



www.viserdata.com

工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

维普数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊

2023 10

第6卷 总第56期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



工程建设

Engineering Construction

2023年·第6卷·第10期(总第56期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2630-5283 (online)

2717-5375 (print)

发行周期: 月刊

收录时间: 10月

数据库收录: 维普数据库

RCCSE中国权威学术期刊

期刊网址: www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱: viser-tech@outlook.com

地 址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 吴 萌

责任编辑: 张健美

学术编委: 严心军 王志甲 王建立

程俊儒 高 昱 初士俊

张高德 刘庆功 张 宽

张迪军 李江宇 史宗亮

高增吉 李占民 李晋阳

魏 刚 肖 泳

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

印 制: 北京建宏印刷有限公司

定 价: SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

工程管理

全过程的视角下土木工程质量管理体系的设计与优化..

..... 翟艳虹 1

试论土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法..

..... 傅衍钧 4

浅谈土木工程施工质量与安全管理措施..... 董莉莉 7

论市政工程施工和验收过程的管理环节细则.. 潘锡坤 10

道路桥梁施工中软土地基施工技术处理措施.. 肖 琳 13

施工组织设计在土建施工管理中的应用..... 袁先慧 16

试析建筑工程施工质量管理及安全控制的有效措施....

..... 张 莉 19

市政工程建设管理存在的问题及对策研究.... 李 瑞 22

BIM 技术在土木工程施工管理中的应用研究 .. 姚佳鸿 25

建筑工程

BIM 技术在土木工程施工中的应用

郭 佳 28

建设项目中检验检测技术的应用..... 魏 偲 31

地基基础检测中的常见问题及解决对策..... 马晓明 34

建筑工程造价关键影响因素及控制措施研究.....

..... 戴宇潇 37

建筑工程施工单位投标报价应注意的策略与技巧.....

..... 马晓芸 41

高层建筑土木工程质量问题及优化措施.....

..... 蒙春华 44

(70+120+120+70) m 大跨连续刚构桥施工监控

..... 王 磊 47

建筑工程造价审核策略探析..... 刘雯莉 52

建筑工程项目全过程造价控制分析探讨..... 甘贵龙 55

框架剪力墙结构施工技术在建筑工程中的应用分析....

..... 党承祥 58

电梯制动失效原因分析及预防措施..... 张俊杰 61

市政工程

浅谈城市轨道交通工程质量安全监督工作路径.....

..... 潘玮璠 64

路桥施工中预应力技术的应用分析..... 张仁全 67

市政公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施.....	赵 波 70
市政道路桥梁施工技术病害防治分析.....	钮小洲 73
市政工程沥青路面施工技术的探究.....	郝健琦 76
市政公用工程施工质量控制及相关问题研究 ...	王 荣 79
道桥施工中沥青摊铺道桥工程技术应用分析的应用....	王海燕 82
城市轨道交通工程建设施工的风险识别.....	沈凯伦 85

机械工程

船舶轮机工程在检验中常见问题及对策探析.....	李孝敏 88
水利工程中无损检测技术应用研究——以为淮河干流董峰湖进退洪闸施工（II标段）为例.....	魏东风 91
浅析机电自动化在工程机械制造中的应用.....	冷 帅 任 浩 徐 坤 95

石油化工

立井施工瓦斯抽采技术及钻机稳固与安全....	孙治中 98
------------------------	--------

矿业工程

煤矿机电一体化技术的应用及管理研究.....	吴振宇 101
煤化工安全生产管理浅析.....	刘向涛 刘家明 黄 培 104
煤矿电气工程自动化中智能技术的应用研究.....	杜伟东 107
采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究.....	丁 鼎 110
浅谈煤矿智能化开采及智慧化矿山的建设... 李 翀 113	
煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究.....	程 事 116

冶金工程

冶金行业化验室的质量管控工作的几点思考.....	胡志俊 穆世文 李燕宾 119
现代化带钢质量检验技术.....	郭永朝 霍江伟 张晓辉 122
冶金生产中的检测应用技术研究.....	陈 锋 王 星 毛庆川 125

勘察测绘

无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨.....	
---------------------------	--

.....	张文超 128
无人机测绘在工程测绘领域中的应用.....	张智勇 131
测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究... 胡润勋 134	
测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究.....	刘贵宇 137

施工技术

公路桥梁墩柱盖梁施工技术要点.....	从叶涛 140
超大深基坑工程选型与施工技术研究——以合景泰富嘉兴高铁新城项目综合体项目为例.....	彭建军 143
电气工程中强电设计与施工技术分析.....	陆 莎 147
电力工程 10kV 配电线路的施工技术探究....	王亦俊 150
浅析提高港口航道施工技术的意义及疏浚工程施工....	徐海峰 154
文保建筑平移施工工艺——以上海张园为例.....	张 弛 章 谊 朱伟敏 157
论道路桥梁施工中防水施工技术的应用分析.....	柴 恒 163
装配式建筑施工技术管理研究.....	浦慧拯 166
浅谈现代高层建筑幕墙施工技术关键.....	李增民 169
建筑施工临近架空高压线钻孔灌注桩施工方法.....	刘 律 172
探讨深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略.....	殷永生 177
土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术探究.....	刘 东 180
公路交通工程安全施工技术的分析与研究... 张庚泉 183	
论软土路基处理技术在高速公路施工中的应用分析....	惠 衡 186

建筑设计

市政排水管道设计与技术探讨.....	李宝华 189
BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究	赵 萍 192

节能环保

中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用.....	黄 培 195
热电联产企业化学水处理系统节能优化措施研究.....	胡 谦 198

全过程的视角下土木工程质量管理体系的设计与优化

翟艳虹

内蒙古广厦建安工程有限责任公司, 内蒙古 包头 014010

[摘要] 建筑工程项目的质量关系到广大群众的生命健康和财产安全。随着大众对人居环境要求的不断提升, 公众不仅关心房屋建筑内部结构的艺术性和美观性, 同时也非常重视建筑工程项目整体的建设质量。随着我国经济水平的不断提升以及社会的进步和发展, 大众的房屋改善需求不断发生改变。国内房地产市场的迅速发展在促进我国建筑行业进步的同时, 也加剧了建筑工程质量管理问题。如果不重视建筑工程质量管理工作, 不仅会为国家财产带来损失, 同时也会严重影响居民的生命和财产安全。由此可见做好建筑工程质量管理工作, 对促进社会和谐发展具有非常重要的意义和作用。

[关键词] 全过程视角; 土木工程; 质量管理体系; 设计与优化

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9685

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Design and Optimization of Civil Engineering Quality Management System from a Whole Process Perspective

ZHAI Yanhong

Inner Mongolia Guangsha Jian'an Engineering Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014010, China

Abstract: The quality of construction projects is closely related to the life, health, and property safety of the general public. With the continuous improvement of the public's requirements for the living environment, the public not only cares about the artistic and aesthetic aspects of the internal structure of buildings, but also attaches great importance to the overall construction quality of construction projects. With the continuous improvement of Chinese economic level and the progress and development of society, the public's demand for housing improvement is constantly changing. The rapid development of the domestic real estate market not only promotes the progress of Chinese construction industry, but also exacerbates the quality management problems of construction projects. If we do not attach importance to the quality management of construction projects, it will not only cause losses to national property, but also seriously affect the safety of residents' lives and property. It can be seen that doing a good job in quality management of construction projects is of great significance and role in promoting harmonious social development.

Keywords: whole process perspective; civil engineering; quality management system; design and optimization

1 影响建筑工程质量管理的相关因素

1.1 人为因素

针对建筑工程项目进行质量管理的过程中, 人的因素非常关键。建筑工程项目的建设主体是人, 所以人为因素贯穿建筑工程建设始终。影响建筑工程质量管理的人为因素, 主要有包括施工工人、施工管理人员以及相关部门领导等等。在建筑工程项目管理过程中, 各类机械设备的使用以及材料的采购, 施工方案的制定都和人的主观意识息息相关。因此, 只有充分控制建筑工程管理过程中的人为因素影响, 才能有效提升建筑工程项目的整体质量, 最大限度发挥人为影响的正向价值。

1.2 环境因素的影响

在建筑工程项目施工过程中, 环境因素也非常关键。建筑工程项目通常处于户外, 容易受到自然条件的限制。如果建筑工程施工过程中遭遇沙尘暴, 强降水等极端剧烈天气, 必然会对工程项目建设质量和施工周期产生影响。举例来说, 部分建筑工程项目施工过程中遭遇极端天气后, 施工单位不得不停工, 如果停工周期过长, 很多施工单位

会为了追赶工期而降低施工质量, 进而严重影响建筑工程项目主体施工质量。

1.3 材料因素的影响

结合大量的建筑工程施工案例可知, 施工物料的质量直接决定了建筑工程项目的优劣。基于此, 施工单位的管理人员在采购建筑工程项目物料的过程中, 一定要保证施工物料的质量。同时在施工物料的使用过程中, 严禁出现偷工减料的现象。如果建筑物料的质量不达标, 即便应用再先进的施工技术也难以发挥其价值和作用。因此在建筑工程项目管理中, 要分别从施工物料的采购环节、进场环节以及物料的质量检验环节入手, 保证施工物料质量, 以此来确保建筑工程项目整体施工质量。

1.4 工艺因素的影响

施工工艺作为建筑工程项目中非常关键的一项因素, 在实际的建筑工程施工过程中, 经常会遇到各式各样的问题, 常见的问题包括地形地质条件复杂, 周边管线等等。因此要求施工单位的技术人员要结合现场实际情况, 采用科学的手段提升工程质量, 因地制宜做好施工方案设计工

作, 对传统施工工艺进行优化和创新。

2 建筑工程质量管理中存在的问题

2.1 管理制度不健全

尽管各建筑企业都制定了相应的工程质量管理制, 但管理制度仍不够全面, 无法充分发挥其在保障建筑工程质量方面的重要作用。首先, 近年来建筑行业的施工规模、施工材料、施工技术以及建筑结构等都发生了显著的变化, 而建筑工程管理制度的内容较为笼统, 不够细化, 未能涵盖工程建设的各个方面, 实用性不足。其次, 建筑工程质量管理制中对建筑施工标准的规定不够明确, 由于没有完善的施工标准或规范来指导建筑施工, 不同承包商所遵守的标准不同, 最终导致不同部位的建筑质量也存在一定差异。最后, 当前建筑工程质量管理制中的监督机制不够完善, 建筑企业未能对施工人员或者各承包商的施工行为进行全方位的监督, 从而滋生了众多违法违规行为, 如承包商偷工减料或者将不合格的材料用于施工, 使建筑工程出现严重的质量问题。

2.2 技术手段落后

科学技术的迅猛发展为各行各业的生产建设增添了新的动力, 建筑行业也不例外, 例如 BIM 技术的应用为建筑工程设计、进度管理等工作的开展提供了极大便利。现阶段, 各类信息技术、监控设备能够有效辅助建筑工程质量管理工作的开展, 例如, 管理人员可以利用监控设备随时随地观察施工现场的具体情况, 指导相关工作的开展, 及时发现施工中存在的漏洞并采取相应解决措施。然而, 部分建筑企业为节约成本, 在质量管理工作中的投入较少, 导致施工现场的设备较少, 未能覆盖所有施工角落。同时, 相关管理人员技术水平较低, 无法将先进的技术应用于质量管理工作中。

2.3 管理人员综合素质有待提升

建筑企业为了节约成本, 所聘用的管理人员经验不够丰富, 专业能力较差, 且普遍没有经过系统培训或短期集中轮训, 难以满足新时代建筑工程质量安全管理的需求。目前, 绝大多数建筑工程质量管理人员的管理重点仍停留在传统的施工操作层面上, 缺乏必要的法律知识、规范标准意识、信息化应用能力和管理创新能力。在这种情况下, 管理人员无法及时发现施工过程中存在的质量问题并制定有针对性的解决措施, 从而导致建筑工程存在较多的质量隐患。

3 全过程视角下土木工程质量管理的流程体系设计

3.1 着眼源头控制, 严管项目设计

在可持续发展背景下, 土木工程项目设计既要追求安全性与经济性, 也要着眼于绿色施工, 尽量减少项目设计对生态环境的消极影响。基于此, 土木工程项目设计人员应不断夯实自身理论, 积极学习行业领域的前沿知识, 使

自身设计思维以及设计能力能符合国家标准要求且顺应领域发展潮流。土木工程的复杂性决定项目过程容易受不确定因素影响, 导致施工过程无法按照原始设计推进, 因此土木工程质量管应应将施工反馈与项目设计相结合, 在出现施工问题或难题时, 及时与设计人员保持联系, 通过设计调整优化施工过程, 保证项目施工的科学性与合理性, 以减少意外事故的发生。

3.2 遵循法规政策, 规范招标管理

第一, 国家住房和城乡建设部、各地区建设行政主管部门以及各级招投标办事机构应共同构建行之有效的分级管理体系, 各单位按照法定程序行使管理职权, 通过引入不存在利益牵连的第三方单位参与评标, 有效监督管理招投标过程, 坚决打击土木工程招投标过程中的指定中标单位、串标、陪标以及转包工程等不良现象, 打破地域行业保护, 防止滋生招投标腐败, 着力构建充分竞争以及公平有序的市场环境。第二, 切实规范工程评标方法。土木工程招标评价关注价格无可厚非, 但不能以最低报价作为中标的唯一标准。评标过程应结合工程报价, 全面关注工程质量、工艺技术以及安全水平等内容, 综合考量竞标单位的资质与实力, 从而为后续工程建设提供质量保证。

3.3 提升控制力度, 落实施工管理

在这一方面, 除做好最基本的人员、材料以及设备管理工作外, 重点要在管理制度建设和管理流程优化方面下功夫。土木工程施工阶段, 应明确界定管理人员、技术人员以及施工人员的责任与义务, 以制度形式确立各岗位的具体职能和作业规范, 同时对应建立施工奖惩制度, 通过定期且公开的考核方式对各施工队伍进行施工评价。对严格遵守施工管理制度、严把施工质量标准的队伍及人员通过物质奖励予以肯定表扬; 对违反施工管理规定、施工安全工作不到位以及工程质量不足的队伍及人员给予通报批评、适度罚款等处罚。让施工质量管理与相关参与人员的切身利益直接挂钩, 从而推动施工管理制度责任到人、落地有效。此外, 作为土木工程质量管“直接窗口”的现场管理反映工程质量管理整体水平, 应成为土木工程质量管的重点。

3.4 强化质量监测, 注重竣工验收

在建筑施工后期技术管理当中要落实施工基础管理, 每一项工作相关专业技术人员做好建设项目的审查。结合项目重点做好技术鉴定, 存在技术问题必须及时地解决, 防止出现严重的安全隐患。然后, 做好工程技术材料的收集保管, 实施施工过程的全方位记录, 严格管控施工技术材料。完成这项工作之后, 在竣工阶段施工技术管理当中, 要把检验和评定作为重要的方向, 这也是施工完成之后组织工程验收、评定工程质量检验的重要方面。合理地进行检验和评定, 借助优质的手段和方法, 将施工完成的各个项目认真地开展质量审核, 结合测量的结果以及规定的质

量标准全方位对比,能针对建筑工程的最终产品做出有效判定。

所以,质量检查过程中应该从以下方面入手:第一,做好度量工作,这主要是通过计算手段开展全方位的测量和测试。第二,进行比较。结合度量的最终结果,与标准质量开展全方位的对比,观察两者之间的关系。第三,进行全方位的判断。按照对比结果,评判产品是否符合质量标准 and 规格。第四,开展处理。主要是针对被检查的工程进行验收,决定是否可以进行下一步工作,是否需要制定一些补救举措。

4 全过程视角下土木工程质量管理的支撑体系优化

4.1 提升对施工质量控制重视程度

首先,保证建设项目主体结构的质量。建设项目主体结构的质量直接关系到每个施工人员的安全,同时也是提升整个项目质量的重要衡量指标,需要质量控制管理人员引起重视;其次,做好材料质量控制。质量控制管理人员需要对建筑施工中的材料使用进行严格把关,通过成立专门的检查小组,检验材料是否符合标准,按照标准对所有的施工材料进行筛选并定期测试,避免给工程施工带来安全隐患;再次,提升施工设计质量。设计人员在设计开始之前,可以进行实地勘察,结合所需建造项目地点的水文、土质,气候等因素进行综合考察,应用当前使用较好的智能建造技术设计出符合和适应的设计方案,并不断对其进行优化,由监理单位、设计单位以及施工单位综合考察之后再行施工;最后,加强施工人员的综合素养。施工单位应当注重施工人员的培训工作,采取相应的培训措施,强化各方面的专业知识与技能的学习,帮助他们树立正确的质量管理观念,为施工提供安全保障。

4.2 建立健全完善的质量管理体系

一是,实践中需结合项目具体情况,对质量管理实施目标予以有效明确。施工前期,应结合工程建设场地周边环境及基础条件等,对项目内容实施深入调查及研究,便于将质量管理具体实施目标确定下来,让各部门及人员均依照着该目标来执行具体的管理工作;二是,质量管理完善化责任制度需确立起来。同时,各工种之间做好协调,并对工序进行有效的衔接,现场负责人员具体进行管控,确保各部门及人员均能各司其职,使质量管理实践工作有序、规范地落实下去,某责任区域若有质量通病产生,则可及时追责和妥当处理,对全员自身行为可起到一定约束作用,防止人为疏忽所致质量通病产生,为建筑项目工程总体质量提供保障;三是,重视施工质量的严格审核。建筑项目施工单位务必积极确立施工质量现场审核小组,积极识别、分析及处理各施工节点所潜在的质量缺陷问题,以确保各种质量缺陷、通病可被及时发现和妥当处理。

4.3 健全施工管理制度,完善质量保证体系

建筑工程在实际施工工作开展的过程中,想要保证每一个施工环节都拥有着高质量的结果,就需要健全管理的制度,利用相应的制度约束工作开展的具体情况和流程。制度的约束可以保证建筑工程质量在管理工作中,发挥出真正的积极性作用和影响,所以也需要加大工程管理中质量管理的力度,确保整个项目重要的工序以及重要的部位,同时,也要求全体的员工都能够针对施工的质量,提出自己的意见和想法,找到施工中存在的漏洞,并且把解决的对策写入到管理工作的制度之中,这样才能够使管理的制度内容变得更加地健全。

4.4 制定合理的建筑计划

在制定施工方案之前,必须对项目所涉及的各个方面有一个全面的认识,清楚地认识到各项目之间的差别和联系,并严格地按计划进行施工。做好前期的实地勘察和规划,确定选定的工艺和装备,制定科学合理的施工进度,并在每个重要节点上明确具体的施工措施,在建筑工程设计完成后,一定要经过有关部门的审查后,才能进行下一步施工。在施工开始之前,要对施工图纸进行审查,如果有问题及时上报,这样能够预防工程建设中发生重大问题。对工程方案中不清楚的地方,应该及时与设计部门进行沟通。

5 结论

建筑工程项目质量得以保证,这是让企业经济效益得以完善的关键,也能够在积累经验的情况下促使工程施工进度有序落实。建筑施工技术管理当中必须要设定合理的管理体系,认真贯彻执行的过程中做好施工管理工作经验的总结,充分调动每一个工作人员的积极性。在良好的施工技术管理之下,为促使建筑工程质量发展和提高做出更多的准备。总之,建筑工程施工当中必须要将施工技术管理工作逐步强化,为全方位地提高建筑工程质量带来更多的准备。

【参考文献】

- [1]肖井东.建筑工程质量管理体系的构建[J].工业建筑,2022,52(5):247.
 - [2]李春玲.建筑工程质量监督管理问题及对策分析[J].住宅与房地产,2022(13):167-169.
 - [3]曹利军.建筑工程质量通病及工程质量管理措施分析[J].工程建设与设计,2022(8):226-228.
 - [4]张贤.建筑工程质量管理中存在的问题及应对策略[J].工程技术研究,2022,7(5):153-155.
 - [5]程相禹.建筑工程质量监督管理体系构建分析[J].全面腐蚀控制,2022,36(2):91-93.
- 作者简介:翟艳虹(1981.8—),毕业院校:长春工程学院,所学专业:土木工程,当前就单位:内蒙古广厦建安工程有限责任公司,职务:市场部员工,职称级别:中级。

试论土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法

傅衍钧

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在建筑工程施工中, 如果不对施工质量加以管理与控制, 很可能会产生各种各样的问题, 从而影响到建筑工程的安全施工。为了避免施工安全事故的发生, 必须加强工程质量管理, 严格控制施工场地。在当前的经济形势下, 建筑企业要想在日益激烈的市场竞争中占有一席之地, 就必须将保证工程建设质量作为首要任务。文中在对建筑工程施工质量管理的意义、影响建筑工程施工质量的因素进行简要概述的基础上, 分析了建筑工程施工质量管理存在的问题, 最后重点对建筑工程施工质量管理的优化对策进行了深入探究。

[关键词]土木工程; 施工质量管理; 缺陷; 改进方法

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9680

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Trial Discussion on the Defects and Improvement Methods in the Quality Management of Civil Engineering Construction

FU Yanjun

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning 530000, Guangxi

Abstract: In construction projects, if construction quality is not managed and controlled, various problems may arise, which can affect the safety of construction projects. In order to avoid construction safety accidents, it is necessary to strengthen engineering quality management and strictly control the construction site. In the current economic situation, if construction enterprises want to occupy a position in the increasingly fierce market competition, they must prioritize ensuring the quality of engineering construction. On the basis of a brief overview of the significance of construction quality management and the factors that affect construction quality, the article analyzes the problems in construction quality management, and finally focuses on exploring the optimization strategies for construction quality management.

Keywords: civil engineering; construction quality management; defects; improvement methods

1 建筑工程施工现场质量管理的重要性

1.1 保证工程的质量

通过质量管理, 可以确保施工过程中符合相关标准和规范, 避免因施工缺陷和质量问题引起的事故和质量问题, 还可以促使施工单位严格遵守施工标准和规范, 加强监督和检查, 从而提高工程质量和安全性。建筑工程施工过程中采取合理的质量管理措施可以及时发现和纠正施工中存在的问题和缺陷, 减少因施工质量问题导致的返工和修复成本。工程质量是评估工程投资价值和市场竞争力的关键因素之一。通过质量管理, 可以提高工程质量和安全性, 增强投资者对工程的信心和认可度。

1.2 提高工程企业的市场竞争力

通过实施有效的质量管理, 工程企业可以提高工程质量和安全性, 减少事故和质量问题的发生, 从而增强企业的信誉度。质量管理可以确保工程质量符合客户要求和标准, 增加客户的满意度和口碑, 促进企业的市场口碑和品牌形象。工程企业可以通过实施质量管理, 提供更好的工程质量和售后服务, 提高客户忠诚度, 从而增加市场份额和市场竞争能力。此外, 建筑工程现场施工中的质量管理措施还可以优化工程管理流程, 减少人力、物力和时间的浪费,

提高企业的效率和生产力, 增加企业的盈利能力。

1.3 全方位保证施工安全

通过质量管理, 可以建立健全的安全管理体系, 确保施工过程中符合安全标准和规范, 减少事故和伤亡的发生。施工管理人员可通过采取质量管理措施, 加强对施工人员的培训和教育, 提高施工人员的安全意识和安全技能, 提高施工现场的安全水平。质量管理可以加强对施工现场的安全监管和检查, 及时发现和纠正施工过程中存在的安全问题, 防止安全隐患的发生, 还可以规范施工流程, 减少因安全问题导致的停工和延误, 提高施工效率和生产力。

2 影响建筑工程施工质量的因素

2.1 材料因素

原材料是保证施工质量的先决条件和重要基础。如果原材料在施工过程中发生了质量问题, 或者由于不严格的质量检查, 致使不合格的材料流入工地, 都会对施工质量造成很大的影响。同时, 由于原材料存在质量问题, 会使建筑工程在施工中出现明显的安全风险。可以说, 在施工过程中, 原材料的管理是影响施工质量的关键, 不仅要根据具体的施工过程和现场的具体情况对原材料进行严格把控, 同时还要对原材料在采购、运输、入场、存储等各

个环节加强监督与管理。

2.2 技术因素

施工技术对工程质量、工程效益有很大的影响。根据项目要求的不同,应采用相应的施工技术。施工技术的好坏,往往会直接影响到施工方案的确定。在确定施工技术前,要做好技术调查,全面地分析不同施工技术的优缺点,并对其适用范围进行分析。在综合考虑多种因素对工程的影响的前提下,确定最终的施工技术。然而,许多企业在选择施工技术时,往往不注重前期的调研与分析,致使施工技术的运用不但不能改善工程质量,甚至还会影响到企业的经济效益。从这一角度来讲,加强对施工技术的管理与优化,对建筑企业的发展具有重大意义。

2.3 组织因素

除了以上两个因素之外,施工组织也是一个很大的影响因素。建筑工程项目的组织过程非常复杂,从招标、图纸审核、方案审核、设计、施工、验收、质量保修等各个环节都是项目组织的重要环节。通过合理的组织和管理,既可以保证建筑工程顺利进行,还能使施工过程中的质量和安全问题得到有效解决。如果没有对建筑工程进行有效的组织和管理,那么,工程的实际建设内容就会与计划的内容产生一定的偏差,从而影响到施工的质量和安

3 质量管理的主要问题

3.1 人员质量意识不强

人的意识决定了行为,所以,工作人员的质量意识直接关系到施工现场质量管理与控制。从部分施工单位的实际情况来看,工作人员意识不强是一项非常严重的问题,主要体现在两个方面:一是管理人员的思想意识不强,在施工过程中为了追求施工进度和经济效益,忽视了质量管理与控制工作,一些工作要求流于形式,不能有效地落实。二是现场施工作业人员由于综合素质普遍较低,在施工过程中不能认识到质量管理与控制的重要意义,因此,仅凭个人经验开展施工作业,进而引发许多质量问题。

3.2 质量控制体系不完善

质量管理体系关系到各项质量管理与控制工作的开展,质量管理控制体系不仅明确建筑工程施工各环节的质量标准,更是给质量管理人员提供了支持,所以,施工单位应建立科学、完善的质量控制体系。但是,从目前情况来看,一些施工单位在这方面还存在一定的问题,主要体现在:第一,质量控制体系不完善,在制定过程中没有结合有关的标准规范和自身的实际情况,导致失去实用性。第二,质量管理体系完善,但不适用。在国家不断发展过程中,根据社会形势、技术发展,会对质量控制相关标准规范进行修订。但是,施工单位并没有根据标准和规范的变化对自身质量控制体系进行修订,导致其缺乏时效性和实用性。第三,有着完善的质量控制体系,但未执行,使体系制度流于形式,工作人员无法有效开展质量管理与控制工作。

3.3 不重视材料和设备管理

建筑工程施工原材料和设备直接关系到各施工环节的质量。对于材料来说,如果没有做好选用和质量检验,就会导致不符合施工要求的材料被使用在建筑工程中,而造成建筑结构基础质量问题,威胁着施工单位和业主单位。对于机械设备来说,肩负着实现各项工艺技术的重任,所以,必须保证稳定的性能。但是,一些施工单位因忽视机械设备的保养和维护,导致其长期带病作业,出现误差,进而造成质量问题。同时,机械设备的缺陷还会引发安全生产事故,给现场作业人员的人身安全造成伤害。

3.4 施工队伍的专业性不足

作为施工的主体,施工人员的水平关系到工程建设质量。一支专业的施工队伍,除了能够确保工程建设质量之外,还能确保施工进度,确保工程在规定时间内完成建设。但是很多施工企业会选用中小型施工队伍,队伍的管理者的决策及管理能力较弱,使得施工中容易产生质量问题。除此之外,施工队伍中很多施工人员都是农民工,在作业前缺乏系统的培训,质量及安全意识较弱,在作业中存在违反规定及安全防护制度的情况,不仅会提升安全风险,还会影响到工程建设质量。

3.5 施工设备管理不足

主要体现在:第一,一些操作人员的专业性有限,无法规范、准确地操作器械设备,限制了器械设备作用的发挥。第二,维修保养工作存在不足。一些使用者及管理者对于器械设备缺乏充足的了解,导致日常养护工作落实不到位,给器械使用期限带去了消极影响。设备长时间高负荷运作,缺乏及时养护,导致设备出现故障问题。

4 土木工程施工质量控制的应对措施

4.1 构建完善的土木工程施工质量管理体系

施工企业需要构建一体化的施工质量管理体系,标准化施工可以显著提升建筑施工效率,及时采取处理对策,把安全隐患降至最低。必须针对工程建设项目中的每一个环节,确保施工图纸和施工现场的工况保持一致,同时针对建筑施工中的细小环节,在工程质量管理制度上也必须加以完善。而在人员的配置方面,需要根据施工人员的专业素质和实践技能,将其配备到可以发挥自身特长的岗位上,促使职工对该岗位的施工技术要求具有明确的认知,进一步提升施工质量。

4.2 加强图纸设计和掌握

施工图纸的设计作为开展土木工程建设施工的根本依据,其设计质量对整个建筑施工的效果具有决定性影响,所以施工企业在施工前,需要聘请具备丰富经验的设计师,对设计图纸进行科学设计。图纸设计完成后,需要比照实际的施工环境进行对比分析,假如存在错误或是不符合实际施工流程的细节信息,需要及时和甲方人员进行交流,保证信息的准确性,从而保证图纸的工程质量,才能保证

项目在实际施工流程上的快速完成。另外,从业人员要切实做好对施工图纸的学习,保证每位施工人员都能正确识图。

4.3 加强施工现场管理

施工现场的管理工作是开展土木工程建设的重要部分,因此需要加强对施工现场各环节的管理,同时从整体的发展角度出发,对现场施工的各个环节及流程进行合理布置。管理人员必须对施工现场实行巡视,利用高效的现场控制对施工过程中的问题进行排除。在进行工程现场管理的过程中,工程监理机构必须了解工程施工的具体内容,且对工程管理的具体实施提供监理文件。而建筑用料和设施管理同样是工程施工现场管理的重要任务,管理人员也必须提高工作品质,对设施做好经常性的功能检查和保养,以全面提升工程现场管理效能。

4.4 优化管理体系

第一,建立健全质量管理责任机制。责任的履行要在管理办法中有明确的体现,不同的施工人员对不同的项目承担相应的责任,在分级管理中要强化施工人员的责任意识。实施激励政策,根据施工人员的具体工作表现予以奖惩,以此来增强施工人员的工作积极性,强化工作责任心,规范其施工行为,以确保施工质量。

第二,管理人员必须强化管理技能。在管理工作中,要选用技术过硬的施工技术人才,要求其必须具备相应的专业技能,经过专业技术考核后,才可持证上岗。同时,管理人员要不断积累管理经验,在实际工作中提升施工质量管理水平。

第三,构建建筑工程项目质量指标体系。建筑企业可依据施工管理情况、施工标准、设计要求等建立规范、标准、科学的施工管理目标,对施工过程中涉及的技术、岗位等有明确要求,突出施工重点,并按照施工的质量目标,制订管理方案,明确工作人员的工作职责。

4.5 加强材料和设备管理

(1) 材料管控。采购人员要根据施工设计方法和建设要求进行市场调查,注意对所需材料的出厂合格证明和经销单位的资质进行检查,确保材料的性能和质量符合要求。同时,要做好运输和现场储存的防护,防止外界因素影响而使其质量发生变化。技术人员还要根据批次对建筑原材料进行质量检测,以便及时发现并处理不符合使用要求的材料。

(2) 机械设备管控。在施工开始前,要委派专业的技术人员对机械设备进行维护和保养,消除设备隐患。同时,在施工过程中还要定期对机械设备进行检查,防止机械设备出现运行问题而影响施工质量。

4.6 加强施工人员的管理

第一,施工人员的素质水平关系到工程建设的质量,

在危险性较高的建设环境中,施工队伍人员只有具备较强的专业性,才能在确保自身安全的前提下,提升施工质量。因此,企业要组织施工人员实施培训,丰富其专业知识。第二,在培训中可以结合其他方面因素,如进度、成本等,全面考虑聘请高技术人员负责培训工作,科学安排相关环节的实施,合理分配施工人员,只有提升施工技术人员的业务能力,才能有效地安排其工作位置,进而确保工程建设质量。第三,提升其施工质量管理意识,确保施工人员在施工中能够依据标准施工流程作业,确保工程施工质量。第四,加强技术交底管理。每个施工环节都要制定有针对性的交底措施,组织施工人员进行岗前培训,确保施工人员明确工艺以及流程。第五,要求施工人员注意安全防护。例如高空作业之前需要佩戴齐全的防护工具;现场要设置标准的配电箱以及分电箱;施工中要佩戴安全帽;落实好电线防水防火准备工作;场地设置密目网等等。第六,落实施工责任制。企业应该清楚划分施工人员的职责,在施工质量管理中培养和提升其施工安全意识,特别是工种特殊、危险性较高、质量要求严格的施工环节,安排专业的技术人员负责工作。

5 结论

建筑工程施工现场质量管理是保证工程质量和安全的关键措施,也是提高施工效率和效益的重要手段。通过加强施工现场质量管理,建立科学的工程施工质量管理体系,提高施工技术人员的技术水平,加强审查和管理等措施,可以有效解决施工现场管理存在的问题,提高工程质量和安全、降低成本、缩短施工周期、提高施工效率、增强企业市场竞争力。因此,加强施工现场质量管理已成为建筑工程行业的必然趋势,只有不断完善管理制度和技术手段,才能更好地满足社会对建筑工程的需求,为人们提供更加安全、环保、高效的建筑空间。

【参考文献】

- [1]冷冰.土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法探讨[J].全面腐蚀控制,2022,36(6):72-73.
- [2]王辉.探讨土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法[J].建材与装饰,2020(7):209-210.
- [3]冯超.试论土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法[J].科技风,2018(20):101-102.
- [4]张合建.试论土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法[J].山东工业技术,2018(10):136.
- [5]柳瀛奇.试论土木工程施工质量管理中存在的缺陷和改进方法[J].居舍,2018(9):12.

作者简介:傅衍钧(1997.2—),毕业院校:桂林理工大学博文管理学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:施工员,职称级别:助理工程师。

浅谈土木工程施工质量与安全管理措施

董莉莉

宁夏志辉建设工程有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 土木工程一直都是发展国民经济的支柱性产业, 对于土木工程来说, 工程施工质量和施工安全是十分重要的内容, 要保证一个工程具有较高的施工质量以及保证施工过程的安全, 就需要做好安全质量管理与安全管理的工作, 但是在实际的工程中, 往往容易出现一些问题, 导致质量与安全管理达不到较好的效果, 要保证土木工程的施工质量与安全, 就需要根据土木工程中经常出现的问题, 来探索相应的质量与安全管理措施。文章主要就具体案例对土木工程施工质量与安全管理措施进行探究和分析, 希望能够为提高土木工程施工质量与安全管理措施提供一些有利帮助。

[关键词] 土木工程; 施工质量; 安全管理; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9675

中图分类号: U46

文献标识码: A

Brief Discussion on Quality and Safety Management Measures for Civil Engineering Construction

DONG Lili

Ningxia Zhihui Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: Civil engineering has always been a pillar industry for the development of the national economy. For civil engineering, construction quality and safety are very important contents. In order to ensure a high construction quality of a project and ensure the safety of the construction process, it is necessary to do a good job in safety quality management and safety management. In practical engineering, it is often easy to encounter some problems, leading to poor quality and safety management. In order to ensure the construction quality and safety of civil engineering, it is necessary to explore corresponding quality and safety management measures based on the problems that often occur in civil engineering. The article mainly explores and analyzes the quality and safety management measures of civil engineering construction based on specific cases, hoping to provide some beneficial help for improving the construction quality and safety management measures of civil engineering.

Keywords: civil engineering; construction quality; safety management; measures

引言

随着社会不断发展, 城乡一体化进程逐渐加快, 我国的各项土木工程也得到了较快发展, 加强了国家基础设施建设, 不断促进国家经济增长。对于土木工程来说, 其施工质量与工程整体质量息息相关, 其施工安全性与施工工人的安全息息相关。不管在何种工程中, 施工质量与施工安全都是工程的重中之重。因此, 在施工过程中, 需要做好施工质量和施工安全管理工作, 保障施工质量与安全, 保障工程取得良好的经济效益与社会效益。

1 工程概况

本工程建设地点位于西夏区镇北堡镇吴苑村南部酒庄连接线四号泄洪沟一侧。开工时间 2021 年 8 月 5 日, 竣工时间 2022 年 1 月 31 日, 中标价 3553351.66 元, 建设内容包括彩色沥青道路硬化 12416.38 m², 砼道牙 10862.86m, 单柱式挡车柱 49 根, 新建葡萄长廊 162m, 移除简易护栏 2243m, 改建现状围墙 250m, 移植现状树木 964 株, 建设葡萄酒文化景观小品 1 项。在工程建设过程中, 为了进一步保证工程质量和人员安全, 建方十分注重对施工质量以及施工安全的管理工作, 并取得一定的管理效果。

2 土木工程施工质量及安全管理的重要性

土木工程是建造各类土地工程设施的科学技术的统称, 根据近些年的土木工程建设情况, 可以发现, 施工质量与安全问题频频发生。这主要是由于在工程建设中, 相关人员的施工质量与安全管理工作没有做到位。对于土木工程来说, 工程施工质量和施工安全是十分重要的内容, 是整体工程取得较好的经济效益与社会效益的重要保障。因此, 在进行土木工程建设时, 建方应该重视对施工质量与安全的管理工作, 从工程建设的方方面面, 保证施工总体质量以及施工工人的安全。

3 土木工程中常见的质量与安全管理问题

在实际的土木工程中, 往往容易出现一些问题, 导致工程质量与安全管理达不到较好的效果。要想达到较好的管理效果, 就需要充分把握土木工程中常见的质量与安全管理问题, 以在实际的管理工作中, 应对问题, 做出有效的管理措施, 从而达到较好的管理效果。在土木工程建设中, 常见的质量与安全管理问题主要有: 材料设备管理问题、技术管理问题、监督管理问题、安全意识不足以及制度化问题等, 以下是对土木工程中常见的质量与安全问题的具体阐述。

3.1 材料管理问题

建设材料是土木工程建设的重要部分,材料的质量往往会对工程总体质量造成较大影响。而在实际的工程建设中,部分工程由于施工前准备工作做得不够充分,没有充分把握材料质量,而导致工程总体质量较差。例如在绿化工程中,没有选择质量较好且与绿化地带气候环境相适宜的树木,导致绿化效果差;在建筑工程中,没有对混凝土以及钢筋质量进行严格把控,导致在实际的施工过程中刚出现较多的混凝土裂缝以及建筑整体强度不够的情况。或者在施工过程中,没有做好材料管理工作,将施工材料乱堆乱放,不注重对建筑材料的养护。例如,钢筋、混凝土板等乱堆乱放,且没有做好相应的保护措施,就可能会导致钢筋被雨水冲刷而出现生锈的情况,导致混凝土板质量下降。

3.2 设备管理问题

在土木工程施工中,往往会使用较多的施工设备,施工设备往往会对施工质量与施工安全造成较大影响。在实际的施工中,部分工程建设方不注重对施工设备的管理与养护工作,导致施工设备出现老化以及损坏的情况,而又继续将施工设备投入使用,这样就很可能导致在实际的施工过程中,施工设备出现不受控的情况,轻则影响当时的施工质量,重则可能出现设备伤人的情况。例如,常见的土木工程施工设备主要有挖掘机、装载机、塔吊、砂轮切割机、吊车、砼泵车等,如果没有做好设备管理工作,施工过程中可能会出现塔吊绳断裂、挖掘机失控、切割机伤人等情况出现,不仅会一定程度上影响施工进度,还可能导致严重的安全事故。

3.3 技术管理问题

施工技术是土木工程施工质量的重要保障,良好的施工技术往往能够具有较好的施工质量。因此,对于土木工程建设来说,做好施工技术管理工作是十分重要的。施工技术管理主要表现在,对于不同的工程施工类型,选择合适的施工技术;保证施工人员具有较好的施工技术等。如果没有做好施工技术管理工作,就可能导致在实际的施工中,出现施工质量低下的情况。例如,混凝土施工技术,这项技术主要包括混凝土配比、浇筑、振捣、养护等要点,如果相关施工人员施工技术较低,在实际的施工过程中,就可能导致混凝土施工质量低下,出现混凝土强度不够或者是出现较多混凝土裂缝等情况。又比如绿化施工技术,这项技术主要包括场地清理、定位放线、苗木准备、树穴开挖、苗木植栽、支撑绑扎、地栽植被、养护管理以及全面清理等流程,如果在某一个流程没有按照相应的技术标准进行,就很可能导致绿化效果较差,导致树木存活率较低等情况的出现。

3.4 监督管理问题

监督管理是土木工程施工质量以及施工安全的重要

保障。在土木工程施工中,往往会开展相应的质量以及安全监督管理工作。通过监督管理,可以对施工的各个环节进行充分地把握,从而能够及时发现施工过程中存在的质量问题以及安全隐患。但是在实际的施工中,许多监督管理人员往往没有充分履责,认为自身是充当监工的职责,没有把控好施工中的各项细节,只关注施工整体进度,从而不能够及时发现施工过程中存在的各项问题。当土木工程建设过程中,出现质量与安全问题时,监督管理人员没有充分履责也是一个重要因素。

3.5 安全意识不足

在土木工程建设过程中,工程安全事故的出现,除了一些客观因素之外,大部分都是由于施工工人安全意识不足造成的。在施工过程中,一些施工工人往往根据自身经验,不按照相应的施工规范进行施工,认为施工规范过于繁琐,或者认为自身施工技术高超,不会出现安全问题。除了施工工人安全意识不足之外,许多工地管理人员也缺乏相应的安全意识,忽视对施工工人的安全培训;忽视消防设施的设置以及消防通道的预留;忽视对安全事故的应急预案等,当建设施工中安全事故发生时,不能够第一时间对人员进行施救。

3.6 制度管理问题

土木工程是一项十分繁琐复杂的工程,要做好施工质量与安全管理,需要各方人员的协调。在实际的土木工程施工中,许多工程都缺乏相应的施工管理制度,没有对责任进行明确的划分,当出现质量问题或者安全事故时,容易出现推诿责任的情况。此外,在实际的施工中,没有设置合理的奖惩制度,合理的奖惩制度能够一定程度上激发施工工人的积极性,会对施工质量与施工安全产生间接的影响。

4 加强土木工程施工质量与安全管理的措施

土木工程一直都是发展国民经济的支柱性产业,对于土木工程来说,工程施工质量和施工安全是十分重要的内容,要保证一个工程具有较高的施工质量以及保证施工过程的安全,就需要做好安全质量管理与安全管理。笔者根据相关土木工程工作经验以及通过查阅相关文献资料,在充分了解土木工程中常见的质量与安全管理问题的情况下,主要提出以下加强土木工程施工质量与安全管理的措施。这些措施主要包括:加强建设材料管理、加强施工设备管理、加强施工技术管理、加强监督管理、加强对工人的质量与安全意识培训、规范制度加强安全工地建设等,以下是对加强土木工程施工质量与安全管理的措施的具体阐述。

4.1 加强建设材料管理

不管是何种工程类型,建设材料都是工程建设质量的重要影响因素,因此,要保证工程质量就需要做好建设材料管理工作。在施工前,材料采购人员需要对建设材料质

量进行严格把控,在成本允许的情况下,选择质量较好的建设材料。就本工程来说,建设材料主要包括钢筋、混凝土、树材等。选择钢筋、混凝土等材料时,需要选择符合施工要求且性价比较高的;选择树材时,则需要根据土壤环境以及施工地的气候条件选择合适的树材。在建设材料到货后,需要即刻检验建设材料的质量,当发现质量低下不符合施工要求的材料时,应该及时退换。在材料采购完毕后,还需要做好材料保管与处理工作,不能够将建设材料随意堆放,另外,对于树材,还需要做好树枝修剪以及包干束冠工作,以保证树材在栽种前具有良好的状态。

4.2 加强施工设备管理

施工设备对于土木工程来说是十分重要的,如果施工设备受到损害,可能会对施工进度造成一定的影响,严重时,还可能造成一定的安全事故。因此,在土木工程建设过程中,应该始终做好施工设备管理工作。具体表现为,安排专门的人员进行设备管理工作、定期对设备进行清洗以及检修等,以保证施工设备能够始终处于较好的施工状态。另外,为了进一步保证施工质量,在设备的选择上,也应该选择符合施工要求的设备。在运用施工设备时,应该按照相应的施工规范进行施工,特别是一些容易出现安全事故的设备,更应该规范施工,以减少安全事故的发生概率。

4.3 加强对施工技术的管理

施工技术是土木工程施工质量的重要保障,良好的施工技术往往能够具有较好的施工质量。因此,在实际的土木工程建设中,应该做好施工技术管理工作。首先需要根据不同的工程建设类型,选择合适的施工技术;其次就是需要充分保障施工工人的技术水平;再次就是在施工过程中,需要按照相应的施工技术进行规范施工。例如,就本工程为例,在建设隧道以及建设长廊、景观小品的过程中,就需要选择合适的施工技术,并根据相关技术进行规范施工,另外在开展本工程的绿化工程建设时,应该按照绿化施工技术进行规范施工。主要是按照场地清理、定位放线、苗木准备、树穴开挖、苗木栽植、支撑绑扎、地栽植被、养护管理以及全面清理等流程进行施工,以达到较好的施工效果。

4.4 加强监督管理

监督管理是土木工程施工质量以及施工安全的重要保障,通过监督管理,可以对施工的各个环节进行充分的把握,从而能够及时发现施工过程中存在的质量问题以及安全隐患。加强监督管理工作可以通过实地考察以及利用信息技术来对施工情况进行整体把握。施工监督人员应该充分开展施工现场监督工作,对施工的各个环节进行充分的把握,当发现施工过程中存在容易影响工程质量以及存

在安全隐患的操作时,应该及时采取相应措施进行处理。为了应对现场考察的不足,还应该结合现代信息技术,例如 BIM 技术以及监控系统,通过对现代信息技术的运用,更加充分地把握工程的施工情况。

4.5 加强对工人的质量与安全意识培训

对于土木工程项目来说,施工工人对施工质量以及施工安全的影响往往较大,因此,要想做好工程质量以及安全管理工作,需要加强对工人的质量与安全意识培训,进一步提升施工工人的质量意识与安全意识。开展培训,可以通过线下以及线上培训等方式进行,线下培训主要是管理人员向施工工人讲解施工质量以及施工安全的重要性,线上培训可以通过视频培训、调查问卷、答题等方式进行。进一步加强对工人的质量与安全意识培训能够一定程度保证工程施工质量以及施工安全,达到较好的管理效率。

4.6 规范制度加强安全工地建设

要达到较好的工程质量与安全管理效果,还需要加强制度建设以及加强安全工地建设。加强制度建设就是需要健全质量与安全管理制度,对施工过程进行分层管理,明确责任主体。当施工过程中出现问题之后,以便能够第一时间找到相关人员进行处理。加强安全工地建设就是需要保证工地规划的合理性,保证工地内设置了相应的消防设施,并预留了消防通道,以及做好应急预案措施等。

5 结语

不管在何种工程中,施工质量与施工安全都是工程的重中之重。因此,在施工过程中,需要做好施工质量和施工安全管理工作,保障施工质量与安全,保障工程取得良好的经济效益与社会效益。本文主要就具体案例对土木工程施工质量与安全管理措施进行探究和分析,希望能够为提高土木工程的施工质量与安全管理措施提供一些有利帮助。

【参考文献】

- [1]王建军.关于土木工程施工质量控制与安全管理的探讨[J].中国住宅设施,2023(4):190-192.
 - [2]付克军.土木工程施工质量控制与安全管理的分析[J].房地产世界,2022(4):93-95.
 - [3]陈清芬.土木工程施工质量控制与安全管理探析[J].江西建材,2022(2):149-151.
 - [4]文春林,胡军,高宁泉,等.土木工程施工质量管理与安全管理研究[J].房地产世界,2022(1):152-154.
 - [5]刘贵哲.土木工程施工质量与安全管理措施[J].居舍,2021(35):160-162.
- 作者简介:董莉莉(1989.4—),毕业院校:宁夏建设职业技术学院,所学专业:工程造价,当前就单位:宁夏志辉建设工程有限公司,职务:概预算,职称级别:中级。

论市政工程施工和验收过程的管理环节细则

潘锡坤

宁夏中天建设工程有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]对于市政工程施工来说, 施工管理贯穿于施工的全过程。在施工管理过程中, 涉及的管理内容十分广泛, 并且还存在着较多的管理问题。因此, 开展市政工程施工管理工作时, 应该抓住管理重点, 采取科学有效的管理方法, 进一步提升管理效率。面对管理过程中存在的问题, 也应该以问题为导向, 探索出有效解决措施。文章主要探究分析市政工程施工和验收过程的管理环节细则, 通过分析市政建筑施工管理存在的问题, 来提出有效的管理对策, 希望能够为市政工程施工管理工作提供一些有效帮助。

[关键词]市政工程; 施工管理; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9674

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Discussion on Detailed Rules for the Management of the Construction and Acceptance Process of Municipal Engineering

PAN Xikun

Ningxia Zhongtian Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: For municipal engineering construction, construction management runs through the entire construction process. In the construction management process, the management content is very extensive, and there are still many management problems. Therefore, when carrying out municipal engineering construction management work, it is necessary to grasp the management focus, adopt scientific and effective management methods, and further improve management efficiency. Facing the problems that exist in the management process, we should also be problem oriented and explore effective solutions. The article mainly explores and analyzes the management details of municipal engineering construction and acceptance processes. By analyzing the problems in municipal construction management, effective management strategies are proposed, hoping to provide some effective assistance for municipal engineering construction management work.

Keywords: municipal engineering; construction management; problems; countermeasures

引言

市政施工具有施工复杂、造价高、参与人数多、利益相关者多、施工时间长、对环境的依赖和影响较大的特点, 做好市政工程的施工管理是施工顺利进行的重要保障。因此, 在市政工程施工中, 应该提高对工程施工管理的重视程度, 进一步提高施工管理效率, 以保障施工质量以及施工安全。不过在实际的市政工程施工管理过程中, 经常存在着较多的管理问题, 要想进一步保证市政工程的施工质量, 就应该充分把握工程中经常出现的 management 问题, 并对其进行有效规避, 以进一步提高工程施工总质量。

1 市政建筑施工管理的意义

做好相应的施工管理工作, 对于市政工程施工来说具有重要意义, 是施工顺利、安全进行的有效保障。科学有效的市政工程施工管理, 能够有效保障施工进度、确保施工安全、提高施工质量以及节约施工成本, 以下是对市政施工管理的意义的具体阐述。

1.1 确保施工进度

施工管理工作是以施工计划为前提进行的, 对于市政工程来说, 在开展施工前, 往往会制定详细的施工计划,

以确保后续的施工能够顺利进行。进行科学有效的施工管理, 不仅能够督促施工工人认真施工, 还能够及时发现施工过程中出现的各种问题, 并及时根据问题, 采取相应的解决措施, 这样就能够避免不必要的返工, 从而保障施工进度。如果管理效果较好, 还可能在保证良好施工质量的情况下, 提前完成工程。

1.2 确保施工安全

施工管理工作涉及的范围十分广泛, 同样也包括施工安全管理, 对于市政工程来说, 安全是十分重要的。如果市政施工管理人员认真履责, 较好地完成管理工作, 及时发现施工过程中存在的安全隐患, 并及时采取措施, 那么在实际的施工过程中, 就会一定程度上降低安全事故的发生概率, 以保证施工工人安全施工。

1.3 提高施工质量

对于市政工程来说, 保证施工质量始终是工程建设中追求的重要目标。施工质量不仅与工程使用者的生命财产安全息息相关, 还与建设单位的商业信誉和企业形象息息相关。基于此, 在工程建设过程中开展的所有管理工作都应该充分保障工程质量。在实际的施工过程中, 如果能够

取得较好的管理效果,那么施工质量也必然能够得到有效保障。

1.4 节约施工成本

施工成本会对建设单位的经济效益产生重要影响,施工成本高,那么建设单位的经济效益就低,施工成本低,建设单位的经济效益就比较高。在实际的施工过程中,如果能够既保证工程质量,又能够最大限度地降低施工成本,就能够为建设企业带来最大的经济效益。做好施工管理工作,就能够在实际的施工过程中,减少许多不必要的成本浪费,从而在保证质量的情况下,还能够有效降低成本,为建设企业带来更大的经济效益。

2 市政工程施工管理常见问题

要提高市政工程施工管理效率,就应该充分认识到施工管理常见的问题,通过采取相应的措施,对这些问题进行有效规避。市政工程施工管理常见的问题主要有组织设计问题、施工管理体制不完善、监督系统不健全、施工质量控制较差、施工安全管理效率低、施工技术问题、设备材料管理问题等,以下是对市政工程施工管理常见问题的具体阐述。

2.1 组织设计问题

在市政工程施工管理的组织设计阶段,常见的问题主要表现为三个方面:一是,市政道路工程往往是采用招标方式来选择施工方,在实际的施工过程中,建设方和施工方在施工组织设计内容方面经常会存在一定的差异,从而导致施工组织设计相关职能不能够得到充分发挥。二是,在开展施工组织设计管理时,管理人员往往过于注重施工技术的实施,而忽略了对施工技术与相关管理作业的兼顾,从而导致在执行和实施技术组织保障措施时,存在较大局限性。三是,部分施工设计者专业水平较低,对施工技能掌握不充分,从而导致工程的项目编制环节存在较多问题。

2.2 施工管理体制不完善

市政工程规模往往较大,一项工程一般需要分包给不同的施工企业,但是由于施工管理体制不够标准和规范,在实际的分包过程中,经常会出现一些比较严重的问题,导致在施工过程中存在较大的局限性,即各个分包单位的权责划分不明。简单来说,就是各个分包企业可能会为了实现较大利益,出现推诿责任的情况,不积极承担相应工作。有些施工企业甚至会出现拖延施工的情况,使得市政工程项目出现较大漏洞,不能够按时完工。这样不仅会一定程度上加大后期施工协调管理执行难度,还可能会延长工期。

2.3 监督系统不健全

就我国目前的市政工程监督管理现状来看,主要局限于以监督站来达到相应的监管目的。但是随着建筑行业的进一步发展,监督站中的管理制度与实际的管理需求之间已经存在较大差距,不能够很好地满足相应的管理需求,监督管理工作逐步增加,但是实际的监督管理人员却没有随之增加,一定程度上增加了监督管理人员的工作难度。

另外,部分监督站还容易存在一些不法行为,以盈利为目的地开展监督工作,或者是政企不分开监督站下属企业检验工作必须政治单位完成,并由其掌管监督权力。由于这些现象的存在,使得监督站的公正性受到一定影响,从而对市政工程施工质量管理也产生相应的影响。

2.4 施工质量控制较差

施工企业要想获得较高的经济效益,就需要其能够在计划时间内,在保证工程质量的同时,完成建设项目,要想实现这一目的,就需要其具有系统的管理模式。施工质量控制施工管路中占据着重要地位,对于改进施工管理工作,提升施工技术水平中发挥着重要作用,对整个工程的质量会产生重要影响。因此,在施工管理工作中,必须要严格控制施工质量,从而保障市政工程整体质量。

2.5 施工安全管理不到位

对于市政工程来说,施工安全是施工过程中的一条重要红线,进行安全施工,降低施工过程中安全事故的发生概率,是市政工程施工过程的一项重要管理工作。但是部分建筑企业在施工过程中,对安全施工的重视程度较低,过于注重施工质量以及施工进度,而忽视了施工安全。最常见的表现就是,只将国家出台印发的一些施工安全管理条例当做一纸空文,而没有将其落实到实际的施工现场中。

2.6 施工技术管理较差

对于市政工程来说,施工技术是施工质量的重要保障。施工技术管理主要表现在,对于不同的工程施工类型,选择合适的施工技术;保证施工人员具有较好的施工技术等。在市政工程中,由于市政工程施工本身存在着一定的复杂性,不仅要求施工人员具有较好的技术水平还需要具有较为专业的建筑知识。但是就当前的市政工程施工人员现状来看,一大部分的施工人员虽然掌握了一定的施工技术,但是其掌握的施工技术比较单一,并且缺乏相应的理论知识作为支撑,对工程中出现的新理论、新设备、新技术的接受和学习能力较差,很难适应各种新要求带来的挑战。

2.7 设备材料管理问题

在实际的市政工程施工过程中,部分施工企业对施工设备以及材料管理工作不够重视,没有定期对施工设备进行检修,以至于在施工设备出现问题时,也不能够及时将其发现,继续将其投入施工环节,导致存在一些安全隐患。例如在搭建脚手架以及井字架时,没有检查搭建材料的性能,将一些存在损伤的材料用于搭建工作中,从而为施工过程埋下安全隐患。另外,在使用塔吊或者一些其他施工设备时,没有对其进行充分的检查。例如塔吊绳子的坚实性等,在实际的施工过程中,如果塔吊绳子断裂,很可能造成较为严重的安全事故。

3 市政工程施工管理对策

市政工程是发展国民经济的支柱性产业,做好市政工程的施工管理是施工顺利进行的重要保障。因此,在市政

工程施工中,应该提高对工程施工管理的重视程度,进一步提高施工管理效率,以保障施工质量以及施工安全。笔者根据相关市政工程施工经验以及通过查阅相关文献资料,在充分了解市政工程中常见的管理问题的情况下,主要提出以下加强市政工程施工管理的措施。这些措施主要包括:做好施工组织设计工作、完善管理制度、加强监控管理力度、建立质量保障体系、加强施工安全管理、提高施工技术水平、合理管理施工设备材料等,以下是对市政工程施工管理对策的具体阐述。

3.1 做好施工组织设计工作

组织设计工作,即施工前准备工作,要做好相应的施工前准备工作,主要需要做好以下几个方面的内容:首先是相关人员应该做好对施工现场的勘察工作,在充分了解施工现场具体情况的基础上,根据施工现场实际情况制定施工计划,例如,计划好施工材料、施工进度、施工技术以及施工机械设备等;其次就是由于市政工程具有不稳定以及环境复杂的特征,组织设计阶段,相关组织设计人员应该对各种可能影响施工进度因素进行合理预测,并制定相应的应对计划;再次就是为了进一步保证工程施工质量,相关施工企业应该提前熟悉图纸,和相关图纸设计单位做好沟通与协调,以保证施工效率。最后,施工企业应该提前了解到施工场地的各种管线功能以及预埋位置,然后合理设计施工的先后顺序,以保障施工效率。

3.2 完善管理制度

和国际先进水平相比,我国市政工程施工管理体系还有待完善。在构建新型市政工程施工管理体系的同时,既需要充分结合本国实际,又需要充分借鉴国际先进管理经验。同时,还需要对市政工程相关材料进行有效整理,完善我国市政工程施工管理制度,为市政工程施工提供相应的法律保障。

3.3 加强监控管理力度

加强市政建筑工程施工的全过程监督管理力度是有效提升工程质量,确保施工方案执行正确性的重要手段。在进行工程施工监督管理的过程中,需要将各施工环节以及施工工序与相应的施工规范进行对比,如果存在不符合相应规范的情况,就需要及时采取相应的措施进行改进,保证施工过程的规范性,从而保证工程施工质量。

3.4 建立质量保障体系

在当前的市政工程施工中,还未能实现全面的机械化操作,依旧以人工操作为主。在一个建设工程项目中,由于建设环节的多样性,往往是多工种同时进行施工,这就导致一个施工现场可能存在较多建筑材料以及建筑构件。要想保证工程各个环节的施工质量,需要安排专门的人员负责进行质量管理。另外,还需要对施工工人进行质量意识培训,使其在施工过程中更加重视施工质量,从而更好地保障施工质量。最重要的就是需要制定相应的项目质量管理体系

度,对施工过程以及质量进行规范,在施工完成后,根据相关的规范开展质量验收工作,从而提高工程施工质量。

3.5 加强施工安全管理

对于市政工程来说,施工安全重于泰山,施工安全管理工作是一项不能够被省略的工作。在实际的市政工程施工过程中,由于各种因素的共同影响,导致安全事故频频发生。例如,施工工人安全意识不足、施工场地的安全设施不足等。加强施工安全管理可以加强对工人的安全意识培训、加强工地安全设施建设、加强安全事故应急预案等,通过各种有效的安全管理措施来进一步提高施工过程的安全性。

3.6 提高施工技术水平

施工技术是市政工程施工质量的重要保障,良好的施工技术往往能够具有较好的施工质量。因此,在开展市政工程施工管理过程中,需要进一步提高施工工人的施工技术水平。具体操作方式主要表现为:可以加强对施工工人的技术培训、对工人进行施工技术考核、打造专业化施工队伍等。提高工人的施工技术水平,将能够进一步提高工程施工质量,从而达到较高的施工管理效率。

3.7 合理管理施工设备和材料

建设材料影响施工质量,施工设备影响施工安全。在实际的施工管理过程中,应该做好材料与设备管理工作,具体表现为:保证建材质量、定期对施工设备进行检修、在使用建材以及施工设备时,应该再次对其进行检查,以保证投入施工环节的设备和材料具有良好的性能。

4 结语

在市政工程施工中,应该提高对工程施工管理的重视程度,进一步提高施工管理效率,以保障施工质量以及施工安全。本文主要探究分析市政工程施工和验收过程的管理环节细则,通过分析市政建筑施工管理存在的问题,来提出有效的管理对策,希望能够为市政工程施工管理工作提供一些有效帮助。

【参考文献】

- [1]陈文刚.浅析房屋建筑工程竣工验收问题及管理策略[J].房地产世界,2022(23):119-121.
 - [2]吴征滨.房屋建筑工程竣工验收阶段的质量监督分析[J].建设科技,2022(22):91-93.
 - [3]周碧祥.关于建筑工程验收中关键点的探究[J].地产,2019(18):136.
 - [4]廖绍建.市政工程施工现场管理的重要性及路径探析[J].居舍,2019(6):140-141.
 - [5]滕晓荣.浅谈市政工程施工现场管理的重要性及管理要点[J].现代物业(中旬刊),2018(7):172.
- 作者简介:潘锡坤(1987.9—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:工程造价,当前就职单位:宁夏中天建设工程有限公司,职务:预算员。

道路桥梁施工中软土地基施工技术处理措施

肖琳

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国公路规划建设步伐加快,道路桥梁施工及公路建设、开发项目也会不断增多。为了加快我国公路建设,需要不断提高施工技术水平,完善工程项目的结构安全。同时,保障施工队伍的施工技术也变得越来越重要。在当前道路桥梁地建设过程中,软土地基工程是一种常见的工程地质类型。尽管这种地基不会下陷,但其地基空隙通常相对较大,硬度偏差,同时地基的渗透破坏性能也不理想。如果施工技术单位不能积极加大对软土地基的施工研究,情况往往会更糟,因此,在实际的施工过程中,应对道路桥梁的地基部分进行综合的分析,对软土地基部分做好相对应的处理,保证地基的整体质量水平,为后续的工程奠定基础。基于此,文中就道路桥梁施工中的软土地基处理技术进行分析和探究。

[关键词]道路桥梁; 施工; 软土地基

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9666

中图分类号: U445

文献标识码: A

Technical Treatment Measures for Soft Soil Foundation Construction in Road and Bridge Construction

XIAO Lin

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the accelerated pace of highway planning and construction in China, the number of road and bridge construction, as well as highway construction and development projects, will continue to increase. In order to accelerate highway construction in China, it is necessary to continuously improve the construction technology level and improve the structural safety of engineering projects. At the same time, ensuring the construction technology of the construction team has become increasingly important. In current road and bridge foundation construction, soft soil foundation engineering is a common type of engineering geology. Although this type of foundation does not sink, its foundation voids are usually relatively large, with a deviation in hardness, and the permeability failure performance of the foundation is also not ideal. If the construction technology unit cannot actively increase the research on the construction of soft soil foundation, the situation often becomes worse. Therefore, in the actual construction process, a comprehensive analysis should be conducted on the foundation part of road and bridge, and corresponding treatment should be done on the soft soil foundation part to ensure the overall quality level of the foundation and lay the foundation for subsequent projects. Based on this, the article analyzes and explores the soft soil foundation treatment technology in road and bridge construction.

Keywords: road and bridge; construction; soft soil foundation

随着国家现代公共交通运输网络不断扩大,复杂性道路工程的需求也增加了。软土地基具有压缩量高、地质结构不稳定、强度较低等特点。如果对这些软土地基加固方面的实际技术处理和方式选择不当,以及加固方法技术和应用不充分,不仅会导致公路工程整体质量降低,在公路后期的使用和施工管理中也往往会出现潜在的安全隐患。为了强化我国道路工程建设的可靠性和整体稳定性,有关技术人员应对软土地基的处理技术进行综合的分析,强化施工技术的应用以及选择,保证使用方法的有效性以及科学性,这在公路桥梁的地基处理方面具有重要的意义。

1 道路桥梁施工概述

为了确保道路桥梁的高效施工能够提前达到预期效果,满足高效安全施工的要求,需要全面了解并掌握与之相关的工作内容。具体应包括:(1)全面强化桥梁软土地基施工区域安全意识,实施切实安全、有效、合理的桥梁

施工组织计划,并可对现代施工技术理念的有效引入应用及技术作用如何发挥进行系统的研究考虑,以提高现代道路桥梁基础结构施工安全质量管理的效果,并确保桥梁施工结构的稳定性要求得到满足,从而避免对交通行车环境的安全性产生严重影响;(2)通过对项目施工设计理念的优化更新、人员装备的优化调整配置以及整个施工操作过程的严格规范把控等方面进行综合优化和考虑,可以使项目道路桥梁的设计施工作业更加严谨高效、科学化,并按期完成布置和各个阶段的施工技术作业。同时,这也可以进一步注入新鲜活力,促进桥梁施工企业的可持续良性发展^[1]。

2 软土地基的特点

软土地基结构的地质力学特点独具一格,包括以下几个方面:首先,软土地基工程的整体结构稳定性尚不成熟且亟待突破,造成这一问题的主要原因是软土地基结构的修建过程中,水分的积累过多,固结和处理结构过程也需

要耗费大量的人力、物力和时间,施工中处理的难度较大,一旦遇到路面下沉或桥梁地基桩的预填土受到综合荷载影响,路基整体与路面之间的沉降强度会增大。为提升路基整体稳定性,需要运用适当的软土路基加固补强和施工养护技术措施,逐步加强路基;第二,边坡线以下区域的软土地基在特定环境下极易受到河流等冲刷的影响,当长时间遭遇强烈的风雨雪雾等自然灾害时,会导致地质灾害事故的发生。这无疑对我国软土地基的综合处理提出了更高的要求和技术挑战;第三,软土地基的结构经受长期外力的作用,会逐渐出现一些软弱结构的长期扭曲、变形和部分自然稳定性的丧失,从而降低了结构的部分功能作用。为了解决这些问题,可以通过增强整体的稳定性能力和刚性,构建一个更加稳定有效的内部自稳定结构^[2]。

3 软土地基处理技术方法的分析

3.1 强夯法

在处理土层较窄和施工场地开挖后面积较大的软土地基层时,可以采用强夯法处理基础回填等工作。在进行地面处理施工之前,必须先计算每个夯锤实际有效力落地的时间间隔和距离,以确保地面上每次夯锤的实际落地作用都是可行的。同时,要确保每个夯锤击打地基时能够发挥最大的有效作用力。如果一次工作时间过长,使用同一把夯锤连续重复敲击的话,可能会导致事故发生。这会使夯点的夯底部都被严重破坏,显然会严重影响后续夯点回填工序的施工整体效果。对夯点进行了全面细致的现场检查,在每次施工所用夯锤即将结束前进行了必要的准备工作,以确保检查工作得到充分的完成。施工现场中,施工单位需要对夯锤夯实时实际沉降位置进行全面的科学测量与计算,以便及时准确地调整基础位置,修正发生的微小偏差。由于软土地基的承受力较低,施工人员在地基夯实后需要密切关注各种小土壤沉降现象。每个项目竣工建设完成半年后,应及时进行定期全面的实地检测,以评估软土地基的沉降状况和现场整体质量。最好每年进行一次检测(如表1),每间隔一到两周对现场进行定期检查,为了避免一次沉降对建设后期和施工现场整体质量的严重影响,必须及时实施预防工程,防止出现二次沉降以及其他沉降现象^[3]。

表1 强夯法使用表

检查项目	允许偏差或允许值		检测方法
夯锤落距	mm	±300	钢尺量,钢索设标志
锤重	kg	+100	称重
夯击遍数及顺序	设计要求		计数法
夯点间距	mm	±500	钢尺量
夯击范围(超出基础宽度)	每边超出外缘的宽度宜为基础下设计处理深度的1/2至2/3并不宜小于3m		钢尺量
间歇时间	按设计要求		
夯击次数	10次		计数法
最后两击平均夯沉量	≤100mm		水准仪

3.2 垫层法

垫层法也是目前软土地基工程项目中常见的一种技术方法。它的作用之一是通过在软土地基工程中加入一层厚度适当的砂垫层来提高防渗和排水效率。在当前的岩土工程中,以当地的地质工程情况和变化规律为基础,确定垫层系统的设计和计算参数是主要任务。这包括软土层厚度、软土层材料的抗压缩性等地质因素,以及其他相关工程设计和参数。通过垫层,可以降低软土地基的沉降速率,起到较好的效果,并提高效率,同时由于其自身特性,还可以用作路堤和隧道区域内的重要建筑物的地下排水和保护垫层,相对有效地降低了在日常施工和运输过程中遇到的阻碍^[4]。另外,在实际隧道工程实际应用场景中,垫层法作为隧道的施工内容效果可能会较好,并且其主要特点是由于隧道的运输过程中会相对较为快速,但是在这里需要注意的是,使用砂垫层法的地基必须满足以下条件:好的地基应具备双排良好透水性能,避免地基过厚。此外,设计路基的极限高度通常应略低于地面极限高度的两倍左右。在进行地面平整施工之前,场地和建筑现场应保持相对安全的距离。

3.3 粉喷桩复合地基施工技术处理

在这个工作期间,需要做到以下几点:(1)尽量控制好石灰粉砂和水泥粉浆的配比,并尽可能同时对它们进行充分地搅拌,必须在各种适用较好的专业施工设备和机械技术的支持下,加快软土地基路面施工前混凝土的固化硬化速度,提高路面整体抗压性能的可靠性,为后续道路桥梁的施工奠定良好的施工环境。在进行粉喷桩技术前提下,需要对软土地基施工技术进行处理。在处理过程中,需要关注路基施工中材料配比、主要设备的选用以及混凝土的基础质量稳定是否有效可靠以及地基承载力是否能够显著提高等多个方面进行综合评价考虑,通过逐一实施一系列切实有效且可靠的工程技术处理措施,可以使得桥梁软土地基施工技术的处理效果更加明显和有效。同时,充分发挥桥梁粉喷桩复合地基施工的理论应用和优势,可以为提高道路桥梁基础结构的稳定性以及延长使用寿命等问题提供可靠的参考依据^[5]。

3.4 刚性桩复合地基

刚性桩指采用事先钻孔法制作的小型桩、管状桩、如CFG柱桩柱等,与未覆盖的土层结合并用于基础开挖施工活动,以满足基础承担土力荷载的条件。我国建筑行业科技方面近年来取得的研究成果以及多项大型新科技项目的陆续引入,使得复合地基与支护工程技术应用取得了较大的突破和创新。这些应用技术的发展具有重要意义。在公路桥梁项目建设与施工监理评价过程中,需要综合考虑路面工程的土地地貌和地质气象水文情况,平衡各方面因素。在公路桥梁建设类项目的土建设施工勘察设计方案通过专家评审后,应考虑道路桥梁后续施工的各个环节。根据设计原则和设计验收相关技术要求,可以确定刚性桩复合地基沉降的施工设计及其基本施工控制工艺参数的方案

如下：采用刚性桩预制或复合桩，其自身最小截面边长不应超过 250mm，且长径和最细断面直径比例应在 80:1 左右，预制桩之间的距离应不小于一般情况下的 5 倍或甚至 6 倍以上的桩自身最大截面直径。目前，刚性桩柱的复合支护和软土基的地基处理等施工支护技术已经在全国范围内广泛应用于市政路桥工程地基加固工程实践中，取得了良好的经济效果，并显示出相对稳定的运行（如表 2）。一方面，它能够确保和提升了国家整体路桥工程地基结构设计项目的总体质量，另一方面，它却不会直接对该项目的整体工程设计阶段的总体工程进度产生进一步的影响^[6]。

表 2 单桩复合地基载荷实验

荷载 (kN)	历时 (min)		沉降 (mm)	
	本级	累计	本级	累计
0	0	0	0.00	0.00
280	180	180	0.94	0.94
420	180	360	0.61	1.55
560	180	540	0.72	2.27
700	180	720	0.98	3.25
840	180	900	1.19	4.44
980	180	1080	1.36	5.80
1120	180	1260	1.47	7.27

最大沉降量：10.89mm 最大回弹量：3.24mm 回弹率：29.8%

3.5 表层排水处理技术

在对软土地基表面进行防腐处理工程时，施工管理人员需要更加注重加强地基的防腐以及排水防护工作。只有这样，才能显著提升道路软土地基保护层的总密度系数与总坚实度，以满足道路桥梁建设规划的设计要求。从目前来说，对于含水量较大的软土地基，常常采用表层排水硬化处理等技术。在道路桥梁工程建设开发之前，施工人员应该要认真、严谨、准确地对软土地基中的实际含水量进行分析检验和技术分析，并将其作为重要指标，为了弄清楚路面软土地基含水量形成差别的真正深层次原因，需要有效加强这些软土地基的表面硬化排水功能，充分发挥出新技术应有的积极作用。在实施地基表层土壤排水深度处理工程技术施工中，有一个关键点是在进行软土地基结构的设计施工之前，工作组织人员必须调查清楚各施工地土壤排水需求，并提前规划和设置地下排水池。然后，结合实际地质情况合理开挖防渗沟渠，使大量地下水最终能够通过地下沟槽直接流入排水系统，实现地表排水的目的。科学高效地应用地基表层深层处理技术，既能明显减少建筑地基表层土壤的含水量，又能大幅增强对建筑物地基自身的土层强度的保护^[7]。

3.6 挤密法

挤密法地基施工技术是当前城市道路桥梁基础施工领域中普遍采用的一种新方法，适用于软土地基处理。另一种常见的处理方法——碾压法，是在对软土地基进行加固补强时常常被采用的一种方法。其中，首要技术方法是通

过进一步夯实路面和软土地基，为了确保其路面地基承载力的满足，需要逐步提高混凝土的总强度等级和总密度，以改善其结构。这样，路面混凝土结构的耐久性能就能完全符合城市道路桥梁结构和施工质量的要求。在研究采用回填方式处理软土地基层时，需注意首先考虑软地基表层的下沉情况。因此，需要采用硬土材料逐步夯实填充地基表层。为了确保道路桥梁的安全性，需要采取更有效和安全的措施来防止桥梁结构移位破坏等安全问题，这些问题通常是由于道路桥梁地基结构强度相对不稳定所引起的，一般建议施工设计专业技术人员在道路桥梁进行施工加固时，首先选择具有较好使用性能的新型加固材料，包括各种强度高、耐拉力好等方面的材料。同时，对软质土地基层的基础应进行预埋，以更好地提升施工过程中的中间摩擦力，保证或提高道路桥梁结构的稳定性。

4 结束语

综上所述，在道路桥梁工程实际施工阶段，必须认真根据路桥工程场地的地质实际勘察情况处理各种软土地基。相应单位的现场施工及技术人员需要对系统进行详细全面和细致彻底的实地勘察，根据各种具体地质的处理情况选择最适合的软土地基处理施工方法。近些年来，软土地基处理已逐渐成为威胁工程道路桥梁施工和安全的重要因素之一，并对工程质量产生不可忽视的影响。因此，有关单位的负责人必须高度重视这一问题。常见应用的不同软土地基的防渗处理方法一般包括表层排水法、灌浆防渗法、抛石挤冲淤法等，应根据具体的工程设计和要求科学合理地进行选择。有效、可靠的各种软土地基渗水处理技术一般能够显著提高现有道路和桥梁的整体承载能力，增强路面结构的稳定性。

【参考文献】

- [1] 戚洪连, 张建才. 道路桥梁施工中软土地基施工技术处理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(29): 121-123.
- [2] 李劲. 道路桥梁施工中的软土地基处理技术要点[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(9): 44-46.
- [3] 张景春. 道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用分析[J]. 运输经理世界, 2021(36): 113-115.
- [4] 姚志. 道路桥梁施工中软土地基处理技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021(23): 61-63.
- [5] 蔡文隆. 道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用探讨[J]. 西部交通科技, 2021(4): 64-67.
- [6] 陈斌. 道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2020(12): 189-190.
- [7] 程严毅. 道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J]. 河南科技, 2020(8): 94-96.

作者简介：肖琳（1991.5—），毕业院校：华北水利水电大学，所学专业：水利水电建筑工程，当前就职单位：新疆生产建设兵团交通建设有限公司，职务：工程管理中心职员，职称级别：中级。

施工组织设计在土建施工管理中的应用

袁先慧

龙建玉溪工程有限公司, 云南 玉溪 653100

[摘要]在多种施工项目管理中, 土建施工管理属于相对复杂的一项工程, 其中包含的项目并不是单一的, 多种施工项目通常会因为多种外界因素的影响使施工进度缓慢进行, 如果这些外界因素未能及时发现和排除, 就会严重影响整个施工进度, 更无法保证施工工期与施工质量。在土建施工管理工作中对施工组织科学应用能够避免多种不利因素的侵害, 不仅能够提高施工质量和效率还能做到对施工成本进行有效的控制。

[关键词]施工组织设计; 土建施工; 管理形式

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9662

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Construction Organization Design in Civil Construction Management

YUAN Xianhui

Longjian Yuxi Engineering Co., Ltd., Yuxi, Yunnan, 653100, China

Abstract: Among various construction project management, civil construction management is a relatively complex project, which includes not a single project. Multiple construction projects usually slow down the construction progress due to the influence of various external factors. If these external factors are not detected and eliminated in a timely manner, it will seriously affect the entire construction process, and it is even more difficult to ensure the construction period and quality. The scientific application of construction organization in civil construction management can avoid various adverse factors, improve construction quality and efficiency, and effectively control construction costs.

Keywords: construction organization design; civil construction; management form

引言

想要为土建施工工作的正常开展奠定基础, 首先要保证施工组织设计的顺利进行, 只有这样才能对土建工程的整体施工效率进行提升, 还能提高各项施工项目的整体水平。现阶段, 随着我国科技水平的创新与进步, 人们的生活水平也逐步提升, 对各个行业的生活需求也日益增长, 与此同时, 建筑质量成为人们迫切关注点, 对施工工程项目实施合理设计从根本上对施工建设水平进行提升, 在建筑行业也是相对有效科学的方式, 而且从工程计划与安排的合理性上研究能够对整个施工的水平进行提升。

1 施工组织设计在土建施工管理中的重要性

1.1 有利于环保目标的实现

现阶段我国政府相关部门对环保问题非常重视, 在工程建设中并坚持可持续发展的方针向前推进, 但是我国的能源十分紧缺, 并且随着人们生活水平日益提高, 环境污染的问题也趋于严重化, 可持续发展的理念就是在这种背景下产生。无论什么行业的生产与建设都需要在此基础上践行环保理念, 积极地落实各种方针政策, 因此无论是建设还是管理方面, 都要首当其冲担当表率作用。完全可以采用水钻进行土建施工中带来的噪声, 除此之外还能对烟尘量进行降低, 这样从根本上对城市雾霾进行控制, 也相对减少了对周边环境的伤害。^[1]对于施工人员, 进行水钻设备的更换也可以对其健康进行保障。因此从整体上观察,

在土建施工中进行施工组织设计工作意义重大。

1.2 有利于实现安全管理目标

在建筑领域, 安全是建设工作的首要原则。在实际土建施工现场, 存在着多种隐患, 并且安全问题时时刻刻会发生, 给施工管理人员的工作造成了负担, 些许的不注意就会酿成大祸, 给工作人员的生命健康造成了威胁, 也严重地阻碍了土建施工进度发展, 土建现场环境的复杂性是不言而喻的, 通过施工组织设计工作可以减缓施工安全隐患的发生, 将安全生产理念注入设计方案, 能够增加土建施工管理工作的合理性, 可以有效对现场危险因素进行科学控制, 进而提升土建施工的安全性, 对完成施工安全管理目标有非常重要的意义。

2 施工组织设计概述

2.1 工期计划

在土建工程管理中, 工期计划是一个非常重要的组成部分, 它直接关系到整个项目的进展情况, 也关系到施工单位与施工人员的利益。在土建工程管理中运用到的工期计划主要是通过对土建项目的实际情况进行分析, 了解工程中存在的各种问题, 并根据这些问题制定出科学合理的计划。在制定工期计划时, 要综合考虑影响工程进度的因素, 例如: 人力、材料、机械等。在制定工期计划时, 要对项目进行合理划分, 充分考虑各项因素对工期的影响程度, 让工程进度能够有序进行。在制定工期计划时, 要充分考虑各个环节之

间存在的关系,保证每个环节之间都能够相互配合、相互协调。在制定工期计划时还要充分考虑工程进度与投资之间的关系^[2]。如果工程进度受到了严重影响,那么就会给施工单位带来非常大的经济损失;如果投资受到了严重影响,那么就会导致土建项目出现严重问题。因此在制定工期计划时要充分考虑各个方面对进度造成的影响程度。

2.2 劳动组织

在土建项目的施工过程中,需要投入大量的人力、物力、财力等,因此,为了保证工程项目的顺利进行,就必须做好劳动组织工作,让工程项目的人员、机械设备、材料等能够得到有效的管理与控制。1. 根据工程施工实际情况确定岗位设置,并且按照工作任务与人员数量来安排各个工作岗位。在整个工作过程中,每个岗位都有其对应的责任和权力,要对岗位进行合理安排。2. 在整个施工过程中,要做好人员的培训工作。培训不仅能够提升员工的技术水平,而且还能够保证施工效率和质量。3. 在整个施工过程中,要根据工程的实际情况制定科学合理的奖惩制度。对积极参加各项工作并做出突出贡献的员工进行奖励;对一些消极、懒散以及不服从管理人员进行处罚;同时还可以将一些优秀员工吸收到关键岗位上去。通过加强对技术人员的培训与指导,提升他们的专业水平与技能,让他们能够更好地胜任工作岗位。

2.3 材料供应计划

材料供应是土建工程施工过程中一个非常重要的环节,对整个工程有着非常大的影响,它不仅是工程建设的基础,同时也是施工单位在施工中的重要组成部分。

(1) 物资储备。物资储备是材料供应计划中一个非常重要的环节,在土建施工中,要根据工程进度来对物资储备进行合理的规划与管理,这样能够让材料的存储更加科学,避免出现积压现象,同时也能够让整个工程更加有序地进行。

(2) 计划采购。在土建工程管理中运用到的施工组织设计中,对于材料供应计划也有着一定的要求,需要根据材料实际使用情况来对材料供应进行合理规划与管理,让整个工程更加有序地进行。

(3) 科学采购。在土建工程管理中应用到的材料供应计划还需要根据采购的实际情况来对采购方案进行合理规划与管理,同时还需要对采购方案进行全面审查,保证整个采购方案科学合理。在土建工程管理中运用到的材料供应计划还需要考虑到价格因素,保证整个工程在质量与价格方面都能够满足施工单位要求。

3 土建施工组织管理的主要内容

3.1 涉及技术手段较多

在土建施工过程中,需要多种技术手段的结合,也需要多种活动、经济方面的科学指导,这样的过程被称为施工组织设计,换句话说,组织设计就是科学管理施工,计

划项目的实施要严格按照既定方案进行,并且在指导施工中科学使用技术方法,保证施工中所运用到的工艺能够符合一定的建设标准,合理分配施工过程中的材料,来进一步保障施工过程的进行。^[3]除此之外,施工管理组织还能够对施工现场的布置进行有效调配,如果布置方式较为合理,就可以在在一定程度上对施工的整体水平进行保障。

3.2 工作相对全面

土建工作人员在进行工程施工过程中需要对现场施工环境进行安全检查工作,排查各种安全隐患,确保工程施工的安全。同时也要相应的提升施工组织管理水平,只有这样才能进一步提高施工的效率和质量。首先在施工过程中严格按照科学的处理方式对转运环节进行保障,在建材运输环节要做到高效维稳,科学全面地对现场实际情况进行掌握,使得施工现场符合科学的质量规范要求,进而提升企业的经济效益,保障整体工程的顺利进行。

3.3 实时掌握控制进度

在土建施工过程中需要注意施工组织管理的进度控制,对于编制内既定数量需要进行严格控制,并且对施工进度做到实时掌握,采用相对科学的方法凭借通信技术手段实时监控设备管理,因此首先要对现场工作人员的数量进行统计以及科学管理,避免后期因施工过程中不可控的因素造成工程建设进度无法进行。为了能够对施工实时进度进行掌握,需要在开展的过程中进行多种设备项目的检查,进一步对涉及影响工程建设的环节进行重点关注。比如要对机械设备进行严格检查,如果机械设备的运转状况没有符合国家使用标准,就会加重对机械的磨损和消耗,长期势必会出现问题,最终影响施工进度和质量。因此要严格保证机械的使用要求。^[4]除此之外要对施工过程中所涉及到的材料进行合理分配和使用,确保建筑材料按照要求去应用。还需要对工程中的各个部分进行综合性的考虑,对施工日期重点关注,合理安排工程项目中各个阶段的保障日期,进一步确保每个实施环节都能够符合工程建设的相关标准,使得工程施工水平得到进一步保障。

4 土建施工管理中存在的不足

4.1 施工计划不清晰

因为涉及到的人员相对较多,所以总是会出现目的不明确,交叉施工的情况,最终导致有些项目重复施工,有的项目却无人管辖。不同专业的施工人员对待施工工艺实施方式表现得态度不一致,更没有相对明确的施工计划,导致施工过程中通常会出现施工材料的严重不足、闲置多种机械设备、阻碍施工进度情况^[5]。

4.2 施工安全问题较为突出

相对于其他施工,土建施工具有一定的特殊性,危险性也极高。所以为了保障施工人员的安全,在施工之前做好安全防范措施非常重要,这也是开展施工管理工作的基本要求,是土建项目经济效益保障工作的重要举措。但是随着施工建

设项目的增多,存在很多土建工程并没有将土建施工安全问题进行重视,也没有做好相关施工人员安全防范的意识工作,更没有安全施工的观念,导致很多施工人员在工作时均存在侥幸心理,再加上有时候员工夜以继日地工作,使得安全隐患一度增长,严重威胁了施工人员的生命安全。

4.3 土建施工管理制度不完善

在当前土建施工企业中存在很多问题,其中最关键的就是缺乏完善的土建施工管理体制,很多企业在进行管理工作时仍然沿袭陈旧观念,采用相对落后的管理方式,并没有对土建施工管理实际情况进行分析,缺少相对明确的施工管理制度,在土建施工中,责任和权力没有界限,管理工作的开展局面十分混乱。很多企业为了节约管理成本在进行人员管理设置环节偷工减料,有时候甚至出现一人多岗位的情况,对土建施工管理的开展工作实施限制行为^[6]。除此之外,因为缺乏相关制度保证,导致根本无法追究相关涉事人员的主体责任,为后续施工进度带来严重的困难。

5 土建工程管理中运用到的主要环节

5.1 工程测量

在土建工程管理中,工程测量主要是指对土建施工现场进行测量,并且将测量数据进行记录,通过记录数据能够对现场施工的实际情况进行掌握,并且根据土建工程管理中的各项要求进行控制。在土建工程管理中,工程测量主要是对土建施工现场的尺寸和位置进行确定。在土建施工前,要将土建施工中需要的各项技术标准进行确定,然后根据土建工程管理中的相关要求对施工技术标准进行制定。在土建工程管理中,要对施工现场进行有效控制,并将土建工程管理中的各项要求作为土建工程管理的主要依据。在实际应用中要根据土建施工的要求和实际情况对控制点和控制网进行确定。只有这样才能够保证土建施工能够顺利开展。

5.2 工程规划

在土建工程管理中,工程规划的重要性不言而喻,它是土建工程管理的重要内容,能够对土建工程施工质量产生影响。在土建工程管理中,要对施工进行合理规划,在土建工程施工中,要加强对土建施工规划的重视程度,保证施工质量。在进行土建施工规划时,要将整个土建工程的进展情况、施工计划以及施工场地等考虑在内。在土建工程管理中,要对各个阶段的土建工程进行合理规划。例如在土建施工开始时,要对土建工程的整体进度进行控制。

5.3 总结

在土建施工管理中,施工组织设计主要是对土建施工的进度、成本以及质量进行合理安排,能够对土建施工的质量、进度以及成本进行控制,土建工程管理中运用到的主要环节包括:工程测量、工程规划、现场施工管理、土建工程的材料采购等。在实际应用中,要对每个环节进行详细分析,找到其中的影响因素,并且针对这些影响因素

提出有效对策,避免这些影响因素对土建施工产生影响。例如,在土建施工过程中,如果前期工作做得不到位,会对后期工作产生不良影响,导致土建施工难以进行。因此在土建工程管理中要加强前期工作的管理。土建工程管理中运用到的主要环节能够对土建施工质量产生影响,因此要将各个环节都进行考虑。

6 施工组织设计在土建施工管理中的应用

6.1 掌握施工组织管理的具体内容

一般来说在土建施工管理中应用施工组织设计的前提是需要开展控制和管理整个土建施工管理的全过程,并且以科学指导为重点,对土建施工中的各项综合性文件以及技术活动进行掌控,所以科学开展施工组织设计的基础就是对施工管理内容进行掌握。首先要将土建施工管理实施组织形式以及框架要求作为依据,对施工设计组织体系进行全方位落实。

6.2 完善方案部署模式

土建施工本身的复杂性影响着其施工方案的部署,并且需要方案具备全局性效果。所以在施工组织设计的统筹规划阶段需要对整个土建施工管理过程进行全局控制的分析模拟工作,并结合实际对布控方式进行优化。

7 结束语

综上所述,土建施工管理的内容相对复杂,也需要注意较多管理要求。因此在进行具体的土建工程施工项目管理中,更需要对施工组织工作进行重视,加深对此工作重要性的认知程度,对工程项目整体的情况进行相对科学的建设要求,对施工管控方案进行合理的设置,科学管理工程施工的各个环节,更好地保障多个项目的施工与规范要求达成一致,进而高质量地完成工程项目建设任务,进一步保障地方性的经济繁荣。

【参考文献】

- [1]邱司水,付裕.论施工组织设计在施工管理中的重要性[J].中国房地产业,2019(2):1.
 - [2]臧克阳.建筑土建施工管理中存在的问题与对策[J].建材与装饰,2019(3):174.
 - [3]雷鹏.施工组织设计在土建施工管理中的重要性[J].建筑规划与设计,2018(3):152.
 - [4]都业明,蒋全军.建筑工程中土建施工技术要点分析[J].山东工业技术,2019,38(10):273.
 - [5]李臣民.高层建筑中土建施工技术的应用解析[J].居舍,2019,39(10):58.
 - [6]徐晓忠.论施工组织设计在土建施工管理中的重要性[J].江西建材,2018(22):273.
- 作者简介:袁先慧(1990.9—)男,云南玉溪人,汉族,本科学历,现就职于龙建玉溪工程有限公司,从事房建施工管理工作。

试析建筑工程施工质量管理及安全控制的有效措施

张 莉

新疆生产建设兵团第六师五家渠市建设工程质量监督站, 新疆 五家渠 831300

[摘要]在建筑工程施工过程中,为保证施工质量和安全,相关部门需要做好监督管理工作,建立健全的安全监督管理体系,做好工程的质量监管和安全控制工作,从而确保工程施工项目的顺利开展。在实际工作中,建筑工程的质量受到了许多方面因素的影响,所以需要采取有效的措施进行质量和安全控制,提高工程施工的整体效果。文章首先阐述了建筑工程施工质量和安全监督管理中存在的问题,然后分析了建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制的有效措施,最后总结了建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作开展过程中应注意的问题。

[关键词] 建筑工程; 施工质量; 安全控制; 有效措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9642

中图分类号: TU767

文献标识码: A

Trial Analysis of Effective Measures for Quality Management and Safety Control in Construction Engineering

ZHANG Li

Wujiaqu Construction Project Quality and Safety Supervision Station of the Sixth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: In the process of construction engineering, in order to ensure construction quality and safety, relevant departments need to do a good job in supervision and management, establish a sound safety supervision and management system, and do a good job in quality supervision and safety control of the project to ensure the smooth progress of the construction project. In practical work, the quality of construction projects is influenced by many factors, so effective measures need to be taken for quality and safety control to improve the overall effect of engineering construction. The article first elaborates on the problems in the quality and safety supervision and management of construction projects, then analyzes the effective measures for construction quality and safety supervision and management, and safety control. Finally, it summarizes the issues that should be paid attention to in the process of carrying out construction quality and safety supervision and management, as well as safety control work.

Keywords: construction engineering; construction quality; safety control; effective measures

1 建筑工程施工质量和安全监督管理中存在的问题

1.1 建筑工程施工质量和安全监督管理体系不够完善

在实际工作中,建筑工程施工质量和安全监督管理工作开展的过程中存在着诸多的问题,首先是建筑工程施工质量和安全监督管理体系不够完善。从建筑工程施工质量和安全监督管理体系的建立情况来看,部分项目没有建立起完整的质量安全管理体系,这在一定程度上影响了质量安全监管工作的顺利开展。

一些项目没有建立起完善的监督管理体系,相关部门对工程施工的各个环节进行检查时缺乏有效的依据,使得管理人员在检查工作中无法按照规范进行,影响了工程施工质量。从建筑工程施工质量和安全监督管理体系的建立情况来看,部分项目在工程施工过程中没有制定严格的标准和制度,导致工程施工质量出现了问题^[1]。

1.2 建筑工程施工现场存在着许多不符合规定的建筑材料

在建筑工程施工现场,很多建筑材料不符合标准和规

范要求,存在着质量问题 and 安全隐患。由于部分建筑企业未严格按照国家规定和相关标准进行材料采购工作,导致某些建筑材料不符合规定和标准要求,存在着严重的安全隐患。此外,一些工程项目在施工过程中没有按照相关要求进行施工作业,导致部分区域存在着严重的安全隐患。由于部分施工人员缺乏专业技能和知识,在工作过程中存在着严重的安全隐患。

1.3 建筑工程施工过程中缺乏对一线工人进行有效监督

在建筑工程项目实施过程中,一些项目没有按照相关规定和标准进行管理和监督。例如在一些小型建筑工程中,虽然只有少部分工人参与管理和监督工作,但是在施工过程中存在着严重的安全隐患。一些项目没有对工人进行有效监督和管理,导致工人出现了违章作业行为。

1.4 部分项目对监督管理工作不够重视

目前许多建筑企业都面临着资金短缺的问题。企业为了能够获得更多的利润,对监督管理工作不够重视。部分建筑企业没有合理分配监督管理工作人员的职责和任务,导致监

督管理工作无法顺利开展。此外,在建筑工程项目实施过程中存在着严重的质量安全隐患。在建筑工程项目实施过程中存在着许多安全隐患问题并不是偶然现象或者偶发事件造成的,而是由于某些因素长期作用在建筑工程项目上引起的。

2 有效的措施

建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作的有效措施主要包括以下几个方面:(1)做好材料的监督管理工作。对施工过程中使用的建筑材料进行严格控制,保证材料的质量符合标准,满足工程施工要求;(2)加强对施工人员的教育工作。在建筑工程施工过程中,相关部门需要做好施工人员的培训工作,提高其专业技能和综合素质,以提高工程施工质量;(3)落实工程项目质量责任制度。在建筑工程施工过程中,相关部门需要做好质量管理工作,加强对相关负责人的考核,建立健全责任制度,加强对施工人员的培训和教育,提高其责任意识和专业技能;(4)建立健全安全监督管理体系。在建筑工程施工过程中,为保证工程质量和安全,需要建立健全安全监督管理体系,定期对相关负责人进行安全检查和考核工作,以保证相关负责人能够有效落实管理制度。

2.1 材料监督管理

首先,需要加强对建筑材料的选购工作,对于使用频率较高的材料,需要选择质量合格、价格合理的产品,并做好材料采购记录工作,避免出现以次充好的情况;其次,需要加强对建筑材料的存储和管理。在建筑工程施工过程中,需要做好建筑材料的存储和管理,保证施工所用到的建筑材料符合质量要求;最后,需要加强对建筑材料质量和性能的检验工作。在建筑工程施工过程中,需要对施工所用到的建筑材料进行严格检验工作,并做好检验记录工作。若发现存在不合格的建筑材料或者质量不合格的建筑产品时,需要及时处理或者更换。若发现质量存在问题时,需要及时通知相关负责人进行处理或更换;若出现质量问题时,需重新选购符合标准的材料^[3]。

2.2 人员培训教育

人员培训教育是建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作的重要组成部分,在实际工作过程中,相关部门需要对施工人员进行有针对性的培训和教育,以提高施工人员的专业技能和综合素质。具体来讲,相关部门需要做好以下几个方面的工作:第一,加强对施工人员的技能培训,使其能够掌握专业技能,提高施工人员的专业素质。例如:在建筑工程施工过程中,相关部门需要组织相关人员对安全操作规范进行学习,使其能够掌握正确的安全操作方法,并严格按照标准进行施工,以保证工程施工质量;第二,加强对施工人员的思想教育。在实际工作过程中,相关部门需要做好思想工作,提高施工人员的思想意识和责任意识,使其能够遵守安全操作规范,避免出现违规操作行为;第三,加强对施工人员的安全意识

培训。在实际工作过程中,相关部门需要做好安全知识教育工作,提高施工人员的安全意识和专业技能。例如:在建筑工程施工过程中,相关部门需要做好安全教育培训工作,使其能够掌握基本的安全知识和安全技能,提高其安全防范意识。

2.3 现场安全检查

安全检查主要是指在建筑工程施工过程中,相关部门对建筑工程施工质量和安全进行检查,以保证工程施工符合设计要求,保证建筑工程施工过程中的安全。在建筑工程施工过程中,为保证工程质量和安全,需要做好现场安全检查工作,以保证施工人员的生命和财产安全。具体来说,在进行现场安全检查时,需要从以下几个方面入手:第一,对建筑工程施工现场的设备和设施进行检查,主要包括脚手架、临时用电设施、起重设备、临时道路等。在进行检查时,相关部门需要做好相关设施的验收工作。如果发现问题,需要及时处理和整改;第二,对建筑工程施工现场的工作环境进行检查。相关部门需要根据现场环境情况制定相应的防护措施和安全保障措施;如果发现施工人员没有经过专业的培训和教育,相关部门需要及时向其下发《安全培训通知书》。同时,相关部门需要对其进行考核工作,以保证施工人员的专业技能和综合素质符合要求。

2.4 建立健全安全生产规章制度

建立健全的安全生产规章制度是保证建筑工程施工质量和安全的前提,为保证建筑工程施工质量和安全,相关部门需要做好各项安全生产规章制度的建立和落实工作,以保证施工过程中的各项工作符合规范要求,以满足工程施工需求。在具体管理过程中,相关部门需要根据工程特点和施工要求制定完善的管理制度,将各项制度落实到工程施工中。同时,相关部门需要定期对各项制度进行检查和考核,以保证制度的适用性和有效性。此外,相关部门需要做好对安全生产规章制度执行情况的监督工作,督促施工人员严格执行各项管理制度,以保证各项制度能够顺利实施。

为保证安全生产规章制度得到有效执行,相关部门需要建立健全监督机制。在安全生产规章制度得到有效执行之后,相关部门可以对各项管理制度的实施情况进行考核和监督,以保证各项管理制度能够得到有效落实。另外,相关部门可以对建筑工程施工过程中出现的问题进行总结和分析,找出相应的管理漏洞和薄弱环节,并根据工程实际情况制定出有效措施进行改进和完善^[3]。

2.5 安全生产责任制

建筑工程施工过程中,相关部门需要建立健全安全生产责任制,将安全生产责任落实到每一个人,以此来保证施工人员能够认识到安全生产的重要性,积极做好安全生产工作,提高其对安全生产工作的重视程度,从而促进建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作的有效

开展。在实际工作中,相关部门需要做好建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制的有效措施,提高施工人员的专业技能和综合素质,从而保证建筑工程施工质量和安全性。为保证建筑工程施工质量和安全性,需要对影响建筑工程施工质量和安全性的因素进行有效分析。为确保建筑工程施工质量和安全性,需要在施工前做好相关准备工作。首先,相关部门需要对影响因素进行详细分析,做好充分准备工作。最后,相关部门需要在施工中严格按照设计要求和技术标准进行操作。

3 应注意的问题

在建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作开展过程中,要注意以下几点:第一,为确保工程质量和安全,相关部门要严格执行国家相关的法律法规和政策,同时也要严格执行国家制定的质量监督体系和安全监督体系。第二,在制定质量监督计划时,要明确具体的项目以及责任人。第三,在具体实施质量监督计划时,要合理分配管理人员和检查人员。第四,在进行安全监管时,要做好事故预防工作。第五,在施工过程中,相关部门要做好预防工作。第六,在对工程项目进行检查时,要结合实际情况对施工方案进行审查。第七,加强工程施工过程中的质量和安全管理工作^[4]。

3.1 合理控制施工材料

在建筑工程施工质量和安全监督管理及安全控制工作开展过程中,材料的合理控制是重点工作之一。第一,在施工材料采购中,相关部门要严格把控好材料的质量和安全性,避免因质量问题影响工程质量。第二,在施工材料进场后,相关部门要对施工材料进行抽样检测,确保合格后才能投入使用。第三,在施工过程中要合理使用材料,避免浪费和材料不足问题的出现。第四,在建筑工程施工过程中要合理选择施工方案,以确保施工方案的科学性和合理性。第五,在建筑工程施工过程中要合理控制工程机械设备。第六,在建筑工程施工过程中要严格按照设计图纸进行建筑工程施工。

3.2 提高施工技术水平

施工技术是影响建筑工程施工质量和安全的重要因素,因此,要提高施工技术水平。

第一,要提高施工人员的综合素质,加强对施工人员的培训,提高其技术水平。第二,要对建筑工程施工机械设备进行管理和维护,减少其故障率。第三,在工程开始之前,要对施工人员进行培训和指导,使他们对工程的质量、安全、进度等有一个全面的认识。第四,要加强对工程质量的监督和检查,提高检查人员的技术水平。第五,在实际施工过程中,要严格按照相关标准和要求进行操作。第六,要加强对安全生产的监督管理,保障施工人员和周围居民的安全。第七,在建设过程中要积极采用新技术、新工艺、新设备和新材料等来提高工程质量。

3.3 做好质量检测工作

在工程施工中,要做好质量检测工作,首先,要确定检测项目。其次,要根据检测项目,对工程项目进行划分。最后,要选择合适的检测仪器,确保检测工作的有效性。

在进行质量检测时,应注意以下几点:第一,为确保检测结果的准确性,在进行质量检测前应先进行抽样检查。对材料进行质量检测时应注意以下几点:第一,要对原材料进行检验。第二,要对原材料进行检验。第三,在使用钢筋时,要做好钢筋的验收工作。第四,要对混凝土的强度、弯拉强度、抗压强度等进行检验。第五,在使用混凝土前要对其结构、性能、材料等方面进行检验。第六,在使用混凝土前应做好养护工作。同时在使用混凝土时应注意以下几点:第一,要使用合格的材料;第二,在施工过程中要加强施工控制;第三,要保证施工环境符合标准要求;第四,在施工完成后应对其进行养护工作。在使用混凝土时还要注意:第一,注意养护工作;第二不能让混凝土受到损伤;第三不能将混凝土置于高温环境中;第四不能将混凝土置于高湿度环境中^[5]。

4 结语

在建筑工程施工中,要做好质量和安全的监管工作,并在施工过程中做好监督管理工作,控制工程的整体质量,保证工程能够顺利地进行,促进建筑行业的发展。为提高施工质量和安全,需要在工程施工中建立健全的安全监管体系,对工程的设计、材料、设备、施工工艺等进行严格的把控,从而保证工程施工能够顺利进行。另外,还需要做好监督管理工作,做好对项目的管理和控制工作,提高项目的整体效益。在实际工作中,要重视建筑工程质量和安全监督管理及安全控制工作的重要性,积极采取有效措施进行质量和安全监管管理及安全控制工作的开展,保证建筑工程能够顺利地进行,为社会发展提供良好的服务。

【参考文献】

- [1]丁江勇,廖威,吴柏成,等.加强建筑工程施工现场的技术管理措施[J].建筑技术开发,2019,46(19):60-61.
 - [2]吴小亮.建筑工程施工质量验收规范体系的划分研究[D].合肥:安徽建筑大学,2016.
 - [3]王磊.施工质量控制措施在某工程中的应用研究[D].长春:吉林大学,2015.
 - [4]乔蓁.建筑工程施工项目风险管理研究[D].长春:吉林大学,2015.
 - [5]李辉,黄敏,吴俊峰.建筑施工技术[M].重庆:重庆大学出版社,2014.
- 作者简介:张莉(1983.2—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:新疆生产建设兵团第六师五家渠市建设工程质量安全监督站,职称级别:工程师。

市政工程建设管理存在的问题及对策研究

李 瑞

宁夏志辉建设工程有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]在社会快速发展进程中, 市政工程对于其起到了不可忽视的促进作用。尤其是近些年, 市政工程数量不断增多, 其规模也在不断加大。在这样的背景下, 人们对市政工程的要求也在不断提升。要想进一步保证市政工程建设的质量, 必然要做好对其的管理工作。但是在实际的市政工程建设管理工作中, 依旧存在着一些不足之处, 这些不足主要表现在其质量、安全、进度等管理方面。要进一步提升市政工程建设管理效率, 需要针对现存问题, 探索行之有效的改善措施。文章主要对市政工程建设管理存在的问题进行阐述, 并根据问题, 提出一些行之有效的对策, 希望能够为市政工程建设管理提供一些有效参考。

[关键词]市政工程; 管理; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9668

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Research on the Problems and Countermeasures of Municipal Engineering Construction Management

LI Rui

Ningxia Zhihui Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: In the process of rapid social development, municipal engineering has played an indispensable role in promoting it. Especially in recent years, the number and scale of municipal engineering have been continuously increasing. In this context, people's requirements for municipal engineering are also constantly improving. In order to further ensure the quality of municipal engineering construction, it is necessary to do a good job in its management. However, in the actual management of municipal engineering construction, there are still some shortcomings, mainly manifested in the management of quality, safety, progress, and other aspects. In order to further improve the efficiency of municipal engineering construction management, it is necessary to explore effective improvement measures in response to existing problems. The article mainly elaborates on the problems in the management of municipal engineering construction, and proposes some effective countermeasures based on the problems, hoping to provide some effective references for the management of municipal engineering construction.

Keywords: municipal engineering; management; problems; countermeasures

引言

近些年, 随着城市化进程的不断加快, 人们的生活水平进一步提高, 在这样的背景下, 人们越来越重视对生活质量的追求。基于此, 国家不断完善各项公共基础设施, 全国各地市政工程数量也在不断增加。在市政工程建设过程中, 需要不断完善管理工作, 以提高市政工程建设效率与质量。但是在实际的管理工作中, 由于各种因素的存在, 导致管理效果往往达不到理想状态。要想进一步提高市政工程建设管理效率, 就需要充分把握市政工程建设过程中存在的各种管理问题, 并针对问题, 提出行之有效的解决措施。因此, 研究市政工程建设管理存在的问题以及对策, 对于促进市政工程建设管理效率的提升具有一定的积极意义。

1 市政工程概念阐述

在我国, 市政基础设施是指在城市区、镇(乡)规划建设范围内设置、基于政府责任和义务为居民提供有偿或无偿公共产品和服务的各种建筑物、构筑物、设备等。城市生活配套的各种公共基础设施建设都属于市政工程范畴, 其范围十分广泛, 常见的市政工程主要包括城市道路、桥梁、地铁、污水处理、垃圾处理、雨水、污水、给水、

电信、燃气、广场、城市绿化等。

2 市政工程管理特点

市政工程在建设过程中, 具有施工规模大、建设周期长、涉及的人员多、受环境影响大等特点。由此可以看出, 市政工程建设管理具有管理难度大、管理范围广、管理过程复杂等特点。具体来说就是, 由于项目施工方式较多, 并且会受到周围地质、社会环境的影响, 会一定程度上增加工程管理难度。这就要求相关施工人员根据实际的施工情况, 在充分把握施工环境的基础上, 确定合适的施工方案。又由于市政工程往往是露天施工作业, 在实际的施工过程中, 会受到天气状况的影响, 如果出现极端恶劣的天气情况, 不仅会影响施工进度, 还可能对施工质量产生一定的影响。又由于市政工程往往涉及较多人员, 相关工程管理人员需要在管理工作中, 协调好各方的关系, 使工程能够有序进行。基于市政工程管理特点可以看出, 要想保证工程管理质量, 相应管理人员需要具备较好的管理能力。

3 当前市政工程建设管理过程中存在的管理问题

在市政工程建设过程中, 施工质量、施工安全、施工进度是其较为重要的三个方面, 这三个方面与市政工程的

经济效益与社会效益息息相关。在实际的市政工程建设管理过程中,主要的管理目的就是保障施工整体质量、施工安全以及施工进度。但是在实际的管理过程中,受到各种因素的影响,质量、安全以及进度都存在的问题,以下是对当前市政工程建设管理过程中存在的管理问题的具体阐述。

3.1 工程质量管理问题

工程质量是市政工程的重中之重,如果市政工程出现质量问题,不仅会影响项目的经济效益,还会导致各项工程不能够发挥其正常功能。如果工程质量不达标,不仅可能会影响居民对市政工程的使用体验感,还可能会存在一些安全隐患,例如,道路市政道路桥梁的质量如果不达标的话,就可能会影响居民的出行体验,严重时,还会导致严重的安全事故;又比如一些建筑工程质量如果不达标,可能会比较容易出现坍塌,严重威胁建筑使用者的生命财产安全。而在实际的管理工作中,由于各种原因,例如,管理人员和施工人员的质量意识较为薄弱,没有做好建设材料管理、工人施工技术较低等,导致工程施工质量较低。因此,在开展工程质量管理的过程中,相关管理人员需要根据工程实际情况,做好质量管理工作,严格把控好各种影响工程质量的因素^[1]。

3.2 工程安全问题

一般情况下,市政工程的施工位置都处于城市内部,城市内人流、车流都比较大,在施工过程中,不仅可能会对城市交通造成影响,如果没有做好安全管理工作,还可能出现安全事故。例如,在进行地下管道施工时,将管道盖取下之后,而又没有做出警示,就可能会出现行人采空的情况;又比如,在道路施工过程中,没有做好安全管理工作,在施工地段做出相应警示,就可能出现行人误入施工现场,出现安全事故,或者是造成车辆堵塞,甚至是出现安全事故;又比如没有对施工工人进行充分的安全意识培训或者没有对施工工人提供相应的安全防范设施,在施工过程中,可能也会发生安全事故。为了充分保障市政工程在施工过程中的安全性,减少安全事故的发生概率,就需要做好相应的安全管理工作^[2]。

3.3 工程进度问题

市政工程在建设过程中,会对周围环境造成较大影响,其施工进度也一定程度上,受到当地环境的影响。一般情况下,市政工程都位于城市内部,在施工过程中,不仅可能会对交通造成一定的影响,还可能会影响周围居民的正常生活。如果施工进度较慢,可能会遭到相关市民的投诉。另外,施工进度缓慢,还会一定程度上,增加工程成本,降低工程经济效益。有些施工单位为了赶工,还可能一定程度上忽视施工质量,导致工程整体质量低下。因此,在进行施工进度管理时,不仅要保证施工进度,还需要充分保障施工质量,不能够出现为了赶进度而忽视施工质量的

情况。

4 市政工程管理对策

市政工程质量、安全、进度是息息相关的,不是相互割裂的。市政工程建设管理的主要目的就是在保证施工质量和施工安全的情况下,能够在规定的时间内完成整个工程建设。要进一步提升市政工程建设管理效率,需要针对现存问题,探索行之有效的改善措施。笔者根据自身工作经验以及通过查阅相关文献资料,以问题为导向,主要提出以下市政工程管理对策。首先需要加强市政工程质量管理工作;其次需要加强市政工程安全管理工作;最后,需要充分保证市政工程施工进度,以下是对市政工程管理对策的具体阐述。

4.1 加强市政工程质量管理工作

保证工程质量,是市政工程建设过程中的一项重要任务。因此,在实际的市政工程建设过程中,必须要做好质量管理工作。一般来说,工程质量主要与施工技术、建设材料、施工质量控制息息相关,要保证市政工程建设质量,就需要工程管理人员做好对施工技术的把控、做好材料管理工作,以及做好质量控制。以下是对加强市政工程质量管理的举措的具体阐述。

4.1.1 严格把控施工技术

要做好施工技术把控,相关管理人员首先应该根据实际施工情况,确定合适的施工技术,例如市政绿化工程,就需要采用合适的绿化技术,市政建筑工程,就需要选择合适的建设技术。其次就是需要严格把控施工工人的技术水平,选择施工技术较高的施工工人进入实际的施工环节。可以加强对施工工人的技术培训,还可以在选择施工工人时,对其相关技术资质进行审核,通过现场考核的方式来考核工人的实际施工水平等。最后就是在实际的施工过程中,需要严格按照相应施工技术进行施工,管理人员主要起到监管作用,督促,施工工人按照施工规范以及施工准则进行施工。

4.1.2 做好材料管理工作

建设材料与市政工程的施工质量息息相关,对工程整体质量会产生较大影响。因此,要想进一步保证工程施工质量,就需要做好材料管理工作,保证投入工程建设的材料符合相应的施工需求。相关管理人员要做好材料管理工作,在采购前,应该对材料进行严格筛选,选择质量较好,价格较为适中的建设材料,还可以选择和商业信誉较好的材料供应商达成长期合作;材料到达施工场所时,应该再次对材料性能进行检测,并需要做好对材料的保存管理工作。例如,钢筋材料应该放置在专门的场所,不能够将其随意堆放在施工场所中;对于绿化树材,应该将其保管好,保证其在进行绿化施工前,不受到损伤^[3]。

4.1.3 加强质量监管

质量监管是保证工程质量的重要举措,要做好质量监

管工作,可以建立完善的质量监管制度,相关建设单位可以设置相应的质量监管部门,在施工过程中,监管人员不定期开展质量监管工作,以及时发现建设过程中不符合质量要求的建设项目,并及时采取相应的补救措施。开展质量监管工作,还能够形成一种无形的“监管力量”,督促施工工人以及管理人员更好地开展工作^[1]。

4.2 加强市政工程安全管理

工程建设,安全为先,在市政工程建设过程中,也应该要做好安全管理工作,降低工程施工过程中,安全事故的发生概率。市政工程施工过程中常见的安全事故主要有:高空坠物、高空跌落、踩空、因施工管制导致的车辆安全事故等,要想做好市政工程安全管理工作,可以从加强对施工人员的安全意识培训、做好施工现场安全管理工作等方面进行,以下是对加强市政工程安全管理的措施的具体阐述。

4.2.1 加强对施工人员的安全意识培训

许多施工工人在施工时,都存在安全意识薄弱的情况,认为规范施工要求只是摆设,认为自己施工技术较高,往往按照相关经验进行施工,不按照施工规范进行施工。因此,要做好安全管理工作,就需要加强地施工工人的安全意识培训。在当前,主要可以通过线上线下等方式,来对施工工人进行安全意识培训,例如,开展安全讲座、进行安全知识线上问答等。还可以设置相应的安全操作规范,来督促施工工人进行安全施工。

4.2.2 做好施工现场安全管理工作

施工现场的安全管理就是要充分保证施工现场的安全性,例如,对于高空作业人员,应该配备相应安全设施(安全绳、安全防护网等),这样既能够有效保障施工工人的安全,还能够一定程度上,防止高空坠物。对于市政道路工程,应该做好交通规划,对原本道路上的车流以及人流进行科学合理的疏散,以减少道路拥堵,以及因道路堵塞而发生的安全事故。在进行地下管道疏通时,应该做好警示工作,以防止行人踩空,出现安全事故^[2]。

4.3 加强市政工程进度管理

市政工程在建设过程中,会对周围环境造成较大影响,其施工进度也一定程度上,受到当地环境的影响。如果施工进度过长,不仅会对周围居民以及交通造成不利影响,还会进一步增加工程建设成本。因此,做好施工进度管理对市政工程来说也是十分重要的。要做好施工进度管理,首先应该在施工前,对施工进度进行合理规划;再次就是要统筹施工各个环节,以保证施工顺利进行。以下是对加强市政工程施工进度管理措施的具体表述。

4.3.1 做好施工进度规划

在施工前,管理人员应该根据相应的施工要求做好施工进度规划工作,主要就是制定合适的施工方案、做好成本管理工作;在施工过程中,根据实际施工进度对施工情况做合理的规划。例如,当施工进度过慢时,应该调整施工进度,可以更换技术更好的施工人员,或者在合理范围内,增加日均施工量。当施工进度过快时,应该做好质量把控管理,如果存在不顾质量只顾进度的情况,应该及时进行调整,务必在保证施工质量的情况下,保证施工进度。

4.3.2 统筹各个环节,以保证施工顺利进行

要在规定的时间内,完成一定的施工进度,相关管理人员应该统筹各个环节,以保证施工顺利进行。例如,需要统筹材料的供应,保证供应的材料能够及时投入施工;统筹施工人员,保证具有足够的且技术水平较高的施工工人投入工程施工;统筹资金,保证施工过程的资金供应,避免出现资金供应不及时的情况,还应该做好资金管理工作,避免出现资金浪费以及中饱私囊的情况出现;统筹进度监管,保证进度监管工作的有序开展,可以结合BIM技术等现代信息技术,来协调进度监管工作,通过对施工情况的模拟,要及时发现施工过程中影响进度的因素,并及时采取相应措施。

5 结语

综上所述可以看出,要想进一步保证市政工程建设的质量,必须要做好对其的管理工作。但是在实际的市政工程建设管理工作中,依旧存在着一些不足之处,这些不足主要表现在其质量、安全、进度等管理方面。要进一步提升市政工程建设管理效率,需要针对现存问题,探索行之有效的改善措施。本文主要对市政工程建设管理存在的问题进行阐述,并根据问题,提出一些行之有效的对策,希望能够为市政工程建设管理提供一些有效参考。

[参考文献]

- [1] 王士民. 关于市政工程建设管理的问题探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15): 157-159.
- [2] 唐学云. 市政工程建设管理要点及管理体的完善对策探究[J]. 工程建设和设计, 2023(7): 242-244.
- [3] 赵树新, 李柠. 试论市政工程建设管理问题与对策[J]. 建筑与预算, 2022(7): 47-49.
- [4] 曾涛. 市政工程建设管理存在的问题及对策研究[J]. 砖瓦, 2022(6): 123-125.

作者简介: 李瑞(1991.3—), 毕业院校: 西安科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 宁夏志辉建设工程有限公司, 职务: 概预算, 职称级别: 初级工程师。

BIM 技术在土木工程施工管理中的应用研究

姚佳鸿

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着社会经济的快速发展, 城市化进程加快, 建筑工程项目的数量越来越多, 规模越来越大, 同时建设质量要求也进一步提高, 给建筑企业带来了严峻的考验。BIM 技术的出现为建筑工程的规划设计、施工管理等提供了现代化技术支持, 它贯穿建筑工程施工项目管理的图纸设计、施工组织、碰撞检查及运营维护的各个环节, 能够直观呈现建筑物的结构、施工流程、配套设施与技术等, 从而便于建设管理者进行项目施工的整体把控, 有效降低施工管理难度, 提高项目管理的科学性。

[关键词]BIM 技术; 土木工程; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9678

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Civil Engineering Construction Management

YAO Jiahong

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy and the acceleration of urbanization, the number and scale of construction projects are increasing. At the same time, the requirements for construction quality are further improving, which brings severe challenges to construction enterprises. The emergence of BIM technology provides modern technical support for the planning, design, and construction management of construction projects. It runs through various stages of construction project management, including drawing design, construction organization, collision inspection, and operation and maintenance. It can visually present the structure, construction process, supporting facilities, and technology of buildings, thus facilitating the overall control of project construction by construction managers and effectively reducing the difficulty of construction management, so as to improve the scientificity of project management.

Keywords: BIM technology; civil engineering; construction management; application

近几年, 建筑行业中出现了一种新的技术——建筑信息建模(BIM)。通过此技术, 既可以对施工项目的各个环节进行一次全面的管理, 又可以通过一个平台将不同的合作伙伴连接到一起, 在网上进行信息共享, 并进行项目的共同管理和交流。这一技术使传统的 2D 型管理方式, 直接提升到了 3D 可视化的工程管理新时代。通过在线仿真, 每个项目的参加者都能看到项目的详细情况, 以及工程的实际建设和费用, 从而提高工程的管理效果, 减少工程的风险和费用。在实施管理工作中, 既可以对工程现场进行动态监控, 又可以利用 BIM 在线实时查看工程进度, 对工程进度进行监督, 及时发现问题, 并提出相应的对策。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术概念

BIM 技术(Building Information Modeling, 建筑信息模型)是一种数字化的建筑设计和管理工具, 它以建筑信息模型为核心, 通过整合多种数据, 实现建筑设计、施工、运营等环节的数字化协同工作。BIM 模型以三维模型为基础, 是一个包含各种建筑材料、工艺、技术、设备、构件、工序等相关信息的组合体, 在 BIM 模型中建筑师、结构工程师、机械电气工程师、暖通工程师、消防工程师等可以进行自己的专业设计并汇总到一起, 形成协同设计。

1.2 BIM 技术作用

BIM 技术在建筑施工和管理阶段发挥着重要作用。通过 BIM 技术, 施工团队可以对建筑模型进行全面性的预测和评估, 包括材料选择、构造、防火、安全等要素。同时, BIM 技术还可以评估施工进度、现场安全风险等方面的数据, 并提供更精细的质量和成本控制, 以确保项目保质保量和项目目标的实现。除了在设计 and 施工中的应用, 在建筑运营和维护阶段, BIM 技术也可以提供强有力的支持。建筑物信息管理系统(Building Information Management System, BIMS)可以利用 BIM 技术数据库, 自动更新建筑物资产管理数据, 包括设备清单、保养计划、维修记录等, 并提供可视化的运维管理, 帮助各方面快速回应问题。

2 BIM 技术的应用价值

2.1 工程设计智能化

在持续的发展过程中, BIM 技术已经拥有了许多实际应用能力。BIM 技术最早的应用领域就是建筑施工中。BIM 技术完全改变了传统的平面设计模式, 打破了建筑、结构和水电暖的各自独立的设计形态, 使各专业可以进行深度合作, 解决了以前视图间不一致的问题。此外, 还能通过三维技术对设计问题进行检测, 从而降低在施工过程中出

现设计变更、施工索赔等问题的概率,为业主节约施工费用。BIM 技术设计的图纸非常容易理解,可以让业主和施工单位对所涉及的图纸有一个大致的认识,减轻了设计人员在交流与协调上的工作量。

2.2 项目管理信息化

BIM 技术是一种在建设领域中使用的信息化技术,其应用特征包括:可视化、量化、模拟性、协作性。(1) 可视化,就是通过 BIM 技术,将实物的尺寸、外形、性能等参数以 3D 图像的方式,让用户可以清楚了解到这些数据的变化,方便用户进行相应的调整,并进行更多的沟通。

(2) 量化,是指通过 BIM 技术将对施工过程进行参数量化设计,实现施工过程中的整体管理,进而提升施工的工作效率。(3) 模拟性,即通过 BIM 技术,将信息模型以参量的方式呈现,在运行端,不仅可以观察到参量的特征,而且可以对参量进行操作,对信息模型的运行与演化进行仿真,进而达到准确模拟建筑信息的目的。(4) 协调性,运用 BIM 技术,解决了企业管理中的各种冲突,达到了企业管理中的最佳配置。BIM 技术以其自身的应用特性和土木工程项目的特性为基础,构建了一个信息整合与共享平台,收集、筛选、存档、发布、更新等信息,确保了项目各方相关信息的准确和一致,促进了信息的交换与共享。

2.3 施工管理可视化

BIM 技术在土木工程建设中的作用是控制土木工程的进度与质量。在施工之前,设计师会制定出建筑设计方案,利用 BIM 技术,按照设计方案,对施工的数量和各施工单位的施工进度进行计算。在此基础上,按照事先确定好的工程进度,制订出一套合理的工程方案,将极大地节省工程时间,缩短工程工期。与此同时,BIM 技术还能够以建设单位的工程量为基础,对工程项目进行整体定价,以此作为建设单位进行参照的样本,从而在一定程度上节省建设费用。

3 BIM 技术在土木工程施工管理中的应用

3.1 优化施工准备流程

土木工程施工前,要做好建筑施工准备工作,为土木工程的顺利施工奠定基础。施工过程中涉及的内容较多,如确定施工人员数量、选择施工应用技术等,管理人员还要提前完成建筑施工设计工作,并保证建筑施工设计的可行性,做好施工进度控制计划。BIM 技术具有可视化特点,在施工准备阶段应用,可以帮助施工管理人员确定施工方案的可行性,及时发现施工方案中存在的问题并及时调整,合理优化施工方案。

施工管理人员应确定 BIM 技术的应用目标,可通过视频仿真模块演示土木工程施工流程,保证施工过程的合理性。

施工人员应确定 BIM 技术的调研设计方案,传统土木工程施工过程中主要将工程技术人员的工作经验作为施工依据,但受工程量的影响,施工人员可能在方案审查过程中

出现失误,BIM 技术可实现土木工程设计方案的可视化,在准备阶段即可发现施工设计中可能存在的问题,并及时调整设计方案,避免施工过程中出现施工问题。土木工程施工管理人员可以利用 BIM 技术,结合施工现场情况,对建筑施工进行完善和优化,保证建筑施工质量。为了保证施工方案设计的详细性,设计人员可以在重要施工环节进行详细标注,从而保证 BIM 技术形成详细的土木工程立体模型,为施工提供更多便利。

3.2 应用管理与深化设计

在完成对房建工程 BIM 模型的构建后,首先针对招投标阶段进行具体应用管理。基于 BIM 技术,完成对房建工程施工方案的论证,针对方案当中的重要环节,可在 Revit 软件当中实现可视化模拟分析。同时,在 Revit 软件中展示的进度轴线上,可实现对施工方案的比选和优化,以此为提出更合理的施工方案提供依据。针对各项施工过程中复杂的进度关系,利用 BIM 技术,将其与进度计划相互关联,以此更直观地反映房建工程在施工过程中的进度变化。同时,通过在招投标阶段的模拟,能够实现对进度计划的合理制定,掌握精准的施工进度,实现对施工使用资源的优化。

运用 BIM 技术对工程进度进行仿真,对资源进行最优配置,对工程进行投资规划。利用相关的软件,完成进度计划、施工模型、成本数据的相互关系、多角度的管理与分析;利用建筑模拟技术,对各个阶段的资金、资源需求进行了测算,并依据项目的资金、资源需求曲线,方便管理者从多个方面进行决策;利用 BIM5D 软件对各剖面进行了相关分析,使资源得到快速、准确、可靠的调度。应用 BIM 技术对资源的需求进行规划与优化是一个很好的途径,促进中标概率的提升。

3.3 建筑施工模拟

土木工程施工过程中会受多方面因素影响,如地质条件、天气气候、空间等,如果施工中受上述因素的影响,必须对施工方案进行调整,避免施工进度及质量受到影响。

BIM 技术可以模拟动态三维模型。土木工程施工过程中,BIM 技术可将土木工程中的实际组件转换为建筑信息数据模型,发挥现场施工指导作用。BIM 技术中的三维模型的动态模拟,可直观展示土木工程的施工过程,并对土木工程的复杂结构展开分析,做好施工方案的优化工作。动态施工模拟应将施工计划作为目标,体现出施工中的主要内容;仿真分析是 BIM 技术的重要组成部分,可用于对土木工程施工的安全分析,保证安全分析结果的准确性。

BIM 技术可用于施工场地布置。土木工程施工管理应遵循安全施工、文明施工的原则,做好施工现场布置工作,减少安全事故的发生。利用 BIM 技术,可以对实际施工现场进行模拟,科学、合理地进行场地布置,并选择合适的位置储存建筑材料及机械设备,节约更多材料及机械设备

的取用时间。BIM 技术与互联网技术相融合,可以对施工人员的分布情况进行监控,规划更加便利的施工道路,保证了道路安全的同时,提高施工过程的安全性。

BIM 技术还可在预制零件加工中应用。土木工程中所用的预制构件数量较多,但由于部分构件参数不清晰,建筑性能可能存在问题。BIM 技术可实现数据共享、可视化及统计建筑材料,并对建筑构件的制作过程进行监督管理,如果发现构件参数及质量存在问题,可及时与制作厂家沟通。

3.4 施工现场质量管理

能够通过移动终端实现对施工质量的管理,从而更高效地满足了施工质量、工期、监理检查等问题的解决需要,并使其在三维建模集成的技术支持下,使得相关质量控制管理人员可以通过 PC 终端,随时随地进行查询现场质量状况。将现场实拍图片上传到 BIM 模块之后,其他管理人员也就可以在相对应的时间地点,按照提示完成现场图片查询工作,而相关负责人也将能够据此图来制定质量管理方面的有效应对方法,从而达到及时发现情况、正确定位情况、并有效解决问题的目的。同理,一旦各方都可以将现场控制、运行管理,以及工程验收过程中所需的数据、记录,包括大量的验收单、质量检测报告、合格证、设计变更单等有效纳入于 BIM 技术下的模型当中,就能够实现对工程数据的统一管控,而此时的施工现场质量管控也就会更加有据可依,并能够为整个工地运维过程调用提供更加有力的数据库支撑。

3.5 施工安全管理中的运用

现阶段,BIM 技术在施工环境安全控制领域的优势已经越来越明显,利用 BIM 模型的建立,能够快速地从该模块中完成施工现场情况的仿真,再加上在该模块中具有的环境安全控制能力,将能够对正在施工的环境安全隐患进行有效辨识和管理。综合上而言,在 BIM 下的安全控制具有高度精细化特点,能够对所有施工环节都进行可视化展示,在真正施工操作进行以前,也能够直接通过 BIM 模式来对施工项目进行安全检测,并利用这种前期的安全隐患分析来建立更加合理的安全管理策略,从而减少了实际施工过程中安全事故的风险出现。此外,在实际施工过程中,BIM 方法由于涵盖了全部的施工信息,因而能够对三维空间内的全部建筑基本要素实行客户定位,在这个准确位置下,就能够完成建筑施工整个过程的追踪、控制和信息管理等工作,而信息可视化操作的实施能够及早察觉在施工

现场中可能会产生的问题,比常规的人工操作更加快捷和准确。所以,在 BIM 技术下完全能够进行全过程的安全管理和监控工作,对加强了工地的安全管理有意义,也可以对施工现场的建筑操作产生很大的作用。

3.6 基于 BIM 技术的工程成本管理应用

BIM 技术也可用于工程控制,包括降低工程成本和对工程成本变化进行监控。工程管理人员利用 BIM 技术对设计图纸和施工计划进行审核和核准,一旦出现一些不符合规定的现象,应及时予以解决。目前各个行业对土木工程的质量要求都很高,如果设计人员仅仅注重工程的质量,而忽视了工程的造价,就会导致土木工程的费用增加,这对公司的经济效益造成了很大的损害,对建筑公司的整体发展造成了很大的影响。因此,工程管理人员利用 BIM 技术,从整体上对工程项目进行合理规划,并且要在土木工程的各个过程中,随时进行成本监管工作,以便及时找到工程建设中的问题并加以解决,避免后期进行无谓的返工和维修等工作,从根本上掌控土木工程成本。

4 结论

BIM 技术的强大功能在土木工程施工阶段的应用方面具有较大优势,得到了项目方的高度认可。BIM 技术为建筑工程的规划设计、施工管理等提供了现代化技术支持,它贯穿建筑工程施工项目管理的图纸设计、施工组织及运营维护的各个环节,文章探讨了 BIM 技术应用到土木工程施工和管理中,从成本和安全提出了优化管理策略,已期望能够为土木建设管理提供参考。

【参考文献】

- [1]李淑敏.BIM 技术在土木工程施工中的应用分析[J].中国建筑金属结构,2021(6):98-99.
 - [2]朱晓龙.基于 BIM 的土木工程施工管理方法研究[J].大众标准化,2021(10):249-251.
 - [3]贾倩.BIM 技术在土木工程施工管理中的应用分析[J].居舍,2021(14):53-54.
 - [4]吴少远.分析 BIM 技术在土木工程施工中的应用[J].建材与装饰,2020(16):48-51.
 - [5]鲁瑶.浅析 BIM 技术在土木工程施工中的应用[J].建材与装饰,2020(13):18-19.
- 作者简介:姚佳鸿(1991.12—),毕业院校:桂林理工大学,所学专业:工程管理,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:工程师。

BIM 技术在土木工程施工中的应用

郭 佳

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100032

[摘要]在土木工程施工过程中, 由于承包施工环节较为复杂, 为了减少对土木施工的影响, 在实际工作中要在质量管理融入 BIM 技术来优化现场管理模式, 快速地发现现场施工的质量问题, 利用 BIM 技术的可视化功能保证工程的顺利进行。因此相关管理人员要加强对技术原理的深入性解读和现场施工特点, 相互的协调, 健全与之对应的管理方案, 灵活地应对在其中的质量问题, 保证建筑工程的建设品质。

[关键词]BIM 技术; 土木工程; 施工

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9695

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Civil Engineering Construction

GUO Jia

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100032, China

Abstract: In the process of civil engineering construction, due to the complexity of the construction process, in order to reduce the impact on civil construction, it is necessary to integrate BIM technology into quality management to optimize the on-site management mode, quickly identify quality problems during on-site construction, and use the visualization function of BIM technology to ensure the smooth progress of the project. Therefore, relevant management personnel should strengthen their in-depth understanding of technical principles and on-site construction characteristics, coordinate with each other, improve corresponding management plans, flexibly respond to quality issues, and ensure the construction quality of construction projects.

Keywords: BIM technology; civil engineering; construction

随着我国现代化城市的不断加快, 土木工程数量在逐渐地增加, 并且伴随着工程量的大幅度提升质量问题在频繁发生, 影响土木工程行业的稳定发展, 因此在实际工作中需要管理人员探索新型的工程管理方案, 融入先进的 BIM 技术来创新现场的管理模式, 使各项质量管理工作能够落实到位, 为土木工程施工顺利实施提供重要的技术保障, 提高质量管理的针对性。

1 BIM 技术的特点

BIM 技术 (Building Information Modeling) 是一种革命性的建筑设计与管理方法, 其独特的特点为建筑行业带来了巨大的革新和变革。BIM 技术的众多特点, 使其成为现代建筑领域中不可或缺的工具和重要资源。首先, BIM 技术以其卓越的三维建模功能而闻名。通过建立一个真实可信的数字模型, BIM 能够以更直观的方式呈现建筑物的外观、结构和内部布局。相比传统的平面图纸, BIM 模型的立体效果更加真实, 使设计师、工程师和建筑师们能够更好地理解建筑物的空间结构和各个构件之间的关系^[1]。这种直观性不仅为设计过程提供了更多的可能性, 还可以减少人为错误和设计缺陷的产生。其次, BIM 技术具有高度的信息整合性。在 BIM 模型中, 可以集成各种建筑要素的信息, 包括建筑材料、结构参数、设备设施、施工工艺等。通过这种信息整合, BIM 技术能够实现不同工

作团队之间的协同合作, 避免信息的重复录入和传输错误, 提高工作效率。此外, BIM 模型中的信息也可以为后续的维护管理提供重要参考, 实现建筑物全生命周期的管理。第三, BIM 技术赋予了建筑设计 with 施工过程更高的可视化性。利用虚拟现实技术, BIM 模型可以实现建筑的虚拟漫游、场景模拟和动态展示。这不仅使设计师和用户能够更好地体验建筑的外观和空间, 还可以在初期就发现潜在的问题和缺陷, 并进行及时的调整和改进。同时, 通过 BIM 模型的可视化展示, 建筑师和业主可以更加直观地了解设计方案, 提出更具体的要求和意见, 增强设计与实际需求之间的沟通和理解。此外, BIM 技术还具有高度的可持续性和环境友好性。通过 BIM 模型, 可以进行能源分析、碳排放评估等环境参数的模拟和优化, 为建筑的节能设计和可持续发展提供科学依据。同时, BIM 技术也可以辅助建筑物的拆除与再生利用规划, 减少资源浪费和环境污染。这使得 BIM 技术成为未来建筑行业可持续发展的重要工具之一。

2 BIM 技术在土木工程施工中的应用价值

随着科技的不断发展和进步, 建筑行业也在逐渐迎来一场革命。建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种新兴的工具, 正逐渐在土木工程施工中广泛应用。BIM 技术的价值不仅体现在其能够提高工程的效率和质量, 更在于其带来的全新思维方式和协同治理能力。

首先, BIM 技术能够大幅度提高土木工程施工的效率。传统的施工管理方式往往依赖于大量的纸质图纸和手工记录, 这不仅费时费力, 还容易出现错误。而借助 BIM 技术, 工程师可以通过电脑上的模型直接进行设计和施工计划的制定, 自动化程度大大提高。此外, BIM 技术还能够将所有相关的信息整合在一个平台上, 实现多方面的协同作业。工人可以根据电脑上的模型准确地了解每个工程节点的要求, 从而提高工程进度和质量。因此, BIM 技术在提高土木工程施工效率方面发挥着重要的作用。其次, BIM 技术的应用还能够带来土木工程质量的提升。BIM 技术通过三维模型的建立和数据的整合, 能够在施工前进行详细的模拟和分析, 从而减少设计错误和施工缺陷。例如, 在设计过程中, BIM 技术可以将建筑模型和结构模型相互融合, 检测结构的合理性和稳定性, 避免施工中出现结构问题。在施工过程中, BIM 技术可以实时监测工程进度, 发现问题并及时作出调整, 确保工程的质量和安。通过 BIM 技术的应用, 土木工程施工的质量得到了显著提升。此外, BIM 技术还带来了全新的思维方式和协同治理能力。传统的土木工程施工往往由各个专业分工负责, 缺乏有效的交流和协调。而借助 BIM 技术, 各个专业能够在同一个平台上进行协同作业, 实现信息共享和沟通交流。例如, 在设计过程中, 建筑师可以与结构工程师和机电工程师共同设计和规划, 确保各个专业的要求得到满足。在施工过程中, 项目经理和施工队可以通过 BIM 技术实时监测进度和质量, 及时发现和解决问题。通过 BIM 技术的应用, 土木工程施工过程变得更加协同和高效。

3 BIM 技术在土木工程施工中的应用方法

3.1 虚拟施工模拟

传统的土木工程施工过程中, 常常面临着施工计划的不准确、效率低下和管理困难等问题。然而, 在这个信息化和智能化的时代, 虚拟施工模拟技术的应用方法将带来革命性的变化。虚拟施工模拟技术的核心便是 BIM (Building Information Modeling) 技术。BIM 技术通过数字化的方式, 将建筑物的各个构件要素以三维模型的形式进行呈现, 实现了施工过程的全面可视化^[2]。BIM 技术不仅仅是设计工具, 更是项目管理和施工过程的综合平台, 通过 BIM 技术, 施工方能够在施工前进行全面的预测和模拟, 减少施工中的不确定性和风险。

在应用 BIM 技术的虚拟施工模拟中, 施工方首先需将实际的建筑物进行建模。这一过程涉及到建筑物的各个组成部分, 包括结构、管线、设备等。通过精确的建模, 施工方能够在虚拟环境中对各个构建要素进行分析和优化。例如, 施工方可以通过虚拟施工模拟技术, 评估建筑物的结构强度, 验证管线布置的合理性等。在虚拟施工模拟中, 施工方还可以根据任务计划和资源要求, 创建施工工序的模拟。通过将工序的时间和空间关系进行建模, 施工方能

够在虚拟环境中模拟施工过程的各个阶段。例如, 施工方可以通过虚拟施工模拟技术, 模拟混凝土浇筑的流程, 评估施工时间和资源需求, 以及检查施工过程中可能出现的问题。另外, 虚拟施工模拟技术还可以帮助施工方进行施工场地的规划和管理。通过建模和模拟, 施工方可以在虚拟环境中对施工场地进行布局和优化, 减少施工中的冲突和混乱。例如, 施工方可以使用虚拟施工模拟技术, 模拟施工场地的通行路径, 评估各个施工车辆的运行轨迹, 避免交通拥堵和安全隐患。虚拟施工模拟技术的应用方法也能够极大地提高施工效率和质量。通过 BIM 技术, 施工方能够在施工前进行全面的规划和优化, 减少施工中的错误和重复。同时, 虚拟施工模拟技术还能够帮助施工方进行冲突检测和协调, 提前解决施工过程中可能出现的问题。这些优点将极大地提高土木工程施工的效率和质, 使得项目能够按时完工并满足设计要求。

3.2 可视化监督

可视化监督是一种结合了现代技术与土木工程施工的创新方法。在这个日新月异的时代, BIM 技术的广泛应用为土木工程的施工提供了更为高效和精确的方案。可视化监督通过将施工信息以图形化的形式展现出来, 使工程师和相关人员能够更直观地了解工程进展和存在的问题, 从而及时做出相应的调整和决策。在过去, 土木工程的施工监督主要依靠传统的图纸和文字描述, 这种方式无疑存在着信息传递不准确、易被忽略或误解的缺点。而 BIM 技术的出现改变了这一状况。通过三维建模、虚拟现实和增强现实等技术手段, BIM 技术将工程的各个方面以立体化的形式呈现在屏幕上, 使得管理人员能够更加清晰地观察和分析工程的各种情况^[3]。

首先, 可视化监督能够对工程进展进行实时的跟踪和展示。传统的监督方式需要工程师亲自到施工现场进行考察, 这不仅耗费时间和人力资源, 还可能因为天气、交通等因素的限制导致信息的滞后。而通过 BIM 技术, 工程师可以通过电脑或移动设备随时随地地观察到工程的实际情况, 无需亲临现场。这不仅节省了时间和成本, 还使得信息的反馈更加及时和准确。其次, 可视化监督能够发现和解决工程中的问题。在传统的施工监督中, 问题的发现往往需要经过一系列繁琐的过程, 而且容易被忽略或错过。而通过 BIM 技术, 工程师可以通过立体模型进行全方位的观察和分析, 从而更容易发现存在的问题。同时, BIM 技术还能够进行碰撞检测, 即通过模型的对比, 自动识别出不同构件之间的冲突和干涉, 为工程师提供及时的预警和解决方案。另外, 可视化监督还能够提高工程的安全性和质量。通过 BIM 技术, 工程师可以在模型中模拟各种施工过程, 预测可能存在的安全隐患, 并针对性地采取措施进行改进。同时, BIM 技术还可以对施工过程中的各种数据进行监控和分析, 以保证工程的质量和进度符合要求。这

种综合的监督方式不仅提高了工程的安全性和稳定性,还减少了不必要的人力和物力浪费。

3.3 构建三维图纸模型

在土木工程施工中,构建三维图纸模型是 BIM 技术的核心环节之一,它不仅能够提供精确的几何信息,还能够呈现材料、工程构造、设备布置等更为详实的信息,助力工程施工的顺利进行。构建三维图纸模型是一项需要精细、细致和专业的工作。首先,需要搜集相关的建筑设计方案及相关设计资料,包括设计图纸、图纸标注、构造图纸等。在这些信息的基础上,建筑师需要进行信息提取和整合,将原始数据转化为三维建模软件所能识别和处理的格式。这个过程需要准确把握设计意图,细致严谨地将每一个构造细节纳入模型当中。随后,将所搜集到的建筑设计方案和相关的设计资料导入三维建模软件中,进行建模和构建三维图纸模型的过程。在这个过程中,建筑师需要细致入微地将每一个构件、构造和设备等元素按照比例、位置准确地放置在模型中,以表达建筑设计的空间关系和结构逻辑。同时,还需要注意给予各个元素正确的材质和贴图,使整个模型更加真实、具有感染力。在构建三维图纸模型的过程中,BIM 技术为建筑师提供了丰富的功能和工具。通过 BIM 软件,建筑师可以进行快速的分层和分组,方便地对模型进行调整和修改。此外,BIM 技术还能够进行碰撞检测,即在模型中各个元素之间自动检测并提醒出现的冲突和错误,从而避免施工中的潜在问题。构建三维图纸模型的过程并非一蹴而就,而是需要不断地优化和完善。在建模的过程中,建筑师需要进行反复的检查和调整,以确保模型的准确性和逼真度。同时,建筑师还可以将模型中的元素进行动画化,通过模拟建筑施工过程,全面地了解工程的变化和演进。

3.4 注重信息共享

BIM,即建筑信息模型,是一种集成了设计、施工、运营和维护等环节的数字化建筑模型。它通过数字化的方式记录了建筑物的各种属性,并将这些信息共享给相关的利益相关者,使得工程各方能够在同一个平台上进行有效的协作和沟通。BIM 技术的引入,不仅为土木工程施工带来了前所未有的便利,更为信息共享开辟了广阔的空间。

首先,BIM 技术提供了一种高效的信息共享方式。传统的施工过程中,各个专业之间信息交流常常需要通过传

统的纸质文件或者电子邮件进行,这种方式不仅效率低下,而且容易出现信息丢失或者误解的情况。而有了 BIM 技术,各个专业人士可以通过共享同一个模型来进行及时的信息交流。比如,结构工程师可以通过 BIM 模型将相关的结构数据分享给建筑师,建筑师可以根据这些数据进行设计,而不需要进行繁琐的数据转换和信息沟通,大大提高了工作效率。其次,BIM 技术打破了信息孤岛,实现了全方位全过程的信息共享。在土木工程施工过程中,涉及到多个专业领域,如建筑设计、结构设计、给排水设计等。传统的施工方式中,各个专业往往独立操作,信息有时候无法有效传递。而有了 BIM 技术,不同专业的人员可以在同一个平台上共享信息,实现全方位的沟通。比如,当结构设计师在 BIM 模型中修改结构时,给排水设计师可以及时获取到相关信息,从而进行相应的调整,确保设计的完整性和协调性。此外,BIM 技术使得信息共享更加直观和可视化。传统的信息共享方式往往需要通过文字或者图纸进行,这样容易导致信息的理解和解读存在偏差。而有了 BIM 技术,人们可以通过 3D 模型来直观地了解 and 共享信息。比如,施工现场的工人可以通过 BIM 模型来查看具体的施工信息,避免了文字和图纸的解读错误,提高了施工效率和准确性。

4 结束语

在土木工程中融入 BIM 技术的优势较为突出,因此需要相关人员加强对 BIM 技术要点的深入性解读,和质量管理相互地匹配,及时地发现在施工现场所存在的问题,将 BIM 技术融入到不同的施工管理环节中,创新当前的管理方案,完善全过程质量控制模式,切实发挥 BIM 技术的先进性,促进我国土木工程行业的稳定发展。

【参考文献】

- [1]杨琴,冯燕.基于 BIM 技术土木工程建筑施工中的应用研究[J].居舍,2022(6):40-42.
 - [2]盛丹.BIM 技术在土木工程施工领域的应用进展[J].中国建筑装饰装修,2022(4):154-155.
 - [3]唐富军.BIM 技术在复杂土木工程施工中的应用分析[J].大众标准化,2021(24):92-94.
- 作者简介:郭佳(1986.1—),单位名称:中国新兴建设开发有限责任公司;毕业学校和专业:中国农业大学-工程管理方向。

建设项目中检验检测技术的应用

魏 偲

阿拉尔市天平建材检测有限责任公司，新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 在现代社会，随着科技的不断发展和进步，各种新技术层出不穷。其中，建设工程领域中的检验检测技术应用也越来越受到关注。建设工程是一项复杂的工作，需要进行大量的测试和检查以确保其质量和安全。因此，建立一套完整的检验检测系统是非常必要的。目前，我国建筑业的发展已经进入了一个全新的阶段。通过采用先进的检测设备和方法，可以更加准确地识别和评估建筑物的各项性能指标，从而保证其安全性和稳定性。通过重点研究建设项目中检验检测技术的应用，旨在推动该领域的研究和发展，为保障人民生命财产安全做出更大的贡献。

[关键词] 建设项目；检验检测；技术；应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9693

中图分类号: U46

文献标识码: A

Application of Inspection and Testing Technology in Construction Projects

WEI Jie

Alaer Tianping Building Materials Testing Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: In modern society, with the continuous development and progress of technology, various new technologies have emerged one after another. Among them, the application of inspection and detection technology in the field of construction engineering is also receiving increasing attention. Construction engineering is a complex task that requires a large amount of testing and inspection to ensure its quality and safety. Therefore, it is necessary to establish a complete inspection and detection system. At present, the development of Chinese construction industry has entered a new stage. By adopting advanced detection equipment and methods, various performance indicators of buildings can be more accurately identified and evaluated, thereby ensuring their safety and stability. By focusing on the application of inspection and testing technology in construction projects, the aim is to promote research and development in this field and make greater contributions to ensuring the safety of people's lives and property.

Keywords: construction projects; inspection and testing; technology; application

引言

随着城市化进程加快以及经济水平的提高，人们对于房屋的质量提出了更高的期望。同时，由于一些不良施工行为的存在，导致了一些严重的事故发生，如楼房倒塌、桥梁垮塌等等。这些事件都暴露了当前建筑行业的缺陷，并引起了广泛的社会关注。为了解决这一问题，加强对建筑材料、结构设计等方面的检验检测显得尤为重要。在这种背景下，建设工程中的检验检测技术得到了广泛的应用和发展。

1 建设项目中检验检测技术特点

在建筑工程领域，施工过程中的检验检测是至关重要的一环。随着我国经济的发展和城市化进程不断加快，建筑行业的需求也在不断增加。因此，对于建设项目中的检验检测技术应用具有重要意义^[1]。第一，建设项目中的检验检测技术需要具备一定的专业性。只有拥有专业的技术人员才能够保证测试结果的真实性和准确性。同时，还需要有相应的设备和工具进行测试，如压力计、温度计等等。这些设备和工具不仅能够帮助快速地获取数据，还能够提高测试精度和可靠性。第二，建设项目中的检验检测技术需要考虑实际情况。不同类型的建筑物有着不同的结构特

征和使用环境，因此需要针对具体情况制定相应的检查标准和方法。例如，对于高层建筑而言，需要对楼板、墙体等方面进行全面的检查；而对于地下室来说，则需要注意排水系统是否正常运行以及是否有渗漏等问题。第三，建设项目中的检验检测技术需要与实际操作相结合。只有将理论知识与实践经验结合起来，才能够真正做到科学合理的检验检测工作。此外，还要注意及时处理问题并提出改进意见，以确保施工质量达到最佳水平。总之，建设项目中的检验检测技术是一个非常重要的部分。通过有效的应用，可以保障施工过程的质量安全，为后续的工作提供可靠的数据支持，同时也能提升企业的信誉度和社会形象。

2 建设项目中检验检测技术的应用现状分析

在建设工程领域，检验检测技术是一项非常重要的技术手段。随着社会的发展和人们生活水平的提高，人们对于建筑质量的要求也越来越高。因此，建设项目中的检验检测技术应用变得尤为重要。目前，我国各地区都在积极推广建设项目中的检验检测技术应用，以确保施工过程的质量控制和安全管理。在国内外的研究表明，建设项目中的检验检测技术主要包括材料测试、结构检测、环境监测等方面。其中，材料测试是最为重要的一环。由于建材的

质量直接关系到建筑物的稳定性和安全性,因此需要对原材料进行严格的检查和验证。同时,对于各种构造材料的性能参数也要进行详细的测试和评估,以便更好地掌握其特性和适用范围。除了材料测试之外,还有许多其他方面的检验检测工作要做好。例如,在结构检测方面,需要对建筑物的各个部分进行全面的测量和监测,以保证其稳定性和安全性;而在环境监测方面,则需要对工地周边空气、水、土壤等各项指标进行实时监控,以保障工人的工作健康和环境保护^[2]。总而言之,建设项目中的检验检测技术已经成为了不可或缺的一部分。通过科学合理地运用这些技术手段,可以有效地降低风险,提升施工效率,并达到更好的经济效益和社会效益。

3 建设项目中检验检测技术的应用存在问题

在建设工程领域,检验检测技术是保障施工质量的重要手段。然而,目前我国的建设行业存在着一些应用上的问题和挑战。首先,对于某些特殊性质的建筑材料,如高强度钢筋混凝土、玻璃幕墙等,其检测标准尚未完全明确,导致了检测结果存在一定的不确定性;其次,由于缺乏统一的标准和规范,不同地区之间的检验检测技术也存在差异性,这使得企业间的竞争更加激烈,同时也增加了企业的成本负担;最后,随着科技的发展,新的检测方法不断涌现,但许多企业仍然停留在过去的技术水平上,无法及时更新自己的检测设备和技術,从而影响了整个行业的发展速度。为了解决这些问题,需要政府部门加强对建设工程领域的监管力度,制定更为严格的标准和规范,促进各个地区的标准化工作,同时鼓励企业积极研发新技术,提高自身的竞争力。此外,还需要加大对相关人员的专业培训和技能提升,以保证他们能够掌握最新的检测技术和方法,为建设工程的质量控制提供有力的支持。

4 建设项目中检验检测技术的应用案例分析

4.1 项目概述

选择了某大型综合体工程作为案例对象,该工程包括多个建筑和基础设施项目组成,总建筑面积达到 5000 平方米以上。该项目需要通过严格的质量控制来确保施工质量和安全标准符合国家相关规定。因此,在项目实施过程中,检验检测技术得到了广泛的应用。首先,在项目前期阶段,进行了全面的技术方案设计和评估工作。在此基础上,制定了相应的检验检测计划和程序,并确定了各项测试指标和标准。同时,还建立了完整的数据管理系统,以保证数据的准确性和可靠性。其次,在项目实施期间,采用了多种手段进行检验检测工作。其中,最主要的是现场监测和抽样检查。在每个工序节点上设置了监控点,实时采集各种参数的数据,如温度、湿度、气压等等。同时,也采取了抽样检查的方法,定期对关键部位或材料进行检测,以确保其符合规范的要求。此外,还在各个环节加强了人员培训和技能提升,提高了员工的专业素质和操作水

平。最后,在项目后期阶段,对所有测试结果进行了汇总和分析^[3]。通过对各项指标的变化趋势进行跟踪和预测,及时发现问题并采取措施加以解决,从而保障了整个项目的质量和进度。总之,建设项目中的检验检测技术是一项非常重要的工作,它可以有效地提高工程质量和安全性,减少风险和损失。

4.2 实施过程

首先,在项目前期阶段,进行了全面的技术评估和方案设计工作。在此基础上,制定了一系列严格的标准和规范,以确保整个工程的质量控制体系能够得到有效的保障。同时,在项目实施过程中也采用了一系列先进的测试设备和方法,如 X 射线成像仪、超声波测深仪等等,这些工具可以有效地提高检测精度和效率,减少人力成本和时间成本。其次,在项目实施过程中,始终坚持科学管理的原则,建立了完善的风险管控机制。通过对风险进行充分地识别和评估,及时采取相应的措施来降低或消除潜在的风险,从而保证了工程质量的稳定和安全。此外,为了更好地满足客户的需求,还开展了大量的市场调研和用户需求调查活动,不断优化产品服务内容和方式,提升客户满意度和忠诚度。最后,在项目后期阶段,继续加强了对检测结果的跟踪和监控工作,并定期组织专家评审会议,对各项指标进行综合评价和反馈,以便于进一步改进和优化工程质量管理制度和流程。总之,建设项目中的检验检测技术是一个非常重要的因素,它不仅能够有效提高工程质量水平,还能够为企业创造更大的价值和发展空间。因此,在实际操作中,需要充分发挥检验检测技术的作用,建立健全的质量控制体系,注重风险管控和客户关系维护等方面的工作,才能实现项目顺利完成的目标。

4.3 应用效果

由于使用了各种类型的检验检测技术,例如 X 射线成像、超声波测试等等,因此可以更好地控制工程的质量和进度。同时,这些技术还可以帮助发现潜在的问题,及时进行处理,避免出现不必要的风险和损失。成本得到了有效的管理。使用检验检测技术不仅能够提高工程质量,还能够降低成本。因为这些技术可以有效地减少人工检查的时间和数量,从而节省人力资源和资金开支。此外,这些技术也可以帮助预测未来的问题,提前采取措施解决可能出现的问题,进一步降低风险并优化投资回报率。此外,客户满意度得到提升。由于采用多种检验检测技术,保证了工程质量和安全性,并且能够提供更好的服务保障,因此客户对工作非常满意。他们认为在整个项目中的投入是非常有价值的,因为他们相信产品和服务会带来长期的价值和利益^[4]。总之,建设项目中运用检验检测技术具有重要的作用。它不仅能够提高工程质量和安全性,而且还能够为企业节约成本,增加效益。在未来的研究中,将继续探索更多的应用场景和方法,以实现更高效、更可靠的工程

实践。

5 建设项目中检验检测技术的应用策略

5.1 加大对检验检测机构的监管

在建设项目中,检验检测技术是保障工程质量的重要手段之一。然而,由于缺乏有效的监管机制和管理措施,一些不合格的检验检测机构可能会出现质量问题,导致工程的质量无法得到保证。因此,加强对检验检测机构的监管是非常必要的。首先,需要建立完善的监督制度和评估体系,通过定期检查和考核来确保检验检测机构的专业性和能力水平符合相关标准和规定。同时,对于发现存在问题的检验检测机构应该及时采取相应的处理措施,包括暂停其资质认证或取消其资格证书等。此外,还需要加大对违规行为的处罚力度,以震慑其他不良行为的发展趋势。其次,要提高公众对检验检测机构的认知度和信任度。可以通过宣传教育活动、媒体曝光等多种方式,让广大群众了解检验检测机构的工作内容和职责,增强对其工作的信心和支持程度。同时也可以鼓励社会各界积极参与到检验检测工作中,共同维护工程质量和社会公共利益。最后,需要加强与相关部门之间的合作交流。政府部门应当发挥主导作用,制定相关的法律法规和政策法规,规范市场秩序和发展方向;企业方面则应注重选择合格的检验检测机构,严格执行合同约定,并配合审核验收等环节,为工程质量提供有力的支持。只有各方齐心协力,才能真正实现建设项目中的检验检测技术应用效果的最大化。

5.2 完善对检验检测人员的培训

由于缺乏足够的专业技能和经验,很多施工单位都存在一定的问题。因此,加强对检验检测人员的培训显得尤为重要。首先,需要建立完善的培训体系。对于新建或改建的建筑工程而言,应该定期组织相关工作人员进行相关的理论知识学习以及实际操作演练。同时,也应注重实践环节的质量控制,确保培训效果达到预期目标。其次,要重视对检验检测人员的专业素质的要求。只有具备扎实的专业基础,才能更好地应对各种复杂的情况。为此,可以采取多种形式的培训方式,如讲座、研讨会、培训班等等,以提高员工的专业素养和综合能力。此外,还需关注检验检测人员的心理健康状况^[5]。因为在长期从事高强度工作的过程中,难免会对身体产生一定程度的影响。因此,需要为他们提供良好的工作环境和生活条件,并及时发现和解决他们的心理问题。最后,还要注意对检验检测人员的奖励机制。通过合理的激励措施,鼓励他们在工作中发挥自己的优势,不断提升自身的职业水平。这样不仅能够激发其积极性和创造力,还能够促进整个团队的发展进步。

5.3 增加对检验检测设备的投入

首先,需要明确检验检测设备的重要性,并制定相应的投资计划。对于大型建筑工地而言,需要配备专业的检测仪器,例如地震仪、激光测距仪、压力测试机等等。同时,还需要考虑不同阶段的需求,比如前期勘察时需要使用地形测量仪、地质探测器等;施工过程中则需要使用钢筋检测仪、混凝土强度测定仪等等。只有充分准备齐全的检测设备才能保证工程质量的稳定可靠。其次,要建立完善的检测设备维护机制。在实际应用的过程中,检测设备可能会出现故障或者损坏等问题。为了避免这些问题影响到工程进度和质量,必须及时进行检修或更换。为此,需要设立专门的工作组负责设备维护工作,定期检查设备的状态,及时发现问题并采取措施解决。此外,还要加强与供应商之间的沟通合作,以便及时获取相关技术支持和售后服务。最后,要注重人才培养和技能培训。随着科技的发展,检测设备不断更新换代,而技术人员也要不断地学习新知识和掌握新技术。因此,应该加大对技术人员的培养力度,提供相关的培训课程和实践机会,提高他们的专业水平和综合素质。这样可以更好地满足工程需求,确保工程质量的稳步提升。

6 结束语

综上所述,建筑工程试验检测直接关乎建筑工程质量,随着我国建筑行业快速发展,对建筑质量要求逐渐提高。为促进我国建筑建设长足发展,要充分重视建筑试验检测技术,规范检测行为,及时发现建筑施工过程中存在的问题,采取有效措施进行解决。建筑工程试验检测必须要认真、全面,充分发挥作用,以公平、公正的态度对待建筑工程质量评定。

【参考文献】

- [1]陈伟. 建筑工程质量控制中的工程检测技术要点[J]. 价值工程, 2021, 40(9): 120-121.
- [2]刘士栋. 试论建筑工程检测技术的应用与发展趋势[J]. 价值工程, 2022, 08(2): 11.
- [3]韩健. 建筑工程质量检测技术应用研究点[J]. 建筑工程, 2021, 07(19): 23.
- [4]何建. 工程检测在建设项目中作用探讨[J]. 山东工业技术, 2018(1): 45-46.
- [5]黄娜. 浅析监理在建设工程中的重要性[J]. 江西建材, 2018(3): 2-13.

作者简介: 魏偈(1988.1—), 男, 毕业于塔里木大学土木工程专业, 当前就职于阿拉尔市天平建材检测有限责任公司, 任职检测二室主任, 工程师。

地基基础检测中的常见问题及解决对策

马晓明

南京南大工程检测有限公司苏州分公司, 江苏 苏州 215000

[摘要] 建设工程中的地基基础是施工的前期环节,也是确保建设工程稳定性的重要基础。因此在实际工作中,应该更加注重地基基础检测技术的实施,并且明确地基检测技术的必要性,采用创新的检测方案来保证数据的准确性,为后续地基基础的施工提供重要的保障,推动我国现代建设行业的稳定发展。通过经验的总结,快速的解决在地基基础检测中的各项问题,着眼于长远,使地基基础检测模式能够变得更加成熟,促进教师行业的稳定发展。

[关键词] 建设工程;地基基础;检测技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9689

中图分类号: TU473

文献标识码: A

Common Problems and Solutions in Foundation Testing

MA Xiaoming

Suzhou Branch of Nanjing Nanda Engineering Testing Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: The foundation in construction projects is the early stage of construction and an important foundation to ensure the stability of the construction project. Therefore, in practical work, more attention should be paid to the implementation of foundation detection technology, and the necessity of foundation detection technology should be clarified. Innovative detection schemes should be adopted to ensure the accuracy of data, providing important guarantees for subsequent foundation construction, and promoting the stable development of Chinese modern construction industry. By summarizing experience and quickly solving various problems in foundation testing, with a long-term focus, the foundation testing mode can become more mature and promote the stable development of the teacher industry.

Keywords: construction engineering; foundation foundation; detection technology

引言

地基基础是指用于支撑建筑物下部的土体或岩体。在建设工程的建设过程中,地基基础与工程质量息息相关,若地基稳定性不足或承载能力差,会对建设工程的正常使用造成影响。因此,在实际工作中需要更加注重建设工程地基基础的检测,将安全 and 质量意识贯穿于不同的工作环节中,发挥检测技术本身的优势,以保证地基检测技术的实施效果。

1 地基基础检测中的原则

地基基础检测是建筑工程中至关重要的一环,它能够有效评估地基的稳定性和承载能力,为建筑物的安全运行提供保障。在进行地基基础检测时,有一些原则需要检测人员遵循,以确保检测结果的准确性和可靠性。首先,科学性原则是地基基础检测的核心。在进行检测前,检测人员需要制定科学合理的检测方案,选择适当的检测方法和仪器设备。同时,检测人员还需要了解地基的工程地质特征和土壤力学性质,以便更好地分析和解释检测结果。只有在科学的基础上进行地基基础检测,才能得到准确可靠的数据,为后续的工程设计和施工提供依据。其次,全面性原则是地基基础检测的重要保证。地基的稳定性和承载能力受到多种因素的影响,如土壤类型、地下水位、地震活动等。因此,在进行地基基础检测时,检测人员不能仅

仅关注某一方面的指标,而应该综合考虑各种因素。只有全面地了解地基的情况,才能全面评估其稳定性和承载能力,从而为工程设计和施工提供全面的参考依据。此外,准确性原则是地基基础检测的关键要求。地基基础检测的结果直接关系到建筑物的安全性,因此需要确保检测数据的准确性。在进行检测时,检测人员需要使用精密的仪器设备,并严格按照操作规程进行操作。同时,检测人员还需要对检测数据进行科学分析和处理,排除干扰因素的影响,以确保得到准确可靠的结果。只有准确的数据才能为工程设计和施工提供可靠的依据,保障建筑物的安全运行。最后,及时性原则也是地基基础检测的重要要求。地基的稳定性和承载能力可能会随着时间的推移而发生变化,因此检测人员需要及时地进行地基基础检测,以便及时发现和解决潜在问题。在进行检测时,检测人员需要及时分析和解释检测结果,并及时采取相应的措施。只有及时地进行地基基础检测,才能及时发现和解决问题,确保建筑物的安全运行^[1]。

2 地基基础检测中的常见问题

2.1 技术选择得不到位

在地基基础检测中,技术选择得不到位是一个常见的问题。当进行地基基础检测时,选择合适的技术和方法对于确保工程质量至关重要。然而,在实际操作中,由于各

种原因,技术选择往往不够准确,这给工程建设带来了一系列的问题和隐患。首先,技术选择不到位可能导致检测结果的准确性受到影响。地基基础是整个建筑工程的基础,它的稳定性直接关系到建筑物的安全性和使用寿命。因此,对地基基础进行准确、全面的检测是非常重要的。然而,如果选择的技术不够先进、不够精准,那么所得到的检测结果可能会存在误差,无法真实反映地基基础的实际情况。这样一来,就可能会导致工程建设过程中出现问题,甚至给建筑物的使用带来安全隐患。其次,技术选择不到位还可能导致检测成本的增加。在进行地基基础检测时,选择适合的技术和方法可以提高检测效率,减少不必要的人力和物力资源的浪费。然而,如果技术选择不到位,可能会导致检测过程中出现一系列的问题,例如需要反复检测、增加检测点位、增加人员投入等,这都会增加检测的成本。对于工程建设方来说,这无疑是一种不必要的浪费,也会增加项目的开支。此外,技术选择不到位还可能导致检测时间的延长。在工程建设中,时间是非常宝贵的资源。如果选择的技术不够先进、不够高效,那么可能会导致检测时间的延长。这不仅会给工程进度带来压力,还可能会导致其他工序的延误,影响整个工程的推进^[2]。因此,选择合适的技术和方法,能够高效地完成地基基础的检测,对于保证工程的顺利进行具有重要意义。

2.2 检测管理模式的不足

首先,检测管理模式的不足表现在人员配备方面。地基基础检测需要专业的工程技术人员进行操作和解读,但是在实际情况中,检测人员常常会发现,检测人员的素质参差不齐。有些检测人员缺乏经验和专业知识,对于一些复杂的检测项目无法准确把握,从而导致检测结果的不准确性。而另一些检测人员可能因为工作压力大或者其他原因,对于检测工作不够认真负责,这也会对检测结果的可靠性造成影响。其次,检测管理模式的不足还表现在设备和技术方面。地基基础检测需要使用一系列的专业设备和技术手段,包括测量仪器、数据采集系统等。然而,在一些情况下,会发现,这些设备和技术并不完善,无法满足复杂检测任务的需求。例如,在一些特殊的地质环境下,传统的测量仪器可能无法获取准确的数据,这就给检测工作带来了很大的困扰。另外,一些新兴的检测技术和方法,由于缺乏推广和应用,也无法得到有效的应用和验证,这也限制了检测管理模式的发展。此外,检测管理模式的不足还表现在标准和规范方面。地基基础检测需要依据一系列的标准和规范进行操作,以确保检测结果的准确性和可比性。然而,在实际情况中,发现,这些标准和规范并不完善,存在一些模糊和不明确的地方。这就给检测工作带来了很大的困扰,使得检测结果的解读和比对变得困难。同时,由于缺乏统一的标准和规范,不同地区和不同机构之间的检测结果往往存在差异,这给工程项目的验收和评

估带来了一定的困难^[3]。

3 地基基础检测问题的应对策略

3.1 选择合适的技术方案

首先,技术的可行性是选择合适技术方案的重要考虑因素之一。在地基基础检测中,检测人员需要使用各种仪器和设备来获取地基的相关数据,以便评估地基的质量和稳定性。因此,检测人员需要选择那些能够准确、可靠地获取这些数据的技术方案。比如,地基超声波检测技术可以通过声波的传播速度来评估地基的质量,而地基电阻率检测技术可以通过地下电阻率的变化来评估地基的稳定性。在选择技术方案时,检测人员需要综合考虑技术的可行性和实用性,以确保能够准确地评估地基的情况。其次,成本的可控性也是选择合适技术方案的重要考虑因素之一。地基基础检测是一项复杂而费用较高的工作,需要投入大量的人力、物力和财力。因此,在选择技术方案时,检测人员需要考虑到成本的可控性。一方面,检测人员需要选择那些相对经济实惠的技术方案,以降低成本的投入。另一方面,检测人员还需要考虑到技术方案的长期效益,即技术方案所带来的收益是否能够抵消成本的投入。在选择技术方案时,检测人员需要综合考虑成本的可控性和效益的可预期性,以确保能够在有限的资源下取得最大的收益。最后,效果的可预期性也是选择合适技术方案的重要考虑因素之一。地基基础检测的目的是评估地基的质量和稳定性,以确保建筑物的安全性。因此,在选择技术方案时,检测人员需要考虑到技术方案所能够提供的效果^[4]。比如,一些先进的地基检测技术可以提供更准确、更全面的地基数据,从而能够更好地评估地基的情况。在选择技术方案时,检测人员需要综合考虑技术的先进性和效果的可预期性,以确保能够获得准确、可靠的地基数据。

3.1.1 灌砂检测技术

灌砂检测技术通过对地基基础进行全面而细致的检测,能够及时发现潜在的问题,提供科学的解决方案,确保建筑物的安全稳定。灌砂检测技术是一种非常先进的地基基础检测方法,它利用现代科技手段,通过对地基基础进行精确的测量和分析,从而获得详尽的地基基础信息。这项技术不仅能够检测地基基础的承载力和稳定性,还可以评估地基的变形情况,为工程设计和施工提供重要的参考依据。在灌砂检测技术中,首先需要进行地基基础的钻孔作业。通过钻孔,可以获取地下的土层信息,包括土壤的类型、层位和厚度等。然后,在钻孔中灌入特定比例的砂浆,以增加地基基础的稳定性和承载力。灌砂完成后,需要进行一段时间的固化,以确保砂浆充分凝固。接下来,利用高精度的测量仪器对灌砂后的地基基础进行测量,获得地基基础的变形情况和承载能力。灌砂检测技术的优势在于其全面性和准确性。通过灌砂检测,可以全面了解地基基础的状况,包括承载力、变形情况以及可能存在的隐

患。同时,由于灌砂检测使用了高精度的测量仪器,可以获得准确的数据,为工程设计和施工提供科学依据。

3.1.2 荷载实验技术

荷载试验技术是一门综合性的技术,它涉及到土力学、结构力学、测量技术等多个学科领域。在进行荷载试验之前,需要进行详细的设计和准备工作。首先,需要确定试验的目的和要求,例如确定试验的荷载水平、试验的时间和持续时间等。其次,需要选择合适的试验方法和仪器设备,例如静载试验、动力荷载试验、模拟试验等。同时,还需要选择合适的试验地点和试验样品,以确保试验结果的准确性和可靠性。在进行荷载试验时,需要进行精确的测量和记录。这包括对地基的变形、应力、位移等参数进行实时监测和记录。为了保证数据的准确性,通常会采用多种测量方法和仪器设备,例如应变计、测斜仪、压力计等。通过这些测量数据的分析和处理,可以得出地基的承载能力和变形特性等重要信息。荷载试验技术的应用非常广泛。在建筑工程中,它可以用于评估地基的承载能力,指导地基的设计和施工。在土木工程中,它可以用于评估桥梁、隧道等结构物的承载能力和稳定性。在地质工程中,它可以用于评估地下水位、地下水压力等地质参数。在科学研究中,它可以用于研究地基的力学特性和变形规律。荷载试验技术的发展和给地基基础检测带来了很大的便利和提升。它不仅可以提供准确的数据和信息,还可以帮助工程师和科研人员更好地理解地基的力学行为和变形规律^[5]。同时,它也为地基的设计和施工提供了科学依据和指导,提高了建筑物的稳定性和安全性。

3.2 健全检测管理方案

由于地基基础的隐藏性和复杂性,往往难以直接观察和评估其质量和稳定性。因此,健全的地基基础检测管理方案显得尤为重要。为了应对地基基础检测问题,检测人员需要建立一套完善的检测管理方案。首先,检测人员应该制定明确的检测目标和标准。地基基础的检测目标应包括对地基的质量、稳定性、承载能力等方面的评估。而检测标准则应根据相关规范和标准进行制定,确保检测结果的准确性和可靠性。其次,检测人员需要选择适当的检测方法和技术。地基基础的检测方法多种多样,包括非破坏性检测、地质勘探、物理试验等。在选择检测方法时,检

测人员应根据具体情况综合考虑,确保能够全面、准确地评估地基基础的质量和稳定性。同时,检测人员还可以借助先进的技术手段,如遥感技术、无人机等,提高检测效率和准确性。此外,检测人员还需要建立科学合理的检测流程和管理机制。地基基础检测是一个复杂的过程,需要多个环节的协同配合。因此,检测人员应该明确各个环节的职责和任务,并建立相应的沟通和协作机制,确保检测工作的顺利进行。同时,检测人员还应建立完善的数据管理和分析系统,对检测结果进行统一管理和分析,为后续的决策提供科学依据。最后,检测人员还应加强对检测人员的培训和管理。地基基础检测是一项专业性较强的工作,需要具备一定的技术和知识储备。因此,检测人员应该加强对检测人员的培训,提高其专业水平和技术能力。同时,检测人员还应建立健全的考核和激励机制,激发检测人员的积极性和创造力。

4 结束语

建设工程地基基础检测技术是质量控制的重要手段,在实际施工中的作用非常突出,因此在实际工作中技术人员需要按照实际情况选择针对性较强的地基基础检测技术,使地基承载力能够符合预期的要求,保证建设结构的安全性以及完整性,之后再总结丰富的工作经验,制定更加成熟地基基础检测技术模式,搭建高品质的建设工程。

[参考文献]

- [1]程海练. 建筑工程地基基础检测技术要点及优化对策研究[J]. 绿色环保建材, 2019(2): 199-202.
 - [2]胡全. 建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(13): 157-158.
 - [3]陈燕云. 建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术[J]. 技术与市场, 2019, 26(1): 84-85.
 - [4]王世淼,袁鹏举,牛禾. 建筑工程地基基础检测的重要性和关键技术探讨[J]. 中国建材科技, 2019, 28(6): 14-118.
 - [5]徐松涛,杜春玲. 传统建筑无损检测设备行业典型企业营销战略分析[J]. 建材与装饰, 2019(35): 53-54.
- 作者简介: 马晓明(1988.10—),男,江苏苏州人,汉族,本科学历,中共党员,现就职于南京南大工程检测有限公司苏州分公司,从事建设工程质量检测工作。

建筑工程造价关键影响因素及控制措施研究

戴宇潇

四川万宸旅游开发有限责任公司, 四川 成都 610000

[摘要]从当前的实际情况来看, 建筑工程造价在控制和管理上还存在着一一些问题。建筑工程造价影响因素众多, 为了更好地控制和管理建筑工程造价, 应该加强对其关键影响因素的分析研究, 并采取有针对性的措施进行控制和管理。基于当前的工程造价控制和管理现状, 以下从影响建筑工程造价关键因素入手, 对其进行简要分析和阐述, 并提出做好设计、招投标、施工和竣工结算阶段的工程造价的控制和成本核算等策略, 希望能够给相关从业人员带来一些参考和启示。

[关键词]工程造价; 影响因素; 控制措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9691

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on Key Influencing Factors and Control Measures of Construction Engineering Cost

DAI Yuxiao

Sichuan Wanchen Tourism Development Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: From the current actual situation, there are still some problems in the control and management of construction project costs. There are many factors that affect the cost of construction projects. In order to better control and manage the cost of construction projects, it is necessary to strengthen the analysis and research of the key influencing factors, and take targeted measures to control and manage them. Based on the current status of engineering cost control and management, this article briefly analyzes and elaborates on the key factors that affect the cost of construction projects, and proposes strategies for controlling and accounting engineering costs during the stages of design, bidding, construction, and completion settlement, so as to provide some reference and inspiration for practitioners.

Keywords: engineering cost; influencing factors; control measures

引言

近年来, 随着我国社会经济的不断发展, 建筑行业也取得了较大的进步, 在国民经济中的地位也越来越高, 对我国国民经济的贡献也在逐渐增加, 而其中最直接的体现就是建筑工程造价。为了有效地控制和管理建筑工程造价, 就需要充分认识到工程造价在整个建设项目中所占据的重要地位, 在此基础上采取有针对性的措施进行管理和控制, 进一步提高我国建筑行业的发展水平。

在我国建筑工程施工项目中, 有许多方面都需要加强管理和控制, 如方案设计的合理性、施工图纸设计深度、限额指标、材料设备、工程招投标及合同管理、动态成本和竣工结算管理等。为了更好地控制和管理建筑工程造价, 主要对以下关键因素进行分析研究, 从而采取有针对性的措施进行改进、促进建筑行业健康稳定发展。

1 影响工程造价关键因素分析

1.1 经济因素

经济因素是影响建筑工程造价的主要因素, 它的变化也会对建筑工程造价产生较大影响。经济因素包括以下几个方面:

市场价格的变化, 不同的时期, 因为供求关系、地方性政策及其他自然条件的影响下, 市场价可能会发生波动, 如果没有对市场价格进行准确预测, 就会导致建筑工程造

价增加。

汇率变化, 汇率的波动对建筑工程造价具有一定影响, 如果汇率波动较大, 就会使建筑工程造价增加。

通货膨胀, 通货膨胀会导致货币购买力下降, 使建筑工程造价增加。

通货膨胀导致物价上涨, 也会引起建筑工程造价的增加。

综上所述, 经济因素是影响建筑工程造价的主要因素, 在工程项目建设过程中, 应该重点关注和分析这几个方面。比如: 在对建筑工程造价进行设计时要充分考虑到经济因素的影响; 在施工阶段要做好材料采购、设备购买、现场管理等工作; 在竣工阶段要做好工程结算工作。只有对经济因素进行全面、深入的分析研究, 才能使建筑工程造价控制管理更加科学合理, 才能保证建筑工程顺利完成施工任务。

1.2 自然因素

自然因素主要包括: 地震、暴雨、冰雪天气、洪涝灾害以及地质等, 这些因素对于建筑工程造价有着重要影响。其中地震属于自然灾害, 会对建筑物的结构和钢筋含量等造成严重影响, 当发生地震时, 会造成建筑物出现裂缝、坍塌等现象。如果不能采取有效措施进行处理, 就会严重威胁到人们的安全。因此, 在对建筑工程进行设计的时候, 必须考虑到地震因素, 采取有效措施做好建筑工程

的抗震设计工作。气候也是影响建筑工程造价的一个重要因素,主要包括:温度、湿度以及降水量、冻土和雨雪天气等。其中,温度对建筑物的保温节能有着直接影响作用。如果外界环境温度过高或过低,就会导致建筑物内部温度也随之发生变化、影响建筑的舒适度。降雨量及地下水位对于深基坑施工会产生重大影响,关系到降水和土方护壁的具体方案和措施、关系到建筑物的抗浮、防水和防潮的设计方案,也对工程造价产生巨大影响。因此,在进行建筑设计的时候一定要考虑到外界环境因素对建筑物的影响。地质也是影响建筑工程造价的一个重要因素,如果地质条件发生变化,可能会增加地基处理的相关费用,导致建筑工程造价发生变化。^[1]如果地质条件比较复杂或者是地质条件比较差,也会增加施工难度和相应人工成本增加,从而会对建筑工程造价产生直接影响。

1.3 社会因素

社会因素也是影响建筑工程造价的一个重要因素,主要包括社会的发展状况、科学技术的进步、行业的发展水平、人员素质的高低和管理制度是否完善等。如果在建筑工程造价控制中不能考虑到这些方面的因素,就会增加建筑工程造价的控制和管理难度。例如:在当前我国建筑市场中,人工成本和材料成本不断上涨,不同的地区,工人的工资标准、由当地生产的建筑材可能会存在较大的差别,比如由于当地空气质量较差,导致货车限行,建筑材料的运输困难、砂石限制开采、工厂停工或限量生产、采取其他扬尘措施、由于噪声污染导致晚上禁止施工,停水、停电导致的停工,因疫情的影响,导致工地停工、小区封闭,甚至政府采取强制措施对整个城市进行静默管理等社会因素都可能导致工程工期延长,工程造价大幅度增加,如果没有考虑到上述的影响,就会导致建筑工程施工周期过长,最终会影响到工程建设进度以及建筑工程造价。所以,在建筑工程造价控制中要充分考虑到社会因素对建筑工程造价的影响。在当前我国建筑业快速发展的形势下,很多地方政府为了促进当地经济发展,都会加大对城市基础设施建设的投入力度,在市政基础设施尚未完善之前就开始拍卖土地,开发商在拿下土地后,因为市政基础设施不够完善,如市政道路不通,水和电也不能满足项目建设需求,等情况都会加大项目建设的资金成本投入,从而增加工程项目的造价。如果没有考虑到社会因素对建筑工程造价的影响,就会导致项目建设过程中出现较大资金缺口,给项目实施增加不可控的风险。

1.4 总结

建筑工程造价的控制和管理成果直接关系到项目的经济效益,是项目管理的重要内容。它具有复杂性、多样性以及多变性等特点,如果不能有效控制和管理好,项目的经济效益就难以实现,无法促进建筑企业持续稳定发展。^[2]要想做好建筑工程造价的控制和管理,就应该对关键

因素进行分析研究,并采取有针对性的措施进行控制和管理。在影响建筑工程造价的因素中,设计阶段、招投标阶段、施工阶段以及竣工结算阶段都是比较重要的控制节点,如果能够在四个阶段进行有效的控制和管理,就能够有效控制建筑工程造价。但是从实际情况来看,建筑工程造价还受到其他关键因素的影响,如经济、自然以及社会等因素的影响。

2 建筑工程造价存在的问题

2.1 具体问题

(1) 设计阶段对工程造价控制不够重视;(2) 招投标阶段的管理制度缺失或不够完善;(3) 施工阶段工程造价管理方法落后;(4) 项目竣工结算审核阶段工程造价控制思路不清晰,管控不到位。

2.2 不利因素

(1) 由于我国建筑行业起步较晚,因此其相关法律法规不够完善;(2) 建筑行业市场竞争激烈,市场秩序混乱;(3) 由于建筑行业自身存在着许多缺点和不足之处,所以很难保证其工程造价的合理性。

3 有效控制工程造价的措施

3.1 科学选择设计单位

在工程设计过程中,为了有效控制工程造价,需要科学选择设计单位,建立科学的设计管理体系。为了确保工程项目的整体质量,需要选择资质等级较高、设计经验丰富和财务状况好的设计单位,通过对设计单位进行考察、科学评价和筛选,确保在满足要求的前提下,选择技术水平较高、管理经验丰富、设计方案先进、设计成本合理、市场信誉较好的设计单位进行合作。在招标过程中,要严格审查投标单位的资质等级和综合实力。明确双方的权利、义务和违约责任。此外,要加大对设计方案的审查力度,通过合理的技术经济比较来选择最佳的设计方案。这样不仅可以降低工程造价,还能有效避免工程事故发生,也对工程项目实施全过程成本控制有着积极影响。

3.2 合理规划设计方案

在进行建筑工程设计时,需要充分考虑到项目的建设要求和标准,比如:在设计方案阶段,需要结合城市建设发展规划,设计符合城市发展需求的建筑,为提高建筑物的舒适性、适用性和安全性,需要按照国家有关规定,结合当地的地形地貌和地质情况等因素,科学地设计建筑方案,有效地控制工程造价。此外,在对建筑工程进行设计时,还要考虑到建筑物的抗震能力以及适应当地气候条件等因素。^[3]例如:建筑工程在进行抗震设计时,需要考虑建筑物的功能需求、地理位置、地勘资料、地下水位以及其他工程施工条件等因素进行设计;不同性质、不同使用功能的建筑,在进行建筑物结构设计时,它的设计结构、质量标准、保温节能标准、防水等级等要求也不尽相同。要充分考虑到建筑物的使用功能和安全性能;结合项目的

实际情况依法依规进行设计。

3.3 做好前期设计阶段工程造价的控制

建筑工程项目的建设周期较长,投资规模较大,需要多个部门和单位的合作才能完成,为了有效控制工程造价,需要做好前期设计阶段工程造价的控制。在工程设计过程中,设计人员应该根据设计要求和标准,在经济和技术指标之间寻找平衡点,既能满足建筑物的设计功能需求,也能保证施工质量,还能将造价控制在合理范围,尽可能实现工程项目经济效益的最大化。比如:在对建筑物进行设计的过程中,必须充分考虑到其建筑结构、建筑材料、窗地比、墙地比、砖含量、砼含量、钢含量、车位配比、交付标准和建筑功能等因素,尽量降低人工、材料和机械使用成本。此外,在进行初步设计和深化设计的过程中,要确保其方案是最优的。比如:在进行建筑方案设计时,可以考虑到施工场地、资金筹措、技术创新等方面的问题,从而降低工程造价。总之,要想做好前期设计阶段工程造价的控制工作,需要全面分析考虑上述各方面的因素。

3.4 做好其他方面工作和成本核算

为了更好地控制和管理建筑工程造价,除了要搞好上述几个阶段工程造价的控制外,还需要做好以下几个方面的工作。

要做好施工合同签订工作。施工合同签订是项目管理的重要内容之一,它不仅关系到项目的经济利益,还直接影响到工程造价控制和管理的工作成果。在合同签订时,应该结合工程实际情况确定合同条款和中标价,对投标文件进行严格的审查和核定。

现场签证是动态成本控制和管理的重要内容,它既能准确反映出工程实际造价,也能反映施工图纸和地质勘察的设计深度,对设计和造价团队工作经验和工作能力的检验,同时也是实现项目经济效益的重要环节。所以,在实际工作中应该加强对施工现场签证管理工作的重视程度,并采取有效措施对其进行严格审核和监管。

工程成本核算是控制和管理建筑工程造价的重要手段之一,做好两算对比,有利于控制和管理建筑工程造价。

3.5 加强施工人员管理

首先,要提高项目管理人员的综合素质。建筑工程造价控制工作是一项综合性很强的工作,需要相关人员具备专业的知识、技能和丰富的实践经验,才能有效地对工程造价进行控制。所以,为了更好地控制和管理工程造价,就需要加强对管理人员的综合素质培养,对其进行定期培训,不断提升其业务能力和专业素养。建筑工程造价控制工作的顺利开展离不开施工人员的支持和配合,但是当前很多单位在施工过程中缺乏责任感和使命感,在实际工作中为了个人利益而不顾工程质量和安全。因此,在控制和管理建筑工程造价工作中,管理人员需要不断学习,不断进步,培养起高度的成本意识,责任成本落实到个人,并

派专人进行监督管理,才能实现成本落地和精细化管理。

3.6 加强材料设备采购的管理

在建筑工程造价管理过程中,材料和设备采购是其重要的组成部分。如果建筑工程在进行材料和设备采购时,没有完善的招投标管理制度或流程,采购的过程不规范或不严谨,那么在采购材料和设备时,工期、质量、进度和价格都将会难以保证。也就会增加建筑工程造价控制的难度和其他潜在风险。因此,在建筑工程实际施工过程中,制定与自身企业相适应的招投标管理制度成为该阶段工程造价控制管理的关键。

首先,在进行材料和设备采购时,需要严格按照施工图、投标文件、相关规、招投标和采购管理制度进行,确保材料和设备的质量价格和采购程序的合法性。其次,在对材料和设备进行采购时,需要对建筑工程项目的施工情况进行深入了解,结合具体施工情况选择合适的材料和设备;当材料入场后,严格按照材料管理制度进行入库和出库登记,在建筑工程实际施工过程中,需要做好材料和设备的保管工作。最后,在对建筑工程项目施工完毕后,应该根据实际使用情况对建筑工程项目的材料和设备进行及时清理和回收工作。

3.7 加强成本核算

在工程造价的控制和管理中做好成本核算工作,关键在于以下几个方面:

第一,明确成本核算对象。在建筑工程项目管理过程中,应该先明确成本核算对象,在此基础上采取有针对性的措施进行控制和管理。比如直接成本和间接成本的核算和管理,需要根据直接成本和间接成本的特性制定与之相适应的管理制度,才能更好地进行成本核算工作,确保成本核算工作顺利进行。

第二,做好工程项目的招投标工作。工程项目招投标是建筑工程造价控制和管理中的重要工作。在招投标过程中,关键是根据企业和项目的实际情况,制定相适应的招投标管理制度或流程,严格按照招投标管理制度开展相关工作,做好资格预审、招标、评标和定标等工作,促使工程项目顺利实施和成本核算适时推进,确保项目的经济效益如期实现。

第三,做好施工阶段的成本控制工作。施工阶段是工程项目建设过程中最重要的一个环节,应该加强对该环节的管理和控制。需要对施工过程中图纸会审、技术核定、设计变更、工作指令等产生的动态成本进行准确核实和高效管理,其中包括合同外的工作内容产生的材料采购、机械租赁、人工费用等市场行情进行动态把控。

第四,做好竣工结算阶段的成本控制工作,竣工结算是工程造价最直接的体现,直接关系到项目的成败,在竣工结算办理过程中,关键在于做好竣工图的审核,根据招标文件、投标文件,施工合同、竣工图、施工过程中的图

纸会审纪要、设计变更、工程指令及其他往来函件等资料对结算工程量、价和动态成本进行准确核算汇总,形成最终的竣工结算文件,并按照预结算管理制度和流程进行复核和审批。

4 结语

综上所述,随着我国市场经济的快速发展,建筑行业也取得了突飞猛进的进步。建筑工程造价作为建筑行业发展的主要内容,始终伴随着整个工程项目建设的全过程,其对促进建筑行业稳定、健康发展具有非常重要的作用。因此,在工程建设中,应该重视对工程造价的控制和管理,通过对影响工程造价关键因素的分析研究,重点在于采取有针对性的措施做好以下几个阶段的控制和管理:

第一,做好前期设计阶段工程造价的控制;第二,做好招投标阶段的造价控制,第三,做好施工阶段工程造价的控制;第四,做好竣工结算阶段的造价控制和成本核算。

除上述关键因素以外,在建筑工程造价管理过程中还存在着其他方面水位问题,比如缺乏健全的管理制度、人

员素质偏低、管理系统老旧等。为了更好地控制和管理建筑工程造价,必须制定完善、健全的管理制度、提高员工素质、更新管理系统,让流程在线上跑起来,让设计变更、技术核定和现场指令的动态成本办理更加及时规范化,实现动态成本的透明化和高效化管理。只有这样才能有效地控制和管理建筑工程造价,促进我国建筑行业稳定、健康发展。

【参考文献】

- [1]段晓鹏. 建筑工程造价影响因素及标准化管理[J]. 大众标准化, 2022(20): 7-9.
- [2]高靖. EPC 建设项目设计阶段的造价管控机制研究[D]. 广东: 广东工业大学, 2022.
- [3]黄丹丹. 绿色建筑工程项目全过程造价管理研究[D]. 辽宁: 辽宁工业大学, 2021.

作者简介: 戴宇潇, 单位名称: 四川万宸旅游开发有限责任公司; 毕业学校和专业: 学校: 西南交通大学; 专业: 工程造价管理。

建筑工程施工单位投标报价应注意的策略与技巧

马晓芸

宁夏宏瑞建设工程有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 文章将探讨建筑工程施工单位在投标报价过程中应注意的策略与技巧。投标报价是建筑工程项目中至关重要的环节,直接关系到项目的成败和施工单位的利益。通过研究和分析,将提供一些实用的建议,帮助施工单位在投标报价中取得更好的效果。

[关键词] 建筑工程; 施工单位; 投标报价; 策略; 技巧

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9684

中图分类号: TU723.2

文献标识码: A

Strategy and Technology for Construction Units to Pay Attention to in Bidding Quotation

MA Xiaoyun

Ningxia Hongrui Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: The article will explore the strategy and technology that construction units should pay attention to in the bidding process. Bidding quotation is a crucial link in construction projects, directly related to the success or failure of the project and the interests of the construction unit. Through research and analysis, some practical suggestions will be provided to help construction units achieve better results in bidding quotation.

Keywords: construction engineering; construction units; bidding quotation; strategy; skill

建筑工程是一个复杂而庞大的系统工程,它需要各个环节的精确配合和高效执行。而在建筑工程的实施过程中,施工单位的选择和投标报价成为了至关重要的决策。一个合理、准确的投标报价不仅可以为施工单位赢得项目,还能够保证项目的顺利进行和利润的最大化。因此,施工单位在投标报价过程中需要灵活运用策略与技巧,以取得更好的竞争优势。

1 建筑工程施工单位投标报价的特点

建筑工程施工单位投标报价是建筑行业一项重要的工作,它既是施工单位与业主之间达成合作的重要环节,也是施工单位展示自身实力和竞争力的重要机会。在这个过程中,投标报价具有一些独特的特点,下面将从多个方面进行阐述。首先,建筑工程施工单位投标报价的特点之一是高度的专业性。在投标报价过程中,施工单位需要对项目的各个方面进行深入的研究和分析,包括项目的技术要求、工程量清单、材料价格、人工成本等等。只有对这些细节有深入的了解和把握,才能够制定出准确、合理的报价方案。其次,建筑工程施工单位投标报价的特点之二是灵活性。在实际操作中,施工单位需要根据不同的项目特点和业主的需求,灵活调整报价方案。有时候,业主可能会提出一些特殊的要求,施工单位需要根据实际情况进行合理的调整,以满足业主的需求,并在竞争中脱颖而出。第三,建筑工程施工单位投标报价的特点之三是风险的存在。在投标报价过程中,施工单位需要对各种风险进行评估和应对。这些风险可能包括市场行情的波动、材料价格

的上涨、人工成本的变动等等。施工单位需要在报价中充分考虑这些风险因素,并制定相应的应对策略,以保证项目的顺利进行和利润的最大化。此外,建筑工程施工单位投标报价的特点之四是竞争的激烈性。在建筑行业中,竞争非常激烈,各个施工单位都希望能够获得更多的项目合作机会^[1]。因此,在投标报价过程中,施工单位需要充分展示自身的实力和竞争优势,通过合理的报价和专业的方案吸引业主的注意,从而获得中标的机会。最后,建筑工程施工单位投标报价的特点之五是不断创新的要求。随着科技的发展和社会的进步,建筑行业也在不断变化和发展。施工单位需要紧跟时代的步伐,不断创新,提供更加高效、环保、节能的建筑方案和施工技术。在投标报价中,施工单位可以通过创新的方案和技术来展示自己的实力和竞争力。

2 建筑工程施工单位投标报价的难点

建筑工程施工单位投标报价,是指在招标过程中,施工单位根据招标文件的要求,提供自己的工程报价。然而,这一过程并不简单,其中蕴含着许多难点,需要施工单位在考虑各种因素的基础上做出准确的决策。首先,建筑工程的复杂性使得投标报价变得困难重重。一项工程涉及的细节繁多,包括工程量的计算、施工方法的选择、材料的采购等等。施工单位需要全面了解工程的各个方面,并综合考虑各种因素,才能给出一个准确的报价。而这一过程需要耗费大量的时间和精力,因此,对施工单位来说,建立一个高效的报价体系至关重要。其次,市场竞争的激烈

程度也是投标报价的难点之一。建筑工程市场竞争激烈,各个施工单位都希望能够中标,因此,他们往往会采取一些手段来降低自己的报价,以吸引业主的注意。然而,这样的做法往往会导致利润的减少,甚至亏本经营。因此,施工单位需要在保证自身利益的前提下,给出一个既具有竞争力又能够保证工程质量的报价,这无疑是一个巨大的挑战。此外,政策法规的变化也给投标报价带来了不小的困扰。政策法规的变化可能会导致工程成本的波动,从而影响施工单位的报价。施工单位需要时刻关注政策法规的变化,及时调整自己的报价策略,以应对市场的变化^[2]。然而,这也需要施工单位具备敏锐的市场洞察力和对政策法规的深入了解,才能够做出准确的判断。

3 建筑工程施工单位投标报价应注意的策略与技巧

3.1 调节价格法

价格调节法是一种灵活而巧妙的策略,通过合理地调整投标报价,以适应市场的需求和竞争状况。这种方法不仅要求施工单位具备一定的市场洞察力和经验,还需要运用一些技巧来达到最佳效果。首先,施工单位在运用价格调节法时,需要对市场进行深入的研究和分析。了解市场的需求和供应情况,掌握竞争对手的报价水平和优势,是制定调节价格的基础。只有通过对市场的全面了解,才能更好地把握价格的变动趋势,制定出具有竞争力的报价方案。其次,施工单位需要灵活运用价格调节法中的几个关键技巧。首先是定位调节,即根据项目的特点和客户的需求,确定自己在市场中的定位,并相应地调整报价。有时候,低价策略可能会带来更多的订单和声誉,但也可能导致利润率的下降。因此,施工单位需要在平衡市场需求和自身利益的基础上,制定出最适合自己的定位策略。再次是差异化调节,即通过创新和差异化的报价方案,与竞争对手形成差异化竞争优势。这可以包括提供更高质量的施工服务、更短的工期、更完善的售后服务等。通过差异化调节,施工单位可以吸引更多的客户,并提高项目的竞争力。最后是灵活调节,即根据市场的变化和竞争的态势,随时调整报价。市场是一个动态的环境,价格也会随着供求关系和竞争状况的变化而发生变动^[3]。因此,施工单位需要保持敏锐的观察力和快速的反应能力,及时调整报价,以适应市场的变化。

3.2 多方面报价

多方面报价是指在报价中综合考虑各种因素,以达到最佳的竞争效果和商业利益。下面将从不同的角度探讨多方面报价的策略与技巧。首先,多方面报价要注重成本控制。成本是影响投标结果的重要因素之一。施工单位应该从多个方面入手,精确计算每个环节的成本,并合理分配。在成本控制的基础上,可以采取适当的降价策略,吸引业主的关注和选择。其次,多方面报价要考虑项目质量。质

量是建筑工程的核心要素,也是业主最关心的问题之一。施工单位应该注重提高工程质量,通过使用高质量的材料和先进的施工技术,来增加项目的竞争力。同时,在报价中要明确表达对项目质量的保证和承诺,让业主有信心选择自己的报价。第三,多方面报价要考虑项目进度。进度是建筑工程的重要指标,也是业主关注的焦点之一。施工单位可以在报价中提出合理的工期计划,并承诺按时交付。同时,可以考虑采取加班加点等措施,以确保项目按时完成。这样不仅可以提高自己的竞争力,还可以赢得业主的信任和好评。第四,多方面报价要注重技术创新。技术创新是建筑工程发展的重要推动力,也是施工单位提升竞争力的关键。在报价中,可以突出自己在技术方面的优势和创新,例如采用新型的施工工艺、引入智能化设备等。这样不仅可以提高工程质量和效率,还可以吸引业主的关注和认可^[4]。

3.3 注重前期预算

前期预算的准确性和合理性直接影响到工程的顺利进行以及单位的盈利能力。因此,施工单位在进行投标报价时,应该充分认识到前期预算的重要性,并采取相应的措施来确保其准确性和合理性。首先,注重前期预算需要施工单位对工程项目进行充分的调研和了解。在投标之前,施工单位应该详细了解工程项目的信息,包括工程的规模、施工难度、所需材料和设备等。只有通过深入了解,才能够准确评估工程项目的成本,并制定出合理的前期预算。其次,施工单位在注重前期预算时,需要充分考虑到材料和设备的选择。不同的材料和设备在价格上存在着差异,而且质量和性能也有所不同。施工单位应该根据工程项目的实际需求和质量要求,选择合适的材料和设备,并结合市场行情进行合理的定价。同时,还需要考虑到材料和设备的供应渠道和交付时间,以确保工程项目的顺利进行。此外,注重前期预算还需要施工单位充分考虑到人力资源的配置和成本。不同的工程项目需要不同的人力资源,包括工程师、技术人员、施工人员等。施工单位应该根据工程项目的规模和难度,合理配置人力资源,并结合市场行情制定合理的人力成本预算。同时,还需要考虑到人力资源的培训和管理成本,以确保施工过程中的高效运作。最后,注重前期预算还需要施工单位考虑到工程项目的风险因素。工程项目存在着各种风险,包括自然灾害、人为破坏、工期延误等。施工单位应该对这些风险因素进行充分的评估和预测,并在前期预算中进行合理的风险准备。这样一来,即使在工程项目中出现了意外情况,施工单位也能够应对并及时解决,避免造成不必要的损失。

3.4 暂定工程量报价

定工程量报价的关键在于准确地估算。施工单位需要根据项目的具体情况,结合自身的经验和技术能力,对工程量进行科学合理的估算。这不仅需要对施工工艺和施工流程有深入的了解,还需要考虑到各种可能的变数和风险

因素。只有在充分的调研和分析的基础上,才能得出准确可靠的暂定工程量报价。在进行暂定工程量报价时,施工单位还需要考虑到项目的特殊性和可行性。不同的项目可能存在不同的难度和风险,因此在报价时需要根据实际情况进行合理的调整。同时,施工单位还需要对项目的可行性进行评估,包括技术可行性、经济可行性和市场可行性等方面。只有在综合考虑各种因素的基础上,才能制定出具有竞争力的暂定工程量报价。此外,施工单位在进行暂定工程量报价时,还需要注意与招标方的沟通和合作。在项目初期,双方应该建立良好的沟通机制,明确项目的要求和目标,并及时进行信息的共享和交流。通过与招标方的密切合作,施工单位可以更好地了解项目的具体情况,从而对工程量进行更准确的估算和报价。最后,施工单位在进行暂定工程量报价时,还需要注重市场竞争和价值创造。在当前竞争激烈的建筑市场中,施工单位需要不断提升自身的竞争力,通过创新和技术进步来提高工程质量和效率。同时,施工单位还应该注重价值创造,通过提供高质量的服务和产品,为客户创造更大的价值^[6]。

3.5 不平衡报价

不平衡报价指的是在投标报价中对不同工程项目进行不同程度的加价或减价,以达到整体报价的目的。这种策略常常能够在激烈的竞争中脱颖而出,取得项目的中标权。然而,不平衡报价也存在一定的风险与挑战。首先,不平衡报价的优势在于能够根据项目的具体要求和市场情况,灵活调整报价,以满足业主的需求。通过对不同工程项目进行加价或减价,施工单位可以在价格上获得竞争优势,吸引业主的关注。例如,在市场竞争激烈的情况下,施工单位可以选择对人工费用进行适度的降低,从而在总体报价上形成竞争优势。这种策略能够吸引业主的眼球,增加中标的机会。然而,不平衡报价也存在一定的风险。首先,过于偏离市场价的不平衡报价可能会引起业主的怀疑和质疑。如果业主对报价的合理性产生疑问,可能会要求施工单位进行解释或重新调整报价,从而增加了中标的难度。其次,不平衡报价可能会导致工程项目的风险增加。如果施工单位在某些项目上过于压低报价,可能会在后期

施工中遇到资金不足或无法满足质量要求的问题,从而影响工程的顺利进行。因此,在进行不平衡报价时,施工单位需要综合考虑各种因素,并制定合理的策略。首先,施工单位应对市场进行充分的调研和分析,了解不同工程项目的市场行情和价格走势。其次,施工单位需要根据自身的实力和资源情况,合理分配加价和减价的比例。过度的加价或减价可能会引起业主的怀疑,而过于保守的报价又可能无法与竞争对手抗衡,比如对于材料规格来说要确定好材料的数量和材料的参数等等,作为主要的依据来保证最终报价能够具备合理性的特征。同时还需要注意价格信息领域上反馈,比如和当地造价部门公布的进行相互的比较,防止在报价上存在失误的问题。最后,施工单位需要在报价中注重合理性和可操作性,避免过度夸大或低估工程项目的成本和风险。

4 结束语

综上所述,建筑工程施工单位在投标报价过程中,需要运用一系列的策略与技巧,以取得更好的效果。这包括了解项目需求与要求、合理评估成本与利润、突出优势与特色、合理定价与议价技巧,以及关注竞争对手与市场动态等方面。通过灵活运用这些策略与技巧,施工单位可以提高中标的机会,实现项目的成功实施和利润的最大化。

[参考文献]

- [1]李颖龙. 浅谈铁路工程标前成本测算的必要性和测算方法[J]. 价值工程, 2020(6): 263-264.
 - [2]张慧卿. 巧妙运用投标策略与技巧提高工程中标率[J]. 住宅与房地产, 2018(28): 46-59.
 - [3]王岚. 如何提高政府采购工程建设项目投标的中标率[J]. 价值工程, 2018, 37(24): 62-63.
 - [4]刘昌盛. 投资项目联合体投标存在的问题及对策研究[J]. 现代经济信息, 2019(31): 105.
 - [5]刘丽. 对铁路建设项目施工招标联合体投标相关问题的研究[J]. 铁道经济研究, 2020(2): 19-22.
- 作者简介: 马晓芸(1989.9—), 毕业院校: 宁夏大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 宁夏宏瑞建设工程有限公司, 职务: 一级造价师, 职称级别: 中级。

高层建筑土木工程质量管理的现状及优化措施

蒙春华

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在城市发展中,人与地的矛盾越来越突出,在此前提下,超高层和高层建筑的建设数量也在不断增加。在对高层建筑进行建设过程中,由于质量通病的影响,会使建筑工程使用安全性和寿命受到影响,因此,施工单位应采取相应措施对质量进行控制。

[关键词]高层建筑;土木工程;质量管理;问题;优化措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9677

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Problems and Optimization Measures for Quality Management of Civil Engineering in High-rise Buildings

MENG Chunhua

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In the development of cities, the contradiction between people and land is becoming increasingly prominent. Under this premise, the number of super high-rise and high-rise buildings is also increasing. In the construction process of high-rise buildings, due to the impact of common quality problems, the safety and lifespan of construction projects will be affected. Therefore, construction units should take corresponding measures to control quality.

Keywords: high-rise buildings; civil engineering; quality management; problems; optimization measures

1 建筑工程施工质量管理的意义

1.1 控制成本

在现代市场经济条件下,建筑业的快速发展,也使各大建筑企业的竞争更加激烈。在这样的大环境下,建筑企业在进行工程项目施工的过程中,往往会把重点放在对施工项目的成本控制上,以便在施工中取得较大的经济效益。因此,在施工中,建筑工人必须提高对工程造价的认识,并在实际工作中采取具体的控制措施,以降低工程造价中的不必要开支。但应着重指出,在工程造价管理过程中,应注重对工程质量、工期的控制,避免因节省工程造价而影响工程建设质量。另外,在具体的施工过程中,建筑企业根据项目的实际情况和规划设计的需要,提前进行成本预算,在施工过程中严格执行预算,对于与预算不符的部分,进行详细的分析,避免出现超出预算的情况,从而影响到整个工程的整体效益。

1.2 保证安全

从施工的全过程来看,施工管理工作贯穿了建筑工程的全部建设环节,其中,人力控制是施工各阶段的主要管理和控制内容,原因在于人力控制不仅关系到建设工程的质量、经济效益,而且还直接影响到建筑工程的安全施工。在施工过程中,施工技术人员要时刻增强安全意识,全面分析施工过程中的潜在风险,从而有针对性地进行施工工艺优化。在施工中,施工技术人员必须严格遵守施工规程,以防止因施工不规范行为而造成的安全隐患,从而极大地提高施工安全水平,保证工程施工综合效益指标的顺利实现。

1.3 如期竣工

在施工过程中,加强施工管理,可以有效地防止工程质量问题,减少施工中的返工,避免导致工期的延迟。通过加强施工质量管理,严格按照施工进度进行施工,能够确保工程的按期高质量竣工。所以,在工程项目正式开工前,建筑企业要根据工程进度、质量等方面的具体情况,结合现实因素,制订出一套科学、合理、切实可行的工程进度方案。从整体上看,整个建筑工程可以看作是各个施工环节的一个整体。由于施工过程中各个环节的复杂程度不同,所需的作业时间也有很大的差别,因此必须根据实际情况,对各工序的人员、资源进行合理的调配,确保施工任务在规定的时间内高质量完成。这样,不仅能保证建筑工程的按时完工,而且能保证施工过程中的各个环节的质量。

2 高层建筑施工的主要特征

2.1 施工难度大

高层建筑的高度和结构复杂性使得其施工难度大,需要精确计算和安排。在施工中,需要考虑施工机械、人员操作、安全问题等多个方面的因素,而且施工过程中需考虑天气、风力等自然环境的影响。在高层建筑施工中,特别需要注意安全问题,必须建立科学合理的安全管理制度,确保施工安全。

2.2 施工周期长

高层建筑施工的周期长,通常需要几年的时间,甚至更长。由于高层建筑的结构复杂,施工中需要进行大量的

预制件加工、吊装、焊接等工作,需要消耗大量的时间和人力。此外,高层建筑施工周期长还与建筑的高度、设计复杂度以及施工技术等因素有关。

2.3 施工成本高

高层建筑施工的成本高昂,是因为高层建筑需要使用大量的高质量材料和施工设备。同时,高层建筑的施工需要具备较高的技术和人力水平,这也增加了施工成本。此外,高层建筑施工的周期长,也导致了施工成本的增加。

2.4 安全性要求高

由于高层建筑的高度和结构复杂性,其施工安全风险较高。因此,在高层建筑施工中,安全性是非常重要的。需要采用高质量材料、施工设备和工艺,加强安全管理,确保施工过程的安全。在施工中,应建立科学合理的安全管理制度,增强工人的安全意识,确保施工安全。

2.5 施工技术要求高

高层建筑施工技术要求非常高,需要施工人员具备高水平的专业知识和技能。在施工过程中,需要使用先进的施工技术和设备,如钢筋混凝土框架、桁架结构等。同时,还需要采用各种工程施工技术,如钢结构加工、模板施工、混凝土浇筑等。在施工中,需要精确计算和安排施工工序、施工时间和人员配置,确保施工质量。

3 建筑工程管理及施工质量控制现状

3.1 建筑工程成本控制不良

建筑工程项目管理过程中会有一些不必要的成本损耗,为了让建筑工程项目能从中获得更多的收益,降低这种不必要的成本损耗问题,就需要实施和开展工程成本的控制管理,借助于成本的预算来完成成本控制的任务。但是当前有很多企业都没有真正意识和了解到成本预算工作的重要意义,他们将目标放在了结算环节,但是如果成本控制机制不够完善的话,就很难对成本进行控制,甚至还会导致成本出现不必要的流失现象,让双方的利益受到了严重的损害和威胁,这对于建筑企业来说是负担。

3.2 建筑工程项目整体协调管理较差

在目前建筑工程项目中,许多管理人员都没有真正认识到整体协调管理工作的重要性,还在使用比较传统的管理模式,项目上各部门之间的合作缺少沟通,存在不少沟通不畅的问题,不同部门之间的信息交流传达不及时、不够清晰,导致很多问题的发生。而在建筑工程项目现场无序管理,没有明确分配好相关责任,导致其管理模式不完善。以及对下属分包单位的管理力度不到位,提高了对施工质量控制难度。

3.3 建筑施工人员技术有待提高

建筑工程项目的建设施工环节,整个工程极度混乱,工程规模较大,同时也十分复杂,这就需要参与工程项目的施工技术人员都可以了解行业专业知识,也能将理论和实践相互结合应用,发挥其价值。伴随着社会的不断

发展,科学技术水平持续提高,在建筑行业中涌现出一些更加专业的设备、技术以及管理的方式,因此建筑工程项目的管理人员就需要了解时代发展的现状,掌握时代发展的趋势和步伐,提高个人的综合素质和能力。但实际中建筑工程管理人员的能力具有一定的局限性,他们掌握的专业知识比较简单,可能并不系统,也没有进行过相关的专业培训,在工作中也缺乏学习的积极性,因此而导致最终的管理成效相对较低。

4 建筑工程管理及施工质量控制的有效方法

4.1 实施成本控制

建筑施工企业应当在成本控制方面投入更多的精力,优化成本管控的流程,选择合适的成本管控途径,建立完善的管理考核制度,进而保证在工程项目施工品质得到保障的前提下,也能实现建筑施工企业经济效益最大化的任务和目标,从而保证成本管理工作有序进行。要定期对工程项目管理人员进行考核和测试,对其综合能力进行全面的评估和考量,并对不理解的地方,进行有针对性的培训。工程项目的管理人员必须对每一个阶段的成本加以控制,要构建成本分析制度,让成本的预算以及核算的准确性得到同步的提高,也需要加强针对施工过程的资源管理,尽量规避资源浪费的现象,也能让施工技术以及流程得到优化,让施工的成本始终处于可靠的范围中,实现工程项目经济效益保证的目标和要求。

4.2 明确工程施工质量控制目标责任制

明确工程施工质量控制目标责任制是提高房屋建筑工程管理和施工质量控制的重要措施之一。建立明确的工程施工质量控制目标责任制可以使各个参与方都能够清楚地了解自己在工程施工质量控制中的具体职责和任务,从而有效提高工程施工质量。在工程开工前,制定具体的施工质量目标和要求,包括工程结构的安全性、施工进度和成本控制等方面,明确每个参与方的具体任务和职责。

根据工程施工质量控制目标,明确责任主体,包括建设单位、施工单位、监理单位和相关监管部门等。具体来说,施工质量目标需要综合考虑工程的特点和需求。根据工程的性质、规模和技术要求,质量目标要明确、可量化,并与相关标准和规范相一致。建设单位、施工单位、监理单位和相关监管部门各自承担不同的责任,建设单位负责制定施工质量目标和要求,提供项目资源和支持;施工单位负责具体的施工作业,按照要求进行质量控制;监理单位负责监督施工过程,确保施工符合规范和标准;相关监管部门负责对施工质量进行监管和检查。明确责任主体有助于形成有效的监督和协调机制,确保各方按照要求履行责任。此外,监理单位和相关监管部门需要制定相应的监督计划和检查标准,定期进行质量检查和评估,监管部门应建立反馈机制,及时发现和纠正施工中存在的质量问题,确保及时采取措施解决。

4.3 制定科学的施工设计与施工组织方案

科学的施工设计与施工组织方案能够在施工前规划好整个施工过程,并在施工过程中指导和监督施工,从而提高施工效率和质量。在施工前,建设单位应委托具有资质的设计单位编制施工设计,包括施工方案、施工工艺、施工流程等,确保科学的科学性和合理性。具体来说,施工方案是在工程设计的基础上,根据实际施工条件和要求,制定详细的施工方案。施工方案应包括工程施工的总体布置和组织,包括施工设备的选择与配置、材料的供应和管理、施工队伍的组织和协调等内容;施工工艺的制定需要考虑工程的特点、施工条件和施工工期等因素,确保施工过程的安全、高效和质量可控,包括土方开挖、结构施工、安装调试等各个环节的具体操作方法和技术要求;施工流程要综合考虑各个施工工序之间的关联性和依赖关系,确保施工进度的合理安排和协调配合,制定清晰的施工流程有效控制施工进度,避免工序冲突和资源浪费。在编制施工设计时,设计单位应充分了解工程的要求和需求,与建设单位和相关参与方进行沟通和协商,确保施工设计与工程的整体目标和要求相符合。同时,施工设计应符合相关法律法规和标准,具备合规性和可操作性。

施工过程中,监理单位应该加强对施工的监督和管理,及时发现和处理施工过程中出现的问题和隐患,确保施工质量和安全。施工单位应该加强技术工人的培训和素质提升,提高技术工人的技术水平和管理能力,确保施工质量和安全。建设单位、施工单位和监理单位之间应该加强沟通和协作,共同解决施工过程中出现的问题和难题,确保工程顺利完成。

4.4 控制材料质量

施工过程中,施工材料会影响到整个施工过程,所以在施工过程中应严格把控施工材料的质量,如原材料、构配件、半成品等,并通过招标的方式,合理地选用施工材料,保证原材料的品质,从而节省施工费用,保证施工质量。第一,在采购施工材料之前,要对施工材料的供需状况有一定的了解,并依据不同供应商的报价和品质,来挑选施工材料供应商。第二,确保施工材料按时、按量、按质供应,避免因停工等待而导致的工程工期延迟,确保工程按预定计划进行。第三,对物料的运输、储存等进行质量控制,对物料的回收,可以制定相关的规章制度,避免材料的浪费。第四,重视对物料的验收。要严格按质量标准、设计文件进行材料验收,各类材料的成品、半成品都是组成项目的原料,要严格检查其性能指标,防止不合格的建筑材料进入工地,并对其进行质量检测和抽查。

4.5 加强技术管理

技术是影响工程质量的一个主要因素,如果工人的技术水平不够,将会对工程的质量造成很大的影响。因此,在工程质量管理中,技术管理是不容忽视的,也是非常必要的。管理人员要掌握好每一道工序的施工技术,并定期举办专题讲座,对施工中的关键技术进行细致地讲解,以保证施工人员对技术要点的理解和掌握。在技术实施中要根据现场的实际情况,选用适当的施工工艺和程序,以保证各工序达到要求。例如,在地基工程中,要检查有无软土地基,并采取适当的加固措施,以保证基础的稳定;混凝土施工要对混凝土的材料和比例进行严格的控制,并保证浇筑、振捣等过程严格按照程序进行。要注重对施工环境的管理,对气候、温度、湿度等进行科学地分析,并据此制订相应的施工计划。另外,在施工过程中,要注重进度管理、质量管理、成本管理、安全管理和合同管理等方面的管理,以保证工程建设的综合效益。

5 结论

高层建筑施工质量控制是保障工程质量和安全的重要手段。通过应用现代化的技术手段和管理方法,可以提高施工质量和效率,降低施工成本和风险。未来,随着科技的不断发展,高层建筑施工质量控制将呈现出数字化建造将成为主流、人工智能技术将得到广泛应用、绿色施工将成为主流的发展趋势。未来的研究方向包括:进一步完善高层建筑施工质量控制的理论体系和技术手段,加强施工过程中的安全管理和风险控制,提高施工质量和效率,降低施工成本和环境污染。同时,还需要加强高层建筑施工质量控制的人才培养和科技创新,为行业的可持续发展提供更好的保障。

【参考文献】

- [1]郑晓芳,曹树胜.高层建筑施工质量控制措施浅析[J].居业,2022(6):61-63.
- [2]唐晓.高层建筑施工质量控制与安全管理[J].四川水泥,2022(5):120-121.
- [3]曹德明,杨国杰,罗涛,等.高层建筑施工质量控制研究[J].中国设备工程,2021(20):261-262.
- [4]王清明.高层建筑施工技术要点及质量控制分析[J].住宅与房地产,2021(5):148-149.
- [5]刘胜洪.如何做好高层建筑施工质量控制管理[J].建材与装饰,2020(10):185-186.

作者简介:蒙春华(1989.4—),毕业院校:广西大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:市场管理部副经理,职称级别:工程师。

(70+120+120+70) m 大跨连续刚构桥施工监控

王磊

中铁九局集团第一建设有限公司, 江苏 苏州 215299

[摘要] 为了适应施工装备及桥梁结构受力要求, 大跨径连续刚构桥梁多采用悬臂现浇施工。现代桥梁建设多采用预应力混凝土结构, 从而使得连续刚构桥在建设和运营过程中结构受力和变形情况十分复杂。为了使桥梁尽量接近设计状态、具有更好的成桥状态, 保证施工质量和施工安全, 确保合龙后主桥线形和内力与设计一致, 有必要对桥梁施工过程进行监测。文中对东金沟松花江特大桥 (70+120+120+70) m 开展施工监控, 保证桥梁的变形和应力满足设计要求。可为相关工程的建设提供参考。

[关键词] 连续刚构; 施工监控; 高程; 应力

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9694

中图分类号: U445.466

文献标识码: A

Construction Monitoring of (70+120+120+70) m Long-span Continuous Rigid Frame Bridge

WANG Lei

First Construction Co., Ltd. of China Railway No. 9 Group, Suzhou, Jiangsu, 215299, China

Abstract: In order to meet the requirements of construction equipment and bridge structure, long-span continuous rigid frame bridges are mostly constructed by cantilever cast-in-place construction. Modern bridge construction mostly adopts prestressed concrete structure, which makes the structure stress and deformation of continuous rigid frame bridge very complicated in the process of construction and operation. In order to make the finished bridge state of the bridge better conform to the design state, ensure the construction quality and construction safety, and ensure that the alignment and internal force of the main bridge after the closure are consistent with the design, it is necessary to monitor the construction process of the bridge. In this paper, the construction monitoring of Dongjingou Songhuajiangte Bridge (70+120+120+70) m is carried out to ensure the reliability and safety of the structure during the construction process, and to ensure that the deformation and stress of the bridge meet the design requirements. It can provide reference for the construction of rigid frame bridge and the development of monitoring.

Keywords: continuous rigid frame bridge; construction monitoring; elevation; stress

引言

预应力混凝土刚构桥起源于欧洲, 1953 年德国工程师乌利希·芬斯特瓦尔德在莱茵河上利用预应力混凝土现浇平衡悬臂施工法建成了 Worms 桥, 使得利用平衡悬臂施工体系建造 T 型刚构桥在德国得到应用, 并很快推广至全世界^[1]。随着高速交通的发展, 多伸缩缝或跨中带铰的 T 型刚构不能适应行车舒适性的要求, 因此行车条件更好的连续梁结构得到了新的发展^[2-3]。连续梁结构在施工时, 墩梁临时固结, 合龙后安设支座并进行体系转换成为连续结构。除两端外其结构其他部位无伸缩缝, 利于行车, 但随着连续梁跨径的增大, 结构所需的支点反力也随之增加。一座主跨 170m 左右, 桥宽 12m 左右的连续梁桥, 一个桥墩上至少需要安装至少两个承载力在 4000t 以上的巨型支座, 使得支座的设计、安装、成本以及后期养护变成了十分重要的问题^[4]。T 型刚构桥由于是墩梁固结结构, 在墩顶结构受力简单, 所以人们将 T 型刚构不设支座的优点与连续梁结构上部变形连续的优点相结合, 产生了连续刚构桥梁。

目前, 我国早期建造的大跨度连续刚构桥由于各种原因遭受了不同程度的病害侵害, 其主要形式可归为两类: 一是混凝土开裂, 如箱梁竖向开裂、箱梁底板纵向开裂、

箱梁腹板出现斜裂缝等; 另一个是主跨跨中下挠度过大。引起这些病害的原因可总结为设计和施工两方面, 主流观点认为可将具体成因归为: 混凝土收缩、徐变, 预应力材料的松弛以及施工缺陷等^[5-6]。为避免相似情况出现在新建桥梁上, 除了在设计上找原因, 对桥梁建设进行施工控制, 无疑成为了必然选择。通过施工现场的结构测试, 跟踪、计算、分析、预测成桥状态, 给施工过程提供技术和数据依据, 确保成桥时线型和内力符合设计要求。施工控制是保证桥梁施工质量和安全不可缺少的重要组成部分。

东金沟松花江特大桥 (70+120+120+70) m 预应力混凝土连续刚构桥是一座大跨公路桥, 同时该桥的施工环境复杂、施工周期较长, 所以对其应力、线形的监控难度较大。鉴于工程的复杂性, 需要合理的施工监控方案来确保梁体结构的成桥线形及应力状态满足设计要求, 保证安全施工。

1 工程概况

1.1 总体情况

东金沟松花江特大桥位于桦甸市夹皮沟镇金沟村附近, 为跨越二道松花江而设置, 桥梁设计中心桩号 K212+250, 起止里程为: K211+690-K212+810, 桥长 1127m。

桥梁中心线与二道松花江交角为 145.5° (右偏角)。左幅跨径组合为 $18 \times 30 + 2 \times 40 + (70 + 120 + 120 + 70) + 3 \times 40$, 右幅跨径组合为 $20 \times 30 + (70 + 120 + 120 + 70) + 2 \times 40 + 2 \times 30$ 。设计荷载为公路 I 级, 桥宽 $2 \times 12.5\text{m}$ 。

主桥上部结构采用预应力混凝土连续刚构, 跨径组合 $(70 + 120 + 120 + 70)\text{m}$, 全长 380m 。主桥按照预应力混凝土全预应力构件进行设计, 箱梁采用变高度单箱单室直腹板断面, 如图 2 所示。上部结构共划分为 17 个梁段, 其中 0~15 号梁段为 T 构梁段; 16 号梁段为中、边跨合龙梁段; 17 号梁段为边跨现浇梁段。在 T 构梁段中, 0、1 号梁段采用托架现浇梁段, 2~15 号梁段采用挂篮悬臂浇筑, 16 号梁段采用挂篮浇筑, 17 号梁段采用支架现浇。主梁梁高从 2.8m 至 7.2m 按 1.75 次抛物线规律变化, 变化范围为 T 构 15 号块末端至 0 号块横隔板外侧, 梁高变化方程式 $H(\text{m}) = 4.4 \times (X/55.5)^{1.75} + 2.8$ 。梁高理论计算位置为箱梁中心处, 箱梁顶底板平行布置, 左右侧腹板等高。主梁段固定横坡 2% , 箱梁顶底横坡同桥面横坡。箱梁翼缘板悬臂长度为 275cm , 箱底宽 700cm , 箱梁顶板宽为 1250cm 。顶板基准厚度为 30cm , 悬臂板端部厚度 20cm 。全桥腹板变厚度 $80\text{cm} \sim 70\text{cm}$, 在 9#块处变化。底板厚度从 32cm 至 80cm 也按 1.75 次抛物线规律变化, 底板厚度变化方程式 $t(\text{m}) = 0.48 \times (x/55.5)^{1.75} + 0.32$ 。

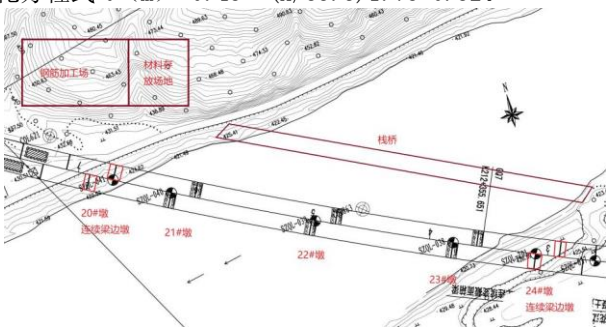


图 1 $(70+120+120+70)\text{m}$ 连续梁平面布置示意图

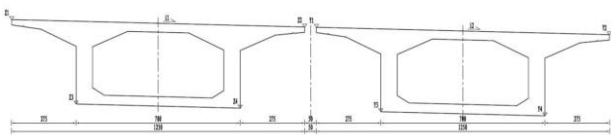


图 2 悬浇段标准断面 (左右幅)

1.2 自然条件

左幅 21#墩位于河道内, 勘察时水深 0.1m , 下部为厚约 5.5m 卵石层, 下伏强风化泥岩; 右幅 21#墩位于河道内, 勘察时水深 0.4m , 下部为厚约 5.2m 卵石层, 下伏强风化泥岩。左幅 22#墩位于河道内, 勘察时水深 2.2m , 下部依次为厚约 2.5m 卵石层+ 3.5m 细砂层, 下伏强风化泥岩; 右幅 22#墩位于河道内, 勘察时水深 1.6m , 下部依次为厚约 3.1m 卵石层+ 3.5m 细砂层, 下伏强风化泥岩。左幅 23#墩位于河道内, 勘察时水深 2.2m , 下部为厚约 4.9m

卵石层, 下伏强风化泥岩; 右幅 22#墩位于河道内, 勘察时水深 2.6m , 下部为厚约 4.5m 卵石层, 下伏强风化泥岩。

桥址区属北温带大陆性季风区, 四季分明。

桥址区地表水主要为二道松花江支流, 属于二道松花江水系。河流受大气降水影响较大, 补给来源以大气降水为主, 局部河流地段由地表径流补给。

1.3 施工流程

(1) 桩基承台施工

- ①施工机具进场, 平整场地, 放样, 完成施工前期准备。
- ②河中设置围堰, 钻孔, 主墩设置永久钢护筒, 并绑扎钢筋笼, 浇筑桩基混凝土, 完成桥墩桩基施工。
- ③桥墩开挖基坑, 破桩头, 浇筑混凝土垫层, 绑扎钢筋, 埋设冷却水管, 浇筑混凝土, 完成桥墩承台施工。

(2) 墩台施工

- ①立模、绑扎钢筋, 浇筑混凝土, 完成墩身施工;
- ②下部结构施工完成。

(3) 0 号梁段施工

- ①搭设 0 号梁段支架, 立模、绑扎钢筋。定位索、F 索纵向预应力管道。
- ②定位竖向、横向预应力管道。
- ③分层、对称浇筑梁段混凝土, 达到龄期后脱模, 脱模龄期不小于 5 天 (下同)。

(4) 1 号梁段施工

- ①搭设托架, 在托架上立模、绑扎钢筋。接长纵向预应力管道。
- ②接长纵向预应力管道。
- ③分层、在托架上对称浇筑 1 号梁段浇筑施工, 达到龄期后脱模。

④按先后顺序对称张拉纵向预应力 T1、F1, 张拉预应力混凝土龄期不小于 7 天 (下同)。

(5) 2 号梁段施工

- ①拆除托架, 在 1 号梁段上安装挂篮。
- ②在挂篮上立模、绑扎钢筋。
- ③接长纵向预应力管道。
- ④完成“四”中 2-5 工序。
- ⑤完成 2#块施工。

(6) 3-15 号梁段以及边跨现浇段施工

- ①移动挂篮, 与 2 号梁段相同的施工工序对 3-15 号梁段施工。
- ②完成 3 号~15 号梁段的施工。
- ③同时整平场地, 搭设边跨现浇段落地支架, 并提前预压。
- ④与上相同的施工工序完成 17 号梁段的施工。
- ⑤达到龄期后脱模, 张拉预应力钢束。

⑥若确认受力不需要 T_y 预应力管道,即可采用真空压浆法灌注 C55 水泥纯浆,封闭 T_y 管道。

(7) 中跨合拢

①中跨合拢前移动中跨挂篮至最大悬臂,施加水平推力。之后在悬臂端各设置一个平衡水箱,并安装劲性骨架,立模绑扎钢筋。

②接长纵向预应力管道。

③分层、对称浇筑合拢段混凝土,等量泄出水箱中的水,达到龄期后脱模。

④切断劲性骨架,张拉纵向预应力钢束 z 、 B_z 。

⑤若确认受力不需要 y 预应力管道,即可采用真空压浆法灌注 C55 水泥纯浆,封闭 y 管道。

⑥完成中跨合拢施工。

(8) 边跨合拢

①在支架上安装劲性骨架,立模并绑扎钢筋,接长纵向预应力管道。

②分层、对称浇筑合拢段混凝土,达到龄期后脱模。

③切断劲性骨架,依次先后对称张拉纵向预应力钢束 B 、 H 。

④若确认受力不需要 B_y 预应力管道,即可采用真空压浆法灌注 C55 水泥纯浆,封闭 y 管道。

⑤张拉剩余竖向预应力。

(9) 全桥施工完成

①各齿板封锚,完成上部箱梁施工。

②拆除挂篮后拆除边跨临时支架,完成体系转换。

③二期铺装及附属设施施工,主桥施工完毕。

2 主梁挠度变形监测方法

2.1 控制流程

从挂篮的前移定位至预应力钢束张拉完毕是本桥施工的一个周期,每个周期中有关施工控制的步骤如下:(1)根据预先设定的挂篮位置,施工单位将进行精确的测量,以确保挂篮的准确定位。通过精确的测量,确定挂篮的标高,并将其及时传达给控制小组;(2)立模板、绑扎钢筋;(3)在开始浇注混凝土之前,应该测定每一个已经建成的桥墩的高程测点,并重新测定挂篮的高程海拔;(4)经过施工控制小组的详细分析,若需要进行调整,将提供最终的标高;(5)第二天,对整个桥梁进行全面的检查,复测所有测点;(6)在安装完横向预应力钢筋之后,复测所有高程测点;(7)经过精确的测量,根据分析结果,给出下一施工阶段挂篮的理论标高。重要的是,在每次施工结束后,必须对所有的测点进行测量,并分析实际施工结果与预期目标之间的差异,以便及时调整已经出现的偏差,以确保达到所需的精度。这样,才能对下一次施工进行预测。

2.2 误差控制标准

通过对桥梁的挠曲性能进行精确的监测,确保桥梁的成桥线形与设计线形相一致,并且误差在足《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650—2020)的范围内,即+15mm 到

-15mm。据此,关键工序施工误差控制标准为:(1)通过挂篮定位,将定位和预报的高度偏移限定在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内;而当纵向预应力钢束被安装完毕,若梁端高程的实际测量值和预期的偏移值大于 $\pm 5\text{mm}$,则必须对其产生的偏移量进行深入的研究和分析,并采取相关的调整措施;(2)合拢误差应在 15mm 和-5mm 之间,确保梁面线形的平顺性。

(3)为保证梁面高程,对每施工阶段梁面混凝土即将浇筑完毕时的高程进行控制,施工中根据此高程浇筑混凝土,梁面浇筑后高程误差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内。(4)成桥后梁底绝对高程与设计高程误差在+15mm 和-15mm 之间;梁顶板绝对高程经修整后需满足+15mm 和-15mm 的精度要求,梁体线形平顺。

2.3 挠度观测测点布置

挠度观测资料是控制成桥线形最主要的依据,东金沟松花江特大桥(70+120+120+70)m 连续刚构线形监测断面设在每一阶段的端部,梁底标高直接测量该段模板前端。

为了确保顶板的设计标高,并且为今后的悬浇阶段提供参考,在 0#块上安排了 15 个高程测点,以便进行精确的测量。

悬浇阶段每个监测断面上布置 5 个高程观测点,其中两对为对称,如图 3 所示,不仅可以测量箱梁的挠度,同时可以观测箱梁是否发生扭转变形。

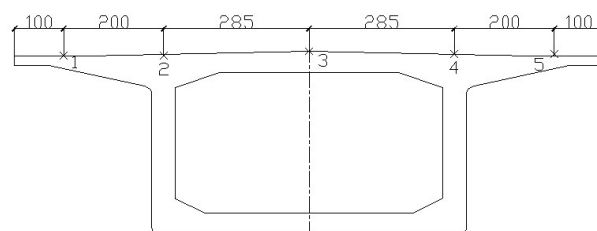


图 3 标高测点布置图

3 主梁结构应力监测方法

3.1 控制流程

主梁测试断面选择边跨合龙段,中跨合龙段以及支点等关键截面,共 10 个测试断面。

各测试断面仪器布置情况如图 4 所示,钢筋应力计分别布置在顶板顶层钢筋网的下侧和底板底层钢筋网的上侧,实际布设时可根据现场情况作适当的调整,每个断面布置 4 根钢筋应力计。

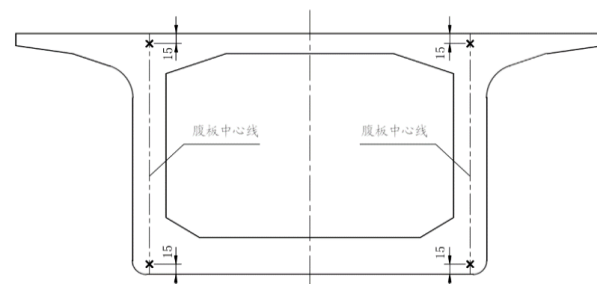


图 4 箱梁断面上的应变计位置图

3.2 应力计初值设定及测试时间

东金沟松花江特大桥(70+120+120+70)m连续刚构梁体结构用悬臂浇筑法施工,应力计根据施工控制前期计算结果埋设在各测试断面。由于混凝土在初凝后将发生很大的水化热,对测试结果影响较大,故一般钢筋应力计的初值设定设在混凝土的初凝时刻,可以降低水化热等对测试结果的影响。为了减小温度对测试结果的影响,测量时间选择在早晨太阳出来之前,同时记录梁体的温度以进行温度修正。

3.3 混凝土收缩和徐变的影响建立

对于超静定结构,混凝土的收缩和徐变将引起结构次内力以及钢筋与混凝土之间的应力重分布,须将混凝土的收缩和徐变引起的钢筋应力增量扣除。为了消除混凝土收缩、徐变对测试结果的影响可以在每道工序(如张拉预应力钢筋)之前测一次数据,若该施工过程较短,则认为每道工序间发生的混凝土收缩、徐变量很小,不予考虑,以增量的结果形式对每个阶段进行监测,若施工周期较长,必须对测试数据进行处理。

4 仿真模型

采用有限元计算软件MIDASCIVIL对全桥进行模拟分析,采用梁单元模拟箱梁结构,按照图纸建立材料、截面,考虑钢束张拉及预应力损失、挂篮自重、混凝土湿重、混凝土收缩徐变、温度变化等,按照工序对每个施工阶段进行激活。全桥模型如图5所示,选取典型施工工况,即钢束张拉、悬臂浇筑,分别如图6、图7所示。



图5 全桥模型

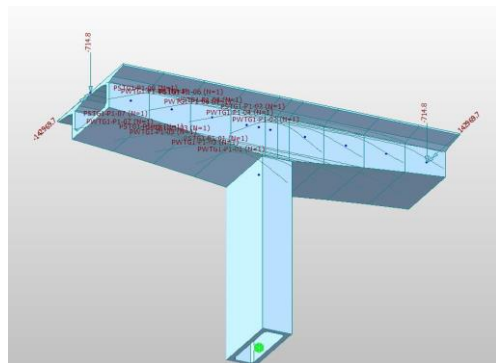


图6 钢束张拉模拟

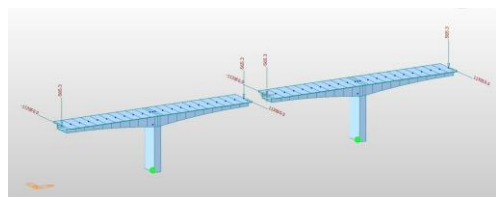


图7 悬臂浇筑施工

考虑各施工阶段自重、挂篮和模板自重、预应力、收缩徐变、施工临时荷载、二期荷载等效应,根据选用的参数和计算模型,输入参数值,对该桥上部结构主梁各个施工阶段进行静力分析,可计算出各个单元截面的挠度变形值,将各截面的挠度变形量作为施工控制的依据,预测施工阶段的预拱度和立模标高。悬浇阶段施工分为混凝土浇筑前、混凝土浇筑后、预应力张拉前、预应力张拉后、挂篮移动前、挂篮移动后六种工况,综合考虑各种荷载效应,建立计算模型,输入参数值,计算出各种工况下的每节段的挠度变形值,继而计算出各节段在每种工况下标高理论值。边跨现浇段分为混凝土浇筑前、混凝土浇筑后、预应力张拉前、预应力张拉后四种工况,综合考虑各种荷载效应,建立计算模型,输入参数值,计算出每种工况下节段的标高理论值。应力计算主要考虑混凝土浇筑后、预应力张拉前、预应力张拉后三种工况,根据建立的计算模型,输入控制参数值,计算出应力控制断面的应力最大值和最小值,均在梁体混凝土强度安全范围内。

5 监控作业流程

在大跨径预应力混凝土箱梁桥的建造中,由于受到许多因素的影响,包括桥梁的结构强度、梁的质量、施加的负荷、混凝土的收缩速率、环境条件以及预应力的大小。初始的施工监控理论计算模型都假定这些参数值为理想值。为了避免由于模型参数的不准确而导致的理论计算与实际施工结果的偏差,必须在施工过程中对这些参数进行准确地识别和预测。如果发现有较大的设计偏差,建议设计方更改理论设计值,而如果是普遍存在的参数偏差,我们可以通过优化来解决。整个监控工作的流程如图8所示。

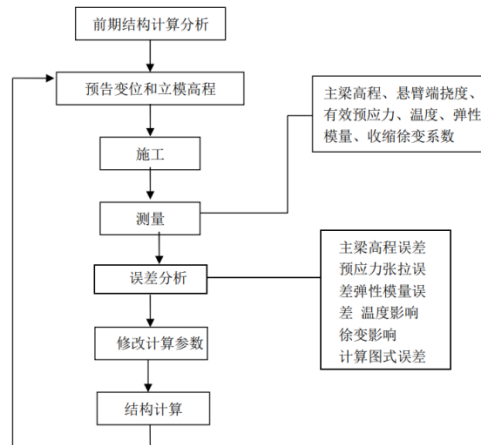


图8 自适应施工控制方法流程图

初始预拱度 H_{ygi} 可以抵消施工中产生的各种挠度变形。其计算公式如下:

$$H_{ygi} = f_{1i} + f_{2i} + f_{3i} + f_{gi}$$

其中, f_{1i} -由混凝土收缩、徐变在*i*节段产生的挠度;

f_{2i} -由二期恒载在*i*节段产生的挠度;

f_{3i} -由1/2静活载在*i*节段产生的挠度;

f_{gi} -挂篮变形值。

计算得到各个施工节段的理论预拱度值,如表 1 所示。

表 1 各个施工节段理论预拱度表

边跨预拱度		中跨预拱度	
施工节段位置	预拱度值	施工节段位置	预拱度值
(m)	(mm)	(m)	(mm)
-	-	0	0
1.65	0	2	2
4	2	4	5
6	3	6	7
8	4	8	9
10	6	10	12
12	7	12	14
14	8	14	16
16	9	16	18
18	9	18	19
20	10	20	21
22	11	22	23
24	11	24	24
26	12	26	26
28	12	28	27
30	13	30	29
32	13	32	30
34	13	34	31
36	13	36	32
38	13	38	34
40	13	40	34
42	13	42	35
44	12	44	35
46	12	46	36
48	11	48	36
50	11	50	37
52	10	52	37
54	9	54	38
56	8	56	38
58	8	58	38
60	6	60	38
62	5		
64	4		
66	3		
68	1		
70	0		

注:(1) 正值为向上设置预拱度,负值为向下设置预拱度;

(2) 中跨预拱度只列出一半,对称设置;

(3) 预拱度设置应保证线形平顺。

6 施工监控结果

东金沟松花江特大桥(70+120+120+70)m连续刚构桥的竖向线形始终处于精密而可靠的控制之中。成桥后的实测高程与理论高程误差值如图9所示,左幅桥高程差值在(+14.67~9.67)mm,右幅桥高程差值在(+14.70~13.79)mm,均在规范要求的(+15~-15)mm范围内,这表明在整个施工过程中对平面线形的控制是安全有效的,达到了监控量测的目的。在整个悬臂施工过程中和成桥后主梁的应力状态始终处于可靠的控制之中,梁体最大拉应力为0.86MPa,小于其抗拉强度设计1.89MPa;最大压应力12.5MPa,小于其抗压强度设计值23.1MPa,梁体结构一直处于安全可靠的施工状态之中,这表明在整个施工过程中主梁应力控制是有效的。

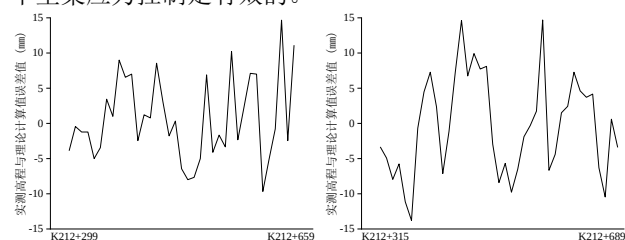


图9 成桥后实测高程与理论高程差值

7 结论

针对(70+120+120+70)m连续刚构的施工控制提出了合理的线性监测方案,建立了合理高效的自适应施工控制方法工作流程,在实际工程施工控制过程中,及时收集施工过程的基础数据和技术信息,从而成功完成对实际工程的施工控制,监控结果表明该连续刚构桥梁成桥后的实测高程与理论计算差值不超过15mm,整个悬臂施工过程中和成桥后主梁的应力状态始终处于可靠的控制之中,这表明在整个施工过程中线形控制是有效的。

[参考文献]

- [1] 向中富. 桥梁工程控制[M]. 北京:人民交通出版社,2011.
 - [2] 刘成龙,陈强,李振伟. 温度对悬浇法施工桥梁长悬臂箱梁标高的影响及其对策[J]. 桥梁建设,2003(1):3-4.
 - [3] 顾安邦,常英,乐云祥. 大跨径预应力连续刚构桥施工控制的理论与方法[J]. 重庆交通大学学报(自然科学版),1999,18(4):47-53.
 - [4] 李开建. 盐淮桥(60+100+60)m连续梁悬臂施工控制技术研究与实践[D]. 石家庄:石家庄铁道大学,2017.
 - [5] 李军志. 预应力混凝土连续刚构桥施工仿真分析[D]. 西安:长安大学,2011.
 - [6] 赵超. 长联预应力混凝土连续梁桥施工监控[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2019.
- 作者简介:王磊(1983—),男,辽宁沈阳人,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:桥梁工程。

建筑工程造价审核策略探析

刘雯莉

广西南宁当代丰耘投资管理有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 造价审核作为造价管理工作中的重要组成部分, 可以对工程实际施工中的各类经济行为和过程进行有效管理, 提升建筑工程资金支出的规范性, 保障工程资金安全。面对当前造价管理工作的开展需求, 建筑工程审核工作已经成为贯穿建筑工程造价工作全过程的重要环节。建筑工程造价审核能够在实际应用上更好地满足当前建筑工程造价管理工作开展的诸多要求, 让建筑工程整体造价管理工作更加规范, 有效规避各类违规行为, 保障工程项目的整体效益。

[关键词] 建筑工程; 造价审核; 策略

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9669

中图分类号: TU43

文献标识码: A

Analysis of Cost Audit Strategy for Construction Projects

LIU Wenli

Guangxi Nanning Dangdai Fengyun Investment Management Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: Cost audit, as an important component of cost management work, can effectively manage various economic behaviors and processes in actual construction, improve the standardization of construction project fund expenditure, and ensure the safety of project funds. In the face of the current demand for cost management work, construction project audit work has become an important link throughout the entire process of construction project cost work. The cost audit of construction projects can better meet the many requirements of current cost management work in practical applications, making the overall cost management of construction projects more standardized, effectively avoiding various violations, and ensuring the overall efficiency of engineering projects.

Keywords: construction projects; cost audit; strategy

在建筑工程项目的推进过程中, 预决算审核工作的有效开展有助于承建单位全面控制资金投入, 更好地保障施工质量与经济效益。然而实际情况却是, 部分建筑工程项目的承建单位、发包单位对工程造价预决算审核工作缺乏重视, 进而导致在建筑工程项目建设期间资源浪费等现象屡有发生, 严重影响了最终的经济效益。因此, 承建单位只有全面落实工程造价预决算审核工作, 才能有效保障相关主体的经济利益。同时, 各关联部门也应针对此类行为, 严厉打击暗箱操作, 坚决维护工程造价管理的公正性、合理性, 提高工程造价预决算审核的质量和水平。

1 工程造价预算审核和结算审核概述

工程造价预算审核以审查单位审查后招标图或设计单位绘制的施工图为基础, 依据国家发改委批复概算、招标文件、工程地质勘察报告、编制单位工程量计算书、招标控制价及工程量清单或工程预算书、预算定额、省费用定额等相关资料进行审核。对于预算审核工程要准确性、合理性地审核工程造价, 并将其工程造价控制在国家发改委批复概算内, 实现合理运用社会资源, 避免浪费, 增加其效益。

工程造价结算审核以各单位签认的竣工图为基础, 依据国家发改委批复文件和概算书、招标图或施工图、招标文件、中标通知书、已标工程量清单、建设工程施工合同、结算工程量计算书、工程结算书、开工报告、竣工验收报

告、设计变更、隐蔽签证单、主要材料及设备检测报告等资料来审核。结算审核的项目, 除了工程造价审核成果真实准确合法以外, 将整个项目管理是否合规, 设计变更内容是否合理、隐蔽工程签证是否合理, 综合单价是否按建设工程施工合同的规定计算, 材料价差是否计算有误, 施工工期是否按时竣工, 造价是否超概算。工程造价结算审核应依据有关法律、法规, 本着客观、公正、科学的原则、审核的操作规程, 既按时完成审核成果, 又使结算审核的成果准确可靠。

2 现阶段建筑工程造价审核存在的问题

2.1 重复工作量大

工程造价审核工作内容较为繁杂, 其不仅包括内部报价审核, 还包括分部分项工程的工程量审核。因此, 工程造价审核工作总体呈现作业量大、费时费力等特点。审核人员在得到原始资料后, 需要应用全面审核法审核施工阶段的工程造价, 同时对所有分部分项工程的工程量进行复核验算。此外, 同一项目的工程造价审核结果往往由两家咨询机构分别审定, 两者在招标控制价和编制施工图预算时所使用的计算方法通常有所不同, 因而计算结果很可能存在差异。如果二者的计算结果差异较大, 那么建筑企业重新复核的工作量将大幅增加, 工程造价的控制效果将大打折扣。

2.2 审核依据适用性弱

当前,工程造价审核工作的主要参照标准是由工程造价管理部门制定的定额指标。在工程造价估算、概算和预算审核过程中,建筑企业如果继续采用传统的计算方法,就会导致建筑工程造价不准确。随着技术的发展,工程造价审核应当朝着信息化、智能化和智慧化方向迈进,仅使用单一的审核或控制方法已无法满足建筑工程的实际需要,进而造成审核依据适用性弱的问题。由此可见,传统工程造价控制方法滞后于当前建筑行业的发展。建筑企业需要有针对性地编制审核方法,保证审核结果的准确性。

2.3 大数据技术和信息技术的利用率低

现阶段,在工程造价审核过程中,自建筑企业提交送审材料开始,直到最终确定审定结果,文件归档形式仍以纸质化为主,大数据技术和信息技术的利用率较低。与此同时,审核工作各阶段的独立性较强,对应的监督管理工作暂未实现全过程、动态化。尤其是一些规模较大的建筑工程,其数据量庞大,工程造价审核过程更为复杂。只采用纸质化和单机化管理模式,不仅难以满足工程造价审核的实际需求,还会严重影响工作效率。此外,深度挖掘数据价值有助于建筑企业获取额外的经济效益,因此,在审核过程中,建筑企业应合理引入多种办公软件和智慧技术,充分挖掘工程造价方面的数据价值。

3 工程造价预决算的审核方式

3.1 对比审核法

首先,如果当前工程和参照工程的基础部分与现场施工条件存在差异,且二者采用同一施工图,则可以对相同部分采用对比审查法。

其次,如果施工面积不同但是工程设计相同,且施工面积之比与单一部分的工程量之比大体相同,则可以按照分项工程量的比例对当前工程各单一部分工程量进行审查。

最后,如果施工面积相同但设计图纸存在不同,则相同部分可以根据工程量进行对照审查,不同的部分则严格按照图纸进行计算。

3.2 联合会审法

即联合各单位和部门进行会审。单位及部门主要包含设计单位、承包单位、主管单位、建设单位、工程造价资讯公司、同行专家、审批部门等。其中,应用联合会审法之前,应当适当采取分头审查的方式进行初步审查。设计单位负责对工程进行自审,由主管单位、承包单位、建设单位进行初审,由工程造价资讯公司进行进一步评审,再由同行专家进行预审,最后审批部门进行系统性复审。在经过初步审查之后,由有关单位以及专家展开联合会审:首先设计单位需要系统性介绍概算编制情况以及相关问题;其次由相关单位以及专家对初审和初审意见进行汇报,随后各方进行集中、系统性讨论,认真分析审查意见,得出可能存在的投资增减改动并对概算中存在的问题进行

核实;最后,各方进行协商,设计单位提出意见后,根据意见进行调整。

3.3 重点审核法

重点审核法如其名,就是对工程预结算的重点内容进行审核。通常而言,重点审核法的审核内容以计费基础、取费标准、补充定额等为主。对比其他方法,重点审核法多用于大型建筑工程当中。由于重点审核法能够有效突出重点内容,使审核的时间有所下降,效果更加理想。需要注意的是,利用重点审核法进行审核时,对于零散的项目或者附属项目通常减小审核力度。同时,在单价容易混淆的工程当中,重点审查法应当加大对定额单价的审核力度,避免出现单价审查出现失误。最后,费用的计取、材料的差价也需要认真核对。

4 强化建筑工程造价审核的主要措施

4.1 保证建筑工程量的准确性

建筑工程量的计算是在建筑建造阶段一项重要且繁琐的工作。在审核过程中,审核人员需要根据建筑工程的施工图纸对实际施工现场进行审查,根据工程的规模和特点选择工程量计算方法,按照相关的规定进行工程量的计算。在审核过程中,要最大限度地确保工程量计算的准确性,为工程造价的准确性提供保障。另一方面,要考虑到工程变更对工作量的影响,在进行审核时,及时把握工程变更的内容,根据现场实际施工情况进行记录,严格把握因工程量变化产生的材料和设备差异,最大限度地保障工程造价的准确性。

4.2 确保定额套项的准确性

定额套项是对建筑工程过程中出现的项目名称和建造内容一致性的分析。在目前的建筑工程建设过程中,常常会因各种因素出现工程项目名称重复套用的现象,这种现象的出现会使得建筑工程整体造价增加。因此,对建筑工程材料和设备进行套用价格的审查能够一定程度上保障预算单价的准确性,提高工程造价质量。要注意的是在对定额套项的审查过程中,对于需要换算的单价,要立足于工程建设的设计定额范围进行。

4.3 明确建筑工程不同阶段的审核与实际要求

建筑工程实际施工过程中,生产周期较长且工程每个阶段的主要内容也不相同。因此,在实际的审核过程中,要根据建筑工程项目阶段特点和内容,明确审核要求和方法。例如:招标阶段的造价审查是整个建筑工程造价审核的重要部分。在招标阶段的审核中,主要是对签订的合同内容和建筑施工的主要负责人的明确性进行审核,并且还要根据材料和设备的提供方式进行权责分配;对于建筑施工阶段的分包工程而言,审核的重点是施工内容和责任(分包内容和费用)的明确性;对于建筑施工的设计更改的审核则要把审核重点放在设计更改与实际施工的契合上,审核人员要根据对现场实际情况和更改内容的检查,确保设计

更改的落实和准确,为工程造价的准确性提供保障。

根据实际情况选择适合的建筑工程造价审核方法。在实际的建筑施工周期中,不同阶段的材料使用存在差异,要根据差异性多次进行计价。因此,选择合适的造价审核方法能够提高审核的质量和效率,增加工程造价的准确性。

5 工程造价审核要培养审核人员综合能力

5.1 工程造价企业管理制度完善

工程造价企业需要学习各委托单位的审核操作规程、审核工作标准、审核流程、相关主管部门的相关规定,在审核过程中要求公司员工行为上规范,而保证工程造价审核成果的真实、准确、合规、合法,提高企业效益和规避风险。为了制定工作制度和管理制度,公司可以制定更规范和标准的审核管理体系,根据具体项目情况、地理位置、项目环境等方面,为项目施工提供更好的指导策略。

5.2 选择科学合理的审核方式

审核方式的选择决定了建筑工程预决算审计工作是否顺利,同时也决定了审查内容以及结果是否合理。因此,选择科学且合理的审核方式是工作中的重点。首先,工作人员应当坚持全面审查方式对建筑项目进行审查。由于建筑工程涉及领域范围较广,涵盖内容较多,不仅需要对资金、材料、设备等方面进行计算和使用,同时还需要合理调配人员。因此,为了保证审核工作具备全面性,审核人员需要深入了解建筑工程的实际情况。其次,审核人员需要强化自身工作的细致程度,对于关键环节以及节点进行细致分析,同时还需要对审核工作进行规划,确保不会在小项目中浪费过多精力。最后,工作人员如果发现审核方法当中存在不合理的内容,就需要通过比较的方法寻找不同,并对不同之处进行详细分析,探究是否会对建筑工程造成影响,从而规避风险。

5.3 施工材料单价审核要点

在建筑工程项目建设期间,施工材料成本占工程总成本的比重较大。由于建筑工程项目的施工周期普遍较长,在实际施工阶段,施工材料的单价一旦发生较大变动,必然会对工程总成本造成直接影响。因此,在工程造价预决算审核工作开展期间,审核人员需要充分掌握施工材料的单价变动情况,并以此为依据督促相关部门合理调整施工材料采购计划。具体来说,针对施工材料单价的审核要点如下。

首先,在开展工程造价预决算审核工作时,审核人员需要深入调研施工材料市场,以掌握不同类型施工材料的市场价格波动情况,并在此基础上做好施工材料采购成本

的预算。

其次,为了实现对施工材料成本的有效控制,审核人员应综合分析施工进度与施工材料的消耗情况是否吻合,进而从根本上防止施工材料的浪费问题。

5.4 重视细节工作

在实际工作中,审核人员要想全面提高工程造价预决算审核结果的精准度,就必须仔细审核与当前建筑工程项目有关的每一笔支出费用。对于一些已经竣工交付的建筑工程项目,审核人员应向建筑企业汇报审核结果,以确保工程造价预决算审核工作的完整性和真实性。因此,审核人员必须注重审核工作中的每一个细节。例如,审核人员不仅要核对施工过程中购置的施工材料等物资的数量、单价等信息,还要核对不同施工阶段消耗的施工材料等物资的数量,以判断建筑企业是否存在隐瞒虚报、偷工减料等情况,也为后续施工提供参考。另外,对于工程变更或签证等内容,审核人员也应针对性地加以综合研判,以免建筑企业弄虚作假、蒙混过关。

6 结论

工程造价审核是一项复杂的工作,专业较强,涉及的工程领域也很多,因此,咨询企业在审核过程中,选择合适的审核方法,制定企业管理机制,提升专业审核人员的综合能力,严格按照行业主管部门管理办法和规范程序要求进行审核工作。对以往项目存在的问题要进行全面思考,不忽略每个细节,保证成果更准确。结合现代社会的发展,吸取之前项目的经验教训,不断提升工程造价审核的专业水平,提高建设投资效益、保证工程质量、促进建设市场健康发展、维护社会公共利益等方面发挥重要作用。

【参考文献】

- [1] 郑彦静. 工程预决算审核问题及应对措施研究[J]. 河南建材, 2017(6): 275-276.
 - [2] 李翻. 对建筑工程造价预决算审核的探讨[J]. 现代国企研究, 2017(20): 97.
 - [3] 郭鑫龙. 试论建设工程造价预决算审核策略[J]. 江西建材, 2017(16): 212-216.
 - [4] 冯梅. 解析建筑工程造价预结算审核工作中的问题及对策[J]. 建材与装饰, 2017(34): 141-142.
 - [5] 苑晓倩, 杜晓杰. 刍议如何加强建筑工程造价预决算审核[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(18): 76-77.
- 作者简介: 刘雯莉 (1990.6—), 毕业院校: 广西大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 广西南宁当代丰耘投资管理有限公司, 职务: 预决算员, 职称级别: 工程师

建筑工程项目全过程造价控制分析探讨

甘贵龙

祥浩工程造价咨询有限责任公司, 广西 南宁 530000

[摘要]开展造价预算工作的重点在于考察建筑工程的经济情况, 建筑工程造价预算有利于提高建筑企业在建筑市场中的竞争力, 继而为实现建筑企业发展目标提供保障。由于建筑工程涉及内容比较广泛, 而且施工实际和预算会有偏差, 所以很有可能面临预算超标问题。针对建筑工程造价预算控制展开分析, 阐述造价预算控制的价值和要点, 分析当前在该项工作中面临的问题, 并提出针对性策略, 以期切实提高建筑工程造价预算控制水平。

[关键词]建筑工程项目; 全过程; 造价控制

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9667

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis and Discussion on the Whole Process Cost Control of Construction Projects

GAN Guilong

Xianghao Engineering Cost Consulting Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: The focus of carrying out cost budgeting work is to examine the economic situation of construction projects. Cost budgeting of construction projects is beneficial for improving the competitiveness of construction enterprises in the construction market, which providing guarantees for achieving the development goals of construction enterprises. Due to the wide range of construction projects involved and the deviation between actual construction and budget, it is very likely to face the problem of exceeding budget, analyze the cost budget control of construction projects, explain the value and key points of cost budget control, analyze the current problems faced in this work, and propose targeted strategies to effectively improve the level of cost budget control of construction projects.

Keywords: construction engineering projects; the whole process; cost control

1 建筑工程造价动态管理概述

1.1 建筑工程造价动态管理的内容和特点

建筑工程造价动态管理通常涉及多个方面, 建筑企业不仅要加强对直接费用和间接费用的管控, 还要关注计划利润、税金等其他费用。其中, 直接费用指的是建筑工程建设过程中直接投入的成本, 如设备设施、人工、材料成本等费用; 间接费用则是指未直接用于建设过程但能够有效维持建筑工程的建设费用, 如管理费、维修费等; 计划利润指的是建筑企业根据建筑工程的实际情况做出的利润规划; 税金是指建筑企业需要缴纳的税款。

建筑工程造价动态管理具有以下特点。(1)对专业性、技术性要求较高, 能够切实反映建筑工程的实际情况和投资成果, 有利于建筑企业有针对性地减少投资成本。(2)具有较强的政策性和市场性: 建筑企业必须严格贯彻落实国家相关政策要求, 遵循市场秩序和相关规范要求, 发挥自身优势, 提升建筑工程的综合效益。

1.2 建筑工程造价动态管理原则

首先, 建筑企业要做到权责分明, 将工程造价管理工作贯穿于整个建设过程中, 合理划分各部门、各条线的工作职责, 提高工程造价管理工作效率, 同时强化相关人员的责任意识, 把造价管理责任落实到个人。其次, 建筑企业要实现经济性和技术性的有效结合。在工程造价管理过

程中, 相关管理人员必须实事求是, 具体问题具体分析。例如, 在选择技术方案的过程中, 管理人员应从经济角度出发, 选择性价比最高的技术处理方案, 优化资源配置, 降低项目建设风险。再次, 建筑企业应加大建筑工程各环节的成本管控力度, 不仅要控制人力、物力、财力等成本, 还要重视人员培训, 完善相关培训制度。最后, 建筑企业可以根据建筑工程的实际情况来调整造价管理方案, 使造价管理工作更加灵活, 进而实现动态化管理。

2 建筑工程造价预算控制的现存问题

2.1 预算管理人员思想认知不到位

预算管理人员是建筑工程造价预算控制的主要实施人员, 其预算专业水平、专业能力以及实践经验是建筑工程造价预算控制和管理效果的影响因素。当前, 很多建筑工程项目均面临预算管理方面的问题, 尤其是预算管理人员自身思想认知不到位问题突出。对于建筑工程造价预算控制工作而言, 难免会存在个别预算管理人员没有充分考虑预算要素, 或者采集的资料不完整、不准确, 导致建筑工程造价预算控制不合理, 从而影响工程施工进度。除此之外, 部分预算管理人员的经验不足, 思想观念也没有及时转变, 对工程造价预算控制的认知仍停留在传统阶段, 并未在造价预算控制工作中加大力度, 最终预算和实际相比存在明显偏差, 难以体现出建筑工程造价预算的控制作用。

2.2 预算编制内容欠缺合理性

建筑工程造价预算控制的关键是保证预算编制的精准性、合理性,只有如此,建筑企业才能够在制定经济决策时体现工程造价预算控制的价值。然而,在造价预算编制环节,其编制内容往往不够合理,主要表现为:首先,预算管理人员的专业能力不足,导致建筑工程造价预算编制内容的合理性受到影响。建筑行业处在飞速发展阶段,对于专业预算管理人员的需求量也在不断增加,难免会降低对预算控制人员的准入门槛。其次,部分预算管理人员本身没有认识到预算管理的重要性,也不清楚个人需要承担的任务内容,导致预算编制精准性、合理性很难得到保证。最后,建筑工程的施工环境具有复杂性,且施工周期长,又涉及相对较广的管理内容,这也会相应地增加预算管理难度,预算管理人员难免会在预算编制与计算环节发生错漏,进一步影响预算编制内容的合理性。

2.3 造价预算控制实施不到位

建筑工程造价预算控制在各个施工阶段的控制难点存在部分差异,而且存在诸多影响因素,由图纸设计阶段开始,直至最后的竣工阶段,在此期间造价预算控制均体现出很强的复杂性。同时,建筑工程覆盖面较广,这也增加了造价预算控制的难度,导致造价预算控制实施不到位。此外,部分建筑企业往往较为重视项目施工过程中的造价预算控制,忽略设计、竣工环节的造价预算控制,进一步导致造价预算控制没有实施到位,继而引发超预算问题。

3 建筑工程项目全过程造价控制分析探讨

3.1 加强决策阶段造价控制

决策阶段相关工作的开展在很大程度上决定着建筑工程的可执行性与经济效益,因此,应加强对决策阶段的造价控制。首先,应以造价控制相关规范为依据,依托专业的造价控制软件规范审查建筑工程项目造价方案是否科学,明确工程项目造价方案存在风险问题,为投资者投资决策的制定提供依据。在具体执行过程中应注意搜集与积累和建筑工程项目相关的各类估算资料指标,并结合工程项目实际情况优化与完善相应的估算指标,以提高估算资料指标处理工作的及时性与有效性。在编制投资估算报告时要全面分析影响建筑工程施工及使用的各项风险因素,并制定相应的风险应对方案。其次,要严格审查造价文件具体内容,确保造价文件各项内容明确、合同双方权利与义务明晰,以降低合同风险,最大化地保障合作双方的权益。同时决策阶段造价控制活动还可为合同双方沟通工作的开展提供参考,使合同双方充分了解工程项目各项条款与要求,提高沟通与准备工作的有效性:如果无法达成共识,则可及时终止合作;如果达成共识,则快速进行下一阶段的工作。

3.2 对设计阶段加强管理

在建筑工程的造价管理过程中,往往容易忽略设计环

节的造价管理工作。实际上,不同的设计方案会对建筑工程的造价工作产生不同的影响。首先,如果设计人员的要求较高,那么在施工的过程中,往往需要耗费更多的精力投入更多的成本。如果设计人员所设计的方案较为精细,那么也要投入更多的成本。在设计环节把控好设计方案,选择最为经济、合理的方案进行施工,有利于造价管理工作的顺利开展。设计方案不仅要符合开发商的需求,还要符合经济适用的原则。另外如遇后期设计方案的变更,需要规范设计阶段的变更审核流程,能够及时动态进行造价管理,有效节约成本。

其次,在动态管理工作开展阶段,还需要根据实际情况构建出更为科学有效的管理控制策略,例如,通过利用信息技术,比如利用 BIM 技术做好全过程动态管理设计工作,相关人员可以在系统中了解各项环节的具体要点参数,及时在系统中进行调节,进而避免工程成本的超出。

最后,还应当考虑限额设计。限额设计是指在设计方案时,考虑到工程建设的质量要求和未来能够获得的经济效益。做好设计环节的管理和控制工作,可以建立三维立体模型,将设计方案中的各项数据导入到数据模型中,模拟施工现场。在此期间,可以明确该方案的科学性和合理性,以此更好地发现可能会出现的问题,从而及时解决问题,避免在施工期间造成更多的成本支出。而这一工作的基础准备工作就是确定设计方案。因此,加强对设计阶段的管理,可以进一步保障后续工程施工的开展以及工程的施工质量。

3.3 招投标环节

招投标环节也是造价控制的重要环节,招投标阶段存在较多的风险,一旦把控不到位往往会引发各种造价控制困难。一方面工程招投标阶段容易出现工程量清单模糊不清晰或存在错误等情况,另一方面招投标文件中工程量结构清单存在漏洞或不够完整的情况也时有发生,并且可行性有待提升的问题也屡见不鲜。针对招投标环节的造价控制问题,相关工作人员应对建筑工程项目各项指标及功能技术有全面深入的了解,并详细统计工程量和清算工程清单,加强对招投标文件的审核力度,减少工程量结构清单出现错误或纰漏的情况。此外在招投标环节必须要严格评估和分析投标文件,并根据实际情况出具评估报告加强招投标的科学合理性。

3.4 施工环节

(1) 施工环节造价控制是全过程造价控制的重中之重,在设计方案图纸科学合理且可行的情况下,经过审核无误后,全过程造价控制的效果取决于施工环境造价控制质量。因此建筑企业或施工单位要充分重视施工环节的造价控制,并不断强化相关管理控制措施,完善管理控制制度。施工阶段造价控制风险主要是材料及设备技术预算风险,建筑市场发展变化较大,尤其是建筑材料或设备价格变动复杂,对造价控制产生重大的影响。针对施工环节的

造价控制风险,建筑企业或施工单位必须做好设备管理及材料的预算审核及控制工作。材料及设备成本是建筑工程成本的重要组成部分,造价控制工作人员应对设备材料进行审核计算并对比市场中的材料设备价格,优化材料设备采购,选择性价比更优的材料设备。此外造价控制工作人员应严格把控材料设备的质量,杜绝质量不合格的材料设备进场,避免出现材料设备质量问题而延误施工进度、质量,并增加施工成本。由于建筑材料设备市场价格波动影响因素较多,工程施工过程中应科学合理发放材料设备,一般采用分段发放方式以减少资源浪费情况的出现。

(2)施工进度控制是施工环节造价控制的重要内容,施工进度控制效果关乎着能否按工期完成项目建设,一旦出现工期延误带来的损失将是巨大的。造价控制相关工作人员应重视施工进度控制,要求施工单位制定完善的施工计划并按计划开展施工流程。施工进度计划不仅是年计划,且要细化到周计划或月计划,造价控制根据每个阶段的计划落实执行并检验效果。当施工过程中出现工程变更时要及时做好监督管理控制。工程变更在建筑工程施工过程中非常常见,一般发生工程变更会引起造价成本发生变动或施工进度受到影响。工程造价控制工作人员应严格控制工程变更情况,建立起健全的签证管理机制并严格执行落实到位。另外对相关人员的工作职责进行规范化,尤其是前期签证管理工作人员要正确辨别签证真假情况,杜绝出现虚假签证或事后签证等。若工程变更是不可避免的,必须及时上报,对于尚未审批的工程变更应杜绝执行。

3.5 对竣工阶段加强管理

首先,要采用动态管理的方式主动进行工程量的核查,确保施工项目的造价管理能够有效得到落实,并根据施工现场的实际情况进行调整,以达到最大限度地节省施工单位的投资成本。其次,在建设项目完工后,为了做好工程材料的管控工作,要对项目过程中的各项资料进行整理及分析,也要做好项目造价的计算分析工作。在施工项目管理工作的过程中,竣工阶段的成本管理十分稳定,因此,竣工阶段的成本管理与项目成本的动态管理之间是紧密相连的。此外,要重视工程竣工阶段的造价动态控制,选择可信的审计机构进行审计,严格对待工程项目内容,保证工程的实际施工符合合同规定,防止后续出现问题,

给企业带来损失。最后,在市场经济条件下,人力和材料价格都会有一定的波动,所以,企业在经营过程中也要注意这一问题。建筑企业应针对当前行业的发展情况,制订相应的动态造价控制措施,从而为企业的人力、物力成本提供一定的缓冲和调节。

3.6 加大合同管理力度,确保合法性与严密性

建设行政主管部门是整顿与规范建筑市场环境的职能部门,应充分发挥监督与指导职能,加强在建筑工程招投标、合同履行方面的管理,严格把关建筑市场合作行为,以保障合同管理的合法性与严密性,切实保障合同双方的权益。建设行政主管部门应严格把关建筑工程招投标行为,加强对建筑企业资质、实力的审查力度,严禁不符合招标资格的建筑企业入市,坚决取缔垫资、带资施工现象以净化建筑市场环境。同时要加强建筑工程招投标双方合同签订的监管力度,不定期抽查合同条款,指导相关企业规范编制合同内容,确保合同内容的合法性与合理性。

4 结论

近年来建筑市场发展迅速,建筑工程造价控制在工程管理中发挥出越来越重要的作用,无论是建筑企业还是施工单位都应该重视全过程造价控制管理,健全相关制度,从设计环节、施工环节、竣工结算决算环节等全方位全过程实施造价控制,从而确保建筑工程质量的同时降低成本,进而提升建筑企业及施工单位经济效益。

【参考文献】

- [1]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.
- [2]任东峰. 建筑工程项目全过程造价控制与管理分析[J]. 砖瓦, 2022(5): 134-136.
- [3]吴娇娇. 建筑工程管理中的全过程造价控制探讨[J]. 北方建筑, 2022, 7(2): 77-80.
- [4]马文娟. 建筑工程管理中的全过程造价控制[J]. 江苏建材, 2022(2): 110-112.
- [5]张恒. 建筑工程管理中的全过程造价控制对策分析[J]. 营销界, 2022(7): 104-106.

作者简介:甘贵龙(1990.2—),毕业院校:广西科技大学;所学专业:工程管理专业;当前就职单位:祥浩工程造价咨询有限责任公司,职务:经理;职称级别:中级。

框架剪力墙结构施工技术在建筑工程中的应用分析

党承祥

中锦天鸿建设管理(集团)有限公司, 广西 贵港 537100

[摘要]近年来, 建筑施工技术得到了长足的发展, 建筑设计水平和新技术应用相较以往有了很大提升, 框架剪力墙的应用在建筑施工中应用更加广泛。从框架剪力墙的技术特征上看, 其在建筑施工当中广泛应用能够有效提升建筑的整体强度, 使得建筑的抗震性有较大提升。相对于其他各类型的施工技术, 框架剪力墙具有显著的技术优势, 使其在建筑施工领域能够广泛应用。为了提升其在建筑领域的技术进步, 满足城市发展对建筑施工的更高要求, 有必要对框架剪力墙结构相关技术进行研究与探讨, 确保在建筑施工领域选择合适的框架剪力墙施工工艺, 为框架剪力墙技术在建筑领域高效应用奠定坚实的基础。

[关键词] 框架剪力墙结构; 施工技术; 建筑工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9663

中图分类号: TU765

文献标识码: A

Application Analysis of Construction Technology of Frame Shear Wall Structure in Building Engineering

DANG Chengxiang

Zhongjin Tianhong Construction Management (Group) Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract: In recent years, construction technology has made significant progress, and the level of architectural design and the application of new technologies have greatly improved compared to the past. The application of frame shear walls in building construction is more widespread. From the technical characteristics of frame shear walls, their widespread application in building construction can effectively improve the overall strength of the building, making the seismic resistance of the building greatly improved. Compared to other types of construction techniques, frame shear walls have significant technical advantages, making them widely applicable in the field of construction. In order to enhance its technological progress in the construction field and meet the higher requirements of urban development for building construction, it is necessary to research and explore the relevant technologies of frame shear wall structures, ensuring the selection of appropriate frame shear wall construction processes in the construction field, and laying a solid foundation for the efficient application of frame shear wall technology in the construction field.

Keywords: frame shear wall structure; construction technology; construction engineering; application

框架剪力墙结构是建筑工程的关键内容, 主要是指将剪力墙技术和框架结构进行有机结合, 构建出一种技术含量高、实用性强的施工工艺, 在使用该项技术的过程中, 要充分发挥出框架结构与剪力墙工艺的优势, 以此提升工程的安全性, 为建筑工程的顺利竣工奠定良好的基础。

1 建筑工程框架剪力墙结构的概述

框架剪力墙结构主要指框架结构当中的梁柱由钢筋混凝土墙板替代, 具有一定的承重能力, 对来自各方面负荷引起的内力进行有效控制, 且能够控制结构的水平力, 使整体结构趋于平衡。钢筋混凝土墙板具有独特的优势, 比如刚度大; 空间整体性良好; 具有极强的灵活性, 便于布置在室内的各方位; 没有其他角的裸露; 具备极强的承受力和水平力等。所以在高层住宅建筑当中, 框架剪力墙结构是普遍运用的一种结构形式, 对于保证建筑工程的质量发挥着核心作用。

2 框架剪力墙结构特点与优势

2.1 框架剪力墙结构的特点

框架剪力墙结构简单来说可以理解作为一种梁柱形框

架结构, 这种框架结构应用钢筋混凝土来进行建造, 其最主要的特点就是能够有效抵抗来自不同方向的荷载, 并且具有良好的抗风抗震能力, 整体的承受能力较强, 稳定性较强。而且框架剪力墙结构还具备着比较高的灵活性, 适用于多种场合, 尤其是对于高层建筑而言, 其容易弯曲变形, 因此在多种施工场景中, 框架剪力墙结构能够发挥出优异的性能。而且, 其独特的结构特征, 在承受多方面的荷载压力后, 持续的作用力会让框架剪力墙结构产生变形, 因此往往会以剪弯结构的形式呈现。框架剪力墙结构的施工要求比较高, 需要施工团队采取更加精准的施工操作方式达到的规范标准。框架剪力墙在承受多方面的荷载压力时, 其刚度和强度也会受到一定的影响, 尽管其具备较强的抗震性能, 但为了加强稳定性, 也需要适当增加抗震减震的措施。其基底承受的弯矩应当在特定的范围之内, 如果超出了标准范围, 很可能会导致整体结构稳定性受损。

2.2 框架剪力墙结构的优势

首先, 框架剪力墙结构灵活性强, 施工操作便捷, 适用于不同建筑场合的结构布置情形。框架剪力墙结构拥有

良好的抗震性能,随着建筑规模不断增大,外部环境因素不断改变,其具备的较高抗震等级的优越性也能够展现出更强大的优势。框架剪力墙的整体力学性能优异,相对于其他的框架结构而言,具有较强的稳定性,能承受住横向和纵向的压力负载。从受力变形角度进行分析,由于水平荷载的持续作用,框架剪力墙结构容易出现侧向变形,对比来看,框架剪力墙结构能够借助楼板获得更加强大的协调性,使得整体的变形结构处于合理范围内。保证受力均衡,能够承受的剪力就会变高,其所能够达到的抗压水准也比较高,整体的框架剪力墙结构就能够具备更强的优势。

3 框架剪力墙施工技术应用要点

3.1 土方开挖

在通常情况下,框架剪力墙结构会使用筏板基础,由于基坑开挖可能无放坡条件,加之受内外部等多种因素的影响,因此,在实施土方开挖作业时要加强防护。在基坑施工中,可以利用机械施工技术,如使用反铲设备挖土,再用大卡车将挖出的泥土运送出去。此外,土方开挖的难度较大,但分级施工能够有效降低难度。在实际施工过程中,可以分2段进行土方开挖。第1段挖到16°,然后布设护坡桩再挖第2段,这段挖到工程要求的标高即可。最终留有约30cm的土层在基坑的底部区域,这部分需要施工人员进行清槽。

3.2 放线测量技术

框架剪力墙结构作为一种灵活性和规范性较强的框架结构,对于参数的规范性有着较高的要求,因此必须采取更加精准的放线测量技术,才能够顺利达到施工方案的目标。在放线的过程中,通常应当采用更加现代化、智能化的设备,比如全站仪这种精准的测量设备。为了提高测量的准确性,避免因人为操作带来的误差,应当加强对测量人员水平的考核,提高对测量人员的培训力度。除此之外,还应当安排特定的操作人员对不同的施工区域内的网格进行定期复核,尤其是针对重点区域,应当多次放线,测量校验其参数是否达到了规范标准。在使用光学仪器对建筑结构的部分实体进行测量的过程中,也应当尽可能结合不同的测量技巧辅助工作,确保测量过程有序、高效。可以多采用经纬仪和垂线仪,反复检测结构线的控制位置。

3.3 钢筋工程施工技术

搭建钢筋结构对于框架墙结构而言非常重要,钢筋作为整体框架结构的基础骨架,能够起到良好的支撑作用。只有高效完成钢筋工程,才能够保障框架剪力墙结构的承载能力,钢筋骨架可以说是提升框架剪力墙结构的稳定性和承载性能的最关键的工程要素。首先,在选取钢筋材料时,必须针对工程项目的实际成本、框架结构、钢筋材料的实际性能条件等多项因素进行综合考量,选取最适宜的钢筋材料,并在应用钢筋材料之前,采取科学的校验方法,

测试其是否能够达到预期的承载能力。设计钢筋工程的架构时,也应当结合墙体结构的受力情况,采取科学的方式调整钢筋结构,不断优化钢筋的性能,采取更多保护钢筋的搭建形式,搭建完成后还需要对其稳固性多次进行检测。如果想要充分巩固稳定性效果,还可以使用其他材料对钢材料统一进行加固,在后续的加固阶段也要注意加固方式的合理性,确保最终达到的效果能够符合框架剪力墙结构的实际需求,在焊接钢筋的过程中要充分保证钢筋结构的完整,注重焊接缝隙之间的衔接关系,控制好梁柱节点的顺序和位置。

3.4 安装模板技术要点

安装模板是框架剪力墙施工的重要环节,应当根据现场情况,确定外模板、内模板的长度,严格根据设计开展具体安装。在安装时,外模板长度应超过内模板,墙体与模板外部有效紧贴。为了防止出现框架剪力墙模板外壁由于碰撞而导致出现损坏的问题,技术人员在施工的过程中,需要在模板和墙体之间将填充物填充到其中。特别是由于框架剪力墙在施工的过程中,模板使用数量相对较多,所以,在模板浇筑前,技术人员首先需要将模板上的混凝土杂物及残渣等全部清理到位。若施工过程中出现了偏差问题,需从现场施工情况出发,及时对施工方案进行调整与优化,确保模板尺寸和施工标准相符合。在吊装模板时,需要安排专业人员对吊装过程进行全面监督,严防出现钢筋和模板直接接触的问题发生,全面提升建筑结构主体安全性。此外,技术人员在将内侧模板固定好之后,后续进行浇筑时,容易有位移发生,不论是向内部位移或是向外部位移,均会降低模板精准度。为了严防这种情况发生,技术人员需要在模板内侧预留中一定长度的短钢筋头,实现对模板位置的有效固定,确保在混凝土浇筑的过程中,模板整体处于稳定状态。

3.5 全面把控脚手架搭建技术要点

框架剪力墙在施工的过程中,需要使用到脚手架,全面保证脚手架使用的安全性非常重要。在具体施工的过程中,技术人员在搭设脚手架时,对于三脚架挑梁应当选择使用钢轨对接的方式。选择使用钢管对脚手架进行斜撑,确保脚手架挑梁全面插入到管柱中。同时,为了提升脚手架整体的稳定性,严防出现坍塌问题发生,在对脚手架进行焊接时,技术人员应当选择使用以废旧钢轨为材质的钢条架,特别是对于挑梁、斜梁的焊接点应当选择使用钢板。在对排梁进行搭设时,技术人员需要精准把控脚手架立杆的间距,通常情况下,间距应当控制在2m左右。

3.6 构件安装与混凝土浇筑

3.6.1 构件安装

在水平构件的安装中,需要确保安装精度。在竖直构件安装中,需要在灌浆套筒中插入对应的预留钢筋。构件安装时,由施工人员平趴在地上观察或使用小镜子进行观

察,以实现构件的定位。

完成构件定位后,使用专用座浆料进行构件接缝外沿处的封堵座浆作业。填抹完毕后,需要确认干硬强度满足要求,接着实施混凝土浇筑施工。

3.6.2 混凝土浇筑

在两侧同步进行浇筑施工,选择自密实混凝土进行施工。浇筑时使用钢模板,并拿橡皮锤轻轻敲打钢模板外侧,确保浇筑饱满到位。完成浇筑后,当混凝土满足拆模强度,将浇筑中的钢模板拆除。

拆除工艺流程具体如下:首先,拆除模板加固构件。从上至下依次取出起到固定加强夹件作用的销钉,可以使用铁锤、钳子等辅助工具,并对销钉进行回收。其次,拆除主体模板。对于左右相邻的模块,需要拔出插销,并将角部连接件拆除;对于上下相邻的模块,只需将销钉拔出,并逐一取下槽形模块即可。最后,拆除脚手架支撑:使用扳手拆下脚手架的扣件,使脚手架与模板分离。使用打磨机或小铁铲将构件上的混凝土打磨干净,刷上一层薄薄的油膜,并进行归类整理。

4 剪力墙施工的质量控制

4.1 加强技术准备

施工前,相关人员应落实好一切准备工作,以使后续的施工过程变得更加顺利、通畅、有序。比如在施工之前应该切实关注设计图纸的会审工作,提升工作实效,优化工作质量;依据相关要求规范,核对结构图、建筑图、水电施工图等,通过细致核实和监控,找出各种图纸当中存在的具体问题,进行有效总结和针对性的调整,提升设计图纸的科学性、精准性;相关人员按照图纸进行施工,保证各种施工工序有序展开,顺利推进。

另外,在施工技术的具体运用环节,相关人员应该切实关注结构配筋是否合理;复杂的节点部分钢筋是否按照图纸要求定位,是否存在矛盾;在振捣的过程中,是否按照要求达到良好的振捣效果;在浇灌环节,浇灌的厚度是否达标等。相关人员通过对施工技术及流程开展全方位的科学监管,使剪力墙施工的质量得到稳定、可靠的保证。

4.2 把控施工重点

在施工过程中,任何一个环节出现问题,都会对建筑工程的质量造成严重影响,特别是在很多高层建筑施工中,施工结构复杂,施工过程面临很多挑战。所以在框架剪力墙结构主体工程施工技术的优化过程当中,要牢牢把控施工要点,关注施工的各个环节,聚焦施工的细节,为建筑工程的施工效率、施工质量提供强有力支撑。在各项施工的环节,相关人员要采取科学措施,对各个工序进行优化,以达到预期的施工目标。

4.3 使用性能良好的材料

在建设过程中,既要保障框架剪力墙结构原料的性能

和质量,还要强化混合材料的性能,确保所用材料符合国家标准。为提升框剪施工工艺的使用效果,在材料进场时要严格核验其质量,特别是钢筋和水泥等材料。例如在检验钢筋框架质量时,施工单位要重点对材料的质量证明书以及到场配套证明书进行核验,还需进行抽样检查。每批钢筋中要抽取30%的样本。在检测样品时,若钢筋的含碳量差小于0.02%,含锰量差小于0.15%,则材料的质量达标。同时还需对其力学性能以及外观测验,并参考相关文件,对钢筋材料的各项参数进行测验,其质量和性能符合有关标准才允许进入施工现场。

4.4 精准完成测量放线

剪力墙结构的灵活性相对较差,因此其对施工要求较高。由于剪力墙结构的灵活性较差,在施工过程中,要采取多种方式和手段提升剪力墙的灵活性,具体的提升方式要根据现场的施工环境而定。在测量放线的过程中,要应用精细化测量的方式,增强信息数据的真实性和时效性。在测量梁柱时,要严格控制轴线,确保测量放线作业能够顺利完成。为提升测量数据的准确性,要反复测量再取数据的平均值,降低外界因素和人为因素对测量结果的影响,为建筑工程的高效施工提供有力的支撑。

5 结论

由于高层建筑的特性,其框架剪力墙结构一直有着很大的施工难度,为提升高层建筑的结构安全性,本文设计一种全新的施工技术。工程测试结果表明,实验剪力墙整体破坏荷载达到1358.24kN,在地震作用下该结构的位移数值较小,说明其抗压能力与抗震能力都很强。应用该技术进行施工,可搭建较强抗压能力与抗震性能的框架剪力墙结构,对于高层建筑结构安全性的提高成效显著,同时对于高层建筑其他施工技术的提升也有一定的借鉴意义。

【参考文献】

- [1]邓海周.框架剪力墙结构建筑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),2022(28):112-114.
- [2]陆少华.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].冶金管理,2022(3):115-117.
- [3]翁邦正,张田庆,庞拓,等.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的运用[J].中国住宅设施,2021(9):11-12.
- [4]钟好.框架剪力墙结构施工技术在建筑工程中的应用[J].工程机械与维修,2021(5):252-253.
- [5]陈棋霞.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用探析[J].四川水泥,2021(9):185-186.

作者简介:党承祥(1998.7—),毕业于:广西机械高级技工学校,所学专业:高级铸工,当前就职单位:中锦天鸿建设管理(集团)有限公司,职务:监理员。

电梯制动失效原因分析及预防措施

张俊杰

湖北特种设备检验检测研究院襄阳分院, 湖北 襄阳 441000

[摘要]制动器在电梯中, 其工作价值和作用是十分必要的, 如果制动器出现失效的情况, 就可能导致电梯出现剪切或挤压伤害, 会影响电梯的服务能力。因为制动器失效会造成危险依靠和其他安全部件的保护难题, 甚至电梯的电气保护作用也无法得到保证, 同时, 上行超速保护器就可能出现无法正常工作的情况, 而只有在电梯轿厢速度超过 115% 的额定速度时, 才会出现电梯的安全保护, 也就会引起电梯功能障碍问题, 严重影响电梯的功能和作用。所以, 制动器在稳定工作时, 才能满足电梯的安全运行, 为了满足电梯的安全运行, 需要对制动器的工作原理进行了研究, 对电梯制动失效的原因进行系统分析, 并提出解决对策以供参考。

[关键词]电梯制动; 失效原因; 预防措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9636

中图分类号: TU857

文献标识码: A

Analysis of the Causes of Elevator Brake Failure and Preventive Measures

ZHANG Junjie

Xiangyang Branch of Hubei Special Equipment Inspection and Testing Institute, Xiangyang, Hubei, 441000, China

Abstract: The working value and function of brakes in elevators are very necessary. If the brakes fail, it may lead to shear or compression injuries in the elevator, which will affect the service capacity of the elevator. Because brake failure can cause dangerous dependencies and other safety components to be protected, and even the electrical protection function of the elevator cannot be guaranteed. At the same time, the upward overspeed protector may not work properly. Safety protection of the elevator only occurs when the elevator car speed exceeds 115% of the rated speed, which can cause elevator dysfunction and seriously affect the function and function of the elevator. Therefore, only when the brake works stably can it meet the safety operation of the elevator. In order to meet the safety operation of the elevator, it is necessary to study the working principle of the brake, systematically analyze the reasons for elevator brake failure, and propose solutions for reference.

Keywords: elevator brake; reason for failure; preventive measures

电梯能够大大提升出行的便捷性, 广泛应用于日常生活中, 因此保障电梯安全运行尤为重要。电梯制动器是保障电梯安全运行的重要部件, 管理单位应定期检查和监控电梯制动器, 并针对制动器常见的故障形式进行故障排查, 以及时解决发现的问题。

1 电梯制动器的相关研究

电梯是现代城市生活中不可或缺交通工具, 但作为一种涉及到人类安全的设备, 其安全性也成为了人们关注的焦点。电梯的停车状态需要依靠制动器的配合来保证, 制动器是一种重要的电梯安全保护装置。

制动器由电磁铁、制动臂、制动弹簧、制动闸瓦、制动轮等部件组成。其工作原理是通过通电时产生的电磁力促使制动瓦和曳引机传动轴脱离, 断电时通过制动弹簧的压力实现制动动作。制动器不仅要具有结构稳定、动作噪声低、制动效果好和动作灵敏等特点, 还要能够适应各种复杂环境下的工作。由于制动器的重要性, 一旦出现失效形势就会严重影响电梯的安全运行。制动器失效的原因可能有很多, 如制动器的磨损、电磁铁失效、制动臂弹簧松动等。这些失效形式都会导致电梯停车不稳、起伏明显或

者甚至出现失控等严重情况, 给人们的生命财产安全带来极大威胁。为了保障电梯的安全运行, 需要对制动器进行定期检修和维护。在检修过程中, 需要研究制动器失效形式并进行合理控制, 及时更换失效部件, 以确保制动器的正常工作。同时, 对制动器的工作状态、制动效果等指标进行监测和评估, 及时发现问题并进行处理。^[1-2]

2 电梯制动器的常见故障形式

2.1 制动器控制线路故障

若电梯制动器的线圈出现接触不良、短时间内反复通电和断电以及触点相粘连的情况, 将造成闸刀与制动轮之间的摩擦加剧, 从而加快机械件的磨损, 最终导致制动力失效。一旦制动力失去作用, 将可能导致严重的电梯事故。

2.2 制动器闸瓦过度磨损

在制动器的使用过程中, 可能会出现制动器两侧压缩弹簧压缩量不一致的情况, 从而导致两侧制动器闸瓦受力不均, 受力较大的制动器闸瓦将会加速磨损, 当制动器闸瓦磨损过大时将会导致制动器制动力下降。此外, 当制动器故障带闸运行时, 将会加快制动器闸瓦的磨损, 磨损后制动轮与制动闸瓦的间隙增大, 压缩弹簧未能给制动闸瓦

提供足够的压力,从而导致制动器制动力下降;当制动器闸瓦上的制动衬料完全磨损时,制动瓦将会与制动轮接触,由于制动瓦的材料为铸铁或钢板,摩擦系数小,不能提供足够的摩擦力从而导致制动器失效。

2.3 制动器制动弹簧失效故障

轿厢运行时,电磁铁通电,铁芯吸拢,通过传动机构克服弹簧的力将制动臂张开,使制动器与制动轮脱离,制动器释放。制动器的调整主要是调整制动弹簧的力、制动瓦与制动轮的间隙。当制动弹簧左右制动力不均时,较小的一侧将不具备调整抱闸开关位置的功能且无法提供有效的制动力,造成制动效果不佳,从而影响到电梯的正常运行。

2.4 制动臂销轴的锈蚀导致制动能力下降或丧失

现以某小区的电梯为例,展开电梯制动器失效形式的研究。据悉,制动器失效的原因主要有两方面。一方面是由于长期服役导致制动器老化,制动杆定位销轴锈蚀,弹簧张力传递不足;另一方面是由于欠缺维护保养,铁芯柱塞长期未做润滑、清理及检查,铁芯出现局部氧化、锈蚀。当润滑油脂减少,润滑部位不均匀时,铁芯与线圈孔的摩擦系数增加,制动杆的推力不能克服铁芯与线圈孔的静摩擦力或出现卡阻时,制动器不能合闸,就会出现制动失效,进而发生电梯冲顶的事故。为了避免类似的事故再次发生,电梯制造商和维保公司应该加强对电梯制动器的检查和维护保养。首先,应该定期检查制动器的各个部件,及时发现并更换老化和损坏的部件。其次,应该定期对铁芯柱塞进行润滑、清理和检查,防止出现局部氧化和锈蚀现象。最后,应该保证润滑油脂的充足并均匀涂抹在制动器的各个部位,以保证制动器的正常运行。

近年来,由于柱塞式电磁铁型式的杠杆鼓式制动器电磁铁未及时拆解保养以及松闸顶杆选材不当,多起电梯制动器失效引发的事故频发。为了防止此类事故的发生,国家市场监督管理总局要求在全国范围内开展电梯鼓式制动器安全隐患专项排查治理工作。这项工作的主要内容包括对鼓式制动器电磁铁进行拆解保养,并更换鼓式制动器松闸顶杆。在实际操作中,鼓式制动器采用铁质等导磁材料的松闸顶杆会造成制动器卡阻的问题,因此需要更换为铜质等非导磁材料的松闸顶杆。这一举措旨在保障人民群众安心乘梯。电梯作为现代城市中不可或缺的交通工具,为人们的出行提供了极大的方便。但是,电梯事故的发生也给人们的生命财产安全带来了极大的威胁。因此,保障电梯的安全运行,关系到人民群众的生命财产安全和社会稳定。国家市场监督管理总局此次开展的电梯鼓式制动器安全隐患专项排查治理工作,就是为了落实电梯安全管理责任,加强电梯安全监管,防止电梯事故的发生。

2.5 电气系统原因

电气系统是电梯制动器的重要部分,直接关系到电梯稳定运行,如果电气系统出现问题,也会给制动器带来影

响,可能导致制动器失去相应的功能,甚至造成制动器无法正常工作。根据电气系统的基本情况,对造成电梯制动失效的原因进行分析,详细分析内容如下。^[3-4]

(1) 对于电梯制动器的电路,在电梯的设计上有要求:切断制动器电流,至少应用两个独立的电气装置来实现,不论这些装置与用来切断电梯驱动主机电流的电气装置是否为一体,当电梯停止时,如果其中一个接触器的主触点未打开,最迟到下一次运行方向改变时,应防止电梯再运行。这就是要求控制制动器回路的接触器应具有防黏连保护功能,当两个接触器的主触点中的一个发生黏连时,由于两个接触器是彼此独立的,另一个接触器仍能够正常工作,电梯仍能够正常工作,但其安全状态已经达到了极限,继续运行电梯风险很大,故要求电梯在完成本次规定方向的运行,最迟到下一次运行方向改变时,应防止电梯再运行。而如果当另一个接触器也黏连,则会出现制动器电流无法切断的重大事故。

(2) 由于电梯制动器线圈为电感元件,在切断电源时会产生感应电流,这将影响制动器的有效动作。为避免此现象的发生,通常在设计时会附加一个由电阻和电容组成的电路,吸收感应电流,使之不会影响制动器电磁铁的释放。如果该电路出现故障,在制动器电源被切断时,不能迅速吸收线圈中的感应电流,则会出现制动器闭合延迟的情况,轻则出现停梯不平层的现象,重则可能发生溜梯冲顶或蹲底事故。

3 电梯制动器的检验检测

3.1 电梯制动器电气检验

确保电梯制动器的两个部件能够独立运行是保证安全的关键。GB/T7588.1—2020《电梯制造与安装安全规范》提出,当电梯失去动力和控制时,制动器必须立即制动,以保证电梯长时间停止运行,直到重新获得电力供应。与此同时,制动电源的回路也需与动力电源相连。在此过程中,需将制动器中的电流切断。为满足上述标准要求,需要两个独立的电气装置来实现。^[5]

3.2 电梯制动器机械检验

电梯制动器的机械检验,其主要目的是检查其性能和结构。在检验过程中,重点应放在以下几个方面:首先,要检查制动器抱闸的磨损情况;若有足够的证据表明制动力不足,则应及时进行制动力检查,以确保制动力达到标准要求;其次,要检查制动器接触器触头是否存在问题,包括接触不良、绝缘体被击穿以及制动器动作不灵活等。若电梯检修人员未能及时发现并采取有效措施来改善上述问题,将会导致制动器的动作不完善,从而加剧制动器的磨损,甚至影响电梯的使用寿命。^[6]

4 预防电梯制动失效的措施

4.1 加强对制动器机械部件的维护检查

制动器是电梯一个重要的安全部件,电梯维护保养单

位应严格按照《电梯维护保养规则》的要求对制动器进行检查保养,应重点检查制动器各部件是否有断裂或缺损现象,各锁紧螺母是否有松动,各销轴部位是否动作灵活,制动器间隙值是否符合制造单位要求,如果发现制动器存在带闸运行的现象,应及时停梯分析故障原因并整改,当发现制动器轮及制动衬表面有油渍等污染物时应进行清洁,当制动器制动衬磨损量超过制造单位的设计要求时应及时更换。对于最近几年生产的电梯,其制动器装有动作状态监测装置的,应对其功能进行检查,确保电梯制动器的正确提起或者释放。对于柱塞式制动器铁芯,因其在长期工作过程中其内部会产生油泥、铁屑等异物,所以在日常维护保养时应注意检查其是否存在卡阻现象,并按按照制造单位的维护保养说明对其进行拆解清洁、润滑、检查。同时,还应对制动器压缩弹簧的压缩行程进行检查,以保证制动器拥有足够的制动力,当怀疑制动力不足时,应进行检查调整,必要时可进行轿厢装载 125%额定载重量的制动试验加以验证。^[7]

4.2 制动器制动力的检验

首先,对电梯制动力进行研究是必要的。电梯制动力是指制动器产生的制动力,其大小直接影响电梯的制动性能。因此,对电梯制动力进行研究可以保障电梯的制动性能的可靠性。

其次,制动器制动力检测能实现对制动力不足问题的严格控制。制动器制动力检测是通过检测制动器产生的制动力进行检测,来判断制动器是否正常工作的一项技术。如果制动器产生的制动力不足,很可能会导致电梯制动性能下降,从而影响电梯的安全性能。因此,制动器制动力检测能够实现对制动力不足问题的严格控制,从而保障电梯的安全性能。通过轿厢空载和轿厢装载 1.25 倍额定载荷两个试验来验证制动器的制动力可靠性。轿厢空载和轿厢装载 1.25 倍额定载荷两个试验是验证制动器的制动力可靠性的重要方法。在试验中,通过观察制动器能否很快使曳引机停止运转来判断制动力是否足够。如果制动器能够很快使曳引机停止运转,就说明制动力足够,反之则说明制动力不足,需要进行修理或更换。

4.3 规范电梯的保养和使用管理

电梯是现代建筑中不可或缺的交通工具之一,为了保证其安全、稳定运行,需要定期维护保养。这是非常重要的,因为电梯是人们生活和工作中不可或缺的一部分,如果出现问题,后果将不堪设想。保养单位应该重点检查电

梯的制动器机械、电气部分以及轿厢超载保护装置。在保养时,技术人员应该认真检查这些部分是否正常工作,如有异常情况及时处理。然而,仅仅保养电梯还不够,人们也需要正确认识并使用电梯。因为电梯内的嬉闹和超载乘坐都会对电梯的运行造成不良影响。因此,在电梯轿厢内不应该嬉闹,更不要超载乘坐电梯。这不仅是为了保护电梯的正常运行,也是为了保护自己和他人的生命安全。另外,电梯使用单位也应该加强自身管理,不得私自对电梯轿厢进行装潢。因为这些装潢可能会影响电梯的正常运行,甚至会危及乘客的生命安全。因此,使用单位应该严格遵守相关规定,不得擅自改变电梯的结构和外观。

4.4 制动器电气装置的安全检验

在进行电气装置的检测和检验时,需要注意以下几点:检查电气装置的供电电源,确保电源电压稳定并符合制动器的要求。检查电气装置的接线是否正确,确保各部分之间的连接牢固可靠。使用专业的检测仪器对电气装置进行测试,以检测电气装置是否正常工作。

5 结论

电梯制动器是保证电梯安全运行的重要部件,检修人员务必对其原理展开深入探索。在全面了解其原理后方能更好地进行维修保养与检验,继而针对具体问题,有针对性地采取防护与强化措施,避免制动器失效,这样才能最大限度延长电梯的使用寿命并保证电梯的运行安全。

【参考文献】

- [1]田振河. 电梯制动器常见失效形式与检验关键点分析[J]. 中国设备工程,2022(23):154-156.
 - [2]王月新,王佩君,王毅,等. 一种曳引电梯制动性能的无载荷检测方法及其实现[J]. 中国特种设备安全,2022,38(11):25-30.
 - [3]陈祥卓. 曳引机制动器的检验探讨及案例分析[J]. 机电工程技术,2022,51(11):270-272.
 - [4]王若虹,王金奇. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中国设备工程,2022(21):141-143.
 - [5]虞杰,张强海,胡敏杰. 电梯制动器常见故障原因分析及应对建议[J]. 中国电梯,2020,31(17):70-72.
 - [6]柯伟. 轿厢意外移动保护装置的设计与研究[D]. 浙江:浙江工业大学,2017.
 - [7]张文志. 建筑物电梯制动器自动控制检验常见问题及应对措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2017(8):294.
- 作者简介:张俊杰(1987.10—),男,学历:大专。

浅谈城市轨道交通工程质量安全监督工作路径

潘玮璠

苏州轨道交通建设有限公司, 江苏 苏州 215000

[摘要]轨道交通工程建设质量可直接影响到大众出行安全, 在没有着重考虑自然因素、操作因素、管理机制建设问题的情况下, 工程实施期间更易出现质量问题及安全问题, 后续工程维护需要花费更多成本。为防范安全事故出现, 管理部门需要分析当前轨道交通工程质量与安全管理工作开展现状, 不断优化质量与安全管理工作对策, 落实各项管理制度, 实现工程建设质量及安全管理目标。

[关键词]城市轨道交通; 工程质量; 安全监督; 工作路径

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9687

中图分类号: U239.5

文献标识码: A

Brief Discussion on the Work Path of Quality and Safety Supervision for Urban Rail Transit Engineering

PAN Weifan

Suzhou Rail Transit Construction Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: The quality of rail transit engineering construction can directly affect the safety of public transportation. Without focusing on natural factors, operational factors, and management mechanism construction issues, quality and safety issues are more likely to occur during the implementation of the project, and subsequent engineering maintenance requires more costs. To prevent safety accidents, the management department needs to analyze the current status of quality and safety management in rail transit engineering, continuously optimize quality and safety management strategies, implement various management systems, and achieve the quality and safety management goals of engineering construction.

Keywords: urban rail transit; engineering quality; safety supervision; work path

1 质量安全监督概述

对于质量安全监督而言, 主要指的是结合国家有关法律、法规, 采取相关措施, 对产品、工程及服务, 还有企业保证质量所需要涉及的条件开展监督检查的一种活动。质量安全监督本身属于政府行为, 需要由经过政府有关部门认可的, 具备较强科学性、公正性及权威性的相关监督机构, 借助一系列合理合法的手段、规范的方法及程序等对相应项目过程开展系统全面的监测工作, 从而获取到一系列数据信息, 进一步查明差距及找出原因, 最终得出客观公正科学的评价结论。质量安全监督属于政府部门的职能之一, 是宏观管理监控系统方面的一个关键组成内容。

近几年, 伴随市场经济制度的持续完善, 有必要站在宏观角度进一步加大对各类经济活动的间接管控力度, 这便需要持续强化监管工作, 打造足够完善的监控机制。对于质量安全监督而言, 其主要依据为国家现行的有关质量安全方面的一系列法律法规及政府规章, 同时也包括一些强制性技术标准等。一般情况下, 满足强制性技术标准的相应产品, 可以视为合格产品, 反之为不合格产品, 因此标准本身代表着质量。而质量安全监督工作发挥的作用, 便是严格管控不达标产品坚决不准许出厂, 严禁进行销售及使用的。

2 轨道交通工程质量与安全监督管理重要意义

2.1 提升工程安全管理水平

在轨道交通工程实施全过程中, 施工质量与安全监督管理水平可直接影响到工程实际建设效果。基于施工现场所在区域地质条件, 应当对施工技术方案进行不断优化, 帮助施工人员找寻到实际施工期间的重点与难点问题, 增强施工质量管理及安全管理系统的合理度, 进一步提升工程实际施工质。

2.2 加快工程施工进程

轨道交通工程施工质量安全管理工作直接影响的工程建设效率, 确保工程能够在规定工期内高质高效开展, 避免工程在建设过程中出现过多质量问题, 将轨道交通工程建设运营期间的建设与运维成本控制理想状态。同时, 将施工期间的质量管理机制落实在实际工作中, 也能够切实提升施工质量管理水平, 消除存在于工程施工开展期间的进度影响因素, 确保工程能够在预设工期内有效开展。

2.3 保障工程施工经济效益

轨道交通工程建设与运营全过程效果受到的不利影响较多, 在做好施工环节成本管控工作, 缺乏专项核心技术手段的情况下, 工程结构更易出现质量问题, 后续运营维护成本增加。因此为实现轨道交通工程经济效益最

大化目标,相关管理部门也需要做好工程质量与安全全面管控工作,保证施工材料与施工设备的质量,控制工程变更或修复成本。

3 交通工程建设质量安全监督存在的问题

3.1 监管体系不健全

随着我国近些年经济与科技的快速发展,质量监管方式变得多元化,但并没有形成统一的、规范的标准,难以形成完善的监管机制;同时,在施工过程中,监管人员缺少对施工现场的了解,很容易受到自然环境及人为因素的干扰,影响施工质量与进度。因此,在施工过程中要有针对突发状况的施工方,在遇到突发状况时能及时调整施工方案与进度,确保施工的顺利开展。

3.2 缺乏信息化监管手段

现代科学技术的发展为各行各业带来了新的发展契机,先进的信息技术提高了管理质量与效率。但在项目施工全过程中,对信息化技术的应用十分有限,缺乏信息化监管手段,导致监管不够精细与高效。同时,在交通工程中,由于信息系统的建设会增加成本支出,所以,为节省成本,管理人员忽略了信息化建设,但信息化监管体系的建设对交通工程的长远发展具有重要意义,所以,必须重视信息化建设,引进信息化监督手段。

3.3 处罚力度不够

质量监督机构在实际监督过程中,经常会陷入无法可依的境地,难以针对具体问题采取必要的处理措施,更难以进行定量处罚,对交通建设工程质量安全监督工作的开展造成一定影响。同时,监管机构、执法人员的职责问题、执法授权问题等都没有得到合理解决,在质量安全监督过程中,当遇到质量问题时存在执法不严或者执法力度不足的问题,处罚力度相对较轻。而处罚力度不够,会让施工单位无法重视质量安全问题,从而使得施工过程中出现质量问题的概率提高。

3.4 监督人员综合素养有待提升

交通工程建设是一项专业性、技术性较强的工作,对监督人员的综合素养要求较高。但在本项目中,监督人员的自身素养有待提升。有些监督人员虽然掌握了一定的专业理论知识与技能,但思想道德素养、法律素养不足,且在监督过程中灵活性不够,缺少协调能力,不利于交通建设项目质量安全监督工作的顺利开展。

4 轨道交通工程建设质量安全监督机制的创新策略

4.1 丰富质量安全监督主体

(1) 法人监督。对于建设单位,需要对工程质量管理安全工作全面负责,同时其行政主要负责人属于质量安全监督工作的第一责任人,必须承担全面领导责任;对于分管领导属于直接责任人,需要承担直接领导责任。制定并严格落实质量安全保证措施,进一步加大质量及技术管

理力度。要能够对监理还有施工单位所打造的质量管理体系实际运行情况、各类工程材料、设备以及施工工艺等开展全面检查。在实际开工前,还需要结合相关法律法规到质量安全监督机构,有效办理交通工程施工质量安全方面的相应监督手续。

(2) 社会监督。主要指的是监理单位,一般负责工程整体质量安全监管工作。对于所选监理单位,需要拥有交通行业工程方面的相应监理资质。在实际施工过程中,要能够结合相关法律法规、制度还有技术标准等,借助旁站、巡视或者是平行检验等多种形式,对交通工程施工建设开展质量安全监管工作。一旦发现不满足工程质量以及安全要求的工程,就需要及时制止、上报,并且责令施工单位及时返工。

(3) 施工单位自主监督。施工单位需要承担工程施工质量安全责任。实际施工中,应切实结合设计文件及各类技术标准、规范和相关规程,并依照合同要求,合理地制订质量管理方案,打造完善的工程质量安全自检体系,同时建设满足工程要求的相应临时试验室,若无法建立试验室,还需要委托具备良好资质的相应检验检测机构专门负责对工程开展试验检测活动,以此满足质量安全控制及检测评定方面的现实要求。除此之外,还需要建立健全质量安全管理体制体系,以此明确各部门、各作业人员的质量安全管理责任,对于重点部位及关键工序、关键工艺需要确保责任到人,从而全面提升工程质量安全管控成效。

(4) 政府监督。对于当地质量安全监督机构来讲,需要承担工程质量安全方面的监督管理责任。在轨道交通工程施工建设期间,切实结合国家现行相关法律法规及交通运输部给出的技术标准、规范还有规程等各项内容,严格有效地对工程质量安全开展监督、检查及鉴定工作。在质量安全监督机构开展质量鉴定工作时,无论任何单位及个人不得干预或者阻挠其各项工作的顺利开展。

4.2 优化工程质量与安全管理模式

社会经济的快速发展使轨道交通工程施工技术更加成熟,工程管理工作也融入了更为先进的信息系统。工程项目施工需要多方密切配合,因此需做好技术创新工作,着重开发新型系统管理软件,有效解决存在于工程施工管理中的各类问题,实现信息资源共享目标,便于管理人员操作。

要求使用的工程质量及安全管理模式,能够充分发挥出制度指导、激励等作用。充分调动其工作人员的工作积极性,形成多重监督体系,从根本上提升施工质量管理水平。注重在具体施工过程中联系岗位职责、施工图纸交底、定期质量检查评定、质量监督等管理体系。确保施工人员能够积极参与到施工质量及效率管理过程中从根本上提升整体工作效率。

对技术管理环节进行创新管控,要求管理人员与施工人员具备较强的专业技能,确保工作人员能够适应轨道交

通工程现代化发展,正确操作先进施工工艺,切实保障工程整体管理水平。注重施工现场消防管理工作,在施工现场配备数量足够的消防设施、修建消防用水池,将可燃材料与其他材料单独隔离堆放,确保指定的质量及安全管理模式能够有效应对各类突发事件。

4.3 引进信息化监督手段

(1) 一体化监管。一体化监管能实现对工程项目的远程监管,并具备分级管理、数据溯源等功能。

(2) 实时监管。在轨道交通建设工程施工过程中,可以在一体化监管平台的应用下采集混凝土、张拉压浆等各项数据信息,如果发现有数据存在问题或者不合格,可以实时预警,然后通过短信等方式予以提醒。这样监管人员在收到短信后就能及时处理问题,确保工程施工的质量符合要求。

(3) 移动监管。相比于传统监督管理手段,一体化监管平台的应用能随时随地让监管人员了解施工现场的实际情况,并通过手机 App、微信端等多种手段,让监管人员远程了解施工现场。

(4) 建管养一体化应用。信息化技术的应用极大地方便了质量信息的溯源与施工全过程各项数据信息的共享。通过扫描二维码就可以获取对应的数据,便于项目单位对施工质量的了解,强化质量监管体系的建设,同时也能在建管养一体化的开展过程中提供数据基础。

监管一体化平台的应用能有效提升施工质量,确保参与各方都能发挥其监督管理作用。同时也有助于提升建设单位的信息化水平,实现交通工程的信息化、标准化施工,提升轨道交通工程的整体质量。

4.4 完善监督机制

4.4.1 监督组织

根据品质工程创建目标,质量安全监督工作者应从健全质量安全监督组织着手,面向每一位参与轨道交通工程建设的人员,以安全生产专项行动的方式,成立工程质量安全隐患排查治理小组,集中组织开展轨道交通工程隐患排查治理活动。在活动中,结合工程施工进度,聚焦工程重要时段、关键工序与现场重点部位,进行轨道交通工程施工安全风险的动态辨识,并将辨识结果记录到危险源辨识清单中。根据工程质量安全隐患排查结果,进行轨道交通工程安全风险的分级管控。

4.4.2 监督制度

在质量安全责任机制建立健全的基础上,工程质量安全监督工作者应依据国家有关安全生产的法律法规以及有关部门有关文件规定,建立各项安全生产监督制度,为质量安全监督工作制度、规范化开展提供指导。对于重点路段,在进入现场全程监督路基压实、混凝土浇筑环节的基础上,全面落实标准化施工相关要求,整合首件责任制度、标准化施工制度,强化轨道交通工程施工现场质量安全控制,确保工序与工艺规范标准全面落实。比如,在

进行轨道交通工程施工材料质量安全监督制度制定时,工作者应从每一批施工材料质量检查、试验着手,对抽样检查、承包商现场试验、试验结果准确性验证规范进行完善。特别是抽样检查环节,为保证工程施工建设质量,在承包商提供逐项合格试验数据的基础上,工作者应再次进行抽样检查,并对已建成公路段的质量等级进行评定,评定合格后通过验收意见。

4.5 加强对建筑材料的质量控制

针对建筑材料的质量控制,应该加强施工设计方面的管理,施工设计人员必须考虑到轨道交通工程的实际情况,以及挑选达到工程要求标准所需的建筑材料,并确保达标的建筑材料运用于轨道交通工程的实际建设中。对于建筑材料的选购,也应该加强管理。通过对市面上的建筑材料进行性价比方面的对比,从而挑选出最适合该轨道交通工程建设的建筑材料。并且在付款前以及投入使用之中,应该对采买的建筑材料进行各项检查,防止卖家将不达标的建筑材料运送进施工现场。在此基础上,对于建筑材料的检验方面也应该进行加强管理,对各项目各部分的建筑材料进行抽查,避免不达标建筑材料投入到轨道交通工程施工过程中。并且对焊接制品的检查也应该加强力度,确保每个焊接制品的质量都能符合国家标准。

5 结论

轨道交通工程建设的质量与安全,影响的不仅是我国经济的发展,影响的还是人们的生活以及方方面面。轨道交通工程是我国建设的重要组成部分之一,与人们的生活息息相关。所以,提高轨道交通工程的质量,保障轨道交通工程在施工中,以及投入使用之后的安全,都是目前轨道交通工程建设重点。在进行提升轨道交通工程质量时,应该严格落实管控规划,让轨道交通工程能够保质保量地完成,从根本上解决轨道交通工程中出现的质量问题,为推动我国经济发展贡献出自己的力量。

【参考文献】

- [1] 蒋成军. 城市轨道交通工程质量安全监督工作路径[J]. 工程技术研究, 2022, 7(1): 126-128.
- [2] 李少波. 工程质量安全监管司组织城市轨道交通工程质量安全培训[J]. 建筑技术, 2021, 52(8): 992.
- [3] 汪扬. 轨道交通工程质量安全监督管理的影响因素研究[D]. 南宁: 广西大学, 2019.
- [4] 李少波. 厦门轨道交通工程质量安全标准化管理与实践探索[J]. 工程质量, 2019, 37(10): 10-13.
- [5] 伍进进. 城市轨道交通工程质量安全协同控制对策研究[D]. 合肥: 安徽建筑大学, 2017.

作者简介: 潘玮璠(1989.9—), 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 地质资源与地质工程, 当前就职单位: 苏州轨道交通建设有限公司, 职务: 项目工程师, 职称级别: 工程师。

路桥施工中预应力技术的应用分析

张仁全

北新路桥集团国际工程事业部, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济水平的不断提升,公路桥梁施工项目要求越来越多,预应力技术以其自身独有的特殊性质及特点优势,在路桥施工中表现出显著的效果。建设单位应当将预应力技术作为施工的核心重点,结合实际工程情况,做好设计与把控,积极探索利用预应力技术加固路桥施工的办法,确保延长路桥使用寿命,提高路桥抗疲劳性,增加路桥整体经济效益。本篇文章将从预应力技术在路桥施工重点应用领域到技术要点进行分析,详述预应力技术应用策略。

[关键词]路桥施工;预应力技术;路桥设计;技术要点

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9681

中图分类号: U41

文献标识码: A

Application Analysis of Prestressing Technology in Road and Bridge Construction

ZHANG Renquan

International Engineering Division of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese economic level, there are more and more requirements for highway and bridge construction projects. With its unique special properties and advantages, prestressed technology has shown significant effects in road and bridge construction. Construction units should prioritize prestressed technology as the core focus of construction, combine it with actual engineering situations, do a good job in design and control, actively explore ways to use prestressed technology to strengthen road and bridge construction, ensure the extension of road and bridge service life, improve road and bridge fatigue resistance, and increase the overall economic benefits of the road and bridge. This article will analyze the key application fields and technical points of prestressed technology in road and bridge construction, and elaborate on the application strategies of prestressed technology.

Keywords: road and bridge construction; prestressing technology; road and bridge design; technical points

引言

预应力技术是指在工程建设中增加结构构件的抗压强度,使其达到增强结构承载力的效果,可避免工程结构受外力改变而出现变形或破坏,在国内被广泛应用于路桥施工建设中。因其自身诸多优势,在施工中可充分发挥钢材的抗拉性能,弥补混凝土自重、易开裂的缺陷,可大幅度提升路桥结构的施工质量,保证路桥工程建设的质量,延长路桥工程使用年限,并减少后期维修成本。因此,路桥建设中预应力技术已被广泛应用与推广。

1 预应力技术在路桥施工中的应用领域

1.1 受弯结构的应用

作为桥梁结构的主要组成部分,受弯构件的性能直接关系到桥梁的整体稳定性。例如,国内桥梁建造中常采用碳纤维材料制作受弯构件,对其性能影响较大,且具有规定的承载应力范围,超出范围则易产生材料断裂,丧失使用功能。若想保证路桥结构的整体稳定性,需要严格把控施工质量,并采用预应力技术加固施工中的受弯结构,采用扩散碳纤维应力承受程度的方式,一定程度上增强构件的承受能力,预防构件断裂,提高路桥质量。

1.2 加固施工的应用

路桥施工中常会涉及混凝土结构工程,作为路桥施工

的基座,关系到路桥使用寿命与安全系数,因此,可利用预应力技术对混凝土结构进行加固施工。常见做法包括运用螺旋搅拌法,增强混凝土均匀的搅拌效果,并在混凝土浇筑及振捣作业中,对振捣时间和幅度设定明确的指标加以控制,确保达到混凝土的强度要求,避免发生漏振状况。并对成型的混凝土进行适当的养护措施,如洒水湿润等,避免出现裂缝影响使用。

1.3 多跨连续梁中的应用

路桥施工中多跨连续梁施工是重要环节,随着工程体量的增大,多跨连续梁的施工难度会随之增加,施工工艺日趋复杂。多跨连续梁施工中最常出现的问题是部分构件预应力损失而导致路桥整体预应力下降,达不到施工设计要求,严重后果地影响着路桥的施工质量和使用安全性。将预应力技术应用于多跨连续梁中,可通过对多跨连续梁的正弯矩区与负弯矩区进行加固处理,使多跨连续梁的抗弯承载力和抗剪承载力达到路桥施工要求,保证路桥施工的整体力学性能。

2 路桥施工中预应力技术要点

2.1 选材要点

在路桥施工中应用预应力技术,需要在施工准备阶段做好规划。在选材方面,既要考虑成本,又要考虑材料的

特性及质量, 选购预应力材料。与其他材料相比, 相同质量条件下的预应力材料更具自重低、密度高的特点, 可方便施工, 且价格低廉利于控制成本。大型路桥工程中多根据路桥建设要求, 选用预应力钢筋和预应力钢绞线材料, 其中预应力钢绞线的成本性能较为突出, 应用更加广泛。材料使用中, 需根据不同路桥工程的要求及施工现场条件, 选择相配备的尺寸和规格。工程中使用的不同预应力技术需使用相对应的材料, 例如路桥施工中使用到的锚杆、锚栓, 可根据现场实际情况选择采用先张法或后张法, 确保不同预应力工艺配备对应类型的锚栓, 先张法需要使用机械锚或摩擦锚, 后张法则使用墩头锚、帮条锚或锥形螺杆锚具。

2.2 预应力预制箱梁施工

路桥施工中的预制箱梁施工是较为重要的环节, 因箱梁建设中工作量较大, 且建筑要求多, 对施工人员的建设质量要求较高。任何工序出现问题, 都将影响路桥的整体建设质量。因此在箱梁施工中需重点关注预应力张拉钢绞线的张拉顺序: (1) 张拉的正常顺序为横向钢绞线自上向下张拉, 腹板钢绞线自下向上张拉。(2) 先进行第一批钢束张拉, 再对横梁和纵梁的钢束进行张拉。(3) 钢绞线张拉完成后, 需进行预应力管道压浆作业。为避免雨天作业对箱梁钢绞线造成腐蚀, 可进行提前灌浆, 保证钢绞线的强度。

2.3 搭设支架

路桥施工中搭设支架属于基础性建设, 支架搭设前需进行测量放样, 用以确定支架搭设的具体位置, 还需核对检查支架搭设所需的所有支撑组件。搭建过程中可按照支架的一侧为起点, 向另一侧实施推进搭建, 或采用从支架中间向起始两端推进搭建的方法。搭建过程中如需对支架进行调整, 要先确保支架支撑部分处于垂直位置, 保证支架轴线位置的正确稳定。完成支架搭设后, 要协同多方人员对制造工艺进行验收, 确保预应力支架符合相关建设规范标准, 保证支架在施工中的有效利用。

2.4 控制张拉时间

张拉时间是影响路桥工程结构质量的重要因素, 因此, 在应用预应力技术施工过程中, 需严格控制张拉时间, 建筑行业中最常使用的控制张拉时间的方法为在混凝土中掺入早强剂, 用于对混凝土后期强度变化的控制, 具有简便操作、应用效果好的特点。通过将掺入早强剂的混凝土, 静置 3 天后再进行张拉操作, 可精准控制混凝土变形及张拉时间, 最大限度提高预应力效率, 提高工程整体施工质量。

2.5 穿索技术要点

预应力技术应用中重要技术要点是预应力钢绞线穿索工作, 直接关系到预应力施工的质量。需要施工人员在预应力钢绞线穿索中注意技术要点的把控, 确保预应力钢绞线穿索质量, 最大限度提升路桥施工质量。穿索技术具体要点为: (1) 选材过程中需严格进行质量控制, 投入使

用前要对钢绞线在 -165°C 环境下进行的检测数据进行认证, 并经过相关部门批准后投入使用。(2) 施工单位需对钢绞线和钢箍外观质量进行测试, 确保材料外观上无生锈、损坏现象。(3) 科学使用空压机, 严格按照施工规范进行预应力钢绞线穿索施工, 并及时做好波纹管内杂物清理工作。

3 路桥施工中常见的预应力技术问题

路桥施工中应用预应力技术, 可针对多环节进行预应力施工处理, 其中各环节中均有可能出现施工问题。

3.1 张拉问题

以目前较常见的一端张拉工艺为例, 主要是利用智能张拉设备将钢绞线束进行拉直处理, 而国内现有的多跨连续梁预应力箱梁为 3-5 跨, 且每跨宽度约为 30-50m, 对于需要跨越多道箱梁且长度较长的项目工程, 需在路桥设计中对形成的摩擦力进行实验推算。我国桥梁建筑相关规定中指出, 跨度超过 30m 的预应力桥梁, 要对桥梁的承载力进行反复试验和测试, 并采取相应措施防止开裂, 确保项目具备足够预应力, 且采用的张拉工艺需选择两端张拉法, 符合力学设定, 此类张拉预应力筋超长束端的预应力不科学现象屡有发生。

3.2 预应力孔道和锚具问题

预应力孔道和锚具问题也是常见的问题, 包括后张法预应力孔道质量问题、扁锚和扁锚连接器应用问题、锚具尺寸减小产生的质量问题等。在路桥施工中, 采用后张法预应力混凝土施工, 预应力筋极易在波纹管内双向张拉过程中与管道壁产生摩擦, 导致预应力筋出现预应力损耗的现象。若预应力孔道存在质量问题, 则会进一步增加预应力筋与管道壁的摩擦力, 使损耗加重, 影响预应力技术的应用效果。

3.3 管道堵塞问题

路桥施工中管道堵塞会影响预应力钢筋的穿束、张拉作业效果, 导致预应力筋难以发挥出正常的张拉应力, 影响预应力施工效率。而引发管道堵塞问题属于施工技术问题, 主要根源在于工程施工人员的专业素质不过硬, 对于预应力张拉技术的使用不科学, 且缺乏丰富的施工经验, 在预应力施工的混凝土浇筑环节, 未能按照施工规范进行操作。还有部分施工人员工作懈怠, 未能在混凝土浇筑完成后及时地对混凝土进行养护处理, 或存在混凝土养护措施不合理的情况, 导致混凝土中的波纹管管道堵塞。

3.4 混凝土外掺剂问题

路桥施工中预应力技术应用过程中最常见的问题是混凝土结构部件出现裂缝的问题。此问题从预应力结构上寻找原因, 可定义为在张拉过程中张拉力超过设计允许值, 影响了混凝土的承载力。而客观角度上混凝土出现裂缝的主要原因是由于温度发生变化, 一般情况下, 施工环境中温度发生较大变化, 会导致张拉过程中出现相应的裂缝。

其中也不可排除人为的施工工艺原因,在具体的预应力施工中,部分施工人员的施工工艺及操作规范不标准,或对张拉力技术认识不全面,均会导致在混凝土施工中出现桥梁承载力问题,影响路桥的质量。另外,应用预应力张拉工艺过程中,预应力筋的伸长量会对张拉力大小产生直接影响,裂缝的出现需将预应力筋伸长量误差考虑进去。

3.5 外掺剂使用问题

在路桥施工中,为使混凝土结构尽快达到规定强度,会在搅拌过程中掺入早强剂,使混凝土在经过浇筑与振捣3天后即可开启张拉作业。但具体的预应力张拉过程中,需依据具体的张拉参数及作业规范标准进行控制,且需对弹性模量进行科学管控,若弹性模量增加速度缓慢,而混凝土强度提升速度又过快,会导致混凝土结构过早进行张拉预应力,造成混凝土的预应力出现大量损失,削弱路桥施工中预应力技术应用效果。且会引发一系列相关连锁反应,如造成路桥承载力下滑,后期使用中大规模出现裂缝问题,路桥自身稳定性降低,难以发挥出工程建造的使用性能,影响人们出行安全等问题。

4 路桥施工中预应力技术的应用策略

4.1 做好原材料质控

在路桥施工中预应力技术的应用前提是做好原材料的质控。施工单位需围绕使用的各类材料进行严格把控。

(1) 采购环节需对原材料供应商进行全面了解,综合考量价格、质量、品牌等因素,要在保证原材料质量的前提下尽量减少成本。(2) 需结合预应力施工进度,安排原材料进场,进场环节要安排专人对原材料进行检查,严格按照施工质量要求,确保投入使用的原材料均符合国内工程建筑材料质量标准要求。(3) 尤其针对建造中使用的混凝土和钢材,需严格控制质量,保证路桥工程建设符合国家安全建造标准。

4.2 把控预应力应用技术

在路桥施工中使用预应力技术可促进工程建设质量的提升,利用预应力技术采取针对性的措施,及早地对路桥建造中可能出现的技术风险进行高效的处理与防范。(1) 施工单位要对工程建造中使用的预应力技术进行重难点梳理,并在施工前做好预应力技术交底工作。由于实际路桥施工中,现场环境恶劣多变,对预应力技术的应用具有极大考验,需在施工前尽可能减少预应力施工的参数误差,实现对施工的精准把控。在施工中采取的预应力技术方案,要将方案要点和关键点向施工人员进行交底,确保各环节的施工人员可以明确技术要领,更好地开展技术施工,其中可通过VR技术或BIM技术进行预应力方案模拟交底。(2) 施工单位要做好施工人员管理,由于路桥工程施工人员流动性较大,为保证预应力技术的应用效果及目的,施工单位需与技术骨干人员签订长期合作协议,并对其进

行专业技术培训,确保现场施工人员能够掌握预应力技术要点,对工程建造质量负责。(3) 施工中使用的机械设备可辅助预应力技术的应用完成,需引起施工单位的高度重视,做好相关设备的调试和运行维护工作,聘请专人进行设备管理,确保设备性能达标,保证预应力技术能够在施工中顺利实施,提高路桥施工作业的质量及效益。

4.3 严查施工现场动态

路桥施工中预应力技术的应用效果,与施工现场息息相关。施工单位要做好施工现场的把控工作,确保为预应力施工提供良好的环境。(1) 组建预应力施工管理组,组内需配备技术人员、管理人员、后期保障人员等,组内人员需按照预定的预应力技术应用方案,逐步落实施工工作。施工前管理人员需对预应力技术投放方案及设计图纸进行核对确认,并对施工现场进行严格控制管理,全面了解现场动态,最大限度保证预应力施工的应用效果。借助监管人员的监督管理,可有效避免预应力施工中的突发事件。

(2) 结合预应力技术应用要点,制定施工现场管理计划,并逐层按照计划进行落实工作,管理人员需做好现场的检查管理,并确保预应力施工中各环节的成果符合预期应用效果,杜绝潜在施工风险和隐患,确保路桥建造的质量及性能达标。

(3) 强化预应力施工的优化与考核,管理人员需建立明确的预应力技术施工管理条例,制定出规范标准,未达标的施工操作,要严令整改,避免施工中出现预应力技术应用问题。可加大对预应力技术的创新工作,引进新技术提高施工效率,确保在施工中充分体现出预应力技术的价值。

5 结束语

路桥施工中应用预应力技术,可有效提升路桥建造工艺,保证路桥施工质量,确保路桥使用的性能。在我国不断增加的路桥工程建设项目中,预应力技术的应用,还可提高施工单位的核心竞争力及施工水平,降低建造成本,为工程创造更多的经济效益。

【参考文献】

- [1] 徐向明. 路桥工程中预应力施工技术的应用[J]. 四川建材, 2023(6): 99-101.
 - [2] 凌聪. 市政路桥施工中预应力技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(2): 89-91.
 - [3] 刘德明. 预应力技术在路桥施工中的优化应用策略[J]. 居舍, 2021(12): 49-51.
 - [4] 张海龙, 刘广华. 路桥施工中预应力技术的具体应用及施工要点[J]. 建筑技术开发, 2020(11): 133-134.
 - [5] 杜维坤. 高速公路桥梁养护加固中新型预应力技术的应用方法[J]. 山西交通科技, 2023(4): 69-71.
- 作者简介: 张仁全(1975.1—), 男, 吉林大学土木工程专业, 新疆北新路桥集团股份有限公司国际工程事业部, 党总支副书记、总经理, 副高级工程师。

市政公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施

赵 波

云南驰骋建筑工程有限公司, 云南 曲靖 655000

[摘要]城市与经济的发展加快了公路工程建设进度,公路是交通运输与日常出行的主要通道,其质量与规模的标准也在不断提升。沥青混凝土路面极具优势,在使用过程中具有环保,行车舒适,费用维护低等优势,备受建筑企业各个行业的青睐。基于此,文中针对沥青混凝土路面施工中的难点进行分析,通过有效的措施解决施工中的问题,提高沥青混凝土路面施工质量。

[关键词]市政公路工程;沥青混凝土路面;施工难点

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9676

中图分类号: U41

文献标识码: A

Difficulties and Measures in the Construction of Asphalt Concrete Pavement in Municipal Highway Engineering

ZHAO Bo

Yunnan Chicheng Construction Engineering Co., Ltd., Qujing, Yunnan, 655000, China

Abstract: The development of cities and the economy has accelerated the progress of highway engineering construction. Highway is the main channel for transportation and daily travel, and its quality and scale standards are also constantly improving. Asphalt concrete pavement has great advantages, such as environmental protection, comfortable driving, and low maintenance costs, and is highly favored by construction enterprises and various industries during use. Based on this, the article analyzes the difficulties in the construction of asphalt concrete pavement, and solves the problems through effective measures to improve the quality of asphalt concrete pavement construction.

Keywords: municipal highway engineering; asphalt concrete pavement; construction difficulties

等级比较高的公路通常都会使用沥青混凝土路面,与其他路面相比,这种路面具有抗磨性能好,行车舒适且安全的优势,能够为交通运输以及日常出行安全保障。市政公路工程建设必须满足平整光滑、噪音小、行车舒适的特点。而沥青混凝土路面的建筑材料非常精密,其材质的孔隙相对较小,与混凝土路面和其他路面相比,沥青路面的抗水、抗害性能更高,在公路工程建设中具有极其广泛的应用价值。在具体的施工过程中,仍有诸多是难点需要解决,因此需要重点分析施工过程中的难题,制定切实可行的解决措施,确保路面施工整体质量,使其使用期限得以延长,进而推动公路工程建设和发展。

1 市政公路工程沥青混凝土路面施工难点分析

1.1 路面施工原材料的选择问题

原材料选择主要包括两个方面,其一是沥青指标的选择,为了使沥青路面质量得到保障,通常会选择质量较好的沥青或者改性沥青作为施工材料,但是如果例行标准过高,将会导致部分经销厂家违反有关规章制度,在沥青中添加其他成分,降低沥青的使用期限,引发公路路面在使用过程中出现各种病害,比如路面开裂,松散等现象。其二是沥青配合比的选择,沥青的具体配比是确保路面施工的关键,但在实际施工过程中,施工单位所做的实验与沥青的实际配比存在差异,施工单位所配比的沥青样品也通常会在实验室环境中,对于施工现场与实验室之间的环境

差异并未全面考虑,从而导致沥青的实际配比与生产需求不符。沥青骨料具有一定的吸湿性,通常会受环境等因素的影响而产生变化,导致实验室配比与实际配比之间差异较大,这便需要在具体的施工中强化现场监管和抽检,确保沥青配比满足施工需求,保障沥青混凝土路面施工质量。

1.2 路面平整度及碾压问题

沥青混凝土路面的碾压作业是确保路面平整的关键工序,会影响路面的整体施工质量,如果路面碾压方式选取不到位,将会使路面的压实度发生变化;如果沥青混凝土路面压实度过低,路面便极有可能会发生渗水;如果路面的压实度过高,路面自身的深度将很难达到图纸设计标准,影响公路工程的行车安全和使用安全。同时,在进行路面碾压作业时,需要确保沥青的温度平衡,有效预防因温度变化而影响路面压实效果,确保碾压作业质量和路面平整度。

1.3 沥青混合料搅拌问题

沥青混合料搅拌不均匀出现离析现象将会导致严重的后果,路面的性能也会被破坏。沥青混合料出现离析现象,中部混合料偏细会导致路面稳定性严重下降,抗滑性能也会降低,增加混合料之间的空隙,产生严重的渗水现象,细料过少也会出现松散现象。离析的主要表现是沥青混合料当中的粗细颗粒发生分离现象,在摊铺作业完成之后,会出现细料与粗料集中现象。而且沥青混合料的搅拌

会受温度影响而产生变化,在对混合料进行搅拌时需要严格控制温度,有效预防温度对混合料搅拌的影响,防止混合料出现分离或者结块现象。

1.4 路面开裂问题

沥青混凝土路面出现裂缝之后通常会产生纵向和横向两种裂缝,产生纵向裂缝的主要原因是土方回填不规范,土方填筑厚度没有达到标准,路面压实度存在不足,这些原因都会导致公路的路基稳定性受损,进而影响道路的使用寿命和安全性,出现成线或者冻胀现象,从而使路面出现纵向裂缝。在完成混合料摊铺施工之后,工作人员没有对其进行及时的碾压,纵向接缝施工存在问题也会影响路面压实度,在车辆自重以及重力的作用下使路面产生开裂现象,从而形成纵向裂缝。横向裂缝则主要是在温度应力作用下在温度变化率最大处开始发生开裂产生的疲劳裂缝。在这种情况下,横向裂缝会向下层结构蔓延,在长时间的作用下,沥青路面会出现老化现象,面层的抗渗性能也会不断降低,裂缝也会不断增加。由于温度应力而产生的路面裂缝问题是市政公路工程中路面常见的病害种类,如果路面裂缝不能得到及时的维修,将会使路面的使用期限受到影响,为人们出行和交通运输埋下隐患。路面出现开裂初期不会对其使用性能产生影响,但随着裂缝的增多和不断发展,积水便会通过裂缝渗透到路面的下层结构当中,导致水分积聚在路面结构层之间或者路基的含水量急剧增加直至饱和,在人们出行和交通运输的不断荷载下,便会使路面受到严重损害,路面自身的承载性能也会丧失,使路面病害不断加剧。

2 市政公路工程沥青混凝土路面施工难点的改善方法

2.1 做好材料准备工作

施工材料的选择和准备工作是确保路面施工有序进行的关键,材料问题会影响工程质量,因此在选择原材料时,需要结合路面等级和路面施工的具体方法选择施工材料,确保施工材料达到路面施工标准。在对沥青混凝土路面施工前应当准备相应的施工材料,沥青混凝土路面的施工材料主要包括粗骨料、细骨料、沥青、矿粉和抗剥落剂五大类。其一,粗骨料路面主要是利用大型破碎机械破碎的石料进行路面施工,此种石料的形状均匀且具备很好的强度和耐磨性能,通过使用机械对石料进行加工,能够清除石料内的杂质,而且石料自身硬度较强。将其与沥青进行混合使用能够达到很好的黏附性,表面层所有的材料与沥青进行黏合都应达到五级,如遇特殊情况其黏附性也不应低于四级,当黏附性无法达到标准要求时,应当在其中掺入水泥等其他材料,提升其黏附性,以此保证沥青混合料的水稳平衡。其二,沥青路面的细集料应当选择适当级配的、未风化的、无杂质的机制砂,不能使用天然砂料、自然降落的石屑等。细骨料的质量标准应当满足沥青混合

料质量技术要求,同时机制砂的规格应当满足沥青混合料的使用标准。细骨料的运输主要是通过专用车辆进行运输,对于已经进场的各种施工原材料应当分类堆放,并按照材料堆放标准设置隔墙,做好材料堆放的分类整理以及分区,并在材料堆放区域设置标志指示牌,指示牌上应当标明材料的规格、型号、产地及使用用途等信息。其三,沥青的选择应当根据当地气候和交通等级以及使用需求进行有效选择,公路工程的沥青材料应当满足路面建设标准。其四,建设沥青混凝土路面所使用的矿粉应当使用石灰岩细磨后形成的矿粉,在对石灰岩进行研磨处理之前,应当清除其内部杂质。矿粉的材质应当细腻、干燥且能够顺滑地从矿粉仓内流出,严禁采用回收矿粉进行路面施工,必须保证沥青路面施工的质量。其五,当沥青与其混合料黏合且无法达到黏合要求时,应当采用抗剥落剂来改变沥青与其他材料之间的黏附性,在使用抗剥落剂前,应当进行实验来确定抗剥落剂的使用用量,在实验时应当对抗剥落剂的高温稳定性进行检测,以此来满足沥青混凝土路面的施工需求。

2.2 有效控制路面碾压施工

对路面进行碾压施工能够确保路面的平整性和稳定性,也是路面成型的关键,因此必须对碾压施工进行有效控制,提高路面碾压整体质量,有效预防碾压过后路面出现裂缝等情况。沥青混凝土路面的碾压施工主要分为初压、复压、终压三个过程,路面碾压施工对时间和温度有明确要求,通常会将沥青混合料的碾压时间控制在30分钟,而且碾压施工的进程需要拥有缜密性。温度控制通常是根据路面碾压环节进行划分的,通常将初压控制在124℃,复压控制在110℃,终压控制在105℃,压路机种类的不同对混合料温度的要求也存在差异。以碾压作业中的终压为例,如果使用振动型的压路机进行碾压,温度不能低于65℃,如果使用高冷型的压路机进行碾压施工,温度不能低于70℃,如果使用轮胎式的压路机进行碾压施工,温度不能超过80℃。在进行初次碾压作业时,压路机需要跟随摊铺作业进行碾压,并控制二者之间的距离,从土路边缘向着路面中间进行碾压,使路面在碾压后形成路拱,从而使碾压模式从静压转变为振动。路面初压的有序进行能够保证混合料的稳定,并对路面进行初步找平。复压作业的开展应当与初压相衔接,缩短二者之间的时间间隔。路面复压主要是提高混合料的密实程度,在进行碾压时压路机应当保持匀速运动,紧跟出初时的轨迹进行施工。通常施工单位会同时使用两台压路机从路面两侧向中间进行碾压,并及时观察碾压效果,进行反复多次的碾压作业,直至路面的压实度满足标准后进行最后的终压,终压通常会使用双钢轮的压路机,并使用静压的方式进行多次碾压,确保路面的压实度和平整度,有效解决路面施工中的难点。

2.3 提高沥青混凝土的搅拌质量

沥青混凝土路面主要由各种材料混合拌制的材料浇

筑而成,因此在进行混合料搅拌时会受到温度影响,导致沥青混合料搅拌难以满足标准,进而影响路面施工质量。因此为了确保沥青混凝土路面施工有序进行,需要对沥青混凝土进行搅拌,工作人员需要在沥青混凝土搅拌时对其配合比例进行严格控制,科学的配合比能够提升路面的压实质量,增加路面的密实性,为沥青混凝土路面施工质量的有效控制提供保障。矿粉烘干是沥青混凝土搅拌的主要流程,需要按照搅拌的具体要求对各种材料的配比以及温度进行严格控制,确保改性沥青的储存温度,能够控制在 $155\sim 160^{\circ}\text{C}$ 之间,对石料进行加热时,应当将温度控制在 $185\sim 190^{\circ}\text{C}$ 之间,混合料的温度也能控制在 $175\sim 185^{\circ}\text{C}$ 之间。在完成沥青混合料的搅拌之后,需要确保混合料的均匀与一致,混合料不能出现分离或者结块现象。在混合料初步搅拌时进行温度控制存在难度,因此需要结合具体情况采取有效措施预防混合料搅拌时温度的影响,提高沥青混合料的搅拌质量。如果长时间的存放混合料,将会影响其整体质量,混合料自身的特性也会发生变化,针对这种现象,需要将沥青混合料搅拌与现场摊铺施工结合在一起,有效预防出料过多问题的产生,提高沥青混合料的使用效率,减少混合料浪费现象产生,为后续的摊铺、碾压等施工提供质量保障。沥青混合料的搅拌是路面施工中的重点流程,在沥青混合料到达施工现场之后,需要利用摊铺技术和摊铺设备对沥青混合料进行处理,以此来实现路面施工的机械化和工作管理质量的有效提升,有效解决沥青混凝土路面施工中难点,提高施工质量和效率。首先应当确保摊铺机械的平整度,使其在运行时能够保持匀速运动。其次需要对摊铺机械的运行速度和振幅进行有效处理,确保摊铺数据的真实性和有效性,为施工管理提供数据基础,实现施工质量和效率的双效提升,有效预防施工问题的产生。

2.4 合理选择接缝技术

在市政公路工程沥青混凝土路面施工过程中,为了确保路面的整体施工质量和使用安全,并确保工程施工稳定进行,相关单位应当采取有效技术及施工方案对此段路面进行科学合理的施工,以此来保证路面的使用安全。对于路面施工中的路面开裂问题,应当选择适合的接缝技术进行缝隙修补,保障路面交通运输以及使用安全。沥青混凝土

路面施工中所说路面接缝技术包含很多种类,比如常见的热接缝技术、冷接缝技术、平接缝技术以及细接缝技术等,为确保接缝施工的整体质量以及公路工程的后期使用,现场的工作人员应当掌握这些接缝技术的具体优势以及不足,结合沥青混凝土路面施工的具体情况、实际需求以及产生路面开裂的具体原因进行整合分析,从中选择相应的接缝技术进行路面接缝施工。比如在较长的道路施工时,如果使用平接缝技术进行路面施工,虽然能够确保道路路面的平整度,但是接缝却容易出现中断情况,不能一直保持连续接缝。在进行接缝处理时,使用全幅摊铺方法能够防止纵向接缝的出现,但是容易使沥青混合料产生离析现象。因此可以使用梯队的形式进行作业,要使用热接缝技术进行缝隙处理。在进行路面铺筑时,需要对接缝的难度进行充分考虑,结合路面施工的具体情况合理设置接缝的具体位置,有效防止水泥路面的接缝反射到沥青面层上,影响路面面层的平整度和完整性,有效解决路面施工中的开裂问题,为沥青混凝土路面施工质量的提升提供切实保障。

3 结束语

综上所述,沥青混凝土路面是公路工程路面施工的主要形式,能够为交通运输以及经济发展提供辅助。在具体的沥青混凝土路面施工过程中,施工企业需要对路面施工技术以及现场施工条件进行全面分析,选择与施工现场相匹配的技术和材料进行施工,提高路面施工质量,有效预防路面使用过程中病害问题的产生,提高路面的安全性能和使用期限,提升公路交通的安全性和便利性,确保工程建设整体效益。

【参考文献】

- [1]田天懿.市政公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施[J].砖瓦世界,2023(1):160-162.
 - [2]滕敦清,袁锂锂.市政公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施[J].建材发展导向(下),2022,20(10):187-189.
 - [3]桑冬杰.市政公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施[J].电脑爱好者(校园版),2021(17):257-258.
- 作者简介:赵波(1980.10—),女,云南玉溪人,现就职云南驰骋建筑工程有限公司,项目经理,长期从事市政工作。

市政道路桥梁施工技术病害防治分析

钮小洲

中联合创设计有限公司连云港分公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]市政道路桥梁是城市交通系统的重要组成部分,其施工技术和病害防治对于保证道路桥梁的安全和顺畅起着关键作用。文中通过对相关文献的综述和分析,总结了市政道路桥梁施工技术和病害防治的主要内容。包括对市政道路桥梁的施工技术分析。同时,还分析了市政道路桥梁施工中常见的病害,如裂缝、锈蚀、变形等,并提出了相应的防治方法。在病害防治方面,强调了定期检测和维护保养的重要性,同时提出了加强质量监督和改善施工材料质量的建议。最后,文章呼吁加强市政道路桥梁施工技术和病害防治的研究和应用,以提高道路桥梁的安全性和可靠性。

[关键词]市政道路桥梁; 施工技术; 病害防治

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9671

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Disease Prevention and Control of Municipal Road and Bridge

NIU Xiaozhou

Lianyungang Branch of China United Creative Design Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: Municipal roads and bridges are an important component of the urban transportation system, and their construction technology and disease prevention play a crucial role in ensuring the safety and smoothness of roads and bridges. The article summarizes the main content of municipal road and bridge construction technology and disease prevention and control through the review and analysis of relevant literature. Including analysis of construction technology for municipal roads and bridges. At the same time, common diseases in municipal road and bridge construction, such as cracks, rust, deformation, etc., were also analyzed, and corresponding prevention and control methods were proposed. In terms of disease prevention and control, the importance of regular testing and maintenance was emphasized, and suggestions were put forward to strengthen quality supervision and improve the quality of construction materials. Finally, the article calls for strengthening the research and application of municipal road and bridge construction technology and disease prevention and control, in order to improve the safety and reliability of road and bridge construction.

Keywords: municipal road and bridge; construction technology; disease prevention and control

引言

随着城市化进程的不断推进,市政道路桥梁的建设和维护显得尤为重要。作为城市交通的重要组成部分,道路桥梁的质量和安全性直接关系到城市居民的出行和生活质量。然而,在长时间的使用和自然环境的侵蚀下,市政道路桥梁也面临着各种各样的病害问题,如裂缝、沉陷和结构损伤等。本文旨在探讨市政道路桥梁施工技术病害防治分析。本文将介绍常见的市政道路桥梁施工技术,包括桥梁设计、基础施工和上部结构施工等方面。通过了解这些技术,我们可以更好地理解桥梁的建设过程和相关要素,为后续的病害防治提供基础知识。我们将深入研究市政道路桥梁的常见病害及其成因。从桥梁使用环境、材料特性和施工质量等各个方面入手,分析导致病害形成的原因。了解病害的成因有助于我们找到相应的治理方法和预防措施,以延长桥梁的使用寿命和提升其安全性。

1 市政道路桥梁施工技术分析

1.1 桥梁设计

桥梁设计是决定其结构形式、荷载承载能力以及抗震性能等的重要环节。桥梁设计的第一步是选择合适的结构

形式,如梁式桥、拱桥、斜拉桥等,这需要考虑到地理条件、交通流量、预算限制以及美观性等因素,不同结构形式具有不同的承载能力和抗震性能,应根据实际需求进行选择。桥梁设计要考虑到所受荷载,包括静态和动态荷载,静态荷载包括自身重量、行车荷载等,而动态荷载则涉及到车辆行驶时的冲击和振动,通过准确计算和分析荷载,可以确定桥梁的结构尺寸和材料选用,以确保其安全可靠。且桥梁设计还需要选择合适的材料,如钢材、混凝土等,材料的选用直接影响到桥梁的承载能力、耐久性和维护成本,设计师需要考虑材料的特性、抗腐蚀性能以及可行性等因素,选择适合的材料来满足设计要求^[1]。

1.2 基础施工

桥梁的基础施工是确保桥梁稳定性的关键步骤。该过程涉及地基处理、基础深度和尺寸的确定、钢筋的布置等。正确的基础施工可以提供良好的承载能力和抗沉降性能,保证桥梁的长期稳定性。在进行基础施工之前,需要进行地质勘察,了解地下地质条件和土层情况,根据勘察结果,采取相应的处理措施,如挖除不稳定土壤、进行加固处理等,以确保基础的稳定性和承载能力。根据地质勘察的结

果,结合设计要求,选择适合的基础类型,常见的基础类型包括桩基、板桩基、悬臂墩基础等。不同类型的基础具有不同的适用场景和承载能力,需要根据实际情况进行选择^[2]。

1.3 上部结构施工

上部结构施工涉及到桥墩、桥台、桥面板等的建造。施工过程中需要注意施工顺序、焊接技术、混凝土浇筑等细节,以确保结构的牢固性和耐久性。在进行上部结构施工之前,需要制定合理的施工顺序和计划,这包括确定施工起止点、优化材料和设备供应,确保施工的连贯性和高效性。桥墩和桥台是桥梁上部结构的重要组成部分,在施工过程中,需要按照设计要求进行浇筑混凝土、布置钢筋,并严格控制施工质量。

1.4 施工监测与质量控制

在施工过程中,需要进行监测和质量控制,以确保施工的符合设计要求。通过使用传感器和监测设备对桥梁进行实时监测,可以及时发现施工缺陷和潜在问题,采取相应的纠正措施。施工过程中的实时监测可以帮助及时发现施工缺陷和潜在问题,确保施工质量和安全性,通过使用传感器、监测设备和仪器,对桥梁的结构变形、应力、振动等参数进行监测,提供准确的数据支持。同时,在施工前,需要制定详细的质量控制计划,包括施工工序、质量标准和验收要求等,通过明确各个环节的质量要求和控制措施,确保施工过程中的一致性和符合性^[3]。

2 市政道路桥梁工程的常见病害

2.1 钢筋腐蚀

钢筋腐蚀的主要原因之一是环境中存在的化学物质,如氯离子、二氧化碳等,这些化学物质可以渗透混凝土并与钢筋表面的氧发生反应,导致钢筋产生锈蚀。另外,湿度高、氧气供应充足以及混凝土缺陷等因素也会加速钢筋腐蚀的发生。影响钢筋腐蚀的因素很多,包括环境因素和结构自身因素,环境因素包括气候条件、接触介质(如海水、化学品)、空气污染程度等,而结构自身因素包括混凝土的密实性、孔隙率、含氧量以及保护层的厚度和质量等。钢筋腐蚀的表现形式有多种,包括钢筋表面的锈斑、钢筋周围混凝土的开裂和剥落、结构的变形与破坏等,这些现象通常伴随着桥梁的荷载承载能力下降、耐久性减弱和安全隐患增加^[4]。

2.2 裂缝

裂缝的形成可以归结为外力作用、温度变化、材料和施工质量等原因。外力作用包括荷载、地震等,会导致桥梁受力超过其承载能力而产生裂缝,温度变化引起的热胀冷缩也是常见的引发因素。此外,材料质量和施工质量的问题,如混凝土配比不当、钢筋布置错误、施工过程中的振捣不均匀等,也可能导致裂缝的出现。根据裂缝的形态和特征,可以将其分为多种类型,常见的裂缝类型包括垂直裂缝、水平裂缝、斜裂缝、收缩裂缝等。不同类型的裂缝可能有不同的原因和影响程度,需要进行详细的观察和分析。裂缝的形成受到多种因素的影响。除了上述提到的外力作用、温度变化、材料和施工质量外,桥梁的设计和使用环境也会对裂缝产生影响,不合理的设计或不适当的

荷载分配可能导致局部应力集中,从而引发裂缝。此外,湿度、水平移动等因素也可以影响裂缝的扩展和演化。

2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑是市政道路桥梁工程中的重要环节,但在该过程中也可能出现一些常见的病害。空洞和空隙是混凝土浇筑中常见的问题,主要由于混凝土内部气泡未能完全排除或充分填实导致,这会影响混凝土的密实性和强度,增加其易受渗水和腐蚀的风险。混凝土浇筑后可能出现不同类型的裂缝,包括收缩裂缝、温度裂缝和荷载引起的裂缝等,这些裂缝可能是由于混凝土收缩、温度变化或不合理的荷载施加引起的,如果不及时修复和处理,裂缝会进一步扩大,影响结构的稳定性和耐久性。混凝土的坍落度是指混凝土在浇筑过程中的流动性。如果坍落度不符合设计要求,可能导致混凝土无法充分填满模板,产生空隙和不均匀沉降,从而影响结构的质量。并且混凝土浇筑中的钢筋布置是确保结构强度和刚性的重要因素,如果钢筋布置不当或存在缺陷,可能会导致部分区域缺乏钢筋加固,从而降低结构的承载能力和抗震性能^[5]。

2.4 桥梁碱蚀

桥梁碱蚀是由于混凝土中的高碱性环境和某些骨料之间的化学反应引起的,这种反应主要是硅酸盐骨料与水泥浆液中的钠和钾离子形成胶凝剂的过程,随着时间的推移,胶凝剂会膨胀并引发混凝土的裂缝和变形。骨料的选择对于防止桥梁碱蚀至关重要,含有活性硅酸盐的骨料更容易与水泥中的碱性离子发生反应,因此,在桥梁设计和施工过程中,应选择低碱度的骨料以减少碱蚀的风险,桥梁碱蚀的主要表现是混凝土的裂缝、变形和局部膨胀等,裂缝通常是垂直或斜向的,长期发展可能导致结构的损坏和强度下降。此外,还可能出现混凝土表面的泛碱现象和碱石脱落等。

3 市政道路桥梁工程的施工处理技术

3.1 提高技术管理水平

提高技术管理水平是防治市政道路桥梁工程病害的关键措施之一,通过专业人员培训、施工方案优化、质量控制体系、技术指导和支撑、信息化管理以及经验总结与分享,可以提高施工团队的技术素质和管理水平,从而有效地预防和处理工程病害,保障市政道路桥梁的安全和可靠性。例如,通过持续的专业人员培训,提高施工人员的技术素质和理论知识水平,培训内容可以包括最新的工程技术、规范要求、病害防治方法等,使施工人员具备全面的专业能力。建立健全的质量控制体系,包括施工过程中的监测、检验和评估等环节,通过监测和检验,及时发现施工缺陷和问题,并采取相应的纠正措施,评估施工质量,为后续的维护提供参考依据。要为施工人员提供技术指导和支撑,解决工程中遇到的技术问题,可以设立专门的技术咨询热线或派遣专业人员现场指导,确保施工过程中的技术问题得到及时解决。

3.2 确保混凝土等级

确保混凝土等级是防治市政道路桥梁工程病害的重

要环节。通过合理的配合比设计、严格控制原材料质量、制定施工工艺和质量控制计划,加强施工现场管理和监督,以及定期检测与质量验收,可以保证混凝土的质量符合设计要求,提高桥梁的使用寿命和耐久性。第一,混凝土的配合比应根据工程设计要求和环境选择选择合适的材料比例。通过科学的试验和计算,确定水泥、骨料、掺合料和添加剂的合理比例,以满足所需的强度、耐久性和施工性能。第二,在施工过程中,需要对水泥、骨料、水和掺合料等原材料进行严格的检查和控制,确保其符合规范要求,特别是注意水泥的种类选择和质量评定,保证其符合相关标准和规定。第三,在施工前,应制定详细的施工工艺和质量控制计划,施工工艺包括混凝土搅拌、运输和浇筑等过程,需要明确操作规程和施工要点。质量控制计划则涉及材料试验、混凝土坍落度控制、振捣和养护等方面的要求,确保最终施工质量符合设计要求。第四,完成混凝土浇筑后,应进行定期检测和质量验收,通过采样和试验分析,评估混凝土的强度、密实性和耐久性等指标是否达到设计要求。如有不符合要求的情况,需要及时采取修复措施或调整工艺^[6]。

3.3 钢筋腐蚀与桥梁碱蚀预处理措施

针对钢筋腐蚀预处理措施,第一,防止湿度和水分渗透。通过使用防水层、防潮材料或涂覆防水涂料等措施,减少湿度和水分对混凝土结构的侵入,从而减缓钢筋腐蚀的速度。第二,防止氯盐渗透。在混凝土配比设计中添加抗氯离子侵蚀的添加剂,减少氯离子的渗透,从而降低钢筋腐蚀的风险。第三,防腐涂层。在钢筋表面涂覆耐腐蚀性能良好的防腐涂层,提供物理隔离层,防止氧气和水分接触到钢筋表面。针对桥梁碱蚀预处理措施,第一,骨料选择。选择低碱性的骨料,减少与水泥中碱性离子发生反应的概率,使用合适的骨料可以降低混凝土中胶凝剂的形成,从而减缓桥梁碱蚀的进程。第二,混凝土配合比优化。通过合理调整混凝土的配合比和掺合料的使用,控制碱性离子的含量,降低桥梁碱蚀的发生概率。第三,合理养护。在混凝土浇筑后,提供足够的养护时间,以确保混凝土的完全固化和稳定化,合理的养护措施有助于减小桥梁碱蚀的风险。

3.4 加强原料质量控制

水泥是混凝土中的关键材料之一,其质量直接影响混凝土的性能和耐久性,应确保水泥供应商具有资质,并按照规定要求进行选择。在施工中,须定期抽样检测水泥的物理性能、化学成分和细度等指标,确保水泥质量符合设计要求。骨料则是混凝土中的重要组成部分,对混凝土的强度和耐久性有重要影响,应从可靠的供应商采购符合规范要求的骨料,对骨料进行适当的筛分和洗净处理,以去除其中的粉尘和有机杂质,定期进行骨料质量检测,包括颗粒形状、吸水率、坚固度等指标。施工过程中使用的水源应符合规范要求,不含有对混凝土有害的物质,特别是需要注意水中碱性离子(如钠和钾)的含量,以防止桥梁

碱蚀等问题的发生。

3.5 混凝土修补

混凝土修补是一项复杂的工作,需要根据不同病害的特点和修复要求进行合理的施工处理,通过病害诊断与评估、表面准备、修补材料选择与配比、修补施工技术、养护与质量验收等措施,可以有效地修复受损混凝土结构,延长其使用寿命,并确保市政道路桥梁工程的安全和耐久性。例如,在进行混凝土修补之前,需要对病害进行全面的诊断和评估,通过实地勘察、检测和分析,确定病害的类型、程度和原因,为后续的修补工作提供准确的依据。在进行混凝土修补之前,需要对受损部位进行充分的表面准备,这包括清除松散或腐蚀的混凝土,清洁钢筋,并处理可能存在的污染、油污等物质。修补过程中需要注意施工工艺和技术要点,这包括混凝土修补材料的搅拌和调配、涂覆或喷涂的方式,以及采用合适的工具和设备进行修补操作,同时,还需要注意修补层与周围混凝土的界面处理,确保修补层与原结构之间的良好黏结。

4 结语

市政道路桥梁施工技术及病害防治是一个涉及广泛而复杂的领域,需要不断的研究和实践来不断完善和提升。通过本文的探讨,我们对市政道路桥梁的建设过程和相关技术有了更深入的了解,并对常见的病害问题及其防治策略进行了分析。然而,我们也要认识到这个领域的挑战和难题。城市交通的日益发展和人口的增加,给道路桥梁的质量和安全性带来了新的考验。因此,我们需要不断推进科学技术的创新,提升设计、施工和维护的水平,确保市政道路桥梁的可靠性和耐久性。市政道路桥梁施工技术及病害防治是一项重要而复杂的任务,但也是我们不断进步和完善的机遇。通过持续的研究和实践,我们可以推动市政道路桥梁建设向着更安全、更高效、更可持续的方向发展,为现代城市的发展和居民的生活带来更大的便利和福祉。

【参考文献】

- [1]穆云龙.市政道路桥梁施工技术及其病害防治分析[J].建筑结构,2023,53(7):149.
- [2]钟伟.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].工程建设与设计,2023(4):100-102.
- [3]俞利忠.浅析市政道路桥梁施工设备常见病害处理技术[J].中国设备工程,2023(3):226-228.
- [4]薛闯.浅谈复杂管线条件下市政道路桥梁施工技术[J].城市道桥与防洪,2023(1):155-158.
- [5]寇帅帅.浅析市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].建筑与预算,2021(4):83-85.
- [6]刘惠清.市政道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].江西建材,2016(20):137-138.

作者简介:钮小洲(1987.7—),男,2012年毕业于西南交通大学土木工程学院,中级职称(建设工程)。

市政工程沥青路面施工技术的探究

郝健琦

淮安市清江浦城乡建设投资发展有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要]随着我国经济不断发展,城市建设已迈入新的历史阶段。人们越来越关注国家道路交通安全和城市道路施工养护质量。尤其是市政道路工程,其状况备受关注。近年来,随着人们经济水平的提高,城镇车辆数量急剧增加,导致城市道路承压加大,给传统沥青路面的维护带来了机械损伤和超负荷问题。基于此,文中主要探讨了影响沥青路面性能的各种因素,研究分析了市政道路沥青路面施工的基本技术,旨在为市政施工人员提供实际应用的参考。

[关键词]市政道路; 沥青路面; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9640

中图分类号: U41

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Asphalt Pavement in Municipal Engineering

HAO Jianqi

Huai'an Qingjiangpu Urban and Rural Construction Investment Development Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy, urban construction has entered a new historical stage. People are increasingly concerned about national road traffic safety and the quality of urban road construction and maintenance. Especially for municipal road engineering, its situation has received much attention. In recent years, with the improvement of people's economic level, the number of urban vehicles has sharply increased, leading to increased pressure on urban roads, which has brought mechanical damage and overload problems to the maintenance of traditional asphalt pavement. Based on this, the article mainly explores various factors that affect the performance of asphalt pavement, and analyzes the basic techniques of municipal road asphalt pavement construction, aiming to provide practical reference for municipal construction personnel.

Keywords: municipal roads; asphalt pavement; construction technology

在市政道路施工中,一项特别重要的技术是沥青路面技术的应用。沥青路面施工技术具有良好的效果和稳定的使用周期,而且对于养护维修工作和日常维护操作来说,效率高且简洁方便。因此,政府普遍推荐将沥青路面广泛应用于市政工程道路项目中。然而,由于沥青路面施工具有一定的特点,目前许多道路施工企业无法按时高效完成项目施工任务,从而影响了整个沥青路面建设的实际施工质量。因此,这些沥青路面建设项目存在严重的安全隐患和质量问题。为了有效改善当前的施工状况,道路施工企业应采取措施提升沥青路面施工技术,并纠正施工管理中存在的各种质量问题。这样可以确保道路专项施工的质量符合标准,从而保障道路畅通安全,为人们提供更好的行车条件。

1 市政工程道路沥青路面施工中存在的问题

1.1 车辙

随着近年来我国各类城市道路路面层平均使用年限持续稳定或快速延长,可能会导致某些重要路段出现大量车辙。这种情况可能会影响路面的平整度和可再使用的年限要求。特别是在这些特殊路段上发生大量车辙事件之后,更加需要关注,路面车辙率对于城市路面段施工和运输平整过程的程度、工程安全性和质量具有直接影响^[1]。因此,路面车辙率成为交通管理部门用来量化分析和评估我国各类重大市政工程施工道路路面设计养护阶段施工中的安全生产质量控制要求,以

及工程养护和后期维护管理运营情况的重要标准之一。沥青路面养护和施工是目前市政工程中常用的主要道路养护工程和基础施工技术。它具有综合养护经济性的特点和实用性的维护技术,是一种新技术,然而,与其他工程路面类型相比,对于此类沥青路面的养护技术具有一定的灵活性,并且对于路面气候温度的变化也更加敏感。由于长期的磨损和路面变形,此类工程路面的车辙发生率通常较高,若未对施工事故采取措施或未及时进行处理,可能会导致工程路面结构性和承载力遭受破坏,从而缩短路面的使用寿命,为了应对通过路面修复施工所带来的沥青路面磨损度和降低工程车辙发生率的问题,需要采取一系列措施。这些措施是沥青路面修补设计和施工养护设计中的关键技术难点之一,也是解决问题的主要内容。此类问题的解决可以有效避免路面磨损,并提高施工效率。

1.2 路面剥损

在各种沥青路面的施工设计和实际使用中,受到了施工环境的变化以及道路施工技术的综合影响。采用了不同类型的道路沥青混合料配比方案,这些因素会产生综合影响,在路面施工完成后的实际设计、实际养护和使用过程中,各种沥青路面结构可能会出现道路沥青油石分配率较低的问题。这主要是由于路面环境的影响,为了降低路面沥青石料层上沥青表面的附着性,并解决沥青在道路沥青混合料的预

处理路面养护工作过程中可能出现的温度变化和过高负荷引发的沥青料老化和失效问题,沥青路面的寿命降低,进而可能导致后期施工中路面老化或剥损等问题,逐渐破坏了沥青路面的稳定性,影响了城市道路的实际工程和应用^[2]。

1.3 路面裂缝

由于沥青混凝土的结构和热化学特性等因素的综合影响,沥青混凝土道路在实际工程中受到地表气温变化的显著影响。随着气候季节的变化,地表温度差异急剧变化,导致地面逐渐发生热胀冷缩现象。这种现象在实际使用中尤为突出,当沥青路面的强度明显增加并且抗压能力明显减弱时,可能是由于沥青配比问题、沥青技术或质量问题导致的,路面温度的变化会对路面沥青混凝土的强度产生影响,引起一系列微小的变化和过程。这些变化过程增加了路面裂缝的可能性和发生频率。此外,路面裂缝的产生也与路基裂缝的出现有关。当路面发生微小变化时,不仅会直接导致路面局部受损,还会加剧裂缝的扩展,在破坏了道路的完整性之后,一些裂缝会同时扩展至路基内部,导致路面发生裂缝,并进一步破坏路基的稳定结构。这种破坏现象具有非常明显的危害性。

1.4 表面磨光

沥青路面磨损事件的发生概率与路面工程使用时间长短存在一定相关性。大型市政工程道路在维护或施工设计时需要考虑各种影响因素,因此问题较为繁杂,这会后续的养护施工和维护工作带来困难。目前,市政工程道路的养护和维护年限相对较长。然而,如果道路长时间进行施工,而路面无法承载,这也会带来困扰,这种情况下,事故通常会在运输路面磨损后发生,这会降低路面的强度系数,并且在路面表面磨光损坏后,进一步增加对道路交通安全的潜在影响和事故发生可能性以及安全风险,因此,如何在沥青路面发生磨光和破损的情况下,及时并有效地预防事故的发生,对提升我国沥青路面安全施工方法的应用效果和道路交通安全等级标准有着重大积极的影响^[3]。

2 沥青路面施工问题处理

2.1 路面层裂缝处理方法

针对路面裂缝的防治问题,应该因地制宜地采取措施。温度引起的裂缝是沥青材料固有属性所致,当裂缝较小时,可以忽略不计,一般不会对路面行驶产生显著影响。然而,无论何种裂缝,一旦宽度超过 3mm,就需要对其进行封堵,以确保驾驶员行车安全。一般常用的方法是采用热沥青进行封堵,但在封堵前需要对裂缝进行清理。当然,如果裂缝的宽度进一步扩大,就需要采取更复杂的处理措施,如填补砂料。至于横向裂缝的情况,则需要在适当的位置进行切割开槽,并在此处铺设玻璃格栅。

2.2 坑槽修复方法

针对沥青路面坑槽问题,常见解决方法有热补和冷补两种。就冷补而言,首先要进行横向长度测量,然后划定范围。通常使用液压式风镐切槽,并利用高压机械清理底部的废料。此外,要合理喷洒黏层油,确保均匀。最后,将

预先混合好的混合料倒入坑中。如果厚度够大,必须从四周向中心部位进行碾压。对于热补法,需特别注意温度的准确掌握。首先,在需要补充的位置使用加热板进行预热,一般在预热 5 分钟后,路面的补充位置会变软,然后将预先混合好的热混合料倒入槽中进行补充。当然,万变不离其宗,还需按照以往的碾压顺序,从四周向中心进行碾压。

2.3 对路面面层本身有问题处置进行改善

当沥青路面出现不同程度的病害时,若路面厚度较小,则可进行翻新,按照新的沥青路面要求重新铺设。然而,若路面厚度较大,则重新铺设所需施工周期相对较长。为缩短施工周期,可采用铣刨机对路面进行局部破坏,为了重新铺设路面的一部分,需要对旧的沥青路面进行集中挖除和粉碎。接下来,采用热沥青材料进行摊铺和碾压,同时适量加入软化剂以确保新旧路面材料有效融合。

2.4 针对车辙的处理方法

当车辙长度不超过 30 米时,沥青路面会形成轻微摆动。为解决问题,可采用烘烤或适当添加热沥青混合料进行压实。但若沥青路面磨损严重,则需对路基进行修复后再进行路面维护,以避免二次损伤^[4]。

3 沥青路面施工技术运用

为了提高市政道路工程项目施工质量,在路面材料铺设阶段需要综合控制施工过程,遵循施工标准。下面将探讨路面铺设阶段质量控制的关键要点。

3.1 道路设计选用

在市政道路工程项目施工阶段,需从设计的角度分析道路选用,主要考虑道路的走向和平衡设计。在具体设计阶段,需考虑道路的功能性和交通荷载性,以确定沥青道路路面结构层的厚度,以满足目标需求。同时,按照工程建设需求,综合控制项目性能,确保道路建设需求得以满足。

3.2 沥青混凝土拌和施工

在控制材料配合比的阶段,需要对材料进行分样取点,包括上层、中层和下层。取点完成后,进行样品检验分析。一般来说,在混凝土配合比控制过程中,需要进行粗集料、细集料和填料部分的试验,以确保各个参数能够满足实际需求。然后,在获取最佳的计算比例后,需要对混凝土的路用性能进行全面测定,以确保配比控制效果符合实际需求。

经过材料反复调试后,应进行相应材料的搅拌施工。通常在沥青混凝土材料拌合阶段,需要考虑拌合温度,并且控制各项性能参数。一般来说,在沥青混合料的拌合过程中,必须控制拌和时间在 30 至 50 秒之间。此外,还需要对涉及的性能进行测定,以确保沥青混合料的色泽、温度和性能处于最佳状态。只有这样,才能充分发挥材料的优势,提高道路工程项目的建设质量^[5]。

3.3 混凝土的运输方式

在沥青混凝土材料运输阶段,常使用自卸汽车进行运输。装卸时,需先从两端装车,再进行中间部位的装车,以减少混凝土黏结或分离问题。为确保材料温度符合标准

要求,在运输过程中须使用篷布进行覆盖,并控制运输时间不超过一小时。

3.4 摊铺沥青混凝土

沥青混凝土摊铺施工前,需对烫平板进行预热,满足工况需求后方可进行摊铺。控制摊铺机速度,并装备找平装置以保证沥青混凝土厚度符合设计要求,便于碾压。

3.5 摊铺层碾压

碾压施工应及时进行,但在此之前需进行路面摊铺效果检查,对未达标的部位进行人工修正,最后再进行碾压作业。一般而言,在混凝土路面施工养护环节的设计中,需要按照以下三个基础技术步骤依次进行。首先是初压,可以使用较为轻型的大型双钢轮压路机对混凝土进行 1—2 次碾压,然后进行静压。接下来是复压,使用小型橡胶轮压路机对其进行 2 次压实,然后再进行 3 次静压。最后是终复压,采用小型的双钢轮压路机进行 1—2 次静压。改性沥青面层不能用轮胎压路机,碾压速度控制为:普通沥青 2~6km/h,改性沥青为 1—3km/h。在具体压实环节施工人员需要合理地做好压实控制,避免摊铺速度过快引起的路面塌陷以及车辙问题。值得注意的是,在该项工作开展的阶段还需要要求作业人员对碾压的性能进行检测,如果发现碾压不到位的地方进行二次处理。

3.6 处理施工缝

一般来说,压实完成后,需要对施工缝进行处理。处理方法通常是通过使用切割机对路面进行切割,然后铺设新型材料,在施工缝位置进行人工找平后进行碾压施工,以确保路段的平整性能符合工况要求。

3.7 路面预防性养护

(1) 对路面确定最佳养护时机。在市政工程沥青路面项目开展的阶段,路面预防性养护对提高路用功能的质量有着很重要的帮助。一般而言,对路面确定最佳的养护时机能够提高路面养护效果的质量。而对于路面的最佳养护时机确定需要通过建立某些路用性能的指标值进行确定,即是对预防性养护措施实施之后,进行效果的全面跟踪调查了解,不同路段的养护情况最终确定好养护的时间^[6]。

(2) 可靠地调查和评估道路状况。在进行路面可靠性评估时,需要综合调查分析路面状况和交通流量,实施全面的动态管理,利用适当技术进行指标比较。然后,要了解病害出现的问题,并科学地部署处理技术,以提高市政工程项目项目的建设效果。

(3) 划定道路维护区域。由于市政道路工程的地理位置和病害程度存在差异,养护措施的制定需要根据具体情况和病害类型进行合理确定。通常,在养护措施选择阶段,需要根据路段进行划分处理,首先将各路段划分为单位,在了解不同路段病害问题的基础上采取有效的养护措施。

3.8 路面维护强化

对于市政道路的沥青路面施工而言,一种说法是三分

修七分养。也就是说,沥青路面的施工技术控制不仅与施工前的原材料配比和施工过程中的控制相关,还取决于施工后的路面养护工作。目前,许多市政道路上的沥青路面建成后不久就出现各种问题,这主要是由于养护工作的不足或养护工作只是形式上的。因此,沥青路面建成后,市政部门需要建立优化的养护体系,以延长其使用寿命。在所有可能影响沥青路面的因素中,积水是最主要的因素之一,也是对其造成最严重损害的因素之一。因此,应做好有关的技术准备,及时排水。

3.9 优化施工控制

市政道路的控制中,施工控制是至关重要的,需要处理多个环节。如果施工中任何一个环节存在问题,都有可能导致沥青路面质量控制出现严重问题。因此,优化施工控制对于市政道路的建设至关重要。对于道路使用性能的稳定,做好路基的施工控制至关重要,这是沥青路面施工的基石。在路基施工过程中,需要坚实推进路基填筑,严格遵守国家部门发布的规范和要求,以确保路基的标高、强度和平整度符合国家要求^[7]。

4 结语

总之,在施工过程中,市政沥青路面面临地质复杂和道路特殊的环境,因此需要引起建设人员的重视。同时,道路维护人员也应该重视保障沥青路面维护施工队伍的整体服务质量,提高企业的专业能力,提升沥青路面建设施工和养护技术。为了保障市政沥青路面项目的建筑整体设计施工安全质量,道路市政施工企业需要密切关注施工技术材料、施工操作人员技术知识以及道路施工管理的各项技术细节。只有这样,才能确保城市沥青路面建设施工任务能够顺利按期完成,进而加快我国市政工程建设项目的进展速度。

【参考文献】

- [1] 赵义好. 市政工程沥青路面施工技术要点及优化措施[J]. 四川水泥, 2022(3): 236-237.
 - [2] 柯秋金. 市政工程沥青路面施工技术分析[J]. 建设科技, 2021(22): 35-37.
 - [3] 庄志宁. 探究市政工程施工中的沥青路面施工技术[J]. 建筑与预算, 2021(8): 50-52.
 - [4] 张忠华. 市政工程沥青路面施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2021(24): 215-216.
 - [5] 陈根香. 市政工程沥青路面施工技术研究[J]. 四川水泥, 2021(3): 172-173.
 - [6] 顾晓慧. 探究市政工程施工中的沥青路面施工技术[J]. 居舍, 2021(4): 39-40.
 - [7] 方真兵. 市政工程沥青路面面层的施工技术[J]. 工程技术研究, 2020, 5(5): 149-150.
- 作者简介: 郝健琦(1986.1—), 江苏省淮安市人, 学历: 本科; 毕业学校: 湖北经济学院; 专业: 工商管理; 职务: 副总经理。

市政公用工程施工质量控制及相关问题研究

王 荣

宁夏志辉建设工程有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要] 市政公用工程是城市建设中不可或缺的重要组成部分, 其施工质量直接关系到城市的安全和发展。文章以市政公用工程施工质量控制及相关问题为研究对象, 通过对相关文献的综合分析和实地调查, 总结了目前市政公用工程施工质量存在的主要问题, 并提出了相应的解决方法。研究结果表明, 在市政公用工程施工过程中, 存在着规范管理不完善、质量意识较差、缺乏建设资金以及施工方案存在一定差异性等问题, 这些问题导致了工程质量难以得到有效控制。因此, 我们应加强对材料选取的监管, 推广先进的施工技术, 并加强监理人员培训与配备。只有通过科学合理的措施和方法来解决这些问题, 才能确保市政公用工程的施工质量得到有效控制。

[关键词] 市政公用工程; 工程施工; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9639

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Research on Construction Quality Control and Related Issues of Municipal Public Works

WANG Rong

Ningxia Zhihui Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: Municipal public engineering is an indispensable and important component of urban construction, and its construction quality is directly related to the safety and development of the city. The article focuses on the quality control and related issues of municipal public engineering construction. Through comprehensive analysis of relevant literature and on-site investigation, the main problems in the current construction quality of municipal public engineering are summarized, and corresponding solutions are proposed. The research results indicate that in the construction process of municipal public engineering, there are problems such as incomplete standardized management, poor quality awareness, lack of construction funds, and certain differences in construction plans, which make it difficult to effectively control the quality of the project. Therefore, we should strengthen the supervision of material selection, promote advanced construction techniques, and strengthen the training and allocation of supervision personnel. Only by adopting scientific and reasonable measures and methods to solve these problems can the construction quality of municipal public works be effectively controlled.

Keywords: municipal public engineering; engineering construction; quality control

引言

随着城市化进程的加快和经济社会发展水平的提高, 市政公用设施建设日益迅速。然而, 随之而来的是市政公用工程施工质量问题的凸显。市政公用工程作为城市基础设施建设的重要组成部分, 其质量直接关系到城市的安全和发展。然而, 在实际施工过程中, 我们经常会遇到一些质量问题, 如材料选取不当、施工技术不规范等。这些问题严重影响了市政公用工程的正常运行和使用寿命, 并对城市形象产生了负面影响。因此, 研究市政公用工程施工质量控制及相关问题, 具有重要的理论和实践意义。

本文旨在通过对相关文献的综合分析和实地调查, 总结目前市政公用工程施工质量存在的主要问题, 并提出相应的解决方法。通过科学合理的措施和方法来解决这些问题, 进一步提高市政公用工程的施工质量水平。

1 市政公用工程施工质量控制原则

1.1 重视施工进度, 开展现场勘察

重视施工进度和开展现场勘察是市政公用工程施工

质量控制的重要原则。重视施工进度意味着将时间管理作为施工质量控制的重要一环, 合理安排施工进度可以确保按时完成各项工序, 避免进度延误对工程质量造成的影响。通过合理的时间控制, 可以协调各个施工环节的有序进行, 提高工程的效率和质量。现场勘察是在施工前对工程现场进行详细的调查和评估, 包括土壤、地基、地下管线等情况的检查, 通过现场勘察可以了解施工环境和条件, 为制定合理的施工方案和技术要求提供依据。勘察结果可以预先发现可能存在的问题和隐患, 采取相应的措施进行预防和解决, 确保工程施工的可行性和安全性^[1]。

1.2 增强过程控制

增强过程控制是市政公用工程施工质量控制的重要原则之一。它强调在施工过程中对各项工作环节进行全面、系统的控制和监督, 以确保施工过程符合设计要求和技术规范, 从而提高工程质量的稳定性和可靠性。市政公用工程通常包括诸多施工工序和工作环节, 如基坑开挖、土方填筑、混凝土浇筑等。规范化施工程序是将施工过程分解为一系列

可操作的步骤,并确定每个步骤的工作要求、质量标准和验收方法。通过制定规范操作程序,可以确保施工过程有序进行,减少人为因素引起的错误和失误。通过增强过程控制的原则,可以全面、系统地管理市政公用工程的施工过程,确保施工质量的稳定和可靠性。这一原则与其他质量控制原则相互补充,共同推动市政公用工程的施工质量提升^[2]。

2 市政公用工程存在的质量问题

2.1 建筑市场规范管理不够完善

市政公用工程在施工过程中存在一些质量问题,其中之一就是建筑市场规范管理不够完善。为了竞争招标,一些施工企业可能会以低于成本的价格进行投标,以获取工程合同,这种低标投标会导致施工企业在施工过程中压缩成本,降低材料质量和施工质量。市政公用工程施工需要大量使用各种材料,包括钢材、混凝土、沥青等,由于市场监管不够完善,一些不合格或偷工减料的材料可能流入市场,并被用于施工,从而影响工程质量和使用寿命。且一些施工企业为了节约成本或赶工期,可能存在违规施工行为,如不按规范施工、使用偷工减料的材料、不严格执行安全措施等。这些违规行为会直接影响市政公用工程的质量和安全性^[3]。

2.2 工程质量意识较差

施工人员对工程质量的重要性认识不足,缺乏对质量的认真态度和责任感,他们可能忽视施工规范和要求。并且由于缺乏对工程质量的认知,施工人员可能存在施工随意性、敷衍了事的问题,他们可能不按照设计要求进行施工,忽略关键的施工细节,导致工程质量不达标。工程质量意识较差的施工人员可能无意中犯下一些施工错误,如不正确安装设备、漏水、渗漏等,这些错误可能在施工过程中被忽视,但会在日后引发严重的质量问题。最后,缺乏工程质量意识的施工人员可能对工程质量的检查和抽查不够重视。他们可能不认真执行质量验收和抽查要求,对工程质量问题进行掩盖或敷衍搪塞^[4]。

2.3 缺少建设资金

市政公用工程往往需要大量的资金投入,包括设计费、施工费、材料费等。然而,由于财政限制或预算不足,有些工程可能面临资金短缺的问题。缺少建设资金可能导致施工过程中使用低质量的材料或采用不合规范的施工方法,这会直接影响工程的质量和耐久性,增加日后维修和改造的成本。由于资金短缺,施工进度可能会受到影响,导致工程延期完成,这不仅增加了工程的成本,也给市民和交通造成不便。并且缺少建设资金可能导致工程质量监管不到位,安全隐患得不到及时的发现和处理,这对市民的生命财产安全构成威胁。

2.4 施工工艺和设计方案存在一定的差异

在施工过程中,施工方可能会出于各种原因对设计方案进行修改或调整,导致施工工艺与设计方案不一致,包括材料的替换、施工方法的改变等。当施工工艺与设计方

案不匹配时,可能会导致施工过程中使用的材料或施工方法不符合设计要求,这会降低工程的质量和耐久性,增加日后维修和改造的成本。施工工艺与设计方案的差异可能会导致工程存在潜在的安全隐患。例如,在设计方案中规定使用特定材料进行加固,但施工方采用了其他材料,可能会导致加固效果不佳,增加工程的风险。如果施工工艺与设计方案存在差异,日后进行工程的维修和改造可能会变得更加困难和复杂,需要重新评估工程的结构和性能,确定需要采取的措施。

3 完善市政公用工程建设质量技术

3.1 科学管理工程建设

科学管理市政公用工程建设是确保工程质量的重要手段。首先要制定合理的施工管理制度,明确责任和权限,确保施工过程中各项工作按照规定进行,包括施工组织设计、施工方案编制、现场管理、质量控制等方面。要利用现代信息技术手段,如建筑信息模型(BIM)、物联网、无人机等,对工程建设全过程进行实时监测和管理,及时掌握工程进度和质量状况,并进行数据分析和决策支持。其次,要建立和完善市政公用工程的质量管理体系,包括质量管理制度、质量控制计划、质量检查和评定等。确保各项工程质量要求得到有效执行,并进行质量评估和持续改进。建立健全的监督机制,对市政公用工程施工进行全过程、全方位的监督和检查,包括现场巡查、抽查检验、质量验收等环节,及时发现和纠正工程质量问题。还应该加强对供应链的管理,确保供应材料的质量和供货的及时性。建立合理的供应商评估和管理制度,选择合格的供应商,并进行供应链风险管理,以保证工程建设的质量和安全性。另外,质量控制要贯穿整个市政公用工程的建设过程,从设计阶段到施工阶段,再到验收和维护阶段,全面把控工程质量。重点关注关键节点,采取合理的质量控制措施,确保工程质量符合设计要求^[5]。

3.2 排水管道渗水漏水

要选择质量好、耐腐蚀、耐压力的排水管材料,如同心管、PVC管、钢塑复合管等,确保管道材料符合相关标准和规范要求,具备良好的密封性能。合理设计排水管道的布置、坡度和连接方式,确保管道在使用过程中能够顺利排水,并减少渗水漏水的可能性,特别要注意连接处和弯头等容易出现渗漏问题的位置,采取相应的防水措施。严格按照设计要求进行施工,注意保护管道免受损坏和变形,对于连接处和弯头等关键部位,采用专业技术和合适的材料进行施工,确保密封性能。在施工过程中,及时进行检查和试验,确保管道质量。对于易渗水的部位,如排水井、管道穿越墙体等,进行防水处理,可以采用防水涂料、防水胶带、防水堵料等防水材料,确保防水层的连续性和密封性。管道连接是防止渗水漏水的关键,采用适当的连接方式,如橡胶密封圈、热熔连接等,确保连接紧密、密封可靠,连接时要注意正确操作,确保连接部位无缺陷和损伤。在完成排

水管道施工后,进行水压测试,检测管道的密封性能,施工单位应按照相关规范进行水压测试,确保管道在正常使用条件下不会发生渗水漏水现象。对已建成的排水管道进行定期巡检和维护,及时发现和处理漏水问题,定期清理管道、检查管道连接处和防水层的情况,进行必要的维修和更换^[6]。

3.3 应对建筑物的裂缝

建筑物裂缝是常见的建设质量问题之一,它会严重影响建筑物的外观和结构稳定性。在建筑物设计时,应尽可能优化结构设计、材料选择和施工工艺,以增强建筑物的整体结构稳定性,减少出现裂缝的可能性。使用预制构件能够提高施工品质和加强结构的整体稳定性,预制构件的质量、加工精度和安装质量都比较高。在施工过程中,应严格按照施工方案进行施工,避免产生不合理荷载和局部挤压,导致结构变形和出现裂缝。在施工过程中及时记录现场验收、施工周期和各项质量数据,对工程进展情况进行全面记录。还要定期检查建筑物的裂缝情况,然后进行修补和疏通,防止裂缝扩大。对于土地质量不佳的地区,在建筑物施工之前需要进行土壤改良,避免土地下沉和震荡引起裂缝。针对现有问题和差异,还需要加紧研发新技术和新材料,实行全新尝试,并持续不断地改进实践。

3.4 路基填筑施工技术

市政公用工程中的路基填筑施工技术是确保道路工程质量和稳定性的关键环节。在进行路基填筑之前,应对原始地表进行必要的处理,包括清除杂物、平整地表、去除不良土壤等。确保填土层的牢固和稳定。填土层的压实度对于道路工程的质量和耐久性至关重要。主要通过辅助填筑机械进行压实作业,如压路机、振动碾压机等。需要注意的是,应按照设计要求和规范进行适当的压实控制,以确保填土层的密实度和稳定性。对于较厚的路基填筑,应采用分层填筑的方法,逐层进行填筑和压实。每层填土厚度一般不宜超过 30cm,以便保证填土层的均匀性和稳定性。填土层的湿度控制对于压实效果和稳定性也非常重要。填土应保持一定的湿度,使其具备良好的可塑性,可以通过喷水或添加适量的水分来控制填土的湿度。为了保证填土层的均匀性和一致性,应采用大面积填筑的方法,通过合理的施工工艺和机械设备,保证填土层的平整度和均匀性,并及时进行压实。填土应选择质量良好的土壤,避免含有过多的有机物、粉土等不良土壤,填土应符合相关的设计要求和规范,对于需要掺和改进材料的情况,应进行合理的配比和混合。在填筑施工过程中,应定期进行沉降观测,监测填土层的沉降情况,及时发现和处理异常情况,确保填筑施工的质量和稳定性。

3.5 路基排水施工技术

路基排水施工技术在市政公用工程建设中非常重要,它能够有效地防止路基积水,保证道路工程的稳定性和耐久性。在进行路基设计时,应考虑到地形、降水量、地下

水位等因素,合理规划排水系统。排水系统包括排水沟、排水管道、雨水口等设施,保证道路表面和路基的积水能够迅速排除。路基横坡和纵坡的设置对于路基排水起着重要作用,适当的横坡能够使积水顺利流入排水沟,而合理的纵坡则能够保证积水顺利排除。排水沟是路基排水的主要组成部分。在设置排水沟时,需要根据道路的横坡和纵坡确定其位置和尺寸,排水沟的施工应保证其底部平整,侧坡稳定,并且要定期清理,防止堵塞。在需要穿越路基的地方,应设置排水管道,将积水引导至排水沟或排放区域,排水管道的安装应符合设计要求,保证连接紧密,避免渗漏。同时,要定期对排水管道进行维护和清理,确保其畅通。在路基填筑施工过程中,应注重填筑层的均匀性和密实度。均匀填筑能够避免路基的凹凸不平,保证积水顺利排除。在填筑过程中,要逐层进行压实,确保填土的密实度。在施工过程中,要进行排水施工质量的检查与验收。检查应包括排水设施的位置、尺寸、施工质量等方面,确保按照设计要求进行施工。

4 结语

本论文以市政公用工程施工质量控制及相关问题为研究对象,通过对相关文献的综合分析和实地调查,总结了目前存在的主要问题,并提出了相应解决方法。研究结果表明,在市政公用工程施工过程中,存在着规范管理不完善、质量意识较差、缺乏建设资金以及施工方案存在一定差异性问题为主要原因。为了解决这些问题,我们应加强对材料选取的监管,推广先进的施工技术,并加强监理人员培训与配备。只有通过科学合理的措施和方法来解决这些问题,才能确保市政公用工程的施工质量得到有效控制。希望本研究能够为市政公用工程施工质量控制提供一定的参考和借鉴,促进城市建设和发展的可持续性。

【参考文献】

- [1]余莹霖.市政公用工程项目施工阶段质量管理[J].散装水泥,2023(2):46-48.
 - [2]章华帆.市政公用工程施工质量控制及相关技术问题研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(25):136-138.
 - [3]卢胜波.初探市政公用工程施工技术问题及质量控制[J].四川建材,2021,47(2):106-107.
 - [4]李建兵.加强市政公用工程施工安全监督管理策略[J].工程建设与设计,2020(1):308-310.
 - [5]姜雪飞.市政公用工程施工质量控制措施研究[J].居业,2019(9):166.
 - [6]陈科宏.市政公用工程施工质量控制及相关技术问题研究[J].工程技术研究,2019,4(13):245-246.
- 作者简介:王荣(1984.10—),毕业院校:宁夏职业技术学院,所学专业:公路与桥梁,当前就职单位:宁夏志辉建设工程有限公司,职务:技术总工,职称级别:中级。

道桥施工中沥青摊铺道桥工程技术应用分析的应用

王海燕

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]现如今,我国道桥施工技术正逐渐朝更加成熟的方向发展。而为了能够将城市特色与城市规划有序特点充分体现出来,沥青摊铺技术在道桥施工中逐渐被推广应用。沥青摊铺技术应用水平直接关系着道桥施工的整体质量。但我国道桥施工沥青摊铺技术与国外先进技术相比依然存在一定的差距,如何提升沥青摊铺工程技术水平是当前道桥施工人员面临的主要问题。此外,沥青摊铺技术主要应用的就是沥青材料,这是一种软性材料,在路桥摊铺施工中的应用可以减少尘土和水渗入问题,路面耐用性可以得到明显增强。对此本篇文章将分析沥青摊铺技术在道桥施工中的重要性,结合影响沥青摊铺工程技术应用的主要因素,提出关键施工技术类型与技术应用要点。

[关键词]道桥施工; 沥青摊铺工程技术; 施工材料; 摊铺机; 压实度

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9634

中图分类号: U443.33

文献标识码: A

Application Analysis of Asphalt Paving Technology in Road and Bridge Construction

WANG Haiyan

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

Abstract: Nowadays, Chinese road and bridge construction technology is gradually developing towards a more mature direction. In order to fully reflect the urban characteristics and orderly urban planning, asphalt paving technology is gradually being promoted and applied in road and bridge construction. The application level of asphalt paving technology directly affects the overall quality of road and bridge construction. There is still a certain gap in asphalt paving construction technology between Chinese road and bridge construction and advanced foreign technologies. How to improve the technical level of asphalt paving engineering is the main problem faced by road and bridge construction personnel at present. In addition, the main application of asphalt paving technology is asphalt material, which is a soft material. Its application in road and bridge paving construction can reduce the infiltration of dust and water, and significantly enhance the durability of the road surface. This article will analyze the importance of asphalt paving technology in road and bridge construction, and combine the main factors that affect the application of asphalt paving engineering technology to propose key construction technology types and key application points.

Keywords: road and bridge construction; asphalt paving engineering technology; construction materials; paver; compactness

在道桥工程建设施工中,路面摊铺施工作业通常都会选择沥青材料,凭借其良好的抗低温性、环境适应性以及耐高温性等优势,可以有效提升道桥工程路面稳定性与质量,工程整体使用寿命更长。因此在道桥施工过程中,为了将沥青材料在使用过程中的优势充分发挥出来,则必须要重视沥青摊铺工程技术的应用,确保道桥工程结构层可以得到材料摊铺与碾压处理,从根本上提升压实度和稳定性。如果道路在后期使用过程中出现病害问题,那么就要在第一时间进行修补,进一步提升道桥工程的整体质量。在此期间,沥青摊铺工程技术已经实现大范围推广与应用。

1 道桥施工运用沥青摊铺工程技术的重要性

1.1 有利于优化沥青工程结构厚度

在道桥工程项目建设施工中,工程自身具备良好的结构厚度可以避免路面明显裂缝问题。同时,在沥青层摊铺施工中,其厚度和混合料温度之间存在十分紧密的关联,这也证明优化沥青层厚度具有十分重要的现实意义^[1]。同时,沥青摊铺工程技术通过双层沥青材料应用,可以有效

减缓沥青离析速度,路面保温性也会得到充分保障,沥青路面降温时间可以得到明显延长。因此在道桥施工中,一定要选择合适的沥青摊铺技术并合理利用沥青材料热量,进而提升道桥工程项目的整体质量。

1.2 能够提升路面摊铺压实度

道桥工程沥青结构层承载着一定的外界剪切应力,需要展开全面优化工作,从而降低道桥工程的损耗程度。同时,沥青摊铺效果决定着道桥工程路面实际摊铺质量。目前,大部分地区都开始积极引进双层沥青摊铺技术,这样的操作方法可以有效延长沥青降温时间,表层压实度也会得到显著增强,为压实环节创造了足够操作空间。

2 沥青摊铺工程技术在道桥施工中的准备工作

2.1 人员方面

伴随着工业化发展进程不断加快,城市道路建设发展效果也十分显著,特别是沥青摊铺工程技术表现出了很多应用优势。因此,道桥工程施工人员必须要做好沥青路面施工准备工作,确保施工技术人员的专业能力得到有效提升。同

时,在技术操作具体执行之前还要保证相关专业人员具备更加丰富的专业技能,确保后续执行操作能够落实到位^[2]。

2.2 材料方面

关于沥青摊铺施工材料的准备工作主要分为两方面:一是在沥青摊铺设备安装之前要仔细检查沥青混凝土材料的质量与温度,使其可以在道桥施工中不间断应用。在此基础上还要保证摊铺设备的性能参数符合道桥路面设计具体要求。如果需要重新施工,那么就要在此之前结合具体施工范围调整路面宽度与变频器频率。通常情况下,道桥施工主要是采用履带饰面以及薄平整层进行施工。需要注意的是,在施工之前要求施工人员必须保证拼板操作满足规范要求。拼板平坦程度与速度都会对沥青表面质量造成影响,因此在实际施工中必须要综合考虑路面厚度与接缝长度,在实际调整过程中保持合理的沥青层厚度,进而能够严格把控最终的施工质量。

2.3 施工技术方面

在道桥施工沥青路面准备和摊铺路面下轴承层施工之前,施工技术人员要对顶层进行彻底清理。整个过程要求底层密封层施工要严格按照规范要求进行。在施工结束之后,还要在前一个小时的时间内开展交通管制工作,确保施工过程能够对路面平整度进行有效控制,将部署误差控制在允许范围内,明确道桥施工之前的其他技术参数与施工所需设备。

3 影响道桥施工沥青摊铺技术应用的主要因素

3.1 卸料操作问题

沥青摊铺工程技术在实际应用过程中,需要摊铺机和卸料车辆之间紧密配合。如果沥青摊铺机与卸料机之间的配合出现问题,那么将会在施工现场堆积大量的卸料,阻碍着摊铺机正常前进,摊铺机操作角度也会因此发生改变,无法满足路面摊铺的平整度^[3]。因此,为了规避此类问题,在施工过程中必须要安排专门的人员负责指挥摊铺机以及卸料车辆,使其可以顺利完成配合工作,提升施工人员的整体工作效率。

3.2 人工修复问题

沥青摊铺施工往往会在路面上形成一些缝隙,这些裂缝问题会对路面平整度带来一定的影响。为了能够实现施工缝隙精细化修补,则必须要对施工中的缝隙接头做好清理工作。在实际清理过程中,可以利用摊铺面直尺检测路面平整度,随后利用切割设备完成切缝,针对新出现的摊铺部位,还要利用斜向碾压机对路面进行平整处理。

3.3 施工作业效率

在道桥工程沥青摊铺施工过程中,施工人员的施工作业速度直接影响着最终的沥青摊铺效果。因为沥青本身就具有一定的特殊性,摊铺速度控制不精准就会对路面平整度造成影响。摊铺速度缓慢则会降低工作效率,施工进度也会被延长。而如果摊铺速度过快,烫平板也会出现滑动

问题,进而会导致路面出现坑面和孔洞,无法保证道桥路面的平整性和密实程度。

4 道桥施工沥青摊铺工程施工技术要点

4.1 施工材料选择

道桥工程沥青摊铺工程技术实施效果主要是由施工材料质量所决定的。比如在实际施工中,水泥材料选择需要施工人员从多方面分析水泥质量是否会影响道桥工程稳定性。同时,对于施工拌和以及养护而言,水也发挥着至关重要的作用。因此施工人员要综合考虑水的物理性状以及杂质成分。而从粉煤灰选择角度来看,施工人员要合理控制其成分含量,含量在70%以上效果最佳,烧失量也要控制在20%。尤其是在干粉煤灰与湿粉煤灰共同使用时必须要精准管控制用水量。另外,对于土的选择,硬度和性状也会对沥青路面稳定性带来影响。施工原料的选择要充分考虑质量和经济成本^[4]。挑选大型石料厂以及沥青厂中的材料,原材料质量报告十分完整与齐全,相关人员只需要完成批次与抽样检测之后就可以将材料正式投入到使用中。

4.2 下承层准备

在道桥施工中,有关下承层的封层施工也要严格遵循施工规范流程,先是对土基层进行彻底清理,在下封层施工结束之后开展对应的交通管制工作,保证路面能够处于干燥与清洁状态。同时,还要对局部基层外露部分采取部处理措施,重点处理下封层两端宽度不足的问题,针对已经成型的下封层一定要进行深入检验,确保硬物刺破之后依然能够保持完整性,之后再继续进行后续的摊铺施工作业。另外,有关于下承层的摊铺施工还要积极引用现代化摊铺设备,参照双基准线对横纵坡度与平整度进行严格控制,在两侧路边要悬挂钢丝,间隔10m的距离就要设置一个基准柱,钢丝悬挂时要将其设置在施工标高位置,将误差控制在标准范围内。需要注意的是,道桥工程下承层摊铺质量会直接影响中上层摊铺施工效果,所以要先彻底清洗下承层,随后再根据严格的施工标准判断黏土层施工质量,在确认满足规范质量要求的基础上,采用非接触平衡梁摊铺模式完成中上层铺筑施工。

4.3 调整摊铺机技术参数

在道桥工程沥青摊铺工程技术应用过程中,合理调整摊铺机摊铺宽度十分重要,必须确保摊铺机左右两侧的熨平板可以对称安装,同时在连接时只需要完成拼接安装即可,这样才能够有效增强施工流程的直线性和可控性。如果两端熨平板没有实现对称俺咋混个,那么相差幅度也要控制在0.5m范围内。同时,摊铺机在地面层施工作业中还要租安装基准钢丝绳,依靠钢筋支柱实现支撑作用,但要钢筋支柱之间的间隔控制在10m范围内。在中间层或表面层位置还可以采取浮动基准梁方法,针对摊铺机运行系统必须定期检查与维护,使其可以保持稳定运行状态^[5]。另外,为了使摊铺机施工能够更加便捷、稳定地进行,还

需要选择较长的熨平板,根据现场实际施工条件选择垫板,将厚度控制在1.16~1.30m范围内。在此基础上,要参考摊铺机实际运行特点,选择合适的摊铺仰角。但需要注意的是,摊铺机存在的差异也会导致仰角存在明显区别。对于振捣速度的选择也并不是速度越快效果越好。比如在实际施工中的道桥路面虽然较宽,但厚度较薄,很有可能会出现共振问题。还需要注意的是,熨平板在实际平整过程中,很容易出现不稳定问题,此时的熨平板仰角也会发生改变,进而会影响路面平整作业质量。也就是说,在振捣速度选择过程中,一定要将摊铺速度与路面宽度作为基本参考依据。

4.4 保持摊铺机均匀施工

为了确保道桥施工沥青摊铺质量明显上升,满足路面平整度基本要求,则需要在施工过程中保证摊铺机处于连续、稳定的工作状态。因为摊铺机实际运行速度会对振捣效果造成影响,如果在施工期间已经明确振捣速度,但摊铺机的运行速度不均匀,那么将会对铺层面密实度带来影响,这也说明保证摊铺机行进速度的恒定状态十分重要。而保持恒定运行状态的关键就是要均匀连续地为摊铺机提供充足物料,将实际摊铺速度作为切入点,对料门距离做出适当调整,保证整体输出质量。并且施工环境不管是在炎热夏季还是寒冷的冬季,都需要做好熨平板保温与预热工作。因为此项技术将会直接影响路面平整程度与摊铺效果。因此在正式摊铺施工之前,应当通过熨平板保温处理最大限度地消除摊铺机所属部件因接触而导致的温差,避免因温度突然变化导致混凝土质量明显下降,避免对最终路桥工程路面平整度带来负面影响。除此之外,邻近的横向接缝与上下层横向接缝在实际施工中必须保持一米以上的错位,这样才可以确保路面的平整度,有效避免跳车问题。还可以将细料撒在接缝位置,反复进行刮平处理,刮平要按照先横向与后纵向的顺序,最后再完成振动压实。而纵向接缝就存在两种不同形式,分别是冷接缝与热接缝。需要多个摊铺机同时进行施工作业,确保接缝面可以保证相互重叠。根据实践经验可以得知,最理想的重叠宽度在5m左右,在施工完成之后必须保证接缝干净与整齐。

5 常见的道桥施工沥青摊铺施工技术

5.1 碾压摊铺技术

道桥施工应用碾压摊铺工程技术,可以最大程度地控制施工噪音问题,提升路面整体舒适程度,这也是碾压摊铺技术最明显的应用优势之一。同时,碾压施工也是道桥工程施工的最后流程,需要施工人员给予高度重视^[6]。目前,伴随着道桥施工规模逐渐扩大与施工类型不断增加,在沥青摊铺方面也积累了较多经验,而这就需要道桥施工人员重视交流和学习,对各方面经验进行明确梳理,进而可以从多方面掌握碾压摊铺施工技术要点,提升沥青摊铺

整体质量。这也证明,碾压摊铺技术时效性与沥青摊铺质量存在密切关系,直接关系到道桥工程项目的使用功能,是促进社会经济环境建设发展的重要条件。

5.2 波浪基层摊铺技术

此摊铺技术主要适用于道桥施工的基层清理摊铺过程中,并且技术在实际期间不需要考虑摊铺厚度均匀性。但沥青数量一定要超过理论计算标准数量,从而使波浪基层摊铺技术能够发挥出应有的优势。在基层摊铺施工结束之后还要进行碾压与压实处理,这也证明基层摊铺施工技术是一种最核心与最基础的沥青摊铺施工技术。

5.3 压实摊铺技术

采用沥青摊铺工程技术最明显的优点就是噪音小且舒适性较高,能够保持路面长期具备良好耐久性。而要想确保沥青道路耐久性明显增强,延长道桥工程的使用寿命,则必须要选择合适的稳定压实处理方法。一旦在道桥施工之后沥青路面使用性能出现问题,那么就说明在压实处理过程中没有合理配比。对此,在施工期间一定要在混合料合理配比的基础上,消除缝隙问题,从而进一步提升沥青路面的近视程度,为道桥施工寿命提供保障。另外,道桥施工人员还要在实际施工过程中挑选经过优化处理之后的压实技术。

6 结束语

综上所述,道桥工程建设中的沥青摊铺应用技术十分重要,应用效果也十分显著。同时,沥青路面摊铺施工也是道桥工程建设过程中的重要环节,需要施工人员充分认识到沥青路面摊铺施工技术在道桥工程建设中的重要性,从工程项目实际角度出发,对施工材料质量和配比参数进行精准控制,确保工程项目的最终质量能够达标,为道桥工程项目后续使用安全性奠定良好基础。

[参考文献]

- [1]王君红.道路桥梁建设中的沥青混合料摊铺施工技术[J].四川建材,2023,49(7):102-104.
- [2]陈蔓.二级公路沥青路面双层摊铺施工技术分析[J].交通科技与管理,2023,4(13):126-128.
- [3]王长永.如何优化道桥施工中的沥青摊铺工程技术[J].运输经理世界,2023(7):119-121.
- [4]黄立峰.道桥施工中的沥青摊铺施工技术分析[J].技术与市场,2021,28(7):112-113.
- [5]曲伟.道桥施工中沥青摊铺工程技术优化[J].建筑技术开发,2021,48(12):132-134.
- [6]商可.道桥施工中沥青摊铺技术的应用[J].中国高新技术,2021(3):60-61.

作者简介:王海燕(1987.3—),女,新疆塔里木大学,生物技术,新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司,工程管理部职员,工程师。

城市轨道交通工程建设施工的风险识别

沈凯伦

苏州轨道交通建设有限公司, 江苏 苏州 215000

[摘要] 轨道交通工程施工离不开安全管理工作, 参建单位要提升对安全生产的重视程度, 必须从工程实际管理需求出发, 执行落实行之有效的标准化安全管理体系, 齐抓共管, 严格落实企业安全生产主体责任。但目前部分施工企业在具体承建轨道交通工程的过程中, 施工现场安全管理标准化建设效果不佳, 导致管理作用未能充分发挥, 不利于促进轨道交通工程良好建成。

[关键词] 城市轨道交通; 工程建设施工; 风险识别

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9686

中图分类号: U239.5

文献标识码: A

Risk Identification of Urban Rail Transit Engineering Construction

SHEN Kailun

Suzhou Rail Transit Construction Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: The construction of rail transit engineering cannot be separated from safety management work. In order to enhance the importance of safety production, participating units must start from the actual management needs of the project, implement an effective standardized safety management system, jointly manage and strictly implement the main responsibility of enterprise safety production. However, currently, some construction companies have achieved poor results in standardized construction of safety management on construction sites during the specific construction process of rail transit projects, resulting in the management role not being fully utilized, which is not conducive to promoting the good completion of rail transit projects.

Keywords: urban rail transit; engineering construction; risk identification

1 轨道交通工程施工安全管理意义

在轨道交通工程建设中开展安全管理工作的主要目的是保护全体职工的安全, 避免伤害事故, 杜绝职业危害, 防止国家或企业财产受到损失。安全管理具有以下意义: 其一, 事故发生的原因一般为人或物处于不安全状态或受到不良环境的影响, 从更深的层次来看, 安全管理不到位也是事故发生的原因之一, 因此要想彻底避免事故发生, 必须加强安全管理; 其二, 开展系统的安全管理工作是落实“安全第一”“预防为主”等基本方针的前提; 其三, 从企业角度出发, 安全管理有助于为生产建设提供良好的保障; 其四, 安全管理可为企业管理创造良好条件, 如帮助企业提高经济效益, 进而形成良好的企业形象, 增强社会影响力。

2 轨道交通工程施工安全风险

第一, 高处坠落。导致该安全事故的不安全行为包括: 施工人员在不安全区域随意行走或逗留; 没有按照要求穿戴或使用劳保用品; 在悬空作业过程中没有正确系安全带; 疲劳作业或作业过程中分心。导致该安全事故的不安全状态包括: 在临边等不安全区域没有设置安全护栏, 或虽然设置了安全护栏, 但没有达到防护要求; 场地中的机械设备、材料及工具堆放较为混乱; 夜间施工时缺乏有效照明; 临时作业平台的强度或刚度不足, 有发生倒塌的隐患; 劳保用品等级不达标。

第二, 物体打击。导致该安全事故的不安全行为包括: 施工人员在不安全区域随意行走或逗留; 没有按照要求穿戴或使用劳保用品; 抛接工具; 疲劳作业或作业过程中分心。导致该安全事故的不安全状态包括: 使用磨损已经十分严重的起吊绳索; 对吊物的捆扎未能达到牢固状态; 临时作业面上的工具及材料堆放混乱; 硬物之间发生碰撞导致反弹或超载吊装。

第三, 机械事故。导致该安全事故的不安全行为包括: 施工人员在作业过程中未能设置足够的安全距离; 违章或违规操作机械; 攀附机械或车辆。导致该安全事故的不安全状态包括: 机械发生故障; 夜间施工时未能提供有效照明; 没有给机械配备安全防护设施; 机械设备自身存在一定缺陷。

第四, 坍塌事故。导致该安全事故的不安全行为包括: 施工人员在地下工程施工中护壁作业未能及时跟进; 没有及时抽排施工时产生的渗水; 在容易发生坍塌事故的区域进行开挖作业; 违章操作; 不同专业操作人员之间的配合失误或操作不规范; 开工前没有进行严格的安全交底; 在架梁开始前没有对架桥机进行必要的试吊, 或在架梁过程中未能进行统一指挥。导致该安全事故的不安全状态包括: 地层结构未能达到稳定状态; 在基坑边缘处堆放大量渣土; 现场塔吊的基础未能达到牢固要求或钢丝绳磨损严重; 架桥机或其控制系统发生故障; 没有为设备加坠安全装置,

或装置失效。

第五,触电事故。导致该安全事故的不安全行为包括:施工人员在电缆上方任意放置物料,或直接拖拽电缆;电缆的敷设没有按照相关要求进行,或违规检查、维修电路。导致该安全事故的不安全状态包括:电缆自身绝缘强度较低;电缆线发生破损导致漏电;电路缺乏保护装置或装置已经失效。

3 城市轨道交通工程建设施工安全识别措施

3.1 建立完善及与时俱进的安全管理模式

首先就要强化人们的安全意识做起,一方面员工要严格按照企业的制度实施开展工作,另一方面,企业应尽企业的义务,保障员工的生命和财产安全。当今我国社会主义市场经济发展前景良好,健全的管理模式越来越受关注,通过不断完善管理制度,不仅能使主体行为规范市场的需求,还能为企业实施间建立良好的合作关系,通过完善的企业管理制度还可以促进企业生产监督管理工作,为相关安全生产监督管理工作有效实施奠下良好的基础。针对目前企业的安全管理实施现状来说,企业有必要根据当前的形势制定相关的管理制度,分析相关安全制度中存在的问题,一方面修改和更进不符合市场进程的管理制度,另一方面,也要加快新管理制度的制定。在新管理制度方面,内容要和政府同道而行,进而明确安全生产中的实施效果。其次可以建立安全管理奖励机制,这不仅能够激励管理人员的积极性,而且还能建立起一套完整的管理体系。

3.2 完善市场环境,加大职业安全培训力度

在安全制度的监管下,企业要对高速轨道交通工程施工环境加以改善,危险原料要放置固定的位置,不可随意丢弃。针对职业健康管理方面,对施工的区域进行检测,并由相关的工作人员来执行。在每次施工之前,施工人员必须熟悉施工场地周围的内在环境和外在环境,包括施工线路,管道路线等。工程项目的经理、安全管理人员、监察人员必须参加相关的安全培训工作,工程实施的人员更要进行相关的安全培训活动,没有进行过培训的员工,不允许进入施工现场。完善职业健康管理,首先设立专职的管理人员和相关工作内容,购买相关的职业健康保护设施、工具等,岗前的培训和职业健康培训不能忽视,做好岗前、岗中和岗后的职业健康检查的建立和跟踪。对施工的安全卫生也要加以重视,让员工能够卫生安全的情况下工作,根据现场实际情况设定足够的职业健康防护设施,并时刻监督人员在施工工作中佩戴个人的防护用品,定期对现场职业健康危害进行检查,检查出问题要及时改进。高速轨道交通工程施工建设中,要保障施工人员有充分的休息时间,状态好才能发挥好。定期为施工人员进行身体检查,为施工人员的身体健康做好前期工作。定期对施工现场的危害项目及时进行检查,排除一些可发生意外的事件。高速轨道交通工程施工是一项难度大范围广的一项作业,所

以企业要为施工人员办理意外保险,并将施工人员的保险资料进行整理和存储。在建筑地基完成后,应及时在周围做出相应的提示标志,并在防护栏外围做好护栏安全网和挡水墙,以防意外发生。在周围设立防护围墙,并在旁边设立警示标志。进行光和电的人员必须做好防护,在施工前检查是否有周围人,确定安全后才可以进行施工。

3.3 强化保险安全管理,提升应急机制

安全事故发生后应具备应急救援体系,提高应急管理能力,保障人身安全。应急工作的目的主要是为出现突发事件时,将事故后的财产和人员的损失降到最低,可以定期开展应急救援演习,让工作人员的应急救援意识高度警惕,使应急的防护能力不断提升,有效的救援能力和应急避险能力,都能够很好地保证企业的发展。因此需要梳理和制定相关的应急方案,定期组织开展安全防护管理措施和应急演练,企业要结合形势任务变化,对其制定相应的工作内容,并对每位施工人员上保险,确保突发状况发生后给企业带来的经济损失。在处理潜在的事故时候要定期地检查引起事故的区域,在处理突发的事故的时候,应充分准备急救措施,为所有的突发事件和潜在事件时刻准备着。依据相关制度,组件专门的应急指挥人员,成立应急救援小组,使用救援设备,按规定制度进行有规划的施救。在大型救援设备方面、应将设备配备齐全。组织机构和职责上不仅要考虑内部环境的影响,还要考虑外部环境的因素。应急救援部门设立救援区域,通信保持随时畅通,做到接到信息就出动,及时排除处理突发事件。

3.4 加强安全教育,确保管理人员素质

对于整个公路施工项目而言,管理人员的自身素质影响着整个高速公路的施工建设。项目的管理人员起着监督的作用,因此需要加强其自身的安全理念,进而才能够提高安全管理水平。所以,应该首要选择安全意识强、责任意识强的管理人员,让其发挥自身的安全责任意识,排查并防范日常施工过程中可能存在的安全风险。此外,可以通过举办“安全主题活动”的方式,不断提高其安全素质水平。

3.5 制定安全事故应急预案,充分应对紧急突发事件

制定完善安全事故应急预案能够在安全事故发生时,为现场的管理人员及施工人员提供救援支援。其中,安全事故应急预案包括:救援程序、救援措施、安全预防方法等。其次,安全事故应急预案能够避免施工人员在遇到突发情况时不知所措,导致错过最佳救援时期。因此,安全事故应急预案主要目的是在第一时间为现场的施工人员提供及时有效的救援措施。

3.6 强化标准化安全管理

(1) 严格落实安全责任。也就是建立项目负责人牵头、职能科室主抓的组织体系,根据施工现场的实际情况,制定安全生产责任制,将具体的安全职责落实各科室、各

部门,促使各个科室、部门均能够参与到安全生产中来,规避安全风险,保障施工作业顺利且良好地展开。为了及时发现和防控安全风险,还要依据相关法律法规,结合施工现场实际情况,制定健全的、可行的风险预控机制,要求相关工作人员识别和评估安全风险。以此为依据,制定并且实施防控措施,规避或防控安全风险,保障施工现场施工作业安全。

(2)加强施工现场安全巡查。轨道交通工程施工现场存在诸多不确定因素,可能给工程施工带来一定负面影响,引发安全风险,甚至发生安全事故,威胁生命财产安全。为了尽可能地避免以上情况发生,还要注意强化标准化安全管理,也就是组织施工人员对施工现场进行安全巡查,及时发现安全隐患。在此基础上,进一步分析安全隐患产生的诱因,以此为切入点,制定针对性的安全防护措施,消除安全隐患,营造安全的施工现场环境,为工程施工良好展开创造条件。

(3)加强现场安全管控。施工现场可能受人为因素、材料因素、设备因素等方面影响,出现安全隐患或安全问题,增加安全事故发生概率。为避免此种情况发生,还需要加强施工现场安全管控。也就是跟踪了解施工人员施工操作情况,明确施工人员存在的不足,在施工现场组织开展专项培训,包括技术培训、工艺培训及安全教育等,提高他们专业性的同时,增强安全意识与技能,使之能够做到安全生产;跟踪了解施工材料存放情况,为避免变质材料应用于工程施工中,引发安全问题,还要按照相关规范要求,对施工材料分类存放予以管控,避免出现材料变质或燃烧等情况。为了避免因设备故障引发安全问题,甚至安全事故,还要组织维修人员定期或不定期地检查和维修施工机械设备,及时发现其存在的异常或故障,找出症结,予以针对性处理,消除故障,保障施工机械设备始终处于最佳运行状态,持续且高效作业,为高质量、高效率建成轨道交通工程创造条件。

3.7 现代化管理制度体系

从专业角度来看,安全管理工作要想实现理想的管理质量和效果,必须以一套科学完善的管理制度体系作为支撑。一直以来,由于安全管理工作的疏忽,使得安全管理制度体系在建设方面存在一定的滞后性,而新时期轨道交通工程建设单位应当从以下两方面加以落实和完善。首先,推动轨道交通工程安全管理制度的规范化和精细化转变,即通过更加细致全面的管理内容以及严格规范的标准要

求推动安全管理工作的科学高效开展。其次,轨道交通工程建设单位还要注重安全管理工作的监管,通过安全管理责任制落实以及绩效考核工作实施来保障施工现场安全管理工作的科学合理开展,并最终促进安全管理质量的全面提升。

3.8 信息化安全管理模式

近年来,伴随着科学技术发展水平的不断提升,轨道交通工程安全管理工作中也融入了许多先进的科技手段,而管理工作的信息化转变则是最为瞩目的方面。具体而言,安全管理工作的信息化转变,一方面实现了安全管理的自动化和智能化转变,通过专业的感知设备、监控设备以及人工智能技术能够实时监测施工现场安全隐患,并对其进行分析和预警,从而促进了安全管理水平的提升。另一方面,信息化安全管理模式的构建进一步强化了施工人员的安全意识,从而能够正确穿戴安全防护服以及规范操作,由此大大降低了安全事故的发生概率。值得注意的是,信息化安全管理模式构建需要专业的技术设备,因此需要相关建设单位加强相关方面的资金投入。

4 结论

安全管理与施工技术控制是新时期轨道交通工程领域得以长远可持续发展的重要基础,同时相关工作的组织与落实也受到了专业人士的广泛关注。基于此,我们必须加强该领域的研究与创新工作,通过更加科学合理的管理模式方法来实现轨道交通工程建设事业的科学现代化转变。

【参考文献】

- [1]梁清帅.城市轨道交通工程建设施工的风险识别[J].工程建设与设计,2020(22):224-225.
 - [2]易爽.城市轨道交通工程建设施工的风险识别与分析[J].建筑技术开发,2020,47(12):141-142.
 - [3]杨洲,杜云鹏,司阳,等.城市轨道交通工程建设施工的风险识别及防控措施[J].住宅与房地产,2019(18):253-254.
 - [4]顾炜.城市轨道交通工程建设施工的风险识别[J].科技风,2018(34):108.
 - [5]张文才.城市轨道交通工程建设施工的风险识别[J].城市建设理论研究(电子版),2018(25):144.
- 作者简介:沈凯伦(1991.10—),毕业院校:南京工业大学,所学专业:城市地下空间工程,当前就单位:苏州轨道交通建设有限公司,职务:项目工程师,职称级别:工程师。

船舶轮机工程在检验中常见问题及对策探析

李孝敏

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210011

[摘要]文中针对船舶轮机工程在检验过程中常见的问题进行了探析,并提出了相应的对策。首先,文章介绍了船舶轮机工程检验的重要性,强调了保证船舶安全运行和符合法规要求的必要性。并且列举了船舶轮机工程检验中存在的常见问题,如主机检验、轮机辅助设备、船舶自动机械以及管路等多方面存在的问题,结合这些实际问题,提出了一系列对策,包括主机部位检查、轮机辅助设备检查等多方面措施。这些对策旨在帮助船舶轮机工程的管理者和从业人员更好地理解 and 应对检验过程中可能出现的问题,确保船舶轮机工程的安全运行和符合法规要求。

[关键词]船舶轮机; 检验; 检验问题; 优化对策

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9673

中图分类号: U692.7

文献标识码: A

Analysis of Common Problems and Countermeasures in Inspection of Marine Engine Engineering

LI Xiaomin

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210011, China

Abstract: The article analyzes the common problems in the inspection process of ship engine engineering and proposes corresponding countermeasures. Firstly, the article introduces the importance of ship engine engineering inspection, emphasizes the necessity of ensuring safe operation of ships and complying with regulatory requirements, and lists common problems in ship engine engineering inspection, such as main engine inspection, engine auxiliary equipment, ship automatic machinery, and pipelines. Based on these practical problems, a series of countermeasures are proposed, including main engine part inspection various measures such as inspection of auxiliary equipment for marine turbines. These measures aim to help managers and practitioners of marine engineering better understand and respond to potential issues that may arise during the inspection process, ensuring the safe operation of marine engineering and compliance with regulatory requirements.

Keywords: marine engine; inspection; inspection problems; optimization countermeasures

引言

船舶轮机工程是保障船舶正常运行的重要组成部分,而在其检验过程中,常常会出现一些问题。这些问题可能涉及设备老化、缺乏维护和保养以及技术规范不符等方面。如果这些问题得不到及时解决,将对船舶运行安全和合规性产生严重影响。本文旨在探析船舶轮机工程在检验过程中常见的问题,并提出相应的对策。通过深入分析问题的本质和原因,我们可以更好地理解并解决这些问题,确保船舶轮机工程的安全和可靠性。通过本文的探析,希望能够引起船舶轮机工程管理者 and 从业人员对检验中常见问题的重视,并提供实用的对策,以改进和规范船舶轮机工程的检验工作。只有确保船舶轮机工程的合规性和安全运行,才能为航海事业的发展 and 船舶乘客的安全提供坚实的保障。

1 船舶轮机工程检验的重要性

船舶轮机工程检验的重要性主要体现在保障船舶安全、法规合规、设备可靠性维护、事故预防和风险管理以及航行效率提升等方面。通过定期的检验和维护,可以及时发现和解决问题,确保船舶轮机工程处于良好的状态,

为船舶运行提供可靠保障。例如,船舶轮机工程是船舶运行的核心部分,包括发动机、动力传动系统等关键设备。通过对这些设备进行定期的检验和评估,可以及时发现潜在的问题和隐患,确保船舶在航行中的安全性和稳定性。船舶轮机工程需要符合一系列的法规和标准,如国际海事组织(IMO)的规定、国家相关法律法规等,定期检验能够确保船舶轮机工程符合这些法规和标准的要求,保证船舶在法律法规方面的合规性。并且船舶轮机工程的设备经常处于高负荷运行状态,容易受到磨损、老化等因素的影响。通过检验,可以及时发现设备的故障和损坏,并采取相应的维修和更换措施,确保设备的可靠性和长期运行能力。定期检验和维护可以确保船舶轮机工程的良好状态,进而提高船舶的运行效率和性能,正常运行的发动机和动力传动系统可以减少能源消耗,提高航行速度和航行稳定性,从而提升船舶的整体经济效益^[1]。

2 船舶轮机工程在检验中常见问题

2.1 主机检验问题

船舶主机经过长时间运行,会出现磨损和老化的情况。这可能导致主机性能下降、效率降低以及故障风险增加,

在主机检验中,需要关注主机零部件的磨损情况,如活塞环、曲轴轴承等,以确保其正常运行和可靠性。船舶主机的润滑系统对于保持主机的正常运转至关重要,然而,润滑油污染、润滑油泄漏或压力不足等问题可能影响到润滑系统的有效性。船舶主机的燃油和气缸油质量直接影响着主机的运行效率和寿命,燃油污染、水分含量超标、气缸油劣化等问题可能导致主机燃烧不完全、气缸缸套腐蚀等现象。并且船舶主机的控制系统包括调速器、燃油供给系统、冷却系统等,这些系统的正常工作对于保障主机性能至关重要。然而,主机控制系统可能存在传感器故障、阀门漏气、管路堵塞等问题,影响主机的稳定性和可控性^[2]。

2.2 轮机辅助设备存在的常见问题

轮机辅助设备中的冷却系统包括水冷系统和气冷系统。常见问题如冷却水泄漏、冷却器堵塞、冷却水温度异常等,这些问题可能导致辅助设备过热、损坏或无法正常工作。轮机辅助设备中的润滑系统包括油泵、滤清器、润滑管路等,常见问题包括润滑油泄漏、油污染、润滑油压力异常等,这可能导致辅助设备摩擦增大、零部件磨损加剧。轮机辅助设备中的燃油供给系统包括燃油泵、过滤器、燃油管路等,常见问题如燃油泄漏、燃油阀门堵塞、燃油过滤不彻底等,这些问题可能导致辅助设备无法正常供油,影响其稳定运行。不仅如此,轮机辅助设备中的电气系统包括电动机、电缆、开关等,常见问题如电气线路接触不良、电缆老化、电气设备故障等,这可能导致辅助设备无法正常启停或控制,影响船舶安全航行^[3]。

2.3 船舶自动机械常见的故障

船舶自动机械系统依赖各种传感器来获取数据和监测状态,常见问题包括传感器信号丢失、传感器灵敏度不稳定等,传感器故障可能导致自动控制系统无法正常运行或提供准确的数据。自动机械的控制系统包括计算机、控制器、执行器等,常见问题如控制器死机、电路板损坏、执行器失灵等。控制系统故障可能导致自动机械无法正确响应指令或实现预期的操作。并且自动机械控制系统的程序逻辑可能存在错误或漏洞,导致操作不符合预期或出现异常情况,这可能是由于编程错误、参数设置问题或软件更新不及时等原因引起的。船舶自动机械系统需要定期维护和保养,包括清洁、润滑、紧固等工作。如果维护不到位或忽视了关键维护任务,可能导致机械部件的损坏或故障。

2.4 管路系统问题

管路系统中的连接点、接头、密封件等部分可能存在泄漏问题,泄漏可能导致液体或气体的流失,影响系统的正常运行和效率。管路系统中还可能出现污物、沉积物、结垢等问题,导致管路堵塞,堵塞会限制流体的流动,降低系统的效率并增加压力损失。由于介质的腐蚀作用或环境因素,管路系统中的管道和管件可能发生腐蚀,腐蚀会导致管壁变薄、强度下降,甚至引起泄漏和破裂。一些管

路系统可能存在设计上的问题,如管径选择不当、布局不合理、支撑不足等,这些问题可能导致管路流量不平衡、压力损失过大或管道受力不均^[4]。

2.5 安全体系的检查

一些船舶轮机工程可能缺乏完整的安全管理体系,包括缺乏明确的安全政策、程序和规章制度等,这可能导致安全管理不规范,难以保证船舶轮机工程的安全性和合规性。船舶轮机工程的安全操作程序可能存在缺陷或未及时更新,例如,缺乏清晰的操作指导、不完善事故应急预案、缺乏培训和演练等,这可能导致操作人员在紧急情况下无法正确应对,增加事故发生风险。并且船舶轮机工程涉及多个操作人员,他们的安全意识和操作水平对于保障安全至关重要,如果人员缺乏必要的安全意识和知识,可能无法正确应对紧急情况和遵守安全规程。

3 船舶轮机工程检验的优化措施

3.1 对船舶轮机的主机部位进行严格的检查

首先,在进行船舶轮机工程检验前,制定详细的主机部位检查计划,涵盖各个主要系统和部件,将检查内容细分为不同的检查项目,确保全面覆盖主机的关键部位,要仔细检查主机的关键零部件,如曲轴、连杆、活塞、活塞环、气缸套等,在检查过程中观察其磨损和老化情况,使用必要的测量工具和设备,评估零部件与技术规范的符合程度。其次,要仔细检查主机的润滑系统,包括油泵、润滑管路、滤清器等;检查润滑油的流动性、油品污染程度,以及润滑油压力和温度控制等,确保润滑系统的正常工作和油品质量符合要求。对主机的冷却系统进行全面检查,包括水冷和气冷系统,确保冷却器、泵、管路等的正常运行和密封性,检查冷却水的流量、温度和压力等参数,以确保主机的冷却效果和热平衡。最后,仔细检查主机的控制系统,包括调速器、燃油供给系统、冷却控制系统等,确保控制系统的稳定性和正确性。检查传感器的连接和校准情况,验证执行器的动作是否准确。通过对船舶轮机的主机部位进行严格检查,可以及时发现并解决主机部位的问题,确保船舶轮机工程的安全运行和可靠性^[5]。

3.2 全面做好轮机辅助设备的检验

在进行船舶轮机工程检验前,制定细致的轮机辅助设备检查计划,涵盖各个关键部位和系统,将检查内容细分为不同的检查项目,确保覆盖辅助设备的各个方面。需要对辅助设备中的冷却系统进行全面检查,包括水冷和气冷系统,检查冷却器、泵、管路等的状态和运行情况,确保冷却效果良好,并检查冷却水的流量、温度和压力等参数。对辅助设备的燃油供给系统进行全面检查,包括燃油泵、过滤器、燃油管路等,确保燃油供给系统的正常工作和燃油质量符合要求,检查燃油泄漏、阀门状态和管路连接情况,确保燃油供给的安全可靠性。并且,还要仔细检查辅助设备的电气系统,包括电动机、电缆、开关等,确保电

气系统连接稳固、绝缘良好,并检查电气设备的运行情况和电源供应的稳定性。通过全面做好轮机辅助设备的检验,可以发现并解决潜在问题,确保船舶轮机工程的安全运行和可靠性。此外,建议结合相关技术规范 and 标准,采用先进的检测设备和方法,提高检验效率和准确性,进一步优化船舶轮机工程的检验工作^[6]。

3.3 船舶自动机械常见问题的解决策略

优化船舶轮机工程检验的措施之一是针对船舶自动机械常见问题,采取相应的解决策略,主要包括以下几个方面:第一,定期校准和检查传感器,确保其连接稳固、灵敏度准确,建立传感器故障检测机制,监测传感器的输出信号是否正常,执行合理的备用传感器安装策略,确保故障传感器的快速替换。第二,进行定期的控制系统测试和检查,验证控制器和执行器的工作状态,实施定期的软件更新和维护,确保控制系统的稳定性和功能完整性,建立紧急停机和备份控制策略,以应对控制系统故障。第三,建立合理的软件开发和测试流程,确保程序逻辑的正确性,进行定期的软件更新和修复,及时处理程序漏洞和错误,执行严格的变更管理过程,以确保程序修改和升级的可追溯性和验证性。第四,建立完善的维护计划和作业流程,包括定期清洁、润滑和紧固辅助机械设备,提供必要的培训和技术支持,确保操作人员具备正确的维护知识和技能,加强监督和自检,确保维护工作得到有效执行并及时记录。

3.4 管路系统问题的改善对策

改善管路系统问题,可以提高船舶轮机工程的安全性和可靠性。首先,要定期进行泄漏检查,包括检查连接点、接头和密封件等。加强紧固装置,确保管路连接稳固且无泄漏,及时修复或更换出现泄漏的部件,并进行必要的测试和验证。要实施定期的管路清洗和冲刷,以清除污物、沉积物和结垢,使用合适的清洗剂和设备,根据需要选择适当的方法,确保管路畅通,在设计阶段考虑安装过滤器和阻隔装置,以减少堵塞风险。其次,加强管路支撑装置,确保管路固定牢固,使用适当的减震材料和吸音装置,减少管道振动和噪音,进行定期的振动检测和评估,及时采取措施解决振动和松动问题。最后,在船舶轮机工程设计阶段,考虑管路系统的合理设计和布局。确保管径选择合适,避免管路过于复杂和交叉,保证管道的坡度、排气和排水的良好设计,以提高管路系统的流通性和排放效果。

3.5 重视问责机制的严格执行

在船舶轮机工程检验中,要建立明确的责任分工,确保每个相关岗位和人员清楚自己的职责和任务,明确责任范围可以促使各方更加专注和负责地履行自己的职责,提高检验工作的效率和准确性。要为关键岗位和人员设定明确的绩效目标和指标,与检验工作的质量和安全性直接相关,建立合理的考核和奖惩机制,对达成绩效目标和指标

的人员进行奖励,对未能达到预期绩效的人员进行相应的问责和纠正措施。还需要建立有效的监督和反馈机制,通过定期的检查、评估和反馈,及时发现和纠正问题,监督可以包括内部审查、外部评估和独立第三方的检测,确保检验工作的公正性和准确性,并提供改进的机会。

3.6 对船舶轮机做好保养

对船舶轮机的定期保养,可以提高设备的可靠性和性能,减少故障发生的风险,并优化船舶轮机工程检验的工作。一方面,制定详细的保养计划,包括定期保养、预防性维护和必要的修复工作,根据设备使用情况和制造商建议,确定保养周期和工作内容,并确保计划与船舶运行安排相协调。根据设备使用寿命和制造商的建议,定期更换和维修关键零部件,注意观察和记录零部件的磨损情况,及时采取必要的维修和更换措施,以确保设备的可靠性和安全性。另一方面,要建立完善的维护记录系统,记录每次保养和维修的详细信息,包括日期、工作内容、问题和解决方案等,定期分析维护记录数据,评估设备的运行状态和趋势,并根据数据结果进行调整和改进。

4 结束语

本文对船舶轮机工程在检验中常见的问题进行了深入的探析,并提出了一系列针对这些问题的对策。通过分析问题的根源和后果,我们强调了加强船舶轮机工程检验工作的重要性和必要性。在船舶轮机工程的检验过程中,设备老化、缺乏维护和保养以及技术规范不符等问题可能会带来严重的安全隐患。为了解决这些问题,我们提出了一系列具体的对策,包括加强设备维护和保养、制定维护计划、加强人员培训和技术交流等方面的建议。通过合理的对策实施,我们可以确保船舶轮机工程的安全运行和合规性。同时,也能提高从业人员的专业意识和专业水平,促进技术交流和经验分享,推动船舶轮机工程行业的健康发展。

【参考文献】

- [1] 谢湘平. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策[J]. 船舶物资与市场, 2022, 30(5): 77-79.
 - [2] 李昌宽. 船舶轮机工程在检验中常见问题及对策探析[J]. 中国设备工程, 2022(1): 181-182.
 - [3] 郑江龙. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策分析[J]. 新型工业化, 2021, 11(8): 127-128.
 - [4] 朱刚华. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及应对措施[J]. 船舶物资与市场, 2020(11): 65-66.
 - [5] 何小晶. 船舶轮机工程在检验中常见问题及应对措施分析[J]. 四川水泥, 2020(3): 291.
 - [6] 刘星明, 刘行军, 张栋夫. 船舶轮机在检验中的常见问题及对策[J]. 船舶物资与市场, 2019(12): 48-49.
- 作者简介: 李孝敏(1978.4—), 男, 江苏南京人, 现就职长江南京航道工程局, 轮机长, 长期从事轮机工程工作。

水利工程中无损检测技术应用研究

——以为淮河干流董峰湖进退洪闸施工（Ⅱ标段）为例

魏东风

中国水利水电第十一工程局有限公司，河南 郑州 450001

[摘要]水利工程是我国的关键基础设施，不仅有助于促进周边经济的稳定发展，而且有助于达到更好的防洪排涝实际效果。在科技飞速发展的大环境下，无损检测技术也取得了长足的进步。无损检测技术是一种新的技术手段，在水利工程中显示出明显的效果，具有很大的应用优势。在水利工程中，无损检测技术在保证检测质量和准确性的前提下，不会对水利建筑造成损害，对水利工程具有重要意义。文中将介绍无损检测技术在水利工程中的重要性，并对各种无损检测技术的应用进行研究，旨在促进无损检测技术在水利工程中的应用，促进水利工程产业的进一步发展。文章结合淮河干流董峰湖进退洪闸施工（Ⅱ标段），对无损检测在实际工程中的应用进行分析研究。

[关键词]水利工程；无损检测技术；应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9645

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Research on the Application of Non destructive Testing Technology in Water Conservancy Engineering

—— Taking the Construction of Dongfeng Lake Entrance and Exit Sluice on the Main Stream of the Huai River (Section II) as an Example

WEI Dongfeng

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450001, China

Abstract: Water conservancy engineering is a key infrastructure in China, which not only helps to promote the stable development of the surrounding economy, but also helps to achieve better practical results in flood control and drainage. In the context of rapid technological development, non-destructive testing technology has also made significant progress. Non destructive testing technology is a new technological means that has shown significant results in water conservancy engineering and has great application advantages. In water conservancy engineering, non-destructive testing technology ensures the quality and accuracy of testing, without causing damage to water conservancy buildings, and is of great significance for water conservancy engineering. The article will introduce the importance of non-destructive testing technology in water conservancy engineering and conduct research on the application of various non-destructive testing technologies, aiming to promote the application of non-destructive testing technology in water conservancy engineering and promote the further development of the water conservancy industry. The article analyzes and studies the application of non-destructive testing in practical engineering based on the construction of the Dongfeng Lake flood gate on the main stream of the Huai River (Section II).

Keywords: water conservancy engineering; non destructive testing technology; application

1 工程概况

淮河干流正阳关至峡山口段长约 36km，河道右岸有寿西湖行洪区，左岸有董峰湖行洪区，和东淝闸右圩和靠山圩等生产圩。整治标准：充分运用行洪区后，河道设计泄洪流量 $10000\text{m}^3/\text{s}$ ，设计洪水水位正阳关 26.40m、峡山口 25.54m；同时满足河道滩槽泄量 $8000\text{m}^3/\text{s}$ 。

本标段施工内容为：

（1）董峰湖进洪闸工程（0+000~1+568.1）

①董峰湖进洪闸工程，董峰湖进洪闸为新建工程，由闸室、两岸连接建筑物、防渗排水设施、消能防冲设施、上下游翼墙及导流堤、公路桥及启闭机房等建筑物组成，

设计行洪流量 $2500\text{m}^3/\text{s}$ 。

②水闸两侧岸墙及上下游左右岸翼墙均采用水泥土搅拌桩处理，桩径为 0.8m，桩长以深入④1 层轻粉质壤土层或⑤层重粉质壤土层内 1~2m 控制。水闸闸室、两侧岸墙及上下游左右岸翼墙采用水泥土搅拌桩连续墙围封措施。搅拌桩连续墙沿闸室和两侧岸墙上下游段基底布置，形成相互独立面积适中的围封网格。水泥搅拌桩墙体底端深入④1 层轻粉质壤土层或⑤层重粉质壤土内不小于 1.0m，桩顶位于建筑物建基面以下。

③钢筋混凝土灌注桩布置：水闸湖内侧消力池斜坡段布置钢筋砼抗拔桩，桩径 0.8m，桩间距 $4\text{m} \times 5.8\text{m}$ ，桩长

8~10m。桩长 8m 单桩竖向抗拔承载力特征值 373kN, 桩长 10m 单桩竖向抗拔承载力特征值 404kN。

(2) 董峰湖退洪闸工程 (11+333.2~13+425.5)

①董峰湖退洪闸工程,董峰湖进洪闸为新建工程,由闸室、两岸连接建筑物、防渗排水设施、消能防冲设施、上下游翼墙及导流堤、公路桥及启闭机房等建筑物组成,设计行洪流量 2500m³/s。

②混凝土截渗墙:截渗墙布置范围退洪闸底板准河侧齿墙下布置一道钢筋混凝土截渗墙,其两端伸出岸墙底板以外各 40m,截渗墙总长 376m。截渗墙设计墙厚 0.60m,岸墙及闸室处截渗墙墙顶 3.9m 高度以内,两侧岸墙外截渗墙墙顶 5.5m 高度以内配置钢筋。截渗墙底部深入 6 层重粉质壤土 1.0mm

无损检测技术是工业化和技术进步协调发展的物质。根据电子信息技术、智能技术及其远程控制检测技术的发展,打破了破坏性检测方法的局限性,可以再保证被检测物质始终为原始状态,同时扩大了检测技术的应用范围,也保证了许多生产经营活动的有序进行。从某种角度来看,无损检测技术的应用和高质量发展是促进工业化发展的辅助推动力。传统水利工程的物质检测有局限性,如无法完成远程控制模块检测,无损检测技术能有效处理此问题,大大提高检测相关工作的便利性。水利工程无损检测技术的有效应用可为施工维护提供强有力的支持。

2 无损检测技术概述

2.1 基本原理

无损检测技术是我国检测领域不可缺少的一部分,通常在不破坏检测对象和结构的前提下合理整合内部结构质量信息,属于新的检测技术,包括超声波检测技术等,不仅能全面掌握结构内部特征,还能快速发现质量问题导致的原因,方便相关人员提出科学的故障应对策略。在过去的工程项目检测过程中,由于技术本身的误差,检测会破坏被检测部件的结构及其完整性,不利于保证工程项目的质量,但在研发实施过程中科学利用高质量的检测结论,可以保证最终数据的客观性和真实性,减少对结构的影响,也是无损检测技术应用的重要优势。因此,在日常工作中,要根据高质量检测应用的管理特点,根据实际情况选择合适的方式进行现阶段的日常检测任务。在初步检测中,要做好实际情况的调查,确定无问题后才能实施现阶段的无损检测技术,使整体技术规范具有很强的科学性。无损检测技术虽然利用优势突出,但在应用过程中会有很多相关因素。因此,检测人员应根据实际情况进行全面监督。一旦发现异常现象,应立即终止现阶段的检测,然后明确提出更科学的改进措施及其应对方案,突出无损检测技术本身的优势,最大限度地保证工程项目的质量。

2.2 主要特点

无损检测技术具有很强的生产操作性,一般在较远的

地方进行检测。许多机械设备根本没有这样的优势,有利于水利工程的快速发展。从特点上讲,无损检测技术主要有三个特点。第一个特点是物理特性。无损检测技术可以通过各种参数进行检测。无损检测技术在水利工程中的应用,可以科学合理地计算水利工程中需要使用的各种原材料。第二个性质是长距离检测。原水利工程中的检测技术性仍有一定的局限性。对长距离的模块无法检测。高质量的无损检测技术性能正好可以填补这一缺陷,检测也非常方便。第三种性质是可持续的。无损检测技术可以在相关时间内反复进行,并可以多次收集信息。这样,检测到的信息准确性也很高。与其他检测技术相比,它具有一定的创新性。因此,无损检测技术在水利工程中的应用是大势所趋。

2.3 重要意义

水利工程基础设施建设是我国基础设施工程之一,工业增长趋势直接关系到我国经济社会的稳定发展。目前,无损检测技术已广泛应用于水利工程检测环节。无损检测技术在水利工程中的应用,可以有效保证工程项目整体结构的安全性,保证工程项目的成功运行。无损检测技术具有现场特点,一般可在一定的远距离进行检测工作。其“无损”的特点对水利工程也十分有益,大多数检测技术和检测机械设备都没有这种优势。

3 无损检测技术在水利工程中的应用

3.1 超声波检测技术

3.1.1 原理

超声波是指超声波在介质中传播的振动,应以波动的方式传播。频率范围一般在 21~200001Hz,当频率比超过 20 kHz 时可以称之为超声波。超声波在水利水电工程中的应用主要是对混凝土的检测,应用的是应力波的基本原理。超声波在混凝土和非金属材料原料的检测中频率极低,约为 21~501kHz,在一些特别敏感的金属复合材料中,超声波的频率通常相对较高,一般为 0.16~21MHz。此外,超声技术可以应用于每种材料的检测。超声技术具有许多优点,它不仅适应性强,而且成本低,对人体健康无害。因此,超声技术广泛应用于各工程项目的无损检测技术中。

3.1.2 应用分析

在董峰湖进洪闸的水闸湖内侧消力池斜坡段钢筋混凝土抗拔桩检测时,应用低应变检测法检测抗拔桩桩身完整性。超声波广泛应用于混凝土结构的检测中。在混凝土中使用超声波进行检测时,可分为两种方法,一种是双面检测法,另一种是单面检测法。混凝土结构一般采用两面检测方法,因为混凝土结构中的预制构件结构不是很大,探头可以放置在两侧。检测时,接收探头必须在构件两侧不断移动,然后计算移动区域,计算声波频率的主要参数。混凝土的横截面一般都很大,而且只有一个表面可以放置

探头。此外,超声波实际上还有一层功能,可以通过各种变化的相位变化来检测混凝土缝隙的深度。

3.2 回弹法检测技术

3.2.1 原理

这种技术主要是通过重锤和弹簧来完成的。在检查过程中,利用弹簧的压缩变形效应产生弹性势能,对重锤产生作用力,从而促进传力杆进行混凝土敲击,观察敲击痕迹,在精确测量阶段检测弹簧的位移状态,根据其位移的主要参数判断混凝土的强度。本检测技术应用于水利水电工程的各种坝基等结构中,不仅检测效率高,而且成本低。最重要的是,这种检测技术的使用不会对钢筋混凝土产生任何影响,仍能保证混凝土的完整性和结构性能。

3.2.2 应用分析

在董峰湖进洪闸、退洪闸工程施工过程中,用 AC-3 型数字回弹仪进行混凝土实体强度检测。在回弹检测技术的应用过程中,应做好以下工作:一是在使用前,必须对工程施工图进行深入了解,建立混凝土强度水平、浇筑方法和维护对策。其次,在开展测试工作的过程中,必须确保测试区域的清洁度,确保混凝土表面无污渍,测试部分平面度也需要满足关键技术的相关规定,防止污渍或平面度等因素降低测试工作的准确性。第三,需要合理控制各结构的测量间距。如果检测结构表面规格相对较小,则必须适当减少测量区域的数目。第四,在实施检测工作时,必须确保回弹器中心线垂直于检测表面,并进行对称、缓慢的水压试验。在检测期间,还需要进行范围控制和管理,以防止突然用力范围和范围过高。第五,在测量区域内,应均匀设置测量点。如果施工钢筋暴露在结构表面,应确保测量点与钢筋之间的间隔 30mm 此外,测点设置不得用于暴露岩层或结构气孔;第六,在准确测量回弹值后,还需要选择合适的部分准确测量混凝土碳化值,同时获得测试平均值。第七,在进行回弹值计算时,需要除去 3 个最大回弹值和最小回弹值之后,记录剩余回弹值的平均值。

3.3 探地雷达检测技术

3.3.1 原理

探地雷达技术属于电磁波探测技术,该技术利用频率分布在 $10^6 \sim 10^9$ Hz 范围内的电磁脉冲完成了地质现象和目标物体检测,该技术利用地面向地下介质进行电磁波反射来进行探测,也被称为地质雷达技术。探地雷达的技术原理如下:根据偶极子源引起雷达波,当发送和接受偶极子平行面时,接受偶极子在发送偶极子的主截面上,有垂直于偶极子角度的静电场和垂直于该角度的电磁场;充分考虑偶极子辐射场是球面波,如果间距放射性物质位置很远,可以在一定程度上进行平面分析,球面波也将转化为平面波。

目前,对时域地质雷达的检测主要方式包括宽角法和剖面法。剖面法根据接收天线和发送天线在设定间隔下沿

测试线移动获得的观测数据,最终结果反映为时长剖面形式。当天线中间的设置间距为小时,可定性为自激振荡自收时长截面模式;宽角规则应设置在路面上的天线部分,技术人员应沿测试线方向移动天线,同时对不同物质面的反射波进行动态记录。

3.3.2 应用分析

在董峰湖工程进洪闸水泥土搅拌桩截渗墙和退洪闸混凝土截渗墙检测时,采用地质雷达检测截渗墙连续性及深度,探得雷达技术应用的地质条件,包括坝基结合面砂体埋深、地质环境分层、软弱夹层等。与传统的人工勘探技术相比,探地雷达技术具有稳定性、经济成本低、测量方便等优势。人工勘探消耗的经济成本较高,地面勘探雷达技术消耗时间较短,现场工作面完全覆盖所有场所,基本不会有遗漏。探测深度也超过了勘探深度,可以实现深度最深为 40 m。探地雷达技术还可以对地下内腔的目标物进行测定,通过布局网格图测试线,从几个角度获得雷达探测剖视图,然后对内腔中的目标体进行三维重现,这对水利水电工程中地下隧道、坍塌、挖空、蚁巢等灾害的检测和解决非常有用。探地雷达技术也可用于测量坝基浸润线和地下水位线。传统的水位和浸润线主要由 U 型管测量,容易受到自然环境条件的限制,造成测量误差,探地雷达技术能有效保证水位原点和截渗体完整性检测的准确性。该技术可以确定旧工程的截渗体结构,保证新工程不同工程施工阶段截渗体结构的可靠性。针对隧道施工衬砌质量的检测,该技术可以持续、稳定、清晰地确定隧道施工衬砌厚度、接触面积软岩与衬砌混凝土之间是否有间隙、衬砌布局中建筑钢筋的数量。

3.4 锚杆无损检测技术

3.4.1 原理

锚杆无损检测方式被广泛使用水利水电工程钢筋锚固弹性质检工作中,在运用锚杆无损检测技术时,专业人员需在锚杆螺纹钢材外露部位组装接收换能器,并且在外露端擦抹适当黄脂膏以保证换能器与螺纹钢材连接密切紧,确保换定位仪可以准确精确测量统计数据。检测工作人员沿锚杆螺纹钢材外露部位发送音频应力波,应力波越过换能器进到锚杆内部结构然后进行反射,与此同时波幅不断下降,这时换能器将会对反射波波幅开展实时监控。若反射波相比发送波,其波幅损耗水平越多,则说明其锚杆品质就越好,反过来若反射波波幅损耗程度较小,则表明锚杆内部结构料浆效率低下,必须对锚杆开展注浆操作,以提升钢筋锚固弹性品质。运用螺纹钢材作为锚杆无损检测的中间介质,能够减少发送波与反射波所受到的外部影响,并有效对应应力波的快速传输,以提升检测结论准确性。运用应力波衰减的有关基本原理,检测工作人员还可以对锚杆钢筋锚固品质开展弹性波检测,并且对检测环节中收集到弹性波形、波幅开展深入分析,并且对统计数据

开展量化评价。进一步提高锚杆钢筋锚固品质检测结论的稳定性。在水利建设中合理使用锚杆无损检测技术性能能有效避免传统拉拔仪检测技术的缺陷,与此同时该方法对锚杆径长、锚深、锚杆露出长短等多种因素不会有硬性规定,还可以运用束锚桩检测工作中,大大提高了水利水电工程无损检测技术的使用范围,且该无损检测技术性具备检测速度更快、检测精确度高、检测方式多、检测难度系数较小的优势。

3.4.2 应用分析

在水利水电工程锚杆无损检测技术的实际应用中,检测人员可以通过应力波接收等值计算锚杆的实际长度。同时一般采用 BS-I 锚杆检测仪进行无损检测,其应力波发射方式为超磁发射。在具体步骤中,多名检测人员必须配合工作,确保检测工作的顺利进行。根据水利水电工程图纸,检测人员在检测区域设置实际操作服务器,并将其放置在检测区域 2m 为间距,安排一定数量的波形传感器。应力波反射饱和度一般位于 95%,而且锚杆长度一般位于 4.5~5.5m 此时,第一反射波波动幅度较大,然后反射波波动幅度显著降低,可表明锚杆钢筋锚固弹性波质量较高,锚杆内部结构均匀。如果发现锚杆应力波对比度相对较低,且锚杆长度较长,则表明锚杆质量较差。检测人员必须对锚杆进行灌浆操作,以提高锚杆质量,确保锚杆钢筋的弹性波符合要求

合理采用锚杆无损检测技术,可对水利水电工程中各类锚杆进行质量检测,深入分析锚杆钢筋锚固深度、倾斜角等核心信息,合理节省检测时间和检测成本,防止打孔灌浆操作对检测结论的影响,提高无损检测过程的有效性。

钢筋锚固的无损检测技术不会直接对锚杆锚桩的钢筋锚固特性产生影响,充分保证了钢筋锚固的质量,合理避免了检测过程中锚杆锚桩损坏和干裂的问题。同时,该方法只需要较少的检测人员共同工作,进一步降低了检测成本。

4 水利工程中无损检测技术的应用实例

以董峰湖退洪闸混凝土防渗墙质量检验与控制为例,对混凝土防渗墙的质量加以控制,并针对检测到质量问题予以处理。为确保闸基础混凝土防渗墙的质量符合规定,要重点检测防渗墙的施工阶段持续性、墙体缝隙、墙体孔眼等。检测机构利用现场钻孔取芯室内实验及打孔压水试验等,采用探地雷达检验技术获取具体质量参数。一般来说,对于防渗墙的检验项目有混凝土抗压强度、渗水性、墙身完整性。利用钻孔取芯测定法,获知防渗墙中原材料比较详细,材质会相对匀称,从未有过孔眼的形成,一部分部位有小圆孔,但是孔径和深度比较小,并没有断墙及体积大的泥球。

利用探地雷达无损检测技术对于防渗墙中 3 余处疑似异常区域进行检测和剖析,基本上可以清楚 1 处疑似异常部位(4+430),其他部位进行深层次的开挖查验。根据工程监理单位与技术、质检部门联合行动,一同查验,4+430 墙体发生夹泥缝,在经过一系列整治程序后使之达到质量检测标准。别的部位在开挖检查的时候并没有检测到质量问题,其墙体比较平整满足质量标准。

5 结束语

伴随着电子计算机技术的发展,将来的无损检测技术将不可避免地获得进一步的自主创新,尤其是该技术与超声成像技术跟新扫描仪技术的融合,能够促进现阶段定性检测向定量分析检测的发展,完成检测环节中质量隐患问题直接成像。与此同时,智能化技术的广泛运用又为无损检测技术的遥感技术控制与自动智能操纵带来了概率,不但可以提升目前技术的局限,而且还能得到更广泛应用范畴。除此之外,将无损检测技术与弹塑性力学专业知识紧密结合,完成工程项目使用期限的准确性点评,对项目健康发展起着至关重要的作用。为保证水利工程建设中的成功发展和水利工程的长期发展,必须深入推进无损检测技术的开发,随着当前人工智能的火热发展,将无损检测技术与人工智能识别技术相结合,使其进一步完善,更切实解决水利工程中存在的问题,保证工程项目的质量水平。

【参考文献】

- [1]廖文强. 水利工程中无损检测技术应用研究[J]. 大众标准化, 2022(21): 59-60.
 - [2]吴世辉. 无损检测技术在水利工程中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(26): 148-150.
 - [3]付海峰,潘亚辉,刘敏. 无损检测技术在水利工程中的应用分析[J]. 工程设计与设计, 2022(11): 146-148.
 - [4]白杰. 无损检测技术在水利工程中的应用研究[J]. 中华建设, 2020(11): 120-121.
 - [5]梁娟. 无损检测技术在水利工程中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2020, 5(13): 99-100.
 - [6]郭晓伟. 无损检测技术在水利工程中的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2019, 48(4): 44-45.
 - [7]聂雪锦. 无损检测技术在水利工程中的应用初探[J]. 黑龙江水利科技, 2018, 46(3): 148-149.
 - [8]刘淑一. 无损检测技术在水利工程中的应用初探[J]. 黑龙江科技信息, 2016(23): 249.
 - [9]朱志军. 无损检测技术在水利工程中的应用研究[J]. 中外企业家, 2016(9): 172.
- 作者简介: 魏东风(1988.4—), 毕业院校: 华北水利水电大学, 水利水电建筑工程, 当前就职单位: 中国水利水电第十一工程局有限公司, 职务: 主任, 职称级别: 工程师。

浅析机电自动化在工程机械制造中的应用

冷 帅 任 浩 徐 坤

中国重汽集团青岛重工有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要]随着科学技术的发展,自动化技术应用于各个领域,给人们的生活带来了极大的便利,特别是在工程机械制造领域中,自动化技术的应用对提高生产效率和降低生产成本起到了重要作用。文中首先介绍了机电自动化的相关概念,然后从生产过程中使用的智能化控制技术、生产过程中的自动检测技术以及在工程机械制造中对传感器技术进行应用三个方面介绍了机电自动化在工程机械制造领域中的应用情况,最后对工程机械制造领域自动化技术发展趋势进行了展望。

[关键词]机电自动化;机械制造;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9637

中图分类号: TP2

文献标识码: A

Brief Analysis of Application of Electromechanical Automation in Construction Machinery Manufacturing

LENG Shuai, REN Hao, XU Kun

SINOTRUK Qingdao Heavy Industry Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: With the development of science and technology, automation technology has been applied in various fields, bringing great convenience to people's lives, especially in the field of engineering machinery manufacturing. The application of automation technology has played an important role in improving production efficiency and reducing production costs. The article first introduces the relevant concepts of electromechanical automation, and then introduces the application of electromechanical automation in the field of engineering machinery manufacturing from three aspects: intelligent control technology used in the production process, automatic detection technology used in the production process, and the application of sensor technology in engineering machinery manufacturing. Finally, the development trend of automation technology in the field of engineering machinery manufacturing is prospected.

Keywords: electromechanical automation; mechanical manufacturing; application

引言

随着我国经济的快速发展,工程机械制造业也得到了迅速发展,对机电自动化技术的应用也越来越广泛。在工程机械制造领域中,自动化技术的应用主要是通过控制技术、传感器技术以及计算机控制系统等实现的。机电自动化技术是一项集计算机技术、信息技术、传感器技术、自动控制技术于一体的综合性技术。工程机械制造业在进行生产过程中,通过使用自动化技术,可以提高生产效率和生产质量,降低生产成本,而且可以实现对工程机械产品的全生命周期管理。随着科学技术的不断进步,机电自动化技术在工程机械制造领域中得到了广泛应用,不仅可以提高产品质量、减少人力成本、降低能源消耗,而且还能实现对工程机械产品的远程监测和控制。本文从机电自动化在工程机械制造领域中应用的现状和未来发展趋势两个方面进行分析。

1 应用现状与发展趋势

1.1 应用现状

工程机械制造领域中的机电自动化技术,在我国工程机械制造业发展中已经得到了广泛应用,在各个工程领域中都得到了广泛应用。在工程机械制造领域中,机电自动

化技术的应用可以实现对设备运行状态的远程监测和控制,及时发现设备运行过程中存在的问题,并采取相应措施进行解决。机电自动化技术在工程机械制造领域中的应用,不仅可以提高工程机械产品的质量和可靠性,而且还能提高工程机械产品的市场竞争力。随着我国经济的快速发展,我国已经成为世界工程机械制造大国。近年来,我国在工程机械制造领域中,不断加大研发力度,引进先进技术和设备,不断完善自动化技术,提高企业生产效率和产品质量。

目前在我国的工程机械制造领域中,主要应用了数控机床、加工中心、电火花线切割机、雕刻机等自动化设备。我国机电自动化技术虽然发展很快,但仍然存在一些问题。首先是自动化技术应用范围比较狭窄。我国机电自动化技术主要是在矿山机械、铁路、公路等方面得到了应用,但在城市道路建设、港口建设等领域还没有广泛应用。其次是自动化技术应用程度低。由于受到传统思维的影响,我国企业在机电自动化技术方面的投资比较少。最后是缺乏专业人才。

1.2 发展趋势

随着计算机技术、网络技术、控制技术等的不断发展,机电自动化技术也在不断进步,主要表现为以下几个方面:

(1) 自动化控制系统将更加智能化。随着人工智能技术的不断发展,自动控制系统将会向着智能化的方向发展。在进行工程机械制造时,利用智能控制系统可以实现对产品质量、性能的远程监测和控制。(2) 工程机械设备的操作将更加简单。随着我国科学技术的不断进步,机电自动化技术在工程机械领域中的应用也越来越广泛,这不仅为工程机械制造企业带来了更大的发展空间,也为我国工程机械制造业提供了更好的发展机遇。(3) 机电自动化技术将向集成化方向发展。目前我国在工程机械制造领域中应用了很多自动化技术,这不仅增加了企业生产成本,而且降低了生产效率。因此,未来工程机械制造企业在进行工程机械制造时,需要将机电自动化技术与其他生产技术进行结合应用,不断提高工程机械制造企业的生产效率和品质,从而促进我国工程机械制造业的快速发展。

2 机电自动化的相关概念

机电自动化是指将机械、电子、仪表等技术应用于工程机械制造过程,实现对其进行控制和管理的过程,其主要内容包括了三个方面:第一,机器的自动化控制;第二,计算机与控制系统的有机结合;第三,传感器技术的应用。在工程机械制造领域中,机电自动化的应用可以实现对机器和设备的实时监控,并将其控制和管理起来。例如:在机械加工过程中,应用计算机对其进行监控,可以实现对加工过程的控制;在机械装配过程中,应用计算机对其进行监控,可以实现对装配过程的控制;在机械设备维修过程中,应用计算机进行监控可以实现对设备的远程管理和维护。目前随着科技的发展,机电自动化技术已经得到了广泛应用。由于工程机械制造行业生产规模大、生产流程复杂等特点,传统的机电自动化技术已经无法满足实际生产需求,因此需要引进先进的自动化技术来提高生产效率和品质。

2.1 机电一体化

机电一体化是指将机械、电子、信息等技术有机结合的一种技术,该技术主要涉及到了三个方面的内容:一是控制系统,二是机械系统,三是计算机系统。机电一体化技术的应用,可以实现对工程机械制造过程中各设备和环节的有效监控,从而使其可以更加高效地进行生产活动。机电一体化技术主要包括两个方面:第一,控制系统,第二,机械系统。其中控制系统主要由程序控制和执行机构组成。程序控制主要指的是控制器中所包含的程序指令、信息处理指令等;执行机构则主要指的是执行机构中所包含的运动部件等。在控制系统中,计算机作为核心控制设备,将所有机械设备和元件有机结合在一起,并通过网络与机械制造企业进行联系。在机械制造过程中,应用机电一体化技术可以实现对设备和部件的有效监控。第三,机械系统。机械系统是指机械设备和元件相互结合在一起形成的一个整体系统。机械系统主要包括了零部件、设备等组成要素。机电一体化技术的应用可以提高工程机械制造的质量和效率,并降低生产成本。

2.2 网络控制系统

网络控制系统是工程机械制造领域中应用最广泛的一种自动化技术,其主要特点是利用网络技术将工程机械

制造企业内部各个部门的计算机进行有机结合,实现了各部门之间的信息交流和共享,进而实现对企业生产过程的有效控制。网络控制系统具有很强的开放性和兼容性,其设计过程中具有很强的灵活性和可扩展性,可以将各种硬件设备接入到系统中,从而实现对工程机械制造企业内部各部门的自动化控制。目前,网络控制系统已经在工业生产、能源生产、建筑工程等领域得到了广泛应用。例如:在工业生产领域中,应用网络控制系统可以将设备数据与生产线上的相关数据进行连接和共享,从而实现对生产过程的有效控制;在能源生产领域中,应用网络控制系统可以将设备运行状态与能耗情况进行实时监控和管理,从而实现对能源使用效率的有效提升。

2.3 信息系统

信息系统是指将各种信息采集、处理、存储以及传输等功能应用于工程机械制造领域,并能够为其提供准确、可靠的数据信息的系统。在工程机械制造领域中,信息系统的主要功能包括:第一,可以实现对原材料的采集和处理,并根据产品设计需求,对其进行分类;第二,可以实现对加工设备的控制和管理,并将设备运行过程中产生的数据信息进行分析 and 处理;第三,可以实现对产品信息的采集和处理,并根据生产要求进行分类处理。目前机电自动化技术已经应用于工程机械制造领域中,并且取得了良好的效果。例如:在工程机械制造过程中应用机电自动化技术,可以通过对各个工序之间的联系进行分析和判断,从而使各道工序能够协同工作。机电自动化技术应用于工程机械制造过程之后,可以有效提高生产效率和品质。例如:在加工设备的控制过程中应用机电自动化技术之后,加工设备的运行效率和品质得到了明显提高^[1]。

机电自动化技术的应用具有一定优势:第一,应用机电自动化技术可以减少人力资源消耗,有效提高生产效率;第二,应用机电自动化技术可以将生产过程中产生的数据信息进行汇总处理,为相关人员提供准确可靠的数据信息;第三,应用机电自动化技术可以提高产品品质和生产效率。随着工程机械制造行业不断发展和进步,传统的机电自动化技术已经无法满足实际生产需求。

3 生产过程中使用的智能化控制技术

在工程机械制造领域中,生产过程中使用的智能化控制技术主要有以下几种:

(1) 智能控制系统。智能控制系统是一种综合了计算机和自动化技术的控制系统,其应用可以实现对工程机械设备的控制。例如,在工程机械中使用自动驾驶技术可以对驾驶人员进行精准地定位和指挥,避免出现驾驶人员违规操作的情况,保证工程机械的安全运行。(2) 智能检测系统。智能检测系统是一种在工程机械制造中应用较广的自动化技术,其主要功能是对工程机械设备进行监控和管理,在出现故障时能够及时发现并处理。例如,在工程机械中使用自动监测技术,可以实时监控设备的运行状态,当出现故障时能够及时报警。(3) 智能监测技术。智能监测技术主要是利用计算机、传感器和监控设备等技术

对工程机械设备进行监测和控制。例如,在工程机械中使用激光传感器可以对其工作环境进行实时监测,当工作环境不适合时会自动发出报警信号;使用超声波传感器可以对工程机械设备进行工作状态和位置的实时监控;使用光纤传感器可以对工程机械设备进行工作状态的实时监测;使用无线传感器可以对工程机械设备进行工作状态和位置的实时监控;使用无线传输技术可以将数据信息在网络上进行传输^[2]。例如,在工程机械中使用视频图像分析技术可以对其工作状态进行实时监测和管理;使用无线传输技术可以将数据信息在网络上进行传输。例如,在工程机械中使用智能控制系统可以实现对工作环境、工作状态以及设备状态等数据信息的实时监测和处理,从而及时发现并处理故障问题。

4 生产过程中的自动检测技术

在工程机械制造领域中,由于生产环境和条件的特殊性,要求必须严格控制产品的质量。所以,对产品质量的监控就成为了产品质量控制的重要环节。传统的检测方法主要是对产品进行人工检查,这种方法不仅效率低,而且无法实现自动化。所以,要想实现工程机械制造领域的自动化控制和生产,就必须采取先进的自动化检测技术。

近年来,随着计算机技术的快速发展,自动检测技术也取得了显著进步。目前,在工程机械制造领域中应用最多的是采用数字图像处理技术,它能够将被测对象表面图像进行自动采集、存储和处理,实现对被测对象尺寸、形状和位置等参数的自动测量和控制。这些技术不仅能够实现工程机械制造领域中的自动化检测,而且效率更高。

4.1 数字图像处理技术

在工程机械制造领域中,采用数字图像处理技术主要是对被测对象表面图像进行分析、处理和测量,其中最主要的应用就是对工程机械零部件进行自动检测,对检测数据进行分析、存储和处理。目前,该技术已经广泛应用于各种工业和农业领域中,在工程机械制造领域中的应用也越来越广泛。它具有精度高、速度快、操作方便等特点,所以得到了广泛应用。由于该技术能够实现自动检测,所以检测的精度也更高。例如,在工程机械制造领域中,采用数字图像处理技术对零部件表面图像进行分析,然后根据零件的实际尺寸进行检测和控制,不仅能够有效提高检测效率和质量,而且还能够避免人工测量带来的误差^[3]。

4.2 工业机器人

在工程机械制造领域中,机器人可以执行传统的工作任务,而且其成本低、操作简单、结构灵活、运行可靠等优点使其成为了最理想的自动化生产设备。工业机器人是一种能够执行多项任务的通用智能机器人,它的主要功能是根据任务需求,将任务指令自动执行。目前,在工程机械制造领域中,工业机器人主要被用于焊接、打磨和喷涂等多项工作中。例如,在焊接作业中,工业机器人可以将工件进行准确定位和安装,实现对工件的自动化焊接;在打磨作业中,工业机器人可以对工件表面进行有效打磨和抛光等操作。在喷涂作业中,工业机器人可以根据实际需求来自动调整喷涂方向和速度等参数。此外,工业机器人还可以用来搬运物料等工作。

4.3 激光检测技术

激光检测技术主要是利用激光束扫描的方式,实现对被测对象的精密测量。其工作原理主要是利用激光器发出的连续激光,通过扫描方式获取被测对象表面信息,再根据这些信息实现对被测对象形状、尺寸和位置等参数的检测。目前,我国的激光检测技术已经得到了较快发展,其应用范围也越来越广泛,尤其是在工程机械制造领域中应用最多。此外,激光检测技术还具有检测效率高、精度高等特点,其精度可达 0.1 mm,因此在工程机械制造领域中得到了广泛应用。但是,由于激光检测技术具有一定的局限性,因此在实际应用中必须要结合实际情况进行选择和使用,这样才能确保激光检测技术在工程机械制造领域中的高效、安全和稳定运行^[4]。

5 在工程机械制造中对传感器技术进行应用

传感器技术是将信息转换成电信号的一种技术,具有测量准确、信息丰富、结构简单以及使用方便等优点,在工程机械制造中使用传感器技术可以将机械设备的运行状况以及生产状态信息转换为电信号,然后将其输入到控制系统中,从而实现对设备的自动化控制。例如在挖掘机制造中,挖掘机的动力装置包括发动机、变速箱和液力变矩器,通过传感器对这些部件的运行情况进行检测,并将其信号输入到控制系统中,实现对挖掘机的自动化控制。在实际应用中,传感器技术与其他技术相互配合可以提高控制系统的精准度和可靠性,降低操作难度。例如在挖掘机发动机怠速时,发动机转速会随着转速的增加而逐渐降低,如果通过传感器检测到发动机转速与其不匹配时,就会自动发出报警信号并停止发动机的运转。通过传感器技术对挖掘机的工作状态进行检测,可以及时发现机器故障并采取相应措施加以解决,从而提高了工程机械制造企业的工作效率和工作质量,对促进工程机械制造企业可持续发展具有重要意义。

6 结语

从上述分析可知,在我国的机械制造行业中逐渐地应用了机械自动化技术,但目前该技术仍在研发的初级阶段,很多相关的自动化技术还不成熟,主要的应用方向包括了集成化、智能化、虚拟化、柔性化以及数控技术,想要将我国机械自动化生产技术的水平不断提高,就需要业内的所有人士共同努力。

【参考文献】

- [1] 林坚. 机电技术在机械设计制造中的运用分析[J]. 中国设备工程, 2023(14): 210-212.
- [2] 郭维, 孟洁. PLC 技术在机电自动化控制中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(4): 136-138.
- [3] 赵翔. 智能制造中对于机电技术的应用[J]. 科技资讯, 2021, 19(34): 50-52.
- [4] 胡兆东. 基于传感器技术的智能制造过程效率提升研究[J]. 内燃机与配件, 2021(21): 208-209.

作者简介: 冷帅(1995.3—), 男, 学历: 本科, 机械设计制造及其自动化专业, 目前职称: 初级工程师, 目前就单位: 中国重汽集团青岛重工有限公司。

立井施工瓦斯抽采技术及钻机稳固与安全

孙治中

六盘水市东风煤业有限公司水城区东风煤矿，贵州 六盘 553024

[摘要]在地下工程领域，特别是煤矿等具有高风险性质的场所，安全和稳定的施工至关重要。瓦斯抽采技术作为一种重要的安全措施，在煤矿等地下工程中起着关键作用。本篇文章将深入探讨立井施工瓦斯抽采技术的原理、应用及其在钻机稳固与安全方面的重要性。随着现代科技的不断发展，地下工程的建设与开采活动变得日益复杂和多样化。然而，瓦斯爆炸等安全事故依然是一个严重的隐患，给工程施工和人员安全带来了巨大威胁。为了应对这些挑战，立井施工瓦斯抽采技术应运而生。

[关键词]立井施工；瓦斯；抽采技术；钻机；稳固；安全

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9654

中图分类号: TD262.13

文献标识码: A

Gas Extraction Technology for Vertical Well Construction and Stability and Safety of Drill

SUN Zhizhong

Dongfeng Coal Mine, Shuicheng District, Liupanshui Dongfeng Coal Industry Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553024, China

Abstract: In the field of underground engineering, especially in high-risk areas such as coal mines, safe and stable construction is crucial. Gas extraction technology, as an important safety measure, plays a crucial role in underground engineering such as coal mines. This article will delve into the principle, application, and importance of gas extraction technology in vertical shaft construction in terms of drill stability and safety. With the continuous development of modern technology, the construction and mining activities of underground engineering have become increasingly complex and diverse. However, safety accidents such as gas explosions remain a serious hidden danger, posing a huge threat to engineering construction and personnel safety. In order to address these challenges, gas extraction technology for shaft construction has emerged.

Keywords: vertical shaft construction; gas; extraction technology; drill; stability; safety

引言

钻机的稳固与安全在地下工程中尤为重要。本文将重点关注如何确保在立井施工瓦斯抽采过程中，钻机的稳定性和操作安全。从合适的钻机选择、地质勘探分析、钻孔支护、监测预警和人员培训等多个角度，探讨保障钻机稳固与安全的关键措施。通过深入研究立井施工瓦斯抽采技术及钻机稳固与安全的重要性，我们能够更好地了解这一关键技术在地工程领域的应用和意义。通过采取科学合理的措施，我们可以更好地保障工程的安全稳定，为工程人员创造一个更加安全可靠的工作环境。

1 立井施工瓦斯抽采技术的原理

立井施工瓦斯抽采技术是一种通过钻井方式将地下瓦斯抽出并排放，以降低瓦斯浓度，减少瓦斯爆炸风险的技术方法。在开始施工前，需要进行地下瓦斯分布的详细分析。这包括瓦斯生成的地质层位、瓦斯运移途径、瓦斯浓度分布等。这些信息有助于确定抽采位置和方案。通过钻机进行钻井，将井孔连接到地下瓦斯产生层位。钻孔的深度和位置根据地下情况进行选择，通常在瓦斯生成区域附近进行^[1]。钻孔完成后，井筒与地下瓦斯产生层位建立了连接。这使得地下瓦斯可以通过井筒通道进入地面。通过抽采设备，如抽气机或泵等，将地下的瓦斯抽出，并将其排放到安全地区。抽采过程中，瓦斯浓度逐渐降低，

减少了瓦斯爆炸的危险性。抽采出的瓦斯需要进行处理，以确保其不会对环境及人员造成危害。常见的处理方式包括稀释排放、火炬燃烧等。通过将地下瓦斯从井筒中抽出，瓦斯浓度得到降低，从而有效地减少了瓦斯爆炸的风险。这项技术在煤矿等地下工程中具有重要的应用价值，能够保障工程的施工安全和人员的健康。

2 立井施工瓦斯抽采技术的应用

2.1 煤矿安全抽采

煤矿中由于煤的分解和地下构造，瓦斯容易积聚在井筒和巷道中，形成爆炸的潜在威胁。瓦斯浓度超出安全范围将极大地增加矿井的爆炸风险。通过立井施工瓦斯抽采技术，可以在煤矿井筒附近进行钻井，将地下瓦斯抽出并排放，降低瓦斯浓度。这不仅减少了瓦斯爆炸的危险，还提供了更安全的工作环境。瓦斯抽采技术的应用有效地维护了矿工的生命安全。通过降低瓦斯浓度，矿工在井下作业时更加安全，瓦斯爆炸的风险大大降低。安全的工作环境有助于提升矿工的工作效率。由于瓦斯爆炸风险减少，生产计划能更好地执行，不必频繁因安全隐患而中断生产。在很多国家和地区，煤矿必须遵循严格的安全法规和标准。应用瓦斯抽采技术有助于满足这些要求，保障矿井运营的合法性和合规性。通过瓦斯抽采技术，煤矿能够有效地降低瓦斯爆炸的风险，提升矿工的安全和生产效率，确保矿

井运营在合规和稳定的状态下进行。这对于煤矿行业的可持续发展和矿工的生命安全具有重要的积极影响。

2.2 地铁和隧道建设

地铁和隧道建设通常需要在地下进行,而地下可能存在未释放的瓦斯。瓦斯的积聚可能导致爆炸风险,对工程 and 人员安全构成威胁。在地铁和隧道建设过程中,可以采用立井施工瓦斯抽采技术,将地下瓦斯抽出并排放,降低瓦斯浓度。这样可以减少瓦斯爆炸的危险性,保障工程施工的安全性。瓦斯抽采技术的应用使得地下施工环境更安全,矿工和工程人员能够在较低的瓦斯浓度下工作。这有助于提高施工效率和质量。地铁和隧道工程通常位于城市核心区域,其施工安全直接关系到周边居民和建筑物的安全。通过瓦斯抽采技术,可以减少对周边环境的影响,保障城市居民的安全。地铁和隧道建设需要遵循严格的安全标准和法规,以确保工程的合规性^[2]。瓦斯抽采技术的应用有助于满足这些标准,促进工程的可持续发展。通过应用立井施工瓦斯抽采技术,地铁和隧道建设可以更好地管理地下瓦斯风险,提高工程施工的安全性和可持续性。这对于城市交通系统的发展和市民的生活质量具有积极的影响。

2.3 石油与天然气开发

石油和天然气开发是现代能源产业的关键领域,但地下的瓦斯积聚可能导致安全风险。在石油和天然气开发过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保开发过程的安全和可持续性。石油和天然气储层中常常含有大量的瓦斯,这些瓦斯可能在开发过程中被释放出来,对环境和工程安全造成影响。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将地下瓦斯抽出,降低瓦斯浓度。这有助于减少瓦斯积聚和泄漏,保障开发过程的安全。石油和天然气开发可能会在地下储层中释放瓦斯,造成环境污染和爆炸风险。通过瓦斯抽采技术,可以降低这些风险,保障工程的环保和安全性。安全和环保是石油和天然气开发的重要目标。通过应用瓦斯抽采技术,可以提高工程的可持续性,减少不必要的风险和损失。石油和天然气开发在公众中常常受到质疑,特别是在环保议题上。应用瓦斯抽采技术表明行业在关注安全和环保方面的努力,有助于改善行业的形象。通过瓦斯抽采技术,石油和天然气开发可以更好地管理地下瓦斯风险,提高开发过程的安全性和可持续性。这对于能源产业的健康发展和社会的可持续性具有重要影响。

2.4 煤矿废弃物处理

随着煤矿的开采和生产活动,产生的废弃物中可能含有未释放的瓦斯,存在安全风险。在煤矿废弃物处理过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保处理过程的安全和环保。煤矿废弃物中可能含有瓦斯,由于封闭和贮存,瓦斯难以释放,积聚的瓦斯可能成为潜在的爆炸风险。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将废弃物中的瓦斯抽出,

降低瓦斯浓度^[3]。这有助于减少废弃物中的瓦斯积聚,从而降低爆炸风险。废弃物中的瓦斯不仅可能引发爆炸,还可能渗透到土壤和水体中,对环境造成污染。应用瓦斯抽采技术,可以降低这些风险,保护环境。废弃物中的瓦斯在被抽出的过程中,也可以被回收利用。这些瓦斯可能含有一定的能量,可以用于能源生产,提高资源的回收率。煤矿废弃物对社会和环境的影响备受关注。通过应用瓦斯抽采技术,煤矿业界能够更好地履行社会责任,保障社会的安全和环保。煤矿废弃物的处理能够更好地管理废弃物中的瓦斯风险,提高处理过程的安全性和环保性。

2.5 地下储气库建设

地下储气库是储存天然气等能源的关键设施,但在储气库中的瓦斯积聚可能对安全和环境构成威胁。在地下储气库建设过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保储气库的安全和稳定。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将储气库中释放的瓦斯抽出,降低瓦斯浓度。这有助于减少瓦斯积聚,提高储气库的安全性。地下储气库的安全性直接影响周边居民和环境的安全。通过应用瓦斯抽采技术,可以减少瓦斯爆炸和污染的风险。地下储气库在能源供应中具有重要作用。通过提高储气库的安全性,可以保障能源供应的稳定性和可靠性。地下储气库建设需要遵循监管机构的规定,确保安全和环保。应用瓦斯抽采技术有助于满足这些监管要求。

3 立井施工瓦斯抽采技术在钻机稳固与安全方面的重要性

在地下工程中,瓦斯抽采技术的应用不仅关乎地下空间的安全,还直接影响到钻机的稳固和工作安全。钻机在进行钻孔作业时需要稳固地放置,以确保钻孔的准确性和施工质量。然而,地下瓦斯积聚可能导致井筒不稳定,危及钻机的稳定性。通过瓦斯抽采技术,将地下的瓦斯抽出,减少地下空间的不稳定因素,从而提升钻机的稳固性。钻机操作员在地下作业时,需要面对瓦斯爆炸等风险。通过应用瓦斯抽采技术,降低地下瓦斯浓度,创造更安全的工作环境,保障钻机操作员的安全。钻机操作中的意外事故可能会对施工过程和人员安全造成严重影响。地下瓦斯的积聚可能导致井筒坍塌等意外情况。瓦斯抽采技术的应用有助于减少这些事故的风险。钻机在稳固和安全的条件下工作,可以更高效地完成钻孔作业。减少因安全问题而暂停施工,有助于提高施工效率和项目进度。

4 保障钻机稳固与安全的关键措施

4.1 现场评估和规划

瓦斯抽采技术的应用涉及地下空间的特性,包括瓦斯分布、井筒状态和地质条件。通过现场评估和规划,可以全面了解地下环境,制定符合实际情况的施工计划,确保钻机的稳固和安全。对地下环境进行详细调查,了解瓦斯分布情况、地质构造和井筒状态等因素。使用地质勘探技

术和仪器,获取准确的地下信息。利用瓦斯浓度监测数据,分析瓦斯分布的特点和趋势。确定瓦斯积聚的区域,为抽采系统的设计提供依据。对井筒的稳定性进行评估,分析井壁的结构和承载能力^[4]。考虑瓦斯抽采对井筒稳定性的影响,制定相应的保障措施。基于现场调查和分析结果,制定钻机的放置位置、抽采系统的设计方案和工程进度计划。确保施工计划与地下环境相适应。

4.2 抽采系统设计

根据地下瓦斯分布和抽采需求,选择合适的抽气机型号和规格。考虑抽气量、抽气压力和功耗等因素,确保抽采系统的性能满足要求。设计抽采管道网络,将抽出的瓦斯从井筒传输到地面排放处。考虑管道的材质、直径和布局,减少压力损失和泄漏风险。安装瓦斯浓度监测装置,实时监测地下瓦斯浓度的变化。监测数据可以用于调整抽采系统的运行参数,确保地下空间的安全。设计安全设施,如防爆装置、紧急停机按钮等。这些设施能够在发生异常情况时,及时中断抽采系统的运行,保障操作人员的安全。确定瓦斯排放的位置和方式,避免瓦斯对周围环境造成影响。排放处的选择需要符合环保要求和安全标准。

4.3 钻机稳固设计

钻机在地下工程中需要长时间稳固地运行,以保证钻孔的准确性和施工质量。通过合适的稳固设计,可以避免钻机的倾覆和不稳定,确保工作安全。分析地下井筒的结构和稳定性,了解井筒的尺寸、岩性和支撑情况。根据井筒的情况,制定钻机稳固设计方案。根据钻机的尺寸和重量,设计稳固的底座结构。底座需要能够均匀分布钻机的重量,保证钻机的稳定性。设计合适的支撑装置,确保钻机与井筒之间的接触面积充分,增加稳定性。支撑装置可以根据井筒的直径和形状进行调整。考虑地下瓦斯抽采可能引起的地层变化,设计抗倾斜装置。这些装置可以调整钻机的倾斜角度,保证钻机始终保持稳定。设置定位装置,确保钻机在施工过程中不会发生位移。定位装置可以采用锚杆、螺栓等,使钻机始终固定在预定位置。

4.4 施工操作规范

合理的施工操作规范能够保障钻机操作的安全和稳定,减少人为操作失误,确保工程的施工质量和人员的安全。对钻机操作人员进行培训,使其了解立井施工瓦斯抽

采技术的原理、操作流程和注意事项。提高操作人员对瓦斯抽采技术的认知。制定详细的操作流程规范,包括钻机的安装、启动、运行和停机等步骤^[5]。明确每一步的操作要点和注意事项。确定抽采系统的运行参数,如抽气机的抽气量、抽气压力和工作时长等。合理设定参数,保障瓦斯的有效抽出。要求操作人员随时监测地下瓦斯浓度和抽采系统运行情况。一旦发现异常,及时调整操作参数,保障地下环境的稳定。强调安全操作要求,包括穿戴防护装备、禁止吸烟和明火等。确保操作人员在地下环境中采取安全措施。

4.5 实时监测与预警

配备瓦斯浓度监测系统,实时监测地下瓦斯浓度的变化。设置监测点位,覆盖整个施工区域。确保监测系统能够稳定地采集瓦斯浓度数据,并通过可靠的传输方式将数据传送到监测中心或操作控制中心。在监测中心或操作控制中心,设置数据显示界面,实时展示瓦斯浓度、井筒变化和钻机状态等数据。操作人员可以随时查看。根据瓦斯浓度的安全标准和预警规定,设定预警阈值。一旦瓦斯浓度超过预警阈值,系统会发出警报并通知相关人员。

5 结语

通过本文的探讨,我们深刻认识到瓦斯抽采技术在地下工程中的重要性,它不仅保障了钻机的稳定运行,还有效地提升了施工质量和人员安全。在未来的地下工程中,应进一步探索技术创新和实践经验,不断完善立井施工瓦斯抽采技术的应用,为地下工程的可持续发展贡献更多的智慧和力量。

【参考文献】

- [1]余立超.穿层瓦斯抽采钻孔施工安全技术措施[J].华东科技:学术版,2016(9):1.
 - [2]王金平.反井钻机技术在溜煤立井施工中的应用[J].河北煤炭,2011(4):2.
 - [3]王养文.反井钻机施工技术在集义隧道小断面超深竖井施工中的应用[J].冶金丛刊,2020,005(20):27-28.
 - [4]马奕博,高岗荣,程守业,等.反井钻机在铁路隧道通风井施工中的应用[J].建井技术,2018(5):5.
- 作者简介:孙治中(1976.12—),男,六盘水市东风煤业有限公司水城区东风煤矿,安全矿长。

煤矿机电一体化技术的应用及管理研究

吴振宇

河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿, 河南 永城 476600

[摘要]随着科技的不断进步和煤矿行业的发展, 煤矿机电一体化技术在煤矿生产中的应用越来越广泛。煤矿机电一体化技术的应用价值不容忽视, 提高了煤矿的生产效率和安全性, 配合自动化控制和智能监测的引入, 减少了人工操作的失误和风险, 大大提高了开采效率, 并降低了矿工的工作强度。因此相关工作人员要加强对技术方案的科学实施, 根据煤矿生产的要求, 健全对应的管理方案, 为煤矿机电一体化技术的使用创造良好的工作环境。

[关键词]煤矿; 机电一体化; 应用; 管理研究

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9696

中图分类号: U41

文献标识码: A

Research on the Application and Management of Mechatronics Integration Technology in Coal Mines

WU Zhenyu

Cheji Coal Mine of He'nan Longyu Energy Co., Ltd., Yongcheng, He'nan, 476600, China

Abstract: With the continuous progress of technology and the development of the coal mining industry, the application of coal mine electromechanical integration technology in coal mining production is becoming increasingly widespread. The application value of coal mine electromechanical integration technology cannot be ignored, improving the production efficiency and safety of coal mines. Combined with the introduction of automation control and intelligent monitoring, it reduces manual errors and risks, greatly improves mining efficiency, and reduces the work intensity of miners. Therefore, relevant staff should strengthen the scientific implementation of technical solutions, improve corresponding management plans according to the requirements of coal mine production, and create a good working environment for the use of coal mine electromechanical integration technology.

Keywords: coal mines; mechatronics integration; application; management research

引言

煤炭作为我国主要的能源资源, 对我国经济和社会发展起着至关重要的作用。然而, 传统煤矿生产存在着许多问题, 如人力劳动强度大、安全风险高、效率低下等。为了解决这些问题, 煤矿机电一体化技术应运而生。煤矿机电一体化技术是指将机械工程、电气工程以及自动控制技术有机结合起来, 实现煤矿生产全过程的自动化、智能化和信息化。该技术的应用不仅能够提高煤矿生产效率, 降低生产成本, 还能够有效保障煤矿的安全生产。

1 煤矿机电一体化技术的特点和应用价值

1.1 技术特点

煤矿机电一体化技术具有高度集成化的特点。传统的煤矿生产往往需要同时应用大量的机械设备和电气设备, 而这些设备的工作过程常常需要相互配合和协调。而煤矿机电一体化技术通过整合机械和电气设备, 实现了彼此之间的紧密联系和无缝协同工作, 提高了生产效率和资源利用率。其次, 煤矿机电一体化技术具有智能化管理的特点。通过引入先进的传感器、控制器和自动化系统, 煤矿可以实现对设备状态、工作流程和生产数据的实时监测和控制。这样, 煤矿管理者可以根据实际情况进行及时决策和调整,

提高生产效率和资源利用率, 降低生产成本和风险。第三, 煤矿机电一体化技术具有高度安全可靠的特点。煤矿生产过程中存在着高温、高压、易爆等危险因素, 传统的人工操作往往存在一定的安全风险。而煤矿机电一体化技术可以实现对整个生产过程的实时监控和控制, 减少了人员的直接接触和操作, 降低了事故发生的可能性。此外, 通过智能化的故障诊断和预警系统, 煤矿可以及时发现设备故障, 并采取相应的措施进行维修和保养, 保证了生产的连续性和安全性。最后, 煤矿机电一体化技术具有良好的环境效益。传统的煤矿生产往往会导致大量的尘埃、废水和废气排放, 对环境造成严重污染。而煤矿机电一体化技术可以实现对生产过程的全面监控和控制, 减少了废弃物的产生和排放, 降低了对环境的影响^[1]。此外, 煤矿机电一体化技术还可以通过能源管理和优化配置, 提高能源利用效率, 减少能源消耗和二氧化碳排放, 为可持续发展做出贡献。

1.2 应用价值

煤矿机电一体化技术, 顾名思义, 是将机械和电器等多种技术融合在一起, 实现煤矿开采全过程的自动化控制和监测。这项技术的特点主要表现在以下几个方面: 第一,

煤矿机电一体化技术能够实现煤矿设备的自动控制。通过引入自动化设备和控制系统,可以实现对煤矿设备的远程监控和操作。这种方式不仅提高了煤矿工作效率,还能减少人为操作带来的安全隐患。再者,煤矿机电一体化技术能够实现煤矿环境的智能监测。通过传感器等设备,可以实时监测煤矿中的温度、湿度、气体浓度等因素,及时发现异常情况并采取相应的措施。这不仅有助于预防煤矿事故的发生,还能保护矿工的生命安全。此外,煤矿机电一体化技术还能实现煤矿生产数据的实时采集和分析。通过数据采集系统和数据处理算法,可以对煤矿开采过程中的各项指标进行监测和分析,帮助管理者及时了解煤矿的生产情况,并作出相应的决策。这有助于提高煤矿的生产效率和资源利用率^[2]。

2 煤矿机电一体化技术的应用

2.1 在煤矿生产设施中的应用

传统的煤矿作业过程中,人工操作是必不可少的一环。然而,这种方式不仅效率低下,还存在着诸多的安全隐患。机电一体化技术的引进,将自动化控制与机械设备有机结合,实现了煤矿生产流程的机械化、自动化。无论是提升煤矿井下的通风系统,还是改善矿井提升设备的运行效果,机电一体化技术都能够有效地提高设备的运行效率,从而提高煤矿的产量。另外,煤矿机电一体化技术在安全保障方面也起到了不可或缺的作用。煤矿是一个危险的工作环境,一丝的疏忽都可能引发事故。传统的煤矿生产设施普遍存在人为因素导致的事故风险。然而,机电一体化技术的引入,极大地减少了人员的参与。例如,在矿井的通风系统中,通过传感器对氧气含量、有害气体浓度等进行实时监测,一旦超出安全范围,即可自动启动应急措施,保障矿工的安全。此外,在煤矿提升设备中,机电一体化技术能够实现对设备的故障诊断和及时修复,减少了由设备故障引发的事故发生的可能性。再次,煤矿机电一体化技术的应用也为环境保护贡献了力量。煤矿生产过程中,会产生大量的粉尘、废水和废气等有害物质,对环境造成了严重的污染。而机电一体化技术则能够通过高效的过滤设备、粉尘收集系统等措施,实现对废气、废水和粉尘的收集和处理。这不仅减少了对自然环境的破坏,还实现了煤矿生产的可持续发展。

2.2 在煤矿运输中的应用

在煤矿运输中融入机电一体化技术所发挥的价值较为突出,能够减少对人工管理的依赖感,保证最终运行结果能够具备较强的准确性。一方面,煤矿机电一体化技术的应用可以通过自动化系统和智能设备,实现对煤矿运输过程中的各个环节的精确控制和监测。比如,在煤矿运输中,传统的手动操作容易出现人为疏忽或操作失误的情况,而煤矿机电一体化技术的应用可以将这些操作自动化,减少了人为因素对运输过程的干扰,提高了运输的准确性和

稳定性。同时,通过智能设备的使用,可以对运输过程中的数据进行采集和分析,实时监测运输设备的运行状态,并提供及时的预警和故障诊断,从而避免了运输中的意外事故,并且提高了设备的维修效率。另一方面,煤矿机电一体化技术的应用还可以通过创新的设备和技术手段,提高煤矿运输的效率和能源利用率。比如,在煤矿运输中,往往需要使用大型的输送带或者提升机等设备进行煤炭的搬运。传统的输送带和提升机由于结构和动力设计的限制,往往存在能源浪费、负载能力不足等问题。而煤矿机电一体化技术的应用可以通过创新的设计和控制手段,优化设备的运行效率和负载能力,提高能源利用率,并且减少对环境的影响。同时,通过智能化的控制系统,可以实现对设备的集群协同和调度,提高设备的利用率和运行效率,从而进一步提高煤矿运输的效率和生产能力。

2.3 在煤矿安全监控中的应用

在煤矿安全监控中,煤矿机电一体化技术能够对矿井内的各种设备进行实时监控与管理。通过传感器、监测设备等技术手段,全面掌握煤矿设备的工作状况与运行参数,对潜在的安全隐患进行提前预警。当煤矿设备出现异常情况时,系统会立即发出警报,并迅速通知相关工作人员进行处理。这种实时监控的方式大大提高了煤矿安全的保障水平。此外,煤矿机电一体化技术还能够对矿井环境进行全面监测。通过气体传感器、温湿度监测装置等设备,及时掌握矿井内的气氛情况,判断是否存在有害气体泄漏、有毒气体浓度超标等危险情况。同时,该技术还能够监测矿井的地质构造与稳定性,预防山体滑坡、地质灾害等情况的发生。通过对矿井环境的全面监控,煤矿机电一体化技术实现了对矿井安全的全方位保护。在煤矿工作中,动态监测矿工的位置信息以及身体状况也是非常重要的。煤矿机电一体化技术通过穿戴式设备、传感器等手段,对矿工进行全程监控。当矿工进入危险区域或出现身体异常时,系统会及时发出警报,以便及时采取应急措施。这种个人安全监控的方式,不仅保护了矿工自身的安全,也提高了整个矿井的作业效率。在监控的过程中,机电一体化技术可以进行有效的监测,并且和主机联网,这样一来可以满足连续监测的任务,为设备安全运行提供重要的保障,与此同时在设备使用的过程中,也可以和主机数据库相互地连接,真正地实现信息的同步,同时为了保证信息传输能够具备较强的稳定性,也可以配合着专用通信接口,完成设备当前的监控任务,之后再获取准确度较高的数据信息以及图像。

3 煤矿机电一体化技术的管理方法

3.1 落实管理责任

在机电一体化技术引进和设备购置阶段,管理者应该对技术供应商进行严格的筛选和评估,确保选择到符合煤矿实际需求的技术和设备。同时,要建立起完善的合同管理机制,明确各方的权责,并设立相关的技术人员交流和

培训机制,确保技术人员具备必要的技能和知识。同时,在设备安装调试阶段,要建立严格的安全生产管理制度,明确各个岗位的职责和权限,确保安装工作的顺利进行。同时,要加强与技术供应商的沟通和协调,及时解决问题,确保设备安装质量和进度。接着,在运行维护阶段,管理者应建立完善的设备维护和保养制度,明确保养责任人和保养周期,并制定相应的维护计划和措施。同时,要加强设备使用人员的培训和技术指导,提高其技术水平和操作能力,确保设备的正常运行和维护。此外,在技术升级和优化阶段,管理者应密切关注国内外煤矿机电一体化技术的发展动态,加强与科研机构和高校的合作与交流,及时引进新技术、新设备,并进行试验和改进,以适应煤矿生产的需要^[3]。最后,对于责任的落实,管理者要加强对各项管理措施和责任制度的监督和检查,及时发现和解决问题,确保管理工作的有效性和科学性。同时,还要加强与各级监管机构的合作和沟通,及时了解政策、法规的变化,确保煤矿机电一体化技术管理工作符合法律法规的要求。

3.2 搭建高素质工作团队

团队成员的选拔非常重要。一个高素质的团队需要由各个领域专业人才组成,他们应该具备较高的技术能力和专业知识。选拔团队成员时,不仅要考虑其个人能力,更要注重团队合作精神和沟通能力。因为只有具备良好的团队合作意识和沟通能力的成员,才能在团队中更好地相互协作和协同工作。其次,团队的领导者扮演着至关重要的角色。一个优秀的领导者应具备激励团队成员的能力,能够调动团队每个成员的积极性和潜力。他们应该具备良好的人际交往能力、人格魅力和组织能力,能够合理的工作目标,并为团队成员提供良好的工作环境和资源支持。同时,领导者还应该注重团队成员的培养和发展,通过持续的培训和学习,不断提升团队整体素质。第三,建立良好的团队文化^[4]。团队文化是团队的灵魂,它能够凝聚团队成员的心力和力量。建立良好的团队文化需要注重以下几个方面。首先,注重团队成员之间的相互信任和支持。团队成员应该互相尊重、互相理解、互相帮助,形成紧密的团队关系。其次,注重团队的价值观和共同目标。最后,加强团队协作和沟通。团队成员之间的协作和沟通是高素质团队的重要组成部分。通过加强团队成员之间的沟通,可以提高信息的流动效率,降低误解和冲突的发生。此外,团队成员之间的协作应该是基于相互信任和共同目标的合作。团队成员应该能够充分发挥各自的优势,形成互补,提高工作效率和质量。

3.3 做好技术维护

煤矿机电一体化技术的维护工作涉及到多个方面,包括设备检修、设备保养、系统优化等,因此需要建立一套完备的管理体系。这个体系应包括维护的组织架构、工作流程、人员分工、工作标准等,以确保各项维护任务得以有序、高效地完成。此外,做好技术维护需要科学合理地制定维护计划。维护计划是指按一定的周期和方法,对设备和系统进行定期检修、保养和优化的具体方案。在制定维护计划时,首先要充分了解设备和系统的特点和工作状态,分析其存在的问题和潜在的风险,然后制定相应的维护计划。维护计划既要保证设备和系统的稳定性和可靠性,又要尽量减少对生产的影响。接下来,做好技术维护需要配备专业的技术人员^[5]。技术维护是一项复杂而专业的工作,需要具备相应的技术知识和技能。因此,在煤矿机电一体化系统中,应该配备一支技术过硬的维护团队。这个团队要不断学习和研究相关的技术知识,能够独立解决各种技术问题,确保技术设施和设备的稳定运行^[6]。

4 结束语

综上所述,煤矿机电一体化技术的应用在提高煤矿生产效率、降低生产成本、保障煤矿安全等方面发挥了重要的作用。然而,仍然需要进一步研究和探索,以解决在应用过程中所面临的问题和挑战。通过科学合理的管理措施,可以更好地发挥煤矿机电一体化技术的优势,推动煤矿行业的可持续发展。因此,对于煤矿行业来说,煤矿机电一体化技术的应用及管理研究具有深远的意义。

[参考文献]

- [1]郭鹏举.煤矿机电一体化技术的应用及管理[J].水采煤与管道运输,2019(3):155-156.
- [2]王京.煤矿机电一体化技术应用及管理的分析[J].矿业装备,2019(2):98-99.
- [3]刘超元.煤矿机电一体化技术应用及管理的分析[J].能源技术与管理,2019,44(1):156-157.
- [4]刘维.自动化技术在煤矿机电设备中的运用[J].中国战略新兴产业,2019(21):23-24.
- [5]杨九富.探究自动化技术在矿山机电供电控制中的应用[J].世界有色金属,2019(15):74-75.
- [6]胡振南.自动化技术在煤矿机电设备运行中的具体应用[J].中国设备工程,2019(3):29-30.

作者简介:吴振宇(1998.7—),毕业院校:中国矿业大学徐海学院,所学专业:自动化,当前就职单位:河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿。

煤化工安全生产管理浅析

刘向涛 刘家明 黄培

宁夏和宁化学有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]煤化工生产是将煤炭转化为燃料和化学品的重要过程, 为国家的经济发展和能源供应提供了重要的支持。由于煤化工生产具有一定的危险性和复杂性, 安全生产管理成为保障生产安全和保护环境的重要手段。安全生产管理通过建立科学的管理体系、制定合理的安全规章制度有效地预防和控制事故的发生, 保障生产的顺利进行。本篇文章围绕煤化工安全生产管理展开研究探讨, 以期对煤化工企业的可持续发展打下良好基础提供参考。

[关键词]煤化工; 安全生产; 管理策略

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9683

中图分类号: TD82

文献标识码: A

Analysis of Safety Production Management in Coal Chemical Industry

LIU Xiangtao, LIU Jiaming, HUANG Pei

Ningxia Hening Chemical Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: Coal chemical production is an important process of converting coal into fuel and chemicals, providing important support for the country's economic development and energy supply. Due to the certain danger and complexity of coal chemical production, safety production management has become an important means to ensure production safety and protect the environment. Safety production management effectively prevents and controls accidents by establishing a scientific management system and formulating reasonable safety rules and regulations, ensuring the smooth progress of production. This article focuses on the research and exploration of safety production management in coal chemical industry, in order to lay a solid foundation for the sustainable development of coal chemical enterprises and provide reference.

Keywords: coal chemical industry; safety production; management strategy

引言

煤化工作为能源和化工领域的重要产业, 在支撑国家经济发展和满足能源需求方面发挥着关键作用。然而, 由于煤化工生产过程中存在各种潜在的危险和风险, 安全生产管理显得尤为重要, 人员流失率高、设备维护不及时、缺乏工作环境评估控制已成为煤化工企业亟待解决的问题。本文将对煤化工安全生产管理的重要意义、现存问题以及优化策略进行深入探讨, 为可持续发展奠定基础。

1 煤化工生产概述

煤化工生产是利用煤炭作为原料进行化学转化的工艺过程, 与传统的天然气化工相比, 煤作为固体燃料, 其转化需要进行煤气化、合成气制备和化学反应等多个步骤。在煤化工生产中, 煤气化是关键步骤, 通过高温和缺氧条件下的煤的热解, 产生合成气, 合成气主要由一氧化碳、二氧化碳和氢气组成, 可以被进一步转化为液体燃料、化工原料和其他有价值的化学品^[1]。由于煤的物理和化学特性的复杂性, 以及多个工艺步骤的相互关联, 运行过程中容易出现问题和波动, 要求煤化工企业拥有强大的技术支持和严格的操作控制。煤气化设备和反应器等关键设施在高温、高压和腐蚀性气体的环境下运行, 容易出现磨损、泄漏和故障。因此, 为确保生产安全和设备可靠性, 需要定期进行设备检修和维护工作, 这增加了工作量和难度。随着煤化工行业的发展, 行业基层人才竞争激烈的特点逐渐显现, 在宁夏煤化工行业

中体现得尤为明显。由于煤化工领域的专业技术要求较高, 人员的流动性和流失率较高, 为安全管理带来了一定的挑战。

2 煤化工安全生产管理的重要意义

2.1 保障员工安全和健康

煤化工生产过程中存在着许多潜在的安全风险和危害, 高温、高压、有毒有害物质的存在以及爆炸、火灾等事故风险伴随着生产过程存在。通过建立科学的安全生产管理体系, 可以有效地识别、评估和控制风险, 减少事故发生。员工是企业最宝贵的资源, 其安全和健康直接关系到生产效率和质量。若发生事故或员工健康问题, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还可能导致生产中断、声誉损害等不良后果。通过加强安全生产管理, 可以预防事故发生, 保障员工的身体和心理健康, 提高工作效率和生产质量。通过安全生产管理过程中安全培训和教育, 员工可以了解安全操作规程、事故应急措施以及个人防护措施等, 增强安全意识和应对能力, 有助于员工更好地应对潜在风险, 减少操作失误, 提高工作安全性。

2.2 保护环境和减少污染

煤化工生产过程中产生的废气、废水和固体废弃物等可能对环境造成污染和生态破坏, 对生态系统和人类健康产生负面影响。通过科学的安全生产措施, 可以有效减少煤化工生产过程中的污染物排放。采用先进的治理技术和设备, 如废气处理装置、废水处理系统和固体废物处理设

施,可以有效地降低废弃物的排放量和污染物的浓度,减少对环境的负面影响^[2]。安全生产管理还包括对环境风险的评估和控制,通过分析和评估煤化工生产过程中可能存在的环境风险,制定相应的控制措施,可以预防事故和泄漏,减少对环境的损害。同时,建立应急预案和响应机制,能够在事故发生时及时采取措施,最大限度地减少对环境的损害。保护环境和减少污染不仅符合法律法规的要求,也是企业可持续发展的重要方面。环境污染和生态破坏可能引发社会关注和舆论压力,对企业形象和声誉造成负面影响。通过加强安全生产管理,积极推动清洁生产和循环经济,煤化工企业可以降低对环境的负面影响,实现可持续发展目标。

2.3 提高生产效率和经济效益

有效的安全管理措施可以帮助减少生产中断和事故发生,从而提高生产效率。事故导致的设备损坏、停车等情况,将造成生产延误和成本增加,且带来检修作业风险。通过建立严格的安全规范和操作流程,加强对员工的培训 and 安全意识教育,可以降低误操作情况发生,提高生产的连续性和稳定性。通过风险评估和控制,识别潜在的安全风险和隐患,并采取相应的措施进行控制和预防,可以提高生产过程的可靠性和稳定性,有助于减少生产中的浪费和损失,提高生产效率和产品质量,进而增加经济效益。事故事件带来的人员伤亡、设备损坏和环境污染等都会给企业带来巨大的经济负担,通过加强安全管理,预防事故的发生,可以降低相关的成本和风险,提高企业的盈利能力。

3 煤化工安全生产管理现存问题

3.1 人员流失率高

由于煤化工行业的特殊性以及竞争激烈的基层人才市场,煤化工行业面临人员流失率高的问题,这一问题在宁夏地区体现尤为明显。煤化工行业对员工的专业知识和技能要求较高,煤化工生产涉及复杂的工艺和操作,需要员工具备深厚的化学、工程和安全方面的专业知识。然而,由于煤化工行业相对较为封闭和专业化,符合这些要求的人才供应相对稀缺,导致了激烈的人才竞争现象。

基层岗位往往需要从事现场操作、设备维护和巡检等工作,对员工的体力和耐力要求较高。工作过程可能涉及高温、高压、有毒有害物质等危险因素,且生产现场环境相对较差,需要员工具备一定的身体、心理素质和应急处理能力,使得基层岗位的员工流失率相对较高。由于行业竞争激烈,企业可能难以提供具有竞争力的薪资待遇和福利体系^[3]。同时,煤化工行业相对于其他行业在环境 and 安全方面的风险较大,对员工的职业选择和发展带来了一定影响。

人员流失率高的现象给煤化工企业带来了新的问题和挑战,员工的不稳定性导致企业需要不断招聘和培训新员工,在增加招聘、培训成本与工作量的同时,也带来人员素质和技能的不确定因素,给企业安全管理工作埋下隐患。员工的流失还可能导致企业内部的知识流失和工作经验缺失,对生产和运营的连续性和稳定性造成影响。

3.2 设备维护不及时

煤化工生产过程中使用的设备通常处于高温、高压和

腐蚀性气体的环境中运行,恶劣的工作条件会导致设备的磨损、腐蚀和老化,需要及时地维护和修理。然而,由于煤化工生产需要保持持续的生产和运行,设备维护往往被忽视或延迟,导致设备在使用过程中存在潜在的隐患。为了追求生产效益和经济效益,企业倾向于将重点放在生产和产量上,而在设备维护方面可能存在投入不足的情况,可能导致设备的正常维护和保养计划无法得到充分执行,延缓了维护工作的进行^[4]。未经及时维护的设备可能存在故障和泄漏的风险,可能导致生产中断、事故发生甚至人员伤亡。此外,设备的正常运行对生产效率和产品质量至关重要,不及时地维护可能导致设备性能下降、能耗增加等问题,对企业的经济效益产生负面影响。

3.3 管理体系有待健全

管理体系应该是一个全面的框架,包括安全政策、目标、组织结构、责任分工、安全规章制度、风险评估、培训和教育等方面。然而,部分企业可能只关注其中某些方面,而忽略了其他重要的组成部分,导致安全管理工作的片面性,影响整体的安全效果。制定完善的安全管理制度只是第一步,更重要的是将其有效地贯彻执行。部分企业在实际操作中存在执行不力的问题,存在督促和监督机制不健全,缺乏对安全管理的持续关注和评估,导致安全规定和措施无法得到有效执行和落实^[5]。煤化工行业的技术、工艺在不断发展,安全风险与管理要求也随之变化,部分企业由于安全管理体系未及时改进,导致管理方式无法与技术和工艺发展相匹配。缺乏完善的管理体系可能导致安全规章制度不完善、责任不明确、风险评估不充分、培训教育不到位等问题,可能导致事故风险增加,影响生产的安全和稳定性。

4 煤化工安全生产管理优化策略

4.1 保持队伍稳定性并提升素质

为了应对煤化工行业人员流失率高的问题,企业应制定并实施有效的人员留任策略。企业可以提供有竞争力的薪酬福利体系、良好的工作环境、职业发展机会和员工关怀措施。例如,企业可以通过调整薪资待遇,提供绩效奖励和福利,激励员工留在企业。同时,重视员工的工作环境和福利,提供良好的劳动条件和员工关怀政策,如定期的健康体检、员工培训和职业发展计划等,以增强员工对企业的归属感和忠诚度。

人员素质提升同样是安全工作的重要内容。教育培训作为人员素质培养与情感培养的重要手段,企业应该制定并实施全面的培训计划,包括新员工培训、岗位培训和继续教育等,各类培训过程中应将企业文化相关要素纳入,进一步增强员工满意度、荣誉感与归属感,从而增强留人动力。此外,培训还可以增强员工的安全意识和操作能力,减少事故的发生。企业可以组织内部培训课程、聘请专业培训机构提供外部培训,以确保员工的持续发展和安全生产管理水平的提高。例如,煤化工企业的员工技能培训计划,可针对不同岗位和职位差异化定制,培训内容可以包括工艺操作、安全知识、紧急救援和应急处置等方面。培训计划可以通过内部培训师、外部专家或在线培训等多种

方式实施。通过培训,员工可以不断提升自身的专业技能和知识水平,适应企业发展的需要,同时也能够提高员工对安全生产的重视和意识。此外,企业还可以采取适宜的正向激励手段,刺激员工主动提升,通过物质激励、精神激励等方法,鼓励员工自主学习并考取注册安全工程师、注册消防工程师等职业资格证书,强化专业性安全管理梯队建设。

4.2 改进设备维护计划与监测机制

有效的设备维护可以确保设备的正常运行,减少事故发生概率,并提高生产效率和安全性。企业应建立完善的设备维护制度与工作计划,细化设备定期检查、维护和保养的具体时间表和步骤。定期维护可以包括设备清洁、润滑、紧固件检查、传感器校准等,以保持设备的良好运行状态。而预防性维护可以根据设备的运行时间和工作状况,预测设备可能出现的故障和损坏,并采取相应的措施进行修复或更换。通过制定明确的维护计划,企业可以确保设备维护工作的及时性和有效性。企业应建立健全的设备监测机制,以实施定期的设备检查和监测,以及建立相应的记录和报告机制。通过使用先进的监测设备和技术,可以实时监测设备的运行状态和性能参数。例如,温度、压力、流量等关键参数的监测可以帮助及早发现设备可能存在的问题,并采取相应的措施进行处理。同时,建立设备故障和维护记录,对设备的运行情况进行跟踪和分析,可以帮助企业及时发现设备故障的趋势和规律,以便调整和改进维护计划。企业可以采用智能化设备监测系统,通过实时监测设备的运行状态和性能参数,快速发现设备异常情况,并自动发出警报。例如,利用传感器和数据采集技术,可以监测设备的振动、温度、电流等参数,及时识别设备故障的风险,并通过远程监控和预测性维护,减少设备维护的停机时间和成本。

4.3 优化煤化工安全生产管理体系

企业应建立明确的安全生产组织结构和职责分工,在建立专职安全管理部门的同时,完善横向到边、纵向到底的安全生产网络结构,明确各个网格管理边界与工作职责,将安全生产责任落实至生产班组与一线员工,确保职责落实。

同时,企业应当结合自身特点建立相应的安全管理规章制度与管理流程,明确规定内部机构安全管理工作的职责与权限,详细规定各项安全管理活动的具体步骤和要求。例如,可以规定内部事故事件调查处理流程,由事故上报作为起始输入点,根据事故事件具体类型,抽调内部专业人员成立事故调查组,规定调查处理工作要求与期限,调查组提交的报告由公司相应层级进行审议与批复,最终发布并落实“四不放过”要求,确保事故闭环。此外,定期对管理体系运行情况进行评估与改进,是优化安全生产管理体系的关键,通过制定合理的安全绩效指标,划分出安全绩效,定期对安全生产职责履行情况进行考核,并对指标偏移情况进行原因分析,及时发现问题、纠正偏差,并持续改进安全管理工作。

4.4 加强风险分级管控与隐患排查治理

风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制作为安

全重点基础工作之一,是防范和遏制事故发生的重要手段,是双重预防机制有效性的基础,则需要全员、全岗位参与建设。双预防机制的建设工作可以由公司发起,从岗位、班组、车间、部室及公司自下而上开展风险辨识,形成不同层级的管理表单。各层级开展的各类隐患排查,应当紧紧围绕辨识出的风险清单开展进行,并通过隐患排查不断完善、更新风险清单,形成良好的循环。现场查出的隐患项目,应当通过公示公告、工作群等手段向现场作业人员进行通报,对暂时无法完成整改的隐患项目,应制定管控措施与应急处置措施,并确保相关人员完全掌握。

4.5 建立健全企业安全文化

对于企业而言,只有做到“上下同欲”,才能在安全生产工作中取得一个又一个阶段性的胜利。安全文化作为企业的安全信仰,是让员工从内心认同企业的安全理念,进而从行为上遵循企业的一系列规章制度,达到“从心所欲不逾矩”的境地。安全文化应当紧紧围绕人本原则开展建设,遵循员工行为、能级与动力规律,采用相适宜的激励手段,最终形成全体员工不断遵循与创新的观念、行为、物质条件的总和,实现意识形态的提升。

5 结束语

本文对煤化工安全生产管理的重要意义、现存问题以及优化策略进行了分析和探讨。通过加强人员留任策略与培训计划,改进设备维护计划与监测机制,建立完善的工作环境评估与控制体系,优化煤化工安全生产管理体系,以及建立健全企业安全文化,可以有效地解决现存问题,并提升煤化工企业的安全生产水平和综合竞争力。只有确保安全生产,才能实现煤化工产业的可持续发展,为社会经济的进步做出贡献。

【参考文献】

- [1]高明祥.煤化工企业安全生产管理分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(7):2.
- [2]陈朝晖.加强煤化工企业安全生产管理的思考[J].化工管理,2021(26):2.
- [3]杨秀婷.加强煤化工企业安全生产管理的研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(1):297-299.
- [4]李雷雷.现代大型煤化工企业安全生产管理分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(8):1.
- [5]杜忠智.煤化工行业安全生产管理中存在的问题与对策[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(10):3.

作者简介:刘向涛(1985—),男,单位:宁夏和宁化学有限公司,职务:安全环保部部长,毕业院校:宁夏大学化学化工学院,所学专业:化学工程与工艺,职称:中级工程师、注册安全工程师;刘家明(1995—),男,中国石油大学(华东);安全工程,宁夏和宁化学有限公司,安全管理,注册安全工程师;黄培(1982—),男,宁夏大学,化学工程与工艺,宁夏和宁化学有限公司,安全管理,化工工程师、注册安全工程师。

煤矿电气工程自动化中智能技术的应用研究

杜伟东

彬县煤炭有限责任公司, 陕西 咸阳 712000

[摘要]随着现代科技的不断发展,智能技术在各行各业都得到了广泛应用,煤矿电气工程自动化也不例外。文中通过对煤矿电气工程自动化中智能技术的应用进行研究,旨在探索如何利用智能技术提高煤矿生产效率、确保矿工安全。首先,介绍了煤矿电气工程自动化重要意义。接着,详细探讨了人工智能和物联网技术在煤矿电气工程自动化中的应用,并总结了它们为提高煤矿生产效率、保障矿工安全方面的优势。同时,也提出了智能技术在煤矿电气工程自动化中所面临的挑战。

[关键词]煤矿电气工程;自动化;智能技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9664

中图分类号: TD67

文献标识码: A

Research on the Application of Intelligent Technology in Coal Mine Electrical Engineering Automation

DU Weidong

Bin County Coal Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract: With the continuous development of modern technology, intelligent technology has been widely applied in various industries, and coal mine electrical engineering automation is no exception. This article studies the application of intelligent technology in coal mine electrical engineering automation, aiming to explore how to use intelligent technology to improve coal mine production efficiency and ensure miners' safety. Firstly, the importance of coal mine electrical engineering automation is introduced. Subsequently, the application of artificial intelligence and Internet of Things technology in coal mine electrical engineering automation was discussed in detail, and their advantages in improving coal mine production efficiency and ensuring the safety of miners were summarized. At the same time, the challenges faced by intelligent technology in the automation of coal mine electrical engineering were also proposed.

Keywords: coal mine electrical engineering; automation; intelligent technology; application

煤矿作为重要的能源资源,对经济社会发展起着重要作用。然而,传统的煤矿生产模式存在效率低下、安全隐患多等问题。因此,引入智能技术以提高煤矿生产效率、确保矿工安全成为迫切需求。本研究旨在深入探讨智能技术在煤矿电气工程自动化中的应用,并分析其优势和挑战,为进一步推广应用提供参考。

1 煤矿电气工程自动化重要意义

煤矿电气工程自动化是煤矿工业迅速发展的重要支撑和保障。它在煤矿生产过程中起到了至关重要的作用,对提高生产效率、保障矿工安全、降低能源消耗和环境污染等方面都具有重要意义。首先,煤矿电气工程自动化能够极大地提高煤矿生产效率。传统的人工操作存在着生产效率低、操作复杂、易发生人为错误等问题,而自动化系统可以自动完成一系列的操作,减少人为干预,提高作业效率和生产能力。比如在井下生产过程中,自动化设备能够准确地控制采掘、输送和提升设备等,从而实现高效的煤炭回采和运输^[1]。

其次,煤矿电气工程自动化对矿工的安全具有重要保障作用。煤矿作业环境复杂恶劣,常常存在着可燃气体、有害尘埃、高温高压和地质灾害等危险因素。自动化设备

可以代替矿工进行危险作业,减少矿工的身体接触和风险,有效保障了矿工的安全。此外,自动化技术可以实时监控矿井的工作状态和环境参数,通过预警和预防措施,规避潜在的安全风险。再次,煤矿电气工程自动化还能够降低煤矿的能源消耗和环境污染。煤矿是能源消耗和污染较大的行业之一,传统的人工操作会导致能源浪费和环境污染。而自动化技术能够实施精确的能源控制和管理,减少能源的浪费和排放,提高资源利用效率和环境保护。通过自动化系统,可以实现系统的优化调度和协调控制,降低能源消耗和环境污染。此外,煤矿电气工程自动化还可以改善煤矿工作环境,提升工作效率和生产质量。自动化设备能够减少人工操作和重复劳动,降低劳动强度,改善矿工的工作环境和生活质量。同时,自动化系统能够提供准确的数据和信息,为管理者提供决策支持和提升煤矿生产质量的依据,提升煤矿工业的竞争力和核心竞争力。煤矿电气工程自动化对煤矿工业的发展具有重要意义。它能够提高生产效率、保障矿工安全、降低能源消耗和环境污染,改善工作环境和生产质量。随着自动化技术的不断进步和应用,相信煤矿电气工程自动化将在煤矿工业中发挥更加重要的作用,推动煤矿行业的可持续发展和升级转型^[2]。

2 智能技术在煤矿电气工程自动化中的应用

2.1 人工智能在煤矿电气工程自动化中的应用

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是一种模拟和模仿人类智能的技术。在煤矿电气工程自动化中,人工智能的应用可以进一步提高煤矿生产效率、保障矿工安全、降低能源消耗和环境污染,并改善工作环境和生产质量。以下是人工智能在煤矿电气工程自动化中的主要应用领域。首先,智能控制系统是人工智能在煤矿电气工程自动化中的重要应用领域之一。通过智能控制系统,可以实现对煤矿设备的自动化控制和优化调度。智能控制系统可以通过学习和适应的能力,根据实时的矿井状态和生产需求,自动调整设备的运行参数和策略,提高设备的能效和生产效率。此外,智能控制系统还可以自动检测和排除设备故障,减少故障停机时间,提高设备的可靠性和稳定性。其次,智能监测和预警系统是人工智能在煤矿电气工程自动化中的另一个重要应用领域。通过智能监测和预警系统,可以实时监测和分析矿井的工作状态、环境参数和安全风险,提前发现和预防潜在的事故和故障。智能监测和预警系统可以利用机器学习和数据挖掘等技术,对大量的实时数据进行分析 and 建模,识别异常和预测趋势,从而提供准确的预警和决策支持,保障矿工的安全和生产的连续性。再次,智能机器人和自动化设备是人工智能在煤矿电气工程自动化中的重要应用领域之一。智能机器人和自动化设备可以代替矿工进行危险作业,减少矿工的身体接触和风险。智能机器人可以通过视觉、声音、力量和运动等多种感知方式,对矿井进行实时的环境感知和地质测量,自主完成矿井掘进、煤炭提取和运输等工作。此外,智能机器人和自动化设备还可以通过与人工智能系统的联动和协作,实现矿井设备的智能化、互联化和远程控制,实现更加灵活和高效的煤矿生产^[3]。

2.2 物联网技术在煤矿电气工程自动化中的应用

物联网技术是指通过各种网络和通信技术将物理世界与数字世界无缝连接起来的技术。在煤矿电气工程自动化中,物联网技术的应用可以实现对矿井设备的远程监测、控制和管理,提高矿井生产效率、降低运营成本,并保障矿工的安全和生产的连续性。以下是物联网技术在煤矿电气工程自动化中的主要应用领域。首先,设备联网和数据采集是物联网技术在煤矿电气工程自动化中的重要应用领域之一。通过将矿井设备与物联网平台连接,实现设备的实时数据采集和传输。这些数据可以包括设备的运行状态、工作参数、能耗情况等信息。通过物联网技术,可以实时监测设备的工作状态和性能指标,及时发现故障和异常情况,并进行预测性维护和故障诊断,提高设备的可靠性和稳定性。其次,智能安全监测和预警是物联网技术在煤矿电气工程自动化中的另一个重要应用领域。物联网技术可以将矿井的各种安全监测设备和传感器连接起来,实

时采集和传输矿井的安全参数、环境参数和自然灾害预警信息。通过物联网平台,可以对这些数据进行实时监测和分析,发现矿井的安全隐患和风险,并及时发出预警信号,采取相应的措施,保障矿工的安全和生产的连续性。再次,智能调度和管理是物联网技术在煤矿电气工程自动化中的重要应用领域之一。通过物联网平台,可以将矿井设备与生产管理系统无缝连接,实时获取设备的运行状态和能耗情况,并进行智能调度和优化管理。物联网技术可以根据实时的生产需求和设备状况,自动调整设备的运行参数和策略,实现煤矿生产的高效率和节能化。物联网技术在煤矿电气工程自动化中的应用具有重要意义。它可以通过设备联网和数据采集、智能安全监测和预警,以及智能调度和管理等方式,实现对矿井设备的远程监测、控制和管理,提高煤矿生产效率、降低运营成本,并保障矿工的安全和生产的连续性。随着物联网技术的不断发展和进步,相信物联网技术在煤矿电气工程自动化中的作用将不断增强,为煤矿工业的可持续发展和升级转型提供强有力的支持^[4]。

3 智能技术在煤矿电气工程自动化中的优势和挑战

3.1 智能技术在煤矿电气工程自动化中的优势

智能技术在煤矿电气工程自动化中具有以下优势:智能技术可以实现设备的远程监测和控制,减少人工干预,提高生产效率。通过实时监测设备状态和性能指标,及时发现故障和异常情况,并进行预测性维护和故障诊断,可以提前对设备进行维护和修理,避免设备的停机和生产线的中断,提高煤矿生产效率。智能技术可以实现对煤矿设备的智能调度和优化管理。通过物联网平台的数据分析和智能算法,可以根据实时的生产需求和设备状况,自动调整设备的运行参数和策略,实现煤矿生产的高效率和节能化,从而降低运营成本。智能技术可以实现煤矿的智能安全监测和预警。通过将各种安全监测设备和传感器与物联网平台连接,可以实时采集和传输矿井的安全参数、环境参数和自然灾害预警信息。通过物联网平台,可以对这些数据进行实时监测和分析,发现矿井的安全隐患和风险,并及时发出预警信号,采取相应的措施,保障矿工的安全。智能技术可以实现对矿井设备的远程监测和管理。通过物联网平台,可以实时获取设备的运行状态和能耗情况,并进行远程监控和管理。不论是在公司总部还是在其他地方,运营人员都能实时了解设备的运行情况,做出相应的决策和调整,提高煤矿的运营效率。总的来说,智能技术的应用可以提高煤矿电气工程自动化的水平,提高生产效率,降低运营成本,提升安全性能,并实现远程监控与管理。智能技术的不断发展和进步将进一步增强其在煤矿电气工程自动化中的作用,为煤矿工业的可持续发展和升级转型提供强有力的支持^[5]。

3.2 智能技术在煤矿电气工程自动化中面临的挑战

第一,设备兼容性。煤矿电气设备种类繁多,生产商和供应商不一,设备之间的兼容性问题。智能技术的应用需要对不同种类设备进行信息集成与互联,解决设备之间的兼容性问题,确保数据的准确传输和处理。第二,数据管理和隐私保护。煤矿电气工程中会涉及大量的设备数据和工艺参数数据的采集与处理,涉及敏感信息和隐私数据。如何对数据进行有效的管理和保护,防止数据泄露和滥用,保障数据的安全和隐私,是一个重要的挑战。第三,系统可靠性和稳定性。煤矿电气工程是一个持续运行的重要系统,智能技术应用需要保证系统的可靠性和稳定性。智能设备和系统的故障或漏洞可能导致系统的不稳定或停机,给煤矿生产带来不利影响。因此,如何设计和实现可靠的智能设备和系统,以确保其稳定运行,是一个挑战。第四,人机协作和人员培训。智能技术的应用需要与人员进行协作,但人员对于智能系统的操作和维护可能存在一定的学习成本和技能要求。因此,如何有效地进行人员培训,提高人员对智能技术的理解和应用能力,以实现有效的人机协作是一个挑战。第五,技术更新和升级。智能技术发展迅猛,技术更新换代频繁,煤矿电气工程需要与时俱进,不断升级和改进。但更新和升级智能设备和系统需要投入一定的成本和资源,同时还需要与煤矿生产的实际情况相结合,确保技术的可行性和有效性。总之,智能技术在煤矿电气工程自动化中面临设备兼容性、数据管理和隐私保护、系统可靠性和稳定性、人机协作和人员培训、技术更新和升级等挑战。解决这些挑战需要综合考虑各方面因素,进行系统的规划和设计。

4 智能技术在煤矿电气工程自动化中应用注意事项

煤矿是高风险行业,应用智能技术时需要确保系统的安全性。智能设备和系统需要经过严格的测试和验证,确保其稳定性和可靠性。同时,智能设备和系统应具备防止事故和灾害的保护机制,以提高矿工和设备的安全。智能技术的应用需要依赖准确的数据和信息。在煤矿电气工程中,需要确保采集和传输的数据准确无误,以保证智能技术的正确应用。因此,需要采用可靠的传感器和监测设备,对数据进行实时监测和处理,并及时纠正和修复可能存在

的错误数据。在煤矿电气工程中,可能存在多个智能设备和系统,如电力监测、自动化控制、故障诊断等。应用智能技术时,需要对不同系统进行整合和协调,确保系统之间的互联互通,提高系统的整体效率和一体化控制^[6]。人员与智能技术的协作也是关键。人员需要正确理解和操作智能设备和系统,及时处理异常情况,并对系统进行监控和维护。因此,人员需要接受相关培训和技能提升,以提高与智能技术的有效交互和协作能力。智能技术的应用需要与煤矿电气工程的实际情况相结合,满足煤矿生产的需求。同时,随着技术的不断发展,需要关注技术的可持续性和更新换代,确保智能技术的适应性和长期可靠性。

5 结束语

煤矿电气工程自动化中智能技术的应用是一个具有挑战性和潜力的领域。通过合理的规划和设计,可以实现煤矿电气工程的智能化和自动化,提高生产效率和安全性。同时,需要保持对技术的持续关注和更新换代,以确保智能技术的适应性和可持续性。通过合作和交流,可以不断积累经验和分享最佳实践,推动煤矿电气工程自动化中智能技术的进一步发展,助力煤矿行业的可持续发展。

[参考文献]

- [1]姚明.煤矿电气工程自动化中智能技术的运用路径探究[J].内蒙古煤炭经济,2022(24):61-63.
- [2]陈振,顾晨晨,郑茂举.煤矿电气工程自动化中智能技术的应用[J].设备管理与维修,2021(20):24-26.
- [3]王璇.智能技术在煤矿电气工程自动化中的应用探究[J].能源与节能,2021(9):142-145.
- [4]刘云鹏,江洋,尤占一,马超.矿山电气工程自动化中智能技术的应用探析[J].科技创新与应用,2021,11(24):171-173.
- [5]孙运金.电气工程自动化控制中智能技术的应用[J].大众标准化,2020(10):77-78.
- [6]张丽敏.煤矿电气工程自动化中智能技术应用研究[J].装备维修技术,2020(2):385.

作者简介:杜伟东(1987.10—),毕业院校:西安科技大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就单位:彬县煤炭有限责任公司,职务:规划发展部机电干事,职称级别:工程师。

采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究

丁 鼎

陕西彬长孟村矿业有限公司, 陕西 咸阳 713600

[摘要] 采矿工程巷道掘进和支护技术措施是保障矿山生产安全和高效的重要环节。文中通过综述和分析相关文献, 总结了采矿工程巷道掘进和支护技术措施的研究内容。在巷道掘进方面, 文中重点介绍了巷道掘进的方法和工艺, 还分析了巷道掘进中常见的问题和难点, 如岩石的不稳定性、地质构造的复杂性等, 并提出了相应的解决方法。在支护技术措施方面, 文中强调了影响巷道掘进和支护技术应用效果的主要因素, 介绍了常见的具体巷道支护应用技术, 如钢拱支护、锚杆支护等。通过此次的研究, 加强采矿工程巷道掘进和支护技术措施的研究和应用, 以实现矿山生产的可持续发展。

[关键词] 采矿工程; 巷道掘进; 支护技术; 措施分析

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9661

中图分类号: TD353

文献标识码: A

Research on Technical Measures for Tunnel Excavation and Support in Mining Engineering

DING Ding

Shaanxi Binchang Mengcun Mining Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713600, China

Abstract: The excavation and support technical measures of mining engineering tunnels are important links to ensure the safety and efficiency of mining production. The article summarizes the research content of mining engineering roadway excavation and support technology measures by summarizing and analyzing relevant literature. In terms of tunnel excavation, the article focuses on introducing the methods and processes of tunnel excavation, and also analyzes common problems and difficulties in tunnel excavation, such as rock instability and complexity of geological structures, and proposes corresponding solutions. In terms of support technology measures, the article emphasizes the main factors that affect the effectiveness of tunnel excavation and support technology application, and introduces common specific tunnel support application technologies, such as steel arch support, anchor rod support, etc. Through this research, we aim to strengthen the research and application of mining engineering roadway excavation and support technology measures, in order to achieve sustainable development of mining production.

Keywords: mining engineering; tunnel excavation; support technology; measures analysis

引言

采矿工程巷道是矿山内重要的通道,工人在巷道中进行作业的安全直接关系到他们的生命安全,适当的巷道掘进和支护技术能够提供可靠的工作空间,防止巷道失稳和坍塌,减少工人发生事故的风险。且巷道掘进作为矿山生产的重要环节,影响着整个生产过程的连续性和效率。采用合适的巷道掘进方法和工艺,可以快速、高效地完成掘进作业,减少停工时间,保证生产的顺利进行。

1 矿山采矿工程巷道掘进和支护技术概述

1.1 矿山采矿工程巷道掘进内容

矿山采矿工程巷道掘进是指在矿山中开挖巷道的过程,主要包括巷道的位置选择、巷道的掘进方法和工艺、巷道的支护和加固等内容。第一,巷道的位置选择是巷道掘进的重要环节。在矿山选矿区域内,需要根据矿体分布、采矿方法和生产需求等因素,确定巷道的位置,巷道的位置选择不仅要满足采矿工艺的要求,还要考虑到矿山安全和经济效益。第二,巷道的掘进方法和工艺是巷道掘进的核心内容。根据巷道的特点和使用要求,选择合适的掘进方法和工艺,常见的巷道掘进方法包括钻爆法、机械掘进

法和轻型支护法等,巷道掘进工艺包括爆破参数的选择、巷道断面的设计和掘进速度的控制等。第三,巷道的支护和加固是巷道掘进的重要环节。巷道掘进后,需要对巷道进行支护和加固,以确保巷道的稳定和安全。常见的巷道支护方式包括钢拱支护、锚杆支护和喷射混凝土支护等^[1]。

1.2 矿山采矿工程巷道支护技术

常用的巷道支护技术包括五种,第一,锚杆锚网支护技术。通过钻孔、注浆和锚杆锚网的组合,增加岩体的强度和稳定性,提高巷道的承载能力。第二,钢拱支护技术。采用钢拱和钢支撑来增加巷道的稳定性,保护岩体的完整性。第三,预应力锚索支护技术。通过预应力锚索的拉力作用,增加岩体的支撑力,提高巷道的稳定性。第四,喷射混凝土支护技术。通过喷射混凝土形成巷道衬砌,增加巷道的强度和稳定性。第五,拱形隔离墙支护技术。通过构建拱形隔离墙,将巷道划分为多个稳定的小单元,提高巷道的稳定性^[2]。

2 矿山巷道掘进支护存在的问题

2.1 支护技术不合理

支护材料的选择应该考虑巷道的岩体性质和工程要求,但有时候可能选择了不适合的材料,比如使用了强度

不足或不耐腐蚀的材料,导致巷道支护效果不理想。且不同类型的巷道可能需要不同的支护设备,但有时候可能选择了不适合的设备,比如使用了尺寸不匹配或不稳定的设备,无法为巷道提供足够的支撑。巷道的稳定性要求不同,但有时候可能未采取足够的支护措施,比如未进行足够的锚杆锚网或钢拱支护,导致巷道的强度和稳定性不足。所以,支护技术的选择应该根据巷道的工程特点和岩体的力学性质进行分析,但有时候在巷道掘进过程中,支护技术的选择可能没有经过充分的研究和评估,导致不合理的支护措施被采用,影响了巷道的稳定性和安全。

2.2 支护工艺安全管理不到位

支护工艺安全管理不到位是矿山巷道掘进支护存在的一个重要问题。支护工艺安全管理需要有明确的制度和规范,包括支护方案编制、施工操作规程、监测评估要求等,但有时候可能缺乏完善的管理制度和规范,导致支护工艺的选择和施工操作没有明确的依据和要求,支护工艺需要由具有专业知识和经验的人员进行管理和指导,但有时候可能缺乏专业人员的培训和管理,导致支护工艺的选择和施工操作缺乏专业性。且支护工艺的选择和施工操作应该进行安全风险评估,如果缺乏全面的安全风险评估,无法充分了解和控制支护工艺可能存在的安全风险^[3]。

2.3 支护设备落后

落后的支护设备可能无法提供足够的支护强度和稳定性,导致巷道支护效果差,无法有效防止岩体失稳和坍塌,增加了巷道施工的安全风险。落后的支护设备可能操作繁琐、效率低下,无法满足巷道施工的需要,导致施工进度缓慢,增加了工期和成本。并且落后的支护设备可能易损坏、耐久性差,维护困难。频繁的设备维修和更换可能导致巷道施工停工,影响生产效益。

3 影响巷道掘进和支护技术应用效果的主要因素

3.1 巷道围岩强度

巷道围岩强度是影响巷道掘进和支护技术应用效果的主要因素之一。巷道围岩强度分析主要是对巷道周围岩石的力学性质进行评估和预测,确定巷道支护设计的合理性和有效性。如,岩石的物理力学性质直接影响巷道围岩的强度和稳定性,是进行围岩强度分析的基本数据。巷道的开挖方式和尺寸对围岩的应力状态和应力分布有直接影响,开挖方式包括钻爆法、机械掘进法、隧道推进法等,不同的开挖方式对巷道围岩的应力和变形产生不同的影响,巷道的支护方案和采用的支护材料对围岩的强度和稳定性有重要影响,支护方案包括锚杆、锚网、喷锚、预应力锚杆等不同的支护技术,选择合适的支护材料可以提高围岩的支护效果。巷道围岩的岩层结构和岩体裂隙性质对巷道围岩的强度和稳定性有重要影响。岩层结构包括岩层的倾角、层理面和节理等特征,岩体裂隙性质包括裂隙的密度、裂隙的连通性等^[4]。

3.2 地应力

对于巷道掘进和支护来说,水平地应力是最主要的地

应力方向。水平地应力的大小和分布对巷道围岩的稳定性和开挖难度有重要影响,根据现场探测和试验资料,可以确定不同地层中水平地应力的大小和分布规律。垂直地应力是指垂直于巷道轴线的地应力,垂直地应力的大小和分布对巷道的稳定性和支护设计有重要的影响,而根据现场探测和试验资料,可以确定不同地层中垂直地应力的大小和分布规律。并且地应力与巷道掘进方向的夹角也是影响巷道围岩稳定性和支护设计的重要因素,对于不同的巷道掘进方向,需要分析和评估地应力与巷道掘进方向的夹角,确定合适的支护方案和技术。

3.3 巷道断面尺寸与形状

巷道断面尺寸的大小对巷道的稳定性和支护设计有重要影响,通常情况下,巷道断面尺寸越大,围岩受力面积越大,稳定性越好。但是,巷道断面尺寸过大也会增加施工难度和成本,因此,在设计巷道断面尺寸时需要综合考虑巷道用途、地质条件和施工要求等因素。巷道断面形状对巷道的稳定性和支护设计同样具有重要影响,一般而言,圆形或者近似圆形的断面形状具有均匀受力和较好的稳定性,适用于很多巷道工程。然而,在实际工程中,由于施工要求和地质条件等因素的限制,巷道断面形状可能会采取其他形式,如椭圆形、马蹄形等,在设计巷道断面形状时,需要根据具体情况进行合理选择,并考虑适当的支护措施^[5]。

4 巷道掘进和支护技术在矿山采矿工程中具体应用

4.1 应用要点

4.1.1 保障地质勘探工作到位

巷道掘进和支护技术在矿山采矿工程中具体应用的主要目的是保障地质勘探工作的顺利进行和提供安全的工作环境。第一,巷道探槽是进行地质勘探工作的基础设施,巷道掘进技术可以用于开挖探槽,提供一个便于地质勘探的工作空间,并保持探槽的稳定。第二,巷道在探槽工作完成后可能需要进行支护,以确保巷道的稳定和安全,支护技术可以使用不同的支护材料和方法,例如钢筋混凝土衬砌、锚杆和网片等,来增强巷道的抗压能力和抗变形能力。在某些情况下,巷道需要穿越水体或其他地质障碍物。巷道掘进技术可以用于开挖涵洞,提供一个便于交通和地质勘探的通过通道^[6]。

4.1.2 综合机械化掘进作业准备

综合机械化掘进作业准备是巷道掘进和支护技术在矿山采矿工程中的一个重要应用,该过程包括以下几个方面的准备工作。第一,在开始综合机械化掘进作业之前,需要进行详细的设计工作,这包括确定巷道的几何形状、长度和宽度等参数,以及选择合适的巷道掘进机械设备和支护材料。第二,在确定巷道的位置之前,需要进行地质勘探和地质分析工作,这有助于确定巷道掘进过程中可能遇到的地质障碍物和地质条件,并做出相应的预处理工作,如地质爆破、地质抢修等。第三,为了进行综合机械化掘进作业,需要准备合适的材料和设备,包括巷道掘进机械、支护材料、爆破器材、通风设备等,确保这些材料和设备

的质量和数量满足工作需要。第四,综合机械化掘进作业需要专业的人员来操作和管理,因此,在开始工作之前,需要对工作人员进行相关培训,使其了解巷道掘进和支护技术的原理和操作要点,以及掌握必要的安全知识。第五,综合机械化掘进作业是一项高风险的工作,因此,需要制定严格的安全管理措施和应急预案,包括制定安全操作规程、配备必要的安全设施和防护装备、定期进行安全培训和演练等,以确保工作过程和人员安全。

4.1.3 通风防尘

巷道掘进和支护技术在矿山采矿工程中的一个重要应用是通风防尘。在巷道掘进过程中,会产生大量的粉尘和有害气体,严重影响工作人员的健康和安全,因此,通风防尘是巷道掘进过程中必不可少的一项工作。所以在巷道掘进和支护过程中,通风防尘可以采取以下几种措施。第一是安装通风设备,包括风机、通风管道、风门等,通过通风设备将新鲜空气引入巷道,排出污浊空气。第二是合理布置通风系统,根据巷道的形状和长度,合理设置通风系统,确保通风效果和均衡。第三是喷洒防尘剂,在巷道内喷洒防尘剂,可以降低粉尘的悬浮浓度和粒径,减少粉尘的扬尘和沉积。第四是控制爆炸和有害气体,通过瓦斯抽放、煤尘湿化等措施,控制瓦斯和煤尘的积聚,降低爆炸和有害气体的风险。

4.2 具体应用措施

4.2.1 综合机械化掘进技术应用

综合机械化掘进技术是巷道掘进和支护技术中的一种重要应用,它是通过使用机械化设备和工具,对巷道进行快速、高效地掘进和支护,提高掘进速度和工作效率。使用掘进机械,如隧道掘进机、巷道掘进机等,可以替代传统的人工掘进方式,实现机械化、自动化的掘进作业,掘进机械具有高效、安全的特点,可以快速完成巷道的掘进工作。综合机械化掘进技术还可以应用自动化控制系统,通过自动化控制系统,可以实现对掘进机械和支护设备的自动控制和监测,提高作业效率和安全性。

4.2.2 连续采矿机掘进技术应用

连续采矿机掘进技术是巷道掘进和支护技术中的一个重要应用,是通过使用连续采矿机进行巷道的快速掘进和支护,实现连续作业和高效生产。使用连续采矿机进行巷道掘进时,它可以在地下进行连续的切削作业,将岩石和矿石从巷道内取出,采矿机主要有两种类型,即刀盘式和镐式,刀盘式采矿机适用于软岩层的掘进,镐式采矿机适用于硬岩层的掘进。在巷道掘进过程中,连续采矿机还可以完成巷道的支护工作,支护设备主要包括锚杆、锚索、喷射混凝土等,用于加固和支撑巷道的围岩,通过连续采矿机自带的支护设备,可以快速完成巷道的支护作业。并且在矿山采矿工程中,连续采矿机还可以用于尾矿回填作业,尾矿回填是将矿石经过处理后产生的废石和渣浆填充回巷道中,起到固化和加固巷道的作用,连续采矿机可以

将尾矿输送到巷道中,实现尾矿回填作业。

4.2.3 锚注支护技术应用

在巷道掘进过程中,为了加固巷道的围岩,防止岩体的坍塌和滑动,常常使用锚杆和锚索进行加固,锚杆和锚索通过锚注支护技术固定在岩体中,可有效增强巷道的稳定性。为了支撑巷道的围岩,防止岩体受力产生位移和破坏,使用锚注支护技术进行支撑,通过将锚杆嵌入围岩中,并注入高强度的注浆材料,可以形成一个坚固的支撑体系,保护巷道的稳定性。并且在巷道使用过程中,由于地质条件、采矿活动或其他因素,巷道的围岩可能发生破坏或松散,使用锚注支护技术,可以对巷道进行修复和加固,恢复其稳定性和安全性。

4.2.4 全螺纹锚杆支护技术应用

在巷道掘进过程中,为了增加巷道的稳定性和强度,常常使用全螺纹锚杆进行加固,全螺纹锚杆通过在围岩中钻孔后插入,然后灌注注浆材料,形成一个坚固的锚固体系,保持围岩的稳定。并且为了支撑巷道的围岩,防止岩体的移动和塌落,使用全螺纹锚杆进行支撑,全螺纹锚杆通过与锚杆套管和锚固头的组合使用,形成一个稳定的支撑体系,保护巷道的安全。在巷道使用过程中,由于地质条件或其他因素,巷道的围岩可能发生破坏或松散,使用全螺纹锚杆支护技术,可以对巷道进行修复和加固,恢复其稳定性和安全性。

5 结语

综上所述,采矿工程巷道掘进和支护技术措施的研究具有重要意义。但是巷道掘进和支护工作是一个复杂而多变的过程,仅靠全螺纹锚杆支护技术可能无法解决所有问题。在实际应用中,需要根据具体的地质条件、巷道长度和形状等因素,结合其他支护措施,如喷射混凝土支护、锚杆网支护等,综合考虑来制定完善的支护设计方案。此外,巷道掘进和支护工作还需要进行严密的监测和及时的维护,通过对巷道围岩的监测数据分析,可以及时发现问题,采取相应的措施进行修复和加固,确保巷道工作的安全运行。

【参考文献】

- [1]王大伟.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].自动化应用,2023,64(8):135-137.
- [2]罗瑞鹏.煤矿采矿工程巷道掘进与支护技术措施探析[J].当代化工研究,2023(3):107-109.
- [3]包有才.采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].世界有色金属,2023(3):199-201.
- [4]杨铭.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(1):166-168.
- [5]汪洁,王允祥,孙韶男.采矿工程巷道掘进技术与支护技术分析[J].中国金属通报,2023(1):26-28.
- [6]王飞云.关于采矿工程巷道掘进与支护技术探讨[J].当代化工研究,2023(1):149-151.

作者简介:丁鼎(1992.11—),男,职称:助理工程师,学历:本科,专业:采矿工程,目前就职单位陕西彬长孟村矿业有限公司。

浅谈煤矿智能化开采及智慧化矿山的建设

李 翀^{1,2}

1 天地科技股份有限公司, 北京 100013

2 中煤科工开采研究院有限公司, 北京 100013

[摘要]随着新科学、新技术的发展,急需大量煤炭资源的支持,因此加强煤矿开采力度,成为重中之重。但是传统的开采方式已经无法满足当前时代发展要求,加大对煤炭智能开采技术的研究、开发和投资,以提高煤炭综合竞争力,实现绿色、无人值守、智能化采煤,将更稳定可靠的采煤设备与更多的采煤技术结合起来,实现高效智能开采、健康稳定的可持续性发展势在必行。

[关键词]智能化开采;智慧矿山

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9641

中图分类号: TD67

文献标识码: A

Brief Discussion on Intelligent Mining and Construction of Smart Mines in Coal Mines

LI Chong^{1,2}

1 Tiandi Technology Co., Ltd., Beijing, 100013, China

2 CCTEG Coal Mining Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: With the development of new science and technology, there is an urgent need for support from a large amount of coal resources. Therefore, strengthening coal mining efforts has become a top priority. However, traditional mining methods are no longer able to meet the development requirements of the current era. It is imperative to increase research, development, and investment in intelligent coal mining technology to improve the comprehensive competitiveness of coal, achieve green, unmanned, and intelligent coal mining, combine more stable and reliable coal mining equipment with more coal mining technologies, and achieve efficient and intelligent mining, healthy and stable sustainable development.

Keywords: intelligent mining; smart mines

引言

煤矿资源是我国经济建设、科技建设的重要能源,分布面积广阔。作为国民经济增长的核心产业之一,我国煤矿企业在工作中逐步引入多元化、智能化思维,利用各种智能终端设备来推动行业长远发展。煤矿企业为实现科学化、智慧化的矿山开采模式,采用智能化控制设备、生产设备,在云计算、大数据、人工智能等高新技术的支撑下,推动煤矿产业与智能化技术的融合发展,推进数字化矿山向智慧矿山发展,煤矿的智能化开采水平日益提高,煤矿生产的发展不断的完善和改进,为煤矿企业带来更多的经济效益和社会效益。

1 煤矿智能化开采的基本概念

煤矿智能化是对煤矿的开拓设计、地测、采掘、运通、分选、安全监测、生产管理等主要系统具备自我感知、自我学习、自我决策与自我执行等基本能力,并将物联网、云计算、大数据、人工智能等高新技术应用到自动化、信息化、机械化的煤矿企业。

2 煤矿智能化体系的基本结构

矿井的生产、安全监测、生产经营、数据分析和决策等所有环节的运行都离不开煤矿智能化。煤矿智能化开采和掘进、生产系统的智能化管理、煤矿生产的智能化操作和大数据处理、生产经营的智能化控制和决策、井下安全生产

信息的智能化感知、高速度的物联网传输体系建设等多个方面共同构建了煤矿智能化体系。如下所述:煤矿智能化体系可分为设备感知层、基础设施层、数据服务层和应用层。

2.1 设备感知层

对所有井下安全生产环节,比如:井下生产人员、机械设备、生产环境、生产管理、安全监测信息等进行智能化监控,提出相对应报警信息,并在已有的智能化应用情况和成果数据的基础上对井下安全生产进行智能化控制。

2.2 基础设施层

是煤矿智能化体系形成的纽带,是建立智能化信息接收、管理、存储、传输的控制体系,是基于大数据、云计算、物联网等构建的一个系统管理平台。

2.3 数据服务层

作为煤矿智能化体系的核心,具备对所有采集的数据进行存储、管理,数据建模、数据分析,数据智能化学习,数据显示的功能。为煤矿智能化建设和生产提供生产管理、决策分析、地图服务、空间服务、应急管理服务等。基于大数据平台基础上构建了煤矿生产、安全、管理、市场动态等多个大数据控制中心。

2.4 应用层

是煤矿智能化的执行层,以建设智慧矿山,实现煤矿

生产、运输、洗选等生产环节的智能化,调度管理的智能化为最终执行结果。

3 煤矿智能化开采的现实意义

煤炭是我国能源工业的基础,是我国的主体能源。从古至今乃至未来,煤炭在我国一次能源供应保障中的地位不可替代。

目前我国煤炭行业中的智能化建设已经取得了一定成果,但是煤炭开采生产环境恶劣,多为地下作业,受瓦斯、水、火、冲击低压等各种自然灾害的威胁,煤矿安全生产存在很多困难条件;长期以来,我国煤炭企业在发展过程中所使用的技术和设备更新换代不及时,远远不能满足当下生产的需求;我国人口年龄偏老年化,劳动人口比重下降迅速,劳动力日益减少,煤矿企业面临招工难、人力成本高的突出问题,严重影响到煤矿企业未来的发展。

随着我国科技水平的进步,信息化和智能化建设是必然发展趋势。通过应用智能化技术改变煤矿传统落后的生产环境,提高煤矿装备水平,实现少人化、无人化开采,对解决煤矿安全生产问题、提高生产效率、降低人力成本具有十分重要的意义。

(1) 智能化开采的应用有利于提高煤矿开采的经济效益。煤矿企业要想在激烈的竞争中脱颖而出,最重要的就是不断改进开采方法、降低劳动力成本。提高煤炭开采的质量和效率,促进煤矿企业整体发展。随着开采技术的进步、传统人工作业方式已经不能满足现代化矿山生产的迫切要求,不断更新的现代化机械设备价格相对较高,给企业带来较大经济负担,合理利用智慧开采技术就可以很好解决该问题,有效的控制成本,控制资金支出,有效提高煤矿开采经济效益。

(2) 智能化开采的应用可以有效提高煤矿装备的机械化水平,降低安全事故发生的概率,大幅度减少人员伤亡,保证煤矿行业安全可持续发展。

随着现代科学技术的快速发展,各种各样的高科技产品被广泛应用到各个领域之中,但是对于一些危险系数比较大、难度比较高的工程项目,发生安全事故的概率也比较大,甚至威胁人们生命财产安全。煤矿智能化开采技术代替原有的机械设备生产工艺,提高采煤技术工艺,促进煤炭企业的规范化开发,降低风险隐患,同时应用新技术,加强对设备的管理监控,保证设备安全平稳运行,及时准确对故障做出的判断,推动各项施工环节有序进行,提高煤矿开采效率,保证煤矿开采的质量,为企业的后续发展和创新提供安全保证。

4 煤矿智能化的主要技术

4.1 无线网传输技术

煤矿开采作业环境复杂多样,无线网络传输技术是智能化技术保证开采质量的基础。无线网传输技术在实际应用中,要根据开采机械设备的数据参数和使用要求进行合

理的选用,实现矿山中人与人、人与物、物与物信息互联互通,构成管控一体化的综合自动化网络平台,满足移动设备数据传输、采掘工作面远程遥控、人员的移动办公以及其他无线高速通信的需求,保证系统安全可靠运行,进而加强煤矿开采的管理力度。

4.2 煤矿大型变频调速技术

变频调速技术在微电子化技术、计算机技术、控制技术、电力电子等技术上,不断的发展和完善。具有起动电流小、起动转矩大、调速性能好,容易实现自动化控制,具有较好的节能效果等优点。随着自动化的快速发展、人工智能、自适应控制等控制策略的应用,变频调速技术将更加智能化、网络化,绿色化。

4.3 综掘工作面配套装备智能化技术

掘进机配套后保证在不影响其他设备功能的前提下,掘进机截割、煤运输、材料设备辅助运输、巷道支护、通风除尘、故障诊断等各个组成系统高效运行,最大限度地提高生产效率。巷道掘进配套设备一般如下:掘进机、转载机、带式输送机、支架、锚杆机、激光指向仪、瓦斯断电仪、通风机、除尘器、辅助运输设备和供电等设备或系统。设备配套后形成以机械化作业线为基础的高效率、高质量、高配合度的自动化掘进系统。

4.4 综采工作面智能化开采技术

我国研制的具有自主知识产权的综采成套自动化控制系统,自动化综采成套技术与装备、无人自动化开采模式、生产方法、创新自动化控制系统、工作面智能控制系统等技术、工作面视频系统、工作面安全预警系统,突破了一系列等自动化采煤工艺难题。在成套技术装备智能化控制系统等方面取得多项技术突破,在单机装备应用智能化基础上,实现了工作面“三机”(采煤机、刮板输送机、液压支架)的可视化远程控制与就地联动控制,形成了以“监控中心远程干预为辅、工作面自动化控制为主”的工作面智能化生产模式,实现“无人跟机作业,有人安全巡查”的目标,使采煤技术发生深刻变革。

4.5 煤矿主运输系统智能化技术

随着煤矿生产规模的不断扩大,煤矿主运输设备向长运距、高运速方向发展,这不仅要求装备单机控制实现智能化,同时要保证各设备之间高效协同,并与采掘系统有效衔接,对主运输系统进行优化管控,保证矿井安全、高效、节能生产。

煤矿主运输系统智能化技术的发展,体现在运输设备的电气传动技术、自动化控制技术、传感器智能检测保护技术、智能控制技术、基于物联网设备远程诊断与设备维护管理技术等方面。对主运输系统安全高效生产、实现无人值守具有重要的意义。

4.6 辅助运输装备的智能化技术

煤矿辅助运输装备智能化技术主要针对设备采用先

进的传感技术、微机处理技术、嵌入式等手段开发的车辆保护系统、监控系统、控制系统的管理系统。直接关系到辅助运输的效率和生产安全,推动煤矿井下辅助运输智能化进程,既提高了运输效率,又提高了人员和设备的安全性,为辅助运输系统整体智能化提供了技术基础。

4.7 煤矿智能化供电技术

煤矿供电智能化技术是以绿色、节能、低碳、环保的智能设备为基础单元,以数字化信息传输、网络化通信平台、标准化信息共享为基本要求。在矿井配电中心设置电力管理系统,配置独立的硬件和软件系统,与 PLC 系统保持通讯,通过操作员站监视和控制配电系统。电力管理系统预留与运行管理系统的通讯接口,自动完成信息测量、采集、保护、控制、监测、诊断等基本功能,并根据需要支持供电系统实时自动控制、在线状态监测、系统故障诊断的控制技术。

4.8 智能照明管理技术

智能照明管理技术,以智能照明灯具为载体,搭建无线控制网络,实现智能照明灯具的远程开关及调光控制,可自由分区域、分组、分时段控制,提高现场作业管理的灵活性与可控性。根据每盏灯具的实时监控状态,统计及时发现故障灯具、及时报警,真正实现按需照明的绿色环保理念。

4.9 “一通三防”智能化技术

煤矿“一通三防”的智能化技术主要包括矿井通风、防尘、防瓦斯和防灭火四个方面的内容,通过对基础数据实时在线监测监控,经过系统平台分析决策,实现通风、防尘、防瓦斯和防灭火的智能联动,消除煤矿生产中的潜在危险因素,改善煤矿生产环境,保证煤矿的生产作业安全进行。

4.10 煤矿防排水系统智能化技术

煤矿防排水系统智能化技术,对水害防治起到重要作用,为水害监测提供了数据基础。随着物联网技术,计算机技术的发展,人工智能、大数据的应用,把水文动态监测、井下排水、钻探水、地质库数据、环境安全数据等网络化监测数据进行多元融合,采用大数据分析手段,进行水害预警,保障安全生产。

4.11 煤矿移动目标定位和导航技术

由于井下电磁信号微弱,开采环境复杂,严重地阻碍了井下信号传递,增大了井下开采定位导航的难度,为了保证井下开采工作的顺利推进,就需要依靠精准的定位和导航技术。大力应用局部定位导航技术、地下高速无线通信技术、地下高精度定位技术、地下导航避碰技术、井下高精度导航技术,有利于保证井下定位系统和导航系统更加精确,更好地保证煤炭开采的推进。

4.12 远程实时监控预警技术

远程实时监控预警技术可保证监控终端工作有效响应,井下关键区域设置监控点,实时监测工人的作业情况、设备运转情况、矿井安全情况,当发现异常时,内部子系

统根据监控点发出报警信号及时发出相应的指令,通过先进的追踪技术,将报警信息、监测数据信息、监控点范围内的多点信息,输送给管理平台并发出相应的报警信息,监控人员可通过监控终端设备动态化反应,及时准确地获取井下的有关信息,完成对井下实时动态、远程化监控,采取相应的措施,及时避免事故发生,保证井下生产安全。

4.13 自适应高度调节技术

自适应高度调节技术主要由两部分组成,一个是智能控制技术,另一个是煤岩界面自动识别感知技术。智能控制技术主要是对采煤机滚筒的高度进行调节,可以根据煤岩界面对曲线进行识别和感知,对设备进行实时精准控制,合理利用煤岩界面自动识别感知技术,利用相关设备对煤层弯曲程度进行调节,保障井下割煤工作的顺利进行,有效避免切割岩石,提升割煤质量和割煤速度。

4.14 采煤机的故障感知技术

采煤机的故障感知技术是采煤机自动运行的关键技术。煤矿开采环境复杂,井下煤层结构呈现出来的不均匀、不一致,井下机械设备超负荷运行,都会影响到采煤机的工作,甚至出现各种机械故障。以往对采煤机故障诊断主要是依赖检测人员检测经验和知识进行的,费时费力影响开采的效率。使用故障感知技术能够极大地提升故障检测的效率,快速找出设备发生故障的位置,进而采取针对性的措施解决问题。

5 结束语

以上对煤矿智能化开采内容的综合论述可知,为了满足社会能源需求,需要对煤矿开采技术的综合水平不断提升和优化。我国的煤矿智能化建设,离不开科技的进步和国家政策的支持,在煤矿开采中,坚持以智能化技术为基础,提高其信息化发展水平,节省更多人力资源,提高煤矿开采效率,为实现煤矿的多元化、智能化、高效绿色发展,为经济进步营造更广阔的空间。

[参考文献]

- [1]付国军,赵阳升,牛乃平.煤矿智能化建设顶层设计方案研究[J].中国煤炭,2020,46(12):56.
 - [2]王国法,庞义回,任怀伟.煤矿智能化开采模式与技术路径[J].采矿与岩层控制工程学报,2020,2(2):67.
 - [3]王国法,杜毅博.煤矿智能化标准体系框架与建设思路[J].煤炭科学技术,2020,48(1):78.
 - [4]于福全.探讨智慧矿山建设及煤矿的智能化开采[J].中国设备工程,2021(122):89.
 - [5]李彦辉.煤矿智能化系统在复杂地质条件下的应用探讨[J].陕西煤炭,2022,141(4):154.
- 作者简介:李聃(1980.5—),毕业院校:沈阳化工大学,所学专业:自动化,当前就职单位:中煤科工开采研究院有限公司,职务:项目经理,职称级别:副高级工程师。

煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究

程 事

冀中能源邯郸矿业集团有限公司, 河北 邯郸 056003

[摘要]煤矿通风安全管理是煤矿安全管理的核心内容之一, 通过合理的通风设计和管理, 可以有效控制矿井内的气体含量, 减少瓦斯积聚和爆炸的风险。通风系统的建设和维护是煤矿安全管理重点工作之一, 通过合理布置通风设备、合理设置通风巷道, 优化通风系统结构, 提高通风效果, 减少煤矿事故的发生。瓦斯防治技术是保障煤矿安全生产的关键技术。瓦斯是煤矿中常见的有害气体, 具有易燃、易爆等危险性。采用科学有效的瓦斯抽放技术和瓦斯抑制技术可以降低煤矿瓦斯浓度, 减少瓦斯爆炸的风险。此外, 瓦斯检测和监控技术、瓦斯抑制剂的应用等也是瓦斯防治的重要手段。文章旨在研究煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术, 通过对现有技术的总结和归纳, 探讨如何改进煤矿通风系统和瓦斯防治技术, 提出相应的管理和技术措施, 以提高煤矿的安全性和生产效益。

[关键词]煤矿通风; 安全管理; 瓦斯防治; 技术分析

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9638

中图分类号: TD76

文献标识码: A

Research on Safety Management of Coal Mine Ventilation and Gas Prevention and Control Technology

CHENG Shi

Jizhong Energy Handan Mining Group Co., Ltd., Handan, Hebei, 056003, China

Abstract: Coal mine ventilation safety management is one of the core contents of coal mine safety management. Through reasonable ventilation design and management, the gas content in the mine can be effectively controlled, reducing the risk of gas accumulation and explosion. The construction and maintenance of ventilation systems is one of the key tasks of coal mine safety management. By reasonably arranging ventilation equipment, setting up ventilation tunnels, optimizing the structure of the ventilation system, improving ventilation efficiency, and reducing the occurrence of coal mine accidents. Gas prevention and control technology is a key technology to ensure the safety of coal mine production. Gas is a common harmful gas in coal mines, which has flammable, explosive and other hazards. Adopting scientific and effective gas drainage and gas suppression technologies can reduce the concentration of coal mine gas and reduce the risk of gas explosion. In addition, gas detection and monitoring technology, as well as the application of gas inhibitors, are also important means of gas prevention and control. The article aims to study the safety management of coal mine ventilation and gas prevention technology. By summarizing and summarizing existing technologies, it explores how to improve the coal mine ventilation system and gas prevention technology, and proposes corresponding management and technical measures to improve the safety and production efficiency of coal mines.

Keywords: coal mine ventilation; safety management; gas prevention and control; technical analysis

引言

在煤矿行业中, 通风安全管理和瓦斯防治技术是至关重要的研究领域。煤矿通风安全管理旨在确保矿工的安全, 并有效控制瓦斯等有害气体的积聚, 从而减少爆炸事故的风险。通风系统的设计和管理是确保煤矿安全生产的关键之一, 通过合理布置通风设备和通风巷道, 优化通风系统结构, 可以改善矿井内的气体环境, 减少事故的发生。瓦斯防治技术针对煤矿中常见的瓦斯气体, 采取各种措施降低瓦斯浓度, 减少瓦斯爆炸的风险。瓦斯抽放技术和瓦斯抑制技术的应用可以有效控制瓦斯的产生和积聚, 瓦斯检测和监控技术可以实时监测瓦斯浓度的变化, 确保矿井的安全运行。瓦斯防治技术的研究和应用对于保障煤矿安全生产至关重要。通过对煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术的研究, 我们可以总结和归纳现有技术, 探讨如何改进通

风系统和瓦斯防治技术, 提出相应的管理和技术措施。

1 矿井通风安全管理的重要性

1.1 为井下工作人员提供充足的氧气

矿井通风安全管理对井下工作人员的生命安全至关重要, 它的主要目的是确保矿井内提供充足的氧气、排除有毒有害气体、控制瓦斯积聚和预防火灾爆炸事故的发生。矿井是一个封闭的工作环境, 氧气的供应必须得到有效管理, 通风系统通过引入新鲜空气, 补充矿井中被消耗的氧气, 确保工人能够呼吸到充足的氧气, 避免窒息和缺氧的风险。矿井中常常存在一些有毒有害气体, 如瓦斯、一氧化碳等, 这些气体对人体健康有害甚至致命, 通过通风系统的运行, 及时排除这些有害气体, 确保矿井内空气的质量达到安全标准。并且通风系统可以降低矿井内的温度和湿度, 改善工作环境的舒适度, 提高工人的工作效率和工作质量^[1]。

1.2 将井下有毒有害气体稀释并排除

矿井中存在的有毒有害气体,如瓦斯、一氧化碳、二氧化硫等,对人体健康有严重的危害,这些气体可能导致中毒、窒息甚至死亡。通过有效的通风系统,有毒有害气体被稀释、排除或转移,从而降低工人暴露于这些气体的风险。且矿井中积聚的瓦斯是一种极具爆炸性的气体,只要达到一定浓度,就可能引发严重的爆炸事故。通风系统能够通过风流和排风,将瓦斯稀释到安全浓度以下,从而降低爆炸事故的风险。此外,通风系统还有助于控制火源并将其与瓦斯隔离,避免火灾蔓延和爆炸的发生^[2]。

1.3 有助于调节煤矿井下的工作气候

煤矿井下通常存在高温的情况,这可能会对工人的身体健康和工作效率造成负面影响,通风系统可通过引入新鲜空气和排除热空气来控制温度,确保井下环境温度在可接受范围内。高湿度环境可能导致工人出汗过多和体液流失,增加脱水和中暑的风险,通风系统可以通过排除潮湿空气和引入干燥空气来降低井下湿度,创造一个相对干燥的工作环境。并且煤矿中常常产生可燃性瓦斯,如甲烷,通风系统可以通过抽取和稀释瓦斯来降低爆炸事故的风险。将瓦斯从矿井中排除,可以防止瓦斯积聚到可燃浓度并引发爆炸。

2 煤矿矿井瓦斯防治存在的问题

2.1 瓦斯防治的概念较弱

煤矿矿井瓦斯防治中瓦斯防治概念较弱的问题主要表现为对瓦斯防治的重要性、瓦斯的生成、积聚和泄漏原因以及瓦斯防治措施的了解不足。第一,对瓦斯防治的重要性认识不足。一些煤矿企业和从业人员可能没有清楚认识到瓦斯防治的重要性,瓦斯是一种易燃且具有爆炸性的气体,积聚到一定浓度时容易引发煤矿爆炸事故,严重威胁矿工生命安全和矿井设施的完整性。缺乏对瓦斯防治重要性的认识,可能导致对瓦斯防治工作的重视程度不够,安全意识淡薄,存在侥幸心理,从而增加了瓦斯事故发生的风险。第二,对瓦斯的生成、积聚和泄漏原因的了解不足。瓦斯是在煤矿开采过程中由煤岩中分解腐败有机物产生的,煤矿内的瓦斯主要来自煤的煤化程度和煤的含气性决定的。然而,部分煤矿从业人员可能对瓦斯的生成机理和积聚规律不够了解,无法准确判断矿井中瓦斯积聚的位置和程度,从而影响了瓦斯防治措施的制定和实施。此外,对于瓦斯泄漏的原因和途径的认识不足,也容易导致瓦斯的排放不及时,增加了瓦斯事故的风险。第三,瓦斯防治措施的了解不足。瓦斯防治包括瓦斯抽采、通风管理、防爆措施等方面的措施。然而,一些煤矿从业人员可能对瓦斯防治措施的原理和操作方法不了解,无法正确选择和使用瓦斯防治设备,也无法有效地进行通风管理和瓦斯抽采工作。缺乏对瓦斯防治措施的了解,容易造成瓦斯防治工作的缺失或不到位,增加了瓦斯事故的风险^[3]。

2.2 瓦斯防治技术较落后

煤矿矿井瓦斯防治中瓦斯防治技术较落后的问题主要表现为技术设备陈旧、技术手段单一以及技术研发和创新滞

后等。第一,技术设备陈旧。部分煤矿的瓦斯防治设备存在使用年限较长、技术性能较差、功能单一等问题,这些设备无法满足矿井瓦斯防治的需要,不能有效地抽采和处理瓦斯,无法实现瓦斯的安全排放和利用。瓦斯防治技术设备陈旧导致了瓦斯防治效果不佳,增加了瓦斯事故的发生风险。第二,技术手段单一。煤矿瓦斯防治技术手段相对单一,主要依靠传统的瓦斯抽采和瓦斯爆破技术,瓦斯抽采通常采用的是传统的抽采设备,如瓦斯抽放管、瓦斯抽采机等,技术手段相对简单,不能满足矿井瓦斯防治的需要。瓦斯爆破技术也属于传统的治理手段,其效果有限,不能有效地消除瓦斯积聚和泄漏的隐患。因此,技术手段单一限制了煤矿瓦斯防治的效果和发展。第三,技术研发和创新滞后。相比于其他行业,煤矿瓦斯防治技术的研发和创新相对滞后。瓦斯防治技术的研究和创新需要投入大量的人力、物力和财力,同时也需要具备专业的技术团队和科研机构的支持。然而,煤矿行业的技术研发和创新力度相对不足,导致瓦斯防治技术的发展缓慢,无法及时应对新情况和新需求。因此,瓦斯防治技术的滞后性成为煤矿瓦斯防治中的一大问题^[4]。

3 煤矿矿井通风安全管理措施

3.1 做好通风量的调节工作

煤矿矿井通风是确保矿井安全生产的重要环节,合理调节通风量可以有效地控制瓦斯积聚以及粉尘扩散,减少火灾、爆炸和窒息等事故的风险。要根据矿井的实际情况,制定科学合理的通风计划,该计划应包括通风系统的设计参数、通风工艺、通风机的选择和布置等内容,确保通风系统能够满足矿井的通风需求。定期检查通风设备的运行状态和性能,包括通风机、风门、风道等。对于存在故障或性能下降的设备,及时维修或更换,以保证通风系统的正常运行。安装并使用通风量监测仪器,对矿井的通风量进行实时监测,根据监测结果,合理调整通风系统的参数,控制通风量达到设定的标准要求。根据不同工作区域的需要,合理调整通风系统的布局。例如,对于易积聚瓦斯的区域,应加强通风量,确保及时抽排瓦斯;对于粉尘多的区域,应增加通风风速,降低粉尘浓度。还要定期对矿井通风效果进行评价,包括瓦斯浓度、粉尘浓度、温度等指标的监测。根据评价结果,及时调整通风系统参数,进一步优化通风效果^[5]。

3.2 做好有毒有害气体抽放

煤矿矿井通风安全管理措施中,做好有毒有害气体抽放是非常重要的一项工作。要建立瓦斯抽放系统,包括安装瓦斯抽放管道和设备,瓦斯抽放管道应布置合理,覆盖整个矿井的瓦斯产生区域,确保瓦斯能够有效抽放。安装瓦斯传感器和监测设备,定期对矿井中的瓦斯浓度进行监测,监测结果应及时记录、分析,并进行相应的控制措施。定期对瓦斯抽放管道进行检查和维护,确保管道畅通无阻,清理管道内的堵塞物,修复破损部分,以保证瓦斯的顺利抽放。定期检查和维修瓦斯抽放设备,包括瓦斯抽放风机、排气系统等,确保设备的正常运行,及时修复或更换故障设备。制定瓦斯抽放操作规程,明确操作人员的职责和操

作流程,操作人员应熟悉操作规程,正确操作瓦斯抽放设备,保证安全抽放瓦斯。还需要对瓦斯抽放情况进行记录,并及时上报。记录包括瓦斯浓度、抽放量、抽放管道的维护记录等。有关情况的报告应及时提交给相关部门。

3.3 加强通风检查管理工作

要制定通风管理制度,明确通风检查的责任、流程和要求,确保每个环节都有明确的管理规定,并组建专门的通风检查部门或委托专业机构进行检查,确保有专业人员负责通风检查工作,进行定期的检查和评估。还能够根据矿井的特点和通风系统的要求,制定通风检查计划,包括检查的频率、内容、方法等,确保全面、系统地进行通风检查,定期对通风系统进行维护和检查,包括检查通风设备的运行情况、风量的控制、风速的分布等,及时发现和修复通风系统中存在的问题。还需要检查通风设备的维护记录,包括风机、风道、排气系统等的维护情况,确保通风设备处于正常的工作状态。使用合适的监测仪器和设备,对矿井中的二氧化碳、氧气、瓦斯等指标进行监测,评估通风效果的好坏,及时调整通风系统^[6]。

4 煤矿矿井瓦斯防治技术研究

4.1 提高工作人员的瓦斯防治概念

应该组织定期的瓦斯防治培训,包括瓦斯的性质、瓦斯的危害、瓦斯检测仪器的使用方法、煤层瓦斯自动抽放装置的操作等内容,工作人员应该了解瓦斯的特点和存在的风险,以及瓦斯防治的基本原则和方法。制定和执行严格的瓦斯防治操作规程,确保工作人员按照规定进行操作,规程应包括瓦斯检测、瓦斯抽放、通风管理等各个环节的具体要求和步骤。还应加强瓦斯检测仪器和抽放设备的维护和管理,确保设备的正常运行,工作人员应具备设备故障排除和日常维护的能力,能够及时发现和解决设备问题。工作人员应具备瓦斯风险评估和预警的能力,能够根据检测结果和现场情况判断瓦斯积聚的危险程度,并及时采取相应的措施,确保安全。并且瓦斯防治是一个团队工作,工作人员应加强团队合作和沟通,确保信息的及时传递和共享。在瓦斯防治过程中,应建立有效的应急机制和沟通渠道,以便在紧急情况下能够及时作出应对。

4.2 引进先进的矿井瓦斯防治技术

煤矿瓦斯是一种常见的危险气体,对矿工和设备造成严重威胁。为了防治矿井瓦斯,需要引进先进的矿井瓦斯防治技术。第一,瓦斯抽采技术。过在煤层或煤矸石堆中设置抽采系统,将瓦斯抽出并排放到安全地点,减少瓦斯积聚的风险,这种技术可以有效控制矿井瓦斯含量,降低爆炸风险。第二,瓦斯灭火技术。利用灭火器材和灭火剂对发生瓦斯爆炸的地点进行灭火,常见的瓦斯灭火技术包括喷射灭火、喷雾灭火、泡沫灭火等方法,可以迅速控制瓦斯爆炸事故的扩散。第三,瓦斯检测技术。通过安装瓦斯检测仪器,及时监测矿井内瓦斯浓度的变化,一旦发现超标,及时采取措施,避免瓦斯事故的发生,现代的瓦斯检测技术包括激光瞬时测量、红外线测量、电化学传感器等,具有高灵敏度和快速响应的特点。第四,瓦斯抑制技术。

通过注入抑制剂或添加剂来降低煤矿瓦斯的生成速率和释放量,减少瓦斯积聚的风险,常见的瓦斯抑制技术包括添加化学抑制剂、湿法降低煤矿含水量等方法。第五,矿井通风技术。优化矿井通风系统,控制瓦斯浓度和流动方向,减少瓦斯积聚和扩散的可能性,采用高效的通风设备和控制系统,可以有效地清除瓦斯,提高工作环境的安全性。

4.3 引进安全管理人才

在煤矿矿井的瓦斯防治技术研究中,引进安全管理人才是一个重要的举措。为了加强煤矿矿井的瓦斯防治工作,可以引进具有相关专业知识和技能的专业技术人才,这些人员可以负责对煤层气体进行监测、检测和分析,并根据实际情况制定相应的防治方案。能够与科研机构、高等院校等建立紧密合作机制,共同开展瓦斯防治技术的研究和创新。通过联合攻关、交流合作,可以促进技术水平的提升和创新成果的转化。为现有从业人员提供系统化、专业化的培训和教育,提高他们在瓦斯防治方面的知识水平和操作能力,还可以通过组织内部培训班、邀请专家授课等方式来实现。还可以聘请具有丰富经验和专业知识的顾问或顾问团队,为煤矿企业提供瓦斯防治技术咨询和指导,他们可以根据实际情况,提供具体的建议和解决方案,帮助企业改进现有的瓦斯防治工作。

5 结语

通过合理设计和管理通风系统,可以提高矿井内的气体环境,减少瓦斯积聚和爆炸事故的风险,有效保障矿工的安全。同时,瓦斯防治技术的应用能够降低瓦斯浓度,减少瓦斯爆炸的潜在危险。然而,通风安全管理和瓦斯防治技术的研究与应用仍面临一些挑战和难题,需要进一步地深入研究和探索。在未来的工作中,我们可以继续优化通风系统的设计和管理,探索更加先进的通风设备和技术。同时,需要加强瓦斯抽放和抑制技术的研究,提高瓦斯检测和监控技术的准确性和实时性。只有通过持续努力和不断创新,我们才能够建立更加安全和可持续的煤矿生产环境,为矿工创造更好的工作条件和保障他们的安全。

【参考文献】

- [1]王斌鑫.煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J].矿业装备,2023(3):122-124.
- [2]谢超.煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J].山西化工,2023,43(2):141-142.
- [3]张斌,王永涛.煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术探究[J].新疆有色金属,2023,46(1):102-103.
- [4]赵胜强.试论高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术与安全管理[J].矿业装备,2022(1):116-117.
- [5]陈耀.高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术及安全管理探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(19):101-102.
- [6]张翔.高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术与安全管理研究[J].矿业装备,2021(4):130-131.

作者简介:程事(1987.4—),男,单位名称:冀中能源邯鄲矿业集团有限公司,毕业学校和专业:河北理工大学安全工程。

冶金行业化验室的质量管控工作的几点思考

胡志俊 穆世文 李燕宾

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要]在冶金行业的化验室中, 由于进行的实验需要得到非常精准的结果, 但是由于实验中存在的系统误差、化验室部分实验缺乏完善的实验标准等方面因素的影响, 使得实验得到的部分数据会发生一定程度的偏差, 进而造成实验的质量出现不稳定的情况, 对冶金行业的发展不能很好地提供更加科学的相关依据。因此, 为了对实验结果的精确度进行提升, 需要对化验室进行有效的质量管控工作, 对实验的质量进行更加强有力的监管工作, 要将实验中的系统误差减少, 对化验室进行实验的试剂、仪器和环境进行加强的管理, 建立起标准化的进行实验数据统计工作的规则和进行实验操作的具体流程, 使实验的准确性得到极大程度的提升, 对进行的实验质量进行保障。

[关键词]冶金行业; 化验室; 质量管控; 加强措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9650

中图分类号: TF808

文献标识码: A

Reflections on Quality Control of Metallurgical Industry Laboratory

HU Zhijun, MU Shiwen, LI Yanbin

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: In the laboratory of the metallurgical industry, due to the need to obtain very accurate results in experiments, but due to factors such as systematic errors and the lack of comprehensive experimental standards in some laboratory experiments, some of the data obtained from the experiments may deviate to a certain extent, resulting in unstable quality of the experiments, and cannot provide a more scientific basis for the development of the metallurgical industry. Therefore, in order to improve the accuracy of experimental results, it is necessary to carry out effective quality control work in the laboratory, strengthen supervision of the quality of the experiment, reduce systematic errors in the experiment, strengthen the management of the reagents, instruments, and environment used in the laboratory, establish standardized rules for experimental data statistics and specific procedures for experimental operations, greatly improve the accuracy of the experiment and ensure the quality of the conducted experiment.

Keywords: metallurgical industry; laboratory; quality control; strengthening measures

引言

在当前科学技术迅猛发展的社会中, 市场的竞争越来越激烈, 冶金企业要想在当前的环境中获得一席之地, 就需要对企业的化验室给予足够的重视, 这是因为企业化验室得到的数据对冶金企业的发展十分重要, 为企业进行发展提供数据的参考, 因此要对企业化验室进行质量监测和监督工作的水平进行不断的提高, 需要建立起化验室健全的质量体系。要对化验室的工作质量进行定期的考核, 做好化验室的化学品和仪器设备的管理工作, 以此来对化验室的实验质量进行保障, 对冶金企业的长久稳定发展具有十分重要的意义。

1 当前冶金行业化验室存在的主要问题

冶金企业进行质量服务和质量管理的主要目标是企业的化验室, 化验室不仅能有效控制企业的生产过程, 还能作为企业领导制定发展决策的重要参考依据, 为企业的客户提供更加优质的服务。所以要想提高化验室的工作质量, 就必须要对化验室的检验工作给予更高的重视, 有力保证企业的产品质量。但是在当前冶金企业的化验室中, 仍然还存在的问题, 对化验室进行实验的质量造成了

一定的影响, 进而影响到冶金企业的发展。

1.1 缺乏完善的化验制度

目前冶金企业的化验室存在化验室制度不够完善的问题, 制度中有部分缺陷的地方, 使得实验人员进行相关的实验时没有具体的规章制度遵循, 进而造成整个化验工作不能顺利地进行下去。并且因为缺乏具备系统性的控制指标, 长期就会造成不具备强自我控制能力的实验人员出现工作懈怠和被动的情况, 对自己的工作不认真负责。进而会出现化验室工作被延误、实验人员工作效率低下、化验室实验得到的数据出现差错的现象, 使得企业化验室进行测试工作的水平降低^[1]。不仅如此, 化验室还会出现因为实验的系统缺陷导致的实验人员不在乎实验数据的正确性和缺乏对实验的责任感的问题, 进而使得实验数据的有效性不能得到相应的保障。

1.2 过程监督力度不够

存在许多化验室不具备相应的对实验进行监督管理工作的机制, 造成化验室的实验工作没有受到相应的监督的情况。正是由于这部分化验室不具备有效的监督工作, 所以想要对实验得到的数据质量进行提高的难度非常的

大。并且监督管理工作的缺位还会导致不能规范具有消极工作态度实验人员的实验行为,使得在实际的实验工作中,实验人员出现因为自身的主观性,对实验的相关规定和标准不能遵守的情况,他们对实验结果进行判断的标准是自身的经验主义,从而导致实验结果不具备相应的参考价值。并且监督的缺位还会造成不能对实验过程中实验人员做出的错误操作及时纠正和制止的问题,这将会对实验得到的结果产生严重的影响,严重甚至会导致实验不能获得相应的数据。

1.3 建设的化验室班组不完善

在冶金企业的化验室中,大部分的实验都需要许多实验人员共同来完成,单靠一个人是很难完成的,因此化验室的实验人员也非常地重要。但是目前化验室中存在班组的分工不够明确的问题,没有将每个人的负责的职责明确清晰,这就会导致实验一旦发生问题,小组的实验人员就会出现互相推卸责任的情况,进而对后续进行的追责工作产生不利的影响。并且这种对个人职责不明确的情况,还会造成领导不能特定管理某个人的问题,也不能对个人实施企业的奖惩机制,进而将会对员工的工作积极性造成打击,最终出现难以提高工作积极性的问题。

1.4 缺少对危化品进行专门存放的库房

当前的部分企业化验室中,还存在没有设置专门存储危险化学品用品的库房的问题,这是由于大多数的化学试剂都具有一定的危险性质,具备一定的易爆、易燃、腐蚀性和毒性的特性,并且还有部分化学品具有十分强大的剧毒性,对于这部分危险性强的化学用品,要设置专门的存放地点,如果在同一库房中存放大量的这些化学试剂,一旦出现相关的事故,将非常容易会给化验室和相关的实验人员的人身安全造成严重的伤害^[2]。

2 加强化验室质量管控工作的措施

2.1 对化验室电子系统的动态管理工作进行加强

在冶金行业中,随着时代的发展,以前传统的化验室管理方法已经不适用了,需要结合现今的先进技术对管理方法进行改进,要把传统的管理方法作为改进的基础,结合先进的计算机技术和对应的设备,运用计算机作为对化验室进行动态观测的设备,能够实现对化验室状况的实时监测,从而对化验室进行有效的观测。运用这种电子系统的操作方法如下,先要判断操作设备的分离部分和主体部分,然后要结合仪器的具体内容和状况进行相应的分析,并且在进行分析步骤的过程中,要充分考虑到仪器的各种表现形式和数据汇总对分析中出现的误差进行相应的纠正。再由化验室中配备的专门的管理人员将分析得到的数据和相关的实验设备的数据录入到化验室电子系统的计算机中,以便后续对这些数据的查看和利用。另外还需要注意的是,在这一系列的操作过程中,需要具备对这些输入输出数据进行专门管理的部分,比如企业中的OA系统,

再由这些相关方面的部门对这些数据进行层层地把关和审核工作,特别要注意需要抽检盲试部分产品得出的分析项目,在确定分析的结果中没有存在重大的错误之后,再将这些数据打印出来,将仪器得出的数据与相应的计算机数据进行比较,这是为了避免再次出现错误^[3]。在对化验室的电子系统进行常规管理的过程中,要将计算机数据库中已到送检日期的化验室仪器设备及时调出,对设备进行检修的周期进行检查和更新,再通知相应的设备管理部门对设备的送检周期进行校准,然后再组织对相应的周期进行审定,在此过程中化验室如果需要外部对设备的送检周期进行校准,需要委托具有相关资质的专业机构到冶金企业的化验室进行相应的校准工作。在仪器设备的校准计划已经审定通过的基础上,就需要相应的设备管理部门结合制定好的管理校验工作的周期,在仪器的设备的检修校准工作结束之后,在化验室系统中输入这些校准工作的信息,以此来对下一周期的仪器设备管理工作进行保障。上述一系列的相关设备管理的工作能够使对设备进行的常规管理工作的安全性得到直接的提升。

2.2 减少出现系统性的误差

由于化验室的分析检测工作具有高精度性的特性,因此检测结果的准确性十分的重要,检测结果的一小点误差就会导致工作中出现巨大的差错,所以需要保证分析测试实验得到结果的精确度,要想保障准确性的基础就是对实验中出现的系统性误差尽可能地减少。要想做到对实验系统性误差的减少,可以从以下几点来进行,第一,在进行分析测试的实验时,可以设置一组空白试验进行作为对照组,以此为参考能更好地对后续所做的实验的质量进行确保。第二,可以组织相关方面的工程师和专家对化验室的实验员进行定期的培训工作,或者选派化验室的实验员定期去优秀的同行业企业的认证实验室进行相应的锻炼和学习,使实验员具备的操作能力和专业素养得到提升,将日常化验室中因为试验员对数据读取错误和选择了错误的实验方法等因为实验员的主观因素而导致的对实验结果的准确度造成严重影响的情况大大减少。第三,可以进行更多次数的平行实验,使用多种不一样的方法来测试某个实验结果的准确性,这样能将得到的分析结果中的错误数据去除掉,再综合整理好得到的有效数据,将分析测试实验得到结果因为出现偶然误差而造成的影响减少。

2.3 对储存化学试剂加强管理

由于冶金行业化验室中存在很多的危险化学品用品,它们一旦发生事故将会对化验室带来严重的破坏,因此化验室中的化学试剂储存工作非常的重要。要想对化学试剂进行安全的存储工作,其中的基础工作就是化验室必须要具备进行化学试剂存储的健全的存储设施。并且由于不同的化学试剂具有不同的化学性质,对其进行储存的条件也各不相同,需要严格遵守化验室相关的安全管理规定设置储

存化学试剂的地点,由于危险化学品具有极高的危险性,因此需要进行储存的地点具备对爆炸、火灾、盗窃、窒息等进行防范的安全设施^[4]。对其中具备腐蚀性、毒性、易爆、易燃等特性的危险化学品,要在与进行生活和生产区域距离远的专用库房中进行统一的存放。对于拥有剧毒性的相应化学试剂,要在专门存放它们的保险柜中进行安全地存放,并且要实行双人双锁的管理模式。对要求存放条件必须为低温的那部分化学试剂,要在专门存放化学试剂的冰箱中进行单独的存放。并且需要制定相应的严格要求和标准来对进行化学试剂存放的库房进行管理。对常温储存的库房要将室内的温度保持在 28℃以下,并且要在库房的明显位置挂上相应的湿度计和温度计,要保持库房的干燥和通风。对于库房中的照明灯也有相应的要求,要选择具备防爆性能的灯具。除此之外,在进行化学试剂存放的库房中,还必须具备相应的消防设施,以此对库房中可能发生的紧急情况进行防范。

2.4 对化学试剂储存方法进行严格的管理

由于不同化学品本身就具备不同的化学性质,要对其进行保存需要的条件也不相同,对特定的化学试剂要在特定的保存条件下进行保存,因此需要对不同的化学试剂选择对应的储存方法,这样不仅能将发生安全事故的概率显著的降低,还能将化验室不必要产生的相关损失大大减少。要严格遵循化学试剂的不同种类进行分类的放置,其中需要特别注意的是具有强危险性的危险化学试剂,存放这部分化学试剂需要使用单独存放的形式,这是为了确保这部分化学试剂万一出现事故时,能够对这些危险化学试剂进行及时且高效的集中隔离处理。

2.5 加强建设化验室人才队伍的综合素质

随着时代的不断发展,社会上的科技水平也在不断提高,这就促使企业要想提高自身的生产力,就需要提高自身化验室现代化发展的水平。并且伴随着科技的进步,市场上不断涌现出新的检测设备,也在不断改进和创造新的检测技术,并且化验室的检测环境也相应的发生了一定程度的改变,化验室相关要素的改变将会给实验人员的工作带来相应的难题。因此为了跟上时代发展的步伐,实验人员需要与时代的发展进行努力适应,对出现的新设备和新技术积极地进行学习和了解,并且还需要企业对实验人员进行加强的技能和知识的培训,建设出具备高素质的化验室人才队伍,主要可以从以下几个方面来实现,第一,先

要对化验室实验人员的陈旧思想观念进行改变,对实验人员组织相关方面的教育培训,将其具有的不求进取、故步自封、骄傲自满的旧意识和旧思想改变,让他们能够正确认识到新时期化验工作的新任务和新形势,转变他们传统质量管理思想,意识到化验工作质量的重要性,为企业生产科研提供准确的参考依据,积极为企业实现高质量的发展做出自己的贡献^[5]。第二,需要经过对他们的培训工作,使实验人员能够对设备仪器拥有的性能、结构和原理牢牢掌握,能够对使用的新仪器的进行安装调试的相关要求、使用过程中的注意事项、进行操作的规程进行熟练地运用,提高实验人员本身的技能水平。第三,建立“一带一”的机制,每个新员工都要分配一个老员工进行指导,使新员工能够尽快适应化验室的工作,还可以组织员工进入同行业的其他先进企业的化验室进行学习,学习先进的化验室管理方法,学到别人管理工作的优点,再结合企业化验室自身的实际情况,将先进的管理方法运用到自身化验室的管理工作中,进而使化验室的管理质量得到进一步的提高。

3 结语

综上所述,在冶金行业中化验室具有十分关键的作用,对化验室中危化品的管理工作也十分的重要,一旦出现任何事故,都将会对人民群众的安全带来严重的影响。因此需要对化验室的质量管控工作给予充分的重视,提高化验室工作的标准程度,进一步提升化验结果的精确程度,为冶金行业的高质量发展提供一定的帮助。

【参考文献】

- [1]徐巧婉.化验室质量标准化治理研究[J].山东煤炭科技,2022,40(3):203-205.
- [2]郭凌霄,谢丰鸣,王继文.化工企业化验室工作质量管理研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):69-70.
- [3]张海振.加强火电厂煤质化验室质量管理体系建设的措施[J].山东冶金,2021,43(6):64-65.
- [4]刘晓红.化验室质量管理体系建设研究[J].化工管理,2021(22):6-7.

作者简介:胡志俊(2023.6—),毕业院校:河北科技大学,所学专业:化学工程与工艺专业,当前就职单位:德龙钢铁有限公司,职务:技术中心化验员,职称级别:初级助理工程师。

现代化带钢质量检验技术

郭永朝 霍江伟 张晓辉

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要] 带钢是一种广泛应用于工业领域的金属材料, 其质量检验对于保证产品的可靠性和安全性具有重要意义。随着科技的不断进步, 现代化带钢质量检验技术得到了快速发展。文中将介绍带钢质量检验技术的现状和发展趋势, 探讨其在提高产品质量和生产效率方面的作用, 并对其未来的发展进行展望。

[关键词] 带钢; 质量检验; 现代化技术; 发展趋势; 产品质量

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9649

中图分类号: TG333.71

文献标识码: A

Modern Strip Steel Quality Inspection Technology

GUO Yongchao, HUO Jiangwei, ZHANG Xiaohui

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: Strip steel is a metal material widely used in the industrial field, and its quality inspection is of great significance for ensuring the reliability and safety of products. With the continuous progress of technology, modern strip steel quality inspection technology has developed rapidly. The article will introduce the current status and development trends of strip steel quality inspection technology, explore its role in improving product quality and production efficiency, and prospect its future development.

Keywords: strip steel; quality inspection; modern technology; development trends; product quality

带钢作为一种重要的金属材料, 在汽车制造、航空航天、建筑工程等领域具有广泛的应用。然而, 由于带钢的质量直接关系到产品的可靠性和安全性, 因此对带钢的质量进行严格的检验是非常必要的。传统的带钢质量检验方法存在着效率低、准确性不高等问题, 难以满足现代工业对高质量带钢的需求。因此, 研究和应用现代化带钢质量检验技术具有重要的意义。

1 现代化带钢质量检验技术的应用价值

随着工业化进程的不断推进, 钢铁产业作为现代工业的基石, 发挥着重要的作用。而钢材的质量则直接关系到各行各业的安全与发展。在钢铁生产过程中, 带钢是一种重要的材料, 广泛应用于汽车制造、建筑工程、机械制造等领域。然而, 带钢的质量检验一直是一个具有挑战性的问题。为了解决这一问题, 现代化带钢质量检验技术应运而生, 其应用价值不言而喻^[1]。

首先, 现代化带钢质量检验技术能够提高产品质量和生产效率。传统的带钢质量检验方法主要依靠人工目视检查, 这不仅耗时耗力, 而且容易出现主观误判。而现代化带钢质量检验技术则采用了先进的传感器、图像处理和数据分析技术, 能够实时监测和分析带钢的各项质量指标, 如尺寸、表面缺陷、化学成分等。通过自动化和智能化的检测方法, 不仅可以大大提高检测的准确性和稳定性, 还能够实现快速、高效的检测过程, 从而提高产品的质量和生产效率。

其次, 现代化带钢质量检验技术能够降低生产成本和

资源浪费。传统的带钢质量检验方法需要大量的人力投入, 不仅增加了企业的人力成本, 还容易出现人为疏漏和错误。而现代化带钢质量检验技术通过自动化和智能化的方式, 能够减少人工干预, 降低了人力成本。同时, 通过实时监测和分析带钢的质量指标, 可以及时发现和纠正生产过程中的问题, 避免不合格产品的产生, 从而降低了生产成本和资源浪费。此外, 现代化带钢质量检验技术还能够提高产品的安全性和可靠性。带钢作为一种重要的结构材料, 其质量直接关系到产品的使用寿命和安全性。通过现代化的质量检验技术, 可以及时发现和排除带钢的缺陷和隐患, 确保产品的质量符合标准要求。这不仅能够提高产品的安全性, 还能够增加产品的可靠性, 为用户提供更加优质的产品和服务。

2 现代化带钢质量检验技术

2.1 无损检测技术

无损检测技术是现代化带钢质量检验的重要组成部分。随着科技的不断进步, 无损检测技术在钢铁行业中得到了广泛应用。它以其独特的优势, 为钢铁行业提供了高效、精确的质量检测手段, 成为推动行业发展的重要力量。无损检测技术的核心理念是通过非破坏性的方法, 对材料内部的缺陷进行探测和评估。与传统的破坏性检测方法相比, 无损检测技术具有不破坏样品、不影响材料性能、不产生废弃物等优势。它能够在保证产品完整性的前提下, 对材料进行全面、准确的检测, 从而保证产品的质量和安全^[2]。在现代化带钢质量检验中, 无损检测技术发挥着重

要的作用。它可以对带钢的内部缺陷进行探测,如裂纹、夹杂、气孔等,及时发现并排除潜在的质量问题。同时,无损检测技术还可以对带钢的物理性能进行评估,如硬度、强度、韧性等,为产品的质量提供可靠的依据。无损检测技术在带钢质量检验中的应用形式多种多样。其中,超声波检测是最常用的一种技术。通过将超声波引入材料中,利用超声波在材料中的传播特性,可以对材料的内部缺陷进行探测。超声波检测具有探测深度大、分辨率高、操作简便等优点,被广泛应用于带钢的质量检验中。除了超声波检测,还有磁粉检测、涡流检测、X射线检测等多种无损检测技术可供选择。每种技术都有其独特的适用范围和优势。在实际应用中,根据具体的检测需求和材料特性,可以选择合适的无损检测技术进行检测,以确保产品质量。无损检测技术的发展离不开科技的进步和人们对质量的不断追求。随着材料科学、电子技术、计算机技术等领域的不断发展,无损检测技术也在不断创新和完善。新的检测方法、新的设备不断涌现,为无损检测技术的应用提供了更广阔的空间。在未来,无损检测技术将继续发挥着重要的作用。随着钢铁行业的发展,对带钢质量的要求也越来越高。无损检测技术将成为保障产品质量的重要手段,为行业的可持续发展提供有力支撑。

2.2 在线检测技术

在线检测技术是指通过一系列的传感器和仪器,对带钢进行实时、连续的检测和监控。与传统的离线检测相比,在线检测技术具有更高的效率和准确性。它能够在带钢生产过程中,实时地捕捉到各种关键指标的变化,并及时做出相应的调整和控制,以确保带钢的质量稳定和优良。在线检测技术的应用范围广泛,其中包括了多种关键指标的检测。例如,带钢的厚度、宽度、形状等尺寸参数的检测,是在线检测技术中的重要内容之一。传感器能够精确地测量带钢的尺寸,并将数据实时传输给控制系统,以便及时进行调整。这不仅提高了带钢的加工精度,还能够减少浪费和资源消耗^[3]。除了尺寸参数的检测,在线检测技术还能够对带钢的物理性能进行监测。例如,带钢的拉伸强度、硬度等指标的检测,能够帮助生产者了解带钢的力学性能,并根据实际需求进行调整。这对于保证带钢的使用性能和安全性至关重要。在线检测技术的优势不仅在于其高效准确的检测能力,还在于其能够实现全面自动化的生产控制。传感器和仪器能够与计算机系统实现无缝连接,形成一个闭环控制系统。在这个系统中,传感器不断地采集数据,计算机系统根据数据进行分析 and 判断,并通过控制器进行相应的控制和调整。这种自动化的生产控制,不仅提高了生产效率,还能够降低人为因素的干扰,确保带钢的质量稳定和一致性。当然,在线检测技术也面临一些挑战和难题。首先,传感器的选择和设计需要考虑到带钢生产过程中的各种环境因素和特殊要求。其次,大量的数据采集和

处理也对计算机系统的性能提出了较高的要求。此外,在线检测技术的应用还需要专业的技术人员进行操作和维护,以确保系统的正常运行和准确性。

2.3 智能化检测技术

保证带钢质量的稳定和可靠,对于产品的性能和使用寿命有着至关重要的影响。因此,带钢质量检验技术的发展显得尤为重要。随着科技的不断进步,智能化检测技术在带钢质量检验领域中得到了广泛应用。这种技术借助先进的传感器、计算机视觉和人工智能等技术手段,实现了对带钢质量的高效、准确地检测和分析。

首先,智能化检测技术在带钢表面缺陷检测方面发挥了重要作用。传统的人工检测方式往往需要大量的人力和时间,而且容易受到主观因素的影响。而智能化检测技术通过高精度的传感器和先进的图像处理算法,能够快速准确地识别出带钢表面的缺陷,如划痕、气泡等,大大提高了检测的效率和准确性^[4]。

其次,智能化检测技术在带钢尺寸测量方面也具有显著优势。带钢的尺寸精度对于产品的质量和工艺要求有着重要影响,而传统的测量方法往往存在误差较大的问题。而智能化检测技术通过激光测量和三维成像等技术手段,能够实现对带钢尺寸的精确测量,有效避免了人为误差的影响,提高了产品的一致性和稳定性。此外,智能化检测技术还可以应用于带钢材料成分的分析 and 检测。带钢的成分直接关系到产品的性能和品质,传统的化学分析方法需要耗费大量的时间和人力,而且存在一定的误差。而智能化检测技术通过光谱分析和化学传感器等手段,能够快速准确地分析带钢的成分,提高了检测的效率和准确性。

3 现代化带钢质量检验技术的发展趋势

3.1 融入物联网技术

随着科技的不断进步和物联网技术的兴起,融入物联网技术成为了现代化带钢质量检验技术发展的趋势。物联网技术的应用,不仅提高了带钢质量检验的准确性和效率,也为工业生产带来了更多的便利和创新。

首先,融入物联网技术的带钢质量检验方法能够实现数据的实时采集和传输。通过将传感器与带钢生产线连接,实时采集带钢的温度、压力、湿度等关键参数,并将这些数据上传到云平台进行分析和处理。这样一来,检验人员可以随时了解带钢生产过程中的各项指标,及时发现问题并采取相应的措施。同时,云平台还可以对大量数据进行统计和分析,为生产过程提供科学依据,提高带钢质量的稳定性和可控性^[5]。

其次,物联网技术的应用还可以实现带钢质量检验的自动化和智能化。通过在带钢生产线上布置智能传感器和执行器,可以实现对带钢质量的自动检测和控制。传感器可以实时监测带钢的尺寸、表面质量等关键参数,当检测到异常情况时,执行器可以自动调整生产参数,及时纠正

问题,确保带钢质量的稳定性。这种自动化和智能化的检验方法,不仅提高了检验的准确性和一致性,还减少了人工干预的可能性,降低了人为因素对带钢质量的影响。此外,物联网技术的应用还可以实现带钢质量检验的远程监控和管理。通过在生产现场安装摄像头和远程监控设备,检验人员可以远程实时监测带钢生产过程中的各项指标。无论身在何处,只要有网络连接,检验人员都可以随时了解带钢生产的情况,并及时发现和解决问题。这种远程监控和管理的方式,不仅提高了检验人员的工作效率,也为企业提供了更大的灵活性和便利性。

3.2 检测过程动态监测

检测过程动态监测是一种基于实时数据采集和分析的技术,通过对带钢生产过程中各个环节的数据进行监测和分析,可以及时发现和解决潜在的质量问题。这种方法可以有效地提高带钢的生产质量,并减少不合格品的产生。在检测过程动态监测中,关键的一步是数据采集。通过安装传感器和监测设备,可以实时获取带钢生产过程中的各种数据,包括温度、压力、速度等。这些数据被传输到计算机系统中进行分析和处理。分析和处理是检测过程动态监测的核心环节。通过对采集到的数据进行实时分析,可以得到带钢生产过程中的各种参数和指标。这些参数和指标可以用来评估带钢的质量,并及时发现潜在的问题。同时,通过与历史数据的比对,还可以预测未来可能出现的质量问题,并采取相应的措施进行调整和改进。在检测过程动态监测中,还可以利用人工智能和机器学习的方法进行数据分析。通过训练模型,可以识别出不同的质量问题,并提供相应的解决方案。这种方法可以大大提高检测的准确性和效率,并减少人为因素的干扰。除了数据采集和分析,检测过程动态监测还包括反馈和控制。通过将检测结果反馈给生产线上的控制系统,可以实现对生产过程的实时调整和控制。这样可以确保带钢的质量在合理的范围内,并避免出现严重的质量问题。

3.3 数据评估

首先,数据评估的方法之一是基于统计学原理的分析。通过对大量的带钢质量数据进行统计分析,可以获得带钢质量的基本特征和分布规律。例如,可以通过计算均值、方差、偏度、峰度等统计指标来描述带钢质量的集中趋势和离散程度。这些统计指标可以为制定合理的质量标准和

质量控制策略提供依据。

其次,数据评估的方法还包括基于机器学习的模型建立。机器学习是一种通过训练数据自动学习并建立模型的方法。在带钢质量检验中,可以利用机器学习算法对大量的带钢质量数据进行训练,从而建立一个准确预测带钢质量的模型。这个模型可以根据输入的带钢特征数据,输出对应的质量评估结果。通过不断迭代和优化,机器学习模型可以不断提高准确性和稳定性,为带钢质量检验提供可靠的依据。此外,数据评估的方法还包括基于人工智能的深度学习技术。深度学习是一种模拟人脑神经网络结构的机器学习方法,可以通过对大量数据的学习和训练,提取出带钢质量检验中的关键特征和模式。深度学习技术可以通过多层次的神经网络结构,自动学习和理解复杂的带钢质量数据,从而实现带钢质量的准确评估。与传统的机器学习方法相比,深度学习技术在处理大规模数据和复杂问题时具有更好的性能和表现。

4 结束语

现代化带钢质量检验技术的发展对于提高产品质量和生产效率具有重要意义。通过无损检测技术、在线检测技术和智能化检测技术的应用,可以实现对带钢质量的精确检测和自动化分析。未来,带钢质量检验技术将更加智能化、自动化和环保化,为工业领域的发展提供有力支持。

【参考文献】

- [1]周诗民.无损检测技术在钢材强度检测中的应用[J].河南建材,2020(4):17-18.
 - [2]李璐.无损检测技术在钢材强度检测中的应用[J].大众标准化,2020(22):253-254.
 - [3]秦琦媛.无损检测技术在钢结构桥梁中的应用[J].河南建材,2020(8):4-5.
 - [4]戴沁楠,周斌,钟景阳,等.基于超宽带步进频 GPR 和 EMI 的钢筋检测[J].电子测量技术,2021,44(5):34-40.
 - [5]于津,卢纯义,余忠东,等.基于电磁感应的钢筋定位及埋深检测方法研究[J].电子测量技术,2021,44(20):119-125.
- 作者简介:郭永朝(2008.6—),毕业院校:荆州职业技术学院,所学专业:大专/数控技术,当前就职单位:德龙钢铁有限公司,职务:技术中心职员,职称级别:初级助理工程师。

冶金生产中的检测应用技术研究

陈 锋 王 星 毛庆川

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要]冶金化学在分析检验的过程中需要关注整个流程,并且做到严肃对待。现如今,冶金化学的分析检验范围持续扩大,具体的内容也得到细化,需要关注其中存在的主要问题。要想真正使冶金化学的分析检验质量得到控制,必须将传统的质量控制方式作为基础,对现有的理念以及方式进行创新,从而真正实现质量控制的目标。

[关键词]冶金;检测;技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9644

中图分类号: TF03

文献标识码: A

Research on Detection Application Technology in Metallurgical Production

CHEN Feng, WANG Xing, MAO Qingchuan

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: Metallurgical chemistry needs to pay attention to the entire process and take it seriously in the process of analysis and inspection. Nowadays, the scope of analysis and inspection in metallurgical chemistry continues to expand, and the specific content has also been refined. It is necessary to pay attention to the main problems that exist among them. In order to truly control the quality of analysis and inspection in metallurgical chemistry, it is necessary to take traditional quality control methods as the foundation, innovate existing concepts and methods, and truly achieve the goal of quality control.

Keywords: metallurgy; detection; technology

1 常见的检测技术

1.1 超声检测技术

超声波检测技术往往应用于检查冶金生产工作中,由于超声波具有检查实心物质的功能,与射线检测技术相比,它有着较高的灵活性。超声波检测技术主要是通过频率较高的电震荡高压电晶体,促进电压晶体的压电作用形成机械振动,从而产生电波。超声电波的频率受到高频电震荡频率的影响,当高频振动频率改变时,超声电波频率也会发生变化,并且振动频率极高,人耳无法捕捉,将这种技术引入冶金生产检查工作中,能够利用超声波产生的信息确定机械设备内部架构的稳定性。

1.2 磁粉检测技术

磁粉检测技术的基本原理是通过磁粉的聚集显示铁磁性材料和工件表层的问题。将被检测产品进行磁化后才能进行磁粉检测,在对被检测产品磁化的过程中,可以采用将产品内部的磁力线能与机械产品缺陷表面基本正交的方法,获得较强的缺陷漏磁场。磁粉检测包括荧光磁粉、非荧光磁粉、干磁粉和湿磁粉等检测方法,往往应用于铁磁性材料制品和产品表面缺陷的检测工作中。

1.3 渗透检测技术

渗透探伤技术主要内容是在被测物表层施加含有染色成分的渗透性流体,使流体进入到被测物表层的各缝隙中,再借助显像物质将具有渗透功能的流体释放出来,使表层缝隙中也存在荧光物质。利用光源反射的作用,测量

出表层缝隙的大小、形状以及深度等信息。渗透探伤技术的特性就是使用的装置重量较轻,运输便利,可以在无电的状态下实施检测工作,而且材料的选择不是单一的。然而,渗透流体无法顺利进入过小的缝隙,这就对检测工作造成了一定的影响,对于这种情况应该设法使流体充分地渗入。另外,需要注意的是,在检测工作中还需要保持表面的干净。

2 冶金生产中影响检测的因素

2.1 采样方法对检测结果的影响分析

根据文献,研究了采样方法对检测结果的影响。首先确定了均匀采样法和多点取样法两种检测方法,进行结果对比。均匀采样法样品中的干扰成分的分布特征比较复杂,且受各种干扰条件及所测物质不同的影响而存在差异。由此得出在样品前处理时应采用均匀采样法,且尽可能选取多个代表性采样点。均匀采样在样本数一定时对检测结果是有影响的。

2.1.1 取样点的选择

取样点应尽可能地多,并尽可能在同一位置。对于采样量大的样品,要充分考虑样品本身的特点、性质,采用合理的采样方法。应尽量避免在同一地点同时进行两种不同检测方法试验;对于需要进行多次试验的样品可考虑在同一位置分别进行两次试验;对于有条件可以采用自动连续测量方法。取样点的位置要便于试样和仪器设备的存放。注意样品中各种干扰物质的存在及其浓度不同而产生的

影响,特别是干扰成分在金属离子检测中产生的影响。对于某些样品,在使用不同检测方法时都应做相应调整。

2.1.2 不同采样方法对干扰成分测定结果的影响

结果表明,当采样点个数在3~6个时,不同样品中的干扰成分都存在着差异。其中多点取样法相对于均匀采样法而言,对不同样品中的干扰成分测定结果差异较小。当样品的数量大于2个时,采用均匀采样法,多点取样法会使测试结果偏低;当样品数量小于2个时,采用均匀采样法,多点取样法会使测试结果偏高。由此得出均匀采样法在多点取样中更具有代表性。

2.2 分析结果的偏差分布及其影响因素

样本中的干扰成分的相对含量随着检测次数增加,随着样本中干扰成分的逐渐减少而降低。样本中相对含量大于50%的干扰成分所占比例随测定次数增加,当样品中相对含量大于50%时,随着检测次数的增加,相对含量有所降低。样品中有较大量的不同种类和不同成分干扰因素所占比例随检验次数变化明显。

基于上述分析,针对检测结果影响因素提出了相应的改进措施。其内容包括以下几个方面:在实验室试验前、采样方法、检验环境等诸多方面作出相应改进;优化检测参数;控制分析环境;对样品进行预处理以减少或消除干扰作用。

2.3 样本对检测结果的影响分析

在本次研究中,采用了3种不同的样本类型,分别为随机样品、标准样品和混合样本。不同样本类型的检测结果有差异,其中标准样品中检测出的最大质量分数(AV)大于随机样品中检测出来的最大质量分数。由于随机样品是由实验室随机抽取的,因此其检测结果有可能存在偏差。在本研究中测试了三种不同样本类型下每一项的AV值。

A、B两组检测结果的AV值差异不明显;C组、E组和F组在各个指标上AV值差异较大;F与E之间没有显著性差异。3种不同类型样本对检测结果的影响在不同样本类型下AV值的差异不明显,只有F组和E组检测出较大的AV值,说明这些数据中的AV值较低。另外,A、B两组在VV/BV上有显著性差异,也就是说同一指标在不同样本类型下结果是不一样的。

从上述3种不同样本类型下结果比较可知:随机样品不能代表实际冶金原料的检测水平合模型(Virtual Model)比标准模型更能反映真实情况或趋势;而标准模型考虑了实验室和设备的差异及误差等影响因素。

3 冶金化学分析检验过程中需要关注的主要问题

(1)在分析检验质量时,必须对所有样品进行检测并且分析,其中的精密程度,必须与样品的质量成正比例关系,因此需要检验多个样品的精度,从而使分析检验获得的结果更为准确。

(2)冶金化学相关的样品,在分析检验时,其精度可能会受到外界影响而出现变化,该变化往往在实验场地

产生,如果实验场地内部的环境不够稳定,那么实验结果的稳定性就会受到影响。因此在分析与检验样品时,需要明确样品的属性,然后细化样品的种类,在最合适的时间段内开展分析检验活动,这样做能够保证检验结果的准确程度。

(3)在分析和检验过程中的操作次数越多,排除误差的可能性就会越大,因此检验次数与误差存在的次数呈现出一定的比例关系。要想保证误差可以被控制,必须多次开展分析与检验活动,进而获得更为准确的结果。例如,金属铍不仅在冶金领域得到广泛运用,在我国军工、航空航天等领域的运用也较为广泛,在制备两性金属铍时,通常会运用绿柱石。在实际操作过程中可能会出现误差,导致实际获得两性金属铍的数量存在差异,因此需要进行多次操作,然后对不同的结果进行检验分析,最终得出结论。

(4)在检测液体类样品时,需要运用溶液离析的方法,然而该方法在运用之后,样品的实际密度会出现变化,导致结果存在显著差异。由此可见,在实际操作过程中,必须关注液体样品的密度,将可能出现的误差降至最低。

(5)分析和检验冶金化学样品的过程,会受到数据准确性的影响,因此需要运用不同的方法进行检验,获得真实性更高的对比数据,进而获得本次分析与检验的准确结果。

4 冶金企业生产检测的改进建议

4.1 增加智能化系统

而在智能控制系统应用中,实现自动对被检测材料模型进行检验的目标,需要结合生产材料具有的不同特性,在现有的检测装置应用基础上进行综合优化,利用先进技术手段,制定出多种智能化检测方案,提高生产材料化学检测分析的时效性与精确度。另外,因为在化学智能技术测试中,把化学测试工作全部交给设备进行,因此要求设备必须对测试材质进行精细的化学测试分析,并根据钢铁材质的情况,选用不同的化学分析方法,制订出合理的化工测定方法,从而充分地发挥出化工测试设备化学智能检测的优点。如专家分析法能够在协同各种方法的基础上,进一步提高化学测试工作速度,获得清晰准确的化学检测结果,对生产材料组成部分形成清晰的掌握。

4.2 应用先进的自动化检测装置

在冶金企业持续化运行发展模式下,为了保证冶金企业的发展需要,进一步落实生产材料化学检验技术创新的发展策略,冶金企业必须遵循品质保证的准则,重视生产材料化学实验拓展需求,同时在生产材料中应用自动化的仪器设备,需要结合生产材料具体的检验要求,采取自动化、先进化的仪器进行检测工作,并在系统开发的背景下应用自动化检测装置,以增强钢铁化学材料的检验效率,有助于全面解决冶金企业化学检验装置的发展需要。技术人员以较高的操作技术,选择合理的测试手段,对钢铁产品进行严谨性的测试操作。同时,检验技术人员保持

良好的工作心态,确保现代冶金企业钢铁材质化学检验的真实性,关键在于检验技术人员必须对企业生产任务的具体要求形成重要的认识,结合生产材料,化学检测的具体要求,对化学检测原料、设备、产品等各项内容进行严格审核。特别是为满足现代冶金产业的经营需要,企业在确定生产材料的主要组成成分的化学检验工作中,需规定有关特殊金属材料的化学检验标准必须满足 100%,以保证现代冶金工业产品加工质量。另外,冶金企业在特种设备研发时,也必须根据特殊检测仪器设备的实际应用状况,对设备准确性的检测结果加以研究,从而提高仪器设备的可靠性检测水平,为冶金产品的安全运行和开发奠定技术依据。能确定制订出高质量、高效率、高精度的测试,以确保对冶金企业特殊测试工作进行指导。

4.3 打造高素质检测人员团队

(1) 检化验人员在检化验工作中,须遵守有关国家法律和技术标准,在检化验前进行生产材料化学检验操作,以保证生产材料化学检验的精度,以高质量的检化验工作要求,对检测人员团队进行高质量的培养,有助于检化验人员以负责任的检测态度,根据正确的化学试验检查方案实施作业。还可以在材料检验方法上根据情况加以完善,发挥出自身在理论知识掌握和实际操作过程中的优势,为冶金企业生产材料化学检验工作品质提供了保证。所以,在冶金行业生产材料化学高质量的测试管理工作中,需要对检测人员进行高质量的培养,从理论知识、实践操作、思想品德等方面进行综合培养。冶金企业则根据严格的人才选拔标准,将符合标准的检测人员引入到企业中,以促进生产材料化学测试产品质量与工作效率的提高。

(2) 在冶金企业中进行生产材料化学检测工作,定向检测工作人员提出对项目的实际要求,使得检测工作人员在制定科学合理的材料检测实施方案之后,在项目检测工作的稳步实施下,才能真正体现出其在材料检测工作上的实际效果,以高效的材料检测工作实施为工作目标,切实做好生产材料化学检测工作,为达到企业效益的最优化贡献力量。并且,在检测人员利用开发的钢铁产品化学测试设备进行检测工作中,关键在于化学检测分析能力的提升,通过在具体的生产材料设备检测过程中,针对钢铁的化学内容分析过程,进行动态性的统计分析,并按照合理的设备检测过程进行生产材料化学检验操作,有效掌握和实现了仪表设备检测业务的多元化发展。

4.4 建设科学合理的考核与评估机制

(1) 对冶金化学实验的场所是否干净、整洁进行考

核,内部环境是否能够满足所有分析检测工作的开展条件;

(2) 对所有设备仪器的规格进行考核,同时关注设备仪器是否能够正常投入使用,以及是否存在没有及时养护维修的问题;

(3) 对工作人员的综合工作能力进行考核,主要为实际操作、相关领域的理论掌握情况、创新思维、综合素养等。

(4) 现行的管理模式是否具备科学性以及规范性,以及是否形成了相对完善的分析与检测内部制度。

4.5 制定产品质量抽查制度

目前要逐步深化和落实我国各地冶金产品质量强制抽查监测制度。同时,我国要严格落实和统一两个制度,确保我国产品质量检验监管工作完全公平、合法、安全,在符合标准的前提下实施。同时,要避免在现场检查中过度集中分配执法权力。对部分中小产品出口企业,应定期开展更严格、更规范的产品检验。大量出现不合格产品的新产品,必须立即给予极其严厉的行政处罚。此外,在监督检测活动的具体过程管理中,还需要特别重视群众智慧,维护市场经济公平秩序,确保企业经济平稳运行。实现更长远、更健康、更稳定的发展。

5 结论

产品的质量检测方法在冶金行业的检验和制造过程中非常重要。目前,它受到各种因素的干扰,还存在很多潜在的问题。因此,也要求相关政府行业监管部门在产品具体技术标准实施过程中,需要进一步依法对检测标准要求修订细化,加强市场化执法,完善行业监管标准体系,加大行业抽检力度,加强对问题产品技术标准实施复评、跟踪评价和复检,提高行业综合水平。

[参考文献]

- [1] 吴婷,雷杰,龙红明.现代冶金材料分析检测技术课程教学改革[J].中国冶金教育,2020(4):24-25.
- [2] 李振异,宋波.冶金转炉炼钢自动化控制的技术研究[J].冶金管理,2020(7):8-9.
- [3] 张正英.冶金生产中的检测技术应用探究[J].中国标准化,2019(24):239-240.
- [4] 姜太琼,何小林,武树德,等.冶金生产中的检测技术应用探究[J].科技风,2019(22):153.
- [5] 侯伟.冶金生产中的检测技术应用[J].甘肃冶金,2015,37(6):138-139.

作者简介:陈锋,2020年6月25日毕业于邢台市工业学校,所学专业:冶金工程,当前就单位:德龙钢铁有限公司-技术中心,职务:班长,职称级别:助理工程师。

无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨

张文超

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

[摘要]文中摘要概述了该技术在测绘领域的具体应用及其优势。传统的测绘工程测量方法存在一些限制,如时间成本高、数据获取困难等。而无人机遥感技术的出现为测绘工程带来了革命性的变化。通过搭载多光谱相机、LiDAR(激光雷达)等设备的无人机,可以实现快速、精确的地表数据采集和测量。该技术在数字地形模型(DTM)生成、三维建模、地物提取等方面展现了巨大的潜力。通过无人机的航拍图像和激光扫描数据,可以高精度地还原地形、建筑物等目标的三维模型,并提供详细的地物信息。这为城市规划、土地管理、环境监测等领域提供了重要的数据支持。总之,无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用具有巨大潜力。它不仅能够提高测绘效率和准确性,还为相关领域的决策和规划提供了可靠的数据基础。随着技术的进一步发展和成熟,无人机遥感将在测绘工程中发挥更重要的作用。

[关键词]无人机遥感技术;测绘工程;工程测量

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9648

中图分类号: TB22

文献标识码: A

Discussion on the Application of Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Technology in Surveying and Mapping Engineering Surveying

ZHANG Wenchao

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract: The article summarizes the specific applications and advantages of this technology in the field of surveying and mapping. Traditional surveying and mapping engineering measurement methods have some limitations, such as high time costs and difficulties in data acquisition. However, the emergence of drone remote sensing technology has brought revolutionary changes to surveying and mapping engineering. By equipping drones such as multispectral cameras and LiDAR (LiDAR), rapid and accurate surface data collection and measurement can be achieved. This technology has shown great potential in digital terrain model (DTM) generation, 3D modeling, and feature extraction. By using aerial images and laser scanning data from drones, high-precision 3D models of terrain, buildings, and other targets can be restored, and detailed ground feature information can be provided. This provides important data support for areas such as urban planning, land management, and environmental monitoring. In short, the application of drone remote sensing technology in surveying and mapping engineering has great potential. It not only improves the efficiency and accuracy of surveying and mapping, but also provides a reliable data foundation for decision-making and planning in related fields. With the further development and maturity of technology, unmanned aerial vehicle remote sensing will play a more important role in surveying and mapping engineering.

Keywords: unmanned aerial vehicle remote sensing technology; surveying and mapping engineering; engineering surveying

引言

无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用日益广泛。传统的测绘工程测量方法面临着许多限制,而无人机遥感技术的出现为测绘工程测量带来了许多创新和改进。通过无人机搭载的高精度相机和传感器,可以实现大范围、高精度的地面测绘和三维建模。无人机可以快速、精准地获取地形、地貌、植被等地理信息,并生成高分辨率的影像和地图。此外,无人机测量具有操作灵活、成本低廉、效率高等优势,适用于各种复杂地形和环境条件。无人机遥感技术的应用领域包括城市规划、土地管理、环境监测、灾害评估等。通过无人机遥感技术,测绘工程测量的效率和精度得到了显著提升,为各行业的发展和决策提供了重要的支持。然而,无人机遥感技术在测绘工程测量中也面

临着一些挑战,因此,本文主要研究无人机遥感技术在测绘工程测量当中的具体应用以及今后的改进方向。

1 无人机遥感技术概述

1.1 无人机遥感技术的应用现状

无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用主要体现在几大方面,第一,地形测量和数字高程模型(DEM)生成。无人机搭载精确的全球定位系统(GPS)和惯性测量单元(IMU),可以实时获取地面控制点,进行高精度地形测量和生成数字高程模型。第二,建筑物和基础设施测量。无人机可以通过航拍获取建筑物和基础设施的高清图像和视频,用于建筑物的三维建模、体积测量、结构监测等。第三,施工进度监测。无人机可以定期拍摄施工现场的航拍图像,用于监测施工进度和质量。通过对比不同时间点

的图像,可以检查施工过程中的变化和问题,及时调整施工计划。第四,管线和电力线路巡检。无人机可以用于巡查和检测管道、电力线路等线性设施。通过高清图像和红外热成像技术,可以检测设施的损坏、渗漏等问题,提前采取维修措施,保障设施的安全和稳定运行。第五,岩土工程勘察。无人机遥感技术可被用于岩土工程勘察,包括地质构造、地表裂缝、边坡稳定性等的监测和评估。通过获取大范围的高分辨率图像,可以全面了解勘察区域的地质情况,为工程设计提供准确的数据支持^[1]。

虽然无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用已经取得了显著的进展,但仍面临一些挑战,如数据分析和处理的复杂性、准确性和精度的要求、空域管理和安全等方面。随着技术的不断进步和专业知识的积累,这些问题将得到解决,无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用将进一步扩大。

1.2 无人机遥感技术的应用优势

无人机遥感技术在测绘工程测量中具有许多显著的优势,包括:第一,高效性。相比传统的人工测量方法,无人机遥感技术能够快速获取大范围的地理数据,无人机可以在较短的时间内完成大面积的航拍任务,提高测绘作业的效率。第二,灵活性。无人机可以在不同地形和复杂环境中进行飞行,并获取高分辨率的图像和数据,它可以轻松进入狭窄或危险的区域,如高山、森林和斜坡,实现对难以到达的地区进行测量。第三,高精度。无人机配备全球定位系统(GPS)和惯性测量单元(IMU),能够实时获取位置和姿态信息,从而实现地面控制点的准确测量。第四,数据丰富性。无人机遥感技术可以获取多种类型的数据,包括高分辨率影像、三维点云、红外热成像等,这些数据能够提供更全面、准确的信息,用于分析和解决复杂的测绘问题。第五,实时监测。无人机能够实时获取图像和数据,可以进行实时监测和数据分析。这对于施工进度监测、环境监测、灾害预警等方面非常有用,可以及时识别问题和采取相应措施。第六,安全性。使用无人机进行测量可以避免人员进入危险区域,减少工作风险和事故的发生。无人机遥感技术还可以应用于高风险环境和紧急救援任务^[2]。

2 无人机遥感技术在测绘工程测量当中的具体应用

2.1 对于测绘影像资料的获取

无人机搭载高分辨率相机,进行航拍任务,获取大范围地表影像。通过对这些影像进行处理和分析,可以进行地形建模、地貌景观分析、土地利用和覆盖分类等测绘工作。且无人机遥感技术可以通过搭载多光谱相机、红外相机等传感器,获取多种类型的遥感影像,这些影像可以用于植被监测、环境监测、水资源管理等领域的测绘工作。不仅如此,无人机可以搭载激光雷达(LIDAR)等传感器,获取地表的三维点云数据,这些数据可以用于数字高程模型(DEM)、数字地面模型(DTM)的生成,以及建筑物、地形等三维对象的测绘。无人机可以在测绘工程的施工过程中进行航拍,实

时监测工地进展和建筑物的变化,通过对航拍图像进行分析,可以进行施工进度监测、工地安全评估等工作^[3]。

2.2 针对于数据进行全方位的采集

无人机遥感技术在测绘工程测量中的具体应用可以通过数据的全方位采集来实现。无人机搭载高分辨率相机,通过航空摄影测量技术获取地表影像,这些影像可以进行正射校正,消除地形和姿态的影响,生成具有一定精度的正射影像,用于绘制高精度地图和进行地物提取。无人机搭载激光雷达设备,可以通过扫描地面、建筑物等目标,获取点云数据,激光雷达可以快速获取大量三维点云数据,用于生成高精度数字地面模型(DTM)、数字高程模型(DEM)和进行三维建模。无人机还能够搭载红外热像传感器,可以获取地表温度分布等信息,这种数据对于环境监测、农作物生长监测等应用有很大的价值。且无人机搭载多波段相机,可以获取不同波段的遥感影像,通过对这些影像进行处理和分析,可以进行植被监测、土地利用分类、环境变化监测等工作。

2.3 在恶劣环境下的测量分析

第一,无人机可以在高海拔、崎岖的地形中快速、安全地获取测量数据。它可以飞越陡峭的山脉,无需人员冒险进行测量,这对于高山地区的地质勘探、地形测量和资源评估非常有用。第二,无人机可以在极地环境下进行测量,包括极地冰川、北极和南极地区。通过搭载传感器,如激光雷达和多光谱相机,可以对冰川的表面变化、冰层厚度和海冰分布进行测量分析。第三,无人机可以在沙漠环境中进行测量,如沙漠地貌测量和沙丘迁移监测,它可以高效地获取大范围的数据,并通过点云和正射影像分析沙漠地貌特征和变化。第四,无人机可以应用于水下环境的测量,如海洋勘探和水下地形测绘,通过搭载水下声呐和相机,无人机可以快速获得水下地形和水下生态系统的的海数据。第五,无人机在火山地区的应用非常有价值,它可以飞越火山口,获取高分辨率的图像和视频,并测量地表温度和气体浓度等参数,用于火山监测和研究^[4]。

2.4 对于数据进行处理

对采集到的原始数据进行预处理,包括校正、配准和去噪处理,可以确保数据的准确性和一致性。对采集到的图像数据进行处理,包括图像融合、图像拼接和图像增强,这些处理可以提高图像的质量和分辨率,并使其更适合用于测绘和分析。通过无人机遥感技术对采集到的激光雷达数据进行处理,生成点云模型。这包括点云滤波、配准和分类等操作,以获取地形和物体的三维信息。并且利用处理后的数据进行分析,如地形分析、物体提取、变化检测等。这些分析可被用于制作数字高程模型(DEM)、三维模型和特征提取等应用。将处理后的数据与其他地理信息系统(GIS)数据进行整合,以便在地理空间上进行可视化和分析,这可以通过将无人机数据与地理坐标系统对齐并将其导入GIS软件中来实现。不仅如此,根据具体需求生成测

绘产品和报告,如地形图、轮廓线、体积计算结果等,这些产品和报告可用于土地规划、工程设计和环境监测等领域。

2.5 针对于突发事件进行应急处理

第一,无人机遥感可以快速获取灾区的图像数据,用于评估灾情的严重程度和范围,通过无人机搭载的相机或激光雷达,可以获得高分辨率的影像和三维地形数据,从而帮助快速了解灾情并做出相应的决策。第二,无人机可以用于搜索被困人员或追踪失踪人员的位置,搭载热红外传感器的无人机可以探测到人体的热信号,并提供反馈给救援人员,以便更准确地确定搜救方向。第三,在灾害事件中,无人机可以作为临时通信中继站,提供无线通信和互联网接入。通过搭载通信设备,无人机可以为被破坏的通信网络提供临时的补充,以支持救援和救灾工作。第四,无人机遥感数据可以用于灾后重建的规划和设计。通过获取地形数据和建筑物的状态信息,可以制作三维模型和地形图,为重建工作提供准确的参考。

3 无人机遥感技术在测绘工程当中应用的改进方向

3.1 起降技术以及抗风性能的改进

无人机遥感技术在测绘工程中的起降技术和抗风性能的改进可以提高无人机的操作效率和安全性。例如,起降技术改进。包括三个方面,第一,自动起降技术。无人机可以利用自动起降系统进行自主起降,减少对操作员的依赖,并提高起降的准确性和稳定性。第二,垂直起降能力。无人机可以具备垂直起降的能力,使其能够在狭小的空间内起降,如建筑物顶部或密集的城市环境。第三,快速起降能力。无人机可以具备快速起降的能力,以减少等待时间并提高任务执行效率^[5]。

抗风性能改进,同样可以从三个方面,第一,飞行控制系统优化。改进飞行控制系统的算法和参数,使无人机能够更好地应对风力的干扰,并保持稳定的姿态。第二,结构设计优化。优化无人机的机翼、机身等结构设计,减小对风的侧面风阻,提高无人机的稳定性和飞行效率。第三,风力检测与避障技术。增加风力检测传感器和风力避障算法,使无人机能够实时感知风力并相应调整飞行姿态,避免风力干扰引起的不稳定飞行或意外事故。

这些改进可以通过技术创新和工程设计来实现,提高无人机在测绘工程中的可靠性、安全性和操作效率。同时,不断推动科技的进步和研发,有助于将无人机遥感技术在更广泛的应用场景中发挥作用^[6]。

3.2 传感器设计以及飞行控制改进

无人机遥感技术在测绘工程中的传感器设计和飞行控制方面可以进行以下改进。传感器设计改进可以包括,高分辨率相机改进,采用更高分辨率的相机传感器,提高图像质量和细节捕捉能力,以获取更准确、更清晰的测绘数据。多光谱传感器改进,增加多光谱传感器,用于获取不同波段的图像数据,进一步提升测绘数据的多样性和应

用价值。激光雷达(LiDAR)改进,结合激光雷达技术,可以实现地形高程数据的快速采集和建模,提供更全面的地形信息。红外传感器改进,应用红外传感器进行热成像测绘,可以探测地表和建筑物的热分布,实现热成像测绘和热岛效应分析。飞行控制改进能够包括,自动化导航系统改进,引入自动化导航系统,使无人机能够在预设路径上自主飞行,减少对操控员的依赖,提高航线规划和飞行的准确性。实时姿态控制改进,改进飞行控制算法,增强对无人机姿态的实时控制能力,确保无人机能够在复杂环境和风力干扰下保持稳定的飞行姿态。飞行模式切换改进,优化飞行控制系统,使其能够灵活切换飞行模式,根据不同任务需求选择合适的飞行方式,例如定点飞行、航线飞行、环绕飞行等。避障系统改进,引入避障传感器和算法,实现对障碍物的自动识别和规避,提高无人机在复杂环境中的安全性和机动性。

这样可以提高无人机在测绘工程中的数据获取效率、精度和安全性,为工程测绘提供更全面、准确的数据支持。同时,随着航空电子技术和人工智能的不断发展,传感器设计和飞行控制方面的改进将不断推动无人机遥感技术的进步。

4 结语

综上所述,无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用具有巨大潜力和广阔前景。通过无人机的高精度数据采集和快速成像能力,可以实现高效、精确的地理信息获取和建模。这种技术的应用不仅提升了测绘工程测量的效率和精度,还为城市规划、土地管理、环境监测等领域的决策和发展提供了重要支持。然而,我们也应意识到无人机遥感技术在数据处理、隐私保护和安全方面仍面临一些挑战和难题。因此,我们需要不断研究和改进无人机遥感技术,以确保其应用的可靠性、可持续性和社会责任。相信随着技术的不断发展和创新,无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用将会越来越广泛,为人类社会的可持续发展做出更大贡献。

【参考文献】

- [1]时顺. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J]. 产业科技创新, 2023, 5(3): 97-99.
 - [2]陈恩. 无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J]. 中国高新科技, 2023(9): 155-157.
 - [3]邱进义. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 大众标准化, 2023(8): 193-195.
 - [4]邵亦睿. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(9): 109-111.
 - [5]赵亚蓓, 时建新. 无人机遥感技术在工程测量中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(3): 180-181.
 - [6]何惠霞. 浅析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(8): 98-100.
- 作者简介: 张文超(1993.6—), 毕业院校: 辽宁工程技术大学, 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, 职务: 技术员。

无人机测绘在工程测绘领域中的应用

张智勇

梅州市梅县区粤信测绘服务有限公司, 广州 梅州 514781

[摘要] 无人机测绘技术在工程测绘领域的应用正展现出令人瞩目的优势。首先, 通过卫星定位、数码传感等多种技术实现高精度数据的快速采集, 确保数据准确全面, 为工程建设提供了可靠依据。其次, 自动化飞行路径和图像采集显著提高了工作效率, 避免人为误差, 尤其在复杂环境中表现出灵活性。此外, 无人机遥感技术有效降低了测绘成本, 克服了传统方法的限制, 加快了工程进度。而合理规划飞行路径、多源数据融合、智能化数据处理和成果应用等实践要点, 则进一步加强了无人机测绘的可行性和实用性, 为工程测绘领域带来新的前景。

[关键词] 无人机测绘技术; 工程测绘; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9655

中图分类号: TU198

文献标识码: A

Application of Drone Surveying and Mapping in the Field of Engineering Surveying and Mapping

ZHANG Zhiyong

Meizhou City Meixian District, Yuexin Surveying and Mapping Service Co., Ltd., Meizhou, Guangzhou, 514781, China

Abstract: The application of drone surveying and mapping technology in the field of engineering surveying and mapping is showing remarkable advantages. Firstly, high-precision data acquisition is achieved quickly through various technologies such as satellite positioning and digital sensing, ensuring accurate and comprehensive data, providing reliable basis for engineering construction. Secondly, automated flight paths and image acquisition significantly improve work efficiency, avoid human errors, and demonstrate flexibility, especially in complex environments. In addition, drone remote sensing technology has effectively reduced surveying costs, overcome the limitations of traditional methods, and accelerated project progress. Practical key points such as reasonable planning of flight paths, multi-source data fusion, intelligent data processing, and application of results further strengthen the feasibility and practicality of drone surveying, bringing new prospects to the field of engineering surveying.

Keywords: UAV surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; application

随着科技的不断进步, 无人机测绘技术在工程领域中正以惊人的速度发展和应用。这一创新性技术正为传统的工程测绘方法注入了全新的活力, 为工程项目的规划、设计和实施提供了更加高效、精确的数据支持。无人机遥感技术不仅具备高度准确的数据采集能力, 还大幅提高了测绘工作的效率和成本效益, 使测绘作业能够更好地适应复杂的地形和环境。文章将探讨无人机测绘在工程测绘领域中的应用优势、实践要点以及相关措施, 旨在深入剖析这项引领工程测绘革命的技术, 揭示其对工程领域的积极影响。

1 无人机测绘在工程测绘领域中的应用优势

1.1 高效数据采集能力

无人机测绘在工程测绘领域中的首要优势在于其卓越的数据采集能力, 为测绘数据的准确性和全面性提供了有力支持。借助先进的技术手段, 如卫星定位系统和数码传感器, 无人机能够以前所未有的效率收集丰富、精准的数据, 从而为工程建设提供可靠且详实的依据。

在传统测绘方法中, 数据采集往往耗时且受到地理环境的限制, 容易产生误差。而无人机测绘技术则摆脱了这些限制, 能够快速飞越复杂地形和不易到达的地区, 实现数据的全方位覆盖。卫星定位系统的运用, 如全球定位系

统 (GPS), 为无人机提供了高精度的定位能力, 确保了测绘数据的空间参考准确性。同时, 数码传感器的应用使无人机能够捕捉高分辨率、多光谱的影像数据。这意味着在单次飞行中, 无人机能够获取丰富的地表信息, 包括地物的几何和光谱属性。这种多源数据的融合为工程测绘提供了更多维度的信息, 有助于更精准地分析地物特征和变化^[1]。

1.2 提升测绘工作效率

无人机遥感技术在工程测绘领域中的显著应用优势在于其极大地提升了测绘工作的效率。通过自动化的飞行路径规划和图像采集, 无人机技术实现了测绘流程的高度自动化, 从而极大地减少了人为操作的需求, 显著提升了测绘工作的效率和准确性。

在传统的测绘方法中, 可能需要大量人力和时间投入, 而无人机遥感技术则在很大程度上解放了人力资源, 将测绘过程从繁琐的手工操作中解脱出来。自动化的飞行路径规划和预设航线, 使得无人机能够高效地覆盖目标区域, 将图像数据迅速收集起来。这不仅大幅减少了测绘时间, 还有效避免了人为操作可能带来的测量误差, 从而保障了测绘数据的高质量。此外, 无人机在复杂环境中表现出的灵活性也是其提升效率的关键因素。无人机可以在不受恶

劣天气等外界因素限制的情况下执行测绘任务,而传统测绘往往受到天气等因素的影响,导致工作进度受限。

1.3 降低测绘成本

无人机遥感技术在工程测绘领域的应用优势体现在其有效降低了测绘成本。与传统测绘方法相比,无人机技术通过多种创新性的特点,实现了成本的显著降低,同时提升了工程进度和效率。

传统的测绘方法通常需要昂贵的人力和设备成本,如使用载人飞机或卫星进行数据收集。这不仅涉及人员的培训和薪酬,还包括飞行器的维护和操作成本。而无人机遥感技术的应用则明显降低了这些成本。无人机体积小、操作灵活,可以在较低的成本下执行测绘任务,减少了人力资源的投入。此外无人机的应用还避免了使用载人飞机或卫星可能面临的安全隐患和操作困难,从而降低了相关风险成本。其次,无人机技术能够在各种环境下灵活工作,这也是降低测绘成本的关键因素之一。无人机可以适应复杂地形、恶劣天气等多种情况,无需受到环境限制,从而实现了对难以到达区域的测绘。这种灵活性不仅提高了测绘工作的全面性,还避免了传统方法可能因环境限制而导致的工作中断,保障了工程进度的顺利推进。

2 工程测绘领域中的无人机测绘实践要点

2.1 合理规划飞行路径

为确保数据的全面覆盖和高质量采集,必须根据测绘区域的特点精心设计飞行航线。这涉及综合考虑地形、障碍物、测绘目标等因素,以便无人机能够在飞行过程中充分利用其灵活性和自动化功能,高效地完成任务。

第一,了解测绘区域地形特点至关重要。通过地形分析,可以确定飞行高度和航线设置,以避免不必要的高度变化和失真。同时还要考虑到可能的障碍物,如建筑物、树木等,需要规划避障路径,确保无人机安全飞行的同时不影响数据采集。此外针对测绘目标的分布,可以采用不同的飞行模式,如网格飞行或穿插飞行,以获取更全面的数据覆盖。第二,充分利用无人机的灵活性和自动化功能也是实践要点之一。现代无人机配备了先进的飞行控制系统和导航技术,能够在预设的航线上自主飞行,并根据实时数据进行调整。这使得飞行路径规划更加灵活,能够应对不同环境和情况的变化,确保数据的准确性和完整性。第三,该实践要点最终目标是确保数据全面覆盖。通过科学的飞行路径规划,无人机可以在较短时间内完成覆盖整个测绘区域的任务,避免遗漏或重复采集。同时合理规划飞行路径还有助于提高数据采集的效率,减少不必要的飞行时间和能源消耗。

2.2 注意飞行参数设置

在无人机工程测绘的实践中,注意飞行参数的设置是确保获取清晰准确图像数据的关键要点之一。飞行高度、速度等参数的合理设置直接影响着采集到的数据质量和

图像准确性,因此在飞行前必须进行仔细调整。

第一,飞行高度的设定至关重要。合适的飞行高度能够在保持图像清晰度的同时,兼顾数据的覆盖范围和分辨率。高度过低可能导致图像模糊,高度过高则可能造成数据细节的丢失。根据测绘区域的复杂性和所需分辨率,选择一个适宜的飞行高度,以获得清晰度和全面性的平衡。第二,飞行速度的设定也需谨慎考虑。过快的飞行速度可能导致图像模糊,减少数据采样点,影响数据的精度。过慢的速度则会增加测绘时间,增加工程成本。飞行速度应根据设备性能、地形情况以及所需数据质量而定,确保图像清晰且覆盖全面。第三,特别需要注意的是,在飞行过程中要避免不必要的高度变化。突然的高度变化可能会影响图像重叠度,导致后续图像处理的困难,甚至引发数据失真。因此在飞行路径的设计中,应尽量避免在同一区域内频繁改变飞行高度,保持稳定的飞行高度有助于确保数据的一致性和准确性^[2]。

2.3 精细化数据处理

在工程测绘领域中,无人机测绘的实践要点之一是精细化的数据处理。采集到的原始数据虽然具有丰富的信息,但通常需要经过准确校正、拼接和修复等一系列图像处理步骤,以确保数据的质量和可靠性。

第一,准确校正是保障数据质量的基础。无人机在飞行过程中受到多种因素的影响,如飞行姿态、风速等,可能导致图像畸变。通过图像校正,可以消除这些畸变,使图像恢复原始状态。采用几何校正、辐射校正等技术,可以提高图像的几何精度和光谱一致性,保证数据的可比性和准确性。第二,数据拼接是整合多个图像为一个完整画面的关键步骤。在飞行中,无人机以不同视角采集图像,这些图像需要拼接为无缝的整体。拼接过程中要考虑图像的重叠度、色调一致性等因素,确保图像的连贯性和真实性。采用特征点匹配、相机定标等技术,可以实现高精度的图像拼接,生成高质量的测绘结果。第三,数据修复是处理损坏或缺失图像信息的关键步骤。在复杂地形或恶劣环境中,可能出现图像模糊、遮挡等情况,导致数据的不完整性。通过图像修复技术,可以对缺失的区域进行补充,恢复图像的完整性。使用插值、修复算法等方法,可以有效填补数据的空白,提高图像的可用性和完整性^[3]。

3 无人机测绘在工程测绘领域中的应用措施

3.1 全面调研和规划

在项目启动之前,进行全面的调查和了解,是确保后续工作顺利进展的基础。首先,必须明确测绘的区域范围,根据项目需求和实际情况确定测绘的具体范围,避免不必要的浪费和重复采集。其次,对数据需求进行详细分析,明确需要采集的数据类型、精度要求等,以便为后续的数据处理和分析提供准确的基础。而且还需要明确测绘任务的目标和目的,确定测绘的具体目标,如地形图、三

维模型等,以便有针对性地开展工作的。

与此同时,在进行全面调研的基础上,制定合理的飞行路径和测绘方案是至关重要的。根据地形、环境和项目要求,制定飞行计划,确定无人机的起飞点、飞行高度、航线等,以确保数据采集的高效性和准确性。考虑到地形的起伏和复杂性,合理规划飞行路径,确保无人机能够充分覆盖测绘区域的每个角落,避免数据的遗漏。另外还要注意避免飞行路径交叉、重叠,以减少数据冗余和重复采集。并根据项目需求确定飞行速度和航拍间隔,以保证图像的清晰度和覆盖度。

3.2 多源数据融合

在工程测绘领域,实现无人机测绘的有效应用,多源数据融合被认为是一项关键措施。除了无人机采集的图像数据,结合其他多源数据如卫星影像、地面控制点等,能够显著提高数据的综合精度和可靠性,从而更好地支持工程设计和决策。

多源数据融合的优势在于充分发挥不同数据来源的优点,弥补各种数据的不足。无人机图像能够提供高分辨率的局部细节,而卫星影像则具有较大的覆盖范围和全局视角,地面控制点可以提供高精度的地理参考信息。通过将这些数据进行融合,可以消除各种数据的局限性,提高整体数据的准确性和精度。例如,结合无人机图像和卫星影像,可以实现高精度的地面特征提取和三维建模,为工程设计和规划提供更精准的数据支持。此外,多源数据融合还能够为工程设计和决策提供更全面的依据。不同数据源提供的信息可以相互补充,帮助工程师和决策者更好地了解测绘区域的地貌、地理环境和特征,制定出更科学合理的方案。最终通过综合分析多种数据,识别潜在的风险和问题,优化工程设计,提高工程的质量和效率^[4]。

3.3 智能化数据处理

在工程测绘领域,智能化数据处理被视为无人机测绘的又一重要应用措施。借助人工智能和机器学习技术,实现对无人机采集数据的自动处理和分析,为工程建设提供高效、精准的数据支持。

智能化数据处理能够在大幅提高数据处理效率的同时,确保数据准确性。通过图像识别和模式识别等技术,可以自动识别并提取地物信息、边界线路等关键数据,将原始图像转化为有价值的地理信息。例如,通过机器学习算法训练,可以实现对建筑物、道路、水体等地物的自动识别,从而快速生成地物分布图。这种智能化的数据处理方式不仅节省了人力成本,还减少了处理过程中的人为误

差,保障了数据的可靠性。同时,智能化数据处理还能够在复杂地形和环境下发挥重要作用。无人机在复杂环境中的飞行和图像采集,往往需要面对各种不确定性因素,如地形起伏、遮挡物等。而通过智能化处理,可以自动校正图像变形,消除地形引起的影响,得到更准确的数据结果。

3.4 成果应用和展示

在工程测绘领域,将测绘结果转化为可视化的成果并进行应用和展示被认为是无人机测绘的重要应用措施之一。这一措施的核心在于将复杂的测绘数据转化为易于理解和应用的形式,以支持工程师和决策者的决策和规划。

通过数字地图、三维模型等可视化成果,工程师和决策者可以更直观地了解测绘数据所呈现的信息。数字地图可以清晰地展示地物分布、地形起伏等信息,为工程规划提供基础。而三维模型则将测绘数据呈现为立体的效果,使工程师能够更好地分析地形和空间布局。此外,采用虚拟漫游和交互式展示等手段,可以更加生动地展示测绘成果。虚拟漫游可以让工程师仿佛置身于测绘区域,实时浏览和观察地形、建筑等情况,深入了解实际情况。交互式展示则允许用户根据自己的需求选择查看不同层次和角度的数据,实现定制化的数据呈现。最后,这种可视化成果的应用和展示有助于提高沟通效率,减少信息传递的障碍。工程师和决策者可以更迅速、准确地理解测绘数据,从而作出更明智的决策。并且这些成果也可以用于工程展示、项目推广等方面,增强项目的可信度。

4 结语

综上所述,无人机测绘技术在工程测绘领域具有巨大的潜力和应用优势。其高效数据采集、提升工作效率、降低成本以及实践要点的合理规划、多源数据融合、智能化数据处理和成果应用,都为工程测绘带来了新的可能性。随着技术不断演进,无人机测绘必将持续推动工程测绘的发展,为工程建设提供更精确、高效、可视化的数据支持。

【参考文献】

- [1]刘雷.无人机遥感测绘在工程测绘领域的应用[J].信息系统工程,2023(1):61-63.
- [2]梁旭.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].工程技术研究,2022,7(20):14-16.
- [3]张吉.无人机遥感技术在工程测绘领域的应用探讨[J].四川水泥,2022(6):65-66.
- [4]任敬.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].有色金属设计,2022,49(1):66-69.

作者简介:张智勇,男,学历:专科,目前职务:技术员。

测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究

胡润勋

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

[摘要] 测绘工程测量是土地资源管理、城市规划、基础设施建设等领域的重要组成部分。随着科技的不断进步和创新, 测绘领域也涌现出一系列新技术, 如激光扫描、卫星遥感和无人机遥感等。这些新技术为测绘工程测量带来了新的解决方案和方法。传统的测绘方法常常耗时耗力, 而新技术的应用能够极大地提高测量工作的效率, 并且传统的测绘方法常常耗时耗力, 而新技术的应用能够极大地提高测量工作的效率。所以测绘新技术在测绘工程测量中具有广阔的应用前景, 通过激光扫描、卫星遥感和无人机遥感等技术的应用, 能够提高测绘工程的效率和准确性, 并为相关行业的决策和规划提供可靠的数据支持。因此, 文中深入分析当前测绘新技术在测绘工程测量中的应用特点以及具体应用方式。

[关键词] 测绘新技术; 测绘工程; 工程测量

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9647

中图分类号: P258

文献标识码: A

Research on the Application of New Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Engineering

HU Runxun

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract: Surveying and mapping engineering surveying is an important component of land resource management, urban planning, infrastructure construction, and other fields. With the continuous progress and innovation of technology, a series of new technologies have emerged in the field of surveying and mapping, such as laser scanning, satellite remote sensing, and drone remote sensing. These new technologies have brought new solutions and methods to surveying and mapping engineering surveying. Traditional surveying methods are often time-consuming and labor-intensive, while the application of new technologies can greatly improve the efficiency of surveying work. Moreover, traditional surveying methods are often time-consuming and labor-intensive, and the application of new technologies can greatly improve the efficiency of surveying work. New surveying and mapping technologies have broad application prospects in surveying and mapping engineering surveying. Through the application of technologies such as laser scanning, satellite remote sensing, and drone remote sensing, the efficiency and accuracy of surveying and mapping engineering can be improved, and reliable data support can be provided for decision-making and planning in related industries. Therefore, the article deeply analyzes the application characteristics and specific application methods of current surveying and mapping new technologies in surveying and mapping engineering surveying.

Keywords: new surveying and mapping technology; surveying and mapping engineering; engineering surveying

引言

近年来, 随着科技的不断进步和创新, 测绘技术也呈现出蓬勃发展的势头。传统的测绘方法在面临复杂地形和大范围测量时存在着一些局限性, 如测量精度低、效率低下以及安全风险高等问题。为了解决这些问题, 测绘工程领域不断涌现出一系列新的测绘技术。这些新技术以其高精度、高效率 and 低风险的特点, 为测绘工程带来了新的可能性。本研究旨在探讨测绘新技术在测绘工程测量中的应用。我们将重点介绍几种具有代表性的新技术, 并通过具体的应用案例来展示它们的实际效果。

1 现阶段测绘新技术存在的技术特点

1.1 测绘所得的相关信息量更加丰富立体

无人机遥感技术和卫星遥感技术的快速发展, 使得获取高分辨率的影像数据成为可能, 这些影像数据可以提供详细的地表信息, 如建筑物、道路、植被等, 为城市规划和土地管理等领域提供准确的基础数据。激光扫描测量技术通过发

射激光束并测量其返回时间和强度, 可以生成高精度的地面和物体三维点云数据, 这种技术可以快速获取大范围的地形和建筑物信息, 为城市规划、工程设计和环境监测等提供了高精度的数据支持。新技术的发展拓宽了测绘的区域覆盖能力。无人机遥感技术可以灵活地在小范围内进行快速测绘, 适用于城市更新、建筑监测等项目, 而卫星遥感技术则可以获取大范围的地表信息, 适用于国土资源调查、环境监测等项目。新技术的应用提供了实时监测能力, 无人机和移动测量平台可以在现场进行实时数据采集和处理, 可以及时反馈测量结果, 为工程项目的实施和监测提供及时的支持^[1]。

1.2 测绘所得的数据准确度更加精细

一方面, 现代测绘仪器的精度和稳定性得到了大幅提升。例如, 全站仪、GPS 测量系统和惯性导航系统等高精度仪器的应用, 可以实现对地面和物体的精确测量, 提供具有亚米甚至亚厘米级精度的测量结果。现阶段测绘利用多源数据进行融合, 如遥感影像、激光扫描点云、GPS 观

测数据等,可以相互校正和补充,提高测绘数据的准确性,通过数据融合技术,可以降低单一数据源带来的误差,获取更加精细和准确的测绘数据。并且现代测绘技术借助先进的数学模型和算法进行数据处理和分析。例如,利用最小二乘法进行数据拟合、样条插值方法进行地形模型重建、大地测量理论的应用等,使得测绘结果更加准确和精细。另一方面,新技术为测绘提供了实时监测能力,特别是在工程施工和变动监测方面。例如,移动测量平台、无人机等的应用,可以实时获取和处理数据,及时反馈监测结果,提高了数据的实时性和准确性。现代测绘技术还注重数据质量控制,通过严格的成果验收和质量评价体系,确保测绘数据的准确性和精细度。例如,进行数据精度检核、误差分析、精度评定等措施,不断提升测绘数据的质量^[2]。

1.3 测绘工作对于计算机技术的应用更加深入

测绘工作对于计算机技术的应用在现阶段得到了更加深入的发展,利用计算机技术,实现测绘工作的自动化和智能化。例如,自动化测量仪器的广泛应用,使得测绘过程更加高效和准确,减少了人为操作的误差。同时,计算机视觉和机器学习等技术的应用,使得测绘过程中的数据处理和分析更加智能化,能够实现自动特征提取、目标识别和三维建模等任务。随着测绘数据量的增加,数据处理和计算需求也在不断增加。现代计算机技术的高性能计算能力和大数据处理能力,为测绘工作提供了强大的支持。例如,利用并行计算和分布式计算技术,能够高效处理大规模的遥感影像、点云数据和地理信息系统(GIS)数据,实现快速、精确的数据处理和分析。测绘工作中传感器技术和物联网的应用也越来越广泛。传感器可以用于实时获取环境数据和测量数据,如气象数据、地形数据、高程数据等。物联网技术能够将多个传感器进行联网,实现数据的实时传输和共享,为测绘工作提供更全面和精细的数据支持。

2 新测绘技术的介绍

2.1 GPS 技术

GPS(全球定位系统)是一种利用卫星信号进行定位和导航的技术,广泛应用于测绘工作中。GPS系统由一组卫星、地面控制站和接收设备组成。目前,全球有约30颗工作卫星组成GPS系统,它们以不同的轨道高度绕地球运行。这些卫星发射出的信号被接收设备接收到,通过计算信号的传播时间和卫星位置信息,可以确定接收设备的准确位置。GPS技术的主要原理是三角定位。接收设备通过接收多颗卫星发射的信号,测量信号传播的时间差,然后利用这些时间差和卫星位置信息进行三角定位计算。通过至少接收到三颗卫星的信号,就可以确定接收设备的二维位置(经度和纬度),如果接收到更多卫星的信号,还可以确定接收设备的高度信息^[3]。

2.2 GIS 技术

GIS(地理信息系统)是一种将地理空间数据与属性数据相结合,进行存储、管理、分析和展示的技术,它可以将各种地理信息(如地图、卫星影像、地形数据等)和

非地理信息(如人口统计数据、经济数据等)整合在一起,以便进行空间分析、决策支持和地理可视化等操作。GIS技术的核心是地理数据的处理和分析。它可以对地理数据进行收集、存储和管理,包括地图制作、空间数据采集和数据库建立等。同时,GIS还可以进行地理数据的空间分析,如空间查询、缓冲区分析、路径分析等,从而揭示地理现象之间的关系和规律。

2.3 摄影测量与遥感技术

摄影测量是利用相机和测量工具来获取地理空间信息的技术。它通过摄影测量仪器拍摄地面的影像,然后利用测量工具和几何原理对影像进行解析和测量,从而获取地物的空间坐标和形状等信息。摄影测量具有高精度、大范围和高效率的特点,广泛应用于土地管理、城市规划、工程测量等领域。而遥感技术是指利用遥感传感器获取地球表面信息的技术。遥感传感器可以通过感知地球表面反射、辐射和散射的电磁波,获取地表的光谱、热力学和雷达等信息。遥感技术可以获取大范围、多尺度和多时相的地表信息,包括地表覆盖类型、植被状况、地形高程、水体分布等。

2.4 无人机测绘技术

无人机测绘技术是近年来测绘领域中崭露头角的一项新兴技术,它利用无人机(无人驾驶飞行器)进行测绘数据的采集和处理,无人机测绘利用搭载在无人机上的测绘仪器(如相机、激光雷达等)对地面进行拍摄或扫描,获取高分辨率、高精度的影像、点云或其他测量数据。与传统的摄影测量技术相比,无人机测绘具有灵活性、可操作性强、成本相对较低等优势。无人机可以在较低的飞行高度下进行测绘,有效避免了遥感卫星和航空摄影的高成本和限制。并且无人机还能够进入复杂地形或狭窄空间,获取传统测绘技术难以获取的数据^[4]。

3 测绘新技术在测绘工程测量中的应用

3.1 GPS 技术在测绘工程测量中的应用

GPS技术可以提供准确的地球坐标和高程信息,用于地形的测量和建模,在地面上放置GPS接收器,并接收卫星信号,可以测量地面上不同点的坐标,从而生成地形图和高程模型。在建筑工程中,GPS技术可以用于定位建筑物的位置和平面布置,利用GPS技术确定建筑物的位置和几何形状,可以帮助建筑师和工程师进行规划和设计,确保建筑物符合预期的位置和尺寸要求。并且GPS技术可被用于确定测量控制点的准确位置。在测绘工程中,控制点是用于定位和参考其他测量点的已知点,使用GPS技术,可以在控制点上放置GPS接收器,并测量其准确的地球坐标,从而确定控制点的位置。GPS技术还可以与遥感影像相结合,实现影像的定位和准确配准。通过将GPS接收器与飞机、卫星或无人机等遥感平台结合使用,可以获取影像采集时的精确位置信息,从而实现遥感影像的准确定位和配准^[5]。

3.2 GIS 技术在测绘工程测量中的应用

第一,GIS技术可以用于采集、管理和存储地理空间数据,通过使用GPS和其他遥感技术,可以获取高精度的

地理空间数据，并将其导入 GIS 系统中进行管理和分析。第二，GIS 技术可以对地理数据进行多维分析和空间关系分析，在测绘工程中，可以利用 GIS 技术分析地理数据的空间分布、相互关系和趋势，从而为工程规划和决策提供支持。第三，GIS 技术可以将地理数据以图形、表格、图表等形式展示出来，在测绘工程中，可以利用 GIS 技术将地理数据可视化，生成地图、图表和报告，以便更直观地分析和传达地理信息。第四，GIS 技术可以整合来自不同数据源的地理数据，实现数据的集成和交互分析，在测绘工程中，可以将不同来源的地理数据进行整合，并进行交互式分析，以便更全面地了解地理现象和问题。第四，GIS 技术可以建立地理空间模型，模拟和预测地理现象的发展趋势。在测绘工程中，可以利用 GIS 技术建立地理模型，进行空间决策支持，评估不同规划方案的影响和效果。

3.3 摄影测量与遥感技术在测绘工程测量中的应用

摄影测量和遥感技术是测绘工程中常用的新技术，一方面，利用航空摄影机从飞行器上拍摄地面影像，并通过摄影测量方法获取地面上的地理信息，航空摄影测量可以提供大范围的高分辨率影像数据，用于制作数字高程模型、制图和地形分析等。通过在地面上设置控制点，以及使用精密仪器进行测量和定位，对航空或航天摄影影像进行几何校正和定位，以获得准确的地理空间信息。并且能够利用数字影像处理技术对航空或卫星摄影影像进行几何校正、拼接、配准等处理，生成高质量的数字影像产品。另一方面，利用卫星传感器获取地球表面的遥感数据，包括光学数据、雷达数据等。卫星遥感技术可以提供大范围、连续覆盖的地球观测数据，用于地貌分析、土地利用分类、环境监测等。通过使用雷达系统获取地球表面的遥感图像和数据。雷达遥感技术具有全天候性和穿透力强的特点，可用于土壤湿度测量、地形分析和海洋监测等。利用热红外传感器检测地表的热辐射信息，获取地表温度、植被健康状态等信息。热红外遥感技术可用于城市热岛效应分析、农作物生长监测等。

3.4 无人机测绘技术在测绘工程测量中的应用

无人机测绘技术是一种新兴的测绘技术，其应用给测绘工程测量带来了诸多优势和便利。无人机搭载精密的 GPS、惯性导航系统和激光雷达等设备，能够进行地形测量和三维重建。通过航空摄影测量和激光扫描技术，无人机能够获取高分辨率的地形数据，用于数字高程模型 (DEM) 和数字地面模型 (DTM) 的生成。无人机可以在建筑物和基础设施的建造、检测和维护过程中提供帮助。无人机可以通过航拍和激光扫描技术，生成建筑物的三维模型、测量建筑物尺寸和形状，以及检测结构变形、裂缝和缺陷等。并且无人机可以获取大范围的高分辨率地理影像数据，用于土地利用规划和管理，通过图像处理和分析技术，可以进行土地利用分类、环境监测、农作物生长监测等。无人机还可以用于管道和电力线路的巡检和监测，通过无人机

航拍的方式，可以实时监测管道和线路的状况，检测泄漏、破损和设备故障等，并及时采取措施进行修复和维护。

3.5 在测绘技术中进行地理信息系统技术的运用

GIS 技术在测绘工程测量中起着重要的作用。GIS 是一种用于捕获、存储、管理、分析和展示地理空间数据的技术和工具。GIS 可以用于采集不同来源的地理数据，如卫星遥感影像、GPS 测量数据、地形数据等，这些数据可以进行整合和管理，形成一个统一的地理数据库，供后续的测绘工作使用。GIS 可以对测绘数据进行空间分析和建模，通过 GIS 软件，可以对地理数据进行查询、分析和处理，如空间查询、缓冲区分析、叠置分析等。同时，GIS 还可以进行地理建模，例如生成地图、制作等高线、生成地形模型等。GIS 可以结合 GPS 技术，实现精确的地理定位和导航。通过在地图上显示 GPS 定位信息，可以帮助测绘人员准确定位和导航到具体的测量点。不仅如此，GIS 可以将地理数据转化为可视化的地图或图表形式，以便更直观地展示和传达地理信息。这有助于测绘人员对地理数据进行分析 and 解读，并向其他相关人员传达测绘结果。

4 结语

综上所述，测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究为测绘领域带来了革命性的变化。无人机遥感技术、激光扫描测量技术和地面移动平台测量技术等新技术的出现，极大地提高了测绘工程的测量精度、效率 and 安全性。这些技术的广泛应用不仅为建筑、交通、环境等领域的工程项目提供了可靠的数据支持，也为城市规划、资源管理和灾害监测等方面提供了强有力的工具。然而，尽管测绘新技术有着巨大的潜力，但也面临着一些挑战和问题。数据处理的复杂性，设备成本的高昂以及法律法规的限制等都需要我们不断努力和探索解决方案。因此，应当继续关注和研究测绘新技术的发展动态，加强与相关领域的合作和交流，促进技术的进一步创新和应用。

【参考文献】

- [1] 厉争艳. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策分析[J]. 西部资源, 2023(3): 166-168.
 - [2] 高家胜. 测绘工程技术在地籍测量中的应用研究[J]. 工程与建设, 2023, 37(3): 843-844.
 - [3] 邱进义. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 大众标准化, 2023(8): 193-195.
 - [4] 陈辉中, 陆晓燕, 童建. 测绘工程技术在不动产测量中的实践应用研究[J]. 智能城市, 2023, 9(3): 67-69.
 - [5] 黄勇, 张勇. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探析[J]. 电子技术与软件工程, 2023(1): 214-219.
- 作者简介: 胡润勋 (1997.7—), 毕业院校: 山东农业工程学院, 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, 职务: 技术人员, 职称级别: 助理工程师。

测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究

刘贵宇

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

[摘要] 文章探讨了无人机遥感技术在测绘工程中的广泛应用。首先, 强调了其高效数据获取与实时监测优势, 通过低空飞行和快速响应实现高分辨率数据获取。其次, 探讨了多维度信息融合与精确分析, 指出无人机多角度数据采集能力对精确建模的贡献。最后, 讨论了高适应性与环境保护, 强调无人机遥感技术在复杂环境中的优越性。综合而言, 无人机遥感技术在测绘工程中具有广阔的应用前景, 将推动数据采集效率、精度以及环境保护方面的创新。

[关键词] 无人机遥感技术; 测绘工程; 运用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9646

中图分类号: P237

文献标识码: A

Research on the Application of Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Technology in Surveying and Mapping Engineering Surveying

LIU Guiyu

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract: The article explores the widespread application of drone remote sensing technology in surveying and mapping engineering. Firstly, the advantages of efficient data acquisition and real-time monitoring were emphasized, achieving high-resolution data acquisition through low altitude flight and rapid response. Secondly, multi-dimensional information fusion and precise analysis were explored, pointing out the contribution of drone's multi-angle data collection capability to precise modeling. Finally, high adaptability and environmental protection were discussed, emphasizing the superiority of drone remote sensing technology in complex environments. Overall, drone remote sensing technology has broad application prospects in surveying and mapping engineering, which will drive innovation in data collection efficiency, accuracy, and environmental protection.

Keywords: unmanned aerial vehicle remote sensing technology; surveying and mapping engineering; application

无人机作为一种灵活多用途的平台, 结合遥感技术, 为测绘领域带来了全新的可能性。其能够高效获取大量高分辨率数据, 实时监测地理变化, 为城市规划、资源管理、环境监测等领域提供了准确的信息基础。多维度数据融合、智能路径规划、环境适应性等技术措施更是为无人机遥感的应用拓展提供了坚实支持。文章将探讨无人机遥感技术在测绘工程中的运用优势、应用方向和相关措施, 展示其在推动测绘领域创新发展中的重要作用。

1 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用优势

1.1 高效数据获取与实时监测

无人机遥感技术在测绘工程中展现出独特的高效数据获取与实时监测优势。其低空飞行和快速响应能力, 使得高分辨率数据能够快速而精准地被捕获。城市规划领域中, 无人机能够迅速飞越复杂的城市地形, 捕捉大量关键信息, 帮助规划者更准确地理解城市演变趋势。在海岸地形分析中, 无人机可以低空飞行, 捕捉细节, 从而提供高分辨率的海岸线数据, 有助于海岸线变化的实时监测和预测。在矿山测量方面, 无人机能够在不稳定或危险的地形中快速获取数据, 有效提高测绘的安全性和效率。

同样, 这种高效数据获取能力也带来了实时监测的优

势。无人机可以随时被调度, 捕捉地理信息, 并将其迅速传输至处理中心。在城市规划中, 监测新建筑物、道路或基础设施的变化, 为决策者提供准确的市区发展信息。海岸地形分析方面, 无人机实时监测潮汐、侵蚀和海浪等影响因素, 帮助预测可能的风险。而在矿山测量中, 无人机能够实时监测矿山活动和环境变化, 支持对资源开发的持续评估和监管^[1]。

1.2 多维度信息与精确分析

无人机遥感技术在测绘工程中展现出多维度信息与精确分析的显著优势。其多角度数据采集能力使得测绘数据更加全面, 为城市规划、资源开发等领域提供了更科学的依据。通过融合多源多时相影像, 无人机能够实现精确的地理信息分析和建模, 从而提高测绘结果的综合性和准确性。

在城市规划领域, 无人机可以采集不同角度的图像数据, 包括垂直、斜视和全景影像, 这些数据的融合可以构建出更具体、精细的城市地形模型, 为规划决策提供准确的视角。而在资源开发中, 多角度数据采集使得地质信息更加清晰, 有助于矿山等领域的资源评估和管理。同时, 融合多源多时相影像还可以跨越时间和空间的限制, 对地

理信息进行全面分析。这在城市更新、自然灾害监测等方面尤为重要。例如，对于城市更新，无人机采集的多个时间点的影像可以揭示城市变化趋势，为更新规划提供基础。对于自然灾害，多时相影像融合可以帮助评估受灾区域的变化程度，指导救援和恢复工作^[2]。

1.3 高适应性与环境保护

无人机遥感技术在测绘工程中展现出高适应性与环境保护的重要优势。其在各种恶劣环境下仍能高效工作，适用于复杂多样的地形，为测绘工程带来了新的可能性。这种技术的低侵入性和高精度测量能力有助于减少对环境的干扰，为可持续发展提供了支持。

无人机遥感技术的高适应性使其能够在山区、森林、水域等难以到达的地方进行数据采集，实现了以往难以实现的精确测量。例如，在森林资源管理中，无人机可以在林密地带进行植被覆盖分析，而不会对生态环境造成损害。并且其低飞行高度和精确控制能力也使得在城市等有限空间内进行测绘成为可能。其次，无人机遥感技术的高精度测量不仅为工程决策提供了可靠数据，同时减少了传统测绘方法对地面的干扰。与传统测绘方法相比，它不需要大规模地设置测量设备，减少了人为对环境的影响。这种低侵入性使得生态系统的平衡得以保持，为生物多样性的保护创造了有利条件。

2 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用方向

2.1 结合人工智能

在测绘工程领域，无人机遥感技术正朝着更智能化的方向发展。结合人工智能，实现自主测绘成为引人瞩目的方向。通过将先进的机器学习和计算机视觉技术与无人机系统相融合，无人机能够在飞行中自动识别地物、判定地物边界，甚至自主规划航线，从而实现高效、精确的测量。

人工智能的引入使无人机能够处理更复杂的环境和数据，提高了数据处理的速度和准确性。例如，结合人工智能的图像识别技术，无人机可以自动识别建筑物、道路、植被等地物，准确提取出地物轮廓和空间位置。此外，自主测绘还有望在无人机的航线规划方面发挥重要作用，使其能够根据任务要求和环境条件自主选择最优飞行路径，减少测绘时间和能源消耗。并且随着测绘技术的不断发展，自主测绘的实现将大大提高测量效率与精度。无人机在自主识别、测绘和导航的过程中，不仅能够快速获取数据，还能够通过实时反馈进行实时调整，减少人为干预的需求，降低操作风险。这种智能化的测绘方式能够在范围和复杂环境下发挥出色的性能，从而推动测绘工程的进一步发展。

2.2 生态监测

在当今环境保护日益重要的背景下，无人机遥感技术正朝着生态监测的方向迈进，为实现环境变化的实时监控与预警提供了有力支持。将无人机遥感技术应用于生态监测，有助于保护和维持生态系统的稳定性和健康状态。

无人机在生态监测中具备独特优势。其高度可控性和灵活性使其能够飞越复杂地形，进入难以达到的区域，实现多角度的数据采集。通过搭载各种传感器，无人机可以获取大量生态信息，如植被覆盖率、土壤湿度、水质等指标，实现对生态系统变化的全面监测。其次，无人机遥感技术的实时性也为生态监测带来巨大潜力。通过及时传输数据，监测人员可以实时掌握生态环境的变化情况，及时发现异常情况并采取相应措施。同时结合数据分析和预警系统，无人机遥感技术可以为环境变化制定预警模型，预测可能发生的问题，为决策者提供科学依据。

2.3 跨领域合作

在当今科技蓬勃发展的背景下，无人机遥感技术正朝着跨领域合作的方向迈进，将其运用于城市规划和农业管理的测绘领域，为智慧城市和可持续农业的发展注入新的活力。

无人机遥感技术在城市规划中具备巨大潜力。通过高空俯瞰和多角度数据采集，无人机可以获取城市地理信息、交通流量、建筑密度等关键数据，为城市规划者提供科学依据。结合地理信息系统和人工智能技术，无人机遥感技术能够模拟城市发展趋势、预测人口分布，从而实现更精准的城市规划，推动智慧城市建设。其次，将无人机遥感技术应用于农业管理，有助于推动可持续农业发展。无人机可以搭载多种传感器，监测农田的土壤质量、水分含量、植被生长情况等指标。通过数据分析和精准施策，农业生产可以更加科学高效，减少资源浪费和环境污染。而且无人机的遥感技术还能够及时发现病虫害等问题，帮助农民采取及早控制措施，提高农产品质量和产量。值得注意的是，跨领域合作是无人机遥感技术应用的重要方向。通过整合不同领域的专业知识和技术手段，可以实现更多创新性应用。例如，将无人机遥感技术与人工智能、大数据等技术相结合，可以实现更精准的数据分析和测绘，为城市规划和农业管理提供更智能化的解决方案^[3]。

3 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用措施

3.1 智能路径规划与自主飞行

在测绘工程中，智能路径规划与自主飞行是无人机遥感技术的重要应用措施，为数据采集的高效性和精确性提供了关键支持。通过结合自主导航和遥感技术，无人机能够在飞行过程中实现智能化的路径规划，从而减少对人工操作的依赖，提高飞行的自主性和效率。其具体的实施细节如下：

①智能路径规划首先依赖于先进的导航系统和定位技术。通过使用高精度的GPS和惯性测量单元(IMU)，无人机能够实时获取自身位置和姿态信息，从而准确地掌握飞行状态。结合遥感技术，无人机可以根据预设任务需求，自动选择最佳的飞行路径，覆盖目标区域并获取丰富的地理数据。

②自主飞行不仅能够减少人工干预，还可以在复杂环

境中更好地应对突发情况。无人机配备了传感器和实时处理器,能够实时感知周围环境,避开障碍物,确保安全飞行。这种自主性使得无人机能够在复杂地形、恶劣天气等环境下进行数据采集,从而实现全天候、全地形的测绘工作。

③智能路径规划和自主飞行的结合,使无人机能够高效地覆盖大面积区域,减少了人为操作的误差,提升了数据采集的精度和效率。无人机可以根据不同任务的需求,在规定的区域内进行自主飞行,将采集到的数据实时传输至地面站点,从而为测绘工程提供准确、实时的地理信息。

3.2 多源数据融合

在测绘工程中,多源数据融合是无人机遥感技术的关键应用措施之一,通过结合不同类型的传感器,如高分辨率相机、Lidar 等,实现多维度数据采集与融合,从而提高地理信息的准确性和全面性。其具体的实施细节如下:

①高分辨率相机能够捕捉丰富的影像信息,但在地形复杂或遮挡较多的情况下可能存在局限性。而 Lidar 技术则可以通过激光扫描获取地面的高程信息,具有精确性高的特点。将这两种不同类型的数据相结合,可以弥补彼此的不足,实现更全面、准确的地理信息采集。

②多源数据融合的关键在于数据的配准和融合算法的应用。无人机配备的导航系统可以提供精确的位置和姿态信息,从而实现不同传感器数据的精准配准。融合算法可以将高分辨率影像与 Lidar 数据进行匹配,实现三维地理信息的重建,进而生成更为准确的地图和模型。

③多源数据融合的优势在于充分利用了不同传感器的特点,提高了地理信息的准确性和全面性。无论是城市规划、资源管理还是环境监测,多源数据融合都可以为决策提供更为精准的依据。例如,在城市规划中,可以通过融合高分辨率影像和 Lidar 数据,实现建筑物的三维模型重建,为城市发展提供科学指导^[4]。

3.3 智能路径规划与自主飞行

智能路径规划与自主飞行是无人机遥感技术在测绘工程中的关键应用之一。通过结合自主导航与遥感技术,实现智能路径规划,可以使无人机在数据采集过程中实现高效飞行,减少人工干预,从而显著提升数据采集的效率和精度。其具体的实施细节如下:

①现代无人机配备了先进的导航系统和传感器,这使得无人机能够实时获取周围环境的信息,并根据实时数据做出智能决策。通过结合遥感技术,无人机可以根据预设的任务需求,自动规划最优飞行路径,避开障碍物和不利的天气条件,从而实现高效、安全的飞行。

②智能路径规划与自主飞行的优势在于大幅度减少了人工操作和干预的需要。传统的人工操作可能受到操作人员技术水平和主观因素的影响,从而导致数据采集的不稳定性和不一致性。而智能路径规划和自主飞行能够在保

障飞行安全的前提下,自动选择最佳的航线和飞行高度,实现数据采集的一致性和高精度。

③智能路径规划还可以考虑多种因素,如飞行时间、能耗等,从而在提高数据采集效率的同时,降低能源成本。这种自主飞行的方式也有助于减少人为因素对数据采集结果的影响,提高数据的可靠性和准确性。

3.4 环境适应性与高精度测量

环境适应性与高精度测量是指无人机在面对复杂多样的地形和恶劣环境时,通过利用多种无人机类型,如多旋翼和固定翼无人机,可以确保数据采集的高效性和稳定性。其具体的实施细节如下:

①不同地形和环境的测绘需求各异,因此选择适合的无人机类型至关重要。多旋翼无人机适合在低空低速环境下进行灵活的数据采集,能够在狭小空间中悬停、悬停,适用于城市规划、建筑测绘等领域。而固定翼无人机以其高速飞行和长航时能力,在广阔地区进行大范围的数据采集,适用于农业、森林资源等领域。通过灵活选择无人机类型,可以满足不同环境下的测绘需求,确保数据采集的高效性和稳定性。

②恶劣环境可能包括恶劣的气象条件、不稳定的地形等,这可能会对无人机的稳定性和数据采集造成影响。针对这些情况,无人机技术不断进步,配备了先进的飞行控制系统、避障技术等,能够在恶劣环境下实现高精度的数据采集。通过结合高精度定位和导航技术,无人机可以精确地控制飞行路径和姿态,保证数据采集的准确性。

4 结语

无人机遥感技术在测绘工程中展现出巨大潜力与广泛应用前景。通过高效数据获取、多维度信息融合、智能路径规划和环境适应性等措施,无人机遥感技术为测绘领域带来了创新的方法与工具。未来随着技术不断演进,无人机遥感将持续引领测绘工程的发展,为建设智慧城市、保护生态环境以及推动可持续发展做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]江子凯. 测绘工程测量中无人机遥感技术运用研究[J]. 低碳世界, 2023, 13(1): 60-62.
 - [2]范玉俊. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用研究[J]. 四川建材, 2022, 48(12): 53-54.
 - [3]白洁. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J]. 华北自然资源, 2021(3): 68-69.
 - [4]冯晓平. 测绘工程测量中无人机遥感技术的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(8): 71.
- 作者简介: 刘贵宇 (1998.1—), 毕业院校: 辽宁科技学院, 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, 职务: 技术人员, 职称级别: 助理工程师。

公路桥梁墩柱盖梁施工技术要点

从叶涛

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] 在建造公路桥梁时, 墩柱盖梁的施工是至关重要的。它的质量直接影响着桥梁的使用效果。为此, 需要对这个部分进行全面的研究和分析, 以便更好地掌握它的施工方法和技巧。还需要根据实际情况, 总结出可能会遇到的困难, 并提供有效的解决方案。这些建议将成为未来项目的重要指导。

[关键词] 公路桥梁工程; 桥墩柱盖梁施工; 技术要点

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9692

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Key Points of Construction Technology for Pier and Column Cap Beams of Highway Bridges

CONG Yetao

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

Abstract: When constructing highway bridges, the construction of pier columns and cover beams is crucial. Its quality directly affects the effectiveness of the bridge. Therefore, it is necessary to conduct comprehensive research and analysis on this part in order to better grasp its construction methods and techniques. It is also necessary to summarize the difficulties that may be encountered based on the actual situation and provide effective solutions. These suggestions will serve as important guidance for future projects.

Keywords: highway and bridge engineering; construction of bridge pier column cover beams; technical points

引言

在公路桥梁的墩柱盖梁的施工过程中, 不仅要求完成多种任务, 而且还必须仔细研究当前的工程要求、施工信息, 并制定相应的配置方案。若是遇到施工技术上的问题, 必须仔细分析其产生的根源, 并制定出更加合理的解决方案, 以保证系统的安全性、可靠性和可操作性。

1 公路桥梁墩柱盖梁施工概述

为了提升公路桥梁墩柱盖梁的施工质量, 应该根据有效的施工流程, 采取措施改善翻模技术, 并使用挂模技术来提升技术水平。此外, 应该对高码头的施工过程进行精细化的管理, 以确保模板的安全吊装, 并且能够有效地加固预埋箱的底座。为了更好地完成墩柱盖梁的施工, 确保其安全性, 以及满足工人的技能标准, 采取了先进的套筒连接技术, 其中包括使用先进的机械设备, 将管道与钢丝头部紧密结合, 以及使用简易而又安全的套筒连接, 从而大大提升了桥柱空心梁的质量及安全性。为了提升桥柱的安全性, 采取了合理的电焊技术来连接并管理它们。还在现场制定了控制线和控制点, 以确保加固的位置与预计的高度一致^[1]。此外, 在施工过程中注意了起重设备的安全, 以防止长期的维护问题。通过这些措施, 可以提升墩柱盖梁的安全性, 并确保施工的顺利进行。

2 公路桥梁的墩柱盖梁施工技术项目

2.1 测量放样工作

测量和放样工作是用来确保公路桥梁墩柱盖梁施工质量的重要手段。这些工作包括对整个施工区域进行测量,

并记录相关信息。这些数据将用来确保在正式施工时, 能够准确地处理所有相关规范, 并获取足够的数据。在进行测量和放样时, 应根据特定的工程计划来处理误差和标记。

2.2 凿桩工作

在公路桥梁的墩柱盖梁中, 凿桩工作是一项重要的技术手段, 它旨在确保桩体的上表面结构能够达到良好的平整度和清洁度。为此, 需要采取两个步骤: 首先, 利用吹风设备将结构上的灰尘彻底清除; 其次, 完成顶部结构的测量, 以便准确掌握不平整的区域, 并采取相应的措施加以修复。

2.3 支架装配工作

桥梁的墩柱盖梁通常具有很高的高度, 因此必须采取特殊的措施来保证它们的安全性和稳定性。为了实现这一目标, 必须采用专门的支架结构, 并配备相应的操作设备, 以确保施工的顺利进行和质量的稳定。

2.4 钢筋配置工作

在公路桥梁的墩柱盖梁的施工过程中, 为确保安全可靠, 必须精心挑选合适的钢筋材料, 并且严格按照规范的标准和要求, 对每一种钢筋材料的使用量、使用参数、使用方式、处理原则等进行精确控制, 以确保最终的安全可靠。此外, 还应当建立完善的管理机制, 以确保每一种钢筋材料的使用和维护, 以及最终的安全可靠。

2.5 混凝土浇筑工作

在公路桥梁的墩柱盖梁的施工中, 混凝土浇筑是至关重要的技术环节, 因此, 必须严格控制模板的质量, 并且按照规定的步骤进行安装, 以确保混凝土的准确性、稳定

性、可靠性。在进行混凝土浇筑时，应当综合考虑各种因素，包括浇筑方式、浇筑速率、配比要求等，以便获得最佳的施工效果，从而达到最佳的施工质量。

2.6 模板安装工作

在桥梁的建设中，采取了模块化的设计方式，钢膜由工厂生产，并在现场运送^[2]。在翻转和移动立柱和支撑结构的部件时，会使用吊车将它们吊起来，放在预先确定的位置，并利用钢索和风绳来确保它们的稳固，以便在施工过程中能够顺利完成。在进行安装施工之前，第一个立模的高度被设定为 4.5m，而当进行第二个立模的安装时，上模需要留出一定的空间，以便于吊车的拆卸和操作。在翻模的过程中，混凝土的浇筑高度也需要控制在 5m 以内。在墩柱模板施工完毕之后，应当采取有效措施，如安装钢索风索，确保柱模板与其表面紧贴，并在其中放入张拉螺栓，以确保其垂直度符合设计要求。此外，还需要对柱模板的四个角进行检查，确认其是否采用了重锤作为支撑。最后，在浇筑混凝土之前，还需要对其界面进行检测，并用水胶带进行密封。在安装立柱模板时，应该充分利用其上方的钢丝绳和风绳，采取十字对称的方式来稳固它们。

3 公路桥梁的墩柱盖梁施工技术要点

3.1 测量放样要点

精确的勘测和放样对于未来的工程建设至关重要，因此，在进行测量和安排时，应该确保每一个参与者都掌握了测量技术，并且能够进行深入思考。同时，还需要根据不同的职责、任务，制定出适当的测评标准，以便更好地完成测量任务。为了确保测量结果的准确性，必须全程监督并评估每位测量者的个人能力、素养、职业操守，以及他们的技术水平。若发现有任何缺陷，应立即采取措施，加强专家的指导，并培养更多的后继者。为了确保每位成员都能发挥出自身的潜力，需要严格按照专业标准来使用相关的设备和测量仪器。此外，还需要密切监督施工参数，以防止施工过程中出现违反规定的情况，从而让每个人都可以安心地完成自己的任务。

3.2 凿桩要点

凿桩工作的重点在于清除结构表面的灰尘、杂物，并确保其平整度。因此，必须确保使用的设备具有足够的功率，从而将施工区域内的杂物清除并进行分类，从而避免出现基本的处理问题，为后续的处理和管理提供坚实的基础。为了更好地完成凿桩顶的任务，需要精心挑选合适的测量装置，以及其他相关的仪器，来精确地检测出凿桩顶的参数^[3]。此外，为了避免出现任何明显的失误，还应当仔细研究每个关键步骤，并将处理结果准确地记录下来，以便技术人员可以根据这些信息及时发现当前的问题，从而及时调整后续的工作。

3.3 支架装配要点

为了确保支架的安全性和可靠性，在装配过程中，应

该充分考虑到各种因素，包括制造原理、生产流程、质量检测等。特别是，当一个部件缺失时，需要重新安排部件，以确保整个支架的稳定性和可靠性。因此，建议每个工作人员都要熟悉组装过程中的各个部件的加工技术，以确保每个部件都可以得到最佳的使用。在进行组装之前，必须对牛腿的性能、加工要求进行全面的评估，包括检查其结构是否足够稳固，是否可以承受桩身的重压，以及确保整个系统的质量。

3.4 钢筋装配要点

在钢筋的装配过程中，必须确保每一根钢筋都满足设计规范，并且仔细分析当前的安排方式，确保它们能够安全、高效地完成安装。此外，还应当对每一根钢筋进行严格的检测，包括尺寸、材质、表面光洁度和耐腐蚀性等，以确保它们能够顺利地安装。当检测到钢筋的质量参数与预期的工艺标准有较大的出入时，应立即停止使用，并且在接下来的安装步骤中，应当按照钢筋的规格、尺寸等特性，精确地将其安置到指定的位置，并且严格遵守相关的安全规范。

3.5 混凝土浇筑要点

在混凝土的浇筑过程中，为了达到最佳的效果，需要严格控制模板的参数及强度，并且严格执行专业的混凝土浇筑技术。此外，还需要根据每个模板的编号，严格遵循精确度控制的原则，以确保每个模板都符合设计图纸的规范，并且经过专业的编号处理。在编号完成后，必须按照模板的特性，采取适当的措施来进行处理，这样才能确保模板能够有效地完成后续的专业管理任务。因此，必须按照模板的特性，采取适当的措施，进行有效的处理，以确保模板的正确使用。在浇筑混凝土时，必须确保所选择的材料达到规定的质量标准，并且在接下来的施工过程中，应当严格按照规定的操作流程和技术规范来实施，以确保混凝土的质量。

3.6 组装施工要点

在进行滑膜装配施工时，应该遵循一个从内到外、从上到下的基本步骤，并且认真地清除长竖主筋与基础的连接处，以及将横梁的横向结构筋紧固在一起。此外，还应该在桥墩的中心线处搭建一个枕木垛，以便更好地确保安装的准确性。按照设计图纸的指示，将模板与爬架一起安装在枕木上，并将它们固定在爬架横梁的底座。此外，为了确保施工的安全，还需要对千斤顶、顶杆等部件进行精确的安装、检查和校验，以确保它们的正确使用。当安装顶杆时，施工人员必须严格遵守操作规范，并且要准确地将千斤顶的心孔连接至地基表面。经过全面的优化，从枕木垛上移除，并且在安装之前仔细检查模板的位置，只有当它们完全摆正位置时，才可以开始安装。为了避免灰浆渗入，还要确保套管的底部和基础表面的连接处牢固无缝，并且使用砂浆来覆盖。为了确保安全，外吊脚手架的安装

必须先将滑模的高度调整到适宜的水平。装配完毕后,必须立即对每个零件进行严格的检验,并且每个千斤顶必须按照规定的压力值进行测试,只有通过测试的支撑杆才可以正常使用。除了对平台的水平及其中心位置进行精细的检查,还需要仔细地检查桥墩的四角、4个面,并且精准地安装吊线,以保证滑模提升时的水平及垂直方向的正确性,并且需要更加严谨地进行检测。

4 公路桥梁的墩柱盖梁施工技术实施

4.1 测量放样要点实施

在进行测量和放样的过程中,需要所有的人员都能够达到良好的素养和道德水平。为了确保这一目标的顺利完成,需要让每个人都对他们的工作指标、方法和当前的任务进行全面的评估。只有这样,才能确保每个人都能遵循职业道德。为了更准确地完成测量任务,需要严格按照科学的方法来操作所有的专业设备和材料。例如,可以利用北斗卫星定位技术或GPS定位技术来精确定位整个地图的位置,并通过安装全站仪或经纬仪来精确定位每一块墩柱盖梁的位置。这样,就可以在定位区域内清晰地标记每一块墩柱盖梁的位置,并为接下来的任务提供可靠的参考依据。建筑物的任何部分都可以通过使用这种标志来完成。

4.2 凿桩要点实施

在凿桩工作的进行中,应当严格检查施工设备的性能,尤其是清除桩基表面的灰尘、杂物等污染物的设备。此外,还应当全面评估设备的运行状况,并结合相关技术指标,制定出科学的凿桩工作流程,确保凿桩工作的安全性、准确性。经过精心的专业分析,可以确定当前的工作参数和实际操作标准是否符合科学规范,并且可以进行更深入的探索^[4]。此外,也可以考虑对桩顶的凿桩工程进行更多的细节调查。实际上,在桩身的建设过程中,由于表面结构的复杂性,往往会出现各种不规则的情况。一旦发现这种情况普遍存在,将会极大地影响到整个结构的跟踪处理,从而导致其与预期的工作要求有较大的偏离。因此,为了解决这一问题,应当采用精细的加工技术,将其精确地安装到桩身的表面,并且确保其质量。

4.3 支架装配要点实施

在支架的装配过程中,应当结合支架的实际情况、装配技术以及装配目的,科学地调整参数,并且根据不同支架的特性和处理要求,精心挑选出最佳的装配方案,以满足设计图纸的要求。为了确保碗扣结构和盘扣结构的安全、

高效地应用,必须仔细分析并严格执行装配过程、使用过程、技术类型、后续计量检查等,从而获得更加优质的产品。只有这样,才能够将这些产品安全地应用到实际生活中。在处理这种结构时,应当严格按照各个材料使用阶段的配置规范和标准来实施监督,以确保其质量符合预期。

4.4 钢筋装配要点实施

在进行钢筋材料的装配时,应当按照相关的技术规范和操作规程,进行科学的处理,以保证最终的产品质量。只有当所有的处理结果都能够达到预期的标准,才能说明当前的装配质量达到了预期的要求。为了确保钢筋材料的质量,需要综合考虑各种因素,包括在特定地点的施工、整个系统的运行情况以及后续的检测和维护。

4.5 混凝土浇筑要点实施

在混凝土浇筑过程中,为了确保模板的安全性、准确性,必须严格控制其安装顺序,并且精心设计出合适的参数调整方案,以便在施工前达到最佳效果。在进行混凝土施工时,必须仔细审核所有使用的设备、精确的配比以及当前的混凝土成分,以确保施工质量。

5 结语

总而言之,在公路桥梁墩柱盖梁的建造过程中,除了钢筋的使用、参数的调整、测量放样外,还需要严格遵循施工的关键步骤。此外,还需要对人员的能力进行管控,对设备的使用进行控制,并且严格执行各种工艺流程,确保建造过程符合专业的管理标准和规定。

【参考文献】

- [1]王艺淳.公路桥梁墩柱盖梁施工技术要点[J].四川建材,2022,48(9):137-138.
 - [2]张立柱.公路桥梁墩柱盖梁施工关键技术[J].交通世界,2021(27):73-74.
 - [3]李荣文,王薇焱,佟欣燃等.高速公路桥梁高墩柱施工技术要点探讨[J].《施工技术》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2021年全国土木工程施工技术交流会论文集(下册).2021年全国土木工程施工技术交流会论文集(下册),2021(2):189-192.
 - [4]易善源.探究高速公路桥梁高墩柱的施工技术要点[J].绿色环保建材,2021(3):94-95.
- 作者简介:从叶涛(1984.10—),男,西北工业大学土木工程专业,新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,项目主任工程师,工程师职称。

超大深基坑工程选型与施工技术研究

——以合景泰富嘉兴高铁新城项目综合体项目为例

彭建军

上海华纺房地产发展有限公司, 上海 201100

[摘要] 合景泰富嘉兴高铁新城综合体超大深基坑项目占地面积 107000 m², 总建筑面积 552500 m², 基坑开挖深度为 9.28m 至 13.33m 不等, 属于超大深基坑工程。文中结合合景泰富嘉兴高铁新城综合体超大深基坑案例, 通过对各围护工程设计方案形式比选, 分析了各方案在基坑安全、施工组织合理、成本必选等, 论述了基坑围护设计形式“自稳式基坑支护组合技术”在项目实施过程中的优越性。

[关键词] 综合体; 超大深基坑工程; 选型; 施工技术; PRC 管桩; 止水帷幕

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9690

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Research on the Selection and Construction Technology of Super Deep Foundation Pit Engineering - Taking the Complex Project of Hejing Taifu Jiaxing High Speed Rail New City as an Example

PENG Jianjun

Shanghai Huafang Real Estate Development Co., Ltd., Shanghai, 201100, China

Abstract: The Hejing Taifu Jiaxing high speed rail new city complex super deep foundation pit project covers an area of 107,000 square meters, with a total construction area of 552,500 square meters. The excavation depth of the foundation pit ranges from 9.28m to 13.33m, and it belongs to the super deep foundation pit project. The article combines the case of the super deep foundation pit of the Jiaxing high speed rail new city complex in Hejing Taifu, and analyzes the advantages of the "self stable foundation pit support combination technology" in the project implementation process by selecting the necessary design schemes for each enclosure engineering, including foundation pit safety, reasonable construction organization, and cost selection.

Keywords: complex; extra large deep foundation pit engineering; selection; construction technology; PRC pipe piles; water stop curtain

引言

合景泰富嘉兴高铁新城综合体项目占地面积大、基坑开挖深度深、项目开发周期长, 深基坑工程受面临的岩土土质、地下水文变化等外界因素复杂, 应用常规基坑支护技术难以满足施工要求, 因此基坑支护组合技术得到重视、提出, 结合本项目具体案例对此技术进行基坑围护设计方案必选。

1 合景泰富嘉兴高铁新城项目综合体超大深基坑项目概况

本项目属于住宅、商业、公寓、办公及酒店综合楼, 主要包括 2 幢甲级办公楼 (150m、120m)、1 幢人才公寓 (100m)、商业裙房、22 幢住宅 (40m、60m、80m)、地下生活广场以及地下停车场等用房构成。项目用地面积 10.7 万方, 建筑面积 55.25 万方, 其中地上计容建筑面积 38.68 万方, 地下建筑面积 16.57 万方。

项目由合景泰富集团控股有限公司全资子公司投资开发, 分四期开发建设; 主要参建单位有中建五局华东建设有限公司、浙江荣呈建设集团有限公司、中煤江南基础

工程有限公司。

本项目±0.00 相当于绝对标高 4.95m, 拟建场地标高约 4.35m, 地下二层底板面标高-8.58m 至-10.73m, 底板厚度为 600mm, 底板垫层底标高-9.28m 至-11.43m, 承台厚度 1.2m 至 2.0m, 承台垫层底标高-9.88m 至-12.83m, 因此基坑开挖深度为 9.28m 至 12.23m; 地下三层底板面标高-13.03m, 底板厚度 800mm, 故底板垫层底标高-13.93m, 基坑开挖深度 13.33m, 与大范围地下二层区域高差 3.8m。



图1 合景泰富嘉兴高铁新城项目平面图

2 工程地质条件

2.1 工程地质条件

拟建工程选址位于嘉兴市南湖区（三环南路与庆丰路），场地地貌单元属太湖湖沼平原区，本工程涉及的土层从上至下分别为：①₁层杂填土、①₂层素填土、②₁层粉质黏土、②₂层淤泥质粉质黏土、③层粉质黏土（青灰色、灰黄色）、④层粉质黏土（灰黄色）、⑤层粉质黏土（灰黑色）、⑦砂质粉土夹粉砂。

表1 基坑支护设计参数表

层号	层名	重度	固快（峰值）		三轴（UU）		渗透系数	
		γ kN/m ³	C kPa	ϕ (°)	C kPa	ϕ (°)	K_h (cm/s)	K_v (cm/s)
①	杂填土	18.0	8.0	7.5			6.0E-05	5.0E-05
② ₁	粉质粘土	18.7	20.2	12.9	17.0	0.8	4.65E-06	4.21E-06
② ₂	淤泥	16.2	8.3	6.6	7.7	0.2	2.40E-07	1.99E-07
③	粉质粘土	19.3	32.8	15.5	20.0	2.5	1.67E-06	1.48E-06
④	粉质粘土	19.6	30.4	15.3	51.0	4.6	5.30E-06	4.87E-06

2.2 水文条件

根据勘探揭露，区域内主要分布二层地下水（孔隙潜水、承压水）。潜水主要赋存于填土和硬壳层中，其水位受大气降水、附近河流、地表水补给及季节变化等影响；承压水主要赋存于砂质粉土夹粉砂中。

3 深基坑支护设计

3.1 基坑支护设计控制标准

根据本项目开发分期情况、基坑开挖深度、周围环境及《基坑工程设计标准》，本基坑工程安全等级为一级、二级、基坑环境保护等级三级。具体基坑设计控制标准如下：

（1）围护结构最大侧向位移北侧按照二级环境等级0.3%H(30mm)；（2）坑外地表最大沉降北侧按照0.55%H(40mm)控制；（3）地下管线按照下列标准控制：刚性管道累计沉降量10mm以内，柔性管道累计沉降量20mm以内。

3.2 深基坑支护选型

3.2.1 选型原则

基坑围护是个系统工程，不仅要受力合理，还要施工方便、节约工期；结合本项目施工组织及场地条件，选型原则如下：（1）确保安全，存在重大安全隐患的方案再怎么节约也是没有实际意义；（2）工程投入成本相对较低；（3）结合现场布置及施工组织，尽最大可能为施工提供便利条件。

3.2.2 方案必选

根据项目实际开发建设分期情况，结合类似项目经验，常用的维护方式有SMW工法+水平内支撑、钻孔灌注桩+水平内支撑和“自稳式基坑支护组合技术”等。

（1）SMW工法桩+水平内支撑

“SMW工法”围护型式，采用水泥与土进行原位的强制性搅拌，并插入型钢，固化后形成围护体，该围护体充分利用水泥土的高止水性及型钢强度，通过二者的复合作用，用作基坑挡土和侧向防水结构，当其围护功能完成后，型钢可以拔出重复利用。

采用SMW工法桩时，整个基坑需满布内支撑。此种方案支撑体量大、需设置相当数量的立柱及立柱桩；支撑体系造价较高。同时支撑施工、养护、拆除工序较多，工期较长。因此，不建议采用SMW工法桩+水平内支撑的围护形式。

（2）钻孔灌注桩+水平内支撑

该方案是深基坑常用的基坑围护结构形式。对于基坑深度不深，采用该方案施工工艺成熟，在过往项目中具有丰富的经验。此方案的主要特点有：

①施工工艺成熟，是最具丰富设计、施工经验的围护体型式之一；②桩径、桩长均可调整，在设计选型过程中选择余地大；③刚度大、变形小，对周围建筑环境影响小；④经济性相对地下连续墙更好；⑤施工速度相对较快。

结合土质、开挖条件、造价、工期以及项目分期建设等多种因素，不建议采用钻孔灌注桩排桩作为基坑周边的挡土结构。

（3）自稳式基坑支护组合技术

采用双排桩门式刚架（局部斜向型钢支撑）护结构，该方案与内支撑型式相比最大的优点是不需设置内支撑，施工内容大大减小，方便挖土，无支撑施工养护和拆除工况，地下结构施工可连贯进行，无换撑工序，无需留置后浇带，不存在因后浇带引起的后期底板、地下室的地下水渗漏问题，目前已得到较为广泛的应用，累计实施案例达到近70余项。具体做法如下：

开挖深度9.28~12.23m，拟采用垂直开挖的型式，经比选拟主要采用双排管桩进行支护：首先对浅层土进行卸载，然后设置双排PRC管桩（局部采用钻孔灌注桩）。

主要剖面如下：

①1-1剖面：采用卸土+双排管桩支护，卸土后挖深5.53m，管桩采用700PRC管桩；

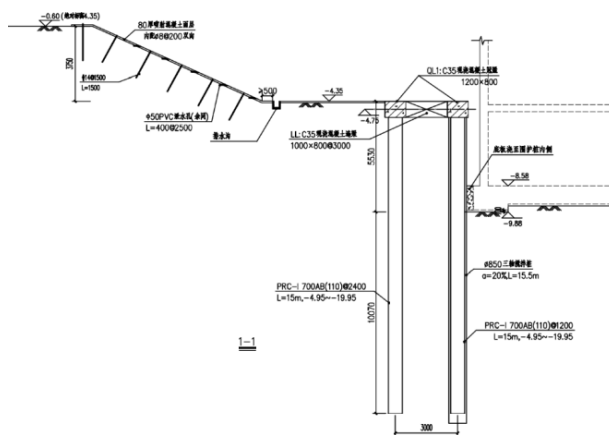


图2 采用卸土+双排管桩支护

②2-2 剖面：采用卸土+双排管桩支护，卸土后挖深 6.38m，管桩采用 700PRC 管桩；

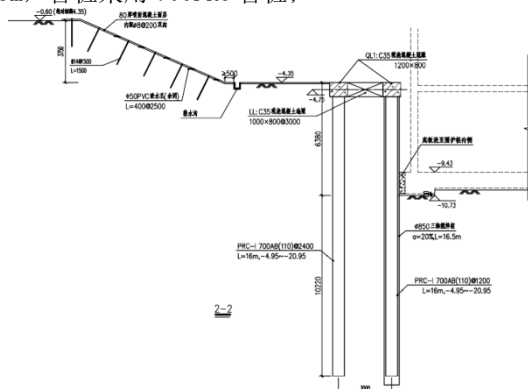


图3 采用卸土+双排管桩支护

③3-3 剖面：靠近现状河道，卸土范围及深度受限，故拟结合现状场地采用钢板桩挡土后进行卸土，卸土后采用双排管桩进行支护；

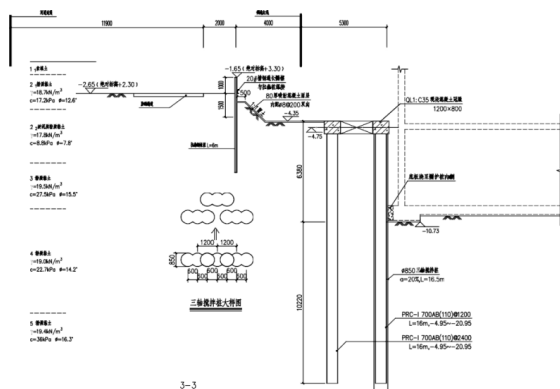


图4 采用双排管桩进行支护

④4-4 剖面：本剖面为 3#楼，开挖深度达 12.23m，拟采用卸土+钻孔灌注桩的围护型式；卸土后挖深 8.73 米，钻孔桩直径为 850；

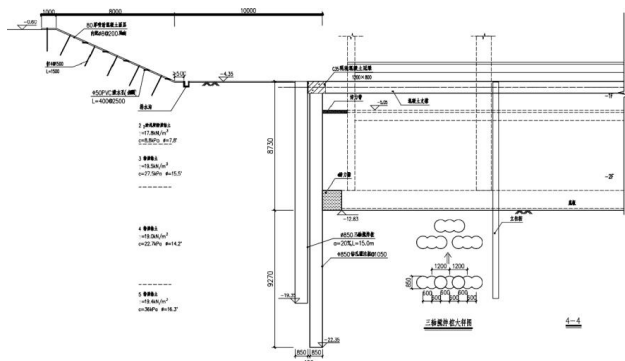


图5 采用卸土+钻孔灌注桩的围护型式

⑤5-5 剖面：靠近地下三层区域，其中地下三层开挖面距离大基坑开挖面 $\geq 8.55\text{m}$ ；大基坑围护结构采用双排管桩，地下三层区域采用单排管桩+局部支撑的型式。

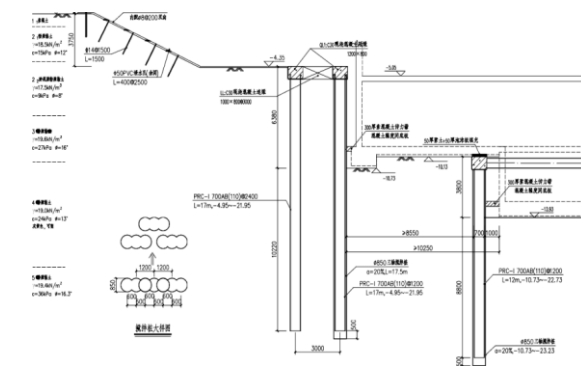


图6 采用双排管桩

表2 基坑稳定性分析结果汇总表

计算剖面	1-1 剖面	2-2 剖面	3-3 剖面	4-4 剖面	5-5 剖面	规范允许值
整体稳定性	2.01	1.88	2.29	1.70	1.79	≥ 1.25
墙抵抗隆起	3.14	2.93	3.85	3.40	3.85	≥ 2.0
坑底抵抗隆起	2.31	2.37	2.44	1.74	4.00	≥ 1.6
抗倾覆	2.24	1.78	1.55	1.61	1.65	≥ 1.2
基坑变形 (mm)	前排: 18.2 后排: 18.2	前排: 34.5 后排: 34.5	前排: 39.4 后排: 39.4	前排: 12.0 后排: 34.9	前排: 34.9 后排: 34.9	≤ 45
桩身最大弯矩 (kN·m)	前排: 120.1 后排: 101.7	前排: 169.1 后排: 157.0	前排: 280.9 后排: 226.0	前排: 382.1 后排: 155.0	前排: 170.9 后排: 155.0	

4 土方开挖

4.1 挖土施工条件

围护结构混凝土强度、真空降水、基坑内部水泥土搅拌桩加固达到设计要求后。

4.2 开挖方式

(1) 分层开挖：施工过程按照组织设计，分层分区域对称进行，相邻土层高差不得大于两米，保障未开挖土体区域的安全。(2) 型钢斜支撑区域：岛式挖土，先挖除基坑周围的土方，待配筋垫层形成并养护不少于 3d 后再大面积开挖坑内预留土方。(3) 周围活荷载：施工过程中周围地面超载不得超过设计要求，如有需求必须另行进行专项加固。(4) 基底土方：基底土方施工过程中，混凝土垫层应同步跟进，基底土方收底完成后暴露时间不得超过 8 小时。(5) 落底坑土方：电梯井、集水井等局部落深区（深度 1.5m 至 3.0m）须先挖至浅坑标高，确定安全后才能向下开挖。

5 基坑监测

5.1 监测频率

(1) 土方开挖前：影响明显时 1 次/天，不明显时 1~

2次/周；(2)土方阶段：1次/天；(3)主体阶段：2~3次/周。

5.2 监测要求

本项目监测的主要项目有冠梁顶竖向和水平位移、围护桩侧向变形（测斜）、地表竖向位移、坑内及外地下水位变化、管线监测、周围建筑物位移、支护体系观察、基坑外侧地表裂缝（如有）、邻近建（构）筑物裂缝（如有）、围护体系裂缝（如有）。

表3 基坑监测要求

项目	日变量报警值	累计报警值
(1) 冠梁顶部竖向、水平位移	>2mm/d、连续2d以上	≥60.0mm
(2) 周围地下水位	>300mm/d	≥1000mm
(3) 基坑内地下水位		高于每工况挖深以下0.5m
(4) 支护体系观察	>1mm、持续发展	
(5) 围护体系裂缝（如有）	>1mm、持续发展	
(6) 围护桩侧向变形（测斜）	>2mm/d、连续2d以上	≥60.0mm
(7) 支撑轴力	≥8000kN	
(8) 周围建筑物水平及竖向位移（如有）	水平位移>1mm/d； 竖向位移>2mm/d、连续2d以上	水平位移≥20mm、 竖向位移≥20mm
(9) 管线监测（如有）	>2mm/d	≥20mm 相邻两测点差≥8mm
(10) 基坑外侧地表裂缝（如有）	>10mm、持续发展	
(11) 周围建筑物裂缝（如有）	>2mm、持续发展	

6 结论与建议

综上所述，本项目基坑属于长三角地区典型的超大深基坑工程，项目设计过程中通过比选深基坑围护设计形式选用“自稳式基坑支护组合技术”，施工过程中合理控制挖土顺序、加强基坑监测，及时采取应对措施，确保了基坑及项目周边设施的安全；为后续长三角地区项目基坑工程设计选型提供参考案例。

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国行业标准. 预应力混凝土管桩技术标准: JGJ/T 406-2017[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2017: 1-2.
 - [2] 浙江省工程建设规范. 建筑地基基础设计规范: DB33/T 1136-2017[S]. 杭州: 浙江省住房和城乡建设厅发布, 2017: 2-3.
 - [3] 浙江省工程建设规范. 建筑基坑工程技术规范: DB33/T 1096-2014[S]. 杭州: 浙江省住房和城乡建设厅发布, 2014: 3-4.
 - [4] 中华人民共和国行业标准. 建筑基坑支护技术规程: JGJ 120-2012[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2012: 2-3.
 - [5] 中华人民共和国行业标准. 建筑基坑工程监测技术规范: GB50497-2019[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2019: 1-2.
- 作者简介: 彭建军 (1985.8—), 毕业院校: 湖南理工学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 上海华纺房地产发展有限公司, 职称级别: 工程师。

电气工程中强电设计与施工技术分析

陆 莎

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 建筑电气工程设计的内容越加复杂, 再加上设计人员及其他因素的影响, 很容易出现各种各样的问题, 无法保证建筑电气工程设计科学性、合理性, 进而影响到建筑使用者的日常生活。根据以往建筑电气工程设计情况来看, 其设计难点包括了电气线路、防雷设计、节能等多个方面, 应采取合理的措施进行设计优化, 进一步提高建筑电气工程设计水平。此外在电气工程施工中, 也要严格地遵守施工要点并严格地落实质量检测, 确保项目管理和施工要点能实现全面践行, 进而有效的提升建筑施工系统的稳定性, 为建筑企业创造更多的经济效益, 这也是新时期对建筑电气工程领域的具体施工需求。

[关键词] 电气工程; 强电设计; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9679

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Analysis of Strong Current Design and Construction Technology in Electrical Engineering

LU Sha

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: The content of building electrical engineering design is becoming increasingly complex, coupled with the influence of designers and other factors, it is easy to encounter various problems, which cannot guarantee the scientific and rational nature of building electrical engineering design, and thus affect the daily life of building users. Based on the previous design of building electrical engineering, the design difficulties include multiple aspects such as electrical circuits, lightning protection design, energy conservation, etc. Reasonable measures should be taken to optimize the design and further improve the design level of building electrical engineering. In addition, in electrical engineering construction, strict adherence to construction points and strict implementation of quality testing are also necessary to ensure that project management and management points can be fully implemented, thereby effectively improving the stability of the construction system and creating more economic benefits for construction enterprises, which is also a specific construction demand for the field of building electrical engineering in the new era.

Keywords: electrical engineering; strong current design; construction technology

建筑电气施工管理以及质量控制是建筑工程的重要内容, 只有积极开展相应的电气施工管理以及质量控制才能够确保建筑工程及时有效地完成, 对于建筑工程具有极大的价值意义。具体来看, 这种价值意义主要体现在以下方面。一是, 便于对电气施工的统一管理和控制, 提高电气施工效率。在建筑电气施工管理下, 能够有效地将建筑电气施工的流程以及工作的重点进行相应的明确, 最大程度上减少工程施工中带来的各种风险, 施工效率得到了有效的保证, 确保能够按照相应的设计方案完成施工设计。二是, 能够有效地保证建筑电气施工工程的安全。建筑电气工程施工具有一定的危险性, 没有能够严格地按照相应的施工管理规范加以展开容易产生较大的危险。通过强化建筑电气施工管理, 能够在最大程度上规范电气施工, 将电气施工中的风险因素降到最低, 有效地提高建筑电气施工的安全系数, 避免各种安全事故的发生。

1 建筑电气工程设计

1.1 线路设计及敷设

在低压配电线路设计过程中, 设计人员应充分考虑到进户线的位置, 结合负荷分布、负荷情况对各个电箱的位

置进行合理选择, 根据国家相关的要求及规范完成电气平面图的设计。为降低建筑电气工程的成本投入, 可以在某些路线铺设中采用几何中心路线, 通过这一方式对不同用户的路线距离进行控制。由于线路铺设容易受到地形差异方面的影响, 可以选择最优化目标线路, 在电缆桥架设计中采用无间距的线路敷设方法, 在耐火电缆桥架辐射中采用常规电缆。

1.2 防雷设计

防雷装备是否可靠直接影响着建筑电气工程的质量, 要做到合理选择防雷装备, 优先选择金属导体, 使室内的电位保持在平衡的状态, 有效提高均压效果, 确保设备的运行安全, 避免建筑使用者的人身安全受到威胁。设计人员应充分认识到地下水位产生的影响, 若是地下水位超出安全范围, 则需要选择塑料、橡胶等防水材料对建筑钢筋进行保护, 以此提高建筑钢筋的绝缘效果, 降低安全事故的发生。在防雷接地装置设计过程中, 应充分考虑到建筑外部接地装置敷设, 可以选择闭合状的水平接地体进行施工, 满足接地电阻值方面的要求。同时, 应充分考虑到雷电波侵入产生的影响, 对电缆进出线设置进行科学设计,

保证电气设备与钢管、电缆金属外部等进出端相连。可以将避雷器安装在接地装置进出的位置,将避雷器与绝缘子铁脚连接,有效提高工程的安全性。

1.3 电气设备节能

(1) 应做好建筑电气工程设计之前的宣传工作,强化设计人员的节能意识,尤其要重视新型变压器的合理使用,有效降低配电及线路方面的损耗。对于变压器方面的设计,也要考虑到变压器的容量是否符合要求,保证变压器的最佳运行状态,并控制好变压器的负荷率,将其控制在30%以上,尽量在容量处于70%~80%的范围内安全运行。

(2) 在照明系统的节能设计中,需要对节能型的设备进行合理选择,充分把握好各种建筑的采光光源及功用,对建筑电气工程中的照明装置进行合理组合。同时,需要做好照明设备及线路的保护措施,避免设备及线路暴露在外造成损耗。(3) 设计人员应考虑到建筑对光源的实际需要,做到合理选择光源,在满足建筑使用需求的基础上,有效降低建筑电气工程中的能源消耗。

2 建筑工程电气设备安装施工技术要点分析

2.1 设备安装要点

建筑工程安装电气设备过程中,以建筑工程水平线为基准,深入分析电气设备开关与插座。建筑施工前期,为电气设备设置面板留出一定的位置,依据规定规范完成设备安装。安装中,每个环节的安装步骤依据规范进行操作。此外,施工过程中,依据施工图纸,全方位检查施工技术,监测施工过程。

2.2 电箱安装要点

依据设计图纸要求,明确安装位置。配电箱底板与地面保持一定的距离,底边和地面保持固定距离。明确配电线出线 and 进线位置,为后续检修工作提供保障性。避免导线连接中发生失稳情况,避免导线与元器件发生松动。试点测试极为重要,及时发现问题,利用科学有效的措施加以解决,确保居民用电具备安全性。

2.3 配电线路安装

配电线路安装过程中,掌握建筑布局要求,明确室内室外安装方案。当前形势背景下,家用电器种类愈发多样,数量呈上升趋势,对导线运行性能具有一定要求。基于此,依据电力负荷需求,选择对应导线,秉承着由上到下的原则安装母线,其中正负极为上下部。

2.4 接地线安装要点

安装接地线时,作为技术人员,针对接电线安装工作,将相关控制措施落到实处。此外,要想有效保护电气设备线路性能,没有极为特殊的情况,需保留电气布局形式,保留电气设备主线界面,利用绝缘工具,防止出现安全事故。

2.5 电缆与母线安装施工技术

电气安装施工中,电缆与母线是十分关键的部分,发

挥着重要作用。基于此,需利用严格化标准完成安装。电缆存在一些易破损的部分,应做好标注,利用特殊材料,保护这些部分,防止出现问题。此外,将防水与绝缘工作落到实处,其中防水工作尤为关键,防止水流进入管道内部,引发短路事故。完成母线与电缆安装后,全方位检查搭接面平整度,确保断面具有光滑性。

2.6 管线预留与预埋处理

预埋管线前期处理中,作为施工人员需掌握管道型号与数量,依据设计图纸要求,明确施工标高与抹灰厚度。在这个基础上,混凝土构件铺设中,关注铺管线处理,确保图纸设计落到实处,管线与构件表面控制在一定范围内。基于路径相等,材料质量不同的绝缘材料,预处理过程中,确保线路安全性。针对不同电压线路,处理过程中,配线盒中设置金属隔板,必要时采取封堵处理。

3 建筑电气施工质量管理重点

3.1 材料与设备管理

建筑电气施工管理是一项专业化的工程,涉及众多领域的专业知识,比如通信系统、照明系统、运输系统相应的内容。电气施工具有较高的安全标准,一旦发生意外将会造成重大的损失,甚至会引发相应的安全问题。在建筑电气施工管理中,必须要保证材料与设备的安全性,确保电气设备能够有效地运行。在建筑电气施工质量管理过程中,工作人员必须要做好各方面的准备工作。具体而言,材料与设备管理工作应当从以下方面展开入手。一是,材料与设备的采购。建筑电气材料采购人员要根据相应的设计图纸来进行材料设备的采购,要严格地根据相应的技术规格标准进行,保证产品的质量。二是,材料与设备的质量检验工作。在建筑电气施工材料与设备采购结束后,工作人员需要对其展开相应的验收。对于不符合相应技术标准以及存在质量缺陷的产品必须及时进行相应的更换,保证建筑电气施工工程能够有序有效展开。三是,要对材料与设备做好相应的安全储存工作,要将采购来的电气工程设备按照相应的标准进行相应的储存,做好设备原材料的登记工作,确保各种建筑电气施工管理中原材料与设备能够有效地使用,避免原材料与设备短缺或者储存不当导致工程难以无法有效地进行。

3.2 培养和提升施工人员的综合素质

要想确保建筑电气工程的施工人员具有基本的专业能力和职业道德素养,就必须定期对他们进行培训和工作考察。建筑施工单位应当主动承担起人才吸纳和培养的责任,成立专门的培训课程对施工人员的业务技能进行不断的优化和提升,确保投入到电气工程施工的工作人员都具备足够的专业技能以及相关经验,能够独立完成电气施工工作并在工作及时发现问题和解决质量安全隐患。同时,要定期对施工人员进行质量安全教育的培训,强调电气工程的施工质量对于整个建筑工程项目以及未来用户的使用

具有重要意义,树立起施工人员良好的职业道德素养,让施工人员从根本上认识到保障建筑电气工程的质量所具有的重要意义。在投入建筑电气工程施工工作后,建筑部门应当成立专门的考察小组对进行建筑电气工程施工的技术人员进行工作考察,做好对施工人员工作的监督和督促工作,规范施工人员在工作过程中的不良行为,做到全面提升施工人员的综合素质。

3.3 施工过程控制

一是,主体施工阶段。在建筑电气施工管理中,需要根据相应的设计方案以及主体的施工进度,做好相应的电气管线预留预埋工作,保证合理地预留孔洞。积极开展防水工作,合理规划电气线路走向,避免线路过度交叉导致产生线路安全问题。以及要对电气线路进行相应的安全验证,避免电气线路错配或者堵塞引发施工问题,影响施工进度。

二是,在具体的施工阶段,必须要对电气施工进行相应的现场控制确保严格符合相应的技术规范和标准。在施工中,要根据相应的设计施工图纸来对管线位置进行相应的明确,确定管线高度,要与水管、通风管道进行合理的安排,严格控制间距,保证牢固安装。要对配电设备进行相应的安全防护,标识电气开关,接地可靠。同时,要对铺设的电缆进行相应的安全问题检查,避免发生脱落,弯曲半径符合技术规范,避免过度弯曲造成电缆出现折损,引发安全问题。

三是,落实电气工程的制度管控和规范管理。要着重针对各个施工环节进行严格细致的把关和充分控制,使相关方面有效协调,在制定更系统完善的施工标准和管理机制的作用之下体现更加显著的施工效应,这对于整体工作的顺利进行有着关键作用,在整体操作过程中要有效确立相对应的质量管理制度,安全管理机制,以及监督管理制度等各项内容,并且确保各项制度和流程能够形成一个有机体系,在实践过程中充分落实,同时要确保相关人员的职责任务要求得到有效明确,并且匹配相对应的责任追究机制,使所有人员可以在相对应的规范和标准化的引导作用之下,可以在协同推进的过程中完成相关任务。并且对于电气线路的各项操作方法,操作流程进行深入分析,按照制度的内容体现应有的衔接效果,在安全防护方面要匹配相对应的职责和任务要求,防控可能出现的安全隐患,在风险应急处理机制的作用之下有效规避各类问题或者风险。

3.4 施工环境要点

施工环境对现场工作人员的影响非常大,做好施工现场环境的控制与管理,也是非常重要的一个环节。保障施工环境的安全氛围,保持施工环境处于安全的状态之下,

同时也要根据现场施工情况进行判定,要求监督管理人员能够对施工区域内的问题进行分析,积极地排除安全隐患,尤其是在警示处理的时候,要对施工周边安装警戒线,避免外来人员的影响,并对与之无关的人员进行全面的隔离。另外,还应该考虑到自然环境对工作人员的影响,既要考虑生理影响也要考虑心理影响。例如对于夏天的高温环境来说,很多施工人员可能会因为极端天气而出现身体上的不适,这也就在无形中加剧了安全隐患的发生概率,这也是影响建筑工程质量的因素。

3.5 调试阶段控制要点

设备的调试也是建筑工程施工中非常重要的一部分,也是对施工质量的综合性实验。首先需要对照明设备进行调节,明确配电柜开关是否能够控制照明回路,并根据实际情况进行标注。随后也要按照图纸对设备进行调控,确保设备足够安全,提升电气消防设备的性能,做好对设备的调控和管理,保障其余设备也能有序的发挥功能,保障各个设备都能满足基本的设计需求。

4 结论

建筑电气工程作为建筑工程施工建设的一部分,贯穿建筑工程施工的整个过程,与建筑工程中的许多工程项目具有密切的联系,对建筑的完成情况有着直接的影响,是建筑工程最终质量和安全的重要保障。在建筑工程不断发展的如今,建筑电气工程的施工也需要跟随时代发展的脚步进行技术的优化和质量的提升,但也势必会在施工的过程中遇到更多的困难。面对建筑电气工程施工过程中仍旧存在的许多问题和质量安全隐患,要做到不断培养和提升施工人员的综合素质、严格规范施工材料及技术的选择运用并督促建筑施工各部门的沟通交流,通过有效的措施切实落实提升建筑电气工程施工质量的重要工作。

【参考文献】

- [1]任杰,董旭利,魏佳佳. 建筑工程中的电气设计与施工策略[J]. 集成电路应用,2022,39(9):232-233.
- [2]邓子达. 电气工程中强电设计与施工技术分析[J]. 城市建筑空间,2022,29(1):339-340.
- [3]王永刚. 建筑电气工程的设计与施工分析[J]. 集成电路应用,2022,39(5):218-219.
- [4]刘畅,任昕元,黄元媛. 建筑电气工程强电设计与施工中存在的问题及优化措施[J]. 居舍,2021(22):81-82.
- [5]马林,冯启贵. 建筑电气工程设计及施工方案的完善研究[J]. 居舍,2020(7):92.

作者简介:陆莎(1989.9—),毕业院校:广西大学,所学专业:电气工程及其自动化,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:工程师。

电力工程 10kV 配电线路的施工技术探究

王亦俊

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 电力工程中, 10kV 配电线路施工技术是一项比较重要的内容, 在实际施工中需要严格遵循施工原则, 落实好各项工作, 不断提升配电线路施工质量。文中主要是针对电力工程 10kV 配电线路的施工技术展开分析和研究, 首先介绍了电力工程 10kV 配电线路的主要特点, 其次分析了电力工程 10kV 配电线路施工技术要点, 最后提出了 10kV 配电线路的主要施工技术要点, 希望通过文中的分析能够为相关人员提供帮助和参考。

[关键词] 电力工程; 10kV 配电线路; 施工技术; 具体探索

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9672

中图分类号: TM752

文献标识码: A

Exploration on Construction Technology for 10kV Distribution Lines in Power Engineering

WANG Yijun

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: In power engineering, the construction technology of 10kV distribution lines is a relatively important content. In actual construction, it is necessary to strictly follow the construction principles, implement various tasks, and continuously improve the quality of distribution line construction. The article mainly analyzes and studies the construction technology of 10kV distribution lines in power engineering. Firstly, it introduces the main characteristics of 10kV distribution lines in power engineering, secondly analyzes the key construction technology points of 10kV distribution lines in power engineering, and finally proposes the main construction technology points of 10kV distribution lines. It is hoped that the analysis in the article can provide assistance and reference for personnel.

Keywords: electric power engineering; 10kV distribution lines; construction technology; specific exploration

引言

10kV 配电线路属于电力工程的重要组成部分, 其运行的安全性与稳定性对整个电力系统有着非常重要的作用, 所以, 在实际施工中需要严格遵循施工原则, 按照科学规范的方法来进行施工, 确保电力系统运行的稳定性和安全性。

1 电力工程 10kV 配电线路的主要特点

1.1 施工中需要严格遵循安装原则

随着我国社会经济发展速度越来越快、人民生活水平不断提高、城市化建设进程不断加快等因素影响下, 电力资源需求量不断增加。但是在实际配电线路运行过程中容易受到多种因素影响而导致配电线路出现故障问题, 严重时甚至会威胁到人们的生命安全和财产安全。因此, 在实际施工中需要严格遵循 10kV 配电线路运行安全原则、预防原则和保障原则等。电力工程中, 10kV 配电线路是最常见的配电线路, 在实际应用中也比较广泛。由于电力工程 10kV 配电线路的安装环境相对复杂, 在实际施工中需要严格遵循安装原则, 保证各项工作符合要求。

1.2 需要选择合适的材料

10kV 配电线路主要是由电线、绝缘材料、电气设备等组成的, 这些设备在实际应用中具有一定的特殊性, 需要按照实际情况选择合适的材料, 确保施工质量符合相关

标准。10kV 配电线路具有较高的技术含量。随着我国经济的不断发展和进步, 对于电力能源的需求也越来越高, 所以, 为了满足电力资源的供应需求, 10kV 配电线路发挥着非常重要的作用。但是, 随着我国社会经济不断发展, 城市建设以及农村经济发展也在不断加快, 为了更好地满足电力资源的供应需求, 需要对 10kV 配电线路进行科学合理的规划和设计。同时, 为了保证 10kV 配电线路能够满足不同地区、不同行业对于电力资源的需求, 需要不断优化 10kV 配电线路设计方案。因此, 在实际施工过程中需要注意以下几个方面: 一是要合理选择和设计导线型号、绝缘子等; 二是要合理选择电缆型号; 三是要按照标准规范来选择施工材料; 四是要按照设计方案来选择施工方案。

1.3 需要选择合适的技术措施

10kV 配电线路具有一定的特殊性, 主要是因为 10kV 配电线路通常都是架设在户外的, 在施工过程中存在一定的安全风险。并且在施工中需要按照实际情况选择合适的技术措施进行施工, 提高施工质量和效率。由于 10kV 配电线路施工技术要求相对较高、施工难度也比较大, 所以在实际施工中需要注意以下几点: 一是要选择合适的导线型号; 二是要选择优质、合格和符合标准要求材料; 三是要合理设计配电线路路径; 四是要按照标准规范来进行

施工；五是要严格按照相关技术要求来进行施工；六是要不断提升技术人员素质；七是要加强监管力度。只有这样才能保证 10kV 配电线路建设质量和效率。

2 施工技术要点分析

2.1 防雷技术

10kV 配电线路易受到雷击影响，如果雷电过电压强度超过配电线路承受能力时，就会造成配电线路产生闪络现象，影响配电网的正常运行。因此在进行 10kV 配电线路施工时需要采取有效措施对雷电进行防护。



图 1 10kV 避雷器

第一，对于架空绝缘线和杆塔可以采用安装避雷器的方式来保护配电线路，减少雷电对其造成的破坏。在避雷器的安装过程中需要根据不同的导线长度、电流大小以及配电线路的具体情况来选择合适的避雷器，确保避雷器的安装位置和数量合理，避免出现避雷器安装不规范或者出现漏装、漏装等现象^[1]。

第二，在进行杆塔建设时，需要尽量减少杆塔数量和高度，因为过高的杆塔容易受到雷击影响。如果杆塔高度超过 25m 时，需要将其设置在不受雷击影响的位置。

第三，需要保证接地装置的安全性和有效性。接地装置需要和配电线路保持一定距离，如果接地装置距离配电线路较近时就会使其遭受雷击的概率大大增加。因此在进行 10kV 配电线路施工时需要保证接地装置与配电线路之间保持一定距离。

第四，为了减少雷电对 10kV 配电线路造成的破坏，需要在配电线路上安装避雷针。避雷针能够对雷电产生的放电电流进行有效缓冲，降低配电线路受到雷击影响的概率。另外，由于避雷针具有一定体积和重量，因此在安装

时需要合理设置避雷针位置。一般来说避雷针可以设置在配电线路杆塔附近或者架空绝缘线附近。

2.2 绝缘子串

在 10kV 配电线路施工过程中，需要对其进行合理选择和安装，确保其具有良好的防雷效果。同时还需要对其进行定期检查和维修，确保绝缘子串能够满足实际需求。首先需要对绝缘子串的尺寸进行合理选择，需要确保其具有足够的空间；其次，需要对绝缘子的质量进行合理选择和安装。通常情况下，需要对绝缘子的质量进行严格控制。在实际施工中，需要根据不同的施工环境和条件选择不同种类和质量的绝缘子。通常情况下，需要结合线路设计图以及施工现场的实际情况来选择合适的绝缘子。通常情况下，选择质量合格且具有一定设计容量的绝缘子。在此过程中还需要注意绝缘子串上的绝缘装置是否符合相应要求；其次，在选择绝缘子串时还需对其表面进行处理，通常情况下需要用绝缘漆对其表面进行涂抹。涂抹完成后还需对其表面进行烘干处理，并做好相应记录工作；最后在安装绝缘子时还需对其进行合理固定，确保其与导线之间保持一定距离^[2]。在此过程中需要做好相关工作：首先，需要确保绝缘子与导线之间保持一定距离；其次，需要将绝缘子安装在杆塔上；最后还要做好相关固定工作。同时施工过程中还需做好相关标记工作。



图 2 10kV 防雷绝缘子

2.3 架空地线

架空地线的主要作用是为了使线路具有一定的稳定性，避免线路受到外力的破坏。因此，在进行架空地线施工时需要根据实际情况对地线进行合理选择。其中，对于架空地线的选择应符合以下要求：第一，根据实际情况对绝缘子串进行合理选择；第二，需要做好地线与导线之间的距离测量工作；第三，需要做好地线与金具之间的距离测量工作；第四，需要做好地线与电杆之间的距离测量工作。在实际施工中，由于线路架设地点不同，因此需要对所用材料进行合理选择。通常情况下，如果采用铝线作为绝缘子时，需要选择氧化铝绝缘子。通常情况下，对于不同规格的导线，所采用的导线型号也存在一定差异。例如：

对于 35kV 及以上电压等级线路采用的导线一般为 JN 级、YN120 级或 YN160 级；对于 10kV 及以下电压等级线路采用的导线一般为 JN 级^[3]。

2.4 总结

首先，在施工前，需要对施工现场的具体情况进行分析，制定出一套完善的施工方案，在实际施工中严格按照方案实施。同时，还需要对施工人员进行技术交底，明确各项工作内容和具体要求。其次，在配电线路架设过程中，需要对现场的具体情况进行全面调查和了解，根据实际情况对导线进行合理选择，同时做好相关设备的维护和管理。在此过程中需要注意的是：第一，需要确保导线与导线之间具有一定的间距和横担间距；第二，需要确保绝缘子串的横担间距；第三，需要做好导线与导线之间的距离测量工作。同时还要对配电线路的实际状况进行全面了解，做好相关工作。在实际施工中，需要采取有效措施对配电线路进行保护。首先需要避免大风天气下进行施工作业；其次要确保不能在雨中、雪中以及冰上作业；最后在夜间或凌晨气温较低时施工时需要采取必要的防冻措施。同时在线路施工过程中还需要注意架空绝缘线、绝缘子、杆塔、导线的距离问题。另外，还需要注意电力线路与其他线路之间存在一定的交叉问题。只有对这些问题进行全面了解和掌握才能做好相关工作^[4]。

3 主要施工技术要点

3.1 导线选择

在配电线路施工中，导线选择是一项重要内容，要根据实际情况进行选择。导线种类繁多，有铝导线、铜芯导线、铝合金导线等，在施工前要根据设计方案进行选择，确定好使用何种类型的导线。在实际工作中要根据具体情况来选择不同类型的导线。首先是铝芯导线，这种导线在实际施工中使用较为广泛，价格比较低，但是在实际施工过程中存在一定的缺点，铝芯线路的电阻较大，不利于配电线路运行。其次是铜芯导线，这种导线在实际施工中应用较少，价格也比较高。根据实际情况选择不同类型的线路需要对其进行细致分析。例如：在配电线路施工中需要选择铝合金钢芯铝绞线作为其主要材料，这种材料的电阻比较小、导热性好、耐磨性高、韧性好、剪性强。在实际施工过程中可以选择铝合金钢芯铝绞线作为主要材料进行施工。在配电线路施工过程中要保证使用的材料符合规定标准，只有这样才能确保配电线路质量达到设计要求。

3.2 避雷针安装

避雷器安装需要注意以下几点：首先是避雷针的选择，避雷器要符合相关标准，同时还要具有良好的性能，这样才能保证正常使用；其次是避雷器安装，需要注意两点：一是避雷针与导线之间要保持一定的距离，防止出现闪络现象；二是避雷器安装要避开地面，在安装时要避开树等障碍物，同时还要做好防尘工作。在配电线路施工过程中，

为了保证配电线路运行的安全性和稳定性，需要从多方面入手保障施工质量。首先是基础施工质量。基础施工要符合设计要求，在混凝土浇筑时要严格按照相关标准进行操作，确保混凝土的强度达到要求。其次是线路杆塔的选择。在实际施工中要严格按照设计方案进行，尤其是 10kV 配电线路杆塔的选择要符合相关标准要求。最后是导线选择。在 10kV 配电线路施工过程中，要注重施工质量的控制，加强对相关环节的管理工作。另外还要注意各项工作的衔接以及材料的使用，保证各项工作符合标准要求。在施工过程中还要注重对各个环节的监督管理工作，有效控制施工质量^[5]。

3.3 绝缘子安装

在配电线路安装过程中，绝缘子安装也是十分重要的一个环节，需要引起足够的重视。绝缘子一般用于输电线路中，是一种绝缘体，将导线和避雷器连接起来，能够有效地降低线路故障率，提高电力系统运行效率。绝缘子安装时需要注意以下几点：首先是安装位置，绝缘子安装位置应该选择在空旷地带，避开重要设备、人员密集场所、建筑工地等位置，安装时要注意保护好绝缘子；其次是安装方式，绝缘子安装方式有两种：一是悬挂式绝缘子安装方式，这种方式主要是用于架空线以及城市配电网；二是水平式绝缘子安装方式，这种方式主要用于架空线以及城市配电网中。如图二所示。



图 3 单回路单柱式绝缘子三角排列杆

工艺规范

- (1) 导线应固定在柱式绝缘子顶部中间凹槽内。
- (2) 柱式瓶安装应符合下列规定：顶端顺线路歪斜不应大于 10mm；
- (3) 电杆应正直，位置偏差应符合下列规定：直线杆的横向位移不应大于 50mm。电杆的倾斜，杆梢的位移不应大于杆梢直径的 1/2。
- (4) 线路单横担的安装，直线杆应装于受电侧。
- (5) 绝缘线与绝缘子接触部分应用绝缘自黏带缠绕，

缠绕长度应超出绑扎部位或与绝缘子接触部位两侧各30mm。

(6) 导线紧好后, 弧垂的误差不应超过设计弧垂的 $\pm 5\%$, 同档内各相导线弧垂应一致。

单回路单柱式绝缘子三角排列杆在选择绝缘子时要充分考虑到当地的实际情况以及气候情况, 要根据当地气候条件以及线路运行情况选择合适的绝缘子; 最后是绝缘子串的布置。在设计绝缘子串时要充分考虑到实际情况。

3.4 总结

配电线路是电力工程中重要的组成部分, 在实际施工中需要充分考虑到其重要性, 落实好各项工作, 保障配电线路施工质量。首先需要注意的是导线的选择, 要严格按照设计方案进行, 保证导线质量。其次是避雷器安装, 避雷器是一种用来保护线路的设备, 安装时要注意避开地面, 在安装过程中要严格按照规定进行操作。最后是绝缘子安装, 绝缘子是一种用来连接导线和避雷器的设备, 在实际施工中要按照设计要求进行安装。

4 解决 10kV 配电工程问题的技术措施

4.1 缩小配网的故障停电范围, 提高配网的转供电能力

对单端电源供电的树枝状放射性接线, 沿线挂接大量的分枝线和配电变压器, 在长达几公里或十几公里的线路上任意一处发生故障, 都会使全线停电。使用联络开关不但可以大大缩小停电范围, 同时也使安排停电范围大大缩小。对于联络开关的选择, 当首推柱上式 SF6 开关。目前, 柱上式 SF6 开关的品种主要有柱上断路器、自动重合闸、自动分断器、重合分断器几种, 这些开关具有结构简单, 性能优越, 寿命长, 检修周期长, 安装简易, 工程造价较低等优点。

4.2 合理选择配电网络的开闭设备

配电网络中的开闭设备通常需要能够实现自动化管理, 并能进行馈电保护。现阶段而言, 电力企业建设配电网络的过程中, 其使用的开闭设备主要包括两种, 一种为户外箱式开闭设备, 另一种为户内开闭箱设备。开闭设备内部主要包括带有继电保护功能的断路器柜、真空绝缘构造等, 真空绝缘构造一般主要以空气绝缘为主, 也有采用特殊气体进行绝缘的设备构造。具体的配电网络建设过程

中, 具体选择哪种形式的开关柜还应根据工程的实际情况而定, 以确保配电网络建设过程中的既合理, 同时能确保经济性。

4.3 调整负荷中心, 优化电网结构

针对 10kV 配电网中存在的电源布点少, 供电半径过长的问题, 采取兴建新站和改造旧站的方法来缩短供电半径, 低压配电网中则采取小容量、密布点、短半径的方式来达到节电的目的。降低电力网的线损。分流负荷, 降低线路的电流密度, 利用变电站剩余出线间隔, 对负荷大、损耗高的线路进行分流改造, 通过增加线路出线的方式降低线路负荷, 从而降低线损。

5 结语

总之, 在电力工程 10kV 配电线路施工中, 要严格按照相关规定进行施工, 保证各项技术能够落实到位, 不断提升电力工程 10kV 配电线路的施工质量。在实际施工中, 需要加强对电力工程 10kV 配电线路的施工管理, 做好技术交底工作, 对施工材料进行严格把关, 保证各项设备符合施工要求, 落实好各项工作。同时在实际施工中, 要加强对电力工程 10kV 配电线路的巡视检查工作, 及时发现问题和不足, 制定有效的解决方案和措施。此外, 还需要不断提升相关人员的综合素质, 增强其责任心和技术水平, 为电力工程 10kV 配电线路的顺利开展提供保障。

【参考文献】

- [1] 冼永国. 提高 10kV 配网供电可靠率对策的探讨[J]. 科技与创新, 2023(3): 99-101.
- [2] 邓流广. 10kV 配电工程的电气安装技术探析[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(11): 187-190.
- [3] 唐昕杰, 张侃. 10kV 配电线路中的施工技术分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(10): 218-219.
- [4] 邓文正. 10 kV 配电设计中常见问题及对策探讨[J]. 光源与照明, 2022(6): 247-249.
- [5] 张强, 夏雪. 电力工程 10kV 配电线路的施工技术探析[J]. 价值工程, 2022, 41(4): 29-31.

作者简介: 王亦俊 (1972.7—), 毕业院校: 浙江大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就单位: 国网文成县供电公司大岙供电所, 职务: 所长, 职称级别: 工程师。

浅析提高港口航道施工技术的意义及疏浚工程施工

徐海峰

上海长升工程管理有限公司, 上海 200092

[摘要] 提高港口航道施工技术的意义及疏浚工程施工的重要性在于提高港口的运输能力和效率。随着港口贸易的快速发展, 航道的畅通与安全变得尤为重要。通过引进先进的航道施工技术, 可以提高航道的通航能力、安全性和可持续发展水平。疏浚工程施工是港口航道施工的重要环节, 对于航道的畅通和航运效率起着至关重要的作用。因此, 提高疏浚工程施工技术的能力和水平也是十分重要的。在疏浚工程施工中, 需要注重技术创新、现代化设备的引进和培养技术人才等方面。同时, 也需要加强与相关部门的合作, 制定相应的政策和规范, 保障施工的质量和安全。提高港口航道施工技术的意义在于促进港口经济的发展、提升港口的竞争力, 同时也为国家海洋经济的健康发展做出了积极贡献。因此, 文中针对长江口的港口航道, 对其施工技术的意义以及疏浚工程施工进行深入分析。

[关键词] 长江口; 港口航道; 施工技术; 疏浚工程

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9670

中图分类号: K928

文献标识码: A

Brief Analysis of the Significance of Improving Port and Waterway Construction Technology and Dredging Engineering Construction

XU Haifeng

Shanghai Changsheng Engineering Management Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract: The significance of improving the construction technology of port waterways and the importance of dredging engineering construction lies in improving the transportation capacity and efficiency of ports. With the rapid development of port trade, the smoothness and safety of waterways have become particularly important. By introducing advanced waterway construction technology, the navigation capacity, safety, and sustainable development level of waterways can be improved. Dredging engineering construction is an important link in port and waterway construction, playing a crucial role in the smooth flow of the waterway and the efficiency of navigation. Therefore, improving the ability and level of dredging engineering construction technology is also very important. In the construction of dredging projects, attention needs to be paid to technological innovation, the introduction of modern equipment, and the cultivation of technical talents. At the same time, it is also necessary to strengthen cooperation with relevant departments, formulate corresponding policies and regulations, and ensure the quality and safety of construction. The significance of improving the construction technology of port waterways lies in promoting the development of port economy, enhancing the competitiveness of ports, and making positive contributions to the healthy development of the national marine economy. Therefore, in the article, a thorough analysis is conducted on the significance of construction technology and dredging engineering construction for the port and waterway of the Yangtze River estuary.

Keywords: Yangtze River estuary; port waterway; construction technology; dredging engineering

引言

港口航道施工技术的提高对于港口的发展起着至关重要的作用。随着全球贸易的增长和港口需求的不断增加, 港口航道的通航能力和安全性变得尤为重要。提高港口航道施工技术能够提升港口的运输能力和效率, 促进港口经济的发展, 增强港口的竞争力。而疏浚工程施工作为港口航道施工的重要环节, 在航道的畅通和航运效率方面起着关键的作用。因此, 提高疏浚工程施工技术的能力和水平也是非常重要的。通过技术创新、设备引进和人才培养等方式, 可以不断提升港口航道施工的质量和效率, 为港口经济的健康发展做出积极贡献。

1 提高长江口港口航道施工技术的意义分析

1.1 保证港口稳定、安全通航

航道深度和通航宽度是保证船舶安全运行和港口正

常运营的基本条件。长江口港口航道的疏浚和施工工艺应能满足船舶的通航需求, 确保航道深度和通航宽度达到标准要求, 以避免搁浅、碰撞和其他安全事故的发生。长江口港口航道是货物进出港口的重要通道, 航道堵塞会导致货物运输的延误和港口运营的混乱, 通过优化施工技术, 可以预防航道堵塞的发生, 保持航道畅通。及时清理淤泥、固化岸坡等工作, 确保航道能够顺利通过。不仅如此, 长江口是一个复杂的水道, 容易受到洪水、冰冻、泥沙淤积等自然灾害的影响, 这些灾害会给航道施工和航行带来巨大的风险, 提高航道施工技术可以针对不同的灾害风险制定应对措施, 减少航道灾害的发生概率, 确保船舶的安全运营和港口的正常运作。只有确保航道的畅通和安全, 才能保障船舶的正常运行和港口的正常运营, 进一步推动港口经济的发展。因此, 应加强相关技术研究和培训, 提高航道施工技术水平, 为长

江口港口的稳定和安全通航提供有力支持^[1]。

1.2 促进我国水运交通运输事业发展

长江是我国最长、最重要的内河水道，长江口港口作为国际贸易和航运的重要门户，其港口航道的通畅与否直接影响到港口的竞争力，通过提高港口航道施工技术，可以保持航道的深度和宽度，提高港口的通航能力和效率，吸引更多的船舶和货物选择长江口港口，进一步推动我国水运交通运输事业的发展。良好的航道施工技术可以保证港口的安全和稳定运营，从而提高港口的服务水平，船舶能够在通畅的航道上顺利进出港口，货物能够迅速地装卸和运输，提高了港口的吞吐能力和效率，提供了更好的服务质量和客户满意度，进一步促进了我国水运交通运输事业的发展。港口航道施工技术的提高可以减少船舶在航行过程中的阻力和摩擦，降低燃油消耗，从而降低运输成本，航道得保持通畅和稳定，可以避免船舶因不必要的绕航和等待而造成的时间和经济损失，提高运输效率，减少运输成本，为我国水运交通运输事业的发展创造有利条件^[2]。

1.3 强化港口竞争力

随着全球化的进程和国际贸易的增长，港口竞争愈发激烈。通过提高港口航道施工技术，可以缩短航道的疏浚周期和施工时间，节约成本，提高港口的效益和服务水平。这将增强港口的竞争力，吸引更多的国内外船舶选择长江口港口作为货物装卸和转运的中转站。例如，通过优化航道的深度和宽度，并且保持航道的通畅，可以提高港口的通过能力，更大的船只可以进入港口，货物的装卸和运输速度也能够加快，从而增加港口的吞吐量，这有利于港口吸引更多的航线和航运公司选择长江口港口进行货物运输，提升港口竞争力。良好的航道施工技术可以减少航行过程中的摩擦和阻力，船舶可以更快地通过航道，这样可以缩短航行时间，减少船舶的燃油消耗，降低运输成本，航道施工技术的提升还可以避免船舶因为航道问题需要绕行或者等待，进一步减少船舶和货物运输的时间和经济损失。不仅如此，良好的航道施工技术可以提高航道的可达性和可靠性，航道的深度和宽度能够适应不同类型和尺寸的船舶，保证船舶能够顺利进出港口，港口可以提供可靠的航道，避免因航道问题导致船舶运输受阻或者延误。这些因素都能够增加港口的吸引力，使港口成为航运公司和货主的首选港口，提升港口竞争力^[3]。

1.4 促进港口经济发展

长江口港口作为中国的门户港口之一，是国内外货物运输的重要集散地。优化和提高港口航道施工技术，可以增加港口的通航能力和安全性，提高航道的可靠性和可用性，进而吸引更多的船舶和货物进出港口，促进港口经济的发展。例如，航道是港口与外界联系的重要通道，航道施工技术的提升可以增加航道的深度和宽度，使得更大型的船只能够进入港口，这可以提高港口的运力和吞吐能力，吸引更多的航线和航运公司选择长江口港口进行货物运输，进一步推动港口经济的发展。良好的航道施工技术可以减少航行过程中的摩擦和阻力，船舶可以更快地通过航

道，缩短航行时间，减少船舶的燃油消耗，降低运输成本，航道施工技术的提升还可以避免船舶因为航道问题需要绕行或者等待，进一步减少船舶和货物运输的时间和经济损失。且长江口港口是中国沿海地区的重要门户，港口经济的发展不仅可以带动港口自身的发展，还会对周边地区的经济发展产生积极影响，港口经济的增长将促进物流、制造、贸易等相关产业链的发展，推动区域经济的增长和城市建设。

2 长江口港口航道护岸工程施工工艺探讨

2.1 施工前测量准备

施工前的测量准备是长江口港口航道护岸工程施工的重要环节，它可以为后续施工提供准确的数据和基础信息。在开始护岸工程施工前，需要对航道进行详细测量，包括航道的深度、宽度、流速等参数的测量，这可以帮助确定护岸工程的设计方案，保证施工的准确性和安全性。岸线测量是为了确定护岸工程的施工位置和范围，需要测量岸线的起点和终点，并确定岸线的形状和高程。为后续的护岸工程设计提供重要的数据。在施工前需要对护岸工程所处地质条件进行测量和评估，包括土层的类型、厚度、稳定性等参数的测量，可以为护岸工程的设计和施工方案的制定提供重要的依据^[4]。

2.2 基础混凝土浇筑工艺

在进行基础混凝土浇筑之前，需要进行施工前准备工作，包括清理施工现场，确保施工现场的平整和整洁，清除杂物和积水，同时还需要检查施工道具和设备的完好性和可用性。安装好模板是进行基础混凝土浇筑的第一步，模板的种类和形式根据护岸工程的设计和 demand 而定。在安装模板时，需要保证模板的水平和垂直度，并采取适当的支撑和固定措施，确保模板的稳定性。在模板安装完成后，需要进行钢筋的布置工作，根据设计要求，按照图纸标示的位置和数量，将钢筋放置在模板内，钢筋的布置要牢固，相互连接要牢固，确保钢筋与混凝土的黏结度。模板和钢筋布置完成后，可以进行混凝土的浇筑。在浇筑混凝土时，应确保混凝土的质量符合相关要求，采取适当的掺合剂和添加剂，控制混凝土的流动性和坍落度。同时，要根据护岸工程的要求，采取适当的浇筑方法和顺序，确保混凝土能够充分填满模板内的空隙，并排除空洞和气泡。

2.3 墙身砌筑工艺

墙身砌筑的基础处理是保证护岸墙稳定的重要环节，基础处理包括清理基础表面、清理松散土壤，修补基础裂缝等。同时，还需要根据设计要求，在基础上设置横向和纵向的钢筋，并进行固定和焊接。墙身砌筑需要设置合适的模板，模板的种类和形式根据护岸工程的设计和 demand 而定，在安装模板时，需要保证模板的水平和垂直度，并采取适当的支撑和固定措施，确保模板的稳定性。根据设计要求，选择合适的石材作为砌筑材料。石材应具有一定的抗压强度和耐久性，在砌筑之前，需要对石材进行加工和准备，确保石材的尺寸和形状符合设计要求。墙身砌筑的技术要求高，需要熟练的砌筑工人进行操作，在砌筑过程中，需要严格按照设计要求和规范进行砌筑，保证石材的

稳定性和黏结度。同时,还需要进行正确的石材间距和石材排列,以保证墙身的均匀性和美观性^[5]。

2.4 回填土施工工艺

回填土施工工艺是长江口港口航道护岸工程中不可忽视的环节。通过严格按照规范和要求进行施工,可以保证回填土的稳定性和质量,为护岸工程的使用和保护提供可靠的基础。根据设计要求,进行土方开挖,开挖深度和形状应符合设计要求,同时需要对开挖面进行处理,确保开挖坡度的稳定。将开挖的土方运输至施工现场,并进行卸载,在运输过程中,应注意控制运输车辆的速度和负荷,避免对周边环境和设施造成损害。而在回填土施工中,需要对土方进行适当的压实,以提高土体的稳定性和密实度,常用的压实方法包括振动压实、碾压和湿压等。回填土施工过程中,需要严格控制每层土方的厚度和压实度,每层土方应根据设计要求进行分层压实,以保证整个回填土体的稳定性和均匀度。并且在回填土施工过程中,需要根据土壤的含水量和类型进行合理的水分控制,过干或过湿的土方都会影响土体的稳定性和密实度,因此需要进行适当的水分调节和控制。

3 长江口港口航道疏浚工程施工工艺探讨

3.1 试挖

在进行试挖工程之前,需要对施工现场进行勘察和测量,确定试挖的位置和范围,同时要查明试挖的目的和要求,制定合理的施工方案和安全措施。需根据试挖的规模和地质条件,选择合适的施工设备,常用的试挖设备包括挖掘机、装载机、推土机等。根据试挖设计要求,进行土方开挖,开挖深度和形状应符合设计要求,同时需要对开挖面进行处理,确保开挖坡度的稳定。根据试挖施工方案,对挖掘出的土方进行处理和利用,常见的处理方法包括回填、堆放和清运等。接着需要对试挖的土方进行质量检测,以确保符合设计要求和规范,常用的质量检测方法包括土方密度测试、颗粒分析和塑性指数测定等。在试挖过程中,及时记录施工过程和结果,并撰写试挖报告,试挖报告中应包括试挖范围、土方开挖量、土方质量检测结果等内容,为后续工程设计和施工提供参考^[6]。

3.2 挖槽

在进行挖槽工程之前,需要对挖槽区域进行勘测和测量,确定挖槽的位置和尺寸,同时要查明挖槽的目的和要求,制定合理的施工方案和安全措施。需要根据挖槽的规模和地质条件,选择合适的挖槽设备,常用的挖槽设备包括挖掘机、挖泥船等。挖掘机适用于浅水区和岸边挖槽,挖泥船适用于深水区 and 远离岸边的挖槽。根据挖槽设计要求,进行挖槽作业,挖槽过程中要注意控制挖槽深度和宽度,确保航道的要求。同时,要进行挖槽面的整理和处理,使其达到设计要求的坡度和平整度。在挖槽过程中,挖掘出的底泥需要及时清理,清理底泥时,可以通过水流冲刷、吸泥器等方式进行,确保航道的通畅。

3.3 输送泥浆

在长江口港口航道疏浚工程中,输送泥浆是挖槽工艺

的重要环节之一,它可以将挖掘出的底泥从挖槽现场输送至特定的处理区域。常见的泥浆输送方式包括管道输送和泵送,管道输送适用于近岸挖槽,可以通过浮管或固定管道将泥浆输送至岸上的处理设施,泵送适用于远离岸边的挖槽,可以通过泵站将泥浆抽送至目标区域。在进行泥浆输送时,需要确保输送的连续性和稳定性,对于管道输送,需要选择合适的管道材料和直径,确保泥浆能够顺畅地流动,针对泵送,需要选择合适的泵机和泵站,确保泥浆能够被快速、均匀地输送。在泥浆输送过程中,需要严格控制泥浆的流量和压力,避免过大或过小的泥浆流量对挖槽工程产生不良影响,可以通过流量计、压力表等设备进行实时监测,并进行及时调整和控制。

3.4 泥土处理

要根据泥土的性质和用途,将泥土进行分类,常见的分类有砂质泥土、黏土、泥炭等。根据不同的泥土类型,采取相应的处理措施。接着要根据泥土的特点和工程需求,选择合适的泥土处理方法。常见的处理方法有筛分、洗涤、脱水、沉淀等,筛分可以去除较大的颗粒;洗涤可以去除泥土中的杂质;脱水可以降低泥土的水分含量;沉淀可以分离出泥土中的悬浮物。在进行泥土处理之前,需要进行可行性研究,包括对泥土性质的分析,确定处理方法的可行性和经济性,同时还需要考虑泥土处理后的利用途径,如是否能够再利用于土地回填等。通过这些措施,可以有效地进行长江口港口航道疏浚工程中的泥土处理工作,保障施工质量和环境保护。

4 结束语

综上所述,提高港口航道施工技术对于港口发展和经济增长至关重要。通过不断创新和改进施工技术,我们可以提高航道的通航能力和安全性,提高疏浚工程的质量和效率。这将有助于促进港口经济的发展,加强港口的竞争力,提升国际贸易的便利性和效率。因此,我们应该重视港口航道施工技术的培养和发展,为港口经济的健康发展做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]毛成永.港口航道疏浚工程施工及其质量管理对策分析[J].中国航务周刊,2023(10):53-55.
- [2]白录.港口航道疏浚工程施工技术研究[J].运输经理世界,2022(32):146-148.
- [3]董伟,田路路.港口航道工程中的护岸及疏浚工程施工工艺[J].四川建材,2022,48(10):131-132.
- [4]郑毓勋.港口航道疏浚工程施工技术的探讨与分析[J].珠江水运,2022(15):99-101.
- [5]张震.港口航道疏浚工程施工技术探究[J].珠江水运,2022(13):107-109.
- [6]刘卫.港口航道疏浚工程施工工艺研究[J].工程建设与设计,2022(12):150-152.

作者简介:徐海峰(1978.5—),男,上海人,现就职上海长升工程管理有限公司,船长,长期从事航道疏浚船舶驾驶工作。

文保建筑平移施工工艺——以上海张园为例

张弛 章谊 朱伟敏

上海建工二建集团有限公司, 上海 200080

[摘要]文中介绍了如何根据工程要求和三种平移方式的特点做出比选,并确定平移路线。随后,研究了平移对既有文保建筑的影响。重点研究了传统砖木和砖混石库门建筑平移的整体工序。在整个施工过程中,又详细研究了九种专项工艺,主要包括:托盘梁、顶升反力基础、整体顶升、平移筏板,以及步履平移等。随后,总结了上海现有主要平移成功工程案例。最后结合张园项目,研究了平移后场地内,地下空间逆作施工的重点内容。

[关键词]文保建筑群; 平移; 托盘梁; 顶升反力基础

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9665

中图分类号: TU746.4

文献标识码: A

Translation Construction Technology of Cultural Preservation Buildings —— Taking Shanghai Zhangyuan as an Example

ZHANG Chi, ZHANG Yi, ZHU Weimin

Shanghai Construction No. 2 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

Abstract: The article introduces how to make a comparison and selection based on engineering requirements and the characteristics of the three translation methods, and determine the translation route. Then, the impact of translation on existing cultural heritage buildings was studied. The focus was on the overall process of translating traditional brick wood and brick concrete warehouse doors. In the entire construction process, nine special techniques were studied in detail, mainly including: tray beam, jacking reaction foundation, overall jacking, translation raft, and walking translation. Subsequently, the main successful translation engineering cases in Shanghai were summarized. Finally, combined with the Zhangyuan project, the key content of reverse construction of underground space in the site after translation was studied.

Keywords: cultural preservation building complex; translation; tray beam; jacking reaction foundation

引言

在城市更新项目中,对文保建筑常采用平移和托换的办法实现地下空间的逆向开发^[1]。目前,建筑平移技术有PLC同步液压控制系统下的平推^[2]、安装步履器的行走,和拖车三种方式。目前,政府主管部门对建筑平移技术仍持谨慎的态度,尤其是涉及文保和优秀历史建筑的平移。工程界对平移前的预加固方法争论较多;缺乏建筑物平移中的受力和性能分析^[3];缺乏不同结构形式建筑的动态响应和加速度时程的有限元模型对比^[4-5];对是否由平移产生的墙体裂缝和屋面剥落等损伤,也需要更详细的评判标准和更有效的修补方法^[6-7]。不同年代的文保和优秀历史建筑,通常以砖、木为主要建材,结构形式多为砖木或砖混。此类建筑的平移面临历史资料不全、病害程度不轻、材料性能差异大等难题。目前,对该类建筑的成熟的平移技术是在墙的两侧制作托换梁。通过摩擦梁、抬墙梁等,对在建基础切割并加固,形成托换技术中的托盘结构和平移技术中的上滑托盘结构。可采用电阻应变测试的方法来测量托换梁中的不同点的剪力,通过剪力差来确定托换梁的实际承载力^[8]。

1 工程概况

张园,位于上海南京西路风貌保护区的核心区域。该

园为晚清的第一公共空间,被誉为“海上第一名园”。1919年起土地逐块划分,分别建造里弄住宅及花园住宅,历经沧桑变迁,形成质量较高的石库门里弄住宅建筑集群。

张园市优秀历史建筑13处,总建筑面积约1.8万m²。规划保留建筑5处,总建筑面积约4千m²。区文保点24处,总建筑面积约2.3万m²。张园更新项目地上建筑面积6.25万m²,地下空间总建筑面积8.34万m²。地面新建建筑面积为1.26万m²。

2 平移路线与方案比选

2.1 路线安排

张园项目分为东、南、西、北、中五块场地(图1.a所示)。张园中区的建筑群,根据建筑类型与文保等级划分为8个组团。上部围墙内有三栋房屋的为北区,左侧为西区,右侧为东区,下部蓝色区域为南区。其中①、③、④组团平移至南区5000m²场地临时搁置(蓝色区块)。平移出的①、③、④组团空地在完成顶板施工后,可临时放置斜向移动来的②组团。待②组团所在场地浇筑完底板后,再平移回原东南角位置上。放在南区上的三个组团从左至右依次为③、④、①。放在南区的①、③、④组团也接着移回原场地。

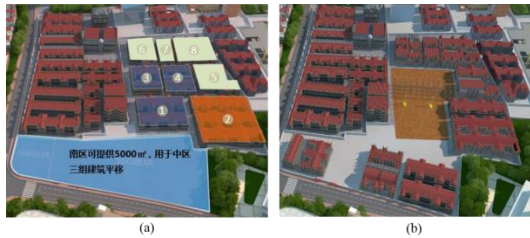


图1 张园平面示意图

(a) 中区 8 组团与南区场地 (蓝色); (b) 中区①、③、④组团按顺序移至南区场地后。

2.2 方案比选

目前,市场上有三种平移方式:拖车式平移、顶推式平移,和步履式平移。拖车式平移多适用于远距离和场地充裕条件下的平移任务。对建筑顶升降落和对平移轨道地基承载力要求高,受力均匀性较差;顶推式平移多适用于相对比较简单直线轨道的平移,可以横、竖向设置平移滑道。滑道不宜复杂,否则增加滑道施工难度与整体施工成本与时间。旋转过程中易出现扭转偏位,平移路线不易控制。步履式平移需要根据上部荷载重量安装合适的步履行走器,能准确控制平移路径,调整旋转方便灵活,无需建筑顶升降落,但电子机电控制大量步履行走器同时工作,操控难度大。

表1 步履平移数据

序号	建筑面积 (m ²)	顶高	第一次平移距离	第二次平移距离	步履器数量
组团 1	2421	1.1m	45m+旋转 24° (14.881m)	旋转 24° (14.881m)+45m	226
组团 2	4030	1.1m	100m	100m	394
组团 3	1917	1.1m	57m+旋转 45° (18.263m)+44m+旋转 49° (25.161m)+40m	40m+旋转 49° (25.161m)+44m+旋转 45° (18.263m)+57m	182
组团 4	1827	1.1m	25m+57m+旋转 45° (21.580m)+45m+旋转 50° (26.870m)	旋转 50° (26.870m)+45m+旋转 45° (21.580m)+57m+25m	182

由于张园中区平移路线复杂,场地狭小,且需要二次回移至地下室顶板,选择步履平移方式。

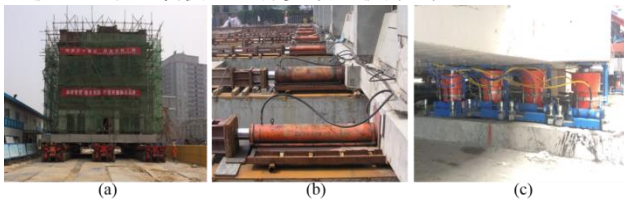


图2 平移方式: (a) 拖车; (b) 顶推; (c) 步履

3 对既有文保建筑的影响

平移对既有建筑影响的主要部分:建筑基础全部有损;首层地坪部分有损;局部可切割保存地面以上约 0.5~0.8m 墙体表面需凿毛处理。

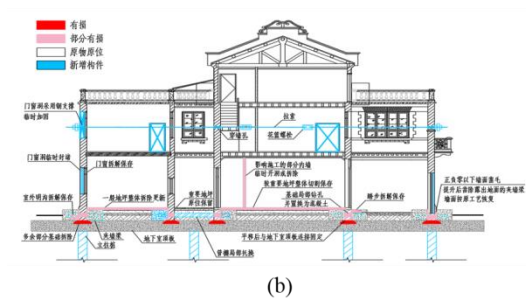
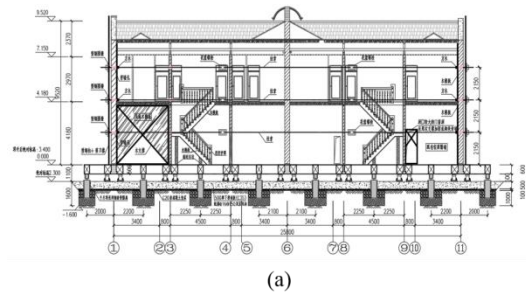


图3 (a) 组团顶升后平移前剖面图; (b) 组团顶升后平移前剖面图

4 整体工序与重点技术

4.1 整体工序

平移的整体施工工序包括:施工准备、临时加固、顶升反力梁施工、顶升施工、平移筏板施工,以及步履平移和二次回移。

表3 组团顶升后平移前相关数据

顶升前托盘梁 顶绝对标高	顶升后托盘梁 顶绝对标高	顶升高度	夹墙梁截面	反力基础 截面
2.300	3.400	1.100	500×600	1600×500

施工准备包括检查复核、预保护、保护性拆除;上托盘施工包括人工开挖和托盘梁浇筑;临时加固包括钢结构支撑、木支撑、拉索对拉,和门口封堵;顶升反力梁施工包括导洞开挖和反力梁浇筑;顶升施工包括设备安装调试和整体顶升 1.1m;平移筏板施工包括回填压实和筏板浇筑;步履平移包括步履器安装、平移旋转,和临时托换。二次平移包括平移旋转和就位对中、整体降落。

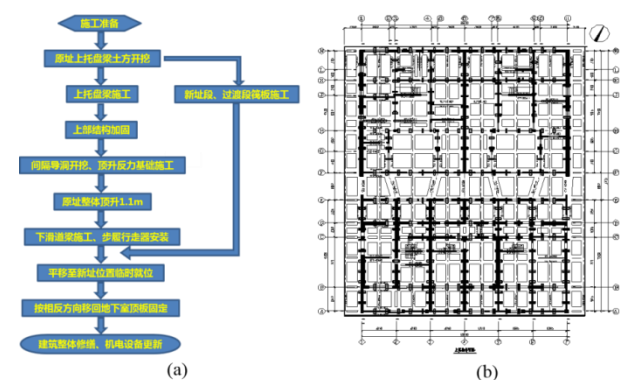


图4 (a) 平移整体工艺流程图; (b) 平移前夹墙梁、抬梁,与穿墙梁

表 2 平移对既有建筑的影响

部位		影响程度	施工措施/要求	保护修缮措施	B 级保护要求	是否满足	C 级保护要求	是否满足
结构构件	外承重墙（四面外墙）	原物保留	整体移位、临时支护、加固	适当修缮	原物原址保留	满足	原物原址保留	满足
	内承重墙（含单元间山墙、南天井建筑外墙）	原物保留	整体移位、临时支护、加固	适当修缮	结构按原结构体系置换	满足	结构按新结构体系替换	满足
	各层楼板结构	原物保留	整体移位、临时支护、加固	适当修缮		满足		满足
	屋架结构（屋顶和烟囱）	原物保留	整体移位、临时支护、加固	适当修缮		满足		满足
	基础	截除	基础断开、与地下室顶板固定或设置隔震支座	夹梁托换、隔震技术		部分满足		满足
建筑、装饰	与历史空间布局有关的隔墙	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮	允许原址，原工艺置换	满足	允许原址置换	满足
	其他隔墙	部分有损	影响施工的部分临时开洞或拆除	功能性复原	无保护要求	满足	无保护要求	满足
	底层重要地面铺装（如部分拼花地砖）	部分有损	整体切割、移除保存	原物原位恢复	允许原址，原工艺置换	满足	允许原址，原工艺置换	满足
	底层较重要地面铺装（如部分马赛克地坪）	部分有损	整体切割、移除保存	原物原位恢复		满足		满足
	底层一般地面铺装	有损	整体拆除	按原工艺恢复或更新		满足		满足
	2 层以上楼面铺装	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮		满足		满足
	屋面面层（屋顶和烟囱）	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮	以保留的样板新建恢复	满足	已保留的样板局部新建恢复	满足
	门窗	原物异地保存	部分拆解、保存	原物原位恢复		满足		满足
	壁炉、挂落、灯盘线脚、木踢脚线等	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮		满足		满足
	不可移动室内装饰物（石膏线条等）	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮		满足		满足
	楼梯	原物保留	整体移位、适当保护	适当修缮	允许原工艺置换	满足	允许置换	满足

4.2 重点技术

结构托换：沿房屋原基础或墙体布置纵横向梁体形成托盘梁，将上部结构荷载从原基础通过上托盘梁转换至步履行走器和轨道上（图 5. a）。**平移轨道形成：**原址选用条形下滑道梁设计，过渡段及临时址设计成筏板形式（图 5. b）。**平移前上部结构加固：**采用外部整体钢架+内部预应力拉索+木结构支撑进行上部结构加固，加强建筑整体刚度，确保平移过程安全（图 5. c）。**结构切割分离：**采用无震动锯绳切割技术，消除对房屋结构的扰动（图 5. d）。

同步移动控制：交替式步履行走器平移系统同步可控、精确平移、方向可调；AB 组千斤交替支撑受力作为平移滑脚，降低对滑道平整度的要求（图 5. e）。**实时监测：**采用全自动实时监测系统，对平移关键技术指标进行监控反馈（图 5. f）。**基础连接：**连接需确保临时停放、后期使用的结构安全性。

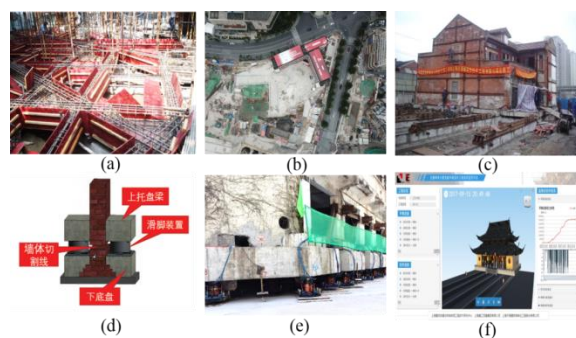


图 5 平移整体工艺中的重点技术

(a) 结构托换；(b) 平移轨道形成；(c) 平移前上部结构加固；(d) 结构切割分离；(e) 同步移动控制；(f) 实时监测。

5 平移专项工艺

在整个文保建筑和优秀历史建筑的平移过程中又有

9项主要的专项工艺如下：建筑物检查及复核；重点部位保护措施；室内人工土方开挖；托盘梁施工；上部结构临时加固；提升反力基础；建筑物检查及复核；平移筏板施工；步履平移施工（见图6）。

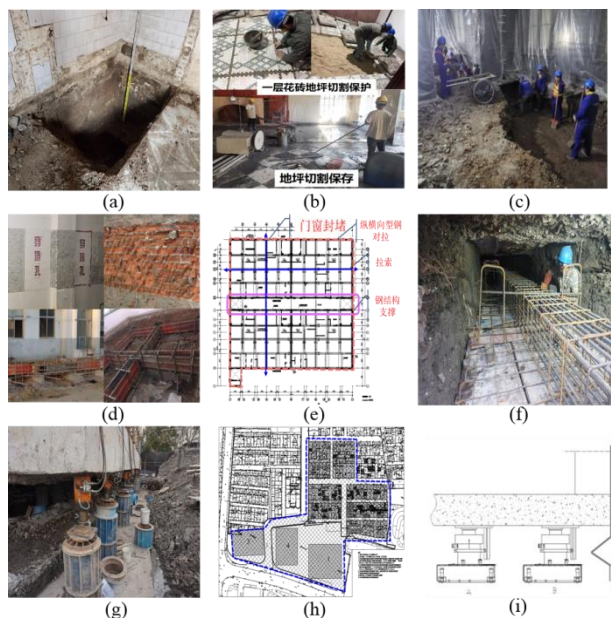


图6 平移专项工艺

(a) 建筑物检查及复核；(b) 重点部位保护措施；(c) 室内人工土方开挖；(d) 托盘梁施工；(e) 上部结构临时加固；(f) 顶升反力基础；(g) 建筑物检查及复核；(h) 平移筏板施工；(i) 步履平移施工。

5.1 建筑物检查及复核

施工前要进行必要的测量，包括基础埋深、形式、墙厚度、总体尺寸、角度等、标高、坐标等数据（图6.a）。

5.2 重点部位保护措施

5.2.1 基础预加固

对原有砖混或砖木结构的房屋挖土，挖出地下基础。根据平移确定的标高拆除和修整地基基础。

5.2.2 墙体预加固

对墙体进行稳固性加固，一层窗洞采用砌块临时封堵、门洞采用木支撑或钢支撑加固，加固使用的钢结构需要做防锈处理，墙体打洞避开重点保护部位。

5.2.3 构件预加固

对木屋顶木结构构件及屋面瓦片进行逐个检查，着重检查木屋面及墙体交接部位的安全稳定性，对松动的部分进行重点加固，避免有瓦片掉落等情况发生，对连廊、烟囱、阳台等突出主体建筑的构件利用软性材料包裹采用钢柱进行预加固。

5.2.4 整体性加固

对采用外部钢框架+内部木支撑+对拉螺栓加固以增强结构整体性。临时加固按照“内撑外拉”的原则，并确

保重点保护部位及内容与加固措施的软性相接，保证木质保护构件不遭受到磨损、硬性挤压等破坏（图6.b）。

5.2.5 构件预加固

对木屋顶木结构构件及屋面瓦片进行逐个检查，着重检查木屋面及墙体交接部位的安全稳定性，对松动的部分进行重点加固，避免有瓦片掉落等情况发生，对连廊、烟囱、阳台等突出主体建筑的构件利用软性材料包裹采用钢柱进行预加固。

木楼梯、木门窗框、木柱、墙裙、勒脚、壁炉等原址保护，施工前设置必要的防护措施，要求柔性接触，防火布+木模板+方木（钢管）。所有保护性拆解构件均进行详细测绘，对所有预拆卸构件进行编号，妥善保存。

进行原位保护：重要墙体、室内构件，部分地坪；保护性拆除保存：部分地坪、门窗、部分室外裙墙。对于施工过程中可能受到影响的木门窗扇、花砖地坪、历史台阶，进行预拆除保护，施工完成后重新修缮安装。

使用具备钻进力自平衡功能的钻头钢管一体化成桩设备。该设备钻至设计孔深后，可将钻头从钢管中回收，之后再灌注桩身混凝土，形成钢管混凝土桩。横向排桩形成管幕，实现整体地坪在房屋平移过程中的保护。

5.3 室内人工土方开挖

基础形式：放大条形基础，基底-1.0m，主要承重墙下条形基础宽度约900mm。施工要点：继续探查基础形势，是否与检测报告一致；人工土方开挖，减小对文物损伤风险；控制开挖深度（700mm），减小开挖对原基础的扰动。加强开挖过程中的监测，根据监测数据调整开挖顺序（图6.c）。

5.4 托盘梁施工

托盘梁截面：500mm×600mm。托盘梁总体施工流程：测量放线→托盘梁墙洞开设→洞口加固→墙体凿毛→绑扎钢筋→模板支设→浇筑砼→养护拆模。托盘梁施工原则：由两侧向中间分区施工，施工中注意对原建筑的本体保护，严禁施工过程中碰坏及污染原建筑需要保护的部位，宁可增加防护措施，也不冒险施工。

5.4.1 托盘梁墙洞施工

采用无振动的水钻开洞，洞口采用水钻开设上下两个交叉洞口，形成“8”字型，在洞内放入型钢并用模板封堵，然后用微膨胀灌浆料进行浇筑。墙洞开设由东西两侧开始向中间间隔开设，砖柱中间的洞先施工，然后再施工两侧的，相邻托盘梁位置应间隔施工。

5.4.2 墙体凿毛

对原基础墙面进行凿毛，露出新鲜的面层，露出新鲜面积不低于75%，清除表面的松散层，凹凸面深度达到6mm，清除凿毛面的杂物，用水清洗干净，充分湿润，不得有积水。

为了增加接触面的整体性，可采取构造植筋，植筋深度不够时贯穿墙体，锚入夹墙梁

内不小于 300mm (图 6. d)。

5.4.3 托盘梁模板支设

主要材料为采用 18mm 厚的胶合木模板、40mm×80mm×3000mm 枋木、48×3mm 钢管, 和可回收 M12 对拉螺栓作为拉杆。

采用木方水平布置作为内楞间距 300mm, 竖向布置两根钢管作为外楞间距 600mm, 采用 2 根间距 500mm 可回收的 M12 普通穿墙螺栓加固水平间距 600mm, 梁侧模与墙面间加钢筋作为内撑, 内撑间距同外楞间距。

5.5 上部结构临时加固

加固依循一定的顺序。首层门窗封堵, 二、三层钢框支撑; 对拉螺栓和钢立柱进行竖向加固; 采用通长的型钢内外拉接进行墙体横向加固; 室内横向用通常拉杆拉接。临时加固施工时需注意采用直臂吊机和垂直升降车; 所有型钢与墙体之间采用模板及方木作为垫板, 保护墙体 (图 6. e)。

局部墙体破损、开裂及松动处, 清理后压力灌浆修补裂缝, 用 C20 细石砼修补墙体破损部位。内墙门洞采用钢支撑临时加固, 钢支撑竖向及横向型钢为 20a 槽钢, 斜向为 L100×6 角钢。钢支撑与墙体之间空隙, 采用木楔顶紧, 所有型钢与墙体接触面做乳胶水泥。每层沿外墙内外一圈设置两道钢系梁, 竖向接近三等分布置, 外墙角部设置钢柱, 外墙门窗洞处设置对拉螺栓拉结, X 向对应钢系梁标高设置四组拉索, Y 向对应钢系梁标高设置六组拉索。

加固注意事项: 加固施工时, 材料的垂直运输及水平运输注意对建筑的保护与防护, 接触面严格按设计要求加垫保护材料。

5.6 顶力反升基础

下滑道梁施工要点: 开挖导洞尺寸: 1.8m×1.1m; 导洞开挖原则: 开挖后立即施工下滑道梁及安装移位设备, 达到 50%强度后充压支撑; 开挖注意事项: 间隔开挖, 及时排水, 加强监测 (图 6. f)。

5.7 整体顶升

顶升同步精度控制及水平精度控制。采用位移加压力组合的交替顶升工艺。顶升高度: 1.1m。采用安全阀加机械螺旋来应对意外失压及断电; 采用限位措施控制水平偏差; 采用实时监测来采集及分析数据, 并在互联网监控平台上及时了解安全状态 (图 6. g)。

5.8 平移筏板施工

旋转筏板面积: 15000m²; 厚度: 0.5m; 绝对标高: 2.5m。移出筏板顶绝对标高 2.300m。移回筏板顶绝对标高 2.300 (1.750)。临时筏板面积 15380m²。顶升千斤顶数量 960 台。步履器数量 984 台 (图 6. h)。

5.9 步履平移施工

步履行走器分为 A、B 两个组团, 通过交替液压顶升、前后移动, 和回落来实现托住建筑整体平移。目前技术,

还无法通过电脑来统一实现旋转, 需要人工不断调整旋转角度; 同时, 也无法电脑自动识别实际行进路线和校对与设计路线上的差别。同时, 布置步履行走器的位置也需要根据托盘结构的形式灵活布置, 值得更多地研究与探索 (图 6. i)。

6 平移后施工安排

移出后的空地正常打桩; 正常围护结构; 普通钻孔灌注桩; 逆作法顶板完成前设置钢管立柱; 钢管桩垂直度 1/500; 临时格构柱 1/300。

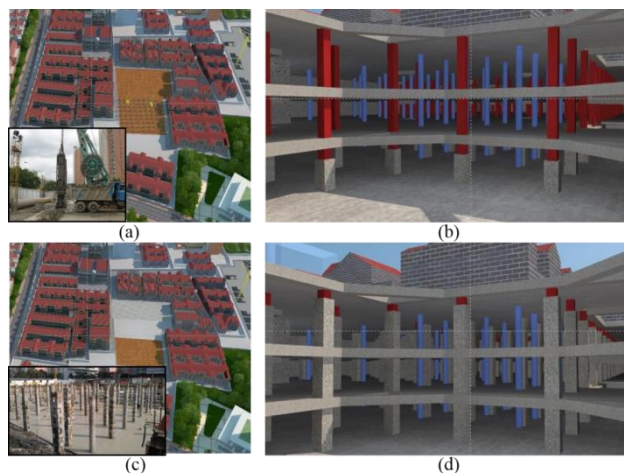


图 7 平移后空场地内的施工

(a) 围护; (b) 格构钢柱; (c) 格构柱与钢管桩施工; (d) 格构柱与钢管桩施工。

在平移和托换区围护体与顶板连接完成后, 整体进行逆作法地下室开挖。在平移出的空地使用常规设备进行土方翻运, 以及在原位托换区域利用挖运一体机进行土方翻运来实现逆作土方开挖。取土口宜在软土底层的逆作法施工中取土口间的水平净距不宜超过 30m 处, 并与地下各层楼板与顶板洞口位置宜上下相对应。取土口的位置宜设置在各挖土分区的中部位置, 且不宜紧贴基坑的围护结构。

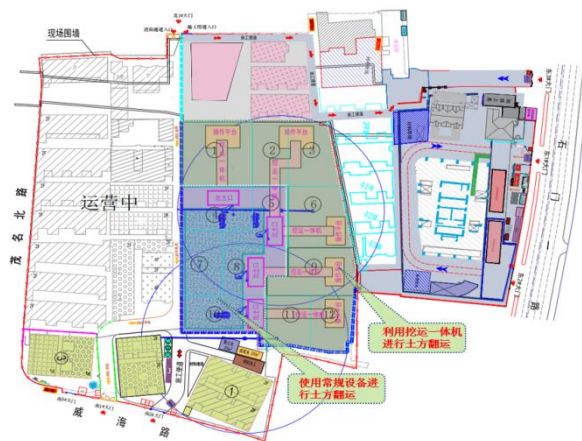


图 8 平移后逆作法去土口的设置与土方翻运

7 结论

对于需要通过平移专项技术来实现文保建筑群下方的地下空间的开发项目,宜依次重点解决平移前的预加固、平移时的路线和方式的确定、平移全过程中的施工流程、具体专项工艺,以及平移后的地下空间施工等的难题。也需要为此研发相应的新型设备,制定一系列行业规范与标准。房屋平移前,原有建筑基础的置换技术和新托盘结构设计与研究越发成熟。适合室内施工的小型化设备的研发也正方兴未艾。

【参考文献】

- [1]刘志峰,宋永生,陶文成,狄志强.建筑平移和地下室逆作法在历史建筑地下空间开发的应用研究[J].施工技术,2018,10(47):141-145.
- [2]杨风庆.复杂工况下的保留建筑平移、旋转与顶升施工技术[J].施工技术,2018(9):1576-1584.
- [3]商冬凡,王铁成,崔少华.古建筑平移中移动系统的受力性能试验研究[J].建筑结构,2013,43(10):41-44.
- [4]张亮,陈庆伟.古建筑平移及动力分析[J].低温建筑技术,2013(3):43-44.
- [5]任文.古建筑平移托换结构安全储备分析[J].低温建筑技术,2015(3):38-39.
- [6]赵莹莹.钢筋混凝土壳体结构弹性理论分析[J].价值工程,2019(48):80-84.
- [7]刘涛,张鑫,夏风敏.历史建筑平移保护与加固改造的研究[J].工程抗震与加固改造,2009,31(6):84-87.
- [8]赵海龙,王铁成,任文,等.古建筑平移托换结构受力性能分析[J].建筑结构,2015,45(16):107-111.

作者简介:张弛(1985.6—),毕业院校:加拿大拉瓦尔大学博士,清华大学助理研究员,博士后,所学专业:土木工程,就任单位:上海建工二建集团,职务:技术主管,职称:高级工程师。

论道路桥梁施工中防水施工技术的应用分析

柴 恒

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]道路桥梁是现代社会发展中的基础设施,也是促进我国经济发展的重要基础,在道路桥梁施工中,防水施工技术对道路桥梁工程的质量和安全性具有重要影响,因此受到了社会各界的广泛关注,在进行道路桥梁施工的过程中,应对其防水技术进行深入研究。文章主要对我国当前道路桥梁施工中防水施工技术应用必要性进行分析,并在此基础上提出防水施工技术的应用措施,以促进我国道路桥梁工程质量的提高。

[关键词]道路桥梁施工;防水施工;施工技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9659

中图分类号: U414.18

文献标识码: A

Discussion on Application Analysis of Waterproof Construction Technology in Road and Bridge Construction

CHAI Heng

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

Abstract: Road and bridge construction is an infrastructure in the development of modern society and an important foundation for promoting Chinese economic development. In road and bridge construction, waterproofing construction technology has a significant impact on the quality and safety of road and bridge engineering. Therefore, it has received widespread attention from all sectors of society. In the process of road and bridge construction, in-depth research should be conducted on its waterproofing technology. The article mainly analyzes the necessity of applying waterproof construction technology in current road and bridge construction in China, and proposes application measures of waterproof construction technology on this basis to promote the improvement of the quality of road and bridge engineering in China.

Keywords: road and bridge construction; waterproof construction; construction technology; application

引言

道路桥梁作为陆地交通运输的关键基础建设,对提高人们的生活质量和促进区域经济发展具有重大意义。道路桥梁建设中的防水工作,直接关系到其使用寿命。在施工过程中,需采用先进、有效的防水施工技术,在提高工程结构可靠性和稳固性的前提下,减少降雨对道路桥梁工程质量造成的影响,从而保证工程顺利完成。桥梁的整体构造复杂、施工难度大、工期紧,给桥梁的防水施工带来了巨大挑战。

1 道路桥梁施工中防水施工技术应用必要性

1.1 降低道路桥梁路面受损概率

在道路桥梁的施工过程中,应用防水施工技术能够有效降低路面受损概率。道路桥梁路面在使用过程中,很容易出现裂缝等问题,这些问题都是由于施工技术不够完善造成的。而防水施工技术能够有效地避免路面出现裂缝,同时还能够提升道路桥梁路面的稳定性,降低道路桥梁路面损坏概率。此外,要保证道路桥梁施工质量符合规范要求,应从施工过程中的易损方面入手;渗水问题是导致道路和桥梁损坏的主要原因,在没有进行防水保护的情况下,由于外部因素的影响,导致高速公路桥梁出现渗漏问题,

从而对桥梁地基质量产生一定影响,路面容易出现裂缝,从而影响桥梁稳定性。而若是在修建道路桥梁时采用防水施工技术,能够将其扼杀在萌芽中,进一步减少路面的损坏几率,延长道桥的使用年限,可防止在公路桥梁使用过程中出现重大的安全隐患^[1]。

1.2 延长道路桥梁使用年限

道路桥梁的使用年限主要受道路桥梁防水施工技术的影响,在对道路桥梁进行修缮和养护时要充分认识到防水施工技术的重要性。在进行防水施工时,要严格按照防水施工技术的相关要求,对道路桥梁的各个部位进行检查,避免出现渗漏现象,影响道路桥梁的使用年限。在对道路桥梁进行养护时,应全面掌握好各个部位的防水情况,及时采取有效措施对出现问题的部位进行处理,保证道路桥梁的安全使用。在道路桥梁施工中要将防水施工技术应用到每一处细节,保证道桥工程的质量。在进行道路桥梁施工时要充分考虑到天气因素对施工的影响,保证在雨、雪等恶劣天气条件下仍能完成道路桥梁工程建设任务。为提高道路桥梁工程质量,避免出现安全隐患,要运用好防水施工技术,提高道桥工程质量,延长道桥使用年限,促进经济社会的稳定发展。

1.3 提高道路桥梁设计的合理性

如果在道路桥梁修建过程中,设计者若是未能充分考虑地基开裂的影响,从而在设计过程中忽视了这一关键环节,便会导致道路建设的设计很难达到预计效果,从而对道路桥梁运行产生一定影响。而若是在公路桥梁建设过程中采用防水技术,则可以改善道路桥梁结构的安全性,进而延长道路桥梁的使用年限。另外,还应充分考虑到道路桥梁使用环境对其性能的影响,保证道路桥梁的安全性能,充分考虑到周边环境的影响,采取相应的防水施工技术进行处理,保证路面不出现积水、渗水等问题,保证人们出行安全。

1.4 提升施工方案的实施效率

采用先进的防水施工技术,可以更好地提高各个分部分项工程施工方案的执行效率,如果施工方案不科学,将会使工程施工质量下降,从而导致工程建设延期。因此,设计者应根据路桥工程的防水特性,对原来的施工方案进行修改,从而有效提高路桥工程的总体施工质量,并加强工程结构的防水性能。随着道路桥梁的日益复杂化,其防水施工变得更加困难,这为道路桥梁的防水设计和施工带来了很大的困难。在此基础上,施工人员应根据实际的排水系统操作状况,对原来施工方案进行改进,提高施工技术,确保施工方案能够顺利、可靠地实施。

2 道路桥梁防水路基面存在缺陷的主要原因

2.1 设计原因

在进行道路桥梁工程设计时,为提高工程建设质量,需对各种影响因素进行全面分析,避免设计方案出现不合理现象。如果在路桥桥梁防水路基面设计中出现设计问题,那么将会对其使用寿命造成影响,同时也会对道路桥梁工程施工质量造成影响。若在路桥桥梁防水路基面设计中未能进行科学、合理的分析,那么在施工过程中将会出现很多问题。比如:在进行路基、路面防水设计时,未能考虑到水的冲击力,导致路基、路面的防水性能存在较大缺陷,从而降低其使用寿命。只有在确保设计方案的合理性的基础上,才能有效预防施工过程中可能出现的问题,减少施工风险,增加道路桥梁的使用寿命^[2]。

2.2 材料原因

防水材料是确保路桥桥梁工程防水质量的重要基础,若是没有良好的防水材料,那么路桥桥梁工程防水就无法达到理想效果,进而影响道路桥梁工程的使用寿命。由于部分道路桥梁工程使用的防水材料质量不合格,导致道路桥梁路基、路面出现裂缝或是坑洞等缺陷。例如:在某市政道路施工过程中,施工人员采用了某防水材料,但由于该材料的抗拉强度比较低,导致其在施工过程中出现了开裂现象,进而影响到防水效果。除此之外,由于道路桥梁的施工材料采用的是多为沥青,若是未能进行良好的热拌处理,在进行摊铺和碾压时,便难以对路面形成很好的封闭效果,也会导致沥青路面出现坑洞或者裂缝等缺陷。

2.3 施工技术原因

目前,我国道路桥梁施工技术虽已得到一定发展,但相对于国际先进水平,依旧有待发展。相对落后的施工技术不仅会影响施工速度,且工程质量难以得到有效保证,甚至会影响到工程的正常运行。因此,在进行路桥施工时,应使用先进的机械设备来提高工作效率,同时要积极引进先进技术和设备,以此来提高路桥工程施工质量。此外,在路桥工程施工中,施工人员经常会出现一些操作不规范或操作失误的情况,严重影响到路桥工程的使用性能,因此应对施工人员进行培训和管理,确保施工人员能够按照要求进行操作^[3]。

3 道路桥梁施工中防水施工技术的应用措施

3.1 科学设计道路桥梁防水路基面体系

道路桥梁工程的防水路基面体系的设计是道路桥梁施工的重要内容,其设计水平对道路桥梁工程的质量和安全性具有重要影响,因此,在进行道路桥梁施工的过程中,应注重科学设计防水路基面体系。①在进行道路桥梁工程防水路基面体系设计时,应结合当地实际情况和实际需要,选择合理的防水路基面体系,并通过科学计算确定路基面防水工程所需材料和技术参数等,在此基础上结合道路桥梁工程建设要求制定出合理的施工方案和施工计划。②在进行道路桥梁工程防水路基面体系设计时,应充分考虑当地气候条件、地理位置和地质环境等因素,并结合当地气候条件和地质环境等因素制定出合理的施工方案。同时还应充分考虑到当地气候条件和地理位置对道路桥梁工程防水质量和安全的影响,并在此基础上科学设计道路桥梁工程防水路基面体系。例如:在进行道路桥梁施工的过程中,若是桥涵结构层防水处理无法保证施工质量和安全时,应采取有效措施对其进行弥补,如在进行桥涵结构层防水处理时,应将路面结构层与桥涵结构层之间的结合部位作为重点防水部位进行处理。若使桥涵结构层和路面结构层之间的结合部位出现裂缝,应对其采取相应措施对其进行弥补。通常情况下可采取沥青混凝土铺装层作为桥梁路面结构层与桥涵结构层之间的结合层,若出现裂缝时应在结合部位使用沥青混凝土铺装层对其进行修补。

3.2 合理选择防水材料

道路桥梁防水材料的选择对其施工质量和安全性具有重要影响,因此在进行道路桥梁防水施工的过程中,应选择科学合理的防水材料,在此基础上根据工程特点、设计要求和施工技术等内容,选择符合相关要求的防水材料,从而保证防水施工技术的应用效果。在选择防水材料时,应考虑其厚度、耐老化性能和柔韧性等内容,以保证其具有较强的抗渗性能。例如,在进行道路桥梁防水施工时,应根据实际工程特点 and 设计要求选择合适的防水材料,保证其具有较强的抗腐蚀性能。同时,还应根据施工要求和相关标准进行合理选择,以保证其具有较强的抗渗能力。

在具体实践过程中应注意以下几点:①针对桥梁混凝土结构和路面结构之间的缝隙进行有效处理。如若是因道路桥梁的混凝土结构与路面结构之间存在较大的缝隙,造成道路桥梁出现漏水问题,可采用专用的堵漏材料对裂缝进行处理,在裂缝两侧各宽 1cm 左右处进行打毛处理,使裂缝两侧形成光滑面,并在施工过程中采用水泥浆对道路桥梁混凝土表面进行清理,最后将清理干净后的道路桥梁混凝土表面涂刷一层沥青作为黏结剂。②针对施工环境选择合适材料。在进行道路桥梁防水施工时应防水材料进行合理选择,确保其具有较强的耐酸碱性。具体实践过程中可采用以下几种方式:可以在沥青中加入适量的水、酸、碱等物质;在水泥混凝土中加入适量的水、碱等物质;将沥青混凝土和水泥混凝土在一定温度条件下混合搅拌^[4]。

3.3 综合运用防水路基面施工技术

在当前道路桥梁施工中,对于路基面的防水技术,通常是采用防水层和隔离层等方法进行处理,这些方法对于不同道路桥梁工程具有一定的适用性,但是其效果并不是很好。因此,在道路桥梁施工中,施工人员应综合运用防水路基面施工技术措施,如采用喷涂或刷涂防水涂料的方式,进行防水路基面的施工;在道路桥梁工程施工中采用水泥混凝土或者沥青混凝土等方式,进行路基面的施工;在道路桥梁工程施工中采用混凝土基层找平层和柔性防水层相结合的方式,来对路基面进行处理。但是在进行道路桥梁防水路基面施工时,还应注意一些细节问题:①应在道路桥梁工程建设之前完成排水设施建设工作。对于已经出现积水或者是水位较高的路段,要及时做好排水设施建设工作。②在进行防水路基面施工时,还要对路基面的厚度进行控制,以满足道路桥梁工程建设需要。③对不同区域路基面进行科学划分和科学控制。针对不同区域的路基面采取不同处理措施和施工方法,这样才能提高防水技术水平,确保道路桥梁工程建设质量。

3.4 规范现场施工操作过程

现场施工操作过程中,要加强对防水施工技术的应用,以促进我国道路桥梁工程质量的提高。在进行防水施工技术应用时,要加强对材料的管理,并根据施工环境的不同来选择不同类型的材料,以提高防水施工技术的应用效果。此外,在进行道路桥梁防水施工技术应用时,应加强对工作人员专业素养和专业技能的培训,以提高工作人员在实际操作中的操作水平,确保其能够按照操作规程进行防水施工。在进行道路桥梁防水施工技术应用时,应加强对现场环境条件的控制,并根据现场环境条件选择不同类型、

不同种类的防水材料和方法。在进行道路桥梁防水施工时,要加强对技术方案设计的重视程度,并根据工程实际情况来选择合适的技术方案和施工方案,以提高其防水施工效果。此外,在施工完成的短时间内,还应防止车辆通行,以避免对路基路面造成破坏^[5]。

3.5 做好后期质量检测,加强后期维护保养

在道路桥梁工程防水施工完成后,要进行相应的检测和后续养护工作,这也是道路桥梁建设的关键环节。在后期质量检测阶段,工程监理的检测手段是非常重要的,监理工作人员应具备过硬的专业知识与职业素养,在进行质量检测时能对检测内容及相关标准进行明确。同时,要做好检测仪表的校准,使用科学的检测方法来进行质量的检测,以保证工程施工的防水施工质量能够满足设计标准及相关标准的要求,确保道路桥梁项目的成功运行。

4 结束语

综上所述,在道路桥梁施工过程中,只有采取最科学的防水施工技术,并不断加强对整个项目施工的质量监督,才能更好地对规划施工人员的施工环节,从而有效提高道路桥梁项目的整体建设质量。为实现这个目标,相关工作人员应对整个工程中所采用的防水材料进行仔细检验,在确保其质量满足相关标准后,结合科学的设计方案与施工场地的实际情况,建设优质的道路桥梁防水体系,从而提高道路桥梁的整体质量。

【参考文献】

- [1]郭伟.道路桥梁施工中防水施工技术的应用分析[J].科技创新与应用,2020(23):178-179.
 - [2]孙韶.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用分析[A].中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2020 万知科学发展论坛论文集(智慧工程一)[J].中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会:中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会,2020(2):904-911.
 - [3]王学丽.道路桥梁施工中防水施工技术的应用探索[J].建材与装饰,2020(16):267-268.
 - [4]冯国良.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用分析[J].工程建设与设计,2020(6):171-172.
 - [5]魏武强.道路桥梁施工中防水施工技术的应用探析[J].江西建材,2019(11):125-126.
- 作者简介:柴恒(1994.10—),男,毕业院校:新疆农业职业技术学院。专业:建筑工程技术。单位:新疆北新路桥集团股份有限公司。职务:施工员。职称:初级职称。

装配式建筑施工技术管理研究

浦慧拯

上海建工五建集团有限公司, 上海 200063

[摘要] 随着城市的发展, 装配式建筑和建筑产业化发展, 促进传统建造方式向现代工业化建造方式的转变中起到了重要意义。随着装配式建筑的普遍化, 理因施工便捷, 质量安全管理方面也相对比传统现浇建筑压力更小。但实际并非如此, 因多种因素的影响, 造成施工困难, 质量、安全、进度、经济等多方面都有着诸多问题和超出预期。面对日益严峻的工程环境, 如何优化工艺, 不断提升工程质量, 增强为客户提供更好的服务能力, 找到有效的装配式建筑施工技术管理策略, 是亟待解决的关键问题。

[关键词] 装配式建筑; 施工技术; 项目管理; 新技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9657

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Research on Construction Technology Management of Prefabricated Buildings

PU Huizheng

Shanghai Construction No. 5 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200063, China

Abstract: With the development of cities and the industrialization of prefabricated buildings, it has played an important role in promoting the transition from traditional construction methods to modern industrial construction methods. With the popularization of prefabricated buildings, the construction is convenient, and the pressure on quality and safety management is relatively less than that of traditional cast-in-place buildings. Due to the influence of various factors, construction difficulties are caused, and there are many problems and exceeding expectations in terms of quality, safety, progress, economy, and other aspects. Facing the increasingly severe engineering environment, how to optimize processes, continuously improve engineering quality, enhance the ability to provide better services to customers, and find effective management strategies for prefabricated building construction technology are key issues that need to be urgently solved.

Keywords: prefabricated buildings; construction technology; project management; new technology

引言

装配式建筑施具有施工简单、质量好、节能环保等诸多优点。但因为多种因素的影响, 装配式结构施工不如现浇混凝土结构熟练, 施工工期也未有所缩短, 且质量、安全问题也时常发生。在装配式建筑施工过程中必须将较好的施工经验结合, 从多方面综合分析评价这些方法, 将装配式建筑的施工经验提炼出来。

1 工程概况

为研究分析装配式建筑施工技术管理, 本文结合两个类似项目的基本情况, 展开描述。

1.1 新江湾社区 A3-05 地块租赁住宅项目概述



图1 上海新江湾社区 A3-05 地块租赁住宅项目效果图

项目总用地面积 33806.1m², 总建筑面积 133673m²。主要建设 7 栋租赁住宅楼, 地下车库及配套设施。

租赁住宅楼采用装配式混凝土剪力墙结构体系, 其中最高栋楼为 14 层(39.6m), 建筑单体预制率平均为 40.93%。其中, 预制构件类型包括: 预制外围护墙(PCF)、预制剪力墙、桁架预制叠合板、预制楼梯、预制阳台板(空调板)、预制凸窗、预制梁、预制柱等。

1.2 新江湾社区 E2-02B 地块租赁住房项目概述

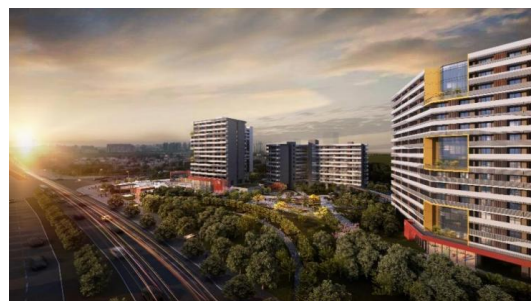


图2 上海新江湾社区 E2-02B 地块租赁住房项目效果图

项目用地面积 19084.90m², 总建筑面积 66573.26m²。其中地上建筑面积 47265.03m², 地下建筑面积 19308.23m²。主要建设 3 栋租赁住宅楼, 地下车库及配套设施。

租赁住宅楼采用装配式混凝土剪力墙结构体系, 其中

最高栋楼为 16 层 (51.15m)，建筑单体预制率平均为 40.69%。其中，预制构件类型包括：预制外围护墙(PCF)、预制剪力墙、桁架预制叠合板、预制楼梯、预制阳台板(空调板)、预制凸窗、预制梁等。

2 装配式建筑施工技术管理的影响因素

2.1 平面布置与施工设备的影响

装配式建筑施工中，每项施工前所考虑的因素极多，对前期资源投入，需要投入何种设施、设备，场地是否满足大量资源、设备安置等问题，会直接导致装配式建筑施工管理问题。如场地考虑不全面，则会造成大量材料无法进场、二次搬运、无法施工等问题。如吊装设备存在问题，则导致构件无法安装、资源浪费、掉落等问题。即上述问题会严重干扰装配式建筑的施工进度，不利于施工成本控制，威胁施工质量。

2.2 事前、事中、事后质量控制的影响

装配式建筑施工过程中，会遇到各类验收、检查及评优评奖，这些事件，虽不是直接影响质量的原因，但却是检验质量最终的结果。如企业进行的杯赛、评优均无法获得，那质量问题肯定存在着一定的不足。还如市级、省级以及更高奖项的评审结果，也是对现场质量的一种检验与肯定的结果，当未评中不仅对于企业形象有所影响，也会使客户觉得服务力不达标，造成无法长期合作。

2.3 人员与安全风险管理的影响

装配式建筑施工中，人员因素与安全风险直接挂钩，且影响巨大。其中，如果施工人员对装配式建筑的施工了解不够充足，则导致后续施工不能严格按照施工规范展开施工。施工人员在施工过程中的安全意识薄弱，则会威胁自身和建筑安全。另外，如管理人员的综合素质不足，则严重影响施工管理效果，体现在管理人员未按照规范、方案进行管控，发生施工整体安全事故，对企业造成巨大损失。

3 装配式建筑施工技术管理措施

3.1 注重平面布置、优化施工设备

平面布置是装配式建筑施工全过程的根基，设备是施工过程中的血液，结合项目施工过程中的经验，减少因平面布置、设备所致的施工问题。①塔吊安装布置：应先考虑塔吊的覆盖半径，以确定塔吊位置(尽量避开人防部位)。根据图纸构件表信息，挑选出各楼栋最重、最远、最高以及最远最重的构件为基础，将超重预制构件优化成叠合形式或分段形式进行施工，从而选出最经济的塔吊型号。并且要考虑塔吊施工最高一块构件时，防止塔吊的自由高度不够，以及拆除时大臂的方向是否会触碰建筑物、障碍物等。②构件运输、堆放布置：构件的堆场及行车路线利用顶板钢筋保护层+满堂支撑架组合加固，如堆场有条件考虑 1 层或按单元分区的量为宜。严格按照方案中各号楼附近的堆场、按构件编号依次进行摆放，避免构件吊运过程中构件错放等问题发生施工中断。③防护体系优化：项目为减少周转材料空间堆

放面积，将传统脚手架工艺优化为双层工具式外挂架体系，与装配式形成标准化体系，形成一体。降低高空交叉作业风险，减少劳务用工，保障装配式结构施工顺利。

3.2 加强事前、事中、事后质量控制、争创奖项

鉴于装配式建筑对构件、套筒灌浆连接、实体质量、文明施工、安全管理等要求较高。故此，项目事前对各环节编制专项方案和深化图纸下足功夫，成立专项小组及 QC 小组对项目质量实施管控。落实层层交底制度，事先对构件厂商立下“军令状”，对不满足验收要求的构件清退处理，做好样板先行工作，指导工人施工。事中管理：

(1) 构件进场后由技术、质量人员复核图纸对构件整体性进行验收后进场，按照构件编码依次卸至指定区域，堆放要求符合规范要求。(2) 减少脚手体系槽钢、连墙杆件造成的洞口问题，采用工具式外挂架形式，该体系只需预留牛腿螺栓的洞口，洞口尺寸小，便于维修，降低渗漏水问题。(3) 吊装过程中复核位置，监督构件吊入的方向是否准确，避免周边构件无法安装。利用顶托进行调整平整度，确保叠合板达到模板的目的。阳台板吊装一定要多“花时间”，认真复核完控制线位置，利用顶托进行微调，保证水平度，安装完后再进行矫正，确保安装质量。(4) 现浇结构过程中，优化转角预制构件与现浇部位对拉螺栓数量，保证模板刚度。合理运用定型化钢模板解决变形缝处模板支设问题。在绑扎钢筋、模板过程中进行监督，避免施工人员因贪图施工便利，从而拆除预制构件斜支撑，导致构件水平垂直度发生偏差等问题。(5) 套筒灌浆连接过程中，常出现灌浆度不饱满现象，项目采用套筒灌浆饱满度监测器替代了溢浆孔处的橡胶塞，便于观测浆料是否饱满。待灌浆工作完成后采用钻芯成孔后采用内窥镜观测灌浆饱满度，全过程留好影像资料备查。事后针对各个环节闭合时，由各队伍对落手清工作落实到位，避免下道工序队伍互相推脱，导致质量问题发生。专项小组及 QC 小组成员积极参与到检查环节，做好缺陷及时修补，保证质量。并将数据汇总，记录后形成成果资料，用于评优评奖之中。

3.3 运用指导文件、落实人人安全责任

人员因素与安全风险因素对装配式建筑施工的影响巨大，管控需从多个角度入手，强化人员的素质水平是核心，新技术的运用是骨架。在以往经历中，关于人员培训，大多以落实各种上级文件为主，文件内容繁杂与工人水准不相匹配。培训中，选用分层培训方法，针对不同岗位人员给予不同深度的培训方案。对于施工作业人员，主要从施工流程入手，增强作业人员在施工过程中遇到的危险进行讲解分析，并制作成简练的指导手册，用以辅助施工，避免由施工人员所致失误导致的安全问题。对于管理人员，项目制定人人安全为主，以栋楼、区域的方式落实责任制度。由于装配式建筑属于相对新的技术种类，部分管理人员对装配式建筑的施工管理流程不够熟悉，容易造成粗放

式管理存在,不利于施工技术管理。故此项目实行对装配式建筑各个环节的施工内容进行指导培训,增强对装配式施工的了解程度。再结合规范文件、项目经验总结内容,汇总于PPT形式,形成图文并茂的方式便于部分经验较少的同事学习、理解。在于现场实际管控中,项目也从建筑业五大事故类型中总结经验。对于高处坠落、物体打击方面:(1)项目编制高坠方法熟悉项目所有危险区域,并加强封闭措施;(2)外立面采用工具式外挂架体系,减少作业人员攀爬脚手架高危行为发生,且架体间隙小降低物体打击风险;(3)因预制楼梯构件为装配式结构最后一步工序,造成的上下楼层通道缺失,项目淘汰钢管脚手方式,采用定型化钢爬梯。触电、机械伤害方面:(1)项目对现场照明全采用低压LED灯带替代传统灯泡,降低触电风险;(2)加强对设备的维护保养工作,制定完善的制度,设备使用前后要求专员进行相应的检测工作后,再行操作。坍塌方面:(1)项目采用工具式外挂架+吊篮施工,减少超高脚手体系坍塌风险;(2)项目将超高的现浇结构改为预制构件施工,减少超高模板支撑体系降低风险;(3)现场在堆场区域进行计算并进行适当加固,确保堆放荷载,构件堆放制定《现场预制混凝土构件堆场、货架验收记录表》进行规范验收,保证堆放满足规范要求。

4 结语

本文结合具体装配式建筑的工程案例,对装配式建筑的施工技术管理进行研究。先结合工程基本情况,对平面

布置与施工设备的影响,事前、事中、事后质量控制的影响,人员与安全风险管理的影响因素进行分析,确认这些因素对施工和管理的影响。再针对这些影响因素,提出针对性的施工技术管理措施,从而保证施工管理水平得到提升,提高施工质量,降低多方面隐患,保障装配式建筑工程的整体服务能力,满足客户的需求。

【参考文献】

- [1]刘阳.装配式建筑工程管理的影响因素与对策探究[J].中国新技术新产品,2016(18):127.
- [2]刘红生.装配式建筑工程管理的影响因素与对策探究[J].建筑工程技术与设计,2016(27):14-16.
- [3]赵天详.装配式建筑工程管理的影响因素与对策探究[J].商品与质量,2017(4):26-27.
- [4]袁慎明.装配式混凝土建筑标准体系现状分析与构建[J].福建建筑,2018(11):30-33.
- [5]汤林梅.装配式混凝土建筑造价分析与控制[J].四川建筑,2018(3):297-299.
- [6]于新成.住宅工程中的装配式建筑施工技术运用探寻[J].工程建设与设计,2022(8):23.
- [7]任晓亮.基于绿色节能背景下建筑施工技术的改创新与应用[J].陶瓷,2023(9):56.

作者简介:浦慧拯(1991.7—),毕业院校:华东理工大学,所学专业:工程管理,当前就单位:上海建工五建集团有限公司,职务:项目工程师,职称级别:工程师。

浅谈现代高层建筑幕墙施工技术关键

李增民

武汉凌云建筑装饰工程有限公司, 湖北 武汉 430040

[摘要]随着我国经济、政治、科技的发展;许多专业领域和社会因素都发生了一定改变,如建筑施工,都在某种程度上发生了变化。随着土地资源的日益紧缺,现在的高楼大厦和超高层建筑越来越多,而在高楼大厦的建造中,幕墙的施工技术起到了至关重要的作用。要明确此类技术的技术重点和应用状况,针对不同的技术特点,实施重点管理,提高实施的效果,提高实施的质量。文章简要地分析了现代高层建筑幕墙的施工技术要点。

[关键词]高层建筑;幕墙施工;技术关键

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9656

中图分类号: TS261.4

文献标识码: A

Brief Discussion on the Key Techniques of Curtain Wall Construction in Modern High-rise Buildings

LI Zengmin

Wuhan Lingyun Building Decoration Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430040, China

Abstract: With the development of Chinese economy, politics, and technology, many professional fields and social factors have undergone certain changes, such as construction, to some extent. With the increasing scarcity of land resources, there are more and more high-rise buildings and super high-rise buildings, and the construction technology of curtain walls plays a crucial role in the construction of high-rise buildings. It is necessary to clarify the technical focus and application status of such technologies, implement key management based on different technical characteristics, improve the effectiveness of implementation, and improve the quality of implementation. The article briefly analyzes the key construction techniques of modern high-rise building curtain walls.

Keywords: high-rise buildings; curtain wall construction; technical key

引言

幕墙作为现代高层建筑的重要部分,其主要作用就是对建筑外围进行保护和装饰,其本身不具备承重功能。在科学技术及社会经济的发展背景下,幕墙的施工工艺及施工技术出现了较大变化,对高层建筑幕墙施工的质量管理提出了更高要求。通过深入分析现代高层建筑幕墙施工技术关键,有利于提高建筑幕墙施工技术水平,促进高层建筑幕墙施工质量管理的发展和进步,使现代高层建筑幕墙施工的整体质量得到保障。鉴于此,本课题围绕“现代高层建筑幕墙施工技术关键现代高层建筑幕墙施工技术关键”进行分析研究具有一定的价值意义。

1 高层建筑幕墙装饰的作用和意义

1.1 建筑幕墙介绍

伴随着建筑行业的发展,市面上出现了各种类型的建筑幕墙结构。单元式幕墙结构,就是一种在建筑领域得到广泛运用的技术形式,该幕墙技术需要在工程进行加工与拼装,并在现场进行质量检查,这样才可以很好地投入到建设环节。该技术由于是预制的材料,因此可以实现对工程质量的良好把控。这样的单元幕墙技术使用中,由于设计和加工制作环节都在工厂中,以此可以实现较为准确和精密的质量把控,不会出现一些潜在的质量问题。

在一般情况下,高层建筑结构设置上,大部分结构部件都是由专业的工厂进行统一生产与加工,因此施工建设

的现场并不会涉及到构件生产。这样的建设模式,极大提升了建设效率。实际的投入使用中,需要相关设计单位对幕墙结构设计标准进行分析,同时保障模具、下料以及打样,形成良好的规范性与标准化的效果。特别是在安装幕墙结构的环节,要积极地使用清洁剂,对幕墙结构进行合理的保护与固化处理。对打胶处理的位置,要避免阳光的直射,对材料带来负面的影响。

1.2 高层建筑幕墙装饰的作用和意义

高层建筑幕墙在施工的过程中,使用的施工材料需要具备较强的抗压能力,整体的材质会比较轻。建筑幕墙会使建筑有更好的美观效果,而且对于建筑物来说也会起到良好的保护作用。高层建筑比较容易受到自然因素的影响,由于气候条件呈现出多样化的特点,高层建筑的表面就容易出现变形或者是变质的问题,如果不及时地进行处理,就会影响到建筑物的美观性和实用性^[1]。对高层建筑进行幕墙装饰,可以降低后期建筑在使用过程中的维修成本,有效保障高层建筑的美观性和安全性。

2 高层建筑幕墙的设计要求

2.1 幕墙的防火与防雷设计

幕墙防火设计是指在高层建筑的每一层都要铺设一条防火带,并用非易燃材料对其进行密封和充填。为方便安装防火层,幕墙的水平框架必须保持在水平高度以内。在进行幕墙分区的时候,不可将一片幕墙材料跨越两个防

火区域,以防止幕墙破裂或扩散^[2]。幕墙防雷的设计,其核心是幕墙与建筑物的整体防雷体系的可靠连接,其连接方式可以用预埋件与钢筋相结合,也可以是建筑物的压力圈;也可以分别放置接地导线,但是测量的接地电阻不能超过 10 Ω 。

2.2 构造要求

在高层建筑幕墙的设计中,既要保证其密封性能,又要兼顾排水和抗腐蚀性能。在幕墙的横向框架和竖向框架的连接处,应采用相应的弹性隔板,以达到消除噪声和防止渗漏的目的。幕墙玻璃之间的粘接缝不能超过 10mm,外墙和外墙之间的间隔不能超过 5mm,采用弹性材料进行嵌缝。另外,幕墙单元不能超出主体结构的变形缝,变形缝的结构必须符合主体结构规范。

3 现代高层幕墙施工技术的应用现状

随着我国经济的发展和城镇化的不断推进,城市中的高层建筑日益增多,现代高楼体幕墙工程越来越多地融入到人们的日常工作中。同时,在发展过程中,也涌现了许多新的、更方便的技术,而且我们对它们的运用也越来越熟练。

3.1 双层幕墙技术

目前,幕墙技术发展产生的一项重大技术是采用双层幕墙技术,它克服了以往单层的单层结构不通风、施工工艺繁琐等缺点。增加通风孔数目,使室内的气流流动加速,使传统的单面玻璃幕墙更具美感,更方便了人们的日常使用。

3.2 百叶窗节能技术

目前,幕墙技术在我国高层建筑中的运用,是对传统百叶窗的改造,采用了节能百叶窗,并在一定程度上遮蔽了光线,减少阳光直接照射,冬天可以防止大量的热量损失,保持房间的温度,从而达到调节室内温度的目的。

3.3 现代高层建筑幕墙施工具体流程分析

在现代高层建筑幕墙施工过程中,需掌握测量、骨架、玻璃、打胶、清洗全过程的施工作业流程,具体流程内容如下:

(1) 测量。在进行高层建筑幕墙施工之前,需要对施工环境及施工材料进行详细的测量,并测量标高轴线、复合预埋件等数据的误差,做好相应的记录工作。为及时确定横向标高及竖向分隔间路的具体位置,需要在控制点及控制面的建筑平面上进行分析,并仔细做好数据的记录和保存工作,之后将数据反馈给建设方及总包方,为工程施工的顺利开展提供有利支持。

(2) 骨架。在做好测量放线工作后,开展骨架安装作业,施工人员需要结合相关的测量数据进行分析,确定适宜的纵向分割,并做好竖料安装施工。在整个安装过程,应保持一个垂直的状态,按照由上至下的原则对侧面积正面的某些角度进行控制。一般横料安装与竖料安装是比较相似的,整个过程要严格控制标高,一旦出现偏差,需要在允许的范围内进行调整。

(3) 玻璃。玻璃是高层建筑幕墙施工中比较常用的

一种材料,首先要采用铝型材料对镜框进行拼接,之后利用胶黏工艺对玻璃进行贴合处理。一般在搭建好骨架后,就要按照流程进行玻璃的安装,且玻璃安装完工要做好相应的检查工作,严格控制玻璃的安装质量,直到确认质量合格,才能够批准交付使用。在玻璃安装时,需要将玻璃的垂直度及均匀度维持在一定水平,采用均匀的受力等技巧对材料之间的缝隙、玻璃贴合的比例等参数进行控制,使其能够达到工程设计中的技术要求。

(4) 打胶。作为现代高层建筑幕墙施工中一项比较繁琐的工作,打胶的整个过程是具有较高技术水平的,对施工人员的技术能力及工作经验有一定的要求,需要做到持证上岗。一般在幕墙玻璃及铝板安装之后,就要开始进行打胶工作,首先要做好泡沫棒的填充工作,利用清洁剂进行清理,以此保证干燥度及清洁度。在整个打胶过程,需要坚持由上至下的原则,对切口进行严格把控,将高紧密型作为目标,防止出现起跑、漏注等不良状况^[3]。只有保证打胶工作的质量,才能够确保建筑物的安全性,使建筑的整体功能得到发挥。

(5) 清洗。在完成打胶及玻璃安装工作之后,应及时做好已安装部分的清洗工作,确保建筑装饰物的严密性及整洁性。为避免出现被污染等情况,需要在耐候胶固化后进行清洗工作,按照由上至下的原则进行清洗,从而有效保证高层建筑幕墙的施工质量,使高层建筑幕墙的保护作用及装饰作用得到充分发挥。

4 现代高层幕墙施工技术的特点

幕墙施工技术的发展变化速度很快,这与高层建筑的发展息息相关。基于此,对于高层幕墙施工技术的特殊之处,我们不应有所忽视,要注意高层幕墙施工与一般幕墙施工在技术细节上的差别,充分掌握高层幕墙施工的特点,把高层幕墙施工的标准细化到施工的各个环节中,从而提高高层幕墙施工的质量。

4.1 地区性

我国各地的建筑环境存在较大差异,特别是南北方差异,对于高层建筑的结构、材料、施工工艺等方面都有不同的要求,幕墙施工也不可避免地会受到地区性的影响,导致幕墙施工在一定程度上受限,也对幕墙施工人员和人员提出了更高的要求。

4.2 露天作业

高层幕墙施工往往处于露天环境下,因此难免会像其他围护结构的露天施工作业一样,被外界条件所干扰。首先就是气候因素,炎热或寒冷的室外环境,不仅增加了施工的技术难度,也会影响施工人员的状态,当气候发生恶劣变化时,施工难度更会成倍增加。还有外脚手架的使用,也很可能成为露天作业的安全短板,稍有不慎,就会出现事故。

4.3 协作配合

幕墙的施工技术难度较高,涉及到的工种和部门较多,再加上各监理单位,这使得幕墙施工的统筹协调工作格外重

要。如果不能理顺协作配合关系,有效地避免各单位各工种之间的冲突,就很容易影响施工效率,导致施工进度缓慢。

5 现代高层建筑幕墙施工中存在的问题

5.1 预埋件问题

预埋件是建筑幕墙中结构的重要组成部分,但是目前,仍有部分工程在实际的施工过程中,由于前期招标较晚导致没有预埋,后期仅是借助膨胀螺栓、化学螺栓等紧固件去做后补,但实际施工中由于梁、柱位置钢筋密集,导致个别孔深不能达到设计要求,存在安全隐患。

5.2 转接件问题

目前高层建筑大多数采用了单元式幕墙形式,埋件预埋在楼板上,地台码采用铝制或者钢制连接埋件与单元体挂耳,受结构偏差影响,会存在挂耳与地台码搭接量不足,或者上下单元插接量不足,存在结构安全隐患。

5.3 水密性问题

目前单元体系统已经很成熟,系统本身及组装打胶渗水的可能性很小,现场安装单元体主要是处理好插接位置的密封即可,但是实际施工中,存在个别工人未经培训上岗,或者设计交底不清,导致插接位置密封胶没有处理好,亦单元体十字缝位置未进行密封,导致渗水。

5.4 防火封修问题

对于幕墙的防火封修高度有要求,国家规范是有明确要求的,不小于 800mm,托板铁皮厚度不小于 1.5mm,缝隙采用防火胶。实际工程中,对于铁皮搭接处,铁皮与幕墙、铁皮与主体结构位置防火胶不合格,存在火灾串烟的隐患。

6 高层建筑幕墙的施工技术

6.1 预埋件安装

预埋件的安装工作,是幕墙施工建设的关键环节。具体的施工环节,首先,需要施工单位保障面积安装在模板之间的位置和误差的把控,之后还要对预埋件的尺寸与规格进行处理。在保障尺寸与规划可以全面满足建设需求,这样才可以进行后续的建设。其次,在进行尺寸规划的控制环节,还要对域面积按与主体结构钢筋进行详细的电焊位置的检查。只有保障进行固定预埋件的处理环节,保障后续的施工行为不会出现位移的情况,才可以顺利进行后续的建设。另外,在施工建设的预埋件的混凝土使用,要进行充分的振捣,这样才可以保持一个良好的密实程度,同时强化预埋件的安装标高,控制在 10mm 以下的标准。而对于一些特殊性的预埋件,则是要控制在允许的标准与范围中。

6.2 主龙骨安装技术

现阶段安装主龙骨的过程中,施工建设单位需要基于设计节点,将主龙骨安装在两个连接件之间,同时之后设置防腐垫片,这样就可以将其穿过螺栓,让主龙骨、连接件、防腐垫片可以形成良好的连接。而在立柱的建设环节,则是需要利用插接件的连接方式,这样在完成安装之后,还要对结构的整体稳定性进行测试,以此保障建设的合理。具体操作中,主要是利用对横向与竖向的两方面测试评估,

保障符合建筑工程的需求。其次,还要在立柱之间的标高偏差控制环节,保持在一个良好的位置,并让主梁可以得到垂直度的标准。一般情况下,工作人员都会使用吊锤的方式进行垂直度的检测,以此得到具体的内容与情况。

6.3 次龙骨安装

在安装次龙骨的过程中,要将主龙骨与横梁利用柔性贴边的方式,形成初步的连接,之后使用不锈钢螺栓的方式,将主龙骨与横梁进行连接处理。整个安装横梁的环节,都需要保持整个平衡程度,同时在进行后续的安装环节,加强防腐处理以及焊接的处理能力。例如,使用无机富锌漆,这样就可以起到防腐的效果。其次,在竖向的位置上,则要设置防雷装置,这样让建筑物在投入使用之后保持着较高的安全性。而在完成了这些工程建设的步骤,则要对安装环境进行良好的记录,同时强化对不同建设环节的内容评估,以此很好地提升建设整体质量。

6.4 玻璃幕墙安装

在安装玻璃幕墙的过程中,相关施工建设单位要对刚架、铁件以及立柱等结构,进行全面系统的检查与评估。其次,还要在保障基础结构质量的检测环节,结合项目结构特征,形成科学合理的玻璃幕墙的安装操作。在一般情况下,这样的工程建设方式,要基于从上至下的安装作业形式,同时对内部进行针对性的精细调整,例如对于玻璃幕墙的平整度、板缝等垂直度进行合理化控制与调整,从而很好地让施工建设单位可以很好地避免出现误差问题。最后,则是要进行针对性的项目调整,同时结合一些较为复杂的建设环节,让建设人员进行针对性的处理。最后,则是要保障整个工程项目的建设,始终保持在一个较高的安全等级,以此让项目可以顺利地开展下去。

7 结束语

随着我国经济社会的迅速发展和城市人口的不断增长,对土地的要求也不断提高。因为土地面积是固定的,所以要提高居民的居住空间,就必须要有高层建筑。而幕墙是我国高层建筑中非常重要的一环,因此特别值得关注。在建筑幕墙工程中,必须对每一道工序进行严格控制,并掌握施工工艺要点,以确保工程幕墙在工程应用中的安全、稳定。只有如此,才能使高层建筑的稳定性得到充分的保障,进而提高居民的居住体验。

【参考文献】

- [1]李静.现代高层建筑幕墙施工技术关键的探讨[J].城市地理,2018(20):19-30.
- [2]余柳柳.现代高层建筑幕墙施工技术关键探讨[J].科技致富向导,2018(10):25-40.
- [3]郭宁.现代高层建筑幕墙施工技术研究[J].工程设计与设计,2022(14):213-215.

作者简介:李增民(1981—),男,民族:汉,籍贯:山东寿光,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:建筑幕墙施工管理。

建筑施工临近架空高压线钻孔灌注桩施工方法

刘 律

武汉市市政建设集团有限公司, 湖北 武汉 430023

[摘要] 高压防护系统施工及拆除方法简单, 操作简便, 施工速度快、成本低, 能有效保证钻孔桩作业时施工机具在架空高压线安全距离之外, 保证架空高压线及钻孔灌注桩施工安全, 避免了调整土建工程设计、架空高压线迁改入地等不利因素影响。本篇文章依托武汉地铁 11 号线东段二期体育学院站为工程背景, 为保证高压线和钻孔灌注桩施工安全, 进行了高压防护警示网施工进行架空高压线水平安全距离限界, 有效节省了工期, 节约了造价成本。

[关键词] 高压防护系统; 钻孔桩; 安全距离; 高压线

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9653

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Construction Method of Bored Pile near Overhead High-voltage Line during Construction

LIU Lv

Wuhan Municipal Construction Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430023, China

Abstract: The construction and dismantling method of the high-voltage protection system is simple, easy to operate, fast in construction speed, and low in cost. It can effectively ensure that the construction equipment is outside the safe distance of the overhead high-voltage line during drilling pile operation, ensure the construction safety of the overhead high-voltage line and the bored pile, and avoid adverse factors such as adjusting the civil engineering design and relocating the overhead high-voltage line to the ground. This article is based on the engineering background of Wuhan Metro Line 11 East Phase II Sports College Station. In order to ensure the safety of high-voltage line and bored pile construction, a high-voltage protection warning network was constructed to limit the horizontal safety distance of overhead high-voltage lines, effectively saving construction time and cost.

Keywords: high voltage protection system; bored piles; safe distance; high voltage line

引言

高压线通常是指输送 10KV 及以上电压的输电线路, 高压输电线路均为裸体钢芯铝绞线。根据《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46—2005) 在建工程的外侧边缘与外电架空线路的边线之间必须保持安全操作距离, 最小安全操作距离应不小于 4~6m。随着建筑施工的迅猛发展, 临近架空高压线施工作业的土建工程项目日渐增多, 由于受工程条件、周边环境等影响, 这些项目已无法变更工程设计, 将架空高压线迁改入地则工期长且费用极高。建筑施工钻孔灌注桩施工作业时, 施工机械及工具等与架空高压线距离一旦小于安全距离, 轻则引起高压线跳闸造成沿线电力中断, 重则引起机械人员触电, 造成人员伤亡。因此临近高压线进行的钻孔灌注桩施工作业的安全问题变得越来越突出。

1 施工分类

根据《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46—2005), 10kv、35kv、110kv、220kv 水平安全距离分别为 2m、3.5m、4m、6m, 垂直安全距离分别为 3m、4m、5m、6m。建筑施工临近架空高压线进行钻孔灌注桩施工作业时, 通过钻孔桩施工机械与架空高压线距离来判断高压防护系统类型及钻孔灌注桩施工形式。

若钻孔桩施工机械与高压线水平距离 $L_{安全} < L \leq L_{安全}$

+2、垂直距离 $H_{安全} < H \leq H_{安全} + 2$, 虽然大于安全距离, 但考虑成孔及钢筋笼吊装 2m 左右的作业距离变化范围, 仍存在施工机械进入安全距离风险, 通过搭设高压防护警示网来进行水平安全距离限界, 钻孔桩施工则采用常用的旋挖钻机成孔, 钢筋笼采用履带吊整体吊装; 若施工机械与高压线水平距离 $L \leq L_{安全}$ 、垂直距离 $H \leq H_{安全}$, 水平垂直距离均小于安全距离, 则通过搭设高压防护绝缘棚来进行垂直距离限界, 在有绝缘防护措施下架空高压线安全距离可减小至 2~4m, 此时钻孔桩施工采用钻杆高度较小的冲击钻成孔, 钢筋笼采用汽车吊分节吊装。

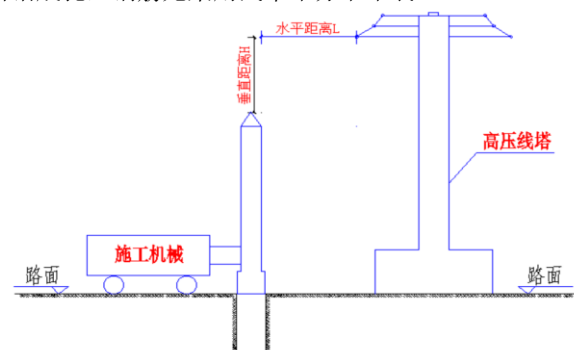


图 1 架空高压线与建筑施工钻孔灌注桩位置图

(1) $L_{安全} < L \leq L_{安全} + 2$ 、 $H_{安全} < H \leq H_{安全} + 2$ 时, 采用高

压防护警示网进行水平限界，旋挖钻机成孔+钢筋笼整体吊装施工；

(2) $L \leq L_{\text{安全}}$ 、 $H \leq H_{\text{安全}}$ 时，采用高压绝缘防护棚进行垂直限界，冲击钻机+钢筋笼分节吊装施工。

注：L、H：钻孔桩施工机械与架空高压线最小水平距离、最小垂直距离；

$L_{\text{安全}}$ 、 $H_{\text{安全}}$ ：架空高压线与施工机械的水平安全距离，垂直安全距离。

2 施工工艺要点

2.1 操作要点

2.1.1 放样确定高压线与钻孔桩位置关系

通过测量放样，确定架空高压线走向、与钻孔桩外缘水平距离 L 和离地高度 H 等参数，同时统计出受架空高压线影响的钻孔桩数量及范围。

2.2.2 高压防护水泥杆组立

(1) 当砼杆头部起立至离开地面约 1m 时，应停止牵引，安排 1 人至砼杆头部，上下用力抖动以对砼杆作冲击试验同时检查各地锚受力位移情况，各索具间的连接情况及受力后有无异常，抱杆的工作状况，砼杆各吊点及杆身有无明显弯曲现象等；

(2) 冲击试验结束后继续牵引立杆。随着砼杆的缓缓起立，制动绳操作人应根据看杆根人的指挥缓慢松出，使杆根逐渐靠近底盘。两侧临时拉线应根据指挥人的命令进行收紧或放松，使拉线呈松弛状态；

(3) 抱杆接近失效时，牵引速度应放慢，整立后方临时拉线；如为永久拉线代替后方临时拉线时，应将拉线理顺，防止出现交叉、弯勾或压叠。调整制动绳，使杆根接触底盘，以保持砼杆稳定；

(4) 抱杆失效时，应停止牵引，缓慢松出抱杆脱帽拉绳，使抱杆缓缓落地。拉绳操作人必须站在抱杆的外侧。如果抱杆脱帽不顺利，可先脱出一根，再缓慢牵引，脱出另一根。两根抱杆落地后，抽出拉绳；

(5) 砼杆起立至 $60^\circ \sim 70^\circ$ 时，继续调整制动绳，使砼杆杆根对准底盘中心就位。后方临时拉线应开始稍微受力，并随砼杆的起立而慢慢松出；

(6) 当砼杆立至 $80^\circ \sim 85^\circ$ 时，应停止牵引。缓慢松出后方拉线，利用牵引索具的质量及张力使砼杆立正，或者用人压牵引索具办法使砼杆立正；

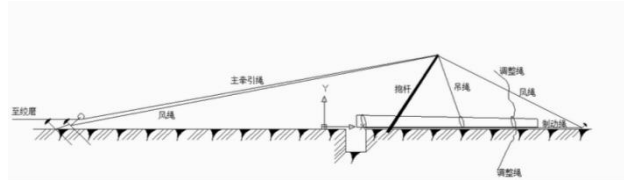


图2 倒落式人字抱杆主视图

2.1.3 高压防护系统搭设程序

场地平整→测量放样→布置地锚→抱杆组装→倒落

式抱杆起立→杆塔整体起立→杆塔固定→拉钢丝绳→安装高压警示网或绝缘尼龙网→安装警示标志。

(1) 地锚的布置：总牵引地锚抱杆顶点杆塔中心及制动系统应在一条直线上。

(2) 抱杆组装：抱杆底部在同一平面设置锁根，抱杆根部用钢钎固定。

(3) 倒落式抱杆起立：用 4 根钢纤固定人字抱杆底座（每边各两根）。启动机动绞磨待主牵引绳受力时，抱杆两侧各 4 人，沿抱杆外侧手扶抱杆向抱杆顶部移动，使抱杆以最快的速度起至指定位置。抱杆起立到位后，绞磨应停止牵引，这时就调整抱杆顶部至中心线上。调整吊点绳长使抱杆初始倾斜角度在 50° 至 60° 。

(4) 杆塔整体起立：随着砼杆的缓缓起立，制动绳操作人应根据看杆根人的指挥缓慢松出，使杆根逐渐靠近杆坑。两侧临时拉线应根据指挥人的命令进行收紧或放松，使拉线呈松弛状态。

(5) 杆塔固定：所有基坑回填土均应分层夯实，每回填 300mm 厚度夯实一次。

基坑回填土，应先排除坑内积水。

(6) 拉钢丝绳：在水泥杆设计标高处安装抱箍和 M6 花兰螺丝，将钢丝绳沿杆根部放开后，由人工升至标高，钢丝绳套入花兰螺丝端头圆环，拧紧螺杆将钢丝绳拉直，每个单元格四角杆间用钢丝绳连接，拉成“米”字型。

(7) ①安装格宾镀锌钢丝网（适用于桩外缘距离与高压线水平距离 $L > 5\text{m}$ ）：水泥杆之间自地面起 3 米到超过高压线最大高度 1m，安装镀锌格宾钢丝网。

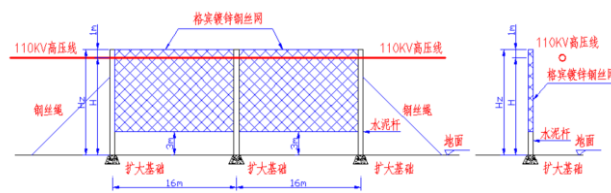


图3 水平限界高压警示钢丝网防护安装示意图



图4 水平限界高压警示钢丝网现场安装

②安装绝缘尼龙网（适用于桩外缘距离与高压线水平距离 $L \leq 5\text{m}$ ）：采用分块式安装，每块尺寸为 $8\text{m} \times 8\text{m}$ ，落在钢丝绳上，用铁丝与钢丝绳绑扎固定，拉紧绷直，连成整体。绝缘尼龙网安装高度与高压线垂直最小高度之间距离为 5m（以 110kv 为例）；

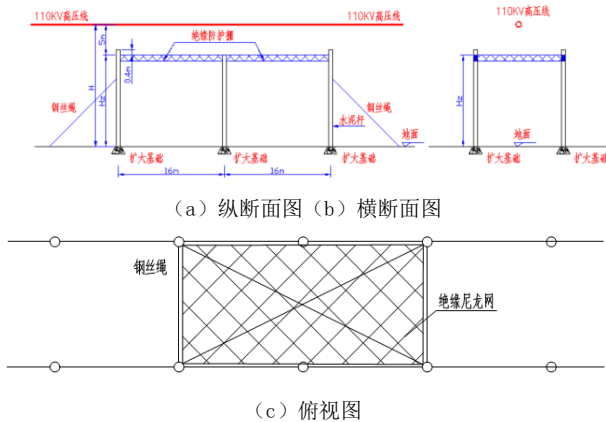


图5 垂直限界高压绝缘防护棚安装示意图

(8) 安装警示标志：在棚体或钢丝网上方每隔 10 米悬挂警示标语。所有警示标志必须安装牢固。

2.1.4 钻孔灌注桩成孔

旋挖钻机成孔

对于钻孔桩施工机械与高压线水平距离稍大于安全距离，但仍存在施工机械进入安全距离风险时，通过搭设高压防护警示网来进行水平安全距离限界，钻孔桩施工则采用常用的旋挖钻机成孔施工，打桩过程中旋挖钻机与高压线走向成“丁”字型站位。

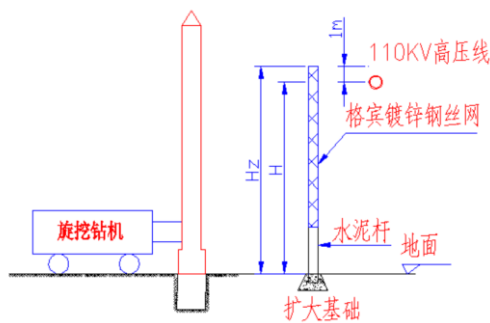


图6 旋挖钻机与高压线“丁”字型站位

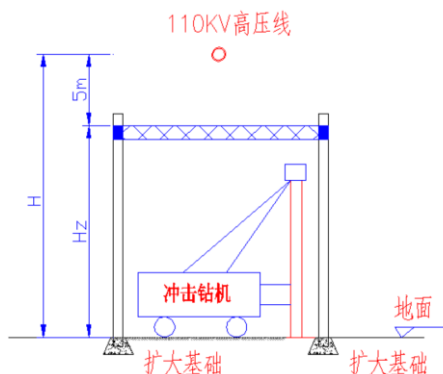


图7 垂直限界下冲击钻机成孔作业

2.1.5 钢筋笼吊装

(1) 水平限界下钢筋笼吊装

对于水平限界情况下，钢筋笼可采用履带吊整体吊装。



图8 水平限界高压防护系统下钻孔桩施工

①起重吊装作业前，要实地详细具体调查吊装现场，与主要操作人员制定出切实可行的吊装方法和安全措施，保证作业安全，避免盲目施工。在施工前要将起重吊装方案向操作人员交底。吊装施工方案、交底内容应包括人员配置、起重机械的选择、吊装技术方法、起重运行路线、构件的平面布置、运输、堆放和施工安全技术措施等。

②清除吊装环境因素的不利影响。对工作环境产生不利影响较大的因素主要有：电气线路危害；风力危害；场地的不利影响，如场地不平、有泥水、地坑等；高温环境；场地存在有毒有害、易燃易爆物。

(2) 垂直限界下钢筋笼吊装

对于垂直限界情况下，钢筋笼可采用汽车吊分节吊装，分节之间采用直螺纹套筒连接。

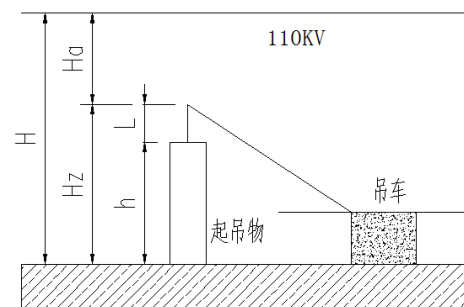


图9 起重吊装示意图

注：H—高压线最小离地高度；Ha—最小安全距离；Hz—最大起吊高度；h—起吊物高度（长度）；L—起重臂最上端至起吊物距离。

对各处高压电线下施工时采用水泥杆+绝缘尼龙网搭设防护棚防护，为确保施工万无一失，对于 110kv 高压线离线高度按 220kv 高压线考虑且增加 1m，由 4m 增加至 5m，搭设高度为高压电线下 5m，所有施工在防护棚底下进行。为保证起吊的安全，需对钢筋笼进行分节吊装，采用直螺纹套筒连接。

以高压线离地高度 14m，钢筋笼总长 20m 为例，钢筋笼分节高度见表 1。

表 1 钢筋笼分节高度表

电线离地高度 H	14
防护棚高 H_p	9
L	1
起吊物最大顶高 h	8
钢筋笼总长	20
钢筋笼分节长	4
节数	5
离地高度	0.5
增加焊接长度	1
起吊总高度 h_1	5.5

注：本表高度以 m 计。

从上表可知分节后钢筋笼的起吊总高度 h_1 均小于起吊物最大顶高 h，满足高压电线防护施工最小安全距离的要求。钢筋笼分节吊装井口焊接施工图见图 5.2-9 钢筋笼分节吊装施工图。

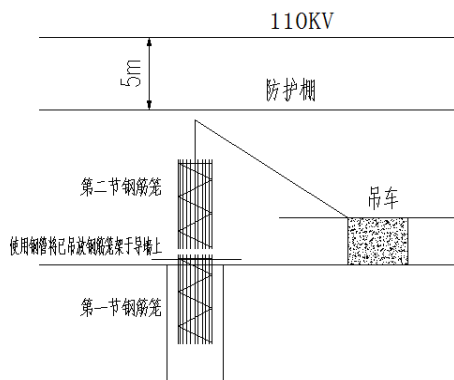


图 10 钢筋笼分节吊装施工图

2.1.6 钻孔灌注桩砼浇筑

采用商品混凝土，由砼运输车轮流运送到孔位旁，由砼运输车直接把混凝土倒入料斗内，由料斗放入导管内进行灌注。桩基砼配合比设计初凝时间 5h，砼配制后要有良好的和易性，运输和灌注过程中无显著离析、泌水现象，为保持足够的流动性，每一罐车砼浇灌前均由试验人员检测其坍落度。

灌注过程中，经常测量孔内砼顶面的高程，及时调整导管底与砼表面的相对位置，并始终严密监视，保证导管埋深不大于 6m 并不小于 2m。

砼浇筑一次完成，桩顶灌注标高比原设计提高 0.5m，待开挖基坑浇筑承台时再凿去桩头到设计标高。

2.1.7 高压防护系统拆除

(1) 受高压线影响范围钻孔灌注桩施工完毕后，高压防护系统即可拆除，高压防护系统的拆除应由专业人员执行。

(2) 高压防护系统拆除时，作业区及进出口处必须设置警戒标志，派专人指挥，严禁非作业人员进入。

(3) 拆除顺序应遵循由上而下，先搭后拆，后搭先拆的原则，即先拆警示牌、尼龙网或钢丝网、钢丝绳，后拆水泥杆，并按一步一清的原则依次进行，严禁上下同时进行拆除作业。

(4) 拆除现场除去必要的工作人员外，其他人员应离杆 1.2 倍杆高以外，吊件垂直下方、受力钢丝绳的内角侧严禁有人。

(5) 拆除完成后及时清理现场，做到工完料尽场地清。

3 质量控制

(1) 电杆组立前应进行外观检查，并符合下列要求：

①表面光洁平整，壁厚均匀，无偏心露筋、跑浆、蜂窝等现象；②不得有纵向和横向的裂纹；③杆身弯曲不超过 2/1000，顶端封堵良好；

(2) 电杆长度依设计选用，有接口的要作防锈处理，油漆使用不少于两道，首先使用防锈漆打底，然后用银粉漆遮盖。电杆埋深以杆长的 1/6 计算，电杆中心点确定后，回填土每下 30cm 要进行夯实一次，直至高出地面 20cm 为止；

(3) 直线杆横向位移不应大于 20mm，杆梢偏移不应大于梢径的 1/2，杆坑位移应满足顺线路方向位移不应超过设计档距的 5%，垂直方向不应超过 50mm；

(4) 组织好足够的人员，人工立杆不得少于 15 人，立 12m 杆时不少于 20 人，立杆前确定 1 人为指挥，讲明立杆方法及信号，立杆时杆长 1.2 倍范围内不得有无关人员逗留；

(5) 使用抱杆立杆塔时，主牵引绳、尾绳、杆塔中心及抱杆顶应在一条直线上。抱杆下部应固定牢固，抱杆顶部应设临时拉线控制，临时拉线应均匀调节。抱杆应受力均匀，两侧拉绳应拉好，不得左右倾斜。固定临时拉线时，不得固定在有可能移动的物体上，或其他不可靠的物体上；

(6) 已经立起的杆塔，只有在回填夯实完全牢固后方可撤去拉绳及叉杆，杆基未完全夯实牢固或杆塔在拉线未制作完成前，严禁攀登。杆塔施工中不宜用临时拉线过夜；需要过夜时，必须对临时拉线采取加固措施。

(7) 为了确保高压线下安全施工，所有范围内施工机械必须使用不小于 16mm² 的软铜线可靠接地，接地点不少于 2 处，接地电阻不大于 1Ω，电工要全过程跟踪施工机械静电检测，发现问题及时汇报处理。

(8) 高压线下桩基施工安排国网供电公司认可的第三方专业防护人员盯控现场，防止机械设备侵入高压线警戒范围。

4 应用实例

武汉轨道交通 11 号线东段二期工程第三标段体育学院站土建预埋工程，车站外包总长 608m，标准段外包总宽 21.3m，设 5 个出入口、2 组风亭。车站位于武汉市洪山区武汉体育学院与湖滨花园酒店之间，沿珞瑜路东西向

敷设。车站主体围护结构采用钻孔灌注桩基础。车站里程 DK42+703.676 至大里程终点 DK42+886.700 范围之内, 南侧围护结构 183m 区域、共计 136 根钻孔灌注桩, 受珞喻路南侧金鑫建材家具城前 110kV 珞鲁景线、华鲁卓线架空高压线影响。

钻孔灌注桩外缘距离高压线北侧悬挑最外端距离约 5.6m, 高压线离地最小高度 10.9m; 110kV 高压线水平垂直安全距离分别为 4m、5m, 钻孔灌注桩紧邻高压线施工。为保证高压线和钻孔灌注桩施工安全, 在钻孔灌注桩施工前, 进行了高压防护警示网施工进行架空高压线水平安全距离限界。高压防护系统施工完毕后, 钻孔桩采用旋挖机成孔, 钢筋笼采用 50T 履带吊整体吊装。

采用此施工方法与不设高压防护系统相比较, 避免了采用冲击钻成孔, 减少了汽车吊台班, 节省工程费用约 50 万元, 缩短了工期约 40 天;

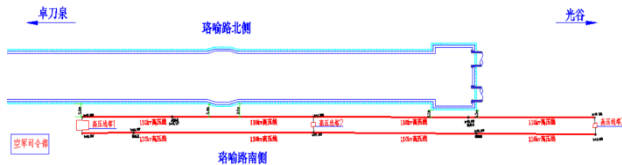


图 11 地铁车站与高压线位置示意图

5 结论

(1) 本方法可解决目前建筑施工钻孔灌注桩临近架空高压线的施工安全问题。

(2) 高压防护系统施工及拆除方法简单, 操作简便, 施工速度快、成本低。

(3) 由于高压防护系统的存在, 钻孔桩施工仅水平限界, 避免了采用冲击钻而直接采用旋挖钻机成孔, 50T 履带吊整体吊放钢筋笼, 避免了汽车吊分节吊装, 节省了汽车吊台班。

(4) 本方法可避免调整土建工程设计、架空高压线迁改入地等不利因素, 间接经济效益巨大。

【参考文献】

[1] 刘卫东. 钻孔灌注桩技术在建筑工程施工应用方法[J]. 居舍, 2020(24): 57-58.

[2] 薛烨烨. 钻孔灌注桩施工工艺及质量缺陷分析[J]. 上海公路, 2023(2): 177-180.

[3] 薛烨烨. 钻孔灌注桩施工工艺及质量缺陷分析[J]. 上海公路, 2023(2): 177-180.

作者简介: 刘律 (1988.10—), 男, 华东交通大学, 建筑与土木工程, 武汉市市政建设集团有限公司, 工程师。

探讨深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略

殷永生

庐江县重点工程建设管理中心, 安徽 合肥 231500

[摘要]在社会经济的飞速发展下,人类社会文明不断发展,在此过程中建筑行业作出了较大的贡献,建筑行业关系着人们的居住和生活、工作,和人们的生产生活紧密相关,随着人们生活水平的提高对建筑工程结构的整体性、美观度、安全性都提出了较高的要求。深基坑是建筑工程的基础和前提,起着承担荷载、支撑主体结构的作用,功能意义重大,但是因为深基坑施工的特殊性和环境复杂性,在施工过程中存在较大的问题。对此人们科学分析深基坑施工的工艺流程和特点、技术难点,科学采用施工技术,根据问题制定针对性的对策,有效提高工程整体质量,达到质量等级标准。对此文中主要浅谈深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略,先阐述了深基坑施工概述,后阐述了施工技术应用中存在的问题,后阐述了深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略。

[关键词]深基坑; 支护施工技术; 建筑工程施工; 运用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9651

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration on the Application Strategy of Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Building Engineering Construction

YIN Yongsheng

Lujiang County Key Engineering Construction Management Center, Hefei, Anhui, 231500, China

Abstract: With the rapid development of social economy, human civilization continues to develop, and the construction industry has made significant contributions in this process. The construction industry is closely related to people's living, work, and production. With the improvement of people's living standards, higher requirements have been put forward for the integrity, aesthetics, and safety of building engineering structures. Deep excavation is the foundation and prerequisite of construction engineering, playing a role in bearing loads and supporting the main structure, with significant functional significance. However, due to the particularity and environmental complexity of deep excavation construction, there are significant problems during the construction process. People scientifically analyze the process, characteristics, and technical difficulties of deep foundation pit construction, scientifically adopt construction techniques, formulate targeted countermeasures based on problems, effectively improve the overall quality of the project, and achieve quality level standards. This article mainly discusses the application strategy of deep foundation pit support construction technology in construction engineering. It first elaborates on the overview of deep foundation pit construction, then elaborates on the problems in the application of construction technology, and finally elaborates on the application strategy of deep foundation pit support construction technology in construction engineering.

Keywords: deep foundation pit; support construction technology; construction engineering construction; application

建筑工程是一个内容复杂、流程多、影响因素大、多变的工程项目,需要加强多个方面的监理才可以保证施工质量,确保施工质量符合设计标准。深基坑施工是建筑工程施工的重要环节,在深基坑施工过程中需要科学采用施工技术,科学分析深基坑结构特点,把握深基坑的类型,科学采用各种方法,严格根据合同标准施工操作。并在施工前做好施工准备,图纸审核。对现有的流程进行优化调整,顺利完成施工目标,及时发现各个环节存在的质量隐患,创新施工模式,加强管理,做好各方面管控。

1 深基坑施工概述

深基坑是指开挖深度大于五米,或者地下结构在三层以上,地质条件恶劣,周围环境复杂,地陷管线埋设较多的工程,具体包括基坑支护体系和施工、土方开挖三个重

要部分,在深基坑工程建设中,需要岩土工程和结构工程人员积极沟通交流,相互合作才可以施工完成。在当前建筑工程的现代化发展下,工程结构复杂多样,不同建筑工程性质、类型不同,深基坑承载结构也不同,对此,需要在施工过程中加强质量控制,科学采用施工技术,提高安全系数,确保工程质量最优,效益最高,并根据施工的要求制定技术方案。

2 深基坑支护施工技术类型

深基坑支护工程的核心是深基坑支护结构体系,人们在设计结构体系时要根据要求精准计算土地的物理力学参数,根据计算结果准确判断支护结构体系的承载土地重力的侧压力。在深基坑支护施工中随着开挖深度的增加,对深基地地质条件和周期环境影响越大,导致难度和风险

增加。对于一些建筑工程项目而言,因为总建筑面积大,导致深基坑施工范围和工作量更大,因此要科学设计方案,科学选择施工技术,具体的技术如下所示^[1]。

2.1 土层锚杆施工技术

在应用土层锚杆施工技术时,设计人员要进入现场准确策略各个孔之间的距离和孔位,工艺流程如下所示:精准定位和测量,人们要进入现场详细勘察和记录,根据施工要求和技术规范、现场实际情况精准确定中部锚杆位置和数量,尽量缩小误差,避免影响后期质量。质检人员也要进入现场观察和监督,协助测量人员复查测量结果,确保满足要求后才可以钻孔,因为范围大,因此要科学选择钻孔区域,全方位检测。如果发现钻孔区域存在一些杂物,要及时清除,并测量硬度,如果不满足要求要分析原因,及时处理,必要时更换钻头或者钻进方式,避免损伤钻机设备。在钻孔工艺完成后要根据规范要求灌浆操作,此时技术人员要科学配比灌浆材料,科学选择灌浆管,在灌浆过程中要控制搅拌速度和力度,频率等,在灌浆前要检测是否存在杂物,确保灌浆工作顺利进行,保证质量^[2]。

2.2 混凝土灌浆桩施工技术

混凝土灌浆桩施工技术是最为常见的一种深基坑支护施工技术,其应用范围广,效果好,在应用前人们首先需要根据要求、流程和直播在不同桩柱之间钻孔,后对孔位间隔进行调整,排序,精准检查。虽然整个过程操作简单,但是要求高,要保证精准度,确保钻孔设计符合要求,可以稳定承载地基负荷,避免影响后期施工进行,对施工人员的态度和专业能力要求高,其具体的工艺流程如下所示:明确钻孔位置,根据现场实际情况延伸、拓展钻孔,提高钻孔深度,后采用起钻机将混凝土灌注到空心钻杆中,通过振动设备将钢筋笼混凝土灌注到孔内。该施工技术操作简单,装载效率高,单柱承载力大,施工成本低,优势显著,因为被广泛应用到了深基坑支护施工中,获得了较好的称赞。

2.3 土钉支护施工技术

在深基坑支护施工中要对边坡进行加固操作,在此过程中就需要用到土钉支护施工技术,在这一技术下可以通过在土体和土钉之间施加摩擦力稳定边坡,减少边坡结构的移动和变形,减少坍塌事故的发生,提高边坡稳定性,其工艺流程为:在应用施工技术前需要先需要勘察现场地质条件和水文条件,根据勘察结果准确判断土钉埋设的范围,承载力,有针对性地制定施工方案,在施工前要做好多方面验证工作,确保数据信息准确、完整。人们在具体应用土钉支护施工技术前要先要进行拉拔试验,在试验中要控制力度和速度,确保达到标准,因为试验对数据准确度有要求,因此要安排专门的人做好监管。后施工人员进行钻孔,在钻孔时要观察深度,确保钻杆长度和钻孔深度都达到要求,做好数据信息记录,准确把握钻孔深度,为后期工作进行提供依据。后需要进行灌浆,在灌浆时要科学控

制质量,确保达到工程设计标准,要根据灌浆配比科学灌浆操作,在调配和搅拌灌浆时也要控制速度和力度,确保各方面要求都达到设计标准。最后在灌浆完成后要检查水泥浆的凝结状态,检测其饱满度和密实度是否达标^[3]。

2.4 支护桩施工技术

支护桩是一种复合桩体,可以分为钢板桩和钻孔灌注桩,钢板桩是一种设置有锁扣的钢架体,通过多种装置的组合和配置,可以形成完整的钢结构体,在稳定支撑地基的同时,也可以形成独立的地基支护体系,有效阻隔土体和水体。在这种钢板桩支护体系下可以大大提高建筑地基负荷承载力,钢体本身水密性强,重量轻、耐久性好,优势显著,可以被广泛应用到深基坑支护施工中。在深基坑施工中遇到一些总体土量少、对混凝土要求不高的区域可以多次利用钢板桩,在钻孔灌注钢板桩时主要采用机械设备进行,在钻孔完成后需要将钢板桩和钢筋笼有效连接,后灌注混凝土。在建筑工程施工中应用钻孔灌注桩效果显著,其优势主要表现在以下两个方面:第一,这种施工技术振动小,对周围环境没有较大的影响,也不会产生较大的噪音,干扰性不强;第二,对现场施工没有显著的影响,在施工操作时人们可以采用钻孔灌注施工技术,提高施工稳定性,如果发现施工现场存在一些较大的影响,则需要根据整体效果和需求对变化情况进行测量、判定,科学采用钻孔灌注桩^[4]。

2.5 地下连续墙施工技术

地下连续墙是一种刚度大、止水性和防渗性能好的技术,可以应用在地下水位高、含有黏性土而后粉砂土等复杂地层条件和施工环境中,如果深基坑底面或者深层有软土,墙体插入较深时,就可以采用地下连续墙施工技术。在应用该技术时,既可以将地下连续墙作为挡土维护结构,也可以作为主体结构侧墙,可以有效预防地基结构变形情况的发生。在施工中人们需要做好检测工作,尤其是在竣工验收完成后要安排专业的人员检测,及时发现其中存在的安全隐患问题,确保达到质量标准。

2.6 深层搅拌支护施工技术

当前很多建筑工程都向着高层和超高层的方向发展,建筑规模和范围不断扩大,对深基坑施工质量提出了新要求,对此在深基坑支护施工中要科学采用深层搅拌支护施工技术,在施工中要将水泥作为固化剂,通过机械设备搅拌,后固化软土,在强制拌合后会导导致固化剂和软土之间发生反应硬化。在硬化后可以形成水泥土桩墙,将其作为支护结构,有效提高其稳定性和整体性。在具体应用这一技术时要控制基坑开挖深度,严格控制施工技术,及时发现现场存在的质量隐患,确保该技术有效应用^[5]。

3 深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用

3.1 选择支护形式

在深基坑支护施工中需要根据设计规范和要求的将两

种技术进行组合,根据工艺和流程科学选择不同的支护形式,其中应用支撑式结构应用范围较广,主要适用于一级到三级深基坑支护施工中。在具体应用时人们还需要科学分析基坑的土质和土壤性质,周围岩层特点,土体开挖情况等精准选择支护形式。比如应用土钉墙支护形式时可采用二级和三级基坑,科学判断基坑内的土壤情况,后还要分析地下水位的变化情况,对于二级和三级基坑可以选择重力式水泥墙土墙支护形式,这种支护形式适用于淤泥土质。

3.2 前期准备

在深基坑开挖前,人们要优化施工流程和工艺技术,做好现场勘查工作,根据不同的区域分层开挖,并结合地下水位变化情况和工程条件、设计图纸内容选择最佳的支护方式,为后期施工进行奠定基础。另外人们还需要根据结构设计要求开挖深基坑,如果基坑尺寸大,则要进行作业面的布置和测量,在施工前要加固土体强度,提高支撑强度和锚杆拉力。在开挖时要采用分层法和台阶法逐步进行,并根据土质特点控制土层厚度。在施工中使用机械设备时可以大范围开挖,但是也要辅助人工操作,缩短工期,避免基坑长期暴露在空气中,当开挖到标高后需要进行垫层处理^[6]。

3.3 基坑降水技术

在深基坑施工过程中也要注意地下水的不利影响,基坑土体本身渗透吸收性能好,常常会出现水分过多的情况,对此就需要科学配置承压水头,精准计算坑底水位和面积,实时监测坑底情况,如果发现有涌水的现象要第一时间处理。在处理时可采用井点降水法,该方法效果显著,可以提高基坑的物理性质,提高支护结构的稳定性,保证质量。在处理时如果发现基坑地下水位高,土体渗透性强,则需要排水和节水处理,可以采用止水布处理;如果基坑深度深,人们需要及时采用新方法,可以采用地墙整理法,并将地墙和支护桩进行结合,形成综合体,有效处理地下水,但是这种方法成本高。除了以上方法外,人们可以先分析基坑内的水位变化、水流变化、水压情况,并对地表水进行分析,可以设置排水沟提前排出水,确保后期施工安全和稳定。

3.4 边坡防护技术

在一些改扩建的建筑工程深基坑施工中,因为施工范围广、工程量大,周围环境、工程地质条件和水平条件复杂,且对环境保护要求高,对此在工程设计时要做好现场勘查、测量、调查,全面把握现场的实际情况,采取科学有效的措施保护边坡,提高边坡稳定性,预防边坡出现变形和坍塌、剪切等危害,影响周围环境的安全和稳定。在设计方案后要进行验证,要确保周期工程项目和地下工程在时间、空间上达到统一,根据业主需求统筹规划,科学

分析,制定科学、合理的施工方案。在绘制施工图时也要综合分析现场实际情况,要考虑到相邻基坑和支护之间的交叉、混合关系,把握相互矛盾和不一致的区域,比如一些深基坑埋深差异大,因此要处理好不同基础层的影响关系,确保基础层不受破坏和影响。可以根据现场实际情况采用先深后浅的方法进行,要分开挖、分开进行,做好排水和加固的一体化设计^[7]。

3.5 深基坑加固处理技术

在深基坑施工中选择开挖施工模式和不开挖施工模式两种,这两种模式在应用时无可避免会在地质结构内部应力作用下出现变形和坍塌的问题,对此在施工中要预防和控制这一问题,可以采用加固处理技术。人们要实时测量和控制掘进深度,对软土地基进行加固处理,对土体和岩层、边坡等都需要进行加固处理,适当地加深掘进深度,科学选择机械设备,对机械设备参数进行调整和控制。

4 结束语

深基坑支护工程在建筑工程发挥着重要的作用,对此单位要重视这一环节的施工,科学采用施工技术,在施工前要科学分析土质、地下水、环境、土壤情况,优化设计,制定经济、可行、可靠的施工方案,严格根据方案施工操作。在施工进行中要明确技术要点,加强各个环节的控制,把握重点环节,系统化地管控,降低安全风险发生率,提高施工技术水平,保证工程质量。

[参考文献]

- [1]冯桂靖.探讨深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(4):4.
- [2]任仰忠.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用分析[J].新材料·新装饰,2023,5(10):151-154.
- [3]马德志.深基坑支护施工技术在土建施工中的应用的探究[J].中国住宅设施,2023(3):184-186.
- [4]黄婷.刍议深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(4):4.
- [5]谢广达.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(4):3.
- [6]王召永,朱莹莹.岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术的运用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):4.
- [7]饶晓东,范新帅.房建施工中深基坑支护施工技术的运用探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):3.

作者简介:殷永生(1987—),男,毕业院校:合肥学院、本科四年、工程管理专业,单位:庐江县重点工程建设管理中心,职称:工程师(中级)。

土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术探究

刘 东

重庆市石柱土家族自治县城市建设综合开发有限公司, 重庆 409100

[摘要] 混凝土施工技术的合理应用, 极大地提升了建筑结构的稳定性、耐久性和安全性, 这也为建筑行业的健康发展奠定了良好的基础。但是在土木工程建筑施工过程中, 混凝土工程质量也会受到原材料质量、混凝土配比、温度、湿度等各方面因素的影响, 从而导致混凝土裂缝的出现, 这种问题会严重影响建筑结构的承载力和稳定性。因此施工技术人员必须全面把握混凝土施工技术要点, 对混凝土的各个施工环节都要加以科学把控, 通过合理的混凝土配比、振捣和浇筑来确保施工质量达到有关标准。

[关键词] 木工程建筑; 混凝土裂缝; 施工处理技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9652

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Exploration on Construction Treatment Technology for Concrete Cracks in Civil Engineering Buildings

LIU Dong

Chongqing Shizhu Tujia Autonomous County Urban Construction Comprehensive Development Co., Ltd., Chongqing, 409100, China

Abstract: The reasonable application of concrete construction technology has greatly improved the stability, durability, and safety of building structures, laying a good foundation for the healthy development of the construction industry. However, in the process of civil engineering construction, the quality of concrete engineering is also affected by various factors such as raw material quality, concrete ratio, temperature, humidity, etc., leading to the occurrence of concrete cracks. This problem can seriously affect the bearing capacity and stability of the building structure. Therefore, construction technicians must comprehensively grasp the key points of concrete construction technology, scientifically control each construction link of concrete, and ensure that the construction quality meets relevant standards through reasonable concrete ratio, vibration, and pouring.

Keywords: wood engineering construction; concrete cracks; construction treatment technology

目前, 混凝土材料广泛应用在土木工程建筑中, 但是混凝土材料缺乏优异的抗拉能力, 这就使得施工环节和投入使用环节混凝土结构出现不同类型、大小程度不一的裂缝。一般来说, 小于 0.05 mm 的细微裂缝是可以允许存在的, 基本不会对结构构件产生太大的影响, 而较大的裂缝不仅破坏建筑物结构, 降低建筑物美观性, 削弱建筑物的抗震性能和安全使用性能。只有在建筑工程各个环节采取有效的裂缝控制措施, 才能提升混凝土结构强度, 减少裂缝产生概率, 保证土木工程建筑物整体结构稳定性和安全性。

1 土木工程建筑混凝土裂缝分类

1.1 微型裂缝

微型裂缝作为肉眼无法察觉的裂缝, 它们的形状可能非常短小、细微, 对建筑质量有一定的影响。但只要混凝土的强度和成分符合要求, 就可以避免它们的出现, 从而保证建筑物的质量和安全。由于微小裂缝的位置和尺寸往往难以准确测量, 因此, 为了更好地发现裂缝, 实际工作中经常会采用各种先进的仪器, 如探测器等。此外, 水渗透测试也可用于确定微型裂缝的位置。

1.2 表面裂缝

相比微裂纹, 表面裂纹更加显眼, 它们往往源自混凝

土的缺陷, 即浇筑时的水渗漏。这种情况的发生将严重损害混凝土的抗压强度, 无法抵御外界环境的侵害, 最终可能造成钢筋的氧化、腐蚀等严重后果。当钢筋的强度受到损害时, 它的安全性和稳固性就会大幅度降低。

1.3 沉降裂缝

沉降裂缝对混凝土裂缝的影响最为严重。产生沉降裂缝的原因是, 当混凝土结构遇到一些恶劣的环境时, 混凝土结构的各个组成部分无法实现均匀自然的沉降, 从而导致沉降裂缝的产生。土木工程建筑一旦发生沉降裂缝, 对于整个建筑来说, 为了确保土木工程建筑质量的安全, 必须对由此产生的建筑进行拆除和重建。由于当地降雨和台风气候的影响, 东南沿海地区出现沉降裂缝的可能性很高。在东南沿海地区, 常年雨水较多, 许多建筑物的地基常年被雨水浸泡。当建筑物暴露于潮湿的气候条件下时, 它的地基可能出现不平衡的下陷, 从而引发混凝土的开裂。

1.4 干燥裂缝

干燥裂缝是一种常见的混凝土裂缝, 主要是由于混凝土结构施工过程中混合料中的水分蒸发, 导致混凝土表面干燥收缩。最后, 当干缩层达到一定程度时, 混凝土表层会留下许多裂缝。这种裂缝大多存在于混凝土表层, 其深

度实际上相对较浅,不会对建筑物的安全构成严重的安全威胁。过度的干燥裂缝会对建筑物的外观产生严重影响,也会影响其使用寿命的延续。一般情况下,当干燥裂缝高于建筑表面 0.2mm 以上时,需要进行修补。

2 土木工程混凝土裂缝成因分析

2.1 设计方面的问题

土木工程建筑施工作业离不开科学的设计方案作为指导,在工程施工过程中很多质量问题都是因为设计不合理所造成的。比如缺乏详细的地质报告、勘测数据不精准等都会导致设计方案不合理,从而使得在混凝土施工中出现很多技术性的问题,最终造成了混凝土裂缝的发生。

2.2 材料问题

混凝土裂缝的成因很多时候都是因为原材料质量不足所引起的,混凝土大部分都是由各种不同型号的粗细骨料以及水泥材料所配比而成的。土木工程建筑施工中对各种材料的质量有着严格的要求,如果在施工的时候选择了不合格的骨料,或者各种原材料的配比不合理,这也会使得在施工过程中发生裂缝问题。其次在进行原材料配比的时候除了要合理地添加水分之外,还需要加入一些其他的外加剂等进行配比,如果这些材料选择不当或者酸碱物质相互反应也必然会造成混凝土裂缝问题的发生。

2.3 温度应力对混凝土的影响

温度是影响混凝土性能的重要因素,也是混凝土裂缝形成的主要原因之一。在混凝土施工过程中,环境温度、混凝土内部的水分蒸发、混凝土内部化学反应产生的热等因素可能导致温度应力的产生。例如,高温环境下,混凝土的水分蒸发过快,可能导致表面过早硬化,而内部尚未完全硬化,从而在混凝土内部形成张拉应力,可能形成裂缝。反之,低温环境下,混凝土内部的水分凝固成冰,体积膨胀,也会对混凝土产生内部张力,从而引发裂缝。

2.4 环境问题

土木工程建筑混凝土施工过程中,会受到多种外界因素的干扰,其中最为明显的就是温度对混凝土施工质量的影响。混凝土施工过程中要施工人员严格把控好温度,尤其是要时刻关注温差情况,如果温差较大就会使得混凝土质量发生变化,最终会影响到工程的质量。而且混凝土材料有着热胀冷缩的特点,之所以在施工的时候会出现温度裂缝等现象,就是收到了外界环境、温度的影响,使得混凝土结构发生温度变形,而且建筑结构也会在受到外部温度影响的情况下产生一定的温度应力,从而导致混凝土裂缝的形成。

3 土木工程建筑施工中混凝土裂缝防治措施

3.1 做好基础设计工作

为了有效预防混凝土裂缝的产生,在土木工程建筑设计阶段,就需要制定科学合理的结构构造方案,合理设计基础形式,从源头上尽可能减少影响裂缝产生的各种因素,

为后续施工阶段裂缝控制措施的实施奠定坚实基础。

(1) 基础设计。土木工程建筑施工前期,就需要开展实地调研,仔细勘察建设场地,使用加密勘探孔点的方式仔细勘察地质条件复杂程度高的施工场地,获取真实、准确的勘察数据,提高勘察报告的全面性和有效性。土木工程建筑基础设计主要依托于勘察报告各项数据实施进行的,无论是施工场地的水文地质条件,还是基础持力层的深度和承载力,抑或土地层的参数指标都需要保证真实性和准确性,这样才能综合分析相关数据,根据建筑物上部结构施工特点和建设要求合理设计基础形式,确保建筑物整体结构集安全性和经济性于一体。

(2) 合理设置上部结构变形缝。进行土木工程建筑沉降缝分割时,每个独立单元的结构类型保持单一性,外形形状简单化,不能过于复杂,其所处位置的地基基础必须具备均匀性。可以结合以往工程经验在某些特定施工位置合理设置沉降缝,尤其是建筑物具有超长、复杂性强的平面形状时,更需要将变形缝合理设置在转折部位或分期建设部位。通过合理设置建筑结构变形缝,能够避免应力集中在同一位置,确保受力均匀,从而减少不均匀沉降现象的发生,大大降低混凝土裂缝产生概率。

3.2 合理设计大体积混凝土配合比

为实现对混凝土工程的规范化施工,在开展相关研究前,应根据相关工作的具体需求,设计大体积混凝土在浇筑施工中的配合比。

为确保制备混凝土可以达到质量要求,在选用水泥时,进行水泥收缩性的综合评估,并控制水泥材料的投入量。如选用的水泥质量不达标,或水泥投入量出现过量的现象,会加剧混凝土在浇筑施工中的水化热反应,加大混凝土裂纹的出现概率。反之,如果水泥投入量过少,不仅无法保证制备混凝土的强度,还会对建筑主体结构的安全性品质造成负面影响。

除水泥材料的选择,集料的选取也十分重要,通常选用具有较小弹性模量及膨胀系数的集料,以达到小孔隙度,从而降低大体积混凝土开裂的概率。在此基础上,选用适量的减水剂掺入制备材料中,减少混凝土施工中单位面积耗水量,控制混凝土温度下降速度,减小混凝土外表面与内部结构之间的温度差。

3.3 科学养护

在上述设计内容的基础上,应优化混凝土浇筑施工后的养护,根据相关工作的具体需求,将混凝土养护划分为两个环节,分别为湿度控制与温度控制两个方面。前者是指利用喷水喷射的方法,控制由于混凝土表面严重脱水而产生的干缩开裂。后者是指通过对混凝土温度的调控,进行裂缝的集中监测。

在混凝土冷却阶段,混凝土弹性模量快速增加,受地基限制,如果冷却速度过快,混凝土内部会出现很大的张

应力。超过其极限时,会出现结构开裂,造成破坏。针对上述现象,可通过对混凝土浇筑后及时覆盖保温材料、晚拆模板等养护措施,适当控制混凝土结构的内外温差和冷却速度,有效防止开裂现象。

施工中,可使用厚度为18mm的木质模板进行浇筑结构的覆盖。为深化设计效果,可利用木质模板的良好隔热性能,采用在其模板外面加设塑料膜的方式进行主体结构保温设计混凝土浇筑后12h,用塑料膜覆盖裸露表面,用水湿润,再铺上草垫子,进行全封闭养护。后期拆除模板,养护期14d,在此过程中,要一直喷洒水分,并在膜下浇透。按照上述方式,实现在养护阶段对其裂缝的有效控制。

3.4 采取准确有效的施工工艺

要控制混凝土施工过程中的裂缝形成,需进行合理的工艺选择和制定详细的施工计划。

(1) 结合钢筋结构的种类和混凝土结构的特性,针对易形成裂缝的部位,应计算关键部位的长度以及间距,同时,这些位置要进行严格的密封处理,防止裂缝发生。

(2) 为防止运输过程中混凝土拌合时间不够或等待浇筑的时间过长造成混凝土离析造成裂缝,应明确规划混凝土输送的时间间隔、运输方式以及施工时限。因此,施工人员需对混凝土浇筑的具体流程有深入的了解和计划,同时要与供应商保持密切的沟通,确保混凝土的及时供应。

(3) 在施工过程中,混凝土自重下的压力和不均匀的骨料分布可能导致裂缝的出现。因此,在混凝土达到所需强度之前,应尽量避免应力的集中,以防止裂缝的出现。例如,在高层建筑的施工中,可以考虑使用木板或者脚手架,以帮助分散混凝土的重量,减少应力的集中。

3.5 加强土木工程建筑中混凝土原材料质量的控制

要想提高土木工程建筑混凝土施工质量,就必须做好施工材料质量控制。混凝土材料质量会直接影响到建筑结构的承载性能,因此在施工前,管理人员必须做好材料质量检测工作,要对各项原材料进行全面的检测,对各种粗细骨料的型号、数量以及质量都要进行检测,确保每一种原材料的质量都能满足施工要求。其次混凝土材料的存放也会对施工质量产生一定的影响,因此在施工现场要对各种材料进行科学堆放和保存,避免材料受潮,其次水泥以及骨料所产生的化学反应、保存不当受到腐蚀等原因产生变质问题都有可能造成混凝土裂缝情况的出现,因此必须加强混凝土材料监管,做好材料质量和材料保存管理,确保混凝土施工的规范性和高效性。

3.6 加强施工过程的监管

强化混凝土施工环节的监管。混凝土施工时应注意每一个细节操作,规范混凝土施工时限,合理选用混凝土运送途径,减少运送距离;同时做好模板安装和混凝土渗漏

管理。在混凝土浇筑中,为增加混凝土的强度,可于终凝前进行二次加压抹灰,并铺上钢管脚手架板,以保证混凝土扩散内部应力的均匀性。同时应坚持连续性原则,以防止混凝土出现裂缝。

3.7 加强标准建设

首先,我们必须制定适用于解决混凝土裂缝的政策和法规,以确保建设项目的顺利进行并获得良好的施工质量。其次,作为企业应当根据国家的规范,要求根据建设过程中的实际情况,制定与之相对应的施工标准,从而进一步规范工作人员的行为。为了让工作人员更好地适应新的环境,我们必须大幅增加他们的学习和实践机会,让他们不仅掌握基本的理论知识,还要积极投入实践,不断积累实践的经验,以便更好地掌握新的技术和方法,也可以使职业素养的培训师的工作人员具备良好的工作责任感。

除此之外,在运用材料的过程中作为工作人员也应当严格要求施工规范,做好施工管理工作,通过组建专业的管理队伍,加强对于现场的监督指导工作,针对施工过程中出现的问题,应当采取紧急预案进行解决,消除施工过程中出现的安全问题。与此同时,也应当加强岗位责任制度的建立,只有这样才能使得工作人员明确自身的责任,一旦出现问题能够追究到具体工作人员之上,并及时解决做好记录汇报工作。

4 结论

本文对土木工程建筑中混凝土裂缝的产生原因及施工处理方式进行了深入分析。通过分析可知,只有处理好地面沉降问题,合理进行温度控制,选择合适的混凝土原材料,采用有效的施工工艺,进行科学合理的养护,加强施工过程的监管等,才能最大限度地控制混凝土裂缝的发生,确保每一步工序的施工效果。在施工过程中,要及时发现和发现问题,及时采取科学有效的处理措施,确保施工效果。

【参考文献】

- [1] 颜钊, 矫龙军. 论土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(1): 295-296.
 - [2] 王凯. 论土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J]. 甘肃科技纵横, 2022, 51(2): 43-45.
 - [3] 张振. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 绿色环保建材, 2021(12): 113-114.
 - [4] 佟建楠. 土木工程建筑中混凝土裂缝施工处理技术探讨[J]. 住宅与房地产, 2021(22): 221-222.
 - [5] 臧鹏. 浅谈土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J]. 居舍, 2021(16): 33-34.
- 作者简介: 刘东(1994.10—), 毕业院校: 重庆西南大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 重庆市石柱土家族自治县城市建设综合开发有限公司, 职务: 项目经理。

公路交通工程安全施工技术的分析与研究

张庚泉

青岛市华鲁公路工程有限公司, 山东 青岛 250100

[摘要] 施工安全管理是施工管理中的一项重要内容。完善安全管理, 切实将施工整个过程的安全性提高, 为施工人员营造一个安全的工作环境, 是安全管理人员要考虑的事情。通过安全管理有效措施的实施, 可以有效的减少人员伤害, 避免在施工中出现安全突发事件。这既能促进施工的顺利开展, 还能大大地提高施工环节的经济效益, 为企业创造更大的利润空间。因此, 作为施工安全管理人员, 要针对自身的工作进行必要的探究, 进而摸索出更多科学有效的管理策略用于实际施工安全管理中, 切实有效的提高施工过程中的安全系数。这既是对施工人员安全负责, 也是对项目负责, 借此促进公路交通工程事业的长效发展。

[关键词] 公路交通工程; 安全施工; 技术

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9643

中图分类号: U415

文献标识码: A

Analysis and Research on Safety Construction Technology of Highway Traffic Engineering

ZHANG Gengquan

Qingdao Hualu Highway Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 250100, China

Abstract: Construction safety management is an important aspect of construction management. Improving safety management, effectively improving the safety of the entire construction process, and creating a safe working environment for construction personnel are things that safety management personnel should consider. The implementation of effective safety management measures can effectively reduce personnel injuries and avoid safety emergencies during construction. This can not only promote the smooth progress of construction, but also greatly improve the economic benefits of the construction process, creating greater profit space for the enterprise. Therefore, as construction safety management personnel, it is necessary to explore their own work and explore more scientific and effective management strategies for practical construction safety management, effectively improving the safety factor during the construction process. This is not only responsible for the safety of construction personnel, but also for the project, thereby promoting the long-term development of highway transportation engineering.

Keywords: highway traffic engineering; safe construction; technology

1 影响公路交通工程现场施工安全管理的原因

1.1 施工材料原因

在公路交通工程工程施工过程中, 影响施工安全管理中的一个重要原因就是施工材料。所以, 相关人员在施工安全管理过程中, 需要对施工材料加以重视, 对相应的材料进行定期检查, 保证材料品质, 防止在后续的施工过程中因为应用质量低的施工材料而造成安全事故。例如, 对公路交通工程施工中需要大量应用的排水管道进行认真的检查, 保证排水管道与相应的施工标准相符合。项目工程的安全管理相关人员一定要重视检查施工材料的环节, 杜绝一切因为施工材料而造成安全事故。

1.2 人为原因

在工程施工过程中, 施工主体是施工人员, 不管应用什么样的施工工艺和施工设备, 都需要人来进行操作。在进行施工建设之前, 需要工程师进行图纸设计, 因为会受到设计人员本身思想的限制, 在实际设计过程中可能因为主观印象导致一些问题, 对整个公路交通工程的施工安全造成一定影响。并且, 如果在实际施工过程中, 因为

施工工人本身在施工技术上存在的不足, 导致实际的施工结果与设计者的图纸出现偏差, 也很容易造成公路交通工程的安全问题, 影响公路交通工程的质量。

1.3 安全管理原因

在公路交通工程施工过程中, 进行现场施工安全管理的过程中, 存在一些可能对工程的质量和造成安全造成影响的问题。例如, 在施工过程中, 因为一些施工人员进行安全管理工作时没有对可能存在安全问题的环节进行精细化管理, 如施工原材料品质不好、进行公路交通工程加固的过程中没有完成相应的施工目标, 这就会导致在施工中出现安全问题, 不仅对整个项目的建设进度造成影响, 延长施工周期, 还对施工人员的生命安全造成一定威胁。

2 公路交通工程安全管理重难点

2.1 安全风险高

公路交通施工属于有限空间作业, 往往具有围岩地质条件复杂、施工空间有限、人员集中、工种多、设备种类多等特点, 并且涉及的危险性较大的分部分项工程多, 导致风险点增多, 各工序和关键环节安全管控要点增多, 往

往有发生涌水涌泥、坍塌、放炮伤人、机械伤害、高空坠落、中毒等的风险。

2.2 人员的安全技术水平不高

施工人员安全技术水平低。现下劳务市场的供需矛盾,使得一些公路交通劳务队伍为了节省成本,在招聘施工人员时,没有对员工的业务能力、技术能力等进行严格的控制,使得从事公路交通工程施工的劳务人员安全技术和专业素质普遍偏低。

安全生产管理人员专业水平偏低。目前安全工程专业从事安全管理工作的人员比例依然偏低,大多安管人员都是从其他岗位转岗过来,这就使得非专业人干专业的活。因此,造成了安全管理人员专业能力偏低、达不到隧道安全管理要求、安全管理效率低的局面。

在公路交通工程施工过程中,部分施工单位往往过于注重生产效益方面,而忽视了对管理人员和施工人员的公路交通施工安全技术和技能知识的培训,导致目前安全管理人员和施工人员在公路交通工程施工中,其安全管理水平偏低、安全技术的运用意识缺乏,同时也影响了先进施工技术和安全技术引进的效率,降低了公路交通工程施工安全水平。

2.3 施工安全管控机制弱化

随着社会经济的快速发展,以及国家层面对安全生产要求的不断提高,公路交通施工更加需要完善的安全管控机制和策略,但是现阶段针对公路交通施工安全管理的机制发展较慢,尚未完全成熟,导致大多公路交通施工安全技术管控机制弱化,不能满足公路交通工程施工的安全需求。

2.4 施工安全监督管理制度不健全

要想保证公路交通工程项目施工安全性,科学、合理、完善以及切实可行的施工安全监督管理制度是非常重要的。尽管现阶段关于公路交通工程项目安全施工监督管理的规章制度依托相关法律法规和指导性文件在不断调整和完善,但是依然还有相当多的内容需要完善和优化。换言之,现行的大多公路交通施工安全管理制度体系,对于现阶段公路交通工程施工监督管理而言,适应性、监督性、管理性已略显不足,尤其是在施工流程监督、施工环节监督以及有效落实等方面有所欠缺,使得公路交通安全管理难以发挥实效。

3 公路交通工程安全施工技术管理措施

3.1 提升人员安全意识,做好安全施工的准备

3.1.1 做好施工前的安全教育工作

针对安全教育,就是为了提高施工人员的安全意识,让他们在自己的意识范围内建立一个安全的概念。因此,在施工之前,要对施工人员以及管理人员进行积极的思想教育。让他们在施工过程中,注意自己的行为,并要对各个环节的工作过程尽量做好认真仔细。在安全教育工作中,要给予施工人员以及管理人员进行思想观念的转变,尤其是针对经验丰富的人员。由于经验丰富导致在施工中不会更加注意自己的安全防护,这是最不利于安全管理的。针

对这些经验丰富的人员,更要加强安全教育工作,让他们的思想观念得以转变,将自己的丰富经验转变成对安全意识的提升上,而不是对安全意识的降低上。通过开展教育工作,让施工人员以及管理人员从根本思想上进行改变,进而为安全管理策略的实施创造一个有利的条件。

3.1.2 做好施工前的安全培训工作

针对安全培训,就是要对整个施工过程中的安全注意事项进行必要的培训。如易发生安全事故的施工环节,易发生安全事故的施工行为等等。通过对这些关键点进行讲解,让施工人员能更加关注这些环节上的安全问题。这样在实际施工中,就能对施工人员起到有效的提醒的作用,进而让施工人员能规范自己的行为,并在关键点上更加注意。将自己的注意力进行更大程度的提高,切实地保护自身的施工安全。另外,在安全培训工作中,还要对一些高风险的技术动作进行培训。借此让相关人员能更加规范自身的技术动作,做到安全施工。通过对施工关键点以及技术要领进行安全培训,能大大地提高安全管理的效力,进而推动公路交通工程的安全施工。

3.1.3 做好施工前的安全准备工作

针对安全准备,既包含一些安全防护措施以及物件的准备,也包含安全管理理论知识的准备。在安全防护措施以及物件的准备上,需要在施工之前,对各种不同工种根据需要提前采购好相关物件。这样在施工过程中,就能给施工人员使用,确保施工人员在良好的安全防护下进行施工。另外,针对安全准备工作,还需要制定一些安全细则,供施工人员借鉴学习。通过对防护设施和理论知识的双重准备,推动施工前的安全准备工作顺利进行。

3.2 建立完善的施工安全管理与监督机制

建立完善的施工安全管理与监督机制,应明确划分建设方、监理方以及施工方的安全管理组织机构职责,打造长期有效的安全生产责任机制与监督检查机制,确保各级工作人员的职责明确清晰。

3.2.1 建设各方安全管理组织机构职能

(1) 建设方的安全管理机构设置及职责: ①针对公路施工活动,实施全过程监督; ②检查施工条件是否符合相关安全规定; ③监督施工方全面执行安全施工管理规定; ④制定并实施安全施工奖惩措施,主导推动安全施工专项检查工作,发现问题立即提出整改意见; ⑤检查安全文明施工制度的执行情况; ⑥定期总结安全文明施工工作,提出建设性意见,推动实现工程安全文明施工。

(2) 工程监理方的安全管理机构职责: ①监督工程施工现场的安全作业情况; ②督促施工承包方严格履行安全职责及义务; ③针对施工方提供的安全管理机构设置、施工组织设计方案、安全施工方案以及应急预案等,开展全面审查; ④按规定巡视施工现场,发现违章施工问题,及时提出整治意见。

(3) 施工方安全管理机构职责: ①全面落实执行国家颁布的各项安全管理政策; ②创建安全施工管理体系; ③接受建设方、监理方的管理及指导意见, 履行各项施工合同条款; ④制定施工组织设计及现场应急预案, 上报审批; ⑤牵头开展技术交底工作, 针对关键施工节点, 设计配套的施工方案。

3.2.2 安全生产责任制与监督检查

(1) 全面推行安全生产责任制: ①不断完善制度内容, 指定安全生产责任人, 层层落实安全生产责任, 并签署安全生产责任书; ②高速公路建设项目经理是安全生产的第一责任人, 承担工程安全生产的全部责任, 安全管理负责人对安全生产负有直接领导责任, 其他领导对分管业务领域的安全生产负有领导责任; ③签订安全生产责任书, 明确职责划分, 制定奖惩措施。

(2) 高速公路施工安全监督与检查: ①不断完善高速公路建设安全监督及检查机制, 明确职责划分, 锁定对象, 快速找出安全隐患, 并采取措施解决问题, 将各项检查信息记录在案; ②开展生产安全检查活动, 主要是检查政策法规的执行情况, 检查安全生产管理制度是否制定并开始执行, 并检查施工组织是否设计且合理。

3.3 重视施工安全教育培训

全面推进高速公路施工安全教育工作, 立足于“以人为本, 安全第一”的教育原则, 重视事故预防工作。组织施工人员参加安全知识培训, 增强安全生产意识, 最大限度地减少生产事故损失, 确保高速公路施工的顺利推进。

开展高速公路施工安全教育, 主要是向施工人员宣讲安全施工规范要求, 传授安全生产知识、作业标准等, 最终的目的是掌握安全施工知识和应急救援方法, 并且能快速准确地识别安全施工危险源。

3.4 强化安全检查工作

在公路交通施工的安全管理中, 安全检查属于不可或缺的内容, 是基层养护人员人身安全、交通安全的保障。而安全检查可分为日常检查、定期检查及专项检查。日常检查指的是高速公路的所有者或其委托的监理单位, 在施工日对养护现场进行检查。该项检查的内容通常包含安全警示标志的摆放情况、养护设备的运转情况、施工人员的安全防护情况等。定期检查是指高速公路的业主单位或相关部门开展的检查, 其内容通常包含施工前场的安全设施情况、施工后场的防火设施和防雷设施情况、各类安全防护用具的配备情况等。专项检查一般在发生施工事故后进行, 其重点内容为事故整改措施的落实情况。

在以上三项检查中, 日常检查属于较为频繁的检查, 某些基层养护人员及管理人员对于该项检查可能会产生懈怠心理, 不重视检查人员对其工作提出的意见。因此, 检查人员需强调各类安全隐患的危害, 积极督促其对安全

隐患进行整改, 尽可能避免重大事故发生。

3.5 创新公路交通施工资金的筹措方式

为缓解资金匮乏的情况, 购置性能更为良好的作业设备, 提高养护施工效率, 基层养护单位及相关部门需对公路交通施工资金的筹措方式进行创新。此外, 各地政府应鼓励养护施工设备租赁公司的成立, 向基层养护单位提供租赁服务。在基层养护单位的支出中, 占比较高的费用不仅有作业设备购置费用, 还有设备维护费用。养护单位从私营公司租赁部分作业设备, 则可减少在设备维护方面的支出。

3.6 不断优化安全生产和安全施工的管理意识, 提高建筑企业的施工技术

以往的公路交通工程施工技术, 大多数是采用开放式的管理方式, 这对有效应用施工技术来说有严重影响, 没有办法更好地实现建设目标。当前对公路交通工程的施工质量要求越来越高, 公路交通工程施工单位需要不断在实践中优化施工技术, 正视在传统管理方式中存在的不足并加以改进和创新。施工安全在公路交通工程建设过程中是最重要的, 可是因为施工环节比较多, 并且非常繁杂, 在有些地理环境比较差的地方进行施工, 就会增加建设难度。所以, 项目工程的安全管理相关人员要在实际管理过程中, 利用科学技术的先进性进行工作, 提高管理质量。

4 结论

在公路交通工程施工过程中, 一定要关注各种安全问题。要从人员安全意识、施工过程把控以及安全管理体制三方面展开施工安全管理工作。通过提高人员的安全意识, 做好安全施工的准备; 通过加强施工过程把控, 做好安全施工的监督工作; 通过健全安全管理体制, 做好安全施工的管理工作。可见, 在公路交通工程施工中, 安全管理要想切实地发挥其效力, 就要从不同方面展开工作, 推动安全管理的多元化发展, 使得公路交通工程的安全施工得到更好的保障。

【参考文献】

- [1] 曹志宇. 公路交通工程安全设施施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2021(29): 139-141.
 - [2] 赵磊. 公路交通安全设施工程施工技术及探究[J]. 时代汽车, 2021(17): 186-187.
 - [3] 夏黔龙, 陈冉聿. 高速公路交通工程安全设施的施工技术[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(4): 210-212.
 - [4] 李晨阳. 城市公路交通工程安全设施施工技术研究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2020(12): 182-183.
 - [5] 张东. 高速公路交通安全设施工程施工技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2020(19): 101-102.
- 作者简介: 张庚泉(1983.7—), 男, 毕业院校: 东北大学; 所学专业: 土木工程, 当前就单位: 青岛市华鲁公路工程有限公司, 职务: 技术员, 职称级别: 中级。

论软土路基处理技术在高速公路施工中的应用分析

惠 衡

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 810000

[摘要]随着我国高速公路的修建,其建设里程越来越长,高速公路也渐渐向山区延伸。而且由于受到地质和地貌等因素的制约,高填方路堤广泛发育,而山间沟谷和河道等地区的软土,将对其路基的稳定产生重要的影响。软土因其高水分含量和弱抗剪能力,极易发生变形,若处置不当,将导致其在填筑施工及运行中出现严重的沉降问题,乃至引起路基破坏等病害。基于此,本篇文章对软土路基处理技术在高速公路施工中的应用进行探讨,以供参考。

[关键词]软土路基处理技术;高速公路;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9658

中图分类号: U416

文献标识码: A

Discussion on Application Analysis of Soft Soil Roadbed Treatment Technology in Expressway Construction

HUI Heng

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 810000, China

Abstract: With the construction of highways in China, their construction mileage is becoming longer and longer, and highways are gradually extending to mountainous areas. Moreover, due to geological and geomorphological constraints, high fill embankments are widely developed, and the soft soil in mountainous valleys and river channels will have an important impact on the stability of their roadbed. Soft soil is prone to deformation due to its high moisture content and weak shear resistance. Improper disposal can lead to serious settlement problems during filling construction and operation, and even cause roadbed damage and other diseases. Based on this, this article explores the application of soft soil roadbed treatment technology in highway construction for reference.

Keywords: soft soil roadbed treatment technology; expressway; application

引言

在高速公路建设中,相关施工企业应采用相应的技术措施来进行软土路基的处理。因为软土路基的土层较为松软,其承载力也相对较差,而且其含水量也相对较高。如果不能对处理方案进行正确的设计,或是运用了不恰当的处理方法,就会使路基的强度无法达到要求,导致了路基产生过大的沉降或者是不均匀的沉降,由此造成高速公路路面的崩塌和开裂,并进一步影响路段的正常通行能力。

1 软土的概述

所谓的软土就是指一种软弱土体,其孔隙较大,压缩性大,天然强度较差,多见于河流、海洋、湖泊和富含丰富地下水的区域。软土的水分含量从30%到70%不等,其土体主要表现为流塑或软塑的状态。由于土体孔隙率大,压缩系数较高,因此容易造成路基出现失稳或下陷情况。土体的渗透系数很低,在垂直方向上甚至没有渗透情况发生,从而导致了在施工期间,土体的排水固结速度相对缓慢。而且,由于其土体土表现为“弹簧”效应,在承受了较大的荷载之后,路基很可能发生滑动和下陷的情况。

2 软土路基处理的目的

在高速公路的建设中,当出现了软土路基的状况时,相关的设计人员会采取不同的处理方式。而由于各种处理

措施适合的情况有所不同,因此,其最后所得到的处理效果也不尽相同。然而,上述各种措施在软土路基处理中,其终极目标却都是为了控制软土路基的沉降问题,提高其稳定性。首先,对沉降的处理指的是通过对软土路基进行加固处理,提高路基固结沉降的速度,并在规定的范围之内,保证对路基的工后沉降进行有效控制。其次,采取稳定处理的方式对软土地基进行处理。在对软土路基进行强化处理的同时,还能确保路基的总体稳定性,从而为上面的路基及面层打好基础。尤其是在山区的软土路基上,更是如此。在山区的软土路基的处理中,由于其特殊的地质条件,使得其路基的稳定性相对较低,因此,就必须合理采用软基处理办法,来提高路基的稳定性,以达到高速公路建设的要求。

3 软土路基施工技术的特点

3.1 土体处理灵活性

在软土路基的处理中,其技术是比较有弹性的,可以针对不同的地质情况及实际情况,应采取不同的处理措施。可以结合软土的不同特性,应用相应的处理方法,从而有效改善路基的承载能力与稳定性。

3.2 需要专业技术支持

在软土路基的处理中,相关施工人员必须有一定的专

业技术和知识,掌握有关的施工技术,并能进行合理的施工作业。同时,为了保证工程施工的正常进行,还必须准备好相应的施工设备和工具。

3.3 施工工艺独特性

在软土路基的施工中,其包含了改良、加固以及排水等多项技术,必须对其进行科学、合理的组织和应用。在工程建设中,要注重其中各工序的选用及先后次序,保证各工序的顺利进行,从而实现良好的施工效果。

3.4 施工成本相对较高

该项施工技术包括了多种处理办法和工艺,因此,其涉及的开支项目较多,如材料、设备、人工等成本,有些工艺的总建设成本也比较高。由此,正确地运用并掌握好软土路基的施工技术,可以有效地改善该类路基的力学特性,从而保证高速公路的安全性和稳定性,达到延长公路使用年限的目的。在此基础上,应该对其施工过程进行全面监控,对不恰当的施工方案进行及时调整,从而确保工程的总体质量与施工进度。

4 软土路基处理技术在高速公路施工中存在的问题

4.1 技术发展受限

在我国高速公路工程项目不断增加的背景下,其施工技术也变得日益成熟。尽管在许多公路建设中遇到了许多难以解决的问题,但是随着路基处理技术的不断进步,其困难程度也在不断地下降。但是,在大部分的软土路基处理中,往往需要借助专门的机械设备来进行施工,而机械设备的工作性能与效率又直接关系到工程的总体质量。在目前的许多软土路基建设中,机械设备的发展,往往制约了技术的运用。而且在一些公路上,在进行软土路基的处理时,所选择的机械设备比较陈旧,不能将这些设备的优点完全发挥出来。这样不但制约了技术的推广和应用,而且也给软土路基的处理带来了很大安全隐患^[1]。

4.2 处理效果影响因素较多

软土路基的处理是相当困难的,在高速公路的具体施工和建设中,往往会受很多原因的影响,如果在具体的处理中,有关工作人员不能针对不同的影响因素,及时地采取适当的对策,那么就会导致整体的施工效率和质量都很难达到预期的目标。如在施工时,由于温度和材料的限制,很难满足相应的要求,从而造成了大量的质量问题出现。

4.3 技术选择不能因地制宜

在不同的高速公路施工中,软土路基在地质条件方面有很大的不同。因此,在进行软土路基的处理时,必须以当地的实际情况为依据。但是,在目前的某些软土路基处理时,施工企业在处理技术上并没有根据当地的实际情况进行选择,这就导致施工企业所采用的各种处理技术与工程场地的实际条件不符,导致最后的处理效果达不到预期的目标。

5 软土路基处理技术在高速公路施工中的具体应用

5.1 排水固结法

该方法的基本原理就是利用人工的方法对排水渠道进行布置,对软土路基施以适当的荷载,并将软土路基中的空隙水排出,这样就可以减少土体的空隙率,同时增加土体的密实度,从而增加土体的强度,既可以提高路基的承载能力,又可以降低路基的工后沉降问题。此种处理方式适合于淤泥质和黏性的路基。在施工过程中,可以在软土路基上横向铺设一层砂垫层,以实现对其进行排水。之后,在这一砂垫层上布置一些排砂沙井,或是使用塑料排水板进行铺设,然后用真空预压和堆载这两种方法进行预压。

5.1.1 砂井预压法

一般情况下,这种方法也被叫做袋装砂井预压法。其具体操作方法是使用透水性较好的砂袋来盛放砂石,并利用专门的机械设备,把砂袋打入到软土路基中,这样就能够构成一条人造的排水通道。并在该路基上铺上一层砂垫层,使其和砂袋形成一个完整的排水管道,并以预压的方式迅速排除土体中的水,达到排水固结的目的。该方法对所用的砂袋的品质有很高的要求,所使用的砂袋要有很好的耐用性和渗透性,其直径应该控制在10 cm左右。应该将砂袋排列成一个正三角形的形状,而且,相邻的砂袋之间的距离以1m~1.5m为宜,砂井的布置距离应超过路基的3m~5m。而在路基的上方,则应选择厚度小于1米的砂垫层。在高速公路的建设中,打桩工序的施工周期较短,而全堆载预压的施工周期较长,通常为六个月至一年^[2]。

5.1.2 真空预压法

通过真空泵的负压,将软土路基中的水分和空气全部抽走,这样可以提高土体的密实程度,降低土体中的含水率,提高土体的承载能力,并实现对土体的加固处理。此法适合于含丰富的地下水和较低的土体渗透率的软土路基。而对于难以使用堆载预压的软土路基,对路基的稳定有较高的要求,此法更适合。这个施工处理办法的成本比较高,而施工周期也比较长,需要六个月的时间。真空预压法利用了负压的独特效应,减少了对堆载时间、人力以及物力的需要,使路基处于均一的应力条件下,从而使路基的变形更均衡,并获得更大的沉降量。运用该方法处理后的路基具有良好的密实度,其抗剪强度和稳定性也会更好。该方法的施工工艺较为先进,而且给周围环境带来的污染较少,施工工期也比较短,能够确保施工的安全性。

5.2 换填法

该方法指的是将整个或局部的软土路基进行挖除,并使用具有更好透水性能的材料来回填。此法简单、易操作,适用于1~2m的浅层软土路基。利用相应的机械设备和人力辅助,将路基中某一区域的软土进行清理,并使用一些物化性质较为良好,承载能力较强的材料进行填筑和压实

工序。通常情况下,采用此法进行处理的路基厚度不宜大于 3m,若太深,不仅会增加工作量,而且也不经济。经常使用的材料主要包括碎石、二灰土以及砂砾,其稳定性良好,对周边土体基本无影响。在施工时,要对整个换填的流程进行细致的规划。在制定整体的设计方案时,要综合考虑路基截面形状、结构的特性以及施工机械等因素。在进行换填之后,必须确保土体的厚度满足施工要求,以免在后续的施工荷载和行车荷载下发生剪切现象。并且,每一块土层的宽度都必须达到规定的标准,确保下层的松散土壤不会从两边挤压出来^[3]。

5.3 密实法

5.3.1 强夯法

在初期,该方法在公路的软土路基上得到了广泛的应用,它的工作原理是将夯锤用起重设备提升到一定的高度,然后让它自由坠落。利用它所造成的强大的冲击力,对软土路基进行夯击,将孔隙水从土中抽离出来,这样,土体就会变得更加密实,同时,还加快了路基的固结,提高了路基的承载力,降低了路基的压缩强度。其关键是要全面掌握路基土体的处理深度,以便合理地选取起吊的高度和捶打的次数,同时要注意夯击点的分布。该法适用于含水率偏高的粉质黏土路基,但其深度不宜太大,一般在 6~8m 左右。该方法所需要的设备都很简单,只需要起重设备和夯锤,就可以在最短的时间内完成该项施工工作。该法施工技术简单,能够节约大量的原料,适用范围广,是一种较为理想的软土路基处理方法。然而,它对施工工地周边的环境有着苛刻的要求。在附近存在重要建筑物的情况下,最好不要使用这个方法,且会对周围环境造成一定程度的污染。在选用处理技术过程中,应全面地分析各个因素对高速公路施工质量的影响,严格选取。

5.3.2 抛石挤淤法

该方法主要针对的是液性指数较高的土体,把一定量的片石抛在里面,然后利用外部的力量,把一部分的水从淤泥路基里挤出去,并将其挤压紧实,使石料能够完全代替淤泥,以实现路路基的加固。这种做法与其他做法稍有区别,它是以片石代替淤泥,是一种单纯的替代方式,从而使路基土体的形态发生变化,而且安全有效。该处理办法的实施要点是控制好抛石的速度,速度越快,最后进入到路基内的残余淤泥含量就越少。在一些山区的高速公路建设中,可充分利用山区挖方路段的片石,从而降低材料的运输成本,是非常理想的处理方式。为了防止“弹簧”现象的出现,应该在抛石后再进行碾压处理,并在上面铺上一层砂砾石垫层,其铺设的厚度通常为 30 厘米^[4]。

5.4 加筋技术

在高速公路施工的软土路基处理中,该项技术也较为有效。该技术在实际使用中通常需要采用玻璃纤维,尼龙

等材质。在处理过程中,应将土层和砂层进行充分搅拌。从而提高软土路基的力学性质,提升土体的承载能力。但是,在使用该项技术对软土路基进行相应的处理时,要保证在铺设路面过程中选用具有最佳性能的材料。同时,按照施工规范中对铺设的具体要求,最大限度地提高软土路基的承载和抗压能力。当材料铺设完毕,并且达到了相关的施工标准之后,施工企业要组织专门人员对其进行质量检验,并按照相关的质量要求对其进行修复。例如,若在高速公路上进行土工格栅的铺设,就要保证铺设材料的均匀性。

5.5 高压喷射注浆技术

这一处理方法是一种化学注浆方法,在应用该方法开展施工的过程中,要先借助钻机来进行钻孔施工。然后把一根带着喷头的注浆管插进土层的某个特定位置,并利用专门的高压设备,用一定的强度将浆液通过高压射流喷入到土体之中。在这种方法的效用下,由于有了引力和离心力的作用,使得软土路基中的土粒和泥浆得以完全的结合。当这个混合浆液凝固后,就会在土体中构成一种复合型的路基结构,从而达到对软土路基进行加固处理的目的。高压喷射注浆的形式有很多种,在具体选择的时候,相关的施工人员要根据施工的实际需要,选用最适合的注浆方式,从而使高速公路软土路基处理达到预期的效果^[5]。

6 结束语

总之,在高速公路建设中,往往会碰到一些软土路基,因此要对路基进行合理的处理。因为,软土路基的含水率很高,而且其抗切强度也很小,这将会对高速公路项目的总体建设质量产生很大的影响。所以,在对软土路基部位进行建设的过程中,相关施工人员应该采用适当的处理办法,来控制沉降和裂缝等问题的发生。这样才能确保路基的稳定运行,确保高速公路建设项目的整体质量。

【参考文献】

- [1]刘妍妍.市政道路软土路基处理技术研究[J].交通世界,2023(18):53-55.
- [2]王征.公路软土路基处理技术分析[J].运输经理世界,2023(11):16-18.
- [3]李鹏飞,张云飞.市政道路软土路基处理技术与质量控制[J].居业,2022(9):31-33.
- [4]苏杭.市政道路施工中软土路基处理技术的应用[J].运输经理世界,2022(15):41-43.
- [5]华正晓.道路工程中软土路基处理技术探讨[J].中国设备工程,2022(3):241-243.

作者简介:惠衡(1990.3—),男,西安市,毕业于吉林大学土木工程专业,当前就职于新疆北新路桥集团股份有限公司旗下新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司,任工程管理部部长,中级工程师,一级建造师市政公用工程和民航机场工程。

市政排水管道设计与技术探讨

李宝华

呼和浩特市市政工程设计研究院有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010000

[摘要] 市政排水管道是城市发展建设中必不可少的基础设施, 其质量的好坏决定着城市的发展。市政排水管道设计与技术应用, 对城市防涝生存问题具有一定意义。市政部门在排水管道建设过程中, 要结合各个关键阶段的节点, 做好设计重点与施工要点的管控工作, 针对具体工艺提出相应的注意事项, 促进市政排水管道建设技术水平不断提升, 确保排水施工质量过硬。本篇文章对排水管道设计进行深度分析, 并对排水技术措施进行详细阐述。

[关键词] 市政排水管道; 设计; 技术措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9688

中图分类号: TU992.05

文献标识码: A

Discussion on Design and Technology of Municipal Drainage Pipeline

LI Baohua

Hohhot Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract: Municipal drainage pipelines are essential infrastructure in urban development and construction, and their quality determines the development of the city. The design and technical application of municipal drainage pipelines have certain significance for urban waterlogging prevention and survival issues. In the process of constructing drainage pipelines, the municipal department should combine the nodes of each key stage, do a good job in controlling the design and construction points, propose corresponding precautions for specific processes, promote the continuous improvement of the technical level of municipal drainage pipeline construction, and ensure the excellent quality of drainage construction. This article provides a deep analysis of drainage pipeline design and a detailed explanation of drainage technical measures.

Keywords: municipal drainage pipeline; design; technical measures

引言

市政排水工程中, 排水管道布置是工程的重要组成部分, 是市政规划性发展的重要一环, 关系着市政排水工作质量的好坏, 对城市发展和人民生活具有重要作用。因此, 在保障城市正常水循环、企业工业正常生产、城市排水灾害等工作中, 要加强市政排水管道的设计精确度与技术应用力度, 在保证水源取水作业、用户水质处理、综合水体应用等工作发挥主要作用。要体现出排水管道布置设计的合理性, 充分体现技术施工的有效性作用。

1 市政排水管道材料特点

在可持续发展的前提下, 如何做好市政排水工作, 成为市政工作的核心要务。针对市政建设和环境治理工作, 在排水管道布置设计和技术施工中, 要突出排水材料的优势和特点, 加强生活用水、工业用水、消防用水、雨水、污水等供水能力和排放能力。同时, 在有机材料的系统性应用下, 排水管道材料的种类和功能被开掘出来, 并应用到城市市政建设之中。

1.1 刚性管道

在市政排水施工作业中, 根据不同的管道连接方式, 刚性管道一般可分为灰口铸铁管和焊接钢管两种类型。在使用过程中, 设计师要综合考量排水管道的防腐蚀性特点, 在安全难易程度、经济预算情况、安全生产问题中, 要合理

选择刚性管道, 并做好投放使用的衔接工作。同时, 考虑市政排水布置的预算, 对刚性管道进行合理性采购与应用。

1.2 铸铁性管道

铸铁性管道根据铸铁材质特点, 可分为普通铸铁管道和球墨铸铁管道, 二者的区别在于: 普通铸铁管道比较重, 而且管体比较脆, 基于弹性模量比较大, 在其硬度上有所体现。球墨铸铁管道的延性较好, 可以吸收一定能量, 在管道设计中经常被广泛使用, 且使用效果较好。铸铁性管道一般具有经济实惠、功能性强的优势, 在市政排水管道布置设计中具有稳定的使用环境。

1.3 钢筋混凝土管道

钢筋混凝土管道根据强度的等级, 以普通型混凝土管道和高强型混凝土管道为主, 在我国大部分城市的市政工程中被广泛应用。钢筋混凝土管道建材种类分为: 自应力钢筋混凝土管道 (SPCP)、预应力钢筋混凝土管道 (PCP)、混凝土管 (GP)、钢筋混凝土管道 (RCP) 等。钢筋混凝土具有一定建筑施工优势的管道材料, 且这一类管道具有材料普通、操作简单、结构稳定的特点, 对于市政排水管道具有良好的应用性作用。

1.4 塑料管道

塑料是一种有机材料, 通过与有机物进行加工形成新型建材, 在市政排水作业中具有操作方法简单、使用过程

快捷等优势。塑料管道主要包括：聚乙烯管道（PE），根据其硬度可分为硬质聚氯乙烯管道（PVC）、玻璃钢夹砂管道（FRP）等，在具体市政排水管道布置设计与技术中，塑料管道以其经济、耐用、安装便捷等优势被广泛利用，体现市政排水管道施工快的巨大优点。

2 市政排水管道设计类型

2.1 雨水管道

2.1.1 雨水管道出水口

雨水管道在市政管道中具有重要的作用，在城市雨水处理遵循就近原则，通过雨水管道排入附近河流之中。在城市发展过程中，一些城市受到经济情况影响、地理位置影响、技术条件影响等，在雨水管道出水口只能采取掩埋式处理，导致管道内水流速度小，排水功能作用不足。另外，排水管道闸门数量少，在城市突遇暴雨天气下，导致城市洼地区域长期时间不能将雨水排出，会造成城市内涝问题，引起市民的出行和车辆通行等问题，存在一定的安全隐患。基于此，在市政工程管道设置设计中，针对入河出水口的标高要进行合理化设计，尽量高于或等于排放水体的设计水位。一般长度采用降低城市管道坡度、实施管道浅埋的施工方法等，有效调节城市管道在使用过程中的设计水位，使雨水在雨水管道内的排水出水保持顺畅，使排水系统保持独立性和安全性。

2.1.2 雨水管道之间连通管

在市政管道之间，要结合其独立性工作特点，在设计过程中要建立独立性排水系统，从而达到共同完成排除城市雨水的作业，达到保障城市雨水安全排出的目的，确保百姓安全出行和车辆安全通行。在具体施工作业中，要结合工程施工经验，以及对市政排水管道铺设技术要点，对各个系统排水管道能力进行系统分析，并整理出相关的数据资料，为城市雨水管道布置设计提供有力依据。在雨水管道之间的连通管布置设计中，要加大各个构件排水功能，减少城市积水时间、缩小城市积水面积等。在城市主干道易积水的位置，要将雨水管道与排污管道有效连通，并架设连通管，达到排出汛期雨水的目的。

2.1.3 雨水口改进设计

市政雨水管道的雨水口主要分为：平篦和立篦。平篦的水流速度较快，但是容易被积水中的杂物淤堵，不能继续发挥积水排除功能；立篦不容易被堵塞，但是立篦边沟要保持设计深度的水位线。在具体排水工程建设中，通过科学进行雨水口改进设计工作，可以对积水排除情况进行合理改善，使雨水口改进设计发挥作用。排水口的布置根据积水汇水容量和地形环境等，要在纵断、横路等方面进行合理改进，保证降水井快速发挥排水作用，使低洼、易积水的路段尽快排除积水，提高雨水口排水的最大径流量。

2.2 污水管道

2.2.1 污水管道格栅

在市政排水管道设置中，要高度重视污水管道格栅的

功能性、美观性。结合城市文化特点和人文特性，在保证格栅排水功能的前提下，要符合市政排水标准，从根本上提高污水管道设置的安全性作用。污水管道格栅的作用是阻隔污水排出过程中的漂浮物进入泵站，造成污水泵站不能正常运行。基于此，在污水管道格栅设置中，要针对出口处进行优化升级，设置容易进行人工清理和拦污的格栅。同时，定期安排市政人员对此处进行安全清理，保证从污水源头处，避免出现大量漂浮物影响泵站安全作业，进而提高市政污水管道的排污能力。

2.2.2 污染物沉淀

在市政排水管道设置中，要重点对污染物沉淀问题进行分析与解决。一般情况下，在短时间内，一般不会出现污水中的沉积物过大的情况，但是，在长期排水管道作业中，会导致坡度小的管道位置出现沉淀，导致管道内水流量减小，会产生沉淀物质。在这种情况下，通过管道下游清淤作业，难以解决堵塞问题，且耗时耗力耗资，不能体现环保理念。因此，在排水管道作业中，可以利用井底改良的方式，运用沉淀法进行清淤作业，保证管道内环境良好，使大量沉积物淤积在检查井中，并及时被检查人员发现及时进行清理，大大减少排水管道作业量，降低污染物沉淀数量。

2.2.3 管道内水深分析

排水管道在正常运转情况下，水流往往很大，在用抽升泵作业时，可以为排水提供动力。与此同时，在污水抽生泵作业下，可以尽量控制排水管道内的水深度，使管道内最高水位符合排污标准。基于此，在融合控制最高排水位过程中，要结合污水泵站的数据分析，做好抽升动力输送工作，在考虑用电情况、启动次数、人员技术等方面因素后，要提高污水管道内水深位置监管工作，充分发挥最高控制水位抽升动力管控能力，从而提高管道排水作业能力。

3 市政排水管道设置的技术分析

3.1 准备阶段技术措施

市政排水管道设施是市政施工的重要组成部分，在技术施工前期要做好准备工作，保证工程施工顺利开展。准确阶段技术措施要从以下几个方面着手：（1）要及时明确排水管道的功能设置和具体目的及所需施工材料，现场施工过程中，要仔细检查潜在施工障碍和技术风险，避免在施工阶段出现安全和质量问题。（2）施工开始之前，要做好施工现场环境的勘察工作，提前对可能产生的现象进行预判，为正式开展排水管道施工提供便利条件，进而提高施工质量、提升施工速度，为开展技术施工做好充分准备。（3）根据施工准备阶段发现的具体问题，做好及时的应急处理方案，在确保不延误工期的前提下进行技术施工准备工作，发挥准备阶段技术施工的重要性作用。

3.2 建设阶段技术措施

3.2.1 管沟技术

根据市政排水管道设置图纸要求，对管沟深度进行系

统性检查和测量,保证管沟深度、平直度、沟底管密度等,做好相应的技术施工,达到管沟施工技术要求。

3.2.2 管槽开挖

在市政排水管道设置中,要结合排水管道施工作用,对施工土方量进行预测,根据全部工程的施工数量,做好管道的管槽开挖作业。在安排施工过程中,要结合轮式安装,对挖掘机、推土机、人工等挖掘技术进行合理性应用,确保管槽开挖技术落到实处。在开挖过程中,遇到地下管道和电缆时,要及时进行探明,并紧急制定详细的开掘方案,确保管槽开挖施工进度。另外,在管槽开挖中,遇到地下水位较高、雨季施工等情况,要做好排水措施,确保水位低于作业面 0.5 米以上,并将管槽内的排出,避免管槽漂浮问题。同时,要考虑基槽暴露问题,要确保基槽长时间暴露在外,造成基槽变形、变质等问题,暴露时间控制在 3 小时以内。管槽开挖前要对天气情况进行系统分析,避免因雨水天气造成基槽浸泡问题。在沟槽底部出现岩石层时,要根据开挖深度逐渐增加,以 30 厘米为宜,确保管槽施工安全性,提升管槽使用寿命。

3.2.3 下管技术

下管前,要对管道的橡皮圈进行检查,了解其材质、功用、施工技术,保证管道在不开裂、不变形的情况下进行施工作业,保证施工的严密性和灵活性。在下管过程中,要检查绳索的安全性,在对管道进行对接过程中,要采取与管道材质相应的施工技术进行施工作业。同时,在下管过程中,要反复检查,为提高施工效率、缩短施工时间做好充分准备。以球墨铸铁管道施工为例,要结合具体施工要求应用相应施工技术。要根据接口的形式运用滑入式 T 型接口,用橡胶圈固定。待橡胶圈固定后,要进行找平处理,针对每一节球墨管道做好密封性连接。

3.2.4 回填沟槽

回填沟槽作业中,要保证管道两边的材料和土方缓慢压实,逐步进行夯实作业,避免管道接口破坏,导致施工进度受阻。因此,在回填沟槽过程中,现场施工要安排专职人员对沟槽两侧进行作业,沿着管线的回填位置缓慢推进,保证填筑土方的安全性,确保土方与管道的密实度。在回填过程中,要做好基地清理,将异物清理干净,避免回填沟槽作业中出现垃圾障碍、渗水情况等,影响施工进度。管项要在 0.7m 以内,通过人工回填的方式施工,并进行夯实作业;在 0.7m 的位置,要利用滚压机械设备进行压实,同时保证滚压的安全性。另外,在回填准备工作中,要结合回填材料的含水量、密实度等紧密数据检测,

确保回填的安全性,保证管道设置一次成型,避免二次返工。在管顶 0.5m 处避免一切砖石、冻土的出现,避免回填过程中对管道接口造成损毁问题。

3.3 验收阶段技术措施

在市政排水管道设置施工结束后,首先,要做好质量检测与验收工作,特别是在管道压力测试中,要根据管道的水压标准进行不定点检测,在管道水压符合标准后方可投入使用。其次,在检查排水管道密封性过程中,要结合管道接口做好质量管理工作,保证管道出现漏水、渗水情况,确保管道衔接处不会出现技术失误。最后,在排水管道设置施工结束后,要根据竣工验收标准做好验收工作,针对验收过程中的具体问题做好修缮工作,要保持严谨、认真的态度,不能应付了事。要立刻做出回应,并进行补救性施工,直到市政排水管道布置符合验收标准,为市政工作贡献自己的力量,为城市实现安全、环保发展目标做出努力。

4 结束语

综上所述,在市政排水管道设计与技术探究中,要结合具体施工经验和理论依据,系统整合排水管道布置方案,促使市政发展服务于我国城市发展,为广大人民群众带去安全、便捷的服务。基于此,在市政排水管道施工技术中,要确保每一项措施项目符合技术标准,符合排水水管建设要求。在发挥市政排水管道设置作用的前提下,提高市政排水的安全性和稳定性,突出排水管道设置的服务性优势。

【参考文献】

- [1]高健.市政排水管道布置设计及技术方法分析[J].建材与装饰,2019,5(31):116-118.
- [2]吴严伟.解析市政排水管道布置设计及技术方法[J].中国新技术新产品,2020,15(8):98-100.
- [3]汤金辉,项莉.市政排水管道设计的问题及改进措施[J].建筑与规划设计(江西建材),2019,1(1):42-43.
- [4]金东,蒋偲.市政排水管道设计及需注意问题[J].河南建材,2020,14(3):186-188.
- [5]徐天顺.市政排水管道设计与技术的问题分析[J].项目管理与质量控制,2020,04(11):155-157.
- [6]徐文姣.市政给水排水工程设计主要技术措施探讨[J].科技创新与应用,2021,11(22):169-171.
- [7]李霞.市政给水排水管道设计技术措施分析[J].中华建设,2021(7):88-89.

作者简介:李宝华(1990.12—),男,呼和浩特市政工程设计研究院有限公司,从事给排水设计工作,工程师职称。

BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究

赵 萍

中冶华天南京工程技术有限公司, 江苏 南京 210019

[摘要] 伴随着建筑行业的不断兴起与发展, 社会现代化的脚步逐渐加快, BIM 技术在建筑项目的电气设计过程中逐渐得到了广泛应用。BIM 技术是在信息技术基础上发展出来的数字模型技术, 设计人员通过该技术进行建筑项目的协同管理, 能够进一步强化建筑项目中电气施工的工作效率, 从而降低制作成本, 进一步提高电气设计工作的质量。本篇文章从 BIM 技术在建筑电气设计中的应用角度出发, 旨在帮助施工人员科学应用该技术。

[关键词] BIM 技术; 电气设计; 建筑项目

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9660

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Building Electrical Design

ZHAO Ping

MCC Huatian Nanjing Engineering & Technology Corporation, Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract: With the continuous rise and development of the construction industry, the pace of social modernization is gradually accelerating, and BIM technology is gradually being widely applied in the electrical design process of construction projects. BIM technology is a digital modeling technology developed on the basis of information technology. Through this technology, designers can carry out collaborative management of construction projects, further enhancing the efficiency of electrical construction in construction projects, reducing production costs, and further improving the quality of electrical design work. This article starts from the application perspective of BIM technology in building electrical design, aiming to help construction personnel scientifically apply this technology.

Keywords: BIM technology; electrical design; construction projects

引言

伴随着社会的快速发展, 建筑项目的规模逐渐扩大, 其中包含的功能逐渐增多, 电气管线的设计工作逐渐复杂起来, 传统的设计方式已经无法满足现阶段的设计需要, 施工人员将 BIM 技术与电气设计工作相结合, 能够进一步提高电气设计工作的效果, 该技术在电气设计工作中有着十分重要的现实意义。

1 BIM 技术的定义与特点

BIM 技术是建筑信息化模型的简称, 是我国建筑行业现阶段新兴的一项建筑技术, 这项技术是 3D 建模技术发展的基础, 在设计 3D 模型的过程中, 设计人员需要将建筑项目中不同的部分进行规划、组合, 从而得到一个较为完善的建筑设计模型, 这样在施工人员建设过程中, 能够根据设计模型完善建筑项目中的细节, 保证建筑项目的整体质量, 降低施工过程中出现施工问题的概率, 减少安全隐患发生的可能性。BIM 技术在建模过程中能够将建筑项目中所需要的建筑信息进行整合, 其中包括暖通、给排水、电气系统等, 设计人员将设计方案进行立体展示, 帮助施工人员充分了解建筑项目中电气设计方案的实际效果, 从而保证电气设计工作的整体效果。

BIM 技术在电气设计的过程中主要包含四个特点: 第一个是可视化, 在建筑项目施工的过程中, 施工人员需要

对照施工图纸进行建设, 在 BIM 技术尚未广泛应用前, 施工人员只能通过纸质的施工图纸观察建筑设计方案, 一些细节的部分无法在二维的图纸上展示出来, 因此在施工过程中常常会出现不同程度的建设问题, 施工人员只能依靠自己多年的施工经验进行判断, 如果遇到一些较为复杂的建筑细节, 便无法准确地进行施工。设计人员利用 BIM 技术能够将设计图纸可视化, 利用互联网技术形成三维立体的虚拟模型, 便于施工人员进行参考, 施工人员在观察过程可以根据立体模型, 找出建筑的在电气设计中存在的问题或不足之处, 拥有较强的互动性, 使施工人员和设计人员能够进行面对面的交流, 使建筑项目中的设计环节、施工内容与后期维护都能够实现可视化; 第二个是关联性, 对于变化后的专业信息, 需要电气设计人员及时修改共同的三维立体模型, 从而获取准确的设计数据, 这样能够进一步提高修改工作的关联性, 并且可以有效预防产生变化的设计信息, 对建筑模型中电气设计方案所带来的各种影响。比如设计人员必须及时调整设计方案中某一个楼层中的桥架部位, 而建筑设计人员也必须进一步优化并调整相应的信息参数, 以便于对 BIM 模块做出适当调整, 以提高建筑电气设计方法的合理性和精确度; 第三点是仿真性, 利用 BIM 技术能够根据建筑项目的具体情况建立完整的建筑模型, 并将建筑项目的外立面与细节展示在模型中,

并利用 BIM 技术的特点,将模型中的建筑构件、设备信息等重要的数据信息输入其中,站在不同的角度上观察建筑项目,同样也是一个十分强大的建筑信息数据库,便于施工人员与设计人员对建筑项目进行讨论;第四点是优化性,设计人员利用 BIM 技术将整个建筑工程进行优化,其中包括设计环节、实际的施工内容、后期维护等环节。伴随着城市现代化的脚步不断加快,建筑项目中的电气设计环节逐渐复杂起来,这样的变化进一步增加了设计人员的工作难度,甚至一些建筑项目中的设计要求超出了设计人员的专业能力,而使用 BIM 技术则能够将建筑项目的电气设计方案进行优化,将建筑项目的设计方与投资回报分析报告进行融合,得出不同设计方案的投资回报率,从而帮助建筑企业与投资企业确定最终的设计方案,进而强化建筑项目后期的经济效益,实现合作共赢^[1]。

2 建筑电气设计的概念

建筑电气的设计过程是一个反复进行构思、表达,并进行反复推敲的一个过程,设计人员在这个过程中需要进行不断的讨论与评价,整体的设计过程可以概括为博览、创意、构思与表达四个时期。博览是设计人员在设计之初浏览相关资料,学习相关知识并通过看书、观摩与参观等方式,对建筑中的各种设备与技术规格进行体验,做到心中有数。当设计人员接到设计任务后,需要通过自身的创新与创意,构思出独一无二的建筑电气设计方案,但是只拥有书本知识并不够,还需要设计人员拥有充足的生活体验和 design 经验,在构思创意的过程中,需要找出其中存在的问题、并将矛盾摆放在表面上,通过分析与研究,制定出标准的解决方案。创意是对具体问题所提出的解决方案,创意可能是一个较为模糊的观点,但是这对之后的设计过程而言十分重要,只有创意足够新颖,并具有充分的实用性,后续的设计工作才不会举步维艰。对设计人员而言,好的创意并不等于好的设计,因为在实际的设计过程中会出现不同的矛盾与问题,矛盾与问题在设计之初并不会出现,这些问题会随着思维与设计工作的开展,逐渐出现设计过程中,设计人员在这个过程中,针对出现的问题设计理想的解决方案,这个过程是构思进展的过程,是设计人员的创意逐渐成熟的过程,优化了设计人员的表达过程。思维产生在人的头脑中,是一瞬间的火花,设计人员需要立刻抓住一点灵感,并利用手边的工具进行记录,设计不仅是构思的过程,同样也是动手的过程,思维借助人的语言完成表达,设计人员利用建筑项目的电气设计工作,展示出自己的想法,站在不同的思维视角上,选择多样化的表达工具,呈现出自己的设计方案^[2]。

3 BIM 技术在建筑电气设计中的应用

3.1 BIM 技术的设计流程与配电系统设计

设计人员在应用 BIM 技术后,建筑项目的电气设计与数据传输工作都会产生相应的变化,设计工作整体的质量

都会得到一定程度的提升,与传统的设计工作相比较,BIM 技术在应用会产生以下的变化:首先是电气专业的相关合作会贯穿在建筑项目整体的电气设计工作中,设计人员在布置过程中能够在建筑项目内部进行动态协调,避免产生设计上的冲突,降低电气设计的整体质量;其次便是增加了二维视图的制作与调整步骤,当设计人员完成电气设计的模型后,便将绘制过程转变为二维视图,但是当二维视图出现一系列问题时,比如不符合现阶段设计要求,便需要设计人员进行相应的调整,使整个设计过程更加便捷。在设计阶段应用 BIM 技术,有以下三点优势:第一点是设计方法直接有效,能够协调各个专业之间的通力合作,根据数据关联性的特点,进一步提高设计作品的整体质量,提高设计人员的工作效率;第二点是增加了二维视图的生成与调整过程,这样虽然增加了一点工作量,但是能够减少各个专业之间的调整过程,进一步削弱设计模型变化对设计方案产生的影响,能够进一步提高设计电气设计工作的效率;第三是能够为设计人员的优化过程提供各种便利,使设计人员的设计过程能够更加顺利,从而强化建筑项目电气设计的整体质量。

设计人员在规划建筑的配电体系过程中,工作人员也会根据制定的施工过程使用 BIM 技术。首先需要设计人员根据已有的施工资料和有关信息做好准备,内容通常涉及配电体系视图的选择工作、电气设备的设置等有关信息;然后就是在建设配电体系的视图中,必须根据具体需要做好供电设备的布置,并获取建筑项目内的用电数据以及有关情况;之后就是充分利用 BIM 技术,按照建筑项目中对配电系统的相关要求,规划出合理的电力线路布局,设计人员在工作过程中应当梳理各种用电设备之间存在的逻辑关系,并保证各个电气设备之间能够正常工作,不会影响到后续的正常使用;接下来是构建出满足建筑项目配电要求的线路布置方案,在这个过程中,BIM 技术能够发挥出重要的作用,该技术能够在软件中自动生成科学的布置方案,从而实现建筑项目导线的科学布置;接下来是利用 BIM 技术的碰撞检查功能,分析建筑项目的配电系统之间是否出现问题或矛盾,工程设计人员可以适时做出一些调整,一旦发生线路属性、配电箱等情况时,要求工程设计人员及时在工程设计中做出调整;最后,便需要在平面图上标识出正确的设备、电路安装的具体位置,在设计模型中进行准确地表达,便于施工人员确定相关设备的具体位置^[3]。

3.2 BIM 技术中弱电系统与照明系统设计

我国现阶段的弱电技术发展速度不断提升,大部分的智能建筑以该技术为基础,进一步扩大了弱电系统在建筑项目中的应用,弱电系统在建筑项目中的应用情况会直接影响着智能建筑的智能化情况,因此设计人员需要重视弱电系统在建筑电气设计中的设计情况。设计人员在规划建筑项目中的弱电系统时,应当科学地应用 BIM 技术,使弱

电系统之间的不同电气设备、建筑主体之间能够互相联系、相互协调,从而实现各个设备的灵活应用。设计人员利用 BIM 技术建立行之有效的弱电系统模型,并在这一模型中展示出弱电系统的监控能力,将监控的具体区域划分出来,并实时展示出监控的具体情况,便于施工人员可以通过监控系统进行观察,掌握弱电系统中的详细信息,当系统中出现异常或相关问题时,能够及时触发报警装置,及时提醒维修人员。同时使用不同的监控设备不仅能够及时提醒维修人员,还可以给出针对性的解决方案,为维修人员提供专业的指导,进一步发挥出弱电系统的作用。

设计人员在利用 BIM 技术设计照明系统的过程中,应当注意以下三点:首先是对建筑项目进行全面分析,掌握建筑项目中电气系统与照明系统的相关数据,并利用该技术进行全面的、系统的分析,做好各个部分之间的协调关系;其次是保证数据信息之间的交互顺利、及时,并保证照明系统与管控端的数据信息交互顺利,进而提高设计期间各项设计方案的科学性与可行性,并在数据交互期间,不断优化设计方案;最后便是充分运用 BIM 技术,科学合理地研究了现场的建筑状况和系统的设计方案,并淘汰了不合理的设计方案,运用可视化的功能实现三维演示,以进行合理地实施引导方案。工程设计技术人员在实际施工的电气设计阶段中,充分运用了 BIM 技术,策划出科学合理的灯光控制系统设计方案,从而提高了工程设计效能,以便于合理管理施工人员的实际施工活动,进一步强化系统性能,提高照明系统的设计质量^[4]。

3.3 BIM 技术在管线布置与暖通、给排水碰撞检查的应用

设计人员在创建管线模型的过程中,精确找到各个管线之间与电气设备之间的矛盾与冲突,其中较为典型的问题是桥架和风管、防排烟管道、水管之间表现出来的碰撞与冲突情况,设计人员在调整桥架和管线标高的基础上,能够进一步规避各个专业内容之间产生的冲突,设计人员通过整合各个专业模型,利用三维模型的方式展示出来,并针对不科学的地方进行针对性的修改。在常规的二维图纸中,由于施工人员并没有清楚地了解管道的尺寸状况,因此很容易产生管道进入钢筋结构的情形,而在三维的模型中,虽然设计人员能够通过调节管片的高度,防止出现管道冲突的情形,但是施工人员无法利用二维的设计图精确定位管道布局不当的四方,从而增加了对管道布局施工

的难度,而通过 BIM 技术则可以合理调整管道之间的高度,以免产生冲突进一步提高净空值,从而创造出合理的可使用空间,为后续的居住者提供更加舒适的居住体验。在深化管线的综合布置过程中,设计人员不仅需要保证各项功能的正常使用,还兼顾了工程的经济性,对某些成本较高的管道,例如矿物电缆桥架等基础设施,也必须保证其表面平整,以避免翻弯的状况出现,让弱电线槽和其他成本较少的管道可以出现翻弯,并以此表现出技术创新、提高价值的理念。

碰撞检查是 BIM 技术中十分重要的环节,同样也是建筑电气设计中的主要环节之一,设计人员在布置桥架、暖通风管、防排烟管道、给排水通道的过程中,需要重点关注管道内部的碰撞检查工作,并严格按照实际的检查情况撰写碰撞报告,并按照碰撞检查结果的相对模型对设计方案进行合理的调整,进而不断优化并完善建筑内部的给排水功能。若想进一步减少碰撞情况的发生,需要设计人员明确建筑内部各类管道的高度,并以此为基础进行管道的布局调整,利用 BIM 技术进行三维的图形扫描与自动检索,减少碰撞情况的发生^[5]。

4 结束语

在建筑项目的设计过程中,电气设计是其中的核心部分,该部分的功能关系到用户们的实际使用过程,因此需要设计人员不断提高建筑电气设计的整体质量,合理应用 BIM 技术,建立立体、直观的建筑模型,帮助施工人员梳理电气设备的安装细节,从而提高建筑项目的整体工作效率。

[参考文献]

- [1]郭鲁光. BIM 在某建筑电气设计全过程中的应用[J]. 广东建材, 2023, 39(7): 70-73.
 - [2]曾进. BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究[J]. 住宅产业, 2023(4): 83-85.
 - [3]杨柳. 装配式住宅建筑电气设计方法探讨[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(2): 98-100.
 - [4]任伟. BIM 技术在建筑电气设计中的应用研究[J]. 江西建材, 2022(11): 138-139.
 - [5]张起瑞. 建筑电气设计中 BIM 技术的应用研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(1): 183-184.
- 作者简介: 赵萍, 女, (1988.12-), 南京工业大学, 控制理论与控制工程, 中冶华天南京工程技术有限公司, 电气设计, 中级工程师。

中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用

黄 培

宁夏和宁化学有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]煤化工企业的生产过程会产生大量废水, 其中含有有机物、悬浮固体和其他污染物, 如果直接排放到环境中会对水体和生态环境造成严重的污染。而实施中水回用可以从源头上减少废水的排放, 降低环境负荷, 实现资源的循环利用。本篇文章围绕中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用展开研究, 并提出设计完善的中水回用系统、提供全面的培训和技术支持机制等优化策略, 以期为煤化工企业提高经济效益提供参考。

[关键词]中水回用; 煤化工企业; 污水超低排放

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9682

中图分类号: X703.5

文献标识码: A

Application of Reclaimed Water Reuse in Ultra-low Discharge of Wastewater from Coal Chemical Enterprises

HUANG Pei

Ningxia Hening Chemical Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: The production process of coal chemical enterprises generates a large amount of wastewater, which contains organic matter, suspended solids, and other pollutants. If directly discharged into the environment, it will cause serious pollution to the water body and ecological environment. Implementing reclaimed water reuse can fundamentally reduce wastewater discharge, reduce environmental load, and achieve resource recycling. This article focuses on the application of reclaimed water reuse in ultra-low discharge of wastewater from coal chemical enterprises, and proposes optimization strategies such as designing a comprehensive reclaimed water reuse system, providing comprehensive training and technical support mechanisms, in order to provide reference for improving economic benefits for coal chemical enterprises.

Keywords: reclaimed water reuse; coal chemical enterprises; ultra-low discharge of sewage

引言

随着全球资源短缺和环境问题的日益严峻, 中水回用作为一种可持续的水资源管理方法, 正受到越来越多的关注和应用。煤化工企业作为重要的工业领域之一, 其生产过程中产生大量废水, 对水资源和环境造成了巨大压力和污染。在这样的背景下, 中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用显得尤为重要。本文旨在探讨中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用及意义, 并提出相应的优化策略。

1 中水回用概述

中水回用是指将生活、工业或其他领域中产生的废水进行处理后, 再利用于相同或不同的用途。通过中水回用, 可以最大程度地减少对淡水资源的需求, 减少废水排放, 同时也能够节约能源和降低处理成本。中水回用通常包括废水处理、中水质量控制、中水回用系统设计、操作和监测等步骤。中水回用首先需将产生的废水进行处理, 去除其中的悬浮固体、有机物、重金属和其他污染物。常见的废水处理方法包括物理处理(如过滤、沉淀、离心等)、化学处理(如氧化、沉淀剂添加等)和生物处理(如活性污泥法、生物滤池等)^[1]。然后对经过处理后的水进行质量控制, 测量和调整水的 pH 值、悬浮固体浓度、溶解氧

含量、微生物水平和化学物质浓度等参数, 确保其符合回用标准。根据具体的应用需求, 设计合适的中水回用系统。中水可以用于灌溉农田、冷却工业设备、冲洗厕所、洗衣、清洁等各种用途。定期检查设备、监测水质指标, 以及记录和分析数据, 确保中水回用系统的正常运行, 并对水质和系统性能进行监测, 以便进行必要的调整和改进。

2 中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用意义

2.1 资源节约与环境保护

煤化工企业的生产过程需要大量的水资源, 而中水回用可以将经过处理的废水再次利用于生产过程中, 减少对淡水资源的需求, 不仅可以保护有限的淡水资源, 还可以减少对自然水体的过度开采, 降低对水环境的负荷。通过中水回用, 废水中的污染物和有机物也得到有效去除, 从而减少了对自然水体的污染, 改善了水质。传统的废水处理需要投入大量的设备和能源, 同时还需要进行复杂的处理过程。而通过中水回用, 可以减少废水的处理量, 降低了处理成本和能源消耗。废水经过适当的处理后, 可以直接用于生产过程中的冷却、清洗等环节, 不仅减少处理设备和运行成本, 还节约能源消耗, 对于提高企业的经济效益具有重要意义。

2.2 提高煤化工企业排放标准达标率

煤化工企业面临着严格的环境法规和排放标准,要求将废水的排放控制在严格的限值范围内。传统的废水处理方式可能无法完全满足这些要求,而中水回用则提供了一种更为可行的解决方案。通过中水回用,经过处理的中水可以直接应用于煤化工企业的冷却、清洗等环节生产过程中,从而使废水的排放量大大减少,相应地排放的污染物浓度也得到有效控制^[2]。因此,中水回用能够帮助企业更容易地达到或超过规定的排放标准,提高排放标准达标率。通过提高排放标准达标率,煤化工企业能够更好地符合环境法规和政府监管要求,避免可能带来的罚款和声誉损失。此外,良好的环保表现也能够提升企业形象和可持续发展的能力,为企业赢得市场竞争优势。随着社会对环境保护的重视程度不断提高,消费者和投资者对环保企业的认可度也在增加,因此,煤化工企业通过中水回用实现排放标准达标率的提高,有助于建立良好的企业形象,增加消费者和投资者的信任。

3 中水回用在煤化工企业污水超低排放中的现存应用不足

3.1 加药装置不能满足运行要求

在中水回用过程中,加药装置起着关键的作用,其用于向回用水中添加适量的药剂,以去除悬浮物、溶解有机物和杀灭微生物等。在加药过程中,需要精确控制药剂的投加量,以保证回用水的处理效果,然而,当前部分煤化工企业的加药装置的精度和稳定性不够高,无法准确控制药剂的投加量,导致回用水的处理效果不稳定。加药装置的操作需要经过专门的培训,操作人员需要具备一定的技术和经验。然而现实中部分企业缺乏专业的技术人员,导致加药装置的操作不规范,影响了回用水的处理效果。此外,加药装置的维护和保养也需要及时有效地进行,但部分企业对此重视程度不够,导致装置出现故障或运行不稳定。加药装置不能满足运行要求会导致回用水的处理效果下降,无法达到超低排放的要求。不稳定的加药过程还可能造成药剂的浪费和资源的浪费,加药装置的操作和维护困难也增加使企业的运营成本和风险有所增加。

3.2 压泥装置无法满足生产需要

在中水回用过程中,压泥装置用于将废水中的悬浮物和固体沉淀成泥块,从而减少废水中的污染物含量。不同的废水特性和处理要求可能导致压泥装置的处理效果出现波动。部分压泥装置在处理废水时,无法稳定地实现高效的固液分离,导致泥块的含水率较高,排放物的固体浓度无法满足超低排放标准^[3]。随着煤化工企业产能的增加,废水排放量也相应增加,需要更大处理能力的压泥装置。然而,部分企业现有的压泥装置容量较小,无法满足生产需求,导致废水处理量超出其处理能力范围,影响排放水质的稳定性和达标率。压泥装置无法满足生产易导致处理

效果不稳定,从而导致泥块中污染物的残留,增加环境污染风险。此外,处理能力的限制可能导致废水处理过程的堵塞和延迟,影响生产的连续性和效率。

3.3 缺乏完善的中水回用系统设计

中水回用系统的设计是确保中水回用过程高效运行的关键,其包括回用水的采集、处理、贮存、输送等环节。部分企业在中水回用系统的建设中缺乏系统性的规划和设计,导致系统的结构和流程不够科学和高效。例如,回用水的采集点和处理设施之间的布局可能存在不合理之处,导致回用水的采集和处理效率低下。中水回用系统需要通过自动化控制和监测手段来实现回用水的稳定供应和处理效果的控制。然而,部分企业的中水回用系统缺乏先进的控制技术和设备,无法实现对回用水的精确控制和监测,影响了回用水的质量和稳定性。缺乏完善的中水回用系统设计可能导致中水回用过程中的水质不稳定、供应不足等问题,不仅会影响生产过程中对水质的要求,还可能增加处理成本和风险,影响企业的经济效益和可持续发展。

3.4 缺乏有效的培训和技术支持机制

中水回用系统的运行和维护需要专业的技术知识和操作技能。然而,部分企业在引入中水回用系统时,没有为操作人员提供充分的培训。操作人员对于中水回用系统的操作流程、设备运行参数等方面的了解不够全面和深入,导致系统的运行效果不理想。中水回用技术属于较为新颖和专业化的领域,企业可能在技术实施过程中面临困难和挑战。然而,部分煤化工企业缺乏与供应商或专业机构的紧密合作,无法获得及时的技术支持和问题解决方案,从而导致企业无法充分发挥中水回用技术的潜力,影响污水超低排放目标的实现^[4]。缺乏有效的培训和技术支持机制使得操作人员的技能水平不够高,无法充分利用中水回用系统的性能。缺乏专业的技术支持也限制了企业对中水回用技术的深入理解和应用,可能导致系统运行不稳定、处理效果不佳等问题。

4 中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用优化策略

4.1 引入先进的加药装置

中水回用在煤化工企业污水超低排放中的应用优化是实现高效、稳定和可持续发展的关键。引入先进的加药装置,可以改善中水回用过程中的药剂投加效果和系统稳定性,从而提高加药过程的精度、稳定性和自动化水平。具备先进技术的加药装置能够实现精确的药剂计量、自动化控制和在线监测,从而确保药剂投加的准确性和稳定性。通过采用精密的计量器件和控制系统,可以实现药剂投加量的精确控制,从而避免过量或不足的药剂投加,确保回用水的处理效果稳定和可靠。企业可以采用先进的控制算法和自动化设备,从而实现对加药过程的实时监测和调节,有助于避免由于操作人员技术水平和操作误差导致的不

稳定性,保证加药过程的稳定性和连续性。例如,部分先进的加药装置采用先进的计量泵和自动控制系统,可以根据实时监测的水质参数和流量,自动调整药剂投加量,确保回用水的处理效果稳定^[5]。同时,装置还能实时记录药剂的使用量和剩余量,提供数据支持和管理便利。

4.2 升级压泥装置以满足生产需要

升级压泥装置的目的是提升处理能力、改善固液分离效果和提高操作稳定性。随着煤化工企业的发展和产能的增加,废水排放量也相应增加,传统的压泥装置可能无法满足日益增加的处理需求,导致处理效果下降。升级压泥装置可以增加设备的处理能力,满足更大规模的废水处理需求。固液分离是压泥装置的核心功能,影响着泥浆的含水率和排放水质。通过引入更先进的分离技术和设备,如膜过滤、离心分离等,可以实现更高效、更彻底的固液分离,从而降低泥浆的含水率,提高固体的浓度,从而提高排放水质的稳定性和达标率。传统的压泥装置可能需要人工干预和调整,容易受到操作人员技术水平和操作误差的影响。升级压泥装置可以引入先进的自动化控制系统和在线监测设备,实现对压泥过程的实时监控和调节,从而减少人为干预和操作错误,提高操作稳定性和连续性。例如,部分先进的压泥装置采用膜过滤技术,通过微孔膜的作用实现更高效的固液分离。膜过滤装置能够将废水中的固体颗粒截留在膜上,从而提高固液分离的效果。同时,膜过滤装置具有较低的能耗和较小的占地面积,可以适应不同规模的煤化工企业需求。

4.3 设计完善的中水回用系统

设计完善的中水回用系统的目的是优化系统结构、流程和设备,确保中水回用的高效运行和污水超低排放的实现。中水回用系统应包括合理的回用水采集、处理、贮存和输送等环节,确保中水的高效利用。设计中水回用系统时,需要充分考虑煤化工企业的工艺特点、废水特性以及回用水的用途和需求,进行系统结构的优化配置。通过对回用水进行适当的预处理和处理,如悬浮物去除、溶解有机物的降解、微生物的杀灭等,可以提高回用水的质量和稳定性。合理选择和配置处理设备,如沉淀池、过滤器、消毒装置等,以满足回用水的处理要求。设计完善的中水回用系统需要考虑回用水的贮存和输送方式,企业需要合理选择回用水贮存设施的容量和结构,确保回用水的稳定供应,同时采用适当的管道和泵站,保证回用水的输送效率和可靠性。例如,煤化工企业在设计中水回用系统时,可以采用多级过滤和紫外线消毒等技术,以确保回用水的

处理效果和水质稳定。同时,引入智能监测和控制系统,实现对回用水质量和系统运行状态的实时监控和调节。

4.4 提供全面的培训和技术支持机制

提供全面的培训是培养操作人员技能和知识的关键步骤,培训应覆盖中水回用系统的操作、维护、故障排除等方面,并确保操作人员掌握所需的技能和知识。培训内容可以包括中水回用系统的工作原理、设备操作规程、水质监测方法等。通过全面的培训,操作人员能够更好地理解中水回用系统,掌握操作技巧,提高系统运行的稳定性和效率。企业应提供远程监控、定期巡检和故障排除等技术支持机制,通过远程监控技术,技术人员可以实时监测中水回用系统的运行状态,发现潜在问题并进行及时处理。定期巡检可以确保系统设备的正常运行和维护。当系统发生故障或问题时,技术人员应及时响应并提供解决方案,确保系统的稳定性和连续性。因此,煤化工企业在中水回用系统的应用中,可以建立培训中心和技术支持团队。培训中心负责提供系统化的培训课程,包括理论和实践操作,培养操作人员的技能和知识。技术支持团队负责远程监控和现场支持,定期巡检设备,确保中水回用系统的稳定运行。

5 结束语

中水回用可实现资源的节约和环境的保护,减少对淡水资源的需求,降低对自然水体的污染。通过优化中水回用系统和解决现存的应用不足,可以实现资源的节约和环境的保护,促进煤化工企业实现污水超低排放,达到经济、环境和社会效益的统一,为煤化工企业的可持续发展提供有力支持,并与其他行业的中水回用应用提供借鉴和指导。

【参考文献】

- [1]曹迎军.煤化工废水多效蒸发装置长周期运行对策探讨[J]. 环保科技,2022,28(6):5.
- [2]叶飞,李成.智慧反渗透技术在煤化工中水回用项目中的中试研究[J]. 煤炭加工与综合利用,2022(9):58-62.
- [3]叶飞,李成,朱德汉,等.某煤化工中水回用项目智慧反渗透(SSDRO)技术中试研究[J]. 氮肥与合成气,2022(9):050.
- [4]董欢.煤化工污水处理工艺技术分析[J]. 科技创新与应用,2022,12(34):4.
- [5]郭杰,张俊杰,赵建威.中水回用技术的研究[J]. 河北化工,2021(6):044.

作者简介:黄培(1982—),男,宁夏大学,化学工程与工艺,宁夏和宁化学有限公司,安全管理,化工工程师、注册安全工程师。

热电联产企业化学水处理系统节能优化措施研究

胡 谦

平湖独山港环保能源有限公司, 浙江 嘉兴 314200

[摘要] 热电联产是一种高效利用能源的技术, 通过同时生产电力和热能, 最大程度地利用燃料的能量, 提高能源利用效率。在热电联产过程中, 化学水处理系统扮演着关键角色, 通过提高原水品质达到热力设备设计要求, 确保热力设备运行的稳定和安全。然而, 由于化学水处理系统的复杂性和能耗较高, 热电联产企业面临着能源浪费和运营成本高企的问题。因此, 对热电联产企业的化学水处理系统进行节能优化研究, 成为了迫切需要解决的问题。本研究的目标是通过节能优化措施, 提高热电联产企业化学水处理系统的能源利用效率, 降低运营成本, 推动热电联产产业的可持续发展。通过本篇论文的研究, 相信能为热电联产企业提供有价值的参考和指导, 促进其在能源高效利用和环保方面取得更大的成就。

[关键词] 热电联产; 企业; 化学; 水处理; 系统; 节能优化

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9635

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Research on Energy-saving Optimization Measures for Chemical Water Treatment Systems in Cogeneration Enterprises

HU Qian

Pinghu Dushangang Environmental Protection Energy Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang, 314200, China

Abstract: Combined heat and power generation is a technology that efficiently utilizes energy by simultaneously producing electricity and thermal energy, maximizing the utilization of fuel energy and improving energy utilization efficiency. In the process of cogeneration, the chemical water treatment system plays a key role in improving the quality of raw water to meet the design requirements of thermal equipment, ensuring the stability and safety of thermal equipment operation. However, due to the complexity and high energy consumption of chemical water treatment systems, cogeneration enterprises are facing problems of energy waste and high operating costs. Therefore, conducting energy-saving optimization research on the chemical water treatment system of cogeneration enterprises has become an urgent problem that needs to be solved. The goal of this study is to improve the energy utilization efficiency of chemical water treatment systems in cogeneration enterprises, reduce operating costs, and promote sustainable development of the cogeneration industry through energy-saving optimization measures. Through the research in this paper, it is believed that it can provide valuable reference and guidance for cogeneration enterprises, and promote their greater achievements in energy efficiency utilization and environmental protection.

Keywords: cogeneration; enterprises; chemistry; water treatment; system; energy-saving optimization

引言

本研究旨在探讨热电联产企业化学水处理系统的节能优化措施, 通过优化化学水处理剂配比、改进水处理设备、采用先进控制技术等方法, 提高能源利用效率, 降低运营成本。首先, 对热电联产企业化学水处理系统的结构和工作原理进行了深入分析, 明确了其能耗主要来源和存在的问题。其次, 通过文献综述和实地调研, 总结了常见的节能优化措施, 并对其优劣进行了评估。最后, 通过实际案例验证了所提出的节能优化措施的可行性和有效性, 并对进一步完善和推广这些措施提出了建议。

1 热电联产及化学水处理系统概述

热电联产是一种高效能源利用方式, 通过同时生产电力和热能, 将废热再利用, 最大程度地提高能源利用效率。在热电联产过程中, 化学水处理系统扮演着关键角色, 通过净化处理和水质调节, 去除水中的杂质和离

子得到除盐水, 保障锅炉蒸汽品质, 确保机组运行的稳定和安全。

以华东地区某公用热电联产项目为例, 该项目装机规模为3台出力为180t/h的高温高压燃煤循环流化床锅炉, 配置3台出力为15MW的高温高压CB15型抽气背压式热电机组。同步建设脱硫脱硝工程, 500t/d的污泥干化处置系统, 以及配套的公用设施。其中化学水处理系统主要包括原水预处理、锅炉补给水处理、循环水处理、雨水收集回用和废水处理系统。

原水预处理系统主要采用“高密+V滤”, 其示意图如下:

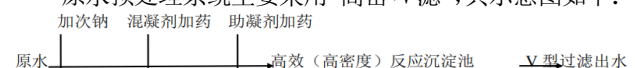


图1 原水预处理系统工艺流程图

锅炉补给水系统主要采用“超滤+反渗透+一级除盐+混床”, 其示意图如下:

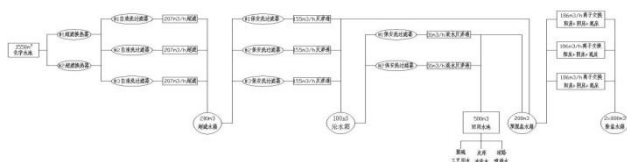


图2 锅炉补给水系统工艺流程图

废水处理系统主要包括：含煤废水、脱硫废水、污泥干化废水、再生废水、生活污水等。

上述这些系统构建成全厂化学水处理系统，包含水处理剂投加设备、膜分离设备、离子交换设备、净水设备等。

废水中的杂质和离子会对热力设备产生不利影响，引起腐蚀、结垢等问题，降低设备的运行效率，甚至导致设备损坏和事故发生。因此，化学水处理系统的稳定运行对于热电联产企业的正常生产和运营至关重要。然而，由于化学水处理系统的复杂性和高能耗特点，热电联产企业面临着能源浪费和运营成本高企的问题。为了提高能源利用效率和降低运营成本，热电联产企业需探索化学水处理系统的节能优化措施，提高系统的能效，实现可持续发展。在接下来的研究中，将针对热电联产企业的化学水处理系统，深入探讨节能优化的策略与措施，以期热电联产产业的可持续发展提供有益参考。

2 热电联产企业化学水处理系统节能优化措施

2.1 优化化学水处理剂配比

通过合理调整化学水处理剂的配比，可以降低对水处理剂的浪费和过量投加，从而节约能源和降低运营成本。首先对热电联产企业的水质进行定期分析和监测，了解水中的各种离子、杂质含量以及 pH 值等参数。根据水质情况，确定合适的处理目标和水处理剂的投加需求。根据水质分析结果和处理目标，采用试验方法或模拟计算，确定最佳的水处理剂配比。考虑到水质的变化和季节性差异，可以制定不同情况下的配比方案。在实际应用中，对水处理剂的投加量进行严格控制。可以采用自动控制系统来监测水质参数，并根据预设的配比方案进行自动投加，避免过量投加和浪费。定期检查化学水处理系统的运行状况，根据实际效果和水质变化情况，及时调整配比方案，确保水质稳定和系统高效运行。优化化学水处理剂配比不仅可以节约化学剂的使用量，还可以减少对水环境的污染，提高水处理效率，降低系统的能耗和运营成本^[1]。同时，优化后的水质能够更好地保护热电联产设备，延长设备的使用寿命，为企业的可持续发展提供有力支持。

2.2 改进水处理设备

通过更新和升级水处理设备，采用更先进的设备和技术，可以提高设备的能效和处理效率，从而降低能源消耗和化学剂的使用量。采用高效过滤器可以更有效地去除水中的悬浮颗粒和杂质，提高过滤效率，减少水处理剂的使用量。膜分离技术是一种高效的水处理方法，可以通过超滤、反渗透等过程将水中的溶解性离子和有机物分离出来，

得到高纯度的水。采用膜分离技术可以减少化学剂的使用，同时产生的废水也更易处理。软水设备用于去除水中的硬度离子，防止设备结垢和腐蚀。优化软水设备的设计和运行，可以减少对水处理剂的投加，同时延长设备的使用寿命。引入自动化控制系统可以实现水处理设备的智能化运行，根据水质变化和处理需求进行自动调节和控制，减少人工干预，提高系统的稳定性和能效。在水处理过程中产生的废热和废水可以通过能量回收技术进行利用，用于加热或供暖等用途，提高能源利用效率。通过改进水处理设备，热电联产企业可以实现更高效的水处理过程，减少能源消耗和化学剂的使用量，降低运营成本，为企业的可持续发展做出贡献。此外，先进的水处理设备还能够提高水质稳定性，保护设备和环境，提高生产效率，提升企业的竞争力。

2.3 采用先进控制技术

先进控制技术可以对化学水处理系统进行精确控制和调节，实现系统的智能化运行，从而降低能源消耗，提高能效。引入自动控制系统可以对化学水处理系统的各个环节进行自动化控制。通过传感器和控制器实时监测水质参数和处理效果，根据预设的控制策略进行自动调节和控制，保持水质稳定在设定范围内。结合现代信息技术和人工智能，实现化学水处理系统的智能化运行。通过数据分析和算法优化，对水处理过程进行预测和优化，提高处理效率和能源利用效率。将化学水处理系统与企业的网络系统连接，实现远程监控和管理^[2]。通过远程监控平台可以随时了解系统运行状况，及时发现问题并进行处理，避免人为差错和延误。通过故障预警和诊断系统，可以提前发现水处理设备的故障和问题，及时采取措施进行维修，避免因故障导致的能源浪费和生产中断。开发和应用节能优化算法，对化学水处理系统的运行进行智能优化。通过算法的动态调整，实现最佳的处理效果和能源利用效率。采用先进控制技术可以使化学水处理系统实现更加精确和高效地运行，降低能源消耗和运营成本，提高水处理效率和设备的寿命，为热电联产企业的可持续发展提供有力支持。同时，先进控制技术的应用还可以提高水处理系统的安全性和稳定性，减少人工干预，降低运营风险，提升企业的竞争力。

2.4 节约用水

合理使用和节约水资源可以降低水处理成本，减少能源消耗，同时环境保护也有积极的意义。及时检查水管道，修复漏损，减少因漏水而造成的水资源浪费。合理调整化学水处理系统的运行参数，使设备在节约用水的前提下能够保持高效运行。引入节水设备，如节水龙头、节水喷头，可以减少用水量。在可能的情况下，对水进行循环利用，如回收废水进行再利用，减少对新水的需求。加强员工节约用水的意识，提高水资源利用效率。制定水资

源管理制度,规范用水行为,加强水资源的管理和保护。通过节约用水的措施,可以降低水处理系统的运行成本,减少能源消耗,实现可持续发展,同时对保护环境 also 具有重要意义。尤其对于热电联产企业这类大型能源企业,节约用水不仅是一种责任和义务,更是为企业的可持续发展和社会责任作出的积极贡献。

2.5 废热回收利用

在热电联产过程中,常常会产生大量的废热,如果这些废热得不到有效的回收利用,将会造成能源的浪费。通过废热回收利用,可以将废热转化为有用的能源,从而提高能源利用效率和节能效果^[3]。在热电联产过程中设置专门的废热回收系统,将产生的废热收集起来。采用适当的技术手段,将收集到的废热进行有效利用。常见的废热回收利用技术包括热交换器、蒸汽发生器等。根据废热的性质和产生量,制定废热回收方案,确保废热回收利用的效果和经济性。将回收利用的废热用于供热、供暖或发电等用途,实现能源的再利用。在热电联产企业化学水处理系统的设计过程中,充分考虑废热回收利用的需求,优化系统设计,提高废热回收的效率。通过废热回收利用,热电联产企业可以最大程度地减少能源的浪费,提高能源利用效率,降低企业的运营成本。同时,废热回收利用还可以减少对环境造成的污染,降低温室气体的排放,为企业的可持续发展作出积极贡献。在“双减”背景下,废热回收利用是推进热电联产企业绿色发展和节能减排的重要手段之一。

2.6 能源管理与优化

能源管理与优化是热电联产企业化学水处理系统节能优化的关键环节。通过科学合理地管理和优化能源使用,可以实现能源消耗的最小化,提高能源利用效率,降低企业的运营成本,减少对环境的影响。建立能源消耗监测系统,实时监测和记录能源的消耗情况,了解能源使用情况和消耗趋势。对能源进行计量管理,确保能源的使用和消耗数据准确可靠。进行能源节约评估,找出能源消耗的薄弱环节和潜在节约空间。在热电联产企业化学水处理系统的设计和运行过程中,优化能源配置,合理调整能源使用方式,提高能源利用效率。建立完善的能源管理制度,规范能源使用行为,明确能源管理责任和目标。推广应用先进的节能技术和设备,如节能灯具、高效电机等,减少能源消耗。加强员工的能源管理意识,提高能源节约意识和能力,鼓励员工积极参与能源管理和优化。通过能源管理与优化,热电联产企业可以最大限度地提高能源利用效率,降低能源消耗,实现节能减排,为企业的可持续发展和环境保护作出积极贡献。在“双减”背景下,能源管理与优化是热电联产企业实现绿色发展和可持续发展的关键举措之一。

3 节能优化措施的定量评估与经济分析

通过定量评估和经济分析,可以客观地评估节能措施的实施效果和经济效益,为决策提供科学依据。收集与能源消耗和水处理相关的数据,包括能源消耗量、水处理设备的运行参数、水质参数等。对数据进行分析,找出能源消耗的主要来源和水处理系统的薄弱环节。根据数据分析结果,制定相应的节能优化措施方案。包括改进水处理设备、优化运行参数、引入先进技术等。对节能优化措施进行模拟仿真,通过建立数学模型和计算机仿真,预测措施实施后的节能效果^[5]。对节能优化措施进行经济评估,包括投资成本、运营成本、节能效益、回收周期等指标的计算。对节能优化措施进行成本-效益分析,比较投资成本与节能效益的关系,评估措施的经济可行性。对节能优化措施的实施可能面临的风险进行评估,制定相应的风险应对措施。根据定量评估与经济分析的结果,制定决策方案,确定节能优化措施的实施计划和时间表。通过节能优化措施的定量评估与经济分析,热电联产企业可以科学合理地选择最适合的节能措施,最大程度地提高能源利用效率和节能效果,实现企业的可持续发展和绿色发展目标。同时,经济分析还可以为企业提供经济效益的参考,为企业节约成本、提高竞争力提供支持。在“双减”背景下,定量评估与经济分析是推进热电联产企业节能减排的必要手段。

4 结语

综上所述,本论文全面探讨了热电联产企业化学水处理系统的节能优化措施及其应用市场分析,为热电联产企业在“双减”背景下推进绿色发展和可持续发展提供了有益的参考和指导。然而,也应该注意到在实际应用中还存在一些挑战和难点,未来需要进一步深入研究和探索。总体而言,本论文对热电联产企业节能减排和绿色发展的促进具有一定的理论和实践价值。

【参考文献】

- [1]程林.火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施探究[J].科学与信息化,2020(5):105.
 - [2]卢娜.火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施探究[J].工业,2020(2):20.
 - [3]罗云.火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施探究[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(8):4.
 - [4]郭铭.火电厂化学水处理系统的节能降耗优化措施探讨[J].价值工程,2020,39(29):2.
 - [5]国电太原第一热电厂.300MW 热电联产机组技术丛书化学水处理系统和设备[S].中国电力出版社,2008.
- 作者简介:胡谦(1987—),男,汉族,浙江浦江,本科,工程师,主要研究方向:电厂环保化学。

征 稿

Call for Papers

《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte.Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN：2630-5283。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，万方数据库、维普网等权威网站收录。

期刊针对工程项目建设的全过程，重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等，突出工程领域新技术、新工艺、新方法，反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展，促进工程技术行业的交流与成果展示，为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

《工程建设》期刊的主要栏目有：

工程管理、建筑工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com