,确保桥墩混凝土的质量和强度达标。桥墩与上部结构的连接是施工中的关键环节,连接方式通常包括搭接连接、粘结连接和机械连接等。在搭接连接中,需要确保连接部位的几何形状和尺寸配合良好,采用适当的连接钢筋和预埋件,确保连接牢固可靠。粘结连接则需要选择合适的粘结材料和施工工艺,保证连接部位的粘结性能

符合设计要求。而机械连接则依靠连接件如螺栓、螺母等实现桥墩与上部结构的连接,需要严格控制连接件的安装质量和力学性能。最后,对桥墩进行防水、防腐、防撞等防护措施,延长桥墩的使用寿命和美观度,根据设计要求对桥墩进行装饰,如喷涂彩色涂料、加贴装饰面板等,提升桥梁的整体美观性<sup>[4]</sup>。

### 2.3.2 承台与桩基之间连接

承台的设计需要考虑桥梁的荷载特性、地基条件、桥墩结构形式以及周边环境等因素。根据设计要求确定承台的类型、尺寸、截面形状和强度等关键参数。在设计过程中,进行地质勘察和承载能力计算,以确保承台能够承受来自上部结构的荷载并将荷载安全传递到桩基上。

桩基是承台的主要支撑部分,其设计和施工需要严格按照相关规范和标准进行。桩基的类型包括钻孔灌注桩、打入式桩、预制桩等,根据实际情况选择合适的桩基形式。桩基的施工包括孔洞钻挖、桩身加固、混凝土灌注等工序,需要严格控制施工质量和工艺流程,确保桩基的强度和稳定性。

承台与桩基之间的连接方式通常包括搭接连接、粘结连接和机械连接等。在搭接连接中,需要确保连接部位的几何形状和尺寸配合良好,采用适当的连接钢筋和预埋件,确保连接牢固可靠。粘结连接则需要选择合适的粘结材料和施工工艺,保证连接部位的粘结性能符合设计要求;而机械连接则依靠连接件如螺栓、螺母等实现承台与桩基的连接,需要严格控制连接件的安装质量和力学性能。

## 3 结束语

装配式混凝土桥梁设计施工技术的不断完善和推广应用,可为桥梁建设带来新的发展机遇和挑战。在实践中,应继续提升装配式混凝土桥梁的设计与施工水平,推动桥梁建设的现代化和可持续发展。

### [参考文献]

- [1]曹磊,王盛,王生彦,等.房屋建筑装配式混凝土结构的深化设计及关键施工技术分析[J].四川水泥,2024(2):101-103.
- [2]金柏屹.装配式混凝土桥梁设计施工技术分析[J].运输经理世界,2022(32):131-133.
- [3]赵广婧.装配式混凝土桥梁设计施工技术要点探究[J].陶瓷,2022(7):143-145.
- [4]张旭昌.装配式混凝土桥梁设计施工技术要点研究[J].工程技术研究,2020,5(16):216-217.

作者简介:黄宁(1986.10—),男,汉族,毕业学校:河北交通职业技术学院,现工作单位:名嘉久赫设计有限公司。

# 建筑工程中深基坑支护施工技术的应用研究

高 寒

河北建设集团股份有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]随着城市建设的不断推进和人们对于生活质量的不断追求,越来越多的高层建筑、地下车库、地铁站等建筑项目需要进行深基坑工程。深基坑工程的施工不仅需要考虑到地下水、地质条件等复杂因素,还需要兼顾施工安全、工程质量等方面的要求。当前,随着我国城市化进程的加快,深基坑支护施工技术的研究和应用面临着新的挑战 and 机遇。因此,开展深基坑支护施工技术的应用研究,探索先进的施工技术和管理方法,对于推动我国城市建设的科学发展具有重要意义。

[关键词]深基坑支护; 施工技术; 建筑工程

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12639

中图分类号: TU753

文献标识码: A

## Application Research on Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Construction Engineering

GAO Han

Hebei Construction Group Corporation Limited, Baoding, Hebei, 071000, China

**Abstract:** With the continuous advancement of urban construction and people's pursuit of quality of life, more and more high-rise buildings, underground garages, subway stations and other construction projects require deep foundation pit engineering. The construction of deep foundation pit engineering not only needs to consider complex factors such as groundwater and geological conditions, but also needs to consider requirements for construction safety and engineering quality. Currently, with the acceleration of urbanization in China, the research and application of deep foundation pit support construction technology face new challenges and opportunities. Therefore, conducting research on the application of deep foundation pit support construction technology, exploring advanced construction technology and management methods, is of great significance for promoting the scientific development of urban construction in China.

**Keywords:** deep foundation pit support; construction technology; construction engineering

### 引言

深基坑支护施工技术作为城市建设中的关键技术之一,对于现代城市的发展起着至关重要的作用。随着城市人口的不增长和土地资源的日益紧张,越来越多的建筑项目需要在有限的土地上建设更高、更大的建筑物,因此深基坑工程的需求也日益增加。深基坑工程不仅涉及到土木工程、地质工程等多个学科领域,而且在施工过程中面临着诸多技术挑战和安全隐患。因此,针对深基坑支护施工技术的研究和应用具有重要的理论和实践意义。

### 1 建筑工程深基坑支护施工技术特征

在建筑工程中,深基坑支护施工技术呈现出多方面的特征,这些特征在设计、实施和管理过程中都具有重要意义。首先,深基坑支护施工技术的特征之一是其高度定制化和复杂性。每个基坑的地质条件、周围环境、工程要求都可能不同,因此需要根据具体情况制定相应的支护方案,包括支护结构设计、施工方法选择等,以确保工程的安全和稳定。其次,深基坑支护施工技术具有高度的技术含量和专业性。支护结构的设计需要考虑多种因素,如土壤力学特性、地下水位、周围建筑物和地下管线等,而施工过程中需要运用各种专业设备和工艺,如挖掘机械、支撑体

系、降水设备等,因此需要具备丰富的专业知识和经验。此外,深基坑支护施工技术还具有高度的风险性和安全隐患。由于工程处于地下深层,施工过程中可能面临地质灾害、结构失稳、施工事故等风险,因此需要严格的施工管理和安全控制措施,包括施工组织设计、工序规范、降水、排水及止水管理以及安全技术措施等。

### 2 建筑工程施工中深基坑支护的技术实践

#### 2.1 深基坑支护结构设计

在建筑工程施工中,深基坑支护结构设计是确保基坑施工安全和稳定的关键步骤之一。该设计需要综合考虑地质条件、基坑周围环境、工程要求等多方面因素,以制定合适的支护方案。首先,对地质条件的认识至关重要。地质勘察是基坑支护设计的基础,包括地层结构、土壤类型、地下水情况等。基于地质勘察结果,工程师可以评估地质风险,确定支护结构的类型和参数。其次,基坑周围环境的影响也需要充分考虑。周围建筑物、地下管线、交通道路等因素都可能影响支护结构的设计和施工。必须确保支护结构不会对周边环境造成不良影响,并且能够满足相应的空间限制和安全要求。在工程要求方面,需要根据基坑用途、土壤条件、施工方法等因素确定支护结构的类型和

尺寸。常见的支护结构包括钢支撑、深层墙、土钉墙等,每种结构都有其适用的场景和优缺点。设计师需要根据具体情况选择最合适的支护方案,并进行相应的计算和分析,以保证支护结构的稳定性和安全性。

## 2.2 围护结构施工技术

围护结构施工技术在深基坑工程中扮演着至关重要的角色,其质量和效率直接影响着基坑施工的安全和进度。围护结构施工技术的核心目标是确保支护结构的稳定性和密封性,同时尽可能减少对周边环境和建筑物的影响。首先,围护结构施工的前期准备工作至关重要,包括确定施工方案、准备施工现场、布置施工设备和材料等<sup>[1]</sup>。在施工方案确定后,需要进行详细的工程测量和布置,确保施工过程中各项参数的准确性和合理性。其次,围护结构施工过程中需要采用合适的施工方法和技术,根据支护结构的类型和设计要求,选择适当的施工工艺和施工设备。常见的围护结构施工方法包括深基坑开挖与支护同时进行的复合施工方法、分段开挖与支护的阶段性施工方法等。同时,施工中需要注意控制土体的变形和支护结构的变形,采取相应的监测和调整措施,确保施工过程中的安全和稳定。此外,围护结构施工还需要进行严格的质量控制和安全管理。施工过程中需要对材料质量、工艺操作、施工现场等进行全面监控和检查,及时发现和解决问题。同时,要严格执行相关的安全规章制度,保障施工人员的安全,防止发生事故和质量问题。

## 2.3 支撑结构施工方法

支撑结构施工方法在深基坑工程中是确保基坑稳定和安全的关键环节之一。支撑结构的施工方法应综合考虑基坑的地质条件、周边环境、设计要求和施工现场条件等多方面因素。一种常见的支撑结构施工方法是先行支撑法,该方法通常用于基坑周边地面支撑较差或基坑深度较大的情况下。先行支撑法通过在基坑周边区域设置支撑结构,如钢支撑、混凝土支撑桩等,以抵抗周边土体的压力,防止基坑周边地面沉降和塌陷。另一种常见的支撑结构施工方法是逐步开挖与支撑法。这种方法常用于基坑较深或基坑周围环境复杂的情况下。施工过程中,基坑通过逐步开挖和同时设置支撑结构的方式进行,支撑结构紧密跟随挖土进度,以确保基坑的稳定性和安全性。支撑结构可以采用钢支撑、深层墙、土钉墙等不同形式,根据具体情况选择最合适的支撑方式。此外,还有一种常见的支撑结构施工方法是复合支撑法。该方法通常应用于基坑周边地面支撑较差、基坑深度较大且周边环境复杂的情况下。复合支撑法将不同类型的支撑结构组合使用,如深层墙与土钉墙的结合,以充分发挥各种支撑结构的优势,确保基坑的稳定性和安全性。

## 2.4 围护结构与基坑开挖的降水处理

围护结构与基坑开挖的降水处理在深基坑工程中是至关重要的一环,目的是控制基坑周边地下水位,确保基

坑施工安全和稳定。首先,降水处理需要在基坑施工前进行充分的地质勘察和水文地质分析,以确定地下水位、水质、水文地质特征等情况。根据勘察结果,确定合理的降水方案和工艺。其次,围护结构的施工过程中需要采取相应的防水措施,以减少地下水进入基坑的数量和速度,这包括在围护结构的施工过程中及时采取封堵措施,防止地下水通过支撑结构的缝隙渗透进入基坑。在基坑开挖过程中,需要采取适当的降水措施,以降低基坑周边地下水位,确保基坑施工的安全进行,常见的降水方法包括井点降水、井点深井降水、深层井排水等。根据基坑的实际情况和周边环境,选择合适的降水方法和设备。同时,需要对降水过程进行严格的监测和控制,及时调整降水量和降水位置,以确保基坑周边地下水位在安全范围内,并及时发现和处理可能出现的问题。最后,基坑施工完成后,还需要进行相关的地下水位监测和水质监测,以确保基坑周边地下水位和水质在施工结束后恢复到正常水平,并采取必要的补救措施,以保护环境和周边建筑物的安全。

## 3 深基坑支护的施工技术管理与安全控制

### 3.1 施工组织方案设计与安全管理

深基坑支护的施工技术管理与安全控制中,施工组织方案设计与安全管理是确保施工过程安全、高效进行的关键环节。该环节旨在规划、设计和管理施工过程中的各项活动,以最大程度地保障工程质量和安全。首先,施工组织方案设计需要充分考虑工程的特点和要求,包括基坑的尺寸、地质条件、周边环境、施工期限等因素。在设计阶段,需要制定详细的施工计划和流程图,明确各项工作任务和责任分工,确保施工过程的有序进行。其次,施工组织方案设计还需要考虑施工过程中可能出现的风险和问题,并制定相应的应对措施和应急预案。例如,在设计阶段应考虑地下水位突然上升、支撑结构变形、施工设备故障等突发情况,并制定相应的处理方案,以应对可能出现的问题。另外,施工组织方案设计还需要充分考虑施工现场的安全管理和环境保护。包括对施工人员的安全培训和技术指导、施工设备的安全操作规程、现场作业环境的整治与管理等。同时,还需要制定严格的施工现场管理制度和安全操作规程,确保施工过程中不发生安全事故和环境污染问题。最后,施工组织方案设计需要与相关部门和相关方进行充分沟通和协调,确保施工过程中的各项工作得到有效推进。这包括与监理单位、设计单位、施工单位等相关方进行沟通和协调,共同解决施工过程中可能出现的问题和难题,确保工程顺利完成。

### 3.2 深基坑支护施工工序规范

深基坑支护施工工序规范是确保施工过程有序进行、质量可控的关键措施之一。目的在于明确施工过程中各个工序的操作步骤、技术要求和安全措施,从而保障基坑支护工程的施工质量和安全。首先,深基坑支护施工工序规

范应包含基坑支护工程的各个施工阶段,如准备工作阶段、支护结构施工阶段、基坑开挖阶段、降水处理阶段等。对于每个施工阶段,都应详细描述其施工内容、操作要点和注意事项。在准备工作阶段,工序规范应包括场地清理、测量布点、施工设备调试等内容,要求清晰明确地描述每个准备工作的具体要求和流程,确保施工前的准备工作做到位、做到好。在支护结构施工阶段,工序规范应包括支撑结构的安装、围护结构的搭建、防水处理等内容。需要详细说明支撑结构的布设方法、支撑材料的选择、围护结构的施工工艺和质量控制要点等,确保支护结构施工质量可控。在基坑开挖阶段,工序规范应包括开挖方法、挖土顺序、安全措施等内容。需要明确规定开挖的深度和尺寸要求、挖土的顺序和速度控制、开挖过程中的安全警示和监测等,以确保开挖过程的安全和稳定<sup>[2]</sup>。在降水处理阶段,工序规范应包括降水井点设置、降水设备安装、降水效果监测等内容。需要明确规定降水井点的位置和深度、降水设备的选型和安装要求、降水效果的监测方法和频次等,以确保降水处理工作的有效进行。

### 3.3 深基坑降水、排水及止水管理

深基坑降水、排水及止水管理是深基坑工程中至关重要的环节,目的是控制基坑周边地下水位,防止基坑开挖过程中的地下水涌入和基坑内地下水位上升,从而确保基坑工程的安全和稳定进行。首先,降水管理是指通过合适的降水设备和技术,将基坑周边地下水位降至安全水平。降水管理应在基坑施工前进行充分的地质勘察和水文地质分析,根据地质条件和工程要求制定合理的降水方案。降水设备应选择适当的泵水设备,包括井点降水、深井泵水等,以确保降水效果和施工安全。其次,排水管理是指将基坑内部的积水及时排出,保持基坑内部的干燥状态,为施工提供良好的工作环境。排水管理应考虑基坑的排水系统设计、排水管道布置和排水设备选择等因素,以确保排水畅通和效率高。最后,止水管理是指采取适当的措施,防止地下水涌入基坑,确保基坑施工过程中的安全。止水管理应根据基坑的地质条件和施工要求,选择合适的止水材料和止水技术,如注浆止水、槽槽板止水等,以确保基坑周边地下水位的稳定和控制。

### 3.4 深基坑支护施工安全控制措施

深基坑支护施工的安全控制措施是确保施工过程中人员和设备安全的重要手段。首先,施工前应进行全面的安全评估,包括地质勘察、环境检测和风险分析,以识别

潜在的安全风险。制定详细的施工安全计划,明确责任分工和安全管理措施<sup>[3]</sup>。其次,加强安全培训和教育,确保施工人员具备必要的安全意识和技能。培训内容应包括施工现场危险因素的识别和应对方法、安全操作规程、应急救援措施等。定期组织安全培训和演练,提高施工人员的应急处理能力和危机意识。在施工现场严格执行安全管理制度,包括施工现场的标识、通道设置、作业区划分等。设置明确的安全警示标识,禁止擅自进入危险区域。对施工设备和工具进行定期检查和维修,确保其安全运行。另外,实施有效的现场监测与预警系统,及时发现施工现场的安全隐患。地质监测设备和预警系统应设置在基坑周边地质变化和支撑结构变形情况的监测点,以及时预警潜在的安全风险。制定完善的应急预案,明确各类紧急情况的处理程序和应急救援措施。配备专业的应急救援队伍和设备,定期进行应急演练,提高施工人员的应对突发情况的应急能力和协同配合能力。最后,加强安全督导与管理,配备专职的安全管理人员负责施工现场的安全监督和管理。定期进行安全检查和评估,发现并及时解决安全隐患。建立安全奖惩制度,激励施工人员积极参与安全管理工作,确保施工过程中的安全可控。

## 4 结语

深基坑支护施工是一项复杂而重要的工程,涉及到多个专业领域的知识和技术。在施工过程中,安全始终是首要考虑的因素。通过科学合理的施工方案设计、严格规范的施工工序管理以及有效的安全控制措施,可以最大程度地降低施工风险,保障工程安全顺利进行。深基坑支护工程的成功实施不仅需要施工单位的技术实力和管理能力,更需要各方的密切合作和共同努力。期望本次研究对深基坑支护施工技术的应用提供了一定的参考和借鉴,为工程实践提供了有益的指导。

### 【参考文献】

- [1]王超.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用分析[J].建设监理,2024(3):100-103.
- [2]倪波涛.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J].建设科技,2023(24):90-93.
- [3]程周炳,闫艳艳,唐敏,等.建筑工程施工中深基坑支护施工技术管理研究[J].科技创新与应用,2023,13(29):177-180.

作者简介:高寒(1984.12—),男,民族,汉,籍贯:河北省定州市,学历:本科 研究方向:建筑工程管理。

## 浅析微表处工程技术在高速公路工程中的应用

丁雪

云南省交通投资建设集团有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]文中以我国高速公路工程为背景,对微表处工程技术在高速公路工程中的应用进行了深入分析。首先介绍了微表处工程技术的基本原理和特点,然后结合工程实例,详细阐述了微表处工程技术在高速公路工程中的施工方法、质量控制和效益分析。最后,针对微表处工程技术在应用过程中存在的问题,提出了相应的改进措施和建议。

[关键词]微表处工程技术;高速公路;应用;施工方法

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12702

中图分类号: U412.36

文献标识码: A

### Brief Analysis of the Application of Micro Surface Treatment Engineering Technology in Expressway Engineering

DING Xue

Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** This article provides an in-depth analysis of the application of micro surface treatment technology in highway engineering, taking Chinese highway engineering as the background. Firstly, the basic principles and characteristics of micro surface treatment engineering technology were introduced, and then combined with engineering examples, the construction methods, quality control, and benefit analysis of micro surface treatment engineering technology in highway engineering were elaborated in detail. Finally, corresponding improvement measures and suggestions were proposed to address the problems in the application of micro surface treatment engineering technology.

**Keywords:** micro surface treatment engineering technology; highways; application; construction methods

#### 引言

随着我国高速公路建设的快速发展,对于提高路面使用性能和耐久性的要求越来越高。微表处工程技术作为一种高效、环保的路面养护技术,在我国高速公路工程中得到了广泛应用。本文旨在通过对微表处工程技术在高速公路工程中的应用进行分析,为我国高速公路建设和养护提供参考。

#### 1 微表处工程技术基本原理

微表处工程技术是一种采用高性能聚合物改性乳化沥青、矿物填料、添加剂等材料,通过特定工艺喷洒在路面表面,形成薄层路面的一种路面养护技术。其基本原理是将乳化沥青与矿物填料充分拌合,通过喷洒设备将拌合好的材料均匀喷洒在路面表面,并在表面形成一层均匀、密实的薄层<sup>[1]</sup>。

#### 2 微表处工程技术特点

##### 2.1 抗滑性能和安全性能

微表处技术,为解决水害问题提供了有力支持。水害问题一直是高速公路养护领域的难题,尤其是在多雨地区,路面排水不畅、积水严重,容易导致路面损坏、车辆失控,甚至引发交通事故。微表处技术正是针对这一问题应运而生的,该技术通过在路面表层添加特殊材料,形成一层具有优异排水性能和抗滑性能的表面,使路面在雨天能够快速排水,降低积水对路面性能的影响<sup>[2]</sup>。此外,微表处技

术还能提高路面的耐磨性、抗冲击性能,延长路面使用寿命。据统计,采用微表处技术的路段,路面水害问题得到了有效控制,交通事故发生率明显下降,道路通行条件得到了极大改善,不仅提高了高速公路的运营效率,也为我国交通事业的发展提供了有力保障。微表处技术的推广应用,有助于提高我国高速公路路面的安全性能,有效防止水害问题。

##### 2.2 减少环境污染,改善施工条件

传统的路面施工方法,如热拌沥青混合料施工,需要在高温环境下进行。随着科技的发展和施工技术的创新,微表处施工技术弥补其不足,与传统的热拌沥青混合料施工相比,它具有许多优势。传统的热拌沥青混合料施工过程中,会产生大量的废气和废渣,对环境造成不小的污染,而微表处施工技术则大大解决了这个问题,由于微表处施工所需的温度较低,因此减少了废气的排放,同时,微表处施工过程中的废料处理也相对简单,对环境的影响较小。相比于传统技术微表处施工技术的施工效率更高。传统的热拌沥青混合料施工,由于需要在高温环境下进行,施工过程较长,且对施工环境的要求较高,一旦遇到气温较低的情况,施工进度就会受到影响,而微表处施工技术则不受这些限制,即使在较低的气温下,也可以进行施工,从而提高了施工效率。此外,微表处施工技术对于路面质量的提升也有显著效果。由于微表处施工技术在施工过程中

所使用的混合料具有较好的流动性和稳定性,使得路面更加均匀,密实度更高,从而提高了路面的使用寿命和抗病害能力。同时,微表处施工技术还有助于节约资源和降低成本。由于施工过程中所需的温度较低,因此在能源消耗方面有所减少。微表处施工所需的设备相对简单,无需投入大量的资金进行购买和维护,使得微表处施工技术在经济效益方面具有优势。总之,微表处施工技术与传统的热拌沥青混合料施工相比,具有环保、高效、质量优良、节约资源等优点,为在高速公路路面施工领域的发展提供了有力支持。

### 2.3 快速恢复道路交通

施工中的混合料初凝时间较短,使得道路恢复时间大大缩短,从而基本不会对交通造成影响,避免了高速公路的堵塞问题。混合料初凝时间短,能够迅速凝固,形成稳定的路面。这样一来,施工完毕后,道路恢复的时间就大大缩短了。例如,在高速公路上进行路面维修时,传统的施工方法需要较长的恢复时间,往往会导致交通拥堵,而采用混合料初凝时间短的材料,能够在较短的时间内完成施工,恢复正常交通。初凝时间短的混合料不仅减少了道路恢复时间,还对施工现场的管理提出了更高的要求。由于施工时间缩短,施工现场必须做到高效有序,确保各个环节紧密衔接,以确保施工进度和质量。

### 2.4 节约能源

在我国高速公路的建设过程中,路面材料的选用与施工技术至关重要。其中,沥青混凝土作为主要的路面材料,其施工工艺一直备受关注。传统沥青混凝土施工需要保持高温环境,以防止结块现象的发生,从而影响其性能。然而,微表处技术的施工方法应运而生,只需在乳化沥青生产改性阶段进行加热处理,就能有效避免结块问题。高速公路路面施工中的微表处技术,实际上是一种对乳化沥青进行改性的方法,通过将乳化沥青进行加热处理,使其在施工过程中保持稳定的性能,同时又能够适应不同的环境条件。与传统的沥青混凝土相比,微表处技术具有明显的优势。首先,它降低了施工过程中的能耗,提高了施工效率。由于只在乳化沥青生产阶段进行加热处理,而非整个施工过程都需要保持高温,因此节约了大量的能源。其次,微表处技术有助于改善沥青混凝土的性能,经过加热处理的乳化沥青,其分子结构更加稳定,抗压强度、抗渗性能等方面都有所提高。这样一来,高速公路路面的使用寿命得到了延长,同时也降低了维护成本。此外,加热处理还能有效减少沥青混凝土中的有害物质,使其更加环保。此外,微表处技术在施工过程中具有较高的灵活性。由于不需要整个施工过程都保持高温,因此在季节变化、气候变化等条件下,施工单位可以更加灵活地调整施工方案,确保工程质量。而且,微表处技术还可以与其他先进的施工技术相结合,如沥青路面再生技术、智能监控系统等,进

一步提升高速公路路面的施工水平。综上所述,微表处技术在高速公路路面施工中的应用,不仅降低了能耗、提高了施工效率,还改善了沥青混凝土的性能,使其更加环保。此外,该技术还具有较高的灵活性,可以与其他先进技术相结合,推动高速公路路面施工的现代化进程。

## 3 高速公路微表处工程技术的具体应用方法

### 3.1 施工准备

在道路施工中,微表处施工的技术要求极高,其中,集料颗粒组合的设计是关键环节。为了确保施工质量,我们选用的集料颗粒组合必须符合我国现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2017)的规定要求。规范中明确提出,针片状集料的含量应控制在15%以下,这是保证路面平整度的重要指标。在微表处施工中,针片状集料的含量过高,容易导致路面出现坑洼,影响行车安全。因此,在选择集料时,要严格控制针片状集料的含量,确保其符合规范要求,同时还要注意集料的颗粒形状,尽量选择接近立方体的集料,以提高路面的抗压性能。除了集料颗粒组合外,沥青的选用也是微表处施工的关键。在本工程中,我们选用了SBR改性乳化沥青<sup>[3]</sup>。SBR改性乳化沥青具有良好的耐水性、耐候性和抗裂性能,能够有效提高路面的使用寿命。SBR改性乳化沥青的使用,不仅可以提高路面的性能,还能减少施工过程中的环境污染。乳化沥青在生产过程中,加入了环保型乳化剂,使沥青具有较好的水溶性,减少了沥青烟气的排放,降低了环境污染。同时,SBR改性乳化沥青还具有较好的渗透性,能够更好地与集料结合,提高路面的粘结力。在微表处施工中,还要注意施工工艺的把控。施工过程中,应严格按照规范要求,控制沥青与集料的拌合温度、摊铺速度和压实程度,确保路面施工质量,要加强对施工过程中的质量检测,及时发现问题,及时整改,确保路面质量符合规范要求。总之,微表处施工中,集料颗粒组合和沥青的选用是关键。我们应严格按照规范要求,选用优质集料和SBR改性乳化沥青,并控制好施工工艺,以确保路面施工质量。同时,还应注重环保,减少施工过程中的环境污染。

### 3.2 试验段铺筑

在道路施工领域,微表处大面积施工是一项复杂而关键的任务,为了确保施工质量和效率,施工前必须进行充分的试验段铺筑。主要目的是明确施工人员分工,检验施工组织设计的合理性,并通过实践分析总结出最优的施工工艺。首先,试验段的长度一般在100~200米之间,既能保证施工效果的观测,又不会对整个道路工程造成过多影响。在这个长度范围内,可以将不同类型的道路材料和施工方法进行组合,从而找到最适合当前工程环境的施工方案<sup>[4]</sup>。在试验段施工过程中,施工人员需要严格按照预定的施工组织设计进行操作,组织设计是根据工程的特点、施工现场的实际情况以及施工过程中的需求来制定的。通

过试验段的铺筑,可以检验施工组织设计的可行性,发现其中存在的问题,并及时进行调整。试验段施工过程中,施工人员需要密切监测各个环节,包括混合料的制备、铺筑、压实和养护等。对于监测过程中发现的问题,要及时分析原因,并采取相应的措施进行整改。同时,也要对施工过程中的各项数据进行记录,以便于后期总结和分析。在试验段施工结束后,施工团队需要对整个过程进行总结。第一,要分析施工组织设计的实施情况,看看是否达到了预期的效果。第二,要对施工过程中遇到的问题进行梳理,总结出解决问题的经验和方法。第三,要根据试验段的施工结果,选取最适合的施工工艺,为后续的大面积施工做好准备。总结试验段施工的经验教训,可以为后续大面积施工提供有力的支持,通过对不同施工工艺的比较和分析,可以找到最适合当前工程的特点和需求。总之,在微表处大面积施工前,通过试验段的铺筑,明确施工人员分工,检验施工组织设计的可行性,分析并总结经验,选取最优的施工工艺,是保证道路施工质量的关键环节。

### 3.3 微表处施工要点

在道路施工中,路幅宽度的调整关乎着道路的通行能力、行车安全性以及使用寿命。因此,在施工路段的路幅宽度调整上,必须严谨对待,力求精确合理。操作过程中,要尽量减少纵向接缝的数量,这是保证道路平整度的关键。首先要明确纵向接缝的存在会影响道路的使用寿命。接缝处的材料疲劳程度较高,容易产生裂缝,进而导致路面损坏,减少纵向接缝的数量,可以降低这种损坏的风险,延长道路的使用寿命。同时,接缝少的道路,行车更为平稳,有利于提高行车安全性。在微表处施工中,摊铺槽内的混合料要保持充足的 $1/2$ 以上,是保证路面厚度的重要条件。其次,混合料的充足供应,可以保证摊铺机在施工过程中能够连续作业,避免因材料不足导致的停工。此外,充足的混合料还能保证路面的平整度,使得路面更加美观<sup>[5]</sup>。然而,在施工过程中,难免会出现局部缺陷,可以采用人工的方式进行修复。因此,该修复方法灵活高效,能够针对性地解决局部问题。需要注意的是,人工修复时要严格按照施工标准进行,以保证修复后的路面与整体路面相协调,不影响道路的使用。在道路施工中,还要重视摊铺机的操作,摊铺机的速度、厚度以及均匀度都会影响到路面的质量。因此,操作人员需要具备丰富的施工经验,能够根据实际情况调整摊铺参数,确保路面的施工质量。

### 3.4 注意事项

在微表处施工过程中,温度对于施工质量的影响很大,过高或过低都会导致施工效果大打折扣。因此,在施工过程中,必须对路面温度和气温高度重视。路面温度过高,会导致微表处的材料在施工过程中迅速固化,从而影响其与路面的粘接效果;另一方面,如果路面温度过低,微表处的材料则不易流动,会影响施工的均匀性。因此,在进行微表处施工时,必须确保路面温度在适宜的范围内。气温也是影响微表处施工质量的重要因素。气温过高,会导致施工现场的环境过于干燥,从而使微表处的材料蒸发过快,影响其性能,而气温过低,则会导致微表处的材料变得过于黏稠,难以施工。因此,在施工过程中,我们需要密切关注气温的变化,以确保施工质量。在实际施工中,路面温度和气温往往难以达到理想的施工条件,就需要根据实际情况,采取相应的措施来调整施工方案。例如,在高温条件下,我们可以选择慢凝固的微表处材料,以保证施工效果。而在低温条件下,我们可以通过提高施工现场的温度,或者采用加热设备来改善施工环境。

### 4 结语

微表处工程技术在高速公路工程中的应用具有显著的效益,能有效提高路面性能,降低养护成本,有利于环境保护。针对应用过程中存在的问题,采取相应的改进措施,有助于进一步提高微表处工程技术在高速公路工程。

#### [参考文献]

- [1]李鹏杰,杨智,刘平让,等.微表处技术在3000m以上高海拔山区公路养护中的应用[J].交通科技与管理,2023,4(23):118-121.
  - [2]宋伟佳.微表处技术在预防性公路养护中的应用分析[J].产品可靠性报告,2023(11):150-151.
  - [3]张国花.高速公路沥青路面养护施工中微表处技术的应用[J].时代汽车,2023(11):196-198.
  - [4]贺轩浩,许伟强,唐堂.四川普通国省干线公路微表处技术应用后评价[J].公路,2023,68(3):364-370.
  - [5]胡赛鸿.微表处技术在城镇沥青道路养护中的应用[J].工程建设,2023,55(11):74-78.
- 作者简介:丁雪(1994.1—),毕业院校:昆明理工大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:云南省交通投资建设集团有限公司,职务:副科长,职称级别:工程师。

# 顶管技术在市政给排水工程施工中的运用探究

王亚玲

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

[摘要]随着城市化进程的加快,市政给排水工程建设日益重要。顶管技术以其高效、低影响的特点,在市政工程中受到广泛关注和应用。文章从顶管技术的优势出发,探讨了其在市政给排水工程中的具体运用,并提出相应的施工管理措施,以期为市政工程的施工提供技术支持和管理指导。

[关键词]顶管技术;市政工程;排水施工

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12687

中图分类号: TU992.05

文献标识码: A

## Application Exploration on Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Engineering Construction

WANG Yaling

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization, the construction of municipal water supply and drainage engineering is becoming increasingly important. Pipe jacking technology has been widely concerned and applied in municipal engineering due to its high efficiency and low impact. Starting from the advantages of pipe jacking technology, this article explores its specific application in municipal water supply and drainage engineering and proposes corresponding construction management measures, in order to provide technical support and management guidance for the construction of municipal engineering.

**Keywords:** pipe jacking technology; municipal engineering; drainage construction

### 引言

当前城市化进程不断加速,城市人口持续增长,市政给排水工程的建设日益成为城市发展的重点项目。在这一背景下,如何在保证工程质量的前提下,尽可能减少对城市日常生活和交通的影响,成为了亟待解决的问题,顶管技术作为一种新兴的施工方法,在市政给排水工程中展现出了巨大的潜力。传统的开挖式施工方式存在着一系列问题,如施工周期长、施工现场占用空间大、对周边环境的影响严重等。相比之下,顶管技术具有明显的优势,能够在不破坏地表的情况下完成管道铺设,有效减少对周边建筑和交通的影响,更好适应城市狭小的施工环境,减少对周边居民生活的干扰。但是,目前对于顶管技术在市政给排水工程中的具体运用措施仍在探索中,本文从顶管技术在给排水工程中的具体应用以及相应的施工管理措施等方面展开研究,以提升市政工程施工效率,降低施工成本,保障工程质量。

### 1 顶管技术的优势

#### 1.1 施工效率高

顶管技术采用先进的设备和工艺,能够实现管道的快速铺设,相比传统的开挖式施工方式,顶管技术无需对整条道路进行开挖,而是通过在地下推动管道,实现管线的铺设,因此节省了大量的施工时间。这种高效的施工方式能够大大缩短工程周期,提高施工效率,有利于加快工程

进度,尤其对于城市中交通繁忙的区域来说,可减少施工对交通的影响,降低施工带来的交通拥堵和安全隐患。

#### 1.2 交通影响小

传统的开挖式施工方式通常需要在道路上进行大面积的挖掘,这不仅会占用大量的道路空间,还会导致交通管制、堵塞和拥堵等问题,给周边的交通运输带来极大的影响。顶管技术无需对地表进行大面积的开挖,而是通过在地下推动管道进行铺设,因此对周边交通的影响较小,其施工现场主要集中在管道起点和终点附近的井口处,不需要沿线对道路进行连续的挖掘,因此不会造成长时间的道路封闭或交通管制,减少了对交通的干扰和影响,这对于城市中交通密集的地区尤其重要,可以避免施工所带来的交通拥堵和安全隐患,保障周边居民的出行和城市交通的畅通<sup>[1]</sup>。相比传统的开挖施工,顶管技术的施工现场通常只需要设置少量的进出口,占用的空间较小,不会对周边道路和交通造成过大的影响,使得顶管技术能够在繁忙的城市街道和交通要道上进行施工,不仅减少了对交通的影响,还可以提高施工的灵活性和效率。

#### 1.3 环境破坏小

传统的开挖式施工方式通常需要在地表进行大面积的挖掘,这不仅会破坏地表植被和地貌,还会对周边的环境造成严重影响,包括土壤侵蚀、水源污染等问题,顶管技术无需进行大面积的地表开挖,而是通过在地下推动管

道进行铺设,因此对周边环境的破坏较小,可以最大程度地保护地表的植被和地貌。这对于城市中的绿地、公园以及生态敏感区域尤其重要,避免施工对植被覆盖和生态环境造成的损害,保护城市的生态系统和生物多样性。顶管技术施工过程中所产生的噪音、振动等环境污染也较,不会对周边居民的生活和工作造成过大的干扰。这有助于减少施工对周边环境的污染,保障居民的生活质量和健康。

## 2 顶管技术在市政给排水工程施工中的运用

### 2.1 穿墙顶进

进行穿墙顶进之前,对隧道的地质情况进行详细的勘测和分析,确保施工安全,准备好顶进机械设备和相关的工具,包括顶进机、导向装置、管道材料、润滑剂等。施工时,可在隧道的进口处,安装导向装置,用于引导顶进机械设备沿着预定的方向进行顶进,导向装置通常由导向轮、导向板等组成,能够确保顶进机械设备在施工过程中沿着预定的轨道运行,再将顶进机械设备安装在导向装置上,并进行调试和检查,确保设备能够正常运行和顺利穿过墙体。顶进机械设备通常由液压顶进机构、推进机构、控制系统等组成,能够提供足够的推进力和控制精度。在顶进机械设备的推进过程中,同时进行管道的铺设,管道材料可以是钢管、塑料管等,根据工程需要选择合适的管道材料,在铺设管道时,要确保管道的连接牢固、密封性好,以及管道的线路布置符合设计要求。在顶进过程中,为了减少摩擦阻力和保护管道表面,通常会使用润滑剂,润滑剂可以是水、泥浆、润滑油等,通过喷洒或注入的方式施加在管道表面或顶进机械设备上,减少顶进阻力,提高施工效率。整个过程需要不断监测顶进机械设备的位置和推进状态,及时发现并解决问题,如果发现顶进方向偏离预定轨道或管道铺设不合格,需要及时调整和修正,确保施工质量和安全。

### 2.2 管线纠偏

管线纠偏是顶管技术中的重要步骤,用于调整和校正管道的方向,确保其与设计要求相符。进行管线纠偏之前,首先需要准确定位管道的位置,并进行精确的测量,确定管道的起点和终点位置,以及管道的水平和垂直方向的偏差情况。根据管道的实际情况和纠偏要求,选择合适的纠偏方法,常用的纠偏方法包括手工调整、液压千斤顶、液压拉拔机等。选择合适的纠偏方法可以根据管道的长度、直径、材料和地质条件等因素来确定<sup>[2]</sup>。对于较小的偏差,可以采用手工调整的方法进行纠偏,操作人员利用简单的工具,如手动螺栓拉拔、手动扳手等,对管道进行微调,使其达到设计要求的方向和位置即可;对于较大的偏差或需要更大力量的情况,可以使用液压千斤顶进行纠偏,将液压千斤顶安装在管道附近的支撑点上,然后通过调节千斤顶的液压缸,施加适当的力量,使管道产生所需的移动和调整;对于较长的管道或需要大范围调整的情况,可以

使用液压拉拔机进行纠偏,液压拉拔机通过液压缸产生大力量,将管道沿着预定的方向拉拔或推动,以实现纠偏的目的。

### 2.3 注浆减阻

注浆减阻可用于减少管道推进时的摩擦阻力,确保施工顺利进行。进行注浆减阻之前,对管道的施工段进行准确测量和评估,并根据地质条件和管道材料选择合适的注浆材料,准备好注浆设备和相关的工具,如注浆泵、管道接头、浆液桶等。在管道需要穿越的障碍物周围,进行孔洞预处理,包括清理孔洞周围的杂物和泥土,保持孔洞的清洁和光滑,如果孔洞边缘存在裂缝或不平整的情况,要进行修补和加固,以确保注浆效果。同时,根据施工需要和地质条件,选择合适的注浆材料,按照一定的配比和要求进行混合,确保注浆材料的流动性和均匀性,将准备好的注浆材料通过注浆泵或其他设备注入到管道和孔洞之间的空间中,注浆的位置和注入量应根据具体情况进行调整和控制,以确保注浆材料充分填充孔洞和管道周围的空隙,形成一层均匀的注浆层。注浆完成后,等待注浆材料进行固化和硬化,这通常需要一定的时间,根据注浆材料的性质和环境条件,需要几小时甚至几天的时间。在此期间,要保持注浆区域的干燥和通风,以加速固化和硬化的过程。注浆材料固化和硬化后,检查注浆层的均匀性和完整性,以及注浆效果是否符合设计要求,通过视觉检查、探测器检测等方式进行测试,确保注浆减阻的效果达到预期。

### 2.4 管道试压

管道试压主要用于检测管道系统的密封性和耐压性,以确保其安全可靠运行。管道试压之前,先对管道系统进行彻底的清洁和检查,确保没有异物或杂质存在,并且所有连接件和焊接点都处于良好状态,检查试压设备和工具,确保其正常运行和准确度,再将试压设备(通常为水泵)连接到管道系统的一端,并通过适当的连接件将试压设备与管道系统紧密连接,另一端的管道端口通常需要用盖子或阀门密封,以确保试压时不会有漏水现象发生;打开试压设备,并逐渐将水泵中的水充入管道系统中,直至管道系统充满水并排出所有空气<sup>[3]</sup>。当管道系统充满水且排除了所有空气后,开始逐渐施加压力至预定的试压压力,压力的施加速度应逐渐增加,并且需要监测管道系统的压力变化情况,确保压力稳定并达到预定值。达到预定的试压压力后,关闭试压设备,并保持管道系统处于压力状态,一般持续一段时间(通常为15-30分钟)。在此期间,监测管道系统的压力变化情况,确保压力保持稳定,无泄漏现象发生。保压检查完成后,缓慢释放试压设备中的压力,直至管道系统中的压力降至零,释放压力的过程中需逐步减小压力释放速度,以避免管道系统的突然释放压力造成的冲击。同时,记录试压过程中的压力变化情况和试压结果,以备日后参考和核对。

## 2.5 顶管防水

顶管防水施工可以确保顶管施工后管道系统不受地下水或地表水的侵蚀,保证其长期稳定运行。顶管防水需选择合适的防水材料进行施工,常见的防水材料包括聚乙烯薄膜、防水沥青、聚氨酯涂料等,根据具体情况选择合适的防水材料,确保其质量符合相关标准要求。将选定的防水材料按照设计要求施工在顶管周围,覆盖整个管道表面,可以采用喷涂、涂刷、铺贴等方式,确保防水层的覆盖均匀且密实。在施工过程中,注意避开管道连接处和弯曲处,确保防水层的连续性和一致性。对于管道的连接处,特别是接口密封处,需要进行额外的防水处理,以防止水从连接处渗漏,使用防水胶粘剂、密封胶条等材料对连接处进行封闭和加固,确保其密封性和耐水性。完成防水层施工后,对其进行保护,以防止在后续施工或使用过程中被损坏,常见的保护方法包括覆盖防水层表面的保护层或材料,如沙土、砾石、混凝土等,以及设置防护层或护板等设施,防止外部物体对防水层造成损害。完成防水施工后,进行质量检查和验收,检查防水层的覆盖情况、连接处的密封性以及防水材料的质量等,确保防水施工符合设计要求和相关标准,达到预期的防水效果。

## 3 顶管施工管理措施

### 3.1 合理选择材料,控制材料质量

合理选择材料并控制材料质量利于确保施工顺利进行和工程质量可靠。首先,材料选择需要考虑到工程的具体要求和环境条件。例如,需要考虑到管道的承受能力、耐腐蚀性、抗压性等特性,以及与周围环境的适应性,根据这些要求,选择适合的材料类型,如聚乙烯(HDPE)、玻璃钢等,以确保材料的性能能够满足工程的需求。其次,对所选材料的质量进行严格控制,包括对材料的原材料采购、生产加工、运输和存储等环节进行全程监控,确保材料符合相关标准和规定<sup>[4]</sup>。最后,施工管理团队应加强对材料供应商的管理和监督,确保其具备合法资质和良好信誉,提高材料供应的可靠性和稳定性,有效降低施工风险,保障工程施工的顺利进行和工程质量的可控性。

### 3.2 完善施工技术,提升施工效率

施工技术的完善需要从人员培训和技术创新两个方面入手。一是为施工人员提供系统的培训和技能提升,使其具备丰富的施工经验和专业知识,能够熟练掌握先进的施工工艺和操作技巧。二是不断推进技术创新,引进先进的施工设备和工具,采用现代化的施工管理系统,以提高施工效率和质量。

施工效率的提升需要依托于先进的施工工艺和设备。市政工程顶管施工中,采用先进的顶管机械设备和自动化控制系统可以大幅提高施工效率,这些设备能够快速、精准地完成施工任务,减少人力成本和施工周期,同时提高工程质量和安全性,还可以结合信息化技术,实现施工过程的数字化管理和监控,及时发现和解决问题,提升施工效率和管理水平。

### 3.3 及时更新设备,引进全新技术

随着科技的不断进步和市场需求的变化,更新设备和引进新技术可以提高施工效率、降低成本、改善工作条件,并且有助于保持竞争优势。新型的施工设备通常具有更高的工作效率和更先进的功能,能够在更短的时间内完成更多的工作量,同时减少人力成本和劳动强度<sup>[5]</sup>。例如,引进智能化的顶管机械设备和自动化控制系统,可以提高施工的精度和稳定性,减少人为因素对施工质量的影响,从而保障工程的安全和可靠性。而新技术的引入不仅可以解决传统施工中存在的问题和瓶颈,还可以为工程提供更多的可能性和选择。例如,结合人工智能和大数据技术,实现施工过程的智能化监控和管理,可以更加精准地预测和防范施工风险,提高工程的可控性和安全性,促进工程质量提升。

## 4 结束语

顶管技术的广泛应用为市政给排水工程的施工注入了新的可能性,其高效、低影响的特点,使得工程施工更加灵活、快速、环保。然而,要实现顶管技术的最大价值,仍需不断探索创新,完善相关管理措施,确保施工质量和安全。同时,加强技术培训,提升从业人员的专业水平,推动顶管技术在市政工程中应用,促进城市建设长远发展。

### [参考文献]

- [1]王宇瑛.顶管技术在市政给排水工程中的应用研究[J].工程技术研究,2024,9(2):112-114.
- [2]任广林,张杰.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J].居业,2023(9):10-12.
- [3]熊永柱,张云,涂斌,等.顶管技术在市政给排水工程施工中的有效应用[J].科学技术创新,2023(16):105-108.
- [4]业伟.顶管技术在市政给排水工程施工中的运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(8):122-124.
- [5]王志富.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用分析[J].住宅与房地产,2023(5):232-234.

作者简介:王亚玲(1995.12—),毕业院校:新疆建设职业技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 路桥施工技术及质量控制策略分析

谭 镜

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**在城市化进程中, 路桥建设已经成为重要项目。本篇文章深入探讨了路桥施工技术的发展及质量控制策略, 以提升工程质量和安全性。施工技术方面, 深入探讨了混凝土技术、路基施工技术和路面排水技术; 质量控制方面, 提出可以选用高质量原材料、建立健全管理制度、完善监测系统、使用先进设备和推进技术创新等关键策略, 以保证施工质量, 提高工程效率, 为路桥工程的顺利实施提供有效的技术和管理支持, 促进城市交通基础设施的可持续发展。

**[关键词]**路桥项目; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12701

中图分类号: U415

文献标识码: A

## Analysis of Road and Bridge Construction Technology and Quality Control Strategies

TAN Jing

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

**Abstract:** In the process of urbanization, road and bridge construction has become an important project. This article delves into the development of road and bridge construction technology and quality control strategies to improve engineering quality and safety. In terms of construction technology, it delves into concrete technology, roadbed construction technology, and pavement drainage technology. In terms of quality control, key strategies such as selecting high-quality raw materials, establishing sound management systems, improving monitoring systems, using advanced equipment, and promoting technological innovation are proposed to ensure construction quality, improve engineering efficiency, provide effective technical and management support for the smooth implementation of road and bridge projects, and promote the sustainable development of urban transportation infrastructure.

**Keywords:** road and bridge projects; construction technology; quality control

### 引言

在当今日益繁荣的城市化进程中, 道路和桥梁的建设变得愈发关键。道路和桥梁的施工不仅仅是工程规模的问题, 更是一项涉及工艺、技术和管理等多方面要素的综合性工程, 路桥施工技术在许多方面得到了极大的发展, 提高了施工效率, 缩短了工程周期, 降低了施工成本。伴随着技术的进步和施工规模的扩大, 质量控制成为确保工程稳健完成的至关重要的环节, 质量控制不仅仅关乎项目的建设质量, 更直接关系到道路和桥梁的使用寿命和安全性, 制定科学合理的质量控制策略成为确保工程质量的保障。本文深入探讨路桥施工技术的最新发展, 并对质量控制策略进行全面分析, 通过对各种施工技术研究, 揭示其在路桥建设中的应用现状, 并详细剖析质量控制的关键环节, 提出科学的质量管理方法, 以期为路桥工程的成功实施提供有力的技术和管理支持。

### 1 路桥施工技术及质量控制的重要性

在城市化的快速发展和基础设施建设的推动下, 道路和桥梁的建设显得愈发重要, 这不仅是因为它们连接着城市各个部分, 更因为它们是城市交通体系的关键组成部分, 对于促进经济发展、改善居民生活质量具有重要作用。在这一建设过程中, 路桥施工技术及质量控制成为决定工程

成败的关键因素。

首先, 路桥施工技术会直接影响到工程的建设效率和质量。随着科技的不断进步, 新型的施工技术应运而生, 例如 BIM 的应用使得在设计和施工阶段能够更好地协同工作, 减少工程设计与实际施工之间的脱节, 从而提高了施工的效率, 而先进的建筑机械和设备的应用则使得工程的执行更加精准、迅速, 大大压缩了工程周期。其次, 路桥施工技术的进步对于工程的经济效益和可持续性发展具有积极影响。先进的技术和工艺不仅可以提高工程的施工效率, 还可以降低施工成本, 采用新型环保材料和绿色施工技术可以降低对环境的不良影响, 推动工程朝着可持续性方向发展, 这不仅符合当代社会对于环境友好型工程的期望, 也为未来城市的可持续发展奠定了基础。最后, 道路和桥梁工程的质量不仅关系到建设过程中的安全性和稳定性, 更直接影响工程的使用寿命和后期维护成本。科学合理的质量控制策略可以确保使用高质量的原材料, 建立健全的施工质量管理体系, 有效监测施工过程, 从而保障工程的质量和安全性, 这有利于确保城市基础设施的长期稳定运行。

### 2 路桥施工技术要点

#### 2.1 混凝土技术

混凝土技术在路桥施工中的操作方法和关键点包

括原材料选用、配合比设计、搅拌、运输、浇筑和养护等环节,只有严格按照要求操作,才能保证混凝土的质量和工程的安全性。在原材料选用方面,应选择优质水泥、骨料、细集料和外加剂,水泥应符合国家标准,骨料具有一定强度和坚固性,细集料应选用级配合理的石粉或砂,外加剂的使用根据混凝土的性能要求,如减水剂可降低水灰比、提高混凝土强度和工作性能<sup>[1]</sup>。在配合比设计方面,应根据工程要求和混凝土的强度等级,确定合适的配合比,在设计配合比时,综合考虑混凝土的工作性能、耐久性、施工工艺等因素,保证混凝土的质量稳定性。在搅拌环节,选用高效搅拌设备,确保混凝土搅拌均匀,避免出现质量不均匀、强度不足等问题,搅拌时间符合要求,以保证混凝土的强度和工作性能。在运输方面,选择适合的运输方式,如搅拌车运输或就地浇筑,搅拌车的运输速度应控制在规定范围内,避免混凝土在运输过程中发生分层、堆积等问题。浇筑时根据工程要求和设计要求,采用适当的浇筑方法和工艺,保证混凝土的均匀性和密实性,在浇筑过程中,注意控制浇筑速度,避免产生裂缝和空鼓等缺陷。养护环节根据混凝土的强度等级和气候条件,制定科学的养护方案,养护期间应保持混凝土的湿润,防止混凝土早期干裂和强度降低。

## 2.2 路基施工技术

路基施工技术直接关系到工程的稳定性和使用寿命。在进行路基施工前,首先要进行场地的准备工作,包括清理、平整、挖掘和填筑等步骤,清理工作确保施工区域无杂物,平整使场地符合设计要求,而挖掘和填筑则用于调整路基的高程和横断面。路基材料的选择直接影响到路基的稳定性,通常使用的路基材料包括砂、砾石、黏土等,这些材料需要经过筛分、加固和加水等处理,确保其符合设计要求,并具有足够的承载力和抗压强度。紧接着是进行填筑,填筑的目的是通过逐层加铺路基材料,形成符合设计要求的路基横断面,填筑时应注意控制每层的厚度、湿度和密实度,以确保路基的均匀性和承载力,再通过压实提高路基的密实度,增强其抗变形和抗沉降能力。常用的压实设备包括压路机和振动压实机,在进行压实时,应按照设计要求和施工工艺进行合理的操作,确保路基的均匀性和稳定性。在施工中,要合理设置排水系统,包括排水沟、管道等,排水设施的建设需要考虑地形、水流方向等因素,以防止水分对路基的侵蚀和破坏。整个施工过程都要进行质量监测,通过实时监测路基的厚度、密实度、含水率等指标,及时发现问题并进行调整。严格执行施工方案和质量控制标准,确保施工质量。通过科学合理的操作,可以确保路基的稳定性、耐久性和安全性,为整个道路和桥梁工程的成功实施提供有力的技术支持。

## 2.3 路面排水技术

路面排水技术能够有效预防道路积水和涝灾,还能保护路面结构,延长路面使用寿命,主要包括路面横向和纵

向排水两个方面。横向排水是指排水沟、排水管等设施将路面积水及时引导至路侧的排水系统,以防止积水对路面及路基的侵蚀和破坏。在实施横向排水时,首先要根据道路设计要求,合理设置排水沟和排水口的位置和数量。然后,选择适合的排水设施,包括V型排水沟、横向排水管等,在排水沟和排水管的施工过程中,需要确保其坡度和高程符合设计要求,以保证排水顺畅。纵向排水是指通过设置横向坡度和纵向坡度,将路面积水顺利引导至排水沟或排水管,在实施纵向排水时,要根据道路横断面和纵坡要求,合理设置路面的横向和纵向坡度,横向坡度的设置应使路面水平面上的水能够顺利流入排水沟或排水管,而纵向坡度则应使积水顺利向下流动,避免在路面上形成积水区域。排水系统设计应充分考虑道路的横断面和纵向坡度,确定合适的排水设施和排水沟布置方案,以保证路面排水的畅通,排水设施和排水管的材料选择应考虑其耐腐蚀性、抗压性和耐磨损性等性能,确保其长期稳定运行。在排水设施和排水管的施工过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保施工质量达标。最后是进行定期维护,检查、清理和维护排水系统,及时处理堵塞和损坏问题,以确保排水系统的畅通性和稳定性。实施路面排水技术时,注意环境保护,合理利用雨水资源,减少水污染和土壤侵蚀,保护生态环境。通过科学合理的操作,确保路面排水系统的顺畅运行,有效预防路面积水和涝灾,保护路面结构,延长路面使用寿命。

## 3 路桥施工质量的控制策略分析

### 3.1 选取高质量施工原材料

选取高质量施工原材料是确保路桥施工质量的重要保障措施。首先,在混凝土施工中,水泥是关键原材料,选取优质水泥是保证混凝土强度和耐久性的前提,应选择符合国家标准的水泥,具有良好的均匀性和稳定性。其次,骨料也是混凝土的重要组成部分,选取优质骨料能够提高混凝土的密实性和耐久性,应选择符合规范要求的骨料,确保其强度和坚固性。再者,细集料影响着混凝土的工作性能和强度特性,应选择级配合合理的细集料,保证混凝土的均匀性和稳定性。最后,外加剂的使用影响着混凝土的性能,应根据混凝土的性能要求选取合适的外加剂,如减水剂可降低水灰比、提高混凝土强度和工作性能。

### 3.2 建立健全施工质量管理体系

建立健全施工质量管理体系可以确保路桥施工过程中质量可控、可追溯。首先,制定明确的质量管理体系和标准,涵盖施工前、中、后的各个阶段,明确各个工序的质量标准、验收标准和相关规范,确保施工全过程的合规性。其次,建立质量管理组织结构,明确各级质量管理人员的职责和权限,设立质量管理部门,负责全面协调、监督和管理施工过程中的质量工作,设立质量管理小组,分别负责不同工序和环节的质量监管,确保每个环节都有专

人负责质量控制。在施工前,制度应明确合同和设计文件的质量要求,确保施工方充分理解和遵守相关规范,制定详细的施工计划和工序流程,明确每个工序的施工要求和关键节点,为后续的质量控制提供基础<sup>[2]</sup>。施工中,实施质量控制的操作方法,制度应规定严格的质量检查和验收程序,确保每个工序都经过合格的检测,制定临时质量控制方案,对可能出现的问题进行提前预防和控制,建立质量记录档案,对每个工序的质量数据和检测结果进行详细记录,以备后续追溯和分析。施工后,进行质量评估和总结,对整个施工过程进行全面的质量评估,总结经验教训,发现和解决问题,并要求建立施工质量档案,将所有质量相关的文件和记录进行整理和归档,为工程的后期运维提供参考。定期组织施工人员进行相关质量管理培训,提高其对质量管理的认识和技能,确保全体施工人员都能够严格按照质量管理体系进行操作。

### 3.3 完善路桥施工质量监测系统

第一,建立多层次的监测网络。在施工现场布置监测设备,如测量仪器、传感器等,对施工过程中的各项参数进行实时监测,在关键部位设置视频监控设备,对施工现场进行实时监控,及时发现和解决问题,采用无人机、卫星遥感等现代技术手段,对施工过程进行全方位监测,提高监测的全面性和准确性。第二,建立科学合理的数据分析和处理机制。收集到的监测数据需要进行及时有效的分析和处理,以便及时发现问题、解决问题,建立数据处理中心,对监测数据进行统一管理和分析,利用数据分析技术,发现施工过程中存在的质量问题和潜在风险,提出相应的改进措施。第三,建立监测数据与质量管理体系的信息共享机制。监测数据应与质量管理体系进行有机结合,实现监测数据的及时共享和传递,使监测结果能够为质量管理提供有效的支撑和依据,建立信息化平台,实现监测数据的实时上传和在线查询,提高监测数据的传输效率和管理效率。第四,建立健全的监测结果反馈机制。监测结果应及时反馈给相关部门和责任人员,形成闭环管理机制,对于监测结果中发现的问题,应及时制定整改措施,并进行跟踪和督促,确保问题得到有效解决。

### 3.4 高效使用先进设备

选择适合的先进设备能够提高施工效率和质量。例如,使用智能化的施工设备,如智能挖掘机、激光平整机等,

可以提高施工的精度和效率,减少人为误差。还要合理规划设备使用方案,确保设备的最大化利用,通过科学的施工组织 and 合理的设备配置,减少设备的空转时间,提高施工效率,定期对设备进行维护保养,保证设备的正常运行,及时发现并解决设备故障,避免因设备故障导致的施工延误和质量问题<sup>[3]</sup>。另外,对施工人员进行设备操作培训,提高其对先进设备的操作熟练度和效率,通过培训使施工人员能够熟练操作先进设备,充分发挥其性能优势,提高施工质量和效率。

### 3.5 加大技术创新力度

一是通过引入新技术和新材料,改善施工工艺,提高工程质量。例如,采用新型建筑材料、智能施工设备和先进的施工技术,增强工程的抗压性、耐久性和安全性。二是积极开展科研与技术攻关,推动施工领域的创新发展。建立科研机构与企业的合作机制,加强对施工技术和工艺的研究,推动施工行业的技术创新,提高施工质量水平。三是加强对现有技术的优化和改进,不断提升施工效率和质量。通过对施工过程中的关键技术进行深入研究和改进,解决施工中的难题和瓶颈问题,提高施工的精准度和可控性。四是建立技术创新激励机制,鼓励企业和科研人员积极参与技术创新活动,设立技术创新奖励,给予技术创新者一定的奖励和荣誉,激发他们的创新热情和积极性,推动施工技术的不断创新和进步。

## 4 结束语

有效的技术和策略可以确保工程质量,通过合理选择先进设备、完善监测系统以及加大技术创新力度,能够提高施工效率、降低风险,并确保工程质量达到预期水平。在路桥建设中,应继续秉承这些原则,不断追求创新,为建设更安全、更可靠的路桥工程贡献力量。

### 【参考文献】

- [1] 谷秋志. 路桥施工技术 & 质量控制策略分析[J]. 石河子科技, 2023(6): 64-65.
- [2] 李明江. 路桥施工技术应用 & 质量控制策略分析[J]. 运输经理世界, 2023(11): 86-88.
- [3] 许鹏. 路桥施工技术和质量控制策略探讨[J]. 建筑机械, 2022(7): 45-49.

作者简介: 谭镜, (1993. 11—), 男, 助理工程师, 专科, 道路桥梁。

# 污水处理工程施工管理问题及对策研究

缪鹏宇

浙江省环境工程有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**随着城市化进程的不断加快和人口规模的不断扩大, 污水处理工程的建设和改造日益成为当务之急, 目前污水处理工程施工管理中普遍存在着诸多问题, 如施工质量监管不到位、施工进度难以控制、安全管理不足等。这些问题不仅会影响工程的质量和进度, 还可能带来环境污染和安全事故的风险。因此, 有必要对污水处理工程施工管理中存在的问题进行深入剖析, 探讨相应的应对策略, 以期为污水处理工程的顺利实施提供理论指导和实践支持。

**[关键词]**污水处理; 工程施工; 问题; 对策

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12698

中图分类号: TS5

文献标识码: A

## Research on Construction Management problems and Countermeasures of Sewage Treatment Projects

MIAO Pengyu

Zhejiang Province Environmental Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** With the continuous acceleration of urbanization and the expansion of population, the construction and renovation of sewage treatment projects have become an urgent task. Currently, there are many problems in the construction management of sewage treatment projects, such as inadequate supervision of construction quality, difficulty in controlling construction progress, and insufficient safety management. These problems not only affect the quality and progress of projects, but also may bring risks of environmental pollution and safety accidents. Therefore, it is necessary to conduct in-depth analysis of the problems in the construction management of sewage treatment projects, explore corresponding response strategies, and provide theoretical guidance and practical support for the smooth implementation of sewage treatment projects.

**Keywords:** sewage treatment; engineering construction; problems; countermeasures

### 引言

污水处理工程是保障环境卫生和人民健康的重要基础设施, 对城市发展和生活质量起着至关重要的作用, 在污水处理工程的实际施工过程中, 由于各种原因, 往往会出现诸如质量问题、进度延误、安全隐患等挑战, 严重影响工程的顺利进行和效果达标。因此, 对污水处理工程施工管理问题进行深入研究, 提出有效对策和解决方案, 具有重要的理论和实践意义。

### 1 污水处理工程施工管理的重要性

污水处理工程施工管理的重要性不言而喻, 作为城市基础设施建设的重要组成部分, 污水处理工程直接关系到人民群众的生活质量和城市环境的改善。良好的施工管理能够有效保障工程质量, 确保设施稳定运行减少后期维护成本。同时, 合理的施工管理也能够有效控制工程投资, 避免资金浪费和超支现象的发生。此外, 施工管理还直接影响着工程的进度安排, 合理的管理能够保证工程按时完成, 避免造成不必要的延误。

### 2 污水处理工程施工管理存在的问题

#### 2.1 施工质量监管

施工质量监管作为污水处理工程施工管理中的重要

环节, 却存在一系列问题。其中, 监管体系不完善是主要症结之一, 由于监管标准不统一、监管流程不畅、监管人员素质参差不齐等原因, 导致了施工质量监管效果不佳。此外, 施工过程中存在的技术难题和施工方与监管方之间的沟通不畅也给质量监管带来了挑战。这些问题的存在, 不仅可能影响到工程质量的稳定和可靠, 还可能带来后期维护和管理的隐患, 因此亟待解决。

#### 2.2 施工投资控制

施工投资控制在污水处理工程施工管理中是一个关键问题。施工过程中, 由于资金管理不善或者预算编制不准确, 往往会导致投资超支或者资金使用不透明的情况。此外, 施工过程中可能会出现变更设计或者材料价格上涨等情况, 导致原本合理的预算无法满足实际需求。缺乏有效的资金监管和控制机制, 也容易造成资金的浪费和不必要的损失<sup>[1]</sup>。因此, 施工投资控制问题的存在, 直接影响到了工程的经济效益和可持续发展, 需要采取相应措施加以解决。

#### 2.3 施工进度管理

在污水处理工程施工管理中, 施工进度管理是一个关键问题。施工进度的延误可能由多种因素导致, 如设计变

更、材料供应延迟、施工工艺调整等。此外,施工过程中可能会遇到天气不佳、人力不足等外部因素,也会对工程进度产生影响。不良的施工进度管理可能导致工程延误交付,进而影响整个项目的运行和成本控制。因此,有效地管理施工进度,确保施工按计划进行,是保证工程顺利完成的关键之一。

#### 2.4 结构施工问题

在污水处理工程施工管理中,结构施工问题是一个重要的挑战。这些问题可能涉及到结构设计与实际施工之间的不匹配,导致施工过程中出现质量问题或者工程安全隐患。此外,施工过程中可能会出现工艺操作不规范、材料质量不达标等情况,进一步影响了结构施工的质量和效率。这些结构施工问题如果得不到及时解决,可能会导致工程质量下降,甚至出现安全事故,因此需要在施工管理中予以重视和解决。

#### 2.5 安装工程问题

在污水处理工程施工管理中,安装工程问题是一个需要关注的重要方面。安装工程可能涉及到设备选型不当、安装操作不规范、施工人员技术水平参差不齐等诸多问题。这些问题可能会导致设备安装不牢固、连接不严密或者功能异常,进而影响到整个工程的运行效果和安全性。此外,由于设备安装一般涉及到电气、机械、管道等多个专业领域,如果各个专业之间协调不当或者沟通不畅,也可能出现安装工程问题。因此,对安装工程的质量管理和施工过程的监督是确保工程顺利进行和达到预期效果的关键之一。

#### 2.6 安全管理问题

在污水处理工程施工管理中,安全管理问题是至关重要的。安全管理问题可能包括施工现场的安全环境、作业人员的安全意识、施工设备的安全操作等方面。如果安全管理不到位,可能导致施工事故的发生,造成人员伤亡和财产损失。同时,污水处理工程的施工环境往往比较复杂,存在诸如化学品泄漏、高空作业、深坑施工等特殊风险,若不加以有效管理将增加施工安全风险。因此,安全管理问题的存在需要及时识别和解决,以确保施工过程的安全性和稳定性。

### 3 污水处理工程项目施工管理对策

#### 3.1 初始阶段管理优化

优化污水处理工程项目的初始阶段管理对于确保工程质量和进度具有重要意义。在项目启动之初,应该进行充分的前期调研和规划,以确定工程目标、范围、时间表和预算,这包括对工程地点、土地使用情况、环境影响、法律法规等因素进行全面评估,并制定相应的规划方案。同时,要加强与相关部门和利益相关者的沟通与协调,确保项目实施过程中的合法性和可行性。在初始阶段,还需要重视工程设计的质量和合理性,通过与设计单位充分沟

通,明确工程要求和设计标准,确保设计方案与实际情况相符合。特别是要关注工程的可持续性和环保性,采用先进的技术和设备,以降低对环境的影响并提高工程的可持续发展性。另外,对施工队伍的选拔和培训也至关重要,优秀的施工队伍是工程成功的关键,他们应具备专业技能和丰富的经验,能够应对各种复杂情况和挑战。因此,在初始阶段应该对施工队伍进行全面评估和培训,确保其具备足够的能力和素质来完成工程任务。

#### 3.2 强化设计施工环节衔接

在污水处理工程项目的施工管理中,设计与施工环节的衔接至关重要。强化设计施工环节的衔接可以提高工程的质量、效率 and 安全性,从而确保项目的顺利进行和顺利完成。首先,为了实现设计与施工的有效衔接,需要加强设计前期的沟通与协调。设计前期,设计团队和施工团队应该密切合作,充分交流项目的需求、约束条件和技术要求,确保设计方案符合实际施工的需要。这样可以避免设计方案过于理想化或不切实际,减少后期的设计变更和施工调整。其次,建立健全的设计变更管理机制也是必要的。在施工过程中,难免会遇到一些设计方面的调整或变更。为了避免设计变更给项目进度和成本带来不良影响,需要建立起快速响应的设计变更管理机制,及时评估变更的必要性和影响,并加以妥善处理。此外,加强设计方与施工方的沟通与协作也是至关重要的一环。设计方应该积极倾听施工方的意见和建议,尊重施工方的专业知识和经验,充分考虑施工的可行性和可操作性,确保设计方案的合理性和可实施性。最后,建立设计与施工的信息共享机制也是十分必要的。通过建立信息共享平台或会议制度,及时传递设计方案的更新和变更信息,确保施工方能够及时获取最新的设计信息,以便调整施工计划和工艺流程,保证施工顺利进行。

#### 3.3 经济风险分析与应对策略

在污水处理工程项目的施工管理中,经济风险分析与应对策略至关重要。经济风险主要指施工过程中可能出现的成本超支、资金周转不灵、经济效益低于预期等情况。为了应对这些风险,需要进行经济风险分析,并制定相应的应对策略。首先,进行经济风险分析时,应对施工过程中可能出现的各种风险进行全面、系统的评估,这包括对施工预算的合理性评估、对各项成本的风险评估、对市场行情的分析等,以确定项目的经济风险来源和潜在影响。其次,针对不同的经济风险,制定相应的应对策略<sup>[2]</sup>。例如,针对资金周转不灵的风险,可以建立健全的资金管理体系,加强资金监控和预算管理,确保项目资金的有效使用和合理分配;针对成本超支的风险,可以加强成本控制和管理,严格执行成本核算制度,及时发现和纠正成本偏差,防止成本超支。此外,还可以通过合理的风险分担和转移方式来降低经济风险。例如,可以购买适当的保险产

品,将部分风险转移给保险公司;或者与合作伙伴签订合同,明确责任和义务,合理分担项目风险。最后,建立健全的经济风险管理制度也是十分必要的。通过建立风险管理委员会或者专门的风险管理团队,加强对经济风险的监控和预警,及时调整应对策略,确保项目的经济风险在可控范围内。

### 3.4 加强现场安全管理力度

加强现场安全管理力度是保障污水处理工程施工安全的关键措施。现场安全管理涉及诸多方面,包括安全意识培训、作业环境管理、应急预案制定等。首先,施工人员应接受全面的安全培训,了解施工现场的各项安全规定和操作流程,提高他们对安全事故的认识和应对能力。此外,定期举行安全教育活动,增强施工人员的安全意识,使其时刻保持警惕。其次,对施工现场的作业环境进行全面管理,确保施工现场的道路畅通、作业场地整洁、危险源得到有效控制。对危险作业区域进行标识和隔离,设置警示标志,提醒施工人员注意安全。此外,制定完善的应急预案也至关重要,应急预案应考虑各种可能发生的安全事故,并明确应对措施和责任分工。定期组织演练,检验应急预案的实施效果,及时发现并解决存在的问题,提高应急处置的能力和水平。另外,加强安全监督和检查是保障施工现场安全的有效手段,设立专门的安全管理人员,负责对施工现场的安全情况进行监督和检查,及时发现并纠正存在的安全隐患,确保施工现场安全有序。

### 3.5 强化现场监理工作

强化现场监理工作是确保污水处理工程施工质量和安全的重要举措。现场监理工作涉及到对施工现场的实时监控、质量检查和问题解决等方面。首先,现场监理应该加强对施工现场的日常巡视和检查,监理人员应定期到施工现场进行巡查,检查施工过程中是否存在安全隐患、施工质量是否符合要求,及时发现和解决问题。其次,监理人员应当密切关注施工过程中的关键节点和关键工序,对于重要的施工作业,应加强监理力度,提前制定详细的监理计划和监理要点,确保关键环节的施工质量和安全。此外,现场监理还应加强与施工单位和设计单位的沟通与协调<sup>[3]</sup>。监理人员应与施工单位和设计单位保持密切联系,及时沟通工程进展情况和存在的问题,共同商讨解决方案,确保工程顺利进行。另外,加强监理人员的技术培训和素质提升也是十分重要的。监理人员应具备丰富的工程技术和监理经验,能够熟练运用相关监理标准和规范,准确判断施工质量和安全风险,提出合理的监理意见和建议。

### 3.6 完善污水排放口的检测和管网系统的监测工作

完善污水排放口的检测和管网系统的监测工作对于污水处理工程的有效运行和环境保护至关重要。首先,针

对污水排放口的检测,应建立科学合理的监测方案 and 标准,包括排放口位置的选择、监测参数的确定、监测频率的规定等。监测参数应涵盖污水的主要污染物指标,如悬浮物、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、氨氮等,以全面了解排放口的污染状况。此外,应采用先进的监测技术和设备,确保监测数据的准确性和可靠性。其次,针对管网系统的监测工作,应建立完善的管网监测系统,包括监测点位的布设、监测参数的选择、监测设备的配置等。监测点位应覆盖整个污水管网系统的主要节点,以全面了解管网运行的实际情况。监测参数应涵盖管网水质的关键指标,如流速、压力、水质浓度等,以及管道的渗漏、破损等情况。监测设备应具备实时监测和数据传输功能,以便及时掌握管网运行状态,并采取相应措施进行调整和修复。此外,应建立健全的监测数据管理和分析体系,对监测数据进行及时汇总、分析和评估,及时发现管网系统的异常情况和问题,并采取相应的应对措施。同时,应定期组织污水排放口和管网系统的巡查和检修工作,及时清理管道堵塞、修复管道破损等问题,确保管网系统的正常运行和污水排放的合法达标。

## 4 结语

在污水处理工程施工管理问题及对策的研究中,我们深入探讨了施工管理中存在的各种问题,并提出了相应的对策与解决方案。污水处理工程的施工管理是一个复杂而又关键的环节,它直接关系到工程的质量、进度和安全,同时也影响着环境保护和社会效益。通过对施工管理问题的深入分析和对策的合理提出,可以有效地提升工程的施工质量、保证工程进度的顺利进行,同时也可以最大程度地降低施工过程中出现的各种风险和问题。在今后的工程实践中,我们应该进一步加强对施工管理的重视,充分发挥管理的作用,不断总结经验,完善管理制度,确保污水处理工程的顺利实施,为建设美丽家园、保护生态环境做出积极贡献。

### 【参考文献】

- [1]徐立民.污水处理工程建设管理中存在的问题及对策分析[J].江西建材,2020(9):229-231.
  - [2]殷军.污水处理工程施工管理问题及对策研究[J].现代物业(中旬刊),2020(5):84-85.
  - [3]潘磊.污水处理工程施工管理问题及解决措施[J].四川建材,2020,46(6):190-192.
- 作者简介:缪鹏宇(1996.10—),男,毕业于绍兴文理学院元培学院,学历:本科,所学专业:土木工程,就职于浙江省环境工程有限公司,职务:结构设计师,年限:第五年,目前职称:初级职称。

## 建筑工程施工技术管理水平有效提升策略的研究

王春燕

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 建筑工程技术管理在现代社会中扮演着至关重要的角色, 其对于工程项目的顺利实施、质量控制以及安全保障具有不可替代的作用。加快建设项目竣工、确保施工安全、减轻公司财务负担等诸多挑战使得建筑工程技术管理的重要性愈加凸显。文中探讨建筑工程施工技术管理水平有效提升策略, 以期为建筑工程领域的从业者及相关管理者提供有益的参考和指导。

[关键词] 建筑工程; 施工技术; 管理水平; 提升策略

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12680

中图分类号: TU712

文献标识码: A

### Research on Effective Strategies for Improving the Management Level of Construction Technology in Construction Projects

WANG Chunyan

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** Construction engineering technology management plays a crucial role in modern society, playing an irreplaceable role in the smooth implementation, quality control, and safety assurance of engineering projects. The challenges of accelerating the completion of construction projects, ensuring construction safety, and reducing the financial burden on companies have made the importance of construction engineering technology management increasingly prominent. The article explores effective strategies for improving the level of construction technology management in building engineering, in order to provide useful reference and guidance for practitioners and managers in the field of construction engineering.

**Keywords:** construction engineering; construction technology; management level; enhancement strategy

#### 引言

随着建筑工程规模的不断扩大和复杂性的增加, 施工进度的紧迫性、施工安全的风 险, 以及日益严格的质量要求等因素, 给建筑工程施工技术管理带来了前所未有的压力和挑战。同时, 建筑行业的竞争日益激烈, 企业需要不断提高自身的竞争力, 追求更高效、更安全、更节约的施工管理方式。因此, 加强建筑工程施工技术管理水平 的研究与实践, 提高施工过程的科学性、精准性和智能化水平, 已成为当前建筑行业发展的迫切需求。

#### 1 建筑工程技术管理的重要性

##### 1.1 加快建设项目竣工

加快建设项目竣工要综合考虑施工流程的各个环节, 并采取有效的措施来提高施工效率。精心制定的施工计划和合理的资源调配, 可以确保施工各项工作有序进行, 避免资源浪费和工期延误; 采用先进的施工技术和设备, 如自动化施工机械和智能化监控系统, 可以大幅提升施工效率, 缩短施工周期; 优化施工管理流程, 加强现场监督和协调, 及时解决施工中的问题和难点, 有助于保持施工进度 的稳定性; 合理安排施工序列, 采用并行施工和工序交叉作业的方式, 可以最大限度地减少施工工序之间的等待时间, 提高施工效率; 加强与供应商和承包商的沟通与合作, 保障材料和人力资源的及时供应, 也是加快项目竣工

的重要保障。

##### 1.2 确保建设工程施工安全

施工现场的安全环境直接关系到工人的生命安全和工程的顺利进行。建立健全的安全管理制度和操作规程, 明确各项安全责任和措施, 加强对施工人员的安全教育和培训, 提高其安全意识和技能水平。加强施工现场的安全监督和检查, 定期进行安全巡查和隐患排查, 及时发现和解决安全隐患, 严格执行施工现场的安全规范和操作规程, 加强施工作业的安全防护措施, 提供必要的安全设施和装备, 如安全帽、安全带等, 有效预防和减少事故的发生。加强与相关部门和专业机构的合作与交流, 及时了解和应用最新的安全技术和管理方法, 建立健全的事故应急预案和救援体系, 提高应对突发事件的能力和效率, 保障施工人员的安全和工程的顺利进行。

##### 1.3 减轻公司财务负担

减轻公司财务负担是建筑工程技术管理中的重要目标之一, 其重要性体现在有效控制成本、提高资源利用效率和增强企业竞争力等方面。通过合理的成本管理和控制, 如精细化预算编制、严格的成本核算和费用审批制度, 可以有效降低施工成本, 避免资源的浪费和不必要的支出, 从而减轻公司的财务负担。优化资源配置和管理, 充分利用现有资源, 提高资源利用效率, 减少闲置资源和库存积

压,加强供应链管理和采购优化,与优质供应商建立长期稳定的合作关系,获取优惠价格和优先供应,降低原材料采购成本,进一步减轻公司的财务负担。采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量,缩短工程周期,减少工程拖延和滞后所带来的额外成本,有助于降低总体项目成本,减轻公司财务压力。注重财务风险管理和投资回报评估,合理评估项目风险和投资收益,制定科学的投资策略和资金运作计划,确保资金的安全性和合理利用,为企业的长远发展提供稳定的财务支持。

## 2 建筑工程施工技术

### 2.1 现场勘查技术

现场勘查技术通过实地勘察和调查,获取地形地貌、土壤情况、地下管线、环境因素等施工地点的关键信息,为后续的施工设计和规划提供基础数据。通过现代测量技术如全站仪、激光测距仪等工具,可以精确测量地形地貌的高程和坡度,帮助规划施工工艺和确定施工设备的布置。此外,对土壤的性质和承载力进行测试和分析,可以为基础设计和施工方案的制定提供重要参考。同时,对周边环境因素如水源、电力、交通等进行调查,有助于规避施工风险和安排资源<sup>[1]</sup>。总之,现场勘查技术的有效运用可以为建筑工程的顺利进行奠定基础,确保施工过程的安全性、高效性和顺利进行。

### 2.2 基础施工技术

基础施工技术涉及到建筑物基础的施工,直接影响到建筑物的稳固性和耐久性。地基处理是基础施工的首要环节,它根据不同的地质条件和承载要求,采取不同的处理方法,如挖土加固、灌注桩、钻孔灌注桩等,以提高地基的承载力和稳定性;基础深浅的确定是基础施工的关键问题,它需要根据建筑物的结构和荷载要求,结合地质条件和工程经济性,合理确定基础的深度和类型,如浅基础、深基础、桩基等;地下室施工是基础施工中的重要环节,它需要考虑地下水位、土壤情况等因素,采取相应的防水措施和支护结构,确保地下室的安全和稳定。总之,基础施工技术的有效运用对建筑工程的质量和安全性具有重要意义,它需要结合工程实际情况和先进技术手段,科学规划和精心施工,确保建筑物基础的牢固和可靠。

### 2.3 模板施工技术

模板施工技术通过搭建模板来限定混凝土的形状和尺寸,以确保建筑物结构的准确性和一致性。模板的设计需要根据建筑设计图纸和结构要求进行精心制定,考虑到建筑物的形状、尺寸和负荷要求,确保模板能够准确地塑造出所需的结构形态;模板的安装需要严格按照设计要求进行,确保模板的稳固和密合,对于复杂结构或特殊形状的模板,需要采用先进的模板技术,如钢模板、塑料模板等,以提高施工效率和质量;在混凝土浇筑完成后,及时拆除模板,并对模板进行清洁和维护,以保证其长期可靠

的使用。总之,模板施工技术的有效应用对于建筑工程的质量和进度具有重要影响,它需要结合工程实际情况和先进技术手段,精心设计和施工,确保建筑物结构的准确和稳固。

### 2.4 混凝土施工技术

混凝土施工技术是建筑工程中至关重要的一部分,直接关系到建筑物的结构强度和耐久性。混凝土配制需要根据设计要求和材料特性,精确控制水灰比和配合比,以确保混凝土的强度和密实性,搅拌过程中需要采用适当的搅拌设备,如搅拌机或搅拌站,保证混凝土的均匀性和一致性。接着,混凝土的浇筑需要根据施工图纸和要求进行,采取适当的浇筑方法和工艺,避免空鼓和裂缝等质量问题。最后,对于新浇筑的混凝土需要进行养护,包括保湿、覆盖、遮阳等措施,以确保混凝土的充分硬化和强度发展。此外,为提高混凝土的质量和施工效率,还可以采用预拌混凝土和现场调制混凝土相结合的方式,根据不同的工程要求和施工条件进行选择<sup>[2]</sup>。总之,混凝土施工技术的有效应用对于建筑工程的质量和进度至关重要,它需要结合工程实际情况和先进技术手段,精心设计和施工,确保建筑物结构的牢固和耐久。

### 2.5 钢筋施工技术

钢筋施工技术是建筑工程中不可或缺的一环,直接影响到建筑物的结构强度和稳定性。钢筋的加工需要根据设计要求和施工图纸进行,采用机械切割或手工切割等方式将钢筋按照长度和形状加工成需要的尺寸和形态。钢筋的连接是钢筋施工中的重要环节,它需要根据设计要求和施工图纸,采用焊接、搭接或螺栓连接等方式将钢筋连接成钢筋网格或骨架结构。钢筋的绑扎是保证钢筋稳固和密实的关键步骤,它需要采用专用的绑扎工具和方法,将钢筋按照设计要求和施工图纸进行绑扎,确保钢筋之间的间距和连接牢固。在钢筋安装完成后,需要进行验收和质量检测,确保钢筋的质量和连接符合要求,为后续的混凝土浇筑和施工提供可靠的基础。总之,钢筋施工技术的有效应用对于建筑工程的质量和安全性具有重要意义,它需要结合工程实际情况和先进技术手段,精心设计和施工,确保建筑物结构的牢固和可靠。

### 2.6 电气施工技术

电气施工技术在建筑工程中扮演着至关重要的角色,涉及到建筑物电气系统的安装和调试。电线敷设需要根据设计要求和施工图纸,合理规划电线的走向和布线方式,考虑到建筑物的结构和功能分区,保证电气系统的全面覆盖和安全可靠。电路连接是电气施工中的关键环节,它需要根据设计要求和电路图纸,采用适当的连接方式和材料,如插座、开关、接线盒等,确保电路的稳定和可靠。配电箱的安装是电气系统的重要组成部分,它需要根据建筑物的用电需求和电路负载进行设计和安装,确保电能的分配

和控制。对于特殊场所如医院、学校等，还需要考虑到电气系统的防火、防爆等特殊要求，采取相应的防护措施和设备。

### 3 建筑工程施工技术管理水平的有效提升策略

#### 3.1 做好各项施工准备工作

做好各项施工准备工作是提升建筑工程施工技术管理水平的重要策略之一，包括在施工前对项目进行全面规划和准备。需要确定适当的施工方案，根据工程特点和需求确定施工方法、工序安排、资源配置等；制定详细的施工计划，明确施工时间节点、人力物力需求、施工顺序等，确保施工过程有序进行；准备所需的材料和设备，确保其质量和数量符合施工要求，避免因材料和设备不足而导致的施工延误或质量问题；对施工现场进行充分的布置和准备，包括搭建施工临时设施、清理施工场地、确保施工安全等。

#### 3.2 强化管理制度完善

建立健全的管理体系和流程，确保施工过程中各项管理工作能够有序进行并达到预期目标。需要建立起完善的管理制度，包括施工安全管理制度、质量管理制度、进度管理制度等，明确各项管理责任和操作程序，确保施工过程中的各项工作得以规范、有效地执行；强调制度的执行和监督，确保各级管理人员和施工人员严格遵守制度要求，不断加强对制度执行情况的检查和评估，及时发现和解决问题；持续改进和完善管理制度，根据施工实际情况和市场需求不断优化管理流程和机制，提高管理效率和质量；加强管理制度的宣传和培训，提高全体员工对管理制度的认知和理解，增强其执行力和主动性。

#### 3.3 加强对建筑材料的管理

在施工过程中，需要对采购、储存、使用和处理建筑材料进行严格监管和控制，以确保施工质量和安全。建立健全的建筑材料管理制度，明确材料采购的程序和标准，严格控制材料供应商的资质和信誉，确保材料质量可靠；加强对建筑材料的检验和验收，对每批次的材料进行全面检测和评估，严格把关材料的质量和规格，杜绝使用不合格材料的情况发生；合理规划和组织材料的储存和保管，严格按照要求对材料进行分类、标识和保管，确保材料不受损坏和污染，保持其质量稳定；加强对材料使用过程中的监督和管理，严格按照施工图纸和工艺要求进行材料的使用和处理，避免因材料使用不当而导致的施工质量问题；对于材料的废弃和处理，应采取环保措施，合理处理废弃材料，减少对环境的污染。

#### 3.4 建立专业的施工技术管理组织系统

在建设过程中，需要建立起一支专业的管理团队，负责施工技术管理和指导，确保施工过程的顺利进行和质量可控。建立完善的管理组织架构，明确各级管理人员的职责和权限，确保施工过程中的决策权和执行力；组建具有

丰富经验和专业技能的施工技术管理团队，包括施工技术人员、工程管理人员等，确保其具备专业知识和技能，能够有效地指导和管理施工过程；建立起有效的沟通渠道和协作机制，促进施工管理团队之间的信息共享和协同作业，确保施工过程中的各项工作能够有机结合、密切配合；加强对管理团队的培训和提升，不断提高其管理水平和服务意识，适应市场需求和管理要求的变化；建立起有效的绩效评估机制，对管理团队的工作进行定期评估和考核，及时发现和解决问题，持续优化施工技术管理工作。

#### 3.5 做好建筑工程施工人员管理

做好建筑工程施工人员管理是提升施工技术管理水平的重要举措之一，包括对施工人员的招聘、培训、激励和监督等方面的全面管理。招聘合适的施工人员至关重要，需要根据项目需求和施工特点，选择具有相关经验和技能的人员，确保施工队伍的素质和稳定性；施工人员的培训至关重要，需要定期组织技术培训和安全教育，提高其技术水平和安全意识，确保施工过程的顺利进行和质量可控；采取激励措施，如奖惩制度、晋升机制等，激发施工人员的工作积极性和创造性，提高施工效率和质量；加强对施工人员的监督和管理，建立健全的考勤和绩效评估制度，监督施工人员的工作进度和质量，及时发现和解决问题。

#### 3.6 重视现代科学技术的应用

现代科学技术的不断发展为建筑工程施工提供了许多新的工具和方法，可以极大地提高施工效率、质量和安全性。建筑企业应当积极引进和应用现代化的施工设备和工具，如智能化机械设备、自动化施工系统等，以提高施工效率和准确度，减少人力资源的浪费和成本的增加；利用信息化管理系统对施工过程进行全面监控和管理，实现施工过程的实时追踪和数据分析，及时发现和解决问题，提高管理的科学性和精准度；还应积极探索新的建筑材料和施工工艺，如环保材料、节能施工技术等，以满足社会对于绿色建筑和可持续发展的要求，推动建筑工程的技术创新和进步；建筑企业应加强对现代科学技术的研究和应用，不断提升自身的技术水平和竞争力，以适应市场的发展需求和激烈竞争的挑战。

#### 3.7 强化建筑工程施工技术水平

建筑企业应该不断加强对施工技术的研究、创新和应用，以提高施工质量、效率 and 安全性。建筑企业应该加强对新技术、新工艺的学习和应用，不断引进先进的施工技术和设备，如 BIM 技术、无人机巡检技术等，以提高施工效率和精度，降低施工成本和风险。建筑企业应该注重施工人员的技术培训和专业能力提升，加强对施工技术的学习和培训，提高施工人员的技能水平和创新意识，建筑企业应该积极参与行业标准的制定和更新，推动施工技术的规范化和标准化，促进施工行业的健康发展<sup>[3]</sup>。建筑企业应该加强与科研院校、设计院等相关单位的合作与交流，

积极开展技术攻关和创新项目,推动建筑工程施工技术的不断突破和提升。

#### 4 结语

在建筑工程领域,施工技术管理水平的提升对于项目的成功实施至关重要。加快建设项目竣工、确保施工安全、减轻公司财务负担等是我们致力于提升施工技术管理水平所应关注的重点。建立健全的管理制度、加强对建筑材料和施工人员的管理、重视现代科学技术的应用以及强化施工技术水平等策略的实施将有助于提高建筑工程施工的效率和质量,推动整个行业向着更加科学化、智能化和可持续发展的方向迈进。未来,要进一步深化对施工技术管理水平提升策略的研究和实践,不断探索新的管理模式

和技术手段,为建筑工程行业的健康发展做出更大的贡献。

#### 【参考文献】

- [1]马启兵.建筑工程施工技术管理水平有效提升措施分析[J].科技视界,2021(19):172-173.
- [2]丁江勇,唐伟,邢超,等.建筑工程施工技术管理水平有效提升策略探讨[J].城市建筑,2022(1):155-157.
- [3]虞旭东.建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J].中国建筑装饰装修,2023(15):135-137.

作者简介:王春燕(1987.5—),毕业院校:广西建设职业技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:主管,职称级别:中级工程师。

## 新时期的工程造价管理创新的新思路

刘海甲

广西杰卓工程项目管理有限公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]**工程造价管理作为一个综合性、系统性的管理领域,其影响涉及到从项目规划、设计、施工到运营的各个环节。传统上该领域主要依赖人工经验和简化模型进行成本估算和控制,这在面对日益复杂和多变的市场环境时显得力不从心。另一方面随着信息技术、数据分析和经营理念的不断进步,对工程造价管理进行现代化、科技化的改革迫在眉睫。为此,如何推动管理方法创新、构建完善的管理架构与体系,以及加强管理团队的专业能力成为当前工程造价管理领域亟待解决的问题。

**[关键词]**新时期; 建筑工程; 造价; 管理方法; 创新

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12678

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

## New Ideas for Innovative Engineering Cost Management in the New Era

LIU Haijia

Guangxi Jiezhuo Engineering Project Management Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** As a comprehensive and systematic management field, engineering cost management has an impact on various aspects from project planning, design, construction to operation. Traditionally, this field mainly relies on manual experience and simplified models for cost estimation and control, which is inadequate in the face of increasingly complex and changing market environments. On the other hand, with the continuous progress of information technology, data analysis, and management concepts, it is urgent to carry out modern and technological reforms in engineering cost management. Therefore, how to promote innovation in management methods, build a sound management structure and system, and strengthen the professional ability of management teams has become an urgent problem to be solved in the current field of engineering cost management.

**Keywords:** new era; construction engineering; cost; management methods; innovation

### 引言

在当今全球化和技术进步的大背景下,工程建设行业面临着前所未有的机遇和挑战。作为工程建设的核心组成部分,工程造价管理直接关系到项目的经济效益、质量和时效。随着市场竞争的加剧和项目复杂度的提高,传统的造价管理方法和模式已经难以满足现代工程建设的需求。因此,对工程造价管理进行创新和提升已成为行业发展的关键课题。

### 1 工程造价管理创新的意义

工程造价管理作为项目管理的重要组成部分,直接影响着项目的经济效益、质量和进度。在当今快速变化的市场环境中,传统的造价管理方法逐渐暴露出局限性,如成本估算的不准确、信息获取的滞后以及应变能力的不足。因此,创新工程造价管理不仅可以提高成本控制的精准度,更能够适应复杂多变的市场需求,促进项目的高效、高质量完成<sup>[1]</sup>。通过引入数据化、智能化、可持续性和供应链管理 etc 先进理念和技术手段,工程造价管理能够实现更加科学、精细和灵活的管理,从而为项目提供有力的经济支撑增强市场竞争力,实现长远的可持续发展。

### 2 工程造价管理存在的问题

#### 2.1 传统造价管理方法的局限性

在众多工程项目中,传统的造价管理方法在实践中逐

渐显露出不足之处。首先,由于传统方法依赖大量的手工计算和经验判断,成本估算往往存在较大的主观性和不确定性,导致项目初期成本预测的准确度难以得到保障。其次,由于信息获取和处理手段相对落后,管理者在决策过程中常常面临信息不对称和时效性不足的问题,使得成本控制和优化难以达到理想效果。再者,随着市场环境的变化和项目需求的多样性,传统造价管理方法在应变能力和灵活性方面表现不佳,往往不能及时适应新的挑战 and 变革,导致管理效率和效果受到限制。

#### 2.2 市场环境变化与传统管理的脱节

当前,工程建设市场环境正经历着快速的变革和调整,呈现出多元化、复杂化的发展趋势。传统的造价管理方法在很大程度上与这种快速变化的市场环境存在明显的脱节。首先,随着市场竞争的加剧和客户需求的多样化,仅依赖固定的管理模式和经验规律往往难以满足项目的差异化和个性化需求,导致项目管理的灵活性和适应性受到制约。其次,新兴技术和工程方法的不断涌现,要求管理者具备更高的技术水平和创新思维,而传统造价管理方法在这方面往往显得相对滞后和保守,影响了管理决策的科学性和前瞻性。再者,随着全球化和信息化进程的加速推进,市场环境的变化更加不可预测和复杂,传统造价管理方法往往缺乏有效的市场分析和预测机制,导致管理决策

的盲目性和风险增加。

### 2.3 技术与管理手段的滞后

在当前快速发展的技术时代,工程建设领域新技术和管理手段层出不穷,为项目提供了更为精确、高效的管理工具和方法。传统的造价管理方式在采纳和应用这些新技术与管理手段上表现出明显的滞后。首先,由于对新技术的认识和理解不足,传统造价管理在数据处理、模拟分析和成本控制等方面未能充分利用现代化的工具和平台,导致管理过程中的许多环节仍然依赖手工操作和主观判断,影响了管理效率和准确性。其次,随着信息化管理的普及和深入,传统造价管理在信息获取、处理和共享方面存在明显的不足,缺乏集成的管理系统和实时更新的数据支持,导致管理决策的时效性和科学性受到限制。再者,面对复杂多变的市场和项目需求,传统的管理手段往往缺乏创新和灵活性,无法满足项目管理的个性化和差异化要求,导致项目执行过程中的风险和不确定性增加。

## 3 新时期工程造价管理的创新方向

### 3.1 数据化与智能化造价管理

在新时代的工程建设领域,数据化与智能化造价管理正逐渐成为行业发展的核心趋势。首先,数据化管理强调的是通过系统、科学的方法收集、分析和应用项目相关的数据,以实现更为精确、细致的成本控制和预测。这意味着利用大数据技术,从历史项目数据、市场价格指数、劳动力成本等多方面进行深入分析,以提供更为准确的成本预测和优化建议。此外,数据化还能够帮助管理者更好地识别和评估项目风险,从而制定更为合理的管理策略,提高项目的经济效益。与此同时,智能化造价管理则是基于人工智能、机器学习等先进技术,对造价管理过程进行自动化、智能化改造。通过建立智能模型和算法,系统可以自动化完成成本估算、风险评估、优化决策等核心管理任务,大大提高管理效率和准确性。例如,利用机器学习算法对大量的历史数据进行学习和分析,系统能够自动识别出成本影响因素和关键风险点,为管理者提供有针对性的管理建议和预警信息。此外,智能化造价管理还可以实现与其他管理系统的集成,如与BIM技术、供应链管理系统等进行无缝对接,实现项目信息的共享和协同,进一步提高管理的整体效能。综上所述,数据化与智能化造价管理不仅能够满足现代工程建设对于高效、精确管理的需求,更为工程造价管理的持续创新和发展提供了有力的技术支持。

### 3.2 BIM技术在造价管理中的创新应用

建筑信息模型(BIM)技术作为一种集成的数字化建模工具,正在逐渐改变传统的工程设计和管理模式,其中,在造价管理领域的应用尤为引人注目。BIM技术为工程造价管理带来的首要益处是建立了一个高度准确、综合性的项目信息库。通过BIM模型,设计师、工程师和造价师可

以共同参与,实时更新和共享项目数据,从而实现对项目成本的动态监控和调整。首先,BIM技术为成本估算提供了更为精确和细致的基础。与传统的二维图纸相比,BIM模型能够提供包括材料、设备、劳务等在内的全面项目信息,支持自动化的成本量化和预测。这种三维的空间感知能力使得造价师可以更为准确地识别和量化项目的成本影响因素,避免了由于信息不全或误解造成的估算偏差。其次,BIM技术也为成本管理和控制提供了强大的工具支持,通过BIM模型管理者可以实时跟踪项目的实际进度与预算情况,进行动态调整和优化。更为重要的是,BIM技术还可以与时间、进度、质量等多个方面的数据进行集成,实现对项目全生命周期的综合管理,确保项目成本在控制范围内。另外,BIM技术还支持风险管理和决策分析,基于BIM模型的数据,管理者可以进行风险评估,预测潜在的成本风险制定风险应对策略。同时,BIM技术也可以提供多种模拟和分析工具,帮助管理者进行成本效益分析、优化方案比较等决策支持,从而提高项目的经济效益和竞争力。

### 3.3 可持续性与绿色造价管理

随着全球对环境保护和可持续发展的日益关注,可持续性和绿色建筑理念已成为工程建设的重要方向。如何在造价管理中有效地融入可持续性和绿色因素,已经成为当前工程造价管理创新的核心议题。首先,可持续性与绿色造价管理强调的是对资源的合理利用和环境影响的最小化,这不仅仅是对材料和施工方法的选择,更涉及到整个项目生命周期内的成本优化。例如,通过采用可再生、低碳、环保的建筑材料,可以在初期投资中增加一定的成本,但长期来看,由于其使用寿命长、维护成本低和对环境的友好性,将为项目带来更高的经济效益和社会效益。其次,绿色造价管理要求在成本评估和预算编制中考虑生态效益和社会效益,传统的造价管理往往以经济效益为主要评价指标,而忽视了生态、文化和社会价值。而绿色造价管理则提倡通过生态足迹评估、生命周期成本分析等方法,对项目在环境、社会和经济三个维度上的整体价值进行综合评估,从而实现真正的全面成本控制和优化<sup>[2]</sup>。再者,可持续性与绿色造价管理还要求构建与运营阶段的持续性管理机制,这包括对建筑节能、水资源、室内环境质量等方面的持续监测和优化。通过引入智能化监控系统和先进的节能技术,可以实现对建筑性能的实时监测和调整,确保项目在运营阶段达到预期的可持续性和环保效果。

### 3.4 供应链管理在工程造价中的创新

供应链管理在工程造价领域的创新应用,是近年来受到广泛关注的一个重要议题。传统上工程造价管理更多地集中于项目内部的成本控制和优化,而对于整个供应链中的成本影响和风险控制关注较少。而随着工程项目的复杂性和全球化程度的提高,供应链管理的有效性已经成为影

响项目成本和进度的关键因素。首先,供应链管理的创新在于强调整个供应链的协同和优化。通过与供应商、承包商、物流服务提供商等多方进行紧密的合作和协调,可以实现从原材料采购、生产加工到最终交付的整个流程的高效管理。例如,通过引入先进的供应链规划和调度系统,可以实时监控供应链各环节的运行状态,预测潜在的供应中断或延误,从而采取及时的措施,减少因供应链问题导致的项目延误和额外成本。其次,供应链管理的创新也体现在对风险管理的强化,通过对供应链中的各种风险因素,如价格波动、供应中断、质量问题等进行全面评估和预测,可以制定相应的风险应对策略,如多源供应、库存策略优化、质量控制机制建立等,以降低供应链风险对工程造价的不利影响。再者,供应链管理的创新还在于其对信息技术的广泛应用。借助物联网、大数据、云计算等先进技术,可以实现供应链的实时监控、数据分析和智能决策。这不仅有助于提高供应链的透明度和可视性,更能够实现供应链的自动化管理和优化,提升整体的运营效率和效益。

#### 4 提升工程造价管理的创新策略与实践

##### 4.1 推动管理方法的创新

为适应工程建设行业的快速变革和提高造价管理的精确度与效率,我们迫切需要推动管理方法的创新。这种创新不仅仅是技术上的升级,更是一种管理理念的重构。传统的工程造价管理往往过于依赖人工经验和简化模型,这在面对复杂的项目需求和市场环境时显得捉襟见肘。因此,我们应致力于构建数据驱动的管理模型,利用大数据和先进的分析工具进行成本预测和风险评估,从而提高决策的准确性。同时,跨学科的整合和协同也应成为我们关注的焦点,确保从项目规划到执行的全程管理能够实现无缝对接。最后,技术的引入与人才的培养同样重要,我们需要培养具备创新能力和综合素养的管理团队,确保在面对各种挑战时能够灵活应变,持续推动工程造价管理的创新和升级。

##### 4.2 构建完善的管理架构与体系

在现代工程建设环境中,构建一个完善的管理架构与体系对于提升工程造价管理的质量和效率至关重要<sup>[3]</sup>。一个成功的管理架构应具备明确的层级结构,确保每一级管理者都清楚自己的职责和权限,从而实现决策流程的高效和透明。这不仅能够减少管理决策的时间和成本,还能够提高决策的准确性和响应速度。在构建管理体系的过程中,现代信息技术的应用不可或缺。通过引入先进的数据管理和分析系统,可以实现对项目相关数据的集中存储、实时监控和分析处理。这样的集中管理方式不仅提高了数据的

使用效率,还能够确保数据的安全性和完整性,为管理决策提供有力的数据支持,增强决策的科学性和准确性。此外,加强团队间的沟通与协作也是构建有效管理架构的重要环节,一个团队之间通畅、高效的沟通渠道,能够确保信息的及时传递和共享,促进团队协同工作,提高工作效率和质量。同时,与外部合作伙伴建立稳固的连接,如供应商、承包商和客户等,也是管理体系成功的关键。通过建立互信、互利的合作关系,可以共同应对市场变化和项目风险,实现资源的优化配置和风险的共担,从而确保工程造价管理始终处于一个高效、高质量的状态。

##### 4.3 加强管理团队的专业能力与水平

加强管理团队的专业能力与水平是确保工程造价管理持续创新和提高的核心要素。现代工程造价管理不仅需要团队成员具备深厚的技术背景和行业经验,更需要他们具备跨学科的知识视野和敏锐的市场洞察力。因此,通过持续的培训和学习,团队成员应不断更新自己的专业知识和管理技能,以适应工程建设行业的快速变革。同时,鼓励团队成员参与国内外的行业交流和研讨会,提升其与行业前沿趋势和最佳实践的接轨能力。通过这种方式,不仅可以提高管理团队的综合素质和执行力,还能够激发他们的创新潜能和团队合作精神,为工程造价管理的高效运作和持续改进提供有力支撑。

#### 4 结语

面对当今复杂多变的工程建设环境,工程造价管理必须不断创新与发展。从推动管理方法的创新、构建完善的管理架构与体系,到加强管理团队的专业能力与水平,每一步都是为了提升工程造价管理的效率与精度。唯有如此,我们才能确保项目的顺利进行,实现成本控制与项目质量的双重提升,进而满足社会对高质量、高效率工程建设的期待。在未来的路上,继续坚持创新和提高,是我们的持续追求与责任。

#### [参考文献]

- [1] 邹琴. 建筑工程造价管理创新分析[J]. 居舍, 2019(24): 143.
- [2] 孔静. 新时代下工程造价管理创新研究[J]. 现代营销(经营版), 2020(11): 88-89.
- [3] 汪璇. 建设工程造价管理中 BIM 技术应用的要点分析[J]. 居舍, 2021(12): 132-133.

作者简介: 刘海甲(1983.4—), 毕业院校: 重庆大学, 所学专业: 工程造价, 当前就职单位: 广西杰卓工程项目管理有限公司, 职务: 预结算经理, 职称级别: 中级工程师。

## 建筑工程监理的现状分析及规范化研究

汪 鸣

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要]随着我国经济水平的不断上升,建筑行业得以迅速发展,建筑工程领域中各个相关行业在发展中不断改革。建筑工程监理行业也在不断升级,但在发展过程中也存在着很多问题,监理单位与建设单位相辅相成,接受建设单位的委托,对施工单位承建的项目工程进行全过程监督,由此可见监理行业在建设工程中的重要性。文中通过阐述建筑工程监理行业的重要性,分析建筑监理行业现存的一些问题,并针对该问题提出一些解决对策,旨在确保建筑行业在社会中能够稳定发展。

[关键词]建筑工程;工程监理;现状分析;对策

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12675

中图分类号: U44

文献标识码: A

### Analysis of the Current Situation and Standardization Research on Construction Engineering Supervision

WANG Ming

Anhui Jianda Project Management Co., Ltd., Tongling, Anhui, 244000, China

**Abstract:** With the continuous improvement of Chinese economic level, the construction industry has been able to develop rapidly, and various related industries in the field of construction engineering are constantly reforming. The construction engineering supervision industry is also constantly upgrading, but there are also many problems in the development process. The supervision unit and the construction unit complement each other, accept the commission of the construction unit, and supervise the entire process of the project construction undertaken by the construction unit. This shows the importance of the supervision industry in construction engineering. This article elaborates on the importance of the construction engineering supervision industry, analyzes some existing problems in the construction supervision industry, and proposes some solutions to this problem, aiming to ensure the stable development of the construction industry in society.

**Keywords:** construction engineering; engineering supervision; current situation analysis; countermeasures

#### 引言

建筑工程监理是确保建筑工程质量、安全和合规性的重要环节,对于推动建筑行业的健康发展和提升工程管理水平具有不可替代的作用。然而,当前建筑工程监理面临着一些挑战和问题,如监理市场的竞争激烈、监理人员素质参差不齐等。为了更好地了解当前监理行业的现状以及解决其中存在的问题,本文将对建筑工程监理的现状进行深入分析,并探讨规范化研究的重要性。通过对现状的分析,我们可以全面了解监理行业的发展状况和问题所在,为制定相应的政策和措施提供参考依据。同时,规范化研究的开展有助于为建筑工程监理提供科学的理论指导和规范化的操作方法,进一步提升监理工作的质量和效率,推动建筑工程监理向着更加规范化、科学化的方向发展。

#### 1 监理在建筑工程中的作用

监理在建筑工程中扮演着至关重要的角色,其作用不仅在于监督工程的合规性和质量,更在于保障工程的安全、进度和成本控制。作为工程管理的重要组成部分,监理旨在确保建筑工程的设计、施工和竣工阶段都能够符合相关法规、标准和合同要求。首先,监理通过对工程的全程跟

踪和检查,确保施工过程中各项工作按照规范和合同要求进行,避免出现施工质量低下、工程安全隐患等问题。其次,监理还负责协调施工现场各方之间的关系,解决工程中出现的纠纷和矛盾,促进工程顺利进行。此外,监理还可以提供专业的建议和技术支持,帮助建设单位解决工程中的技术难题和技术分歧,确保工程设计的合理性和可行性。

#### 2 建筑工程监理的基本原则

建筑工程监理的基本原则是确保工程的质量、安全、进度和成本控制。在实践中,监理人员需要遵循一系列基本原则来履行监理职责。首先,监理应当遵循法律法规和相关标准,确保工程的设计、施工和验收符合国家和地方政府的规定。其次,监理应保持独立客观、公正公平的原则,不受其他利益团体的影响,保障监理工作的专业性和权威性。此外,监理应当保持及时、准确、全面的监督和记录,及时发现和解决工程中的问题和隐患,确保工程的质量和安。另外,监理应积极协调施工现场各方之间的关系,保持良好的沟通和合作,解决工程中出现的纠纷和矛盾,确保工程的顺利进行<sup>[1]</sup>。最后,监理应当遵循经济合理、节约资源的原则,保障工程的成本控制和资金使用

的合理性。

### 3 建筑工程监理的现状分析及存在的问题

#### 3.1 监理行业发展现状

当前,建筑工程监理行业正处于迅速发展的阶段。随着城市化进程的加速推进和建筑行业的蓬勃发展,建筑工程的数量和规模不断增长,对监理服务的需求也随之增加。监理行业作为建筑工程建设过程中的重要环节,承担着监督、管理和保障工程质量、安全和合规性的重要责任。因此,监理行业逐渐受到政府、企业和社会各界的广泛关注和重视。监理行业的发展现状表现出多个方面的特点。首先,监理服务机构不断增加,监理市场竞争日益激烈。各类监理机构如雨后春笋般涌现,竞争格局逐渐形成,市场竞争压力日益加大。其次,监理服务范围不断拓展,监理内容和服务形式日益多样化。监理服务已不仅限于传统的质量监督,还包括工程安全、施工进度、成本控制等多个方面,满足了建设单位和政府工程全生命周期管理的需求。同时,监理技术水平不断提升,监理手段和方法不断更新,信息化、智能化监理逐渐成为发展趋势。

#### 3.2 监理工作中存在的问题

##### 3.2.1 资质标准不统一

建筑工程监理工作中,资质标准不统一是一个普遍存在的问题,也是影响监理行业健康发展的重要因素之一。由于缺乏统一的监理资质标准,导致监理市场上存在着各种水平和规模不同的监理机构,它们的监理资质和能力参差不齐。一些监理机构的资质标准较低,无法提供高质量的监理服务,甚至存在一些“野蛮生长”的情况,严重影响了工程的质量和安全。另一方面,监理市场上也存在一些拥有较高资质标准的监理机构,但它们的服务价格较高,使得一些小型项目难以承担,造成了市场资源的浪费和不正当竞争。

##### 3.2.2 监理人员素质参差不齐

在监理工作中,监理人员素质参差不齐是一个普遍存在的问题。监理人员的素质直接关系到监理工作的质量和效果。在监理队伍中,虽然有一部分监理人员具备丰富的专业知识和经验,能够胜任各类监理任务,但同时也存在一些监理人员的专业素养不高,技术水平不过关的情况。这些监理人员可能缺乏必要的专业知识和技能,无法准确判断工程质量和安全风险,也无法及时解决工程施工中的技术问题和纠纷。因此,监理人员素质参差不齐给监理工作带来了一定的隐患和挑战。

##### 3.2.3 监理监督不到位

监理的主要职责之一是对工程施工过程进行全程监督,确保施工活动符合相关法律法规和工程设计要求,同时及时发现和解决施工中出现的风险和隐患。然而,实际情况中存在一些监理人员监督不到位的情况,可能是由于监理人员数量不足、监理工作任务过重、监理范围不清等

原因所致。监理监督不到位可能导致施工现场出现违规行为未被及时发现和纠正,可能存在施工质量低下、工程安全隐患等问题,进而影响工程的整体质量和安全。

##### 3.2.4 监理机构之间竞争激烈

监理工作中存在监理机构之间竞争激烈的问题,这在一定程度上影响了监理行业的健康发展和监理服务的质量。随着建筑工程的不断增多,监理市场竞争日益激烈,各监理机构之间为了获取更多的项目和利益展开了激烈的竞争。在竞争激烈的环境下,一些监理机构可能会采取不正当手段来获取项目,如价格压低、优惠承诺等,这可能导致监理服务的质量和监理机构的信誉受损<sup>[2]</sup>。此外,监理机构之间的竞争也会导致一些监理机构为了获取项目而牺牲了服务质量,影响了监理行业整体的形象和声誉。

### 4 建筑工程施工监理的完善对策

#### 4.1 建立完善的监理制度体系

建立完善的监理制度体系是提升建筑工程施工监理质量和效率的关键对策之一。这一制度体系应当覆盖监理工作的方方面面,包括监理机构的组织架构、监理人员的资质标准、监理工作的程序规范、监理工作的评估考核等各个方面。首先,针对监理机构,应建立统一的资质认定标准和评审机制,确保监理机构具备相应的资质和能力才能从事监理工作。监理机构应该建立健全的组织架构,明确各级管理人员和监理人员的职责和权限,形成科学高效的管理体系。其次,对监理人员的资质标准和培训要求也应进行规范。监理人员应具备相关专业知识和技能,通过资格考试或培训认证达到一定的标准,确保其具备从事监理工作所需的能力和素质。第三,建立监理工作的程序规范,明确监理工作的具体流程和操作规范。这包括对施工现场的巡查检查、工程质量验收、施工方案审批等方面的规定,确保监理工作能够按照规定的程序和标准进行,提高监理工作的规范性和准确性。同时,建立监理工作的评估考核机制,对监理工作进行定期评估和监督,发现问题及时纠正。对监理工作的质量、效率、服务水平等方面进行全面评估,对表现突出的监理机构和个人进行奖励,对存在问题的及时进行整改和指导,确保监理工作的持续改进和提升。

#### 4.2 提高监理人员的专业能力和职业素养

提高监理人员的专业能力和职业素养是确保建筑工程施工监理质量的重要对策。首先,监理人员需要具备广泛而深入的专业知识,包括建筑工程相关的法律法规、工程施工技术、质量控制标准等方面的知识。他们应当了解并熟悉工程设计文件、相关规范要求等各类技术文件,能够准确理解工程图纸和规范要求,具备分析和解决施工过程中出现的各种技术问题的能力。其次,监理人员需要具备良好的沟通协调能力和团队合作精神,能够与建设单位、设计单位、施工单位等各方保持密切联系,有效沟通和协

调,共同解决工程中的问题,确保施工进度和质量。此外,监理人员还应具备高度的职业操守和道德素养,始终以客观公正、严谨务实的态度履行监理职责,严格遵守法律法规和监理规范,杜绝一切形式的违法违规行为,保护建设工程的合法权益和公共利益。通过加强对监理人员的培训和教育,提升他们的专业水平和职业素养,可以有效提高监理工作的质量和效率,保障建筑工程的安全、质量和进度<sup>[3]</sup>。这不仅需要监理机构加强内部培训,提供更多的学习机会和资源,也需要监管部门加强监督和指导,确保监理人员持续学习和提升。

#### 4.3 提高监理工作的信息化水平

提高监理工作的信息化水平是提升建筑工程施工监理质量和效率的关键对策之一。信息化技术的应用可以提升监理工作的效率、准确性和便捷性,从而更好地保障建筑工程的安全和质量。首先,建立监理信息化管理系统是提高监理工作信息化水平的重要举措。监理信息化管理系统应包括工程文件管理、施工过程监控、质量检验记录、工程资料归档等功能模块,通过系统化管理各项监理工作内容,实现信息的集中存储、快速检索和共享,提高监理工作的效率和准确性。其次,利用先进的监测设备和传感器对施工现场进行实时监测和数据采集。例如,使用无人机进行航拍监测、安装传感器对土壤、结构等进行实时监测,可以及时发现施工过程中的问题和隐患,为监理人员提供更加准确的监理数据和分析依据。另外,推广使用信息化工具和软件,如BIM(建筑信息模型)技术,可以实现对建筑工程的全生命周期管理,包括设计、施工、运营和维护等各个阶段,从而提高建筑工程的设计效率、施工质量和水平。此外,加强监理人员的信息化技能培训和教育,提升其信息化应用能力和技术水平,使其能够熟练运用各类监理信息化工具和软件,高效地开展监理工作。

#### 4.4 加强建筑施工的监督和监理单位的资质管理

加强建筑施工的监督和监理单位的资质管理是提升建筑工程施工监理质量和效率的重要对策之一。首先,对建筑施工过程进行有效监督是保障工程质量和安全的关键步骤。监督部门应加强对施工现场的定期检查和监测,确保施工活动符合相关法律法规和工程设计要求。同时,建立健全的施工监督制度,明确监督部门的职责和权限,加强对施工单位的监督管理,及时发现和纠正施工中存在的问题和隐患,确保工程质量和安全。其次,加强监理单位的资质管理是提升监理工作质量和水平的重要保障。监理单位作为第三方独立监督机构,其资质和能力直接影响着监理工作的有效性和权威性。监管部门应加强对监理单

位的资质审核和管理,建立严格的资质认定标准和评审机制,确保监理单位具备足够的技术实力和管理水平。同时,加强对监理单位的监督和评估,定期进行业绩评估和考核,对表现优秀的监理单位给予奖励,对存在问题的进行督促整改,保障监理单位的专业素质和服务水平<sup>[4]</sup>。此外,加强监理单位的人员管理和培训也是提升监理工作质量的关键环节。监理单位应加强对监理人员的招聘和培训,确保监理人员具备丰富的工程实践经验和专业知识,能够胜任监理工作的各项任务。同时,建立健全的监理人员绩效考核制度,激励监理人员提升工作积极性和专业水平,促进监理工作的持续改进和提升。

#### 5 结语

建筑工程监理在建筑行业具有不可替代的作用,其质量和效率直接影响着工程的安全性和质量水平。通过对建筑工程监理的现状进行深入分析,我们发现了一些存在的问题和挑战,如监理市场的竞争激烈、监理人员素质参差不齐等。然而,随着社会经济的发展和技术的进步,规范化研究为解决这些问题提供了重要的思路和途径。规范化研究的开展可以为建筑工程监理提供科学的理论指导和规范化的操作方法,进一步提升监理工作的质量和效率。通过建立完善的监理制度体系、提升监理人员的专业能力和职业素养、推动监理工作的信息化水平以及加强建筑施工的监督和监理单位的资质管理等措施,我们可以有效解决监理工作中存在的问题,推动建筑工程监理行业朝着更加规范化、专业化的方向发展。在未来的发展中,我们应当加强监理行业的规范化建设,提高监理工作的水平和质量,为建筑行业的健康发展和社会经济的可持续发展作出更大的贡献。希望本文的分析和思考能够为建筑工程监理的规范化研究提供参考,促进监理行业的不断进步和完善。

#### 【参考文献】

- [1]丁建中.建设工程监理的现状分析及规范化研究[J].居业,2024(2):195-197.
- [2]刘宗刚.试析建筑工程监理行业现状及发展趋势[J].建材发展导向,2021,19(16):96-97.
- [3]郑樟苗.建筑工程监理中的问题及应对策略浅谈[J].绿色环保建材,2019(8):245.
- [4]李志.建筑工程监理中安全管理的现状分析及建议[J].门窗,2018(3):90-91.

作者简介:汪鸣(1983.7—),女,毕业院校:大连理工大学,本科学历,专业:土木工程,就职单位:安徽建安项目管理有限公司,职务及年限:总监,12年,职称:副高。

## 供配电自动化控制系统应用

徐志勇

中煤科工开采研究院有限公司, 北京 100013

[摘要] 当今快速发展的数字化时代, 电力行业的发展和现代化要求的提高, 供配电自动化控制系统的应用变得越来越重要, 正面临日益复杂和多样化的挑战, 文中对供配电自动化控制系统的应用进行了系统分析和探讨, 提出一系列应用策略, 有望为电力行业的发展和现代化提供重要参考, 促进电力系统的安全稳定运行和可持续发展。

[关键词] 供配电自动化控制系统; 电力行业; 效率提升; 资源共享; 功能改善

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12671

中图分类号: TP273

文献标识码: A

## Application of Power Supply and Distribution Automation Control System

XU Zhiyong

CCTEG Coal Mining Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100013, China

**Abstract:** In today's rapidly developing digital era, with the development of the power industry and the increasing requirements for modernization, the application of power supply and distribution automation control systems has become increasingly important, facing increasingly complex and diverse challenges. This article systematically analyzes and explores the application of power supply and distribution automation control systems, and proposes a series of application strategies, which are expected to provide important references for the development and modernization of the power industry, promote the safe and stable operation and sustainable development of the power system.

**Keywords:** power supply and distribution automation control system; the power industry; efficiency improvement; resource sharing; functional improvement

### 引言

随着城市化进程的加速和工业化水平的提升, 电力供需关系日益紧张, 供电质量和供电安全问题日益突出<sup>[1]</sup>。同时, 电力系统规模的不断扩大和网络化程度的提高, 传统的人工管理模式已经无法满足电力系统运行的需求, 迫切需要引入自动化控制系统来提高供配电系统的效率、安全性和可靠性。在该背景下, 供配电自动化控制系统应运而生, 该系统利用先进的信息技术、通信技术和控制技术, 将传感器、执行器、控制器等设备连接成一个智能化的网络, 实现对供配电系统的实时监测、远程控制和智能化管理, 通过实时监测电力设备的运行状态、负载情况和供电质量等关键指标, 系统能够及时发现并解决电力系统运行中的问题, 提高电力系统的运行效率和稳定性。

尽管供配电自动化控制系统在理论上具有巨大的潜力, 但在实际应用中仍然面临着诸多挑战。一方面, 由于电力系统的复杂性和多样性, 自动化控制系统需要具备高度的适应性和灵活性, 能够满足不同地区、不同规模、不同负载条件下的需求。另一方面, 由于电力系统的重要性和特殊性, 自动化控制系统的安全性和可靠性至关重要, 任何故障或漏洞都可能导致严重的后果, 因此系统的设计和实施需要极高的技术水平和管理水平。因此, 为充分发挥供配电自动化控制系统的作用, 提高电力系统的运行效

率和安全性, 需要进一步加强对该系统的研究和应用。本文探讨供配电自动化控制系统在电力行业中的应用需求、作用和策略, 为电力系统的现代化和数字化转型提供理论指导和实践参考, 促进电力行业的可持续发展和社会经济的健康发展。

### 1 供配电自动化控制系统概述

供配电自动化控制系统是利用先进的信息技术、通信技术和控制技术, 将电力设备连接成一个智能化的网络, 以实现供配电系统的实时监测、远程控制和智能化管理<sup>[2]</sup>。

该系统由多个组成部分构成, 包括传感器、执行器、控制器等, 它们协同工作以确保电力系统的稳定运行和高效管理。供配电自动化控制系统的核心功能包括实时数据采集、远程监测与控制、故障诊断与处理、智能优化调度等。首先, 该系统通过实时数据采集功能, 能够监测电力设备的运行状态、负载情况、供电质量等关键指标, 实现对电力系统运行情况的全面监控。这意味着系统可以及时发现电力系统中的异常情况, 如设备故障、过载、短路等, 从而采取相应的措施, 避免系统故障进一步扩大, 确保电力系统的稳定运行。其次, 供配电自动化控制系统具有远程监测与控制功能, 可以通过远程通信技术实现对电力设备的远程监控和控制, 使得运维人员可随时随地通过网络对电力系统进行监控和操作, 无需实地到达现场, 提高运

维的效率和灵活性。再次,该系统还具备故障诊断与处理的能力。一旦发现电力系统中出现故障,系统可自动进行诊断,并提供相应的解决方案,使得故障处理更加及时和精准,减少系统停运时间,提高电力系统的可靠性。最后,供配电自动化控制系统能够进行智能优化调度,根据实时数据和历史数据进行分析 and 预测,优化供电配电方案,提高系统的资源利用率和能源效率,为电力系统的运行管理提供了更高水平的智能化支持,有助于降低能源消耗和运营成本,实现可持续发展。

## 2 供配电自动化控制的应用需求

随着城市化进程的加速和工业化水平的提升,电力供需关系日益紧张,供电质量和供电安全问题日益突出,因此需要借助自动化控制系统来提高供配电系统的运行效率和稳定性,以满足不断增长的电力需求。同时,电力系统规模不断扩大,网络化程度不断提高,传统的人工管理模式已经无法满足电力系统运行的需求,迫切需要引入自动化控制系统来实现对电力系统的实时监测、远程控制和智能化管理,提高电力系统的管理水平和运行效率。此外,随着信息技术和通信技术的不断发展和普及,自动化控制系统的成本不断降低,技术水平不断提高,使得该系统在电力行业中的应用更加可行和普及,为电力行业的数字化转型和智能化升级提供了重要支撑。最后,电力行业对能源效率 and 环境保护的要求日益提高,需要借助自动化控制系统对供配电系统进行智能优化调度,提高能源利用效率,降低能源消耗和排放,实现可持续发展。

## 3 自动化系统在供电配电中的应用

### 3.1 应用的需要和调整实验

自动化系统在供电配电中的应用是基于对电力系统运行的需求和挑战的理解,并通过调整实验来适应不断变化的环境和需求<sup>[3]</sup>。首先,电力系统的复杂性和多样性使得传统的人工管理模式难以满足系统运行的需求,因此需要引入自动化系统来实现对电力系统的实时监测、远程控制和智能化管理。其次,随着电力需求的增长和供电质量的要求不断提高,自动化系统能够提高供配电系统的运行效率和稳定性,及时发现并解决系统运行中的问题,保障供电质量和供电安全。再次,随着信息技术和通信技术的不断发展,自动化系统的成本不断降低,技术水平不断提高,使得该系统在供电配电中的应用更加普及和可行。最后,面对电力系统运行环境的不断变化和电力需求的不断增长,自动化系统需要不断调整和优化,以适应不同地区、不同规模、不同负载条件下的需求,通过调整实验来提高系统的适应性、稳定性和可靠性,促进供电配电系统的现代化和数字化转型。

### 3.2 实现资源安全的共享

实现资源安全的共享主要通过优化资源利用、提高系统的响应速度和灵活性来实现。首先,自动化系统可以通

过实时监测电力设备的运行状态和负载情况,及时发现潜在的安全隐患和瓶颈,从而采取相应的措施进行调整和优化,确保电力系统的安全稳定运行。其次,自动化系统具有远程监控与控制的功能,可以实现对电力设备的远程监控和操作,使得运维人员可以随时随地对电力系统进行监控和调整,提高了系统的响应速度和灵活性,有助于及时应对突发情况和优化资源配置。再次,自动化系统具备故障诊断与处理的能力,一旦发现电力系统中出现故障,系统可以自动进行诊断,并提供相应的解决方案,减少了故障处理的时间和成本,提高了系统的可靠性和安全性。最后,自动化系统可以进行智能优化调度,根据实时数据和历史数据进行分析 and 预测,优化供电配电方案,提高系统的资源利用率和能源效率,降低能源消耗和排放,实现资源安全的共享和可持续利用。

### 3.3 利用电气自动化控制改善供配电系统的功能

电气自动化控制在供配电系统中的应用旨在通过优化和改进系统功能,提高供配电系统的整体性能和运行效率<sup>[4]</sup>。第一,自动化控制系统可以实现对供配电系统的实时监测和数据采集,通过分析电力设备的运行状态、负载情况和供电质量等关键指标,及时发现并处理系统中的异常情况,确保电力系统的稳定运行和供电质量。第二,电气自动化控制系统具有远程监控与控制的功能,运维人员可以随时随地通过网络对电力系统进行监控和操作,无需实地到达现场,提高了运维的效率和响应速度,有助于快速应对系统运行中的问题和优化资源配置。第三,自动化控制系统还具备故障诊断与处理的能力,一旦发现电力系统中出现故障,系统可以自动进行诊断,并提供相应的解决方案,减少了故障处理的时间和成本,提高了系统的可靠性和安全性。第四,电气自动化控制系统可以进行智能优化调度,根据实时数据和历史数据进行分析 and 预测,优化供电配电方案,提高系统的资源利用率和能源效率,降低能源消耗和排放,实现供配电系统功能的持续改进和提升。

### 3.4 提升供配电系统的网络安全性

提升供配电系统的网络安全性主要通过多层次的安全策略和技术手段来保护电力系统的网络和数据安全<sup>[5]</sup>。首先,采用物理隔离和网络隔离的措施,将供配电系统的网络与外部网络隔离开来,限制外部网络对供配电系统的访问,防止未经授权的用户入侵和攻击。其次,采用强密码和身份认证技术,对系统的登录和访问进行严格控制,确保只有授权用户才能访问系统,并且对用户进行身份验证,防止恶意攻击者获取系统权限。再次,加强网络监测和入侵检测能力,通过实时监测网络流量和系统日志,及时发现并阻止恶意攻击和入侵行为,保护供配电系统的网络安全。此外,加强系统的漏洞管理和补丁更新,及时修补系统中的漏洞,防止黑客利用已知漏洞进行攻击,提高系统的安全性和稳定性。最后,加强员工安全意识培训,

提高员工对网络安全的重视和认识,加强对网络安全的管理和监督,形成全员参与的网络安全防护体系,共同保护供配电系统的网络安全。

#### 4 供配电自动化控制系统的应用策略

##### 4.1 系统集成与优化

第一,系统集成要求将各个子系统(如监控系统、控制系统、故障诊断系统)有机地结合在一起,形成一个完整的自动化控制系统,需确保各个子系统之间能够无缝地交互和通信,实现信息共享和协同工作,以提高系统的整体效率和性能。此外,综合集成可避免系统中出现孤立的信息孤岛,提高信息的整体利用率,为系统的运行和管理提供更为全面的支持。第二,系统集成需对各个子系统进行优化配置,根据供配电系统的特点和需求,合理配置各个子系统的功能和参数,包括对监控系统的监测范围和精度进行优化,对控制系统的控制策略和算法进行优化,以及对故障诊断系统的故障检测和处理算法进行优化。通过优化配置,最大程度地发挥系统的性能和效益,提高系统的响应速度和灵活性,同时降低系统的维护成本和管理成本。第三,系统集成还需确保所选用的硬件设备和软件系统能够完美配合,实现良好的兼容性和稳定性,对硬件设备和软件系统进行充分的测试和验证,确保能够满足系统的需求,并且能够在不同的环境和条件下稳定运行。

##### 4.2 安全保障与防护

首先,采取物理隔离和网络隔离的措施,将供配电系统的网络与外部网络隔离开来,限制外部网络对系统的访问,防止未经授权的用户入侵和攻击。同时,采用强密码和身份认证技术,对系统的登录和访问进行严格控制,确保只有授权用户才能访问系统,并且对用户进行身份验证,防止恶意攻击者获取系统权限。其次,加强对数据的加密和传输安全,确保数据在传输和存储过程中不被篡改或泄露,通过使用加密技术对数据进行加密,以及采取安全传输协议(如SSL/TLS)来保护数据的传输安全。同时,对数据进行备份和恢复,以防止数据丢失或损坏,保证系统的数据完整性和可用性。最后,通过漏洞管理、补丁更新等手段,提升系统的稳定性和可靠性,防止因系统漏洞导致的安全问题和故障发生,包括定期对系统进行漏洞扫描和安全评估,及时修补系统中的漏洞,并且对系统进行定期的更新和升级,以确保系统始终处于最新的安全状态。

##### 4.3 持续改进与创新

其一,随着科技的不断发展,新的技术和方法不断涌

现,供配电自动化控制系统也需要及时引入新技术,以保持系统的竞争力和领先地位,如随着人工智能和大数据技术的发展,利用这些技术来实现智能化的监控和控制,提高系统的自动化水平和运行效率<sup>[6]</sup>。其二,通过对供配电系统的运行数据进行深入分析和挖掘,可以发现潜在的问题和优化空间,为系统的持续改进提供数据支持。同时,利用数据分析技术优化系统的运行策略和算法,提高系统的运行效率和能源利用率。其三,重视用户的反馈和需求,根据用户的实际情况和反馈意见,及时调整和优化系统功能,提高用户满意度和系统的适用性。总之,持续改进与创新是供配电自动化控制系统应用中不可或缺的策略,涉及到技术更新、数据分析和用户反馈等多个方面,需要不断地进行创新和改进,以适应不断变化的市场和技术环境,保持系统的竞争力和领先地位。

#### 5 结束语

在供配电自动化控制系统的应用中,系统集成与优化、安全保障与防护、持续改进与创新至关重要,通过综合运用这些策略,能够建立起高效、安全、可靠的供配电自动化控制系统,为电力行业的发展和现代化提供有力支持。然而,随着技术的不断进步和市场需求的变化,需要不断地深化理解、创新思维,持续优化系统,以应对日益复杂的挑战和机遇。只有不断地追求创新与卓越,才能不断提升供配电自动化控制系统的水平,为推动电力行业的可持续发展做出更大的贡献。

#### 【参考文献】

- [1]杨珂,俞英麒.供配电系统电气自动化控制技术的研究[J].中国新通信,2023,25(8):56-58.
- [2]杨名.供配电自动化控制系统的应用[J].无线互联科技,2021,18(3):93-94.
- [3]赵国铎.供配电系统中电气自动化技术的应用[J].中国设备工程,2020(20):188-189.
- [4]刘志峰.电网供配电自动化系统及应用研究[J].通信电源技术,2020,37(3):68-69.
- [5]王宁.电气自动化控制在供配电系统中的应用[J].门窗,2019(24):298.
- [6]范振涛.电气自动化控制在供配电系统中的运用[J].湖北农机化,2019(17):76.

作者简介:徐志勇(1975.11—),毕业院校:北京建筑大学,所学专业:控制理论与控制工程,当前就职单位:中煤科工开采研究院有限公司,职称级别:工程师。

## 论建筑土木工程中施工质量的控制措施

姜 杰

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

**[摘要]** 土木工程施工的特点包括恶劣的施工环境、流动性强、施工复杂性高以及较长的施工周期等, 这些特点给施工质量控制带来了一定的挑战。文中探讨了土木工程施工质量控制的重要性以及当前存在的问题, 针对人员、物料和管控制度等方面的问题进行了分析。在此基础上, 提出了一系列有效的质量控制措施, 如提高管理人员专业水平、完善质量控制体系、落实精细化管理、保证材料选择使用科学规范、提高监管力度以及加强信息建设等, 以提升土木工程施工过程中的质量管理水平, 确保工程质量和安全。

**[关键词]** 土木工程; 施工质量; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12643

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

### Discussion on the Control Measures of Construction Quality in Civil Engineering

JIANG Jie

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

**Abstract:** The characteristics of civil engineering construction include harsh construction environment, strong fluidity, high construction complexity, and long construction period, which pose certain challenges to construction quality control. This article explores the importance of civil engineering construction quality control and the current problems, and analyzes the problems in personnel, materials, and control systems. Based on this, a series of effective quality control measures are proposed, such as improving the professional level of management personnel, improving the quality control system, implementing refined management, ensuring scientific and standardized material selection and use, improving supervision, and strengthening information construction, to enhance the quality management level in the civil engineering construction process, ensure engineering quality and safety.

**Keywords:** civil engineering; construction quality; quality control

#### 引言

建筑行业涉及多个专业领域, 包括设计、材料科学、施工工艺和管理, 这意味着质量控制是一个复杂而综合的过程。任何一个环节的失误都可能导致整个工程的质量问题。建筑土木工程中的施工质量控制要求综合考虑各个环节, 以确保整个工程的高质量 and 安全性。然而, 建筑行业的快速发展也带来许多挑战。这些因素可能导致施工单位在追求速度和利润的过程中忽视质量控制, 复杂的建筑工艺和技术不断演变, 也增加了施工质量控制的难度。通过深入的研究和有效的控制措施, 可以最大程度地降低工程质量风险, 确保工程顺利完成并达到预期的使用寿命和性能要求。

#### 1 土木工程施工的特点

##### 1.1 施工环境恶劣

土木工程施工的特点包括施工环境的恶劣性。这一特点主要指施工现场常常处于复杂、恶劣的自然环境之中, 如高温、低温、恶劣天气、潮湿环境、高海拔等。这些环境因素对施工过程和施工质量都会产生一定的影响, 需要采取相应的措施应对。

恶劣的环境条件会对施工人员的健康和安全构成威胁。例如, 高温环境容易导致中暑, 低温环境易引发冻伤,

潮湿环境易导致滑倒等。因此, 必须采取措施确保施工人员的安全, 如提供防护装备、加强安全教育和监督等。在高温环境下, 某些材料会失去原有的性能; 在潮湿环境下, 金属材料容易生锈腐蚀; 在高海拔地区, 机械设备的性能可能会下降<sup>[1]</sup>。

此外, 恶劣的环境条件也会对施工进度和质量产生影响。例如, 恶劣的天气会导致施工进度延误, 影响工程的整体进度; 潮湿的环境会影响混凝土的凝固和硬化, 降低混凝土的强度和耐久性。面对这一特点, 需要采取一系列的措施来确保施工安全、材料设备的正常运用以及工程质量和进度的达标。

##### 1.2 施工流动性较强

土木工程施工通常需要在不同的地点进行, 施工队伍和设备需要频繁地在工地之间移动。这种流动性较强的特点给施工管理和质量控制带来了一定的挑战。

由于施工队伍和设备需要频繁地在不同工地之间移动, 需要合理规划施工路线和交通运输, 确保施工人员和设备的安全和高效运输, 这涉及到选择合适的运输工具和路线、加强交通安全教育和监管等。施工队伍的流动性也会影响施工管理和人员配备。由于施工队伍在不同工地之间移动, 会导致工地人员的变动和交替, 需要加强对施

工人员的培训和管理,确保施工质量和安全。

施工队伍和设备的流动性还对工程进度和质量产生影响。例如,频繁的施工队伍和设备的移动可能会导致工程进度的延误,需要加强施工进度的监控和调度;同时,不同工地的环境条件和施工要求可能不同,需要施工队伍和设备能够及时适应和调整。

### 1.3 施工复杂性较强

土木工程施工过程中涉及的工程项目通常具有较高的技术难度和复杂性,需要综合考虑各种因素才能确保施工质量和安全。

土木工程施工通常涉及到复杂的工程结构和技术要求。例如,大型桥梁、隧道、高层建筑等工程项目具有复杂的结构形式和工艺要求,需要施工人员具备丰富的专业知识和经验,以确保施工过程的顺利进行和工程质量的达标。还往往涉及多个工种和专业,需要施工团队协调配合,确保各项工作有序进行<sup>[2]</sup>。例如,土建施工、钢结构安装、机电设备安装等工序需要各自专业的施工人员进行配合,需要加强施工组织和管理,确保各个施工环节的顺利衔接。施工中,也常常面临复杂多变的外部环境和地质条件。例如,地质条件的不同可能导致基础施工的难度和风险不同,天气变化可能会影响施工进度和质量,需要采取相应的措施进行应对和调整。

### 1.4 施工周期较长

土木工程通常需要较长的时间来完成,涵盖规划设计、施工准备、实际施工以及验收等多个阶段,整个工程周期可能会持续数月甚至数年。首先,土木工程通常包括复杂的工程结构和大量的施工内容,例如桥梁、隧道、大型建筑等,这些工程项目的施工周期往往较长。由于工程规模大、施工难度高,需要逐步完成各个施工阶段,耗费大量时间和人力资源。其次,土木工程施工过程中可能受到季节性或自然环境的影响,导致施工周期的延长。例如,在寒冷的冬季可能会限制某些施工工序的进行,而在潮湿多雨的季节可能会影响土方工程和混凝土浇筑等施工活动,因此需要适应不同季节和天气条件,调整施工计划。最后,土木工程的施工周期还受到项目资金、政策法规、审批程序等因素的影响。例如,资金筹措可能需要较长时间,政策法规的调整可能会导致项目进度的延误,审批程序的繁琐也可能影响施工进度。

## 2 土木工程施工过程质量控制存在的问题

### 2.1 人员问题

土木工程施工过程中存在的人员问题主要表现为技术素质不足、缺乏经验、安全意识不强、沟通配合不畅以及管理能力不足等方面。

部分施工人员技术水平参差不齐,存在一些技术素质不足的情况,导致施工中出现工艺操作不规范、施工方法不正确等问题,直接影响工程质量。一些施工人员缺乏实

践经验,尤其是对于复杂工程项目的施工经验不足,导致在面对复杂施工环境或工程结构时,无法有效应对,容易出现施工质量问题。同时,还有部分施工人员对安全意识不够重视,存在安全操作不规范、违章作业等情况,增加了施工中发生事故的风险,也影响到了施工质量。

### 2.2 物料问题

其一,物料质量不稳定。施工现场使用的物料质量可能存在波动,这是由于供应商问题、运输问题或者存储问题所导致的。不稳定的物料质量会导致工程质量不均匀,从而影响整体工程的稳定性和可靠性。其二,物料来源仍有不确定性。在一些情况下,由于供应商变更、市场波动或者其他因素,施工团队不得不更换原本计划中的物料来源,导致新的物料质量与原先预期的不一致,需要及时调整质量控制策略以确保工程质量。其三,物料配送和存储环节存在问题。不良的物料配送和存储会导致物料受潮、受损或者混淆,进而影响到物料的使用效果和工程质量,也可能导致物料变质或者失效,给工程施工带来质量隐患。

### 2.3 管控制度问题

在土木工程施工过程中,存在一些管控制度方面的问题。首先,管控制度不够严格和完善,导致施工过程中的质量难以得到有效的控制和监管。例如,一些施工单位缺乏严格的质量管理体系和操作规程,或者存在管理制度执行不到位的情况,使得质量控制不够科学、规范和有效<sup>[3]</sup>。其次,管控制度的落实和执行存在偏差和不足,有时候只是形式上的规定,实际操作中难以得到有效执行。这与施工单位内部管理制度不够完善,或者相关人员对管控制度的认识和重视程度不够高有关。最后,施工单位存在对管控制度的理解偏差或者解读不到位,导致在实际操作中出現偏差或误解,影响了质量控制的有效性,需要进一步加强和改进。

## 3 土木工程施工过程中质量控制的措施

### 3.1 提高管理人员专业水平

在土木工程施工过程中,质量控制至关重要,而提高管理人员的专业水平是其中一项关键措施。管理人员的专业水平直接影响着工程的顺利进行和质量的保障。一是注重管理人员的培训和學習。通过组织各类专业培训课程和學習交流活动,使管理人员不断提升自身的专业知识和技能。这些培训课程包括土木工程施工的相关法律法规、工程管理理论与实践、施工工艺与技术等方面的内容,帮助他们更好地掌握工程管理的核心要領。二是建立健全管理体系。通过制定规范、流程和标准化操作程序,确保管理工作的科学性、规范性和可操作性。管理体系的建立有助于提高管理效率,减少人为失误,保障工程质量。三是重视管理人员的实践经验积累。在实际工作中,鼓励管理人员深入施工现场,参与实际操作,并及时总结经验教训。通过实践经验的积累,管理人员能够更加深入地理解施工

过程中的各种情况,并能够及时解决和应对问题,保障工程质量。

### 3.2 完善质量控制体系

在土木工程施工过程中,需要建立一个全面的质量控制体系,以确保施工过程中每一个环节都得到严格监控和控制。其一,建立质量管理手册。该手册应包含施工过程中的各项质量标准、程序和要求,以及相应的操作指导和流程。质量管理手册的建立有助于统一施工人员的认知,明确工作目标,提高工作效率。其二,制定质量控制计划。在施工前,应根据工程特点和施工要求,制定详细的质量控制计划,包括质量检查点、检测方法、责任人及时间节点等内容。通过质量控制计划的制定,可以确保质量控制工作有序进行,有效地发现和解决问题。其三,建立质量检验机制。在施工过程中,应设置专门的质量检验岗位,负责对各项施工工作进行抽查和检验,检验人员应具备专业的技术水平和严谨的工作态度,确保检验结果的准确性和可靠性。其四,加强质量监督和管理。在施工现场设立质量监督点,由专门的监理人员进行全程监督和管理。监督人员应密切关注施工过程中的关键环节和重点部位,及时发现并纠正存在的质量问题,确保工程质量符合要求。其五,建立质量事故处理机制。在施工过程中,如发生质量事故或质量异常情况,应立即启动应急处理机制,迅速组织人员进行处置和整改,要及时总结经验教训,加强对类似问题的预防和控制,以提升施工质量水平。

### 3.3 保证材料选择使用科学规范

在土木工程施工过程中,保证材料选择使用科学规范是至关重要的。在选择材料时,必须严格按照国家和行业相关标准的要求进行,确保所选材料符合规定的质量标准和技术指标,这样可以有效地避免因材料质量不达标而引发的施工质量问题。同时,加强供应商管理。与材料供应商建立长期稳定的合作关系,建立供货信誉档案,定期对供应商进行评估和考核。对所有进场材料进行严格的检验和验收,确保其质量符合要求。对于不合格的材料,必须及时予以退回或淘汰,以免对施工质量造成不良影响<sup>[4]</sup>。对每一批次进场的材料都要进行详细的记录和标识,包括材料名称、规格型号、生产日期、厂家信息等内容。在施工过程中,严格按照材料使用记录进行材料的选择和使用,确保材料使用的科学规范性。最后,定期对施工现场使用的材料进行抽检和检测,确保其质量符合要求。对于发现的质量问题,必须及时进行整改和处理,以保证施工质量稳定和可靠。

### 3.4 提高监管力度

提高监管力度需要从加强监理单位作用、建立健全监

管制度、加强施工现场的巡查检查、加强对施工单位的监督管理以及加强与相关部门的协作配合等方面入手,全面提升土木工程施工过程中监管工作的水平和效果,确保工程质量的稳定提升和社会效益的最大化。首先,加强监理单位的作用。监理单位作为第三方监督机构,应加强对施工现场的全程监督和检查,确保施工过程符合相关法律法规和质量标准。监理人员应具备丰富的工程经验和专业知识,能够及时发现和纠正存在的质量问题。其次,建立健全的监管制度和工作机制。制定详细的监管计划和方案,明确监管的责任主体和监管的内容范围,确保监管工作的有序开展。同时,建立健全监管档案和信息管理系统,及时记录和反馈监管情况,为监管工作提供数据支持和决策依据。最后,加强对施工单位的监督管理。对施工单位的资质和信誉进行严格审核,加强对其施工过程的全程监管。建立施工单位违规行为的处罚机制,对存在违规行为的施工单位进行严厉处罚,以震慑其他单位,提高施工单位的自律意识和责任意识。

### 3.5 加强信息建设

施工项目中,应建立健全的信息管理系统,包括施工进度、材料使用、工程质量等信息的录入和管理,实现信息的全面、准确、及时地采集和反馈。利用现代化技术手段,如物联网、人工智能等,实现施工现场的智能化监控和管理,及时发现并解决施工过程中存在的问题。此外,还需要加强信息共享和沟通,建立施工各方之间的信息交流平台,促进信息的共享和互通,提高施工过程中的协作效率和质量管理水平。

## 4 结束语

土木工程施工质量控制是保障工程质量和安全的重要环节。本文通过分析土木工程施工的特点和存在的问题,提出了一系列有效的质量控制措施,可以更好提升土木工程施工过程中的质量管理水平,确保工程质量和安全。

### [参考文献]

- [1]谭文龙.关于土木工程施工质量控制与安全管理的探讨[J].陶瓷,2024(4):165-168.
  - [2]王利东.土木工程管理施工过程质量控制探究[J].建筑工程与设计,2024,3(2):78.
  - [3]刘倚忱.建筑土木工程施工技术质量控制探讨[J].大众标准化,2023(4):24-26.
  - [4]许广平,许宇琛.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术及其质量控制对策[J].居业,2022(1):13-15.
- 作者简介:姜杰(1990.11—),毕业院校:华中科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。

## 论装配式建筑工程管理的影响因素与改善对策

王 硕

建研凯勃建设工程咨询有限公司, 北京 100000

**[摘要]**近年来,随着建筑行业的不断发展,建筑工程项目数量得到了明显的提升,装配式建筑被大量投入到了工程建设当中,并引起了社会的广泛关注。工程建设质量直接关系到建筑行业和社会的稳定发展,决定着人们的利益,为了确保建筑工程的顺利进行,应加大工程管理的控制力度。因此,文中结合装配式建筑工程管理的影响因素,提出了有效地装配式建筑工程管理措施,以此促进建筑行业的可持续发展,推动社会的和谐、长远发展。

**[关键词]**装配式建筑; 工程管理; 影响因素; 改善对策

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12642

中图分类号: TU741

文献标识码: A

### Discussion on the Influencing Factors and Improvement Strategies of Prefabricated Construction Project Management

WANG Shuo

Jiayan Kaibo Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100000, China

**Abstract:** In recent years, with the continuous development of the construction industry, the number of construction projects has significantly increased, and prefabricated buildings have been heavily invested in engineering construction, attracting widespread attention from society. The quality of engineering construction is directly related to the stable development of the construction industry and society, determining people's interests. In order to ensure the smooth progress of construction projects, it is necessary to increase the control of engineering management. Therefore, in this article, combined with the influencing factors of prefabricated construction project management, effective measures for prefabricated construction project management are proposed to promote the sustainable development of the construction industry and promote social harmony and long-term development.

**Keywords:** prefabricated buildings; engineering management; influencing factors; improvement measures

#### 引言

随着社会经济的不断发展和人们对建筑环境品质要求的提高,装配式建筑作为一种高效、节能、环保的建筑方式,逐渐成为了建筑行业的热点和发展趋势。然而,装配式建筑工程的管理面临着诸多挑战和困难,其成功与否取决于多方面因素的综合影响。因此,深入探讨装配式建筑工程管理的影响因素以及相应的改善对策,对于推动该领域的发展,提升工程质量和效率具有重要意义。装配式建筑工程管理的影响因素涉及诸多方面,包括设计因素、管理制度、现场管理等多个方面。这些因素的存在与否、优劣将直接影响到装配式建筑工程的顺利进行与成果质量。针对这些影响因素,需要制定相应的改善对策,以提高管理水平、优化施工流程、降低风险隐患,从而实现工程质量、安全和进度的全面提升。因此,本文将从影响因素与改善对策两个方面展开探讨,深入剖析装配式建筑工程管理中的关键问题,并提出可行的解决方案,以期为促进装配式建筑工程的可持续发展提供理论支撑和实践指导。

#### 1 加强装配式建筑工程管理的重要性与价值

##### 1.1 保证施工安全

加强装配式建筑工程管理对保证施工安全至关重要。在装配式建筑中,各种构件在工厂预制完成后需要在现场进行组装,因此施工过程中存在诸多潜在的安全隐患。良好的工

程管理能够有效地识别、评估和控制这些风险,确保施工人员在安全的工作环境下进行作业。通过严格的施工计划和安全生产管理制度,及时进行安全培训和监督管理,可以最大程度地减少施工现场的安全事故发生,保障施工人员的生命财产安全,同时也有助于项目进度的顺利推进和工程质量的提升。

##### 1.2 有利于降低建筑企业的成本

加强装配式建筑工程管理对于降低建筑企业的成本具有显著的价值和重要性。装配式建筑相比传统施工方式具有工期短、工艺标准化、资源可控等优势,然而,要充分实现这些优势,就需要进行有效的管理。良好的工程管理可以在项目的每个阶段精准控制成本,避免资源浪费和不必要的支出。通过规范的供应链管理、精细化的预算编制和严格的成本监控,能够有效降低建筑企业的运营成本和项目总成本。此外,有效的管理还能够提高施工效率,缩短工期,减少人力资源和设备投入,进一步降低了建筑企业的生产成本。

##### 1.3 有利于提升装配式建筑工程的质量

装配式建筑工程的质量直接关系到建筑物的安全性、耐久性和舒适度,也影响着建筑的使用寿命和后续维护成本。通过有效的工程管理,可以从设计、采购、生产、运输、安装等各个环节对质量进行全面把控<sup>[1]</sup>。在设计阶段,精细化的设计方案和严格的审查机制能够确保设计合理、构件质量可控;在生产环节,严格的质量检验和过程监控可以保证预

制构件的制作质量符合标准要求;在运输和安装过程中,科学合理的方案和严格的操作规范能够有效避免构件损坏和安装失误。通过这些措施,装配式建筑工程的质量可以得到有效提升,建筑物的性能和品质得以保障,为业主提供更加安全、舒适、可靠的使用体验,提升了整个行业的声誉和竞争力。

#### 1.4 有利于提高建筑企业核心竞争力

加强装配式建筑工程管理对于提高建筑企业的核心竞争力至关重要。在当今竞争激烈的市场环境中,建筑企业需要不断提升自身的竞争力,以在行业中立于不败之地。有效的工程管理可以帮助企业实现资源的最大化利用、成本的最小化支出和项目的高效推进,从而提高企业的综合竞争力。通过优化施工流程、提高施工效率、降低成本,企业能够在市场上以更具竞争力的价格提供高质量的产品和服务,赢得客户的信任和好评。此外,良好的工程管理还能够提高企业的品牌知名度和美誉度,为企业在市场上树立良好的形象,吸引更多的业务合作机会和投资项目。通过不断优化管理,建筑企业可以在激烈的市场竞争中脱颖而出,稳固和拓展自身的市场地位,实现可持续发展。

### 2 装配式建筑工程管理的影响因素

#### 2.1 设计因素

装配式建筑工程管理的影响因素之一是设计因素。设计的合理性直接影响到装配式建筑工程的施工效率、质量和成本。首先,设计的精细程度和准确性决定了预制构件的制作难度和工艺要求,设计不合理会导致构件尺寸、结构、连接方式等方面存在问题,增加了施工难度和风险。其次,设计的标准化程度和统一性影响着预制构件的生产效率和质量稳定性,设计不规范或者变更频繁会增加生产工序和调整成本。此外,设计的协调性和一致性影响着施工现场的布局 and 施工流程,设计不统一或者不协调会导致现场作业困难和碰撞风险增加。

#### 2.2 管理制度不完善

管理制度的不完善是装配式建筑工程管理的一个重要影响因素。管理制度的完善程度直接影响到施工过程中的组织、协调和执行效率。如果管理制度不够健全,可能会导致项目管理混乱、责任不明确、信息不畅通等问题,进而影响工程的质量、进度和安全。在装配式建筑工程中,需要建立健全的管理制度,包括施工组织管理、安全管理、质量管理、供应链管理等各个方面。这些管理制度应当具有针对性、灵活性和可操作性,能够有效地指导和监督项目的各个环节。只有通过健全的管理制度,才能够实现施工过程的有序进行,保证工程质量、安全和进度的达标。

#### 2.3 现场管理问题

##### 2.3.1 节点连接质量不合格

现场管理问题中的一个重要方面是节点连接质量不合格。在装配式建筑工程中,节点连接是整个结构的关键部位,其质量直接影响到建筑物的安全性和稳定性。若节点连接质量不达标,可能导致构件之间的连接不牢固、结构不稳定,甚至出现断裂或倾斜等安全隐患。这种情况可

能由于现场施工操作不规范、材料质量不达标、工艺技术不完善等原因引起。节点连接质量不合格不仅会增加工程的风险和安全隐患,也会增加后期维修和修复的成本和工作量,对工程的进度和质量造成严重影响。

##### 2.3.2 施工组织管理

现场管理问题中的施工组织管理是装配式建筑工程管理中的重要影响因素之一。良好的施工组织管理对于确保工程的顺利进行、保障施工质量和安全具有至关重要的作用。施工组织管理涉及到人员的合理配置、任务的合理分配、施工计划的制定与执行、现场协调与沟通等诸多方面<sup>[2]</sup>。如果施工组织管理不到位,可能会导致施工过程中人员错位、工序交叉、作业冲突等问题,进而影响施工进度和质量,增加工程风险。同时,缺乏有效的施工组织管理也可能导致现场混乱、资源浪费、效率低下等问题,增加了工程成本。

##### 2.3.3 预制件的选用

在装配式建筑工程中,预制件的选用直接影响到工程的质量、安全和进度。若选用的预制件不符合设计要求、质量不达标或者不适用于具体的施工场景,可能会导致施工过程中出现问题,影响整体工程的质量和进度。预制件的选用涉及到材料的选择、尺寸的匹配、技术标准的符合等诸多方面。若选用不当,可能会导致预制构件的质量不稳定、尺寸不匹配、连接不紧密等问题,从而影响整体工程的安全性和稳定性。

#### 2.4 管理人员的管理意识不足

管理人员的管理意识不足是装配式建筑工程管理中的一个重要影响因素。管理人员的管理意识直接影响到工程的组织、协调和执行效率。若管理人员缺乏良好的管理意识,可能导致工程管理混乱、责任不明确、信息不畅通等问题,进而影响工程的质量、进度和安全。在装配式建筑工程中,管理人员需要具备良好的组织能力、沟通能力、协调能力和执行能力,能够有效地指导和监督项目的各个环节。他们需要具备清晰的工作目标和计划,能够有效地分配任务和资源,及时解决工程中出现的问题,确保工程按时按质完成。此外,管理人员还需要具备良好的团队合作精神和敬业精神,能够积极主动地与团队成员合作,共同解决工程中的各种挑战和困难。

### 3 装配式建筑工程管理措施

#### 3.1 完善工程策划方案

装配式建筑工程管理的重要措施之一是完善工程策划方案。工程策划方案是工程管理的基础,它涵盖了项目的整体规划、施工流程、资源配置、进度计划等内容。通过完善工程策划方案,可以确保项目在开始阶段就有清晰的工作目标和路线图,从而有效地指导和组织后续的施工活动。在完善工程策划方案时,需要充分考虑项目的特点和要求,综合各方面因素进行细致的分析和论证。首先,需要确定项目的总体目标和要求,明确工程的范围、规模和标准,制定合理的施工方案和工作计划。其次,需要合理规划施工流程,明确各个工序的顺序和时序,确保施工活动的有序进行<sup>[3]</sup>。同时,需要科学合理地配置资源,包括人力、物资、设备等,

以确保项目的资源利用效率和成本控制。另外,还需要制定详细的进度计划和质量控制计划,设定合理的检查和评估机制,及时发现和解决工程中的问题,确保工程质量和安全。

### 3.2 优化和改进管理理念

装配式建筑工程管理的重要措施之一是优化和改进管理理念。随着时代的发展和技术的进步,管理理念也需要不断更新和完善。在装配式建筑工程中,传统的管理理念可能无法完全适应新的施工模式和要求,因此需要不断优化和改进管理理念,以适应新的发展趋势和挑战。优化和改进管理理念首先需要从传统的施工观念中解放出来,转变思维方式,接受和应用新的管理理念和方法。例如,传统上以施工现场为中心的管理模式需要转变为以整个供应链为中心的管理模式,强调全流程的协调和一体化管理。同时,要注重信息化和智能化的应用,通过引入先进的技术手段和管理工具,提高管理效率和精准度。此外,还需要重视人才培养和团队建设,建立高效的管理团队和良好的工作氛围,激发员工的创造力和工作热情。

### 3.3 建立完善的工程管理机制

建立完善的工程管理机制是装配式建筑工程管理的关键措施之一。这一机制涉及到项目管理的各个方面,包括组织管理、进度控制、质量管理、安全管理等。首先,建立完善的组织管理机制,明确各级管理人员的职责和权限,建立科学合理的管理体系,确保信息畅通、责任明确。其次,需要建立有效的进度控制机制,制定详细的施工计划和进度安排,定期进行进度评估和跟踪,及时发现并解决进度偏差,确保工程按时按质完成。同时,还需要建立严格的质量管理机制,制定质量控制计划和检验标准,加强对材料和工艺的监督和管理,确保工程质量符合要求。另外,建立健全的安全管理机制也是至关重要的,要重视安全教育和培训,建立健全的安全管理制度和应急预案,加强施工现场的安全监督和管理,确保施工过程中的安全生产。

### 3.4 加强生产质量管理

加强生产质量管理是装配式建筑工程管理中至关重要的一项措施。在装配式建筑的生产过程中,质量管理直接关系到构件的制作质量和工程的整体质量水平。为此,需要建立健全的生产质量管理体系,确保从设计到生产的每个环节都严格按照标准和规范进行操作。首先,要加强对材料的质量管控,确保原材料的选用符合要求,严格执行标准化采购和检验制度,杜绝使用劣质材料进入生产环节。其次,需要强化对生产工艺的管理,制定详细的生产工艺流程和操作规范,加强对生产过程的监控和控制,确保每道工序都达到标准要求。同时,要加强对生产设备的维护和保养,确保设备的正常运转和性能稳定。另外,要加强对生产人员的培训和管理,提高员工的操作技能和质量意识,确保生产操作规范、精准、高效。

### 3.5 提高管理人员素养,加强管理意识

管理人员是工程管理的核心力量,其素养和管理意识直接关系到工程的组织、协调和执行效率。因此,管理人员需

要具备良好的专业知识和技能,不断学习和积累经验,提升自身的素养水平<sup>[4]</sup>。他们需要了解和掌握装配式建筑工程的相关政策法规、技术标准和施工规范,熟悉工程管理的理论和实践,能够熟练运用各种管理工具和方法,及时应对和解决工程中出现各种问题和挑战。同时,管理人员还需要加强管理意识,树立正确的工作态度和价值观,具备良好的沟通能力和团队合作精神,能够有效地组织和协调项目的各个环节,确保工程按时按质完成。他们要注重工作细节,善于发现和解决问题,能够灵活应对各种复杂情况,做出正确的决策和处理。此外,管理人员还需要具备敏锐的市场洞察力和创新意识,不断开拓和拓展业务领域,推动企业的发展和壮大。

### 3.6 加强施工技术质控

在装配式建筑工程中,施工技术的质量直接关系到工程的安全性、质量和进度。因此,必须建立健全的施工技术质控体系,确保施工过程中各项技术指标和标准得到严格执行和监督。首先,要加强对施工技术的规范化管理,制定详细的施工技术规范 and 操作规程,明确施工过程中各项技术要求和标准,确保施工人员按照规范要求进行操作。其次,需要加强对施工现场的监督和检查,建立严格的巡检机制和质量抽检制度,定期对施工现场进行技术检查和评估,发现和解决施工过程中存在的技术问题和质量隐患。同时,要加强对施工人员的培训和指导,提高施工人员的技术水平和质量意识,确保施工操作规范、精准、高效。另外,要加强施工过程中的技术交流和经验分享,建立施工技术信息平台,及时推广和应用新的施工技术和方法,提高工程施工的效率和质量。

## 4 结语

装配式建筑工程管理的影响因素与改善对策是建筑行业发展的关键议题。本文从设计因素、管理制度、现场管理等多个角度分析了影响装配式建筑工程管理的因素,并提出了一系列改善对策,如加强施工技术质控、提高管理人员素养、建立完善的工程管理机制等。这些对策的实施有助于提高装配式建筑工程的质量、效率和安全性,推动行业朝着更加可持续、智能化的方向发展。随着技术的不断进步和管理理念的不断创新,我们有信心通过不懈的努力,进一步完善装配式建筑工程管理体系,为建筑行业的发展注入新的活力与动力。

### 【参考文献】

- [1] 赵薇. 装配式建筑工程管理的影响因素与对策[J]. 砖瓦, 2024(3): 125-127.
- [2] 曹洁. 装配式建筑工程管理影响因素与对策[J]. 中国住宅设施, 2024(1): 10-12.
- [3] 李亮军. 装配式建筑工程管理的影响因素与对策分析[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(1): 472-473.
- [4] 吴俊华. 论装配式建筑工程管理的影响因素与改善对策[J]. 房地产世界, 2022(17): 98-100.

作者简介: 王硕(1992.10—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 建研凯勃建设工程咨询有限公司, 职务: 总监理工程师, 职称级别: 工程师。

# 大型会议会展综合体钢结构工程资料管理

张建云 李 威 范继可 郑杰超 覃飞翔

中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200125

[摘要] 钢结构是一种以钢材为主要构件的建筑物形式, 大型钢结构因其自重轻、整体刚度好、变形能力强、使用寿命长等特点, 广泛应用于机场、体育馆、展览馆等大型公共场所。随着钢结构建筑的逐渐发展壮大, 大型钢结构将更加细致、轻便、绿色化, 钢结构的施工和工程资料的规范化是必然趋势。

[关键词] 钢结构; 工程资料管理; 档案管理平台

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12641

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

## Data Management of Steel Structure Engineering for Large-scale Conference and Exhibition Complexes

ZHANG Jianyun, LI Wei, FAN Jike, ZHENG Jiechao, QIN Feixiang

China Construction Eighth Engineering Division Corp., Ltd., Shanghai, 200125, China

**Abstract:** Steel structure is a type of building structure mainly composed of steel. Large steel structures are widely used in large public places such as airports, sports venues, and exhibition halls due to their characteristics of light weight, good overall stiffness, strong deformation ability, and long service life. With the gradual development and growth of steel structure buildings, large steel structures will become more detailed, lightweight, and green. The standardization of construction and engineering data for steel structures is an inevitable trend.

**Keywords:** steel structure; engineering data management; archive management platform

### 1 钢结构工程资料管理的概述

钢结构工程资料的编制、收集、整理、归档及质量要求应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013、《建设工程文件归档规范》GB/T 50328—2014、《建设工程资料管理规程》JGJ/T 185—2009、《钢结构工程施工规范》GB 50755—2012、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205—2020 规定执行。施工单位应负责其承接范围内施工文件的编制、收集、整理及移交工作, 并应对施工文件的真实性、完整性和有效性负责。当钢结构工程实施专业分包时, 资料管理工作应纳入总承包单位管理范围, 总承包单位应负责审查并汇总分包单位编制的施工文件。钢结构工程资料主要包含: 施工管理类资料、施工技术资料、施工物资质量证明文件及检验试验报告、施工记录资料、施工质量验收资料、竣工验收文件、竣工图。

### 2 钢结构工程施工管理类资料

钢结构工程施工管理类资料包括: 分包单位和人员资质及报审表、开工报审表、施工现场质量检查管理记录、施工日志、钢结构子分部工程施工小结等。

分包单位和人员资质及报审表: 钢结构施工单位进场前, 应上报分包单位及人员资质文件供监理单位进行审查, 并附营业执照、资质证书、工程业绩、质量管理体系、管理制度、人员组织架构、专职管理人员及特种作业人员资格证书等。

施工日志: 是工程施工过程的重要资料, 应保证内容

真实详细、完整和连续, 并具有可追溯性; 应从工程开工日起至竣工日止逐日记载施工期内每天现场施工情况; 施工期间有间断的, 应在日志中加以说明。主要记事应囊括隐蔽验收记录, 材料进场检查记录, 见证取样及送检情况, 现场质量检查、巡查情况, 安全检查、巡查情况, 设计变更及洽商情况, 技术交底, 其他情况如停水停电窝工记录、内外部会议等。施工过程中, 施工日志应及时收集、整理, 组卷时应单独立卷。

### 3 钢结构工程施工技术资料

钢结构工程施工技术资料包括: 钢结构深化施工图审查文件、设计图纸会审记录、技术交底记录、设计变更及洽商记录、施工组织设计/施工方案及报审表、钢结构焊接工艺评定、工程定位测量记录、工程中间交接验收记录和基座、埋件交接记录等。

#### 3.1 图纸会审记录

施工前由建设单位组织各单位参加图纸会审, 各方参会代表应签字齐全; 会审记录应由建设、设计、监理和施工单位项目负责人签字确认, 并在正式图纸会审记录上加盖单位公章。

#### 3.2 技术交底记录

实行三级交底制度(施工组织设计、施工方案、分项工程技术交底), 交底记录交底人、接收人应签字齐全。施工组织设计交底, 应由项目负责人向项目管理人员进行交底; 施工方案交底应由项目技术负责人或编制人员向项

目管理人员进行交底;分项工程技术交底应由专业工长向施工班组及班组成员进行交底。

### 3.3 钢结构工程施工组织设计/专项施工方案

施工方案内容应完整、齐全且具针对性和可操作性,应在施工前完成内部审核、外部审批手续且签章齐全。钢结构工程相关施工方案包括但不限于:钢结构加工制作方案、钢结构检试验(计划)方案、钢结构检测方案、钢结构检验批划分方案、钢结构安装方案、大跨度桁架滑移施工方案、钢结构防腐涂料涂装方案、钢结构防火涂料涂装方案、超危大工程专项施工方案及专家论证意见等。

### 3.4 钢结构焊接工艺评定

首次使用的钢材、焊接部位、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊后热处理等,在制作和安装前应进行焊接工艺评定。施工单位持证的焊接人员制作焊接件,试件由具有相应资质的检测单位进行检测试验,测定焊接接头是否满足使用性能,并出具检测报告。由具有相应资质的检测单位根据检测结果、焊接工艺进行评定,并出具焊接工艺评定报告;焊接工艺评定的有效期应为五年。

## 4 钢结构施工物资产品质量证明文件及检试验报告

### 4.1 产品质量合格验收

产品质量证明文件是衡量材料的质量标准、性能是否满足设计及规范要求的重要文件。复试报告是指涉及结构安全、节能环保和主要使用功能的重要材料、产品,应按施工规范、验收标准和设计文件等进行复验,并应经监理工程师检查认可。

钢结构常见构配件如钢梁、钢柱、檩条、支撑、钢管桁架、钢楼梯、钢栏杆及平台、支座、预埋件,进场报验时应附上材料/构配件报验申请表、检查记录和材料质保书,供监理工程师进行核查。钢材(如钢板、型材、管材、铸钢件、拉杆、锚具夹具、钢绞线、膜材等)、焊接材料、焊钉、连接用紧固件(如大六角头高强螺栓、抗扭型高强螺栓)、压型金属板、防腐涂料、防火涂料等材料进场时,应仔细审核质保书,保证材料的规格型号、炉批号、进场数量与质保书保持一致;需进行抽样复验的材料,取样、送样时应由在监理的见证下进行,以保证复验的真实性,复试合格后方可使用。施工过程中应按现场施工进度及时收集和整理材料、构配件产品质量证明文件及复试报告。

### 4.2 材料进场复验及检试验报告

(1) 钢板、型材和管材:钢材检验批量标准值是根据同批钢材进场数量确定的,同批钢材应由同一厂家、同一品种、同一规格型号、同一炉批号、同一等级、同一交货状态的钢材组成(同一规格可参照板厚度进行混合组批: $\leq 16\text{mm}$ ;  $> 16\text{mm}, < 40\text{mm}$ ;  $> 40\text{mm}, < 63\text{mm}$ ;  $> 63\text{mm} \leq 80\text{mm}$ ;  $> 80\text{mm}, \leq 100\text{mm}$ ;  $> 100\text{mm}$ )。钢材进场时,应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、厚度偏差检验,板厚 $\geq 40\text{mm}$ 的还应做 Z 向性能试验,检验结果应符合相关规定。检查数量应按进场数量全数检查;抽

样数量应按进场批次和检试验方案确定。

(2) 铸钢件:应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、端口尺寸偏差检验,检验结果应符合相关规定。

(3) 拉索、拉杆、锚具:应按规定抽样进行力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率)、尺寸偏差检验,检验结果应符合相关规定。

(4) 焊接材料:应按规定抽样进行化学成分和力学性能检验,检验结果应符合相关规定。

(5) 焊钉:应按规定抽样进行机械性能和焊接性能检验,检验结果应符合相关规定。检查数量按每个批号为一组,且 $\geq 5$ 个拉伸和 5 个弯曲试验。

(6) 连接用紧固件:大六角头高强螺栓应随箱携带扭矩系数检验报告,扭剪型高强螺应随箱携带紧固轴力(预拉力)检验报告。大六角头和扭剪型高强螺栓进场式,应按规定抽样进行扭矩系数、固轴力(预拉力)检验。复验用的螺栓应在运至施工现场且未安装的螺栓批中随机抽样,每批应抽取 8 套。高强度螺栓连接摩擦面抗滑移系数检验应按每 5 万个高强度螺栓为一批,不足 5 万的视为一批。

(7) 钢结构用膜材:对建筑结构安全等级为一级或跨度 60m 及以上的螺栓球节点钢网架、网壳结构,其连接高强度螺栓应按规定进行拉力载荷试验。

(8) 压型金属板:应按规定抽样进行钢筋力学性能(屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯性能、冲击性)、镀锌钢板双面镀锌量检测。

(9) 防腐涂料:应按规定抽样进行容器中状态、干燥时间/h、耐水性、耐盐雾性、附着力、涂层厚度检测。

(10) 防火涂料:应按规定抽样进行粘结强度、抗压强度、耐火性试验、相容性试验、涂层厚度检测。检查数量为每使用 100t 或不足 100t 的薄涂型防火涂料应抽检进行一次粘结强度试验;每使用 500t 或不足 500t 的厚涂型防火涂料应抽检进行一次粘结强度和抗压强度试验。

(11) 钢结构焊缝超声波检测:设计要求的一、二级焊缝应进行内部缺陷的无损检测,一级焊缝检测比例为 100%、二级焊缝检测比例为 20%。

## 5 钢结构施工记录资料

钢结构工程施工记录资料包括:构件进场验收记录和现场安装检查记录。

### 5.1 构件进场验收记录

对构件生产厂家生产并运至工地现场的构件,应该根据有关标准、规范要求及设计要求,对进场构件的规格型号、数量、质量情况进行检查验收,并办理进场验收手续。

### 5.2 现场安装检查记录

现场安装检查记录包括:单(多层)钢结构安装检查记录、大型构件吊装记录、高强螺栓安装检查记录、焊缝外观质量检查记录、防腐漆(膜)厚度及附着力检查记录、防火涂层厚度检查记录、钢结构构件(整体)侧向弯曲测

量记录、网架工程挠度测量记录、钢(网架)结构支座复测记录、工序交接检查记录、隐蔽工程质量验收记录、焊接材料烘焙记录和建筑物垂直度、标高记录等。现场技术人员、质检员根据现场实测实量结果填写各类检查记录,并留置影像资料。

#### 5.2.1 高强螺栓安装检查记录

扭剪型高强螺栓重点检查以下项:螺栓穿入方向统一;不得有气割扩孔;外露丝扣数为 2~3 扣,允许有 10%的螺栓丝扣外露 1 或 4 扣;高强螺栓终拧完成后,尾部梅花头应全部拧掉。

#### 5.2.2 焊缝外观质量检查记录

应根据焊缝等级要求进行外观检查,内部缺陷采用超声波或 X 射线探伤检测并出具报告。一级焊缝的外观要求:外观成型应良好,焊道与焊道应过渡平滑,焊渣、飞溅物清理干净没有裂纹、气孔、咬边、弧坑、焊瘤、夹渣、未熔合等缺陷。

#### 5.2.3 焊接材料烘焙记录

按照规范和焊接工艺文件要求必须烘焙的焊接材料应进行烘焙(如焊条、焊剂、栓钉瓷环),烘焙的次数不超过 2 次。

#### 5.2.4 隐蔽工程质量验收记录

隐蔽工程应在隐蔽前报监理工程师进行验收。钢结构隐蔽工程包括钢柱底板、网架支座与基础锚垫板、预埋件、地脚螺栓;焊钉焊接、钢梁钢柱焊后被封闭的焊接部位;钢构件除锈质量;坡口的焊接形式与尺寸;顶紧面的质量;涂料基层处理情况、涂装厚度等。隐蔽工程验收合格后方可进入下道工序施工。

#### 5.2.5 建筑物垂直度、标高记录

结构工程完成后和工程竣工时应应对建筑物外轮廓垂直度和全高进行测量,填写建筑物垂直度、标高、全高观测记录。

### 6 钢结构施工质量验收资料

#### 6.1 检验批质量验收记录

按照审批通过的检验批划分方案,填写检验批部位、检验批容量、最小抽样量、实际抽样量等内容。检验批的主控项目必须 100%合格;一般项目合格率不低于 80%且最大值(或最小值)不应超过其允许偏差值的 1.2 倍。

#### 6.2 分项工程质量验收记录

根据各检验批数量、分项工程量,填写分项工程质量验收记录。钢结构分项工程包括钢零部件加工,钢构件组装及预拼装,钢结构焊接,紧固件连接,单层钢结构安装,多层及高层钢结构安装,钢管结构安装,预应力钢索和膜结构,压型金属板,防腐涂料涂装,防火涂料涂装等。

### 7 钢结构竣工验收文件

钢结构作为主体结构的一个重要子分部工程,验收时

应由总监理工程师组织,施工单位项目负责人、设计单位项目负责人、建设单位负责人参加。施工单位填写钢结构子分部工程质量验收记录,汇总分项工程和检验批数量,并对质量控制资料、安全和功能检验资料、观感质量进行自评,验收合格后施工单位项目负责人、设计单位项目负责人、建设单位负责人、总监理工程师应在验收记录上签字,并加盖单位公章。

### 8 钢结构竣工图

钢结构竣工图应在施工过程中及时按施工蓝图、设计变更文件进行编制。未发生设计变更的,可由施工单位在原施工蓝图上加盖“竣工图”章作为竣工图。有一般性设计变更的,可在原施工蓝图上加以修改补充,附上设计变更通知单加盖“竣工图”章后,可作为竣工图。在施工蓝图上一般采用杠(划)改法,局部修改可以圈出变更部位,并在施工蓝图空白处绘制变更内容,所有变更部位均应注明变更依据,变更依据应加画带头的索引线。

### 9 钢结构工程资料组卷与电子档案管理平台应用

钢结构工程实行专业承包的,形成的施工资料应单独组卷,并按单位工程、分部(分项)工程进行立卷。工程竣工后,应按要求及时移交纸质档案,并建立三级目录将电子文件上传至档案管理平台移交相关部门审核。

### 10 结论与展望

钢结构工程资料内容应详尽、准确、真实。从原材料进场验收,到厂家加工制作过程的放样、下料、组装与预拼装、焊接、防腐涂料涂装,再到成品构件运至施工现场进行安装、矫正、焊接与探伤检测,整个过程都必须有详细的记录,各个环节也应保持前后呼应,具有可追溯性。钢结构工程资料管理的重点放在原材料进场验收和见证送检、工序自检和隐蔽工程验收环节,过程中及时收集、整理各项资料,定期查漏补缺,保证资料的完整性与合规性。

伴随中国市场化进一步发展,钢结构建筑必将发展壮大成为国民经济中的又一重要产业。相信通过钢结构工程资料工作者的共同努力,钢结构工程资料会越来越规范化和电子化。

#### 【参考文献】

- [1]黄洪振. 建筑工程施工质量管理方法及控制要点分析[J]. 住宅与房地产,2020(24):137.
  - [2]王玉玲. 建筑工程施工技术资料管理探讨[J]. 房地产世界,2021(23):123.
  - [3]盛玲,黄炳河. 基于电子档案平台的建设工程资料电子化研究[J]. 福建建设科技,2018(6):70-72.
  - [4]翁韶琼. 建设工程电子文件一体化建设流程研究[J]. 福建建筑,2017(12):111-113.
- 作者简介:张建云(1988.9—),女,东北大学;土木工程,中国建筑第八工程局有限公司,技术主管,中级工程师。

## 浅析建筑施工管理存在的不足及应对措施

伍 江

新疆北新顺通路桥有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**市政道桥建筑施工作为城市基础设施建设的重要组成部分，在城市发展中发挥着至关重要的作用，由于涉及项目复杂、环境复杂、工程量大等特点，其管理面临诸多挑战，存在一系列不足之处，如管理体系不完善、安全风险较高、质量控制难度大、材料管理存在缺陷等，本篇文章旨在提出针对性的应对措施，以优化市政道桥建筑施工管理，提升工程质量和安全水平，推动城市基础设施建设的可持续发展。

**[关键词]**建筑工程；施工管理；优化措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12700

中图分类号: TU198

文献标识码: A

### Brief Analysis of Shortcomings in Construction Management and Corresponding Measures

WU Jiang

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

**Abstract:** As an important component of urban infrastructure construction, municipal road and bridge construction plays a crucial role in urban development. Due to the complexity of projects, complex environment, and large amount of work involved, its management faces many challenges and a series of shortcomings, such as incomplete management system, high safety risks, difficult quality control, and defects in material management. This article aims to propose targeted measures to optimize municipal road and bridge construction management, improve project quality and safety level, and promote the sustainable development of urban infrastructure construction.

**Keywords:** construction engineering; construction management; optimization measures

#### 引言

建筑施工管理作为建设项目中至关重要的环节，在确保工程质量、进度和安全方面发挥着关键作用，尽管在过去几十年的发展中已经取得了显著的进步，但仍然存在一系列的不足，直接影响了建筑工程的质量、效率和安全。在施工现场，各个工种之间的沟通和协作可能存在问题，信息传递不及时、不准确，导致施工过程中出现误解和偏差，项目管理者与施工人员之间的沟通也可存在障碍，导致决策不及时或者不准确。因此，本文旨在通过对建筑施工管理不足及应对措施的分析和探讨，为建筑施工管理领域的发展提供参考和启示，促进该领域的进一步提升和发展，推动建筑工程的可持续发展。

#### 1 建筑施工管理的重要性

##### 1.1 提升企业市场竞争力

在市政道桥建设领域，合理而高效的施工管理不仅关乎工程质量、进度和安全，更直接影响企业的市场地位和竞争优势。工程质量是企业赢得客户信任和声誉的基石，企业通过科学合理的施工管理，能够建立健全的质量管理体系，规范施工流程，确保施工质量符合标准和客户需求，高质量的工程不仅能够减少事后维修和返工的成本，还能够市场上树立企业的良好形象，提高客户满意度，从而提升企业竞争力。合理规划施工进度，科学配置资源，提高施工效率，避免项目的延期，降低相关风险，也能够提

高项目的交付效率，使企业在市场上更具竞争力。因此，对于建筑施工企业而言，合理而高效的施工管理是推动企业发展的不可或缺的重要因素。

##### 1.2 提高工程质量

有效的施工管理能够在各个施工阶段严格把控质量，从而确保工程符合设计要求、达到预期标准，并最终实现客户满意和社会认可。在施工前阶段，建筑施工管理重点关注设计图纸和技术标准的准确性和合理性，通过详细的施工计划和工艺流程规划，确保施工过程的顺利进行。施工过程中，建筑施工管理通过加强对材料和施工工艺的管控，确保所有材料的质量符合标准，并严格执行相关的施工工艺规范，在施工现场的监督和检查中，及时发现和纠正施工过程中的问题，确保施工质量达到预期水平<sup>[1]</sup>。最后，在工程竣工后，建筑施工管理能够建立健全的验收和保修制度，对工程进行全面的验收检查，并提供必要的保修和维护服务，确保工程的长期稳定运行和服务社会的功能。通过有效的建筑施工管理，可以实现对工程质量全方位、多层次的管理，最大程度地提高工程质量水平，确保建筑工程的可持续发展。

##### 1.3 降低工程成本

首先，通过合理的施工计划和资源调度，建筑施工管理能够最大限度地优化人力、物资和设备的利用，减少资源浪费。细致规划施工流程，合理安排施工进度，使得每

一项工作都能够高效有序地进行,避免了不必要的停滞和延误,从而提高了施工效率。其次,建筑施工管理强调供应链的合理管理,通过精细的材料采购计划和物流管理,实现及时供应,降低了材料的采购成本和运输成本,通过建立合作关系、优化供应商选择,还有助于获取更有竞争力的价格,减轻了企业的经济负担。再者,建筑施工管理对质量的高度关注,通过规范工程流程、加强施工监管,有效减少了因施工缺陷和质量问题导致的返工和修复成本,避免了在后期工程阶段发生的额外花费。最后,强化安全管理也是降低工程成本的重要手段,减少工地事故不仅能够保障员工的安全,还能够避免因事故带来的法律责任和额外的医疗费用,从而为降低工程成本提供了全方位的支持,为企业实现经济效益和可持续发展奠定了坚实基础。

#### 1.4 减少安全事故

建筑施工管理强调安全意识和文化的培养,通过组织安全培训、制定安全规章制度,提高全体施工人员的安全意识和风险防范能力,使得施工人员能够识别和应对潜在的安全风险,并且通过科学合理的施工组织和规划,减少了施工现场的混乱和拥挤,降低了安全事故发生的概率。同时,建筑施工管理也注重施工现场的安全设施和防护措施的设置,包括警示标识、防护栏杆、安全网等,有效减少了因施工现场环境不安全而引发的事故,强调事故的预防和应急处理,建立健全的安全监测和报警机制,及时发现和处理潜在的安全隐患,确保施工现场的安全稳定,有效减少了安全事故的发生,为保障工程人员的生命安全和施工项目的顺利进行提供了可靠保障。

### 2 当前建筑施工管理存在的不足

#### 2.1 质量管理不到位

当前建筑施工管理存在的不足之一是质量管理不到位。尽管质量管理在建筑施工中至关重要,但在实践中却存在着诸多问题。首先,施工现场的质量监管不够严格,存在监理监督不到位或者监理人员水平不够的情况。由于市政道桥工程的特殊性和复杂性,需要对施工过程进行全程监控,确保每一个环节都符合质量标准,然而在实际施工过程中,监理单位的监督存在盲区或者漏洞,导致施工质量得不到有效把控<sup>[2]</sup>。其次,施工方在质量管理上的投入不足。部分施工企业为了追求利润最大化,在人员培训、技术装备和质量检测等方面投入不足,导致施工质量无法得到有效保障,施工队伍素质不高、技术水平参差不齐的情况,也影响了施工质量稳定性和可靠性。最后,由于市政道桥工程需要使用大量的材料,包括混凝土、钢材、沥青等,如果材料质量无法得到保证,将直接影响工程的安全性和耐久性,需要相关部门和企业加强管理和监督,提升质量管理水平,确保施工质量和工程安全性。

#### 2.2 管理体系不完善

管理体系不完善的问题涉及到组织架构、决策流程、

信息沟通以及对施工全过程的有效监管等多个方面。第一,一些项目存在组织架构不清晰的情况,导致责任划分不明确,责任人难以追究,导致决策层面的混乱,影响施工进度和质量。第二,决策流程不够高效,由于繁琐的审批程序或信息传递滞后,使得在处理问题或调整计划时反应迟缓,这会影响项目的灵活性和应变能力,增加了潜在的风险。第三,信息沟通方面存在问题,由于信息传递不畅或者误差积聚,导致施工现场的各方无法及时了解项目的变化和需要采取的措施,直接影响到工程的协调性和整体效率。第四,由于市政道桥项目往往具有复杂的工程流程和多个参与方,如果监管措施不到位,容易导致一些潜在问题被忽视,从而影响到项目的质量和安全。

#### 2.3 材料管理存在缺陷

材料管理涉及采购、储存、使用和追溯等多个方面。首先,一些项目存在材料采购不规范的情况,由于缺乏专业的材料采购人员或者采购流程不够透明,导致材料的选择和采购不够科学、合理,可能会引入质量不达标材料,直接影响到工程的安全性和耐久性。其次,储存环节,由于市政道桥工程常涉及大量的材料,包括混凝土、钢材、沥青等,如果储存条件不佳或者管理不善,可能导致材料的质量受损。例如,混凝土在储存过程中如果遭受潮湿或者温度波动较大,可能引起凝固时间的改变,从而影响施工质量。最后,一些施工现场存在对材料使用的浪费现象,或者因为施工计划的调整而导致材料的过度购置,这不仅增加了项目的成本,也浪费了资源。施工过程中,如果出现了材料质量问题,追溯到具体的供应商或者生产批次也面临一定的困难,使得问题的溯源和解决变得更为复杂。

#### 2.4 安全管理水平不高

一是施工现场的安全意识和文化薄弱,在部分项目中,工人对安全的重要性认识不足,缺乏紧迫感,忽视安全规程和标准,低估安全风险,导致施工现场的不安全。二是缺乏全面的安全预防和监测机制。有些项目未建立完善的安全管理制度,导致在施工过程中对潜在危险因素的掌控不够充分,事故的发生概率相对较高,监测手段也不够全面,无法对施工现场的实时安全状态进行有效监控。三是施工现场的安全设施和装备不完备,缺乏必要的安全设施,如防护栏、安全网、紧急逃生通道等,工人的个人防护装备不足或者不符合标准,都会增加工人在施工中受伤的风险。四是协调与沟通方面存在问题。不同专业、不同单位之间的沟通不畅通,导致安全信息传递不及时,危险因素的协同处理不到位,特别是在市政道桥建筑施工中,需要协同管理的各个方面较多,一旦沟通不畅,安全问题就会被忽视。施工人员对于安全操作规程和紧急情况处理了解不足,会增加事故发生后的应对困难,在市政道桥工程中,施工人员通常需要应对复杂的地形、气象等特殊情况,因此安全培训显得尤为关键,需要在管理体系中注重强化安

全文化建设,加强安全培训。

### 3 建筑工程施工管理改进措施

#### 3.1 健全监督体系,加强监督力度

第一,加强监理监督力度,提高监理人员的素质和能力,建立健全的监理制度和监督机制,加强对施工现场的巡查和检查,确保施工过程符合相关质量标准 and 规范,及时发现和解决质量问题。第二,加大对施工方的质量管理投入。鼓励施工企业加强人员培训,提高技术水平,更新和提升施工装备,确保施工质量和工程安全性,建立健全质量管理体系,制定科学合理的施工方案和施工工艺,加强对施工过程的监控和管理<sup>[3]</sup>。第三,加强对材料质量的监督和管理,建立完善材料采购和使用管理制度,确保采购的材料符合质量标准 and 规范,加强对材料储存和使用过程的监控,防止材料质量问题影响工程质量。

#### 3.2 完善管理体系,明确划分权责

首先,建立清晰明确的组织架构和责任体系。通过明确定义各个部门和岗位的职责,确保责任的划分清晰,形成有效的管理层级,明确每个阶段的决策者,确保在项目进行过程中有明确的决策者能够迅速作出决策,提高项目的决策效率。其次,优化决策流程,简化审批程序,提高决策的效率。建立灵活、高效的决策机制,确保信息的快速传递和反馈,减少层层审批带来的延误,通过信息化手段,实现决策的快速响应,提高项目的应变能力和灵活性。再次,加强信息沟通和共享平台的建设。采用先进的信息化技术,建立全面、高效的信息沟通平台,确保各方能够及时获取项目的最新信息,通过定期沟通会议和报告机制,提高团队协作效率,降低信息误差的发生。最后,建立全面的监管体系,强化对施工全过程的监控。通过建立监管机构 and 流程,加强对施工现场的实时监测和巡查,确保项目各个环节都受到有效的监管。

#### 3.3 完善管理体系,明确划分权责

建立规范的材料采购流程和专业的采购管理团队,确保项目中有专门负责材料采购的人员,负责制定科学合理的采购计划,选择合格的供应商,并严格按照相关标准进行材料采购,并且通过建立合理的储存体系,确保储存条件符合材料的要求,特别是对于需要避免潮湿或温度波动的材料,要有相应的措施进行保护,实施定期巡检和检测,及时发现并处理可能影响材料质量的问题,确保在施工时

使用的材料具备良好的质量<sup>[4]</sup>。通过科学的施工计划,准确估算各类材料的需求量,避免过度购置和施工中的浪费,合理调整施工计划时,及时进行材料需求的调整,以减少过剩的材料,降低项目成本,对于每一批次的材料,建立明确的标识和记录,确保在施工过程中出现质量问题时能够迅速追溯到具体的供应商和生产批次,有效解决材料管理存在的缺陷,提高市政道桥建筑施工中对材料采购、储存、使用和追溯的管理水平,保障工程的质量和安全。

#### 3.4 完善安全设施,加强安全培训

通过开展安全教育培训,提高工人对安全的认识和紧迫感,强调遵守安全规程和标准的重要性,增强安全意识,建立健全安全奖惩机制,激励员工积极参与安全管理;加强对施工现场安全设施的设置,如设置防护栏、安全网、紧急逃生通道等,确保工人的个人防护装备完备,并符合标准要求,降低施工中发生事故的风险,并且定期开展安全培训,提高施工人员对安全操作规程和紧急情况处理的了解和应对能力,使他们能够在复杂环境下正确应对各种安全风险,确保施工安全顺利进行。

### 4 结束语

建筑工程作为我国社会主义现代化建设的重要组成部分,在推动城市现代化建设进程中发挥着至关重要的作用。然而,建筑工程施工管理的质量和安全直接关系到工程的质量和安全,需要加强。尽管我国在建筑工程管理方面依然存在许多问题,但随着我国建筑工程管理制度的不断完善,很多问题正在得到解决,这有助于促进我国建筑行业的发展。未来,应继续加强制度建设、推动技术创新、加强人才培养,以应对日益复杂的建筑工程管理挑战,助力我国城市现代化建设迈上新台阶。

#### [参考文献]

- [1] 运文婧. 解析建筑工程管理中存在的不足及解决方法[J]. 居舍, 2021(35): 157-159.
  - [2] 张文周, 杨欣. 建筑工程施工管理的不足及优化策略[J]. 住宅与房地产, 2021(12): 168-169.
  - [3] 朱永光. 建筑工程施工管理存在的不足及应对措施研究[J]. 居舍, 2020(11): 152.
  - [4] 丁凌云. 浅析建筑工程施工管理存在的不足及应对措施[J]. 建材与装饰, 2020(36): 189-190.
- 作者简介: 伍江(1990—), 男, 工程师, 本科, 道路桥梁。

## 机电工程施工管理中存在的问题分析及改进措施

骆源超

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**在机电工程施工管理中,常常存在着诸如管理制度不完善、施工流程复杂、质量控制难度大等问题,严重影响了工程的进度和质量,甚至可能导致安全隐患。因此,有必要对机电工程施工管理中存在的问题进行深入分析,并提出有效的改进措施,以提高管理效率,确保工程质量。文章将从施工管理人员的工作内容、施工管理的特性、存在的问题以及改进措施等方面展开讨论,旨在为解决实际工程中的问题提供借鉴。

**[关键词]**机电工程; 施工管理; 问题分析; 改进措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12690

中图分类号: TH186

文献标识码: A

### Problems Analysis and Improvement Measures in Construction Management of Mechanical and Electrical Engineering

LUO Yuanchao

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** In the construction management of mechanical and electrical engineering, there are often problems such as incomplete management systems, complex construction processes, and difficult quality control, which seriously affect the progress and quality of the project, and may even lead to safety hazards. Therefore, it is necessary to conduct in-depth analysis of the problems in the construction management of mechanical and electrical engineering, and propose effective improvement measures to improve management efficiency and ensure engineering quality. This article will discuss the work content of construction management personnel, the characteristics of construction management, the existing problems, and improvement measures, aiming to provide reference for solving problems in practical engineering.

**Keywords:** mechanical and electrical engineering; construction management; problems analysis; improvement measures

#### 引言

随着社会经济的不断发展和科技的进步,机电工程在建筑领域中的应用越来越广泛,但同时也带来了一系列管理方面的挑战。在机电工程施工中,涉及到多个专业领域的协调与合作,但不同专业之间的沟通和协调存在着困难,导致信息传递不及时、不准确,影响工程进度和质量。其施工涉及到高空作业、电气设备安装等高风险环节,安全管理不到位,也容易发生事故导致人员伤亡和财产损失;同时,施工质量的监管和控制也需要进一步加强,以确保工程的安全性和可靠性。本文通过对当前机电工程施工管理中存在的问题进行深入分析,以便找到有效的解决对策,推动施工管理水平的提升和工程质量的改善。

#### 1 机电工程施工管理人员的工作内容

##### 1.1 施工管理前的准备工作

机电工程施工管理人员在进行施工管理之前,需要进行一系列的准备工作,以确保施工过程的顺利进行和工程质量的高效保障。首先,进行项目准备工作,对工程项目的整体规划和设计文件的审查,了解项目的基本情况、工程特点和技术要求,明确施工目标和工期计划,制定施工方案和施工组织设计,为后续的施工工作奠定基础<sup>[1]</sup>。其

次进行人员和资源的组织安排,根据项目规模和施工需要,合理安排施工人员和施工队伍,确保各岗位人员的配备和分工合理,还需对施工所需的材料、设备和机械进行统一采购和调配,保障施工所需资源的供应和调配。再者,进行现场准备工作,对施工现场的规划布置和安全防护措施的设计,确保施工场地的安全性和施工条件的良好,还需对施工现场进行勘察和测量,了解现场地形地貌和相关设施情况,为施工作业提供准确的数据支持。最后,进行施工方案和工序的确认工作,根据工程设计和施工要求,制定详细的施工计划和工序安排,明确各项施工任务和工作内容,确保施工过程的有序进行和施工质量的有效控制。

##### 1.2 施工过程的管理工作

机电工程施工管理人员在施工过程中承担着重要的管理工作,确保施工按计划、按要求进行,保障工程质量和工期的达标。一是施工现场管理,负责现场的组织和协调工作,包括对施工进度、施工质量、安全生产等方面进行全面监督和检查,及时发现和解决施工过程中的问题和隐患,确保施工现场的秩序和安全。二是施工进度管理,负责制定和调整施工计划,监督施工进度执行情况,及时掌握施工进度动态,确保工程按时完成,对施工中的

关键节点和重要工序进行重点监控,避免施工延误或工期超出的情况发生。三是施工质量管理,负责组织和指导施工过程中的质量检查和验收工作,确保施工质量符合设计要求和相关标准,及时纠正和改进存在的质量问题,提高工程质量和可靠性。四是进行施工材料和设备的管理,对施工所需材料和设备的采购、调配和管理,确保施工所需材料的供应和质量,提高施工效率和经济效益。五是施工安全管理,制定和执行施工安全计划和安全措施,加强对施工现场的安全监督和培训,预防和控制施工中可能发生的安全事故,保障施工人员的生命安全和财产安全。

## 2 机电工程施工管理的特性

### 2.1 工艺繁琐

机电工程涉及到多个专业领域,包括电气、机械、管道等,每个领域都有其独特的施工工艺和标准。在施工过程中,需要按照这些工艺要求进行操作,包括材料的选用、设备的安装、管道的布置等,每个步骤都必须严格按照规范和要求来执行,以确保工程质量和安全。

### 2.2 提供便利

现代化的施工管理软件和信息化系统为施工管理人员提供了便捷的工具和平台,这些软件和系统可以用于项目进度跟踪、资源管理、人力调配、质量控制等方面,极大地提高了施工管理的效率和精度<sup>[2]</sup>。远程监控和智能化设备的应用也为施工管理提供了便利。施工管理人员可以通过远程监控系统,随时随地监测工地的实时情况,及时发现并解决问题,提高管理的及时性和准确性。

### 2.3 环境不同

在不同的季节和地区,天气条件会有所不同,有些地区可能会经常遭遇极端天气,如暴风雨、台风、暴雪等,这就需要施工管理人员针对不同的天气情况做出相应的应对措施,确保施工的安全和顺利进行。不同地区的地形地貌也会存在差异,有些地区地势险峻,有些地区地下水位较高,这些都会对施工的选择和施工工艺提出挑战。另外,文化和法律法规的差异也是影响机电工程施工管理的因素,不同地区的文化背景和法律体系存在差异,对施工管理的要求和规范也会不同。施工管理人员需要了解并遵守当地的法律法规,尊重当地的文化习俗,做好与当地政府和社区的沟通和协调工作,确保施工的合法性和社会的稳定。

## 3 机电工程施工管理存在的问题

### 3.1 管理制度不够完善

机电工程施工管理存在管理制度不够完善的问题,主要表现在制度缺乏系统化和规范化、缺乏及时性和灵活性以及制度执行不到位等方面。首先,机电工程施工管理缺乏系统化和规范化的管理制度,由于机电工程涉及到多个专业领域和复杂的施工流程,需要建立一套完善的管理制度来统一规范施工管理行为和流程。在实际操作中,很多施工单位和项目管理者并未建立起系统化的管理制度,导

致施工管理的执行过程中缺乏规范性和统一性,容易出现混乱和偏差。其次,现有的机电工程施工管理制度缺乏及时性和灵活性。随着科技和市场的发展,机电工程领域的技术和管理方法也在不断更新和变革,需要相应的管理制度来及时跟进和调整,现有的管理制度往往较为僵化,无法灵活应对新情况和新挑战,导致管理与实际需求不相适应,影响施工管理的效率和质量<sup>[3]</sup>。最后,机电工程施工管理中存在着管理制度执行不到位的问题。即使有一定的管理制度和规定,但在实际操作中,由于各种原因,管理人员和施工人员往往不能够严格执行,导致制度执行效果不佳。例如,施工单位忽视安全管理制度,导致发生安全事故;或者在质量管理方面存在漏洞,导致工程质量不达标,严重影响了施工管理的效果和项目的整体运行。

### 3.2 整体设计不合理

首先,机电工程的整体设计缺乏充分的前期规划和综合考虑。由于机电工程涉及到多个专业领域和复杂的技术系统,其设计过程需要进行充分的前期规划和全面的综合考虑。但实际施工中,由于设计人员对各个专业的要求和相互关联性了解不够深入,或者设计过程中存在信息不对称等问题,导致整体设计存在漏洞和缺陷,影响了施工的顺利进行和工程的最终质量。其次,机电工程的整体设计缺乏与实际情况的有效衔接和沟通。设计人员往往只关注于技术方面的要求,忽视了施工过程中的实际操作性和可行性,导致设计方案与实际施工存在较大偏差,增加了施工的难度和风险。最后,机电工程的整体设计缺乏综合考虑和系统优化。在设计过程中,往往存在各个专业之间的割裂和孤立,缺乏整体系统的综合考虑和优化,导致各个专业之间存在冲突和重复,造成资源的浪费和效率的降低,影响了整体工程的经济性和可持续性。

### 3.3 工业管道施工不当

一是缺乏专业技术和操作规范,一些施工人员缺乏相关专业培训和技术指导,导致施工过程中存在操作不规范、质量不稳定等问题,影响了管道工程的安全性和可靠性。二是存在材料选择和质量控制方面的问题,施工单位为了节约成本而选择低质量的材料,或者在施工过程中存在材料不合格、质量控制不严格等问题,导致管道工程存在质量隐患,增加了后期维护和管理的成本。三是缺乏安全管理和环境保护意识。由于工业管道施工涉及到液体或气体的输送,一旦发生泄漏或事故,将会对人员生命安全和环境造成严重影响。部分施工单位忽视安全管理,存在施工现场秩序混乱、作业人员安全防护不到位等问题,增加了事故发生风险。

## 4 机电工程施工管理的改进措施

### 4.1 重视安全管理

首先,应加强对施工人员的安全教育和培训,使他们充分了解施工现场的安全规范和操作流程,提高安全意识

和自我保护能力。其次,建立健全安全管理制度和操作规程,明确施工过程中各方责任和安全管理措施,确保安全管理工作有章可循、有人负责<sup>[4]</sup>。同时,采用先进的安全监测技术和设备,实时监测施工现场的安全状况,及时发现和处理安全隐患,提高事故预警和应急处置能力。最后,加强与相关部门的沟通和协作,共同制定应对突发事件的应急预案,提高施工现场应对突发事件的能力和效率,有效提升施工现场的安全水平,减少安全事故的发生,保障施工人员的生命安全和健康。

#### 4.2 抓好质量管理

要改进机电工程施工管理,抓好质量管理是至关重要的。其一,应建立健全质量管理体系,包括明确的质量管理制度、质量检查评估标准和质量管理流程,确保施工过程中的每一个环节都受到有效监控和控制。其二,应加强对施工材料和设备的质量管控,严格执行国家标准和规范,确保选用的材料和设备符合质量要求,提高工程的整体质量水平。其三,要加强对施工过程的质量监督和检查,及时发现和纠正施工中存在的质量问题,确保施工质量符合设计要求和合同约定,加强对施工人员的质量培训和技能提升,提高他们的专业素养和质量意识,减少因施工人员操作不当而引发的质量问题。其四,建立健全质量事故应急预案和处理机制,一旦发生质量事故能够及时有效地进行处置和处理,最大程度减少损失,有效提升工程施工质量,保障工程安全可靠运行。

#### 4.3 建立健全工程监理制度

工程监理的存在和作用不仅可以发现和纠正施工过程中的问题,提高工程质量和安全水平,还可以促进工程进度的顺利推进,为项目的成功实施提供有力保障。第一,需要明确工程监理的责任和权限,确定监理机构或人员的职责范围,包括对施工现场的巡查、检验、验收等工作,监理人员应具备相应的专业知识和经验,能够全面了解工程施工的各个环节,及时发现和解决问题。第二,建立起监理规范和操作流程是保障监理工作有序进行的重要基础。包括工程监理手续、监理记录、监理报告等内容的规范化,确保监理工作的全面、及时和准确。第三,监理人员应与施工单位、设计单位等相关方保持密切联系,及时沟通工程进展情况、存在的问题及解决方案,通过有效的协调和沟通,可以避免工程纠纷,确保工程按时按质完成。第四,利用现代化技术手段如监测仪器、无人机等,加强对工程施工过程的实时监测和数据采集,通过数据分析,及时了解工程进展情况和质量状况,为问题的解决提供科学依据。工程监理还应独立于施工单位和设计单位,保证

监理工作的客观公正性。

#### 4.4 推进信息化管理

通过有效的信息化手段和技术应用,可以提升施工管理的效率、准确性和透明度,实现数字化、智能化管理。一是可借助现代化的信息技术手段,如物联网、大数据分析、人工智能等,实现对施工过程的全面监控和数据采集。通过在施工现场部署传感器、监测设备等物联网设备,实时获取施工过程中的各项数据,如工程进度、质量情况、安全状况等,为管理决策提供科学依据。二是建立完善的数字化平台和系统,实现对施工管理的全面覆盖和统一管理。例如,建立工程管理信息系统(EMIS),将施工计划、施工图纸、材料清单、人员信息等数字化存储和管理,实现信息共享和实时更新,提高施工管理的精细化和协同性。三是推进施工过程的智能化和自动化。通过引入人工智能技术,如智能调度系统、智能监控系统等,实现对施工资源的智能调配和优化,提高施工效率和资源利用率,利用自动化设备和机器人技术,减少人力投入,降低施工风险,提高工程质量和安全性。四是加强施工管理的透明度和监督机制。通过数字化平台的建设,可以实现对施工过程的实时监控和追踪,建立起全程可视化的管理模式,便于监理单位、业主单位等相关方随时了解工程进展和质量情况,加强对施工过程的监督和管理。

#### 5 结束语

机电工程施工管理中存在的问题涉及管理制度、整体设计、工业管道施工以及电气仪表安装等方面,施工中应重视安全管理、抓好质量管理、建立健全工程监理制度、推进信息化管理等,以提高机电工程施工管理的水平,确保工程质量和安全,推动机电工程行业的健康发展,促进社会经济的持续发展。

#### 【参考文献】

- [1]康悦,刘禹廷,赵建楠,等.机电工程施工管理中存在的问题分析及改进措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(7):64-66.
- [2]乔盼盼.建筑机电工程安装施工管理中的问题及措施[J].大众标准化,2023(16):87-89.
- [3]叶学华.探究当前建筑机电工程施工管理存在的问题[J].城市建设理论研究(电子版),2022(30):88-90.
- [4]张超.浅谈机电工程施工管理的问题及相应的处理对策[J].中国井矿盐,2021,52(5):31-33.

作者简介:骆源超(1985.1—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 建筑机电设备安装施工安全风险及优化措施探讨

高启源

中建东孚上海公司, 上海 201315

[摘要] 建筑机电设备安装是建筑施工过程中的重要环节,其施工安全直接关系到整个建筑工程的质量和人们的生命财产安全。文中针对建筑机电设备安装施工中存在的安全风险,分析了安全风险产生的原因,并提出了相应的优化措施,以提高建筑机电设备安装施工的安全性。

[关键词] 建筑机电设备; 安装施工; 安全风险; 优化措施

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12683

中图分类号: TU83

文献标识码: A

### Discussion on Safety Risks and Optimization Measures for Installation and Construction of Building Mechanical and Electrical Equipment

GAO Qiyuan

CSC Dongfu Shanghai Company, Shanghai, 201315, China

**Abstract:** The installation of building electromechanical equipment is an important link in the construction process, and its construction safety is directly related to the quality of the entire construction project and the safety of people's lives and property. The article analyzes the causes of safety risks in the installation and construction of building electromechanical equipment, and proposes corresponding optimization measures to improve the safety of building electromechanical equipment installation and construction.

**Keywords:** building electromechanical equipment; installation construction; safety risks; optimization measures

#### 引言

随着我国经济的快速发展,建筑行业取得了显著的成就,建筑机电设备安装作为建筑施工的重要组成部分,其安全问题日益受到重视。然而,在实际施工过程中,建筑机电设备安装仍然存在一定的安全风险,严重威胁着施工人员和设施的安全。因此,对建筑机电设备安装施工安全风险进行识别、评估和控制,并提出有效的优化措施,对提高建筑机电设备安装施工的安全性具有重要意义。

#### 1 建筑机电设备安装的特点

建筑的机电设备安装需要考虑空间限制,由于高层建筑楼层较多,建筑高度较大,机电设备的安装空间相对有限。因此,在选择和安装机电设备时,必须充分考虑空间的利用率,尽量将设备布置得紧凑而有效,以确保整个建筑的功能和效率。

建筑的机电设备安装需要考虑重量和承载能力。由于高层建筑的结构相对较为复杂,楼层之间需要承受巨大的重量和压力。因此,在选择和安装机电设备时,必须严格遵守建筑的设计规范,确保设备的重量不超过建筑结构的承载能力,以确保建筑的结构安全稳定<sup>[1]</sup>。

建筑的机电设备安装还需要考虑建筑的噪音和振动控制。由于机电设备在运行过程中会产生噪音和振动,如果不进行有效的控制,将会对建筑内部的居住和工作环境产生不良影响。因此,在选择和安装机电设备时,必须采取相应的噪音和振动控制措施,以确保建筑内部的舒适性

和安静度。

#### 2 建筑机电设备安装施工安全风险

##### 2.1 电气安全风险

电气火灾是建筑机电设备安装施工中常见的安全隐患之一,电路设计不合理、电线绝缘老化或短路等原因都可能导致火灾的发生。在施工现场,电线电缆可能因为长时间暴露在阳光下、受到机械损伤或者不合理的铺设而出现老化现象。老化的电线绝缘会降低其阻燃性能,一旦遇到火源或者高温,极易引发火灾。此外,电路设计的不合理也可能导致电流过大,引发电线过热,进而引发火灾。触电是建筑机电设备安装施工中的另一风险。在施工现场,工人接触到带电部件可能会导致触电事故的发生。触电事故的发生往往是由于施工现场的管理不善,安全防护措施不到位,或者是工人对电气安全的认知不足。带电部件可能因为绝缘层破损、保护措施不当或者维护不及时而暴露在外,增加了触电的风险。设备老化、材料质量不过关或施工不当等因素都可能导致电气设备故障。设备老化可能导致其性能下降,无法正常工作,甚至可能引发火灾等安全事故。材料质量不过关可能导致设备的耐用性降低,容易出现故障。施工不当也可能导致电气设备的安装不牢固,存在漏电等安全隐患。

##### 2.2 机械安全风险

建筑机电设备安装施工中,安全风险是不可避免的问题,机械安全风险则是其中的一种表现。这种风险主要体

现在设备安装的不规范性、操作的不当性以及设备本身的质量问题。

首先,设备安装的不规范性是导致机械安全风险的一个重要原因。在实际施工过程中,由于安装人员对安装规范的不熟悉或者对安装工艺的忽视,往往会导致设备的安装不符合要求,这无疑给设备的正常运行带来了巨大的安全隐患。例如,设备的固定不牢固、连接部位的松动等都可能使设备在运行过程中出现意外。其次,操作的不当性也是引发机械安全风险的一个重要因素。在施工现场,操作人员的技能水平直接影响到设备的安全运行。如果操作人员没有经过严格的培训,或者在操作过程中疏忽大意,都有可能引发安全事故。例如,操作人员对设备的操作不当,可能导致设备的过载运行,进而引发设备的损坏甚至火灾等安全事故。最后,设备本身的质量问题也是导致机械安全风险的一个重要原因。如果设备本身存在质量问题,那么无论安装和操作多么规范,都无法保证设备的安全运行<sup>[2]</sup>。例如,设备的零部件存在缺陷,可能导致设备在运行过程中出现故障,甚至发生意外。因此,建筑机电设备安装施工中的机械安全风险主要体现在设备安装的不规范性、操作的不当性以及设备本身的质量问题。

### 2.3 高处作业安全风险

建筑机电设备安装施工中,高处作业安全风险主要表现在以下几个方面。由于作业人员处于较高位置,一旦失足或者设备故障,可能导致严重的伤亡事故。此外,高处作业容易受到天气等自然因素的影响,如大风、暴雨等,增加了作业的风险。在建筑机电设备安装过程中,高处作业的安全风险还表现在设备安装的不稳定性和不安全性。在高处作业过程中,如果设备固定不稳或者安装不当,可能导致设备滑落或者倾覆,对作业人员和下方的人员造成伤害。高处作业中的工具和材料也可能成为安全风险源。在高处作业过程中,工具和材料容易脱落,对下方的人员造成伤害。此外,高处作业的安全风险还与作业人员的素质和技能有关。如果作业人员没有经过严格的培训和考核,缺乏高处作业经验和技能,可能导致安全风险的增加。

### 2.4 管道安全风险

建筑机电设备安装施工中,由于建筑机电设备安装施工过程中,管道的材料质量不达标,或者在施工过程中对管道的保护措施不当,容易导致管道在施工过程中受到损坏。这不仅会影响施工进度,同时也会对管道的使用寿命造成影响,甚至可能会引发安全事故。其次,由于管道在建筑机电设备安装施工中通常需要进行焊接、弯曲等加工处理,如果施工人员没有掌握正确的操作技巧,或者使用的施工设备不当,都容易导致管道的焊接质量不达标,或者管道的形状出现偏差<sup>[3]</sup>。这不仅会影响管道的正常使用,同时也会对整个建筑机电系统的运行稳定性造成影响。建筑机电设备安装施工过程中,管道的布置通常需要穿越建

筑结构的各个部位,因此,在施工过程中,如果对管道的保护措施不当,容易导致管道受到建筑结构的压迫,或者损坏。这不仅会影响管道的正常使用,同时也会对整个建筑机电系统的运行安全性造成影响。

### 2.5 施工环境安全风险

建筑机电设备安装施工中,安全风险主要表现在设备安装过程中,由于操作不规范、设备故障、环境因素等原因导致的意外事故。这些意外事故可能会对施工人员的人身安全、设备的正常运行以及整个施工工程的进度和质量造成严重影响。施工环境的安全风险主要包括施工现场的物理环境、气候环境以及其他外部环境因素。例如,施工现场可能存在高处作业、交叉作业等高风险区域,如果没有采取适当的安全措施,可能会导致施工人员坠落、触电等意外事故。此外,气候环境的变化,如强风、暴雨等极端天气,也可能对施工安全产生影响。

除了上述安全风险外,建筑机电设备本身也可能存在安全风险。设备在运输、储存、安装过程中可能会受到损坏,导致设备性能不稳定或者失效。如果设备在运行过程中出现故障,可能会引发火灾、爆炸等严重事故。因此,对于建筑机电设备的运输、储存和安装过程,需要严格控制,确保设备的安全性能。

## 3 建筑机电设备安装施工安全风险优化措施

### 3.1 加强安全管理

建筑机电设备安装施工是一项复杂的系统工程,涉及众多环节和多方协作,为实现安全高效施工,必须从制度建设、人员培训和现场管理等三个方面着手,全面提升安全管理水平。

施工单位应依照国家相关法律法规,结合工程实际,制定细致的安全管理制度,包括但不限于施工现场作业规范、安全防护设施标准、事故应急预案等。同时,操作规程也需明确到每一道工序、每一个操作环节,使施工人员有章可循,减少因操作不当引发的安全事故。在培训方面,需要加强安全培训和教育,是提高施工人员安全意识和技能水平的关键。施工前,必须对所有人员进行严格的安全教育和技能培训,确保他们熟悉并掌握必要的安全知识和操作技能。此外,还应定期组织安全生产例会,对最新的安全法规、安全技术进行宣讲,不断提升施工人员的安全素养。同时,通过模拟演练、案例分析等方式,让施工人员了解事故发生的原因和后果,增强他们的风险防范意识。在施工过程中,需要加强对施工现场的安全巡查,及时发现并整改安全隐患,是预防事故发生的重要措施。施工单位应设立专门的安全巡查小组,配备充足的巡查力量,确保施工现场全天候、全方位的安全监控。巡查人员要深入现场,细致检查,对发现的安全隐患及时上报并督促整改,确保问题不过夜。对重大隐患要实行挂牌督办,确保整改措施落实到位。

### 3.2 提高施工质量

在建筑机电设备安装施工过程中,严格把控设备及材料的选购可以提高施工质量。首先,施工方应对设备和材料进行全面的市场调研,了解各个品牌的性能、质量和价格等方面的信息。其次,施工方应选择具有良好信誉和口碑的供应商,确保所选设备和材料符合相关的质量标准。最后,施工方还应对设备和材料进行严格的验收,确保其质量达到施工要求。只有通过严格把控选购环节,才能确保施工所使用的设备和材料的质量可靠。

施工方应建立健全的质量控制体系,包括设立专门的质量监督部门,明确各项施工工序的质量要求,并制定相应的施工规范和操作规程。在施工过程中,施工方应加强对施工人员的培训,提高其技术水平和质量意识。同时,施工方还应定期进行施工现场的巡检和质量检测,及时发现和纠正施工中存在的质量问题,以防止因质量问题导致的安全事故的发生<sup>[4]</sup>。

施工后的验收工作可以确保建筑机电设备安装施工质量。施工方应根据相关标准和规范,对施工完工的工程进行全面、细致的验收。验收内容包括设备和材料的齐全性、安装质量、性能指标等方面。同时,施工方还应邀请专业的第三方机构参与验收工作,确保验收结果客观、公正。如果发现存在质量问题,施工方应及时整改并重新进行验收,直到工程质量符合要求为止。只有通过加强施工后的验收工作,才能最终确保建筑机电设备安装施工质量的优化。

### 3.3 改善施工现场环境

一是要优化施工现场的布局。宽敞、明亮、通风的施工场地可以提供更好的工作环境,减少事故的发生。合理规划施工区域,确保每个工作区域都有足够的空间,避免拥挤和混乱。此外,合理安排设备和材料的存放位置,避免堆放过多的杂物,减少跌倒和碰撞的风险。

二是加强施工现场的清洁和卫生管理。保持施工现场的清洁和整洁可以减少事故的发生率。定期清理垃圾和废料,保持道路和通道的畅通。同时,加强卫生管理,提供干净的洗手间和休息区,确保施工人员的健康和舒适。火灾是施工现场常见的安全隐患之一,因此,应该安装火灾报警器、灭火器和灭火系统等消防设施。定期检查和维护这些设备,确保其正常运行。此外,还应培训施工人员关于火灾防控的知识和技能,提高他们的火灾应急响应能力。

### 3.4 强化监督与检查

在施工现场,安全意识的培养和加强对施工人员的教

育非常重要。施工人员应该时刻保持警惕,遵守安全操作规程,正确使用个人防护装备。此外,监督人员应定期巡视施工现场,及时发现并纠正存在的安全隐患。监督人员还应与施工人员保持良好的沟通,及时了解他们的需求和问题,以便采取适当的措施解决。

定期对施工设备进行检查和维护是保证设备正常运行的重要手段。设备故障可能导致施工延误和事故发生。因此,定期对设备进行检查和维护,及时发现并修复设备故障,对于保障施工进度和安全至关重要。检查和维护工作应由专业人员负责,并建立相应的记录和报告,以便追踪设备的运行状况和维护情况。在人员考核方面,施工人员的操作规范直接关系到施工质量和安全。因此,对施工人员进行定期考核,发现问题并及时纠正,是保证施工人员操作规范的有效途径<sup>[5]</sup>。考核内容应包括对施工人员的技能水平、操作规程的掌握程度以及安全意识的培养等方面进行评估。根据考核结果,对施工人员进行奖励和惩罚,激励他们提高自身素质和工作表现。

总之,加强对施工现场的监督,定期对施工设备进行检查和维护,以及加强对施工人员的考核,是优化施工安全风险的重要措施。通过这些措施的有效实施,才能确保施工过程的安全性和顺利进行。

## 4 结语

建筑机电设备安装施工安全风险识别、评估和控制是提高建筑机电设备安装施工安全性的关键。通过加强安全管理、提高施工质量、改善施工现场环境和强化监督与检查等措施,可以有效降低建筑机电设备安装施工的安全风险,确保施工过程中的安全和人们的生命财产安全。

### [参考文献]

- [1]张欢庄.建筑机电设备安装施工常见问题及应对策略[J].大众标准化,2023(23):79-81.
- [2]周东.建筑工程机电设备安装施工主要环节及优化措施探析[J].陶瓷,2023(7):36-38.
- [3]王金兰,冉祥芝,张攀.浅谈建筑工程机电设备安装施工技术[J].中国设备工程,2023(6):246-248.
- [4]张丰,张克银.建筑机电设备安装工程施工技术管理的分析[J].自动化应用,2023,64(6):149-151.
- [5]陈金森.浅析建筑工程机电设备安装施工的相关问题[J].中国设备工程,2022(21):195-197.

作者简介:高启源(1990.1—),毕业于长春工程学院,专业电子信息工程,现就职于中建东孚上海公司,项目管理部,职务机电质量管理岗,中级职称。

## 电梯机电设备安全运行维护探究

杨鹏远<sup>1</sup> 金有为<sup>2</sup>

1. 亚龙智能装备集团股份有限公司, 浙江 温州 325105

2. 保一集团有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要]随着现代高层建筑的增多, 电梯运行的安全性、舒适性和可靠性成为人们越来越关注的焦点。电梯作为重要的交通工具, 其安全运行直接关系到乘客的生命安全和城市交通秩序。在电梯具有特殊性的前提下, 科学、合理、完善的维护保养是确保电梯安全运行的关键。电梯机电设备的安全运维宗旨就是确保电梯运行中的供电持续性以及稳定性, 通过安装与使用机电设备系统来确保电梯的正常运转。通过系统分析电梯维护保养的重要性和安全运行的关键措施, 旨在为电梯安全性提升和城市交通安全贡献思路和建议。

[关键词] 电梯机电设备; 安全运行; 维护

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12659

中图分类号: TU857

文献标识码: A

## Exploration on Safe Operation and Maintenance of Elevator Electromechanical Equipment

YANG Pengyuan<sup>1</sup>, JIN Youwei<sup>2</sup>

1. Yalong Intelligent Equipment Group Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325105, China

2. Baoyi Group Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

**Abstract:** With the increasing number of modern high-rise buildings, the safety, comfort, and reliability of elevator operation have become a focus of increasing attention. As an important means of transportation, the safe operation of elevators is directly related to the safety of passengers and urban traffic order. Under the premise of the particularity of elevators, scientific, reasonable, and perfect maintenance is the key to ensuring the safe operation of elevators. The safe operation and maintenance of elevator electromechanical equipment is to ensure the continuity and stability of power supply during elevator operation, and to ensure the normal operation of elevators through the installation and use of electromechanical equipment systems. Through systematic analysis of the importance of elevator maintenance and key measures for safe operation, the aim is to contribute ideas and suggestions for improving elevator safety and urban traffic safety.

**Keywords:** elevator electromechanical equipment; safe operation; maintenance

### 引言

电梯机电设备是现代城市生活中不可或缺的交通工具, 它们承载着人们的出行需求, 为城市的发展提供了便利和效率。然而, 随着城市化进程的加快和建筑高度的增加, 电梯机电设备的安全运行和维护也变得愈发重要。一旦电梯发生故障, 不仅会对乘客的安全造成威胁, 还可能导致交通堵塞和产生生活秩序的混乱。因此, 深入探究电梯机电设备的安全运行和维护, 对于确保城市交通安全、维护公共秩序具有重要意义。本文将对电梯机电设备的安全运行和维护进行探究, 分析其组成与功能、安全运行要求、常见故障及原因、日常维护与保养以及提升安全运行的有效措施等方面, 旨在为提高电梯安全水平和促进城市交通安全做出贡献。

### 1 电梯机电设备的组成和功能

电梯机电设备是指构成电梯系统的各种机械、电气和电子元件, 它们协同工作以实现电梯的安全运行和乘客的安全乘坐。电梯机电设备的组成通常包括电动机、控制系统、驱动装置、轿厢、轿厢门、门机系统、导轨系统等。

其中, 电动机是电梯的动力源, 负责提供运行力; 控制系统则是电梯的大脑, 控制电梯的运行方向、速度和停靠等; 驱动装置则通过传动装置将电动机的动力传递给电梯轿厢; 轿厢是乘客乘坐的空间, 轿厢门负责乘客进出; 门机系统控制着轿厢门的开闭; 导轨系统则保证轿厢的平稳运行。这些组成部分通过复杂的机械结构和精密的电气控制相互配合, 共同构成了电梯机电设备, 保障着电梯的安全、平稳运行。电梯机电设备的功能包括但不限于垂直运行、水平运行、载重运输、停靠控制、故障检测和报警等, 这些功能的实现需要各个组成部分的精密协作, 以确保电梯的安全性、可靠性和舒适性。

### 2 电梯机电设备的安全运行要求

电梯机电设备的安全运行是保障乘客生命安全和财产安全的重要保障措施。在我国, 电梯机电设备的安全运行受到严格的法规和标准的监管。主要法规包括《特种设备安全法》等相关法律法规, 其中规定了电梯的设计、制造、安装、使用、检验和维护等方面的安全要求, 明确了电梯生命周期内的安全责任和义务。此外, 国家标准化管

理委员会颁布了一系列与电梯安全相关的国家标准,包括《电梯安装和改造安全规范》《电梯使用与维护规范》等,这些标准具体规定了电梯机电设备的安全技术要求和措施。这些法规和标准要求电梯机电设备在运行过程中必须保持稳定、平稳,不得产生晃动或异响,确保乘客乘坐舒适、安全。电梯应按照设计要求和标准规定的运行速度、时间、距离等参数运行,不得超出规定范围。电梯应具备紧急停止和救援功能,能够在突发情况下及时采取措施,确保乘客的生命安全<sup>[1]</sup>。此外,电梯还应具备完善的安全保护装置,如超载保护、速度限制、紧急制动等,以确保电梯在任何情况下都能安全停靠。维护人员应定期检查和维修电梯设备,确保其正常运行状态,及时发现和排除潜在安全隐患。以上法规和标准的制定和执行,为电梯机电设备的运行提供了法律依据和技术支持,保障了乘客的安全和舒适乘坐体验。

### 3 电梯机电设备常见故障及原因分析

电梯作为一种常见的垂直交通工具,其安全运行至关重要。然而,电梯机电设备常常会遇到各种故障,这些故障可能会对乘客的安全和舒适造成威胁。常见的电梯机电设备故障包括但不限于停梯故障、开门故障、电梯坠落故障等。停梯故障通常指的是电梯突然停止运行,或者无法正常开启轿厢门的情况。这种故障可能由多种原因引起。机械部件的损坏或故障是其中一个主要原因,如传动装置、导轨系统或轿厢本身出现问题。此外,电气系统故障也可能导致停梯故障,例如控制系统失效或电力供应中断。人为因素也是停梯故障的常见原因之一,例如恶意破坏或误操作。另一常见故障是开门故障,即电梯轿厢无法正常开启或关闭轿厢门。这种故障同样可能由多种原因引起。机械部件的故障可能导致门的运行受阻,电气系统故障可能使门控制失效,而人为因素则可能导致门被阻止或损坏。最后,电梯坠落故障是电梯机电设备中的严重故障,可能造成严重的伤亡和财产损失<sup>[2]</sup>。这种故障可能由机械部件故障、电气系统故障或人为因素引起。

### 4 电梯机电设备的日常维护与保养

#### 4.1 定期检查与维护

电梯机电设备的日常维护与保养是确保其安全可靠运行的关键。其中,定期检查与维护是非常重要的环节。定期检查与维护旨在及时发现潜在问题并进行修复,从而防止故障的发生,提升电梯设备的可靠性和安全性。在定期检查与维护中,维护人员通常会对电梯的各个部件进行全面检查,包括机械、电气、控制系统等。他们会检查电梯的传动系统是否运转正常,导轨系统是否有损坏或松动,轿厢门的开闭是否流畅,电气系统的各个部件是否正常运行,控制系统是否稳定可靠等。同时,还会对电梯的安全装置进行检查,确保紧急制动、超载保护、速度限制等功能正常可用。除了检查各个部件的运行状况,定期维护还

包括对电梯设备的润滑与保养。适当的润滑能够减少机械部件的磨损,延长其使用寿命,保持电梯设备的正常运行。维护人员会根据制造商的建议,定期为电梯的各个部件添加润滑油,并清除可能堆积的污垢和杂物,确保电梯设备的顺畅运转。定期检查与维护是电梯机电设备日常维护与保养的重要组成部分,通过及时发现和处理问题,可以有效预防故障的发生,保障电梯设备的安全运行。

#### 4.2 故障排除与修复

故障排除与修复是电梯机电设备日常维护与保养中至关重要的环节。一旦电梯设备出现故障,及时有效地进行排除和修复可以最大程度地减少故障对正常运行的影响,保障乘客的安全和舒适。在进行故障排除与修复时,维护人员首先需要迅速对故障进行定位和诊断。他们会根据乘客或监控系统的反馈,以及自己的观察和经验,分析故障的可能原因,并进行逐步排查和检测。例如,对机械部件的传动系统、导轨系统,电气系统的控制器、开关、电路等进行检查,以确定故障发生的具体部位和原因。一旦确定了故障的原因,维护人员就会采取相应的修复措施。修复过程可能涉及更换损坏的零部件、调整设备参数、重新校准系统等操作。对于较为复杂或需要专业技术支持的故障,可能需要联系电梯制造商或专业维修公司进行处理<sup>[3]</sup>。在进行故障排除与修复时,维护人员需要高度的技术水平和丰富的经验,能够迅速准确地判断问题的性质和严重程度,并采取合适的应对措施。同时,他们还需要具备良好的应急处理能力,能够在最短的时间内恢复电梯设备的正常运行,以减少对乘客的不便和安全风险。

#### 4.3 润滑与保养

适当的润滑和保养可以有效减少电梯设备的磨损和摩擦,延长设备的使用寿命,保证电梯的安全运行。首先,润滑是保证电梯机械部件正常运转的关键。电梯的各个机械部件在运行过程中会产生摩擦,而适当的润滑可以减少摩擦,降低机械部件的磨损,从而延长其使用寿命。常见需要润滑的部件包括传动系统的齿轮、链条、轴承等,以及导轨系统的导轨、滑轮等。在进行润滑时,需要选择适合的润滑油或润滑脂,并按照制造商的要求和建议进行定期添加和更换。其次,保养工作也是电梯机电设备日常维护的重要内容之一。保养包括对电梯设备各个部件的检查、清洁和调整,以确保其运行稳定、安全。保养工作一般包括对电梯传动系统、控制系统、电气系统、安全装置等的检查和维修,及时发现并排除潜在的故障隐患。此外,还需要对电梯设备的外部环境进行清洁和维护,保持设备的整洁和美观。

### 5 提升电梯机电设备安全运行的有效措施

#### 5.1 提高维护人员技术水平

提升维护人员的技术水平是提升电梯机电设备安全运行的有效措施之一。维护人员作为电梯设备的管理和维

护者,其技术水平直接影响到电梯设备的安全性和可靠性。首先,维护人员需要具备全面的电梯机电设备知识。他们应了解电梯设备的结构、原理、运行机制和常见故障,掌握电梯设备的维护和保养方法,能够准确判断和诊断故障,及时采取正确的排除措施。其次,维护人员需要具备良好的技术操作能力。他们应熟悉电梯设备的操作流程和操作规范,能够熟练操作各类维护工具和设备,进行安全有效的维护和修复工作。此外,维护人员还应具备良好的安全意识和应急处理能力。他们应了解电梯设备的安全规范和操作流程,严格遵守相关规定,确保维护过程中不发生交通事故。同时,他们还应具备处理突发情况和应急事件的能力,能够迅速冷静地应对各种意外情况,确保电梯设备和乘客的安全。为了提升维护人员的技术水平,需要加强对维护人员的培训和教育,提供系统的培训课程和实践操作机会,不断提升其专业知识和操作技能。同时,还可以建立健全的技术交流和学习机制,鼓励维护人员之间相互学习和交流经验,共同提高技术水平。

### 5.2 定期培训和演练

通过定期组织培训和演练活动,可以有效提升维护人员和操作人员的应急处理能力、技术水平和安全意识,从而确保电梯设备的安全运行。首先,定期培训可以帮助维护人员和操作人员不断提升专业知识和技能。培训内容可以包括电梯设备的结构和原理、维护和保养方法、故障排除和修复技巧等方面,使他们对电梯设备有全面深入的了解,并掌握操作和维护的技术要点。其次,定期演练可以提高维护人员和操作人员的应急处理能力和反应速度。通过模拟各种紧急情况和意外事件,让他们在真实场景下进行演练和应对,熟悉应急处理流程和操作步骤,增强应对突发事件的能力和信心<sup>[4]</sup>。此外,定期培训和演练还可以促进维护人员和操作人员之间的交流和合作,加强团队协作精神和责任意识。通过共同参与培训和演练活动,他们可以相互学习、相互借鉴经验,形成良好的学习氛围和工作氛围,提升整个团队的综合素质和执行力。

### 5.3 强化管理与监督

强化管理与监督是提升电梯机电设备安全运行的关键措施之一。在电梯设备的运营管理过程中,加强对设备的管理和监督,可以有效发现和解决潜在问题,确保设备的安全性和可靠性。首先,强化管理与监督需要建立健全的管理制度和监督机制。电梯运营管理者应根据相关法规和标准,制定规范的管理制度和操作规程,明确各项工作的责任和要求。同时,建立完善的监督机制,定期对电梯设备的运行情况进行检查和评估,发现问题及时整改。其次,强化管理与监督需要加强对维护和操作人员的管

理和培训。电梯运营管理者应严格执行人员管理制度,确保维护和操作人员具备相关资质和技能,并定期对其进行培训和考核,提升其专业水平和工作素质。同时,加强对维护和操作人员的日常管理和监督,确保他们按照规定和标准进行操作和维护,杜绝违规行为和操作失误。另外,强化管理与监督还需要加强对电梯设备的日常维护和保养。电梯运营管理者应建立健全的维护和保养制度,明确维护周期和内容,确保设备定期进行检查、维护和保养,并对维护记录进行严格管理和归档。同时,加强对维护工作的监督和检查,确保维护工作的质量和效果。

## 6 结语

在现代城市生活中,电梯机电设备扮演着不可或缺的角色,为人们提供了便捷、高效的垂直交通方式。然而,随着城市高层建筑的增多和电梯使用量的增加,电梯安全运行和维护的重要性也日益凸显。通过本文对电梯机电设备安全运行维护的探究,我们深入了解了电梯的组成与功能、安全运行要求、常见故障及原因分析、日常维护与保养以及提升安全运行的有效措施等方面内容。在维护电梯安全运行方面,我们需要高度重视维护人员的技术水平、加强对电梯设备的定期检查与维护、有效处理电梯常见故障,以及定期培训和演练维护人员的应急处理能力等方面。同时,强化管理与监督,建立健全的管理制度和监督机制,也是确保电梯安全运行的重要保障。在未来,我们需要进一步深化对电梯机电设备安全运行维护的研究,不断优化维护保养策略,提高电梯设备的安全性、可靠性和舒适性,以满足人们日益增长的出行需求,为城市交通安全和社会发展作出更大的贡献。相信通过我们的努力和探索,电梯机电设备的安全运行将得到更加可靠的保障,人们的出行生活将更加便捷和安心。

### 【参考文献】

- [1] 鞠天慧. 电梯机电设备安全运行维护探究[J]. 科技资讯, 2022, 20(12): 38-40.
- [2] 张文章. 实施智慧监管守护乘梯安全[N]. 中国消费者报, 2024-04-15(02).
- [3] 徐大海. 电梯常见故障维修与日常安全管理分析[J]. 中国设备工程, 2024(7): 269-271.
- [4] 冯良, 王永盛. 电梯安全风险评估方法及处理建议[J]. 产品可靠性报告, 2024(3): 77-78.

作者简介: 杨鹏远(1981.7—), 男, 单位名称: 亚龙智能装备集团股份有限公司, 毕业学校和专业: 电子科技大学/机械制造与自动化; 金有为(1998.12—), 男, 单位名称: 保一集团有限公司毕业学校和专业: 大连理工, 专业机械设计制造及其自动化。

## 谈建筑机电安装工程的施工技术管理及质量控制

张子帅

南昌轨道交通集团工程建设有限公司, 江西 南昌 330032

[摘要]随着科技的发展和社会的进步,建筑机电安装工程的技术水平和施工质量要求日益提高。由于工程复杂性和施工环境等因素的影响,施工过程中仍然存在着诸多挑战和问题,如施工难度大、质量要求高、安全风险增加等。因此,加强对建筑机电安装工程施工技术和质量控制的研究和实践,对于解决当前施工中存在的问题,提高工程质量和安全性具有重要意义。

[关键词]建筑机电安装工程;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12640

中图分类号: U655.1

文献标识码: A

### Discussion on Construction Technology Management and Quality Control of Building Mechanical and Electrical Installation Engineering

ZHANG Zishuai

Nanchang Rail Transit Group Engineering Construction Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330032, China

**Abstract:** With the development of technology and social progress, the technical level and construction quality requirements of building mechanical and electrical installation engineering are increasing. Due to the complexity of engineering and the influence of construction environment, there are still many challenges and problems in the construction process, such as high construction difficulty, high quality requirements, and increased safety risks. Therefore, strengthening the research and practice of construction technology and quality control of building mechanical and electrical installation engineering is of great significance for solving the current problems in construction, improving engineering quality and safety.

**Keywords:** building mechanical and electrical installation engineering; construction technology; quality control

#### 引言

在现代建筑工程中,机电安装工程扮演着至关重要的角色。它不仅涉及建筑物内部的电气、供排水、通风、空调等系统的设计与安装,更直接关系到建筑物的功能性、舒适性以及安全性。因此,对建筑机电安装工程的施工技术和质量控制进行深入研究和探讨,对于提高工程质量、保障施工安全、促进工程可持续发展具有重要意义。

#### 1 建筑机电安装工程的施工技术及其质量控制的重要性

建筑机电安装工程的施工技术及其质量控制至关重要。随着现代建筑复杂度的增加,机电设备在建筑中的应用也变得愈发广泛。从电力系统到通风设备再到消防系统,各种机电设备都承担着保障建筑安全、舒适及运行效率的重要任务。因此,施工技术的质量直接关系到建筑的安全性、可靠性和使用效果。在建筑机电安装工程中,质量控制更是必不可少的环节,通过严格把控施工过程中的关键节点和技术细节,可以有效预防施工中的各种质量问题,确保工程顺利进行并达到设计要求。因此,施工技术管理及质量控制不仅是保障工程质量的关键,也是确保建筑安全可靠运行的重要保障。

#### 2 建筑机电安装工程的特点

##### 2.1 施工难度大

建筑机电安装工程的施工难度大是其显著特点之一。

首先,机电设备的种类繁多,每种设备都有特定的安装要求和施工技术,需要施工人员具备专业知识和技能<sup>[1]</sup>。其次,机电设备的安装位置通常较为复杂,需要考虑到建筑结构、布局、管道走向等因素,因此施工过程中需要进行精确的测量和布局。此外,建筑机电安装工程往往涉及到多个施工单位的协同作业,需要有良好的组织协调能力,以确保各个施工环节的顺利进行。最后,建筑施工现场的环境复杂多变,存在着各种不可预见的因素,如天气变化、现场安全等,这也增加了施工的不确定性和难度。因此,建筑机电安装工程的施工难度大,需要施工单位具备丰富的经验和专业能力,以应对各种复杂的施工情况。

##### 2.2 质量要求高

建筑机电安装工程的质量要求高是不可忽视的特点。首先,机电设备的安装质量直接关系到建筑的安全性和可靠性。例如,电气设备安装不当可能导致电路短路、火灾等安全隐患,而消防系统安装质量不达标则影响到火灾应急处置效果。其次,建筑机电设备的质量也直接关系到建筑的舒适度和使用效果。例如,空调系统安装不当可能导致温度不稳定或者噪音过大,影响到居住者的舒适感受;而通风系统安装质量不佳可能导致室内空气质量差,影响到工作效率和健康。此外,建筑机电安装工程往往涉及到大量的资金投入,一旦施工质量出现问题,修复成本往往较高,影响到整个项目的投资效益。因此,为了确保建筑

机电设备的安全可靠运行以及建筑的舒适性和使用效果,建筑机电安装工程的质量要求高,需要施工单位具备严格的质量管理制度和专业技术,以确保施工质量达到设计要求并得到有效保障。

### 3 建筑机电安装工程的施工技术

#### 3.1 配电箱(柜、屏)安装施工技术以及管线设备安装施工技术

建筑机电安装工程中的配电箱(柜、屏)安装施工技术以及管线设备安装施工技术是至关重要的环节,直接关系到建筑电力系统和管道系统的正常运行。对于配电箱(柜、屏)安装施工技术而言,首先进行合理的选址和基础设计至关重要,选址需要考虑到电力供应、操作便利性以及安全因素,以确保位置符合设计要求并具备足够的承载能力。接下来,施工过程中的吊装和固定必须严格执行相关标准,确保配电箱(柜、屏)安装在指定位置并采取防护措施,以防损坏或安全事故发生。同时,进行电气连接和接地工作是不可或缺的步骤,需确保连接牢固可靠符合相关安全规范和标准,以保证系统稳定运行。在整个施工过程中,必须严格遵守安全操作规程,采取必要的安全防护措施,如佩戴安全帽、手套,并设置警示标识,以防止施工中的意外伤害发生。最后,进行配电箱(柜、屏)的质量验收与测试,确保施工质量符合设计要求和标准。配电箱(柜、屏)安装施工技术需要精确的操作和严格的管理,以确保建筑电力系统的安全运行和稳定性。同时,施工过程中需密切关注安全和质量控制,及时处理施工中的问题,确保工程进度和质量。而管线设备安装施工技术也是建筑机电安装工程中的重要环节之一。管线设备的安装包括给水管道、排水管道、暖通管道等,其安装质量直接关系到建筑的供水、排水和通风效果。在施工过程中,首先需要进行管道布局设计和预埋设置,确保管道的走向和连接符合设计要求,并且与建筑结构相适应。接着,需要进行管道的开挖和安装,确保管道的连接牢固密封,避免漏水或者渗漏问题。同时,还需要进行管道的试压和清洗工作,确保管道系统运行稳定可靠,符合相关标准和规范。

#### 3.2 消防系统安装施工技术

消防系统安装施工技术是建筑机电安装工程中的关键环节之一,直接关系到建筑物的火灾防控能力和人员生命财产安全。施工过程需要高度专业化和严谨性。首先,在施工前需进行详细的设计与规划,考虑建筑物结构、用途和相关法规要求,确定消防系统的类型、布局和设备配置,确保其覆盖范围和作用效果。其次,在材料选用与采购阶段,需严格把控材料质量保证符合相关标准和规范,以保障消防系统的可靠性和稳定性。施工过程中,需要严格控制每一个环节,包括消防设备的安装、管道的连接、电气接线等。施工人员必须严格按照施工图纸和规范操作,确保工艺流程正确、质量合格。同时,应注意施工现场的

安全管理,采取有效的安全措施,确保施工人员的安全。完成施工后,需要进行系统的调试与验收。这一阶段包括水压测试、漏水检查、设备功能测试等,以验证消防系统各项功能的正常运行,并确保其能够满足火灾应急需求。通过严格的调试和验收流程,可确保消防系统的质量和安全性。

#### 3.3 通风系统安装施工技术

通风系统安装施工技术是建筑机电安装工程中至关重要的一环,直接关系到建筑物内部空气质量、温度和湿度的调节以及人员舒适度和健康,施工过程需要高度的专业知识和技能<sup>[2]</sup>。首先,在施工前,需要根据建筑的结构、用途和空间布局,以及相关法规和标准要求,进行详细的设计和规划。确定通风系统的类型(如自然通风、机械通风、混合通风等)、布局、风道走向和设备配置,确保其能够有效地实现空气流动和循环。其次,在材料选用与采购阶段,需严格把控通风系统所需材料的质量,包括通风管道、风机、风口、过滤器等,确保符合相关标准和规范,以保证通风系统的稳定性和可靠性。施工过程中,需要严格控制每一个环节,包括通风设备的安装、管道连接、电气接线等。施工人员必须按照施工图纸和规范操作,保证施工过程的正确性和质量合格。同时,应注意施工现场的安全管理,采取有效的安全措施确保施工人员的安全。完成施工后,需要进行系统的调试与验收。包括通风设备的启动、风速调节、空气质量监测等,以验证通风系统各项功能的正常运行,并确保其能够有效地满足建筑内部的通风需求。

### 4 建筑机电安装工程的施工技术质量控制要点

#### 4.1 做好机电安装技术预防工作

做好机电安装技术预防工作是确保建筑机电工程施工质量的重要要点之一。首先,对施工前的技术准备工作进行全面、细致的规划和评估是至关重要的。这包括对施工图纸的详细审查,确保施工方案合理可行;对施工现场的实地考察,确保施工条件符合要求;以及对施工人员的技术培训 and 安全教育,确保他们具备必要的专业知识和技能。其次,建立健全的施工技术管理制度和质量控制体系也是必不可少的,这包括制定施工规范和操作规程,明确施工过程中各项工作的责任和要求;建立施工记录和档案管理制度,记录施工过程中的关键节点和重要信息,便于后期追溯和分析;以及建立质量反馈机制,及时收集和处理施工中的质量问题和异常情况,保障施工质量的持续改进。此外,加强对施工过程中的关键环节和重点部位的监督和检查也是确保施工质量的关键措施,这包括对施工现场的日常巡检和定期检查,确保施工过程中各项工作符合规范和要求;对施工材料和设备的采购和使用进行严格把控,杜绝使用不合格材料和设备;以及对施工人员的施工操作进行实时监控和指导,确保施工过程中的操作规

范和技术标准。

#### 4.2 加强施工过程管控

加强施工过程管控是建筑机电安装工程施工技术质量控制的重要环节之一。在施工过程中,及时有效地管控各项施工活动,可以有效地预防和解决施工过程中的各种技术质量问题。首先,施工过程管控需要建立科学合理的施工进度计划。通过制定详细的施工进度计划,明确各项工作任务的时间节点和责任人,以及资源的配置和使用情况,可以有效地指导施工过程的实施,确保施工进度和质量同时得到控制。其次,施工过程管控需要加强对施工现场的监督和管理,这包括加强对施工现场的安全监督和施工环境的管理,确保施工现场的安全和整洁;加强对施工材料和设备的使用和管理,杜绝使用不合格材料和设备;加强对施工人员的管理和指导,确保施工操作符合规范和要求。此外,施工过程管控还需要加强对施工质量的监督和检查。通过加强对施工过程中关键环节和重点部位的监督和检查,发现和及时处理施工过程中的质量问题,确保施工质量达到设计要求和标准。

#### 4.3 关键节点质量把控

关键节点质量把控是建筑机电安装工程施工技术质量控制的重要策略之一。在施工过程中,特定的节点往往决定了整个工程的质量和安全性,因此对这些关键节点的质量把控显得尤为重要。首先,对关键节点进行明确界定和规划。在施工前,需要对整个工程的施工流程进行细致的分析和规划,确定哪些环节是关键节点,对其进行明确的界定和标准制定。这样可以确保在施工过程中,重点关注并严格控制这些关键节点的质量。其次,加强对关键节点的监督和检查。在施工过程中,需要加强对关键节点的监督和检查,确保施工操作符合规范和要求。可以采取定期检查、随机抽查等方式,对关键节点进行全面、细致的检查,及时发现和解决问题确保施工质量达标。同时,加强对关键节点的技术支持和指导也是必要的。在施工过程中,可能会遇到各种技术难题和挑战,需要及时向技术专家和相关人员寻求帮助和指导,确保关键节点的施工质量和安全性。

#### 4.4 加强技术控制,保证施工技术质量

加强技术控制是确保建筑机电安装工程施工技术质量的关键措施之一,这包括对施工过程中所涉及的技术细节和操作方法进行严格的控制和管理,以确保施工技术达到设计要求和标准<sup>[3]</sup>。首先,需要建立健全的技术控制体系和管理制度。通过制定施工技术规范 and 操作规程,明确施工过程中各项技术要求和操作步骤,规范施工人员的操作行为,确保施工过程中的技术质量。其次,加强对施工人员的技术培训和考核。施工人员是施工过程中的关键因素,他们的技术水平和操作能力直接影响到施工技术的质量。因此,需要加强对施工人员的技术培训,提升其专业

知识和操作技能,同时定期进行技术考核,确保施工人员达到技术要求。同时,加强对施工现场的技术监督和指导也是必要的。在施工过程中,需要派遣专业的技术人员对施工现场进行技术监督和指导,及时发现和解决技术问题,确保施工技术达标。此外,利用先进的技术手段和设备也是加强技术控制的重要途径。如采用现代化的施工设备和工艺,利用先进的检测技术和仪器,提高施工过程中的技术精度和质量稳定性,确保施工技术质量。

#### 4.5 加强安装施工队伍建设

加强安装施工队伍建设是确保建筑机电安装工程施工技术质量控制的关键举措之一。建立一支高素质、专业化的施工队伍对于保障施工质量、提高工作效率至关重要。首先,重视人才引进与培养。建立健全的招聘机制,吸引并选拔具有相关技术经验和专业知识的施工人员。同时,加强对施工人员的培训和技能提升,不断提高其专业水平和施工技能,适应项目的需求。其次,建立稳定的队伍管理机制。建立完善的队伍管理制度,明确各岗位的职责和权责,规范施工队伍的管理流程和工作程序。同时,建立有效的激励和考核机制,激励施工队伍积极性和主动性,提高其工作积极性和效率。此外,加强团队建设,营造良好的工作氛围和团队文化。通过组织团队活动、加强沟通交流等方式,增强施工队伍的凝聚力和团队合作精神,形成良好的工作氛围和团队合作氛围。最后,重视安全生产,保障施工人员的安全和健康。建立健全的安全管理制度,加强对施工现场的安全监督和检查,提供必要的安全防护设施和培训,确保施工人员的安全生产。

#### 5 结语

在建筑机电安装工程的施工过程中,施工技术和质量控制至关重要。通过严格执行施工技术标准、加强施工过程管控、关注关键节点质量,以及加强安装施工队伍建设等措施,可以有效保障工程施工质量和安全。同时,不断总结经验、优化管理,进一步提高施工技术水平和质量管理水平,将为建筑机电安装工程的可持续发展和行业的长远发展提供有力支撑。

#### [参考文献]

- [1]李朝辉,张春龙.建筑机电安装工程的施工技术及其质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2020(19):68-69.
  - [2]谢兴龙.建筑机电安装工程施工技术与质量控制对策[J].中国建筑装饰装修,2021(1):124-125.
  - [3]郭谈勤.建筑机电安装工程施工技术及质量控制探讨[J].石材,2023(6):90-92.
- 作者简介:张子帅(1988.4—),毕业院校:西安石油大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就任职务:南昌轨道交通集团工程建设有限公司,职务:工程技术部副部长兼主变项目副经理,职称级别:中级。

# 论生态建筑设计在国土空间规划中的应用

张 杰

四川省大卫建筑设计有限公司, 四川 成都 610096

[摘要]随着社会经济的快速发展,人们对自然资源的消耗不断增加,生态环境问题日益突出。生态建筑作为一种具有可持续性的建筑形式,逐渐受到广泛关注。文中主要探讨生态建筑设计在国土空间规划中的应用,以期为我国国土空间规划提供新的思路和方法。

[关键词]生态建筑设计;国土空间规划;应用

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12667

中图分类号: TU9

文献标识码: A

## Discussion on the Application of Ecological Architecture Design in National Spatial Planning

ZHANG Jie

Sichuan David Architectural Design Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610096, China

**Abstract:** With the rapid development of the social economy, people's consumption of natural resources continues to increase, and ecological environment problems are becoming increasingly prominent. Ecological buildings, as a sustainable form of construction, have gradually received widespread attention. This article mainly explores the application of ecological building design in national spatial planning, in order to provide new ideas and methods for Chinese national spatial planning.

**Keywords:** ecological architectural design; national spatial planning; application

### 引言

国土空间规划是指对一个国家或地区的土地利用、城乡布局、生态环境保护等各方面进行整体性、长期性、战略性的规划。生态建筑设计作为一种具有可持续性的建筑形式,将其应用于国土空间规划中,有助于实现资源节约、环境友好、人与自然和谐共生的目标。

### 1 生态建筑设计概念与特点

#### 1.1 生态建筑设计概念

生态建筑设计是一种以生态学原理为基础,充分考虑建筑与自然环境的关系,以降低建筑对环境的负面影响,提高建筑物的能源利用效率、环境适应性和生态效益为核心的设计方法<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 生态建筑设计特点

##### (1) 低能耗

传统建筑物往往对化石能源的依赖过高,导致能源消耗巨大,同时产生大量二氧化碳排放,加剧全球变暖问题。而生态建筑设计则通过优化建筑物的能源利用系统,大大降低建筑物的能耗。例如,通过采用高效的保温材料,减少热量的流失,从而降低空调和暖气的使用需求;利用太阳能、风能等可再生能源,减少对传统电力的依赖。此外,生态建筑设计还会考虑到建筑物的朝向和布局,通过科学的设计,使得建筑物能够充分吸收阳光,提高室内采光效果,进一步降低能源消耗。

##### (2) 环保材料

在建筑过程中,传统建筑物往往对环境造成巨大的破

坏,尤其是对土地、水资源和空气的污染。而生态建筑设计则采用环保、可循环利用的建筑材料,减少建筑过程中对环境的破坏。例如,使用再生混凝土、竹材、麻纤维等可再生、可循环利用的材料,不仅减少了对自然资源的消耗,而且这些材料在生产和处理过程中产生的污染也大大减少。此外,生态建筑设计还会考虑到建筑物的生命周期,通过合理的设计和选材,使得建筑物在拆除和回收时能够最大限度地减少对环境的影响。

##### (3) 良好的生态环境

生态建筑设计注重建筑与周边环境的协调,以创造宜居、健康的居住环境。在设计过程中,设计师会充分考虑地形、地貌、气候、水资源等因素,力求使建筑与周围环境形成和谐共生的关系。例如,通过合理布局建筑群落,模仿自然生态系统的层次结构和物种多样性,打造富有生态活力的居住环境。同时,生态建筑设计还注重保护生物多样性,为动植物提供适宜的生存空间,实现人与自然的和谐共生。

##### (4) 适应性强

生态建筑设计具有灵活应对不同自然环境和经济条件的能力。在面临极端气候、自然灾害等外部环境变化时,生态建筑能够表现出良好的稳定性和抗风险能力。此外,生态建筑设计还注重降低能耗和运营成本,通过运用先进的节能技术、绿色建材和智能化系统,实现建筑的高效运行。在经济效益方面,生态建筑通过优化空间布局、提高资源利用效率等方式,为投资者和使用者带来长期的经济

效益。

## 2 生态建筑设计在国土空间规划中的应用要点

### 2.1 建筑结构设计

在当今的国土空间规划中,生态建筑设计已成为提升建筑环境性能与可持续发展水平的关键途径。设计人员需紧密与国土空间规划部门协作,共同推动生态建筑设计的深入实施。BIM(建筑信息模型)技术的运用在这一过程中显得尤为重要,它使得设计人员能够创建精确的三维建筑模型,从而对当地的盛行风向、气候条件进行细致分析。通过模拟当地自然环境特征,设计人员可以针对性地优化建筑的形态、窗墙面积比以及朝向,确保建筑的生态适应性<sup>[2]</sup>。

为实现室内外通风、采光的最优化,设计人员应考虑采用创新的呼吸式幕墙系统,如双层通风幕墙和热通道幕墙。这些系统不仅能有效调节室内气候,提高能效,还能促进建筑与环境的和谐共生。双层通风幕墙通过设置内外两层玻璃,在内层玻璃与外层玻璃之间形成通风空腔,利用自然通风原理,有效提升室内空气质量,降低能耗。而热通道幕墙则通过在幕墙内部设置热通道,利用热空气上升、冷空气下沉的原理,实现幕墙内部的自然通风,同时减少热量损失。

生态建筑设计还应注重建筑材料的选取和应用。设计人员应选择环保、可持续的材料,减少建筑对环境的负面影响。例如,使用再生材料、低碳混凝土等,以降低建筑的碳足迹。同时,建筑的绿化设计也不可忽视,如屋顶绿化、垂直绿化等,这些不仅能美化城市景观,还能提供生态栖息地,提高建筑的隔热性能,减少城市热岛效应。

### 2.2 建筑平面设计

生态建筑设计是实现国土空间规划目标的关键,建筑平面设计直接关系到建筑工程运营期间的能源消耗。设计人员可以通过开敞式平面空间设计、应用遮阳产品及保温装饰一体化材料、使用组合式通风设计手段等方式,提高建筑物的能源利用效率和生态效益。

开敞式平面空间设计能够增加建筑物的自然采光和通风效果,减少对人工照明的依赖。设计人员可以根据地理位置和气候特点,合理布局窗户和门的位置,使室内空间能够充分接收阳光和自然气息。此外,设计人员还可以通过设置空中花园、露台等开敞空间,增加建筑物的绿化面积,提高生态效益。应用遮阳产品及保温装饰一体化材料是提高建筑物能源利用效率的重要手段。设计人员可以根据建筑物的朝向和气候特点,选择合适的遮阳产品,减少太阳辐射对室内温度的影响<sup>[3]</sup>。同时,保温装饰一体化材料能够提高建筑物的保温性能,减少冷暖气的流失,降低能源消耗。此外,还可以选择环保材料,减少对环境的负担。

使用组合式通风设计手段能够提高建筑物的室内空气质量。设计人员可以根据建筑物的布局和气候特点,采用自然通风和机械通风相结合的方式,实现室内空气的循

环和更新。例如,设置通风井、天窗等自然通风设施,同时配备合理的机械通风系统,保证室内空气质量达到标准要求。设计人员还可以采用绿色屋顶、绿色墙体等设计手段,提高建筑物的生态效益。绿色屋顶能够减少城市热岛效应,降低建筑物的能耗;绿色墙体则能够提高建筑物的隔热性能,减少冷暖气的流失。

### 2.3 建筑空间设计

稳定性与使用功能是传统建筑设计理念的核心。这种理念认为,建筑首先是要稳固,才能保证人们在使用过程中的安全;同时,建筑要满足人们的实际需求,使用功能要完善。因此,在设计过程中,建筑师会充分考虑地形地貌、气候环境等因素,使建筑与周围环境和谐共生。此外,传统建筑设计理念还强调对地区文化特征的融合。每个地区都有自己独特的文化,建筑应该体现出这种文化特色,成为地区文化的载体。

现代化建筑设计理念则更注重建筑的适配性。在现代社会,人们的生活和工作方式不断变化,对建筑的需求也在不断变化。因此,现代建筑设计理念强调建筑内部结构和设施设备的灵活布设,以适应不同的使用需求。例如,现代办公室的设计,就需要考虑到员工的工作方式、团队协作的需求,以及科技发展的影响,从而设计出既符合人体工程学,又能满足现代办公需求的办公空间。现代化建筑设计理念还强调建筑与环境的和谐共生。在设计过程中,建筑师会充分考虑建筑与周围环境的的关系,使建筑融入到环境中,形成和谐的整体。例如,在设计位于自然风景区的建筑物时,建筑师会尽量采用与自然环境相协调的材料和色彩,使建筑与自然环境融为一体。

### 2.4 建筑绿化设计

生态建筑设计在国土空间规划中的应用要点在于,设计人员需要根据地区的气候特征,对植物配置方案进行优化,为绿色植物提供良好的生长条件,从而打造层次丰富的生态景观。首先,设计人员应该尽可能选择当地的植物,因为这些植物更适应本地的气候环境,能够更好地生长和繁衍,同时也能够减少对环境的压力。

其次,设计人员还需要考虑植物的多样性。在生态建筑设计中,植物的多样性是非常重要的,它不仅能够增加生态系统的稳定性,还能够提高生态系统的生产力。因此,设计人员应该在植物配置方案中充分考虑到植物的多样性,选择不同种类的植物,以构建一个多层次、多功能的生态景观。

最后,设计人员还需要考虑到植物的生态功能。在生态建筑设计中,植物的生态功能是非常重要的,它不仅能够提供氧气,还能够吸收二氧化碳,净化空气,同时也能够吸收有害物质,减少环境污染。因此,设计人员应该充分考虑到植物的生态功能,在植物配置方案中进行合理的搭配,以达到最佳的生态效果。

### 3 生态建筑设计在国土空间规划中的应用效果

#### 3.1 提高国土空间规划的生态效益

首先,生态建筑设计能够提高国土空间规划的生态效益。生态建筑设计将生态学原理应用于建筑设计和规划中,充分考虑建筑与周边环境的关系,提高国土空间规划的生态效益。例如,在规划过程中,可以采用生态交错带、生态绿地等设计手法,增加国土空间的生态功能,提高生态环境质量。此外,生态建筑设计还注重建筑与周边自然环境的和谐共生,通过合理布局和设计,使建筑与自然环境相互融合,形成良好的生态环境。这种设计理念有助于保护生物多样性,提高国土空间的生态价值和可持续发展能力。

其次,生态建筑设计能够提升国土空间的使用效率。生态建筑设计强调资源的节约和循环利用,通过科学规划和设计,提高国土空间的使用效率。例如,在建筑设计中采用绿色屋顶、绿色墙体等生态技术,可以有效利用空间,提高建筑物的能源利用效率和生态环境效益<sup>[4]</sup>。此外,生态建筑设计还能够促进国土空间的精细化利用,通过合理规划和设计,提高国土空间的利用率和价值。

最后,生态建筑设计能够促进可持续发展。生态建筑设计注重生态环境的保护和可持续发展,通过合理规划和设计,减少对自然资源的消耗和破坏。例如,在建筑设计中采用绿色材料、节能技术等,可以减少能源消耗和环境污染,实现可持续发展。此外,生态建筑设计还能够促进人与自然的和谐共生,通过合理布局和设计,使人们更好地融入自然环境,提高人们的生态环境意识和行动。

#### 3.2 促进资源节约和循环利用

生态建筑设计在国土空间规划中的应用效果是显著的,其注重提高建筑物的能源利用效率,降低能耗。在国土空间规划中,生态建筑设计通过对建筑、交通、设施等要素的合理布局,实现资源的高效利用。此外,生态建筑设计还强调循环利用,以减少建筑废弃物对环境的影响。

生态建筑设计通过科学规划和设计,提高建筑物的能源利用效率。在建筑设计和施工过程中,充分利用自然光、自然通风等自然资源,减少能源消耗。例如,通过合理设置窗户、走廊等,实现自然光照的充分利用,降低照明能耗。同时,采用高效的保温材料和节能技术,减少建筑物的热量损失,提高能源利用效率。这不仅有助于减少能源消耗,降低运行成本,还有助于减少对环境的污染。生态建筑设计在国土空间规划中的应用,有助于实现资源的高效利用。通过合理布局建筑、交通、设施等要素,提高土地利用效率,减少闲置资源和浪费。例如,在规划过程中,可以充分利用地下空间,建设地下停车场、地下商业等,节约地面空间,提高土地利用效率。此外,还可以通过集中布局、共享设施等方式,实现资源的最大化利用,减少重复建设和浪费。生态建筑设计还注重循环利用,减少建筑废弃物对环境的影响。在建筑设计过程中,充分考虑建

筑材料的选用和回收利用。例如,选用可再生、可回收的材料,减少建筑废弃物的产生。同时,在建筑施工和拆除过程中,加强废弃物的分类处理和回收利用,减少对环境的污染。此外,还可以通过建筑物的改造和升级,延长其使用寿命,减少新建建筑带来的资源消耗和环境影响。

#### 3.3 构建和谐的人居环境

一是有助于提高国土空间的资源利用效率。通过科学规划和设计,生态建筑能够合理利用土地、水资源以及其他自然资源,减少资源浪费。例如,采用绿色屋顶、雨水收集利用系统等手段,可以有效利用水资源,减少对地下水和外部水资源的依赖。二是生态建筑设计有助于减少能源消耗和碳排放。通过运用节能材料、高效能源利用技术等,生态建筑能够降低建筑的能源需求,减少温室气体排放。例如,采用太阳能板、地热能等可再生能源技术,可以减少对传统化石能源的依赖,降低碳排放。此外,生态建筑设计还有助于改善室内外环境质量。通过合理设计建筑的通风、采光、保温等性能,可以提供舒适、健康的居住环境。同时,生态建筑常常结合绿化景观设计,提供亲近自然的空間,增加绿化面积,改善空气质量,提升人们的生活质量。三是生态建筑设计有助于促进可持续发展。通过综合考虑经济、社会、环境等多方面因素,生态建筑能够实现经济效益和社会效益的最大化,同时保护生态环境。例如,生态建筑常常采用当地的建筑材料和技术,支持当地经济发展,同时减少对环境的影响。

### 4 结语

生态建筑设计在国土空间规划中的应用,有助于实现资源节约、环境友好、人与自然和谐共生的目标。将生态建筑设计融入国土空间规划,需要从提高生态效益、促进资源节约和循环利用、构建和谐的人居环境等方面进行深入研究和实践。只有这样,才能真正实现国土空间的可持续发展和生态文明建设。

#### 【参考文献】

- [1] 宋子谋. 长三角生态绿色一体化发展示范区水乡客厅城市设计与国土空间详细规划及方厅水院建筑设计[J]. 世界建筑, 2023(10): 31-33.
  - [2] 师亚栋, 宋子谋. 生态建筑设计在国土空间规划中的应用[J]. 房地产世界, 2023(10): 65-67.
  - [3] 宋明洁, 卢新海, 潘方杰. 基于地理设计的智慧国土空间规划框架构建——以县级国土空间总体规划为例[J]. 自然资源学报, 2022, 37(11): 2990-3004.
  - [4] 李曼. 国土空间规划与生态环境优化的关系研究[J]. 住宅与房地产, 2021(22): 14-15.
- 作者简介: 张杰(1989.10—), 毕业院校: 北方工业大学, 所学专业: 城市规划, 当前就职单位: 四川省大卫建筑设计有限公司, 职务: 高级国土空间规划工程师, 职称级别: 城乡规划副高级职称、注册城乡规划师。

## 浅谈市政工程道路排水管道施工管理

马 娜

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**当前城市化进程快速发展,城市人口不断增加,道路排水管道的施工管理亟待加强。文章首先介绍了道路排水管道的分类和重要意义,详细分析了施工管理的各个环节,从施工前的准备工作、施工过程管理以及施工后的验收与维护三个角度展开探讨。在施工质量保证措施方面,提出了严格审核施工图纸、检验管材质量和管理安装质量的建议,为市政工程道路排水管道的施工提供指导,更好确保工程质量。

**[关键词]**市政工程;道路排水;施工管理

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12688

中图分类号: TU992

文献标识码: A

### Brief Discussion on Construction Management of Municipal Engineering Road Drainage Pipeline

MA Na

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** With the rapid development of urbanization and the continuous increase of urban population, the construction management of road drainage pipelines urgently needs to be strengthened. The article first introduces the classification and important significance of road drainage pipelines, analyzes in detail the various aspects of construction management, and explores them from three perspectives: pre construction preparation, construction process management, and post construction acceptance and maintenance. In terms of construction quality assurance measures, suggestions have been put forward to strictly review construction drawings, inspect pipe quality, and manage installation quality, providing guidance for the construction of municipal engineering road drainage pipelines and better ensuring project quality.

**Keywords:** municipal engineering; road drainage; construction management

#### 引言

城市道路网络不断扩展,对道路排水系统的需求日益增长,需要加强对道路排水管道施工的管理,以确保施工质量和工程安全,满足城市发展的需要。而不合理的排水系统会导致雨水积涝、污水外溢等问题,严重影响城市环境和市民生活,对道路排水管道施工进行科学规划和有效管理,对于改善城市生态环境也具有重要意义。因此,深入研究市政工程道路排水管道施工管理,不仅可以为城市基础设施建设提供技术支持和管理经验,还能够为城市环境保护和可持续发展作出积极贡献。

#### 1 市政工程道路排水管道概述

##### 1.1 道路排水管道的分类

道路排水管道根据其功能和位置的不同,可分为雨水排水管道和污水排水管道两大类。

雨水排水管道主要用于收集和排放道路、广场等开放场地上产生的雨水,将雨水引导至排水口或污水处理设施,以防止雨水积聚和洪涝灾害发生。根据排水方式的不同,雨水排水管道可以分为明渠排水和埋地管道排水两种类型。明渠排水主要指在地表设置的开放式排水渠,适用于土地平坦、水流量大的场地;埋地管道排水则是将排水管道埋设于地下,通过地下管网将雨水集中排放,适用于繁

华地区和城市道路。

污水排水管道则用于收集和排放生活污水、工业污水等污水,保障城市环境卫生和公共健康。污水排水管道根据用途和管道规格的不同,可分为生活污水管道、工业污水管道和雨污合流管道等类型。生活污水管道主要用于收集住宅区、商业区等区域内产生的生活污水;工业污水管道则用于排放工业生产过程中的污水;而雨污合流管道则是将雨水和污水混合在一起进行排放,适用于一些老城区和城市更新项目。

##### 1.2 道路排水管道的重要性

道路排水管道是市政工程中的重要部分,在城市基础设施建设和城市管理中发挥重要作用。其一,道路排水管道是城市交通安全的重要保障。良好的排水系统能够有效排除雨水和道路表面积水,减少道路湿滑及积水现象,从而降低交通事故发生的可能性<sup>[1]</sup>。其二,道路排水管道有助于防止城市内涝和水患。城市内涝不仅会造成交通拥堵和城市功能区受损,还会对居民生活和财产造成严重影响,合理设计和建设排水系统,能够及时排除雨水和污水,有效降低城市内涝的风险,保障城市正常运行。其三,道路排水管道有利于促进环境保护。良好的排水系统能够有效减少雨水淹没和污水外溢,保持道路和周边环境的干净整洁

洁,减少污染物对环境的影响,提升城市的整体环境质量。

## 2 市政道路排水管道施工管理

### 2.1 施工前的准备工作

#### 2.1.1 工程设计与方案制定

在进行工程设计时,需要综合考虑多方面因素,如地形地貌、降雨情况、土壤条件等,这些因素会直接影响到排水系统的布局 and 设计方案。例如,需要确定排水管道的走向和坡度,以确保雨水能够顺利流向排水口或污水处理设施,避免积水和阻塞的发生,还需合理设置排水口的位置和数量,以及确定管道材料的选择等,保证排水系统的持久稳定运行。在方案制定阶段,明确施工步骤、工期计划、资源配置等内容。制定合理的施工方案有助于提高施工效率和质量,降低施工风险,也要充分考虑到施工中可能遇到的各种情况,制定相应的解决方案和紧急预案,确保施工过程的顺利进行。

#### 2.1.2 施工图纸的审核与确认

在审核过程中,需要对施工图纸进行细致的检查,确保其符合相关的设计规范和标准,严格审核排水管道的布局、尺寸、材料、连接方式等方面的内容,发现和纠正可能存在的设计错误或不足,确保施工图纸的准确性和可行性。而施工图纸的确认是施工前准备工作的重要环节,设计单位和施工单位对图纸的内容需达成一致,并认可其作为施工的依据。确认施工图纸前,进行充分的沟通和协商,确保双方对设计意图和要求的理解一致,以避免后期因设计变更或纠错而造成的额外成本和延误。在审核与确认施工图纸时,还需要考虑施工图纸与实际施工现场的匹配情况,即使施工图纸符合设计要求,也需要考虑到实际施工中可能出现的特殊情况和问题,如地下管线的存在、地质条件的变化等,及时调整设计方案。

#### 2.1.3 材料与设备的准备

针对材料的准备,需要确保采购到符合要求的管道材料、排水口、连接件等,材料的选用应符合相关的标准和规范,并且要适应当地的气候和环境条件。例如,选择耐腐蚀、耐压力的管道材料,以确保排水系统的长期稳定运行,在采购过程中,要注意材料的质量和规格,确保与工程设计要求相符,以避免后续施工过程中的问题和延误<sup>[2]</sup>。同时,应根据施工计划和工程要求,准备好相应的机械设备、工具等,包括挖掘机、起重机、管道连接设备等,用于施工过程中的挖掘、运输、安装等工作,还需要配备必要的安全防护设备,如安全帽、防护眼镜、手套等,确保施工人员的安全。

#### 2.1.4 环境与安全考虑

在进行排水管道施工前,要对施工现场周边环境进行全面评估,并采取相应的保护措施,如保护周围植被、水体和生态环境,避免施工活动对周边环境造成污染或破坏。在道路排水管道施工过程中,存在着各种安全隐患,如土

方开挖、设备作业、高空作业等,因而还需制定详细的安全计划和应急预案,明确施工现场的安全管理责任,确保施工人员严格遵守安全操作规程,减少施工事故的发生,应对突发天气变化、地质灾害、管道漏水等情况,应及时调整施工计划和采取应急措施,确保施工的顺利进行和人员的安全。

### 2.2 施工过程管理

#### 2.2.1 施工队伍的组建与管理

施工队伍的组建与管理是施工过程中的基础工作,需要根据项目规模和施工周期合理确定施工队伍的规模 and 结构,包括工程师、技术人员、工人等,严格按照相关法律法规和标准要求进行施工队伍的招聘、培训和管理,确保施工人员具备必要的专业技能和安全意识。同时,建立健全的奖惩机制和激励措施,激发施工队伍的工作积极性和责任感,提高施工效率和质量水平。

#### 2.2.2 施工现场的安全管理

施工现场的安全管理需要建立健全的安全管理制度和规章制度,包括施工安全责任制、安全操作规程、事故应急预案等内容,明确各方责任,并规范施工人员的行为,定期对安全制度进行检查和评估,及时更新和完善,确保其符合实际施工需要和安全要求。在现场,应设立专门的安全巡查组和监控设备,对施工现场进行全面监控和检查,发现安全隐患和问题及时报告并采取措施处理,确保施工现场的安全稳定。对施工人员而言,应加强安全教育,增强他们的安全意识和防范意识,提高他们的安全技能和操作水平,定期组织安全培训和演练,提高施工人员的应急处置能力,增强他们应对突发情况的能力。

#### 2.2.3 施工进度与质量管理

施工进度与质量管理是施工过程中的关键环节。在施工前,要制定详细的施工计划和进度安排,合理分配施工资源,确保施工进度的顺利推进<sup>[3]</sup>。同时,加强对施工过程的监督和检查,及时发现和解决施工中的质量问题和进度延误,确保施工质量和进度目标的实现,通过建立完善的质量管理体系和监测手段,实现施工质量的全程控制和跟踪。

#### 2.2.4 施工过程中的沟通与协调

施工过程中的沟通与协调有助于保障施工顺利进行。各相关部门和施工单位之间应加强沟通,建立健全的协调机制和沟通渠道,及时共享信息和解决问题,特别是在复杂项目或施工现场环境变化较大的情况下,更需要加强沟通与协调,确保施工各方的利益得到平衡,项目能够顺利推进。

### 2.3 施工后的验收与维护

#### 2.3.1 施工结束后的验收与交付

施工结束后的验收与交付能够确保工程质量达标、功能正常运行。验收工作应严格按照相关标准和规范进行,包括对管道系统的外观、尺寸、连接质量等进行检查,还应应对排水系统进行功能性测试,确保排水畅通、运行稳定。

验收合格后,需办理相关手续,如颁发竣工验收证书,并将工程交付给使用单位或相关管理部门。

### 2.3.2 管道设施的维护与管理

管道设施维护管理工作需要定期进行,并且需要有系统的方法来检查、维修和更新管道设施。首先,建立完善的管道设施档案和台账,包括管道的位置、规格、材质、安装日期等信息,这有助于制定合适的维护计划。其次,定期进行巡检和检修,检查管道是否存在磨损、渗漏、堵塞等问题,及时发现并处理潜在的故障隐患,对于已经发生的问题,及时进行修复和更换,防止问题进一步扩大。对于新建的管道设施,要进行定期的清洗、涂漆等保养工作,延长其使用寿命,对于老化的设施,要及时进行更新改造,提高设施的稳定性和可靠性。

#### 2.3.3 故障排查与应急处理

通过定期检查和维护,预防管道系统故障的发生,建立维护计划和保养标准,及时清理排水管道内的积水、杂物等,以减少堵塞和损坏的可能性。在关键位置可设置监测设备,实时监测管道系统的运行状态,包括水位、流量等参数,一旦发现异常情况,及时报警并采取相应的措施,避免事故的发生或进一步恶化。对相关人员需进行培训和演练,提高其应对突发情况的能力和应急处置的水平,并定期组织模拟演练,检验应急预案的可行性和有效性,及时调整和完善预案内容,如发生故障或突发情况,要迅速响应并采取有效的应对措施。

## 3 市政工程道路排水管道施工质量保证措施

### 3.1 严格审核施工图纸

在审核过程中,需要仔细审查施工图纸的各项内容,包括管道布置、连接方式、材料规格、施工工艺等,确保其与设计要求的相符合,通过对施工图纸的全面审核,及时发现和纠正设计上的错误和不足,避免施工过程中的问题和质量隐患。市政工程道路排水管道的施工需要符合国家相关标准和规范的要求,如《市政工程排水设计规范》等,在审核过程中,需要对照这些标准和规范,检查施工图纸是否符合规定的技术要求和安全标准,以确保工程的质量和安<sup>[4]</sup>。另外,审核施工图纸还需要加强与设计单位和施工单位的沟通与协调,设计单位需要向施工单位提供清晰的施工图纸和技术说明,确保施工单位对设计意图和要求有清晰的理解,施工单位及时向设计单位提出问题和建<sup>[4]</sup>议,共同解决施工图纸中的技术难题和疑点,保证施工过程的顺利进行。还可以设立专门的审核小组或委员会,由具有相关专业知识和经验的技术人员组成,负责对施工图纸进行审核和评审,建立审核记录和档案,对审核过程和结果进行记录和归档,以备日后查阅和追溯。

### 3.2 严格检验管材质量

市政工程所用的排水管道材料应符合国家标准和行

业规范的要求,如材料的强度、耐腐蚀性、密封性等方面的指标,在进行管材质量检验时,必须按照这些标准和规范进行检测,确保管材的质量符合要求。除了对材料本身的性能进行检测外,还需要检验管材的外观质量、尺寸精度、连接接口的密封性等,通过综合检验,全面了解管材的质量状况,确保其符合施工要求。在生产环节,需要对原材料和生产工艺进行检验,确保管材的生产过程符合质量要求;在运输环节,需要对管材的包装和运输过程进行检验,防止在运输过程中发生损坏或污染;在使用环节,需要对管材的安装和连接进行检验,确保管道系统的稳定和安全。

### 3.3 严格管理管道安装质量

施工队伍应当由经过培训和具有相关施工经验的技术人员组成,能够熟练掌握管道安装的工艺和方法,保证施工质量。在施工前,要对施工图纸进行详细的分析和理解,确保清晰明了地了解管道的布置、连接方式、坡度要求等,在施工过程中,严格按照设计要求进行操作,保证管道的布置位置准确、连接牢固、坡度合理等,以确保施工质量符合要求。施工现场应设置专人进行监督和管理,对施工过程进行全程跟踪和检查,及时发现和解决施工中的问题和质量隐患,定期组织质量检查和评估,对已完成的施工进行验收,确保管道安装质量达到设计要求。在进行管道安装前,对所使用的材料进行严格的检验和验收,确保材料符合相关标准和规范的要求,特别是管道连接处所使用的密封材料,必须具备良好的密封性和耐腐蚀性,以确保管道系统的稳定和安全。

## 4 结束语

通过对施工前的准备工作、施工过程的管理以及施工后的验收与维护等方面进行系统的改进,可以有效提高施工质量和工程效率,保障城市道路排水系统的正常运行。要实现施工质量的持续提升,需要各方通力合作,加强沟通与协调,不断改进管理方法和工艺技术,构建更加安全、可靠、高效的城市道路排水系统。

### [参考文献]

- [1]李俊锋.市政道路排水管道的施工技术 & 质量控制[J].产品可靠性报告,2023(5):86-87.
- [2]郑露云.探究市政工程道路排水管道施工技术的重点[J].城市建设理论研究(电子版),2023(5):129-131.
- [3]许环智,王川煌.关于市政道路排水工程施工质量管理分析[J].居舍,2020(31):146-147.
- [4]温子燕.市政工程道路排水施工管理综述思考研究[J].建材与装饰,2020(16):277-278.

作者简介:马娜(1989.7—),毕业院校:塔里木大学,所学专业:农业水利工程,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

# 市政园林绿化工程施工技术的探讨

谢明燕 谢明虎

东兴市园林管理处, 广西 东兴 538100

**[摘要]**在现代城市建设中,市政园林绿化不仅是美化环境的手段,更是推动城市可持续发展和提升居民生活质量的重要途径。随着城市绿化工程的规模和复杂性不断增加,施工过程中面临的挑战也日益增多。例如,土壤质量、植物选择、施工技术以及后期养护等环节都对工程的成功实施和长期效果产生重要影响。同时,社会对环境保护和生态恢复的关注度不断提高,对绿化工程的要求也日趋严格。因此,为了满足社会需求,提高工程质量,探索和应用有效的绿化施工技术和方法成为当前和未来的重要任务。

**[关键词]**市政园林;绿化工程;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12663

中图分类号: TU986.3

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Municipal Landscape Greening Engineering

XIE Mingyan, XIE Minghu

Dongxing Landscape Management Office, Dongxing Guangxi, 538100, China

**Abstract:** In modern urban construction, municipal landscaping is not only a means of beautifying the environment, but also an important way to promote sustainable urban development and improve the quality of life of residents. With the increasing scale and complexity of urban greening projects, the challenges faced in the construction process are also increasing. For example, soil quality, plant selection, construction technology, and post maintenance all have a significant impact on the successful implementation and long-term effects of projects. At the same time, society's attention to environmental protection and ecological restoration is constantly increasing, and the requirements for greening projects are becoming increasingly strict. Therefore, in order to meet social needs, improve project quality, exploring and applying effective greening construction techniques and methods has become an important task at present and in the future.

**Keywords:** municipal landscaping; greening engineering; construction technology

随着城市化进程的加速和人们生活品质的提高,市政园林绿化逐渐成为城市建设的重要组成部分。优美的绿化环境不仅能提升城市形象和居民生活质量,还能促进生态平衡和环境可持续性。市政园林绿化施工涉及的技术和方法繁多,需要综合考虑土壤管理、植物配置、施工技术等多个关键要素,以确保工程质量和效果。因此,深入研究和探讨市政园林绿化施工的关键技术和方法显得尤为重要。

### 1 市政园林绿化工程施工的重要性

市政园林绿化工程施工的重要性在于它不仅仅是对城市环境的美化,更是一项涉及生态、社会和经济多方面的综合工程。通过科学合理的设计与实施,绿化工程能够提升城市的生态环境质量,增加空气湿度、净化空气、防治土壤侵蚀,进而促进城市居民的身心健康。同时,它也为城市带来了经济效益,如提升房地产价值、吸引旅游和商业投资。此外,市政园林绿化还有助于增强城市的文化底蕴和社区凝聚力,塑造和谐、宜居的居住环境,对于现代城市的可持续发展具有不可替代的作用。

### 2 园林绿化工程施工特点与挑战

#### 2.1 工程规模与复杂性

园林绿化工程的特点之一是其广泛的工程规模和复

杂性。与一般建筑工程相比,绿化工程涉及的区域往往更为广阔,涵盖公园、广场、道路绿化等多个空间,需要综合考虑地形、土壤、气候等多种因素。此外,绿化工程还涉及到丰富的植物种类选择、配置和养护,需要专业的园艺知识和技术支持。这种复杂性不仅增加了工程的难度,也提高了施工中出现问题的风险,需要项目团队具备高度的专业性和协调能力,以确保工程质量和进度的顺利进行。

#### 2.2 场地选择与准备

场地选择与准备是园林绿化工程中至关重要的环节。首先,正确的场地选择能够确保绿化工程的成功实施和长期稳定,选择合适的地理位置和土壤条件,能够促进植物生长、提高景观效果,同时降低后期养护成本<sup>[1]</sup>。其次,场地准备包括地形平整、土壤改良、灌溉系统的建设等步骤,它们直接影响着绿化工程的施工质量和植物的生长状况。因此,有效的场地选择与准备不仅需要地理和土壤条件有深入的了解,还需要综合考虑项目的预算、时间和资源等因素,以实现绿化工程的最佳效果。

#### 2.3 时间与预算限制

时间与预算限制是园林绿化工程施工中常面临的挑战。严格的时间要求意味着项目团队必须在有限的时间内

完成所有的施工任务,确保工程按计划进行,避免因延误而影响后续工作或景观的养护成熟。同时,预算限制也是施工过程中不容忽视的因素,它要求项目团队在有限的经费内高效利用资源,确保工程质量的同时尽量降低成本。因此,有效的项目管理、合理的资源配置和紧密的团队协作是应对时间与预算限制的关键,它们不仅能够确保工程的顺利进行,还能提高项目的经济效益和社会价值。

### 3 市政园林绿化施工技术与方法

#### 3.1 设计方案要符合实际情况

在市政园林绿化施工中,设计方案的实际情况考量涉及多个层面的综合分析和深入研究。首先,设计方案必须与当地的地理和气候条件相匹配,这包括对地形的精确测量和分析,以确保景观布局与地形特征相协调,同时考虑气候因素如温度、湿度和降水量,以选择适合当地气候的植物品种和养护方法。其次,设计方案应与城市的总体规划和交通流线相一致,这需要与城市规划部门和交通管理部门紧密合作,确保绿化项目与周边环境和基础设施相协调,不影响城市的交通通行和人流流动线。再者,设计方案还需要充分考虑社区和居民的需求和期望,这要求设计师与社区代表和居民进行深入沟通,了解他们的意见和建议,以确保绿化工程能够满足社区的实际需求,增强居民的参与感和满意度。此外,设计方案在考虑实际情况时,还需要综合考虑工程的预算和资源限制。这包括对施工材料和技术的选择,以及工程进度和成本的合理控制,确保在有限的资源和预算内实现绿化工程的高效、经济和可持续发展。

#### 3.2 保证植物配置达到合理性的要求

确保植物配置达到合理性的要求在市政园林绿化施工中具有关键性的意义。首先,植物的选择必须基于综合的生态、地理和气候因素进行,这意味着需要考虑到每种植物的生长习性、土壤适应性以及对水分和光照需求,以确保它们能在给定的环境条件下健康生长并形成理想的景观效果。其次,植物配置也应与设计方案和景观布局相协调,这要求对植物的形态、颜色和季节变化进行精心设计,以创建丰富多彩、层次分明的景观空间。例如,可以通过植物的高低搭配、色彩的对比和季节的转换,来塑造不同的景观特征和氛围,从而提升绿化工程的审美价值和观赏性。再者,植物配置还需要考虑到生态平衡和生物多样性的原则,这包括选择当地或区域性的植物种类,以促进当地生态系统的稳定和多样性,同时避免引入外来物种可能带来的生态风险和环境问题。此外,植物配置还应考虑到养护和管理的便利性。选择具有良好生长习性、耐旱、耐病虫害的植物品种,可以降低后期的养护成本和工作量,同时确保绿化工程的长期稳定和持续发展。

#### 3.3 选择合适苗木种植管理技术

选择合适的苗木种植管理技术是确保市政园林绿化工程成功的关键环节。首先,这要求对苗木的生长习性、

根系发育和养分需求有深入的了解,通过对苗木的生长环境进行细致的分析,如土壤 pH 值、光照强度、水分和营养元素含量,可以选择适合的苗木品种,并确定最佳的种植季节和种植方法,以促进苗木的健康生长和根系发育。其次,苗木种植管理技术还应考虑到种植过程中的细节操作和环境条件控制,这包括确保种植孔的大小和形状与苗木根系相匹配,避免根系损伤和土壤压实;以及正确的播种深度和间距,以促进苗木的根系扩展和养分吸收。此外,对土壤进行适当的改良和施肥,可以提供足够的养分和水分,促进苗木的生长和发育。再者,苗木种植管理技术还应结合养护和管理的全过程,这包括定期的浇水、修剪和病虫害防治,以及对苗木生长状况和健康状况进行监测和评估,及时调整管理措施,确保苗木的健康生长和绿化工程的长期稳定。此外,选择合适的苗木种植管理技术还需要考虑到施工团队的技能和经验,以及项目的预算和资源限制,通过培训和指导施工人员掌握科学的苗木种植和管理技术,以及合理的项目管理和资源配置,可以提高绿化工程的施工质量和效率,实现项目的经济效益和社会价值的双重提升。

#### 3.4 强化后期监管养护

强化后期监管养护是确保市政园林绿化工程持续成功和健康发展的至关重要环节。首先,后期监管养护应基于科学的养护计划和系统的管理体系,这包括明确养护责任和任务分工,制定详细的养护手册和操作指南,确保养护工作的科学性、规范性和持续性。同时,应建立健全的养护记录和数据管理系统,对苗木的生长状况、健康状况和管理效果进行定期监测和评估,及时发现和解决问题,确保绿化工程的长期稳定和可持续发展<sup>[2]</sup>。其次,强化后期监管养护还需要加强与各相关部门、专家和社区的合作与沟通,这包括定期组织养护培训和技术交流活动,提高养护团队的专业技能和服务意识;以及积极响应社区和居民的反馈和建议,调整养护策略和措施,满足公众的需求和期望,增强绿化工程的社会接受度和满意度。再者,强化后期监管养护还需要注重养护成本和资源的合理利用。这要求优化养护方法和技术,提高养护效率和管理效果,降低养护成本和资源消耗。同时,应加强对养护人员的培训和管理,提高他们的职业素养和工作积极性,确保养护工作的高效、经济和持续发展。此外,强化后期监管养护还需要考虑到环境保护和生态平衡的原则。这包括选择环保、无污染的养护方法和材料,减少养护过程中的环境影响和生态风险;以及积极开展生态修复和绿色养护活动,促进生态系统的恢复和稳定,实现绿化工程的环境、经济和社会效益的协同提升。

### 4 市政园林绿化施工关键技术要点与策略

#### 4.1 加强土壤管理

加强土壤管理是确保市政园林绿化施工成功和长期

稳定的关键技术要点。首先,有效的土壤管理需要对施工现场进行全面的土壤调查和分析,这涉及到土壤的物理性质(如质地、结构、密度)、化学性质(如pH值、养分含量)和生物性质(如微生物数量、活性)的测定,以全面了解土壤的基本特性和适应性,为后续的土壤改良和植物配置提供科学依据。其次,加强土壤管理还要注重土壤的改良和修复,根据土壤调查和分析的结果,可以采取适当的土壤改良措施,如施用有机肥料、矿物肥料和土壤调节剂,以改善土壤结构、提高土壤肥力和增加土壤有机质,从而促进植物的健康生长和景观效果的提升。同时,对于存在污染或退化的土壤区域,应采取生物修复、物理修复和化学修复等综合治理措施,恢复土壤生态功能 and 环境质量,保障绿化工程的环境安全和生态健康。再者,加强土壤管理还需要注重土壤养护和保护,在施工和养护过程中,应避免土壤侵蚀、压实和污染等不良现象的发生,通过合理的施工方法、科学的养护措施和严格的施工管理,确保土壤的稳定性、健康性和可持续性<sup>[3]</sup>。同时,应建立土壤监测和评估机制,定期对土壤的物理、化学和生物指标进行检测和分析,及时发现和解决土壤管理中存在的问题,优化土壤管理策略和实践,提高土壤管理的科学性、系统性和前瞻性。

#### 4.2 提高景观绿化设计效果

提高景观绿化设计效果是市政园林绿化施工的核心技术要点之一。首先,有效的景观绿化设计应从综合的视角出发,整合地形、气候、植物和人文因素,构建具有地方特色和文化内涵的独特景观。这要求设计师具有广泛的知识背景和创新思维,能够将科学原理、艺术美学和社会人文等多学科知识融合应用,创造出既美观又实用的绿化景观。其次,提高景观绿化设计效果还需要注重景观元素的选择和配置,这包括对植物、水体、石材、灯光等景观要素进行精心搭配和布局,以实现景观空间的层次分明、动静相宜、和谐统一。同时,应注重景观元素的生态和功能性,选择适应当地气候和土壤条件的植物品种,配置合理的水体和石材景观,设计科学的灯光照明系统,确保绿化景观既能满足观赏需求,又能实现生态保护和环境改善。再者,提高景观绿化设计效果还需要注重细节设计和施工技术的协同配合。这涉及到对景观元素的材质选择、形态设计、色彩搭配和施工工艺等方面进行精心把握和控制,确保每一个细节都能达到设计效果和品质要求。此外,应加强与施工团队和供应商的沟通和合作,提高施工人员的技能水平和工作质量,确保绿化景观的设计理念、审美价值和功能效果得以有效实现。

#### 4.3 关注苗木运输问题

关注苗木运输问题是市政园林绿化施工中不可忽视的关键技术要点。首先,苗木的运输是连接供应商、绿化施工现场和最终种植位置之间的重要环节。有效的苗木运输管理需要确保运输车辆的安全性、运输路径的合理性以及运输条件的适宜性。这包括选择合适的运输工具和设备,如封闭式货车、专用苗木搬运车和防震、防风、保温、保湿的运输容器,以保证苗木在运输过程中受到最小的损伤和应激,保持其生长状态和品质。其次,关注苗木运输问题还需要注重苗木的包装和标识。苗木的包装应结合其种类、大小和生长阶段进行设计,采用透气、透湿、防震、防冻、防腐和防鼠的包装材料和技术,以确保苗木在运输过程中的安全、稳定和健康。同时,应在苗木包装上明确标注有关信息,如苗木种类、数量、产地、运输日期、有效期限等,便于追溯和管理,确保苗木的品质和源头可溯。再者,关注苗木运输问题还需要加强运输过程的监控和控制。通过现代信息技术和通讯技术,实时监测和追踪苗木的运输状态和位置,及时掌握运输过程中的异常情况和风险隐患,采取相应的应对措施,确保苗木运输的安全、顺畅和高效。此外,应加强与运输公司和驾驶员的沟通和合作,提高他们的责任心和专业水平,确保苗木运输工作的标准化、规范化和人性化。

#### 5 结语

市政园林绿化施工是一项综合性的工程,涉及多个技术环节和策略。通过深入探讨土壤管理、景观设计、苗木运输等关键点,我们不仅明确了施工中的重要考虑因素,也强调了持续创新和实践的重要性。为了实现高效、安全和可持续的绿化建设,我们需要继续整合资源、提高技能,并注重环境和社会的双重效益。期望这些探讨能为市政园林绿化施工提供有益的指导和启示,共同为创建更加美好的城市环境作出贡献。

#### [参考文献]

- [1]陈钦.市政园林景观绿化工程的施工技术探讨[J].居业,2022(10):64-66.
  - [2]蔡莹莹.关于市政园林绿化工程施工技术的探讨[J].建材与装饰,2020(21):58-61.
  - [3]陈宇.关于市政园林绿化工程施工技术的探讨[J].现代园艺,2020,43(12):189-190.
- 作者简介:谢明燕(1988.12—),毕业院校:桂林理工大学,专业:建筑学,工作单位:东兴市园林管理处,职务:干部,职称级别:中级工程师。

## 城市市政道路设计的方法及思路

冯晓璐

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着城市化进程的加速和人口流动的增加,城市交通问题日益凸显,市政道路设计的重要性日益突显。对于如何科学合理地城市市政道路设计,满足城市交通需求,提升城市品质,成为城市规划与建设领域的重要课题之一。文中探讨城市市政道路设计的方法与思路,旨在为城市规划者、设计师以及相关从业人员提供一些可行的理念和方法,以应对日益复杂的城市交通挑战。

**[关键词]**市政道路;设计方法;道路线形设计

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12652

中图分类号: TU997

文献标识码: A

## Methods and Ideas for Urban Municipal Road Design

FENG Xiaolu

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and the increase of population mobility, urban transportation problems are becoming increasingly prominent, and the importance of municipal road design is becoming increasingly prominent. How to scientifically and reasonably design urban municipal roads, meet urban transportation needs, and improve urban quality has become one of the important topics in the field of urban planning and construction. This article explores the methods and ideas of urban municipal road design, aiming to provide feasible ideas and methods for urban planners, designers, and related practitioners to cope with the increasingly complex challenges of urban transportation.

**Keywords:** municipal road; design methods; road alignment design

### 引言

随着城市规模的扩大和交通需求的增加,传统的道路设计已经难以满足日益复杂的城市交通需求和环境保护的要求。人们对城市市政道路设计提出了更高的要求,除了满足基本的交通功能外,城市市政道路还需要考虑到美观、智能化、生态环保等方面的因素,以实现城市交通的便捷、安全、智能和可持续发展。因此,对于如何科学合理地城市市政道路设计,提升城市交通运输的效率和品质,成为当前城市规划与建设领域亟须解决的重要问题。

### 1 城市市政道路的设计思路

#### 1.1 道路设计要满足基本的交通功能

道路设计首要满足基本的交通功能,确保车辆、行人和非机动车辆的安全、便捷通行。要合理规划道路的布局 and 结构,确保道路宽度、车道数量等能够满足日常交通需求,同时考虑到未来的交通增长趋势,预留一定的扩建空间。交通设施的设置,包括交通信号灯、路口标志、交通岛等,这些设施可以引导交通流向,提升交通效率,减少交通事故的发生。在道路设计中,还应考虑到不同交通方式之间的协调与融合,合理设置行人过街设施、非机动车道等,确保各类交通参与者的安全通行。道路的平整度和路面质量也是保障交通功能的重要因素,良好的路面状况可以提升车辆行驶的舒适度,减少车辆损耗,延长道路使用寿命。

#### 1.2 城市市政道路设计要具有一定的功能性特点

城市市政道路设计必须具备一定的功能性特点,以满足城市交通和居民生活的需要。道路设计必须保证车辆、行人和非机动车辆的安全、便捷通行,合理的车道设置、人行道规划以及交通标志、信号灯等设施的布置,都是确保交通秩序井然的重要保障。便民服务设施的合理设置,如公交车站、出租车站点、自行车租赁点等,以及商业设施、停车设施等,道路设计还应兼顾城市生活的休闲娱乐功能。通过设置休闲广场、户外健身设施、绿化带等,为居民提供休憩和娱乐场所,丰富城市居民的文化生活<sup>[1]</sup>。合理设置逃生通道、消防通道、救援站点等,以应对紧急情况的发生,还应考虑生态环境的保护和改善功能。采用适宜的绿化方式、排水系统、环保材料等,减少对自然环境的破坏,促进城市生态环境的可持续发展。

### 2 市政道路设计的基本原则

#### 2.1 集中反映城市特色

在道路设计中,应当充分考虑城市的地理、历史、文化和人文特点,将这些特色因素融入设计中,打造出独具一格的城市景观。地理特色是城市的基础,道路设计应充分考虑城市的地理环境和地貌特点。例如,针对山地城市,可以设计蜿蜒曲折的道路线条,融入山水景观,增添城市的层次感和美感;对于沿海城市,则可以利用海洋元素,如蓝色主调的路灯、海洋主题的雕塑等,展现城市的海洋特色。历史

文化是城市的灵魂,道路设计应当注重体现城市的历史文化传承和人文精神,通过设置历史文化标识、雕塑或保留古老建筑等方式,展示城市的历史底蕴和文化积淀,使行人在道路旁感受到历史的厚重和文化的魅力。城市特色还包括了当地的民俗风情和地域文化,道路设计应充分体现这些特色,通过民俗艺术品的设置、特色街区的打造等手段,展示当地独有的民俗文化和地域风情,吸引游客、增加城市的人气和知名度<sup>[2]</sup>。道路设计应融入周边环境,与周边建筑风格和自然景观相呼应,形成和谐统一的城市景观,使人们在行走道路的同时能够感受到城市的特色和魅力。

## 2.2 重视功能性

在市政道路设计中,重视功能性是至关重要的原则之一。功能性体现了道路设计的实用性和效益,直接关系到道路使用的效率和安全性。确保车辆、行人和非机动车的安全、顺畅通行,通过合理规划车道数量和宽度、设置交通标志、信号灯等交通设施,保障道路的通行秩序和安全。在道路设计中要考虑到不同交通方式之间的协调、城市发展规划的需要,以及交通流量的变化等因素,通过科学的交通规划和设计,提高道路的使用效率,减少交通拥堵和事故发生。在道路两侧设置公交站点、出租车停靠点、自行车租赁点等交通设施,以及商业设施、停车设施等城市服务设施,为市民提供便捷的出行和生活服务。采用环保材料、节能照明设施、智能交通管理系统等技术手段,提高道路的资源利用效率和环境友好性,促进城市的可持续发展。

## 2.3 融入城市的发展规划

道路设计必须与城市整体发展规划相一致、相协调。道路设计应与城市的功能定位相契合,根据城市的发展定位和发展方向,合理规划道路布局、交通网络和交通枢纽,为城市未来的发展提供便利和支持。例如,对于产业集聚区,可以设计多条连接主要产业区域的快速通道,以促进经济活动和货物流通;对于住宅区,可以注重设置便民设施、增加绿化率,提升居民生活品质。道路设计还应考虑到未来城市的人口增长和交通需求的变化,预留一定的道路拓宽和扩建空间,道路设计还应紧密结合城市的土地利用规划和环境保护政策,避免对土地资源的浪费和环境的破坏。道路设计还应注重与城市其他基础设施的协调配合,如水电供应设施、污水处理设施等,形成完善的城市基础设施网络,提高城市的整体运行效率和服务水平。

# 3 市政道路设计方法及思路

## 3.1 合理划分市政道路等级

道路等级的划分根据道路的功能和交通流量等因素,将道路分为主干道、次干道、支路等不同等级,以满足城市交通需求,提高交通效率,保障交通安全。主干道通常承载着大量的交通流量,连接城市的重要区域,是城市交通的动脉。因此,主干道应具备较高的通行能力和车速,通常设置多车道,并配备交通信号灯、交通标志等交通设施,以确保交通畅通、安全有序。次干道连接主干道与支

路之间,承担着中等的交通压力,通常连接城市中心和各个次要区域,设计应考虑到车辆和行人的通行需求,保证通畅性和安全性,同时也要兼顾附近居民的生活和环境质量。支路则是连接次干道与居民区、商业区等次要区域的道路,通常承担着较少的交通流量,以及更多的便民服务功能。支路的设计注重行车安全、环境美观以及与周边建筑的协调,提供便捷的通行和舒适的生活环境。在合理划分市政道路等级时,需考虑城市的发展规划、交通流量、居民出行需求等因素,还要考虑到环境保护、资源利用和城市景观等方面的影响,实现道路设计的可持续发展。

## 3.2 市政道路线形设计

市政道路线形设计是指在道路设计中对道路的水平 and 垂直线形进行规划和设计的过程。在水平线形设计中,需要考虑道路的曲线半径、直线段长度、车行道宽度等因素。较大的曲线半径能够减少车辆转弯时的转向阻力,提高行车的平稳性和安全性;而较长的直线段能够提高车辆的行驶速度和通行效率。此外,车行道宽度的合理设置也是水平线形设计的重要考虑因素,它直接影响着车辆通行的顺畅度和安全性。合理设计垂直线形能够保证道路的排水畅通和行车平稳。对于纵坡而言,需要根据道路的功能和交通流量确定合适的坡度,以保证车辆上下坡时的行车安全和舒适性;对于横坡而言,需要设计适当的横坡坡度和横向坡度,以保证道路的排水畅通和行车舒适性,同时减少对车辆制动和转向的影响。在市政道路线形设计中,需要综合考虑道路的功能需求、交通流量、周边环境等因素,采取科学合理的设计手段,确保道路线形的安全性、通行性和舒适性。

## 3.3 城市道路横断面设计

城市道路横断面设计是市政道路设计中的重要环节,涉及到道路横断面的各个组成部分的布置和设计。合理的车行道宽度、车道数量和分隔带设置能够有效分流交通流量、减少交通事故的发生。同时,车行道的路面平整度和路面材料选择也直接影响着行车的舒适性和耐久性。合理的人行道宽度、坡度和坡度方向能够保障行人的通行安全和便利性,同时,还需考虑到无障碍通行的要求,为行动不便的人群提供便捷<sup>[3]</sup>。绿化带是道路两侧设置的绿化景观空间,能够改善道路环境、净化空气、调节气候,打造出美观宜人的景观效果,提升道路的景观品质和城市形象。除此之外,路灯、排水设施等设施也是城市道路横断面设计的重要组成部分,它们的设置和布置需要考虑到道路的安全、舒适和美观。路灯的照明范围、照明强度和照明方式能够提高夜间行车的安全性和行车舒适性;排水设施的设计能够保证道路在降雨时的排水畅通,防止积水和水患的发生。

## 3.4 市政道路纵断面设计

市政道路纵断面设计是市政道路设计的重要组成部分,涉及道路纵向剖面的规划和设计。纵断面设计旨在确保道路在垂直方向上的平顺度、排水畅通性以及与周围环境的协调性。合理的纵坡设计可以确保车辆行驶时的舒适

性和安全性。设计师需要根据道路的功能等级、交通流量和地形地貌等因素,确定适当的纵坡坡度和过渡长度,使车辆上下坡时不会出现过大的惯性力,从而保证行车的稳定性和安全性。合理的路面标高设计能够确保道路的排水畅通,防止积水和水患的发生。通过设置适当的路面高程和路槽、沟渠等排水设施,可以有效地引导雨水流向,减少道路的积水和泥浆堆积,保障道路的使用安全。合理的边坡和护坡设计可以有效地保护道路的稳定性和安全性,防止边坡坍塌和土方滑坡等问题的发生。设计师需要根据土质特性、陡坡程度和土方稳定性等因素,确定合适的边坡和护坡形式,同时结合绿化措施,增加护坡的美观性和生态功能。

### 3.5 市政道路路基设计

市政道路路基设计是市政道路建设中的关键环节,涉及到道路基础结构的规划和设计。路基是支撑道路路面的基础层,其设计合理与否直接影响着道路的使用寿命和安全性。路基的厚度应根据道路交通量、土质条件、地下水位等因素确定,以确保道路的承载能力和稳定性。同时,选择合适的路基材料也至关重要,常见的路基材料包括碎石、碎石混凝土、沥青混凝土等,设计师需要根据道路的使用要求和环境条件选择最适合的材料。合理的排水设计能够有效地防止路基下部积水,减少路基的软化和变形,提高道路的稳定性和耐久性。为此,设计师需要设置适当的排水设施,如排水沟、排水管道等,确保道路在降雨天气下能够及时排水,保持路面干燥。合理的路基坡度能够保证道路的排水畅通和车辆行驶的稳定性,减少因雨水冲刷而导致的路基侵蚀和滑坡等问题。同时,为了防止边坡坍塌和土方滑动,设计师需要采取合适的边坡保护措施,如设置护坡、加固边坡等,确保路基的稳定性和安全性。

### 3.6 市政道路排水设计

市政道路排水设计是市政道路设计中至关重要的一环,它涉及到道路在降雨或融雪时如何迅速、有效地排水,以保证道路通行的安全和顺畅。横向排水主要是通过设置路缘石、排水沟、雨水篦子等设施,将道路上的雨水引导至路缘或排水沟中,并排放至附近的排水系统中,从而保持道路表面的干燥;纵向排水则是通过设置横向坡度,使雨水沿着道路的纵向方向快速流动,避免在道路上形成积水和水患。设计师需要合理规划排水系统的布局,确保排水设施能够覆盖道路的各个部位,还需根据道路的交通流量和降雨强度确定排水系统的容量,以保证在暴雨天气下依然能够保持道路的排水畅通。设计师需要综合考虑道路的环境质量、水资源保护和生态系统的影响,选择适宜的排水设施和排水方案,尽量减少对周边环境的影响,实现道路排水与环境保护的良好协调。

### 3.7 市政道路智慧路灯照明系统设计

市政道路智慧路灯照明系统设计是将智能化技术应用用于道路照明系统的设计和管理,旨在提高能源利用效率、降低维护成本、改善城市照明环境质量。采用LED等高效

节能光源,结合智能调光、定时开关等技术手段,实现对路灯照明的精细化控制,根据路段的实际需求调整照明亮度,节约能源消耗,降低能源开支,减少光污染,保护生态环境。通过智能感应、远程监控等技术手段,实现对路灯工作状态的实时监测和异常报警,及时发现并处理照明故障,确保道路夜间照明质量,提升行车和行人的安全感与舒适度。通过智能化的远程监控和数据分析,实现对路灯的集中管理和运行状态的实时监测,及时调整照明策略,提高路灯维护效率和管理水平,减少维护成本,延长路灯使用寿命,提升城市基础设施管理水平。智能化路灯照明系统设计,可以提高道路照明效率,减少能源消耗和碳排放,促进城市可持续发展,打造智慧、绿色、宜居的城市环境。

### 3.8 海绵城市的设计

海绵城市的设计是一种以自然生态系统为蓝本,通过模仿自然生态系统中的海绵功能,实现城市雨水的收集、储存、净化和利用,以及减缓城市雨水径流对自然环境的影响的城市规划理念。在城市内部,通过建设透水铺装、绿化带、雨水花园等设施,实现雨水的收集和渗透,减少径流量,降低城市内部的洪涝风险。在城市外部,通过构建雨水污水分流系统、湿地公园等设施,将雨水分流处理,减少对自然水体的污染,改善水环境质量。在城市规划布局上,要合理设置雨水收集区、渗透区、存储区和利用区,确保城市各部分雨水资源的有效利用和合理配置。在建设标准上,要推行透水铺装、屋顶绿化、雨水收集系统等技术标准,促进城市建设与水资源管理的有机结合,实现城市的可持续发展。通过增加绿色空间、保护湿地生态系统、打造生态走廊等措施,促进城市生态系统的恢复和保护,提升城市的生态环境质量和人居舒适度。

## 4 结语

城市市政道路从满足基本交通功能到考虑美感和城市特色,再到注重功能性和融入城市发展规划,市政道路设计所需综合考虑的方方面面。合理划分市政道路等级、精心设计线形和横断面、科学规划排水和智慧照明系统,以及实施海绵城市理念,这些都是为了打造更加安全、舒适、便捷、智慧和可持续发展的城市交通环境而不懈努力的重要举措。未来,不断探索创新、拓展思路,为打造更加宜居、宜业、宜游的城市环境做出更大的贡献。

### 【参考文献】

- [1]黄跃清.海绵城市理念在市政道路设计中的应用分析[J].智能城市,2023,9(8):66-68.
  - [2]霍发政.“海绵城市”在市政道路设计中的应用分析[J].中国科技信息,2024(2):130-132.
  - [3]刘颖.市政道路工程施工监督管理方法探析[J].安徽建筑,2021,28(9):281-282.
- 作者简介:冯晓璐(1990.6—),女,汉族,毕业学校:石家庄铁道大学,现工作单位:中铁建安工程设计院有限公司。

## 基于 BIM 技术的市政公用工程施工技术创新研究

田光辉

涡阳市政建设集团有限公司, 安徽 亳州 233600

**[摘要]**近年来, BIM 技术作为一种数字化、智能化的工程管理工具, 引起了广泛关注, 并成为市政公用工程施工技术创新的研究热点。文中针对基于 BIM 技术的市政公用工程施工技术创新展开研究, 通过综合理论分析和实证研究, 探讨了 BIM 技术在市政公用工程施工中的应用现状、优势和挑战。文中介绍了 BIM 技术在市政公用工程施工管理中的基本原理和特点, 分析了 BIM 技术在市政公用工程施工中的应用现状, 并提出了未来基于 BIM 技术的市政公用工程施工技术创新的发展趋势和方向。旨在为市政公用工程施工技术的创新和发展提供理论指导和实践支持, 促进城市建设和管理的持续改进和提升。

**[关键词]** BIM 技术; 市政公用工程; 施工技术; 技术创新

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12646

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Research on Innovation of Municipal Public Engineering Construction Technology Based on BIM Technology

TIAN Guanghui

Woyang Municipal Construction Group Co., Ltd., Bozhou, Anhui, 233600, China

**Abstract:** In recent years, BIM technology has attracted widespread attention as a digital and intelligent engineering management tool, and has become a research hotspot for innovation in municipal public works construction technology. This article focuses on the innovation of municipal public works construction technology based on BIM technology, and explores the application status, advantages, and challenges of BIM technology in municipal public works construction through comprehensive theoretical analysis and empirical research. The article introduces the basic principles and characteristics of BIM technology in municipal public works construction management, analyzes the application status of BIM technology in municipal public works construction, and proposes the development trend and direction of future innovation in municipal public works construction technology based on BIM technology, so as to provide theoretical guidance and practical support for the innovation and development of municipal public works construction technology, and promote the continuous improvement and enhancement of urban construction and management.

**Keywords:** BIM technology; municipal public works; construction technology; technological innovation

#### 引言

随着城市化进程的加速和城市基础设施建设的不断推进, 市政公用工程作为城市发展的重要支撑和保障, 其施工技术创新显得尤为关键和迫切。近年来, 随着信息技术的飞速发展, 建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种数字化、智能化的工程管理工具, 正逐渐成为市政公用工程施工领域的研究热点和技术创新的关键驱动力。市政公用工程的施工具有复杂性、规模性、周期长等特点, 传统的施工管理方式往往面临着信息传递不畅、管理效率低下等问题。而 BIM 技术的应用为市政公用工程施工管理带来了全新的思路和方法。通过建立数字化的建筑模型, 并在模型中集成各种工程信息, BIM 技术可以实现对施工过程的全方位、多维度的管理和控制, 从而提高施工效率、降低施工成本、保障工程质量和安全。本文旨在探讨基于 BIM 技术的市政公用工程施工技术创新, 从理论与实践相结合的角度, 分析 BIM 技术在市政公用工程施工中的应用现状、存在的问题与挑战, 深入探讨 BIM 技术在市政公用工程施工中的优势和潜力, 提出相关的技术创新思路和建议。通

过本文的研究, 旨在为市政公用工程施工技术的创新和发展提供理论支持和实践指导, 推动市政公用工程施工管理水平的不断提升, 为城市建设和发展贡献力量。

#### 1 市政公用工程施工技术创新的重要性

市政公用工程在城市建设中扮演着重要的角色, 涉及城市的基础设施建设和运行管理, 如道路、桥梁、给水排水、污水处理、城市照明等。随着城市化进程的不断推进和城市功能的日益复杂, 市政公用工程的建设任务变得越来越繁重。而市政公用工程的施工技术创新, 对于提高工程质量、缩短工期、降低成本、提升城市功能和环境品质等方面具有重要意义。首先, 市政公用工程施工技术创新可以提高工程质量和安全性。传统的施工方法存在着很多不足, 例如无法精确控制施工过程、难以发现和解决施工中的问题等。而通过引入新的施工技术和工艺, 结合现代信息技术如 BIM 等, 可以实现施工过程的数字化、智能化, 提高工程的设计精度、施工质量和安全性。其次, 市政公用工程施工技术创新有助于缩短工程周期。在传统的施工模式下, 由于信息传递不及时、协调不顺畅等问题, 往往

会导致工程延误。而通过引入先进的施工技术和管理方法,可以实现工程进度的有效控制和管理,提高施工效率,从而缩短工程周期,更快地投入使用,为城市发展提供更快的支撑<sup>[1]</sup>。此外,市政公用工程施工技术创新还可以降低施工成本和资源消耗。通过优化施工流程、提高施工效率、减少资源浪费等措施,可以有效降低施工成本,提高资源利用效率,实现经济效益和社会效益的双赢。

## 2 市政公用工程的特点与挑战

市政公用工程具有诸多特点和挑战,主要源自其作为城市基础设施的重要组成部分以及其独特的工程特性。首先,市政公用工程的特点之一是复杂性。市政公用工程往往涉及多个工程领域,包括道路、桥梁、给水排水、污水处理、城市照明等,各个领域之间相互交叉、相互影响,工程结构复杂,施工难度大。其次,市政公用工程的特点还表现在工程规模大、周期长、投资额高等方面。由于市政公用工程通常涉及城市的基础设施建设和更新,工程规模通常较大,施工周期较长,需要投入大量的人力、物力和财力。此外,市政公用工程的特点还包括与城市环境、交通等因素的密切关联。市政公用工程的施工往往需要考虑城市的整体规划、交通状况、环境保护等因素,需要与城市其他部门和项目密切配合,协同推进。同时,市政公用工程也面临着诸多挑战。例如,施工现场常常受到城市环境限制,空间狭小、交通拥堵等问题给施工带来困难;市政公用工程的工期长、周期长,施工进度难以控制,容易导致工程延误和成本增加;市政公用工程涉及的工程领域多,涵盖面广,需要协调各方资源,提高施工管理水平等。

## 3 BIM 技术在市政公用工程中的应用现状

BIM 技术在市政公用工程中的应用已经逐渐成为行业的趋势和主流。BIM 技术作为一种集成的数字化建模方法,能够对建筑和基础设施项目进行全方位、多维度的建模和管理,从设计、施工到运营的全生命周期都能得到有效支持。目前,BIM 技术在市政公用工程中的应用主要体现在以下几个方面:首先,BIM 技术在市政公用工程的规划和设计阶段发挥着重要作用。通过 BIM 软件,设计团队可以创建数字化的建筑模型,并在模型中集成各种工程信息,包括结构、给排水、道路、管线等,实现各工程系统之间的协同设计和优化。这样可以提高设计效率,降低设计错误率,并且有助于各相关方更好地理解设计意图。其次,BIM 技术在施工阶段的应用也日益广泛。施工团队可以利用 BIM 模型进行施工工序的优化规划、施工进度管理和调整、材料和管理等。同时,BIM 模型也能够与其他施工管理软件集成,实现施工过程的数字化和信息化管理,提高施工效率,降低施工风险<sup>[2]</sup>。另外,BIM 技术在市政公用工程的运营和维护阶段也有着重要作用。利用 BIM 模型,管理团队可以实现对建筑和基础设施的实时监测和维护,及时发现和解决问题,延长设施的使用寿命,

提高设施的可靠性和安全性。

## 4 BIM 技术在市政公用工程施工中的应用

### 4.1 BIM 技术在项目前期规划与设计阶段的应用

BIM 技术在市政公用工程施工中的应用在项目前期规划与设计阶段具有重要意义。在这一阶段,BIM 技术可以帮助项目团队创建数字化的建筑模型,并在模型中集成各种工程信息,包括结构、给排水、道路、管线等,从而实现对整个项目的全方位、多维度的规划和设计。首先,通过 BIM 技术,设计团队可以创建高度精确和可视化的建筑模型,包括建筑物的外观、结构、布局等,从而更好地展示设计方案,提高设计质量和效率。设计人员可以在模型中进行实时的修改和调整,快速评估不同设计方案的优劣,并及时发现和解决潜在的设计问题。其次,BIM 技术在项目前期规划阶段的应用还可以帮助设计团队进行施工可行性分析和冲突检测。通过在 BIM 模型中集成各种工程信息,设计团队可以模拟不同施工工序的顺序和流程,评估施工过程中可能出现的冲突和问题,并提前采取措施加以解决,从而减少施工中的不确定性和风险。此外,BIM 技术还能够促进设计团队与相关利益相关方之间的有效沟通和协作。设计团队可以通过 BIM 模型向项目业主、施工团队、监理单位等各方展示设计方案,并及时收集各方的反馈意见和建议,从而实现各方之间的协同合作,提高项目的整体执行效率和质量水平。

### 4.2 BIM 技术在施工过程中的应用

BIM 技术在市政公用工程施工中的应用在施工过程中具有重要作用。在施工阶段,BIM 技术可以帮助施工团队实现施工过程的数字化、智能化和精细化管理,从而提高施工效率、降低施工成本、保障工程质量和安全。首先,通过 BIM 技术,施工团队可以利用 BIM 模型进行施工工序的优化规划和精细化管理。在 BIM 模型中,施工团队可以模拟各种施工工序的顺序和流程,确定最优的施工方案,合理安排施工资源,从而提高施工效率和资源利用率。其次,BIM 技术还可以帮助施工团队进行施工进度的实时监控和管理。通过在 BIM 模型中集成施工进度信息和工程数据,施工管理人员可以实时了解各个施工工序的进度情况,及时发现和解决施工延误和问题,确保施工进度按计划进行。另外,BIM 技术还可以帮助施工团队进行施工现场的协调和管理<sup>[3]</sup>。在 BIM 模型中,施工团队可以模拟施工现场的实际情况,包括建筑物的布局、施工设备的摆放、施工人员的活动等,从而优化施工现场布置,提高施工效率和安全性。

### 4.3 BIM 技术在工程管理与监控中的应用

在施工过程中,通过 BIM 技术,可以实现对工程的全面管理和实时监控,从而提高管理效率、降低风险,并确保工程按时按质完成。首先,BIM 技术可以帮助管理团队实现对工程进度的实时监控。通过在 BIM 模型中集成施工进度信息,管理人员可以随时了解工程各个阶段的进展情况

况,识别潜在的延误和问题,并及时采取措施加以解决,从而保障工程进度的顺利推进。其次,BIM技术还可以帮助管理团队实现对工程质量的全面管理。在BIM模型中,可以集成各种工程数据和质量标准,对工程质量进行实时监测和评估,发现和解决工程质量问题,确保工程达到设计要求和标准。另外,BIM技术还可以帮助管理团队实现对工程成本的精细管理。通过在BIM模型中集成工程预算和成本信息,管理人员可以实时掌握工程的成本情况,及时调整施工计划和资源配置,降低施工成本,提高投资效益。

## 5 基于BIM的工程进度控制与优化

### 5.1 市政公用工程施工技术创新的影响与展望

基于BIM的工程进度控制与优化对市政公用工程施工技术创新产生了深远的影响,同时也展现出了巨大的发展前景。通过BIM技术,施工团队能够更加全面、精细地管理工程进度,实现施工过程的数字化、智能化和优化,从而推动市政公用工程施工技术向更高水平迈进。首先,BIM技术为市政公用工程施工带来了新的管理理念和方法。传统的施工管理方式往往依赖于人工经验和纸质文档,管理效率低下,易发生信息传递不畅和误差累积等问题。而基于BIM的工程进度控制与优化,则实现了施工过程的数字化和信息化管理,管理团队可以通过BIM模型实时了解工程进度、资源分配和施工情况,及时发现和解决问题,提高管理效率和决策水平。其次,BIM技术为市政公用工程施工带来了新的施工方法和工艺。通过BIM模型,施工团队可以模拟施工过程,优化施工工序和施工方案,实现施工过程的精细化管理和优化。例如,可以利用BIM模型进行施工进度的仿真模拟,评估不同施工方案的可行性和效果,从而选择最优的施工方案,提高施工效率和质量<sup>[3]</sup>。最后,基于BIM的工程进度控制与优化也为市政公用工程施工技术创新带来了广阔的发展前景。随着BIM技术的不断发展和应用,将会涌现出更多的创新技术和方法,如人工智能、虚拟现实、无人机等,为市政公用工程施工带来更加智能、高效、安全的施工方式,推动市政公用工程施工技术向数字化、智能化、可持续发展的方向迈进。

### 5.2 BIM技术在市政公用工程施工中的效益与影响

基于BIM的工程进度控制与优化在市政公用工程施工中带来了诸多显著的效益与影响。首先,BIM技术的应用使得施工管理更加精细化和智能化。通过BIM模型,施工团队可以实时监控工程进度、资源分配和施工质量,从而及时调整施工计划,提高管理效率。其次,BIM技术的应用有助于降低施工成本。通过BIM模型,可以对施工过程进行优化,减少资源浪费和施工误差,从而降低施工成本。同时,BIM技术还可以提高施工效率,缩短工程周期,减少人力和时间成本,进一步降低施工成本。此外,BIM技术的应用能够提高施工质量和安全性。通过BIM模型,

可以对工程进行全面的仿真和分析,发现和解决工程设计和施工中的问题,减少施工中的质量缺陷和安全隐患,确保工程质量和安全。另外,BIM技术的应用也有助于提高施工团队的协作效率和沟通效率。通过BIM模型,可以实现施工团队的信息共享和实时协作,促进团队成员之间的交流和合作,减少信息传递和沟通的障碍,提高团队的工作效率和协作效果。

### 5.3 市政公用工程施工技术创新的未来发展趋势

基于BIM的工程进度控制与优化是市政公用工程施工技术创新的重要方向之一,未来的发展趋势将主要集中在以下几个方面。首先,随着BIM技术的不断发展和应用,将会涌现出更加先进、智能化的工程管理软件和工具。这些软件和工具将进一步提升BIM技术在施工管理中的效率和精度,实现施工过程的数字化、智能化和自动化,推动市政公用工程施工技术的创新和升级。其次,BIM技术在市政公用工程施工中的应用将更加广泛和深入。未来,BIM技术将不仅仅局限于工程设计和施工管理阶段,还将应用到工程运营和维护阶段,实现工程全生命周期的数字化和信息化管理,从而进一步提高工程的可持续性和综合效益。另外,未来市政公用工程施工技术创新还将聚焦于智能化和绿色化方向。随着城市化进程的加快和环境保护意识的提高,市政公用工程对于智能化和环保性能的要求也越来越高。因此,未来的市政公用工程施工技术将更加注重智能化技术和绿色施工技术的研发和应用,推动城市建设朝着智能、绿色、可持续发展的方向发展。

## 6 结语

本文对基于BIM技术的市政公用工程施工技术创新进行了深入研究和探讨。通过分析BIM技术在市政公用工程施工中的应用现状和未来发展趋势,揭示了其在提升施工效率、降低成本、保障质量和安全方面的巨大潜力。尽管面临着一些挑战,但我们坚信,随着技术的不断进步和应用经验的积累,基于BIM技术的市政公用工程施工技术将不断创新和完善,为城市建设和管理带来更多的优势和机遇。愿我们共同努力,推动BIM技术在市政公用工程领域的广泛应用,为建设更加智慧、高效的城市贡献力量。

### 【参考文献】

- [1]许文质.BIM技术在市政工程施工管理中的应用研究[J].中国建设信息化,2022(20):73-75.
- [2]黄兴彬.BIM技术在市政道路工程施工中的创新应用[J].中国设备工程,2019(11):195-196.
- [3]喻伦.BIM技术在市政工程施工中的应用[J].现代物业(中旬刊),2019(4):186.

作者简介:田光辉(1990.7—),毕业院校:安徽建筑大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:涡阳市政建设集团有限公司,职务:部门经理,职称级别:中级。

## 高原冻土水合物钻探冲洗液的研究

杨新江

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第八地质大队, 新疆 阿克苏 843000

**[摘要]** 冲洗液的选择和性能直接影响钻孔的质量和天然气水合物资源的勘探成功率。合适的冲洗液可保持钻孔的稳定性, 防止井壁坍塌和泥浆漏失, 确保钻孔的完整性和质量, 而地球的高海拔地区, 尤其是高原冻土地区, 天然气水合物资源的钻探开发具有重要的战略意义和巨大的挑战性。基于此, 文章探讨高原冻土水合物钻探过程中冲洗液的作用、选择以及技术要求, 为高原冻土水合物钻探工程的冲洗液选择和优化提供理论指导和实践参考。

**[关键词]** 高原冻土水合物; 钻探冲洗液; 流变性能

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12670

中图分类号: P634.6

文献标识码: A

## Research on drilling and Flushing Fluid for Hydrates in Plateau Permafrost

YANG Xinjiang

The Eighth Geological Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Aksu, Xinjiang, 843000, China

**Abstract:** The selection and performance of flushing fluid directly affect the quality of drilling and the success rate of hydrate resource exploration. An appropriate flushing fluid can maintain the stability of drilling, prevent wellbore collapse and mud leakage, ensure the integrity and quality of drilling, and the drilling and development of hydrate resources in high-altitude areas of the Earth, especially in plateau permafrost areas, have important strategic significance and huge challenges. Based on this, this article explores the role, selection, and technical requirements of flushing fluid in the drilling process of hydrate in plateau permafrost, providing theoretical guidance and practical reference for the selection and optimization of flushing fluid in plateau permafrost hydrate drilling engineering.

**Keywords:** plateau permafrost hydrate; drilling flushing fluid; rheological properties

### 引言

天然气水合物资源是一种储藏丰富的天然气资源, 其在地下形成的独特环境以及与冻土的关系使得其勘探与开发工作变得异常复杂, 高原冻土地区由于极端的气候条件、地质结构的特殊性以及环境保护的要求, 对天然气水合物钻探工程提出了极高的技术要求和安全标准。

天然气水合物的钻探工程需要通过使用冲洗液来维持钻井设备的稳定性、保护井壁、冷却钻头、携带岩屑以及传递钻井动力<sup>[1]</sup>。然而, 在高原冻土地区, 冲洗液的选择与性能评价面临诸多挑战, 如高原冻土地区的气候条件极端, 温度低、氧气稀薄, 对冲洗液的流变性能、抗冻性能以及与冻土水合物的相容性提出了高要求。此外, 高原冻土地区的地质环境复杂, 地下水化学成分多样, 对冲洗液的环境适应性提出更高要求。在该背景下, 深入研究高原冻土水合物钻探冲洗液的选择、作用以及应用技术至关重要。因此, 本文通过对高原冻土水合物钻探冲洗液的深入研究, 不仅可为高原冻土地区天然气水合物资源的开发提供技术支持, 也可其他极端环境下的水合物钻探工程提供借鉴和经验。

### 1 冲洗液在高原冻土水合物钻探中的作用

#### 1.1 保护钻井设备和维持钻井稳定性

在高原冻土水合物钻探中, 冲洗液的作用远不止于简单的清洁作用, 扮演着保护钻井设备和维持钻井稳定性的

重要角色。首先, 考虑到高原冻土地区的极端气候条件和地质环境, 钻井设备在钻探过程中容易受到严峻挑战。气温极低和缺氧的环境使得钻探设备易于冻结和损坏。冲洗液可以在钻探过程中形成一层保护膜, 覆盖在钻头和钻井设备表面, 防止其与环境直接接触, 减少被冻结和损坏的可能性。同时, 冲洗液的润滑性能可降低钻头与岩屑之间的摩擦力, 减缓钻头的磨损程度, 延长钻头的使用寿命。此外, 冲洗液还能够维持钻井的稳定性, 防止钻井过程中的坍塌和事故发生。在高原冻土地区的地下, 冻土层的存在增加了钻井作业的复杂性。冻土的特性使得地层不稳定, 钻井过程中容易发生坍塌和漏失泥浆的情况, 合适的冲洗液可以在钻进过程中及时将岩屑和钻屑携带出井口, 保持钻孔的清洁, 防止钻孔塌陷。此外, 冲洗液的稳定性和黏度可以保持钻孔的形状和稳定性, 防止钻井过程中的侧漏和塌方, 确保钻井的安全性和稳定性。

#### 1.2 促进钻进速度和提高钻井效率

在高原冻土水合物钻探中, 冲洗液不仅在保护钻井设备和维持钻井稳定性方面发挥着重要作用, 同时也扮演促进钻进速度和提高钻井效率的关键角色<sup>[2]</sup>。首先, 冲洗液作为一种润滑剂, 在钻进过程中可以降低钻头与岩屑之间的摩擦力, 从而减少钻头的磨损程度。高原冻土地区的地质条件复杂, 地层岩石硬度较高, 钻头容易因摩擦而磨损

严重。选择合适的冲洗液配方可以有效减少这种摩擦,降低钻头的磨损速度,进而提高钻进速度,对于钻井作业的效率至关重要,因为提高钻进速度可以缩短钻井周期,降低钻井成本,从而提高钻井效率。其次,钻探过程中,岩屑和钻屑会不断产生,堵塞钻头和钻孔,影响钻进效率。合适的冲洗液配方可以有效地携带这些岩屑和钻屑,及时清洗钻孔,保持钻头的畅通。这样不仅可以减少钻头被卡住的情况,还可降低钻进阻力,提高钻进速度,高原冻土水合物钻探中,选择适合的冲洗液配方并充分发挥其清洁作用,可以显著提高钻进速度,从而提高钻井效率。另外,冲洗液还能够在钻进过程中起到冷却的作用,有助于提高钻井效率。高原冻土地区的气候条件极端,钻探设备容易受到高温和磨损的影响。合适的冲洗液配方可降低钻头和钻井设备的温度,减缓设备的磨损速度,保护钻头和钻井设备,通过降低温度,冲洗液还可以改善钻进过程中钻头和岩石的相互作用,提高钻进效率。

### 1.3 保证钻孔质量和水合物资源勘探成功

首先,冲洗液的选择直接影响着钻孔的质量和稳定性。在高原冻土地区进行钻探作业时,地质条件复杂,地下冻土层的存在增加了钻井作业的复杂性。如果选择不当的冲洗液,会导致钻孔的不稳定性,甚至引发钻井事故,影响钻探工作的顺利进行,选用适合的冲洗液配方至关重要,应该具有良好的黏度和稳定性,能够在钻进过程中有效地保持钻孔的形状和稳定性,防止井壁坍塌和泥浆漏失,从而保证钻孔的质量。其次,冲洗液的性能直接影响着水合物资源的勘探和开发效果。水合物是一种重要的天然气资源,具有丰富的储量和潜在的开发价值。然而,水合物的勘探和开发过程非常复杂,需要进行大量的钻探工作和样品分析。在这个过程中,合适的冲洗液配方可以保持钻孔的清洁,避免样品受到污染或变质,确保水合物资源的勘探过程顺利进行,提高开发成功的概率。另外,冲洗液还能够保护钻井设备,减少由于环境条件造成的损坏,从而间接保障了钻孔质量和水合物资源的勘探成功。在高原冻土地区的极端气候条件下,钻探设备容易受到冻结和损坏的影响,冲洗液可以形成一层保护膜,覆盖在钻头和钻井设备表面,减少被冻结和损坏的可能性,保护钻探设备的完好性,确保钻探作业的顺利进行。

## 2 高原冻土水合物钻探冲洗液选择

### 2.1 冲洗液的相对密度

高原冻土水合物钻探中,冲洗液的相对密度,对钻井作业的安全性、效率以及钻孔质量都具有重要影响。冲洗液的相对密度通常是指其密度与水密度的比值,通常以  $\text{g}/\text{cm}^3$  或  $\text{kg}/\text{m}^3$  为单位表示。

冲洗液的相对密度直接影响着钻井液的压裂防治能力<sup>[3]</sup>。在高原冻土地区进行钻探作业时,地层常常具有较高的地层压力,特别是在钻进深度增加的情况下,地层压

力会进一步增大。为了防止地层岩石因过高的钻井液压力而发生压裂,需要选择相对密度适当的冲洗液。如果冲洗液的相对密度过大,导致钻井液的密度过高,增加地层压力,从而增加了地层岩石发生压裂的风险;反之,冲洗液的相对密度过小,无法提供足够的压力支撑,导致井壁坍塌或者泥浆漏失。因此,选择合适的冲洗液相对密度可以有效防止地层压裂,保护钻孔的完整性和稳定性。

在钻探过程中,冲洗液不仅要清洁钻孔,还要携带岩屑和钻屑到井口,以保持钻头的畅通。合适的冲洗液相对密度可以确保冲洗液具有足够的悬浮能力,能够有效地携带岩屑和钻屑,防止它们在钻孔中沉积和堆积,从而保持钻孔的清洁和畅通,提高钻进效率。如果冲洗液的相对密度过小,可导致悬浮能力不足,无法有效携带岩屑和钻屑,增加了钻进阻力和钻头磨损;而如果相对密度过大,可能会使冲洗液过于稠密,增加了钻进阻力,降低了钻进速度。此外,高原冻土地区进行钻探作业时,由于地层压力较大,需要对钻井液的密度进行精确控制,以维持井内压力在安全范围内。选择合适的冲洗液相对密度可以确保钻井液的密度在预期范围内,有效控制井内压力,避免井喷和其他安全事故的发生。

### 2.2 冲洗液的护壁性

护壁性指的是冲洗液在钻进过程中形成的一层保护膜,能够覆盖在钻孔壁表面,防止地层岩石的破坏和塌方,从而保护钻孔的完整性和稳定性。首先,冲洗液的护壁性可以有效防止地层岩石的溶解和侵蚀。在高原冻土水合物钻探过程中,钻进液中的化学成分和 pH 值会对地层岩石产生腐蚀作用,导致岩石溶解和侵蚀,进而影响钻孔的稳定性和完整性。选择具有良好护壁性的冲洗液可以形成一层保护膜,覆盖在钻孔壁表面,有效防止钻进液与地层岩石直接接触,减少地层岩石的溶解和侵蚀,从而保护钻孔的完整性和稳定性。其次,冲洗液的护壁性可降低钻进过程中的摩擦力,减少钻头和钻孔壁之间的摩擦损耗。在高原冻土地区进行钻探作业时,由于地层岩石的硬度较高,钻头容易受到严重的摩擦损耗,影响钻进效率和钻头的使用寿命,合适的冲洗液护壁性可在钻进过程中形成一层润滑保护膜,减少钻头与钻孔壁之间的摩擦力,降低钻头的磨损程度,延长钻头的使用寿命,提高钻进效率。最后,冲洗液的护壁性还可防止钻进液渗透到地层岩石中,导致钻孔壁的软化和塌方。在高原冻土地区进行钻探作业时,地层岩石具有一定的渗透性,如果钻进液渗透到地层岩石中,会导致地层岩石的软化和塌方,进而影响钻孔的稳定性和完整性。选择具有良好护壁性的冲洗液可以形成一层密封保护膜,有效阻止钻进液渗透到地层岩石中,保护钻孔的完整性和稳定性,确保钻探作业的顺利进行。

### 2.3 冲洗液的流变性

流变性指的是冲洗液在受力作用下的变形和流动性

能,通常用来描述其黏度、流动性和剪切性等特性<sup>[4]</sup>。首先,冲洗液的黏度是流变性的指标,直接影响着其在钻孔中的流动性和悬浮能力。在高原冻土地区进行钻探作业时,地层岩石的硬度较高,钻头容易受到严重的摩擦损耗,因此需要选择具有适当黏度的冲洗液,以提供足够的润滑和悬浮能力,减少钻头与岩石之间的摩擦,保护钻头和钻孔的完整性。其次,冲洗液的流变性还关系到其在钻进过程中的泵送性能和泥浆循环效率。在高原冻土地区进行钻探作业时,通常需要通过泵送设备将冲洗液从地面输送到钻孔底部,再通过钻杆循环将岩屑和钻屑带回地面。选择具有适当流变性的冲洗液可以确保其在钻杆循环过程中能够保持稳定的流动性,不会发生过大的流动阻力,保证钻杆循环的顺利进行,提高钻进效率。此外,流变性良好的冲洗液还能够减少泥浆循环过程中的能量损失,降低钻井作业的能耗,节约能源成本。最后,冲洗液的剪切性也是流变性的指标,直接影响在钻孔中的分散性和悬浮能力。在高原冻土地区进行钻探作业时,地层岩石的硬度较高,钻头容易受到严重的摩擦损耗,需选择具有适当剪切性的冲洗液,以提供足够的剪切力,有效地将岩屑和钻屑分散悬浮在冲洗液中,防止其在钻孔中沉积和堆积,保持钻孔的清洁和畅通,提高钻进效率。

### 3 冻土水合物钻探对冲洗液的技术要求

#### 3.1 抗冻性和抗结晶性

抗冻性和抗结晶性指的是冲洗液在极端低温环境下能够保持流动性和功能的能力,以避免在钻探过程中出现冻结、结晶或凝固的情况,从而保障钻探设备的正常运行和作业的连续进行。第一,抗冻性是指冲洗液在极端低温条件下不易结冰或凝固的性能。冻土水合物钻探作业中,常常面临着极寒的气候环境,地下水温低于冰点,因此冲洗液容易受到冻结的影响。如果冲洗液在钻探过程中结冰,会导致钻头堵塞、钻杆被困甚至设备损坏,严重影响钻探作业的进行。第二,抗结晶性是指冲洗液在极端低温条件下不易发生结晶或沉淀的能力。在高原冻土地区进行钻探作业时,地层中的水分常常会结晶或沉淀,形成固态物质,如果冲洗液中存在易结晶的成分,可能会加速结晶或沉淀的过程,导致钻孔被堵塞,影响钻探作业的进行。冲洗液需要具备良好的抗结晶性,能够防止其中的成分在极端低温条件下发生结晶或沉淀,保持冲洗液的流动性和功能,

确保钻探作业的连续进行。

#### 3.2 环保性和可降解性

冻土水合物钻探对冲洗液的环保性和可降解性提出了重要的技术要求,主要是因为钻探过程中使用的大量冲洗液可能对环境产生负面影响,冲洗液需要在尽可能减少对环境的污染的同时,能够在废弃后自然降解,以确保钻探作业的可持续性和环境保护。其一,环保性是指冲洗液在使用过程中对环境不会造成污染或危害。在冻土水合物钻探中,冲洗液包含各种化学成分,如果这些成分具有毒性或对环境有害,可能会对周围的土壤、水体和生物造成污染和破坏。冲洗液的配方需要选择环保、无毒的成分,并确保在使用过程中不会对周围环境产生负面影响。其二,在冻土水合物钻探中,大量的冲洗液需要被排放或处理,如果冲洗液不能够有效降解,会在环境中积累并对生态系统产生负面影响,冲洗液需要具备良好的可降解性,能够在排放或处理后迅速分解为无害物质,并且不会留存或积累在环境中,可通过选择可生物降解的成分或者加入降解助剂来实现,以确保冲洗液在废弃后对环境的影响最小化。

### 4 结束语

冻土水合物钻探冲洗液直接关系到钻探作业的顺利进行和水合物资源的勘探成功。通过确保冲洗液在极端低温条件下的流动性和功能,减少对环境的污染,以及适应不同地质条件和保持稳定性,才能为钻探作业提供可靠的技术保障,促进水合物资源的有效勘探与开发,实现能源可持续发展的目标。

#### [参考文献]

- [1]张金华,樊波,刘瑞江.天然气水合物钻探现状与钻井技术[J].科学技术与工程,2020,20(35):14343-14351.
- [2]刘大军.冻土带天然气水合物科学钻探参数检测系统研究[D].长春:吉林大学,2013.
- [3]张永勤,孙建华,赵海涛,等.高原冻土水合物钻探冲洗液的研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2007(9):16-19.
- [4]王胜.高原冻土天然气水合物钻探泥浆体系研究[D].成都:成都理工大学,2007.

作者简介:杨新江(1982.6—),毕业院校:长安大学;所学专业:资源勘查工程;当前就职单位:新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第八地质质大队;职务:钻探工程部部长;职称级别:探矿工程副高级工程师。

# 工程测量中无人机测绘技术的应用探讨

乔思奇

北京市政路桥总承包一部, 北京 102209

**[摘要]**传统的测绘方法往往受限于人力、时间和地域等因素,无法满足现代工程项目对数据质量、时效性和覆盖范围的高要求。而无人机测绘技术通过搭载先进的传感器和影像设备,能够实现从空中对地表进行高分辨率、多角度和多维度的数据采集,大大提高了测绘效率和精度,同时降低了测绘成本和风险。此外,无人机测绘技术还具有良好的适应性和灵活性,能够适应各种复杂的地形和环境条件,包括山区、森林、水域和城市等多种复杂地理环境。这为工程测量领域提供了全新的数据获取和处理手段,极大地拓宽了测绘应用的领域和深度,为工程项目的规划、设计、施工和管理提供了有力的技术支持和数据保障。

**[关键词]**工程测量; 无人机; 测绘技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12666

中图分类号: V279.2

文献标识码: A

## Exploration on the Application of Drone Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying

QIAO Siqi

EPC Department of Beijing Municipal Road and Bridge Co., Ltd., Beijing, 102209, China

**Abstract:** Traditional surveying and mapping methods are often limited by factors such as manpower, time, and geography, and cannot meet the high requirements of modern engineering projects for data quality, timeliness, and coverage. The drone surveying technology, equipped with advanced sensors and imaging equipment, can achieve high-resolution, multi angle, and multi-dimensional data collection from the air to the ground, greatly improving surveying efficiency and accuracy, while reducing surveying costs and risks. In addition, drone surveying technology also has good adaptability and flexibility, which can adapt to various complex terrain and environmental conditions, including mountainous areas, forests, water bodies, cities and other complex geographical environments. This provides a new means of data acquisition and processing for the field of engineering surveying, greatly expanding the scope and depth of surveying and mapping applications, and providing strong technical support and data guarantee for the planning, design, construction, and management of engineering projects.

**Keywords:** engineering surveying; drone; surveying and mapping technology

### 引言

随着科技进步和工程技术的不断创新,测绘方法和工具也在不断演变和升级,无人机测绘技术应运而生,以高效、准确和灵活的特性逐渐成为工程测量领域的新宠。无人机作为一种先进的数据采集平台,能够实现快速、安全和全面的地表数据获取,为工程项目提供了强大的数据支持和决策依据。

### 1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术是利用无人机作为载体,配备高精度传感器和先进的导航系统,对地表或特定区域进行快速、准确的数据采集和处理的技术。随着无人机技术的快速发展和成本的不断降低,在工程测绘、土地规划、资源管理等领域的应用日益广泛。这种技术不仅能够提供高分辨率的影像数据,还能实现对复杂地形和建筑结构的精确测量,大大提高了测绘的效率和准确性。同时,无人机测绘技术具有灵活性强、适应性广的特点,能够满足各种不同环境 and 应用需求,成为现代工程测量领域的重要工具。

### 2 无人机测绘技术的应用优势

#### 2.1 提高测绘效率

无人机测绘技术在提高测绘效率方面展现出显著的优势。相较于传统的测绘方法,无人机能够实现快速的大面积覆盖,大大缩短了数据采集的时间。通过预设的航迹规划和自动化飞行控制,无人机能够高效地完成复杂区域的测绘任务,无须人工干预从而降低了人力成本和时间成本。此外,无人机搭载的高分辨率传感器能够实时捕捉大量详细的地表信息,有效提高了数据的采集速度和覆盖范围。这种高效的数据采集能力不仅适用于平面地形,还能在山区、森林、水域等复杂环境中快速获取精确的测绘数据,为工程项目的规划和设计提供了有力的支持。

#### 2.2 提高测绘精度与准确性

无人机测绘技术在提高测绘精度与准确性方面展现出卓越的性能。通过先进的导航系统和精确的飞行控制算法,无人机能够实现精确的航迹规划和飞行路径控制,确保数据采集的每一个点位都得到准确地记录。此外,搭载

的高精度传感器能够实时获取高分辨率的影像和地形数据，对细微的地形特征和结构细节进行精确识别和测量。这些高质量的数据不仅能够满足工程测绘的高精度要求，还能通过先进的数据处理和分析技术，如点云处理、数字地形模型（DTM）生成等，进一步提升数据的准确性和可靠性。

### 2.3 降低测绘成本

无人机测绘技术在降低测绘成本方面具有显著的优势。首先，无人机的自动化飞行和数据采集功能大大减少了人力成本。通过预设的航迹和自动化控制，无人机能够在无须人工干预的情况下完成复杂的测绘任务，减少了人力资源的投入和相关的人工费用<sup>[1]</sup>。其次，无人机搭载的高精度传感器能够一次性获取大量的高质量数据，减少了多次测量和采样的需求，从而节省了时间和成本。此外，无人机测绘还能够对复杂和难以到达的地形或环境中进行高效的数据采集，避免了传统测绘方法中可能面临的安全风险和额外的设备和人力资源投入。

### 2.4 安全性与适应性

无人机测绘技术在安全性与适应性方面展现出明显的优势。首先，由于无人机能够在遥远或难以到达的地区执行测绘任务，它为人们提供了一个避免潜在危险和风险的方式。这种远程操作不仅可以减少现场作业人员的暴露于潜在风险的时间和频率，还可以在复杂的或危险的环境下提供安全可靠的数据采集解决方案。其次，无人机的适应性强，能够在各种不同的环境和气候条件下工作，包括山区、森林、沙漠、水域等复杂地形。这种多功能和多环境适应性使无人机测绘技术能够满足各种不同的测绘需求和应用场景，为工程测量提供了更大的灵活性和可靠性。无论是对于自然环境的地形测绘，还是对于建筑和基础设施的监测和评估，无人机都能够提供高质量、高效率和安全可靠的解决方案，为现代工程测量领域带来了深远的影响。

## 3 无人机测绘技术的关键技术与方法

### 3.1 无人机航迹规划与控制

无人机测绘技术中的航迹规划与控制是确保测绘任务成功执行的核心环节。航迹规划涉及到对飞行路径、高度和速度等关键参数的精确计划，以实现全面和高效的地表覆盖，通过先进的算法和模拟工具，无人机的航迹可以在避开障碍物、优化飞行路径的同时，确保数据采集的完整性和准确性。在航迹控制方面，无人机的稳定性和精确性是关键。通过实时的飞行控制系统和传感器反馈，无人机能够在飞行过程中实时调整其姿态和飞行轨迹，以适应不同的地形和环境条件。这种实时的控制能力不仅确保了数据采集的准确性和完整性，还提高了无人机在复杂环境中的安全性和稳定性。

### 3.2 高精度传感器与数据采集

高精度传感器与数据采集是无人机测绘技术中至关

重要的组成部分。无人机搭载的高精度传感器，如多光谱、红外和激光雷达（LiDAR）等，能够实时捕获各种地表特征的详细信息，包括植被、土壤、水体和建筑结构等。这些传感器具有高分辨率、高灵敏度和宽动态范围的特点，能够在不同的光照条件和环境背景下提供准确和清晰的数据。数据采集过程中，无人机通过预设的航迹和飞行参数，精确控制传感器的拍摄间隔和角度，以确保数据的连续性和一致性。通过实时的数据流处理和压缩技术，无人机能够高效地存储和传输大量的高质量数据，减少数据丢失和误差。此外，无人机测绘技术还结合了先进的地理信息系统（GIS）和数据融合算法，能够对多源、多角度的数据进行整合和分析，提取地表特征和属性信息。这种高精度的数据采集和处理能力，不仅提供了丰富的地表信息资源，还为后续的地形建模、资源管理和环境监测等应用提供了可靠的数据基础。

### 3.3 数据处理与分析技术

数据处理与分析技术在无人机测绘中扮演着至关重要的角色，它是从原始数据中提取、整理和解释有用信息的关键步骤。首先，原始的高分辨率影像和地形数据通常需要进行预处理，包括去噪、校正和配准等，以消除传感器噪声、系统误差和飞行轨迹偏差，确保数据的准确性和一致性。在数据处理阶段，先进的图像处理算法和计算机视觉技术被应用于影像增强、特征提取和对象识别等任务。例如，通过图像分割、分类和聚类等技术，可以自动识别并提取地表上的各种特征，如建筑物、道路、植被和水体等，进一步为地形建模和资源管理提供基础数据。在数据分析方面，统计学、机器学习和人工智能等先进技术被广泛应用于数据挖掘、模式识别和预测建模等任务。通过对大量的地表特征和属性数据进行深入分析和解释，可以揭示地表变化、趋势和模式，为城市规划、环境监测和灾害评估等决策提供科学依据<sup>[2]</sup>。此外，数据可视化技术也在数据处理和分析中发挥着重要作用，通过三维地形模型、热图、条形图和散点图等可视化手段，将复杂的地表数据转化为直观、易于理解的图形和图像，帮助用户快速理解和解释数据信息。

### 3.4 安全与合规性考虑

在无人机测绘中，安全和合规性是核心关注点。飞行中的潜在风险如碰撞、天气变化和故障要求高级的控制系统和实时监控。合规性上，必须遵守法规、航空管理和行业标准，包括飞行许可、数据隐私和环境评估等。建立严格的操作流程、应急响应和与相关机构的合作是确保安全和合规性的关键。同时，电池寿命、能效和环境影响的可持续性也需被综合考虑和优化。

## 4 无人机测绘技术在工程测量中的具体应用

### 4.1 获取影像资料

无人机测绘技术在工程测量中具有广泛的应用价值，

其中最为基础和核心的是获取高质量的影像资料。通过搭载高分辨率的摄像头或多光谱传感器,无人机能够从不同角度和高度捕获地表的详细影像,包括建筑物、地形、植被和水体等特征。这些影像资料不仅能够为工程规划、设计和施工提供直观的视觉参考,还能通过图像处理和分析,提取有用的地物信息和空间数据。在工程测量中,无人机获取的影像资料通常用于创建高分辨率的正射影像、数字地图和三维模型等基础产品。这些产品能够反映地表的真实情况和变化趋势,为工程测量、土地规划、环境评估和资源管理等应用提供准确和全面的地理信息支持。此外,无人机影像还可以与其他地理数据(如地形数据、地下管线信息等)进行融合和整合,实现多源数据的一体化分析和应用,进一步提高工程测量的效率和准确性。

#### 4.2 地形与地貌测绘

在工程测量中,无人机测绘技术在地形与地貌测绘方面展现出其独特的优势和价值。通过搭载高精度的激光雷达(LiDAR)或多光谱传感器,无人机能够快速、准确地获取地表的三维地形数据和地貌特征。这些数据不仅能够反映地表的高程、坡度和地形起伏等物理特性,还能识别和描述各种地貌类型,如山地、平原、河流、湖泊和森林等。在地形测绘方面,无人机可以通过自动化的航迹规划和飞行控制,覆盖大面积的地理区域,并实现高密度、高分辨率的地形采样和测量。这些地形数据可以用于创建数字高程模型(DEM)、数字地形模型(DTM)和坡度分析图等基础产品,为道路设计、水资源管理、泥石流预警和生态保护等应用提供详细和可靠的地形信息。同时,地貌测绘则注重于描述地表的自然和人为特征,如土地利用、植被覆盖、土壤类型和土地变化等。通过分析和解译无人机获取的多光谱影像和高分辨率影像,可以识别和分类不同的地貌单位,为土地规划、生态保护、环境评估和自然资源管理等决策提供数据支持和科学依据。

#### 4.3 建筑结构与设施测量

在工程测量中,无人机测绘技术在建筑结构与设施测量方面展现出高效、准确和安全的应用特点。无人机搭载的高分辨率摄像头和激光雷达(LiDAR)传感器,能够在飞行中快速捕获建筑物、桥梁、道路、管线和其他重要设施的详细影像和三维数据。这些数据不仅能够反映结构的实际状态、形态和尺寸,还能检测和识别潜在的结构缺陷、磨损和老化现象。在建筑结构测量方面,无人机可以实现对高层建筑、工业设施和文化遗产等复杂结构的全面覆盖和高精度测绘。通过结合先进的图像处理、特征提取和三维重建技术,可以生成建筑物的数字模型、立面图、剖面图和平面布局等多种测量产品,为建筑设计、维护和改造提供可靠和详尽的数据支持<sup>[3]</sup>。同时,在设施测量方面,无人机测绘技术能够实现对道路、桥梁、管线和电力设施等基础设施的快速、安全和准确测量。通过分析无人机获

取的影像和地形数据,可以评估设施的完整性、稳定性和运行状态,为设施维护、修复和更新提供科学依据和优化方案。

#### 4.4 道路、桥梁与基础设施监测

在工程测量领域,无人机测绘技术在道路、桥梁与基础设施监测中展现出独特的优势和应用价值。通过搭载高分辨率摄像头、激光雷达(LiDAR)和热成像传感器,无人机能够对道路、桥梁、隧道、堤坝和其他重要基础设施进行快速、准确和非接触式的监测。这些传感器不仅能够捕获结构的详细几何形态和物理特性,还能检测和识别结构的变形、损伤、磨损和温度异常等潜在问题。在道路监测方面,无人机可以实现对道路表面平整度、裂缝、坑洼和排水系统等关键参数的全面检测和评估。通过高分辨率的影像分析和三维地形模型(DTM)生成,可以实时监测道路的状况变化,为道路维护、修复和改造提供实时的数据支持和决策依据。在桥梁和基础设施监测方面,无人机可以实现对桥梁结构、支座、伸缩缝和防护设施等关键组成部分的定期检查和评估。通过结合激光雷达和热成像技术,可以实现对桥梁的三维形态测量、结构健康监测和材料老化分析,为桥梁的安全评估、维护管理和结构健康监测提供全面和准确的数据支持。

#### 5 结语

无人机测绘技术在工程测量领域展现出了巨大的潜力和应用价值,通过高效、准确和安全的数据采集、处理和分析,为工程项目提供了强大的技术支持和决策依据。从获取影像资料、地形与地貌测绘到建筑结构及设施测量,再到道路、桥梁与基础设施监测,无人机测绘技术都展现了其在提高测绘效率、精度和安全性方面的独特优势。随着技术的不断发展和应用范围的拓展,无人机测绘技术将进一步深化与其他工程技术和管理方法的整合,实现更高级别的自动化、智能化和集成化,为工程测量领域的持续创新和进步注入新的活力和动力。同时,我们也期待各界专家、研究者和工程师能够共同努力,充分挖掘和发挥无人机测绘技术的潜能,推动其在工程测量领域的广泛应用和普及,为建设更加智慧、高效和可持续的未来社会贡献更大的力量 and 智慧。

#### [参考文献]

- [1]余国庆. 工程测量中无人机测绘技术的应用分析[J]. 江西建材, 2023(7): 147-149.
  - [2]周京京. 测绘测量中无人机技术的应用[J]. 大众标准化, 2023(5): 161-163.
  - [3]黄德胜. 无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用[J]. 江西建材, 2022(1): 72-75.
- 作者简介: 乔思奇(1997.7—), 男, 毕业院校: 辽宁科技大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 北京市政路桥总承包一部, 职务: 技术员, 职称级别: 初级。

## 房产测绘信息化建设与应用管理研究

王绍华

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116021

**[摘要]**随着城市化进程的不断推进和信息技术的迅速发展,房产测绘信息化建设在城市管理和土地资源管理中发挥着日益重要的作用。房产测绘信息化建设整合现代信息技术与房产测绘业务,实现数据的数字化、智能化管理,为城市规划、土地利用、房地产开发等提供科学依据和技术支持。文中探讨房产测绘信息化建设中存在的问题和挑战,提出相应的优化措施和具体应用,以期为推动我国房产测绘信息化建设迈向新的发展阶段提供参考和借鉴。

**[关键词]**房产;房产测绘;信息化建设

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12656

中图分类号: TU198

文献标识码: A

## Research on Information Construction and Application Management of Real Estate Surveying and Mapping

WANG Shaohua

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116021, China

**Abstract:** With the continuous advancement of urbanization and the rapid development of information technology, the informationization construction of real estate surveying and mapping plays an increasingly important role in urban management and land resource management. The informationization construction of real estate surveying and mapping integrates modern information technology and real estate surveying and mapping business, realizes digital and intelligent management of data, and provides scientific basis and technical support for urban planning, land use, real estate development, etc. This article explores the problems and challenges in the informationization construction of real estate surveying and mapping, proposes corresponding optimization measures and specific applications, in order to provide reference and guidance for promoting the informationization construction of real estate surveying and mapping in China to a new stage of development.

**Keywords:** real estate; real estate surveying and mapping; information construction

### 引言

房产测绘作为房产管理的重要环节,承担着勘测土地、绘制地图、确定地界等关键任务。然而,传统的房产测绘管理方式面临着诸多问题,如信息不透明、数据孤岛、管理效率低下等,已经难以满足快速发展的城市管理需求。为了适应现代城市管理的要求,迫切需要将房产测绘管理纳入信息化建设的轨道,充分利用先进的信息技术手段,实现数据的数字化、智能化管理,提高管理效率和服务质量。因此,探讨房产测绘信息化建设的必要性和重要性,深入分析当前房产测绘管理存在的问题和挑战,提出相应的解决方案和优化措施,以期推动房产测绘信息化建设的推进提供理论参考和实践指导。

### 1 房产测绘信息化建设技术

#### 1.1 工作流

工作流在房产测绘信息化建设中扮演着关键角色,它是一种将复杂的业务流程进行逻辑化、规范化、自动化管理的技术手段。工作流能够实现房产测绘项目的全流程管理,从项目立项、任务分配、数据采集、处理到成果生成,实现各环节的无缝衔接和协同作业。工作流能够提高工作效率和质量,通过自动化流程控制和任务调度,降低了人

为错误和重复劳动,缩短了项目周期,提高了成果准确性和一致性。工作流还能够实现资源优化配置和监控,通过对项目进度、资源利用情况等数据的实时监控和分析,及时调整和优化工作计划,保障了项目的顺利进行和最终交付。工作流还能够提升管理决策能力,通过对项目数据和流程的记录和分析,为管理者提供了可视化的数据支持和决策参考,帮助其及时发现和解决问题,提升了管理的科学性和决策的准确性。

#### 1.2 Web 技术

##### 1.2.1 Webservice 技术

Webservice 技术是一种基于网络的通信技术,通过标准化的 XML 消息进行数据交换,实现了不同系统之间的互操作性和信息共享。Webservice 技术提供了一种灵活、跨平台的通信方式,使得房产测绘系统能够与其他系统进行无缝集成和数据交换,实现了信息资源的共享和利用。Webservice 技术支持多种通信协议和数据格式,如 SOAP 和 REST,使得系统之间的通信更加灵活和高效。此外,Webservice 技术还具有良好的可扩展性和可靠性,通过标准化的接口和协议,确保了系统的稳定运行和易于维护。Webservice 技术支持异步通信和安全认证机制,

保障了数据的安全性和传输的可靠性,适用于对数据安全性要求较高的房产测绘应用场景。WebService 技术还具有良好的跨平台性和互操作性,可以在不同操作系统和开发环境下进行部署和集成,为房产测绘信息化建设提供了更多的选择和可能性。

### 1.2.2 Ajax 技术

Ajax 技术 (Asynchronous JavaScript and XML) 是一种用于实现网页异步通信的技术,通过在网页上使用 JavaScript 和 XMLHttpRequest 对象,实现在不刷新整个页面的情况下,与服务器进行数据交互和局部更新,从而提升用户体验和网页的响应速度。在房产测绘信息化建设中, Ajax 技术具有重要意义。Ajax 技术能够实现页面的局部刷新,通过异步加载数据,使得用户在进行房产测绘信息查询、编辑等操作时,无须等待整个页面刷新,提高了用户的操作效率和体验。Ajax 技术支持与服务器的数据交互,使得房产测绘系统能够动态加载数据,实时更新地图信息、统计数据等内容,保持数据的实时性和准确性。Ajax 技术还能够实现页面的动态交互,通过响应用户的操作,动态更新页面内容,实现更加丰富和灵活的用户交互效果,提升了系统的可用性和吸引力。Ajax 技术还能够优化网络传输,减少了不必要的数据传输量,降低了服务器的负载,提高了系统的性能和稳定性。Ajax 技术具有良好的兼容性和跨平台性,可以在不同浏览器和操作系统上进行使用,为房产测绘信息化建设提供了更广泛的应用空间。

### 1.3 GIS 技术

GIS 技术通过对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化展示,为房产测绘工作提供了必要的空间数据支持和决策分析功能。GIS 技术能够实现对房产地理空间数据的精确采集和高效管理,通过卫星遥感、GPS 定位等技术手段,可以获取房产相关的地理空间数据,包括土地利用、地形地貌、道路交通等信息,为房产测绘项目提供了必要的基础数据。GIS 技术支持对地理空间数据的空间分析和空间关系建模,通过空间叠加、缓冲区分析等方法,可以对房产数据进行空间统计和分析,挖掘数据潜在的空间规律和关联性,为房产管理和决策提供科学依据。GIS 技术还能够实现地理信息的可视化展示,通过地图、影像等形式,直观地展示房产的地理位置、空间分布和特征属性,帮助用户更直观地理解和分析房产数据。GIS 技术还支持多层次的数据管理和权限控制,可以实现对房产数据的安全管理和共享控制,保障数据的安全性和隐私性<sup>[1]</sup>。GIS 技术具有良好的可扩展性和互操作性,可以与其他信息系统进行集成,实现数据的共享和交换,为房产测绘信息化建设提供了更多的可能性和发展空间。

## 2 房产测绘信息化建设存在的问题

### 2.1 房产测绘与信息化系统严重脱节

房产测绘与信息化系统严重脱节是当前房产测绘信

息化建设面临的主要问题之一。房产测绘作为一项专业技术领域,其数据采集、处理、分析等环节与信息化系统的数据管理、业务流程、用户需求等存在明显的分离,导致房产测绘数据难以与信息化系统有效对接,信息系统无法充分利用房产测绘数据支撑其功能和决策,从而影响了整个信息化系统的效能和价值。因此,如何实现房产测绘与信息化系统的有效衔接,促进二者的融合和互通,成为当前房产测绘信息化建设亟待解决的重要问题。

### 2.2 “数字房产”平台各应用子系统之间的数据共享问题

在“数字房产”平台内,不同的应用子系统可能由不同的部门或单位开发和维护,导致数据格式、标准、存储结构等方面存在差异,使得数据在不同系统之间难以实现有效共享和互操作,导致信息孤岛的形成,各子系统之间信息流动不畅,数据交换困难,给系统的整体功能发挥和效率提升带来了制约。另外,由于数据共享困难,也限制了系统内部数据的整合和分析,影响了对房产信息的全面理解和综合利用,降低了系统的价值和应用效果。因此,如何解决“数字房产”平台各应用子系统之间的数据共享问题,实现数据的无缝连接和流畅共享,成为当前房产测绘信息化建设亟待解决的重要问题。

### 2.3 房产测绘与空间数据不统一

房产测绘涉及到地理空间数据的采集、处理和应用,但在实践中,房产测绘数据与其他空间数据(如地理信息数据、遥感数据等)不统一,数据格式、坐标系统、精度等方面的差异,使得不同数据源之间的数据融合和分析变得复杂和困难,影响了数据的可用性和准确性<sup>[2]</sup>。由于数据不一致,给系统的开发和维护增加了难度和成本,降低了系统的稳定性和可靠性。因此,如何实现房产测绘与空间数据的统一,提高数据的一致性和整合性,成为当前房产测绘信息化建设亟待解决的重要问题。

## 3 房产测绘管理中的信息化建设的具体应用

### 3.1 建立房产信息数据库系统

建立房产信息数据库系统整合各类房产信息,包括房屋基本信息、土地利用情况、地形地貌等。具体应用方面,该数据库系统可用于多个方面:作为一个全面的数据存储平台,用于收集、存储和管理各种与房产相关的数据,通过这个系统,管理者可以方便地查找和更新房产信息,提高信息的及时性和准确性。该数据库系统可用于支持房产规划和决策,通过对房产信息的分析和整合,管理者可以了解土地利用情况、地形特征等,从而为城市规划和土地管理提供科学依据。该系统还可以用于房产调查和监测,定期更新和监测房产信息,可以及时了解房产的变化情况,为城市管理和土地利用提供参考。该数据库系统还可用于房产信息的共享和开放,建立数据共享机制,可以将房产信息向公众开放,促进信息的共享和交流,提高信息的透

明度和可获取性。

### 3.2 开发房产测绘地理信息系统 (GIS)

开发房产测绘地理信息系统 (GIS) 可用于房产空间数据的分析与查询。通过 GIS 技术, 可以将房产信息与地理空间数据结合起来, 实现对房产分布、空间关系等方面的分析和查询, 管理者能够更全面地了解房产情况, 为土地规划和资源管理提供科学依据。通过地图制作功能, 可以将房产信息以图形化的方式展现出来, 使得信息更加直观和易于理解, 有助于管理者和决策者更好地了解房产情况, 为制定战略和规划提供参考。GIS 系统还可用于房产项目的空间规划与设计, 模拟不同规划方案的空间布局 and 效果, 评估各种规划方案的优劣, 并为最终方案的确定提供支持。通过建立数据共享平台, 可以将房产信息向公众和相关部门开放, 促进信息的共享和交流, 提高信息的透明度和可获取性。

### 3.3 应用遥感技术获取高分辨率影像数据

应用遥感技术获取高分辨率影像数据在房产测绘管理中具有重要意义。通过遥感技术获取的影像数据能够提供详细的地理信息, 包括地表高程、地形特征等, 为房产测绘人员提供了重要的实地参考资料, 对于地形地貌的分析和评估具有重要意义, 能够帮助测绘人员更准确地把握地形变化和地貌特征, 为房产项目的规划和设计提供科学依据<sup>[3]</sup>。高分辨率影像数据还可用于环境监测和资源管理, 利用遥感技术获取的影像数据可以对房产周边的环境进行监测, 包括植被覆盖情况、土地利用变化等, 为环境保护和资源管理提供数据支持。通过对影像数据的分析和对比, 可以及时发现环境问题和资源变化, 为相关部门的决策提供科学依据。通过对影像数据的分析和处理, 可以模拟不同规划方案的效果, 评估各种规划方案的可行性和影响, 为最终方案的确定提供参考。

### 3.4 建立房产测绘信息系统

建立房产测绘信息系统是房产测绘管理中的关键一环。该信息系统可用于任务管理, 可以对房产测绘项目进行全流程的管理, 包括任务分配、进度跟踪、成果审核等。管理者可以实时监控项目进展情况, 及时发现和解决问题, 保证项目的顺利进行。系统将提供数据处理工具和算法, 实现对房产测绘数据的处理和分析, 包括数据清洗、加工、整合等, 有助于提高数据的质量和准确性, 为后续的数据分析和应用提供可靠的基础。通过系统的成果审核功能, 管理者可以对房产测绘项目的成果进行评估和审核, 确保成果符合要求和标准, 有助于提高项目成果的质量和可信度, 保证项目顺利交付。通过建立数据共享平台和协作机制, 可以实现对房产测绘数据和信息的共享和交流, 促进信息的整合和利用。

### 3.5 移动应用程序和无线技术的应用

移动应用程序和无线通信技术在房产测绘管理中的

应用具有重要意义。测绘人员可以携带移动设备, 利用内置的 GPS 和相机等功能, 对实地情况进行即时记录和拍摄, 实现数据的实时采集和更新, 不仅提高了数据的及时性和准确性, 还减少了数据采集的成本和工作量。通过无线通信技术, 测绘人员可以随时将采集到的数据上传至中心数据库或数据平台, 实现数据的实时传输和共享, 有助于管理者及时了解项目进展情况, 加强团队协作, 提高工作效率。通过移动应用程序, 管理者可以随时发布任务和安排工作, 指导测绘人员进行实地工作, 查看任务详情和指导, 提高工作的协同性和灵活性。测绘团队可以通过应用程序进行即时沟通和交流, 分享项目进展和问题, 及时解决工作中的困难和挑战, 保证项目的顺利进行。

## 4 房产测绘信息化建设优化措施

### 4.1 强化数据整合与共享机制

强化数据整合与共享机制是房产测绘信息化建设的关键优化措施之一。要建立统一的数据整合平台, 将来自不同部门和来源的数据整合在一起, 制定统一的数据格式和标准, 以确保数据的互操作性和一致性。建立完善的数据共享机制, 包括建立数据交换平台和共享库, 以及制定数据共享政策和流程, 促进数据的共享和协作, 避免信息孤岛和数据冗余, 提高数据的利用效率。需要加强数据安全保护措施, 确保数据的安全性和隐私保护, 防止数据泄露和滥用, 可以实现房产测绘数据的统一管理和共享利用, 提高数据的价值和效益, 推动房产测绘信息化建设的深入发展。

### 4.2 加强技术标准与规范建设

加强技术标准与规范建设是房产测绘信息化建设的重要优化措施之一。要制定统一的技术标准和规范, 涵盖测绘设备、数据处理方法、成果质量评估等方面。这些标准和规范应当基于国际通用标准和行业最佳实践, 兼顾技术发展趋势和实际应用需求, 确保技术的先进性和适用性。要加强对技术标准和规范的宣传和培训, 提高相关人员的认识和理解, 包括组织技术研讨会和培训课程, 向测绘人员介绍新的技术标准和规范, 引导他们按照标准和规范开展工作。还需要建立健全的技术标准和规范管理体系, 确保标准和规范的制定和更新得到有效执行和落实, 包括建立技术标准和规范的审定机制和修订程序, 明确责任部门和工作流程, 加强对标准和规范的监督和检查, 及时发现和解决问题。

### 4.3 提升人员培训与技术水平

提升人员培训与技术水平是房产测绘信息化建设的关键优化措施之一。要建立全面的培训计划和体系, 覆盖测绘人员的技术和管理能力。培训内容应包括房产测绘的基本理论知识、先进技术和工作方法, 以及相关法律法规和政策要求; 培训形式可以采用课堂培训、实地操作、案例分析等多种方式, 确保培训内容的全面性和针对性。要

加强对培训师资的建设和培训资源的整合,包括培训师的专业素质和教学能力培养,以及培训资源的开发和共享。建立健全的培训评估和反馈机制,及时评估培训效果,听取培训对象的意见和建议,不断改进培训内容和方式。加强对测绘人员的技术考核和评价,通过提升人员培训与技术水平,可以不断提高测绘人员的专业素质和工作能力,保证他们能够适应信息化建设的要求,推动房产测绘信息化建设的顺利实施。

## 5 结语

随着科技的不断进步和社会的快速发展,房产测绘信息化建设已成为房产管理的重要战略举措。加强数据整合与共享、技术标准与规范建设以及人员培训与技术水平提升等,能够进一步提高房产测绘信息化管理水平,推动房

产管理向数字化、智能化的方向发展。随着这些措施的逐步落实,房产测绘信息化建设将为提升城市规划管理水平、改善人民生活质量作出更大的贡献。

## 【参考文献】

- [1]张江华,宁黎平.基于免像控技术的无人机测图方法及精度分析[J].青海大学学报,2022,40(6):100-106.
  - [2]刘博.城市拆迁涉及征地房屋面积测量分析[J].中国住宅设施,2023(11):70-72.
  - [3]薛小艳.不动产登记中的房产与地籍测绘数据整合思考分析[J].中国住宅设施,2023(12):55-57.
- 作者简介:王绍华(1992.9—),毕业院校:中国矿业大学,所学专业:测绘工程,当前就职单位:大连市勘察测绘研究院集团有限公司,职称级别:中级工程师。

## EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制措施

辛桂梅

青海方达工程咨询管理有限公司, 青海 西宁 810000

**[摘要]** EPC 总承包模式在建筑安装工程中的应用越来越广泛, 它可以通过明确责任、统筹规划和降低成本, 提高项目的效率和经济效益。然而, 目前仍存在设计阶段问题、招投标和合同管理问题、材料和设备采购问题以及变更管理问题等挑战, 文章主要探讨 EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制的措施, 针对现存问题, 提出应加强制度建设、质量监管、变更管理和采购阶段的控制与管理等, 以节省工程成本, 更好提高工程质量。

**[关键词]** EPC 总承包合同; 项目优化; 工程造价

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12699

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Cost Control Measures for Construction and Installation Engineering in EPC Projects

XIN Guimei

Qinghai Fangda Engineering Consulting Management Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

**Abstract:** The application of EPC mode in construction and installation engineering is becoming increasingly widespread. It can improve project efficiency and economic benefits by clarifying responsibilities, coordinating planning, and reducing costs. However, there are still challenges in the design stage, bidding and contract management, material and equipment procurement, and change management. This article mainly explores the measures for cost control in EPC construction and installation engineering. In response to existing problems, it is proposed to strengthen institutional construction, quality supervision, change management, and procurement stage control and management to save project costs and better improve engineering quality.

**Keywords:** EPC contract; project optimization; engineering cost

### 引言

建筑安装工程通常占据整个建筑项目的相当比例, 其造价控制与项目的成功实施和经济效益密切相关。深入研究 EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制措施, 可以为建设方和承包商提供有效的管理方法和技术手段, 以确保项目顺利进行并取得预期的成果。因而, 本文主要基于建筑安装工程造价现存问题, 提出针对性的解决措施, 以实现工程质量的有效保障和项目经济效益的最大化。

### 1 EPC 总承包模式下建筑安装工程造价控制的作用

#### 1.1 责任明确

在责任分工方面, 通常, EPC 总承包商承担工程设计、采购材料设备、施工安装和验收调试等全过程责任, 还负责与业主和设计单位进行协调沟通, 确保项目顺利进行, 通过责任的明确, 避免责任的分散和推诿, 提高项目管理的效率。在各方权利和义务方面, 合同作为一种法律约束力, 强制各方按照约定履行责任, 对项目的各个环节进行控制和监督, 通过合同管理, 约束各方按照合同要求进行工作, 避免过度变更和成本增加的情况发生。在项目管理和组织结构建立方面, 在 EPC 总承包模式下, 往往会成立一个专门的项目团队, 由专业人员负责项目的管理和协调, 每个团队成员都有明确的工作职责和责任范围, 保证项目得到有效的组织和管理, 项目团队与相关部门、业主和设

计单位之间建立紧密的沟通机制, 能够及时解决问题和协调各方的利益。

#### 1.2 统筹规划

EPC 总承包模式通过整合各专业的工作和资源, 统一规划和协调项目的各项工作, 可实现项目的高效运作和成本控制。首先, 在设计阶段, 各专业工程师和设计团队紧密合作, 统筹考虑各个专业的需求和要求, 通过充分的协商和协调, 确保设计方案的一致性和整体性, 避免针对单个专业的过度优化导致整体成本的增加。在施工阶段, 工程师统筹安排施工进度、材料和设备的供应, 确保施工工程的顺利进行, 有效减少工期延误和资源浪费, 提高工程的效率和经济效益, 还可协调解决施工中的问题和矛盾, 使各参与方能够协同合作, 减少冲突和纠纷。

#### 1.3 降低成本

EPC 总承包模式可通过综合措施有效降低建筑工程的成本, 实现经济效益的最大化。在项目开始之初, 建设方可以与承包商协商确定总价包, 其中包括设计、采购和施工的成本, 避免后期成本的不确定性和潜在的超支问题, 有助于建设方合理安排预算, 并在项目的实施过程中更好地控制开支<sup>[1]</sup>。EPC 总承包模式下, 设计和采购是通过一个实体负责的, 因此可以在设计和采购阶段进行统一的成本控制, 使得设计和采购可以更加紧密地协调和协同工作,

以降低成本。在设计阶段,可以通过优化设计方案、选用更具成本效益的材料和设备,以及合理布局等方式降低建设成本;在采购阶段,可以通过进行谈判、寻找供应商的竞争报价和运用订单的经济规模效应等策略来获得更有竞争力的价格。施工过程中,承包商对项目的整体负责,包括施工过程的组织和管理,这种集中管理有助于降低成本,通过合理的施工计划和资源调配,提高施工效率,减少浪费,降低人力、设备和材料等方面的成本,并实施质量控制和风险管理,确保施工质量和安全,避免额外的成本支出。

## 2 建筑安装工程造价控制现存的问题

### 2.1 成本估算不准确

首先,设计过程中,设计师没有充分考虑到实际的施工可行性和成本因素,设计方案中存在难以实施的要求或者未考虑到的建设成本,这就给后续的采购和施工带来了困难和额外的成本压力。其次,由于项目需求的变化或者设计方案中的缺陷,需要进行设计变更,这会带来额外的成本,特别是在设计阶段,一旦出现设计变更,其对造价的影响可能会比较显著,因为设计变更会牵涉到重新评估成本和重新协商采购合同等问题。最后,设计人员更加注重设计的创新性和功能性,而对成本控制的重要性和实施手段了解不足,导致设计方案中存在过高成本的元素,未能充分利用成本效益更好的替代方案,使得设计方案与施工实际情况存在不匹配,增加了施工难度和额外的成本支出。

### 2.2 工程量计算难度大

建筑安装工程通常涉及多个专业领域和复杂的工作流程,包括电气、暖通、给排水等,不同专业之间相互关联,各自的工程量需要相互配合和统一,需对各个专业的深入了解和综合把握,有一定的专业知识和经验,在施工过程中会有设计调整、增加或减少工作量等情况,这就要求工程量计算能够及时地反映出变更的情况,从而保证造价控制的准确性。另外,工程量计算还需要考虑到材料和设备的浪费率、工程实际施工情况以及不同施工方法对工程量的影响等因素,这些因素往往是动态变化的,需要及时地进行调整,综合考虑地形地貌、施工环境、施工工艺以及安全和环保等因素,这些因素对工程量的计算和控制都有一定的影响。施工中需加强工程过程的管理和监控,及时调整和更新工程量数据,也是提高工程量计算准确性的重要措施。

### 2.3 材料价格波动大

其一,材料市场的供求关系是导致价格波动的主要原因。材料的供应量和需求量会随着市场的变化而发生波动,这会直接影响到材料的价格。当市场需求增加时,供应可能无法满足需求,导致价格上涨;而当市场需求减少时,供应过剩可能导致价格下跌,这种供求关系的不稳定性会使材料价格出现大幅波动,给造价控制带来困难<sup>[2]</sup>。其二,原材料的价格波动也会产生影响。例如,钢铁、铜、铝等

金属材料的价格会受到矿产资源供求的影响,而石油和天然气的价格波动则会影响塑料、沥青等材料的价格,原材料价格的波动会直接传导到建筑安装工程中,增加了项目造价的不确定性。其三,政府的相关政策、环保要求、进出口政策等都会影响到材料的生产、销售和进口,如果政策发生变化,会对市场供应和价格产生不可预测的影响,从而对造价控制构成挑战。

### 2.4 施工过程管理困难

在实际操作中,由于设计变更、施工技术调整、人力不足等原因,施工进度常常难以准确掌控,进度延误会导致资源的浪费、成本的增加以及整体工期的延长,给造价控制带来一系列问题。另外,目前存在施工质量监管力度不够、监督不到位的问题,造成返工、修补和维护的额外成本,并且还会引发工程质量问题,进一步影响工程的造价控制。建筑安装工程的施工过程涉及到多个专业领域和环节,需要协调和整合各方面的资源和工作,然而目前的施工过程管理还存在协调和整合不到位的问题,导致施工过程中存在资源浪费、工作重叠和工序不合理等情况,进而增加了工程成本和风险。

### 2.5 变更管理不完善

建筑安装工程是一个复杂的过程,涉及多个专业领域和参与方,变更是无法避免的。首先,在项目进行的过程中,会出现设计调整、施工方案变更、工程量增加或减少等情况,这些变更会直接影响到项目的成本。如果变更管理不及时、不规范,就容易导致成本控制失控,增加项目的经济负担。其次,变更的出现通常会导致工作进度的调整和返工,从而延长工期,变更管理不及时应对,无法做出合理的调整 and 安排,就会导致施工进度的滞后,影响整个工程的交付时间。最后,当变更发生时,如合同中没有明确规定变更管理的流程和责任,相关方会产生分歧和争议,变更的监督和记录不完善,也无法为相关的法律纠纷提供证据和依据,增加了法律风险和纠纷解决的复杂度。

## 3 EPC 总承包模式下建筑安装工程造价控制的有效措施

### 3.1 加强制度建设

在EPC总承包模式下,为了有效控制建筑安装工程的造价,可以首先加强制度建设。一是建立健全预算管理制度。预算是建筑安装工程造价控制的基础,制定合理的预算对于项目的成功实施至关重要,应该制定规范的预算编制流程和标准,详细列出各项费用的计算方法和依据,确保在项目实施过程中的各项费用得到控制,还要建立严格的预算执行与调整机制,及时跟踪费用变化,确保预算的准确性和有效性。二是完善成本核算和管理制度。成本核算是实时掌握项目造价情况的关键,要建立规范的成本核算体系,对材料和设备的采购成本、施工过程中的人工和辅材消耗成本、施工阶段的管理费用等进行详细跟踪和记

录,定期对成本进行评估和分析,及时发现问题并采取措  
施加以调整。三是建立健全信息管理与交流制度。通过使  
用现代化的信息技术和软件系统,实现对项目各项信息的  
全面管理和实时掌控。例如,建立项目管理平台,覆盖项  
目进度、质量、成本等信息的收集和分析,以便及时发现  
和解决问题。四是建立健全风险管理制度。建立风险评估、  
分析和应对机制,对项目可能遇到的风险进行科学准确的  
评估,及时采取措施进行风险应对,可避免风险对造价控  
制的不利影响。还应根据实际情况,建立风险应对的预案,  
并定期进行风险管理的检查和评估,及时调整应对策略,  
确保风险的控制和管理。

### 3.2 加强对方案设计的质量监管力度

首先,应建立严格的方案设计审核机制,确保方案设  
计符合规范、合理、可行。在审核过程中,注重对工程造  
价的关注,评估方案设计对成本的影响,并及时提出合理  
的优化建议。其次,加强对方案设计人员的专业指导和培  
训,提高其专业知识和技能。对新加入的设计人员,可以  
进行系统的培训,包括工程造价控制的基本原理、规范和  
方法等,定期组织专业技术交流和经验分享,提高设计人  
员的综合素质和创新能力<sup>[3]</sup>。再次,设计人员需要考虑工  
程施工的实际情况和条件,合理选择施工方法、材料和设  
备,确保方案的可行性和经济性,要与采购人员和施工人  
员紧密合作,沟通交流,共同优化方案,降低成本风险。  
最后,设立专门的监督机构或委员会,负责对方案设计进  
行监督和检查,通过定期抽查、把关等方式,对方案设  
计进行审查,确保其符合要求,对于发现的问题和不足,要  
及时提出整改要求,确保方案设计的质量和完整性。

### 3.3 控制设计阶段变更风险

第一,建立严格的设计变更管理制度。设计变更是不  
可避免的,但需要合理控制变更的数量和频率,制定明确  
的设计变更管理流程,包括变更的提出、审核、批准和实  
施等环节。设立专门的设计变更审核委员会,由相关专业  
人员组成,对每个变更提出的合理性和必要性进行评估和  
决策,确保变更符合项目的整体目标和要求。第二,加强  
设计变更的风险评估和控制。在设计阶段,应对设计变更  
的风险进行全面评估,根据变更的影响范围和程度,评估  
变更对工程造价的影响,并采取相应的控制措施,对于高  
风险的设计变更,要进行深入的前期调研和技术分析,确  
保变更方案的可行性和经济性。第三,加强设计变更的沟  
通和协调。设计变更涉及多个专业和参与方之间的协调和

沟通,必须确保设计变更的信息及时传达给相关各方,并  
征求他们的意见和建议。通过加强沟通和协作,减少误解  
和分歧,提高设计变更的效率和质量。第四,加强对设计  
变更的成本控制。及时对设计变更的造价进行估算和核算,  
确保变更后的造价控制在合理的范围内,在设计变更批准  
前,要对其潜在成本进行评估,以避免超出项目预算。

### 3.4 加强采购阶段的造价控制与管理

其一,建立健全的采购管理制度。制定明确的采购政  
策和流程,确保采购过程的规范性和透明度,在制定采购  
计划时,要充分考虑工程实施的需要和项目的预算,确保  
采购活动符合项目的整体要求,并且能够实现造价控制的  
目标。其二,加强供应商管理与谈判能力。要建立供应商  
管理制度,包括与供应商的合同管理、供货质量的检验和  
验收等方面,加强与供应商的沟通和协商,协调双方的利  
益,争取合理的价格和优质的供应,在谈判过程中,要根  
据项目实际需求和市场情况进行有效的谈判策略,从而获  
得更有利的采购成本<sup>[4]</sup>。其三,加强在采购阶段的成本控  
制和核算。在采购过程中,要建立准确和完善的采购成本  
核算体系,包括记录材料和设备的采购成本、运输费用、  
关税等,通过与工程预算的对比和分析,及时发现和解决  
成本偏差,确保采购阶段的成本控制符合预期目标。

## 4 结束语

在EPC总承包模式下,建筑工程造价控制需要处理好  
责任明确、统筹规划和成本降低等方面的挑战。在造价管  
理中,通过加强制度建设、质量监管、变更管理和采购阶  
段的控制与管理,可以有效控制工程造价,实现项目的顺  
利实施和经济效益的最大化。

### [参考文献]

- [1]王文俊.EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制措施  
[J]. 居业,2023(5):92-94.
  - [2]谭帅.建筑工程项目 EPC 总承包模式下总承包企业工  
程造价的控制[J]. 中国集体经济,2023(8):58-61.
  - [3]李晓玲.EPC 总承包项目建筑安装工程造价控制策略  
探讨[J]. 建筑与预算,2022(6):10-12.
  - [4]罗尹贞又.建筑项目 EPC 总承包模式下的工程造价控  
制思考[J]. 城市建筑空间,2022,29(1):423-424.
- 作者简介:辛桂梅(1988.11—),毕业院校:青海建筑职  
业技术学院,所学专业:建筑设备安装工程技术,当前就  
职单位名称:青海方达工程咨询管理有限公司,职称级别:  
工程师。

## 市政工程管理中的全过程造价控制策略探讨

马杰

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**城市基础设施建设日益扩大,市政 engineering 在城市发展中的重要性日益凸显。但市政 engineering 建设过程中常常面临着造价超支、工期延误等问题,造价控制成为市政 engineering 管理的重中之重。文章针对市政 engineering 管理中的全过程造价控制进行探讨与分析,对市政 engineering 管理中全过程造价控制的现状进行了深入剖析,提出管理理念陈旧、管理制度不完善和管理手段不严谨等问题,针对这些问题提出了一系列全过程造价控制的措施,从决策、设计、投标、施工和竣工等环节详细阐述控制策略,旨在提高市政 engineering 的造价管理水平,保障工程质量。

**[关键词]**市政 engineering; 全过程控制; 造价管理

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12689

中图分类号: TU73.3

文献标识码: A

## Exploration on Whole Process Cost Control Strategies in Municipal Engineering Management

MA Jie

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Urban infrastructure construction is expanding day by day, and the importance of municipal engineering in urban development is becoming increasingly prominent. However, the construction process of municipal engineering often faces problems such as cost overruns and project delays, and cost control has become the top priority of municipal engineering management. This article explores and analyzes the entire process cost control in municipal engineering management, analyzes the current situation of the entire process cost control in municipal engineering management, proposes a series of measures for the entire process cost control, and elaborates on control strategies from decision-making, design, bidding, construction, and completion, aiming to improve the cost management level of municipal engineering and ensure project quality.

**Keywords:** municipal engineering; full process control; cost management

### 引言

市政 engineering 作为城市基础设施建设的重要组成部分,其管理和控制涉及方方面面,其中造价控制尤为重要。全过程造价控制作为一种综合性的管理方法,有利于提高市政 engineering 的管理水平,保障工程质量和进度。当前市政 engineering 管理中的全过程造价控制存在着诸多问题,如管理理念陈旧、管理制度不完善和管理手段不严谨等。因此,有必要对市政 engineering 管理中的全过程造价控制进行深入探讨和分析,并提出相应的解决措施,为市政 engineering 的持续健康发展提供有益借鉴。

### 1 全过程造价控制概论

全过程造价控制是一种在建筑工程项目实施过程中贯穿始终的成本管理方法,通过全方位的控制和管理,确保项目在预算范围内高质量、高效率地完成。其核心概念是在项目从规划阶段到设计、施工、竣工及后期运营和维护全过程中,对造价进行持续监控和管理<sup>[1]</sup>。

全过程造价控制有助于确保项目的经济性和可行性。通过对各阶段的成本进行全面分析和控制,及时发现和解决潜在的成本风险,避免因成本超支而导致项目无法按计划完成的情况发生,保障项目的经济效益;有利于提高项

目的质量和效率,对项目各阶段成本的全面管理,可以合理分配资源,优化设计方案,提高施工效率,确保施工质量,从而最大限度地满足业主的需求,实现项目的整体优化;还有助于增强项目管理的科学性和规范性,建立科学的成本管理体系和规范的成本管理流程,提高项目管理的科学性和规范性,规避项目风险,降低项目管理成本,提高管理效率。

总之,全过程造价控制是建筑工程项目管理中一项重要的管理工具,对于确保项目的经济性、质量和效率具有重要意义,只有通过全面、系统的成本管理,才能实现项目的可持续发展和长远利益的最大化。

### 2 市政工程管理中的全过程造价控制的问题

#### 2.1 管理理念陈旧

传统的管理理念存在多方面的问题。其一,往往偏重于施工阶段的成本控制,忽视前期决策、设计和投标等环节对工程造价的影响,由于重点放在施工阶段,导致前期工作不够重视,容易出现设计不合理、投标价格虚高等问题。其二,存在着对工程造价控制的片面理解,往往只注重单个环节的成本控制,而忽视全过程的整体性,容易造成各个环节之间的信息不畅通,导致成本控制效果不佳。

其三,对于市政工程的造价控制往往依赖于经验积累和个人主观判断,缺乏科学化、系统化的管理方法,这种经验主义倾向容易导致决策失误和管理不规范,影响了全过程造价控制的有效性和可持续性。其四,忽视风险管理在全过程造价控制中的重要性,由于市政工程建设涉及到诸多不确定因素和风险因素,如果不加以合理评估和控制,容易导致工程造价的不稳定和超支现象的发生。

## 2.2 管理制度不完善

在市政工程中,还存在管理制度不完善。首先,缺乏完善的成本管理体系。缺乏科学、规范的成本管理体系,成本核算、成本分析、成本控制等方面的管理制度不够健全等,会导致成本信息不透明、不及时,难以全面了解项目各阶段的成本情况,从而影响全过程造价控制的效果。其次,存在责任分工不清晰的情况,各相关部门和人员在成本管理中缺乏明确的职责和权限,导致成本管理工作难以顺利推进,信息沟通不畅、决策失效,影响全过程造价控制的实施效果。最后,缺乏有效的监督和评估机制<sup>[2]</sup>。在市政工程中,监督不到位、评估不及时,导致项目中存在的成本管理问题得不到及时发现和解决,造成成本管理工作的失控,影响项目的进度和质量。

## 2.3 管理手段不严谨

在市政工程中,存在着对成本的核算方法不够科学、不够精确的情况。成本核算是全过程造价控制的基础,如果核算方法不严谨,就会影响到后续的成本分析和控制工作,导致成本控制效果不佳。成本控制手段也不够多样化和灵活,过于依赖传统的成本控制手段,缺乏创新和多样化,在应对特定问题时不够灵活,影响了成本控制的效果。另外,缺乏有效的监督和反馈机制,无法及时发现和解决成本管理中的问题,不能及时调整成本控制策略,导致成本控制失效。

## 2.4 技术创新应用不足

市政工程的建设和管理过程中,由于传统观念的束缚、管理水平的滞后以及市场环境的限制,技术创新应用在市政工程中并不普遍,存在一定程度的不足。首先,部分项目仍然停留在传统的施工方式和材料选择上,没有及时采用新型的建筑材料和施工工艺。例如,传统的混凝土结构可能被使用了很长时间,而新型的高性能混凝土、预制混凝土等材料却很少被采用,导致项目成本难以降低。其次,存在技术创新推广和应用的机制不健全,缺乏有效的技术引进和培训机制。由于技术创新需要具备相关人员的知识和技能,而部分管理人员和从业人员缺乏对新技术的了解和应用能力,导致新技术的推广和应用受阻。最后,市政工程的主体对于技术创新的重视程度不够,往往更关注项目的投资回报率和短期效益,而忽视技术创新对于长期发展的积极作用,这种短视行为导致市政工程中技术创新应用的不足。

## 3 市政工程管理中的全过程造价控制措施

### 3.1 决策环节

在项目的决策阶段,需要采取一系列措施来确保项目的成本在可控范围内,实现项目的经济性和效益最大化。首先,需要进行全面的成本评估,包括对项目的预算编制、投资估算、成本效益分析等方面进行详细研究,通过对项目成本的全面评估,确保项目的预期成本符合预算要求,并具备较高的经济性和可行性<sup>[3]</sup>。在项目立项后,应明确项目的目标和要求,并制定相应的成本控制策略,确定项目的成本控制目标、阶段性成本控制指标、成本控制的主要原则和方法等,为后续的全过程造价控制工作提供指导和依据。其次,应根据项目的实际情况和要求,选择合适的技术方案和设计方案,既满足项目功能和质量要求的技术方案,也考虑到成本因素的设计方案,以实现项目的经济性和效益最大化。再者,需要对可能存在的风险进行全面评估,并采取相应的预防措施,如对成本风险、技术风险、市场风险等方面进行评估,提前制定应对策略,降低风险对项目成本的影响。最后,需要建立健全的决策机制和流程,确定决策的程序和权限、明确各相关部门和人员的责任和义务、建立决策信息的收集、传递和反馈机制等,以保证决策的透明和有效性。通过引入成本管理软件和技术,辅助项目的成本评估、分析和控制工作,提高成本管理的效率和准确性。通过科学的成本评估、合理的成本控制策略、有效的风险防范措施以及健全的决策机制和流程,有效地保障项目的成本控制和管理工作的顺利进行。

### 3.2 设计环节

在设计阶段,首先应合理的设计方案,综合考虑项目的功能需求、技术要求、质量标准以及成本控制目标等因素,通过科学合理的设计,在满足项目功能和质量要求的前提下,尽量降低项目的成本,并确保项目的经济性。设计中应优先考虑采用成本较低、性能较好的材料和工艺,尽量避免使用昂贵或不必要的材料和工艺,降低项目的建设成本,也可以通过设计优化,减少材料的使用量,进一步降低项目的成本。另外,通过合理设计工程结构和布局,降低工程建设的难度和成本。例如,在道路工程设计中,合理设计路线和横断面,减少土方开挖和填方量,降低工程的土木工程量和成本。设计人员应与施工单位密切合作,了解施工方面的实际情况和要求,充分考虑施工工艺和施工条件,设计出符合施工实际的工程方案,有效地减少设计方案与实际施工的差异,降低施工成本。还可以引入BIM等先进的设计技术和软件,实现设计数据的集成化和可视化,提高设计效率和质量,减少设计过程中的错误和重复工作,从而降低项目的设计成本。

### 3.3 投标环节

在投标前,需要仔细阅读招标文件,了解投标要求和标书编制规范,包括技术规范、合同条款、评标标准等内

容,只有清楚了解投标要求,才能编制出符合要求的标书,从而提高中标的机会。在编制标书之前,对项目的风险和成本进行全面评估,如技术风险、市场风险、成本风险等,通过科学合理的风险评估,有针对性地制定投标策略,降低投标风险,提高中标的机会<sup>[4]</sup>。同时,对项目的成本进行精细化核算和预算编制,核算材料费、人工费、设备费等各个方面的成本,通过精细化的成本核算,准确把握项目的成本情况,制定合理的报价策略,提高中标的机会。在编制标书之后,进行严格的审核和审查,确保标书的内容准确完整,符合投标要求和标书编制规范,避免因标书内容不符合要求而导致的投标失败,提高中标的机会。在投标过程中,需与业主和监管部门密切合作,及时了解项目的最新情况和要求,确保投标策略和定价策略的有效性和合理性,提高中标的机会,确保项目的顺利实施。

### 3.4 施工环节

在施工阶段,应通过精细化的施工计划和进度管理,加强现场管理和监督,和推动技术创新和管理创新等措施,有效地控制项目的施工成本,确保项目的经济性和可行性。第一,施工前,应编制详细的施工计划和进度计划,包括工程量清单、施工工序、施工方法、施工周期等内容,通过精细化的施工计划和进度管理,有效控制施工周期,减少工期延误带来的成本增加,保证项目按时完成。第二,在施工现场,需要加强对施工过程的管理和监督,严格管理施工质量、进度控制、安全管理等,及时发现和解决施工中的问题和隐患,保证施工质量和安全,降低后期修复和改造的成本。应根据项目的实际情况和要求,选择合适的施工方法和技术,如做好人工施工和机械化施工的选择、传统施工和现代化施工的比较等,通过合理选择施工方法和技术,提高施工效率,降低施工成本。在施工过程中,对施工过程中的各项成本进行全面核算和控制,有效控制施工成本,确保项目的经济性和可行性。第三,施工单位应与设计单位和监理单位密切合作,及时沟通项目的设计要求和施工情况,解决施工中的技术问题和工程变更,确保施工过程中的顺利进行,通过加强沟通与协调,降低因设计变更和施工问题导致的成本增加,保证项目的经济性和可行性。

### 3.5 竣工环节

竣工环节是市政工程中全过程造价控制的最终环节,徐亚严格执行竣工验收程序,做好竣工资料归档和交接工作,加强工程质量保障和保修工作,以有效地控制项目的竣工成本,保证项目的经济性和可行性。在竣工阶段,应严格按照相关规定和标准进行竣工验收,对工程质

量、安全性、合规性等方面进行检查和评估,只有通过严格的竣工验收程序,才能确保工程达到设计要求和技术标准,减少后期修复和改造的成本,保证项目的经济性和可行性。在工程竣工后,需要做好竣工资料的整理归档工作,如施工图纸、验收报告、材料合格证明等相关资料,还要做好与业主和监理单位的交接工作,将竣工资料交付给相关部门,确保工程资料的完整性和准确性,为后期的维护和管理提供依据<sup>[5]</sup>。另外,加强工程的质量保障和保修工作,对工程质量进行监测和评估,及时发现和解决工程质量问题,确保工程质量达到设计要求和技术标准,制定合理的保修方案,确保工程在保修期内能够正常运行,减少后期维护和修复的成本。这一阶段,需要与业主和监管部门密切合作,及时沟通项目的竣工情况和验收结果,解决竣工中的问题和矛盾,确保项目顺利竣工,减少因误解和误操作而导致的成本增加,保证项目的经济性和可行性。企业需要对项目的总成本进行全面核算和结算,以了解项目的实际成本情况,为后期的成本控制和管理提供依据。

## 4 结束语

通过对设计、投标、施工、竣工等各个阶段的精细化管理和控制,可以有效降低项目的成本,提高项目的经济性和可行性。在全过程造价控制策略的实施过程中,需要充分考虑项目的特点和实际情况,制定针对性的控制方案。全过程造价控制策略的实施还需要加强与业主、设计单位、监理单位等相关方的沟通与协调,形成合力,共同推动项目的顺利实施。只有通过不断完善和创新,才能更好地实现项目的成本控制目标,推动市政工程的持续发展,提升城市建设水平。

### [参考文献]

- [1] 卢璐. 建筑工程管理中全过程造价控制的策略探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(2): 41-43.
- [2] 尹书霞. 建筑工程管理中全过程造价控制策略分析[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(20): 119-121.
- [3] 钟懿萌. 建筑工程管理中全过程造价控制的策略探讨[J]. 居舍, 2022(16): 145-147.
- [4] 齐春娇. 市政工程管理中的全过程造价控制策略分析[J]. 中国招标, 2022(5): 211-212.
- [5] 徐肖雪. 工程管理中全过程造价控制策略[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(10): 146-147.

作者简介: 马杰(1991.10—)毕业于院校: 南京航空航天大学, 所学专业: 信息工程, 当前就职单位名称: 新疆鸿源润泽建设工程有限公司。

## 市政工程招标活动中应注意的几个问题

张莉梓

南京市秦淮区市政设施综合养护管理所, 江苏 南京 210000

[摘要] 招标活动是市政工程建设的重要组成部分, 通过科学的方法可有效提高招标工作效率, 降低风险, 确保市政工程招标活动的顺利进行。为此, 本篇文章将从市政工程建设注意的几个问题出发, 通过不同的案例深入分析项目招标的现状。最后, 对市政工程招标活动提出了建议, 以期提高市政工程招标活动的工作质效。

[关键词] 市政; 工程; 招标

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12679

中图分类号: TU99

文献标识码: A

### Several Issues to Pay Attention to in Municipal Engineering Bidding Activities

ZHANG Lizi

Nanjing Qinhuai District Municipal Facilities Comprehensive Maintenance and Management Institute, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

**Abstract:** Bidding activities are an important component of municipal engineering construction. Through scientific methods, the efficiency of bidding work can be effectively improved, risks can be reduced, and the smooth progress of municipal engineering bidding activities can be ensured. Therefore, this article will start from several issues that should be paid attention to in municipal engineering construction, and analyze the current situation of project bidding in depth through different cases. Finally, suggestions were made for municipal engineering bidding activities in order to improve the quality and efficiency of the work.

**Keywords:** municipal; engineering; bidding

#### 引言

市政工程项目的主管部门应当按照规范、管理文件要求履职尽责, 加强审批、审查, 同时也需要优化政府对于建设项目僵化的监管模式, 尤其在工程造价审计过程中更应当契合工程承包的发展, 不再以僵化的审减要求来约束项目, 进一步规范行政管理、切实推动行业发展。

#### 1 市政工程招标活动中应注意的问题

为解决房屋建筑和市政基础设施工程招标投标工作中遇到的新矛盾、新问题, 江苏省招标办自 2016 年 7 月 1 日起, 对现行房屋建筑和市政基础设施工程招标投标过程中的部分做法进行改革调整。新政立足于规范招标投标活动、促进招标投标活动有序发展, 指导当前招标投标活动。取消苏建规字〔2013〕4 号文“招标人具有 3 名及以上熟悉和掌握招标投标有关法规的本单位的中级以上职称工程技术人员(至少包括 1 名造价工程师)规定, 招标人具有自行组织招标能力的可以自行办理招标事宜。”取消外省工程招标代理机构进苏承接招标代理业务单项资质核验。外省招标代理机构进苏承接单项招标代理业务, 只需登录“江苏建设工程招标网代理管理系统”进行申报。招投标应当使用全省统一的企业诚信库, 诚信库的信息均由审批、注册、备案等系统实时自动导入。招标人发布招标公告或资格预审公告时, 应同时公布招标文件或资格预审文件。调整资格条件增设业绩的规定<sup>[1]</sup>。但是从笔者检索到的工

程项目分析, 仍存在诸多问题需要尽快解决和完善。

##### 1.1 名称使用不正确

为进一步规范政府投资项目招标投标行为, 江苏省住房和城乡建设厅、省政务服务管理办公室决定 2017 年 4 月至 11 月在全省集中开展政府(含事业单位)投资建设工程项目招标投标专项整治工作。本次专项整治的范围主要包括 2015 年 1 月 1 日以后实施招标的各类政府投资工程项目。其中, 对以下三类项目实行必查, 即: 2016 年以来所有政府投资项目; 2015 年度应当公开招标未公开招标的政府投资项目; 2015 年度有招标方面投诉的政府投资项目。整治重点聚焦招标人规避招标、虚假招标、倾向性招标, 投标人串通投标、弄虚作假, 中标人转包、违法分包, 以及监管不规范等突出问题。凤凰网江苏从江苏省住建厅获悉, 本次整治工作中, 对于检查中发现的严重违法违纪违规行为<sup>[2]</sup>, 将严格依法处罚, 严肃问责并公开曝光。此外, 对在专项整治工作中领导不重视、措施不得力、流于形式, 弄虚作假的, 也要严肃追究责任<sup>[3]</sup>, 难以发挥该模式在投资控制、价值管理、风险控制等方面的优势, 同时还存在法律风险。

##### 1.2 招标范围约定不明

根据检索结果, 2023 年 6 月初至 7 月底南京市本级共有 36 个工程项目进行招标, 其中有 10 个项目招标范围采用了“包括但不限于”的表述, 例如“本项目行政审批

备案范围内除外电工程、燃气工程、自来水工程、售楼部精装修及 99 平米户型样板间精装修以外的所有施工内容,包括但不限于以下内容”。同时,发包人要求中的范围表述很多时候也是如此,该表述实质上是约定不明<sup>[4]</sup>。招标文件或者发包人要求关于工程承包范围采用“包括但不限于”的表述实为发包人进行风险转移或规避范围不确定之用,然而由于范围约定不明导致发包人希望的风险转移并未达成,实质上是增加了发包人的风险,约定不明导致工程总价对应的范围不明确,结算将发生严重的争议。

### 1.3 发包人要求缺失

目前,在工程招投标领域,发包人要求缺失等问题仍不同程度地存在。这些问题不仅导致国有资产流失、建设项目安全质量受到影响,也成为引发不正之风和腐败问题的源头。根据检索结果,项目在招标公告中明确提到发包人要求的仅有 4 个、在招标公告中明确提到发包人要求的完全没有,当然也不排除招标单位在具体招标文件中附有发包人要求<sup>[5]</sup>。

### 1.4 合同价格组成不合规

2021 年以来,《江苏省招标投标条例》(修订草案)参考了最新出台的《办法》,这亦是立法风险评估工作“有法可依”后最专业的一次呈现。高质量、高效率地完成了本次立法风险评估各环节的工作,委托方江苏省发展和改革委员会、受聘评审专家、招标投标活动参与者们均予以了高度评价和认可。团队凭借专业、严谨、精益求精的工作作风在行政机关树立了良好口碑,也在业界形成了一定知名度和品牌效应。该条例指出了合同价格组成不合规总价与单价组合式合同中的单价部分,根据检索结果以及笔者多年处理工程承包纠纷实践,目前省内大部分工程承包项目仍然采用“费率下浮”进行工程招标,既违反了相关部门的规定也不符合工程承包模式本身的要求。

## 2 提高市政工程项目招标质效的对策

### 2.1 发包人或业主需要加强学习

作为工程承包项目的招标方,应当进一步加强对《房屋建筑和市政基础设施项目工程管理办法》《关于进一步加强全省房屋建筑和市政基础设施工程监督管理的通知》《建设项目工程承包计价规范》以及即将出台的《房屋建筑和市政基础设施项目工程招标投标暂行办法》等相关文件的学习,不断提升自身对于工程承包项目的认识与理解,并严格按照相关文件要求明确招标范围、合理风险分摊;合理编制发包人要求、明确核心需求;严格适用价格形式、充分发挥工程承包模式的特点,依法依规进行招投标活动,有利于进一步降低市政工程招标的风险,提高市政工程招标活动的质效。

### 2.2 规范投标人之间的竞争

市政工程的投标行为,不仅涉及到各个企业之间的竞争,更涉及到利益的分配工作。由于受利益的驱使,各个

企业之间引发不良竞争,直接影响到投标工作的顺利开展,影响市政工程的建设。为了解决招标过程中存在的矛盾,政府应当尽可能规范整个招标过程,养成良性的竞争氛围,并给予投标人更多的途径获取招标信息,推动招标过程中的信息化建设,确保投标人能够有效了解竞争工程的基本信息,将信息公开透明,保证整个招标过程的公正性。除此之外,政府也需要完善相关法律法规,规范市政工程的投标行为,借助法律渠道确保整个招标工程的公正合理。

在政府推动下,市政工程施工招标投标工作建设完善的监督体系,一方面能够有效确保整个招标过程中的公平公正,另一方面能够有效推动市政工程施工工作的开展。然而,如何建立科学完善的招标体制是市政单位管理人员亟待解决的问题。无论是在招标工作开展的前期,还是招标工作已经完成后,整个招标体系应当做到科学合理。招标前的监督工作是为了尽可能避免投标人为竞标成功采取恶性竞争手段,例如虚假竞争以及行贿。招标后的监督工作是为了保障市政工程施工的工程质量,避免出现所谓的豆腐渣工程,切实保障人民的核心利益。在整个招标过程中,监督体系需要贯穿整个投标行为,同时保障人民群众能够有效行使监督权力,实现真正意义上的公开透明。监督体制的科学完善,能够有效缓解人民群众与政府之间的关系,是人民了解到政府的尽职尽责,为人民办事的核心理念。

### 2.3 严格保密招投标工作

市政工程施工管理人员务必确保整个招标过程的严密性,切实履行监督义务,保障人民的核心权益,做到对广大人民群众负责。若招标行为不具备较强的严密性,将会为腐败行为提供发展的空间,使得各个投标人开展不正当竞争行为,威胁到整个市政工程施工工作,阻碍城市规模的不断扩大。保密工作开展的首要步骤就是对各个评审专家身份进行保密,评审专家的选择将由系统随机抽选,各政府管理人员需要将名单妥善处理,保障评审专家的基本信息不被透露,避免出现投标人私自联系评标专家的情况。同时,政府应当确保评标专家不了解投标人信息,在评标过程中完全遵循公平公正的基本原则。双向的信息保密能够有效切断投标人与评标专家之间的联系,确保整个投标过程的公平公正,推动市政工程施工的高效建设。同时,在整个评标过程中,评标专家需要对各个标书做出科学合理的判断,并给予最终评分。若在评分审核过程中,出现明显违反常理的评分,审核人员需要首先了解专家评分原因,再对其合理性进行严格评估。保密工作的高效开展能够有效阻断不良竞争行为,使得整个招标过程管理工作更加高效,确保招标行为符合公平公正的基本原则。

### 2.4 发包人要求必须作为招标文件内容

根据《工程承包计价规范》第 3.1.4 条规定,发包人采用工程承包模式,应编制工程承包合同中称为“发包人

要求”的文件，在文件中明确建设项目工程承包的目标、范围、功能需求、设计与其他技术标准。

发包人没有编制“发包人要求”，或编制的“发包人要求”不能实现工程建设的目标时，不宜采用工程承包模式。

### 2.5 招标文件没有发包人要求或者发包人要求编制存在问题的不予招标

早在五年前，我国有关部门就已经颁布了对发包人明确的要求以及发包的相关文件，但是从目前实际的市政工程承包管理来看，还并没有完全按照要求进行管理。例如，在目前的发报过程中，许多的工程项目对于招标文件的理解没有深入，对于发包的目标或者是范围存在了一定的缺失，甚至在实际执行过程中，发包人要求没有体现。所以我们在日常的市政工程招标活动中，必须要深入学习贯彻上级的招标文件，从而对项目的范围以及功能等等方面，有着全面的掌握。这对我们开展市政工程项目招标活动有着重大的意义。我国的政策执行三年多，竟然较多工程承包项目招标文件仍然没有“发包人要求”这一关键文件。因此，建议招标文件没有发包人要求或者发包人要求编制存在问题的不予同意招标。

### 2.6 坚决贯彻执行工程承包的价格形式

工程承包项目的显著特点就是投资可控，以估算控制概算，以概算控制预算，以预算控制结算，而费率招标是招标时通过费率下浮事后控制总造价，根本达不到工程承包事前控制造价的目的。因此，建议必须严格执行《计价指导意见》，不符合《计价指导意见》《建设项目工程承包计价规范》的不予招标。

### 2.7 进一步提高工程承包项目招标文件编制能力

工程承包是系列合约文件的集成，改变了施工承包的按图承包施工模式，目前的现状是编制人员以施工承包思维编制工程承包招标文件，缺乏参与处理工程承包纠纷经验积累。在处理工程承包纠纷中发现大量的纠纷根源就是在招标阶段特别是招标文件就埋下了隐患。因此，建议发包人或者项目业主在工程承包项目招标前就通过专业人员包括设计、造价、律师进行分析论证工程承包可能实施的模式、价格模式以及参与发包人要求编制等工作，在招标前形成符合工程承包模式规范要求的招标文件。

## 3 结束语

综上所述，招投标管理工作是整个市政工程建设中十分核心的工作步骤，政府以及相关管理人员需要给予足够的重视，做到相互配合，切实保障市政工程的顺利开展。政府需要不断完善相关法律法规，避免为腐败因子提供滋生的土壤。管理人员需要充分重视保密工作的开展，避免不良竞争行为的出现。投标企业则应当提高自身实力，进行公平公正的竞争行为，为自身谋求长远的发展。政府需要承担对应的监督职责，尽可能做到资源配置的最优化，保障市政工程招标投标工作顺利开展。

### 【参考文献】

- [1]绍兴市政务服务办公室绍兴市住房和城乡建设局.关于明确房建市政工程承包招标文件示范文本应用标准及修订建筑施工企业信用评价招投标应用标准的通知[J].绍兴市人民政府公报,2023(7):41-43.
- [2]海南省住房和城乡建设厅.海南省住房和城乡建设厅关于印发《海南省房屋建筑和市政工程施工总承包(EPC)标准招标文件(2022年2.0版)》的通知[J].海南省人民政府公报,2023(12):47.
- [3]海南省住房和城乡建设厅.海南省住房和城乡建设厅关于印发《海南省房屋建筑和市政工程施工总承包(EPC)标准招标文件(2022年版)》的通知[J].海南省人民政府公报,2023(5):51.
- [4]四川省住房和城乡建设厅四川省发展和改革委员会.四川省住房和城乡建设厅四川省发展和改革委员会关于印发《四川省房屋建筑和市政工程施工总承包标准招标文件(2021年版)》的通知[J].四川省人民政府公报,2021(10):62-71.
- [5]绵阳市住房和城乡建设委员会绵阳市公共资源交易服务中心.绵阳市住房和城乡建设委员会绵阳市公共资源交易服务中心关于规范使用房屋建筑和市政工程标准招标文件(2021年版)的通知[J].绵阳市人民政府公报,2021(5):25.

作者简介：张莉梓(1991.3—)，女，南京工程学院，工程管理(工程造价管理)南京市秦淮区市政设施综合养护管理所，科员，中级职称。

# 安装工程造价预算结算审核要点探究

范娟 陈华栓

中冠工程管理咨询有限公司, 浙江 宁波 315100

**[摘要]**随着社会经济的快速发展和建设项目的日益增多, 安装工程的造价预结算审核工作显得尤为重要, 不仅直接关系到工程项目的经济成本和质量安全, 也直接影响到工程项目的顺利实施和成功完成。文中旨在探讨安装工程造价预结算审核工作的意义、主要内容、方法以及存在的问题, 并提出了一些有效的策略和措施, 以为安装工程造价预结算审核工作的进一步完善和提升提供参考和借鉴。

**[关键词]**安装工程; 造价; 预算; 结算审核; 控制要点

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12674

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Exploration on Key Points for Budget and Settlement Review of Installation Engineering Cost

FAN Juan, CHEN Huashuan

Zhongguan Engineering Management Consulting Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

**Abstract:** With the rapid development of the social economy and the increasing number of construction projects, the cost pre settlement audit of installation engineering has become particularly important. It not only directly affects the economic cost and quality safety of engineering projects, but also directly affects the smooth implementation and successful completion of engineering projects. This article aims to explore the significance, main content, methods, and existing problems of the cost pre settlement audit of installation engineering, and proposes some effective strategies and measures to provide reference and reference for the further improvement and enhancement of the cost pre settlement audit of installation engineering.

**Keywords:** installation engineering; cost; budget; settlement review; control points

### 引言

在当今社会, 随着城市化进程的不断加快和建设项目的不断增多, 安装工程在工程建设中的重要性日益凸显。安装工程涵盖了机电设备的安装、管道布置、电气线路的铺设等诸多领域, 直接影响到建筑物的功能性、可用性以及安全性。然而, 随着建设规模的扩大和工程项目的复杂化, 安装工程造价预算成为工程管理中的重要环节。对安装工程造价预结算审核工作的需求与日俱增, 正确有效地进行安装工程造价预结算审核, 不仅可以确保工程项目的经济成本控制, 也有助于提高工程质量和安全性, 推动工程建设行业的健康发展。因此, 深入研究安装工程造价预结算审核工作的相关问题, 提出有效的解决方案和策略, 具有重要的理论意义和实践价值。

### 1 安装工程造价预结算审核的意义

安装工程造价预结算审核的意义在于确保工程造价的准确性、合理性和透明度, 通过预结算审核, 可以全面审查工程量、单价和费用, 发现并纠正存在的错误、漏洞或者违规行为, 预结算审核还可以促进工程管理的规范化和制度化, 提高企业的竞争力和信誉度, 为企业可持续发展打下坚实基础。因此, 安装工程造价预结算审核在工程项目管理中具有不可替代的重要作用, 是保障工程质量和企业利益的重要环节。

### 2 安装工程造价预结算审核的主要内容

#### 2.1 工程量的审核

工程量的审核是安装工程造价预结算审核中至关重要的一环, 涉及对工程项目中各项工作量的准确核算和评估, 以确保工程预算的准确性和合理性。在进行工程量审核时, 要对项目的施工图纸、设计文件进行仔细审查, 对各项工程量的计算方法、定额套用和单位工程量的标准进行比对和确认, 以排除存在的误差或者遗漏<sup>[1]</sup>。还需要充分考虑工程项目的特殊要求和实际施工情况, 对工程量计算中存在的特殊情况进行合理处理, 确保审核的全面性和准确性。工程量审核还需要与现场实际施工情况相结合, 通过与施工单位和现场管理人员的沟通和协调, 了解施工进度、工程质量和材料消耗情况, 还需要对工程量计算中存在的常见问题进行重点关注, 如重复计算、漏项计算、单位工程量标准不符等, 加强审核的针对性和有效性。

#### 2.2 单价审核

单价审核涉及对工程项目中各项工程材料、人工和设备的单价进行审查和评估, 以确保其合理性和市场价值。在进行单价审核时, 需要对各项单价的来源进行梳理和核对, 确保其依据准确可靠, 包括对材料价格的市场调研、工人工资的行业标准和设备租赁费用的市场行情等进行比对和分析, 以确定单价的合理性和可行性。在单价审核

过程中,需要考虑到地区差异、市场波动和行业标准的变化,对单价进行适当调整和修正,还需要对单价的计算方法和核算标准进行仔细审查,排除存在的错误或者偏差,确保单价计算的准确性和可靠性。在工程项目实施过程中,单价会受到各种因素的影响而发生变化,因此需要及时跟踪和调整单价,还需要建立健全的单价管理制度和信息平台,对单价进行动态管理和监控,确保其始终保持合理、准确和可靠。

### 2.3 工程费用审核

工程费用审核涉及对工程项目中各项费用支出进行审核和管理,以确保其合规性和合理性,对费用支出的发生原因、依据和合理性进行审查,以确保其符合预算要求和合同约定。在进行工程费用审核时,要对各项费用支出的依据和凭证进行仔细核对,通过对这些凭证的审查,可以了解到费用支出的具体情况和合理性,还需要对费用支出的合规性进行审查,确保其符合相关法律法规和政策要求,避免发生违规行为和风险。除了对费用支出的审核外,还需要对工程费用的分配和结算进行核对和管理,包括对费用支出的分类和归集,确保其与工程项目的实际情况相符合,并对费用结算的过程进行监控和审查,还需要与相关部门和单位进行沟通和协调,解决存在的费用争议和纠纷,确保工程费用的结算顺利进行。

## 3 安装工程造价预结算审核的方法

### 3.1 全面预结算审核法

全面预结算审核法是一种系统、全面地审查工程造价预算的方法,涵盖了预算的各个方面,包括工程量的计算、单价的确定、费用的分析等,旨在确保每个环节的准确性和合理性。要对工程项目的设计图纸、技术文件等进行仔细审查,针对每个工程项目,需要对工程量进行严格核对,确保没有遗漏或重复计算,同时考虑到特殊情况 and 变化,进行合理调整。除了工程量外,全面预结算审核法还涉及单价的审核,包括对各项材料、人工和设备的单价进行比对和分析,确保其与市场行情和实际情况相符合。在确定单价时,需要充分考虑到地区差异、行业标准和市场波动,全面预结算审核法还包括对工程费用的分析和核对,确保各项费用的合规性和合理性,避免造成不必要的浪费和损失。

### 3.2 重点审核法

重点审核法的核心在于集中审核工程预算中存在的风险点和关键问题,以确保项目的顺利实施和成本控制。在使用重点审核法时,要对工程项目的特点和重点进行深入分析和理解,确定哪些环节存在较大风险或难点。一旦确定了重点审核的对象,接下来就需要对这些重点进行精准的审查和分析<sup>[2]</sup>。在工程量审核方面,可以重点关注工程量计算中的关键项目,确保其准确性和完整性;在单价审核方面,可以重点关注材料价格和人工费用的波动情况,确保其合理性和可行性;在费用审核方面,可以重点关注管理费用和间接费用的支出情况,确保其合规性和合理性。通过重点审核法,可以最大程度地减少审核工作的时间和

精力投入,同时又能够有效地发现和解决存在的问题和风险,适用于资源有限或时间紧迫的情况下,可以将审核的重点放在最需要关注的地方,提高审核的效率和准确性,还可以帮助项目管理者更好地理解 and 掌握工程项目的关键环节,为项目的顺利实施提供有力支持。

### 3.3 对比预结算审核法

对比预结算审核法是一种通过与历史数据、同行业数据或其他可比数据进行对比和分析的方法,以发现异常情况和问题,从而进行审核和调整。在使用对比预结算审核法时,要收集和整理相关的历史数据或同行业数据,包括工程量、单价和费用等方面的信息,将这些数据与当前工程项目的预算数据进行比对和分析,以确定是否存在异常情况和偏差。在进行对比预结算审核时,可以从多个角度进行比较。例如,在工程量审核方面,可以将当前工程项目的工程量数据与历史项目或同类项目的工程量数据进行对比,以了解当前工程项目的工程量是否符合行业标准或历史数据的水平。在单价审核方面,可以将当前工程项目的单价数据与市场行情或同行业平均水平进行比较,以确定单价是否合理和可行;在费用审核方面,可以将当前工程项目的费用支出与同类项目或行业平均水平进行对比,以确定费用支出是否符合预期和合理。

## 4 安装工程造价预结算审核存在的问题

### 4.1 工程量计算及定额套用不合理

在安装工程造价预结算审核中,存在错误、遗漏或重复计算,定额套用得不合理也是一个问题,导致预算无法充分考虑到工程项目的特殊要求,从而造成预算偏差。这种情况下,会导致工程项目的成本估算不准确,进而影响到项目的经济效益和顺利实施。

### 4.2 工程安装过程中施工现场管控不力

工程安装过程中施工现场管控,材料的浪费、人力资源的浪费以及施工进度的延误,导致施工现场的秩序混乱、安全隐患增加,进而影响到工程造价的控制。例如,缺乏有效的施工计划和进度监控,导致资源分配不当、施工质量下降,增加了工程造价的支出。此外,施工现场管理不善还导致工程材料被损坏或丢失,人员效率低下,进一步增加了工程成本,降低了工程项目的经济效益。

### 4.3 审核凭证不足或失真

审核凭证不足或失真包括缺少重要的发票、合同或支付凭证等文件,使得审核工作无法顺利进行。审核凭证的不足导致无法对费用支出进行准确核对,如果审核凭证存在失真的情况,如虚假发票、篡改合同等,会导致审核工作的不可靠,增加了对审核人员的工作量和复杂度,降低了审核的有效性和可信度。因此,审核凭证不足或失真的情况导致工程项目的预算和费用支出无法得到有效控制,增加了项目的风险和不确定性。

### 4.4 高估冒算现象普遍

在安装工程造价预结算审核中,高估冒算现象指的是在

工程预算中故意夸大工程量或者价格,以获取不正当利益的行为。高估冒算表现为夸大材料消耗量、虚报工时、哄抬价格等手段,致使预算中的费用支出过高或者不合理,导致工程项目的成本被严重高估,进而影响了项目的经济效益和质量安全。高估冒算对项目造成严重的财务损失,同时也会降低工程项目的竞争力和市场信誉,严重影响行业的健康发展。

## 5 提升安装工程造价预结算审核工作质量的有效策略

### 5.1 加强审核前的准备工作

在进行预结算审核前,必须进行充分的准备工作,以确保审核的准确性和全面性。需要收集并整理与工程项目相关的所有资料 and 文件,包括设计图纸、技术规范、合同协议、材料清单等。对于审查的范围和目标,通过仔细分析工程项目的实际情况和审核的重点,确定需要审核的关键环节和重要指标,有助于审核人员在审核过程中有针对性地进行工作,确保审核的深入和有效。为了加强审核前的准备工作,还需要组织并培训审核人员,提高其专业素养和审核技能,包括对审核流程、审核标准和相关法律法规的培训,可以使审核人员熟悉审核工作的流程和要求,增强其审核能力和效率。与相关部门和单位进行充分的沟通和协调,明确各方的责任和任务,确保审核工作的顺利进行和有效完成,有助于提高工作效率,减少审核过程中的误解和偏差,从而提升审核工作的质量和效果。

### 5.2 明确预结算的审核范围

在进行预结算审核时,必须明确确定审核的范围和目标,以便有效地开展审核工作。需要对工程项目的各个方面进行全面分析,确定预结算审核的具体内容和重点,包括对工程量、单价、费用等各项指标的审核,确保每个环节的准确性和合理性。在明确预结算的审核范围时,需要考虑工程项目的特点和要求,以及审核的重点和重点环节<sup>[3]</sup>。例如,对于工程量的审核,需要重点关注关键项目和关键材料,确保其准确性和完整性;对于单价的审核,需要重点关注材料价格和人工费用的合理性和可行性;对于费用的审核,需要重点关注各项费用支出的合规性和合理性,避免浪费和冒算等问题。除了明确审核的内容和重点外,还需要确定审核的标准和标准,以便进行评估和比较,包括确定审核的依据和参考对象,例如行业标准、法律法规、历史数据等,确保审核工作具有客观性和科学性。

### 5.3 选择合适的造价预结算审核方法

在进行审核工作之前,需要根据工程项目的特点和需求,以及审核的目标和要求,选择适合的审核方法。全面预结算审核法是一种系统、全面地审查工程造价预算的方法,涵盖了预算的各个方面,包括工程量、单价、费用等各项指标的审核,以确保每个环节的准确性和合理性。重点审核法主要集中在工程项目存在的风险点和关键问题上,通过精准分析和审查,发现并解决存在的问题,确保项目的顺利实施,

适用于资源有限或时间紧迫的情况,可以将审核的重点放在最需要关注的地方,提高审核的效率和准确性。对比预结算审核法是一种通过与历史数据、同行业数据或其他可比数据进行对比和分析的方法,以发现异常情况和潜在问题,从而进行审核和调整,可以快速发现异常情况和潜在问题,为审核人员提供重要参考,帮助他们做出合理的审核决策。

### 5.4 严格核对各种签证信息

在进行预结算审核时,必须对这些签证信息进行严格的核对和验证,确保其真实性、准确性和完整性。需要核对签证信息的真实性,包括核实发票的开具单位和合同的签署单位是否合法有效,通过与相关单位和部门进行确认,可以确保签证信息的真实性和合法性,减少审核工作中的误判和偏差。需要核对签证信息的准确性,包括核对发票上的材料数量、单价和金额是否与合同一致,以及支付凭证上的支出金额和收款方是否符合合同约定等。需要核对签证信息的完整性,包括确保发票、合同和支付凭证等签证信息的完整性和一致性,避免遗漏或缺失关键信息,影响到审核工作的顺利进行和结果的准确性。

### 5.5 提升审核人员的专业素养

审核人员需要具备深厚的专业知识和技能,以应对复杂多变的工程项目情况,确保审核工作的准确性和有效性。审核人员需要熟悉工程项目的相关技术和工艺,了解工程量计算、单价核算、费用预算等方面的基本原理和方法。审核人员需要能够准确把握工程项目的关键环节和重点问题,识别存在的风险和隐患,及时采取有效的措施进行调整和解决。审核人员需要与项目相关各方进行有效的沟通和协调,了解各方的需求和要求,协调各方的利益关系,推动审核工作的顺利进行。

## 6 结束语

在安装工程造价预结算审核中,通过加强审核前的准备工作、明确审核范围、选择合适的审核方法、严格核对签证信息以及提升审核人员的专业素养等措施,可以有效地提高审核工作的质量和效率,确保工程项目的顺利实施和成功完成。然而,我们也要认识到,安装工程造价预结算审核工作是一个复杂而细致的过程,需要不断地改进和完善。只有不断地积累经验、提升水平,才能更好地应对各种挑战和困难,为工程项目的发展和建设做出更大的贡献。

### [参考文献]

- [1]李淑坚.关于房建安装工程造价中的预结算审核探讨[J].建筑与预算,2023(10):25-27.
  - [2]洪雅珠.水岸如意里项目中建筑设计和成本的合理性[J].中国建筑金属结构,2023,22(11):137-139.
- 作者简介:范娟(1989.12—),毕业院校:电子科技大学,所学专业:电力工程及其自动化,当前就职单位:中冠工程管理咨询有限公司,职务:造价工程师,职称级别:中级工程师。

# 征 稿

《Architecture Engineering and Management》即《建筑工程与管理》期刊由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办, ISSN: 2661-4413。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。期刊是一个开放获取刊, 致力于出版建筑领域的高质量学术论文。同时为建筑工程技术人员和专业人士提供一个交流和信息交换平台, 文章被万方数据库等权威数据库收录。

《建筑工程与管理》秉承科学精神, 以促进学术交流、科技进步, 提高工程建设水平为宗旨, 为推动建筑设计、建筑材料、建筑技术、城市规划、市政园林等领域的科研、设计、施工方面的最新研究成果与工程实践总结服务。

《建筑工程与管理》期刊的主要栏目有:

建筑设计、建筑工程、施工技术、材料科学、工程管理、市政园林、机电机械、城乡规划、石油化工、勘察测绘、节能环保、预算造价等。

鼓励建筑界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

111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,  
Singapore 179098

官方网站

[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)

