



www.viserdata.com

工程施工技术

ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2972-4058(online) 2972-404X(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024 7

第2卷 总第12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.



工程施工技术

Engineering Construction Technology

2024年·第2卷·第7期（总第12期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2972-4058 (online)

2972-404X (print)

发行周期：月刊

出版时间：7月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

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

Singapore 179098

学术主编：朱 强

学术副主编：魏 忠 高 江

责任编辑：戚 滕

学术编委：倪勤盛 陈 鹏 王子红 张耕野

侯明卫 刘 刚 赵 欢 王海军

王永华 洪秋生 李笑宇 刘汉涛

钱 冰 吉咸伟 杨熠卿 宋世超

宋海涛

美工编辑：李 亚 Anson Chee

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

建筑工程

公路工程测量中的常见问题及对策研究..... 乔思奇 1

建筑工程造价超预算的原因和控制措施研究... 张 浩 4

建筑工程中填充墙砌体工程施工技术研究..... 袁 华 7

超高层公共建筑安全防护技术研究.....

..... 张 凡 王旭峰 刘 栋 10

浅析装配式建筑施工质量问题及防范措施.... 董克涛 13

建筑检测鉴定与加固的理论及应用探讨..... 郭晓亮 17

基于高支模施工技术的房屋土建工程应用研究.....

..... 朱 剑 20

浅谈建筑工程检测特点与检测方法.....

..... 王旭峰 张 凡 王 芳 23

市政工程

城市园林景观施工与道路绿化养护管理探讨.. 王家骥 26

冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术应用分析.....

..... 宋雷雷 29

城市地铁轨道工程质量问题分析与预防措施.. 武志凡 32

市政园林工程的坡面绿化施工技术研究..... 罗立江 35

城市轨道交通安全管理的重要性及策略探究.. 徐士龙 38

化工工程

双加高压稀硝酸生产工艺技术的应用研究.... 常 健 42

有机碳酸酯清洁生产技术的进展.....

..... 王 伟 张方英 王童年 45

余热锅炉水冷壁管泄漏原因分析..... 单汉生 48

工程管理

绿色施工管理在建筑施工管理中的应用研究.. 王碧辉 51

影响水工建筑物耐久性的主要因素及预防对策.....

..... 陈俊鹏 54

工程监理与项目管理一体化服务模式研究.... 王 硕 57

电子厂房机电系统设计与施工阶段成本控制策略研究..	
..... 郭于兵	61
公路工程合同管理现状及优化措施探究..... 刘 兴	64
电子通信工程中的设备抗干扰措施探究..... 宋文超	67

施工技术

建筑工程地下室防水施工技术 & 渗漏防治措施探究....	
..... 艾尔肯·克热木	70
论道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施	
..... 王宏伟	73
建筑工程施工中混凝土裂缝控制技术.....	
..... 徐其坤 陈 伟 张正贵 张誉腾 林昆翔	76
桥梁隧道路面施工质量控制措施分析..... 富召年	79
土木工程的结构设计与施工技术的关系..... 韦杰中	83
混凝土施工技术在水利水电建设中的运用分析.....	
..... 张 艺	86

机电机械

2FG-30 分级机传动系统优化改造	何 山	89
磨蚀防护技术在水力机械的应用研究.....	冉启飞	93

机电安装工程项目施工安全风险管理研究....	张子帅	96
燃气轮机喘振故障诊断方法研究.....	单汉生	99
工业设计在机械设计领域的应用与研究.....	范文钊	102

能源矿业

绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用分析 .	张相羽	105
铁矿山电气设备安全运行管理和维护措施分析.....		
..... 李旭辉		108

建筑设计

基于不同场地开发的旅游公路风景道设计研究.....		
..... 黄忆薰		111
关于建筑设计及建筑设计合理性在建筑施工中的重要性		
..... 刘子铭		114
公路桥梁设计中的安全性和耐久性分析.....	贾俊喜	117
地源热泵技术在建筑节能设计中的有效运用研究.....		
..... 朱婷婷		120
建筑结构设计优化措施及技术探讨.....	叶 磊	123
BIM 技术在建筑设计中的实际应用	贺宜佳	126

公路工程测量中的常见问题及对策研究

乔思奇

北京市政路桥总承包一部, 北京 102209

[摘要]在公路工程项目中,公路工程的测量工作占有重要地位,其渗透到工程建设的各个方面。如果公路测量的过程中出现偏差与错误,那么整个工程质量都会受到影响。因此,相关工作人员必须重视公路测量工作,采用科学的测量方法,确保测量结果的准确性。当前,我国在公路测量方面还有诸多不足。据此,分析造成我国公路测量结果准确度不高的原因,并有针对性地提出改良意见,从而为我国公路测量方面的实践工作者提供有价值的参考资料。

[关键词]公路工程;工程测量;问题及对策

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12755

中图分类号: TU75

文献标识码: A

Research on Common Problems and Countermeasures in Highway Engineering Surveying

QIAO Siqu

EPC Department of Beijing Municipal Road and Bridge Co., Ltd., Beijing, 102209, China

Abstract: In highway engineering projects, the measurement work of highway engineering plays an important role, which permeates into various aspects of engineering construction. If there are deviations and errors in the process of highway measurement, the overall quality of the project will be affected. Therefore, relevant personnel must attach importance to highway measurement work, adopt scientific measurement methods, and ensure the accuracy of measurement results. Currently, there are still many shortcomings in highway measurement in China. Based on this, the reasons for the low accuracy of highway measurement results in China are analyzed, and targeted improvement suggestions are proposed to provide valuable reference materials for practitioners in highway measurement in China.

Keywords: highway engineering; engineering surveying; problems and countermeasures

引言

在公路工程建设中,测量是一个至关重要的环节,直接关系到道路的几何形状、坡度、标高等参数的准确性和完整性,对工程的质量和安全性起着决定性的作用。然而,在实际的测量工作中,常常会面临各种挑战和问题,如人员素质不足、设备维护不到位、测量数据准确性不高等。因此,对公路工程测量中常见问题及对策进行研究和探讨,具有重要的理论和实践意义。本文旨在对公路工程测量中常见问题进行系统的梳理和分析,从人员、设备、工作流程等多个方面进行探讨,深入剖析问题的根源及其影响,以期为解决这些问题提供可行的对策和建议。首先,将分析人员素质不足、设备维护不到位、数据准确性不高等问题的具体表现和影响,然后针对每个问题提出相应的解决对策,包括加强人员培训、改善设备管理、优化测量流程等方面的措施。通过对公路工程测量中常见问题及对策的研究,可以有效提高测量工作的质量和效率,保障公路建设的顺利进行,为实现公路交通安全、畅通和便捷提供坚实的技术支持和保障。

1 公路工程测量工作的重要性

公路工程测量工作在公路建设中扮演着至关重要的角色。它不仅是公路建设的基础和前提,更是确保公路工

程质量和安全的重要保障。首先,公路工程测量是建设规划和设计的基础。在公路规划和设计阶段,需要进行详细的地形测量、线路勘测等工作,以获取地理信息、地貌、地形特征等数据,为设计人员提供准确的基础数据。这些数据直接影响到公路设计的合理性和科学性,关系到公路的运行安全和舒适性。其次,公路工程测量是施工的前提和保障。在施工阶段,需要进行施工图的放样、基础测量、坡度测量等工作,以保证工程按照设计要求进行施工。合理准确的测量数据是施工的基础,是保障施工质量的重要保障。同时,在施工过程中,还需要进行施工监测和质量检测,及时发现和解决问题,确保施工质量和进度。此外,公路工程测量也是工程竣工验收和档案管理的基础。在工程竣工验收阶段,需要进行最终验收和测量成果的归档工作,以评估工程的质量和完成情况。测量数据的准确性和完整性直接影响到工程的验收结果和后续的档案管理工作。

2 公路测量中的常见问题

2.1 人员、设备方面

2.1.1 对测量工作的思想重视程度不够高

在公路测量中,人员和设备方面存在一系列常见问题,其中之一是对测量工作的思想重视程度不够高。这一问题

主要表现在相关人员对测量工作的认知和理解不足,缺乏对测量工作重要性的深刻认识。部分人员可能认为测量工作只是一项辅助性工作,对公路工程的贡献不大,因此在工作中往往会忽视测量工作的重要性,不够重视和重视程度不够高。对测量工作的思想重视程度不够高,容易导致一系列问题的出现^[1]。首先,由于相关人员缺乏对测量工作的认知和理解,可能会忽视测量工作的重要性,影响测量数据的准确性和完整性。其次,可能会导致测量工作的组织和管理不到位,缺乏足够的资源和支持,从而影响测量工作的质量和效率。最终,可能会影响公路工程的设计、施工和验收等各个环节,给工程的质量和带来安全隐患和风险。

2.1.2 测量人员的数量及业务素质不符合要求

在公路测量中,人员和设备方面的问题是常见的挑战之一,其中之一是测量人员的数量及业务素质不符合要求。这一问题可能表现为测量人员数量不足,导致工作任务无法及时完成或质量无法保障;同时,部分测量人员的业务素质可能存在欠缺,缺乏专业知识和技能,无法胜任复杂的测量工作。测量人员的数量不足和业务素质不符合要求可能会影响公路测量工作的质量和效率,甚至可能导致工程质量和安全隐患的出现。在公路测量工作中,需要具备一定数量和一定水平的测量人员来完成各项任务。这些测量人员需要具备扎实的理论知识和丰富的实践经验,能够熟练操作各种测量仪器设备,准确获取和处理测量数据,确保测量工作的准确性和可靠性。然而,如果测量人员的数量不足或者业务素质不符合要求,可能会导致测量工作的质量和效率受到影响,给公路工程建设带来不利影响。

2.1.3 测量仪器设备状况及配置、管理不到位

在公路测量中,人员和设备方面的问题是影响测量工作质量和效率的重要因素之一,其中之一是测量仪器设备状况及配置、管理不到位。这一问题可能表现为测量仪器设备的状况不佳,存在故障或损坏,影响了测量工作的进行;同时,测量仪器设备的配置和管理可能不够科学和规范,导致设备的使用效率低下或者浪费资源。测量仪器设备状况及配置、管理不到位可能会影响公路测量工作的质量和效率,增加了测量工作的难度和风险。在公路测量工作中,测量仪器设备是保障测量工作准确性和可靠性的重要工具。良好的仪器设备状况可以有效提高测量工作的质量和效率,保障测量数据的准确性和可靠性。然而,如果测量仪器设备存在故障或损坏,可能会导致测量数据的错误或不完整,给公路工程建设带来隐患和风险。同时,如果测量仪器设备的配置和管理不到位,可能会影响设备的使用效率和资源的合理利用,增加了测量工作的成本和时间成本。

2.2 公路测量准备阶段

在公路测量中,测量准备阶段是确保测量工作顺利进

行的关键环节之一。然而,在实际工作中,常常会遇到一系列常见问题。这些问题可能包括准备工作不充分、数据准备不完整、测量方案设计不合理等。首先,准备工作不充分可能会导致测量工作的延误和质量不稳定。这可能涉及到人员、设备、材料等方面的准备不足,无法满足实际测量工作的需要。其次,数据准备不完整可能会影响测量工作的准确性和完整性。如果缺乏必要的地形地貌数据、基础图件资料等,可能会导致测量工作无法进行或者结果不准确。此外,测量方案设计不合理也是常见问题之一。如果测量方案设计不合理,可能会导致测量工作难度增加,工作效率降低,甚至会出现错误的测量数据。

2.3 路基施工阶段

在公路测量中,路基施工阶段是一个至关重要的环节,因为在这个阶段的测量工作直接影响到道路的质量和安全性。然而,在实际工作中,我们常常面临一些常见问题。这些问题可能包括测量数据不准确、施工质量受影响、工程设计需求未得到满足等方面。首先,测量数据的不准确可能会导致施工过程中出现偏差或错误,从而影响道路的几何形状和坡度,甚至可能影响到道路的安全性。其次,如果测量数据与工程设计需求不一致,可能会导致施工质量受到影响,从而影响到道路的使用寿命和安全性。此外,如果施工过程中的实际情况与测量数据不一致,可能会导致施工过程中的调整和变更,增加施工成本和时间成本。

2.4 施工竣工阶段

在公路测量的施工竣工阶段,常见问题可能涉及测量数据的准确性、工程竣工验收,以及测量数据的归档管理等方面。首先,测量数据的准确性是施工竣工阶段关注的重要问题之一。不准确的测量数据可能导致施工过程中的偏差或错误,影响到道路的几何形状和坡度,甚至可能影响到道路的安全性和使用寿命。其次,工程竣工验收是公路建设的重要环节之一,需要对道路的各项指标进行全面检查和评估,确保工程质量符合相关标准和要求。如果测量数据不准确或者与实际情况不符,可能会影响到工程的验收结果,增加工程的风险和成本。此外,测量数据的归档管理也是施工竣工阶段需要关注的问题之一^[2]。有效的数据归档管理可以帮助实现测量数据的长期保存和有效利用,为日后的道路维护和管理提供必要的技术支持和参考依据。

3 常见问题的解决措施

3.1 强化对公路测量工作重要性的认识

要解决公路测量工作中存在的重要性认识不足的问题,需要采取一系列措施来加强对测量工作的认知和理解。首先,可以通过开展宣传教育活动,向相关人员普及公路测量工作的重要性和作用。这包括组织培训讲座、撰写宣传资料、制作宣传视频等形式,向相关部门、工程施工单位、测量人员等群体宣传测量工作的重要性,并引导他们

正确认识和重视测量工作的作用。其次,可以加强对测量工作成果的宣传和展示,通过实际案例和成功经验,向社会大众展示测量工作的重要性和价值。同时,还可以加强对测量工作贡献的评价和认可,对于在测量工作中表现优秀的个人和团队进行表彰和奖励,激励他们继续为测量工作的发展和进步作出贡献。

3.2 提升测量人员队伍的整体素质

要解决公路测量中测量人员队伍整体素质不高的问题,需要采取一系列措施来提升其整体素质。首先,可以加强对测量人员的培训和教育,包括理论知识的学习、实践技能的培养、工作方法的掌握等方面。通过举办各类培训班、讲座和实践活动,提高测量人员的专业水平和技术能力。其次,可以建立健全的评价机制,对测量人员进行定期考核和评估,发现和解决存在的问题,及时调整和完善培训计划。同时,还可以鼓励测量人员积极参与专业知识的学习和交流,通过与同行的沟通和合作,不断提升自身的专业水平和工作能力。另外,加强对测量人员的激励和引导,提供良好的工作环境和待遇,激发其工作热情和创造力,增强团队的凝聚力和战斗力。

3.3 保持仪器与设备、工具的先进水平

首先,要加强对最新测量仪器设备和工具的了解和学习,及时掌握行业最新技术和发展趋势。通过参加相关培训、学习专业文献、参观展会等方式,不断更新和扩充自己的专业知识,提高对先进测量技术的了解和运用能力。其次,要积极倡导使用先进的测量仪器设备和工具,鼓励单位和个人投入更多的资金和精力,更新和升级现有的测量设备和工具,保持其技术水平的先进性和竞争力。另外,要加强对测量仪器设备和工具的维护和管理,建立健全的维护保养制度,定期对设备进行检查和维修,保证其正常运行和使用寿命。最后,要加强与设备厂家和供应商的合作和交流,及时了解和反馈设备使用过程中遇到的问题和需求,共同探讨解决方案,不断提升测量仪器设备和工具的技术水平和性能,为公路测量工作提供更加可靠的技术保障。

3.4 完善前期施工阶段的各项准备工作

首先,应加强对前期准备工作的规划和组织,确保各项准备工作有条不紊地进行。这包括确定测量任务和工作计划、安排人员和设备、准备必要的资料 and 材料等方面。其次,要加强与相关部门和单位的沟通和协调,确保各项准备工作能够顺利进行。这包括与工程设计单位、施工单位、监理单位等进行沟通,明确工作任务和责任分工,协调解决可能存在的问题和难题。另外,还需要加强对现场条件和环境的调查和评估,了解地形地貌、气候条件、土壤情况等影响因素,为后续测量工作的顺利进行提供必要

的信息支持^[3]。最后,要加强对前期准备工作的监督和检查,确保各项工作按照计划和要求进行,及时发现和解决可能存在的问题和隐患,保障测量工作的顺利进行。

3.5 加强对公路工程测量的监督与指导

首先,应建立健全监督机制,明确监督部门的职责和权利,制定相应的监督规章制度,确保监督工作能够科学、规范、有序地开展。其次,要加强对测量工作的实时监控和跟踪,采用先进的监测技术和手段,及时发现和解决测量工作中存在的问题和难题。同时,还应加强对测量数据的审核和评估,确保其准确性和可靠性,为工程建设提供可靠的数据支持。另外,还需要加强对施工现场的现场指导和技术支持,指导施工人员正确使用测量设备和工具,确保测量工作按照规范和要求进行^[4]。最后,要加强对监督工作的评估和总结,及时总结工作经验,发现问题和不足,提出改进措施,不断提高监督工作水平 and 质量。

4 结语

在公路工程建设中,测量是确保道路几何形状、标高等参数准确性的关键环节。然而,实践中常常会面临各种挑战和问题,如人员素质不足、设备维护不到位、数据准确性不高等。通过对公路工程测量中常见问题及对策的研究和探讨,我们深入了解了这些问题的根源和影响,并提出了相应的解决方案。在解决问题的过程中,我们认识到加强人员培训、改善设备管理、优化测量流程等措施的重要性。这些对策的实施将有助于提高测量工作的质量和效率,保障公路建设的顺利进行。同时,也为公路交通的安全、畅通和便捷作出了积极的贡献。尽管公路工程测量中存在诸多挑战,但通过持续的努力和改进,我们相信可以克服这些问题,提高测量工作的水平,为公路建设事业的发展贡献力量。因此,我们应该继续保持对这些问题的关注,并不断探索更加有效的解决方案,为公路工程的发展注入新的活力和动力。

【参考文献】

- [1]张祥,康新胜.公路工程测量中的常见问题及对策探究[J].内蒙古公路与运输,2023(6):22-24.
- [2]陈义军.公路测量中常见问题及主要应对措施分析[J].西部交通科技,2019(4):206-208.
- [3]张志超.公路测量中常见问题与解决措施[J].建材与装饰,2017(4):270-271.
- [4]钟南珍.探究公路测量中的常见不足及优化对策[J].建材与装饰,2018(14):224-225.

作者简介:乔思奇(1997.7—),男,毕业院校:辽宁科技大学,所学专业:测绘工程,当前就职单位:北京市政路桥总承包一部,职务:技术员,职称级别:初级。

建筑工程造价超预算的原因和控制措施研究

张 浩

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400063

[摘要] 现代社会, 建筑工程作为基础设施建设的重要组成部分, 承载着城市发展和人民生活的重要需求。然而, 建筑工程在规划、设计、施工等过程中面临诸多挑战, 如建筑工程造价超预算对企业造成不小的经济损失。文章重点探讨了建筑工程造价预算控制的要点, 分析了建筑工程造价超预算的原因, 并提出了改进对策, 包括制定合理的超预算控制机制、优选信誉良好的物料供应商以及重视预算编制等方面的措施。

[关键词] 建筑工程; 造价超预算; 预算控制; 施工图纸; 改进对策

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12754

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on the Reasons and Control Measures for Construction Project Cost Exceeding Budget

ZHANG Hao

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400063, China

Abstract: In modern society, construction engineering, as an important component of infrastructure construction, carries the important needs of urban development and people's lives. However, construction engineering faces many challenges in the planning, design, construction and other processes, such as exceeding the budget of construction engineering causing significant economic losses to enterprises. This article focuses on exploring the key points of cost budget control in construction engineering, analyzing the reasons for exceeding the budget of construction engineering, and proposing improvement measures, including developing a reasonable mechanism for controlling exceeding the budget, selecting reputable material suppliers, and emphasizing budget preparation.

Keywords: construction engineering; cost exceeding budget; budget control; construction drawings; improvement measures

引言

随着城市化进程的加快和人口的不断增长, 对基础设施建设的需求不断增加。然而, 由于建筑工程造价超预算问题的存在, 导致部分项目无法按时完成或者质量无法达到要求, 从而影响了城市基础设施建设的进程和效果。同时, 建筑工程造价超预算会导致企业经济损失增加, 从而影响企业的盈利能力和市场竞争力, 尤其在当今经济竞争激烈的环境下, 企业需要不断提高效益, 降低成本, 才能在市场上立于不败之地^[1]。因此, 研究如何有效控制建筑工程造价超预算, 提高资源利用效率, 对于促进国家经济发展具有重要的意义。

1 建筑工程预算控制的作用

1.1 对工程造价成本进行有效控制

建筑工程作为一个复杂的系统工程, 在规划、设计、施工等各个阶段都需要大量的资金投入, 因此对工程造价成本进行有效控制, 不仅关系到工程的经济效益, 也直接影响到工程的质量和进度。以下是对这一作用的详细阐述: 首先, 建筑工程预算控制有助于合理分配资源, 降低成本。通过对工程各项费用进行预算和控制, 可以合理安排资金的使用, 避免资金浪费和不必要的支出, 如材料采购方面, 可以根据预算控制的要求选择性价比比较高的材料, 降低材料成本。其次, 建筑工程预算控制有助于防止工程造价超

支, 保证工程质量和进度。在建筑工程的实施过程中, 如果预算控制不到位, 往往会导致工程造价超出预算, 从而影响工程的正常进行和按时完工, 通过对工程造价成本进行有效控制, 可以及时发现和解决造价超支的问题, 保证工程能够按照预定的质量标准 and 进度要求进行, 从而保证工程的顺利进行和圆满完成。最后, 建筑工程预算控制有助于提高项目管理水平和企业管理水平。预算控制是项目管理和企业管理的重要组成部分, 通过对工程造价成本的有效控制, 可以提高项目管理团队和企业管理团队的管理水平和执行能力, 增强团队的协作和执行力, 从而提高项目的成功率和企业的发展潜力。

1.2 提高企业的效益

通过有效的预算控制, 企业可以优化成本控制, 提升资源利用效率, 增强项目执行力, 最终提高企业的整体效益^[2]。首先, 预算控制有助于企业实现成本优化。通过制定详尽的预算, 企业能够在工程启动前明确各项成本开支, 从而制定出更为精确和合理的成本策略, 如企业可通过预算来确定哪些采购途径最经济, 哪些施工方法更高效, 哪些投资的回报率更高, 使企业能够避免不必要的浪费和过度投资, 确保资金被用于最能产生价值的地方。其次, 预算控制强化了企业的财务纪律, 有助于防止过度支出和财务风险。在严格的预算控制下, 每一笔支出都需要根据预

算计划进行核对和审批,这种制度化的财务管理有助于企业维护资金流的稳定,减少财务波动。通过避免超支,企业能够更好地维护其财务健康,提高长期的资本积累和利润水平。再次,良好的预算控制可以增强客户和投资者的信心。当企业能够展示出其项目都在预算控制之内顺利完成时,能够提高企业的市场声誉和吸引更多的业务。客户对于能够控制成本并按预算完成工程的企业会更加信任,这直接影响到企业的订单获取和市场竞争力。最后,预算控制通过提高操作效率进一步增强企业效益。在预算控制系统的辅助下,企业可以实现工程项目的标准化操作,简化工作流程,减少重复劳动,从而提升整体操作效率,不仅能缩短项目周期,降低成本,还能提高客户满意度,促进企业的持续发展和扩张。

2 建筑工程造价预算控制的要点

2.1 提高资料收集与应用的针对性

在建筑工程预算控制过程中,充分、准确地收集相关资料,并将其应用到实际预算工作中,不仅可以提高预算的准确性和可靠性,还能够有效降低成本、优化资源配置、提高工程质量^[3]。首先,提高资料收集的针对性。在进行建筑工程预算控制前,必须进行充分的资料收集工作,包括材料价格、人工费用、设备租赁费用、施工周期等方面的资料。针对性的资料收集意味着根据工程的具体特点和要求,有针对性地选择收集哪些资料,以确保预算的全面性和准确性。其次,提高资料应用的针对性。收集到的资料必须能够准确地应用到预算控制的实际工作中,需要在预算编制过程中,根据实际情况对资料进行合理、灵活的运用。再者,加强对资料来源的管理和监督。建筑工程预算控制所依赖的资料来自多个渠道,包括市场行情、供应商报价、历史数据等。因此,必须加强对这些资料来源的管理和监督,确保其真实、准确、可靠。此外,利用现代信息技术手段提高资料收集与应用的效率。随着信息技术的不断发展,各种信息化工具和软件已经广泛应用于建筑工程预算控制领域。企业可以通过使用预算软件、建立数据库等方式,实现资料的快速收集、存储和分析,提高资料收集与应用的效率和精度。最后,建立健全的资料管理制度和流程。在资料收集与应用过程中,必须建立健全的管理制度和流程,明确各个环节的责任和权限,确保资料的安全、完整和保密。

2.2 根据施工图纸的要求开展预算

施工图纸是建筑工程设计的重要文档,包含了工程的具体设计方案、结构布局、材料规格等重要信息,因此根据施工图纸的要求进行预算能够有效地保证预算的准确性和针对性。首先,根据施工图纸的要求进行预算可以确保预算与设计方案相匹配。施工图纸是建筑工程设计的最终成果,其中包含了设计师对工程的具体要求和规划方案。通过仔细分析施工图纸,可以了解到每个部分的设计细节

和要求,从而更加准确地估算出所需材料、人工和设备等成本。其次,根据施工图纸的要求进行预算有助于合理安排资源和控制成本。施工图纸提供了工程各个部位的具体规格和要求,预算人员可以根据这些信息精确计算出所需的材料和人工数量,并结合市场行情和供应商报价,合理安排资源,从而控制成本。再者,根据施工图纸的要求进行预算有助于确保工程质量和安全。施工图纸中包含了设计师对工程质量和安全的具体要求和规范,预算人员可以根据这些要求合理安排施工方案和材料选择,从而保证工程的质量和安。最后,根据施工图纸的要求进行预算还有助于提前发现和解决潜在问题。通过仔细分析施工图纸,预算人员可以发现设计中可能存在的问题或矛盾,及时与设计师和施工单位沟通,提出合理建议,避免了因设计问题而导致的额外费用和工期延误。

3 建筑工程造价超预算原因

3.1 缺乏科学的预算编制

缺乏科学的预算编制往往导致预算与实际情况不符,从而引发造价超支^[4]。首先,缺乏科学的预算编制意味着对工程需求和成本因素的不充分了解。在预算编制过程中缺乏对工程特点、规模、复杂度等方面的科学分析和评估,导致预算的不准确性和不全面性。其次,缺乏科学的预算编制意味着对市场行情和供应商报价的不合理估计。建筑工程预算编制需要考虑到市场行情的波动和供应商的报价情况,以便准确估算出各项成本。然而,在预算编制中没有充分考虑到市场行情的实际情况和供应商的实际报价,就容易导致预算与实际情况不符,进而导致成本超支。再者,缺乏科学的预算编制意味着对施工过程和技术要求的不合理评估。在预算编制中对施工过程和技术要求的评估不合理或不准确,导致施工过程中出现问题或延误,进而导致成本超支,如预算编制中对施工难度和工期安排没有进行科学评估,导致实际施工过程中出现延误或加班加点,进而增加了成本支出。最后,缺乏科学的预算编制意味着对风险因素和变动因素的不充分考虑。预算编制中没有充分考虑到风险因素和变动因素的可能性和影响,在施工过程中出现意外情况或突发事件,进而增加了成本支出。

3.2 并未结合市场开展预算

首先,市场行情的波动直接影响着建筑工程的成本。预算编制过程中未能及时了解和行情分析的变化,就无法准确预测材料价格、人工费用等成本,导致预算不足或过度预算。

其次,未能结合市场开展预算导致对供应商报价的不准确估计。在预算编制过程中未能及时了解供应商的报价情况或未能与供应商进行充分沟通,就无法准确估算各项成本导致预算偏差。再者,未能结合市场开展预算导致对施工过程和技术要求的不合理评估。市场情况直接影响到施工过程中的各个环节和技术要求,如果未能及时了解和

分析市场情况,就无法合理评估施工过程中可能出现的各种情况和技术要求导致预算偏差。此外,未能结合市场开展预算还可能导致对风险因素和变动因素的不充分考虑。市场情况不断变化,可能会影响到工程施工中的各种风险因素和变动因素,如果未能及时了解和分析市场情况,就无法充分考虑到这些因素,容易导致预算偏差。

4 建筑工程造价超预算控制的改进对策

4.1 制定合理的超预算控制机制

有效的超预算控制机制可以帮助管理者及时发现、分析和应对造价超预算的情况,从而降低成本风险,提高工程的经济效益^[5]。第一,制定合理的超预算控制机制需要建立明确的责任体系和监督机制。在建设项目中,各个参与方都应明确各自的责任范围和任务,以便及时发现和解决造价超预算的问题。管理者需要建立起严格的监督机制,对各项预算支出进行定期检查和审查,及时发现问题并追究责任。第二,制定合理的超预算控制机制需要建立完善的预算编制和执行流程。在预算编制阶段,需要充分考虑到工程的实际情况和市场环境,进行科学合理的预算编制。在预算执行阶段,需要建立起一套严格的成本控制机制,对各项支出进行严格管控,避免不合理支出和浪费。第三,制定合理的超预算控制机制需要加强信息共享和沟通协调。在建设项目中,各个参与方之间需要加强信息共享和沟通协调,及时将有关预算情况和问题反馈给管理者,共同协商解决方案。同时,建立起一套信息化管理系统,对预算执行情况进行实时监测和分析,提供及时的数据支持和决策参考,为超预算控制工作提供有效支持。第四,制定合理的超预算控制机制还需要加强风险管理和应急预案的建设。在建设项目中,各种风险因素和变动因素都可能影响到预算执行情况,因此建立起一套完善的风险管理机制,对可能出现的风险进行预测和评估,制定相应的应对策略和措施。同时,建立起一套应急预案,对突发事件和意外情况进行应急处理,减少对预算的不利影响,保障工程顺利进行和经济效益的实现。

4.2 充分结合市场情况,及时了解和分析市场行情

市场情况对建筑工程成本的影响至关重要,因此及时了解和分析市场行情,能够帮助管理者制定更准确的预算和成本控制策略,有效降低成本风险,提高工程的经济效益。其一,充分结合市场情况意味着及时了解和分析材料价格、人工费用等成本因素。建筑工程的成本受市场行情的影响较

大,各种因素如供需关系、季节变化、政策调控等都会导致市场价格的波动。因此,管理者需要定期关注市场行情,了解各种成本因素的变化情况,以便及时调整预算和成本控制策略。其二,充分结合市场情况意味着及时了解和分析供应商报价情况。建筑工程的成本还受到供应商的影响,不同供应商的报价差异较大。因此,管理者需要定期与各个供应商沟通,了解其报价情况和供货能力,以便选择性价比比较高的供应商,降低成本支出。其三,充分结合市场情况意味着及时了解和分析施工工艺和施工方法的最新发展。市场上不断涌现出新的施工工艺和施工方法,比传统方法更高效、更节省成本。因此,管理者需要及时关注市场上新技术的应用情况和效果,评估其在工程中的可行性和适用性,以便选择更经济的施工方案,降低施工成本。其四,充分结合市场情况还意味着及时了解和分析市场竞争环境和政策法规变化。市场竞争环境和政策法规的变化都会对建筑工程的成本产生影响,管理者需及时了解市场竞争环境和政策法规的变化,制定相应的应对策略,以便有效降低成本风险。

5 结束语

在建筑工程项目中,控制造价超预算至关重要。通过制定合理的超预算控制机制和充分结合市场情况,能够有效降低成本风险,提高工程的经济效益,管理者需要密切关注市场行情、供应商报价和施工技术的变化,及时调整预算和成本控制策略,全面考虑各种因素,才能确保建筑工程项目顺利进行,并在经济上取得成功。

【参考文献】

- [1]黄华勤. 建筑工程造价超预算因素及控制措施[J]. 散装水泥, 2024(1): 136-138.
- [2]赵振杰. 住宅建筑工程造价超预算的原因及其控制措施探析[J]. 居舍, 2024(1): 173-176.
- [3]薛艺彬. 建筑工程造价超预算的原因与控制措施[J]. 房地产世界, 2023(17): 106-108.
- [4]郭鑫. 建筑工程造价超预算的原因和控制措施分析[J]. 居舍, 2023(23): 141-144.
- [5]梁军霞. 建筑工程造价超预算原因及控制措施[J]. 中国招标, 2023(8): 131-132.

作者简介: 张浩(1990.3—),男,研究生,中级工程师,重庆九龙坡人,主要从事建筑类基础课程教学与研究,毕业院校:重庆交通大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院。

建筑工程中填充墙砌体工程施工技术研究

袁 华

江苏启平建筑工程有限公司, 江苏 徐州 221000

[摘要]填充墙砌体工程是建筑工程中的重要组成部分,其施工质量对整个建筑物的稳定性和使用寿命具有重要影响。文章对建筑工程中填充墙砌体工程施工技术进行了研究,分析了填充墙砌体工程的施工工艺、质量控制要点以及施工中常见的问题和解决方法。通过对填充墙砌体工程施工技术的深入研究,可以为填充墙砌体工程的施工提供科学依据,提高施工质量,延长建筑物使用寿命。

[关键词]填充墙砌体;建筑工程;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12752

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Infilled Wall Masonry Engineering in Building Engineering

YUAN Hua

Jiangsu Qiping Construction Engineering Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: Infilled wall masonry engineering is an important component of building engineering, and its construction quality has a significant impact on the stability and service life of the entire building. The article studies the construction technology of infill wall masonry engineering in building engineering, analyzes the construction process, quality control points, common problems and solutions in construction of infill wall masonry engineering. Through in-depth research on the construction technology of infill wall masonry engineering, scientific basis can be provided for the construction of infill wall masonry engineering, improving construction quality and extending the service life of buildings.

Keywords: infilled wall masonry; construction engineering; construction technology; quality control

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的推进,建筑工程的需求不断增加。填充墙砌体工程作为建筑工程中的重要组成部分,其施工质量对整个建筑物的稳定性和使用寿命具有重要影响。因此,对填充墙砌体工程施工技术的研究具有重要意义。本文对建筑工程中填充墙砌体工程施工技术进行了研究,分析了填充墙砌体工程的施工工艺、质量控制要点以及施工中常见的问题和解决方法。

1 填充墙砌体技术概述

填充墙砌体技术是一种常用的建筑施工技术,其主要目的是在建筑物的主体结构之间填充墙体,以达到隔热、隔音、防火等目的。填充墙砌体技术的核心是砌体的施工方法。砌体的施工质量直接影响到建筑物的使用寿命和安全性。因此,施工过程中必须严格按照规范进行,确保砌体的稳定性和可靠性。在砌体施工中,材料的选用也是至关重要的。填充墙砌体材料通常有砖、砌块、石材等,不同的材料具有不同的性能和适用场合,因此在选择材料时,应根据实际需求和施工条件进行合理选择^[1]。

2 填充墙砌体工程施工工艺

2.1 材料准备

填充墙砌体工程所使用的材料主要包括砌块、砂浆、钢筋等。在施工前,应根据设计要求选择合适的材料,并进行质量检验。砌块应符合国家相关标准的规定,砂浆的

强度等级应满足设计要求,钢筋应具有相应的机械性能。

砌块是填充墙砌体工程的主要材料,其质量直接影响到工程的安全和耐久性。因此,在选择砌块时,应严格按照国家相关标准进行,确保其尺寸、强度和外观质量均符合要求。同时,砌块应具有良好的抗震性能和耐久性,以保证填充墙砌体工程的稳定性和使用寿命^[2]。砂浆是填充墙砌体工程的粘结材料,其质量对工程的强度和密封性具有重要影响。因此,在选择砂浆时,应根据设计要求选择合适的强度等级,并确保其具有良好的和易性和稳定性。此外,砂浆的配比应严格按照相关规定进行,以确保其质量符合要求。钢筋是填充墙砌体工程的加固材料,其质量对工程的抗震性能和承载能力具有重要影响。因此,在选择钢筋时,应确保其具有相应的机械性能,如抗拉强度、屈服强度和伸长率等。同时,钢筋的焊接和连接应符合相关规范,以确保钢筋的整体性能和稳定性。因此,施工方应充分重视材料准备工作,严格按照国家相关标准和规范进行,确保填充墙砌体工程的顺利进行和长期稳定使用。

2.2 基础处理

填充墙砌体工程是在建筑结构中起到分隔空间、围护保温、隔音降噪等重要作用的工程。而基础处理则是填充墙砌体工程的前期准备工作,包括基础表面的清理、浇水湿润、涂刷隔离剂等。这些基础处理工作虽然在工程整体中对填充墙砌体工程的稳定性和承载能力产生直接的影响。

首先,基础表面的清理是基础处理的重要环节。填充墙砌体需要紧密地与基础相连,以保证整体的稳定性和承重能力。如果基础表面存在杂物、浮尘等污物,将会影响填充墙与基础的连接,从而降低整体的稳定性。因此,必须对基础表面进行彻底的清理,确保无任何杂物和污物存在。其次,浇水湿润也是基础处理的关键步骤。在填充墙砌体施工过程中,需要使用大量的水泥砂浆。如果基础表面过于干燥,将会导致水泥砂浆中的水分被迅速吸收,从而影响砂浆的强度和稳定性。因此,在施工前必须对基础表面进行充分的浇水湿润,以确保水泥砂浆能够正常使用。最后,涂刷隔离剂是基础处理的另一重要环节。隔离剂的作用是防止填充墙砌体与基础之间发生直接的粘结,从而避免由于基础的膨胀、收缩等原因导致的填充墙的破坏。因此,在基础表面涂刷隔离剂是保证填充墙砌体工程稳定性的重要措施。填充墙砌体工程应在基础处理合格后进行。基础处理包括基础表面的清理、浇水湿润、涂刷隔离剂等。基础处理的质量直接影响到填充墙砌体工程的稳定性和承载能力。因此,施工单位必须严格按照规范进行基础处理,确保填充墙砌体工程的质量和安全性。

2.3 砌体施工

砌体施工作为填充墙砌体工程的核心环节,其施工质量直接关系到整个建筑工程的稳定性和美观度。在这一过程中,摆砖、灌缝、搭接、浇水湿润等步骤,而施工人员需严格按照设计要求和施工规范进行,确保砌体的稳定性和整齐度。摆砖是砌体施工的第一步。施工人员需要根据设计图纸和施工规范,将砖块按照预定的位置和方向摆放整齐。摆放过程中要注意砖块的规格、颜色和纹理,力求使墙面美观大方。摆砖完成后,要对砖块进行浇水湿润,以提高砌体的黏结力和防止砌体在施工过程中出现开裂现象。灌缝是砌体施工的关键环节。在砖块摆放完成后,需要用砂浆对砖块之间的缝隙进行填充。灌缝过程中要保证砂浆饱满,既不能过多也不能过少。过多会导致砌体出现厚重感,过少则会导致砌体强度不足。同时,灌缝时要确保砂浆的密实度,防止空气进入缝隙中,影响砌体的整体质量。搭接是砌体施工中的重要步骤。搭接是指在墙体的垂直方向上,上下砖块之间要有一定的重叠部分。搭接的目的是提高砌体的稳定性,防止墙体出现倾斜或开裂现象。施工人员要根据砖块的尺寸和施工规范,合理控制搭接长度,确保砌体的稳定性和美观度。在砌体施工过程中,砖块会因为吸收砂浆中的水分而逐渐干燥。如果砖块干燥过快,会导致砂浆提前凝固,影响砌体的黏结力和强度。因此,在砌体施工过程中,要定期对砖块进行浇水湿润,以保证砂浆能够正常发挥粘结作用,提高砌体的质量。

3 填充墙砌体工程质量控制要点

3.1 材料质量控制

填充墙砌体工程质量控制是建筑工程中至关重要的环节,其中材料质量控制是填充墙砌体工程质量的基础。填充墙砌体工程所使用的材料应符合国家相关标准的规

定,施工前应进行质量检验。

对于填充墙砌体工程所使用的材料,必须保证其符合国家相关标准的规定。这些标准规定了材料的物理性能、化学成分、尺寸规格等方面的要求,只有符合这些要求的材料才能保证填充墙砌体工程的质量和安全性。因此,施工前应对材料进行严格的质量检验,以确保其符合国家相关标准的规定。填充墙砌体工程的质量直接关系到整个建筑工程的安全和使用寿命。如果使用的材料质量不合格,将会导致填充墙砌体工程的质量问题,进而影响到整个建筑工程的安全和使用寿命。因此,材料质量控制是保证填充墙砌体工程质量的基础。

填充墙砌体工程所使用的材料应符合国家相关标准的规定,施工前应进行质量检验。材料质量控制是保证填充墙砌体工程质量的基础。只有通过严格的质量检验,确保材料符合国家相关标准的规定,才能够保证填充墙砌体工程的质量和安全性。因此,施工方应重视材料质量控制,严格按照国家相关标准进行施工,确保填充墙砌体工程的质量和安全性。

3.2 施工工艺控制

施工过程中,施工单位需严格按照设计图纸和施工规范进行施工。填充墙砌体的施工应遵循从一端到另一端的顺序,避免出现交错、倾斜、空鼓等现象。施工人员应熟练掌握施工技巧,确保填充墙砌体的垂直度、平整度和饱满度^[3]。同时,填充墙与承重墙之间的连接应牢固,采用拉结筋、网格布等加固措施,确保整体结构的稳定性。此外,施工单位应加强施工过程中的监督与检查。项目监理应定期对施工现场进行检查,确保施工质量符合设计要求和施工规范。对发现的问题,应及时要求施工单位整改,确保工程质量。同时,施工单位应建立健全内部质量管理体系,加强施工人员的培训和教育,提高施工质量意识。施工单位在填充墙砌体工程完成后,应进行自检、互检和交接检。对填充墙砌体的垂直度、平整度、饱满度、连接牢固度等方面进行检查,确保工程质量符合要求。

3.3 施工过程控制

填充墙砌体工程施工过程中,应对施工过程进行严格控制,确保砌体的稳定性和整齐度。施工过程控制是保证填充墙砌体工程质量的重要环节。砌体工程的施工质量直接关系到整个建筑物的稳定性和使用寿命。填充墙砌体作为建筑物的重要组成部分,其施工质量的把控尤为重要。在填充墙砌体工程施工过程中,必须对施工过程进行严格控制,以确保砌体的稳定性和整齐度。填充墙砌体工程的特点决定了其施工过程控制的重要性和必要性。填充墙砌体施工过程中,由于施工人员技术水平参差不齐、施工工艺不规范等原因,容易出现砌体不稳固、裂缝、倾斜等问题。这些问题不仅影响建筑物的美观,更重要的是会对建筑物的结构安全造成威胁。因此,对填充墙砌体工程施工过程进行严格控制,是保证工程质量、确保建筑物安全的关键。

严格控制填充墙砌体工程施工过程,需要从以下几个方面着手。首先,加强施工现场的管理,确保施工人员按

照规范进行操作。其次,强化对施工材料的检查,确保原材料的质量符合标准。再次,加强对施工过程中的监督,及时发现并解决施工中的问题。最后,完善施工后的验收制度,确保填充墙砌体工程的质量和安。填充墙砌体工程施工过程中的严格控制,不仅能够保证砌体的稳定性和整齐度,还能够提高施工效率,降低施工成本。同时,也能够避免因施工质量问題而导致的后期维修带来的麻烦和损失。

4 工程概况

本次工程为某城市商业综合体建设项目,主要包括地上两部分,一部分为商业购物中心,另一部分为办公区。总建筑面积约为15万平方米,建筑高度约为100米。工程采用钢筋混凝土框架结构,外墙采用砌体结构,屋面采用混凝土现浇。

4.1 砌体工程施工技术

(1) 砌体结构选型。根据建筑物的使用功能和受力要求,本项目采用烧结多孔砖和普通混凝土砌块作为主要砌筑材料。烧结多孔砖具有良好的保温、隔热性能,且强度较高;普通混凝土砌块具有较高的抗压强度,且施工方便。(2) 砌体施工工艺。砌体施工过程中,严格按照施工方案和操作规程进行。首先是铺浆施工,将水泥砂浆均匀涂抹在基层上,然后放置砌块,使其底部与基层紧密接触。其次是砌块安装,采用“一一对应”的原则,确保上下砌块的孔洞对齐。最后是砂浆填充,采用机械搅拌砂浆,确保砂浆饱满、密实。(3) 砌体缝隙处理。砌体施工过程中,难免会出现缝隙。对于宽度小于5mm的缝隙,采用水泥砂浆填充;对于宽度大于5mm的缝隙,采用细石混凝土填充。填充过程中,注意缝隙的平整度和垂直度,确保砌体整体美观^[4]。(4) 砌体防水处理。砌体结构防水是保证建筑物使用寿命的关键。本项目采用内外墙面防水砂浆,提高砌体的防水性能。此外,在砌体结构与混凝土结构连接处,采用防水混凝土,防止水渗漏。(5) 质量控制与验收。施工过程中,加强质量控制,确保砌体结构符合设计要求和规范。验收时,严格按照验收标准进行,对砌体结构的外观、尺寸、强度等进行全面检查。

4.2 施工效果

本项目砌体工程采用先进的施工技术,严格把控施工质量,取得了良好的施工效果。砌体结构外观整齐、尺寸准确,满足使用功能和美观要求。经过验收,砌体工程质量达到优良标准,为整个项目的顺利推进奠定了基础。

5 填充墙砌体工程施工中常见问题及解决方法

5.1 砌体裂缝

砌体裂缝是填充墙砌体工程施工中常见的问题,这种裂缝的出现可能会影响建筑物的整体结构和美观,甚至可能会对人们的生命安全带来隐患。造成砌体裂缝的主要原因包括砌体材料质量不合格、施工工艺不规范等。为了解决这一问题,我们需要从源头上入手,严格把控砌体材料的质量,对不合格的材料坚决不予使用。同时,还需要加强对施工工艺的规范管理,确保施工过程中的每一步都符合相关标准要求。

除了砌体裂缝,填充墙砌体工程施工中还可能出现其

他问题,如墙体不牢固、倾斜等。这些问题主要是由于施工过程中对墙体砌筑的重视程度不够,以及施工人员技术水平不高导致的。为了解决这些问题,需要提高施工人员对墙体砌筑的重视程度,加强施工过程中的监督和管理,确保施工人员严格按照规范进行操作。此外,还需要提高施工人员的技术水平,通过培训和考核,确保他们具备足够的技能和知识来完成高质量的墙体砌筑工作。

5.2 砌体倾斜

砌体倾斜是填充墙砌体工程施工中常见的问题,主要涉及到基础处理不规范、砌体施工不规范等方面。这些问题往往会导致砌体结构不稳定,进而引发倾斜。为了解决这一问题,首先需要从基础处理。基础处理是整个工程的基础,只有处理好基础,才能保证整个砌体结构的稳定。这包括对基础土壤的处理、基础结构的设计和施工等环节。例如,对于松散或不稳定的土壤,需要进行加固处理;对于基础结构的设计,需要根据地质条件和建筑物的负荷要求进行合理设计;对于基础施工,需要严格按照设计要求进行,确保基础的稳定性和承载能力。其次,砌体施工的规范性也是解决砌体倾斜问题的关键。砌体施工包括砖块的选择、砌筑方法、砂浆的使用等方面,这些环节都需要严格按照施工规范进行。例如,选择符合要求的砖块,可以保证砌体的强度和稳定性;采用正确的砌筑方法,可以避免砌体出现空鼓、开裂等问题;合理使用砂浆,可以保证砖块之间的黏结强度。此外,施工过程中的质量控制也是防止砌体倾斜的重要环节。施工过程中,需要有专业人员进行监督和检查,确保施工质量符合要求。例如,对于基础处理和砌体施工的关键环节,需要进行严格的检查和验收;对于施工过程中的问题,需要及时发现并解决。

6 结语

填充墙砌体工程是建筑工程中的重要组成部分,其施工质量对整个建筑物的稳定性和使用寿命具有重要影响。通过对填充墙砌体工程施工技术的研究,可以提高施工质量,延长建筑物使用寿命。在施工过程中,应加强材料质量控制、施工工艺控制和施工过程控制,确保填充墙砌体工程的施工质量。同时,针对施工中常见的问题,应采取相应的解决方法,保证填充墙砌体工程的稳定性和承载能力。

[参考文献]

- [1] 韦创裕. 关于建筑工程中填充墙砌体工程施工技术的浅析[J]. 居业, 2023(7): 52-54.
- [2] 王东平. 房建工程中填充墙砌体施工技术要点及具体应用分析[J]. 大众标准化, 2023(13): 127-129.
- [3] 于小生. 建筑综合楼主体填充墙砌体工程施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(7): 140-142.
- [4] 崔凯. 房屋建筑工程中填充墙砌体工程的施工技术研究[J]. 建筑与预算, 2022(7): 68-70.

作者简介: 袁华(1978.12—), 男, 单位名称: 江苏启平建筑工程有限公司, 毕业学校和专业: 中国矿业大学 土木工程。

超高层公共建筑安全防护技术研究

张凡 王旭峰 刘栋

陕西西咸新区发展集团有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]超高层公共建筑多工序交叉施工, 人员集中, 安全管理工作难度大, 因此安全防护设计的选型必须紧密结合施工的各个阶段, 在满足安全的同时, 兼顾到成本。文中分析了超高层项目建立的安全防护体系, 详细阐述了超高层公共建筑在环境较为复杂条件下, 为安全防护体系选型、实施提供一种思路, 为提升超高层建筑施工安全管理水平提供了有益的经验 and 启示。

[关键词]超高层公共建筑; 建筑安全; 安全防护; 防护技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12751

中图分类号: TU745.1

文献标识码: A

Research on Safety Protection Technology for Super High-rise Public Buildings

ZHANG Fan, WANG Xufeng, LIU Dong

Shaanxi Xixian New Area Development Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: The cross construction of multiple processes in super high-rise public buildings results in a concentration of personnel and difficulty in safety management. Therefore, the selection of safety protection design must be closely combined with each stage of construction, while meeting safety requirements and considering costs. The article analyzes the safety protection system established for super high-rise projects and elaborates in detail on the selection and implementation of safety protection systems for super high-rise public buildings under complex environmental conditions, so as to provide useful experience and inspiration for improving the construction safety management level of super high-rise buildings.

Keywords: super high-rise public buildings; building safety; safety protection; protection technology

引言

超高层公共建筑的安全防护技术研究是当前建筑领域中备受关注的重要课题。随着城市化进程的加速和建筑技术的不断进步, 超高层建筑的数量和高度不断增加, 其所面临的安全挑战也日益突出。因此, 为了保障超高层公共建筑的安全运行和人员生命财产安全, 对其安全防护技术进行深入研究和探讨显得尤为重要。超高层公共建筑的安全防护技术研究涵盖了多个方面, 包括结构安全、火灾安全、自然灾害安全等, 旨在通过科学的手段和先进的技术手段, 提高建筑物在各种突发事件和灾害面前的应对能力和抵御能力。在文中, 我们将首先介绍超高层建筑的发展现状和趋势, 以及其所面临的安全挑战, 接着, 我们将阐述超高层公共建筑安全防护技术研究的重要性和必要性, 以及当前该领域的研究现状和存在的问题。最后, 我们将提出本文的研究目的和意义, 以及预期的研究内容和方法。通过对超高层公共建筑安全防护技术的深入研究, 我们将为建筑领域的技术进步和安全管理提供新的思路和方法, 为超高层建筑的安全发展和可持续运行做出更大的贡献。

1 超高层建筑的安全挑战

1.1 结构安全挑战

超高层建筑的结构安全面临着诸多挑战, 这些挑战主要源自于建筑本身的高度、复杂性和特殊环境条件。首先, 超高层建筑的高度使得其结构面临巨大的重力和风荷载, 对结构的承载能力提出了极高的要求。同时, 建筑结构的

大跨度和柱网密度较小, 增加了结构受力的复杂性和不确定性, 容易引发结构的应力集中和变形不均。

1.2 火灾安全挑战

超高层建筑的火灾安全挑战是其安全性考量中至关重要的一环。由于其高度、复杂的结构和大量的人口密集度, 一旦发生火灾, 可能导致巨大的人员伤亡和财产损失。超高层建筑的火灾安全挑战主要源自以下几个方面。首先, 高楼建筑内部通风系统的设计与管理可能影响火灾的蔓延速度和范围, 而火灾烟气控制得不足可能导致烟气积聚, 妨碍人员疏散和消防作业。其次, 高楼建筑的复杂空间结构和垂直交通系统可能影响火灾现场的疏散和救援效率, 特别是在火灾时可能存在的电梯系统故障和逃生楼梯的拥堵等情况下。此外, 超高层建筑的建筑材料和装饰材料的选择、安装和使用可能影响火灾的蔓延速度和火灾烟气产生量, 增加火灾爆发后的灭火难度和疏散风险。

1.3 自然灾害安全挑战

超高层建筑面临着来自自然灾害的严重安全挑战。自然灾害如地震、风灾、洪水等不可预测的事件可能对超高层建筑造成严重破坏和威胁。首先, 地震是超高层建筑面临的重大自然灾害之一, 地震引发的地面振动可能导致建筑物结构的破坏和倒塌, 威胁人员生命安全。其次, 风灾也是超高层建筑的重要安全挑战之一, 特别是在台风、飓风等极端气象条件下, 风速可能达到极高水平, 对建筑物外立面、玻璃幕墙等造成严重破坏, 并对建筑物整体结构

安全造成威胁^[1]。此外,洪水、暴雨等极端天气事件也可能导致超高层建筑周围地区的水灾,对建筑基础和周边环境造成影响,增加了建筑物的倒塌风险。

2 超高层公共建筑安全防护技术研究

2.1 超高层公共建筑结构安全防护技术

2.1.1 结构设计与优化

超高层公共建筑的结构设计与优化是确保建筑安全的重要方面。在设计阶段,需要充分考虑建筑的高度、荷载、地质条件以及使用功能等因素,以确定最佳的结构形式和材料选择。结构设计师需要运用先进的计算方法和模拟技术,对建筑结构进行精确的分析和评估,以确保其承载能力、抗震性能和稳定性满足设计要求。此外,结构设计还需要考虑建筑的灵活性和可变性,以应对可能的外部荷载和环境变化。在优化阶段,结构设计师可以通过调整结构形式、材料配比和构造方案等方式,进一步提高建筑结构的性能和效率,降低成本和能耗。

2.1.2 新型材料应用

在超高层公共建筑的结构安全防护技术中,新型材料的应用具有重要意义。随着科学技术的不断进步,诸如纤维增强复合材料、高性能混凝土、高强度钢材等新型材料的出现和广泛应用,为超高层建筑的结构设计和施工提供了更多的选择和可能性。这些新型材料具有优异的力学性能、耐久性和耐腐蚀性,能够满足超高层建筑对材料强度、刚度和稳定性的高要求。例如,纤维增强复合材料具有轻质、高强度、耐腐蚀等优点,可用于加固和修复建筑结构,提高其抗震性能和耐久性;高性能混凝土具有优异的抗压、抗弯、抗冻融等性能,可用于超高层建筑的框架和地基结构,提高其整体稳定性和抗震能力。

2.1.3 结构监测与健康评估

超高层公共建筑结构监测与健康评估是确保建筑物安全的关键环节。通过实时监测建筑结构的变化和健康状态,可以及时发现潜在的结构问题和隐患,采取相应的预防和修复措施,保障建筑物的结构安全和稳定性。结构监测技术包括传感器、监测仪器和数据采集系统等,可以对建筑结构的变形、位移、应力、振动等参数进行实时监测和记录。通过对监测数据的分析和评估,可以及时判断建筑结构的健康状况,预测可能发生的问题和风险,为建筑的维护和管理提供科学依据和决策支持。健康评估则是对建筑结构健康状况的定量和定性分析,包括结构强度、稳定性、耐久性等方面的评估。

2.2 超高层公共建筑火灾安全防护技术

2.2.1 消防系统设计与改进

在超高层公共建筑的火灾安全防护技术中,消防系统的设计与改进至关重要。消防系统作为建筑物内部的主要安全设施之一,承担着监测火灾、报警、灭火和疏散等重要任务,直接关系到人员生命安全和建筑财产的保护。在超高层建筑中,由于建筑高度、人口密度等特殊因素,消防系统的设计和改进必须考虑到诸多复杂因素。首先,消防系统的布局和设计应充分考虑建筑的特殊结构和功能分区,确保火灾发生

时能够及时准确地监测到火灾源并启动相应的报警和灭火措施。其次,消防系统的设备和设施应当具备高可靠性和高灵敏度,能够在火灾初期及时发现和报警,尽早控制火势的蔓延,保障人员的安全疏散。此外,消防系统的改进还应包括对灭火装置、疏散通道、烟气排放系统等方面的技术更新和设施完善,以提高系统的灵活性、适应性和抗干扰能力。

2.2.2 烟气控制技术

超高层公共建筑的火灾安全防护技术中,烟气控制技术扮演着至关重要的角色。火灾发生时,火灾产生的大量烟气不仅会造成人员窒息和中毒,还会阻碍人员的疏散和救援,加剧火灾的危害程度。因此,有效的烟气控制技术能够帮助减轻火灾造成的伤害和损失。烟气控制技术主要包括烟雾抽排系统、烟气排放系统和烟气隔离设施等。烟雾抽排系统通过设置烟气排烟口和排烟风机等设备,将火灾产生的烟雾及时排出建筑物外,降低烟气浓度,提高室内的可见性,为人员的疏散和消防人员的作业提供良好的条件^[2]。烟气排放系统则通过控制烟气排放口的位置和数量,避免烟雾在建筑内部的扩散和积聚,减少火灾对周围环境的影响。此外,烟气隔离设施如防火门、防烟窗等能够有效隔离烟雾的传播路径,防止火灾烟气进入人员疏散通道和安全出口,保障人员的安全疏散。

2.2.3 火灾逃生与疏散设计

在火灾发生时,如何迅速、有效地疏散建筑内的居民和工作人员,直接关系到人员生命安全和火灾损失的程度。因此,火灾逃生与疏散设计应充分考虑建筑的结构特点、人员密集度、逃生通道和设施等因素。首先,火灾逃生与疏散设计需要合理规划建筑的疏散通道和安全出口。超高层建筑通常配备有多条疏散楼梯和安全出口,以保障人员在火灾发生时的快速疏散。这些通道和出口应具备足够的宽度和容量,能够满足建筑内人员的快速逃生需求。其次,火灾逃生与疏散设计还需要考虑建筑内部的人员组织和指引。通过设置逃生指示标志、紧急疏散指示灯等设施,引导人员迅速找到最近的安全出口,避免因恐慌或迷失而延误疏散时间。另外,火灾逃生与疏散设计也应考虑建筑内的易燃物品、障碍物等因素。通过合理的布局和管理,减少火灾发生时的燃烧物品和障碍物,提高逃生通道的通畅性和安全性。

2.3 超高层公共建筑防震减灾技术

2.3.1 结构抗震设计

超高层公共建筑的防震减灾技术中,结构抗震设计是至关重要的一环。由于超高层建筑的高度和复杂性,其结构在地震等自然灾害发生时面临着严峻的挑战。因此,结构抗震设计旨在通过合理的结构设计和强度设计,提高建筑物在地震作用下的抗震性能,减轻地震灾害对建筑物的影响,保障人员生命安全和建筑物的完整性。首先,结构抗震设计需要充分考虑建筑物所处地区的地质条件和地震活动性。通过地震勘测和地质勘察等手段,获取地震动参数和地质特征,为结构设计提供准确的基础数据和依据。其次,结构抗震设计需要选择合适的结构形式和材料。常

见的抗震结构形式包括剪力墙结构、框架-剪力墙结构、框架-支撑结构等,通过合理的结构布置和抗震构造设计,提高建筑物的抗震能力。同时,采用高强度、高韧性的建筑材料,如混凝土、钢材等,以增加结构的强度和韧性,提高抗震性能。另外,结构抗震设计还需要进行地震响应分析和结构参数优化。通过数值模拟和实验分析,评估建筑结构在地震作用下的动力响应和变形情况,确定合理的结构参数和尺寸,提高结构的稳定性和抗震性能。

2.3.2 震后紧急疏散与救援计划

在超高层公共建筑的防震减灾技术中,制定有效的震后紧急疏散与救援计划至关重要。地震发生后,尤其是在超高层建筑中,迅速而有序地疏散居民和救援被困人员是保障人员生命安全的关键。因此,震后紧急疏散与救援计划需要在地震前就进行充分的规划和准备。首先,震后紧急疏散与救援计划需要明确疏散和救援的程序和责任分工。建立紧急疏散组织和指挥机制,明确各个部门和人员的职责和任务,确保在地震发生后能够快速有效地组织疏散和救援工作。其次,计划中需要确定建筑内部的疏散通道和安全出口,以及逃生的最佳路径和方法。通过设置逃生指示标志、应急照明设备等,引导居民和工作人员迅速、有序地疏散到安全地带,避免人员拥堵和踩踏事件的发生。另外,还需要建立与外界的紧急通讯和联络机制,及时向外界发布紧急求救信号和请求援助,协调救援力量和资源,加速救援行动的展开。最后,还应应对建筑内的应急设备和物资进行充分的配备和储备,如应急照明、紧急救生装备、急救药品等,以应对可能发生的各种紧急情况。

2.3.3 地震监测与预警系统

地震作为一种突发性自然灾害,其发生往往难以预测,但通过地震监测与预警系统,可以提前探测到地震的发生,并向相关部门和人员发出预警信号,为采取及时有效的防护措施和紧急疏散提供宝贵时间,降低地震带来的损失和影响。地震监测与预警系统通常由地震监测网络、地震传感器、数据采集与传输系统、地震预警中心等部分组成。地震监测网络覆盖范围广泛,通过分布在地震活动区域的地震传感器,实时监测地震活动情况,采集地震数据并传输至地震预警中心。地震预警中心根据接收到的地震数据,通过地震预警算法对地震发生的位置、规模和预计到达时间等进行分析和计算,然后向相关单位和人员发出预警信息,提醒其采取相应的应对措施。对于超高层公共建筑来说,地震监测与预警系统的应用尤为重要。在地震预警系统发出预警信号后,建筑管理者和居民可以通过预警信息提前做好准备,关闭危险设备、暂停施工、安全疏散等,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。此外,地震监测与预警系统还可以为建筑物的结构设计和加固提供重要参考,提高建筑物的抗震能力,增强其抵御地震灾害的能力。

2.4 超高层公共建筑气候和环境适应性设计

由于超高层建筑的高度和复杂性,其受到的气候和环

境影响更加显著,因此需要进行专门的设计以应对各种气候条件和环境挑战。首先,气候和环境适应性设计需要考虑建筑所处地区的气候特点,包括温度、湿度、风速等因素。通过合理的建筑布局和立面设计,以及选用适合当地气候的材料和技术,确保建筑内部的舒适性和能效性。例如,在炎热地区,可以采用遮阳、通风和降温措施,减少建筑内部的热量积聚;在寒冷地区,可以采用保温、密封和加热措施,提高建筑内部的保温性能^[3]。其次,气候和环境适应性设计还需要考虑建筑的环境影响和生态足迹。通过合理的园林绿化、雨水收集和再利用、能源节约和减排等手段,降低建筑对环境的负面影响,实现建筑与环境的和谐共生。例如,通过设置绿色屋顶和立面绿化,可以增加建筑的环境适应性,改善周围环境质量,提高人们的生活舒适度。此外,气候和环境适应性设计还需要考虑建筑的可持续发展性。通过选择可再生能源、推广节能技术、提高建筑材料的可循环利用率等措施,减少建筑的能源消耗和环境污染,延长建筑的使用寿命,实现建筑的长期可持续发展。

3 结语

在超高层公共建筑安全防护技术的研究中,我们深入探讨了建筑工程中面临的诸多挑战以及应对之策。通过对结构安全、火灾安全、自然灾害安全等方面的综合分析,我们不仅深刻认识到了超高层建筑安全防护的重要性,也清晰地认识到了当前面临的困难和挑战。在这样的背景下,本研究致力于通过整合现有技术和提出创新方法,为超高层公共建筑的安全防护提供有效的解决方案。通过对超高层建筑的安全防护技术研究,我们不仅提出了一系列具有前瞻性和可操作性的建议,还在实际项目中进行了验证和应用。这些研究成果不仅为超高层建筑的安全防护提供了科学依据和技术支持,也为相关行业的发展和规范提供了宝贵的经验和参考。然而,我们也要清醒地认识到,超高层公共建筑的安全防护工作仍然存在一些问题和挑战。例如,如何进一步提高建筑结构的抗震性能、完善消防系统设计、加强自然灾害防范等方面都需要持续不断地努力和探索。因此,我们呼吁相关领域的专家学者和从业者继续关注并投入到超高层公共建筑安全防护技术的研究和实践中,共同致力于打造更加安全、可靠的建筑环境,为人们的生命财产安全提供更好的保障。

[参考文献]

- [1]徐超杰,刘洁亮.超高层公共建筑安全防护技术研究[J].建筑机械化,2023,44(12):89-91.
 - [2]陆志伟.高层公共建筑消防安全问题的现状分析及对策[J].消防界(电子版),2022,8(22):133-135.
 - [3]刘文杰.高层建筑工程施工安全风险评价研究[D].山东:山东建筑大学,2023.
- 作者简介:张凡(1991.8—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:陕西西咸新区发展集团有限公司,职务:主管,职称级别:中级。

浅析装配式建筑施工质量问题及防范措施

董克涛

北京建工集团有限责任公司, 北京 100055

[摘要]传统的建筑施工方式往往面临着资源浪费、工期延长、施工污染等诸多问题,无法满足日益增长的建筑需求和环境保护的要求,预制装配式建筑应运而生。预制装配式建筑是通过在工厂生产构件,然后将其运输到施工现场进行组装的方式进行施工。这种施工方式不仅能够提高建筑质量和效率,还能够减少施工污染、节约资源等,因而受到了越来越多的关注和推广。然而随着预制装配式建筑的广泛应用,一些质量问题逐渐暴露出来,如构件连接质量、管线施工问题等,这些问题严重影响了建筑的安全性和使用寿命。因此,深入研究这些质量问题,并提出相应的解决方案,对于推动预制装配式建筑行业的发展具有重要意义。

[关键词]装配式建筑;施工质量问题;防范措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12742

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Brief Analysis of Quality Issues and Preventive Measures in Prefabricated Buildings Construction

DONG Ketao

Beijing Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100055, China

Abstract: Traditional construction methods often face many problems such as resource waste, extended construction periods, and construction pollution, which cannot meet the growing demand for construction and environmental protection requirements. Prefabricated prefabricated buildings have emerged. Prefabricated prefabricated buildings are constructed by producing components in the factory and then transporting them to the construction site for assembly. This construction method not only improves building quality and efficiency, but also reduces construction pollution and saves resources, thus receiving increasing attention and promotion. However, with the widespread application of prefabricated buildings, some quality issues have gradually been exposed, such as component connection quality, pipeline construction issues, etc. These problems seriously affect the safety and service life of buildings. Therefore, conducting in-depth research on these quality issues and proposing corresponding solutions is of great significance for promoting the development of the prefabricated prefabricated construction industry.

Keywords: prefabricated buildings; construction quality issues; preventive measures

随着城市化进程的加速和人们对建筑质量和效率要求的不断提高,预制装配式建筑作为一种新型建筑施工方式,逐渐受到了广泛关注和应用。与传统施工方式相比,预制装配式建筑具有诸多优势,如提高资源利用率、加快工程建设进度、降低施工污染等备受青睐。随着在实践中的应用不断扩大,一些质量问题也逐渐浮现,如设计缺陷、构件连接质量问题等,这些问题直接影响了建筑的使用寿命和安全性。因此,深入探讨预制装配式建筑施工中存在的实际问题以及相应的防治措施具有重要意义。

1 装配式建筑的特点

1.1 提升资源利用率

装配式建筑施工以其独特的特点在建筑行业中备受关注。其中,提升资源利用率是引人注目的一项特征。相较于传统的施工方式,装配式建筑能够更有效地利用资源,关键在于生产过程中的精密计划和材料的精准使用。通过模块化的设计和工厂化的生产,装配式建筑最大程度地减少了原材料的浪费。在工厂内每一块构件都被精心制作,确保了材料的最佳利用率。此外,装配式建筑施工过程中,

由于在工厂环境下进行,能够更好地控制施工工艺和流程,避免了许多传统施工过程中常见的浪费现象。因此,装配式建筑在提升资源利用率方面具有明显的优势,为建筑行业的可持续发展提供了新的路径和方向。

1.2 提升工程建设进度

装配式建筑施工的另一个显著特点是能够显著提升工程建设进度。相比传统的施工方式,装配式建筑可以大幅缩短建筑工期,这是因为装配式建筑采用的模块化设计和工厂化生产方式,使得施工过程变得更加高效。在传统施工中,往往需要在施工现场进行大量的加工和组装工作,耗时且易受天气和环境影响。而装配式建筑的构件大部分在工厂内预制完成,然后再进行运输和组装,极大地节省了施工时间。此外,由于施工过程更加标准化和规范化,可以同时进行多项工序加快了施工进度。因此,装配式建筑施工不仅提高了工程建设的效率,也能够更快地满足市场需求,为建筑项目的成功推进提供了有力支持。

1.3 环保性

装配式建筑施工在环保性方面具有显著优势。首先,

装配式建筑施工能够减少对资源的浪费,通过工厂化生产和模块化设计,可以最大限度地利用原材料减少材料的浪费。由于在工厂内进行生产,可以精准计量所需材料,避免了传统施工现场常见的资源浪费现象^[1]。其次,装配式建筑施工可以减少对环境的破坏,相比传统施工方式,装配式建筑在施工过程中产生的污染和噪音更少,大部分施工工序在封闭的工厂环境中进行,减少了对周边环境的影响,保护了生态环境。此外,装配式建筑通常采用可再生材料和节能设计,以降低建筑的能耗和碳排放。在整个建筑生命周期内,装配式建筑都更加注重环保理念,为可持续发展作出了积极贡献。因此,装配式建筑施工的环保性不仅体现在减少资源浪费和环境破坏,还体现在对可再生能源和节能设计的重视,为建筑行业的可持续发展提供了重要支持。

2 装配式建筑施工的常见质量问题

2.1 装配式设计质量问题

在装配式建筑施工中,质量问题不容忽视,其中装配式建筑设计的质量问题尤为关键。这些问题不仅给施工过程带来诸多困扰,还会对建筑日后的使用造成影响。因此,以下几个方面应成为关注的重点:

第一,设计初期各专业设计的统一性至关重要。若各专业设计没有遵循装配式建筑拆分标准要求,或为了单纯满足装配率要求而未考虑整体装配式设计方案,将导致各专业间设计不满足装配式安装要求。这种情况在施工过程中容易引发专业冲突、设计变更和施工困难等问题,甚至可能对建筑物的使用产生负面影响;

第二,深化设计不足也是一个关键问题。如果深化设计未能以施工为核心,实现全局利益最大化,施工过程中便会产生问题,进而影响工程进度和质量;

第三,是模数不匹配。构件的尺寸和模数若与生产、运输、安装不相符,将增加施工难度;

第四,是连接设计不合理。连接节点设计不当可能导致结构的整体性和稳定性受到影响;

第五,是防水、防火设计缺陷。这些问题可能会降低建筑的安全性和使用功能。

2.2 灌浆施工质量

装配式结构施工灌浆质量问题可能导致结构安全性和耐久性的下降。以下可能是装配式结构施工灌浆过程中出现的一些质量问题:

(1) 灌浆不饱满、空鼓: 由于灌浆材料未能充分填满构件间的缝隙,导致连接部位不牢固,进而影响结构的整体稳定性。

(2) 裂缝产生: 灌浆后出现裂缝,可能导致结构强度和耐久性的降低。

(3) 灌浆强度不足: 灌浆材料的强度低于设计要求,无法确保结构的安全性。

(4) 灌浆料泌水: 施工过程中或凝固过程中,灌浆

材料出现泌水现象,影响灌浆的密实度。

2.3 构件安装与连接质量问题

装配式建筑施工中常见的质量问题之一是构件安装与连接质量问题。在装配式建筑中,构件的安装和连接质量直接影响到建筑的结构稳定性和使用安全性。构件安装与连接质量问题可能会导致多种不良后果。首先,安装质量不佳可能导致构件位置不准确或者安装不牢固,使得建筑结构失去稳定性,存在倾斜或者变形的风险。其次,连接质量不合格可能会导致构件之间的间隙过大或者连接不牢固,进而影响建筑的密封性和耐久性。此外,如果构件安装不规范,可能会出现施工缝隙过大、接缝不平整等问题,影响建筑外观的美观度。除了直接影响建筑质量外,构件安装与连接质量问题还可能增加施工风险和成本。不合格的安裝和连接质量可能导致施工现场安全隐患增加甚至引发事故。如果在施工后发现安装质量存在问题,可能需要进行重新安装或者修复,增加了额外的人力和物力成本,延长了工程时间。因此,为了确保装配式建筑的质量和安 全,需要加强对构件安装与连接质量的管理和控制。这包括加强对施工人员的培训和监督,确保他们按照规范要求 进行施工操作;加强对安装和连接过程的质量检查和验收,及时发现并纠正存在的问题。

2.4 管线及配套设施施工问题

在装配式建筑施工过程中,管线及配套设施施工问题是常见的质量问题之一。这些问题可能包括管线安装不规范、配套设施设置不合理等。管线施工问题可能导致管道连接不密封、排水不畅等影响,配套设施施工问题可能导致设施功能失效或使用不便,这些问题的存在可能会影响建筑的正常使用和维护,甚至会增加后期维护成本。因此,管线及配套设施施工问题的解决对于确保装配式建筑的质量和功能性至关重要。

2.5 材料质量问题

在装配式建筑施工中,材料质量问题是一个常见但重要的质量问题。材料质量问题包括材料的强度不达标、外观尺寸偏差超标、耐久性不足、稳定性差等。这些问题可能会对建筑的结构稳定性、耐久性以及整体质量产生负面影响。首先,如果装配式建筑中使用的材料强度不达标,可能会导致建筑结构不稳定甚至发生结构性问题,从而影响建筑的安全性和使用寿命。其次,材料的耐久性不足可能会导致建筑在使用过程中易受到外界环境的影响,例如气候变化、水分侵入等,加速建筑的老化和损坏,从而降低建筑的使用寿命。此外,如果材料的稳定性差,可能会导致材料在使用过程中产生变形、开裂等问题,影响建筑的整体美观度和外观质量。

3 预制装配式建筑施工防治措施

3.1 构件深化设计要标准

为了有效防治预制装配式建筑施工中的质量问题,其

中一个重要的防治措施是拆分设计,应集建筑方案设计、结构设计、构件制作、施工安装、构配件采购等为一体的技术,需要整合全局;拆分设计要以施工为核心,实现全局利益最大化;拆分设计要考虑技术细节,构造要与结构计算假定相符合;拆分设计要在方案阶段就开始介入,要以标准化、模块化为基础进行;根据预制构件模具情况,既要构件生产标准、简单;又要现场施工操作简单。其次是对构件深化设计进行标准化^[2]。深化设计是指在建筑方案设计的基础上,进一步详细设计和完善各个构件的具体细节和规格,以确保其满足施工、使用和维护的要求。首先,标准化的设计可以确保构件的尺寸、结构和连接方式等方面都符合相关标准和规范,从而提高了构件的一致性和通用性降低了施工中的误差率。其次,标准化设计可以减少施工过程中的调整和修改,节约了施工时间和成本,通过提前对构件进行详细设计,可以在生产过程中避免后期的设计变更和调整,保证施工的顺利进行。另外,标准化的设计还有利于质量控制和质量管理,通过制定统一的设计标准和规范,可以更加方便地进行质量检验和评估,及时发现和解决设计和制造过程中的问题,确保构件的质量和可靠性。为了提高装配式建筑设计质量,设计师需充分考虑生产、施工和使用等环节,与各相关专业密切配合,并进行详细的深化设计和质量检查。此外,还可以采取以下措施:

(1) 加强设计培训,提高设计师对装配式建筑技术的理解 and 应用能力。制定完善的设计规范和标准,为设计师提供明确的指导。

(2) 强化施工与设计的紧密结合,确保设计方案的可行性和实用性。对设计方案进行多轮审查和优化,确保各专业设计的协调性和一致性。加大对深化设计投入,提高深化设计水平和质量。

(3) 加强施工现场管理,确保施工过程中问题的及时发现和解决。

(4) 强化防水、防火等安全措施,提高建筑的使用功能和安全性能。

通过以上措施,有望提高装配式建筑设计质量,促进装配式建筑行业健康、可持续发展。

3.2 灌浆施工质量控制

在预制装配式建筑施工中,灌浆施工是一个关键环节,需要严格控制以确保施工质量。为控制灌浆施工质量,我们在施工前需选择适宜的灌浆材料,并严格遵循施工工艺和规范进行操作。同时,定期对灌浆质量进行检测和评估,以便及时发现并解决问题。针对这些质量问题,我们应采取以下措施:

(1) 施工前需要制定详细的灌浆施工方案,浆作业必须严格遵照施工专项方案进行,灌浆人员须进行灌浆操作培训,经考核合格并取得相应资格证后方可上岗作业;

选用高品质灌浆材料,确保其性能满足设计要求。

(2) 优化施工工艺,确保灌浆材料能充分填满构件间的缝隙,避免空鼓现象。灌浆前要检查灌浆部位是否已凿毛清洗,分仓是否合理,封堵是否密实,密封砂浆强度是否达到要求,这道工序是影响灌浆质量的重要因素,一定要重点验收;灌浆料搅拌时应严格按照产品说明书要求计量灌浆料和水的用量,搅拌均匀后,静置约 2~3min,使灌浆料拌和物内气泡自然排出后再进行灌浆作业,灌浆料拌和物应在灌浆料生产厂给出的时间内完成灌浆作业,且最长不宜超过 30min,已经开始初凝的灌浆料拌和物不能继续使用;

(3) 对施工过程中的灌浆进行实时视频监控,全过程须在质检员和旁站监理监督进行并记录;灌浆过程中一旦出现孔眼不出浆现象,处理一定要有记录,保证后期可追溯;

①加强灌浆后的养护措施,确保灌浆材料强度得到有效发展。

②灌浆按要求每工作班应至少制作一组灌浆料抗压强度试块作为评估灌浆料材料质量依据;灌浆完成后要求质量人员要对灌浆部位外观检查,检查是否有裂缝、空鼓等缺陷,并结合无损检测等手段全面评估灌浆质量。

通过以上措施,我们可以降低装配式结构施工灌浆质量问题的发生概率,提高工程质量和安全性。同时,加强施工人员培训和技术指导,提高施工水平,从而确保装配式结构施工的顺利进行。

3.3 严格控制构件安装质量、优化预制构件连接措施

装配式构件吊装过程的质量控制非常关键,为确保吊装过程的质量,需做到以下几点:首先应编制详细的吊装方案,根据现场施工条件及工程结构特点,部署构件的吊装路线和顺序、确定构件吊装点、临时支撑体系的选择、安全管控措施等内容。吊装前做好充分的准备,确保吊装操作人员具备相应的技能和经验,并进行安全和质量培训。检查吊装设备和工具的完整性和可靠性,确保满足吊装要求。同时,对构件的外观、尺寸和预埋件等进行仔细检查。在吊装过程中,要密切观察构件的状态,确保吊装的平稳和准确。安装时注意构件之间的连接质量,严格控制构件的安装精度,确保符合设计及规范要求。构件吊装完成后,对吊装施工段进行全面质量检查,包括外观检查、尺寸检查、连接检查等,并对吊装过程中的各项检查和测试结果进行记录,以便追溯和分析。通过以上质量控制措施,可以有效提高装配式构件吊装过程的质量,保障建筑工程的顺利施工。

优化预制构件连接措施是预制装配式建筑施工中的关键环节之一,目的是确保构件之间的连接牢固可靠,从而提高建筑结构的稳定性和安全性。首先,对于预制构件的设计阶段,应该充分考虑连接的可靠性和适用性,选择

合适的连接方式和连接件,这需要根据建筑结构的要求和使用环境的特点,确定最合适的连接方案,确保连接牢固可靠、适应性强。例如:将普通预制剪力墙优化为纵肋叠合剪力墙,墙板纵向受力钢筋在特制空腔内“环锚直接搭接连接”,取消套筒灌浆连接,避免套筒灌浆施工和检测困难问题,施工质量和进度明显提升。施工过程中需要严格控制连接的质量和施工工艺,在预制构件的制造和安装过程中,应严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保连接件的安装位置准确、连接方式正确,以及连接件的质量符合要求^[3]。特别是对于承重构件的连接应采取加固措施,确保连接牢固可靠不易产生松动或脱落。另外,在预制构件连接过程中,还应加强对连接件的质量检验和监控,通过对连接件的材料、尺寸、强度等方面进行检测和评估,确保连接件的质量符合标准要求。同时,在施工过程中加强对连接工艺的监控,及时发现和解决可能存在的质量问题,确保连接的稳定性和可靠性。

3.4 管线构件埋设的防范措施

管线构件埋设是预制装配式建筑施工中关键的环节之一,需要采取有效的防范措施以确保施工质量和安全。首先,施工前需要进行详细的现场勘察和设计规划,确定管线的布置位置、埋设深度和管线走向等,确保管线布置合理、符合设计要求。其次,应选择符合相关标准和规范要求的材料,并进行严格的质量检验,确保管线构件的质量符合要求,特别是对于管道连接处,应选用质量可靠、密封性良好的连接件,避免漏水和渗漏等问题。另外,在管线埋设过程中,需要注意保护管线构件免受外界损坏,可以采取加固措施或设置防护设施,避免管线在施工过程中受到挤压、碰撞或其他损坏。同时,要确保埋设过程中土壤的均匀填实,避免管线受到不均匀沉降或挤压而造成变形或破裂。最后,在管线埋设完成后,应及时进行验收和记录,对于埋设质量和管线连接情况进行检查,确保管线的安全和正常使用。同时,对管线的位置和布置进行记录和标识,以便后期维护和管理。

3.5 材料质量控制

装配式建筑施工中材料质量是重点控制环节,对建筑的结构稳定性、耐久性以及整体质量影响较大。控制构件质量首先应优选质量可靠的供应商,预制混凝土厂家要有丰富的深化设计经验,构件选用的原材料质量要严格检测,生产过程中各个环节进行有效监控,包括配料、搅拌、成

型等,确保工艺参数符合要求,对外观质量、尺寸测量、性能测试等定期检测,确保合格品才能出厂;其次加强进场前的质量验收,依据构件加工详图,对每个构件重点检查预制混凝土构件的标识、外观质量、尺寸偏差,以及钢筋灌浆套筒的预留位置、套筒内杂质、注浆孔的通透性等及产品质量证明等相关资料。构件运输及吊装构成的质量管控。构件运输要选择合适的车辆,合理规划行车路线,避免路途中颠簸和恶劣的路况,构件装卸过程中要吊点要合理,装卸过程要轻拿轻放,避免野蛮操作损坏构件。在吊装过程中,要密切观察构件的状态,确保吊装的平稳和准确。如有异常情况,应及时停止吊装并进行处理。除上述预制混凝土构件质量外,还需重点控制装配式施工中的结构灌浆料、外墙胶条、耐候胶等材料质量,应从供应商的选择、进场验收、进场复试等方面加以控制。

4 结语

在预制装配式建筑施工中,质量问题的防治至关重要。我们深入探讨了一些常见的质量问题,如系统配套资源不完善、转角板质量问题、构件安装与连接质量问题、管线及配套设施施工问题以及材料质量问题等。针对这些问题,我们提出了一系列防治措施,包括构件深化设计要标准、叠合板吊装施工控制、管线构件埋设的防范措施、优化预制构件连接措施等。通过这些措施的实施,我们可以有效地提高装配式建筑施工的质量和安全性,确保建筑结构的稳定性和可靠性。同时,这也为推动装配式建筑行业的发展和壮大提供了重要的支持和保障。在未来的工作中,我们需要进一步加强对装配式建筑施工质量的监督和管理,不断完善相关政策和标准,提高从业人员的专业水平和技术能力,确保装配式建筑能够持续发展,并为社会经济的进步和人民生活的改善做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]赵玉磊.试论装配式建筑施工常见质量问题与防范措施[J].陶瓷,2022(4):150-152.
 - [2]姜云雷.预制装配式建筑施工常见质量问题与防范措施研究[J].城市建筑,2021,18(12):155-157.
 - [3]冯香云,王佳.装配式建筑施工质量问题与防范措施研究[J].居舍,2020(4):125.
- 作者简介:董克涛(1974.8—),男,汉族,毕业学校:北京建筑工程学院,现工作单位:北京建工集团有限责任公司。

建筑检测鉴定与加固的理论及应用探讨

郭晓亮

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]随着城市化进程的加速推进和人们对建筑安全的关注日益增强, 建筑结构的质量检测、鉴定与加固工作逐渐成为建筑行业的热点话题。在实践中, 由于建筑结构的复杂性和多样性, 以及检测鉴定与加固方法的不断更新和演变, 人们对于如何有效进行这项工作仍存在一定的疑惑和困惑。因此, 对建筑检测鉴定与加固的理论与方法进行深入探讨, 对于提升建筑结构的安全性和可靠性, 具有重要的理论和实践意义。

[关键词]建筑检测; 鉴定加固; 应用

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12738

中图分类号: TU746

文献标识码: A

Theoretical and Application Exploration on Building Inspection, Appraisal and Reinforcement

GUO Xiaoliang

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the increasing attention to building safety, the quality inspection, appraisal, and reinforcement of building structures have gradually become a hot topic in the construction industry. In practice, due to the complexity and diversity of building structures, as well as the continuous updating and evolution of inspection, appraisal, and reinforcement methods, people still have certain doubts and confusion on how to effectively carry out this work. Therefore, in-depth exploration of the theory and methods of building inspection, appraisal, and reinforcement is of great theoretical and practical significance for improving the safety and reliability of building structures.

Keywords: building inspection; identification and reinforcement; application

引言

在建筑领域, 结构安全和稳定性是至关重要的因素, 直接关系到人们的生命财产安全以及城市建设的可持续发展。随着时间的推移和环境的变化, 建筑结构可能会受到各种因素的影响, 导致其质量下降或存在安全隐患。因此, 进行建筑检测鉴定与加固工作显得尤为重要。

1 进行建筑检测鉴定与加固的意义

1.1 完善数据

建筑检测、鉴定与加固的重要性在于为确保建筑结构的安全稳固提供了必要的保障。其中, 完善数据是实现这一目标不可或缺的一环。建筑结构的安全性和稳定性直接受到其结构质量、材料性能以及使用环境等因素的影响。通过全面、准确地收集和分析建筑结构的数据, 可以更好地评估其现状和潜在风险。这些数据包括结构材料的物理性能、结构构件的几何参数、使用年限及环境影响等信息。基于完善的数据, 可以有效地进行建筑结构的检测和鉴定工作, 及时发现潜在的结构问题和缺陷, 为后续的加固措施提供可靠的依据。因此, 完善数据不仅是建筑安全管理的基础, 也是确保城市建筑持续发展的重要保障。

1.2 帮助推进城市化进程

建筑检测、鉴定与加固在城市化进程中扮演着关键角色。随着城市化的加速, 建筑数量激增, 对城市基础设施

的要求也日益提高。因此, 定期对建筑进行检测、鉴定和加固变得至关重要。这不仅确保了城市建筑的质量和符合国家标准, 也提升了城市形象和品质。此外, 建筑的安全稳固直接关系到居民的生活质量和安全感, 对于推动城市可持续发展至关重要。因此, 建筑检测、鉴定与加固不仅是城市化进程中的必要工作, 也是促进城市居民安居乐业、增强城市竞争力的关键环节。

2 建筑结构的质量影响因素与检测鉴定

2.1 建筑结构的质量影响因素

2.1.1 受到环境影响

建筑结构的质量受到多种因素的影响, 其中之一是环境影响。环境因素包括自然环境和人为环境两个方面。自然环境因素主要包括气候、地质条件和自然灾害等。气候因素如气温、湿度、降水量等对建筑材料的老化、膨胀和收缩等造成影响, 进而影响建筑结构的稳定性和耐久性。地质条件直接影响建筑基础的承载能力和稳定性, 例如地基土的承载能力、地下水位的变化等。自然灾害如地震、风灾、洪水等也是重要的环境因素, 它们可能导致建筑结构的破坏或损坏, 对建筑质量造成严重影响。人为环境因素包括建筑设计、施工和维护等方面。设计阶段的不足或错误可能导致结构设计不合理, 施工过程中的材料选择、工艺控制和施工质量等方面的问题也会直接影响建筑结

构的质量。此外,建筑的维护保养情况也是影响建筑结构质量的重要因素,不良的维护措施可能加速建筑结构的老化和损坏。因此,了解并综合考虑各种环境因素对建筑结构质量的影响,是进行建筑检测和鉴定工作的重要前提。只有全面了解建筑所处环境的特点和变化规律,才能有效地评估建筑结构的安全性和稳定性,为后续的加固和维修提供科学依据。

2.1.2 受到人为影响

建筑的质量也受到人为影响的影响。人为因素包括设计、施工、维护等方面的因素。首先,在设计阶段,建筑结构的合理性和稳定性直接取决于设计人员的专业水平和设计方案的科学性。不合理或错误的设计方案可能导致结构承载能力不足、应力分布不均匀等问题,从而影响建筑结构的安全性和稳定性。其次,在施工过程中,施工人员的操作技能和施工质量对建筑结构的影响也十分重要。施工中可能出现的施工工艺不当、材料选用不当、施工质量控制不严等问题都可能导致建筑结构存在缺陷或隐患。此外,建筑的维护保养也是人为因素影响建筑结构质量的重要方面。定期的维护保养可以及时发现并修复建筑结构的缺陷和损坏,延长建筑的使用寿命;而缺乏有效的维护保养则可能加速建筑结构的老化和损坏,从而影响建筑的安全性和稳定性。因此,加强对设计、施工和维护等环节的管理和监督,提高相关人员的专业水平和责任意识,对于确保建筑的质量具有重要意义。只有全面考虑人为因素的影响,采取有效的措施加以管理和控制,才能有效地提升建筑的质量和安全性。

2.2 建筑检测鉴定理论

建筑检测鉴定理论是指对建筑结构进行检测和鉴定的原理、方法和技术体系。这一理论体系包括检测目的与范围的确定、检测方法的选择、鉴定对象与标准的制定,以及鉴定方法与流程的设计等方面。首先,在进行检测鉴定之前,需要明确确定检测的目的,是为了评估建筑结构的安全性、稳定性,还是为了发现结构缺陷和隐患,或者是为了了解建筑结构的使用状况等。同时,需要确定检测的范围,包括检测的对象、检测的位置和范围,以及检测的时间和频率等。其次,根据不同的检测目的和检测对象,可以采用不同的检测方法,包括非破坏性检测、结构监测、实验室测试等。同时,选择适当的检测工具也是至关重要的,例如激光测距仪、超声波探伤仪、结构振动传感器等。在鉴定对象与标准方面,需要根据建筑结构的类型、用途和设计要求,确定相应的鉴定标准和指标。这些标准和指标包括结构强度、稳定性、变形情况、裂缝程度等方面,用于评估建筑结构的安全性和稳定性。最后,建筑检测鉴定的方法与流程需要设计科学合理。在进行检测鉴定工作时,需要按照预先确定的方法与流程进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。同时,需要对检测结果

进行综合分析和评估,提出相应的建议和措施,保障建筑结构的安全和稳定。

3 建筑加固的理论与方法

建筑加固是指对已建成的建筑结构进行改造和强化,以提高其承载能力、稳定性和抗震性的过程。首先,加固的理论基础是建筑结构力学和材料力学。加固设计需要基于对建筑结构受力状态和工作原理的深入理解,以及对加固材料和加固技术的熟悉和掌握。通过分析建筑结构的荷载特点、受力传递路径和弱点位置,确定加固的方案和方法,以达到提高结构整体性能的目的。其次,建筑加固的方法多种多样,包括传统加固方法和新型加固技术。传统的加固方法包括加增材料、增设构件、加固连接等,常用的加固材料有钢材、混凝土、复合材料等。而新型加固技术则包括纳米材料加固、预应力加固、外贴加固等,这些技术通常具有更高的效率和更好的效果^[2]。另外,加固的设计与实施需要综合考虑结构的性能、施工的可行性和经济性等因素。设计方案需要在满足结构安全性和稳定性的基础上,尽可能减少对原有结构的破坏和影响,同时控制加固成本。在实施过程中,需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保加固工程的质量和安全性。

4 建筑检测鉴定与加固方法应用

4.1 建筑检测鉴定方法

4.1.1 传统的实证方法

传统的实证方法是建筑检测鉴定中常用的一种方法,核心思想是通过实地观察、实测数据和实验分析等手段来对建筑结构进行评估和鉴定。首先,检查人员通过肉眼观察或借助辅助工具如望远镜、显微镜等,对建筑的外观、形态、颜色、质地等进行详细检查,以发现可能存在的裂缝、变形、渗漏、腐蚀等现象。其次,实证方法还包括对建筑结构进行物理性能测试和测量,这包括使用各种测量仪器和设备,如激光测距仪、超声波探伤仪、测力计等,对建筑结构的尺寸、形状、强度、变形等物理性能进行定量分析和评估。此外,实证方法还可以通过实验室试验来对建筑材料进行性能测试和分析。例如,对混凝土、钢材、木材等常用建筑材料进行抗压强度、抗拉强度、抗弯强度等性能测试,以评估其质量和耐久性。

4.1.2 实践方法

实践方法是建筑检测鉴定中常用的一种方法,核心思想是通过实际的工作实践和经验积累,对建筑结构进行评估和鉴定。首先,实践方法包括对建筑结构的现场实地考察和调查,检测人员通过走访、调查和与相关人员交流,获取建筑的历史资料、使用情况、维护记录等信息,从而全面了解建筑的背景和现状。其次,实践方法还包括对建筑结构进行实际操作和测试。这包括使用各种测量仪器和设备,如激光测距仪、测量仪、结构振动传感器等,在现场对建筑结构的尺寸、形状、振动响应等进行实时监

测和测量。此外,实践方法还包括对建筑结构进行试验性的加固和修复。检测人员可以针对建筑结构可能存在的问题,采取一定的加固措施,并观察其效果和影响,以验证加固方案的可行性和有效性。

4.1.3 概率检测鉴定方法

概率检测鉴定方法是建筑检测鉴定中一种基于统计学原理的方法,核心思想是通过概率统计模型来评估建筑结构的安全性和可靠性,从而确定其是否需要加固或维修。首先,概率检测鉴定方法涉及到对建筑结构相关参数的概率分布进行分析和建模,这包括建筑结构的荷载、材料强度、结构几何参数等,通过对这些参数的概率分布进行统计分析,得出建筑结构的可靠性水平和安全性指标。其次,概率检测鉴定方法还包括对建筑结构的结构可靠度进行评估和分析。通过建立结构的可靠度模型,考虑各种不确定性因素对结构性能的影响,从而评估建筑结构在不同概率水平下的安全性和可靠性。此外,概率检测鉴定方法还可以通过概率风险评估模型,对建筑结构的危险水平进行定量分析。通过对结构可能面临的各种灾害、事故和损伤的概率进行评估,确定建筑结构的危险水平,并提出相应的风险控制和管理措施。

4.2 建筑加固的方法应用

4.2.1 传统加固方法

传统加固方法是对建筑结构进行改造和强化的常见方法之一,核心思想是通过增加材料、构件或者改变结构形式等手段,来提高结构的承载能力和稳定性,以应对可能的负荷或外力影响。首先,传统加固方法包括对结构的增加材料加固。这种方法通常包括在原有结构的基础上添加或增加新的材料,如增设钢筋、混凝土、复合材料等,以增强结构的承载能力和抗震性能。例如,可以在混凝土梁下增加钢板或粘贴碳纤维布等材料,以提高其强度和刚度^[3]。其次,传统加固方法还包括对结构的增加构件加固,这种方法通常包括在原有结构上增设或改造新的构件,如增设加固墙、加固梁、加固柱等,以提高结构的整体稳定性和抗震性能。例如,可以在原有结构的周围增设钢筋混凝土框架,以提高结构的整体刚度和稳定性。此外,传统加固方法还可以通过改变结构形式来实现加固。例如,可以通过拆除部分原有结构或者改变结构布置方式,来优化结构的受力路径和减轻结构的荷载,从而提高结构的整体性能。

4.2.2 新型加固技术

新型加固技术是针对建筑结构加固领域的创新技术,旨在提高加固效果、降低施工难度和成本,并减少对原有结构的影响。首先,新型加固技术包括了一系列基于先进材料和工艺的加固方法。其中包括纳米材料加固、预应力加固、碳纤维加固、玻璃纤维加固等。这些新型材料的应用可以提高结构的强度、刚度和耐久性,从而提升建筑结构的整体性能。其次,新型加固技术还涉及到结构监测与

控制系统的应用。通过结构传感器、数据采集设备和智能监控系统等技术,实时监测建筑结构的受力情况和变形状态,提前发现潜在问题并采取相应的措施,实现结构的动态监测与管理。此外,新型加固技术还包括了 BIM 技术在加固设计与施工中的应用。通过 BIM 技术的建模、仿真和协同设计等功能,可以实现对建筑结构加固过程的全面管理和优化,提高加固设计的精度和效率,降低施工成本和风险。

4.2.3 地震加固方法

地震加固方法是针对建筑结构提高抗震性能的一系列措施,旨在减少地震灾害对建筑物造成的破坏和损失。首先,地震加固方法包括了结构加固和设计改进两方面。在结构加固方面,可以采用加固墙、加固柱、增加剪力墙、加固梁柱节点等方式,以提高结构的抗震性能和整体稳定性。同时,通过改进结构的设计方案,如采用抗震结构体系、优化结构布局 and 减小结构质量等措施,可以降低结构受力集中程度,提高结构的整体抗震能力。其次,地震加固方法还包括了采用抗震材料和技术的应用。这些抗震材料包括高强度混凝土、钢材、碳纤维等,通过在结构中使用这些材料,可以提高结构的抗震性能和耐久性。同时,采用新型的抗震技术,如基础隔震、结构阻尼、抗震控制系统等,可以有效减少地震能量对建筑结构的影响,降低地震引起的损失。此外,地震加固方法还包括了对建筑结构的加固检测和评估。通过对建筑结构的地震响应和受力性能进行全面分析和评估,可以确定结构存在的潜在问题和薄弱环节,并提出相应的加固方案和措施,以提高结构的抗震性能和安全性。

5 结语

建筑检测鉴定与加固是确保建筑结构安全和可靠性的重要环节。通过全面评估建筑结构的质量状况,及时发现和解决可能存在的问题,可以有效预防潜在的安全隐患,保障人们的生命财产安全。同时,采用适当的加固方法和技术,可以提高建筑结构的抗灾能力和使用寿命,为城市化进程和社会发展提供可靠的支撑。因此,建筑检测鉴定与加固工作的重要性不言而喻,希望在未来的实践中,能够进一步完善相关理论与方法,提升工作效率和质量,为建筑行业的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]刘振.建筑检测鉴定与加固的理论及应用探讨[J].新型工业化,2020,10(11):65-66.
- [2]王选云.建筑结构检测鉴定加固的问题分析[J].四川建材,2023,49(8):40-41.
- [3]许文龙.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].中国建筑金属结构,2021(8):60-61.

作者简介:郭晓亮(1984.9—),毕业院校:河北农业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:检测员,职称级别:工程师。

基于高支模施工技术的房屋土建工程应用研究

朱 剑

北京中佳金顺工程项目管理有限公司, 北京 100000

[摘要] 在房屋土建工程中, 施工技术的选择直接影响到工程的质量、进度和成本。高支模施工技术作为一种先进的施工方法, 在提高施工效率、降低成本、保障工程质量方面具有重要意义。文中研介绍了该技术的应用流程, 包括准备工作、模板制作和安装等步骤, 探讨了在实际施工中需要注意的要点, 提出了一些控制方法, 包括方案的优化、材料的优化、人员的培训和技术的管理等方面, 通过这些措施, 可以有效地提高施工质量和效率, 确保工程的顺利进行。

[关键词] 高支模施工技术; 房屋土建工程; 控制方法

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12723

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on the Application of High Support Formwork Construction Technology in Building Civil Engineering

ZHU Jian

Beijing Zhongjia Jinshun Engineering Project Management Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: In building civil engineering, the choice of construction technology directly affects the quality, progress, and cost of the project. High formwork construction technology, as an advanced construction method, is of great significance in improving construction efficiency, reducing costs, and ensuring project quality. The article introduces the application process of this technology, including preparation work, template production, and installation steps, explores the key points that need to be paid attention to in actual construction, and proposes some control methods, including scheme optimization, material optimization, personnel training, and technical management. Through these measures, construction quality and efficiency can be effectively improved, ensuring the smooth progress of the project.

Keywords: high formwork construction technology; housing civil engineering; control methods

引言

随着城市化进程的不断推进, 房屋土建工程在现代社会中扮演着至关重要的角色。在土建工程中, 施工技术的选择直接关系到工程的质量、进度和成本, 因此, 寻求更加高效、安全、经济的施工方法成为了当今土建领域的重要课题。高支模施工技术作为一种先进的施工方法, 其应用在房屋土建工程中具有显著的优势, 可以提高施工效率、降低成本、保障工程质量^[1]。

传统的土建施工方法往往存在着诸多不足, 比如施工周期长、劳动强度大、材料浪费严重等问题, 这些问题不仅影响着工程的进度和质量, 也增加了工程的成本。而高支模施工技术的应用则可以有效地解决这些问题。通过在房屋土建工程中应用高支模施工技术, 可实现施工过程的工业化、规范化, 提高施工效率, 缩短工程周期, 降低成本, 提高工程的整体竞争力。本文旨在对房屋土建工程中应用高支模施工技术的相关内容进行研究和探讨, 以期对土建领域的研究和实践提供一定的参考和借鉴。

1 房建土建工程中高支模施工技术的应用流程

1.1 准备工作

准备工作是整个施工过程中的首要步骤, 其充分性和细致性直接影响到后续施工的效率和质量^[2]。首先, 准备

工作需要从场地清理开始。施工现场的清理是为了确保施工环境的整洁和安全, 移除可能影响施工的障碍物和杂物, 确保施工场地平整, 并清除任何可能影响施工的杂草、垃圾等。这有助于减少施工过程中的安全隐患, 保障施工人员的安全。其次, 准备工作还包括材料的准备。根据施工计划和设计要求, 需要准备好所需的材料, 包括模板材料、支架材料、混凝土原材料等。材料的准备需要提前计划和购买, 确保在施工过程中能够及时供应, 不影响施工进度。此外, 在施工现场到位后, 需要对使用的施工设备进行检查和调试, 确保设备的正常运转和性能稳定。这包括各种施工机械设备、起重设备等, 确保设备能够满足施工需要, 提高施工效率。最后, 准备工作还需要对施工人员进行组织和安排。施工队伍的组织和配备直接关系到施工的进度和质量。需要根据施工计划确定施工队伍的人数和构成, 合理安排施工人员的工作任务, 确保施工过程中有足够的人力资源保障施工的顺利进行。

1.2 制作模板

制作模板需要严格按照设计要求进行, 确保模板的尺寸和结构符合要求, 同时还需要考虑到施工的实际情况和要求, 以确保施工的顺利进行^[3]。首先, 制作模板需要根据设计图纸和施工要求进行设计。设计模板时需要考虑到

混凝土结构的形状、尺寸和结构等因素,确保模板能够满足混凝土结构的施工要求。同时,还需要考虑到施工过程中可能遇到的各种问题和挑战,设计出符合实际情况的模板方案。其次,制作模板需要选择合适的材料。模板的材料选择直接关系到模板的质量和使用寿命,因此需要选择耐用、结实的制作。常见的模板材料包括木材、钢板、塑料板等,需要根据具体情况选择合适的材料进行制作。再次,制作模板需要按照设计要求进行加工和组装。在加工和组装模板时,需要确保模板的尺寸和结构符合设计要求,各个部件之间的连接牢固可靠,确保模板的稳定性和精度。在加工和组装过程中需要严格按照设计要求进行,避免出现任何偏差或错误。在检验和调试过程中,需要对模板的尺寸、结构和精度进行检查,确保模板的质量和稳定性符合要求。同时,需要对模板进行调试,确保模板的使用性能和适应性符合施工要求。最后,制作好的模板需要进行保养和维护。模板在使用过程中可能会受到各种因素的影响,如湿气、阳光、机械损坏等,因此需要定期进行保养和维护,延长模板的使用寿命,确保模板的质量和稳定性。

1.3 安装模板

安装模板需要严格按照设计要求进行,确保模板的位置、角度和稳定性符合要求,同时还需要考虑到施工的实际情况和要求,以确保施工的顺利进行。首先,安装模板需要进行现场测量和布置。根据设计图纸和施工要求,确定模板的具体位置和角度,并进行现场测量,确定模板的安装位置和高度。在进行布置时,需要考虑到模板的支撑方式和支撑点的选择,确保模板的稳定性和安全性。其次,安装模板需要选择合适的安装方法和工具。根据模板的尺寸和结构特点,选择合适的安装方法和工具进行安装。常见的安装方法包括起重机械、吊装设备、脚手架等,需要根据具体情况选择合适的安装方法,确保安装的顺利进行。再次,安装模板需要进行调整和固定。在安装模板时,需要对模板的位置、角度和稳定性进行调整,确保模板与设计一致,并采取相应的固定措施,确保模板的稳定性和安全性。在调整和固定过程中需要严格按照设计要求进行,避免出现任何偏差或错误。最后,安装好的模板需要进行保养和维护。模板在使用过程中可能会受到各种因素的影响,如湿气、阳光、机械损坏等,因此需要定期进行保养和维护,延长模板的使用寿命,确保模板的质量和稳定性。

2 房建土建工程中高支模施工技术的应用要点

2.1 支架的安装

支架的安装需要严格按照设计要求和施工规范进行,确保支架能够承载混凝土结构的重量,同时还需要考虑到施工现场的实际情况和要求,以确保施工的顺利进行^[4]。首先,支架的安装需要进行现场测量和布置。根据设计图纸和施工要求,确定支架的具体位置和布置方式,并进行现场测量,确定支架的安装位置和高度。在进行布置时,

需要考虑到支架的承载能力和稳定性,确保支架能够承载混凝土结构的重量,并能够保持稳定。其次,支架的安装需要选择合适的支架类型和规格。根据混凝土结构的形状、尺寸和施工要求,选择合适的支架类型和规格进行安装。常见的支架类型包括钢管支架、脚手架、模板支架等,需要根据具体情况选择合适的支架类型,并按照设计要求进行安装。最后,安装好的支架需要进行保养和维护。支架在使用过程中可能会受到各种因素的影响,如湿气、阳光、机械损坏等,因此需要定期进行保养和维护,检查支架的连接件和固定部位,确保支架的稳定性和安全性。

2.2 外圈框架与梁

外圈框架与梁在房建土建工程中是高支模施工技术的重要组成部分,其设计和施工直接影响着混凝土结构的稳定性和承载能力。首先,外圈框架与梁的设计需要符合相关规范和标准。设计时需要考虑混凝土结构的形状、尺寸和荷载要求,确保外圈框架与梁能够承受预期的荷载并保持结构的稳定性。其次,外圈框架与梁的材料选择需要合理。常见的外圈框架与梁的材料包括钢筋、钢板、混凝土等,需要根据具体的设计要求和施工条件选择合适的材料。材料的选择直接影响着结构的承载能力和稳定性,因此需要选择质量好、性能稳定的材料进行施工。最后,外圈框架与梁的施工工艺需要严格执行。施工过程中需要按照设计要求进行加工和组装,确保外圈框架与梁的尺寸和结构符合要求。在施工过程中需要注意施工工艺的合理性和安全性,确保施工的顺利进行,并采取相应的措施保障施工的安全和质量。

2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑的关键要点包括施工准备、浇筑工艺、质量控制和安全保障等方面。首先,在进行混凝土浇筑前,需要对施工现场进行清理和整理,确保施工场地干净、平整,并清除杂物和障碍物,以确保施工过程顺利进行。同时,需要准备好必要的施工设备和工具,如搅拌机、输送泵、振捣器等,以确保施工过程的高效进行。其次,在进行混凝土浇筑时,需要根据具体的施工要求和设计要求,合理安排浇筑顺序和浇筑方法。通常情况下,会采用分段浇筑、逐层浇筑等方法,以确保混凝土结构的整体性和稳定性。再次,进行混凝土浇筑时,需要对混凝土的配合比、搅拌均匀性、浇筑密实性等进行严格控制,确保混凝土的质量符合设计要求和施工规范。同时,还需要对浇筑过程中可能出现的问题和缺陷进行及时处理和修复,以确保混凝土结构的质量和稳定性。最后,混凝土浇筑后需要进行养护和维护。在混凝土浇筑完成后,需要对混凝土进行养护,以确保混凝土的强度和稳定性得到充分发挥。养护措施包括水养护、覆盖养护、防冻养护等,需要根据具体情况选择合适的养护方法,并严格执行,以保障混凝土结构的质量和使用寿命。

3 房建土建工程中高支模施工技术的控制方法

3.1 方案的优化

优化方案能够有效提高施工效率,降低成本,提升工程质量,保障施工安全,从而实现项目的可持续发展^[5]。首先,通过对施工流程、操作步骤、施工工具和设备的优化,可以提高施工效率,缩短工期,降低施工成本。例如,采用先进的施工技术和设备,优化施工顺序,合理安排施工任务,减少不必要的人力和物力消耗,提高施工效率。其次,合理选择材料类型、规格和品质,可以提高工程质量,降低施工成本,减少资源浪费。例如,选择性能优良、价格合理的材料,避免使用劣质材料,确保工程质量和安全。再次,通过对设计方案进行优化,可以提高工程的设计效率和施工可行性,降低工程成本,提高工程质量。例如,优化结构设计,减少结构材料的使用量,提高结构的承载能力和稳定性,降低工程投资成本。最后,方案的优化还需要充分考虑环境保护和可持续发展的要求。在方案优化过程中,需要充分考虑环境因素,采取节能减排、资源合理利用等措施,减少对环境的影响,保护生态环境。同时,需要考虑项目的可持续发展性,促进经济、社会和环境的协调发展。

3.2 材料的优化

通过合理选择和优化使用材料,可以提高工程质量、降低施工成本、延长工程使用寿命,并且对环境友好。首先,在房建土建工程中,常用的材料包括水泥、钢材、混凝土、砖块等,通过合理选择材料的品种和规格,可以满足工程设计和施工要求,降低材料成本,提高工程质量。其次,优化材料的性能指标,如强度、耐久性、抗渗性等,可以提高材料的使用性能,增强工程结构的承载能力和稳定性。在选用钢材时,可选择高强度、耐腐蚀的钢材,以提高结构的抗风、抗震能力,延长工程的使用寿命。再次,通过优化材料的使用方式和施工工艺,可以提高材料的利用率,减少浪费,降低施工成本。例如,在混凝土浇筑过程中,可以采用自密实混凝土技术,通过控制混凝土的配合比和振捣方式,提高混凝土的密实性,减少混凝土的用量,从而降低施工成本。最后,选材过程中需要选择质量可靠、性能稳定的材料,避免使用劣质材料,以确保工程结构的安全稳定。同时,需要对材料进行质量检验和验收,确保材料的质量符合设计要求和施工规范。

3.3 人员的培训

有效的人员培训可以提高施工人员的专业技能水平、

安全意识和团队合作能力,保障施工过程的顺利进行和工程质量的达标。第一,通过对施工人员进行技术培训,使其掌握高支模施工技术的基本原理、操作方法和施工技巧,提高施工质量和效率。技术培训内容包括高支模的组装、拆卸、调整和维护等技术要点,培训方式可以采用理论教学、实地操作、案例分析等形式,以确保培训效果。第二,在高支模施工过程中存在一定的安全风险,因此需要对施工人员进行安全培训,提高他们的安全意识和应急处置能力,减少安全事故的发生。安全培训内容包括施工现场安全管理制度、安全操作规程、应急逃生演练等,培训重点在于识别施工过程中可能存在的危险因素和应对措施。第三,通过开展团队建设活动,促进施工人员之间的沟通和协作,增强团队凝聚力和战斗力,提高施工效率和质量。团队建设活动可以包括团队拓展训练、团队合作游戏、团队建设培训等,通过这些活动,可以增强团队意识和团队协作能力,提高团队整体素质。

4 结束语

在房建土建工程中,高支模施工技术的应用和控制方法是确保工程质量和施工效率的关键。混凝土浇筑、方案优化、材料选择以及人员培训等方面的综合措施,共同构成了高支模施工技术的完整体系。从施工准备到工艺安排,再到质量控制和安全保障,每一个环节都承载着重要的责任,需要严谨的执行和管理。通过合理的方案优化和材料使用,可以最大限度地提高工程效率和质量,同时也需要对施工人员进行全面的培训,提升其专业技能和安全意识。

参考文献:

- [1]程鑫磊.高支模施工技术在房屋土建工程中的应用研究[J].工程技术研究,2024,9(6):91-93.
 - [2]马诚厚.高支模施工技术在房屋土建工程中的应用[J].建筑工人,2024,4(2):4-7.
 - [3]齐天成.房建土建工程中高支模施工技术的应用[J].中国住宅设施,2023(12):106-108.
 - [4]高增培.房建土建工程中高支模施工技术的应用分析[J].中华建设,2023(6):146-148.
 - [5]刘婵.高支模施工技术在房屋建筑土建工程中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(8):146-148.
- 作者简介:朱剑(1981.11—),毕业院校:北京对外经济贸易大学,所学专业:工商管理,职称:工程师,当前就职单位名称:北京中佳金顺工程项目管理有限公司。

浅谈建筑工程检测特点与检测方法

王旭峰 张凡 王芳

陕西西咸新区发展集团有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]在当前的建筑项目高速前进的前提之下,建设项目的检测活动身为一项全新的事物在不断的受到相关人士的重视。只有开展好检测活动,才可以保证项目的安全性,保证群众的财产不受影响。不过通过分析当前的状态来看,建筑项目的该项检测活动因为不具有综合化的标准,此时就会导致其检测技术存在很多的差别,所以文中分析了建筑项目的检测特点,确保它在合理的层次之中应对当前的管控活动中面对的不利现象,进而带动检测工艺的进步。

[关键词]建筑工程;工程检测;检测特点;检测方法

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12750

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Brief Discussion on the Characteristics and Methods of Construction Engineering Testing

WANG Xufeng, ZHANG Fan, WANG Fang

Shaanxi Xixian New Area Development Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the rapid progress of current construction projects, the testing activities of construction projects, as a new thing, are constantly receiving attention from relevant personnel. Only by carrying out testing activities well can the safety of the project be guaranteed and the property of the public not be affected. However, by analyzing the current situation, it can be seen that the testing activities of construction projects do not have comprehensive standards, which will lead to many differences in their testing technology. Therefore, this article analyzes the testing characteristics of construction projects to ensure that they respond to the adverse phenomena faced in current control activities at a reasonable level, which driving the progress of testing technology.

Keywords: construction engineering; engineering testing; detection characteristics; testing methods

引言

建筑工程检测是确保建筑物结构安全、功能完善以及长期可持续使用的重要环节。在现代建筑工程中,随着建筑物结构的复杂性和多样性不断增加,以及社会对建筑安全性的日益关注,建筑工程检测显得尤为重要。本文旨在对建筑工程检测的特点与检测方法进行浅析,以探讨其在建筑领域中的重要性和应用前景。首先,建筑工程检测具有复杂性和多样性。建筑物的复杂结构和多种材料的应用导致了建筑工程检测的复杂性。此外,建筑工程检测涉及到多个领域的知识,如结构工程、材料科学、机械工程等,具有多样性的特点。因此,对建筑工程的全面评估需要采用多种检测方法和技术,以确保检测结果的准确性和可靠性。其次,建筑工程常用的几种检测方法包括红外热像技术、超声波无损检测技术、频谱分析检测技术以及路用雷达检测技术等。这些方法各具特点,可用于评估建筑物结构、材料、设备等方面的性能和状态。通过这些检测方法,可以及时发现建筑物存在的问题和隐患,为建筑工程的维护和改造提供科学依据和技术支持。通过对其特点与方法的分析,可以更好地了解建筑工程检测的重要性的应用范围,为建筑工程的质量提升和安全保障提供技术支持和保障。

1 建筑工程检测的重要性

建筑工程检测的重要性在于确保建筑物的结构安全、功能完善以及长期可持续使用。建筑工程是人类活动中不

可或缺的一部分,它们承载着我们的生活、工作和娱乐空间。然而,建筑物经常暴露于各种自然和人为因素的影响下,如地震、风暴、日晒雨淋、污染物等,这些因素可能对建筑结构、材料和设备造成损坏或退化。如果这些问题不及时发现和修复,可能会导致严重的安全隐患,甚至危及人们的生命和财产安全。因此,建筑工程检测是保障建筑物安全和可靠运行的重要手段之一。通过定期的检测,可以及时发现和诊断建筑结构、设备和材料中的问题,预防事故的发生,保障人员的安全。同时,检测还可以评估建筑物的性能和耐久性,为维护和修复提供依据和指导。在建筑工程的整个生命周期中,从设计、施工到运营和维护,检测都扮演着至关重要的角色,为建筑物的可持续发展 and 有效管理提供支持和保障。

2 建筑工程检测特点

2.1 复杂性

建筑工程检测的复杂性体现在多个方面。首先,建筑物本身的复杂性是检测工作的首要挑战。不同类型的建筑物具有不同的结构形式、材料特性和使用环境,需要采用不同的检测方法和技术。例如,高层建筑、桥梁、隧道等大型工程具有复杂的结构体系和地形地质条件,需要运用先进的非破坏检测技术和设备来全面评估其安全状况。其次,建筑工程的复杂性还体现在检测过程中涉及的多学科交叉。建筑工程涉及土木工程、结构工程、材料工程、机

电工程等多个学科领域,检测工作需要综合运用这些学科的知识和技术,以全面评估建筑物的结构和功能。例如,在对混凝土结构进行检测时,既需要了解混凝土的物理力学性质,又需要掌握声波、热像、电磁等多种检测技术的原理和应用方法。此外,建筑工程的复杂性还表现在检测数据的处理和分析过程^[1]。现代建筑工程检测常常产生大量的数据,包括声波信号、热像图像、电磁波谱等,需要借助计算机技术和数据分析方法对这些数据进行处理和分析,提取有用信息,并进行综合评价和决策。这要求检测人员具备较高的专业水平和数据处理能力,以确保检测结果的准确性和可靠性。

2.2 多样性

建筑工程检测的多样性体现在不同建筑物类型、不同检测对象和不同检测目的上。首先,不同类型的建筑物具有各自特定的结构形式和功能要求,因此需要采用不同的检测方法和技术。例如,住宅建筑、商业建筑、工业厂房等各有其特定的结构形式和使用要求,需要根据实际情况选择合适的检测手段,对其结构、设备和材料进行全面评估。其次,建筑工程检测涉及的检测对象多种多样,包括建筑结构、建筑材料、设备设施等。例如,对于建筑结构,需要检测其受力性能、变形情况、裂缝分布等;对于建筑材料,需要检测其物理力学性能、耐久性能、防水隔热性能等;对于设备设施,需要检测其运行状态、能耗情况、安全性能等。这些不同的检测对象需要采用不同的检测方法和技术,并且往往需要综合运用多种方法才能全面评估其状况。此外,建筑工程检测的多样性还表现在检测目的多样性上。建筑工程检测既可以用于评估建筑物的结构安全和功能完善性,也可以用于评估建筑材料的质量和性能,以及设备设施的运行状态和效率。同时,建筑工程检测还可以用于建筑工程施工过程中的质量控制和验收,以及建筑物的日常维护和管理。不同的检测目的需要采用不同的检测方法和技术,并且需要结合具体情况进行综合分析和评价。

2.3 安全性

建筑工程检测的安全性是至关重要的特点之一。在进行建筑工程检测时,首要考虑的是确保检测过程对人员、建筑物和环境都不会造成损害或危险。这包括在检测现场采取必要的安全措施,确保检测设备和工具的正常运行和安全使用,以及遵守相关的安全规范和标准。一方面,建筑工程检测往往需要在建筑物的高空、狭窄空间或者潜在危险区域进行,如高层建筑、桥梁、隧道等。因此,检测人员需要具备良好的安全意识和技能,严格遵守相关的安全操作规程,采取必要的防护措施,确保自身和他人的安全。另一方面,建筑工程检测涉及的检测设备和工具往往具有一定的危险性,如高压电源、高温设备、射线仪器等。因此,检测人员需要受过专业培训,熟悉检测设备的使用方法和安全操作规程,确保设备的正常运行和安全使用,避免意外事故的发生。此外,建筑工程检测还需要考虑对

建筑物本身和环境的安全影响。检测过程中可能会对建筑结构、设备设施或者周围环境产生一定的影响,如振动、噪音、辐射等。因此,需要在检测前进行充分的风险评估和安全措施规划,减小对建筑物和环境的影响,确保检测过程的安全性和可控性。

2.4 环境因素

环境因素包括气候条件、地质条件、周围环境和人为因素等。首先,气候条件对建筑工程检测有着直接的影响。不同的气候条件会对建筑物的结构、材料和设备产生不同程度的影响,如高温、低温、潮湿、干燥等。这些气候因素可能导致建筑物的膨胀、收缩、龟裂等问题,从而影响建筑物的安全性和稳定性,需要在检测过程中进行充分考虑和评估。其次,地质条件是影响建筑工程安全性的重要因素之一。地质条件包括地质结构、地下水位、地震活动等,对建筑物的地基和基础结构具有直接影响。不同地质条件下建造的建筑物可能面临不同的地质风险,如地基沉降、土壤液化、地震震害等。因此,在进行建筑工程检测时,需要充分考虑地质条件的影响,采取相应的检测方法和技术,确保检测结果的准确性和可靠性。此外,周围环境和人为因素也会对建筑工程检测产生影响。周围环境包括周边建筑物、交通道路、自然景观等因素,可能对建筑物的检测环境和条件产生干扰或影响^[2]。人为因素包括施工活动、污染物排放、周边设施使用等因素,可能对建筑物的检测结果产生误差或影响。因此,在进行建筑工程检测时,需要充分考虑周围环境和人为因素的影响,采取相应的措施进行管控,确保检测工作的顺利进行和结果的准确可靠。

3 建筑工程常用的几种检测方法

3.1 红外热像技术

红外热像技术是建筑工程中常用的一种非破坏性检测方法,通过测量建筑物表面的红外辐射能量分布来获取建筑物的热态信息,进而评估建筑物的结构状况和能耗情况。这项技术基于物体发射的红外辐射能量与其温度成正比的原理,通过红外热像仪捕捉并记录被测物体的热态图像,再根据图像的亮度和色调变化来识别出可能存在的问题和异常。红外热像技术在建筑工程中有着广泛的应用。首先,它可以用于检测建筑物的隐蔽部位,如墙体、屋顶、楼板等,以发现可能存在的漏水、漏热、隔热材料损坏等问题。其次,红外热像技术还可用于评估建筑物的能耗情况,通过分析建筑物表面的热态图像,识别出能量损耗较大的区域,指导节能改造和优化能源利用。此外,红外热像技术还可用于建筑物的结构安全评估,检测建筑物结构中可能存在的裂缝、空洞、劣化等问题,提前发现并预防潜在的安全隐患。

3.2 超声波无损检测技术

超声波无损检测技术是建筑工程中常用的一种非破坏性检测方法,利用超声波在材料中传播的特性来评估建筑物内部的结构状况和缺陷情况。这项技术通过在被检测材料表面施加高频超声波,然后通过接收和分析超声波的

传播路径、速度和衰减情况,来确定材料内部是否存在裂缝、空洞、松散、变形等问题,并评估其尺寸、位置和严重程度。超声波无损检测技术在建筑工程中具有广泛的应用。首先,它可以用于评估建筑物的混凝土结构,检测混凝土中可能存在的裂缝、空洞、质量不均匀等问题,帮助提前发现并预防可能导致结构损坏的隐患。其次,超声波无损检测技术还可以用于检测钢结构中的焊缝、螺栓连接等部位,评估其连接质量和强度,确保结构的安全和可靠性^[3]。此外,超声波无损检测技术还可用于评估建筑物中的其他材料,如玻璃、陶瓷、复合材料等,检测其内部缺陷和变化,指导维护和修复工作。

3.3 频谱分析检测技术

频谱分析检测技术是建筑工程中常用的一种检测方法,通过对建筑物结构或设备产生的振动信号进行频谱分析,来评估其结构状况、运行状态和性能特征。这项技术基于振动信号的频谱特性,利用频率域分析的原理,将时域信号转换为频域信号,并通过分析频谱图来识别出可能存在的问题和异常。频谱分析检测技术在建筑工程中具有广泛的应用。首先,它可以用于评估建筑物结构的动态性能,检测结构受力状态、自然振动频率、模态分布等参数,评估其抗震性能和耐久性能。其次,频谱分析检测技术还可用于评估建筑设备的运行状态,如风机、泵站、电梯等设备的振动信号,通过分析频谱特征来判断设备的工作效率、健康状况和故障情况,指导设备维护和保养工作。此外,频谱分析检测技术还可以用于评估建筑物内部或周围环境中的振动噪声,如交通振动、机械振动、地震动等,评估其对建筑物结构和居住环境的影响,提出相应的减振措施和建议。

3.4 路用雷达检测技术

路用雷达检测技术是建筑工程中常用的一种非破坏性检测方法,主要用于评估地下管线、地下结构和地下障碍物的位置、深度和形态特征。这项技术利用雷达波在地下介质中传播的特性,通过接收和分析地下反射波信号,来获取地下物体的位置、形态和属性信息。路用雷达检测技术在建筑工程中具有广泛的应用。首先,它可以用于地下管线的探测和定位,包括自来水管、排污管、天然气管、通信光缆等。通过路用雷达检测技术,可以准确确定管线的位置、深度和走向,帮助避免在施工过程中对管线造成损坏,确保施工安全和顺利进行。其次,路用雷达检测技术还可用于评估地下结构的情况,如地下隧道、桥梁基础、地下室等,通过分析地下反射波信号,了解地下结构的形态特征和状态,为工程设计和施工提供参考和依据。此外,路用雷达检测技术还可用于地下水文地质勘察、地下矿产资源勘探等领域,具有重要的应用价值和经济意义。

4 展望未来建筑工程检测的发展

随着科技的不断进步和应用的不断创新,建筑工程检

测领域将迎来更加广阔的发展前景。首先,随着智能化、自动化技术的应用,建筑工程检测将更加智能化和高效化。未来,可能会出现更加先进的检测设备和工具,如智能传感器、无人机、机器人等,可以实现远程监测、自动化检测和实时数据采集,大大提高检测效率和准确性。其次,建筑工程检测将更加多样化和综合化。未来,可能会出现更多种类、更多领域的检测方法和技术,涵盖更广泛的检测对象和检测目的。同时,可能会出现更多的交叉学科和跨行业的应用,如物联网技术、人工智能技术等,将建筑工程检测与信息技术、材料科学、机械工程等领域相结合,实现更加综合化的检测与评估^[4]。此外,未来建筑工程检测还将更加注重环境友好和可持续发展。随着环境保护意识的提高和可再生能源技术的发展,建筑工程检测可能会更加注重能源节约、环境保护和可持续利用,推动建筑工程向绿色、低碳、环保方向发展。可能会出现更多基于生态学原理的检测方法和技术,如生态声学、生态热像、生态光谱等,实现对建筑物环境影响的全面评估和管理。

5 结语

建筑工程检测是确保建筑物结构安全、功能完善以及长期可持续使用的关键环节。在本文中,我们对建筑工程检测的特点与检测方法进行了简要的分析。我们深入探讨了建筑工程检测的复杂性和多样性,以及常用的几种检测方法,如红外热像技术、超声波无损检测技术等。通过本文的浅析,我们可以清楚地认识到建筑工程检测在建筑行业中的重要性和必要性。建筑工程检测不仅可以帮助我们及时发现建筑物存在的问题和隐患,还可以为建筑工程的维护、改造和提升提供科学依据和技术支持。在未来,随着科技的不断进步,我们可以期待更多先进的检测方法和技术的出现,为建筑工程的质量提升和可持续发展做出更大的贡献。因此,建筑工程检测的不断完善与创新将为建筑行业带来更加美好的未来。让我们共同努力,为建筑工程检测领域的发展开辟更加广阔的前景,为人们的生活和工作提供更加安全、舒适的建筑环境。

【参考文献】

- [1]康超,尚军伟.建筑工程检测主要技术发展特点探讨[J].建材与装饰,2018(34):47-48.
- [2]薛乃员.浅析建筑工程检测特点与常见的检测方法[J].智能城市,2018,4(9):131-132.
- [3]马兰兰,牛春蕊.论建设工程检测的主要技术及特点[J].建材与装饰,2017(14):86-87.
- [4]廖华忠.建筑工程检测主要技术发展特点探索[J].绿色环保建材,2020(12):150-151.

作者简介:王旭峰(1990.6—),毕业院校:桂林理工大学,所学专业:化学工程,当前就职单位:陕西西咸新区发展集团有限公司,职务:主管,职称级别:中级。

城市园林景观施工与道路绿化养护管理探讨

王家骐

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430060

[摘要] 宜人的园林景观不仅美化城市环境, 更能提升居民的生活品质, 保障交通安全和流畅。文中探讨了城市园林景观施工与道路绿化养护管理的重要性及相关措施, 通过分析其对城市形象、居民生活质量和交通流畅性的影响, 强调施工与养护管理在城市发展中的关键作用。施工方面, 强调了因地制宜规划、现场勘察布局、规范施工等要点; 养护管理方面, 强调了土壤改良、灌溉排水、合理修剪和病虫害防治等措施的重要性。

[关键词] 城市园林景观施工; 道路绿化养护; 管理措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12748

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Exploration on Urban Landscape Construction and Road Greening Maintenance Management

WANG Jiaqi

WISDRI City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430060, China

Abstract: A pleasant garden landscape not only beautifies the urban environment, but also enhances the quality of life of residents, ensuring traffic safety and smoothness. The article explores the importance and related measures of urban landscape construction and road greening maintenance management. By analyzing their impact on urban image, residents' quality of life, and traffic flow, it emphasizes the key role of construction and maintenance management in urban development. In terms of construction, emphasis was placed on key points such as tailored planning, on-site survey layout, and standardized construction; In terms of maintenance management, the importance of soil improvement, irrigation and drainage, reasonable pruning, and pest control measures was emphasized.

Keywords: urban landscaping construction; road greening maintenance; management measures

精细的城市园林景观施工工艺与良好的道路绿化养护管理是城市市容市貌发展中的重要组成部分, 对城市环境质量、居民生活品质和城市气质形象都具有举足轻重的影响。随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高, 人们对城市环境的要求越来越高, 城市园林景观和道路绿化的建设与管理变得日益重要^[1]。一方面, 优异的城市园林景观施工质量奠定了城市当下乃至未来发展的良好形象, 直接反映了城市的文化底蕴和环境质量; 通过科学规划、精心设计和合理施工, 营造出与城市气质相符合的园林景观氛围, 提升城市的整体形象和吸引力。另一方面, 道路绿化养护管理直接关系到城市居民的生活质量。良好的道路绿化可以改善城市空气质量、缓解城市热岛效应、提升居民生活舒适度, 科学有效的养护管理措施则能够保持绿化植被的健康生长, 延长植物的使用寿命, 确保道路绿化的长期效益。因此, 深入研究城市园林景观施工与道路绿化养护管理, 对于提升城市环境质量、改善居民生活环境、促进城市可持续发展具有重要意义。通过总结经验, 为城市园林景观建设和道路绿化管理提供科学的理论指导和实践经验, 推动城市绿色发展和宜居城市建设。

1 城市园林景观施工及道路绿化养护管理的重要性

1.1 有利于塑造良好的城市形象

城市作为人们居住、工作和生活的场所, 其形象直接

关系到城市的吸引力、竞争力和居民的归属感。而优美的园林景观和良好的道路绿化则是城市形象的重要组成部分, 可以为城市增添独特的魅力, 反映城市的文化底蕴和环境质量。首先, 城市园林景观施工是塑造城市形象的重要手段。优美的园林景观不仅可美化城市的景观, 更能够体现城市的历史文化、地域特色和发展理念, 如通过绿化植被、景观雕塑、水景等元素的设计与布局, 打造出具有地域特色和文化内涵的城市景观, 展现城市的独特魅力, 不仅吸引了游客的目光, 更让居民感受到了城市的文化底蕴和人文氛围, 增强了城市的凝聚力和认同感。其次, 道路绿化养护管理也是塑造城市形象的重要环节。道路是城市的主要交通干道, 其绿化状态直接影响到城市的整体形象。良好的道路绿化可以营造出舒适宜人的行车环境, 改善城市空气质量, 缓解交通压力, 提升行人和驾驶员的出行体验。同时, 道路两侧的绿化带也是城市的一道风景线, 通过精心设计和科学养护, 可以使道路绿化成为城市的一张亮丽名片, 展示城市的绿色发展理念和生态环保成果。在实践中, 各地政府和城市管理部门都非常重视城市园林景观施工和道路绿化养护管理工作。不断规范投入, 制定相关政策和规划, 积极推进城市绿化建设和管理工作, 努力打造宜居宜游的城市环境。

1.2 有利于提升城市居民生活质量

作为城市居民, 生活环境直接关系到我们的身心健康

和生活品质^[2]。优美的园林景观和良好的道路绿化不仅可以提升城市的整体环境质量,还能够为居民提供休闲娱乐场所、改善生活氛围、促进社交交流,从而提升居民的生活品质和幸福感。首先,城市园林景观施工为居民提供了优美的休闲娱乐场所。城市公园、绿地和景观区是城市居民休闲娱乐的重要场所,通过合理规划和设计,可以打造出绿荫环绕、景色宜人的公共空间,为居民提供了愉悦身心的场所。在这些地方,居民可以进行晨练、散步、健身等活动,感受大自然的美好,舒缓压力,增强体魄。其次,良好的园林景观和道路绿化可以改善城市的生活环境,提升居民的生活品质。通过增加绿化覆盖率,净化空气、调节气温,减少噪音和尾气排放,改善城市的生态环境,为居民创造出更加清新宜人的生活氛围。同时,城市绿化还可以降低城市的热岛效应,减少恶劣气候对人体的不适,提升居民的舒适度和幸福感。最后,良好的园林景观和道路绿化促进居民之间的社交交流和文化活动。在公园、绿地和景观区,居民可以与邻里朋友一起散步、聊天,增进感情;参加社区组织的文化活动、康体活动,丰富业余生活,增加社交圈子。这些交流和活动不仅有利于提升居民的社交能力和社区凝聚力,还能够增强居民的归属感和幸福感。

2 城市园林景观工程施工要点

2.1 因地制宜, 优化规划

因地制宜要求根据不同地区的特点进行差异化规划。不同地区的地形地貌、气候条件和生态环境各不相同,因此在进行园林景观工程施工规划时,需要充分考虑到这些因素的影响^[3]。山区地区可以利用山势地形,打造出层次分明、曲径通幽的山水景观;在平原地区可通过水系规划,创造出水天一色、水乡风情的水景园林。因地制宜的规划能够充分发挥各地区的自然特色,使城市园林景观更具地域特色和可持续性。

优化规划要求科学合理布局,最大限度地发挥景观效益。在进行园林景观工程施工规划时,需要进行详细的现场勘察,了解土壤情况、地下管线和周边环境等因素,从而制定出科学合理的布局方案。通过合理布局,可以充分利用各地资源,实现景观元素的最佳配置,保障景观施工的顺利进行和最大程度的资源利用。城市中心地带规划建设多功能的城市中心公园,为居民提供休闲娱乐和文化活动场所;城市边缘地区可规划建设自然生态公园,强化生态保护功能,为居民提供户外运动和生态旅游场所。

优化规划要求充分考虑到景观的可持续发展和未来发展需求。在规划设计过程中,需要综合考虑到景观的长远发展规划,不仅要满足当前居民的需求,还要考虑到未来城市发展的需要。城市规划中可以预留出空间,为将来的园林景观扩建和更新提供可能性;景观设计中可以采用生态友好的材料和植物,降低维护成本,提高景观的可持续性。

2.2 现场勘察, 合理布局

城市园林景观工程施工中的现场勘察和合理布局是

确保工程质量和效果的关键环节。通过深入的现场勘察和科学的合理布局,工程师和设计师可以充分了解施工区域的实际情况,制定出最适合的规划方案。首先,现场勘察是景观工程施工的基础工作。通过对施工区域的详细勘察,设计师和工程师可以全面掌握区域的地形地貌、土壤质地、气候条件、植被状况、地下水位、地下管线、周边建筑、交通条件等信息,通过了解施工区域的自然环境和人文环境,设计师可以根据实际情况调整设计方案,确保设计的可行性和合理性。其次,合理布局要求设计师在规划设计中充分考虑景观元素的配置和功能分区,使得整个景观工程既美观又实用。通过科学的空间布局,可以实现景观的层次分明、主次分明,确保景观的视觉效果和功能效益。合理布局还要求设计师结合实际情况,充分利用现场条件,确保景观工程与周边环境的协调统一。在城市中心区,设计师可以通过合理布局,营造出便捷通畅的景观通道,为市民提供舒适的休闲和活动空间;在城市边缘区,合理布局可以强化与自然环境的融合,营造出生态保护区,提升城市的生态价值。最后,合理布局包括对景观工程的长远规划和发展需求的考虑。设计师需要在规划设计中预留足够的空间,为将来的景观扩建和更新提供可能性。

2.3 规范施工, 提高植物存活率

规范施工确保了工程的质量和效率,而提高植物存活率则直接关系到景观工程的美观度和可持续性。通过合理的施工操作和科学的养护管理,可以最大限度地提高植物的存活率,确保景观工程的长期效果。第一,规范施工是提高植物存活率的基础。在施工过程中,施工人员需要严格按照设计方案和技术规范进行操作,确保每一个环节都符合要求。比如,在植物种植过程中,需要正确选择种植季节和种植方法,保证植物根系的完整性和生长环境的适宜性;在土壤改良和施肥过程中,需要根据土壤情况和植物需求,科学合理地进行土壤改良和施肥操作,提供良好的生长条件;在灌溉和排水方面,需要确保水源充足、灌溉方式合理,避免植物因过量或缺水而受到伤害。第二,规范施工还包括对施工人员的技术培训和管理。施工人员需要具备一定的专业知识和技能,了解植物的生长习性和养护要求,掌握施工操作的技巧和注意事项。同时,施工现场需要进行严格的管理和监督,确保施工过程中的质量和安全。通过规范施工,可以有效降低植物因施工操作不当而引起的损伤和死亡率,提高植物的存活率。第三,提高植物存活率需要科学合理的养护管理。施工完成后,对植物的养护工作同样至关重要。养护管理包括定期浇水、施肥、修剪、除草等工作,旨在保持植物的健康生长状态,提高其抗逆性和适应性。

3 城市园林景观工程道路绿化养护管理措施

3.1 重视土壤改良

良好的土壤条件是植物健康生长的基础,决定了道路

绿化的品质和持久性。通过土壤改良,可确保植物获得充分的营养、水分和氧气,保持生机勃勃的状态,提高道路绿化的整体美观度和生态效益^[4]。其一,土壤改良有助于改善土壤的理化性质。城市中的土壤往往因建筑施工、车流等因素受到压实和污染,导致其通透性差、养分匮乏、pH 值异常等。这些不利条件限制植物的生长,降低绿化效果。通过土壤改良,可以增加土壤的孔隙度,提高通气性和排水性,使根系更容易获得氧气,降低因土壤积水造成的根系腐烂风险。其二,土壤改良可以增加土壤的肥力。通过添加有机质和必要的养分,显著提高土壤的肥力,为植物提供持续的营养支持。有机质的添加不仅增加了土壤的肥力,还可以改善土壤结构,增加土壤的持水能力,减少浇水需求,对于城市道路绿化的长期养护十分有益,有助于降低养护成本,减少水资源的消耗。其三,土壤改良增强土壤的抗病虫害能力。在城市环境中,土壤中的病虫害可能对植物造成严重威胁。通过土壤改良,增加有机质和微生物的数量,促进土壤生态系统的平衡,降低有害病虫害的生长和传播风险,既有助于保持道路绿化的健康,又减少了化学农药的使用,对环境 and 人类健康更为有益。

3.2 灌溉与排水

灌溉与排水系统可确保植物获得充足的水分和氧气,同时有效排除积水,避免水分过剩导致的根系腐烂和土壤盐碱化等问题,从而保障道路绿化植物的健康生长和景观的持久美观。首先,城市道路绿化中,常见的灌溉系统包括喷灌、滴灌和地下滴灌等形式。灌溉系统的设计需要考虑到植物的生长需求、土壤情况和气候条件等因素,合理确定灌溉的时间、频率和量。同时,还需要选择合适的灌溉设备和喷头,确保水分均匀地覆盖到每一棵植物,避免水分浪费和过量灌溉的问题。其次,城市道路绿化区域往往受到雨水和人工浇水的影响,容易产生积水现象,影响植物的生长和道路的使用。因此,排水系统的设计需要考虑到道路绿化区域的坡度、排水渠的设置和排水管网的布置等因素,确保雨水能够迅速排除,避免积水。另外,城市中心绿化带的灌溉中,可以考虑利用雨水收集系统,收集和利用雨水资源,减少自来水的使用;在高温季节,可采取夜间灌溉的方式,减少水分蒸发损失,提高灌溉效率;在低洼地带,设置抗涝排水系统,加强排水能力,防止积

水造成植物根系窒息和病害发生。

3.3 合理修剪

通过合理的修剪,可保持植物的形态美观、促进新梢的生长、增强植物的抗逆性,同时提高道路绿化的整体品质和可持续性。第一,合理修剪有助于保持植物的形态美观。在城市道路绿化中,植物的形态和姿态直接影响到景观的美观度和整体效果。通过定期修剪,控制植物的生长方向和树形,修剪掉杂乱的树枝和叶片,使植物保持良好的形态和姿态,营造出整洁、有序的绿化景观。第二,合理修剪可以促进新梢的生长。定期修剪可以刺激植物的生长点,促使新的侧芽和新梢生长,增加植物的分枝和叶片,使植物更加繁茂、丰盈。这不仅可以增加绿化面积和覆盖率,还可以增加植物的光合作用,提高植物的养分吸收能力,促进植物的健康生长。第三,合理修剪可以增强植物的抗逆性。通过修剪掉枯萎、病虫害和受损的部位,可以防止病害的扩散和蔓延,减少植物的能量损耗,提高植物的抗逆性和抵抗力,增强其对外界环境的适应能力,对于城市环境中的植物来说尤为重要,可以有效降低植物的死亡率,延长绿化设施的使用寿命。

4 结束语

城市园林景观施工与道路绿化养护管理是城市建设的重要组成部分,对城市形象、居民生活质量和交通流畅性都具有重要意义。通过合理施工和科学养护管理,可以打造出更加宜居宜游的城市环境,促进城市的可持续发展。

[参考文献]

- [1]李树勇.城市园林景观施工及道路绿化养护管理研究[J].居业,2024(10):114-116.
- [2]柳聪滨.城市园林景观施工及道路绿化养护管理初探[J].中国住宅设施,2023(11):178-180.
- [3]林勇敏.探究园林景观施工与道路绿化养护管理策略[J].居业,2023(8):89-91.
- [4]马喜平.城市园林景观施工与道路绿化养护管理思考分析[J].居业,2023(6):49-51.

作者简介:王家骥(1990.11—),男,湖北省武汉市人,汉族,硕士研究生学历,单位名称:中冶南方城市建设工程技术有限公司,工程师,从事风景园林设计及项目管理相关工作。

冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术应用分析

宋雷雷

新疆兵团水利水电工程集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐市 830000

[摘要]在当前新时期背景下,我国路桥工程建设规模呈现出不断提升态势,而北方地区不可避免地会在冬季低温情况下进行施工,这就给混凝土浇筑施工带来严峻挑战。基于此,本篇文章研究中将对低温环境对混凝土的影响进行分析,同时结合实际案例,对冬季条件下道路桥梁工程混凝土浇筑技术应用要点进行分析。

[关键词]道路桥梁工程;冬季;混凝土浇筑

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12746

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Application Analysis of Concrete Pouring Technology in Winter Road and Bridge Construction

SONG Leilei

Xinjiang Bingtuan Water Resources and Hydropower Engineering Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the current context of the new era, the scale of road and bridge engineering construction in China is showing a continuous improvement trend, and construction in the northern region is inevitably carried out under low temperature conditions in winter, which poses serious challenges to concrete pouring construction. Based on this, this article will analyze the impact of low temperature environment on concrete, and combine practical cases to analyze the key application points of concrete pouring technology in road and bridge engineering under winter conditions.

Keywords: road and bridge engineering; winter; concrete pouring

在当前经济发展和城市化建设进程加速背景下,各领域发展对道路交通网完善性提出更高要求,路桥工程规模和数量稳步增长,为满足交通需求,冬季施工成为必然选择。然而,冬季施工需面临诸多挑战,尤其是混凝土浇筑环节,低温环境会影响混凝土质量,导致混凝土强度、凝固时间以及化学性质受到影响。当前建设领域内针对混凝土冬季施工提出一系列措施,如加大新型保温材料和施工工艺研究与应用力度、强化施工现场管理和监督,切实保障施工作业规范性、改善施工现场环境等。目前继续提升冬季施工条件下的混凝土浇筑施工质量也成为建筑领域研究重点内容。

1 低温环境对混凝土浇筑的影响

1.1 影响混凝土强度性能

混凝土温度变化主要受其内部储存热能影响,当混凝土材料与环境温度存在温差时,即会产生热交换。类似水在冬天结冰,混凝土也会随环境温度降低而内部温度下降。新拌混凝土的温度下降速度与其水化程度相关。水化反应是混凝土强度增长的关键,热交换越剧烈,混凝土温度下降越快,进而会导致水化反应放缓,最终影响混凝土强度增长。若混凝土过早冻结,其强度增长将停止,同时低温环境会增加混凝土内部水分,结冰后产生冻胀力,当其超过一定阈值时,会损害混凝土质量,影响整体工程质量,严重情况下甚至可能引发安全事故。

1.2 影响混凝土凝固时间

水泥的水化过程对温度极为敏感,两者之间关联呈现出明显正相关关系。常规设定养护温度范围大约为 $\pm 20^{\circ}\text{C}$,在

该区间内,随着温度上升,水化速率呈现加速态势;相反,温度下降则会导致反应减缓,直至在 -0.5°C 以下完全停滞。低温环境对混凝土强度增长存在显著的影响,比如在 4°C 的条件下,混凝土固化时间相较于常温可能会翻倍。主要原因在于低温使混凝土内的自由水分转化为固态,阻碍水化进程。同时冻结状态下,水泥与混合物间的结合力也会丧失,新拌混凝土一旦冻结,不仅强度受损,还会引发裂纹问题。冻结状态下,附着于碎石的自由水分会结成冰层,削弱与灰浆的粘附力,导致粗颗粒材料与灰浆的结合强度明显降低,进而削弱混凝土与钢筋的附着稳定性。需注意的是,混凝土浇筑后最初3~6h若遭遇冻结,因其内部尚未充分固化,强度损失相对较轻;然而一旦开始硬化后受冻,损失则更为严重。因此,低温施工对混凝土质量的影响不容忽视。

1.3 影响水泥化学性质

在常规条件下制作混凝土并急速冷却至冰点以下必然会对混凝土结构产生影响。研究人员针对低温环境对水泥内在性质的影响展开深入研究,其选择常用的52.5等级普通水泥,并设计一系列实验,每组样本的养护条件和配方各异,具体实验设置如表1所示。在样品养护过程中,技术人员采取特殊步骤,将处理后的样本置于 900°C 的真空烘箱中干燥并精确称量,以此来评估其结合水含量,该指标是衡量水泥水化程度的重要参数。实验结果显示,随着水泥水化进程逐渐推进,其化学结合水的含量呈上升趋势。以1号样本为例,自成型起,结合水率逐渐增长,此情况与水泥常规水化过程相吻合。然而2号样本中,当其处于

低温环境中,结合水率几乎保持恒定。而当温度回升至冰点之上,结合水率开始上升,尤其在解冻后的 25d,其结合水率接近于 1 号样本在相同时间点的数据。该发现充分显示当拌合水由液态变为固态时,水泥的水化反应并非持续进行,而是经历一段暂停期,但该中止并非永久性的破坏。当温度回升至零度以上,水化反应会重新开始。因此,低温对水泥化学性质的影响主要体现在物理层面,而非化学性质。

表 1 试样技术条件

试样编号	水灰比	外加剂(水泥重%)	养护条件
1 号	0.4	—	20℃/56d
2 号	0.4	—	-10℃/28d
3 号	0.35	亚硝酸钠: 7	-10℃/28d

2 工程案例概述

为深入探究冬季低温环境下,路桥工程混凝土浇筑技术应用要点,本文研究中将结合实际案例进行详细阐述。案例工程为某地区新建道路桥梁工程。建设路段起止桩号为 K7+000 至 K8+950,其中包含一座主线桥,共计 52 跨。该桥梁基础部分采用钻孔灌注桩设计,而承台部分则选用典型的钢筋混凝土结构。中墩与公用墩均采用双柱墩设计,盖梁部分设计采用预应力钢筋混凝土结构。考虑到该桥梁工程混凝土施工环节需在冬季条件下进行,因此有必要深入剖析其施工方案。

3 道路桥梁工程冬季混凝土浇筑技术应用要点

3.1 混凝土生产要点

考虑到冬季低温环境会对混凝土材料造成一定影响,由此案例工程技术人员为避免因混凝土受低温影响出现质量问题,进而导致浇筑质量受影响,针对混凝土生产制定出详细方案,具体包括如下几方面:(1)在冬季低温环境下进行混凝土拌和作业时,必须配备加热系统,以实时调节水温至适宜状态。同时为避免混凝土遭受冻害,技术人员选择水灰比低且坍落度有限的混凝土材料,同时对水摄入量进行严格控制。在保持原料不变情况下,适度添加 8%~10% 的抗冻剂实现增强混凝土耐寒性目标。(2)技术人员要求所有拌和设备,尤其是外加剂储存罐和管道必须进行严密封存并保温,确保施工完毕后迅速排出水管余水。在开始搅拌前,务必用热水预热滚筒。遵循已确定混凝土配比方案进行生产,严禁私自修改,搅拌机需预热 10min,并将搅拌时间延长至常温情况下的 1.5 倍。在具体作业中需实时监测拌和水实际温度,确保在 40℃~60℃ 区间内。

(3)骨料对混凝土生产质量具有重要影响,由此技术人员对易碎冰块或杂质混入情况进行严格监控。骨料抵达后需立即实施保温防冻措施。砂石料应全面覆盖以保持其温度。在开始混凝土搅拌作业前,需确保滚筒充分预热。(4)在混凝土运输过程中,需迅速装卸,途中不得停留,车辆需预先进行保温处理。若发现坍落度显著减小或出现快速凝固,应对加热温度进行相应调整。同时技术人员制定出如下运输策略:选择最短路线以缩短运输时间、使用专用

运输车并确保运输供应与施工需求同步,避免混凝土长时间滞留、运输车辆需采用有效的防滑措施,尤其在桩基施工区域,避免冬季冰雪条件下可能引发侧翻事故。

3.2 混凝土浇筑作业要点

案例工程混凝土浇筑正式开始前,施工单位首先依照工艺要求对浇筑区域进行彻底清洁,确保基面干净无污、无积水,以此作为保证混凝土浇筑质量的基础。任何杂质或水分均可能对混凝土附着力和强度造成。为切实在无水环境下施工,施工单位在作业中使用吸水材料、干燥机等工具对基面进行预处理。同时,在浇筑前,施工单位应严格依照工艺要求完成所有施工准备工作,包括材料准备、设备检查、人员培训等,以确保施工高效性。该举措不仅可显著提高施工速度,还可以减少工序衔接时间,降低施工成本。

为降低低温环境对混凝土浇筑质量的影响,选择适当的浇筑时间具有重要作用。为此,案例工程技术人员选择每天气温较高的时段,如上午 11:00 至下午 3:00 进行浇筑作业,主要原因在于此时段内混凝土硬化速度较快,有利于提高其强度。同时,施工单位依照工艺要求,避免在恶劣天气如降雪、大风等条件下进行浇筑作业,以免混凝土表面受到不良影响。

此外,施工单位在实际作业中严格依照工艺要求保证浇筑施工连续性,以确保混凝土均匀性和整体强度。为此,技术人员设计将实际间隔时间控制在 2h 以内,以防止混凝土出现干缩裂缝。在分层浇筑时,技术人员设计每层厚控制在 30cm 以下,切实保障每层混凝土均可得到充分振捣和硬化。避免因混凝土层过厚导致振捣不足,进而影响混凝土的质量。混凝土浇筑后,应迅速进行振捣,此环节为确保混凝土密实度的关键环节。振捣作业的目的在于促使混凝土中骨料均匀分布,消除内部空隙和裂缝。为降低温度损失,案例工程施工单位作业中对振捣速度进行相应提高,以缩短混凝土暴露在外的时间。

最后,为确保混凝土入模温度符合工艺要求,案例工程施工单位指派专人测量到场混凝土的实际温度。若混凝土温度不符合要求,则不得用于浇筑作业中,以免影响混凝土的硬化和强度性能提升。

3.3 混凝土保温养护要点

保温养护是确保混凝土浇筑作业质量的关键环节,考虑到案例工程所涉及混凝土浇筑作业项目较多,本文研究中以桩基础以及桥墩部分为例,对保温养护工作要点进行分析。

3.3.1 桩基础混凝土保温养护要点

在桩基础部分混凝土浇筑作业完成后,施工单位依照工艺要求立即启动蓄热保温程序,桩顶部分则采用岩棉被和双层草帘作为保暖措施。面对低温钻孔条件时,保障施工养护质量的关键在于防止泥水分离导致泥浆黏度过低或胶体率骤降。在泥浆拌制作业中,施工单位选用高品质黏土作为泥浆原料,同时技术人员针对冻结情况做出相应处置

方案,即将冻结泥浆粉碎并置于融浆池中解冻。泥浆池上覆盖防水布,循环管路则采用防寒材料包裹,同时为钻机配置备用管道,以防冻堵施工受阻。同时技术人员在实际工作中对泥浆材料性能进行重点监控,确保其满足表2中所示要求。

表2 砂浆性能要求

性能指标	要求
含砂率	≤4%
胶体率	≥95%
失水率	≤20mL/30min
泥皮厚度	≤3mm/30min
酸碱度 pH 值	8~11

钻孔设备需定期维护,确保设备性能稳定。在混凝土调配中,骨料需排除冰雪团块,确保无冻害。混凝土浇筑温度应保持在5℃以上,必要时可加热拌和水,水温应控制在80℃以下。具体施工中遵循骨料、水、水泥顺序依次添加,搅拌时间较常规情况应增加约50%,以实现增强混凝土流动性与操作性目标。浇筑完成后,如桩头暴露或受冻,须立即覆盖保温,进行养护处理。

3.3.2 桥墩混凝土保温养护要点

在桥墩部分混凝土保温养护中,为有效降低混凝土与外界环境温度差,同时确保入模温度控制在5℃以上,在混凝土浇筑前需首先对模板进行升温预处理。为了实现该目的,案例工程施工单位决定采用暖棚法进行处理,通过在墩柱混凝土周围设置8~10个火炉,并提前升温,确保模板温度提升至10℃以上。

在混凝土浇筑作业中,施工团队选用内径35~40cm、壁厚2~3mm的串筒,并配合使用机械振动分层连续浇筑技术。为保持暖棚内的恒温环境,施工单位在模板外部布置棉垫,并以0.5m间距配置排气管道,其间距20cm处设置Φ3mm的排气孔。另外,施工人员还覆盖一层塑料薄膜,以创造出封闭且保温的工作空间。在模板内部的保温措施上,施工单位配备2T/h和0.5T/h的蒸汽锅炉,并用10cm厚的岩棉包裹送气管,同时安装排水系统,以预热模板和混凝土表面,保证混凝土入模温度不低于5℃。

在常规养护期间,施工队伍严格维持模板周围温度在20℃~50℃区间范围内。当混凝土温度开始降低,施工单位需确保降温速率不超过5℃/h。若外界温度降至冰点以下,只有在混凝土温度接近外界温度时,才允许拆除模板。

3.4 混凝土拆模作业要点

在冬季施工中,为确保拆模强度符合常规温度条件及抗冻规范,案例工程施工技术人员依照相关规范以及工艺要求制定出如下标准:

第一,侧模拆除中必须确保其实际强度在2.5M以上,同时拆模作业过程中不得对混凝土棱角和表面造成孙少。在底模拆除,其强度要求需要依照结构类型和跨度进行区别设计,具体标准如表3所示。第二,拆模过程中需特别

关注混凝土实际温度与外界气温之间的温差,切实保障温差控制在15℃以内。当温差在10℃~15℃区间范围内时,拆模作业完成后应立即对混凝土进行覆盖保温。混凝土养护完成后,若环境温度在0℃以下,则需等待混凝土自然冷却至5℃后方可进行拆模作业。第三,为确保混凝土强度达标,实际作业中需依照相关规定要求,选取试块进行强度检测。若混凝土未达到受冻条件下临界强度,则不得对保温装置进行拆除。当混凝土自然冷却至5℃且强度满足要求时,方可进行拆模作业。施工现场班组长应根据试验结果向总工提交拆模申请审批。在重点及特殊部位拆模作业过程中,还需提交特殊申请以最大限度地保障施工质量和安全性。

表3 底模拆除要求

结构类型	跨度范围	强度要求
板、拱结构	2m 以内	设计要求的 50%以上
	2~8m	设计要求的 75%以上
	超过 8m	设计要求的 100%
梁结构	8m 以内	设计要求的 75%以上
	8m 以上	设计要求的 100%

4 结语

综上所述,在当前道路桥梁工程建设规模不断扩大背景下,冬季条件下施工不可避免,由此施工单位应注意积极加强对低温环境对混凝土材料的影响重视与研究力度,并充分把握混凝土生产运输、浇筑作业、保温养护以及拆模作业等环节作业质量,为提升道路桥梁工程施工质量提供必要保障。

【参考文献】

- [1]张志喙.公路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(5):4.
- [2]牟振.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023(4):4.
- [3]金伟.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术分析[J].中国厨卫,2023,22(6):129-131.
- [4]徐冰.混凝土浇筑技术在冬季道路桥梁施工中有有效应用的分析[J].地产,2022(12):3.
- [5]姚芸云.冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术的应用研究[J].进展:科学视界,2023(6):89-91.
- [6]乔秀峰.关于冬季道路桥梁施工中混凝土浇筑技术浅析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):4.
- [7]胡斌.探析道路桥梁冬季施工中混凝土浇筑的施工技术[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(3):3.

作者简介:宋雷雷(1990.6—),男,,毕业院校:吉林大学,所学专业:土木工程,当前就职位:新疆兵团水利水电工程集团有限公司,职务:职员,职称级别:中级。

城市地铁轨道工程质量问题分析与预防措施

武志凡

苏州轨道交通建设有限公司, 江苏 苏州 215000

[摘要] 地铁作为一种大型的城市公共交通系统, 其工程质量问题直接关系到行车安全、运行稳定性和使用寿命。文中主要分析了城市地铁轨道在建设阶段可能出现的质量问题, 并针对这些问题提出了相应的预防措施, 以提高地铁轨道工程的整体质量。

[关键词] 地铁轨道; 工程质量; 建设阶段; 预防措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12741

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Analysis and Preventive Measures of Quality Issues in Urban Subway Rail Engineering

WU Zhifan

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

Abstract: As a large-scale urban public transportation system, the engineering quality of the subway is directly related to driving safety, operational stability, and service life. This article mainly analyzes the quality problems that may occur in the construction phase of urban subway tracks, and proposes corresponding preventive measures to improve the overall quality of subway track engineering.

Keywords: subway tracks; engineering quality; construction phase; preventive measures

引言

随着我国城市化进程的加快, 城市交通压力越来越大, 地铁作为一种大型的城市公共交通系统, 具有运量大、速度快、安全可靠等优点, 逐渐成为解决城市交通拥堵问题的关键。地铁轨道工程质量问题直接关系到行车安全、运行稳定性和使用寿命, 因此, 对地铁轨道工程质量问题的分析与研究具有重要意义。本文主要分析了城市地铁轨道在建设阶段可能出现的质量问题, 并针对这些问题提出了相应的预防措施, 以提高地铁轨道质量。

1 城市地铁轨道工程质量的重要性

城市地铁不仅关系到广大乘客的出行安全, 更是城市交通命脉的稳定与城市经济社会发展的关键所在。地铁工程质量的高低, 直接影响到地铁的运行效率、能耗水平、维护成本以及乘客的舒适度。地铁工程质量的重要性体现在其耐久性上。高质量的轨道可以有效降低列车运行时的噪音和震动, 提升乘客的乘坐体验, 同时, 保证了列车在高速运行过程中的稳定性和安全性。另一方面, 高质量的工程还能有效预防轨道的磨损和断裂, 延长轨道的使用寿命, 降低因轨道故障导致的停运风险。

2 地铁轨道工程建设中的质量问题分析

2.1 轨道铺设不平整

地铁轨道工程作为城市交通体系的重要组成部分, 其质量问题直接关系到地铁的安全运行和乘客的出行体验。在地铁轨道工程建设中, 质量问题不容忽视, 其中轨道铺设不平整问题是较为常见的一个方面。

轨道铺设不平整主要表现在轨道的高程控制不准确以及轨道材料的不均匀性两方面。轨道铺设过程中, 如果

对轨道的高程控制不准确, 就会导致轨道起伏波动, 从而使地铁在运行过程中产生颠簸感, 影响乘客的舒适度。同时, 轨道材料的不均匀性也会导致轨道表面不平整, 进一步加剧列车的振动和噪音。这些问题不仅会影响地铁的运行平稳性, 还会缩短轨道和列车的使用寿命, 增加后期维护成本。造成轨道铺设不平整的原因有很多, 如施工设备的精度、施工人员的技术水平、轨道材料的质量^[1]。为了确保轨道铺设质量, 施工单位需要严格把控施工过程中的各个环节, 从源头上杜绝质量问题。监理单位加强质量把关, 建设单位落实监督管理责任, 确保工程质量符合标准。

2.2 钢轨焊缝质量缺陷连接不牢固

为提升乘客的出行体验, 目前地铁正线均采用无缝线路。如苏州地铁某条线正线均采用 25m 标准轨进行无缝焊接, 正线焊缝接头质量是地铁轨道工程中的一个重要问题, 在地铁的日常运营中, 轨道连接质量不佳问题可能会带来一系列的风险和隐患, 如轨道松动、断裂等。

轨道焊缝缺陷原因有很多, 首先, 焊接过程中的高温会对钢轨的材质产生影响, 导致钢轨的性能发生变化。长期高温作用下, 钢轨的硬度和强度会降低, 容易发生塑性变形和断裂。其次, 焊接过程中产生的应力会导致钢轨产生裂纹和变形, 影响轨道的稳定性和安全性。此外, 无缝线路中钢轨焊接技术对焊接工艺和设备的要求较高, 需要专业的技术和设备支持。最后焊接材料是焊接过程中的关键因素, 其质量直接影响到焊接接头的性能。如果焊接材料存在质量问题, 如夹杂物、裂纹等会导致焊接接头出现缺陷。

2.3 轨道结构破坏

轨道结构破坏是地铁轨道工程中常见的问题, 主要包

括轨道的断裂、变形和磨损等。这些问题不仅会影响地铁的正常运行，还会对乘客的安全造成威胁。而导致轨道结构破坏的主要原因则是轨道材料的选择不当、施工质量不达标、列车重复荷载的作用以及地铁轨道处于地下环境，受到地下水、湿度、温度等因素环境因素的影响。

轨道材料的选择不当。在地铁轨道建设中，轨道材料的质量直接关系到轨道的使用寿命和安全性。如果选择的轨道材料质量不合格或者不适应地铁运行的环境，就很容易导致轨道的断裂和磨损。因此，在地铁轨道建设中，必须严格控制轨道材料的质量，并选择适合地铁运行环境的材料。

2.4 线路质量病害

(1) 扣件病害

钢轨扣件病害是线路维护和养护中常见的问题，主要包括螺旋道钉缺乏扭力、扣件 T 型螺栓出现松动情况使得扣压力有所欠缺，扣件组装当中没有按照规定设置橡胶垫板或者所放置的垫板位置歪斜、混凝土污染、钢轨和扣件以及道床当中的金属和周边有关专业电气存在搭接问题等。这些病害不仅对线路的安全运行造成威胁，而且也会增加线路的维护成本。导致扣件病害的原因有很多，其中主要包括组装轨排过程中没有按照螺旋道钉的扭力设计参数进行有效紧固。这可能会导致螺旋道钉的扭力不足，从而使得扣件的连接性能下降，无法保证线路的稳定性和安全性。此外，扣件 T 型螺栓松动也可能导致扣压力不足，使得扣件的连接性能下降。另外，如果扣件组装当中没有按照规定设置橡胶垫板或者所放置的垫板位置歪斜，可能会导致铁垫板的歪斜和吊板，进而影响线路的平稳性和安全性。此外，混凝土污染、钢轨和扣件以及道床当中的金属和周边有关专业电气存在搭接问题等也可能导致扣件病害。这些问题可能会导致线路的电气性能下降，甚至可能会引发电气故障，对线路的安全运行造成威胁。

(2) 道床病害

城市地铁轨道工程是现代城市交通的重要组成部分，然而，在长期的使用过程中，线路质量病害问题不断显现出来，对地铁的安全运行和乘客的乘坐体验造成了不良影响。这些病害主要包括道床及轨枕混凝土出现离缝问题、道床开裂、道床水沟错台而且水沟排水畅通性不足、道床有大面积水、伸缩缝未保持顺直状态、道床面存在麻面以及凹凸不平情况、道床钢筋的搭接长度不符合规定。

首先，道床及轨枕混凝土出现离缝问题。这种问题的出现主要是由于混凝土的收缩和膨胀引起的。当混凝土受到温度变化的影响时，会出现收缩和膨胀，如果混凝土的结构不够紧密，就会出现离缝问题。离缝的存在会导致轨枕和道床之间的连接不够紧密，从而影响地铁的运行稳定性和安全性。其次，道床开裂。道床开裂的主要原因是由于道床材料的收缩和温度变化引起的。当道床材料受到收

缩和温度变化的影响时，会出现开裂现象。道床开裂会导致道床的承载能力下降，从而影响地铁的安全运行。最后，道床钢筋的搭接长度不符合规定也是一个重要的病害。道床钢筋是用来增强道床的承载能力的，如果钢筋的搭接长度不符合规定，就会影响道床的承载能力，从而影响地铁的安全运行^[3]。

(3) 道岔病害

道岔是地铁交通中的重要组成部分，其钢轨部位的病害问题直接影响着地铁行车的安全与稳定。在实际应用中，道岔钢轨部位存在多种病害，主要包括接轨竖切未密切、鱼尾板的螺栓没有按规定加垫圈、滑板床未密切密贴且调整中选用的是非标垫板、在顶铁不靠情况下以非标件调整等问题。相关病害原因分析如下：

一是接轨竖切未密切是道岔钢轨部位的一种常见病害，该问题的出现主要是由于施工或维护不当造成的。接轨竖切未密切会导致列车通过时产生震动和噪音，严重时甚至会引起列车出轨，对行车安全构成威胁。

二是鱼尾板的螺栓没有按规定加垫圈也是道岔钢轨部位的常见病害。鱼尾板是道岔中重要的连接部件，其螺栓没有按规定加垫圈会导致连接不牢固，容易产生松动。这不仅会影响道岔的使用寿命，还可能导致列车行经时出现异常情况，对行车安全产生隐患。因此，对于这个问题，必须按照规定加垫圈，确保鱼尾板的连接牢固可靠。另外，滑板床是道岔中的重要部件，其与钢轨的接触面必须密切贴合，才能保证列车平稳通行。如果滑板床未密切密贴，或者在调整中选用了非标垫板，会导致列车通过时产生跳动和噪音，影响行车的稳定性和舒适性。

三是顶铁不靠情况下以非标件调整也是道岔钢轨部位的一种常见病害。顶铁是道岔中的重要部件，其作用是保持道岔的位置稳定。如果顶铁不靠，以非标件进行调整，会导致道岔的位置不稳定，容易产生移位。这不仅会影响道岔的正常使用，还可能导致列车出轨，对行车安全产生严重威胁。

3 预防措施

3.1 加强轨道铺设质量控制

地铁作为大容量、高效率的公共交通方式，其安全性直接关系到广大乘客的生命财产安全。在地铁建设和运营过程中，预防措施的制定与执行至关重要。地铁轨道铺设是一个复杂而精细的工程，对轨道的几何尺寸、轨缝设置、轨道平整度等指标有着严格的要求。这些指标直接关系到地铁的运行安全和平稳性。因此，在轨道铺设过程中，必须严格按照相关标准和规范进行，确保每一寸轨道的质量都达到要求。此外，还要加强对铺设设备的检查和维护，确保设备处于良好状态，从而保证轨道铺设的质量和效率。

为了进一步提高轨道铺设质量，可以采用先进的技术和设备。例如，使用高精度的测量仪器来控制轨道几何尺

寸,使用专业的轨缝调整设备来确保轨缝的合理设置,使用轨道平整度检测设备来保证轨道的平整度。同时,还要加强对施工人员的培训,提高专业技能和责任心,能够更好地完成轨道铺设工作。在地铁轨道铺设过程中,还要注意对环境的保护。铺设轨道时,要尽量避免对周围环境的影响,如噪音、粉尘等。同时,还要做好施工现场的清洁工作,确保施工结束后,现场能够达到环保要求。

3.2 优化轨道结构设计

轨道结构设计的优化必须全面考虑轨道的强度、刚度、稳定性等关键性能指标,以确保地铁线路的安全与可靠。选择合适的材料和施工工艺同样重要,这不仅关系到轨道本身的质量,也影响着整个地铁系统的运行效率和维护成本。此外,对轨道结构设计的严格审查是确保设计方案科学合理的重要措施。

首先,轨道的强度指标。设计时必须确保轨道结构能够在长期运行中保持足够的强度,避免出现疲劳损伤。为此,需要通过精确的计算和模拟,确定合适的轨道参数,如轨距、轨腰高度和轨底厚度等,以及选择高强度、耐磨损的钢材或其他材料。不同的材料具有不同的性能特点,合理选择能够兼顾耐久性、成本和施工便捷性。例如,高强度混凝土和预应力钢筋的应用可以提高轨道结构的承载能力和耐久性,而新型复合材料的引入则可能带来更轻便、更耐磨的轨道系统。其次,轨道的刚度。刚度不足会导致轨道在列车通过时产生过大的挠度,影响运行舒适度并增加维护成本。合理设计轨道的弹性垫层和支撑结构,可以有效控制刚度,减少振动和噪音。最后稳定性。轨道的稳定性不仅关系到列车的安全行驶,还直接影响到地铁线路的使用寿命。通过采用合理的轨道结构形式和施工技术,可以有效防止轨道的过度沉降和位移,确保其在各种自然和人为因素影响下都能保持稳定^[4]。此外,施工工艺的完善。先进的施工技术和设备可以提高轨道铺设的精度和效率,减少人为误差和施工缺陷。同时,施工过程中的质量控制措施也需要得到充分重视,以确保轨道结构符合设计要求。

3.3 提高无缝线路焊接接头质量

地铁无缝线路焊接质量的提高首先取决于焊接工艺的选择与优化。不同的焊接工艺对焊接的质量有着直接的影响。地铁无缝线路焊接一般采用氩弧焊、电弧焊、激光

焊等焊接工艺。在实际操作中,应根据具体的焊接形式、材料和施工条件选择合适的焊接工艺,并对其进行优化,以保证焊接的质量。其次,焊接材料的性能直接影响到焊接的质量。应根据地铁无缝线路的运行条件、环境要求以及焊接接头的使用寿命等因素,选择合适的焊接材料。同时,焊接材料的储存和使用过程也需要严格控制,以保证焊接材料的性能不受损害。此外,焊接操作人员的技术水平也是影响地铁无缝线路焊接质量的重要因素。焊接操作人员的技术水平、经验和责任心都会对焊接的质量产生直接的影响。因此,应加强对焊接操作人员的培训和管理,提高其技术水平和责任心,保证焊接的质量。最后,通过严格的焊接质量检测和评估,可以及时发现和解决焊接存在的问题,常用的焊接质量检测方法包括视觉检测、无损检测、机械性能测试,以保证焊接的质量。

总之,提高地铁无缝线路焊接质量需要从焊接工艺的选择与优化、焊接材料的选用、焊接操作人员的技术水平以及焊接质量的检测与评估等多方面进行综合考虑和控制,才能保证线路的安全性、稳定性和使用寿命,为地铁乘客提供安全、舒适、快捷的出行环境。

4 结语

本文分析了城市地铁轨道在建设阶段可能出现的质量问题,并针对这些问题提出了相应的预防措施。通过加强轨道铺设质量控制、优化轨道结构设计、提高接头质量等措施,可以有效提高地铁轨道工程的整体质量,确保地铁的运行安全、稳定性和使用寿命。在今后的工作中,还需不断总结经验,进一步完善地铁轨道工程质量控制体系,为我国城市地铁建设提供有力支持。

【参考文献】

- [1] 张文彬. 城市地铁轨道工程质量问题分析与预防措施[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(17): 126-128.
- [2] 王战辉. 简谈城市地铁轨道工程质量通病及预防措施[J]. 大众标准化, 2022(11): 16-17.
- [3] 冯克勤. 地铁轨道工程施工风险管理策略研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2022.

作者简介: 武志凡(1992.11—), 毕业院校: 华东交通大学, 所学专业: 土木工程专业, 当前就职单位: 苏州轨道交通建设有限公司, 职务: 经理助理, 职称级别: 中级工程师。

市政园林工程的坡面绿化施工技术研究

罗立江

青岛泛华园林市政建设有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要]城市化进程加速催生了市政园林工程的迅速扩张, 其中坡面绿化因其独特挑战和生态效益的重要性成为研究焦点。此文阐述了坡面绿化在生态平衡、城市美观及减灾减贫等方面的战略意义, 针对当前市政园林在坡面绿化方面存在的漏洞和短板, 引出对施工技术革新的迫切需求。并探讨了适用于坡地条件的改良手段、植被选择原则和施工操作策略, 强调多学科技术融合对提高坡面绿化成效的推动作用。还深入剖析了坡面绿化后续的管理维护问题, 倡导智能化养护与生态优先的理念, 提出了保证长期成功与可持续发展的相关策略。以期为市政园林工程在坡面绿化实践中提供实证依据和创新思路。

[关键词]市政园林工程; 坡面绿化; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12735

中图分类号: TU986.3

文献标识码: A

Research on Slope Greening Construction Technology for Municipal Landscape Engineering

LUO Lijiang

Qingdao Fanhua Garden Municipal Construction Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: The accelerated urbanization process has spurred the rapid expansion of municipal landscaping projects, among which slope greening has become a research focus due to its unique challenges and the importance of ecological benefits. This article elaborates on the strategic significance of slope greening in ecological balance, urban aesthetics, and disaster reduction and poverty reduction. In response to the loopholes and shortcomings of current municipal landscaping in slope greening, it points out the urgent need for construction technology innovation. It also explores the improvement methods, vegetation selection principles, and construction operation strategies applicable to slope conditions, emphasizing the role of interdisciplinary technology integration in improving the effectiveness of slope greening. It also deeply analyzed the subsequent management and maintenance issues of slope greening, advocated the concept of intelligent maintenance and ecological priority, and proposed relevant strategies to ensure long-term success and sustainable development, providing empirical basis and innovative ideas for municipal landscaping engineering in slope greening practice.

Keywords: municipal landscaping engineering; slope greening; construction technology

引言

在现代城市结构中, 坡面绿化结合了土地整治与美化环境的双重任务, 且坡面绿化提出了对传统观念的挑战, 并鼓励从工程角度探索更为高效、和谐的施工技术。斟酌土壤、水分、植物生理等诸多因素, 绿化技术需从一个全新的科学高度将坡面作为系统来审视。随之而来管理与养护策略的设立主张持续性与生态优先的理念, 从而搭建坚实之桥梁连接初建成的绿色斜坡与期望中的生态长廊。

1 坡面绿化的现状与研究价值

1.1 坡面绿化概述与重要性

在多种生态系统服务中, 坡面绿化的作用不仅能够城市边坡, 如道路旁、河堤上与人工土堆成为自然与建筑的过渡带, 还通过植被的根系固土, 有效预防水土流失的同时, 为城市居民提供了视觉舒适与心灵憩息的绿色空间。此外, 随着城郊融合区的扩展, 边坡植被形成的绿网不仅是生物多样性的宝库, 更是城市热岛效应缓解的重要阵地, 参与调控微气候, 形成城市生态系统健康有序的运转模式。另外, 非线性的生态过程与坡面工程技术之间存在着复杂且微妙的关联。绿化工程不只是简单的植物种植作业, 它

涉及到土壤学、水文学、植物生态学多门学科的交汇, 要求工程师们能准确掌握各种植物的生态习性与适生条件, 同时应用先进的工程学原理来解决坡面土质、水分、光照等多变因素对植被生长的影响。

1.2 市政园林工程中坡面绿化的现状

在市政园林工程的框架内, 坡面绿化的现状既反映了快速城镇化进程中生态建设与景观美化的需求, 也反映了面临的实际困境和挑战。城市扩张带动的公路、住宅建设不断推进, 伴随而来的是数不胜数的边坡; 这些待绿化的边坡形态千差万别, 从陡峭岩石到缓和土堆, 皆要求绿化措施应能兼容多样性。眼下, 多数城市的坡面绿化能够形成生态防护网, 有效减少水土流失, 增强城市地表植被覆盖率。然而, 绿化实践亦透露出诸多令人担忧的问题, 包括杂草过度扩展、部分地区植物景观单一化、缺乏长期维护导致绿化植被退化, 以及局部环境下因不适宜种植物选配引发的生态紊乱。地方特色与季节变化尚未在坡面绿化中得到足够重视, 从而导致四季景观质量差异明显, 甚至有些绿化失败的例子, 反映了植物配置同土壤条件、气候适宜性未能精准匹配。此外, 维护管理的不均衡, 尤其是

在非繁华区域,对此类地带的绿化持续性和稳定性构成威胁,而绿化后的植被群落也常因为缺乏科学化、系统化的管养而无法持久。

1.3 绿化施工技术研究的必要性

市政园林工程中坡面绿化涉及的技术层面,非单一的施工行为,它包含一系列复杂的生态工程问题。覆土、播种、植被养护等步骤需严格依据科学研究来施行,以避免对原有生态环境造成不可逆转的破坏。在现代城市建设快速演变的背景下,坡面绿化施工技术的研究提供了解决城市水土流失、提升城市美观、优化生态环境质量等问题的可行性方案。因此,深入研究坡面绿化施工技术,对于实现城市可持续发展具有深远意义^[1]。另外,坡面绿化施工技术对建立一套适应性强、经济有效、生态友好的坡面绿化标准体系至关重要。因地制宜地选择植被种类,结合气候、土壤条件优化植物配置,制定长效维护管理计划,技术研究可以为坡面绿化赋予稳定性和可维护性,强化其在环境建设中的作用。此外,技术研究还应聚焦于坡面绿化在防灾减灾领域的应用探索,特别是城市边坡及重要土地的保护,以实现绿化工程在生态修复与风险预防中的双重价值,这一点对于日趋复杂且变幻莫测的城市生态环境至关重要。

2 市政园林工程坡面绿化施工技术

2.1 坡面稳定与土壤改良技术

在市政园林工程中,坡面的稳定性直接影响绿化质量与安全,实施前沿的坡面稳定技术,不仅能够保障工程的长久耐用性,还能避免因侵蚀和滑坡带来的次生灾害。综合运用地质学、土力学等多学科知识,开发新型的坡面加固材料及其施工方法,在确保坡体稳定性的基础上,优化坡面景观。从土壤物理性质的角度出发,采取堆砌植草格、铺设植生网等物理措施,不但增强了坡面的防腐蚀能力,同时提升了其防洪和抗旱能力^[2]。土壤改良技术则从微观层面对坡面土壤的肥力、透水性、持水性进行调整,提高坡面植被生长的基础条件。有效融合有机质土壤改良剂、缓/控释肥料,以及微生物菌剂等现代农业技术,可在保证土壤结构稳定性的同时,提高土壤的生态环境质量,营造健康的根际环境,为坡面绿化植被提供持久、稳定的生长基础。

此外,通过精心设计的水文管理和灌溉系统,可以辅助坡面稳定与土壤改良,确保透水性和保水功能的最优化。这不仅仅是技术创新,亦反映了针对复杂地形和多变气候条件的适应性管理思想。通过对坡面排水系统的精细化设计,可有效控制水流速度,减少径流造成的侵蚀,同时,确保在旱季坡面绿化所需的水分供给。整体技术方案的创新需要基于坚实的地质学、土壤学、水文学等领域研究,并结合现场实际情况不断优化,形成一体化解决方案。

2.2 植被选择与配置方法

在市政园林工程的坡面绿化中,植被的选择与配置方法不仅关系到绿化效果的展示,更影响到工程的生态平衡

和持续性维护。植物物种的筛选要考虑坡面的微气候条件、土壤成分、水分供应以及维护管理的便捷性。另外,环境因素如日照强度、风力影响和本地生态适应性也需纳入考量范畴。综合这些考量,一种理想的坡面植被配置方案应以生态本土植物为主,辅以适量的耐候性强、根系发达的地被植物,以形成对坡面土壤有保护作用的植被系统。不宜广泛引入外来种植物,以防生态平衡被扰乱^[3]。在实际施工中,通过模拟自然群落的结构,逐步实施由下而上的植被层次建设,从而形成多样化的乔、灌、草组合,这一策略不仅增强了风景的层次感,更为物种间的相互作用提供了平台,促进生态系统的稳定性与复原力。

配置中还需着重考虑植被的空间布局和季相变化,以达到视觉上的连续性和动态美。精心设计的序列植被配置可在不同季节展现不同的景观效果,如春季以花卉为主,夏季注重树冠阴翳与荫凉效果,秋季则凸显落叶植物的颜色变化,冬季则以常绿植被构成坡面的基调。此外,可以利用植物的生长习性,通过高差和色泽的变化,打造出立体的视觉景观。例如在坡顶位置种植高大的乔木,中部采用颜色鲜艳的灌木,而底部则以抗侵蚀力强的地被植物为主。从而创造了一个生物多样性丰富的生态系统,为城市的可持续发展提供了坚实的基础。

2.3 坡面绿化施工技术措施

在市政园林工程的坡面绿化过程中,施工技术措施的科学性和具体性是保证项目成功实施的关键。这要求技术方案细致入微,既考虑到生态环境的自然特征,也顺应现代园林美学的发展趋势,同时把握施工过程的操作逻辑和技术要点。因此,植被配置在确保坡面稳定与水土保持的基础上,更应追求景观设计的完美融合。针对不同坡度、土种以及水源条件的差异,选用根系系统广泛而深厚的植物进行固土,例如采用芒草等粗壮的根系植物,通过其强大的渗透力量,既减缓水流冲击,也有效防止土壤侵蚀现象。摒弃单一植物群落配置,逐步实现由低矮至高大、由单调至多元的层次交错布局,营造出立体且动态的视觉效果;不仅如此,还需按照水分梯度和土壤肥力等级制定差异化策略,确保各生物群落的健康成长。

针对植被生长和坡面保护的双重目标,在坡面绿化施工技术上注入创新的理念与做法显得尤为必要。针对性的生态工法,如活体植物挡土墙、生态袋或者生态格网的使用,在提供即时性土体防护的同时,也兼顾了空间内植被长期发展的空间。采取亲水性较强的本土植物工程化种植,例如利用地形造就的微环境,选择适应湿润或干旱条件的植物,在提升坡面绿化质量的同时,实现生态系统服务功能的最大化^[4]。另外,在施工策略上,运用现代工程技术与传统植被营建相结合,采用多层次、多类型、多功能的植物配置原则,设计出能够自我修复、自我维持的绿化坡面,这不仅加强了坡面对环境变化的适应能力,也延长了

工程的使用寿命。

3 坡面绿化施工后的管理与养护策略

3.1 坡面绿化维护管理的重要性

坡面绿化作为城市景观规划中的重要组成部分,不单是对城市美学的贡献,更是对生态平衡的营造者。坡面绿化一旦完成,其维护管理的重要性便凸显出来。坡地的特殊性质使得植被覆盖层在自然条件下易受环境因素影响,稳定性和生态功能的持续发挥离不开精确及时的后期管理。维持坡面植被生长的动态平衡,需要针对性的监测数据支持,以便对病虫害进行有效控制、滴灌系统运行状况的即刻调整以及营养供应的恰到好处,这些微妙而关键的管理活动确保了绿化层的健康生长与其防护机能的长久持续。从环境效益角度而言,坡面植被的存活与繁茂不仅直接关联着水土流失的抑制和城市热岛效应的缓解,还涉及到城市生物多样性的丰富以及居民的心理安逸。坡面绿化有着提升空气质量、调节气候的积极作用,这些作用要通过积极的维护才能得以体现。

3.2 坡面绿化养护的技术与方法

坡面绿化后,养护工作的细节管理将成为焦点,其中水分管理需采取极具针对性的方法。由于坡面土壤的持水能力较差,以及植被根系吸水能力的局限性,普遍的灌溉方法往往无法高效供水。围绕这一挑战,可以使用微灌溉系统,通过设定的微喷头或滴灌带直接对植物根部进行精准灌溉,从而大幅降低水分损耗,并保障植物吸水需求。另外,可以联合水分传感器等智能装置,根据土壤湿度实时调整灌溉策略,既保障生长需求,又避免不必要的资源浪费。除水分管理外,坡面绿化养护中还应重视植被的病虫害管理。在不破坏生态环境和均衡的前提下,开发低毒、低残留的生物农药更符合坡面绿化可持续理念^[6]。例如,引入食草动物或特定昆虫进行天敌控制,利用生物链自然规律来调控害虫数量,其原理和应用皆见证了生态学与养护实践的完美结合。此外,适当利用覆盖物如草皮、松树皮等自然材料,不仅有助于保湿和抑制杂草,同时也成为维持土壤健康的一个辅助载体,对于增强坡面抗风蚀和水蚀能力,有着不可忽视的正面影响。

3.3 坡面绿化养护的长效机制建设

在建立坡面绿化养护的长效机制时,应探索一种集科学性、实用性与可持续性于一身的管理模式。这种管理模式应以生态系统的平衡为核心,通过精准的数据监测与分析来了解和预测坡面植被群落以及其生长环境的微妙变

化,以科学支撑决策。从调度自然资源到调控人工干预,均需依托高效的信息技术平台,确保反馈机制的时效性与准确性。例如,通过安装土壤湿度传感器、植被生长状态监控装置,结合气象数据预报,可以综合判断灌溉需水量、施肥频次和病虫害防治时机,以精准农业理念指导苗圃管护。这一过程中,还应注重培育专业团队,系统地对操作人员进行培训,不仅要让他们掌握基础的养护技能,更要使其对生态系统的复杂性有深刻的认识和理解。

另一方面,构建坡面绿化养护的长效机制,还需要着力于政策保障与资金投入两大支柱。政策保障应当尊重自然规律,如引入生态补偿机制,鼓励采用多元化投资方式,促进社会力量的参与。同时,坚持公共利益优先,为坡面绿化的持续性筑牢制度根基,如定期发布绿化养护进度报告,接受公众与专家的监督和评估。资金投入则需动态调整,根据年限、植被状况和维保成果适时进行资源配置。

4 结语

综上所述,建立有效坡面绿化技术时,应当确立生态平衡与系统稳定性的核心地位。技术选型需灵活适应地形和环境条件,强调本土材料与植被的应用以优化生态价值。综合考量了穿孔播种、土壤锚固与先进生物工程技术在坡面绿化的应用前景。通过制订长效机制,确保坡面绿化的成果能通过季节更迭的检验,以及经济社会转型的影响,实现真正的绿色、可持续发展。在此基础上,文中不仅为市政园林的坡面绿化提供了一套实用框架,而且对未来绿色建筑与城市规划提供了启发。

[参考文献]

- [1]钟雨.坡面绿化施工技术在市政园林工程中的应用[J].四川建材,2024,50(3):88-90.
- [2]张小彬.园林工程中坡面绿化施工原则及技术分析[J].新农业,2023(24):36-37.
- [3]罗英涛.园林工程坡面绿化施工技术[J].居舍,2023(30):130-133.
- [4]尹书珍.园林工程坡面绿化施工技术要点分析[J].现代园艺,2022,45(3):184-185.
- [5]宋红霞,曾彦祺.园林工程坡面绿化施工技术[J].中国林业产业,2021(10):52-53.

作者简介:罗立江(1979.12—),毕业院校:黑龙江工程学院本科,所学专业:工程管理,当前就职单位:青岛泛华园林市政建设有限公司,职务:项目经理,职称级别:市政中级。

城市轨道交通安全管理的重要性及策略探究

徐士龙

芜湖市运达轨道交通建设运营有限公司, 安徽 芜湖 241000

[摘要]城市轨道交通在城市发展中起着至关重要的作用,其安全管理是保障公众出行安全和城市正常运转的关键,文中探讨了城市轨道交通安全管理的重要性。城市轨道交通安全管理不仅关乎乘客的生命安全与财产,也影响着城市的社会稳定与发展。然而,当前仍面临诸多安全挑战,如运营单位客流量压力、设施设备老化、突发事件等。因此,有必要采取一系列针对性的策略,包括强化安全文化建设、完善规章制度、加强设施设备维护、提升应急管理能力以及应用先进技术手段等。通过这些策略的实施,能够有效提升城市轨道交通安全管理水平,为乘客提供更可靠、更安全的出行环境,推动城市可持续发展。

[关键词]城市轨道交通;安全管理;安全文化建设;应急管理体系;外部环境

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12727

中图分类号: TU99

文献标识码: A

The Importance and Strategy Exploration on Urban Rail Transit Safety Management

XU Shilong

Wuhu Yunda Rail Transit Construction and Operation Co., Ltd., Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: Urban rail transit plays a crucial role in urban development, and its safety management is crucial for ensuring public travel safety and normal urban operation. This article explores the importance of urban rail transit safety management. The safety of urban rail transit is not only related to the safety and property of passengers, but also affects the social stability and development of the city. However, there are still many security challenges to be faced, such as passenger flow pressure from operating units, aging facilities and equipment, and unexpected events. Therefore, it is necessary to adopt a series of targeted strategies, including strengthening safety culture construction, improving rules and regulations, strengthening facility and equipment maintenance, enhancing emergency management capabilities, and applying advanced technological means. Through the implementation of these strategies, the level of urban rail transit safety management can be effectively improved, providing passengers with a more reliable and safer travel environment, and promoting sustainable urban development.

Keywords: urban rail transit; safety management; construction of safety culture; emergency management system; external environment

引言

随着城市化进程的加速,城市轨道交通作为一种高效、便捷的公共交通方式,在城市生活中扮演着越来越重要的角色。然而,城市轨道交通安全问题也日益凸显,其安全管理成为不容忽视的重要议题。近年来,关于城市轨道交通发生安全事故的新闻报道屡见不鲜,城市轨道交通的安全问题也引起了越来越多的重视和研究,如何强化轨道交通的安全管理,为乘客提供安全、舒适的运营环境,是城市轨道交通运营企业永远思考和提升的方向。通过深入探究城市轨道交通安全管理的重要性及策略,对于预防事故发生、减少损失、保障公众利益具有重要意义。

1 城市轨道交通安全管理的重要性

城市轨道交通作为城市公共交通的重要组成部分,其安全管理具有至关重要的意义,且具有深远的影响。

首先,城市轨道交通安全管理直接关系到人民群众的生命安全。每天无数乘客依赖城市轨道交通出行,乘客将自身的安全托付给了运营企业,确保他们在乘坐中的安全是最基本的要求。任何安全事故都可能导致人员伤亡,给无数家庭带来巨大的痛苦和损失,因此,安全是城市轨道

交通运营的首要职责。

其次,城市轨道交通安全是城市正常运转的重要保障。城市轨道交通是城市交通的大动脉,承担着大量的人员运输任务。一旦发生安全事故,不仅会影响乘客的出行,还可能对整个城市的交通秩序造成严重干扰,安全稳定的城市轨道交通系统能够确保城市的高效运转,为城市的发展提供有力支持。同时,城市轨道交通安全也是城市形象的重要体现,一个重视安全管理的城市,展现了对公众利益的高度关注,也是对社会和谐与进步的积极推动,能够提升城市的品质和吸引力。

再次,城市轨道交通安全管理的重要性还体现在其对可持续发展的影响上。安全可靠的城市轨道交通系统能够减少交通拥堵,降低能源消耗和环境污染,促进城市的可持续发展。做好安全管理工作,能够预防潜在的安全风险,避免因安全问题导致的重大损失和不良影响。通过加强安全管理,提高运营效率,能够更好地发挥城市轨道交通的社会效益和经济效益,为城市的未来发展奠定坚实基础。

总之,城市轨道交通安全管理的重要性无论怎样强调都不为过,它是城市发展的基石,是社会稳定的重要组成

部分。城市轨道交通应始终将安全管理放在首位,不断提升安全管理水平,加强安全监管,完善安全制度,提升安全意识,以确保城市轨道交通的安全可靠运行,为乘客创造更加安全、便捷、舒适的出行环境。只有这样,我们才能真正实现城市轨道交通事业的可持续发展。

2 城市轨道交通安全管理现状

目前,城市轨道交通运营单位已建立了相对完善的安全管理制度和法规体系,相关部门也加强了监管力度。同时,城市轨道交通运营单位普遍重视安全管理,在法律法规方面、安全理念方面、技术手段方面、运营管理方面等不断完善,并采取了一系列措施,不断提高城市轨道交通安全管理水平。然而,在安全管理中仍存在一些问题和挑战,如客流量大、设施设备老化、自然灾害、恐怖袭击、社会舆论的关注和质疑等问题给城市轨道交通安全管理带来了一定压力。

法律法规方面,国家和各级政府部门都制定了相应的法律法规来规范城市轨道交通安全管理。这些法律法规明确了运营单位的安全责任,规定了安全管理的标准和要求,为安全管理提供了有力的保障。同时,执法部门也加强了对城市轨道交通运营的监督检查,确保法律法规的严格执行。

安全理念方面,随着社会的发展和人们对安全认识的不断提高,城市轨道交通安全管理的理念也在不断更新和完善。从最初的注重事故后的处理,逐渐转变为强调预防为主,通过加强安全文化建设、提高员工安全意识等措施,从源头上减少安全风险。同时,注重安全与效率、成本等因素的平衡,以实现可持续的安全管理。

技术手段方面,城市轨道交通安全管理广泛应用了各种先进的技术。监控系统、检测设备、通信技术等的不断升级,为安全管理提供了更加精准和实时的数据支持。智能化的安全管理系统能够自动监测和预警潜在的安全问题,提高了安全管理的效率和准确性。此外,大数据分析和人工智能技术也开始在安全管理中得到应用,为安全决策提供更加科学的依据。

运营管理方面,城市轨道交通运营单位不断完善安全管理制度和流程,加强对设备设施的维护和保养,确保其处于良好的运行状态。同时,通过组织培训、应急演练等方式,提高员工的安全技能和应对突发事件的能力。运营单位还注重与相关部门和单位的协作配合,形成了有效的安全管理联动机制。

然而,城市轨道交通安全管理也面临着一些挑战和问题。随着城市轨道交通网络的不断扩大和客流量的持续增加,安全管理的难度也在不断加大。一些老旧线路和设备的安全隐患逐渐显现,需要投入大量的资金和资源进行更新和改造。同时,一些突发事件,如自然灾害、恐怖袭击等,也给城市轨道交通安全管理带来了巨大的压力。

此外,社会公众对城市轨道交通安全的关注度越来越

高,对安全管理的要求也越来越严格。一些安全事故的发生,容易引发社会舆论的关注和质疑,对城市轨道交通的形象和声誉造成负面影响,这就要求运营单位更加注重安全管理的透明度和公信力,及时向社会公布安全信息,回应公众关切。

总之,当前城市轨道交通安全管理取得了一定的成效,但仍面临着诸多挑战和问题。我们需要不断地总结经验教训,加强安全研究和创新,提高安全管理水平,以确保城市轨道交通安全、可靠、高效地运行,为人们的出行提供坚实的保障。

3 城市轨道交通安全管理存在的问题

城市轨道交通作为现代城市的重要基础设施,其安全管理至关重要。然而,当前城市轨道交通安全管理仍面临着一些突出问题,这些问题涉及多个方面,需要我们深入剖析和认真解决。

3.1 安全意识和文化方面的不足

安全意识淡薄是城市轨道交通安全管理中的一个重要问题。部分工作人员对安全的重视程度不够,没有充分认识到安全工作的重要性,未能时刻保持高度的安全警觉性,在日常工作中对一些潜在的安全隐患不够敏感,甚至存在侥幸心理,存在疏忽大意、违规操作等现象,增加安全风险。同时,乘客的安全意识也有待提高。一些乘客对安全规定缺乏足够的了解和重视,随意违反规定,如在车厢内追逐打闹、擅自触动紧急装置、倚靠车门等,这些行为不仅影响自身安全,也可能对其他乘客造成威胁。

安全文化建设滞后也是一个突出问题。城市轨道交通运营单位往往更注重客运组织和运营效率,而忽视了安全文化的培育和建设。安全文化的缺失使城市轨道交通安全的重视程度不够,未能形成良好的安全氛围,安全文化没有深入人心,未能形成全员参与、共同维护安全的良好氛围,这在一定程度上影响了安全管理的效果。

3.2 管理体制和机制不完善

城市轨道交通安全管理体制存在不顺畅的情况。不同部门之间职责划分不够清晰,存在职责交叉或空白地带,导致在安全管理过程中出现推诿扯皮、协调不畅等问题。管理机制也不够灵活,无法及时适应不断变化的安全形势,难以有效应对新出现的安全风险。

安全管理制度执行力度不够也是一个问题。虽然制定了一系列安全管理制度,但在实际执行过程中存在打折扣的现象,一些制度未能得到严格落实,同时监督力度不足,未能及时发现和纠正安全管理中的问题。

3.3 技术保障和设施设备存在缺陷

城市轨道交通的安全管理技术相对滞后。虽然一些先进的技术手段如智能监控系统、大数据分析等已经开始应用,但整体应用水平仍有待提高。同时,技术研发和创新能力不足,一些关键技术的研发和应用进展缓慢,无法满

足安全管理的实际需求。

设施设备维护管理不到位也是一个重要问题。城市轨道交通的设施设备众多,需要定期维护和保养,部分城市轨道交通线路的设施设备老化严重,维护保养不及时,存在故障隐患。此外,一些新投入使用的设施设备在设计和安装过程中可能存在缺陷,未能充分考虑安全因素,给安全运行带来潜在风险。

3.4 应急管理体系不健全

应急预案不完善是应急管理体系不健全的一个表现。一些应急预案缺乏针对性和可操作性,在实际应对突发事件时难以发挥有效的作用。应急演练的组织和实施也不够规范,演练效果不佳,无法真正检验和提高应急处置能力。

应急指挥协调机制不顺畅是应急管理体系中的一个关键问题。在突发事件发生时,各部门之间的协调配合不够默契,信息传递不及时、不准确,导致应急处置效率低下。应急物资储备和保障不足,无法满足应急处置的实际需求。

3.5 外部环境对安全的影响

地质灾害、恶劣天气等外部环境因素对城市轨道交通安全的影响不可忽视。一些城市轨道交通线路穿越地质复杂区域或易受恶劣天气影响的地区,一旦发生地震、洪水、雨雪冰冻等灾害,容易导致线路损坏、设施设备故障等安全问题。运营单位对这些外部环境因素的监测和预警能力不足,不能及时采取有效的防范措施。

社会不稳定因素也可能对城市轨道交通安全造成威胁。一些不法分子可能利用城市轨道交通进行违法犯罪活动,给安全管理带来挑战。此外,一些突发公共卫生事件也可能对城市轨道交通安全管理造成冲击。

4 城市轨道交通安全管理的改进措施

面对城市轨道交通安全管理存在的诸多问题,为了进一步提升城市轨道交通安全管理水平,确保安全运行,城市轨道交通运营企业需要从多个角度入手,采取一系列有深度的改进措施,强化安全意识和文化建设,完善管理体制和机制,加强技术保障和设施设备维护,健全应急管理体系,有效应对外部环境对安全的影响。

4.1 强化安全意识和文化建设

安全意识的强化是城市轨道交通安全管理的基石。首先,要加强对全体员工的安全教育培训,包括安全知识、操作规程、应急处置等方面内容,通过定期的培训课程、案例分析和模拟演练,让员工深刻认识到安全的重要性,掌握应对各种突发情况的技能。

其次,要开展广泛的安全宣传活动,利用多种渠道向公众传递安全信息。可以通过车站和电客车内的显示屏、宣传栏、社交媒体等方式,宣传安全知识和注意事项,提高乘客的安全意识和自我保护能力。还可以组织安全主题活动,如安全知识竞赛、安全文化展览等,营造浓厚的安

全文化氛围。

此外,树立安全榜样也是强化安全意识的重要手段。通过表彰安全工作表现突出的个人和集体,激励更多的人积极参与到安全管理中来,形成人人关注安全、人人参与安全的良好局面。

4.2 完善管理体制和机制

明确各部门在安全管理中的职责是确保安全管理工作顺利开展的关键。要建立健全安全管理组织机构,明确各部门的职责分工,确保安全工作有人抓、有人管。同时,要加强部门之间的协调配合,形成工作合力,避免出现推诿扯皮的现象。

建立健全责任追究制度是完善管理体制的重要环节。对于在安全管理工作中出现失职、渎职等行为的人员,要依法依规追究其责任,以起到警示作用。同时,要建立安全绩效考核机制,将安全工作纳入绩效考核体系,激励各部门和人员积极履行安全管理职责。

4.3 加强技术保障和设施设备管理

技术创新是提升安全管理水平的重要支撑。要加大对安全技术的研发投入,推动新技术、新设备在城市轨道交通安全管理中的应用。例如,智能监控系统、人脸识别技术、物联网技术、安全管理系统等,可以提高安全监控的准确性和实时性,及时发现和处理安全隐患。

设施设备的可靠性直接关系到安全运行。要加强对设施设备的维护保养和定期检测,确保其处于良好的运行状态,建立设备档案,记录设备的使用情况、维修记录等信息,以便及时发现设备故障隐患。同时,要加强对设备供应商的管理,确保所采购设备的质量和性能符合安全要求。

4.4 健全应急管理体系

完善的应急预案是应对突发事件的重要保障。要根据城市轨道交通的实际情况,制定详细的应急预案,包括火灾、爆炸、踩踏、列车故障等各种突发情况的应对措施。应急预案要具有针对性和可操作性,明确各部门在应急处置中的职责和任务。

加强应急演练是提高应急处置能力的有效途径。要定期组织应急演练,模拟各种突发情况,检验应急预案的有效性和各部门之间的协同配合能力。通过演练,发现问题,及时整改,不断提高应急处置水平。

4.5 应对外部环境对安全的影响

城市轨道交通容易受到外部环境因素的影响,如地质灾害、恶劣天气等。要应对外部环境的监测和预警,及时掌握相关信息,提前做好应对准备,建立与气象、地质等部门的信息共享机制,确保能够及时获取相关信息。

同时,要加强对社会不稳定因素的防范。加强车站和列车的安保工作,增加巡逻频次,提高安保人员的素质和能力,加强与公安等部门的协作配合,共同维护城市轨道交通交通安全。

总之,城市轨道交通安全管理是一项复杂而系统的工作,需要从多个方面入手,采取切实有效的措施加以改进。通过强化安全意识和文化建设、完善管理体制和机制、加强技术保障和设施设备管理、健全应急管理体系以及应对外部环境对安全的影响等措施,不断提升城市轨道交通安全管理水平,为乘客提供更加安全、便捷的出行服务。只有这样,才能真正保障城市轨道交通的安全,促进城市轨道交通事业的健康发展。

5 结束语

城市轨道交通安全管理是一项至关重要的工作,它关系到无数乘客的生命安全和城市的正常运转,通过对城市轨道交通安全管理的深入探讨,我们更加深刻地认识到安全管理工作的艰巨性和挑战性。因此,我们必须时刻保持

警醒,坚持不懈地努力,为城市轨道交通的安全保驾护航,为乘客提供更加安全、舒适、便捷的出行环境。

[参考文献]

- [1] 甄云. 城市轨道交通工程施工管理策略[J]. 地产,2021(12):3.
- [2] 刘小魏. 市政工程施工安全管理问题及对策探究[J]. 住宅与房地产,2019(3):1.
- [3] 蔡小刚. 城市轨道交通新线开通安全管理策略探讨[J]. 交通科技与管理,2022(10):1.

作者简介:徐士龙(1981.5—),男,安徽人,汉族,本科学历,一级建造师、中级注册安全工程师、一级注册消防工程师,主要从事城市轨道交通施工管理和安全管理工作。

双加压法稀硝酸生产工艺技术的应用研究

常 健

唐山中浩化工有限公司, 河北 唐山 063611

[摘要] 所谓稀硝酸多指浓度低于 68% 的硝酸, 此类物质氧化特点突出, 具有一定的腐蚀性, 在工业生产中被深度应用。基于此, 文章以双加压法作为切入点, 探讨稀硝酸生产过程中工艺技术应用。首先, 概括双加压法, 介绍常用于稀硝酸生产工艺技术。其次, 基于实践分析工艺技术体现的特征。最后, 针对生产过程中出现的问题提出解决措施, 保证生产质量, 并提高产量。希望以下论述, 可以为从业人员提供可靠参考。

[关键词] 双加压法; 稀硝酸; 工艺技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12761

中图分类号: TQ111.2

文献标识码: A

Application Research on the Production Process Technology of Dilute Nitric Acid Using Double Pressure Method

CHANG Jian

Tangshan Zhonghao Chemical Co., Ltd, Tangshan, Hebei, 063611, China

Abstract: The so-called dilute nitric acid mainly refers to nitric acid with a concentration below 68%. This type of substance has prominent oxidation characteristics and certain corrosiveness, and is deeply applied in industrial production. Based on this, the article takes the double pressure method as the starting point to explore the application of process technology in the production process of dilute nitric acid. Firstly, the double pressure method is summarized, and the commonly used production process technology for dilute nitric acid is introduced. Secondly, based on practical analysis of the characteristics reflected in the process technology. Finally, solutions are proposed for the problems that occur in the production process to ensure production quality and increase output. It is hoped that the following discussion can provide reliable reference for practitioners.

Keywords: double pressure method; diluted nitric acid; process technology

引言

硝酸是化学工业重要原料之一, 目前我国每年硝酸需求量超过 1000 万吨, 硝酸工业产品主要用于制造化学肥料及炸药, 此外还用于制造染料、医药、照像材料、塑料、石油化工、合成纤维等其他重要工业生产。目前国内外工业化生产稀硝酸几乎全部采用氨氧化法, 根据氨氧化的压力和水吸收氧化氮气体的压力。稀硝酸生产分为常压法、综合法、中压法、全高压法、双加压法 5 种工艺, 由于双加压法硝酸工艺具有节能、环保大型化等特点, 其中氧化率为 95%, 吸收率为 97%。为了进一步提升生产负荷, 优化氧化反应效率, 提高氧化炉催化性能, 降低液氨单耗, 减少催化剂的浪费, 各生产厂家竞相实验, 但效果均不理想。双加压法是现代工业背景下常用于生产稀硝酸的工艺技术, 考虑到工业生产工业需求, 针对该技术持续优化创新, 具有十分重要的意义。从我国工业发展角度来看, 自 20 世纪初期, 依托挪威电弧法硝酸积极研发自主技术, 如今已经衍生出大量硝酸生产装置及工艺技术, 包括常压法、综合法等, 上述方法对硝酸生产而言极为关键, 可以保证生产安全, 提高硝酸质量。

1 双加压法稀硝酸生产工艺技术概述

从某种角度来讲, 稀硝酸生产工艺突破与机械工艺、

设备等有不可分割的联系, 随着自动化技术深度应用, 稀硝酸生产模式发生巨大改变, 呈现出自动化、标准化等特点。从客观层面出发, 技术在不同阶段会衍生出与之相匹配的工艺技术。无论是传统背景下的常压法, 或经过一段时间发展之后生成的全中压法, 又或者是具有时代特点的双加压法, 硝酸工艺始终在不断创新, 但其核心一直是利用氨的氧化完成生产。考虑到硝酸活跃特点对生产造成的影响, 完善生产流程, 加强环节管控, 依据作业需求优化资源分配, 控制操作阶段能耗, 把握制备规模, 体现经济特点同时提高技术应用水平, 动态监测氨物质实际消耗, 判断硝酸生产受到的影响, 由此掌握氨利用率与硝酸生产之间的联系。

1.1 常规稀硝酸生产工艺

由于硝酸生产成本中原料氨占有很大比重, 提高氨的氧化率, 降低氨的消耗是很重要的。因此, 在选择氨氧化工艺条件时, 首先必须保证高的氧化率。目前, 硝酸生产多数使用单一功能的铂网催化剂, 此种催化剂仅具有催化功能, 不仅催化剂流失严重, 液氨消耗高, 而且后期氧化炉温度偏高, 温度难以控制, 安全风险相对较大。

常压与综合是稀硝酸生产常用工艺, 两者存在相似之处, 对压力与温度要求较低, 因此工艺本身存在某些缺陷。

首先,应用过程中无法实现充分反应,这是稀硝酸生产阶段面临的主要问题。如果生产环境压力较低,无法有效推动气体分子相互碰撞,没有全面进行化合反应,硝酸吸收效率因此下降。不仅会迟缓生产速度,对物质提纯及后续处理环节执行而言较为不利。

其次,硝酸纯度不高是两种方法共同弊端。现有反应条件限制下,常压与综合应用之后容易提高杂质占比,如此不仅会影响硝酸质量,还会在产品内遗留安全隐患。

另外,尾气排放同样是两者应用期间需要着重考虑的问题。因化合反应不够完全,尾气处理效果不佳,导致部分有害气体漂浮在大气内,降低生态质量同时威胁人民生命安全。

最后,生产能耗过于严重导致两者实际应用缺少经济特点。不够完善的反应条件及不合理的设备会增加生产阶段能源消耗,如此不仅会提高成本支出,还影响资源之间整合。

1.2 全中压和全高压法

全中压是指利用 0.5 MPa 的压力生产所需硝酸,控制氨气、氧气、氮气等混合,确保化合反应彻底,流程简单操作便捷,能提高生产效率,减少硝酸损耗。与普通稀硝酸制备工艺相比,这种方式易于应用,成本支出较低,占地面积有限,产物纯度较高,仅从生产角度来看该工艺无疑十分优越。但是,该工艺同样存在一些缺陷,包括无法妥善处理生产尾气,排放废物污染大气环境。20 世纪初期到中期,我国生产单位主要通过全中压法制备所需硝酸,而随着技术不断创新,该工艺逐渐被淘汰。

其次,全高压法是在环境压力达到 9 MPa 情况下进行硝酸生产,该工艺对生产工具有较为严格的要求,特别是抗压能力,与前者存在共通之处。使用该方法可以获得纯度更高的硝酸,控制污染气体排放,减少对生态环境造成的破坏,但因该工艺压力要求较高,氨气与氧气可能无法充分反应,对此,生产阶段需要加大催化剂用量。

1.3 双加压法工艺分析

综上所述,全中压与全高压各有独特优势,两者结合应用之后即会体现“双加压”特点。简单来说,条件允许的情况下,利用中压扩大生产规模,随后通过高压对产品进行提纯处理,整合两者可以有效控制环境污染,减少对自然环境造成的破坏^[1]。双加压法应用过程中,催化剂用量与常规方法下催化剂用量基本相同。

2 双加压法稀硝酸生产工艺技术的基本特征

2.1 安装快捷方便, 节能高效

双加压法背景下,对稀硝酸生产而言,“四合一”机组是不可缺少的重要装置,在实际生产中发挥了非常重要的作用。所谓“四合一”机组即是以汽轮机为驱动源,与氧化氮压缩机、空气压缩机、尾气透平等设备结合在一起,由此打造完整生产系统。

生产作业进行之前,技术人员需对机组进行验证,通过调试了解机组运行状况。检测机组各功能模块,依据生产需求设计机组工作参数,模拟实际生产,确保机组可以稳定运行,实现高效生产,为作业奠定基础。

与早期生产模式下的硝酸生产设备相比,“四合一”机组在精准度方面取得了重大突破。结构之间的连接更为紧凑,不仅稳定性得到提升,还能控制生产阶段资源消耗,减少材料成本支出,提升作业效率。

近年来,国内企业通过持续研究尾气透平与氧化氮压缩机等技术,解决早期机械设备匹配度不足带来的问题。深究工艺原理与特点,研发全新的生产设备,在具体应用中取得理想效果。同时,对氧化氮与生产设备之间的契合度进行综合分析,对两者连接模式进行优化,提高硝酸生产水平。

2.2 稀硝酸制造品质较好, 生产效率高

化合反应阶段,提高压力可以促进分子相互碰撞,加快反应速度,缩短反应时长,提高反应强度。高压条件下,氧化效果更为突出,可以促使反应快速完成。

科研人员通过对化合反应持续探索,对生产设备进行了优化改进。调整管道具体位置,使管道排气功能得到增强。如此,设备运行过程中,可以使气体在内部空间快速流通,促使氧化反应完全,提高氧化水平。

另外,从硝酸生产工艺角度来看,科研人员经过长期努力同样取得了一定成绩。推出新型双加压法,除继承传统工艺优势之外,还引入多种现代化工艺技术。例如,气体冷却技术。生产阶段,利用该工艺可以对化合过程中生成的水分子进行冷却处理,优化处理效果同时加快吸收进程,保证产品质量同时提高生产效率,呈现节能环保特征^[2]。

2.3 废气排放量小, 对自然环境危害较小

双加压法硝酸生产工艺经过不断改进,优化了氨与氮气应用方式。生产阶段,通过高压条件处理材料,如此不仅可以减少硝酸中的杂质,还能简化生产流程,提高生产效率同时减少能耗。

对双加压法硝酸生产而言,高压是不可缺少的基础条件,在材料处理方面发挥了非常重要的作用。基于外部环境控制生产压力,调节排放废物中一氧化二氮含量。如此,既可以保护自然环境,还能优化化学反应效果,实现全面反应。

除此之外,高压条件解决了传统生产工艺应用后一氧化氮吸收不足带来的问题。高压环境下,生产阶段生成的一氧化氮易于被氧化成二氧化氮,经吸收塔吸收后满足生产要求,提高生产效率。同时,为生产污染物排放提供帮助,符合既定标准要求同时加强控制,为生态环保提供助力。

2.4 生产成本较低, 对氨和铂的消耗较少

稀硝酸生产过程中,引入双加压法可以为化合反应提供保障,提高材料转化效率,控制生产能耗。通过现代化

工艺技术控制生产阶段气体流动,安装温控设备,精准调节温度与气体位置。改变催化剂安装形式,促使原材料完全融合,优化化合反应效果,提高氨转化率,减少铂金属的浪费,提高稀硝酸产量。综上所述,双加压法制备稀硝酸不仅具有经济特点,还能起到节能环保作用。

3 双加压法生产稀硝酸的问题及解决措施

3.1 高温冷凝酸液腐蚀的改进措施

传统模式下,稀硝酸制备阶段引入的设备经过长期使用容易出现质量问题,究其原因,稀硝酸生产生成的废气会浸入设备结构内,破坏结构稳定性与完整性,导致设备生命周期缩短,生产效率随之降低,当前硝酸工业生产设备无法有效消除冷凝酸造成的腐蚀,设备防护能力低下,内壁结构之间存在较大缝隙,设备经过长期使用后内部堆积大量杂质,加剧换热管道腐蚀,某些生产单位没有及时探明设备老化成因,忽略定期维护保养具有的重要性,在设备内部遗留隐患,增加安全事故发生概率。面对这种情况,作为生产管理者,应在设备闲置期间组织工作人员进行全面清洗,通过酸液清除设备管道附着杂质,提升管道表面平整度与光滑度,使内部结构连接更为紧凑。设计者还要结合稀硝酸生产需求对内部结构进行优化,调整管道位置,通过多管道完成冷却水输送,实现废气分流,避免管道运行沉积影响生产进度^[3]。

3.2 铂网受尘埃和废气沾染腐蚀造成设备停车

设备经过长期运行之后,硝酸产量与质量受到不明因素影响,原材料耗量持续增加,对设备进行全面检修之后,工作人员发现这一问题与铂网积灰严重有关,沉重的杂质使设备运行迟缓,应用效果大打折扣,硝酸浓度因此下降。如果生产单位处于环境污染较为严重的区域,且没有定期对滤网全面清洗,生产质量与产量均会出现问题。对此,作为生产管理者要及时采取有效解决措施,基于现有生产设备安装新型空气过滤装置,改善铂网工作现状,控制生产污染,规避停工检修。此外,对现行空气过滤模式进行优化改进,对过滤网进行分层处理,通过高效设备对液氮进行预处理,提高液氮蒸发物纯净度。生产单位需定期安排专人对设备铂网进行检查,了解其污染状况,及时清洗或更新设备,尽量保证铂网干净整洁,剔除表面附着杂质,利用氮气对管道进行系统清洗,避免结构受损严重。

3.3 打破场地设施对稳定生产的限制

某些生产单位之所以无法高效生产稀硝酸,并不是受生产条件限制,而是生产电力供应不能得到有效保障,无

法持续作业,用电高峰期背景下,工业用电会带给当地电网更大压力,导致电网长期保持负荷状态,引起局部断电的情况,稀硝酸生产被迫停止,增加资源消耗,不利于清理设备残留杂质,增加稀硝酸生产难度。这种情况下,生产单位应结合运营现状与资源条件设计生产方案,积极与供电部门交流沟通,提高机组工作效率,把握生产阶段系统耗电量,控制设备生产周期,尽量规避用电高峰期,雷雨天气下停止生产作业,降低安全事故发生概率,防止发生意外情况。

3.4 解决换热效率较低且无法实现高效生产的策略

对双加压法应用而言,换热设备具有非常重要作用,但某些设备不能满足高效生产需求,环境温度较高,通风效果不佳的情况下,生产热量不易消散,导致设备温度持续增加,影响生产活动。面对这种情况,作为生产单位管理者,必须积极改进设备内部结构,提高通风、散热等能力,维持热平衡,合理控制管道应用,防止沉积导致管道温度升高,减轻换热设备运行过程中承担的压力。设备制作阶段,要严格控制耐高温、耐腐蚀材料应用,基于生产需求控制管道,通过科学有效的排列方式与焊接工艺清除生产尘垢,满足生产单位提出的需求,提高换热设备运行稳定性^[4]。

4 结论

总而言之,结合上述分析内容可以看出。工艺技术及设备应用对稀硝酸生产来说具有十分重要的意义,但经过实际探索发现,制造设备运行过程中暴露出许多问题。对此,文章立足实际针对双加法加以探讨,概括工艺方法具有的特点,深入分析设备运行过程中出现的问题,并提出针对性解决策略,提高产品纯净度同时控制材料消耗,提高我国工业综合竞争优势。

[参考文献]

- [1]任思光.双加压法稀硝酸生产工艺技术应用研究[J].化工管理,2020(12):185-186.
- [2]解明,怀亮.15万吨/年双加压硝酸装置开车运行总结[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(2):137-138.
- [3]郑鹏图.双加压法稀硝酸生产装置运行情况[J].化工设计通讯,2021,47(4):132-133.
- [4]李苏军.双加压法制稀硝酸工艺中二次水改一次水的利与弊[J].化肥设计,2021,59(1):54-56.

作者简介:常健(1988.6—),男,河北省唐山市人,汉族,本科学历,化工工程师,就职于唐山中浩化工有限公司,从事化工生产(硝酸生产和罐区储运)相关工作。

有机碳酸酯清洁生产技术的进展

王伟 张方英 王童年

新疆至创新材料有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要] 有机碳酸酯作为一类重要的化合物, 在医药、聚合物工业、溶剂、化妆品和个人护理产品、农药等领域广泛地应用。其优异的生物相容性、可降解性以及多种化学反应活性, 使其成为科研和工业界关注的焦点。为满足不断增长的需求, 各种合成方法不断涌现, 从传统的光气法到现代的羧化法和环加成法, 这些方法为有机碳酸酯的合成提供了多样化的选择。在这样的背景下, 对有机碳酸酯合成方法的研究变得尤为重要。文章对目前有机碳酸酯合成方法的研究进展进行综述和分析, 为相关领域的研究提供参考和启示。

[关键词] 有机碳酸酯; 清洁生产技术; 合成方法; 环保

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12737

中图分类号: TQ225.52

文献标识码: A

Research Progress on Clean Production Technology of Organic Carbonates

WANG Wei, ZHANG Fangying, WANG Tongnian

Xinjiang Zhichuang New Materials Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: Organic carbonates, as an important class of compounds, are widely used in fields such as medicine, polymer industry, solvents, cosmetics and personal care products, pesticides, etc. Its excellent biocompatibility, biodegradability, and various chemical reactivity have made it a focus of attention in scientific research and industry. To meet the growing demand, various synthesis methods have emerged, ranging from traditional phosgene methods to modern carbonylation and cycloaddition methods, providing diverse choices for the synthesis of organic carbonates. In this context, research on the synthesis methods of organic carbonates has become particularly important. The article provides a review and analysis of the current research progress in the synthesis methods of organic carbonates, providing reference and inspiration for research in related fields.

Keywords: organic carbonates; clean production technology; synthesis method; environment protection

引言

在有机合成领域, 有机碳酸酯作为一类重要的化合物, 在医药、聚合物工业、溶剂、化妆品和个人护理产品、农药等领域的多样化用途, 使其成为研究人员关注的热点之一。有机碳酸酯不仅具有良好的生物相容性和可降解性, 还具有多种化学反应活性, 对有机碳酸酯合成方法的研究具有重要意义, 不仅可以拓展其在各个领域的应用, 还有助于促进有机合成领域的发展。

1 有机碳酸酯的性质

有机碳酸酯是一类具有碳酸酯基的有机化合物, 其性质多样而丰富。有机碳酸酯通常具有较好的溶解性, 能在常见的有机溶剂中溶解, 这使得它们在有机合成和聚合反应中被广泛应用。有机碳酸酯具有一定的稳定性, 能够在适当的条件下长时间储存而不发生分解, 这对于化学品的生产和储存至关重要。有机碳酸酯还表现出一定的反应活性, 能够参与多种有机反应, 例如酯化反应、加成反应等, 从而产生各种有机化合物。有机碳酸酯的分子结构中含有碳酸酯基, 使得其具有一定的电性和极性, 这对于其在化学反应中的活性和特殊性质起到了重要作用。

2 有机碳酸酯的用途

在医药领域, 有机碳酸酯作为药物合成的中间体, 通

过有机碳酸酯的合成反应, 可以构建出药物分子中的重要结构基团, 为后续的药物合成奠定基础。一些酯类药物如阿司匹林等就是有机碳酸酯的代表。这些药物通过在人体内的代谢过程中释放出有益的活性物质, 发挥着治疗疾病的作用。有机碳酸酯还可以作为药物的稳定剂、载体或改善药物的生物利用度。例如, 通过与其他药物分子结合形成酯化合物, 可以提高药物的水溶性或延长其在体内的半衰期, 从而增强药物的疗效和安全性。

2.1 聚合物工业

聚碳酸酯是一类重要的高分子材料, 具有优异的物理性能和化学稳定性, 因而在工业和日常生活中有着广泛的应用。有机碳酸酯作为聚碳酸酯的单体, 其聚合反应通常采用环保、高效的方法进行。通过合适的催化剂和反应条件, 有机碳酸酯可以与另一种单体(如环氧化合物、二醇等)发生酯交换反应, 形成聚碳酸酯链。这种聚合方法相对环保, 不产生有害副产物, 且反应条件温和, 适用于大规模生产^[1]。聚碳酸酯在聚合物具有优异的耐热性、耐腐蚀性和机械强度, 聚碳酸酯制品广泛应用于汽车工业、电子工业、建筑工程等领域。聚碳酸酯还被用作食品包装材料、医疗器械和日常用品等方面, 其安全性和可塑性使其成为一种理想的替代品。

2.2 溶剂

在溶剂领域,其良好的溶解性能和较低的毒性,使得它成为了多种有机合成反应的理想溶剂之一。有机碳酸酯可以溶解许多有机物质,包括脂肪族和芳香族化合物,同时也能溶解一些无机物质,有机碳酸酯还具有较低的挥发性和较高的沸点,使得在反应过程中能够提供相对稳定的反应条件。由于其对环境的友好性和较低的毒性,有机碳酸酯溶剂在绿色化学中备受青睐。例如,丙二酸二甲酯(DMC)作为一种有机碳酸酯溶剂,被广泛用于涂料、油墨、黏合剂等领域,取代了传统的有机溶剂,以减少对环境的污染和对人体健康的危害。除此之外,有机碳酸酯还可以作为萃取溶剂应用于化工工业中,用于从复杂混合物中分离纯化目标物质。总之,有机碳酸酯作为溶剂在有机合成、化工生产和绿色化学中具有重要的地位和广泛的应用前景,为各个领域的发展提供了有力的支持。

2.3 化妆品和个人护理产品

有机碳酸酯在化妆品中常被用作乳化剂,有助于将油性和水性成分混合均匀,形成稳定的乳液状产品,如乳霜、乳液等。有机碳酸酯也常被用作稠化剂,可增加产品的黏度和质地,使其更易于涂抹和使用,如面霜、护肤膏等。有机碳酸酯还具有一定的防腐性能,可以延长产品的保质期,减少细菌和霉菌的滋生,保证产品的安全性和稳定性。因此,在化妆品和个人护理产品中,有机碳酸酯常被用作乳液、面霜、护肤膏、洗发露、沐浴露等各种类型产品的主要配方成分之一,能够为产品提供良好的质地和稳定性,增强其使用体验,同时也有助于延长产品的保质期,从而受到了化妆品生产商和消费者的青睐。

2.4 农药领域

有机碳酸酯常被用作农药的活性成分或中间体。农药是用于保护农作物免受害虫、病原体和杂草的侵害的化学物质,而有机碳酸酯作为农药的主要成分之一,具有一定的毒杀活性,可以有效地抑制害虫和病原体的生长繁殖,从而保护农作物的生长和产量^[2]。有机碳酸酯也可以作为农药的中间体,通过有机碳酸酯的合成反应,可以制备出各种类型的农药,包括杀虫剂、除草剂、杀菌剂等,以满足不同农作物和不同病害的防治需求。有机碳酸酯作为农药的成分之一,其分解产物对环境和生物的毒性较低,相对环保,有利于农业的可持续发展。总之,有机碳酸酯在农药领域的应用为农业生产提供了重要的支持,有助于提高农作物的产量和质量,保障粮食安全,促进农业的可持续发展。

3 有机碳酸酯的合成方法

3.1 光气法合成有机碳酸酯

光气法是一种常用的有机碳酸酯合成方法,其原理是利用光气(二氧化碳)与醇在适当的条件下发生反应生成有机碳酸酯。光气作为碳源,与醇中的羟基发生酯化反应,

生成相应的有机碳酸酯。反应需要在相对较高的压力下进行,通常在几十至数百大气压的范围内,并且需要保持适宜的反应温度,一般在 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之间。这样的反应条件有助于提高反应速率和产物的收率,同时保证反应的进行。催化剂的选择对反应的效率和产物的选择性具有重要影响。常用的催化剂包括碱性金属盐类如碳酸钠、碳酸钾等,以及含锌、铅等金属的催化剂。这些催化剂能够促进反应的进行,提高产物的纯度和收率。该方法原料易得,反应操作相对简单,适用于多种类型的醇底物。因此,在工业生产中得到了广泛应用,尤其是用于生产一些高附加值的特殊有机碳酸酯。光气法合成有机碳酸酯反应需要较高的压力和温度,需要相应的反应设备和能源投入。光气作为反应原料具有一定的毒性和危险性,需要在操作中采取相应的安全措施,加强安全管理。总之,光气法合成有机碳酸酯是一种常用的合成方法,具有反应条件温和、产物纯度高等优点,适用于工业规模生产。

3.2 氧化羰化法合成有机碳酸酯

氧化羰化法是一种常用的合成有机碳酸酯的方法,其原理是利用氧气与醇或醛在催化剂的存在下进行氧化反应,生成相应的有机碳酸酯。在氧化羰化法合成有机碳酸酯的过程中,需要选择合适的催化剂。常用的催化剂包括过渡金属催化剂如铑、铑银合金等,以及含铅、锡等金属的催化剂,提高产物的选择性和收率。反应温度较为温和,一般在 $50^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 之间。同时,需要一定的氧气供应,以保证氧化反应的进行。此外,反应通常需要在惰性气体的保护下进行,以防止氧化反应的副反应和产物的不纯度。氧化羰化法合成有机碳酸酯的优点之一是反应条件温和,反应过程相对安全稳定,产物的纯度较高。此外,该方法适用于多种类型的醇或醛底物,具有较好的通用性。因此,在工业生产中得到了广泛应用,特别是在制备高附加值的特殊有机碳酸酯方面。氧化羰化法合成有机碳酸酯,部分催化剂对于底物的选择性可能不够高,导致产物的纯度有所下降。反应需要氧气供应和适宜的温度条件,反应设备和条件相对较为复杂,需要相应的能源投入。总之,氧化羰化法是一种常用的合成有机碳酸酯的方法,具有反应条件温和、产物纯度高等优点,适用于工业规模生产。

3.3 直接羰化法合成有机碳酸酯

直接羰化法是一种常用的合成有机碳酸酯的方法,其原理是将醇直接与一氧化碳在酸性催化剂的存在下反应,生成相应的酯化产物。在直接羰化法合成有机碳酸酯的过程中,酸性催化剂的选择对反应效率和产物选择性具有重要影响。常用的酸性催化剂包括硫酸、氯化锌、氢氟酸等。这些催化剂能够促进反应的进行,提高产物的收率和纯度。反应温度较为温和,一般在 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 之间。同时,反应需要在一定的压力下进行,通常在几十至数百大气压的范围内。这样的反应条件有助于提高反应速率和产物的

收率。直接碳化法合成有机碳酸酯的优点之一是反应操作相对简单,原料易得,适用于多种类型的醇底物。此外,反应产物的纯度较高,产率较高,因此在工业生产中得到了广泛应用。直接碳化法合成有机碳酸酯,部分酸性催化剂对于底物的选择性可能不够高,导致产物的纯度有所下降。反应需要一氧化碳作为原料,而一氧化碳具有毒性和危险性,需要在操作中采取相应的安全措施,加强安全管理。总之,直接碳化法是一种常用的合成有机碳酸酯的方法,具有反应条件温和、操作简单等优点,适用于工业规模生产。

3.4 脒与醇的酯交换法合成有机碳酸酯

脒与醇的酯交换法是利用脒与醇在催化剂存在下发生酯交换反应,生成相应的有机碳酸酯。在脒与醇的酯交换法合成有机碳酸酯的过程中,通常选择一种或几种合适的脒和醇作为底物,并选择合适的催化剂。常用的催化剂包括碱性催化剂如碳酸钠、碳酸钾等,或是过渡金属催化剂如钛、锡等。这些催化剂能够促进反应的进行,提高产物的选择性和收率。脒与醇的酯交换法合成有机碳酸酯的反应通常需要在适宜的温度下进行,反应温度较为温和,一般在室温至 100℃ 之间。同时,反应需要在适当的溶剂中进行,以促进反应的进行,提高反应效率。脒与醇的酯交换法合成有机碳酸酯的优点之一是反应条件温和,操作相对简单,原料易得。此外,该方法适用于多种类型的醇和脒底物,具有较好的通用性。因此,在工业生产中得到了广泛应用,特别是在制备一些特殊有机碳酸酯方面^[3]。脒与醇的酯交换法,反应速率较慢,需要较长的反应时间,影响产物的生产效率。部分催化剂对于底物的选择性可能不够高,导致产物的纯度有所下降。

3.5 CO₂与环氧化合物的环加成法合成环状碳酸酯

CO₂与环氧化物利用环氧化物与 CO₂在催化剂的存在下发生环加成反应,生成环状碳酸酯。在 CO₂与环氧化合物的环加成法合成环状碳酸酯的过程中,需要选择合适的环氧化物和催化剂。常用的环氧化物包括环氧乙烷、环氧丙烷等,而常用的催化剂包括金属催化剂如锌、镍、钴等。CO₂与环氧化合物的环加成法合成环状碳酸酯的反应通常需要在适宜的温度和压力下进行。一般而言,反应温度较为温和,一般在室温至 100℃ 之间。同时,反应需要在适当的溶剂中进行,以促进反应的进行,提高反应效率。CO₂与环氧化合物的环加成法反应原料易得,操作相对简单,适用于多种类型的环氧化物,具有较好的通用性。因此,在工业生产中得到了广泛应用,特别是在制备环状碳酸酯类产品方面。CO₂与环氧化合物的环加成法,部分催化剂对于底物的选择性可能不够高,导致产物的纯度有所下降。反应需要一定的压力和温度条件,反应设备和条件相对较为复杂,需要相应的能源投入。总之,

CO₂与环氧化合物的环加成法是一种常用的合成环状碳酸酯的方法,具有操作简单、反应条件温和等优点,适用于工业规模生产。

3.6 CO₂与炔丙醇的羧化环化反应合成环碳酸酯

CO₂与炔丙醇的羧化环化反应利用炔丙醇与 CO₂在催化剂的存在下发生羧化环化反应,生成环碳酸酯。在 CO₂与炔丙醇的羧化环化反应合成环碳酸酯的过程中,需要选择合适的炔丙醇和催化剂。常用的炔丙醇包括丙炔醇等,而常用的催化剂包括过渡金属催化剂如钯、铑等。这些催化剂能够促进反应的进行,提高产物的选择性和收率。CO₂与炔丙醇的羧化环化反应合成环碳酸酯的反应通常需要在适宜的温度和压力下进行,反应温度较为温和,一般在室温至 100℃ 之间。同时,反应需要在适当的溶剂中进行,以促进反应的进行,提高反应效率。CO₂与炔丙醇的羧化环化反应合成环碳酸酯的优点之一是反应原料易得,操作相对简单。此外,该方法适用于多种类型的炔丙醇,具有较好的通用性。因此,在工业生产中得到了广泛应用,特别是在制备环碳酸酯类产品方面。CO₂与炔丙醇的羧化环化反应,部分催化剂对于底物的选择性可能不够高,导致产物的纯度有所下降。反应需要一定的压力和温度条件,反应设备和条件相对较为复杂,需要相应的能源投入。

4 结语

在有机碳酸酯的合成方法方面,各种方法都具有其独特的优点和适用范围。光气法、氧化羧化法、直接碳化法、脒与醇的酯交换法、CO₂与环氧化合物的环加成法以及 CO₂与炔丙醇的羧化环化反应等方法,各自在实验室研究和工业生产中都发挥着重要作用。这些方法的不断改进和优化为有机碳酸酯的合成提供了更多的选择和可能性,推动了有机合成领域的发展。随着对绿色、高效、可持续合成方法的需求不断增加,未来有机碳酸酯的合成技术将继续向着更加环保、高效的方向发展。有机碳酸酯作为一类重要的有机化合物,在医药、聚合物工业、溶剂、化妆品和个人护理产品、农药等领域都有着广泛的应用前景,其合成技术的不断进步将为相关领域的发展带来新的机遇和挑战。

【参考文献】

- [1]胡皓.功能化离子液体、无机盐催化合成有机碳酸酯[D].上海:华东师范大学,2023.
 - [2]阮佳伟,叶香珠,陈立芳,等.离子液体和低共熔溶剂催化二氧化碳合成有机碳酸酯的研究进展[J].化工进展,2022,41(3):1176-1186.
 - [3]姜南.二氧化碳一步转化合成有机碳酸酯的高效催化剂研究[D].河南:河南科技学院,2024.
- 作者简介:王伟(1985.12—),男,毕业于湘潭大学,化学工程与工艺专业,现就职于新疆至创新材料有限公司,技术主任,工程师。

余热锅炉水冷壁管泄漏原因分析

单汉生

华润电力（常州）有限公司，江苏 常州 213000

[摘要]在工业生产中，余热锅炉被广泛应用于能源回收领域，以提高能源利用效率。然而，余热锅炉水冷壁管泄漏问题频繁出现，给生产安全和经济效益带来了严重影响。本研究旨在深入分析余热锅炉水冷壁管泄漏的原因，为解决该问题提供科学依据。

[关键词] 锅炉；水冷壁管；泄漏原因

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12733

中图分类号: TQ051.503

文献标识码: A

Analysis of Leakage Reasons of Water-cooled Wall Tubes in Waste Heat Boilers

SHAN Hansheng

China Resources Power (Changzhou) Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract: In industrial production, waste heat boilers are widely used in the field of energy recovery to improve energy utilization efficiency. However, the problem of water wall tubes leakage in waste heat boilers frequently occurs, which has a serious impact on production safety and economic benefits. This study aims to deeply analyze the reasons for water wall tube leakage in waste heat boilers and provide scientific basis for solving this problem.

Keywords: boilers; water-cooled wall tubes; leakage reasons

引言

余热锅炉水冷壁管泄漏严重影响了设备的正常运行和热能回收效率，直接影响了工业生产的稳定性和经济效益。现有研究对于泄漏原因的分析还不够全面深入，缺乏系统性和科学性，需要进一步深入研究。随着工业生产技术的不断发展和锅炉运行环境的多样化，泄漏原因可能涉及到多个方面，需要全面考虑各种可能性。因此，深入研究余热锅炉水冷壁管泄漏的原因，对于提高锅炉运行安全性、降低能源消耗和维护环境友好型生产具有重要意义。

1 锅炉爆管的故障

锅炉爆管是指锅炉压力容器中的管道或管子运行过程中由于各种原因而突然破裂或开裂的现象。这种故障可能导致严重的人员伤亡和财产损失，因此需要深入了解其原因并采取相应的预防措施。

一种原因是过高的压力。当锅炉压力超过了设计或运行压力范围时，管道或管子可能无法承受过大的压力而破裂，这是由于操作不当、系统故障或设备损坏等原因导致的。另一个原因是过热。过热会导致管道或管子的材料发生变形或热应力超过其承受范围，从而导致裂纹或破裂。过热可能是由于燃料燃烧不完全、水循环不畅、锅炉水位不稳定或水质问题等引起的。

此外，锅炉运行中的其他因素也可能导致管道或管子爆裂，如振动、冲击、腐蚀、金属疲劳、焊接缺陷等，这些因素会逐渐损害管道或管子的结构完整性，最终导致爆管故障。

2 余热锅炉水冷壁管泄漏原因分析

2.1 高温腐蚀

2.1.1 水冷壁管内外温度差异

在余热锅炉运行过程中，水冷壁管内外存在着显著的温度差异。外部受到高温烟气的作用，温度较高，而内部受到冷水的冷却，温度较低。这种温度差异导致了水冷壁管材料表面的热应力和冷应力的交替作用，使得水冷壁管处于一个复杂的热应力状态中。

具体来说，水冷壁管外表面暴露在高温烟气中，受到烟气中含有的腐蚀性物质的侵蚀，同时由于高温环境下的氧化作用，使得管材表面形成一层氧化皮。而水冷壁管内部则受到冷水冷却，使得管材内部温度较低，容易形成水膜。在这种温度梯度的作用下，管材表面的氧化皮会发生热膨胀和收缩，同时水膜的存在加剧了腐蚀的速度，导致了水冷壁管的金属材料出现了氧化、腐蚀、疲劳等现象，从而使得管壁变薄，最终导致管道泄漏^[1]。

2.1.2 燃烧产物对管壁的腐蚀

燃烧过程中产生的烟气中含有大量的腐蚀性气体和化学物质，如硫氧化物、氯化物、氧化物等，这些物质会对水冷壁管的金属材料造成腐蚀，加剧管壁的损坏。

硫氧化物是主要的腐蚀因素。在燃烧过程中，燃料中的硫化物经过氧化反应生成二氧化硫（SO₂）和硫三氧化物（SO₃），当SO₂和SO₃与水蒸气反应形成硫酸时，会对水冷壁管表面造成腐蚀。硫酸是一种强酸，能够迅速侵蚀金属表面，导致水冷壁管材料的腐蚀和脱落。

燃料中的氯化物经过燃烧后生成氯化氢（HCl）等氯化物，这些氯化物会与水蒸气反应形成盐酸，进而对水冷壁管的金属表面进行腐蚀。盐酸是一种强酸，能够迅速侵蚀金属表面，导致管壁腐蚀加剧。

另外，氧化物也会对水冷壁管造成腐蚀。燃烧过程中产生的氧化物，如二氧化碳（CO₂）、一氧化碳（CO）等，与水蒸气反应形成碳酸等化合物，这些化合物对金属材料具有一定的腐蚀性，会加剧水冷壁管的腐蚀程度。

2.2 机械损伤

2.2.1 燃烧过程中的振动

在余热锅炉的燃烧过程中，燃料的燃烧会产生大量的热量和气体，导致锅炉内部产生高温和高压环境。这种高温高压环境会引起燃烧室和水冷壁管的振动，而这种振动会对水冷壁管造成损伤。

燃烧过程中的振动会导致水冷壁管的应力集中。在高温高压环境下，水冷壁管受到内部烟气的冲击和外部水的冷却，产生复杂的应力状态。而燃烧过程中的振动会使得这种应力状态变得更加复杂，导致应力集中在水冷壁管的某些部位，从而加剧了这些部位的疲劳损伤，最终可能导致管壁的破裂和泄漏。

振动还会导致水冷壁管与支撑结构的摩擦和碰撞。在燃烧过程中，水冷壁管受到烟气的冲击和水的冷却，会产生不规则的振动。这种振动会导致水冷壁管与支撑结构之间产生摩擦和碰撞，从而造成管壁表面的划痕和磨损，最终可能引发管壁的疲劳断裂和泄漏。

另外，在高温高压环境下，水冷壁管受到内部烟气的冲击和外部水的冷却，容易发生热膨胀和冷收缩，导致管道的松动和变形。这种松动和变形会使得水冷壁管与支撑结构之间的接触面积减小，增加了管道的振动幅度，进一步加剧了管壁的疲劳损伤，最终导致泄漏。

2.2.2 管道安装不当

管道安装不当涉及多个方面，如安装位置不准确、连接方式不合适、支撑结构不稳固等，这些问题都可能导致水冷壁管在运行过程中受到损伤，导致泄漏。

安装位置不准确会导致水冷壁管受到外部冲击和挤压。在余热锅炉的安装过程中，如果水冷壁管的安装位置选择不当，可能会使得管道与其他设备或结构之间的距离过小，导致在设备运行过程中发生碰撞或挤压，从而造成水冷壁管的机械损伤，最终引发泄漏。在水冷壁管的连接过程中，如果连接方式选择不当或连接工艺不规范，会导致连接处存在漏水或密封不严的情况，这会增加管道在运行过程中受到损伤的风险，最终导致泄漏发生。另外，在余热锅炉的安装过程中，如果水冷壁管的支撑结构设计不合理或安装不牢固，会使得管道在运行过程中发生晃动或振动，从而增加管道受到损伤的风险，最终导致泄漏事故的发生。

2.3 其他原因

2.3.1 材料质量问题

水冷壁管的材料质量直接影响着其耐久性和抗腐蚀性能，如果材料质量存在问题，就会增加水冷壁管发生机械损伤的风险，最终导致泄漏的发生。

材料质量不达标会导致水冷壁管强度不足。在余热锅炉运行过程中，水冷壁管会承受来自内部高温高压烟气以及外部水冷的压力和应力。如果水冷壁管的材料强度不达标，就可能无法承受这些压力和应力，从而导致管道发生变形、破裂或泄漏。

材料质量问题会影响水冷壁管的耐腐蚀性能。余热锅炉运行过程中，水冷壁管内部受到高温高压烟气的作用，外部则受到冷却水的影响，容易发生腐蚀。如果水冷壁管的材料质量不合格或含有大量的缺陷，就会增加管道受到腐蚀的风险，导致管壁变薄、损伤或泄漏^[2]。材料质量问题还可能导致水冷壁管出现其他缺陷，如裂纹、气孔等。这些缺陷可能会在余热锅炉运行过程中逐渐扩大，导致管道发生机械损伤和泄漏。

2.3.2 运行参数不稳定

运行参数不稳定表现为温度、压力、流量等参数的波动或变化，这些波动和变化会对水冷壁管造成不利影响。余热锅炉的运行温度通常较高，而且温度可能会在短时间内发生较大波动。如果水冷壁管在温度快速变化的情况下，容易出现热应力集中的问题，长期下去会导致管壁的疲劳开裂，引发泄漏。余热锅炉在运行过程中，内部压力会因为燃料供给、燃烧情况等因素而发生波动。如果水冷壁管不能适应这种压力波动，就会导致管壁产生应力过大的情况，增加了管道发生机械损伤的风险。

余热锅炉在运行过程中，冷却水的流量会受到外部环境因素或系统调节的影响而发生变化。如果冷却水流量的变化幅度过大或频率过快，会导致水冷壁管受到冲击和振动，从而增加了管道发生机械损伤的可能性。

3 避免余热锅炉水冷壁泄漏的有效措施

3.1 水冷壁结垢的处理措施

3.1.1 进行煮炉和酸洗

为有效预防和处理水冷壁结垢，进行煮炉和酸洗是一种常用的有效措施。

煮炉是指通过加热水冷壁管道，使管道内的结垢物质软化并脱落的过程。在煮炉过程中，通过加热水冷壁管道至一定温度，结垢物质会被加热软化，从而更容易被冲洗清除。这可以通过循环系统中的高温水或蒸汽来实现。煮炉可以有效地清除管道内的固体结垢，恢复水冷壁管道的清洁表面，减少泄漏风险。

而酸洗是一种化学清洗方法，通过使用酸性清洗剂溶解和去除水冷壁管道内的结垢物质。在酸洗过程中，通常使用稀释的酸性溶液（如盐酸或硫酸）进行清洗，将溶液

循环通过水冷壁管道内,使其与结垢物质发生化学反应,将结垢物质溶解或剥离,然后通过冲洗清除^[3]。酸洗可以有效地清除管道内的结垢,并恢复管道的通畅度和清洁度,减少泄漏的发生。在实施这些措施时,需要严格按照操作规程和安全标准进行操作,以确保操作人员的安全和设备的完整性。

3.1.2 提高给水品质

水质的提升可以有效减少结垢,延长设备寿命,并保持系统效率。水中的钙、镁等离子是形成结垢的主要成分。通过使用软化水设备或离子交换系统,可以有效去除水中的硬度离子,从而减少水冷壁管道内的结垢问题。软化水设备通常使用钠离子交换树脂,将钙、镁离子替换为钠离子,从而减少结垢的可能性。

除氧处理也是提高给水品质的重要环节。余热锅炉中的氧气不仅能导致管道腐蚀,还会间接促进结垢的形成。使用除氧器或化学除氧剂可以有效去除给水中的溶解氧,减少腐蚀和结垢的风险。常用的化学除氧剂包括硫代硫酸钠(亚硫酸盐)和水合肼,它们可以将溶解氧还原,从而保护管道不受腐蚀和减少结垢。

另外,还可以控制给水中的pH值和电导率。合适的pH值可以防止金属腐蚀和减少结垢的生成,而电导率的控制可以帮助监测给水中溶解固体的总量,从而评估和控制结垢的潜在风险。

3.1.3 保证用汽设备和汽水管道的严密

密封不严密会导致水汽泄漏,进而引发结垢和腐蚀,最终导致水冷壁泄漏。通过定期检查用汽设备和汽水管道的连接处、密封垫片等部位,可以确保密封处没有磨损、老化或损坏,及时更换受损的密封件,以保证设备和管道的严密性。同时,采用适当的密封材料和密封技术是确保用汽设备和汽水管道严密性的重要手段。选择耐高温、耐压的密封材料,并采用有效的密封技术,如螺纹连接、焊接等,确保密封部位的稳固和可靠性。在设备和管道周围设置防护罩或防护栏,避免外部物体对设备和管道造成损坏或挤压,从而影响密封性能。

3.2 超温泄漏的防治

为有效防止余热锅炉水冷壁泄漏,特别是超温泄漏,需采取一系列有效措施。一是严格控制操作参数。通过监测炉膛和水冷壁管道的温度、压力等参数,确保其处于安全范围内,避免温度超过材料承受范围而引发泄漏。二是优化燃烧控制。合理控制燃料供给、燃烧空气量等参数,以避免燃烧过热导致超温现象的发生。设置有效的冷却系统,如喷水冷却系统,及时降低水冷壁管道的温度,防止其超温破裂。定期清洗水冷壁管道表面的结垢和沉积物也十分重要,保持管道表面清洁有利于热量传递和

冷却效果^[4]。三是加强监测与预警系统的建设,安装温度、压力传感器等设备,实时监测参数变化,并设定预警值,一旦发现异常情况,及时采取应急措施。四是实施定期的检查和维护计划,包括检查管道连接处的密封性、表面腐蚀情况等,及时修复或更换受损部件,以确保水冷壁管道的完整性和稳定性。

3.3 腐蚀泄漏的防治

首先,通过定期监测和调整给水的化学成分,控制水质中的氧含量、PH值、硬度等参数,降低水中腐蚀性物质的含量,从而减少腐蚀的可能性。其次,采用合适的材料和涂层技术。选择耐腐蚀的材料作为水冷壁管道的构建材料,如不锈钢、合金钢等,能够有效延长设备的使用寿命。对水冷壁管道进行防腐涂层处理,如涂覆耐酸碱、耐高温的防腐漆,能够有效阻止腐蚀介质与管道材料的接触,减缓腐蚀速度。再者,加强水冷壁管道的防护和维护。定期清洗水冷壁管道表面的沉积物和结垢,防止腐蚀介质在管道表面积聚和加速腐蚀。及时修复管道表面的损伤和磨损,防止腐蚀侵蚀进一步扩展^[5]。最后,加强监测和预警。安装腐蚀速率监测仪器、温度传感器等设备,实时监测管道表面腐蚀情况和温度变化,设定预警值并实施自动报警系统,及时发现腐蚀问题并采取应急措施,以防止泄漏事故的发生。

通过水质管理、选用合适材料和涂层技术、加强防护维护以及监测预警等综合措施,可以有效防治余热锅炉水冷壁腐蚀泄漏,保障设备的安全稳定运行。

4 结束语

余热锅炉是重要的能源设备,但在运行过程中,水冷壁管泄漏等故障问题时有发生,影响锅炉的正常运行和安全性。深入了解余热锅炉水冷壁管泄漏的原因,并执行有效的预防和解决措施,可有效降低泄漏发生的风险,保障锅炉设备的安全运行。

[参考文献]

- [1]林星豪,王美欢,张凌瀚,等.锅炉水冷壁管泄漏事故失效分析[J].发电设备,2024,38(1):47-52.
- [2]张乾.浅析锅炉水冷壁泄漏的成因及应对措施[J].橡塑技术与装备,2023,49(12):59-63.
- [3]邹章雄.烟化法余热锅炉水冷壁管泄漏原因分析[J].管道技术与设备,2023(2):44-47.
- [4]董自谦,孙嘉欣.一起余热锅炉前水冷壁管泄漏的试验分析[J].黑龙江电力,2022,44(6):550-552.
- [5]曾凌.转炉余热锅炉水冷壁管破损的原因分析及对策[J].甘肃科技纵横,2020,49(10):38-40.

作者简介:单汉生(1984.12—),毕业院校:南京大学,专业:工商管理硕士,职称:工程师,职位:设备管理部副部长。

绿色施工管理在建筑施工管理中的应用研究

王碧辉

新疆天恒基建筑工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要]绿色建筑施工管理理念主要包括资源节约、环境保护和回收再利用三个方面。资源节约意味着在建筑施工过程中尽可能减少资源的消耗,提高资源利用效率;环境保护强调在施工过程中减少对环境的影响,保护生态环境的可持续发展;回收再利用则着眼于对施工废弃物和资源的再利用,实现资源的循环利用。文章从绿色建筑施工管理的理念出发,探讨了其在建筑施工不同阶段的具体应用,并对其在设计阶段、施工阶段和运营阶段的实践进行了阐述,以期为推动绿色施工管理在建筑行业的应用提供参考。

[关键词]建筑施工管理;绿色施工;管理理念

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12759

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on the Application of Green Construction Management in Building Construction Management

WANG Bihui

Xinjiang Tianhengji Construction Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: The concept of green building construction management mainly includes three aspects: resource conservation, environmental protection, and recycling and reuse. Resource conservation means minimizing resource consumption during the construction process and improving resource utilization efficiency; environmental protection emphasizes reducing the impact on the environment during the construction process and protecting the sustainable development of the ecological environment; recycling and reuse focuses on the reuse of construction waste and resources to achieve resource recycling. Starting from the concept of green building construction management, this article explores its specific application in different stages of construction, and elaborates on its practice in the design, construction, and operation stages, in order to provide reference for promoting the application of green construction management in the construction industry.

Keywords: construction management; green construction; management concept

引言

绿色施工管理在建筑施工管理中的应用是基于对环境保护、资源利用和可持续发展的重视而提出的一种管理理念和实践方法。随着工业化和城市化的快速发展,环境污染、能源消耗和资源浪费等问题日益凸显,对人类社会和自然环境造成了严重影响。建筑施工过程中产生的废弃物、能源消耗、二氧化碳排放等都对环境造成了一定的影响,因此建筑行业需要采取措施降低对环境的影响,实现可持续发展。绿色施工管理作为一种可持续的管理理念和方法,可以有效推动建筑行业向环保、节能、可持续的方向发展,实现经济、社会和环境的协调发展。

1 绿色建筑施工管理理念

1.1 资源节约

在建筑施工领域,资源节约旨在通过优化施工流程、选择环保材料、提高能源利用效率等措施,最大程度地减少资源的消耗和浪费。资源节约体现在施工过程中的流程优化和规划,通过合理规划施工流程,减少不必要的物流和运输环节,降低能源消耗,如采用预制构件、模块化设计等先进技术,可以减少现场加工和材料浪费,提高资源

利用效率。资源节约也涉及到对建筑材料的选择和使用。选择符合环保标准、能够实现可持续利用的建筑材料^[1]。另外,在施工现场和建筑物运营过程中,采取节能措施,如优化能源系统、使用高效设备、控制能源消耗等,可以降低能源消耗,提高能源利用效率,从而实现资源的有效利用,最大程度地减少资源的消耗和浪费,实现建筑施工的可持续发展。

1.2 环境保护

环境保护是绿色建筑施工管理理念中的重要方面,旨在最大程度地减少对自然环境的负面影响,保护生态系统的稳定和可持续发展。施工现场的大量机械作业和材料堆放可能会导致土壤的污染和侵蚀,从而影响土壤的肥力和生态功能。在施工前应进行土壤调查和保护规划,采取合适的措施减少土壤的扰动和污染,施工过程中应严格控制废水和废渣的排放,防止对周边水体的污染,保护水资源的质量和生态环境的稳定。施工现场的机械作业、车辆运输等活动会产生大量的粉尘、废气和噪音,对周边环境和人体健康造成影响。为减少大气污染,施工单位应采取有效的控制措施,如喷洒抑尘剂、安装粉尘和废气治理设备、

控制施工时间等,降低施工过程中的排放量和污染程度。

1.3 回收再利用

回收再利用旨在最大程度地减少资源的浪费,实现资源的循环利用,从而降低对环境的负面影响,并促进建筑行业的可持续发展。

回收再利用的重点是对废弃物的处理和资源化利用。建筑施工过程中会产生大量的废弃物,如混凝土、砖块、钢材等。为减少废弃物对环境的污染,施工单位应采取有效的废弃物分类、收集和处理措施,将可回收的废弃物进行分类处理,并将其送往专门的回收站进行再利用。

回收再利用也涉及到对资源的有效利用。在建筑施工过程中,各种资源,如能源、水资源等都是宝贵的,应尽量避免浪费。通过优化施工流程、选择节能设备、采用节水技术等措施,可以降低资源的消耗,实现资源的有效利用,也可以通过回收再利用的方式,将废弃的资源重新加工利用,降低对原生资源的需求^[2]。

2 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用

2.1 设计阶段

2.1.1 建筑设计的绿色化

绿色建筑旨在通过科学规划和创新设计,最大程度地减少对环境的影响,提高建筑的可持续性和生态性。在建筑设计中,应充分利用绿色设计理念,通过合理的建筑朝向、有效的隔热和保温设计、自然采光等措施,减少建筑的能源消耗,选择高效节能的设备,如LED照明、太阳能热水器、地源热泵等,进一步降低建筑的能耗,提高能源利用效率。另外,建筑设计的绿色化还需要考虑水资源的合理利用,采用节水器具、雨水收集系统等技术,实现对水资源的有效管理和利用。在景观设计上,可以采用低水耗植被和灌溉系统,减少对水资源的消耗,提高水资源利用效率。在设计过程中,应充分考虑周边生态环境的特点和需求,采取合适的措施保护和恢复当地的生物多样性,提高建筑与自然环境的融合度,减少对生态系统的破坏。

2.1.2 建筑材料的选择和使用

正确选择和使用建筑材料可以显著影响建筑的环保性、能效性和可持续性,从而实现绿色建筑的目标。

建筑材料的选择应考虑其环保性。优先选择可再生材料、可回收材料和低碳材料,如竹木材、再生金属、可降解材料等。这些材料具有较低的环境影响和较高的可持续性,能够减少对自然资源的消耗和对环境的污染,应尽量避免使用含有有毒物质的材料,如挥发性有机化合物(VOCs)、甲醛等,以保障建筑使用阶段的室内环境质量。

建筑材料的选择还应考虑其能效性。选择具有良好保温性能、隔热性能和适度透气性的材料,以减少建筑的能源消耗。例如,选择具有较高隔热性能的保温材料,如岩棉、泡沫玻璃等,可以有效减少建筑在冬季的供暖能耗。还可以选择具有良好透光性能的材料,如低透射率的玻璃,

以实现自然采光,减少照明能耗。

通过选择环保、能效、资源利用效率高的建筑材料,并考虑其与周边环境的适应性,可以实现建筑的环保性、能效性和可持续性,促进绿色建筑的发展和推广。

2.1.3 能源系统的设计和优化

在绿色施工管理中,能源系统的设计和优化涉及到建筑的供能方式、能源利用效率以及可再生能源的应用等方面。首先,能源系统的设计需要考虑建筑的供能方式。应根据建筑的用途、地理位置和能源资源情况,选择合适的供能方式,如传统的电力供应、燃气供应、集中供热等,或者是采用可再生能源供能,如太阳能、风能、地热能等。优先考虑采用清洁、可再生的能源,以减少对化石能源的依赖,降低建筑的碳排放量。其次,能源系统的设计需要优化建筑的能源利用效率。通过合理设计建筑的结构、朝向和外立面,最大程度地利用自然光照和自然通风,减少对人工照明和空调的需求,应选择高效节能的建筑设备和系统,如LED照明、智能控制系统、高效隔热材料等,降低建筑的能耗,提高能源利用效率。最后,能源系统的设计还应考虑建筑的能源管理和监控系统。通过建立完善的能源管理系统和监控系统,实时监测建筑的能耗情况,及时发现和解决能源浪费问题,优化能源利用效率,降低建筑的能源成本,提高建筑的运行效率^[3]。

2.2 施工阶段

2.2.1 施工现场的环境保护措施

施工现场的环境保护措施包括对土壤、水体和空气的保护。在施工前,应进行土壤和水体的调查评估,确保施工不会对土壤和水质造成污染;在施工过程中,应采取防尘、防污染措施,减少施工活动对空气和水体的污染。例如,采用覆盖物料、喷水降尘、设置雨水收集系统等措施,有效控制扬尘和污水排放。施工活动常常会产生噪音和振动,对周边居民和生态环境造成影响。为减少噪音和振动的影响,应采取有效的隔音、减振措施,如设置围挡、使用静音设备、限制施工时间等,确保施工活动对周边环境的干扰最小化。另外,在施工过程中会产生大量的废弃物,如混凝土、砖块、钢材等。为减少废弃物对环境的影响,应采取有效的废弃物分类、收集和处理措施,将可回收的废弃物进行分类处理,并送往专门的回收站进行再利用,从而最大限度地减少废弃物的产生和对环境的污染。施工过程中,应尽量避免破坏周边的生态环境,如湿地、森林等。如果不可避免地需要破坏生态系统,应采取合适的补偿措施,如进行生态修复、植树造林等,以保护和恢复当地的生态环境。

2.2.2 施工过程的资源节约和能源利用

采取合适的措施,可以最大程度地减少资源浪费和能源消耗,促进可持续发展。首先,在施工前,应对所需的建筑材料和设备进行充分评估和规划,避免过度采购和使

用, 优先选择质量可靠、耐用性高的材料和设备, 减少因质量问题而导致的浪费, 可以采取材料回收再利用的措施, 对于施工中产生的废弃材料进行分类、处理和回收利用, 降低资源的消耗。其次, 施工过程中的能源利用应该注重提高能源利用效率。通过优化施工计划和流程, 合理安排施工工序和时间, 减少不必要的能源消耗。例如, 合理安排设备的使用时间, 避免长时间空转或者高负荷使用, 减少能源的浪费, 采用节能型设备和工艺, 如高效照明设备、节能型机械等, 降低施工过程中的能源消耗。最后, 施工现场考虑采用可再生能源来满足能源需求。例如, 利用太阳能光伏板或者风力发电机来为施工现场提供电力, 减少对传统能源的依赖, 降低碳排放量。通过合理设计和布局施工现场, 最大程度地利用自然光照和自然通风, 减少对人工照明和空调系统的需求, 进一步降低能源消耗。

2.2.3 施工废弃物的处理和回收利用

在施工过程中产生的废弃物, 如混凝土、砖块、钢材等, 若不加以妥善处理, 将对环境造成负面影响^[4]。首先, 进行合理的分类和分拣。通过将废弃物按照材料类型进行分类, 例如将混凝土、砖块、钢材等分开, 有助于后续的回收利用工作。其次, 建立完善的回收体系。通过与专业的废弃物回收公司或工厂合作, 将分类好的废弃物运送至回收站点进行再加工或再利用。例如, 将废弃的混凝土进行破碎再利用作为基础建筑材料, 将废弃的钢材进行回收再生利用等。最后, 加强监管和管理。建立健全的废弃物管理制度, 明确责任部门和管理流程, 加强对施工现场的监督检查, 确保废弃物的合规处理和回收利用。

2.3 运营阶段

2.3.1 建筑物的能源管理

建筑物的能源管理是确保建筑在使用过程中能够以最有效的方式利用能源资源, 降低能源消耗并提高利用效率的一系列措施, 包括采用节能设备和技术, 如LED照明系统、高效空调系统等, 以减少能源浪费。通过设计更好的隔热材料、合理布局等方式来减少能源的消耗, 加强能源监测和管理, 通过实时监测能源使用情况, 及时调整设备运行状态以达到节能效果。另外, 采用可再生能源技术如太阳能、风能、地源热泵等, 也是建筑能源管理的重要方向, 通过这些技术可以降低对传统能源的依赖, 减少碳排放, 实现更加环保和可持续的能源利用。此外, 建立智能能源监控系统能够实现能源使用情况的实时监测和管理, 为建筑能源管理提供更加科学和精准的支持。

2.3.2 水资源的管理和利用

水资源的管理和利用有利于确保建筑物在使用阶段能够有效利用水资源、降低用水量以及实现水资源的循环利用。一是通过设置雨水收集系统, 将雨水储存起来用于

灌溉、冲洗, 甚至是一些非饮用用途, 减少对市政供水系统的依赖, 同时也减少雨水径流对环境的冲击。二是采用节水设备, 提高水资源利用效率, 例如, 安装节水型水龙头、淋浴头以及冲水器, 有效减少日常生活和工作中的水消耗, 降低建筑物的整体用水量。在建筑物周围或绿化区域可采用滴灌、喷灌等节水灌溉方式, 将水资源用于植被生长, 同时减少水的浪费, 提高灌溉效率。三是建立废水处理系统, 通过收集、处理建筑物内部产生的废水, 并经过适当的处理后用于灌溉或冲洗等再利用, 可以实现水资源的循环利用, 降低对外部水资源的需求。

2.3.3 建筑物的维护和管理

建筑物的维护和管理是保持其良好运行状态和延长使用寿命的关键。采取定期检查、维护保养、及时修复损坏等措施可以降低能源和资源的浪费, 减少对环境的影响。同时, 建立健全的维护管理制度, 培训管理人员和维护人员, 加强对建筑设施的管理和监督。

2.3.4 建筑物的更新和改造

建筑物的更新和改造包括多方面内容。首先, 采用更环保的材料和技术。选择可再生材料、低碳材料等环保材料, 有助于降低资源消耗和环境污染。其次, 改善建筑物的隔热和保温性能, 通过加强隔热材料的应用、优化建筑结构等方式, 减少能源消耗, 提高建筑物的能源利用效率。最后, 更新和改造建筑设备和系统, 引入智能化控制系统、高效供暖、通风和空调系统等先进技术, 显著降低能源消耗, 提升建筑物的运营效率。

3 结束语

绿色施工管理在建筑施工管理中的应用是推动建筑行业可持续发展的重要举措。通过在设计、施工和运营阶段的全面实践, 可以实现资源的有效利用、环境的保护和经济的可持续发展。因此, 建筑施工管理者应加强对绿色施工管理理念的学习和应用, 推动绿色施工管理在建筑行业的深入发展。

[参考文献]

- [1] 马胜玉. 绿色建筑施工管理的理念及在建筑施工管理中的应用[J]. 陶瓷, 2024(3): 139-142.
 - [2] 樊伟胜. 绿色建筑施工管理的理念及在建筑施工管理中的应用[J]. 陶瓷, 2024(2): 216-218.
 - [3] 吕友才. 绿色施工理念在建筑工程管理中的应用研究[J]. 房地产世界, 2024(3): 92-94.
 - [4] 崔进. 绿色施工管理在某建筑施工中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(4): 177-179.
- 作者简介: 王碧辉(1988.10—), 毕业于新校: 新建建设职业技术学院, 当前就职单位名称: 新疆天恒基建筑工程有限公司, 职称级别: 中级工程师。

影响水工建筑物耐久性的主要因素及预防对策

陈俊鹏

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 水工建筑物作为重要的水利工程设施, 承担着调节水流、防洪排涝等重要功能。由于长期受水流冲击和自然环境的影响, 水工建筑物容易出现损坏和老化, 影响其耐久性和安全性。文章通过分析施工、设计和材料等因素, 并提出了一系列预防对策, 旨在提升水工建筑物的耐久性, 确保其长期稳定运行。

[关键词] 水工建筑物; 耐久性; 主要因素; 预防对策

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12745

中图分类号: TV698.2

文献标识码: A

The Main Factors Affecting the Durability of Hydraulic Structures and Preventive Measures

CHEN Junpeng

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: As an important hydraulic engineering facility, hydraulic structures undertake important functions such as regulating water flow, flood control and drainage. Due to long-term impact from water flow and natural environment, hydraulic structures are prone to damage and aging, which affects their durability and safety. This article analyzes factors such as construction, design, and materials, and proposes a series of preventive measures to improve the durability of hydraulic structures and ensure their long-term stable operation.

Keywords: hydraulic structures; durability; main factors; preventive measures

引言

水工建筑物作为水利工程领域中的重要组成部分, 在现代社会中至关重要, 被广泛用于水资源的调控、防洪排涝、供水供电等方面, 直接关系到人们的生产生活和社会稳定。然而, 随着水工建筑物的使用年限增加和环境条件的变化, 其耐久性成为一个备受关注的问题。水工建筑物的耐久性不仅直接关系到工程的安全性和可持续运行能力, 还关系到社会经济的发展和人民群众的生命财产安全^[1]。

耐久性是指一个物体在一定条件下能够长时间保持其功能和性能不受影响的能力。对于水工建筑物而言, 耐久性不仅包括结构的牢固程度和抗风险能力, 还包括材料的耐久性和整体运行的稳定性。因此, 提高水工建筑物的耐久性, 不仅需要从施工、设计和材料等方面进行综合考虑, 还需要注重工程的长期维护和管理。

1 影响水工建筑物耐久性的主要因素

1.1 施工因素

施工因素是影响水工建筑物耐久性的重要因素, 其质量直接关系到工程的安全性和可持续运行能力。施工过程中的不规范操作、材料选用不当以及施工管理不到位都可能导致水工建筑物出现结构缺陷、质量问题和安全隐患, 从而影响其耐久性。首先, 施工工艺和操作的规范是影响水工建筑物耐久性的重要因素。在水工建筑物施工过程中, 如果施工工艺不合理或操作不规范, 易导致结构部件连接不紧密、混凝土浇筑不均匀等问题, 从而影响结构的稳定性和耐久性, 如混凝土浇筑时搅拌时间不足、振捣不

均匀或模板拆除过早, 都会导致混凝土强度不达标, 影响水工建筑物的使用寿命。其次, 施工管理和监督不到位也是影响水工建筑物耐久性的重要原因。施工现场的管理和监督直接关系到施工质量和工程进度。如果施工现场管理混乱、监督不力, 容易导致施工过程中的质量问题得不到及时发现和解决, 从而埋下后期安全隐患, 如施工现场人员素质低下、施工组织混乱或者监理不到位, 都可能导致施工质量不达标, 影响水工建筑物的耐久性。最后, 施工过程中材料的选用和质量也直接影响到水工建筑物的耐久性。选择质量不合格或不符合设计要求的建筑材料, 直接影响到水工建筑物的结构稳定性和安全性, 如选用质量不合格的钢材或混凝土材料, 易导致结构开裂、腐蚀等问题, 影响水工建筑物的使用寿命。

1.2 设计因素

设计因素是影响水工建筑物耐久性的关键因素, 其合理性直接影响到工程的结构稳定性和抗风险能力^[2]。水工建筑物的设计过程中, 如果没有充分考虑到水流冲击、地质条件、气候环境等因素, 可能导致结构不稳定、抗风险能力不足, 从而影响水工建筑物的使用寿命。首先, 设计过程中未能充分考虑水流冲击是影响水工建筑物耐久性的重要因素。水工建筑物常常处于水流冲击的环境之下, 如河流、水库等水体的水流冲击会对水工建筑物的结构稳定性造成影响, 在设计中未能考虑到水流冲击的作用, 可导致结构的疲劳破坏、振动增大, 进而加速水工建筑物的老化和损坏。其次, 设计中未能考虑地质条件是影响水工

建筑物耐久性的重要因素。地质条件直接关系到水工建筑物的基础稳定性和承载能力。在设计阶段未能充分了解和地质条件,导致基础设计不足或不合理,从而影响水工建筑物的承载能力和结构稳定性,如设计中未能考虑到地质条件中存在的地下水位、土壤的承载能力等因素,可能导致基础设计不足,影响水工建筑物的使用寿命。最后,气候环境是影响水工建筑物耐久性的重要因素。不同的气候环境对水工建筑物的结构稳定性和材料性能都会产生不同程度的影响。高温、寒冷、潮湿等恶劣气候条件都会加速水工建筑物的老化和损坏,降低其耐久性,设计水工建筑物时,需要充分考虑到当地的气候环境,选择适合的结构形式和材料,以提高水工建筑物的耐久性和抗风险能力。

1.3 材料因素

材料因素是影响水工建筑物耐久性的关键因素,其选择和质量直接关系到结构的稳定性和安全性。在水工建筑物的设计和施工过程中,选择合适的建筑材料并确保其质量符合标准,是保证水工建筑物长期稳定运行的关键步骤。首先,材料的选择是影响水工建筑物耐久性的关键因素。不同的水工建筑物需要选择不同类型的建筑材料,以适应不同的工程环境和使用要求。海水环境中,需要选用耐海水腐蚀的材料,如不锈钢、玻璃钢等,以延长水工建筑物的使用寿命;而高温地区,需要选用耐高温膨胀的材料,如高温混凝土、耐高温合金等,以确保水工建筑物在恶劣环境下的稳定性和安全性。其次,材料的质量是影响水工建筑物耐久性重要因素。选择质量合格、符合标准的建筑材料是保证水工建筑物结构稳定和安全运行的前提,选用的建筑材料质量不合格或者未经严格检测,会导致水工建筑物的结构缺陷、材料腐蚀等问题,影响其耐久性和安全性,选择建筑材料时需要充分考虑到材料的质量、性能和稳定性,确保其符合设计要求和工程标准。最后,材料的使用和保养是影响水工建筑物耐久性的重要因素。合理使用和定期维护可以延长建筑材料的使用寿命,提高水工建筑物的耐久性。对于混凝土结构,定期进行防水、防腐蚀处理,加强混凝土的养护和维修,可延长混凝土结构的使用寿命,提高水工建筑物的耐久性。

2 提升水工建筑物耐久性的预防对策

2.1 将施工的控制进行强化

施工的控制进行强化是提升水工建筑物耐久性的关键预防对策,特别是塔里木河流域水利规模庞大、复杂度高的工程^[3]。首先,施工过程中的严格质量控制是确保水工建筑物耐久性的关键。塔里木河流域水利工程的施工中,需要建立严格的施工质量控制体系,包括质量控制标准、质量检测手段和质量监督机制等,通过对施工过程中关键节点和关键部位的质量进行严格监控和检测,及时发现和解决施工中的质量问题,确保水工建筑物的结构稳定和安全运行。其次,施工现场管理的规范化和科学化是提升水

工建筑物耐久性的关键。在塔里木河流域水利工程的施工中,需要建立科学的施工现场管理体系,包括施工组织、安全管理、环境保护等方面。通过制定详细的施工计划和安全预案,合理安排施工流程和施工人员,加强对施工现场的管理和监督,提高施工现场的管理水平和施工效率。最后,施工过程中的技术创新和工艺改进是提升水工建筑物耐久性的重要途径。在塔里木河流域水利工程的施工中,借鉴先进的施工技术和工艺,采用新型的建筑材料和施工方法,提高工程的施工质量和施工效率,如采用先进的混凝土浇筑技术和模板支撑系统,提高混凝土结构的密实性和均匀性,增强水工建筑物的抗压能力和耐久性。

2.2 根除自身结构的破坏因素

塔里木河流域水利工程作为中国西部地区的重要水利工程,其结构的稳定性和安全性直接关系到塔里木河流域的水资源利用、防洪排涝、生态环境保护等方面,因此根除自身结构的破坏因素对于保障工程的耐久性至关重要。首先,塔里木河流域水利工程的设计中,需要充分考虑到工程环境、气候条件、地质特征等因素,合理选择结构形式、材料类型和施工工艺,以减少结构受力不均、疲劳开裂等问题的发生,通过优化设计方案,提高水工建筑物的整体结构稳定性和抗风险能力,从而减少结构破坏的可能性。其次,塔里木河流域水利工程的运行过程中,需要建立健全的监测体系,对水工建筑物的结构变化、变形情况、材料腐蚀等进行定期监测和评估,通过及时发现和处理结构隐患,采取相应的修复措施,可以防止结构破坏问题进一步恶化,保障水工建筑物的长期稳定运行。最后,塔里木河流域水利工程的运行管理中,需要建立健全的维护保养制度,制定详细的维护计划和保养方案,定期对水工建筑物进行清洁、涂漆、防腐蚀处理等维护工作,及时修补和更换老化损坏的结构部件,以延长水工建筑物的使用寿命,保证其长期安全稳定运行。通过优化设计方案、加强监测评估、健全维护保养制度等措施,减少水工建筑物结构破坏的可能性,确保工程的长期稳定运行。

2.3 对混凝土的强度给予保证

作为中国西部地区的重要水利工程,塔里木河流域水利工程的结构稳定性和安全性直接关系到塔里木河流域的水资源利用、防洪排涝、生态环境保护等方面,因此对混凝土强度的保证对于保障工程的耐久性至关重要^[4]。其一,严格控制混凝土原材料的质量是保证混凝土强度的关键。塔里木河流域水利工程的施工中,需要严格执行混凝土原材料的选用标准,确保水泥、骨料、粉煤灰等原材料的质量符合国家标准和工程要求,通过严格的原材料检测和供货商资质审核,避免使用劣质原材料,保证混凝土的基础质量,从而提高混凝土的整体强度和耐久性。其二,科学合理地设计混凝土配合比是保证混凝土强度的重要手段。塔里木河流域水利工程的设计中,需要根据工程的

具体要求和环境条件,合理确定混凝土的配合比,包括水灰比、骨料比例、掺合料掺量等参数,通过科学的设计,确保混凝土的强度、密实性和耐久性,提高混凝土结构的整体质量和稳定性。其二,严格执行混凝土施工工艺和质量控制是保证混凝土强度的重要措施。塔里木河流域水利工程的施工中,需要严格执行混凝土的搅拌、浇筑、养护等施工工艺,确保混凝土的均匀性和密实性,并建立健全的施工质量控制体系,加强对混凝土施工过程中关键节点和关键部位的监控和检测,及时发现和处理施工中的质量问题,保证混凝土的强度和耐久性。总之,塔里木河流域水利工程中,需通过严格控制原材料质量、科学设计配合比、严格执行施工工艺和质量控制等措施,保证混凝土的强度和耐久性,从而提高水工建筑物的整体结构稳定性和安全性,确保工程长期安全稳定运行。

2.4 将结构设计进行提升

作为中国西部地区的重要水利工程,塔里木河流域水利工程的结构稳定性和安全性直接关系到塔里木河流域的水资源利用、防洪排涝、生态环境保护等方面,结构设计的提升对于保障工程的耐久性至关重要^[5]。一是通过采用先进的结构设计理论和方法,提升水工建筑物的整体结构稳定性和抗风险能力。塔里木河流域水利工程的设计中,可借鉴先进的结构设计理论和技术,采用三维有限元分析、结构优化设计等方法,对水工建筑物的结构进行全面、深入的分析和设计,确保结构的合理性、稳定性和安全性,通过优化设计方案,提高水工建筑物的整体结构性能,降低结构破坏和事故发生的风险。二是结合塔里木河流域水利工程的具体情况,合理选择结构形式和材料类型,以提高水工建筑物的耐久性和抗风险能力,塔里木河流域水利工程的设计中,需要考虑到工程环境、气候条件、地质特征等因素,选择合适的结构形式和材料类型,如钢筋混凝土结构、钢结构、玻璃钢结构等,以提高水工建筑物的抗震、抗风、抗腐蚀能力,保证其长期稳定运行。三是加强对结构设计过程中关键节点和关键部位的设计和分析,确保水工建筑物结构的安全可靠。塔里木河流域水利工程的

设计中,需要重点关注水工建筑物的关键节点和关键部位,如水闸的闸底板结构、闸门的启闭系统等,通过对这些关键部位的细致设计和分析,确保其结构的合理性和稳定性,减少结构破坏的可能性,提高水工建筑物的耐久性^[6]。综上,塔里木河流域水利工程中,通过采用先进的结构设计理论和方法、合理选择结构形式和材料类型、加强关键节点和关键部位的设计和分析等措施,可提高水工建筑物的整体结构稳定性和安全性,确保工程长期安全稳定运行。

3 结束语

水工建筑物的耐久性受多种因素影响,需要从施工、设计和材料等方面进行综合考虑和预防措施。只有加强对水工建筑物的管理和监督,提高施工质量和设计水平,选择优质的建筑材料,并加强材料质量检测,才能有效提升水工建筑物的耐久性,确保其长期安全稳定运行。通过综合运用预防对策,可有效应对自然环境变化、工程负荷影响等因素,保障工程长期安全运行,实现可持续发展目标。

【参考文献】

- [1] 罗成永. 基于耐久性约束的水工建筑物板式基础结构设计[J]. 中国高新科技, 2023(15): 133-135.
- [2] 周礼. 新疆地区高性能水工混凝土配合比设计和耐久性分析[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(5): 78-81.
- [3] 靳久宁, 王稳亭. 水利工程大坝结构设计要点探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(5): 93-95.
- [4] 杨新科. 新型表面防护材料提高水工混凝土耐久性的应用[J]. 四川水利, 2023, 44(2): 33-35.
- [5] 张丽静. 基于水闸除险加固工程的耐久性检测与分析[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(10): 94-97.
- [6] 吴有宝. 水工混凝土结构耐久性研究[J]. 珠江水运, 2020(23): 71-72.

作者简介: 陈俊鹏(1975.7—), 毕业院校: 新疆塔里木大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就职单位名称: 新疆塔里木河水利勘测设计院, 就职单位职务: 副总工程师兼总工程师办公室主任, 职称级别: 高级工程师。

工程监理与项目管理一体化服务模式研究

王 硕

建研凯勃建设工程咨询有限公司, 北京 100000

[摘要]随着社会经济的不断发展和科技进步的加速推进,工程建设项目日益呈现出规模庞大、复杂多变的特点,传统的工程监理模式和项目管理模式在满足项目需求的同时,也暴露出了一些不足之处。工程监理与项目管理一体化服务模式应运而生,该模式以整合资源、优化管理流程为核心,通过将工程监理与项目管理有机结合,实现了资源的最大化利用和管理的最优化。文中探讨工程监理与项目管理一体化服务模式的内容、优势、问题和建议,以期为该模式的健康发展提供参考和借鉴。

[关键词]工程监理;项目管理;一体化模式

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12743

中图分类号: F283

文献标识码: A

Research on the Integrated Service Model of Engineering Supervision and Project Management

WANG Shuo

Jiayan Kaibo Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy and the acceleration of technological progress, engineering construction projects are increasingly showing the characteristics of large-scale and complex changes. Traditional engineering supervision and project management models have also exposed some shortcomings while meeting project needs. The integrated service model of engineering supervision and project management has emerged, with the integration of resources and optimization of management processes as the core. By organically combining engineering supervision and project management, the maximum utilization of resources and the optimization of management have been achieved. This article explores the content, advantages, problems, and suggestions of the integrated service model of engineering supervision and project management, in order to provide reference for the healthy development of this model.

Keywords: engineering supervision; project management; integrated mode

引言

随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断推进,工程项目的规模和复杂性也日益增加。传统监理模式往往过于注重项目的合规性,缺乏全程的质量控制和风险管理,而传统项目管理模式则容易陷入繁琐的流程和文档管理中,缺乏对项目整体目标的全面把控。工程建设行业中的各方利益关系错综复杂,项目管理的各个环节也可能存在信息不对称和利益冲突等问题。探索一种更加有效的工程监理与项目管理一体化服务模式,通过整合资源、优化管理流程,提高工程项目的管理效率和质量,实现工程项目的可持续发展和高质量完成。

1 传统工程监理局限性

传统监理模式往往依赖于刚性的程序和规定,难以灵活应对项目中的变化和 challenge,导致监理工作的局限性和僵化性。信息流通受限,监理人员与其他项目相关方之间的沟通和协作存在障碍,影响了监理工作的效率和质量。传统工程监理模式往往只注重工程的技术和质量方面,忽视了项目管理的全过程和综合性,导致监理工作的片面性和局部性。传统工程监理模式缺乏创新意识和活力,难以适应新技术和新方法的发展,影响了监理工作的发展和提升。

2 工程监理与项目管理一体化服务模式分析

2.1 一体化服务内容

2.1.1 五种服务

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,主要包括五种服务:①项目规划咨询:在工程项目启动阶段,提供项目规划和咨询服务,包括项目可行性研究、项目目标确定、项目范围界定等,为项目的顺利进行奠定基础。②设计审核:对工程设计方案进行审核和评估,确保设计符合相关法律法规和技术标准,同时满足业主的需求和要求,保证设计方案的合理性和可行性。③施工管理:在工程施工阶段,对施工过程进行全面监督和管理,包括施工进度控制、质量监督、安全管理等,以确保施工按照设计要求和施工规范进行。④质量监督:对工程质量进行全面监督和检查,包括材料质量、施工工艺、工程结构等方面,确保工程质量达到设计要求和标准。⑤竣工验收:在工程完成后,对工程进行最终的验收和评估,确认工程是否符合设计要求和合同约定,以及是否达到相关法律法规和技术标准的要求,最终完成工程交付。

2.1.2 四个一体化

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,①设计与

施工一体化:设计与施工一体化是指将设计和施工阶段的工作紧密结合起来,实现设计方案与实际施工的无缝衔接。

②计划与执行一体化:计划与执行一体化是指项目计划的制定与执行过程的紧密结合,确保项目按照预定计划顺利进行。③管理与监督一体化:管理与监督一体化是指项目管理和监督工作的紧密结合,通过管理与监督一体化,可以提高项目管理的效率和监督工作的全面性,确保项目的顺利进行和质量达标。④技术与管理一体化:技术与管理一体化是指技术和管理工作的紧密结合,通过技术与管理一体化,可以提高项目管理的科学性和专业性,促进项目管理水平的提升。

2.1.3 三个系统

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,有三个关键系统:①管理体系:管理体系是指建立在项目管理理念基础上的组织结构和管理制度,包括项目管理的组织架构、职责分工、决策流程等方面的规划和建设。管理体系的建立能够有效地协调各项工作,保证项目目标的顺利实现。②技术体系:技术体系是指项目实施过程中所涉及的技术手段和方法体系。这包括项目设计、施工工艺、质量控制等方面的技术要求和规范。③信息化体系:信息化体系是指通过信息技术手段对项目信息进行管理和应用的体系,包括项目信息的收集、存储、处理和传递等方面的信息管理系统。

2.1.4 两种合同

在工程监理与项目管理一体化服务模式下,主要有两种合同形式:①项目管理合同:项目管理合同是业主单位与项目管理方之间签订的合同,明确了项目管理方的职责和义务。该合同规定了项目管理方为业主单位提供的服务内容、服务标准、服务期限、费用等方面的具体条款。②监理合同:监理合同是业主单位与监理单位之间签订的合同,明确了监理机构的监理范围和职责。该合同规定了监理机构在工程项目中承担的监理任务、监理标准、监理报告提交要求等方面的具体内容。这两种合同形式在工程监理与项目管理一体化服务模式中起着至关重要的作用,能够明确各方责任和权利,保障工程项目的顺利进行和顺利完成。

2.1.5 一项评价

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,评价主要包含以下几个方面:①服务质量:对工程监理与项目管理一体化服务的执行过程进行评价,包括服务的及时性、专业性、准确性等方面。②成本效益:对工程监理与项目管理一体化服务的成本投入和效益产出进行评价,包括服务的费用、资源占用情况以及服务带来的经济效益和社会效益等方面^[1]。③客户满意度:对服务对象的满意度进行评价,包括业主单位、设计单位、施工单位等各方的满意程度,从而确定服务的实际价值和影响力。

2.2 一体化服务优势

2.2.1 降低业主单位管理成本

工程监理与项目管理一体化服务模式能够显著降低业主单位的管理成本。一体化服务模式整合了项目管理和监理服务,避免了业主单位分别与项目管理方和监理机构进行合作的费用支出。项目管理方在整合各方资源、协调各阶段工作、解决问题时更加高效,减少了人力、物力和时间的浪费,从而降低了管理成本。一体化服务模式强调全过程管理和信息共享,实现信息的及时传递和共享,降低了沟通成本和协调成本。

2.2.2 实现项目管理目标和全过程管理

工程监理与项目管理一体化服务模式有助于实现项目管理目标和全过程管理。项目管理方能够全面了解项目需求和目标,通过与业主单位密切合作,确立清晰的项目目标,项目管理方能够有效地引导项目各方向着共同的目标努力,提高项目的整体执行力。一体化服务模式强调全过程管理,即从项目规划到项目竣工验收的整个周期,项目管理方都积极参与并提供相应的管理支持。在项目启动阶段,项目管理方进行项目规划和目标设定,确立项目范围、时间表和资源分配等关键要素。在项目执行阶段,项目管理方负责监督施工进度、质量控制和成本管理工作,及时发现并解决问题,保证项目按计划顺利进行。在项目收尾阶段,项目管理方协助进行竣工验收,并对项目进行总结和评估,为下一阶段的项目提供经验教训和改进建议。

2.2.3 补充技术短板

工程监理与项目管理一体化服务模式可以有效地补充业主单位在技术方面的短板。监理机构和项目管理方通常拥有丰富的技术经验和专业知识,能够为业主单位提供专业的技术支持和建议。一体化服务模式强调团队协作和专业协同,不同专业的技术人员可以共同合作,相互交流和学习,提高整个团队的技术水平。监理机构和项目管理方通常会组建跨学科的专业团队,包括工程师、设计师、施工管理人员等,共同参与项目的各个阶段,保障项目的技术实施和质量保障。一体化服务模式注重技术创新和应用,监理机构和项目管理方会积极引进和应用新技术、新工艺,提高工程建设的科技含量和竞争力。因此,工程监理与项目管理一体化服务模式能够有效地补充业主单位在技术方面的短板,提高项目的技术水平和质量标准,实现项目的顺利进行和成功交付。

2.2.4 推动工程监理行业改革

工程监理与项目管理一体化服务模式强调整合资源、优化管理流程,提高了监理服务的专业化水平和管理效率,促使监理行业逐步转向标准化、规范化发展,推动了行业内部管理体系的完善和提升。一体化服务模式注重全过程管理和信息化应用,强调监理服务的全方位覆盖和综合管理,从而提升了监理服务的服务质量和效能,有助于提升

监理行业的竞争力和形象,推动监理服务向高质量、高效率方向发展。一体化服务模式强调技术创新和应用,监理机构不断引进和应用新技术、新方法,提高了监理服务的技术含量和水平,有助于推动监理行业朝着数字化、智能化方向迈进,适应时代发展的需要。一体化服务模式通过规范合同管理、优化服务流程等措施,提升了监理服务的专业性和市场竞争力,为行业的规范化发展提供了有力支撑,有助于改善监理行业的市场环境和行业生态,促进监理行业的健康发展和长远发展。

2.3 一体化服务遇到的问题

2.3.1 收费标准不明确

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,对监理服务的收费标准缺乏统一规范和明确标准,导致了监理服务费用的确定存在一定的不确定性和模糊性。缺乏明确的收费标准可能导致监理服务费用的计算存在差异,难以评估服务的实际价值和成本效益,同时也容易引发业主单位与监理机构之间的费用纠纷和不满。因此,明确监理服务的收费标准是推动工程监理行业健康发展的重要环节之一。

2.3.2 工作划分不清晰

在工程监理与项目管理一体化服务模式中,在项目管理方、监理机构和其他相关方在工作职责和任务划分上存在模糊不清的情况。缺乏明确的工作划分可能导致不同机构之间的职责重叠或缺失,造成工作执行不到位、责任推诿等情况^[2]。此外,工作划分不清晰还可能影响工作的协调和合作,增加了项目管理的难度和风险。因此,明确工作划分、规范职责范围是保障项目顺利进行和提高管理效率的关键步骤。

2.3.3 市场准入制度不完善

在工程监理与项目管理一体化服务模式下,在监理机构和项目管理方进入市场的准入标准和程序不够明确和统一。缺乏完善的市场准入制度可能导致市场竞争不公平,容易造成行业内部的恶性竞争和价格战。此外,市场准入制度不完善还可能影响监理服务的质量和专业性,增加了业主单位选择合适监理机构的难度,降低了监理服务市场的透明度和规范性。因此,建立健全的市场准入制度、规范市场竞争秩序是促进工程监理行业健康发展的重要保障。

3 工程监理与项目管理一体化服务模式建议

3.1 站在业主角度看问题

在制定工程监理与项目管理一体化服务模式时,要深入了解业主的需求、期望和利益,将业主的利益放在首要位置。从业主的角度出发,需要考虑项目的整体目标、预期成果以及风险承担情况,了解业主的实际情况可以帮助制定出更加符合实际需求的服务方案,并确保服务方案能够最大限度地满足业主的期望和要求。站在业主角度看问题是确保工程监理与项目管理一体化服务模式能够真正服务于项目利益的关键所在。

3.2 业主充分授权

业主需要将项目的管理权和决策权交给专业的管理团队和监理机构,让其在项目管理中拥有足够的自主权和执行权。业主充分授权的好处在于,能够让专业团队更加灵活、高效地管理项目,业主充分授权也能够激发管理团队的积极性和责任感,使其更加努力地为主单位创造价值,确保项目的顺利进行和成功完成。

3.3 完善相关制度

完善相关制度是推动工程监理与项目管理一体化服务模式健康发展的重要举措。建立健全的市场准入制度能够规范市场竞争秩序,明确监理机构和项目管理方的准入标准和程序,制定相应的资质认定和评审机制,确保具备一定条件和能力的机构才能参与市场竞争。建立健全的服务质量评价制度,建立科学的评价体系和评估标准,明确评价指标和评价方法,及时反馈评价结果,为业主单位选择合适的服务提供参考依据。建立健全的服务标准和规范能够规范监理与项目管理服务的执行流程和工作标准,制定行业标准和规范文件,明确服务的内容和要求,确保服务的质量和效率。

3.4 推行项目管理合同示范文本

推行项目管理合同示范文本是促进工程监理与项目管理一体化服务模式健康发展的重要举措。通过推行示范文本,可以有效降低合同签订的成本和风险,减少合同纠纷的发生,提高合同执行的效率和可靠性。示范文本应该包括合同的基本条款和内容,如服务范围、服务标准、费用支付方式、责任和风险分担等方面的规定,以及合同签订和解决纠纷的程序和机制等。推行项目管理合同示范文本是促进工程监理与项目管理一体化服务模式健康发展的关键举措,有助于提高合同签订透明度、规范性和可操作性,推动整个行业的规范化和标准化发展。

3.5 在项目早期进行介入

监理机构和项目管理方应该在项目规划和设计阶段就积极参与,并在项目启动之初就开始提供相应的服务支持。早期介入的好处在于,能够及早识别和解决项目中存在的潜在问题和风险,避免后期成本和进度的不必要增加。早期介入还可以促进各方之间的沟通和协作,建立起良好的合作关系和信任基础,提高项目管理的效率和质量^[3]。因此,早期介入不仅能够帮助业主单位更好地控制项目的风险和成本,还能够为项目的成功实施奠定坚实的基础,是工程监理与项目管理一体化服务模式成功实施的重要保障。

3.6 引入高素质人才

高素质的人才具有丰富的专业知识和实践经验,能够为项目提供高水平的监理和管理服务,能够快速适应项目的需求,迅速响应和解决项目中出现的问题,确保项目的顺利进行和成功完成。高素质的人才还能够为监理机构和

项目管理方带来创新思维和新理念,通过引入高素质人才,监理机构和项目管理方能够提升自身的竞争力和市场地位,吸引更多优质项目和客户资源,实现持续稳定的发展。

4 结论

在工程监理与项目管理一体化服务模式的探索 and 实践中,通过本文的分析和讨论,我们认识到一体化服务模式不仅可以提高项目管理的效率和质量,还能够降低业主单位的管理成本和风险,促进监理行业的健康发展和改革。然而,我们也意识到了一体化服务模式在实施过程中面临的诸多问题和挑战,如服务内容的不清晰、服务标准的不统一、市场准入制度的不完善等。因此,我们需要共同努力,加强相关制度的建设和完善,推动项目管理合同示范文本的推行,加强早期介入和引入高素质人才等举措,为工程监理与项目管理一体化服务模式的健康发展和持续

改进提供有力支持。

[参考文献]

- [1]陈永鸿,李佳雯,李东文,等.基于CAS理论的全过程工程咨询企业适应性提升路径研究——以云南省为例[J].项目管理技术,2021,19(2):20-25.
- [2]戚振强,韦彩益.基于AHP-可拓测度模型的全过程工程咨询成熟度评价研究[J].工程管理学报,2022,36(2):35-40.
- [3]周冬冬,李晓龙.基于下浮率计价的工程总承包合同管理及风险应对措施研究[J].中国工程咨询,2023(2):89-93.

作者简介:王硕(1992.10—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:建研凯勃建设工程咨询有限公司,职务:总监理工程师,职称级别:工程师。

电子厂房机电系统设计与施工阶段成本控制策略研究

郭于兵

世源科技工程有限公司, 北京 100080

[摘要]在电子厂房的机电系统设计中,充分考虑了设备的稳定性、效率 and 安全性。通过采用先进的技术和可靠的设备,确保了生产过程的顺利进行。在设计过程中,注重了能源利用效率,以减少能源浪费并降低成本。同时,施工阶段成本控制也是设计的重要考量因素之一。通过合理的资源配置、严格的项目管理和及时的成本监控,确保了施工过程中的成本控制。这种综合考量和控制手段,为电子厂房的机电系统设计和施工阶段的顺利进行提供了有效保障。

[关键词]电子厂房;机电系统设计;施工阶段;成本控制;控制策略

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12732

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on Cost Control Strategies for the Design and Construction Phase of Electromechanical Systems in Electronic Factory Buildings

GUO Yubing

Shiyuan Technology Engineering Co., Ltd., Beijing, 100080, China

Abstract: In the design of electromechanical systems in electronic factories, the stability, efficiency, and safety of equipment are fully considered. By adopting advanced technology and reliable equipment, the smooth progress of the production process is ensured. In the design process, energy utilization efficiency is emphasized to reduce energy waste and reduce costs. At the same time, cost control during the construction phase is also an important consideration factor in the design. Through reasonable resource allocation, strict project management, and timely cost monitoring, cost control during the construction process is ensured. This comprehensive consideration and control method provides effective guarantees for the smooth design and construction of electromechanical systems in electronic factories.

Keywords: electronic factory building; mechanical and electrical system design; construction phase; cost control; control strategy

引言

电子厂房的机电系统设计与施工在现代工业中扮演着至关重要的角色,它直接关系到工厂的生产效率、产品质量和员工安全。然而,在设计和施工过程中,成本控制一直是一个备受关注的问题。随着市场竞争的日益激烈和成本压力的增加,如何在确保项目质量和功能的同时,有效控制成本,成为了工程管理者 and 设计师们面临的一项重要挑战。本研究旨在探讨电子厂房机电系统设计与施工阶段的成本控制策略,以寻求在满足项目需求的同时,最大程度地降低成本的方法和途径。通过对机电系统设计与施工过程中成本控制的理论研究和实践经验的总结,本研究将从不同的角度和层面,探讨成本控制的重要性、挑战以及可行的策略和方法。首先,本文将介绍电子厂房机电系统设计的基本原则和重要性,以及成本控制在设计和施工阶段的意义和目标。随后,将深入探讨设计阶段和施工阶段成本控制的关键环节 and 实施方法,最后,将结合经验,对成本控制策略的有效性和可行性进行评估和总结,提出相应的建议和改进方案,以期电子厂房机电系统设计与施工阶段的成本控制提供参考和指导。

1 机电系统设计的基本原则

机电系统设计的基本原则是确保系统在满足特定需

求的同时,实现安全、高效、可靠和可维护的运行。这一设计理念要求在系统规划和构建过程中,充分考虑到各种因素的综合影响。首先,系统设计应充分了解和考虑用户的需求和期望,以确保系统能够满足其功能要求。其次,需要充分评估环境因素,如温度、湿度、尘埃等,以确保系统能够在不同的工作条件下稳定运行。同时,设计应符合相关的技术标准和法规要求,保证系统的安全性和合规性。此外,考虑到系统的维护和运行成本,设计还应考虑系统的可维护性和可扩展性,以便于后续维护和升级。最后,机电系统的设计还应与整个工厂的布局 and 工艺流程相匹配,确保系统能够有效地支持生产和工作流程。

2 电子厂房机电系统设计的重要性

电子厂房机电系统的设计至关重要,因为它直接影响到整个工厂的生产效率、产品质量和员工安全。首先,电子厂房对于环境条件的要求较高,例如温度、湿度和尘埃等因素对电子设备和生产过程的影响极大。因此,机电系统的设计必须能够确保这些环境参数处于合适的范围内,以保证设备的正常运行和产品的稳定生产。其次,电子厂房通常需要高效、稳定的电力供应和配电系统,以满足各种设备和生产线的需要。良好设计的机电系统能够有效地管理电力分配,降低能源消耗,并且保障生产过程的连续

性和稳定性。此外,机电系统的设计还应考虑到工厂的安全性和紧急应对能力^[1]。例如,消防系统、安全监控系统等的合理设计可以有效预防火灾和其他安全事故的发生,并及时采取措施进行应对。总之,电子厂房机电系统的设计在提高生产效率、保障产品质量和员工安全等方面发挥着至关重要的作用,是工厂运营的重要保障和支撑。

3 机电系统设计阶段成本控制策略

3.1 设计阶段成本控制的意义和目标

设计阶段成本控制在机电系统设计过程中具有重要的意义和目标。首先,它有助于确保项目在预算范围内完成。通过在设计阶段就对成本进行控制,可以及时发现和解决潜在的成本风险,避免项目在后期出现超支情况,从而保证项目的财务可持续性和稳健性。其次,设计阶段成本控制有助于提高资源利用效率。通过合理规划和优化设计,在不影响项目质量和功能的前提下,最大限度地利用有限的资源,减少浪费和不必要的开支,实现资源的有效配置和利用,提高项目的经济效益。此外,设计阶段成本控制还可以促进项目的进度和质量管理。及时发现和解决与成本相关的问题,可以减少设计变更和重复工作,提高项目的执行效率和质量水平,确保项目按时交付并达到预期的技术和功能要求。

3.2 成本控制的基本原则

在机电系统设计阶段,成本控制的基本原则是确保在项目实施过程中达到成本最优化的目标。首先,原则之一是成本与质量的平衡。在设计阶段,需要确保项目的设计能够满足预期的质量标准,但同时也要尽可能地控制成本,以避免过度投入而导致浪费。其次,成本控制的基本原则还包括需求与成本的平衡。通过充分理解项目的需求,合理分配资源,并根据需求的不同优先级进行投入,可以确保成本的合理控制,同时满足项目的核心需求。另外,灵活性与成本控制的原则也至关重要。随着项目进行的不断推进,可能会出现新的挑战和需求变化,因此需要保持灵活性,及时调整成本控制策略,以适应项目的变化和发展。此外,透明度与沟通也是成本控制的基本原则之一。在设计阶段,需要确保成本信息的透明度,并通过有效的沟通机制,确保各利益相关者对成本控制策略的理解和支持,以促进项目成本控制的有效实施。

3.3 设计阶段成本控制的方法和策略

3.3.1 完善设计需求分析

在机电系统设计阶段,完善设计需求分析是一项关键的成本控制方法和策略。通过充分了解和项目的需求,可以有效地避免后期因需求变更或不明确所导致的额外成本和延迟。首先,进行全面而细致的需求收集工作,包括与项目相关的技术、功能、性能、安全、环境等各方面的要求,以确保设计团队对项目需求的理解达成一致。其次,对收集到的需求进行分析和整理,明确各项需求之间的优先级和关联性,以及对成本和资源的影响程度。在这

个过程中,需要与相关利益相关者进行充分的沟通和协商,以确保对需求的理解和期望的一致性。接下来,进行设计方案的制定和评估,根据需求分析的结果,选择合适的技术方案和设计方案,以最大程度地满足项目需求,并在成本控制的前提下进行优化。最后,在设计过程中,持续跟踪和监控需求的变化和演化,及时进行调整和更新,以确保设计方案与项目需求的一致性,并避免因需求变更而引起的额外成本和风险。

3.3.2 选择合适的技术方案

首先,对于技术方案的选择应该充分考虑项目的实际需求和预期目标。这意味着需要对项目的功能、性能、安全性、可靠性等方面进行全面评估,以确定最适合项目的技术方案。其次,需要对不同的技术方案进行综合比较和评估,包括技术成熟度、成本效益、可维护性、可扩展性等方面的考量。在这个过程中,需要综合考虑长期和短期的成本和收益,并权衡不同技术方案之间的优缺点。另外,还需要考虑到技术方案的适应性和未来发展的可能性,以确保选择的技术方案能够满足项目的长期发展和变化的需求。此外,与技术方案相关的供应商和合作伙伴的选择也是成本控制的重要因素^[2]。通过与可靠的供应商合作,可以获得更好的支持和服务,并降低项目的风险和成本。

3.3.3 优化设备与材料选型

首先,针对每个系统组件或设备,应该进行综合分析和评估,以确定最适合项目需求的选型方案。这需要考虑设备的功能、性能、可靠性、成本等多个方面因素,以确保选型方案能够在满足项目要求的同时,尽可能地降低成本。其次,需要充分利用市场调研和供应商比较,以获取关于不同设备和材料的价格、质量和性能信息,从而为选型提供可靠的依据。同时,还应该考虑到设备和材料的长期使用成本,包括维护保养费用、能耗、更新换代等方面的因素,以综合评估选型方案的成本效益。另外,应该注重技术创新和新型材料的应用,以寻求更具成本效益的替代方案,从而降低项目的总体成本。最后,在确定选型方案后,需要与供应商进行充分的沟通和协商,以确保设备和材料的供应和交付能够按时、按量、按质地完成,避免因供应链问题而导致项目延误和成本增加。

3.3.4 风险管理与预算控制

首先,需要对项目可能面临的各种风险进行全面的识别和评估,包括技术风险、市场风险、供应链风险、人力资源风险等。通过对风险的分析和评估,可以及时发现潜在的风险源,并采取相应的措施进行防范和应对,以降低风险对项目成本的影响。其次,需要对项目的预算进行合理规划和控制,确保预算与实际情况相符,并为项目的各项活动和任务分配适当的资金和资源。在制定预算方案时,应充分考虑到项目的整体目标 and 需求,以及可能面临的各种不确定性因素,从而制定出合理可行的预算方案。另外,需要建立有效的预算控制机制和监测系统,定期跟踪和审

查项目的预算执行情况,及时发现和解决预算偏差和超支问题,以确保项目的预算控制在可控范围内。同时,也需要灵活调整预算和资源配置,以应对项目执行过程中出现的新情况和挑战,保障项目顺利实施和成功交付。

4 机电系统施工阶段成本控制策略

4.1 施工阶段成本控制的挑战与现状分析

在机电系统的施工阶段,成本控制面临着多种挑战和现状,需要综合分析和应对。首先,施工过程中可能面临的人力、物料、设备等资源的紧缺和不稳定性是一大挑战。人力资源的紧张可能导致施工周期延长和成本增加,而物料和设备的供应不稳定可能导致成本波动和施工进度受阻。其次,施工过程中可能出现的变更和调整也是成本控制的难点。由于施工现场的实际情况可能与设计方案存在差异,或者因项目需求变更而导致施工方案调整,这些变更可能会带来额外的成本和延误。另外,施工现场的安全和质量管控也是成本控制的关键。安全事故和质量问题可能导致项目停工和返工,增加施工成本和工期,同时也会影响项目的声誉和后续发展。最后,施工现场的管理和协调也是成本控制的挑战之一。施工现场涉及多个施工队伍和供应商,需要进行有效的管理和协调,以确保施工进度和质量的控制,同时也需要协调各方利益,解决施工过程中的纠纷和问题。

4.2 施工阶段成本控制的关键环节

机电系统施工阶段成本控制的关键环节包括准确的施工计划与进度管理、有效的资源调配与优化、严格的质量管控与验收标准,以及精细化的成本监控与变更管理。首先,准确的施工计划与进度管理对于控制成本至关重要。通过制定详细的施工计划,明确各项工作任务和时间节点,合理安排施工流程,确保施工进度与预期一致,避免因工期延误而导致的额外成本。其次,有效的资源调配与优化能够最大限度地利用有限资源,提高资源利用效率,降低成本开支。这包括对人力、物料、设备等资源的合理配置和管理,确保施工过程中各项资源的充分利用和协调配合。第三,严格的质量管控与验收标准是保障施工质量和降低成本的关键。通过建立严格的质量管理体系,制定明确的验收标准和工艺流程,加强对施工过程和成品的监督和检查,及时发现和解决质量问题,避免因质量问题而导致的额外成本和返工费用^[3]。最后,精细化的成本监控与变更管理能够及时掌握项目的成本情况,对项目成本进行有效监控和控制。通过建立成本核算系统,及时记录和分析项目成本数据,发现和解决成本偏差和异常,同时建立灵活的变更管理机制,管理和控制项目变更,防止因变更而引发的额外成本。

4.3 施工阶段成本控制的实施方法

机电系统施工阶段成本控制的实施方法是多方面综合考量和精细管理的过程。首先,需要建立健全的施工管理体系和制度,明确责任分工,确保施工过程中各项工作

有序进行。其次,通过制定详细的施工计划和进度安排,合理安排施工顺序和工期,以确保施工进度控制和成本的有效管理。同时,应加强对施工现场的监督和管理,及时发现和解决施工过程中的问题和难点,防止因施工质量问题而导致的额外成本和风险。另外,有效的资源调配与优化也是成本控制的关键。通过合理配置和管理人力、物料、设备等资源,提高资源利用效率,降低成本开支。此外,建立严格的质量管控体系,制定明确的验收标准和工艺流程,加强对施工质量的监督和检查,确保施工质量和工程安全,避免因质量问题而导致的额外成本和风险。最后,建立完善的成本监控与变更管理机制,定期跟踪和分析项目的成本情况,及时发现和解决成本偏差和异常,同时建立灵活的变更管理机制,管理和控制项目变更,防止因变更而引发的额外成本。

5 结语

在电子厂房机电系统设计与施工阶段成本控制策略的研究中,我们深入探讨了如何在确保项目顺利实施和经济效益的前提下,有效地控制成本。通过分析电子产业的特点和挑战,我们提出了一系列的成本控制策略和方法,涵盖了设计阶段和施工阶段的关键环节。在设计阶段,我们强调了完善需求分析、选择合适的技术方案、优化设备与材料选型等重要步骤。在施工阶段,我们则关注了施工进度管理、资源调配与优化、质量管控等关键环节。这些策略和方法不仅有助于降低成本,提高效率,还可以保障项目的质量和安全。然而,我们也要清醒地认识到,成本控制并非一蹴而就的简单任务,而是需要持续不断的努力和管理。在实际操作中,可能会面临各种不同的挑战和困难,需要我们不断地总结经验,灵活应对。同时,成本控制也不应该只是为了降低开支,而应该更多地关注项目的长远发展和可持续性。因此,在未来的工作中,我们需要进一步加强理论研究和实践探索,不断完善成本控制策略体系,提高成本控制的精细化水平。我们也期待通过更多的合作与交流,共同推动电子厂房机电系统设计与施工阶段成本控制的持续改进,为电子产业的健康发展贡献我们的力量。

【参考文献】

- [1]刘占强,李龙,张国旭,等.大型电子厂房重型机电管线快速安装施工技术[J].城市建筑空间,2022,29(4):225-227.
- [2]耿亚杰,楚万强.西南煤机电高层工业厂房抗震性能及其设计方法[J].煤炭技术,2014,33(2):120-122.
- [3]姜修涛.EPC模式下高科技厂房机电工程高效建造技术研究与应用[D].山东省:中建八局第一建设有限公司,2021.

作者简介:郭于兵(1984.6—),男,毕业院校:平顶山工学院,所学专业:给排水工程,当前就职单位:世源科技工程有限公司,职务:费控工程师,职称级别:工程师。

公路工程合同管理现状及优化措施探究

刘 兴

江苏苏科建设项目管理有限公司, 江苏 常州 213100

[摘要] 公路工程建设过程中, 合同管理起着重要作用。文中对我国公路工程合同管理现状进行分析, 总结出合同管理中存在的问题, 并提出相应的优化措施, 以提高公路工程合同管理水平, 保障工程建设质量和进度。

[关键词] 公路工程; 合同管理; 现状; 优化措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12731

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

Exploration on the Current Situation and Optimization Measures of Highway Engineering Contract Management

LIU Xing

Jiangsu Suke Construction Project Management Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213100, China

Abstract: Contract management plays an important role in the process of highway engineering construction. This article analyzes the current situation of contract management in highway engineering in China, summarizes the problems in contract management, and proposes corresponding optimization measures to improve the level of contract management in highway engineering and ensure the quality and progress of engineering construction.

Keywords: highway engineering; contract management; current situation; optimization measures

引言

公路工程建设是我国基础设施建设的重要组成部分, 合同管理在公路工程建设过程中具有重要作用。合同管理涉及到工程质量、进度、投资等多个方面, 直接影响到公路工程的顺利进行。因此, 对公路工程合同管理现状进行分析和优化具有重要意义。

1 合同管理在高速公路工程建设中的重要性

1.1 确保高速公路工程项目的质量和安全

通过合同条款的明确规定, 可以确保施工单位按照设计和规范要求施工, 确保工程质量符合相关标准。此外, 合同管理还可以通过监督和检查机制, 确保施工过程中的安全措施得到有效执行, 减少事故发生的风险。

1.2 控制项目的成本和进度

通过合同中的条款和条件, 可以明确工程项目的预算和进度要求。合同管理团队可以定期监控项目的进展情况, 确保工程按照计划进行, 及时发现并解决可能导致的成本超支和进度延误问题^[1]。这有助于确保项目在规定的时间内完成, 同时控制成本在预算范围内。

1.3 协调和管理各方参与方

高速公路工程建设涉及到多个参与方, 包括业主、设计单位、施工单位、监理单位等。合同管理通过明确各方的权利和义务, 确保各方之间的合作顺利进行。合同管理团队可以协调各方的工作, 解决争议和问题, 确保项目的顺利进行。

1.4 合同管理还有助于风险管理

在高速公路工程建设中, 可能会遇到各种风险, 如设

计变更、施工延期、材料价格波动等。合同管理通过合同条款的制定和风险分配, 可以确保各方在面对风险时能够采取相应的措施, 减少风险对项目的影响。合同管理团队可以及时识别和应对风险, 采取相应的预防和应对措施, 确保项目的顺利进行。

2 公路工程合同管理现状

2.1 合同索赔较为困难

首先, 公路工程项目的合同条款往往较为复杂, 涉及的内容繁多, 包括工程量的计算、工程质量的评定、工程进度的控制等。在实际施工过程中, 由于各种原因, 合同条款可能存在不明确或者不完善的地方, 这就给合同索赔带来了困难。其次, 公路工程项目的合同管理涉及多方主体, 包括业主、施工单位、设计单位、监理单位等。在合同履行过程中, 各方主体可能会产生不同的利益诉求, 这可能导致合同索赔的争议。在解决争议的过程中, 需要对合同条款进行深入解读, 对相关法律法规进行研究, 这无疑增加了合同索赔的难度。公路工程项目的施工过程中, 可能会遇到不可预测的风险因素, 如天气、地质条件等。这些风险因素可能导致工程进度延误或者工程质量问题, 进而引发合同索赔。然而, 在实际操作中, 如何准确地判断风险因素是否属于合同约定的免责事项, 如何合理地计算索赔金额和工期延长天数, 都需要具备专业的知识和丰富的经验。

最后, 合同索赔的过程往往需要收集大量的证据资料, 包括合同文件、施工记录、图纸、验收报告等。在实际操作中, 证据的收集和整理工作往往难度较大, 一方面是因

为证据资料可能分散在各个单位,另一方面是因为证据的真实性和完整性可能受到影响。

2.2 合同条文不够规范严谨

在实际操作中,合同条文往往存在不完善、不明确的情况,导致合同双方的权利和义务难以界定。例如,合同中对于工程质量、工程进度、工程费用等方面的规定可能过于模糊,使得合同执行过程中产生纠纷。此外,合同条文也可能存在遗漏或矛盾,使得合同在履行过程中难以操作。合同条文不够规范严谨的问题,一方面源于立法层面的不足。我国目前关于公路工程合同的法律规定相对较为笼统,缺乏具体的操作指南。这使得合同双方在签订合同时,难以依据明确的法律规定来界定各自的权利和义务。另一方面,合同条文不够规范严谨也源于实际操作中的疏忽。在公路工程合同的签订和履行过程中,可能存在管理不善、监督不力等问题,导致合同条文的规定无法得到有效执行^[2]。

2.3 忽视设计阶段的合同管理

施工单位在工程实施过程中,将大部分的精力和资源集中在了施工阶段,而对于设计阶段的合同管理却显得不够重视。施工人员可能认为,设计阶段只是工程前期的工作,对整个工程的影响不大。然而,事实上,设计阶段对于整个工程的成本控制和进度管理起着至关重要的作用。

首先,设计阶段是成本控制的关键环节。设计阶段的决策和设计成果将直接影响工程的投资成本。如果设计人员对工程的成本控制不够重视,容易导致设计方案不合理,从而使工程成本增加。例如,设计人员在不了解工程实际需求的情况下,选择了价格较高的材料或者设计了复杂的结构,将直接导致工程成本的提升。因此,施工单位应该在设计阶段就加强对成本的控制,确保设计方案的经济性。

其次,设计阶段的进度将直接影响工程的施工进度。如果设计人员对工程的工期不够重视,容易导致设计方案不合理,从而使工程进度受到影响。例如,设计人员在对工程的理解不够深入的情况下,可能会导致设计方案反复修改,使得设计周期延长,进而影响到施工进度。因此,施工单位应该在设计阶段就加强对工期的管理,确保设计方案的科学性和合理性。

最后,如果设计人员只关注工程的安全性,而忽视了施工过程中的质量控制,那么就容易导致施工质量问题。例如,设计人员可能过于关注工程的安全性,而忽视了施工过程中的细节,导致施工质量不符合要求,将给施工单位带来额外的维修成本,甚至可能导致工程安全事故的发生。因此,施工单位应该在设计阶段就加强对工程质量的控制,确保设计方案的科学性和合理性。

2.4 工程合同中的施工工程量难以确定

在公路工程合同中,工程量是决定工程造价和工程进度的重要因素,工程量的准确性直接影响到合同的签订和

执行。然而,在实际操作中,工程量的确定却是一个难题。一方面,公路工程的复杂性和不确定性使得工程量的计算变得复杂。公路工程涉及到多种工程类型,如路基、路面、桥梁、隧道等,每种工程类型的工程量计算方法都不相同。同时,公路工程的环境变化、地质条件、设计变更等因素也会对工程量产生影响。另一方面,工程量计算的依据和方法不明确。在合同中,通常会规定工程量的计算依据和方法,但是在实际操作中,这些依据和方法可能会因为各种原因发生变化。这导致工程量的计算结果出现偏差,引发双方的争议。

工程量的难以确定性也给公路工程合同的执行带来了困难,合同执行过程中,双方会因为工程量的计算结果不一致而产生分歧,不仅会影响工程进度,也会增加合同执行的成本。为了解决这个问题,双方需要进行繁琐的核对和调整,耗费大量的时间和精力。此外,工程量的难以确定性还容易引发双方的纠纷。如果工程量的计算结果与实际施工情况相差较大,双方可能会因此产生纠纷,甚至引发法律诉讼。这不仅会给双方带来经济损失,也会对工程的进展产生影响。

3 公路工程合同管理优化策略

3.1 合同管理实施控制工作

在公路工程建设过程中,完善合同管理制度是公路工程合同管理优化的基础。应建立完善的合同管理制度,明确合同管理的流程、职责和权限,确保合同管理的规范化和制度化。此外,还需要加强对合同管理人员的培训和教育,提高其业务素质和法律意识,使其能够熟练运用合同管理制度进行合同管理。

在合同签订阶段,应充分了解项目的实际情况,明确各方的权利和义务,确保合同条款的公平性和合理性。在合同履行阶段,应加强对合同履行情况的监督和检查,确保各方按照合同约定履行各自的义务。同时,对于合同履行中出现的问題,应及时沟通和解决,避免影响工程的进展。在合同执行过程中,可能会出现一些不可预见的情况,需要对合同进行变更或解除。对此,应建立完善的合同变更和解除程序,明确变更和解除的条件、程序和责任,确保合同变更和解除的合法性和合理性。同时,对于合同变更和解除的决定,应及时通知各方,并做好相关的记录和归档工作。在合同执行过程中,会出现一些纠纷,需要通过法律途径解决。因此,应建立完善的合同纠纷处理机制,明确纠纷处理的方式、程序和责任,确保纠纷处理的公正性和效率。同时,对于合同纠纷的处理结果,应及时执行,并做好相关的记录和归档工作^[3]。

3.2 规范合同条款

随着我国基础设施建设的飞速发展,公路工程建设项目的数量和规模逐年扩大。合同管理直接影响到项目的顺利进行和企业的合法权益。合同条款是双方履行合同义务、

行使合同权利的依据。明确的合同条款能够为双方在合同履行过程中提供清晰的指导和约束。因此,在公路工程合同管理中,应当注重合同条款的规范性、完整性和严密性。一方面,要充分了解国家相关法律法规和行业规范,确保合同条款符合法律要求;另一方面,要充分考虑项目特点和双方实际情况,细化合同条款,避免遗漏关键内容。此外,还要注意合同条款的灵活性,以便在合同履行过程中适应各种变化。

在合同履行过程中,双方应严格按照合同条款执行,确保项目质量、进度和投资控制等目标的实现。一方面,项目管理部门要加强对合同履行情况的监督,及时发现和纠正合同履行中的问题,确保项目按照预定目标推进;另一方面,要加强合同双方的沟通与协作,共同解决合同履行过程中出现的困难,确保项目顺利进行。

在公路工程建设过程中,由于各种原因,合同内容可能需要进行变更或解除。因此,合同管理中应明确变更和解除的条件、程序和责任划分。一方面,要确保合同变更和解除的合法性、合规性,防止恶意变更和解除合同;另一方面,要充分保护双方的合法权益,确保合同变更和解除不影响项目的正常进行。

在合同履行过程中,难免会出现纠纷。因此,合同管理中应明确纠纷处理的方式和程序。一方面,要通过积极沟通和协商,争取达成双方都能接受的解决方案;另一方面,当协商无果时,要及时采取法律手段,维护自身的合法权益。总之,公路工程合同管理优化策略包括规范合同条款、强化合同履行过程中的监督与检查、完善合同变更与解除机制以及加强合同纠纷处理。这些策略有助于确保公路工程项目顺利进行,提高企业的合同管理水平。

3.3 采用数量报价不合适策略

公路工程合同管理其核心目标是优化资源配置、降低成本、提高效率。当前,公路工程合同管理普遍采用数量报价策略,然而,该策略在实际操作中存在一定的不合适之处。为了更有效地进行合同管理,有必要对其进行优化,引入不合适策略,以期在公路工程建设中实现更好的管理和控制。

针对数量报价策略的不足,公路工程合同管理优化策略应关注以下几个方面。一是完善工程量清单编制,提高清单准确性和完整性,为合同管理和成本控制提供有力支持;二是引入动态调整机制,根据工程实际情况对合同价款进行适时调整,以减轻承包商因工程量变化而承受的压力;三是强化合同条款设计,明确各方责任,合理分配风险,确保合同执行过程的公平性和公正性。此外,公路工程合同管理优化策略还应关注以下几个方面。一是建立完善的合同管理体系,确保合同管理流程的规范化和标准化;

二是提高合同管理人员素质,加强合同管理团队建设,提高合同管理能力;三是引入先进的信息技术,实现合同管理数据的实时共享和分析,提高合同管理效率。

通过以上优化措施,公路工程合同管理将更加合理、高效,有助于降低工程成本、提高工程质量和进度,实现项目各方利益的共赢。同时,不合适策略的引入将为公路工程合同管理提供更多灵活性,有助于应对复杂多变的工程环境,进一步提高合同管理的适应性和可持续性^[4]。

3.4 明确变更索赔工作牵头部门

一是建立完善的合同管理体系。合同是项目管理的基础,合同管理体系的建立应涵盖合同的签订、履行、变更、解除、终止及归档等各个环节。通过明确各环节的责任主体和流程要求,确保合同管理的规范化和标准化。二是加强合同风险识别与评估。合同风险是影响项目进展的重要因素,牵头部门应组织专业人员进行合同风险识别与评估,针对高风险合同制定相应的应对措施,确保项目在实施过程中能够有效应对各种风险。

三是明确变更索赔工作流程。变更索赔工作是项目管理中容易出现纠纷的环节,牵头部门应明确变更索赔的工作流程,包括变更索赔的发起、审批、协商、签订、执行及跟踪等环节,确保变更索赔工作的有序进行。变更索赔工作需要各部门之间的紧密协作,牵头部门应加强与项目其他部门的沟通与协作,确保项目信息的实时共享,形成高效的工作机制。

4 结语

公路工程合同管理是我国公路工程建设过程中的重要环节。通过对公路工程合同管理现状的分析,本文提出了完善合同管理体系、提高合同管理人员素质、加强合同执行力度等优化措施。只有不断提高公路工程合同管理水平,才能确保公路工程建设的质量和进度,为我国公路事业的发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 惠杰. 解析公路工程合同管理在项目成本管理中的作用[J]. 运输经理世界, 2021(11): 19-21.
- [2] 王进英. 高速公路工程合同管理存在的问题与优化措施[J]. 智能城市, 2020, 6(16): 66-67.
- [3] 李阳. 高速公路工程合同管理存在的问题与优化措施[J]. 工程技术研究, 2020, 5(3): 197-198.
- [4] 韩敏. 高速公路工程建设中合同管理的问题与优化措施[J]. 居舍, 2020(4): 143-144.

作者简介: 刘兴(1991.1—), 2013年6月毕业于江苏科技大学船舶与海洋工程学院, 港口航道与海岸工程专业, 当前就职于江苏苏科建设管理有限公司, 职务: 合同部部长, 职称: 中级职称。

电子通信工程中的设备抗干扰措施探究

宋文超

鸿盛建设有限公司, 河北 张家口 075000

[摘要]随着信息技术的飞速发展, 电子通信设备在各个行业中的应用越来越广泛, 然而, 设备间的干扰问题也日益严重, 对通信质量和设备性能造成了不小的影响。文章概述了电子信息通信工程及其设备干扰的基本情况, 分析了导致干扰的主要因素, 进而探讨了抗干扰措施的必要性, 并提出了几种有效的设备抗干扰措施, 包括硬件调整、智能天线应用及接地抗干扰技术, 旨在为通信设备的稳定运行提供指导。

[关键词]电子通信工程; 设备干扰; 抗干扰措施; 接地技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12724

中图分类号: TN913

文献标识码: A

Exploration on Anti-interference Measures for Equipment in Electronic Communication Engineering

SONG Wenchao

Hongsheng Construction Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: With the rapid development of information technology, the application of electronic communication equipment in various industries is becoming more and more widespread. However, the problem of interference between devices is also becoming increasingly serious, which has a significant impact on communication quality and equipment performance. This article provides an overview of the basic situation of electronic information communication engineering and equipment interference, analyzes the main factors that cause interference, explores the necessity of anti-interference measures, and proposes several effective equipment anti-interference measures, including hardware adjustment, smart antenna application, and grounding anti-interference technology, aiming to provide guidance for the stable operation of communication equipment.

Keywords: electronic communication engineering; equipment interference; anti-interference measures; grounding technology

引言

在当今高速发展的信息社会中, 电子通信技术扮演着不可或缺的角色。随着设备密度的增加和技术应用的复杂性提升, 设备间的干扰已成为制约电子通信工程效果的重要因素。本文旨在通过系统分析和探讨, 提出有效的设备抗干扰措施, 以保障通信工程的高效性和可靠性。

1 电子信息通信工程及设备干扰概述

1.1 电子信息通信工程

电子信息通信工程是一个涵盖广泛且日益重要的领域, 它涉及电子技术、通信技术和信息技术的交叉应用。简单地说, 它是通过电子设备传输、处理和交换信息的技术和方法的综合体。在当今数字化时代, 电子信息通信工程已经成为社会生活、工业制造、科学研究和国防安全等方方面面的基石。

电子信息通信工程在现代社会中发挥着不可或缺的作用。无论是人们日常生活中的手机通信、网络视频, 还是工业自动化中的远程监控、数据传输, 都离不开电子信息通信工程的支持。它为人们提供了高效、便捷、安全的信息交流方式, 推动了社会的发展和进步。

1.2 电子信息通信工程设备干扰

电子信息通信工程设备干扰是指在电子信息通信系

统中, 由于各种因素的影响导致设备功能受到影响或损坏的现象。这些因素包括电磁干扰、无线电频谱干扰、设备设计缺陷、电力线干扰等。为有效应对这些干扰, 需要采取合适的干扰抑制措施, 例如增强设备的电磁屏蔽能力、优化设备设计、合理规划无线电频谱资源等, 以确保通信系统的稳定性和可靠性。

2 电子信息通信工程中设备干扰因素

2.1 设备因素

在电子信息通信工程中, 设备因素是导致干扰的重要原因。电子设备在设计 and 制造过程中, 如果没有充分考虑电磁兼容性 (EMC), 就容易产生干扰^[1]。例如, 设备内部电路的布局、线路走向以及外壳材料的选择都会影响设备的辐射和抗干扰能力。现代电子设备通常使用各种频率进行通信和数据传输, 如果多个设备在相近的频率范围内同时工作, 就容易发生频率冲突, 导致干扰现象的发生。这种干扰可能会导致通信质量下降甚至通信中断。另外, 电子设备的电源质量直接影响其稳定性和抗干扰能力。不稳定的电源会导致设备工作不正常, 从而产生干扰。例如, 电源的电压波动、纹波和噪声都可能对设备的正常工作产生影响。随着设备使用时间的增长, 设备内部元器件会老化或者发生故障, 这会导致设备的性能下降和干扰加剧。

例如,电容器老化会导致电源纹波增加,而电感器或者变压器故障可能会引起电磁干扰。因此,需要在设备设计、制造、安装和维护过程中充分考虑电磁兼容性,确保设备的稳定性和抗干扰能力,从而保障通信系统的正常运行。

2.2 邻频/同频干扰

在电子信息通信工程中,设备间的干扰是影响通信质量的关键因素,特别是邻频干扰和同频干扰,这两种干扰在无线通信系统中尤为突出。

邻频干扰发生在相邻频道之间,当一个频道的信号过强时,可能会溢出到相邻的频道,从而影响邻近频道的接收器。这种干扰通常发生在频率划分不合理或者滤波器性能不足时。例如,在无线电广播中,如果两个广播站的频率设置过于接近,且所使用的设备滤波能力不足以有效隔离相邻的频率,就可能出现邻频干扰。为减少这种干扰,可以通过优化频率分配计划和提升设备的滤波技术来实现。

同频干扰则是指在相同的频率上,由不同的发射源发出的信号相互干扰。这种情况在使用同一频段的多个用户中较为常见,如在移动通信中,当多个用户同时使用相同的频率资源时,各自的信号可能会互相干扰,尤其是在用户密度高的区域。解决同频干扰的策略包括采用更高级的调制解调技术和信号处理算法,如使用正交频分复用(OFDM)技术和多用户检测(MUD)技术,以提高信号的抗干扰能力。

无论是邻频干扰还是同频干扰,都需要通过精确的系统设计、合理的频率规划及高效的信号处理技术来最小化其影响,以保证通信系统的稳定性和通信质量。

2.3 电磁干扰

在电子信息通信工程中,电磁干扰(EMI)是一种常见的干扰源,它可以显著影响设备的性能和通信的可靠性。电磁干扰主要指由外部电磁波引起的干扰,这些电磁波可能来自多种不同的源,包括工业设备、自然现象以及其他电子设备。

电磁干扰可以分为两大类:导电干扰和辐射干扰。导电干扰通常通过电源线或信号线传播,影响到电子设备的正常工作。例如,大型电机的启动和停止可能会在电网中产生瞬时电压波动,从而影响到连接在同一电源网的敏感设备。辐射干扰则是通过空间传播的电磁波直接影响设备,如无线电波、雷电等。这需要通过综合的设计、制造和测试措施来确保通信设备在复杂的电磁环境中能稳定可靠地运行。

3 电子信息通信工程中设备抗干扰的必要性

电子信息通信工程中设备的抗干扰性是确保通信质量和系统稳定运行的关键因素。在当今的高科技环境中,干扰无处不在,可能来自各种人为和自然源,如移动电话、无线设备、电力线、雷电等。

在军事、医疗、航空航天等关键行业中,通信的中断

或错误可能导致严重的后果。强化设备的抗干扰能力可以确保在各种环境下都能保持通信的稳定和可靠,减少因干扰引起的误操作或信息丢失。通信设备如果易受外部或内部干扰的影响,其性能会大幅下降,如数据传输速率降低、错误率增高等。抗干扰设计可以优化设备性能,确保高效、准确的数据处理和传输。许多国家和地区针对电子产品实施了严格的电磁兼容性(EMC)标准,产品必须通过相应的EMC测试,才能进入市场,这些标准旨在减少设备干扰和提高抗干扰性,以确保不同设备间的协同工作和防止电磁污染。

在商业和消费电子领域,用户对产品的稳定性和可靠性有很高的期望。通过提高抗干扰性,可以提升产品的市场竞争力和用户满意度。另外,设备频繁因干扰故障需要维修,将增加企业的运营成本。通过设计和实施有效的抗干扰措施,可以减少故障率,延长设备寿命,从而降低维护成本。

4 电子信息通信工程中设备抗干扰措施

4.1 调整基础硬件设施

在电子信息通信工程中,设备抗干扰措施可以确保通信系统的稳定性和可靠性。调整基础硬件设施涉及到设备选择、布局设计、接地系统等方面。一是选择具有良好抗干扰性能的设备,应优先考虑那些经过专业认证并具有较高抗干扰能力的设备,如经过电磁兼容性(EMC)测试的设备。在布局设计阶段,需避免设备之间的电磁干扰可能性。合理规划设备的位置,尽量将敏感设备与可能干扰源隔离开来,减少干扰的影响^[2]。二是建立良好的接地系统,应确保所有设备都连接到良好接地的接地系统中,以保持电位的稳定性和一致性。接地系统设计应遵循规范和标准,包括确保接地电阻低于规定的阈值、采用合适的接地材料和接地方式等。

噪声和干扰往往来自电源线路。因此,可采用良好的电源管理和过滤器可以有效减少这些干扰,使用滤波器、稳压器等设备,对电源进行有效的滤波和稳定,提供干净的电源环境。合理规划电源线路的布局,避免与其他信号线路或高功率设备的交叉,以减少电磁干扰的可能性。

对于特别敏感的设备或信号线路,可以采取屏蔽和隔离措施。例如,使用金属屏蔽罩或屏蔽线缆来隔离干扰源,保护信号的完整性。同时,设备之间也可以通过适当的隔离措施来减少干扰传播,例如采用金属屏蔽隔板或距离隔离等方式。对调整好的基础硬件设施,定期检测接地系统的电阻、电源线路的电压稳定性、设备的工作状态等,及时发现和解决潜在问题,确保系统的长期稳定运行,为信息传输提供良好的环境条件。

4.2 应用智能天线

在电子信息通信工程中,智能天线的应用是一项重要的设备抗干扰措施。智能天线利用先进的信号处理技术和

智能算法,能够在复杂的电磁环境下实现信号的优化接收和发射,从而提高通信系统的抗干扰能力和通信质量。

智能天线可以根据实时的信号环境和通信需求,自动调整天线的辐射模式,实现波束成形。通过调整波束方向和形状,可以有效抑制干扰信号的干扰,提高接收信号的信噪比和通信质量。智能天线支持空间多址技术(SDMA),可以在空间上对不同用户或信号进行区分和隔离。通过空间分集和空间复用技术,可以有效降低同频干扰和多径干扰的影响,提高系统的频谱利用率和通信容量;具有自动干扰抑制功能,能够识别和跟踪干扰信号,并采取相应的抑制措施。通过动态调整天线参数和信号处理算法,可以实现对干扰信号的有效抑制和消除,提高通信系统的抗干扰能力。

同时,智能天线可以支持多种通信制式和频段的无缝切换和适配,包括 2G、3G、4G、5G 等多种制式,以及不同频段的覆盖。通过灵活的信号处理和天线设计,可以实现对不同通信环境和应用场景的适应性,提高系统的通用性和灵活性。因此,智能天线的应用可以有效提高电子信息通信工程中设备的抗干扰能力和通信质量,为通信系统的稳定运行和优化服务。

4.3 接地抗干扰

4.3.1 接地方式以及接地线的选择

接地系统可以有效地消除或减少设备受到的外部电磁干扰,保障通信系统的稳定性和可靠性。在设计接地系统时,接地方式和接地线的选择是两个关键因素,它们直接影响接地系统的性能和效果。

接地方式通常包括单点接地、多点接地和等电位接地等几种。在选择接地方式时,需要考虑到系统的特点、布局结构、环境条件以及干扰来源等因素^[3]。单点接地是将所有设备的接地线连接到一个单独的接地点上。这种方式简单易行,能够确保各设备处于相同的电位,但在大型系统中可能会出现接地电阻较大的问题,导致接地效果不佳。多点接地是将设备的接地线连接到多个接地点上,通过分布式接地来降低接地电阻。这种方式可以有效减少接地电阻,提高接地系统的性能,适用于大型系统和对接地要求较高的场合。等电位接地是通过将所有设备的接地线连接到同一导体上,形成等电位面,确保各个设备处于相同的电位。这种方式适用于对接地要求非常严格的系统,能够有效降低接地电阻,提高接地系统的稳定性和可靠性。

在选择接地线时,需要考虑到导电性能、耐腐蚀性、机械强度以及安装方便等因素。接地线的导电性能直接影响接地系统的导电效率和接地电阻,通常采用铜线或铜排作为接地线材料,因其导电性能优良、耐腐蚀性强而被广泛应用。接地系统通常处于室外环境,容易受到大气、土

壤等因素的腐蚀。因此,接地线的材料需要具有良好的耐腐蚀性,以保证接地系统的长期稳定运行。接地线的安装需要考虑到布线路径、连接方式以及施工工艺等因素,以确保接地线的连接牢固、布线合理、施工方便。在实际应用中,还应根据具体情况进行定期检测和维护,确保接地系统的长期有效性。

4.3.2 设置屏蔽线

屏蔽线通常用于隔离设备或信号线路,阻止外部电磁干扰对系统的影响,保障通信系统的稳定性和可靠性。屏蔽线的材料应具有良好的屏蔽性能,能够有效地吸收或反射外部电磁波,阻止其进入设备或信号线路。常用的屏蔽材料包括金属网、铜箔、铝箔等,它们具有良好的导电性和屏蔽性能,能够有效地隔离干扰信号^[4]。在布置屏蔽线时,应考虑到设备之间的电磁互相影响和干扰源的位置。通过合理设计布线路径,将屏蔽线与可能干扰源相隔离开,最大程度地减少外部干扰对系统的影响。屏蔽线的有效性 with 接地密切相关,应确保屏蔽线与设备外壳或地线连接良好,形成良好的接地环路,以提高屏蔽效果。在布置屏蔽线时,还需要注意与信号线路的交叉和接触,避免屏蔽线与信号线路相互干扰或产生串扰,保证信号的完整性和稳定性。设置好屏蔽线后,定期检测其接地状态和屏蔽效果,及时发现并解决潜在问题,确保屏蔽线的长期有效性。

5 结束语

在当今信息技术高速发展的时代,通信设备间的干扰问题不仅会影响通信质量,还可能导致系统性能下降甚至故障,因此,采取有效的抗干扰措施显得尤为迫切。合理选择设备、优化布局设计、精心设计接地系统以及应用智能天线等措施,不仅可以有效减少外部干扰对系统的影响,还能提高通信质量和系统性能,保障通信工程的稳定运行。未来,随着科技的不断进步和通信技术的不断发展,还需不断完善抗干扰技术,探索更加先进和有效的解决方案,以适应日益复杂的通信环境和需求。

[参考文献]

- [1]马宇云. 电子通信工程中的设备抗干扰接地措施分析[J]. 电子技术,2023,52(12):304-305.
- [2]陈秉试. 电子通信工程中的设备抗干扰接地措施分析[J]. 集成电路应用,2023,40(8):226-227.
- [3]王志强,杜建文. 电子信息通信工程中设备抗干扰问题分析[J]. 现代工业经济和信息化,2022,12(12):327-329.
- [4]沈宗果. 浅谈电子信息通信工程中设备抗干扰问题[J]. 内江科技,2022,43(8):132-133.

作者简介:宋文超(1990.4—),毕业院校:电子科技大学成都学院,所学专业:通信工程,当前就职单位名称:鸿盛建设有限公司,就职单位职务:项目管理。

建筑工程地下室防水施工技术及渗漏防治措施探究

艾尔肯·克热木

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

[摘要]地下室作为建筑工程的重要组成部分,其防水质量直接影响建筑物的使用效果和结构安全性。文章对建筑工程地下室防水施工技术进行了研究,分析了地下室渗漏的原因,并提出了相应的防治措施。通过对现有防水材料性能比较和施工工艺的选择,旨在为建筑工程地下室防水施工提供科学依据和技术支持。

[关键词]地下室防水;施工技术;渗漏防治;防水材料

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12762

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on Waterproofing Construction Technology and Leakage Prevention Measures for Basement in Building Engineering

AIERKEN Keremu

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

Abstract: As an important component of building engineering, the waterproofing quality of basements directly affects the effectiveness and structural safety of buildings. This article studies the waterproofing construction technology of basements in building engineering, analyzes the causes of basement leakage, and proposes corresponding prevention and control measures. By comparing the performance of existing waterproofing materials and selecting construction techniques, the aim is to provide scientific basis and technical support for basement waterproofing construction in building engineering.

Keywords: basement waterproofing; construction technology; leakage prevention and control; waterproof materials

引言

随着城市化进程的加快,建筑工程地下室的使用功能越来越重要,对其防水性能的要求也越来越高。然而,地下室渗漏问题一直是建筑工程中亟待解决的问题。为了保证地下室的使用效果和结构安全性,本文对建筑工程地下室防水施工技术及渗漏防治措施进行了研究。

1 地下室防水施工分析

地下室防水施工的关键在于选择合适的防水材料和施工工艺。目前市场上主要有刚性和柔性两种防水材料。刚性防水主要采用防水砂浆和防水混凝土,其优点是施工简单、成本低廉,但缺点是抗拉强度低,容易产生裂缝。柔性防水则采用防水卷材和防水涂料,其优点是抗拉强度高、延伸性好,但缺点是施工复杂、成本较高。因此,在选择防水材料时,应根据具体的工程特点和环境条件进行综合考虑。

施工工艺的选择常见的施工工艺有涂抹法、衬砌法、喷涂法和卷材法等。涂抹法是将防水涂料均匀涂抹在地下室墙体和地面上,形成防水层。衬砌法是将防水卷材固定在地下室墙体和地面上,形成防水层。喷涂法是将防水涂料通过喷枪喷涂在地下室墙体和地面上,形成防水层。卷材法是将防水卷材铺设在地下室墙体和地面上,形成防水层^[1]。不同的施工工艺适用于不同的工程情况,应根据具体的工程特点和环境条件进行选择。

除了选择合适的防水材料和施工工艺,施工过程中的细节处理也是地下室防水施工的关键。例如,地下室墙体和地面的接缝处是防水施工的难点和重点,应采用特殊的防水材料和施工工艺进行处理。此外,地下室的排水系统也是防水施工的重要组成部分,应合理设计排水坡度和排水管道,确保地下水能够及时排出,减少水渗漏的风险。

2 地下室渗漏原因分析

2.1 地质条件

地质条件复杂多变,容易导致地下室渗漏。地壳运动频繁,地质构造复杂,使得地基的性质发生变化。在这样的地质条件下,地下室结构在施工过程中很容易产生裂缝,从而引起渗漏。此外,地基的不均匀沉降也是导致地下室渗漏的重要原因。由于地基的不均匀沉降,地下室结构会产生应力,当应力超过材料的强度时,就会产生裂缝,导致渗漏。

2.2 防水材料性能差

防水材料的性能直接影响地下室的防水效果。如果防水材料的质量不符合要求,或者选材不当,都会导致地下室渗漏。因为,防水材料是地下室防水工程中最重要组成部分,它肩负着阻止水分渗透的重要任务。如果防水材料的性能不好,就无法有效地阻止水分的渗透,从而导致地下室渗漏。在实际施工中,选材不当是一个常见的导致地下室渗漏的原因。有些施工单位为了节省成本,会选择

质量不符合要求的防水材料,或者使用已经过期、变质的防水材料。这样的防水材料无法发挥出应有的防水效果,自然会引发地下室渗漏问题。

2.3 施工工艺不当

施工工艺不当会导致地下室渗漏的原因之一是防水层施工不规范。在施工过程中,如果防水层的施工不符合规范,就会导致防水层的质量不达标,从而无法有效地防止水分渗透。例如,防水层的厚度不足、施工时的搭接不正确、防水层的铺设顺序不规范等,都会导致防水层的质量出现问题,进而导致地下室渗漏。另一个施工工艺不当导致地下室渗漏的原因是防水层与结构层粘结不牢固。在地下室防水工程中,防水层与结构层的粘结是非常重要的,一旦粘结不牢固,就会导致水分渗透。粘结不牢固的原因可能是粘结材料不合格、施工时的操作不规范等。例如,粘结材料的质量不好、涂抹不均匀、粘结时的压力不足等,都会导致防水层与结构层粘结不牢固,进而导致地下室渗漏。

3 建筑工程地下室防水施工技术

3.1 防水卷材施工

在建筑工程施工中,行业在正式开始铺设之前,需要确保其基层表面的平整,并对其进行详细检查。这是因为基层的平整度会直接影响到卷材的铺设效果和使用寿命。因此,对基层表面的检查和处理是至关重要的。

一是,需要对基层表面进行平整度的检查。为了保证检查的准确性,通常会使用两米长的直尺进行测量。同时,需要确保基层表面存在的空隙都在5mm以内。如果发现有超过5mm的空隙,需要及时处理,以保证卷材的铺设质量。另外,每平方米内的空隙最多不能超过一个,这也是我们需要严格遵守的规定^[2]。

二是,需要确保墙面保持干燥。墙面的含水率应当始终保持在9%以下。这是因为墙面的含水率过高会影响卷材的粘结效果,从而降低整个工程的质量和耐用性。因此,在铺设卷材之前,需要对墙面进行充分的干燥处理,以确保其含水率符合要求。

三是,需要对基层表面进行清理。任何杂物和污垢都可能会影响到卷材的粘结效果。因此,需要用清洁工具将基层表面彻底清理干净,确保其光滑平整。同时,施工人员还需要检查基层表面是否存在裂缝或其他损坏情况。如果发现问题,要及时进行修补,以保证卷材的铺设质量。在完成基层表面的检查和处理后,就可以开始铺设卷材了。但是,在铺设过程中,要注意一些细节问题。例如,确保卷材的铺设方向正确,避免出现歪斜或扭曲的情况。同时,要注意卷材的接缝处理,确保其牢固平整,不会出现断裂或渗漏的问题。

3.2 侧墙防水施工

在侧墙防水施工中,首先需要进行的是清理侧墙表面的杂质和污垢,以确保防水层能够与侧墙表面牢固粘结。

清理工作完成后,可以开始进行防水层的施工。防水层可以采用多种材料,如防水涂料、防水砂浆、防水板等。选择合适的防水材料是保证防水效果的关键一。

在施工过程中,需要注意防水层的施工质量和施工细节。防水层应该均匀涂抹,确保没有遗漏和空鼓现象。此外,需要注意防水层的厚度和施工遍数,以确保防水层的完整性和防水效果。在施工过程中,还需要注意防水层的接缝处理,确保接缝处没有裂缝和漏洞,以免水渗入地下室。除了防水层的施工,侧墙防水施工还包括防水层的保护。在防水层施工完成后,需要对其进行保护,防止其受到外界的损害。可以采用保护层材料进行覆盖,如细石混凝土、砂浆等,保护层的作用是防止防水层受到压力和划痕等损害,延长防水层的使用寿命^[3]。

在防水层施工完成后,需要进行防水层的检测,检查其是否达到防水要求。可以采用水压试验、淋水试验等方法进行检测。验收过程中,还需要检查防水层的施工质量和施工细节,确保其符合相关规范和标准。

3.3 特殊部位的处理

在对穿墙管根部进行处理时,确保焊接的水平是至关重要的。焊接过程中,要避免出现大的裂缝,因为这可能会影响到墙体的整体结构稳定性。此外,还需要对焊接部位进行防腐处理,以延长墙体的使用寿命。这可以通过涂刷防腐涂料或使用防腐材料来实现。在对穿墙管部位进行施工前,首先需要对管壁进行彻底的清理。这可以确保施工材料能够紧密地附着在管壁上,从而提高墙体的整体抗渗性能。管壁的清理工作包括去除污垢、油渍以及任何可能影响粘结效果的物质。接下来,选择合适的施工材料至关重要。应选择具有抗渗能力的材料进行施工,以确保墙体能够有效地阻止水分渗透。这些材料可以是特殊的防水涂料、防水砂浆或其他防水剂。此外,还可以通过增加穿墙管部位的密度来提升其抗渗能力。这可以通过使用高密度的施工材料或采用特殊的施工技术来实现。

在施工过程中,要特别注意施工细节。确保施工材料均匀涂抹,并填充所有可能的缝隙和漏洞。这可以防止水分通过这些部位渗透到墙体内部。在施工完成后,还需要对施工部位进行严格的检查,以确保没有遗漏的问题。总之,在对穿墙管部位进行处理时,要确保焊接水平、进行防腐处理、清理管壁、选择抗渗能力强的施工材料以及增加密度。通过遵循这些步骤,可以提高墙体的抗渗能力,从而延长其使用寿命并确保建筑物的结构稳定性。

4 渗漏防治措施

4.1 地质条件防治措施

建筑工程地下室防水是保证建筑物安全、延长使用寿命的重要环节。在实际工程中,地下室防水问题一直是困扰工程师。为了提高地下室的抗渗性能,需要从地质条件防治、优化建筑设计以及减小地基不均匀沉降的影响等方

面入手,采取一系列措施。

首先,需要充分了解地下室的地质条件,针对不同的地质特点,采取相应的防治措施。例如,在软弱土层较厚的地区,可以采用加固地基的方法,提高地基的承载能力和抗渗性能。在地基中存在裂隙时,可以采用注浆、灌浆等方法进行封堵,防止地下水通过裂隙渗透到地下室。

其次,优化建筑设计。在设计过程中,应充分考虑地下室的平面布局、结构形式和材料选择等因素。例如,采用无缝设计、减少结构的薄弱环节,提高地下室的整体防水性能。此外,还可以通过提高地下室的结构高度、设置防水隔离层等措施,减小地下水对地下室的影响。

最后,减小地基不均匀沉降。地基不均匀沉降会导致地下室产生裂缝,从而降低防水性能。为了减小地基不均匀沉降的影响,可以采取以下措施:一是调整基础形式,例如采用联合基础、扩展基础等,提高地基的承载能力和均匀性;二是采用地基处理技术,如深层搅拌、旋喷桩等,改善地基的物理性能,提高其抗沉降能力。

总之,提高地下室的抗渗性能需要从地质条件防治、优化建筑设计以及减小地基不均匀沉降的影响等方面入手,采取一系列措施。通过加固地基、调整基础形式等方法,可以有效提高地下室的防水性能,保证建筑物的安全和使用寿命。同时,在设计过程中充分考虑地下室的地质条件和结构形式,也是提高地下室防水性能的关键。

4.2 防水材料防治措施

在选择防水材料时,应选用符合国家标准的防水材料,避免使用劣质或不符合标准的防水材料。此外,还应关注防水材料的性能指标,如抗拉强度、延伸率、不透水性等,确保所选用的防水材料能够满足地下室防水设计要求。在防水材料进场时,应进行严格的验收,确保材料的品种、规格、性能等与设计要求相符。同时,对进场防水材料进行复试,验证其性能指标是否符合国家标准和设计要求。对于不符合要求的防水材料,应坚决拒绝使用,确保地下室防水工程的质量。在施工过程中,应严格按照防水设计要求和施工规范进行施工,确保施工质量。例如,在施工过程中,应确保防水层与结构基层粘结牢固,无空鼓、开裂等现象;同时,防水层的厚度和连续性也要得到保证。此外,阴阳角等特殊部位的处理也需要特别注意,以确保防水效果。最后,在施工过程中,应对每个施工环节进行严格的质量控制,确保施工质量符合设计要求。同时,在工程验收过程中,应邀请专业的验收机构进行验收,确保地下室防水工程的质量得到保障。

4.3 混凝土施工质量提升

混凝土本身具有一定的防水性能,但其抗渗性能受到混凝土内部孔隙结构的影响。当混凝土内部孔隙较大时,

水分容易渗透;反之,孔隙较小则防水性能较好。因此,在混凝土施工过程中,我们需要通过合理的振捣工艺来减少混凝土内部的孔隙,提高其抗渗性能。设计阶段应充分考虑地下室的实际情况,制定合理的混凝土振捣方案。这包括选择合适的混凝土配合比、浇筑方式和振捣设备。例如,在地下室防水要求较高的区域,可以采用低水胶比、高强度等级的混凝土,并采用真空吸水、二次振捣等先进技术,以提高混凝土的密实度和防水性能^[4]。

在施工阶段,严格遵循设计方案进行施工,确保混凝土的质量和性能。首先,混凝土的搅拌过程应严格按照配合比进行,确保混凝土的和易性和均匀性。其次,混凝土的浇筑应连续进行,避免出现冷缝。在浇筑过程中,可采用分段振捣、斜面分层等方法,确保混凝土的密实度。同时,加强对振捣设备的维护和调整,确保振捣效果。此外,在混凝土施工过程中,还需注意以下几点,一是控制混凝土的收缩裂缝,可通过调整混凝土的配合比、使用抗裂剂等方法实现;二是加强混凝土的养护,确保其强度和防水性能的发展;三是严格把控施工质量,遵循相关规范和标准,确保混凝土结构的稳定性和安全性。

总之,混凝土结构的防水性能是地下室整体防水效果的关键。在设计和施工阶段,必须加强对混凝土施工技术的重视,制定合理的混凝土振捣施工方案,确保混凝土的质量和性能。

5 结语

文章对建筑工程地下室防水施工技术及渗漏防治措施进行了研究。通过分析地下室渗漏的原因,提出了相应的防治措施。选择合适的防水材料和施工工艺,加强施工过程质量控制,是保证地下室防水效果的关键。本文的研究成果可为建筑工程地下室防水施工提供科学依据和技术支持。

【参考文献】

- [1]熊跃平,宋宏鹏,宋留洋.地下室防水施工技术及其渗漏防治措施分析[J].工程建设与设计,2023(23):216-218.
- [2]蔺生林.建筑工程地下室防水施工工艺及渗漏防治措施探讨[J].房地产世界,2023(8):133-135.
- [3]王胜杰,鲁鹏,贾博勋,周贵,韩素强.建筑工程地下室防水施工技术及其渗漏防治措施研究[J].工程建设与设计,2022(14):228-230.
- [4]陆应龙,蒋志强.针对建筑工程地下室防水施工技术及其渗漏的防治措施研究[J].居舍,2021(33):60-62.

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

论道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施

王宏伟

北京市政路桥股份有限公司工程总承包一部廊坊分公司, 北京 100000

[摘要] 现浇混凝土由于其施工灵活性和高强度特性, 在道路与桥梁等基础设施建设中得到了广泛应用。但是由于原材料选择、施工管理和质量监控等方面存在的问题, 混凝土在施工过程中常出现棱角损坏、强度低、表面蜂窝、夹层缝隙等质量缺陷。这些问题不仅影响了工程质量, 还可能导致结构安全隐患, 增加后期维护成本。因此, 对现浇混凝土质量问题进行全面、系统的分析和研究, 找出根本原因, 并提出有效的解决措施, 对于确保道路与桥梁的长期稳定运行和提高基础设施质量具有重要的实际意义。

[关键词] 道路与桥梁; 施工; 质量通病

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12756

中图分类号: U415

文献标识码: A

Discussion on the Common Quality Problems and Solutions of Cast-in-place Concrete in Roads and Bridges Construction

WANG Hongwei

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

Abstract: Due to its construction flexibility and high strength characteristics, cast-in-place concrete has been widely used in infrastructure construction such as roads and bridges. However, due to problems in raw material selection, construction management, and quality monitoring, concrete often exhibits quality defects such as edge damage, low strength, surface honeycomb, and interlayer gaps during construction. These problems not only affect engineering quality, but may also lead to structural safety hazards and increase maintenance costs in the later stage. Therefore, a comprehensive and systematic analysis and research of cast-in-place concrete quality problems, identifying the root cause, and proposing effective solutions are of great practical significance for ensuring the long-term stable operation of roads and bridges and improving infrastructure quality.

Keywords: roads and bridges; construction; common quality problems

引言

随着交通基础设施建设的不断发展, 现浇混凝土作为道路与桥梁施工中的关键材料, 质量问题越来越受到重视。高质量的混凝土不仅确保工程的安全性和持久性, 还直接影响整体施工成本和维护负担。因此, 深入了解现浇混凝土的质量通病及解决措施, 对于提升施工质量、延长工程使用寿命和降低维护成本具有重要意义。

1 现浇混凝土在道路与桥梁施工中的重要性

现浇混凝土在道路与桥梁施工中扮演着至关重要的角色。它不仅构成了结构的主体, 还决定了道路和桥梁的使用寿命和安全性。由于现浇混凝土具有高强度、良好的耐久性和较好的适应性, 它能够满足各种复杂的施工需求和设计要求。此外, 现浇混凝土的施工方式允许更程度的灵活性和定制性, 能够有效地应对不同的地形、环境和交通条件^[1]。因此, 正确和高质量地应用现浇混凝土不仅可以提高道路和桥梁的建设效率, 还能确保其长期稳定、安全和可靠运行。

2 现浇混凝土的基本组成与特性

2.1 混凝土的组成

混凝土是一种由水、水泥、骨料和掺和料组成的复合

材料。水泥作为胶凝材料, 通过化学反应与水反应生成坚固的胶凝体, 将骨料牢牢地黏合在一起。骨料主要包括粗骨料和细骨料, 它们为混凝土提供了强度和稳定性。掺和料则用于调整混凝土的性能, 例如改善工作性、抗裂性或减少收缩。这些组成部分经过合理的配比和施工工艺, 能够形成一个均匀、紧密的结构, 赋予混凝土优良的机械性能和耐久性。

2.2 混凝土的主要性能指标

混凝土的主要性能指标通常包括强度、工作性、耐久性和密实性。强度是评估混凝土承受外部载荷能力的关键指标, 直接影响在道路与桥梁施工中的使用寿命和安全性。工作性指混凝土在施工过程中的可塑性和流动性, 影响着施工效率和成品质量。耐久性反映了混凝土在不同环境条件下的抗侵蚀、抗冻融和抗老化能力, 是衡量其长期性能的重要参数。密实性则关乎混凝土的紧密程度和孔隙度, 影响其抗渗性和耐久性。这些性能指标综合体现了混凝土的质量和适用性, 对于确保道路与桥梁施工的质量和安全性至关重要。

3 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病分析

3.1 混凝土棱角损坏

在道路与桥梁施工中, 混凝土棱角损坏是一个常见的

质量问题,这通常是由于混凝土的浇筑和养护过程中存在的不当操作或外部力量作用所导致的。当混凝土未能均匀流动或在充填过程中遭受振动、冲击时,混凝土的棱角易受损,形成裂缝或断裂。此外,不恰当的养护方法或环境条件也可能导致混凝土过早失去水分,从而降低其强度和抗裂性。这种质量问题不仅影响混凝土的外观和美观性,还可能降低其整体性能和使用寿命,进而影响道路与桥梁的安全和稳定性。因此,有效的施工管理和技术措施是预防和解决这一问题的关键。

3.2 混凝土强度低和分层

混凝土强度低和分层问题在道路与桥梁施工中常见且严重。强度低往往是由于不恰当的材料配比、不合适的养护条件或施工过程中的技术问题造成的。例如,使用不合格或不适当的骨料、水泥或掺和料,以及施工过程中未能确保混凝土均匀浇筑、振捣和养护,都可能导致混凝土强度不达标。分层现象则是混凝土在浇筑过程中未能形成均匀、连续的结构,通常由于浇筑速度过快、振捣不足或模板设置不当等因素引起。这些质量问题不仅影响混凝土的机械性能和使用寿命,还可能导致道路与桥梁在使用过程中出现裂缝、变形或失稳的风险。因此,加强施工管理、优化材料选择和提高技术水平是解决这些问题的关键措施。

3.3 混凝土表面出现蜂窝

混凝土表面蜂窝是一个常见的施工缺陷,主要由于混凝土浇筑过程中空气未能完全排除,导致表面出现孔洞或凹凸不平。这一问题可能是由于混凝土振捣不足、浇筑速度过快或使用不合适的混凝土配合比引起的^[2]。此外,混凝土养护过程中不当的湿度和温度条件也可能加剧表面蜂窝的形成。蜂窝不仅影响混凝土的美观性,还可能降低其抗渗性和耐久性,增加维护成本和安全隐患。为解决这一问题,需加强施工工艺控制,确保混凝土均匀浇筑、充分振捣,并采用适当的养护措施,以提高混凝土表面的质量和平整度。

3.4 混凝土出现夹层和缝隙

混凝土出现夹层和缝隙是道路与桥梁施工中的一大质量隐患。夹层通常是由于混凝土浇筑过程中层间未能紧密接合,导致混凝土内部形成不连续的空隙。这可能是由于浇筑速度过快、振捣不充分或模板设置不当等原因造成的。缝隙则是混凝土内部或与模板、钢筋接口处的不连续性,可能是由于振捣不均、材料不匹配或养护条件不足引起的。这些质量问题会显著降低混凝土的强度和稳定性,增加结构的风险和维护成本。为解决这些问题,必须加强施工监督,确保混凝土浇筑和振捣的均匀性,以及采用适当的养护措施,以提高混凝土的整体质量和可靠性。

4 解决现浇混凝土质量问题的措施

4.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是现浇混凝土施工质量保障的基

础,包括项目评估、设计审查、材料准备、设备检查和人员培训等多个方面。首先,项目评估阶段应对施工项目进行全面、系统的评估,包括工程地质、气候条件、交通状况和环境影响等因素的分析,确保施工方案的科学性和可行性。此外,还需对项目预算、进度计划和风险评估进行详细的规划和分析,确立明确的目标和指标。设计审查是确保施工质量的关键环节,应对混凝土配合比、结构设计、施工工艺和安全措施等进行严格的审查和验证,确保设计方案的合理性、安全性和经济性。特别是对于复杂或特殊结构的项目,应进行专门的技术评审和专家咨询,确保施工方案的科学性和合理性。材料准备是施工前的重要准备工作,应对水泥、骨料、掺和料和其他关键材料进行全面、系统的采购和检测。材料的选择应符合国家或行业标准,确保其质量稳定和符合设计要求。同时,还需建立健全的材料质量管理体系,包括供应商评估、入库检验、存储条件和保质期管理等,确保施工过程中材料的供应稳定和质量可控。设备检查是确保施工顺利进行的关键环节,应对施工设备和工具进行全面、系统的检查和维护,确保其性能稳定和操作安全。特别是对于混凝土搅拌机、振捣器、模板和支撑等关键设备,应进行定期的检查、调试和维护,确保施工过程中设备的稳定运行和质量可靠。人员培训是施工前的必要准备工作,应对施工人员进行全面、系统的培训和考核,包括施工技术、安全操作、质量控制和应急处理等方面。培训内容应与施工项目和工艺要求相匹配,确保施工人员具有必要的专业技能和操作经验,能够熟练掌握施工工艺和操作流程,确保施工质量达到设计和规范要求。通过严格执行上述施工前的准备工作,可以确保现浇混凝土施工过程的科学性、合理性和稳定性,为后续施工提供坚实的基础和保障,有效提高施工质量和效率,确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.2 严格的原材料选择与质量控制

解决现浇混凝土质量问题的首要措施是严格的原材料选择与质量控制。首先,对于水泥应确保符合国家或行业标准,并在质量上进行全面检测,包括初凝时间、细度、活性和硫酸盐含量等指标。骨料是混凝土的主要组成部分之一,应选择颗粒形状良好、硬度适中、吸水率低且无有害物质的骨料。对于粗骨料,还需关注其强度和抗压性能,以保证混凝土的力学性能。掺和料的选择也同样重要,它能调整混凝土的工作性、流动性和耐久性,应选择符合规定标准的高效水泥外加剂、膨胀剂或缓凝剂,并确保其添加量和混合方式符合设计要求。此外,需要对掺和料的存储条件和保质期进行严格管理,避免使用过期或受潮的材料。在质量控制方面,应建立完善材料供应商评估机制,定期进行材料质量检测,并建立材料使用记录和追溯体系,以确保材料的来源可靠和质量稳定。通过这些综合措施,可以有效提高原材料的质量稳定性和一致性,为现浇混凝土

土的施工提供坚实的质量基础。

4.3 现场施工管理与技术指导

现场施工管理与技术指导是确保现浇混凝土质量的关键环节。首先,施工管理应确保遵循预定的施工工艺和规范,对每一道工序进行严格的监控和记录。在浇筑前,需要对模板、钢筋和其他施工设备进行检查,确保满足设计和施工要求,并做好预防措施,如防渗、防黏膜等。在混凝土浇筑过程中,应确保浇筑速度和振捣效果均匀,避免夹层、空鼓和蜂窝等质量问题。振捣设备的选择和操作应符合规范,确保混凝土的密实性和均匀性。同时,应根据混凝土的类型、配合比和气温等环境条件调整浇筑和振捣参数,确保混凝土的工作性和流动性。技术指导方面,应有专业的技术人员提供现场指导和培训,解决施工中遇到的技术问题和质量隐患。技术指导应涵盖材料选择、配合比设计、施工工艺、养护措施以及质量检测等方面,确保现浇混凝土施工的科学性、合理性和规范性。通过强化现场施工管理和技术指导,可以有效提高现浇混凝土的质量和稳定性,减少施工中的质量问题和安全隐患,从而确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.4 优化施工工艺与操作流程

优化施工工艺与操作流程是提高现浇混凝土质量和施工效率的关键。首先,需要根据项目需求、混凝土类型和环境条件等因素,合理设计施工工艺和配合比。工艺优化应考虑混凝土的坍落度、流动性和初凝时间等关键性能指标,以提高混凝土的均匀性和稳定性^[3]。操作流程的优化包括施工顺序、设备配置、人员配备以及施工过程中的关键控制点等方面。施工顺序应合理安排,确保各道工序之间的协同和连续性,避免重复作业和交叉干扰。设备配置应根据施工要求和工艺特点选择合适的设备和工具,提高施工效率和质量。人员配备是施工成功的关键因素,应确保有足够数量和合格的技术人员,包括施工员、振捣员、检测员等,并提供必要的培训和技术支持,确保施工过程的顺利进行和质量控制。关键控制点的设置应明确施工标准和质量要求,制定详细的施工操作规程和质量检测方案,定期进行现场检查和评估及时发现和解决问题确保施工质量达标。通过优化施工工艺与操作流程,不仅可以提高现浇混凝土的质量和施工效率,还能降低施工成本和风险,提升整体施工管理和技术水平,从而确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.5 质量检测与监控方法

质量检测与监控方法是确保现浇混凝土质量符合设

计和规范要求的关键环节。首先,应建立完善的质量检测体系,包括原材料检测、施工过程控制和成品质量验收三个阶段。原材料检测主要针对水泥、骨料、掺和料等关键材料进行,应涵盖物理性能、化学成分、尺寸分布和有害成分等多个方面,确保材料的质量稳定和符合规定标准。施工过程控制主要通过现场监测和实时数据分析来实现,包括浇筑坍落度、振捣效果、浇筑速度、模板温度和湿度等关键参数的实时监测和记录。可以利用先进的传感器和监测设备,如坍落度计、温度计、湿度计等,结合数据采集系统进行实时数据分析和异常报警,确保施工过程的稳定性和质量一致性。成品质量验收则是通过取样检测和实验室测试来进行,应涵盖混凝土的强度、密实性、抗渗性、耐久性和外观等关键性能指标。测试方法应符合相关国家或行业标准,如GB/T 50081 混凝土抗压强度试验方法等,确保检测结果的准确性和可靠性。质量监控方法应建立在以上检测基础上,通过建立质量检测数据库和监控系统,实现对现浇混凝土质量的持续、动态监控。应定期进行质量分析和评估,及时发现和解决质量问题,确保施工质量达到设计和规范要求。通过采用上述质量检测与监控方法,可以全面、系统地提升现浇混凝土施工的质量控制能力,确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命,降低施工风险和维护成本。

5 结语

混凝土在道路与桥梁施工中扮演着关键角色,其质量直接影响工程的安全和持久性。本文探讨了现浇混凝土的常见质量问题及相应解决措施,强调了原材料选择、施工管理和质量监控的重要性。通过加强质量控制、优化施工流程和引入先进监测方法,我们能够提升施工质量,确保道路与桥梁的长期稳定运行。这不仅提升了工程质量,也为实现更安全、更持久的基础设施建设奠定了坚实基础。

[参考文献]

- [1] 范亮亮. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 中国高新科技, 2023(2): 52-54.
- [2] 刘宇, 高永强, 陈新武. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 居舍, 2022(11): 77-80.
- [3] 许洪建. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 住宅与房地产, 2020(33): 96-98.

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

建筑工程施工中混凝土裂缝控制技术

徐其坤 陈伟 张正贵 张誉腾 林昆翔
中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]随着建筑行业不断革新发展, 建筑工程施工技术也日益成熟和完善, 为建筑工程建设高质量开展提供了强有力的技术支撑。但是由于建筑工程混凝土施工工序复杂、影响因素众多, 促使混凝土裂缝问题仍然是建筑项目中比较常见的质量缺陷, 要想有效解决以上问题, 施工企业的当务之急就是切实提高混凝土裂缝控制技术水平。基于此文中以施工实例为参考, 针对建筑工程混凝土裂缝类型与产生原因, 以及混凝土裂缝控制要点和预防措施进行综合性梳理分析。

[关键词] 建筑工程; 施工; 混凝土裂缝; 控制技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12749

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Concrete Crack Control Technology in Construction Engineering

XU Qikun, CHEN Wei, ZHANG Zhenggui, ZHANG Yuteng, LIN Kunxiang

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: With the continuous innovation and development of the construction industry, construction technology has become increasingly mature and perfect, providing strong technical support for the high-quality development of construction projects. However, due to the complex construction process and numerous influencing factors of concrete in construction projects, the problem of concrete cracks remains a common quality defect in construction projects. In order to effectively solve these problems, the urgent task for construction enterprises is to effectively improve the level of concrete crack control technology. Based on construction examples in this article, a comprehensive analysis is conducted on the types and causes of concrete cracks in construction projects, as well as the key points and preventive measures for controlling concrete cracks.

Keywords: construction engineering; construction; concrete cracks; control technology

引言

由于混凝土具备强度高、耐火、耐久性强等诸多优势, 因此当前的建筑工程建设项目大多数都是采用混凝土结构, 但是经过实际施工可以发现, 混凝土材料同时具有抗拉能力不足的性能短板, 较易出现不同程度的混凝土结构开裂现象, 故而对混凝土结构安全稳定性造成一定负面影响。加之现阶段建筑工程建设中的大体积混凝土结构进一步提高了混凝土裂缝发生率, 所以施工企业更加需要加大建筑工程混凝土裂缝控制技术研究力度, 以便为构建精品建筑工程奠定良好基础。

1 项目简介

工程的建设规模庞大, 有 17 栋住宅楼, 总用地面积为 5.3 万平方米, 建筑面积为 15.5 万平米。结构类型为剪力墙结构, 基础形式为桩基础和筏板基础。工程单体多, 体量大, 混凝土结构裂缝控制和预防是个重点。

2 大体积混凝土裂缝类型及产生原因

2.1 结构裂缝

大体积混凝土工程建设时导致混凝土出现裂缝的主要原因, 是当外部荷载超过混凝土结构的承载能力时, 会使得结构内部产生过大应力, 进而引发裂缝。除此之外, 也可能是外荷载虽然未超过混凝土的承载极限, 但却引起了内部应力的重新分布, 内部结构应力的平衡状态被打破

而导致的裂缝。因为大体积混凝土具有良好的整体性, 所以刚度和强度都比其他类型的混凝土更好, 出现结构性裂缝的概率相对较低。^[1-2]

2.2 非结构裂缝

非结构性裂缝通常指不会对建筑结构的整体稳定性造成严重威胁的裂缝, 这些裂缝都是由材料自身的特性、环境因素或施工不当所引起的。其主要类型包含以下三点。

2.2.1 干缩裂缝

干缩裂缝的产生与混凝土内部的失水现象有着明显的关系。混凝土在发生水泥水化反应时, 其内部会吸收大量的水分, 随着时间的推移, 水分逐渐蒸发, 内部的水分无法均匀分布, 使得混凝土内部的应力状态发生变化。当这种应力超过混凝土抗拉强度时, 就会产生内部裂缝。^[4-5]

2.2.2 温度裂缝

大体积混凝土在浇筑过程中, 混凝土内部产生的化学反应会释放大量的热, 随着这种反应的不断进行, 混凝土内部的温度呈现上升趋势。随着这种温度的不断升高, 混凝土内外部的温度形成温差, 尤其在冬季或夏季内外部温差较为明显。在混凝土的初凝阶段, 因其强度较低, 对于外部温度变化的抵抗能力较差, 所以对应力的约束程度较少, 该阶段不容易产生裂缝。随着时间的推移, 混凝土的强度和弹性模量不断增加, 混凝土对外部温度变化的抵抗

能力也逐渐增强,使得内部的约束力同步升高。随着内外温差的持续,混凝土内部的温度应力增大,值超过混凝土抗拉强度时,混凝土内部便会产生裂缝。

2.2.3 沉陷裂缝

针对大体积混凝土所产生的沉陷裂缝,研究表明导致这种类型的裂缝产生,因素与地基基础的稳定性有着直接的关系。如果地基基础不稳定,出现下沉或不均匀沉降,就会导致混凝土结构受力不均匀,进而产生沉陷裂缝。这与地基的选址或地基的土壤类型以及地下水位高低有着一定程度的关系。此外,地基回填质量以及混凝土模板的支撑力,也是导致混凝土结构受力不均匀,引发沉陷裂缝的主要原因。沉陷裂缝是一种贯穿型裂缝,会对建筑工程的整体结构和安全产生影响和破坏。^[6-7]

3 大体积混凝土裂缝控制要点

3.1 设计阶段裂缝控制

在大体积混凝土结构设计阶段,为保证大体积混凝土的强度、抗弯以及抗冲剪性能,设计人员需要注意以下设计要点:首先,在进行设计时,应当避免结构中出现应力集中的区域,比如设计中存在的尖锐转角、变化较大的截面,应当在设计过程中尽量采用平滑的曲线过渡,降低应力集中所引发的负面影响。在进行孔洞边缘设计时,应尽可能增加该区域的抗拉强度。如果是可变截面,则应当保证截面变化较为平缓。

其次,应降低混凝土结构的约束力,做好接缝的处理工作。合理的接缝设计应保持其在结构受力较小的区域,而不是应力集中的区域,通过对结构布局进行优化,能够大幅度降低接缝处的约束力。常见的接缝主要由斜向接缝、垂直和水平接缝组成,设计人员应当依据结构的具体要求和受力情况选择合理的接缝模式,接缝处应当使用高质量的填充材料,如聚合物改性砂浆或专用的接缝胶,以保证接缝的密封性。针对地基条件较差的混凝土工程应采取必要的加固处理措施,通过砂垫层或换填来提高地基的承载能力,针对高温区域,可以在地基底部增设滑动层或后浇混凝土层,以降低温度应力。^[8]

最后,混凝土强度控制。大多数情况下,C50 强度等级的混凝土可以满足多数建筑工程的需要,然而如果建筑工程所处区域温差较大,仍然可能会出现温度裂缝。在保证结构安全的基础上,应当依据建筑工程的具体需求,降低大体积混凝土的强度等级。通常选择 C25 到 C40 的混凝土等级作为大体积混凝土的强度标准,能够有效地降低因水泥水化反应产生的温度引起的温度应力。这种强度标准不仅能够降低水化热产生速率和总量,同时也意味着水泥用量相对较少,降低了控制混凝土内部温度变化的难度。^[9]

3.2 施工阶段裂缝控制

(1) 在进行大体积混凝土的温度控制时,应当有针对性地针对不同阶段的温度进行控制。大多数情况下应控制

浇筑温度,保持在 5℃~30℃ 之间,这能够有效避免水化反应以及混凝土硬化过程中所产生的不良影响。如果环境温度过高,比如超过 50℃,就需要对混凝土进行降温。在大体积混凝土浇筑构件完全凝固前,应控制混凝土内外部的温度差,保证温度差不超过 25℃。进行大体积混凝土浇筑时应及时覆盖保温材料,当内外部温差超过 20℃ 时,应拆除保温覆盖膜。

(2) 施工人员进行骨料选择以及进行配合比设计时应做好以下关键措施:首先在进行细骨料选择时,应保证细骨料的粒径不超过 4.75mm,这能够有效地降低孔隙率,提高混凝土的密实度。其次在进行粗骨料选择时,应选择粒径合理的非碱性活性粗骨料,这是降低水化热产生的重要基础。骨料选择时应保证粗骨料含泥量符合相关标准,避免杂质过多引发的水化热增加。在进行中砂选择时,应当选择粒径为 2.3~3mm、含泥量不超过 3% 的中砂,以优化混凝土的工作性能以及降低水化热的产生。在进行水泥选择时,应选择稳定凝结时间适中的硅酸盐水泥,能够有效保证混凝土的早期强度和后期稳定性。水泥应选择低水化热品种,以降低水化热引起的温度应力。^[10]

(3) 在进行大体积混凝土浇筑时,为有效降低温度裂缝的风险,应当采取有效的隔热和冷却措施,例如通过冷却管道来控制混凝土内外部的温差,避免因温差过大产生裂缝。在具体的浇筑过程中,可以选择多种不同类型的浇筑方法,例如跳仓施工法是将大体积混凝土划分为若干个小的区域交替进行浇筑,混凝土凝固过程中所产生的内部应力得到有效分隔,不发生明显的应力积累。分层浇筑法则依照一定的厚度进行分层浇筑,每层混凝土浇筑之间保持一定的时间间隔,能够有效地释放内部应力。分块浇筑则是将大体积混凝土分成若干块,每块浇筑与其他块保持一定的浇筑间隔时间,通过减少每个浇筑段产生的蓄热量,以降低出现温度裂缝的概率。

3.3 养护阶段裂缝控制

在混凝土浇筑完毕后的 12 小时内,应当开始养护工作,以此来降低温度的持续下降。通过使用塑料薄膜、土工布或麻袋对混凝土表面进行覆盖,实现隔绝空气,降低水分蒸发的目标。如果混凝土处于较为干燥的环境中,则需要采用喷雾养护的方法,通过对混凝土表面定期洒水,保持混凝土的表面湿润。

4 大体积混凝土裂缝预防措施

4.1 加强材料控制

首先在进行水泥选择时,应选择水化热程度较低的矿渣硅酸盐水泥。这种类型的水泥及水化热反应程度,只有常规水泥的 60%。同时这种水泥还具有较好的耐腐蚀性。这种水泥的另一个特性是碱金属含量较低,能够降低与骨料发生反应的风险,混凝土的耐久性得到一定程度的提升。

其次在进行骨料选择时,针对粗骨料应选择粒径分布

合理、具有较好热稳定性的碎石或砾石。这不仅能够保证混凝土的力学性能发挥,同时也能够提供较好的密实性。粗骨料的泥含量应不超过 1%,这是有效降低水化热产生的重要基础。再进行细骨料选择时,应选择泥浆含量较低的砂子,通常细骨料的泥浆含量应当低于 3%,同时要保证细骨料的清洁度,避免骨料中含有过多的有机杂质。^[11]

4.2 设计永久变形缝

大体积混凝土结构施工中,为避免混凝土结构受到温度、沉降变形等外部因素的影响,需要采取适当的结构设计和施工措施,例如通过设置变形缝能够将大型结构分割成多个相对独立的部分。使得不同的部分在受到外力作用时,能够相对独立地移动,降低整体结构的变形。

4.3 采用薄壁冷水循环系统

薄壁冷水循环系统主要通过该系统中的温度传感器来对混凝土的温度进行实时监测。当混凝土的温度超过预设阈值,温度传感器就会将信号发送给控制单元。控制单元获得信号后会启动冷水泵,将冷却水从缓冲水箱中抽出,通过薄壁冷水管输送到混凝土内部。冷却水在混凝土内部冷水管中流动,能够与混凝土内部的高温部分进行充分接触,实现带走混凝土内部温度的目的。

4.4 预冷拌和水与骨料

大体积混凝土施工为有效控制混凝土内部温度,降低温度裂缝,可以选择地下水或使用制冷剂冷却水作为拌合用水,从而降低混凝土的初始温度。在进行混凝土搅拌前,使用冷水冲刷骨料,不仅能够降低骨料的温度,同时能够将骨料中所包含的杂质进行去除。搅拌过程中,通过将冰雪加入骨料中,在熔化过程中能够吸收混合物的热量,对于降低混凝土的温度有着非常重要的作用。

4.5 利用液氮冷却

在大体积混凝土控制温度裂缝的众多方法中,液氮冷却是一种高效的降温方法。它利用液氮的低温特性来控制混凝土温度,降低水化热产生的温度裂缝。通过将液氮输送到混凝土中,使其与混凝土充分接触,会迅速蒸发并吸收大量热量,实现降温效果。为了保证混凝土的温度控制在 25 度到 30 度之间,需要对液氮的加入量和注入时机进行精确控制。除了能够有效控制混凝土温度之外,液氮在使用过程中不会产生有害物质,具有良好的环保特性。

4.6 使用补水软管

进行大体积混凝土的养护时,可以通过铺设软管的方法来提升养护效果。在对混凝土表面进行清洁之后,铺设软管,并将软管形成一个连续的网络。然后在软管上方铺设塑料薄膜,使其与软管形成紧密贴合。通过在塑料薄膜与混凝土表面之间洒水来保持湿润,有效地控制混凝土裂缝的生成。

4.7 应用跳仓施工

跳仓施工法在大体积混凝土施工技术应用过程中,其主要方法是将大体积混凝土施工面划分为多个小的施工区域,依照这些分隔后的施工区域进行混凝土浇筑,然后在一定时间将这些分散的区域进行组合,形成一个整体。跳仓施工法的优势在于较为灵活,适应性较强,能够依据施工现场的具体情况对施工策略进行调整,实现对混凝土温度变化的有效控制,降低出现温度裂缝的风险。

5 结束语

总之混凝土材料在建筑工程建设中的普遍应用,和现代化建筑工程对建筑结构荷载能力要求的不断提高,都在提醒建筑施工企业要充分认识到混凝土裂缝对于建筑结构安全稳定性的危害,因此施工企业亟须在切实强化混凝土裂缝问题防范与控制意识的基础上,进行大体积混凝土结构裂缝控制技术和预防措施的探索与应用,以便确保混凝土施工高质高效开展。

[参考文献]

- [1]吴华明,李明,杨睿,等.太湖隧道铺装层混凝土裂缝控制研究与应用[J].混凝土,2023(8):125-128.
 - [2]王强.道路桥梁建设中混凝土裂缝控制[J].工程技术:文摘版,2022(11).
 - [3]王新刚,樊士广.HCSA 膨胀剂在大体积混凝土裂缝控制中的应用研究[J].四川建筑科学研究,2022,48(1):80-84.
 - [4]王德民,卫剑楠,马锋,等.某医院直线加速器区大体积混凝土裂缝控制关键技术[J].新型建筑材料,2022,49(10):51-54.
 - [5]徐雪莲.混凝土面板堆石坝趾板混凝土裂缝控制分析研究[J].门窗,2022(4):3.
 - [6]岳志合,李宏立.基于混凝土裂缝控制技术在房屋建筑施工中的应用[J].居业,2022(8):62-64.
 - [7]孙强,李雨杭,陈锦贤.房屋建筑施工中混凝土裂缝控制技术的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(16):161-163.
 - [8]宋衍坤.混凝土裂缝控制技术在南京地铁工程中的应用[J].建材与装饰,2020(4):270-271.
 - [9]司才增,田东允,浅议混凝土裂缝控制技术在建筑施工中的应用[J].企业技术开发,2013,34(11):146.
 - [10]李志伟.论建筑施工中混凝土裂缝控制技术的应用[J].中国新技术新产品,2014(10):123.
 - [11]黄玮.探究建筑施工中混凝土裂缝控制技术的实践运用[J].建材与装饰,2017(33):19-20.
- 作者简介:徐其坤(1993.6—),男,汉族,陕西安康人,本科学历,工程师,研究方向为建筑工程。

桥梁隧道路面施工质量控制措施分析

富召年

甘肃顺达路桥建设有限公司, 甘肃 兰州 730050

[摘要]在当今社会经济飞速发展的条件下,我国交通产业也随之蓬勃发展。桥梁隧道路面在公路的建设比例中逐年扩大,但因桥梁隧道路面的施工工艺较为特殊,施工单位需要充分认识到其工程质量管理中所存在的限制性问题,强化质量控制体系,提出解决问题的策略。在施工过程中需要使桥梁隧道路面结构设计合理且科学,从而将桥梁隧道路面施工质量进行整体提升,同时为建筑施工行业的发展提供有力的支持。

[关键词]桥梁隧道路面;施工质量;质量控制;控制措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12740

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Quality Control Measures for Bridge Tunnel Pavement Construction

FU zhaonian

Gansu Shunda Road and Bridge Construction Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730050, China

Abstract: With the rapid development of today's social and economic conditions, China's transportation industry has also flourished. The proportion of bridge and tunnel pavement in highway construction has been increasing year by year. However, due to the special construction technology of bridge and tunnel pavement, construction units need to fully recognize the restrictive problems in their engineering quality control, strengthen the quality control system, and propose strategies to solve the problems. In the construction process, it is necessary to make the bridge and tunnel pavement structure design reasonable and scientific, so as to improve the overall construction quality of bridge and tunnel pavement, and provide strong support for the development of the construction industry.

Keywords: bridge tunnel pavement; construction quality; quality control; control measures

引言

在道路基建中,桥梁、隧道以及路面的施工质量直接影响着交通安全和道路使用寿命。为了确保这些重要基础设施的质量达到规范要求并能够长期稳定运行,施工质量控制显得至关重要。本文旨在对桥梁、隧道和路面施工质量控制措施进行全面分析。通过深入探讨材料选择、施工工艺、现场管理、安全措施等方面的关键控制措施,以及质量检测、验收标准等方面的重要环节,旨在为相关领域的从业者提供指导和参考。综合运用这些措施和方法,将有助于确保桥梁、隧道和路面施工质量达标,为公众提供安全、高效的道路交通服务。

1 桥梁隧道路面施工质量控制的重要性

桥梁、隧道和路面的施工质量控制对于保障基础设施的安全、可靠和持久至关重要。这些结构在交通基础设施中扮演着重要的角色,直接关系到人们的出行安全和交通效率。首先,良好的施工质量控制确保了这些结构的稳固性和耐久性。桥梁、隧道和路面作为承载车辆和行人通行的重要通道,必须能够承受各种静态和动态荷载的作用,而只有在施工过程中严格控制各个环节,才能保证结构的牢固性,避免发生塌方、坍塌等安全事故。其次,质量控制也有助于减少因施工缺陷导致的事故风险。桥梁、隧道和路面的施工涉及到复杂的工艺和材料,一旦存在质量问

题,可能引发严重的后果,如交通堵塞、交通事故等。通过严格的质量控制措施,及时发现和解决施工过程中的质量问题,可以有效降低事故发生的概率,保障公众的生命财产安全。此外,有效的质量控制还能够降低后续维护和修复成本。一旦基础设施建成,如果存在质量问题,将会增加维护和修复的困难和成本。因此,在施工阶段严格把控质量,确保结构的设计、施工和材料符合标准和规范,将为后期的运营和维护节省大量成本,提高基础设施的整体可靠性和可持续性。

2 桥梁隧道路面结构及主要特点

桥梁、隧道和路面作为交通基础设施的重要组成部分,各自具有独特的结构和主要特点。桥梁作为连接两个地点的重要通道,其结构多样,包括梁式桥、拱桥、斜拉桥等,其主要特点包括承载能力强、跨度大、结构复杂等。桥梁的设计考虑了各种荷载条件,如静载和动载,以及地质和气候条件等因素,以确保其稳定性和安全性。隧道是一种为了穿越山地、水域等自然障碍物而开凿的地下通道,其主要特点包括密闭性强、结构稳固、通行流畅等。隧道结构的设计考虑了地质条件、水文条件以及周围环境的影响,采用适当的支护结构和通风系统,以确保隧道的安全通行和持久性^[1]。路面是交通运输领域中承载车辆和行人通行的表面结构,其主要特点包括平整、耐磨、防滑等。路面

结构通常由多层构成,包括基层、底层、面层等,每一层都有特定的功能和要求。路面的设计考虑了交通量、车辆类型、气候条件等因素,以确保其耐久性和安全性。

3 桥梁施工质量控制措施分析

3.1 材料选择和检验

桥梁施工的质量控制始于材料的选择和检验。在桥梁建设中,材料的品质直接影响到桥梁的使用寿命和安全性。因此,在施工之前,必须对使用的各种材料进行严格的选择和检验。首先,材料选择应遵循相关标准和规范,确保其符合工程设计要求。其次,对于每批材料的进场,都需要进行检验和验收,以确保其质量符合要求。这包括对材料的外观、尺寸、强度、耐久性等方面进行全面的检测,以排除可能存在的质量问题。同时,还应建立完善材料追溯和记录系统,对每批材料的来源、生产厂家、生产日期等信息进行记录,以便追溯和排查问题。

3.2 结构施工过程控制

在桥梁施工中,结构施工过程控制是确保施工质量的重要环节之一。这一阶段涉及到桥梁结构的搭建、连接和加固等关键步骤,需要严格按照设计图纸和规范要求进行操作,以确保结构的稳固性和安全性。首先,施工人员必须熟悉施工图纸和设计要求,掌握结构施工的工艺流程和操作方法。其次,施工过程中必须严格控制各项参数,包括施工材料的用量和质量、结构各部位的尺寸和位置、连接方式的准确性等。同时,还需要加强现场管理和监督,确保施工作业符合安全规范和施工计划,及时发现和解决可能存在的质量问题。在结构施工过程中,质量控制人员应密切关注每一个关键节点,采取必要的措施和技术手段,保证施工质量达到设计要求。

3.3 质量检测与测试技术

质量检测与测试技术在桥梁施工中扮演着至关重要的角色。通过使用先进的检测和测试技术,可以有效地评估施工过程中各个环节的质量,并及时发现潜在的问题,从而保证桥梁工程的质量和安全性。在质量检测方面,常用的技术包括非破坏检测(NDT)技术和传统的物理试验方法。非破坏检测技术包括超声波检测、磁粉检测、射线检测等,可以对桥梁结构的内部和表面进行全面、精确的检测,检测出隐含的缺陷和损伤,为及时采取修复措施提供了可靠的数据支持。另外,物理试验方法如强度试验、变形试验等,可以直接对材料和结构的力学性能进行测试,确保其符合设计要求。除了质量检测外,测试技术也是不可或缺的一部分。通过使用先进的测试设备和仪器,可以对桥梁结构的各项性能进行全面、精确的测试,包括荷载承受能力、变形性能、振动特性等。这些测试数据可以为工程设计和施工提供重要的参考信息,帮助工程师更好地了解桥梁结构的实际工作状态,及时调整设计方案和施工措施,确保桥梁工程的质量和安全性。

3.4 施工现场管理与监督

施工现场管理与监督是桥梁施工质量控制中至关重要的一环。在施工现场,通过有效的管理和监督措施,可以确保施工过程中各项工作按照规范和计划进行,最大程度地降低施工风险,保障桥梁工程的质量和安全性。首先,施工现场管理需要建立健全的管理制度和 workflows。这包括明确各项工作任务和责任,制定施工计划和进度安排,建立施工现场安全管理制度,确保施工人员严格遵守各项规定,做到文明施工、安全施工^[1]。其次,施工现场监督需要建立高效的监督机制和监测系统。这包括定期对施工现场进行巡视和检查,确保施工作业符合相关规范和要求,及时发现和解决可能存在的质量问题。同时,可以利用现代化的监测技术和设备,对施工过程中的关键节点和关键参数进行实时监测和记录,及时掌握施工进度情况,发现问题及时调整和处理。最后,施工现场管理与监督还需要强化沟通与协调,建立良好的合作关系。这包括与施工单位、监理单位、设计单位等相关方进行密切沟通,及时交流信息,共同解决施工过程中的各种问题和困难,确保施工工作的顺利进行。

4 隧道施工质量控制措施分析

4.1 掘进工艺及设备监控

隧道施工中,掘进工艺及设备监控是确保施工质量的关键环节之一。掘进工艺包括隧道开挖、支护和衬砌等关键步骤,而设备监控则涉及到各种施工机械和设备的操作和运行。在掘进工艺中,必须严格遵循设计要求和施工方案,选择合适的掘进方法和支护方案,确保施工过程中土体的稳定性和隧道的安全性。同时,需要对掘进机械和设备进行严格的监控和管理,确保其正常运行和安全操作。通过实时监测和记录掘进工艺和设备运行情况,及时发现和解决可能存在的问题,确保隧道施工的顺利进行和质量达标。

4.2 隧道支护结构施工质量控制

隧道支护结构施工质量控制是隧道施工中至关重要的一环。隧道支护结构的质量直接关系到隧道的稳定性和安全性,因此在施工过程中必须严格控制各项质量指标。首先,需要确保支护结构的材料符合设计要求,包括支护钢架、混凝土衬砌、防水材料等,选择优质材料,并进行严格的检验和验收。其次,施工过程中应严格按照设计图纸和规范要求进行操作,保证支护结构的准确施工和合理布置。同时,需要加强对施工工艺的监控和管理,确保施工过程中各项工序的顺利进行,及时发现和解决可能存在的质量问题。另外,还应加强对支护结构的监测和检测,利用先进的检测技术和设备对支护结构的稳定性和安全性进行实时监测,及时发现隐患,采取相应措施进行修复和加固。

4.3 水工地质灾害防治措施

隧道施工中,水工地质灾害防治措施是保障施工质量

和工程安全的重要环节。水工地质灾害包括地下水涌泉、地面塌陷、滑坡等,可能给隧道施工带来严重的影响,甚至威胁施工人员的生命安全。因此,在施工前必须对隧道周边的地质情况进行全面、准确的调查和评估,确定潜在的地质灾害风险点和危险区域。在施工过程中,应根据地质灾害风险的不同程度,采取相应的防治措施,包括加固地基、采取防水措施、加装排水设施等,以减少地质灾害的发生概率。同时,需要加强对施工现场的监测和管理,及时发现和处理地质灾害预警信号,采取紧急应对措施,确保施工人员的安全和施工进度顺利进行。

4.4 通风与安全措施

隧道施工中的通风与安全措施是确保施工过程安全的关键环节。隧道施工通常在地下进行,作业环境封闭、通风条件差,因此通风是保障施工人员健康和安全的措施之一。有效的通风系统可以及时排除施工现场的有害气体和粉尘,保持空气清新,减少作业人员吸入有害气体的风险,提高施工人员的工作效率和舒适度。同时,安全措施也是隧道施工中不可或缺的部分^[3]。隧道施工过程中存在着各种潜在的安全风险,如坍塌、火灾、机械事故等。因此,必须采取有效的安全措施,包括建立健全的安全管理制度、配备专业的安全人员、提供必要的安全培训和教育、设置安全警示标识、定期进行安全检查和隐患排查等。

5 路面施工质量控制措施分析

5.1 路面材料选择和配比控制

在路面施工中,路面材料选择和配比控制是确保施工质量的关键环节之一。路面材料的选择和配比直接影响到路面的耐久性、抗压性和耐磨性,因此必须根据路面的使用环境和交通量等因素,选择合适的路面材料和配比方案。首先,需要根据施工地点的地理环境和气候条件,选择适合的路面材料,如沥青混凝土、水泥混凝土等。其次,需要对路面材料的配比进行严格控制,确保其符合设计要求和施工标准。这包括控制沥青、石料、水泥等各种原材料的比例和质量,确保路面的强度、密实度和平整度达到设计要求。同时,还需要对路面材料的质量进行全面的检测和验收,确保其符合相关标准和规范。

5.2 路面施工工艺与方法

在路面施工中,路面施工工艺与方法的选择直接影响着施工质量和路面的性能。首先,需要根据路面类型和设计要求,选择合适的施工工艺和方法。常见的路面施工工艺包括摊铺法、喷涂法、碾压法等,而施工方法则涵盖了预处理、摊铺、压实等具体步骤。在选择施工工艺和方法时,需要考虑到施工效率、施工质量和经济性等方面的因素,确保施工过程顺利进行并达到预期效果。其次,施工过程中需要严格控制各个环节,确保施工质量。这包括对材料的质量进行检验和验收、对施工设备进行调试和监控、对施工现场进行管理和整理等。在路面摊铺过程中,需要

确保摊铺机和辅助设备的运行稳定,摊铺的厚度均匀,排水坡度正确,以及边线和标线的布置准确。在压实过程中,需要根据不同材料和厚度选择合适的压实设备和方法,确保路面的密实度和平整度达标。最后,施工过程中需要密切关注天气和环境条件,及时调整施工计划和工艺。恶劣的天气条件可能影响路面材料的性能和施工质量,因此需要在天气较好的情况下进行施工,并采取必要的防护措施。

5.3 现场质量检测与验收标准

通过现场质量检测和验收,可以及时发现施工过程中的质量问题,并确保路面的施工质量符合设计要求和行业标准。现场质量检测主要包括对路面材料、施工工艺和施工质量等方面的检测。对于路面材料,需要进行抽样检测,对沥青、石料、水泥等原材料进行化验和实验,确保其质量符合标准要求。对于施工工艺,需要对摊铺厚度、密实度、平整度、排水坡度等关键指标进行实时监测和测量,以确保施工质量符合设计要求。对于施工质量,需要进行现场检查和验收,对路面的外观质量、平整度、边缘线、标线等进行检查,确保施工质量达到验收标准。同时,现场质量检测与验收标准需要参考相关的行业标准和规范。这些标准和规范包括国家标准、地方标准以及行业协会发布的技术规范和建议书等,对路面施工的各项质量指标进行了详细的规定和说明^[4]。施工单位和监理单位需要严格按照这些标准和规范进行施工质量的检测和验收,确保施工质量符合法律法规和技术要求。

5.4 环境保护与安全管理

在路面施工中,环境保护与安全管理是不可或缺的重要措施,旨在保护自然环境和施工人员的安全健康。首先,环境保护方面需要重点关注施工活动可能对周围环境造成的影响。施工过程中可能产生的噪音、振动、粉尘等污染物,需要通过合理的措施进行控制和减排,如设置噪音屏障、采用封闭式施工工艺、喷水降尘等。此外,对水体和土壤的保护也是重要的环境保护内容,需要避免施工废水和废土的直接排放,采取合适的处理和回收措施。其次,安全管理是确保施工人员安全的关键。施工现场需要建立健全的安全管理制度和操作规程,包括施工人员的安全培训、安全生产标准的制定、安全生产责任的明确等。在施工现场应设置明显的安全警示标识,确保施工人员了解安全警示信息,并采取必要的防护措施,避免事故发生。同时,施工设备和机械应定期检查和维修,确保其运行安全可靠。

6 结语

在道路基建领域,桥梁、隧道和路面的施工质量控制是确保交通安全和道路可持续发展的关键一环。通过本文对桥梁、隧道和路面施工质量控制措施的全面分析,我们深入了解了各个环节的重要性以及相关的控制措施。从材料选择到施工工艺,再到现场管理和安全措施,每一

个环节都扮演着不可或缺的角色,直接影响着施工质量的最终结果。在质量检测、验收标准和环境保护方面,我们也意识到了对施工过程的全面监测和评估的重要性。只有通过严格遵循相关标准和规范,以及加强现场管理和安全措施,我们才能确保桥梁、隧道和路面施工质量的稳定和可靠,从而为社会公众提供安全、畅通的道路交通网络。在未来的道路基建工程中,我们将继续秉持科学严谨的态度,不断探索创新的施工技术和质量控制手段,以适应不断变化的交通需求和环境要求。通过不懈努力,我们相信能够建设更加安全、高效、可持续的道路基础设施,为社会经济发展和人民生活带来更多的便利和福祉。

[参考文献]

- [1]张英泽.桥梁隧道路面施工质量控制措施分析[J].交通世界,2021(24):44-45.
 - [2]陈磊.桥梁隧道路面施工质量控制对策研究[J].四川水泥,2020(9):269-271.
 - [3]张峰.桥梁隧道路面施工技术与质量控制分析[J].低碳世界,2020,10(2):170-171.
 - [4]孟奇.桥梁隧道路面施工质量控制的相关研究[J].福建建材,2017(8):73-74.
- 作者简介:富召年,男,民族,汉,籍贯:甘肃民勤,某省某市人,甘肃兰州,研究方向:桥梁工程 路基路面工程。

土木工程的结构设计与施工技术的关系

韦杰中

贺州市检验检测中心, 广西 贺州 542800

[摘要]在土木工程领域,结构设计为工程提供了坚实的理论基础和设计方案,而施工技术则将这些理论转化为实际的工程成果。在实际工程中,常常会面临到结构与施工技术之间的不协调、不匹配问题,导致工程质量和效率低下,甚至出现安全隐患。文中通过对土木工程结构与施工技术关系的分析与讨论,探讨如何实现二者的良好协调配合,从而推动土木工程领域的持续发展与进步。

[关键词]土木工程;结构设计;施工技术;关系

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12725

中图分类号: TU7

文献标识码: A

The Relationship between Structural Design and Construction Technology in Civil Engineering

WEI Jiezhong

Hezhou Inspection and Testing Center, Hezhou, Guangxi, 542800, China

Abstract: In the field of civil engineering, structural design provides a solid theoretical foundation and design solutions for engineering, while construction technology transforms these theories into practical engineering results. In practical engineering, there are often problems of inconsistency and mismatch between structural design and construction technology, leading to low engineering quality and efficiency, and even safety hazards. This article analyzes and discusses the relationship between structural design and construction technology in civil engineering, and explores how to achieve good coordination and cooperation between them, which promoting the continuous development and progress of the field of civil engineering.

Keywords: civil engineering; structural design; construction technology; relationship

引言

在现代社会,土木工程的成功实施不仅依赖于科学合理的结构设计,也需要高效可靠的施工技术支持。然而,随着工程项目的复杂性和规模的不断增大,结构与施工技术之间的协调配合问题日益突显。传统的分工模式往往导致结构与施工技术之间的信息传递不畅,理念不一致,土木工程领域也面临着技术更新换代的挑战,新技术的引入和应用使得结构与施工技术之间的协调配合更加复杂。因此,有必要对土木工程结构与施工技术之间的关系进行深入研究,探讨如何实现二者的良好协调配合,以应对日益严峻的工程挑战,推动土木工程领域的持续发展。

1 土木工程结构设计与施工技术的关系分析

1.1 相辅相成

在土木工程中,结构设计提供了工程的理论基础和设计方案,是土木工程的灵魂和核心。通过结构设计,工程师可以确定建筑物的形状、尺寸、材料等关键参数,从而确保工程的安全性、稳定性和经济性。施工技术涉及到工艺流程、设备运用、材料选用等方面,直接影响着工程的施工效率和质量。优秀的施工技术可以保证工程按照设计要求顺利进行,解决施工过程中的各种技术难题,确保工程的质量和进度。

相辅相成的关系体现在多个方面。首先,结构设计为

施工技术提供了理论依据和指导方针,使施工技术能够有的放矢地开展。其次,施工技术的实际运用反过来也可以为结构设计提供反馈和改进建议,从而使结构设计更加贴近实际施工的需求。最终,结构设计与施工技术的协同作用决定了工程的最终质量和成果。

1.2 土木工程结构设计是基础

土木工程结构设计作为土木工程的基础,是工程建设的理论基础和指导方针。结构设计通过分析工程的功能需求、受力情况、环境条件等因素,确定了工程的形状、尺寸、材料等关键参数,为工程建设提供了科学依据。结构设计直接影响工程的安全性、稳定性和经济性。合理的结构设计可以最大程度地减少工程的材料消耗,提高工程的抗震、抗风、抗冲击等能力,从而确保工程的安全和稳定。结构设计还为后续的施工工作提供了重要参考,为施工技术的制定和实施提供了基础^[1]。土木工程结构设计是工程建设的基础,直接关系到工程的质量、安全和经济效益,在整个工程项目中,结构设计应该作为首要考虑的因素之一,得到充分的重视和精心的设计,以确保工程项目的顺利实施和成功完成。

1.3 施工技术是设计成果转化的工具

一项优秀的结构设计,虽然提供了工程的理论基础和指导方针,但要将其转化为实际的建筑物或结构,就需要

依靠施工技术的精湛运用。合理的施工组织、严格的施工工艺、精准的设备操作,施工技术可以将设计方案变为实际的建筑物,确保工程按照设计要求顺利进行。在实际施工中,常常会遇到各种复杂的情况和问题,需要通过施工技术的运用来加以解决。优秀的施工技术人员具有丰富的实践经验和灵活的应变能力,可以迅速应对各种突发情况,保障工程的顺利进行。科学的施工工艺、严格的质量控制,施工技术可以保证工程的施工质量达到设计要求,同时提高施工效率,缩短工期,降低工程成本。

2 土木工程结构与施工技术的关键点

2.1 结构设计

土木工程结构设计是确保工程安全、稳定和经济的关键环节。结构设计需要根据工程的功能需求、受力情况以及环境条件等因素,综合考虑各种因素,确定最优的结构形式和布置方式,以最大程度地满足工程的功能要求和需求。结构设计需要进行准确的强度计算和结构分析,通过数学模型和工程力学原理,对结构进行强度计算和受力分析,确定结构的承载能力和稳定性,以保证结构在正常使用和极端情况下的安全性。根据工程的特点和要求,选择适当的结构材料,如钢材、混凝土、木材等,并确定相应的施工技术方案,以保证工程的质量和性价比。结构设计应该为施工提供必要的指导和支持,确保设计方案能够顺利实施,并在施工过程中及时解决各种技术问题和困难,以确保工程的顺利进行和成功完成。

2.2 施工技术

土木工程的施工技术是将结构设计方案转化为实际工程的关键环节。施工技术需要制定合理的施工计划和工艺流程,合理安排施工进度和施工顺序,通过科学的施工组织,可以有效地提高施工效率,缩短工期,降低工程成本。施工技术需要合理配置施工设备,并培训操作人员具备良好的技术水平,确保设备的正常运转和施工效率的提高。优秀的设备运用和操作技能可以提高施工效率,保证工程的施工质量^[2]。施工技术需要建立科学的质量控制体系和安全管理制度,严格按照相关的标准和规范进行施工,确保工程的质量和安全性。通过严格的质量控制和安全管理制度,可以有效地保证工程的施工质量和安全性。在实际施工中,常常会遇到各种复杂的情况和问题,需要通过施工技术的运用来加以解决。优秀的施工技术人员具有丰富的实践经验和灵活的应变能力,可以迅速应对各种突发情况,保障工程的顺利进行。

3 土木工程结构与施工技术的协调配合要点

3.1 深基坑支护相关问题

结构设计在深基坑支护阶段的关键是根据地质情况、基坑深度以及周边建筑的影响,设计合理的支护方案,包括选择适当的支护结构类型,如钢支撑、深层土钉墙等,以及确定支护结构的尺寸、布置方式和连接方式,以确保

基坑的稳定和周边建筑物的安全。而施工技术在深基坑支护中的关键在于有效地执行结构设计方案,并确保支护结构的安全施工。施工技术需要根据结构设计方案,选择适当的施工方法和设备,合理安排施工进度,严格控制施工质量。同时,施工技术人员需要密切关注基坑周边地下水位、土层稳定性等情况,及时调整施工方案,确保支护结构的稳定性和安全性。结构设计为施工技术提供了理论依据和指导方针,指导施工技术人员进行实际操作。而施工技术的执行则反过来为结构设计提供了反馈和改进建议,促进结构设计方案不断优化和完善。只有通过结构与施工技术的协调配合,充分考虑地质情况和施工条件,制定科学合理的支护方案,并严格执行施工技术要求,才能确保深基坑支护工程顺利进行,达到预期的安全稳定目标。

3.2 灌注桩设计相关问题

在灌注桩设计阶段,结构设计的关键在于根据工程的荷载要求、地质条件和场地特点,确定合适的灌注桩布置位置、直径和长度等参数。结构设计需要考虑桩身的承载能力、变形特性以及周围土体的相互作用,以保证灌注桩在工程中的有效承载和稳定性。而在施工技术方面,灌注桩的施工需要严格按照结构设计方案进行操作,确保灌注桩的质量和效率。施工技术人员需要根据结构设计方案,合理选择施工设备和工艺,控制灌注桩的施工进度和质量。关键在于确保混凝土的均匀浇注和桩体的密实性,以及在施工过程中及时调整施工参数,保证灌注桩的设计要求和施工要求一致。结构设计为施工技术提供了理论基础和指导方针,指导施工技术人员进行实际操作。施工技术的执行则为结构设计提供了反馈和改进建议,促进结构设计方案不断优化和完善。因此,在灌注桩设计过程中,土木工程的结构设计与施工技术必须密切配合,充分考虑地质情况和施工条件,确保灌注桩工程顺利进行,达到预期的承载和稳定目标。

3.3 做好地下室顶板浇筑工作

在地下室顶板浇筑工作中,结构设计的关键在于根据地下室的使用要求和荷载情况,设计合理的顶板结构。施工技术方面,地下室顶板浇筑需要严格按照结构设计方案进行操作,确保施工质量和施工进度。施工技术人员需要合理安排浇筑工艺,选择适当的施工设备和模板支撑系统,保证混凝土的均匀浇筑和顶板表面的平整度。结构设计为施工技术提供了理论基础和指导方针,指导施工技术人员进行实际操作。施工技术的执行则为结构设计提供了反馈和改进建议,促进结构设计方案不断优化和完善^[3]。因此,地下室顶板浇筑工作需要土木工程的结构设计与施工技术密切配合,充分考虑工程的实际情况和施工条件,确保浇筑工作顺利进行,达到预期的质量和安全要求。

3.4 做好混凝土配合比控制

在混凝土配合比的控制中,结构设计和施工技术需要

紧密配合,确保混凝土的质量达到设计要求。结构设计需要根据工程的使用要求和强度等级,合理确定水灰比、水泥用量、骨料用量以及掺合料的种类和比例等。结构设计师需要考虑混凝土的强度、耐久性、收缩性等因素,选择合适的配合比方案,以保证混凝土的工程性能。施工技术方面,混凝土配合比的控制需要严格按照结构设计方案进行操作,确保施工质量和施工进度。施工技术人员需要精确控制混凝土原材料的配比比例,确保每一批混凝土的配合比符合设计要求。在搅拌、运输和浇筑过程中,需要严格控制混凝土的水灰比,避免过水或过干,以确保混凝土的强度和工程性能。结构设计为施工技术提供了配合比方案和质量要求,指导施工技术人员进行实际操作。施工技术的执行则为结构设计提供了反馈和改进建议,促进配合比方案的不断优化和完善。

4 协调土木工程结构设计与施工技术的方法

4.1 加强对结构设计人员和施工技术人员的培训

加强对结构设计人员和施工技术人员的培训是确保土木工程结构设计与施工技术协调配合的重要举措。结构设计人员应接受深入的施工技术培训,了解施工材料的特性、施工工艺的流程,以及施工现场的实际情况,从而更好地理解设计方案的可行性和实施性,为施工技术提供更合理的设计方案。施工技术人员也需要接受结构设计方面的相关培训,以增强他们对结构设计理论和原理的理解。培训内容应包括土木工程的基本理论知识、工程实践经验分享、案例分析和最新技术应用等方面。培训形式可以采用课堂教学、工程实践、现场观摩等多种方式,使培训内容更加贴近实际工作需求,并能够满足不同岗位和职业水平的人员需求。

4.2 加大对土木工程建筑质量的监控

土木工程建筑质量的监控应该从工程的规划设计阶段开始,直至施工、验收和运营阶段结束。在规划设计阶段,应通过严格审核设计文件、进行工程质量评估,确保设计方案符合相关标准和规范,满足工程质量要求。在施工阶段,应加强对施工现场的监控和管理,严格执行施工组织设计和施工技术方案,确保施工过程中各项工作按照设计要求和施工规范进行。同时,需要加强对施工材料的质量控制和现场作业的监督检查,及时发现和解决施工中的质量问题,确保施工质量和工程安全。在验收阶段,应进行全面的工程质量验收和评估,对工程质量进行全面检查和评估,确保工程达到设计要求和规范标准。同时,还需要加强对工程的使用和运营过程的监控,定期进行安全检查和维护保养,及时处理安全隐患,确保工程的安全运

行和使用。建立健全质量监控体系和质量管理制度,明确质量监控的责任和权限;加强对施工单位和相关人员的监督检查,严格执行相关法律法规和标准规范;利用先进的技术手段和监控设备,加强对施工现场和工程质量的实时监控和评估;加强与相关部门和行业组织的合作和交流,共同推动土木工程建筑质量监控工作的不断完善和提高。

4.3 技术更新要紧跟时代发展脚步

随着时代的发展,土木工程所面临的挑战和需求不断变化,因此,要求土木工程结构设计与施工技术必须紧跟时代发展脚步,不断更新和改进。随着科技的不断进步,土木工程领域涌现出许多新的设计理论和计算方法,如BIM技术、结构优化设计等,这些新技术可以帮助工程师更准确地分析和评估工程问题,优化设计方案,提高工程质量和效率。新型施工技术和设备的应用可以提高施工效率、降低施工成本、减少人力资源消耗,并且可以提高工程施工的安全性和质量。比如,自动化施工设备、智能监测系统等的运用,可以大大提高工程施工的效率和质量。随着环境保护意识的提高,人们对工程的环境影响和可持续性要求也越来越高。因此,技术更新可以带来更环保的工程设计和施工方案,减少对环境的污染和破坏,提高工程的可持续发展水平。

5 结语

在土木工程领域,结构与施工技术的协调配合至关重要,直接影响着工程的质量、安全和效率。本文从相辅相成、基础与工具、关键点、协调配合要点以及方法等多个方面探讨了土木工程结构设计与施工技术之间的关系。我们深刻认识到,结构设计和施工技术之间密切的联系和协调配合是确保土木工程质量和安全的关键所在。只有加强对结构设计人员和施工技术人员的培训,加大对土木工程建筑质量的监控,以及紧跟时代发展脚步进行技术更新,才能不断提升土木工程的设计水平和施工质量,推动行业的可持续发展。

[参考文献]

- [1]唐伟桓. 土木工程结构的设计与施工策略在土木工程技术上的应用[J]. 中华建设, 2023(2): 149-151.
- [2]郭祥民. 土木工程结构设计与地基加固施工技术[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(14): 54-56.
- [3]陈龙. 关于土木工程结构设计与施工技术关系的研究[J]. 中国建筑金属结构, 2021(9): 24-25.

作者简介: 韦杰中(1992.5—), 毕业院校: 桂林理工大学, 所学专业: 建筑与土木工程, 当前就职单位: 贺州市检验检测中心, 职务: 结构工程师, 职称级别: 工程师。

混凝土施工技术在水利水电建设中的运用分析

张 艺

广西桂宝工程监理咨询有限公司, 广西 贵港 537100

[摘要] 水利水电工程是国家基础设施的重要组成部分, 混凝土施工技术在水利水电建设中占据着重要地位。文章主要分析了混凝土施工技术在水利水电建设中的运用, 包括混凝土在水闸、大坝等建筑物中的施工技术, 并对混凝土施工中的质量控制和施工管理进行了探讨。

[关键词] 混凝土施工技术; 水利水电工程; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12722

中图分类号: TV672

文献标识码: A

Application Analysis of Concrete Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Construction

ZHANG Yi

Guangxi Guibao Engineering Supervision Consulting Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering is an important component of national infrastructure, and concrete construction technology plays an important role in water conservancy and hydropower construction. This article mainly analyzes the application of concrete construction technology in water conservancy and hydropower construction, including the construction technology of concrete in buildings such as water gates and dams, and explores the quality control and construction management in concrete construction.

Keywords: concrete construction technology; water conservancy and hydropower engineering; quality control

引言

现代水利水电建设项目中多有涉及混凝土施工, 包括但不限于水闸、大坝、墙体等。混凝土施工中的重点在于浇筑工艺、温度控制、模板施工、混凝土配比等, 本文基于水利水电工程中几个常见的项目内容进行混凝土施工技术及其质控管理开展分析, 以期能为相关施工提供理论与施工借鉴。

1 混凝土施工技术及其在水利水电施工中的必要性

首先, 混凝土施工技术能够保证水利水电工程的稳定性。混凝土作为水利水电工程的主要建筑材料, 其施工质量直接影响着工程的稳定性和使用寿命, 通过掌握混凝土施工技术, 以确保混凝土构件的强度和稳定性, 从而保证水利水电工程的安全运行。其次, 混凝土施工技术能够提高水利水电工程的耐久性。混凝土的耐久性是指其在长期使用过程中能够抵抗各种环境因素侵蚀的能力, 通过合理的混凝土施工技术, 以有效提高混凝土的耐久性, 延长水利水电工程的使用寿命^[1]。最后, 混凝土施工技术能够减少水利水电工程的维护成本, 施工人员通过合理的混凝土施工技术, 能有效控制混凝土裂缝的产生和发展, 减少工程的维修和加固费用, 降低水利水电工程的运行成本。

2 混凝土施工技术在水利水电工程中的运用

2.1 混凝土在水闸中的施工技术

水闸是水利水电工程中的重要组成部分, 其建设质量

直接影响着水利水电工程的安全性和可靠性。

(1) 底板的施工。底板施工是水闸建设的基础环节, 其质量直接关系到整个水闸的结构稳定性和使用寿命。因此, 在底板施工过程中, 必须高度重视混凝土的配合比选择、浇筑速度控制以及温度管理等关键环节, 以确保底板混凝土的强度和耐久性。

首先, 配合比设计应根据水闸所处的环境、地质条件以及承载要求等多方面因素进行综合考虑。在实际施工过程中, 要充分考虑到混凝土的收缩、膨胀、抗渗、抗冻等性能, 通过科学配比, 实现混凝土各项性能的均衡^[2]。此外, 还要关注混凝土的施工和易性, 确保混凝土在运输、浇筑和养护过程中的稳定性。

其次, 过快的浇筑速度可能导致混凝土产生裂缝、蜂窝等质量问题, 而过慢的浇筑速度则可能导致混凝土分层、离析。因此, 在浇筑过程中, 应根据混凝土的流动性、初凝时间等因素, 合理控制浇筑速度。同时, 要采用合适的浇筑设备和施工工艺, 确保混凝土的均匀性和密实性。此外, 混凝土的温度变化会影响其强度发展和裂缝产生。因此, 在施工过程中, 要密切关注混凝土的温度变化, 采取有效措施进行温度控制。例如, 在炎热天气下施工时, 应采取遮阳、洒水等措施降低混凝土的温度; 在寒冷天气下施工, 则应采取加热保温措施, 确保混凝土的温度满足施工要求。

综上所述, 底板施工中混凝土的配合比选择、浇筑速

度控制和温度管理是保证水闸质量的关键环节。通过科学合理地组织施工,确保底板混凝土的强度和耐久性,为水闸的长期稳定运行奠定坚实基础。

(2) 墙体的施工。在进行墙体施工时,必须严格控制施工质量,确保水闸墙体的整体质量和强度。施工缝的设置应遵循规范要求,确保墙体的整体稳定性和耐久性。同时,施工缝的处理应得当,填充材料应选择具有良好黏结性和抗渗性的材料,以确保施工缝的密封性能。其次,浇筑速度过快会导致混凝土产生裂缝,影响墙体的整体质量。因此,施工人员应根据墙体的厚度和高度,合理控制浇筑速度。同时,混凝土的温度控制也是至关重要的。温度过高或过低都会对混凝土的强度发展产生不利影响。因此,在施工过程中,应采取措施控制混凝土的温度,确保混凝土的强度和耐久性。墙体施工模板安装和拆除过程中,模板的安装应牢固可靠,防止混凝土浇筑过程中出现变形或移位。在拆除模板时,应遵循规范要求,避免对混凝土墙体造成损坏。最后,在养护过程中,应保证混凝土表面始终保持湿润,防止混凝土过早干燥产生裂缝。同时,养护过程中应避免混凝土受到撞击或振动,以免影响墙体的整体稳定性。

因此,水闸墙体施工中,合理设置施工缝、控制混凝土浇筑速度和温度、模板安装与拆除以及混凝土养护等方面都是保证墙体质量的关键环节。只有严格控制这些环节,才能确保水闸墙体的整体质量和强度,保障水闸的安全性能。

2.2 混凝土在大坝建设中的施工技术

大坝是水利水电工程中的重要建筑物,其建设质量直接影响着水利水电工程的安全性和可靠性。

(1) 分缝分块施工技术。混凝土是大坝建设中的主要建筑材料,其施工技术直接影响到大坝的质量和安全性。在大坝建设中,混凝土的施工技术主要包括混凝土的浇筑、分缝分块施工技术、温度控制。

在大坝建设中,采用分缝分块施工技术是为了保证施工质量和效率。由于大坝的施工面积较大,如果不进行分缝分块,会导致混凝土的浇筑速度过快,从而容易出现裂缝等质量问题。因此,根据施工现场的钢筋结构方向,将大坝划分为若干个施工块,分别进行混凝土浇筑,可以有效控制混凝土的浇筑速度和温度,避免出现裂缝等质量问题。

混凝土的浇筑过程中,需要保证混凝土的密实性和均匀性,避免出现蜂窝、麻面等质量问题^[3]。因此,在浇筑过程中,需要严格控制混凝土的浇筑速度和浇筑高度,同时也要注意混凝土的振捣,确保混凝土的密实性和均匀性。另外,大坝建设中还需要进行混凝土的温度控制。混凝土的温度控制是为了避免混凝土出现温度裂缝,从而保证大坝的质量和安全性。在混凝土的浇筑过程中,由于混凝土的散热速度不同,容易出现温度梯度,从而导致裂缝的产生。因此,在施工过程中,需要通过调整混凝土的配合比、

采用低热水泥等方法,来控制混凝土的温度,避免出现裂缝等质量问题。

(2) 混凝土浇筑技术。在大坝建设中,混凝土施工技术起着决定性的作用。混凝土作为大坝的主要建筑材料,其质量直接关系到大坝的安全性和耐久性。因此,在大坝混凝土浇筑过程中,应合理控制混凝土的配合比、浇筑速度和温度,确保混凝土的强度和耐久性。

一是合理的配合比可以保证混凝土的强度和耐久性,同时也可以节约材料和成本。因此,在混凝土施工过程中,应根据具体情况进行配合比的调整,以确保混凝土的性能达到设计要求。二是过快的浇筑速度可能导致混凝土裂缝和蜂窝等质量问题,而过慢的浇筑速度则可能导致混凝土分层和冷缝等质量问题。因此,在浇筑过程中,应根据具体情况进行浇筑速度的控制,以确保混凝土的均匀性和质量。三是混凝土的温度过高或过低都会对其强度和耐久性产生不利影响。因此,在浇筑过程中,应采取措施控制混凝土的温度,如使用冰水或加热器进行温度调节,以确保混凝土的质量。在浇筑过程中,应加强施工管理,确保混凝土的浇筑质量。施工管理包括对施工人员的管理、对施工设备的维护和管理、对施工进度控制等方面。只有加强施工管理,才能确保混凝土的浇筑质量,从而保证大坝的安全和稳定。

2.3 钢筋安装施工技术

在钢筋安装施工前,必须进行严格的箍筋捆绑质量检查。箍筋的捆绑质量直接影响到混凝土结构的受力性能和整体稳定性,因此在施工过程中必须严格按照规范进行操作。

在箍筋捆绑的过程中,与电焊施工技术的结合至关重要。电焊施工技术以有效地提高箍筋的连接强度,保证钢筋的整体连续性。通过电焊技术,可以使得箍筋之间的连接更加牢固,从而有效地控制水利水电工程混凝土浇筑施工中纵筋的位移。纵筋位移的控制是保证混凝土结构受力均匀、避免出现裂缝和变形的重要措施。在模板上口位置,可以通过加焊撑筋或者将混凝土纵筋与模板固定的方法,进一步保证纵筋的位置稳定。撑筋的加焊可以有效地增加模板的承载能力,防止混凝土浇筑过程中产生的压力对模板造成破坏^[4]。同时,通过对主筋位移的有效控制,可以满足施工中的各个环节需求,保证整个混凝土结构的质量和安全性。

在施工过程中,应尽量避免使用沉梁法。沉梁法是一种在混凝土浇筑完成后,通过沉降梁来调整纵筋位置的方法。然而,这种方法往往会对纵筋的位置造成二次影响,导致纵筋位移扩大,因此应提前采取措施,对纵筋的位置进行有效控制,确保施工质量。

总的来说,水利水电工程中钢筋的安装施工是一个复杂而重要的环节。箍筋捆绑的质量检查、电焊施工技术的运用、模板上口位置的处理以及主筋位移的控制,每一个环节都需要严格把控,以确保混凝土结构的质量和安全性。

2.4 混凝土施工中的质量控制和管理

混凝土施工质量是水利水电工程安全性和使用寿命的关键因素,因此在混凝土施工过程中,应加强质量控制和管理。

(1) 原材料的质量控制。在施工过程中,必须严格控制混凝土原材料的质量,确保原材料符合设计要求和国家标准,包括对水泥、砂、石子等原材料的质量进行严格的检验,确保其强度、稳定性等指标满足要求。同时,还要注意对原材料进行合理的配比,以保证混凝土的强度和耐久性。

(2) 施工过程的质量控制。在施工过程中,必须加强质量控制,确保施工操作符合规范要求。这包括对混凝土的浇筑、振捣、养护等环节进行严格的控制,确保每个环节都符合技术要求。例如,在浇筑过程中,应确保混凝土的均匀性和密实性,避免出现蜂窝、麻面等质量问题。在养护过程中,应确保混凝土有足够的湿度、温度和时间,以保证其强度和耐久性的发展。

(3) 施工管理的加强。建立健全的施工管理体系,加强施工过程中的监督和管理,确保混凝土施工质量。这包括对施工人员的培训和管理,确保施工人员具备相应的技术能力和责任心。同时,还要注意对施工现场的环境进行管理,确保施工现场的整洁、有序,避免因环境问题影响混凝土的质量。

3 提高混凝土技术在水利水电施工中的有效措施

3.1 加强水利水电施工设计的合理性

混凝土施工技术在水利水电工程项目中的应用具有重要意义,要将混凝土施工技术与水利水电工程完美结合,还需将设计项目与生态环境相融合,使工程建设更加完善。

水利水电工程中,混凝土施工技术的应用需注重以下几个方面。首先,合理选择混凝土材料,根据工程特点和环境条件,优化混凝土配合比,保证混凝土的强度和耐久性。其次,注重混凝土施工过程的质量控制,严格遵循施工规范,确保混凝土结构的完整性。此外,还需充分利用先进施工设备和技术,提高混凝土施工效率,降低施工成本。

在混凝土施工技术应用过程中,要充分考虑水利水电工程的合理性。在设计阶段就要充分考虑工程的地形、地质、水文、气象等条件,以确保工程设计的合理性和施工的安全性。同时,还需关注工程的经济性、环保性和社会效益,使工程既能满足经济效益,又能保护生态环境。

3.2 水利水电混凝土施工材料管理

为确保施工设计的合理性,需要考虑多种因素,如地

质条件、环境因素、工程规模和预算等。同时,也需要采用科学的方法和工具,如计算机模拟和模型分析,来辅助设计和决策。

在水利水电混凝土施工材料管理方面,合理的材料管理和使用也是至关重要的。混凝土是水利水电工程中使用最广泛的建筑材料,其质量和性能直接影响到工程的质量和安全性。因此,需要建立严格的混凝土生产和使用管理制度,包括原材料的质量控制、混凝土的配合比设计、生产过程的质量控制和混凝土的施工质量控制等方面。在施工过程中,还需要加强对施工人员的培训和管理,确保他们具备足够的技能和知识,能够按照规定的要求进行施工。最后,也需要建立完善的质量监测和评估体系,及时发现和纠正施工中的问题,确保工程质量和安全^[5]。

4 结语

混凝土施工技术在水利水电工程中具有重要作用。通过分析混凝土施工技术在水利水电建设中的运用,我们可以看到混凝土施工技术在水闸、大坝等建筑物中的重要性。为了保证水利水电工程的安全性和使用寿命,应加强混凝土施工过程中的质量控制和管理。同时,混凝土施工技术还需要不断研究和创新,以适应水利水电工程的发展需求。

[参考文献]

- [1]王媛.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J].散装水泥,2023(3):167-169.
 - [2]尹晓冰,刘亮,陈俊全.混凝土施工技术在水利水电工程中的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(7):72-74.
 - [3]曹保亚,洪攀,曹逸文.浅析混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[Z]2023 智慧城市建设论坛广州分论坛论文集[C].中国智慧城市经济专家委员会,中国智慧城市经济专家委员会,2023:2.
 - [4]邓佳奇.混凝土施工技术在水利水电建设中的实践[J].四川建材,2022,48(2):140.
 - [5]王建涛.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用分析[A]2020 万知科学发展论坛论文集(智慧工程二)[Z].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,2020:10.
- 作者简介:张艺(1985.2—),毕业院校:湖北工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:广西桂宝工程监理咨询有限公司,职务:监理工程师,职称级别:高级工程师。

2FG-30 分级机传动系统优化改造

何 山

河北钢铁集团矿业有限公司承德柏泉铁矿, 河北 唐山 063700

[摘要] 分级机设备是河钢矿业柏泉铁矿磨选工艺流程中重要环节的关键设备, 分级机故障频发, 严重制约正常生产运营。通过对分级机传动机构进行优化改造, 实现单螺旋双驱改造, 解决传动系统基础振动, 提高设备运行稳定性和分级处理能力, 降低磨矿循环负荷比, 间接增加磨矿处理能力, 取得可观经济效益。

[关键词] 2FG-30 螺旋分级机; 传动系统; 设备改造

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12747

中图分类号: TD951

文献标识码: A

Optimization and Transformation of 2FG-30 Classifier Transmission System

HE Shan

Chengde Baiquan Iron Mine of HBIS Group, Tangshan, Hebei, 063700, China

Abstract: The classifier equipment is a key equipment in the grinding and selection process of Baiquan Iron Mine in HBIS Mining. The frequent occurrence of classifier failures seriously restricts normal production and operation. By optimizing and transforming the transmission mechanism of the classifier, a single spiral dual drive transformation is achieved to solve the basic vibration of the transmission system, improve the stability of equipment operation and classification processing capacity, reduce the grinding cycle load ratio, indirectly increase the grinding processing capacity, and achieve considerable economic benefits.

Keywords: 2FG-30 spiral classifier; transmission system; equipment renovation

引言

河钢矿业柏泉铁矿位于河北省平泉市平泉镇二道河子村, 隶属于河钢集团矿业公司, 是一家集“环保生态、安全管理、科学技术、人才资源、市场影响”五大专业发展观为一体的国有中型露天开采矿山。矿区地构位置处于中朝准地台、燕山台褶带、承德拱断束、平泉凹断束西端, 矿体赋存为含磁铁黑云角闪辉长岩, 矿石质地偏坚硬, 呈粗粒块状结构。

柏泉铁矿通过露天穿孔-爆破-铲运的采矿工艺、三段破碎二段筛分一段干选的破碎工艺和三段闭路磨矿五段磁选的选矿工艺及常温浮选选磷工艺进行矿石资源的开发利用。在选矿工艺流程中, 碎矿破碎后 0~8mm 原矿进入磨矿仓, 经圆盘给料、集矿皮带、给矿皮带输送, 和给矿水一起由双勺给料器混合流入一段球磨机筒体内研磨, 排矿端出来的矿浆进入螺旋分级机, 溢流产品进入粗选磁选机, 返砂打回一段球磨机进行再磨, 形成第一段磨矿闭路循环。其中一段磨矿设备为 MQG3660 格子型球磨机, 配套分级设备为 2FG-30 螺旋分级机。

1 2FG-30 螺旋分级机结构及工作原理

螺旋分级机应用在矿山选矿磨选工艺流程中, 主要利用颗粒级沉淀速度不同, 实现矿石粒度分级, 按照溢流高度可以分为沉浸式螺旋分级机和高堰式螺旋分级机两种类型, 柏泉铁矿选矿共有三个系列, 每个系列安装 2FG-30 高堰式螺旋分级机 1 台。

螺旋分级机主要由槽体、传动系统、螺旋总成、提升机构四大部分组成。

槽体主结构利用钢板和各种型号槽钢焊接而成, 倾角 14° 安装, 槽体自身重量和槽内全部矿浆重量造成负载均由槽体四周钢结构支撑承受。在沉淀区中部(靠近球磨侧)设计进料口, 入磨原矿经一段磨矿后, 排出矿浆从槽体进料口给入槽内, 通过螺旋总成低速转动搅拌矿浆, 细颗粒悬浮表面, 经下方溢流堰溢出, 溢流槽内安装自制小孔篦子板, 拦截碎球异物。粗颗粒下沉槽底, 经螺旋输送到排料口, 从返砂槽打回到一段球磨, 返砂槽内镶嵌铸石板耐磨层, 提高使用寿命。槽体沉淀区下部设有紧急放水阀, 可以随时将矿浆排出, 平时处于常闭状态。

传动系统由电机-减速机-直齿轮-伞齿轮-主轴装置组成, 利用一台 45KW 电机提供驱动减速机运转, 通过大小直齿和大小伞齿组合带动左右螺旋总成同步旋转作业。

螺旋总成由主轴、上下轴头、支架、大小叶片组成在正常生产过程中, 起主要搅拌作用。主轴使用无缝钢管两侧焊接轴颈、法兰盘制成, 主轴外装配支架、大叶片、小叶片, 支架叶片耐磨性直接影响使用寿命。

提升机构由电机、减速机、伞齿轮副、提升丝杠、下部支座等零部件组成。设备日常停机时, 矿浆脱水逐步沉淀, 为避免压住螺旋, 导致启车时设备过负荷, 以及生产调节返砂量需求, 安装提升机构。为保证提升机构的安全可靠, 防止齿轮副脱齿, 设有行程终点开关, 使升降行程

能限位控制；下部支座长期淹没在矿浆内工作，需要临时提升后进行设备日常点检。

2 改造前 2FG-30 螺旋分级机运行状况

结合采场地质资料及实际生产情况，采场剩余资源品位低且难磨难选的现状，2023 年 7 月份，柏泉铁矿实施碎选生产工艺结构优化改造，将原两段闭路磨矿工艺改造成三段闭路磨矿工艺，通过合理控制优化三段磨矿系统各段磨矿产品粒度指标，实现稳定提高一段球磨机台效指标。工艺流程优化调整后，一段磨矿台效由 160t/h 提高到 200t/h。

受品位低、难磨难选的矿石性质制约，为确保选磷、选铁工艺指标，需控制分级机循环负荷调节分矿浓度，分级机实际返砂已完全没过大叶片，运转超负荷严重，螺旋主轴在运转过程中承受较大扭矩，传动部分的一对伞齿轮又是开式传动，因此日常磨损很大。分级机频繁发生包括传动基础开焊、伞齿轮打齿、直齿轮断齿、上下轴头断裂、螺旋主轴断裂等多项故障，设备故障率及备件消耗成本过高。为了提高分级机使用寿命，本着投资小见效快的原则开展技术攻关，我矿先后已实施多项改造，解决设备超负荷造成的故障。

分级机下轴头处轴承处于矿浆中，工作环境恶劣，使用寿命短、检修更换麻烦，本着成本低见效快的原则，我矿将下部轴承座支撑结构优化为铸钢支座内嵌尼龙吊瓦结构，尼龙吊瓦使用寿命稳定在 3 个月左右，日常可以目视直接点检，且检修更换较为方便，一般检修用时在 15 分钟左右，基本可以实现定周期更换。

上轴头安装可拆卸对盘和压力轴承各一件，利用可拆卸对盘限制上部轴头位移，运转过程中受左侧扭力较大，上轴头从轴间位置发生断裂，抢修较为困难。我矿将上轴头进行尺寸修改，在压力轴承外侧安装内外扣锁母一对，同时将轴头直径由 160mm 加粗到 180mm，提高轴头抗扭强度，降低故障频率。

分级机主轴是 25mm 厚空心轴，直径 700mm、全长 14 米，外部包裹分级机支架，长期在矿浆内作业，不具备探伤检测条件，受矿浆浓度影响主轴承受扭力频繁发生波动，目前已发生过 6 次主轴疲劳断裂事故。提高主轴使用寿命的关键在于保证主轴自身强度和直线度，因此我矿改进备件采购技术要求，螺旋主轴选择 14 米整根无缝钢管，保证直线度的同时避免产生焊接应力，将壁厚由 25mm 提高到 30mm，提高主轴自身抗扭强度，目前已完成三个系列的主轴换新工作。

分级机小叶片采用铸铁制作，安装在大叶片螺旋边沿，随主轴旋转搅拌矿浆，工作表面承受较大摩擦力，因此使用寿命过短（2 个月左右）。既不提高备件成本改变叶片材质，又不能加厚叶片过多影响螺旋负载的前提下，我矿借鉴聚氨酯小叶片耐磨性好、摩擦系数小的优点，利用旧尼龙输送带制作小叶片护垫，贴附安装在大叶片与小叶片

之间，此项小技改成功将小叶片使用寿命延长至 6 个月，年创效 30 万以上。

分级机开式齿轮传动系统稳定性一般，设备运行振动受反砂负荷影响较为明显，长期的频繁异常振动加剧齿轮齿面磨损，严重时发生断轴或打齿事故。我矿与备件生产单位结合，优化热处理工艺，将齿轮调质硬度从 55HRC 提高到 62HRC，降低齿轮磨损消耗。

分级机传动部基础机架利用 4 条钢结构桁架构造，在主桁架基础上安装减速机、电机及左右上轴头支座，形成四个主要运行振动点，使得下方支撑梁局部互相扰动，剧烈时会导致横梁焊口开裂。分级机传动系统各处备件逐项改进后，运行振动直接反映到传动基础上，为避免基础开焊造成异常振动，我矿利用月度计划检修时间对分级机传动系统钢结构基础进行系统加固，添加多道横梁和拉筋，提高基础架构的稳定性。

通过实施以上多项技术改造，分级机设备故障率降低 43%，但是设备故障率仍然处于行业较高水平。传动系统图和现场时装图如图 1 所示。



图 1 现场实装图

3 分级机传动系统优化改造

通过对分级机日常运行电流、振动等参数点检分析，分级机故障根本原因是传动机构较为落后，运转过程中左右旋互相影响，水平轴铜瓦受力磨损较快，水平轴中心线偏移，影响小伞齿与大伞齿的正常啮合，同时，左右螺旋运转阻力偏差过大（左旋给料侧阻力较大），导致分级机传动系统运行振动过大，无法满足正常生产负荷需求。分级机旧传动系统由一台 45KW 电机提供驱动双螺旋运转，D 当一段入磨台效提高到 190t/h 以上时，电机运行电流在 75A 以上，偶尔超过 80A 的额定电流限值，电机使用寿命短且故障率偏高；大小直齿、大小伞齿利用一台多点干油泵加油，开式齿轮传动润滑效果无法保障；上轴头处压力轴承受扭力影响，寿命不超 3 个月。

为消除设备运行隐患，同时解决双螺旋同步运转受力不均的问题，2023 年 7 月，经过我矿机动科、生产科与选矿作业区共同研究，同时组织专业技术人员对外部矿山同类型分级机进行对标交流，对传动系统的改造实例进行现场考察，制定了符合我矿现状的分级机传动系统单驱改

双驱的改造方案。

有限空间内进行设备优化改造,既要考虑性能需求又要兼顾安装空间,旧的渐开线圆柱齿轮减速机传动效率偏低,且抗载荷冲击能力较差,且安装占地较大,并不符合现场实际需求。减速机既要满足需求负载,又要尽可能减小安装面积,方便后续安装位置调整,通过受力需求分析,最终选择使用 NGW112 行星齿轮减速机作为驱动设备;大小直齿、大小伞齿的开式齿轮传动效率低下且极不稳定,我矿借鉴聚源矿业分级机改造成功经验,联系专业单位定制三级减速箱代替旧伞齿传动,充分发挥圆柱减速机在重载环境下,稳定运行的优点,且密闭减速箱内齿轮润滑效果更佳;定制适宜三级减速箱代替伞齿轮传动,取消掉旧的分级机上轴头,由法兰短节替代,直连到减速机输出轴上,输入扭矩由行星减速机提供,同样以法兰方式联接,相较于伞齿轮传动,校正更为方便快捷;45KW 电机满足单螺旋正常运转条件,综合考量后选择皮带轮方式与行星减速机连接;整个传动系统由电机-皮带轮-行星减速机-定制三级减速箱-主轴装置组成,电机、行星减速机、三级减速箱固定在一块 10mm 厚铁板上,铁板与减速箱底利用立筋焊接加固为一体,减速箱两侧焊接圆柱支撑,支撑座固定在旧支撑主梁上,通过改变支撑座高度,实现新旧传动系统同一安装高度,不影响后续生产返砂调节;最后对传动系统基础进行整体加固,实现分级机平稳运转。改造三维设计图与现场实装如图 2 所示。

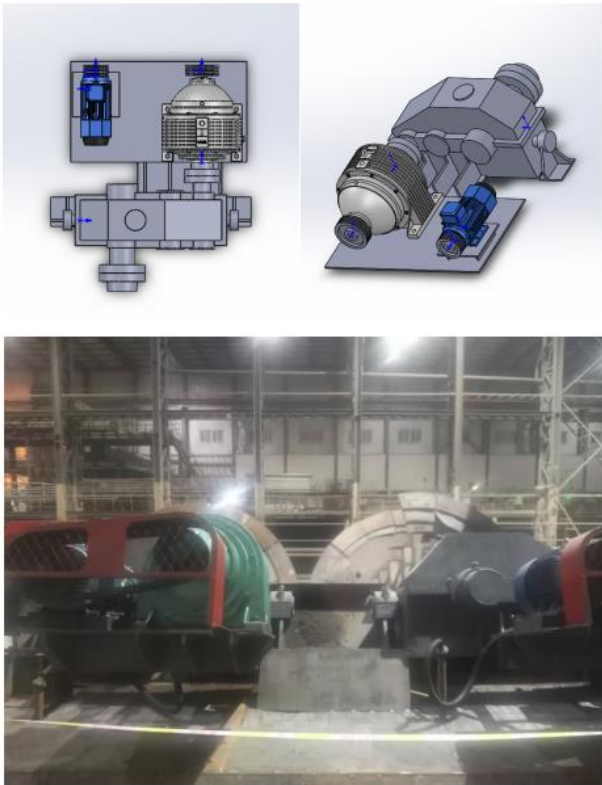


图 2 改造三维设计图与现场实装

4 改造效果与收益

柏泉铁矿选矿共三个系列,目前已完成二、三系列的分级机传动系统优化改造试验,且设备正常运转已超过 5 个月,未发生过任何设备故障,分级机传动机构设备改造成果显著,计划今年将剩余备件消耗完毕后,继续实施完成一系列分级机传动系统改造。

分级机左右螺旋由统一驱动变为单独驱动,消除了两侧负荷不同造成的异常振动,分级机旧传动系统减速机振动在 200um 以上,新传动系统振动在 50um 左右,极大降低了传动系统的运行振动;定制的减速箱代替开式齿轮,将开式齿轮传动变为闭式减速机传动,齿轮传动路线直接、传动效率增高,避免了齿轮的非正常磨损,而且减速箱直接改善了齿轮润滑条件,润滑方式由干油润滑变为稀油润滑,提高润滑效果的同时极大降低了润滑成本;同时,优化后的传动系统,电机驱动单螺旋运转,电机电流由 80A 左右降低到了每台 40A 以内,提高了分级效率,更利于提高生产台效。

根据历年分级机备件消耗,分级机改造前年消耗大、小伞齿、小直齿各 4 件、大直齿 2 件、成本 20 万元,电机、减速机维保 1 次、成本 1.5 万元,润滑消耗通用锂基润滑脂约 1 吨、成本 1.5 万元;分级机改造后行星减速机和定制减速箱按照 5 年寿命计算、年摊销成本 3.4 万元,润滑消耗重负荷工业闭式齿轮油约 0.15 吨、成本 0.24 万元;年度降低备件成本 19.3 万元。分级机改造前年消耗备件明细如表 1 所示。

表 1 分级机改造前年消耗备件明细表

分级机改造前年消耗备件明细表				
备件名称	单位	年消耗	单价	合计
主传动大伞齿轮/ZY 3002-1-10	件	4	35,190	140760
主传动大直齿轮/ZY 3001-1-9	件	2	15,541	31082
主传动小伞齿轮/ZY 3001-1-11	件	4	5,175	20700
主传动小直齿轮/ZY 3001-1-10	件	4	1,718	6872
通用锂基润滑脂	KG	1150	13	14950
电机、减速机维保	次	1	15000	15000
总计金额(不含 13%增值税)				229364
分级机改造后年消耗备件明细表				
备件名称	单位	年消耗	单价	合计
NGW112 行星齿轮减速机	台	0.2	48700	9740
定制主传动齿轮箱	台	0.2	121000	24200
重负荷工业闭式齿轮油	次	0.15	16113.49	2417
总计金额(不含 13%增值税)				36357

分级机改造后设备故障率大幅度降低,降低故障停机时间约 12 小时,直接创造经济效益约 12 万元;改造后备件使用寿命提高,减少了月度计划检修维保项目,每年可

以节约检修用工 48 个,节省人工成本 2.4 万;同时,提高分级机处理能力,降低磨矿循环负荷比,间接增加磨矿处理能力,提高一段入磨量约 20t/h,按照年度 97%设备可开动率,10 的选比计算,年增加 63%品位以上铁精粉约 354 吨,年度间接增产创效在 27 万元以上。

综上,单系列分级机传动系统改造年度创造效益约 60.7 万,三个系列年度实际创效在 182.1 万元以上。

5 结束语

螺旋分级机是一种常见的用于物料颗粒分级和分离的设备,通过电机减速机驱动螺旋旋转产生离心力,利用搅拌离心力和小叶片推进作用将物料从槽体进料口输送到槽体出料口,在输送过程中根据粒级大小实现颗粒分级和分离。因其具有结构简单、操作方便、无须辅助设备、返砂含水量小、分级效率稳定、消耗功率低、生产成本低等多种优点,被广泛应用于国内矿山,在选矿工艺流程中与球磨机配成闭路循环,进行矿浆粒度分级。

本文通过对柏泉铁矿分级机设备使用过程中出现的

各项问题、产生原因、改进措施等进行分析讨论,一系列改进措施可以有效节约检修时间、降低维修成本、提高设备可开动率,取得良好经济效益,对国内矿山领域其他单位提供分级机设备优化改进思路。

【参考文献】

- [1]郭宏斌. $\Phi 2.4\text{m}$ 螺旋分级机传动部改造[J]. 矿山机械,2013,41(2):2.
- [2]王祥,周兴龙. 新型螺旋分级机的使用及研究现状[J]. 现代矿业,2010,26(7):3.
- [3]杨晨,于冠英. 高堰式螺旋分级机轴的有限元分析[J]. 有色矿冶,2013,29(3):3.
- [4]韩丽锁. 螺旋分级机改造[J]. 工业设计,2012(1):133.
- [5]傅东霞. 2FC-24 双螺旋沉浸式分级机传动系基础改造[J]. 中国钨业,1998(1):3.

作者简介:何山(1991.8—),男,唐山市滦州市人,汉族,本科学历,助理工程师,就职于河北钢铁集团矿业有限公司承德柏泉铁矿,从事设备基础管理相关工作。

磨蚀防护技术在水力机械的应用研究

冉启飞

西华大学, 四川 成都 610039

[摘要]我国水力机械领域的磨蚀防护技术一直备受关注与研究。随着我国水力能源的迅速发展,水力机械长期运行中的磨损和腐蚀问题逐渐显现,为了提高设备的可靠性和使用寿命,迫切需要有效的磨蚀防护技术。本篇文章探讨了水力机械领域磨蚀防护技术的应用现状和发展趋势,介绍了水力机械在实际运行中面临的磨蚀挑战,包括水流冲击、颗粒磨损等问题,并综述了各种磨蚀防护技术的研究进展,分析了这些技术在水力机械中的应用效果和实际应用情况。最后,对水力机械领域磨蚀防护技术的未来发展进行展望,以促进水力机械行业的可持续发展。

[关键词]磨蚀防护技术;水力机械;应用研究

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12744

中图分类号: TK72

文献标识码: A

Research on the Application of Erosion Protection Technology in Hydraulic Machinery

RAN Qifei

Xihua University, Chengdu, Sichuan, 610039, China

Abstract: The wear and corrosion protection technology in the field of hydraulic machinery in China has always been of great concern and research. With the rapid development of hydraulic energy in China, the wear and corrosion problems in long-term operation of hydraulic machinery have gradually become apparent. In order to improve the reliability and service life of equipment, effective wear and corrosion protection technology is urgently needed. This article explores the application status and development trend of wear and corrosion protection technology in the field of hydraulic machinery, introduces the wear and corrosion challenges faced by hydraulic machinery in actual operation, including water flow impact, particle wear, and other issues, and summarizes the research progress of various wear and corrosion protection technologies, analyzes the application effects and actual application situation of these technologies in hydraulic machinery. Finally, prospects are provided for the future development of erosion protection technology in the field of hydraulic machinery, in order to promote the sustainable development of the hydraulic machinery industry.

Keywords: erosion protection technology; hydraulic machinery; application research

引言

水力机械作为重要的能源装备之一,在水电发电、水资源利用等领域具有广泛的应用和重要的地位。然而,由于长期受到水流的冲击和摩擦,水力机械工作部件容易发生磨蚀现象,导致设备性能下降、能效降低,甚至设备损坏和事故发生。因此,研究和应用磨蚀防护技术对于提高水力机械的抗磨蚀能力、延长设备的使用寿命、保障设备的安全稳定运行具有重要意义。随着材料科学、表面工程、纳米技术等领域的不断进步和发展,磨蚀防护技术在水力机械领域得到了广泛关注和应用。传统的磨蚀防护方法包括表面涂层、材料改性、结构改进等,通过改变工作部件的表面特性、材料性能和结构设计,提高了工作部件的抗磨蚀能力和耐久性。同时,新型磨蚀防护技术如纳米材料应用、生物仿生材料、先进涂层技术等出现,为磨蚀防护技术的发展带来了新的突破和机遇。本文将对磨蚀防护技术在水力机械中的应用进行深入研究和探讨。首先,将介绍磨蚀对水力机械的影响,包括磨蚀机理、磨蚀影响因素等内容。然后,将综述传统磨蚀防护方法和新型磨蚀防护技术的原理、特点和应用情况。最后,将探讨磨

蚀防护技术的发展趋势和展望,展望未来磨蚀防护技术在水力机械领域的发展方向和应用前景,为水力机械的安全运行和高效率能源利用提供技术支持和保障。

1 磨蚀防护技术在水力机械中的重要性

磨蚀防护技术在水力机械中的重要性不可低估。水力机械作为转换水能为机械能的重要设备,在水电站、水泵站等水利工程中起着至关重要的作用。然而,由于水流中含有的颗粒物质、气泡、流体动压等因素的作用,水力机械的工作部件常常受到磨蚀的影响。磨蚀不仅会导致水力机械的性能逐渐下降,还可能引发设备的损坏甚至故障,进而影响到水力发电系统的稳定运行和生产效率。因此,磨蚀防护技术的研究与应用对于提高水力机械的使用寿命、降低维护成本、保障水电工程的安全稳定运行具有至关重要的意义^[1]。通过有效的磨蚀防护技术,可以减缓水力机械受到的磨蚀程度,延长设备的使用寿命,提高水电系统的可靠性和经济性,从而更好地满足社会对清洁能源的需求,促进水利工程的可持续发展。

2 磨蚀对水力机械的影响

磨蚀是水力机械长期运行中不可避免的问题,其对水

力机械的影响是多方面而复杂的。首先,磨蚀会直接导致水力机械的工作部件表面逐渐磨损,这一过程可能是逐渐的、缓慢的,也可能是急剧的,取决于水流中悬浮颗粒物质的浓度、硬度以及工作部件的材料和结构特性。随着磨蚀的发展,工作部件表面的粗糙度会增大,进而增加了水流与工作部件表面的摩擦阻力,降低了水力机械的效率。其次,磨蚀还会改变水流的流态特性,增大了水流的湍流程度,导致了水流在水力机械内部的紊流运动加剧。这会引发额外的冲击和振动,加速工作部件的磨损,增加了机械零部件的疲劳破坏风险,降低了设备的可靠性和稳定性。另外,随着磨蚀的发展,水力机械的工作部件形状和尺寸可能会发生变化,例如叶片的形状可能会因磨蚀而变得不规则,导致了水流在水轮机或泵内的分布不均匀,影响了水流的流动状态和分布,进而降低了水力机械的性能和输出功率。

3 磨蚀防护技术综述

3.1 传统磨蚀防护方法

3.1.1 表面涂层

表面涂层是传统的磨蚀防护方法之一,通过在水力机械工作部件的表面涂覆一层特殊的涂层材料,来提高工作部件的抗磨蚀性能。这种方法的原理在于,涂层材料能够形成一层硬度较高、耐磨性较强的保护层,从而降低了工作部件表面与水流之间的直接接触,减缓了磨蚀的发展速度。表面涂层的选择与设计至关重要,需要根据水流的特性、工作条件和工作部件的材料等因素来确定合适的涂层材料和涂层工艺。常见的涂层材料包括陶瓷、金属合金、聚合物等,它们具有不同的特性和适用范围。例如,陶瓷涂层具有硬度高、耐磨性好的特点,适用于高速水流和高磨蚀环境下的水力机械;而聚合物涂层则具有良好的耐腐蚀性和耐磨性,适用于对环境要求较高的水力机械工作部件。值得注意的是,表面涂层虽然能够有效地提高工作部件的抗磨蚀性能,但其耐久性和稳定性也是需要考虑的重要因素。在实际应用中,涂层的选择和施工工艺需要充分考虑到水力机械的工作环境、使用条件和长期耐久性,以确保涂层能够在长期运行中保持良好的磨蚀防护效果。

3.1.2 材料改性

材料改性是传统磨蚀防护方法中的重要手段之一,其基本思想是通过改变材料的组成和结构,提高材料的硬度、耐磨性以及抗腐蚀性能,从而增强水力机械工作部件的抗磨蚀能力。在材料改性方面,常见的方法包括合金化、表面渗碳、表面氮化等。合金化是通过向基础材料中添加合金元素,改变其晶格结构和化学成分,提高材料的硬度和耐磨性。表面渗碳和表面氮化则是通过在材料表面形成富含碳或氮的硬化层,提高表面的硬度和耐磨性,减缓磨蚀的发展速度。此外,材料改性还可以通过热处理、表面喷涂等方法来改善材料的性能^[2]。热处理可以通过调整材料的晶粒结构和组织形态,提高材料的强度和硬度,增强其

抗磨蚀能力。表面喷涂则是在材料表面喷涂一层特殊的涂层材料,形成一种硬度较高、耐磨性较强的保护层,减少工作部件表面与水流的直接接触,从而延长工作部件的使用寿命。

3.1.3 结构改进

结构改进是传统磨蚀防护方法中的重要手段之一,其核心在于通过改变水力机械工作部件的结构设计,使其在水流作用下能够减少磨蚀的发生和程度。结构改进的目标是优化工作部件的形状、尺寸和布局,减少水流在工作部件表面的冲击和摩擦,从而降低磨蚀的发展速度。在进行结构改进时,需要考虑多种因素,包括水流特性、工作条件、工作部件的材料和结构等。例如,在水轮机叶片的设计中,可以通过调整叶片的截面形状、叶片的倾角和倾翼角度等参数,使水流在叶片表面的冲击和摩擦减小,从而减缓叶片的磨蚀速度。在泵类设备中,可以通过优化叶轮和泵壳的设计,减少水流在叶轮和泵壳之间的流动不稳定性,降低叶轮和泵壳的磨损程度。此外,结构改进还可以包括对工作部件的支撑和固定方式的优化,以增强工作部件的稳定性和耐磨性。例如,在水轮机的轴承支撑结构中,可以采用滚动轴承或磁悬浮技术,减少轴承与轴颈之间的摩擦和磨损,提高轴承的使用寿命。

3.2 新型磨蚀防护技术

3.2.1 纳米材料应用

纳米材料应用作为新型磨蚀防护技术,近年来备受关注。其基本思想是利用纳米材料的特殊性质和微观结构,通过改变水力机械工作部件表面的纳米结构,提高其抗磨蚀性能和耐久性。首先,纳米材料具有较高的比表面积和表面活性,能够形成均匀、致密的纳米保护膜,覆盖在工作部件表面上,有效阻止了水流与工作部件直接接触,降低了磨蚀的发生和程度。其次,纳米材料具有优异的力学性能和化学稳定性,能够在极端条件下保持稳定的抗磨蚀性能,从而延长了工作部件的使用寿命。在纳米材料应用方面,常见的方法包括纳米涂层技术、纳米复合材料技术等。纳米涂层技术是将纳米材料与传统的涂层材料结合,形成具有纳米级结构的保护膜,提高了涂层的硬度、耐磨性和抗腐蚀性能。纳米复合材料技术则是将纳米材料与基础材料进行混合,形成纳米级的复合结构,提高了材料的整体性能和抗磨蚀能力。

3.2.2 生物仿生材料

生物仿生材料作为新型磨蚀防护技术,借鉴了生物界中一些生物体表面具有的特殊结构和性质,将其应用于水力机械工作部件的表面改性,以提高其抗磨蚀能力和耐久性。生物仿生材料的设计灵感来自于一些生物体表面的特殊结构,例如莲叶、鲨鱼皮肤等,这些生物体表面具有微观结构的特殊排列,使其表面具有超疏水、自清洁、低摩擦等特性。生物仿生材料的主要优势在于其具有的超疏水性能。通过将仿生材料涂覆或加工到水力机械工作部件表

面,可以形成类似于莲叶表面微观结构的超疏水层,使水流无法在表面附着,从而减少水流对工作部件的摩擦和冲击,延缓磨蚀的发生^[3]。此外,生物仿生材料还具有自清洁性能,能够降低水流中颗粒物在工作部件表面的沉积,减少了污垢对表面的影响,进一步提高了工作部件的抗磨蚀性能。另外,生物仿生材料的应用还能够降低水力机械的维护成本 and 环境影响。由于其具有超疏水和自清洁性能,生物仿生材料能够减少水力机械工作部件表面的污垢和污染物沉积,降低了清洗和维护的频率,减少了对环境的影响。

3.2.3 先进涂层技术

先进涂层技术作为新型磨蚀防护技术,在水力机械领域具有重要的应用前景。这种技术通过在水力机械工作部件表面形成一层特殊的涂层,提高了工作部件的抗磨蚀性能和耐久性。先进涂层技术的关键在于选择合适的涂层材料和施工工艺。涂层材料通常具有高硬度、耐磨性和耐腐蚀性,能够有效地保护工作部件表面不受水流的磨损和腐蚀。常见的涂层材料包括陶瓷、金属合金、聚合物等,它们具有不同的特性和适用范围,可以根据水力机械的工作条件和要求选择合适的涂层材料。此外,施工工艺也是影响涂层性能的重要因素。先进涂层技术通常采用高温喷涂、等离子喷涂、激光熔覆等先进的涂层工艺,能够使涂层与工作部件表面结合更牢固,提高了涂层的附着力和稳定性,延长了涂层的使用寿命。先进涂层技术的应用具有多重优势。首先,涂层能够有效地保护工作部件表面不受水流的磨损和腐蚀,延长了工作部件的使用寿命,减少了设备的维护和更换成本。其次,涂层能够提高工作部件的表面硬度和耐磨性,降低了水流与工作部件表面的摩擦阻力,提高了水力机械的效率和性能。此外,先进涂层技术还可以实现对工作部件表面的功能化修饰,例如实现超疏水性、抗污染性等特性,进一步提高了工作部件的抗磨蚀能力和稳定性。

4 磨蚀防护技术发展趋势与展望

磨蚀防护技术的发展趋势和展望在当前环境下显得尤为重要。随着全球能源需求的不断增长和对可再生能源的迫切需求,水力机械作为清洁能源的重要来源之一,其安全稳定运行对于能源供应的可持续性至关重要。在这一背景下,磨蚀防护技术的发展将在多个方面取得重要进展。首先,材料科学和工程领域的不断发展将为磨蚀防护技术提供更多的可能性。新型材料的开发和应用,包括具有高强度、高耐磨性、高耐腐蚀性等特性的先进材料,将成为未来磨蚀防护技术的重要基础。例如,纳米材料、复合材料、金属陶瓷材料等将成为研究的热点,它们具有优异的抗磨蚀性能和耐久性,能够在水力机械工作部件表面形成有效的保护层,延长设备的使用寿命。其次,表面工程技术的不断创新将为磨蚀防护技术提供更多的解决方案。先

进的涂层技术、表面改性技术、纳米涂层技术等将成为磨蚀防护的重要手段,能够在工作部件表面形成均匀、致密的保护层,提高工作部件的抗磨蚀性能和耐久性^[4]。同时,通过仿生学原理设计和制备具有特殊表面结构的材料,也将成为磨蚀防护技术的重要发展方向,这些表面结构能够降低水流在工作部件表面的摩擦和冲击,延缓磨蚀的发生。此外,智能化技术的应用将为磨蚀防护技术带来新的突破。智能感知、智能修复等技术的引入,将使磨蚀防护技术具有更强的自适应性和自我修复能力,能够根据不同的工作条件和工作条件自动调整其性能,提高水力机械工作部件的稳定性和可靠性。

5 结语

在水力机械领域,磨蚀防护技术的研究与应用一直备受关注。通过本文的探讨,我们深刻认识到磨蚀对水力机械设备长期运行的严重影响,也明白了各种磨蚀防护技术在解决这一挑战中的重要性。从材料科学到工程设计,再到涂层技术,不同的技术手段为水力机械的性能提升和寿命延长提供了有效的解决方案。然而,磨蚀防护技术仍然面临诸多挑战。在实际应用中,我们需要克服技术成本高、施工难度大、耐久性等方面的问题,以确保技术的可持续性和可靠性。此外,水力机械设备的工作环境复杂多变,需要针对不同情况设计相应的磨蚀防护方案。为了进一步推动磨蚀防护技术的发展,我们建议加强跨学科的合作,引入新颖的材料科学和工程设计理念,推动技术的创新与进步。同时,注重技术的实践应用,加强对技术在实际工程中的验证与优化,确保技术的可靠性和实用性。此外,还需加强对磨蚀机理的深入研究,为技术的进一步优化提供更为坚实的理论基础。

相信在各方共同努力下,磨蚀防护技术必将迎来更加广阔的发展空间,为水力机械行业的发展注入新的活力和动力。

[参考文献]

- [1] 陈小明. 水力机械过流部件抗磨蚀关键技术及产业化[J]. 水利部产品质量标准研究所, 2018(9): 30.
 - [2] 张雷. 水工混凝土和水力机械磨蚀防护与修复技术[Z]//中国腐蚀与防护学会. 第十一届全国腐蚀与防护大会论文摘要集. 黄河水利委员会黄河水利科学研究院学院; 河南省水电工程磨蚀测试与防护工程技术研究中心; , 2021: 2.
 - [3] 张宏中, 田磊, 赵小康. 水力机械抗磨蚀技术的应用与发展[J]. 内燃机与配件, 2017(24): 137-138.
 - [4] 李贵勋, 张雷, 郑军, 等. 磨蚀防护技术在水力机械的应用研究[J]. 水电站机电技术, 2017, 40(5): 21-23.
- 作者简介: 冉启飞(1995.10—), 男, 西华大学, 能源与动力工程, 助理工程师。

机电安装工程项目施工安全风险管理研究

张子帅

南昌轨道交通集团工程建设有限公司, 江西 南昌 330032

[摘要]随着现代工程施工的复杂性不断增加, 安全风险管理成为确保项目顺利进行和保障施工人员安全的重要环节。安全生产作为企业永续经营的基石, 不仅关乎员工的生命安全和身体健康, 更关系到企业的声誉和经济效益。安全文化的建设, 则是树立正确的安全观念和价值观, 促进安全管理的持续改进和提高。本文探讨机电安装工程项目施工安全风险管理的现状, 分析存在的问题和挑战, 提出相应的解决措施和建议, 以期提升机电安装工程项目施工安全管理水平, 确保项目安全顺利实施提供理论参考和实践指导。

[关键词]机电安装项目; 施工安全; 风险管理

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12736

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on Construction Safety Risk Management of Mechanical and Electrical Installation Engineering Projects

ZHANG Zishuai

Nanchang Rail Transit Group Engineering Construction Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330032, China

Abstract: With the increasing complexity of modern engineering construction, safety risk management has become an important link in ensuring the smooth progress of projects and ensuring the safety of construction personnel. As the cornerstone of sustainable operation of enterprises, safety production not only concerns the safety and health of employees, but also relates to the reputation and economic benefits of enterprises. The construction of safety culture is to establish correct safety concepts and values, promote the continuous improvement and enhancement of safety management. This article explores the current situation of construction safety risk management in mechanical and electrical installation engineering projects, analyzes the existing problems and challenges, and proposes corresponding solutions and suggestions, in order to improve the level of construction safety management in mechanical and electrical installation engineering projects and provide theoretical reference and practical guidance to ensure the smooth implementation of project safety.

Keywords: mechanical and electrical installation projects; construction safety; risk management

引言

在机电安装工程领域, 随着技术的不断发展和工程项目的日益复杂化, 施工安全风险管理成为备受关注的焦点。机电安装工程涉及多种设备、复杂的工艺流程以及人员密集的施工现场, 因此安全风险不可避免地存在于整个施工过程中。不良的安全管理可能导致事故的发生, 不仅对项目进度和成本造成影响, 更会对施工人员的生命安全和身体健康造成严重威胁, 甚至会对企业形象和信誉产生负面影响。因此, 加强机电安装工程项目施工安全风险管理, 提高安全管理水平, 已经成为当前机电安装工程领域亟待解决的问题。

1 机电安装工程项目施工安全风险管理的重要性

1.1 现代工程施工的复杂性

机电安装工程涉及到多个专业领域, 包括机械、电气、管道等, 其施工过程中需要综合考虑各种因素, 如设备选型、材料采购、工艺设计等, 这些因素的相互关联和影响使得整个工程变得异常复杂。现代机电安装工程通常具有较大的规模, 涉及到大量的设备和材料, 需要进行复杂的协调和管理。各种设备的安装、调试和运行需要严格遵循

规范和标准, 一旦出现偏差或失误, 可能会导致严重的安全隐患和生产事故。现代机电安装工程有很高的技术含量, 需要运用先进的技术和工艺进行施工, 不仅增加了施工的技术难度, 还增加了施工过程中出现问题的可能性。例如, 高压电气设备的安装和调试, 需要专业技术人员进行操作, 一旦操作失误可能会导致严重的安全事故。在长时间的施工过程中, 可能会受到各种外部因素的影响, 如天气、地质条件、人员素质等, 这些因素都可能对施工安全产生重要影响。

1.2 安全生产是企业永续经营的基石

员工是企业最宝贵的资源, 而安全生产是保障员工安全的首要任务。只有确保员工在工作中不受伤害, 才能保障其身心健康, 激发其工作积极性和创造力, 为企业的发展提供有力支持。一旦发生安全事故, 不仅会给企业造成巨大的财务损失, 还会影响企业的形象和信誉, 甚至可能引发社会舆论的负面反响。因此, 通过确保安全生产, 企业能够树立良好的企业形象, 提升其在市场中的竞争力, 获得更多的社会认可和支持。安全生产不仅关乎当前的经

营状况,更关乎企业的长远发展。一旦发生重大安全事故,不仅会导致生产停工和财产损失,还可能引发环境污染和社会不稳定,严重影响企业的经营稳定性和发展前景。

1.3 法律法规对安全管理的要求

在现代社会,各国家和地区都制定了一系列的法律法规,涉及到安全生产、劳动保障、环境保护等方面的内容,明确了企业在安全管理方面的义务和责任,规定了安全生产的基本要求和标准,为企业开展安全管理提供了可依循的法律依据^[1]。为了确保法律法规的有效执行,各级政府和相关部门都加大了对企业安全管理的监督检查力度,建立了严格的执法机制和处罚制度。企业如果违反了相关法律法规的规定,将面临严厉的处罚和法律责任,这对于促使企业加强安全管理、提高安全生产水平起到了重要的推动作用。作为企业的一部分,合法合规是企业的基本素养和社会责任。通过遵守法律法规的要求,企业能够树立良好的社会形象,获得更多的社会认可和支持。同时,法律法规的要求也有助于提高企业对安全风险的认识和预防能力,促使企业加强安全管理,减少安全事故的发生。

1.4 安全文化建设的重要性

在一个注重安全文化的企业或项目中,员工普遍具有安全意识,能够自觉遵守安全规章制度,积极参与安全管理活动,自觉避免安全风险,有效降低了事故发生的可能性。开展安全培训和教育活动,引导员工树立正确的安全观念,学习掌握安全知识和技能,提高应对突发安全事件的应急能力,有助于减少员工因操作失误或不当行为导致的安全事故,还能够提升整个团队的安全管理水平和执行力。作为企业的一项重要文化建设内容,安全文化反映了企业对员工生命安全和健康的高度重视,体现了企业的社会责任感和企业文化品质。一个注重安全文化建设的企业,不仅能够吸引更多的人才加入,提升企业的核心竞争力,还能够赢得社会各界的尊重和信任,树立良好的企业形象。

2 机电安装工程项目施工安全风险现状

2.1 风险管理组织不健全

在当前的机电安装工程项目中,在许多项目中,缺乏专门的安全管理团队或部门,导致责任分散和管理不到位。由于风险管理组织结构不够明确,各个部门之间的协作和沟通存在障碍,使得安全管理工作难以形成整体合力。缺乏有效的风险管理机制和流程,导致安全问题处理不及时、不完善,增加了事故发生的风险。

2.2 管理制度不完善

许多项目缺乏系统全面的安全管理制度和规章制度,导致安全管理工作缺乏规范性和指导性。部分企业或项目对于制度的执行力度不够,制度执行效果不佳,使得安全管理工作流于形式,无法有效预防和控制安全风险。

2.3 风险管理意识不足

部分项目管理人员和施工人员对安全风险的认识不

够深刻,对安全事故的严重性和可能造成的后果缺乏足够的认知^[2]。缺乏主动防范的意识,使得安全管理工作往往只是形式上的执行,而未能真正融入到项目的日常管理中。

2.4 政府的监管有待加强

一些地区政府对于机电安装工程项目施工安全的监管力度不够,监管手段相对单一,监管范围不够全面。由于缺乏有效的监管机制和监督措施,导致一些企业或项目在安全管理方面存在漏洞和隐患。监管部门的资源和人力不足,导致监管效果不佳,无法及时发现和处理安全问题。

3 机电安装工程项目施工安全风险管控措施

3.1 回避风险

识别潜在的安全隐患和危险因素,并采取预防措施以避免或减少这些风险的发生。回避风险需要在项目的早期阶段就对可能存在的安全隐患进行全面的识别和评估,包括对施工现场、设备、材料等各个方面进行认真的检查和分析,找出潜在的安全风险源,并对其进行详细的评估和排查。一旦发现安全风险,就需要及时采取措施予以解决,以确保施工过程的安全可靠。更换存在安全隐患的设备或材料、调整施工方案、加强施工现场的安全防护措施等。回避风险还需要在项目实施过程中持续进行监测和跟踪,确保安全措施的有效性和可行性^[3]。随着项目的进行,可能会出现新的安全风险或原有的风险发生变化,因此需要随时对施工现场进行安全检查和评估,及时发现和解决可能存在的安全问题。

3.2 转移风险

在机电安装工程项目中,将部分或全部安全风险责任转移给专业的保险公司或其他合作伙伴,以减轻项目方可能面临的损失和风险。在机电安装工程项目中,可以购买施工安全责任险、工程一切险等多种保险产品,以覆盖可能发生的意外事件造成的经济损失。在项目合同中,可以明确规定各方的责任和义务,将部分安全风险责任转移给其他合作方或承包商。例如,在与施工承包商签订合同时,可以约定其对施工过程中可能发生的安全事故承担一定责任和赔偿责任。项目方可以与其他合作方进行合作,共同承担部分安全风险,以分散风险责任。此外,项目方还可以通过技术合作、共享资源等方式来减轻可能面临的安全风险。通过与其他合作方的合作和共享,可以有效降低项目方面面临的安全风险,保障项目的安全和顺利进行。

3.3 预防风险

在机电安装工程项目中,积极的措施和预防性的方法,尽可能地减少安全事故的发生可能性,从而保障施工人员的安全和项目的顺利进行。预防风险需要在项目的早期阶段就对可能存在的安全隐患进行全面的识别和评估,包括对施工现场、设备、材料等各个方面进行认真的检查和分析,找出潜在的安全风险源,并对其进行详细的评估和排查。一旦发现安全风险,就需要及时采取措施予以解决,

以确保施工过程的安全可靠,更换存在安全隐患的设备或材料、调整施工方案、加强施工现场的安全防护措施等。定期组织安全培训和教育,向施工人员传授安全知识和技能,提高其对安全风险的认识和理解。同时,强调安全文化建设,倡导安全第一的工作理念,使安全意识贯穿于整个施工过程,有效预防安全事故的发生。

3.4 储备风险

在机电安装工程项目中,建立应对突发安全事件的应急预案和储备措施,以便在安全事故发生时能够迅速、有效地进行处置和应对。在项目实施前,项目组织应制定详细的应急预案,明确各种突发安全事件的处置流程和应急响应措施,确定应急指挥中心的设置和人员组成,明确责任分工和协作机制。项目组织应事先准备必要的应急物资和装备,包括急救设备、消防器材、紧急通讯设备等,以应对可能发生的安全事件。同时,建立资源调配机制,确保在安全事故发生时能够迅速调动各类资源和力量,为应急处置提供支持^[4]。项目组织应定期组织应急演练活动,模拟各种突发安全事件的发生,测试应急预案和应急响应机制的有效性和可行性,提高施工人员应对突发事件的能力和水平。同时,开展相关应急培训和教育,提高施工人员的应急意识和应对能力,增强应急处置的效率和效果。

3.5 监控风险

在机电安装工程项目中,建立起完善的风险监控体系,对施工过程中可能出现的安全风险进行实时监测、跟踪和评估,以便及时发现并应对潜在的安全隐患。监控风险需要建立起全面的风险监控体系,包括确定监控的对象和范围,建立监控指标和标准,制定监控方案和程序等。通过建立监控体系,可以对施工过程中可能存在的安全风险进行全面、系统的监测和跟踪,及时发现潜在的安全隐患。可以利用视频监控系统、传感器网络、智能监测装置等高科技手段对施工现场进行实时监测,收集各项数据和信息,及时反映施工情况和安全状态,为风险评估和决策提供重要依据。项目方应建立信息收集和报告机制,及时获取施工现场的各类数据和信息,包括安全记录、施工进度、人员动态等,进行全面、准确的分析和评估。在发现安全问题或风险时,项目方应及时采取措施加以处理,包括调整施工方案、加强安全防护措施、提高应急响应能力等。此外,还需要建立起决策支持系统,为项目方提供科学、有效的决策支持,帮助其做出正确、及时的应对决策。

3.6 建立完善的安全风险应急事故处理机制

在机电安装工程项目中,建立完善的安全风险应急事故处理机制能够确保在安全事故发生时能够迅速、有效地进行处置和应对,最大限度地减少事故造成的损失和影响,保障施工人员的生命安全和项目的顺利进行。在项目实施

前,项目组织应根据项目特点和安全风险评估结果,制定应急预案,明确各种可能发生的安全事故类型、处置流程、应急响应措施等内容。应急预案应该具备操作性强、针对性强、可行性高的特点,能够在安全事故发生时迅速启动和执行。项目组织应确定应急指挥中心的设置和人员组成,明确各级责任人和协作机制,建立起快速反应和协同配合的应急响应机制。通过建立应急指挥体系,可以迅速组织人员进行应急处置,最大限度地减少事故损失。项目组织应事先准备必要的应急物资和装备,包括急救设备、消防器材、紧急通讯设备等,以应对可能发生的安全事件。同时,建立资源调配机制,确保在安全事故发生时能够迅速调动各类资源和力量,为应急处置提供支持。项目组织应定期组织应急演练活动,模拟各种安全事故的发生场景,测试应急预案和应急响应机制的有效性和可行性,提高施工人员应对突发事件的能力和水平。同时,开展相关应急培训和教育,提高施工人员的应急意识和应对能力,增强应急处置的效率和效果。总之,建立完善的安全风险应急事故处理机制是机电安装工程项目中一项至关重要的安全管理措施,通过制定详细的应急预案、建立应急指挥体系、加强应急物资储备和资源调配、开展应急演练和培训等措施,可以有效提高项目对安全事故的应对能力,最大限度地减少事故损失,保障施工人员的生命安全和项目的顺利进行。

4 结语

在机电安装工程项目中,施工安全风险管理是确保项目顺利进行、保障施工人员生命安全的关键环节。了解现代工程施工的复杂性,以及安全生产对企业永续经营的基石作用,认识到了法律法规对安全管理的重要要求,以及安全文化建设的不可或缺性。未来,应当高度重视施工安全风险管理,不断完善管理体系,提升安全管理水平,确保施工过程的安全可靠。

[参考文献]

- [1]朱必俊.机电安装工程施工风险管理[J].电子技术,2023,52(1):204-205.
- [2]王梓菡,田智浩.基于供应链管理下的政府工程采购风险与控制分析[J].景德镇学院学报,2022,37(6):84-89.
- [3]包凤玲.建筑电气工程施工中的质量控制及安全管理分析[J].中国建筑装饰装修,2023(1):142-144.
- [4]骆阳,程铭,梁世勇,等.WBS-RBS法在金牛区人才交流中心机电安装工程风险识别中的应用[J].建筑安全,2024,39(2):63-67,72.

作者简介:张子帅(1988.4—),毕业院校:西安石油大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就业单位:南昌轨道交通集团工程建设有限公司,职务:工程技术部副部长兼主变项目副经理,职称级别:中级。

燃气轮机喘振故障诊断方法研究

单汉生

华润电力（常州）有限公司，江苏 常州 213000

[摘要]随着工业生产的发展和能源需求的增长，燃气轮机的应用范围和数量不断扩大。燃气轮机的喘振问题长期以来一直是困扰着工程技术人员的难题。喘振不仅会导致设备损坏和停机维修，还可能给生产安全和环境保护带来严重影响。因此，开展燃气轮机喘振故障诊断方法的研究，具有重要的工程实践和理论意义。

[关键词]燃气轮机；喘振；振动特征；诊断方法

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12734

中图分类号: TK471

文献标识码: A

Research on Diagnostic Methods for Gas Turbine Surge Faults

SHAN Hansheng

China Resources Power (Changzhou) Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract: With the development of industrial production and the growth of energy demand, the application scope and quantity of gas turbines are constantly expanding. The problem of gas turbine surge has long been a difficult problem for engineering and technical personnel. Surge not only causes equipment damage and downtime for maintenance, but also may have serious impacts on production safety and environmental protection. Therefore, conducting research on gas turbine surge faults diagnosis methods has important engineering practice and theoretical significance.

Keywords: gas turbine; surge; vibration characteristics; diagnostic methods

引言

燃气轮机作为一种重要的动力装置，在工业生产和能源领域扮演着关键角色。然而，燃气轮机在运行过程中可能会出现喘振现象，这是一种严重的振动问题，不仅会影响设备的安全稳定运行，还可能导致设备损坏甚至事故发生。因此，对燃气轮机喘振故障进行及时准确的诊断和预防具有重要意义。

1 燃气轮机喘振故障诊断的重要性

燃气轮机作为重要的能源转换设备，在现代工业生产中发挥着至关重要的作用。随着其规模和复杂性的不断增加，燃气轮机的故障诊断和预防变得越来越关键。其中，喘振故障作为一种严重的振动问题，对燃气轮机的安全运行和稳定性产生了直接而严重的影响。首先，喘振故障可能导致燃气轮机的损坏和停机。喘振会引起燃气轮机各部件的过度振动和应力集中，导致叶片、轴承、密封等关键部件的疲劳破坏，甚至造成机组的严重损坏，进而导致停机维修给生产带来严重影响。其次，喘振故障可能导致安全事故和环境污染。燃气轮机的喘振不仅会损坏设备本身，还可能导致周围设备和管道的损坏，甚至引发火灾、爆炸等严重安全事故，对人员生命财产安全构成威胁；同时，喘振还可能导致燃气轮机排放的气体污染增加，对环境造成不良影响。此外，喘振故障可能导致能源浪费和经济损失。燃气轮机的喘振会导致能源转换效率降低，燃料消耗增加从而造成能源资源的浪费；同时，停机维修和设备更

换等成本也将导致企业经济损失的增加，降低企业的竞争力和盈利能力。因此，开展喘振故障诊断研究具有重要的理论和实践意义，能够提高燃气轮机的运行可靠性和经济性，促进工业生产的持续健康发展。

2 燃气轮机喘振特征分析

燃气轮机喘振特征分析是一项关键的工作，旨在深入研究和理解燃气轮机内部振动现象，识别喘振事件的特征，并从中获取有助于诊断和预防喘振故障的关键信息。这一过程主要涉及到参数特征、振动特征和其他特征三个方面。首先，参数特征是燃气轮机运行参数的监测和分析。这些参数包括燃气轮机的转速、负荷、温度、压力等，它们能够直接反映出燃气轮机内部运行状态的基本特征。通过对这些参数的分析，可以发现喘振事件可能与燃气轮机的运行参数变化相关联，从而提供重要线索用于喘振故障的诊断。其次，振动特征是燃气轮机喘振特征分析的核心内容之一。这些特征主要包括振动信号的频率、幅值、相位、谱特性等。通过对振动信号的时域和频域分析，可以揭示喘振事件的振动特征和规律，进而识别喘振的发生和发展趋势。振动特征的分析对于深入理解喘振现象的本质和机理至关重要。除了参数特征和振动特征外，其他特征 also 具有重要意义，如流场特征、声学特性、结构特性等。这些特征涉及到燃气轮机内部流动、声场分布、机械结构等方面的特征。通过对这些特征的分析，可以更深入地理解喘振事件的形成机理和规律，为喘振故障的诊断和预防提供更全面的依据。

3 喘振形成机理

3.1 流体动力学基础

喘振是燃气轮机运行中一种严重的振动现象,形成机理涉及多个方面,其中流体动力学是其中重要的一部分。流体动力学基础为理解和解释喘振的发生提供了重要的理论基础。在燃气轮机内部,气体通过叶片和导向器等部件时,会形成复杂的流场。这个流场受到机械运动、气动载荷,以及管道结构等多种因素的影响。在某些条件下,这些影响可能导致气体流动产生不稳定性,从而引发振荡现象即喘振。流体动力学基础主要涉及两个方面:一是流场动态特性,二是压力脉动和涡旋结构。首先,流场动态特性指的是流场中气体流动的动态变化。当流场中存在速度梯度、压力梯度和温度梯度时,会产生不稳定性,从而引发振荡。这种不稳定性可能是由于惯性力、离心力、黏性力等因素引起的。其次,压力脉动和涡旋结构是流场中的另一个重要特征。在燃气轮机内部,气体流动通常会形成压力脉动和涡旋结构,这些结构可能会与机械结构共振从而引发振荡。此外,流体动力学基础还涉及到气体流动的稳定性分析和流动控制理论。通过对流场稳定性的分析,可以揭示喘振事件的发生机理和规律。同时,流动控制理论可以帮助理解和预测流场中的振荡现象,为喘振故障的诊断和预防提供理论支持。

3.2 声学理论分析

声学理论分析在燃气轮机喘振形成机理的解释中扮演着重要角色。声学理论涉及到气体在燃气轮机内部流动时所产生的声波以及声学波动与流体动力学的相互作用。首先,声学理论分析可以帮助理解声波在燃气轮机内部的传播和反射。在燃气轮机内部,气体流动和机械运动会产生声波,这些声波在管道、叶片和其他结构中传播并发生反射。当声波传播和反射达到一定条件时,可能会产生共振现象,进而引发喘振事件。其次,声学理论分析还可以研究声波与气体流动之间的相互作用。在燃气轮机内部,气体流动会受到声波的影响,反之亦然。当声波和气体流动之间存在共振条件时,可能会产生不稳定性,导致喘振事件的发生。通过对声波和气体流动之间相互作用的分析,可以揭示喘振事件的发生机理和规律。此外,声学理论还可以研究声学波动的频率、幅值和相位等特征。在燃气轮机内部,声学波动的频率和幅值通常会随着喘振事件的发生和发展而发生变化。通过对声学波动的特征参数进行监测和分析,可以揭示喘振事件的发生机理和演化规律,为喘振故障的诊断和预防提供重要依据。

3.3 喘振模态分析

喘振模态分析是对燃气轮机内部振动特性进行研究和分析的重要手段之一。通过喘振模态分析,可以揭示燃气轮机内部振动的模态特征,包括频率、振幅和振型等,从而深入理解喘振现象的本质^[1]。首先,喘振模态分析通

常涉及到结构动力学和振动理论的知识,燃气轮机内部的各个部件和结构在运行过程中会受到各种外部和内部力的作用,从而产生振动。通过结构动力学和振动理论的分析,可以建立燃气轮机的振动模型,进而研究和分析其振动特性。其次,喘振模态分析还涉及到模态识别和模态分解技术。在燃气轮机内部振动信号中,通常存在多个振动模态,这些模态可能对应于不同的结构振动特性。通过模态识别和模态分解技术,可以将振动信号分解为不同的模态成分,并进一步分析每个模态的频率、振幅和振型等特征。此外,喘振模态分析还可以结合实验测试和数值仿真方法进行。通过实验测试,可以获取燃气轮机内部振动信号的实际数据,从而验证和优化模态分析结果;通过数值仿真,可以模拟燃气轮机内部的振动行为,进一步深入理解喘振现象的机理和规律。最后,喘振模态分析的结果对于喘振故障的诊断和预防具有重要意义。通过分析燃气轮机内部振动的模态特性,可以识别出与喘振相关的振动模态,进而采取相应的措施进行故障诊断和预防,从而保障燃气轮机的安全稳定运行。

4 燃气轮机喘振故障诊断方法

4.1 模型驱动的诊断方法

模型驱动的诊断方法是一种基于建立数学或物理模型的方式来诊断燃气轮机喘振故障的方法。这种方法依赖于对燃气轮机内部流场、结构振动以及控制系统等方面的深入理解,通过建立相应的模型来模拟和分析燃气轮机的运行状态,从而诊断喘振故障。首先,模型驱动的诊断方法通常涉及建立燃气轮机的数学模型或物理模型。数学模型可以基于流体动力学、结构动力学、控制理论等方面的知识,通过建立微分方程组或状态空间方程来描述燃气轮机的运行过程。物理模型则可以基于实验测试和数值仿真等方法,通过建立几何结构、材料特性和边界条件等方面的模型来模拟燃气轮机的运行行为。其次,模型驱动的诊断方法还涉及到模型参数的识别和校准。在建立燃气轮机模型的过程中,需要识别和确定模型中的各种参数,包括流体动力学参数、结构参数以及控制参数等。通过与实际运行数据进行比较和校准,可以提高模型的准确性和可靠性,进而提高诊断的精度和可信度。此外,模型驱动的诊断方法还可以结合优化算法和参数辨识技术等方法进行研究。通过对模型进行优化和参数辨识,可以提高模型的适应性和泛化能力,从而更准确地模拟和预测燃气轮机的运行状态,进一步提高诊断的效果和效率。最后,模型驱动的诊断方法的实施需要综合考虑模型的复杂性、计算成本以及实际应用的可行性等因素。针对不同类型和规模的燃气轮机,可以选择合适的模型类型和诊断策略,以实现有效的喘振故障诊断和预防。

4.2 信号处理技术在诊断中的应用

信号处理技术在燃气轮机喘振故障诊断中的应用是

一种基于对振动信号进行采集、处理和分析的方法,通过对振动信号的特征提取和分析,实现对燃气轮机运行状态的监测和故障诊断。首先,信号处理技术可以应用于振动传感器的数据采集和信号预处理。通过在燃气轮机关键部位安装振动传感器,可以实时采集到振动信号数据。然后,利用信号处理技术对采集到的信号进行预处理,包括滤波、降噪、去趋势等操作,以提高信号质量和准确性。其次,信号处理技术可以用于特征提取和特征分析^[2]。通过采用时域分析、频域分析、小波分析等方法,可以从振动信号中提取出各种特征参数,如频率、幅值、相位、谱特性等。这些特征参数能够反映出燃气轮机内部的振动状态和运行特性,从而为故障诊断提供重要依据。此外,信号处理技术还可以应用于异常检测和故障诊断算法的设计。通过采用机器学习、模式识别、人工智能等方法,可以建立振动信号的异常模型和故障诊断模型,实现对燃气轮机运行状态的实时监测和故障诊断。这些算法能够快速准确地识别出燃气轮机运行中的异常情况和故障原因,为及时采取相应措施提供重要支持。最后,信号处理技术的应用还可以结合数据融合和多源信息融合的方法,实现对燃气轮机多个方面的监测和诊断。通过综合考虑振动信号、温度信号、压力信号等多个传感器的数据,可以更全面地了解燃气轮机的运行状态,提高故障诊断的准确性和可靠性。

4.3 机器学习在喘振故障诊断中的应用

机器学习在燃气轮机喘振故障诊断中的应用是一种基于数据驱动的方法,通过对大量振动信号数据进行训练和学习,建立模型来自动识别和预测喘振故障的发生和发展。核心思想是从数据中学习规律和模式,实现对燃气轮机运行状态的智能监测和故障诊断。首先,机器学习技术可以用于特征工程和特征选择。通过对振动信号数据进行特征提取和降维处理,可以从大量的原始数据中提取出具有代表性和区分度的特征参数,如频域特征、时域特征、小波特征等。这些特征能够反映出燃气轮机内部振动的状态和特性,为后续的模型建立和故障诊断提供重要的输入^[3]。其次,机器学习技术可以用于建立分类器或回归模型。通过选择合适的机器学习算法,如支持向量机、随机森林、神经网络等,可以建立针对燃气轮机喘振故障的

分类模型或回归模型。这些模型可以利用振动信号的特征参数作为输入,自动学习和训练,实现对燃气轮机运行状态的智能识别和预测。此外,机器学习技术还可以结合监督学习、无监督学习和半监督学习等方法进行研究。通过监督学习,可以利用带有标签的振动信号数据进行模型训练,实现对燃气轮机喘振故障的监督式诊断。无监督学习则可以通过挖掘数据中的潜在规律和模式,实现对燃气轮机运行状态的无监督式监测和故障诊断。半监督学习则可以结合有监督学习和无监督学习的优势,实现更加全面和精确的故障诊断。最后,机器学习技术的应用还可以结合深度学习和迁移学习等高级方法。通过利用深度神经网络等模型的强大学习能力和表征能力,可以实现对振动信号数据的端到端学习和自动特征提取,进一步提高故障诊断的准确性和可靠性。迁移学习则可以利用已有模型的知识,加速对新问题的解决,为燃气轮机喘振故障诊断提供更快速、更有效的方法。

5 结语

在燃气轮机喘振故障诊断方法的研究中,我们深入探讨了喘振现象的特征、形成机理以及不同的诊断方法。通过对参数特征、振动特征和其他特征的分析,我们能够更加全面地理解喘振事件的发生和发展规律。模型驱动的诊断方法、信号处理技术以及机器学习方法等先进技术的应用,为喘振故障的诊断和预防提供了新的思路和方法。在未来的工程实践中,我们将进一步探索这些方法的有效性和可行性,不断提升燃气轮机的安全性、稳定性和可靠性,以满足工业生产的需求,推动行业的发展。

【参考文献】

- [1]徐搏超. 燃气轮机喘振故障研究与应对措施[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2023, 28(1): 98-104.
- [2]郑健, 田鑫, 韩苗苗, 等. 分布式航改型燃气轮机典型故障分析及应对措施[J]. 分布式能源, 2020, 5(2): 39-45.
- [3]张艾森. 燃气轮机启动过程故障诊断方法研究[J]. 自动化仪表, 2022, 43(11): 33-38.

作者简介: 单汉生(1984.12—), 毕业院校: 南京大学, 专业: 工商管理硕士, 职称: 工程师, 职位: 设备管理部副部长。

工业设计在机械设计领域的应用与研究

范文钊

亚龙智能装备集团股份有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 工业设计作为一门综合性学科, 涉及多个领域, 包括艺术、工程、心理学等。在机械设计领域, 工业设计起到了桥梁的作用, 将艺术与工程完美结合, 创造出既美观又实用的产品。文章旨在探讨工业设计在机械设计领域的应用与研究, 以期为我国机械设计的发展提供启示。

[关键词] 工业设计; 机械设计; 应用; 研究

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12726

中图分类号: TB21

文献标识码: A

Application and Research on Industrial Design in the Field of Mechanical Design

FAN Wenzhao

Yalong Intelligent Equipment Group Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: As a comprehensive discipline, industrial design involves multiple fields, including art, engineering, psychology, etc. In the field of mechanical design, industrial design plays a bridge role, perfectly combining art and engineering to create both beautiful and practical products. This article aims to explore the application and research of industrial design in the field of mechanical design, in order to provide inspiration for the development of mechanical design in China.

Keywords: industrial design; mechanical design; application; research

引言

随着科技的飞速发展, 工业设计在各个领域的应用越来越广泛, 机械设计行业也不例外。工业设计作为一种跨学科、多领域的综合性设计活动, 旨在通过创新、优化和整合各种资源, 提高产品的性能、功能、美观和人性化程度, 从而满足市场需求。在机械设计领域, 工业设计的应用可以有效提高产品质量和竞争力, 降低制造成本, 实现产业升级。

1 工业设计的特征

1.1 工业设计注重用户体验

设计师在设计产品时, 会充分考虑用户的需求和使用习惯, 力求让产品在使用过程中为用户带来便利和舒适。例如, 设计师会通过人体工程学原理, 使产品的尺寸和形状更适合用户的使用, 减少用户的疲劳感。此外, 设计师还会通过改进产品的操作界面和交互方式, 提高产品的易用性。

1.2 工业设计强调创新性

设计师在设计产品时, 会不断尝试新的设计理念和方法, 以打破传统的束缚, 为用户带来全新的使用体验。例如, 设计师会通过运用新材料和新技术, 使产品具有更好的性能和环保性^[1]。同时, 设计师还会从自然界和日常生活中汲取灵感, 为产品设计出独特的造型和风格。

1.3 工业设计注重产品的可持续性

设计师在设计产品时, 会充分考虑产品的生命周期, 力求使产品在生产、使用和回收过程中对环境的影响降到最低。例如, 设计师会选用可回收材料制作产品, 减少废

弃物的产生。同时, 设计师还会通过改进产品的结构和设计, 提高产品的耐用性, 减少产品的更换频率。

1.4 工业设计强调产品的功能性

设计师在设计产品时, 会注重产品的实用性和功能性, 力求让产品在使用过程中为用户带来高效和便捷。例如, 设计师会通过优化产品的结构和布局, 提高产品的空间利用率。同时, 设计师还会通过增加产品的附加功能, 满足用户的不同需求。总的来说, 工业设计是一种兼顾美观、实用和创新的艺术。

2 工业设计在机械设计领域的应用

2.1 提高机械产品性能

在机械设计领域, 工业设计的作用主要体现在提高机械产品的性能方面。工业设计通过对机械产品的人机工程学优化, 提高产品的使用性能。人机工程学是一门研究人、机器和环境之间相互作用的学科。工业设计师在人机工程学的指导下, 可以设计出更符合人体工程学原理的机械产品, 使产品在使用过程中能够更好地满足人的需求, 提高产品的使用性能。

在材料选择和结构设计方面, 工业设计通过对机械产品的选择以提高产品的性能。工业设计师需要具备材料科学的知识, 了解不同材料的性能和特点, 在设计过程中选择最适合的材料。同时, 工业设计师还需要具备良好的结构设计能力, 通过对产品结构的优化, 提高产品的性能。此外, 美学设计不仅仅关注产品的外观, 更关注产品的外观与功能、性能的协调。工业设计师通过对产品的美学设

计,可以提高产品的审美价值,从而提高产品的性能。

2.2 优化机械结构

工业设计在机械设计领域中的应用,首先体现在产品创新上。设计师通过研究用户的使用习惯和需求,提出新颖的设计方案,使产品在功能、外观等方面具有独特性。设计师在设计产品时,需要充分考虑产品的使用环境和用户需求,以确保产品在实际使用过程中的稳定性和耐用性。同时,设计师还需要关注产品的维修性,以便在出现故障时,可以快速地进行维修,降低维修成本。例如,在洗衣机的设计中,工业设计师通过优化内部结构,使得洗衣机在运行过程中更加稳定,同时也便于维修。

工业设计能够优化机械结构,降低制造成本。设计师在设计过程中,不仅要考虑产品的功能性和美观性,还要关注产品的制造成本。设计者通过对机械结构的优化,可以减少材料的浪费,提高生产效率,降低生产成本。例如,在汽车设计中,通过采用模块化设计理念,可以有效降低零部件的生产成本,同时提高汽车的组装效率^[2]。

2.3 降低制造成本

首先,工业设计师通过对产品设计方案优化,能够提高生产效率,从而降低生产成本。在设计阶段,设计师可以采用三维建模软件,快速生成和模拟产品设计方案,从而提高设计的效率和准确性。此外,设计师还可以通过优化设计方案,减少产品的零部件数量和生产工艺复杂度,进一步降低生产成本。

其次,工业设计师可以从材料选择和工艺流程等方面进行优化,降低产品的制造成本。在材料选择方面,设计师可以根据产品的性能要求和成本预算,选择合适的材料。不同的材料具有不同的性能和成本,设计师可以通过对材料的了解和运用,实现产品的最佳性能和最低成本。在工艺流程方面,设计师可以优化生产工艺,提高生产效率和产品质量。例如,设计师可以通过改进加工工艺,减少生产过程中的废品率和返工率,从而降低生产成本。

最后,工业设计在产品生命周期中的各个阶段都可以发挥降低制造成本的作用。在产品研发阶段,设计师可以通过市场需求分析和竞品分析,确定产品的功能和性能要求,从而指导后续的设计和和生产工作。在产品的设计阶段,设计师可以通过设计创新,实现产品的差异化竞争和成本控制。在产品生产阶段,设计师可以与生产团队合作,优化生产工艺和供应链管理,降低生产成本。在产品销售和售后服务阶段,设计师可以通过改进产品的人性化和便捷性,提高产品的市场竞争力,增加销售额,从而降低制造成本。

综上所述,工业设计在机械设计领域中的应用可以有效降低制造成本,通过优化产品设计方案、材料选择和工艺流程等方面,工业设计师可以提高生产效率,降低生产成本,实现产品的最佳性能和最低成本。同时,工业设计

在产品生命周期中的各个阶段都可以发挥降低制造成本的作用,帮助企业提高市场竞争力,实现可持续发展。

3 工业设计在机械设计领域的研究

3.1 设计要求

(1)在现代工业生产中,产品的外观设计对市场销售具有显著影响。吸引眼球的外观设计能够吸引消费者的目光,提升产品的市场竞争力,从而促进销售。在工业产品的研发和设计过程中,设计师必须兼顾外观设计和使用性能,力求在两者之间找到一个平衡点。一方面,要注重产品的外观设计,使之具有较高的审美价值,能够满足消费者的审美需求;另一方面,要关注产品的使用性能,确保其实际使用过程中能够发挥出应有的功能,满足消费者的使用需求。此外,还应该注意,产品的使用性能不仅仅体现在其基本功能上,还包括产品的可靠性、耐用性、安全性等多个方面,应该在保证基本功能的基础上,具备较高的可靠性、耐用性和安全性,才能在长期使用过程中给消费者带来保障^[3]。

(2)机械产品的生产总是受到特定时代的生产技术水平的制约,因此具有一定的时代局限性。虽然超前设计可以在一定程度上带来优势,但是现有的生产技术水平依然是工业产品设计和生产过程中需要重点考虑的问题。因此,在进行机械产品设计时,必须考虑到产品的生产适应性,并尽可能使产品符合大规模快速生产的需求。设计者需要了解当前的生产技术水平,从而确保产品设计能够在此水平上实现。如果设计过于超前的产品,可能会导致生产过程中的技术难题,甚至可能无法实现生产。因此,设计者需要在确保产品设计符合生产技术水平的前提下,寻求创新和突破。产品的生产适应性是设计者需要重点考虑的因素。因此产品设计应该能够适应不同生产环境下的需求,如不同的生产规模、生产速度和生产成本等。例如,在生产规模较大时,产品设计应考虑如何提高生产效率,降低生产成本,才能在大规模生产中实现经济效益。

(3)机械产品是人类生产、生活的重要工具,其使用者是人,因此机械产品必须能够遵循人的使用习惯,满足人的需求。工业设计从业者在对机械产品进行工业设计时,也要充分考虑到这方面的因素,设计出适宜人类使用的、能够让使用者体验到舒适感觉的机械产品。在工业设计中,设计者需要深入研究人的生理、心理特性,了解人的使用习惯和需求,将这些因素融入到机械产品的设计中。例如,设计者需要考虑机械产品的高度、重量、操作方式等因素,使之符合人的身体工程学原理,让人在使用过程中感到舒适、便捷。同时,设计者还需要考虑机械产品的审美因素,使之符合人的审美观念,给人以美的享受。此外,机械产品的可靠性、安全性也是工业设计的重要考虑因素。设计者需要通过科学的设计方法,确保机械产品的稳定性和安全性,避免因产品设计不当而导致的使用事故。

同时,设计者还需要考虑机械产品的环保性,使之符合可持续发展的要求,减少对环境 的污染。

3.2 把造型设计的美学原则融入机械产品之中

比例尺寸。在工业产品设计中,功能始终是最重要的考量因素。一款功能性强的工业产品,其外观与造型设计必须首先符合其功能定位。例如,许多科技产品,如电脑、手机等,其设计往往需要兼顾美观与实用。在这些产品上,常常可以看到多边形切面和棱角分明的设计,这种设计不仅给人一种美感,同时也体现产品的科技感。此外,工业产品的比例与尺度也是设计中需要重点考虑的因素。在设计过程中,设计师需要通过精确的比例和尺度搭配,使产品达到最佳的视觉效果和 使用体验。例如,汽车的设计,如果车身过长或过短,都会影响到其整体的美感和实用性。因此,设计师需要在设计过程中,通过不断的尝试和调整,找到最合适的比例和尺度。

(2) 均衡与稳定。工业产品的外观设计是一个复杂而精细的过程,不仅需要满足产品的实用性需求,还需要兼顾审美和市场需求。外表蒙皮形状作为设计的基础,其曲面形态、线条走势以及比例关系都直接影响着产品的外观美感。除了基础的蒙皮形状,色彩的选择与应用也是外观设计中不可忽视。色彩不仅能给产品带来视觉冲击力,还能传递出不同的情感和品牌信息。设计师需要根据产品的功能、使用环境以及目标消费群体的喜好来选择最合适的色彩方案。不同的材质会给人以不同的触感和视觉体验,从而影响到产品的整体风格和质感。设计师需要充分了解各种材质的特性,才能在设计中发挥其最大的优势。细节处理是提升产品外观质感的关键。通过对产品边缘、接缝、凹凸等细节的设计与优化,使产品更加精致、耐看。细节设计需要精细入微,既要符合美学原则,又要考虑到实际生产和使用过程中的功能性^[4]。

4 工业设计在机械设计领域的发展趋势

随着科技的不断进步,工业设计在机械设计领域的应用将越来越广泛。未来,工业设计将在以下几个方面发挥更大的作用。

(1) 绿色设计。工业设计师们将更多地考虑产品生命周期内的环境影响,通过优化产品结构来降低资源消耗,进而减少对环境的破坏。例如,在制造过程中采用轻质高强度的材料以减少能源消耗;设计易于拆卸和回收的产品,以便于废旧产品的处理和再利用。这些绿色设计理念的实

践,将使得机械产品更加符合生态友好型社会的需求。例如,设计更加节能的电机,或者开发可回收的材料,以减少产品的整体环境影响。

(2) 智能化设计。借助人工智能、物联网等前沿技术,未来的机械产品将更加智能化,能够实现自我诊断、自我优化与自我修复。例如,在机械设备中嵌入传感器,实时监测运行状态并预警可能的故障;利用大数据分析优化机械性能,提高运行效率;通过智能控制系统实现远程操作和维护,降低人工成本。这些智能化设计的融入,将极大地提高机械产品的使用效能和便利性^[5]。

(3) 工业设计在提高产品的用户体验方面也发挥着重要作用。未来的机械设计将更加注重用户的需求,提供更加人性化的设计。例如,通过使用户界面更加直观易用,减少用户的操作难度;或者通过提供定制化的服务,满足用户的个性化需求。总的来说,工业设计在机械设计领域的应用将越来越广泛,未来的机械设计将更加智能化、环保化,同时也将更加注重用户体验。

5 结语

本文针对新疆塔里木河水利工程规划设计中的问题,从水资源合理配置、生态环境保护和工程设施布局优化等方面进行深入分析,提出了一系列优化措施。这些措施有助于提高水利工程效益,保障流域内生态环境和经济社会发展,为类似工程提供参考。然而,实施这些措施需要多方共同努力,包括政府、企业和公众,共同维护塔里木河流域的水资源与生态环境。

[参考文献]

- [1]陈磊. 工业设计及机械设计制造技术的应用研究[J]. 现代工业经济和信息化,2020,10(10):99-100.
 - [2]胡孔祥. 工业设计及机械设计的关系探讨[J]. 工业设计,2020(9):97-98.
 - [3]张俊超. 工业设计及机械设计制造技术的运用探析[J]. 内燃机与配件,2020(10):247-248.
 - [4]黄仟卿荷. 基于电子控制技术的工业设计在机械产品设计中的应用探析[J]. 电子世界,2020(5):80-81.
 - [5]陈锦霞. 浅谈机械设计与工业设计制造技术的联系与应用[J]. 特种铸造及有色合金,2023,43(11):1585-1586.
- 作者简介: 范文钊(1985.9—),男,单位名称: 亚龙智能装备集团有限公司,毕业学校和专业: 武昌工学院(原名: 武汉工业学院工商学院) 机械设计制造及自动化。

绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用分析

张相羽

新疆新矿地质科技有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830009

[摘要] 随着社会对环境保护的日益关注, 绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用越来越受到重视。文章主要分析了绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用, 包括钻探设备、钻探工艺和钻探废弃物处理等方面, 以期绿色勘查钻探技术的发展提供参考。

[关键词] 绿色勘查; 钻探技术; 地质勘查; 环境保护

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12757

中图分类号: P634

文献标识码: A

Application Analysis of Green Exploration Drilling Technology in Geological Exploration

ZHANG Xiangyu

Xinjiang Xinkuang Geological Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830009, China

Abstract: With the increasing attention of society to environmental protection, the application of green exploration drilling technology in geological exploration is receiving more and more attention. This article mainly analyzes the application of green exploration drilling technology in geological exploration, including drilling equipment, drilling technology, and drilling waste treatment, in order to provide reference for the development of green exploration drilling technology.

Keywords: green exploration; drilling technology; geological exploration; environmental protection

引言

地质勘查是资源开发和环境保护的重要基础。然而, 传统的地质勘查钻探技术在施工过程中往往会对环境造成一定程度的影响, 如土地破坏、水资源污染、噪声污染等。随着我国环保法规的不断完善和生态文明建设的深入推进, 绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用逐渐得到关注。绿色勘查钻探技术旨在最大限度地减少对环境的影响, 实现地质勘查与环境保护的协调发展。

1 绿色勘查技术概述

绿色勘查技术是以环保和可持续为核心, 将勘查活动对环境的影响降到最低。在勘查过程中, 绿色勘查技术强调使用高效、精确的勘查手段, 减少勘查活动对生态环境的破坏。随着全球资源短缺和环境问题的日益严重, 绿色勘查技术成为实现资源可持续发展的关键。通过采用绿色勘查技术, 可以有效降低勘查活动对生态环境的影响, 实现经济发展与环境保护的双赢。此外, 绿色勘查技术还有助于提高勘查成果的准确性和可靠性, 为我国资源战略的制定提供科学依据。近年来, 我国政府高度重视绿色勘查技术的研究与应用, 投入大量资金进行技术研发^[1]。目前, 我国在地球物理勘查、地球化学勘查和遥感勘查等领域取得了一系列重要成果, 部分技术已达到国际领先水平。同时, 我国绿色勘查技术在实际勘查项目中得到了广泛应用, 取得了显著的环保和经济效益。

2 绿色勘查钻探技术应用

2.1 钻探设备

在勘查设备方面, 我国已经投入大量的研发资源, 以促进设备的绿色转型。目前, 我国绿色勘查钻探设备主要

采用了低噪音、低排放、节能环保的设计理念, 大大降低了勘查作业对环境的影响。

首先, 相比传统的燃油钻探设备, 天然气钻探设备在使用过程中能够减少大量的尾气排放, 降低对大气的污染。同时, 天然气的燃烧效率相对较高, 能够有效降低设备的能耗, 提高设备的工作效率。其次, 电动钻探设备利用电能作为动力来源, 不仅在使用过程中零排放, 而且噪音低, 对环境的影响极小。此外, 电动钻探设备还具有较高的钻进速度和钻进深度, 能够有效提高地质勘查的效率。在勘查技术方面, 我国也在不断探索和推广绿色勘查方法。例如, 水基钻井液代替传统油基钻井液, 不仅能够减少对环境的污染, 还能提高钻进速度, 降低钻探成本。

2.2 钻探工艺

绿色勘查钻探工艺的实施, 是推动地质勘查行业可持续发展的重要途径。在这个过程中, 钻进过程的优化、岩芯采取率的提高以及钻井液的环保处理等技术措施的运用, 起着至关重要的作用。

在钻进过程中, 通过科学合理地设置钻速、钻压、转速等参数, 可以有效降低能耗和排放。具体来说, 根据地质条件和钻头性能, 合理选择钻速, 既能保证钻进效率, 又能减少设备磨损和能源消耗。此外, 通过控制钻压和转速, 可以降低钻头切削岩石时的能耗, 减少废气排放。提高岩芯采取率是绿色勘查钻探工艺的重要方面。通过改进钻头设计和采用合适的钻进工艺, 可以提高岩芯采取率, 从而减少钻探废弃物的产生。同时, 合理规划钻孔布局, 避免重复钻进, 也能有效减少资源浪费^[2]。

钻井液的环保处理, 通过采用无害或低害的钻井液,

以及对钻井液进行循环利用和处理,可以减少对水资源的污染。具体来说,使用生物降解或可降解的钻井液,可以降低对环境的影响。同时,建立钻井液处理系统,实现钻井液的循环利用,既能减少水资源污染,又能降低钻探成本。

2.3 钻探废弃物处理

钻探废弃物处理在绿色勘查中扮演着重要角色。在勘查过程中,会产生大量的废弃物,如泥浆、岩屑等,这些废弃物中含有有害物质,如重金属、有机溶剂等,如果处理不当,会对环境造成严重污染。因此,钻探废弃物的绿色处理是保障环境保护的关键环节。

我国在绿色勘查钻探废弃物处理方面,主要采用固化、稳定化、生物降解等技术。固化、稳定化技术是将废弃物与固化剂或稳定化剂混合,通过化学反应,使有害物质转化为无害物质,从而减少对环境的污染。生物降解技术则是利用微生物将废弃物中的有机物质分解,转化为无害的物质,达到无害化的目的。

除了技术层面的处理,合理的废弃物处理流程也是绿色勘查钻探废弃物处理的重要环节。首先,需要对废弃物进行分类,区分有害废弃物和无害废弃物,有害废弃物需要进行专门的处理。其次,需要对废弃物进行储存,避免废弃物泄漏对环境造成污染。最后,需要对处理后的废弃物进行监测,确保其达到无害化的标准。

2.4 遥感技术

(1) 光学遥感技术

光学遥感技术作为一种先进的探测技术,具有广泛的应用领域。在地质勘查中,这项技术起到了至关重要的作用。通过利用可见光、红外线和紫外线等电磁波,光学遥感技术能够对地物进行深入的探测和信息的获取。这些信息不仅包括地表形态、地物类型和地物分布,还涉及到地表覆盖等多种地质信息。地质勘查人员可以利用这些丰富的信息,快速而准确地了解地质情况,从而指导地质勘查工作的开展。

光学遥感技术在地质勘查中的应用,有着显著的优势。首先,它具有广泛的覆盖范围,可以迅速获取大量地质信息,提高了地质勘查的效率。其次,光学遥感技术具有高分辨率的特性,可以清晰地揭示地质结构的细节,为地质勘查提供了准确的数据支持。此外,光学遥感技术还具有实时监测的能力,可以帮助地质勘查人员及时发现地质变化,为地质勘查工作提供动态的信息支持^[3]。

光学遥感技术在地质勘查中的应用,不仅提高了地质勘查的效率,也为地质研究提供了新的视角。通过光学遥感技术,地质勘查人员可以获得更加全面和深入的地质信息,为地质勘查工作提供了有力的数据支持。光学遥感技术的应用,使得地质勘查工作更加高效、准确和科学,为我国的地质研究和工作提供了重要的技术支持。

(2) 热红外遥感技术

热红外遥感技术,作为一种先进的空间探测手段,主

要通过接收并分析地表物体发射的热辐射能量,以此获取地物的表面温度信息。这种技术在地质勘查领域具有广泛的应用,能够有效地识别和定位地表矿体热点,为矿产资源的勘探提供重要线索。

热红外遥感技术在地质勘查中的应用,主要依赖于矿体与周围岩石在热导率和热容量上的差异。这种差异使得矿体与周围岩石在温度上存在显著的差异,进而在热红外图像上呈现出不同的热红外亮度。通过对这些热红外图像的细致处理和深入挖掘,可以初步识别和评估矿体的潜在位置。

首先,通过对热红外图像的预处理,工作人员可以消除图像中的噪声和干扰,提高图像的质量。因为热红外图像往往受到大气、云层等因素的影响,存在一定的噪声和干扰。预处理能够提高图像的质量,从而更准确地识别和定位矿体热点。其次,通过热红外图像的增强和分割,工作人员可以更加清晰地观察到矿体与周围岩石的温度差异。图像增强旨在提高图像中矿体热红外亮度的可视性,使其在图像中更加突出。图像分割则有助于我们将矿体与周围岩石分开,从而更准确地分析它们的温度差异。此外,通过对热红外图像的温度特征分析,可以进一步提取矿体的热红外信息。这一步骤的关键在于识别矿体热红外亮度与温度之间的关系,从而准确地获取矿体的表面温度。此外,我们还可以结合其他地质和地球物理数据,对矿体的热红外信息进行更全面的把握。最后,通过对矿体热红外信息的综合分析,可以初步识别和评估矿体的潜在位置,需要充分考虑矿体的热红外亮度、温度、分布特征等因素,并结合地质、地球物理等资料,进行综合评价。在此基础上,可以有针对性地开展地质勘查工作,提高矿产资源的勘探效率^[4]。

2.5 地球物理勘查技术

2.5.1 重力勘探

重力勘探其主要目的是通过测量由地下密度不均匀体引起的重力异常,从而推断测区的地质构造或矿产分布情况。这种方法在勘查领域具有广泛的应用,为我国矿产资源勘查和地质研究提供了有力支持。

重力勘探的原理基于地球物理学中的重力场理论。地球上的任何一点都受到地球引力的作用,而地球引力又与地球内部的密度分布有关。当地下存在密度不均匀体时,如矿产、岩浆、断层等,它会引起周围的重力场发生改变,产生重力异常。通过精确测量这些重力异常,我们可以推断出地下密度不均匀体的位置、大小和形状,进一步了解地质构造和矿产分布。

重力勘探方法主要包括地面重力测量、航空重力测量和地震重力测量等。其中,地面重力测量是重力勘探的基础,它通过对地表重力值的测量,建立重力场的基础数据库。航空重力测量则是在地面测量的基础上,利用飞机等航空器对大面积区域进行高空测量,提高勘探效率。地震重力测量则是利用地震波在地下传播过程中与密度不均

匀体的相互作用,从而推断地下结构。

重力勘探在实际应用中具有以下优点。首先,重力勘探不受地形、植被、气候等自然条件的影响,具有较高的勘查效率;其次,重力勘探具有较高的分辨率,可以探测到微小的地质变化;最后,重力勘探的成本相对较低,有利于大规模勘查。然而,重力勘探也存在一定的局限性。例如,重力勘探对于地下浅部地质结构的探测能力较弱,容易受到地表物质分布不均匀的影响^[5]。因此,在实际勘查过程中,需要结合其他勘查方法,如地震勘探、电法勘探等,以提高勘探的准确性。

近年来,随着科学技术的不断发展,重力勘探技术取得了显著进步。如卫星重力测量技术的发展,使得重力勘探的范围更加广泛;数据处理和解释技术的提升,使得重力勘探的结果更加精确。这些技术的应用为我国矿产资源勘查和地质研究提供了有力保障。总之,重力勘探作为一种有效的地球物理勘查方法,在我国矿产资源勘查和地质研究中发挥着重要作用。

2.5.2 磁法勘探

磁法勘探在研究地质构造方面通过对地质体的磁性特征和分布规律的研究,为我们揭示了地质体的形成和演化过程。这项技术为技术人员提供了划分地质构造单元、确定隐伏断裂位置、划分成矿带、确定成矿远景区等重要信息,对于制定找矿计划和确定找矿方向具有重要的指导作用。

磁法勘探的应用,使得工作人员能够深入了解地质体的磁性特征,从而推断出其形成和演化过程。地质体的磁性特征受到多种因素的影响,如地磁场的变化、地质体的运动和热液活动等。通过对这些磁性特征的研究,我们可以了解到地质体的性质、形成时间和演化过程。此外,磁法勘探还在划分地质构造单元方面发挥着重要作用。地质构造单元是地壳构造的基本单元,其划分对于理解地壳构造的运动和演化具有重要意义。通过磁法勘探,可以准确地确定地质构造单元的边界,从而为地壳构造的研究提供重要依据。

在确定隐伏断裂位置方面,磁法勘探也具有较高的准确性。隐伏断裂是地壳中的一种重要地质现象,其对于地震、地质灾害等地质事件有着重要影响。通过磁法勘探,我们可以发现和确定隐伏断裂的位置,从而为地质灾害的预防和治理提供重要参考。此外,磁法勘探还在划分成矿带和确定成矿远景区方面发挥着重要作用。成矿带是指地壳中具有相似成矿条件和成矿规律的矿床集中分布区,其对于矿产资源的勘查和开发具有重要意义。通过磁法勘探,可以发现和确定成矿带的位置,从而为矿产资源的勘查和开发提供重要依据。最后,磁法勘探对于制定找矿计划和确定找矿方向具有重要的指导作用。找矿计划是指在一定

时期内,为了勘查和开发矿产资源而制定的具体工作计划。

3 地质矿产勘查中绿色勘查技术应用优势

绿色勘查钻探技术是一种新型的勘查钻探技术,相较于传统勘查钻探技术,其具有更多的优势。绿色勘查钻探技术能够减少对环境的影响,包括减少噪音、粉尘、废水等污染物的排放,降低土地破坏和生态影响的风险,还可以提高勘查钻探的效率和精度,减少资源浪费和成本,使得勘查钻探更加可持续和环保。

绿色勘查钻探技术在实际应用中可以大大减少对环境的影响。例如,使用绿色勘查钻探技术进行勘查钻探时,可以采用一些特殊的钻头和钻井液,使得污染物排放大大降低。其次,绿色勘查钻探技术可以提高勘查钻探的效率和精度。例如使用一些先进的钻井设备和技术,可以使得钻井速度大大提高,同时也可以减少误差的产生。最后,绿色勘查钻探技术可以使得勘查钻探更加可持续和环保。例如使用一些可再生能源进行钻井,可以大大减少对化石燃料的依赖,从而降低温室气体的排放。绿色勘查钻探技术在勘查钻探中的应用也广泛。例如在一些环境敏感地区,如水源保护区、生态保护区等,绿色勘查钻探技术得到了广泛应用。此外,在一些需要高精度勘查钻探的场合,如城市建筑、道路桥梁等工程建设中,绿色勘查钻探技术也得到了广泛应用。绿色勘查钻探技术可以大大减少对环境的影响,提高勘查钻探的效率和精度,使得勘查钻探更加可持续和环保。

4 结语

绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用是实现地质勘查与环境保护协调发展的重要途径。通过钻探设备的更新、钻探工艺的优化以及钻探废弃物处理技术的进步,可以有效降低地质勘查对环境的影响。未来,绿色勘查钻探技术在我国地质勘查领域的应用将更加广泛,为我国资源开发和环境保护作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]王奎.地质岩心钻探技术在资源勘查中的应用现状及发展趋势分析[J].中国金属通报,2023(9):243-245.
 - [2]赵海聪.地质矿产勘查及绿色勘查技术创新探讨[J].中国金属通报,2023(7):110-112.
 - [3]肖尧.绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用[J].西部探矿工程,2023,35(4):135-139.
 - [4]王军.绿色勘查技术在矿山地质钻探施工中的应用分析[J].冶金与材料,2023,43(2):96-98.
 - [5]熊青山.地质岩心钻探技术在资源勘查中的应用现状及发展趋势分析[J].世界有色金属,2021(10):167-168.
- 作者简介:张相羽(1979.3—),毕业院校:中国地质大学(武汉),所学专业:资源勘查工程,当前就职单位名称:新疆新矿地质科技有限公司,就职单位职务:副总经理。

铁矿山电气设备安全运行管理和维护措施分析

李旭辉

河北钢铁集团矿业有限公司承德柏泉铁矿, 河北 承德 067500

[摘要] 电气设备在铁矿山中发挥着至关重要的作用, 保障了生产运营的正常进行。随着设备的使用和老化, 安全隐患和故障风险也日益突出, 因此, 加强电气设备安全管理和维护显得尤为重要。文中将从预防性维护、风险评估、设备更新等方面进行深入分析, 探讨提高铁矿山电气设备安全运行管理和维护水平的有效措施。通过对各方面措施的深入分析, 为铁矿山电气设备安全运行和有效维护提供参考。

[关键词] 铁矿山; 电气设备; 安全运行管理; 维护措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12730

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Analysis of Safety Operation Management and Maintenance Measures for Electrical Equipment in Iron Mines

LI Xuhui

Chengde Baiquan Iron Mine of HBIS Group, Chengde, Hebei, 067500, China

Abstract: Electrical equipment plays a crucial role in iron ore mines, ensuring the normal operation of production. With the use and aging of equipment, safety hazards and failure risks are becoming increasingly prominent. Therefore, strengthening the safety management and maintenance of electrical equipment is particularly important. This article will conduct in-depth analysis from preventive maintenance, risk assessment, equipment updates, and other aspects to explore effective measures to improve the safety operation management and maintenance level of electrical equipment in iron ore mines. Through in-depth analysis of various measures, reference will be provided for the safe operation and effective maintenance of electrical equipment in iron ore mines.

Keywords: iron mines; electrical equipment; safe operation management; maintenance measures

引言

铁矿山作为重要的原材料生产基地, 其生产运营的稳定性对国家经济发展具有重大影响。在铁矿山的生产过程中, 电气设备的故障往往可能导致生产中断, 甚至引发安全事故, 如电气火灾、爆炸等, 而铁矿山环境复杂且条件苛刻, 如高湿、多尘等环境条件对电气设备的维护提出了更高的要求。设备在这种环境下更容易发生老化、腐蚀等问题, 增加了故障率。研究和实施有效的电气设备安全运行管理与维护措施, 不仅可以提升设备运行的可靠性和效率, 还能显著降低操作风险, 保障工人安全, 有利于保持生产的连续性和企业的长远发展。

1 铁矿山电气设备概述

1.1 电气设备类型

铁矿山的电气设备是矿山生产中至关重要的组成部分, 它们主要负责提供电力供应、控制矿山设备的运行, 并确保生产流程的安全稳定进行。电气设备类型多种多样, 包括发电机、变压器、开关设备、电缆等^[1]。铁矿山的电气设备种类繁多, 每种设备都承担着不同的作用, 共同构成了矿山电力系统的完整运行体系, 为矿山生产提供了稳定可靠的电力支持。

1.2 电气设备在铁矿山中的重要性

电气设备在铁矿山中扮演着关键角色, 直接影响矿山

的生产效率和安全性。铁矿山的运作离不开电气设备, 它们提供稳定的电力供应, 确保采矿、破碎、运输等各个环节的顺利进行。

电气设备在铁矿山中负责为关键生产设备提供动力。无论是用于采矿的钻机和挖掘机, 还是用于矿石运输的传送带和矿车, 所有这些设备都依赖于稳定的电力供应。这意味着电气设备的可靠运行直接关系到铁矿山的生产效率。

电气设备在矿山中的重要性还体现在安全保障方面。铁矿山环境复杂, 电气设备的设计和运行必须符合严格的安全标准, 确保在恶劣环境中不发生电气故障。这包括防止短路、过载和其他电气安全隐患, 确保矿山工人和设备的安全。

现代矿山追求高效生产和低碳排放, 电气设备的高效运行有助于减少能源消耗, 降低碳足迹。通过优化电气系统和采用先进的节能技术, 铁矿山可以在提高生产效率的同时, 减少对环境的影响。电气设备的维护和管理直接影响矿山的运营成本和停机时间。高质量的电气设备和良好的维护能够减少设备故障, 延长设备寿命, 降低维护成本, 确保矿山生产的持续性和经济性。

2 铁矿山电气设备安全管理措施分析

2.1 预防性维护措施

2.1.1 定期巡检和保养

定期巡检意味着通过有计划的检查程序, 对电气设备

进行全面、系统的检查。这包括检查电缆连接是否松动、设备表面是否有损坏、接触器是否正常运行等。通过定期的巡检,能够及时发现设备存在的问题或潜在隐患,以便采取相应的维修和改进措施,防止故障的发生,确保设备的安全稳定运行。

与定期巡检相辅相成的是保养工作。保养工作是指对电气设备进行定期的维护和保养,以确保设备的良好状态和正常运行。这包括清理设备表面的尘土和污垢,检查电缆是否有老化或磨损,更换损坏的绝缘件等。通过及时的保养工作,能够延长电气设备的使用寿命,提高设备的可靠性和稳定性,减少设备故障对生产造成的影响。

2.1.2 清洁和润滑

定期清洁电气设备可以有效地去除设备表面的尘土、油污等杂物,保持设备清洁。这对于防止电气设备因尘土积聚而导致的散热不良、绝缘性能下降等问题至关重要。清洁后的设备表面能够更好地散热,降低设备温度,提高设备的运行效率和稳定性。清洁还能够减少电气设备因灰尘或污垢导致的短路、漏电等安全隐患,提高设备的安全性^[2]。

定期润滑电气设备的运转部件,如轴承、齿轮等,能够减少摩擦,降低零部件的磨损,延长设备的使用寿命。润滑能够形成一层保护膜,降低零部件之间的摩擦系数,减少能量损耗,提高设备的运行效率。润滑还能够防止零部件因缺乏润滑而产生的异常声音或振动,保障设备的安全运行。

2.1.3 环境保护和防腐蚀措施

在铁矿山电气设备安全管理中环境保护措施包括在特定环境条件下采取措施,防止电气设备受到环境影响而造成损坏。例如,在潮湿或多尘环境中,可采用防水防尘的措施,如安装防护罩、密封件等,保护设备免受潮湿和尘土的侵害。这样能够有效地防止设备因环境因素而导致的故障和损坏,提高设备的可靠性。

防腐蚀措施是保护电气设备免受腐蚀侵害的关键步骤。在腐蚀性气体或液体环境中,电气设备易受到金属腐蚀的影响,导致设备表面生锈、连接件松动等问题。因此,采取防腐蚀措施非常必要,如使用耐腐蚀材料制造设备、定期对设备进行防腐蚀处理(如涂覆防锈漆、使用防腐蚀剂等),以延长设备的使用寿命和保障设备的安全运行。

2.2 风险评估和管理

2.2.1 安全风险评估

在铁矿山电气设备安全管理中,风险评估和管理可识别和评估潜在的安全风险,并采取相应的措施以减少这些风险对设备和人员造成的影响。

首先,确定评估范围和对象。确定需要评估的电气设备类型、数量、所处环境等信息,以确保评估的全面性和准确性。通过对电气设备、工作环境以及相关作业流程的分析,识别可能存在的各种安全风险,如电气火灾、触电

事故、设备故障等。对于识别出的安全风险,进行定量或定性的评估,确定其发生的可能性以及可能造成的影响的严重程度,以便进一步采取针对性的措施。然后,根据评估结果,制定相应的风险管理策略和措施,包括风险的控制、减轻或转移,以及应急响应计划的制定^[3]。最后,对已实施的风险管理措施进行定期监测和审查,以评估其有效性,并根据实际情况进行调整和改进。

2.2.2 应急预案制定

应急预案制定涉及制定针对各种可能发生的安全事故或紧急情况的详细计划和程序。这一过程需要明确可能发生的紧急情况,如火灾、设备故障、电气触电等,并针对每种情况确定相应的预案,明确应急预案的组织架构、责任人及其职责,确保在紧急情况下能够迅速、有序地进行应对和处理。同时,还要制定培训计划,对相关人员进行应急演练和培训,提高其应对突发事件的能力和应变能力。通过制定应急预案,铁矿山可以在发生紧急情况时迅速、有效地采取措施,最大限度地减少事故损失,保障人员和设备的安全。

2.2.3 事故隐患排查与整改

通过定期的事故隐患排查,可以及时发现潜在的安全隐患和问题。排查内容包括设备运行状态、设备周围环境、安全标识等方面。一旦发现隐患,必须立即采取措施进行整改,确保安全隐患得到有效控制和消除。整改措施包括修复设备故障、更换老化部件、改善工作环境等。同时,要建立健全的事故隐患整改台账,记录隐患的整改过程和结果,确保整改工作的跟踪和落实。通过持续的事故隐患排查与整改工作,提升铁矿山电气设备的安全性和稳定性,降低事故发生的风险,保障人员和设备的安全。

2.3 设备更新和升级

2.3.1 技术更新换代

随着科技的不断发展,新的电气设备和技术不断涌现,具有更高的安全性、效率和可靠性。因此,定期对现有设备进行技术更新换代是必要的。首先,需要对新技术进行评估和研究,了解其在安全性和性能方面的优势。然后,根据实际情况和需求,确定是否需要设备进行更新换代,并制定相应的计划和方案。更新换代涉及设备的替换、升级软件或硬件等方面。铁矿山通过技术更新换代,可以不断提升电气设备的安全水平和工作效率,保障生产运营的顺利进行,减少因设备老化或技术落后而带来的安全隐患和生产风险。

2.3.2 设备性能改进

对设备性能的改进,可以提高其安全性、稳定性和效率,从而降低事故发生的风险并提升生产效益。一方面,需要对现有设备的性能进行全面的评估和分析,找出存在的不足之处和改进的空间,采取一系列措施进行性能改进,例如优化设备结构设计、提升材料质量、加强设备维护保养

养等。另一方面,还可以引入先进的监控和控制系统,以提高设备的自动化程度和实时监测能力^[4]。通过持续的设备性能改进,铁矿山可以不断提升设备的安全性和生产效率,确保设备运行稳定可靠,为生产经营提供良好的保障。

2.3.3 能源效率提升

提高设备的能源利用效率,不仅可以减少能源消耗和成本,还可以降低对环境的影响,同时提升生产效率和可持续性。实现能源效率提升需要从多个方面入手。第一,可以采用先进的节能设备或技术,如高效电机、能源回收装置等,以降低能源消耗。第二,通过优化设备运行参数和生产流程,减少能源的浪费和损耗。还可以实施能源管理系统,对能源使用情况进行监控和管理,及时发现并解决能源浪费问题。第三,加强员工的能源管理意识和培训,提高其对能源节约的重视程度,促进全员参与节能减排工作。通过不断提升能源效率,铁矿山可以实现经济效益、环境效益和安全效益的多重提升,实现可持续发展的目标。

3 电气设备维护管理措施分析

3.1 设备维护管理体系建设

建立健全的设备维护管理体系是确保电气设备可靠运行的基础。在铁矿山环境中,电气设备常面临恶劣的工况条件和高强度的使用,因而设备维护管理体系建设尤为重要。首先,应制定明确的设备维护管理制度和标准,包括设备的日常检查、定期保养、预防性维护和大修等内容,确保每项操作都有明确的流程和要求,确保所有维护工作有章可循。根据设备的使用情况、重要性和历史数据,制定详细的维护计划,明确各类维护的时间节点和执行方式。确保维护计划得到有效执行,避免因维护不及时导致的设备故障和安全事故。同时,定期对维护人员进行培训,确保其掌握最新的设备知识和维护技能,建立绩效考核机制,确保维护人员在工作中保持高水平的责任感和专业性。最后,建立完善的设备维护记录体系,详细记录每次维护的内容、时间、结果和责任人,并利用现代化的数据库技术进行数据管理,找出设备维护中的规律和问题,为进一步优化维护管理体系提供依据。

3.2 故障诊断和处理

有效的故障诊断和处理措施可以帮助迅速恢复设备的正常运行,最大程度地减少生产中断和损失。铁矿山应建立完善的故障诊断体系,包括设备故障的分类、诊断方法和处理流程。通过对常见故障的归纳总结,建立故障数据库,提供给维护人员参考,加快故障诊断和处理的速度。利用先进的传感器技术和监测装置,对设备运行状态进行实时监测,及时发现异常信号,采用数据分析和人工智能技术,对监测数据进行深度分析,识别潜在故障的迹象,提前预警和预防故障的发生。同时,设立紧急故障应对小

组或专门的维修队伍,配备必要的维修工具和备件,以应对突发故障。明确故障处理的责任人和流程,确保在最短的时间内进行故障排除和修复,尽量减少停机时间。定期组织对故障处理过程进行评估和总结,分析故障处理的效率和效果,找出存在的问题和改进的空间。通过持续改进,优化故障诊断和处理流程,提高应对突发事件的能力和水平。

3.3 整体性维护策略

整体性维护需要综合考虑设备的整体性能和维护需求,以最大程度地延长设备的使用寿命、降低维护成本,并确保设备在生产中的稳定可靠运行。在此过程中,应采取定期检查、润滑、清洁等预防性维护措施,以预防设备因磨损、老化或其他原因而出现故障。通过制定维护计划和清单,按时进行维护,提前发现并解决潜在问题,降低故障发生率。针对已经发生的故障,采取及时有效的修复措施,快速恢复设备的正常运行。建立快速响应机制,配备必要的备件和维修工具,确保故障得到及时处理,减少生产中断时间。定期评估设备的运行状态和维护效果,找出存在的问题和改进的空间,制定相应的改进计划和措施。通过更新设备、优化维护流程、提升人员技能等方式,不断提高设备的维护水平和整体性能^[5]。另外,建立维护管理系统,将预防性、修复性和改进性维护相结合,形成综合性的维护策略。对设备运行数据和维护记录的分析,科学制定维护计划和优先级,合理分配维护资源,提高维护效率和成本效益。

4 结束语

通过对设备更新、维护管理体系建设、故障诊断和整体性维护策略等方面进行综合研究,可为铁矿山电气设备安全管理提供理论指导,对提升铁矿山生产效率、保障生产安全具有积极意义,并为铁矿山电气设备的安全运行和可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 高贵军. 露天矿山电气设备与线路的安全运行管理分析[J]. 中国金属通报, 2023(5): 82-84.
- [2] 侯晋杰. 矿山电气安全管理与技术探讨[J]. 中国设备工程, 2023(6): 43-45.
- [3] 肖运振. 露天矿山电气设备与线路的安全运行[J]. 中国金属通报, 2022(8): 58-60.
- [4] 刘琰玲. PLC 控制在矿山电气设备中的应用[J]. 世界有色金属, 2021(18): 38-39.
- [5] 王振. 浅析露天矿山电气安全管理[J]. 世界有色金属, 2019(20): 154-156.

作者简介: 李旭辉(1998.10—), 男, 承德市平泉市人, 回族, 本科学历, 助理工程师, 就职于河北钢铁集团矿业有限公司承德柏泉铁矿, 从事电气设备基础管理相关工作。

基于不同场地开发的旅游公路风景道设计研究

黄忆薰

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430070

[摘要]随着我国基础建设的大力发展、生态建设的全力落实,旅游公路的建设已极具规模地深入到旅游资源丰富的城镇、乡村地区。将旅游公路提升为风景道对城市生态环境、市民生活质量、城市景观塑造、旅游经济发展等有着重大意义。文中以武安市两条不同场地开发类型的风景道为例,探索中小型风景道新建和改建的设计理念以及实施手法,提出景道合一、借景补景、多角度设计、解决场地约束等设计策略,在实践中探讨不同场景要求下旅游公路风景道的规划设计方法。

[关键词]风景道;旅游公路;景观设计;景道合一;借景补景

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12760

中图分类号: U412.1

文献标识码: A

Research on the Design of Tourist Highway Scenic Roads Based on Different Site Development

HUANG Yixun

WISDRI City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract: With the vigorous development of infrastructure and the full implementation of ecological construction in China, the construction of tourist roads has deeply penetrated into urban and rural areas with abundant tourism resources on a large scale. Upgrading tourist roads into scenic roads is of great significance for urban ecological environment, citizen's quality of life, urban landscape shaping, and tourism economic development. Taking two different types of scenic roads in Wu'an City as examples, this article explores the design concepts and implementation methods for the construction and reconstruction of small and medium-sized scenic roads, proposes design strategies such as integration of view and roads, view borrowing to view supplement, multi angle design, and solving site constraints. In practice, it explores the planning and design methods of tourist road scenic roads under different scene requirements.

Keywords: scenic roads; tourist highway; landscape design; integration of scenic and roads; view borrowing to view supplement

1 旅游风景道建设背景

新时代背景下,风景道建设不仅是统筹人、生态、空间资源的重要手段,也发挥着整合全域旅游和区块景观资源、串联各大景区、打破地域割裂、实现空间融合,建立可持续发展的生态绿道的作用,由此创造出突出重要的交通、休憩、经济、生态价值^[1-3]。风景道作为生态旅游的一种主要实践形式,开展相应的规划设计研究是确保打造优质风景道的重要前提,而如何有效的生态开发、解决诸多现实场地问题是风景道建设面临的直接问题。

2 国内外研究现状

“风景道”概念最早是美国学者 Theodore E. Strauss 在 20 世纪 30 年代初建设蓝岭风景道时提出的,其集道路规划、景观设计、环境与文化遗产保护、旅游游憩等于一体^[4]。国外的实践经验丰富,理论研究也较为充实,但他们的理论研究多集中在资源保护的开发生态原则上,如何根据场地特性进行开发设计没有可用于指导的方法。

而我国风景道的建设实践起步较晚,始于 20 世纪 90 年代,风景道规划少,落地更少,风景道理论研究也均为从建成反推理论,研究范围也主要体现在旅游规划层面的带动方案上,真正从规划到景观方案的全流程指导较少,针对不同场地设计的研究几乎没有。这也表明我国的风景区在针对不同场地模式开发方面研究处于空白状态。

3 现状问题分析

目前我国正在改变传统的围墙内旅游风景区的开发模式,达到“城市既是景区,景区既是城市”的发展理念,旅游道路也从单一的交通功能向交通、生态、游憩和保护等复合功能转变,改善当地人居住生态环境,带动旅游经济的快速发展。如今旅游公路风景道建设正在多地进行,根据场地开发模式,主要分为新建和改建两种模式。无论哪种形式,都可能存在景道分离等问题。究其原因主要分为以下三个方面:

3.1 景观设计滞后于公路工程

现今公路工程的设计流程主要还是公路设计全线完成后,公路沿边红线范围内的空余空间再交由景观设计师介入设计,设计场地是否具有良好的景观外环境与景观可塑性已无选择余地,线性走向与景观节点从空间位置上已经僵化,城市特色的融入、展现与景观提升完全取决于设计场地预留位置是否具有一定景观条件以及设计师对节点景观的再设计,从场地的客观条件上就已经使景观设计丧失了太多可能性。从成本的角度出发,破坏具有保留价值的景观再进行人工造景,生态破坏后的再修复,不仅丧失了原生态的历史记忆,还造成了建设成本的增加。

3.2 设计视角较窄,景观形式单调

目前,我国公路景观的整体设计还是以绿化为主,甚

至于某些地方将绿化作为公路景观的全部。这一现象主要表现为公路沿线均为密不透风的行道树。如此单调的设计形式使得道路全程封闭在绿化中,只能发挥运输功能,丧失风景道的拓展旅游空间、提升旅游体验的效益。

3.3 场地制约

在风景道建设中,无论从功能角度还是经济角度,景观塑造均需在一定程度上妥协于道路交通运输需求,因此道路主体建设对场地的破坏产生的一些问题对风景道特色的塑造来说造成了制约。对改建项目而言,风景道建设的基底条件已被高度开发,与新建项目相比存在更多的制约,例如待修复用地位置、形态、大小固定,外环境不够理想等。

4 解决方案及项目案例

4.1 因地制宜的风景道设计策略

4.1.1 景道合一

无论是新建项目还是改建项目,景观滞后的设计模式使得从公路筹划伊始就已经将景与路割裂了,针对此情况,提出景路合一的设计理念。一方面从道路自身特色挖掘景观特性,确定道路主题及整体设计基调,由此衍生出道路本身的设计风格,在此基础上将道路特色融入周边风光,实现路与景的渗透交织;另一方面,将景观设计与道路规划同时思考,从风景道规划伊始,便使“景道合一”的工程思维介入其中,避免陷入道路完工后再人工修补的尴尬局面。

4.1.2 借景补景

借景是景观设计中的重要手法,是维护场地特质、节约人工成本最主要的手法,在有条件的风景道设计中,可优先采用借景手法。道路为线形带状形态,在选线时将道路线条美融入到周边自然景观之中,同时运用借景手法将沿线自然风光借入道路之中,使沿线风光更加自然、开阔。

当某些场地已然没有了借景条件,或者周边环境不能提升游人的出行体验,即可采用造景补景手法,对场地进行人工建设。造景补景尤其适用于风景道改建项目,改建项目由于失去了选线的先天条件,甚至在道路主体工程建设完成后,设计范围也被固定,借景变得尤为困难,如果设计场地周边无景可借,此时即需要对道路进行补景。补景的设计首先要从道路的观赏角度设计观赏面,其次要遵循因地制宜的原则——符合场地自然文化特性、与外环境衔接融洽。而从手段上讲,补景中最重要的是提取合适的景观元素,尤其要契合本土自然风貌与人文文化,如此才不会显得景道分离,另类突兀。

4.1.3 提供多角度景观设计

各类风景道建设场地开发条件虽有差异,但是都应考虑到沿线各类配套设施。分析风景道开通后游客的景观需求、补给需求,从游客心理行为学及生理安全的角度入手,合理布置服务设施,将设施景观化,确保沿线服务设施功能齐全的同时提供别样景观。

4.1.4 解决场地制约的策略

对于场地条件有限的区段,首先要保证道路的基本功能需求,在此基础上,应用适当的设计手法,增加道路景观的

丰富度和观赏性。在场地条件允许的情况下,设置景观小品,或丰富绿化配置的色彩和层次,形成较为宜人的风景道环境。

4.2 项目案例

4.2.1 项目概况

武安市位于邯郸西部,武安市旅游环线与平涉线是邯郸旅游路网建设的重要组成部分,是武安市通往西部旅游景区的重要干线。武安市旅游环线风景道项目(后文简称环线风景道)从贺进村东起,至下天庙村终,总长约 29 公里,从道路选线开始立项,属于新建风景道工程。平涉公路下天庙至沙洛段风景道改造项目(后文简称平涉线风景道)是由现有的省道平涉线做景观提升的改建项目,线路由沙洛村开始至下天庙,总长约 24 公里。

4.2.2 两条风景道的场地开发条件对比

环线风景道与平涉线风景道整体大环境相似,具有相同的文化、生态、规划等背景,但是资源特色与场地分布上具有明显的差异,以此产生了不同的设计难点,需要结合场地开发条件采取针对性的设计方法,对比如表 1,环线风景道作为全新开发的项目,线路灵活,全程穿行于太行山间,自然风光秀美,道路自身回环曲折、弯道众多,具有显著特色。平涉线风景道为省道改建,线路固定,道路平坦,两侧多为现状田地、山峰,周边少有景观可以利用,设计场地固定为沿线众多大小不一因施工破坏而需要修补的地块。

表 1 旅游环线与平涉线场地情况对比表

名称	环线	平涉线
建设条件	新建,建设场地灵活	改造,建设场地固定
相同点	1. 文化背景相同:磁山文化、赵国文化、佛道文化、戏曲文化 2. 生态环境相同:区域位置、地理风貌、生态气候 3. 规划定位相似:串联景区、带动农民增收的旅游公路 4. 公共服务体系均未构建	
不同点	平涉线现状资源特色与旅游环线相比: 1. 资源特色:特性不够突出 2. 场地分布:线路固定,景观单一,布局零散 3. 设计位置:位置优越,场地紧临路边,景观展示性好	
难点	1. 如何与环线错位发展、既有统一、又各具特色 2. 如何实现破碎地块间设计的完整性,又不混于背景 3. 省道级别的游客安全与补给	

4.2.3 项目设计

从设计伊始即遵循景道合一的策略,路为景、景为路,将路作为串联景的纽带,同时挖掘场地特色;然后采用 GIS 分析沿途村庄及景区位置,规划服务半径,结合场地现状,增添、布设大小景观点、大型驿站、小型停靠点,确保沿线景点游览有度、服务设施功能齐全;最后根据场地条件不同,有侧重地采取借景、造景设计手法设计景观节点,并深化服务设施景观设计,丰富设计角度。

4.2.3.1 环线风景道

环线风景道,以其宛转特性,挖掘出“山路九转”的主题。在连续弯转处以夜光材料打造夜光公路;通过提取具有本土特色的岩石锈红色作为慢行道的颜色;通过设计

具有本土文化气息的栏杆挡墙,以道路作为地方风貌的展示长廊。全设计过程中,始终遵循道路本身即为景观的原则,又提取各段环境特色融入其中,沿途越高峰、下深谷、穿山村,周边均为可观之景,而道路亦是风景。

同时,环线所有场地均为原始状态,景观设计师从线路规划开始便参与选线调研,很早就考虑到了周围特色景点的纳入,对公路两侧可以利用的现有景观加以整理;再通过预留观景视野、建设观景平台的方式将特色景观“借”入其中,同时将相应地段道路风格与所“借”之景进行统筹化设计,由此实现路、景、人的相互融合。

如此成功在道路两侧保留了碎石溪谷、幽幽密林等自然风貌景观,以及依山亭与烈士亭两大已建人文景观。选线时考察发现了这几处可以纳入风景道可观赏的范围,路线设计及修建时,将这些景观保护起来使其免受基建破坏,同时将碎石溪谷处原有步行道修葺完善与风景道主道衔接,使游人脱离主道进入碎石溪谷景点,在幽幽密林处打造幽林小道与风景道主道相连,并于路旁设置停车港湾,“停车入林”景点应运而生。同时在现有的茶壶隧道出口平台及沿线适宜地点构建了系列观景平台、观景广场,将周边远景纳入道路视野,由此最大限度利用原场地、保留了场地特色,景点的选择和设计与环境天然融合,突出了主题的自然性,展现了武安本地特色,也节约了建设成本。主要观景台及借景方法如表2所示。

表2 环线风景道主要借景点一览表

景观台名称	借景方法	借景内容	景观效果
叠风台	远借	借形	后仙灵村庄景观:静谧村庄烟火气息
茶壶山隧道出口平台	俯借	借色	深山峡谷,冬雪夏林
棋田台	应时而借	借形、借色	农田景观,如同棋盘网格,春播秋收色彩各不相同
观峡台	俯借、应时而借	借形、借色	深山峡谷一汪潭水,夏绿冬白,夏动冬静
星扇台	邻借、应时而借	借形、借色	山形层叠,山色四季变化
远山台	远借、应时而借	借形、借色	山形层叠,山色四季变化
清幽台	应时而借	借形、借色	山形层叠,山色四季变化
九转台	俯借	借形	转弯道路形态
停车入林	俯借	借形	转弯道路形态

4.2.3.2 平涉线风景道

其全程穿行于太行山脚下,道路平坦,由此与高低起伏的远峰形成了强烈的视觉对比,让游人宛如置身幽谷;在此景观条件基础上,打造“谷里山光”主题风景道,全程以开阔、恬静的基调进行整体设计。

由于道路主体工程已经完成,沿线已被人工开发,道路视域内天然景观甚少;同时,建设场地就是基建破坏遗留的沿线35个大小不一、位置零散的地块,能借外景更显局限。整体分析沿线现状地块数量及大小,根据地理及景观特性设计4个分段主题景观,结合服务半径,将地块分级,并采取以人工补景为主的设计策略,以达到化零为整、突破场地制约、填补地块、为道路增色的目的。

通过GIS分析将地块分成3级。第一级为与景区相近、分段距离合理、面积大于500 m²的3个地块,设置3个驿站服务区;第二级在面积大于300 m²、位置优越处的8个地块,打造8处核心景点;第三级为面积小于300 m²或者位置条件不佳处,共有11处,用绿化及景石加以填补;最后设计6个小型休憩观光点,作为服务驿站的补充,使整个服务半径覆盖整条风景道,并用6个景观组团将分散的小型绿化点与周边核心景观节点整合成一片主题鲜明、节奏感强的景观区。

景观元素的准确提取,是造景补景契合道路风格的重要前提。在平涉线风景道设计过程中,进行了一系列的景观元素提取工作,如图6所示。如以戏曲文化提炼文化小广场;以佛道文化提炼坡面古典建筑风格;以磁山文化中出土的万斤板栗,板栗树可为植物,亦可提炼栗子形态作为铺装、贴面的印花;以赵国铲钱提炼形态,设计栏杆的特色形态;武安当地著名的石文化,其铁锈色可为风景道的基调色彩,石头材质与色彩可在建筑、地面铺装上大量使用。通过大量的造景补景工作,有效弥补了平涉线风景道设计的先天缺陷,使其景观效果变得丰满、立体。

在环线风景道和平涉线风景道设计过程中,还对厕所、小型驿站、停车港湾、垃圾桶、标志标牌等进行特色设计,环线风景道还对隧道口进行了设计,这些绿化景点以外的设计使其作为景观元素融入了风景道,对风景道中的重点特色进行凸显,丰富了风景道的设计角度。

5 结束语

风景道作为传统公路转型、创新的发展趋势,无论是后期的新建工程还是现存需要提升的改建工程,在设计中必须具有景路合一的思维,从全局考虑,为公路选线提供自然、景观、文化等多方面的考量,同时也为风景道确定合乎场地的特色主题。

借景与补景虽然设计手法不同,但整体性设计思维一致;本着充分尊重自然景观和场地现状的原则,二者相互补充、互为依托,对于风景道建设具有重要的实践意义。最后,还应注重元素的提取工作,以提供多角度视野,将风景道的特色融入设计的细节之中,如此方能充分发掘场地优势,实现风景道与周边自然文化的和谐统一,创造生态旅居环境。

【参考文献】

- [1]李东和,吴润华,张莹.我国风景道研究综述[Z]:资源开发与市场,2018.
 - [2]竹子.蓝岭风景道——美国风景道建设的卓越案例[J].中华建设,2014,110(7):50-51.
 - [3]姚朋,孙一豪,奚秋蕙,等.耦合多元价值的生态风景道规划研究——以乌兰察布四横交通带风景道为例[J].中国园林,2019,35(4):101-106.
 - [4]克莱尔·A.冈恩,特格特·瓦尔.旅游规划:理论与案例[M].辽宁:东北财经大学出版社,2005.
- 作者简介:黄忆薰(1991.6—),女,湖北省随州人,汉族,硕士学历,中级工程师,就职于中冶南方城市建设工程技术有限公司,从事景观设计相关工作。

关于建筑设计及建筑设计合理性在建筑施工中的重要性

刘子铭

新疆生产建设兵团第十二师房产管理局, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要] 文章旨在探讨建筑设计及其合理性在建筑施工过程中的重要性。通过对建筑设计的基本原则和要素进行分析, 阐述了建筑设计合理性对建筑施工的影响, 并提出了提高建筑设计合理性的策略。最后, 文章总结了建筑设计合理性在建筑施工中的重要性, 以期为建筑行业的发展提供参考。

[关键词] 建筑设计; 合理性; 建筑施工; 重要性

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12758

中图分类号: TU204

文献标识码: A

The Importance of Architectural Design and Its Rationality in Construction

LIU Ziming

Property Management Bureau, the 12th Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: The article aims to explore the importance of architectural design and its rationality in the construction process. By analyzing the basic principles and elements of architectural design, it elaborates on the impact of architectural design rationality on construction, and proposes strategies to improve architectural design rationality. Finally, the article summarizes the importance of architectural design rationality in construction, in order to provide reference for the development of the construction industry.

Keywords: architectural design; reasonableness; building construction; importance

引言

建筑设计是建筑施工的基础, 而建筑设计合理性则是保证建筑施工顺利进行和建筑物质量的关键。然而, 在实际工程中, 由于种种原因, 建筑设计合理性往往受到忽视, 导致建筑施工过程中出现各种问题。因此, 有必要对建筑设计及其合理性在建筑施工中的重要性进行深入探讨。

1 建筑设计的基本原则和要素

1.1 基本原则

1.1.1 安全性

建筑物需要经受住各种自然环境的考验, 比如地震、风灾、洪水等, 同时还要承受人类活动带来的压力。因此, 建筑物的结构和材料必须符合国家的安全标准, 确保在各种情况下都能保持稳定和可靠。此外, 建筑物的功能性也不能忽视。设计者需要充分了解使用者的需求, 比如需要多大的空间, 有哪些特定的功能要求等, 然后再进行合理的设计和布局, 力求实现空间的最大化利用^[1]。

1.1.2 功能性

功能性是建筑物的设计和布局应满足使用者的需求, 实现空间的最大化利用。建筑师需要充分了解使用者的需求, 合理规划建筑物的空间布局和使用功能, 使建筑物在使用过程中能够提供舒适、便捷的空间环境。同时, 建筑师还需要考虑建筑物未来的可拓展性和可适应性, 以满足使用者的未来发展需求。

1.1.3 经济性

建筑师应在满足功能性和舒适性的基础上, 合理控制

建筑成本。这包括在建筑材料、结构和施工工艺等方面的选择上, 力求经济实用, 同时注重降低能耗和维护成本, 提高建筑物的整体经济效益。

1.1.4 美观性

美观性是建筑物的外观设计应具有艺术性和观赏性。建筑师应充分运用建筑美学的基本原理, 创造出具有独特风格和个性魅力的建筑物。同时, 建筑师还需要注意建筑物与周围环境的关系, 使其与周边景观相融合, 形成和谐统一的整体。

1.2 基本要素

建筑物的空间布局是设计的核心, 它包括平面布局、空间组织和竖向布局。合理规划空间结构可以提高空间利用率, 为使用者提供舒适、实用的工作和生活环境。其次, 建筑物的结构设计是建筑物的骨架, 它决定了建筑物的稳定性和安全性。根据建筑物的用途、地质条件和周边环境, 选择合适的结构形式和材料, 可以确保建筑物在各种自然条件下的稳定性和安全性。

再者, 建筑物的构造设计是设计的关键, 它包括墙体、门窗、屋面、地面等构造部分的设计。在设计过程中, 我们需要注重保温、隔热、防水、防火等功能, 以保证建筑物在使用过程中的舒适性和安全性。最后, 建筑物的设备设计是设计的基础, 它包括给排水、供电、供暖、通风等设施的设计。通过合理的设计这些设施, 我们可以满足使用者的舒适性需求, 提高建筑物的生活品质。

总的来说, 建筑物的空间布局、结构设计、构造设计

和设备设计是相互关联、相互影响的。只有综合考虑这四个要素,才能设计出既美观又实用的建筑物。在建筑设计过程中,设计师需要充分了解建筑物的用途、地质条件、周边环境以及使用者的需求,才能做出合理的设计决策。只有这样,才能确保建筑物在满足使用需求的同时,具有良好的经济性、安全性和环保性。

2 合理的建筑设计在施工设计中的重要性研究

2.1 抗震性方面

在建筑设计的过程中,合理的设计方法起着至关重要的作用。设计者需要从全面性和整体性的角度考虑设计要点,以确保项目的建造和使用安全。建筑设计不仅仅是追求美观和独特性,更重要的是确保建筑物的稳定性和耐用性,特别是在面对自然灾害时,如地震等,建筑物的抗震能力尤为重要。例如高层建筑的设计需要充分考虑到土地承载力、内部空间布局、结构稳定性等多方面的因素。在地震多发地区,高层建筑的抗震设计尤为重要^[2]。一旦发生地震,如果建筑物的抗震等级不足,可能会造成严重的经济损失和人员伤亡。因此,在设计高层建筑时,必须充分考虑到地震可能带来的影响,采取适当的设计措施,确保建筑物的安全。

合理的设计方法还包括对建筑材料的选用和施工技术的运用。建筑材料的选择应结合建筑物的使用功能、地理位置和环境条件等因素进行综合考虑。选用合适的建筑材料可以提高建筑物的耐久性和抗震能力。同时,施工技术的运用也是确保建筑物质量的关键。设计者应与施工团队密切合作,确保设计意图得到准确实现。此外,可持续发展理念要求建筑物在满足当前需求的同时,不损害后代的发展。设计者应充分考虑建筑物的能源利用效率、环境影响和资源可持续性等因素,采用绿色建筑设计方法,减少建筑物的能耗和环境负担。

2.2 理性分析方面

建筑设计是一门综合艺术与科学,不仅仅是对建筑物结构、空间面积等进行设计,更不是一味地套用常规的设计原则。真正的建筑设计,需要根据建筑项目的实际特征,采用针对性的设计方法,以保证建筑设计的合理性和创新性。

每个建筑项目都有其独特的地理位置、环境条件、功能需求和预算限制等,这些因素都会影响到建筑设计的最终效果。因此,设计师在进行建筑设计时,需要充分了解和分析这些特征,以便制定出最适合的设计方案。例如,在设计一个位于海滨的城市广场时,设计师需要考虑到海洋气候对建筑的影响,以及广场对于城市居民的功能需求,从而设计出既美观又实用的建筑。针对性的设计方法意味着设计师需要根据建筑项目的实际特征,选择最适合的设计策略和技术。这可能涉及到建筑材料的选用、建筑结构的设计、室内空间的设计等多个方面。例如,在设计一个高层办公楼时,设计师可能需要采用先进的结构设计技术,

以确保建筑的稳定性和安全性。

保证建筑设计的合理性是建筑设计的最终目标。合理的建筑设计不仅要满足功能需求,还要考虑到建筑的美观、环保、可持续性等多个方面。这就需要设计师在进行建筑设计时,既要考虑到建筑物的外观设计,也要考虑到其内部功能布局;既要考虑到建筑的短期使用需求,也要考虑到其长期的维护和升级。

2.3 设计精度方面

建筑设计是一项至关重要的工作,它需要根据相关的合同要求和施工标准,对项目的外形、结构以及总体的空间安排等方面进行有效设计。目的是保证项目主体的安全性和稳固性,确保人们的生命财产安全。同时,建筑设计还需要考虑到建筑物的使用寿命,以达到延长其使用寿命的目的。

在建筑设计中,对于建筑的各个方面都有很高的要求和标准。这是因为建筑设计涉及到大量的数据,这些数据的计算和分析精准度直接关系到工程的质量。因此,建筑师需要具备严谨的工作态度和高超的专业技能,以确保数据的准确性和可靠性。建筑设计的主要目标是保证建筑物的安全性和稳固性。这是因为在建筑物使用过程中,人们的安全是最重要的。如果建筑物存在安全隐患,那么可能会给人们的生活带来很大的困扰,甚至可能会导致人员伤亡^[3]。因此,建筑师需要充分考虑建筑物的结构和安全因素,以确保其安全性和稳固性。此外,建筑设计还需要考虑到建筑物的使用寿命。建筑物的使用寿命不仅与其质量和安全性有关,还与其设计和施工有关。如果建筑设计不合理或施工不规范,那么建筑物的使用寿命可能会大大缩短。因此,建筑师需要充分考虑建筑物的使用寿命,以延长其使用寿命。

3 建筑设计合理性对建筑施工的影响

3.1 提高施工质量

首先,合理的建筑设计能够确保建筑物的结构安全。在设计过程中,设计师会充分考虑建筑物的用途、地理位置、材料选择等因素,以确保建筑物的结构能够承受各种自然和人为因素的影响。在施工过程中,施工人员就可以按照设计图纸进行施工,确保建筑物的结构符合安全标准,从而提高施工质量。其次,合理的建筑设计有助于提高建筑物的功能性。设计时,设计师会充分考虑建筑物的使用需求,如空间布局、动线设计等,以确保建筑物在使用过程中能够满足人们的需求。例如,在住宅设计中,合理的功能布局可以提高居住者的生活品质;在办公楼设计中,合理的空间布局可以提高员工的办公效率。在施工过程中,施工人员可以根据设计图纸进行施工,确保建筑物的功能性得到充分发挥,从而提高施工质量。最后,合理的建筑设计有助于降低施工过程中的质量问题。设计时,设计师会充分考虑施工过程中的各种因素,如施工工艺、施工材料等,以确保施工过程的顺利进行。在施工过程中,施工

人员可以按照设计图纸进行施工,减少因设计不合理导致的施工质量问題,提高施工质量。

3.2 保证施工安全

合理的设计可以最大限度地减少施工过程中的安全隐患。通过充分考虑建筑物的结构稳定性、材料耐久性和使用功能等因素,设计人员可以确保建筑物在施工过程中能够承受各种外部负荷,避免因设计不当导致的结构安全事故。此外,合理的设计还包括对施工现场的安全评估,以确保施工过程中的安全措施得以有效实施。在设计阶段,设计人员应充分考虑施工过程中可能存在的安全风险,并通过合理的设计方案为施工人员提供必要的安全防护。例如,在高层建筑的设计中,应考虑到施工人员在高空作业时的安全问题,并采取相应的防护措施,如设置安全网、防护栏杆等。此外,合理的设计还可以通过优化施工流程和施工方法,降低施工人员在工作中可能遇到的安全风险。

合理的设计可以确保建筑物的各个部分在施工过程中能够顺利进行,并满足使用功能和质量要求。通过充分考虑施工的可操作性和施工工艺的要求,设计人员可以确保建筑物在施工过程中的质量得到有效控制。同时,合理的设计还可以减少施工过程中的返工和修改,提高施工效率,降低施工成本。通过合理的设计方案,可以确保施工过程中的各个环节能够顺利进行,避免因设计问題导致的施工延误。设计人员应充分考虑施工过程中的各种因素,如施工工艺、施工材料供应、施工人员配置等,并在此基础上制定出合理的施工方案,既可以确保施工进度按照计划进行,又可以避免因设计不合理导致的施工中断或延误。

3.3 降低施工成本

在建筑设计的过程中,合理的建筑设计能够在源头上避免许多施工中的问題,从而达到降低施工成本的目的。合理的设计可以减少返工和修改。如果建筑设计存在缺陷或者与实际施工条件不符,那么在施工过程中就需要进行返工或者修改,这无疑会增加施工的难度和成本。而如果设计能够在前期就充分考虑到施工的实际情况,那么就可以避免这类问題的出现,从而节省下返工和修改所需的费用。

设计合理的建筑,其施工过程会更加顺利,因为所有的施工细节都已经提前考虑到,并且能够有效地解决。这样就能够提高施工效率,减少施工时间,从而降低施工成本。建筑设计合理性能减少施工中的浪费。如果建筑设计不合理,那么在施工过程中很可能会出现材料浪费、人工浪费等问題,这样就会增加施工成本。而如果建筑设计合理,就能够避免这些问題,减少浪费,从而降低施工成本。

3.4 提高施工效率

首先,合理的建筑设计可以简化施工流程。在建筑设计阶段,充分考虑施工的可行性和便捷性,可以为施工提

供良好的条件。例如,合理布局建筑物的结构和管线,可以减少施工过程中的冲突和调整,提高施工效率。此外,合理设计建筑物的结构和体系,可以降低施工难度,减少施工中的安全隐患,从而提高施工效率。其次,合理的建筑设计可以加快施工进度。在建筑设计中充分考虑施工工艺和施工顺序,可以使施工过程更加顺畅。例如,合理安排建筑物的楼层和空间,可以提高施工人员的工作效率,加快施工进度。此外,合理设计建筑物的结构和体系,可以降低施工过程中的技术难度,提高施工速度,从而提高施工效率^[4]。此外,合理的建筑设计可以降低施工成本。在建筑设计阶段,充分考虑施工成本和工程预算,可以有效控制施工过程中的费用支出。例如,合理选材和设计建筑结构,可以降低建筑材料成本和施工难度,减少施工过程中的资源浪费。此外,合理设计建筑物的布局和功能,可以避免后期改造和维修的浪费,降低施工成本。在建筑设计中注重细节和工艺,可以为施工提供高质量的模板和标准。例如,合理设计建筑物的线条和表面,可以提高施工人员的作业精度,提升施工质量。此外,合理选材和设计建筑结构,可以保证建筑物的安全性和耐久性,提高施工质量。在建筑设计阶段,充分考虑施工周期和工程进度,可以合理安排施工计划。例如,合理划分施工阶段和任务,可以提高施工人员的工作效率,加快施工进度。此外,合理设计建筑物的结构和体系,可以降低施工过程中的技术难度,提高施工速度,从而提高施工效率。

4 结语

建筑设计及其合理性在建筑施工中具有重要意义。合理的建筑设计可以提高施工质量、保证施工安全、降低施工成本和提高施工效率。为提高建筑设计合理性,应加强设计人员素质、加强设计与施工的沟通协作以及引入先进的建筑设计理念和技术。总之,重视建筑设计及其合理性对于建筑行业的发展具有重要意义。

【参考文献】

- [1]方自娟.谈建筑内向设计的当代合理性[J].山西建筑,2023,49(4):47-49.
- [2]黎汝明.商业建筑公共空间合理性设计分析[J].住宅与房地产,2021(21):113-114.
- [3]禹航.商业建筑公共空间合理性设计研究[J].科学技术创新,2021(14):114-115.
- [4]林涛.高层建筑结构设计合理性控制[J].门窗,2024(3):214-215.

作者简介:刘子铭(1983.1—),毕业院校:喀什师范学院,所学专业:法律系,当前就单位名称:新疆生产建设兵团第十二师房产管理局,职务:科员,职称级别:中级工程师。

公路桥梁设计中的安全性和耐久性分析

贾俊喜

呼和浩特市市政建设服务中心, 内蒙古 呼和浩特 010020

[摘要] 公路桥梁作为国家交通基础设施的重要组成部分, 其安全性和耐久性对于保障交通安全、降低维护成本以及延长使用寿命具有重要意义。文章以某高速公路项目中的预制桥梁工程为例, 对桥梁设计的安全性及耐久性进行分析论述。通过对结构设计的合理性、材料及工艺设计的合理性以及对环境的认知程度等方面的探讨, 提出提高公路桥梁安全性和耐久性的有效措施。

[关键词] 公路桥梁; 安全性; 耐久性; 设计; 预制桥梁

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12753

中图分类号: U442.5

文献标识码: A

Analysis of Safety and Durability in Highway Bridges Design

JIA Junxi

Hohhot Municipal Construction Service Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010020, China

Abstract: As an important component of national transportation infrastructure, the safety and durability of highway bridges are of great significance for ensuring traffic safety, reducing maintenance costs, and extending service life. This article takes the prefabricated bridge engineering in a certain highway project as an example to analyze and discuss the safety and durability of bridge design. Through exploring the rationality of structural design, the rationality of material and process design, and the level of environmental awareness, effective measures to improve the safety and durability of highway bridges are proposed.

Keywords: highway bridges; safety; durability; design; prefabricated bridges

引言

随着我国经济的快速发展和交通事业的不断推进, 公路桥梁的建设数量和规模逐年扩大。公路桥梁在使用过程中, 面临着各种自然灾害和人为因素的影响, 导致其安全性和耐久性面临挑战。为了确保公路桥梁的安全运营和降低维护成本, 提高桥梁的安全性和耐久性成为桥梁设计的重要课题。

1 公路桥梁安全性及耐久性设计的重要性

公路桥梁的安全性是指桥梁在设计、施工和使用过程中, 能够满足各种载荷作用和环境影响下的功能需求, 确保车辆和行人安全通行的能力。耐久性则是指桥梁在规定的设计使用年限内, 能够保持良好的技术状态, 降低维修养护成本, 实现可持续发展。公路桥梁安全性及耐久性设计对于以下几个方面具有重要意义。

(1) 保障人民生命财产安全。桥梁作为重要的交通基础设施, 其安全性和耐久性直接关系到车辆和行人的生命安全。

(2) 降低维护成本。提高桥梁的安全性和耐久性, 可以有效降低桥梁在使用过程中的维修养护成本, 提高投资效益。

(3) 延长使用寿命。通过科学合理的设计, 使桥梁在规定的设计使用年限内保持良好的技术状态, 实现桥梁的可持续发展^[1]。

2 公路桥梁安全性与耐久性的影响因素

2.1 预应力的损失

在预应力混凝土结构中, 钢筋与管道之间的摩擦力会导致预应力钢筋的拉力降低, 进而造成预应力损失。因此, 在设计预应力混凝土结构时, 需要合理设计钢筋与管道之间的间隙, 以减小摩擦力的影响。另外, 不同台座之间的温度差、应力松弛度的影响也是造成预应力损失的因素。在预应力混凝土结构中, 不同台座之间存在着温度差异和应力差异, 这会导致预应力钢筋的长度发生变化, 从而造成预应力损失。建造使用锚具的变形、接缝压缩或者钢筋的回缩也有影响。在预应力混凝土结构中, 建造过程中会存在着锚具的变形、接缝压缩或者钢筋的回缩等问题, 这些问题会导致预应力钢筋的长度发生变化, 从而造成预应力损失^[2]。因此, 在设计预应力混凝土结构时, 需要考虑这些问题, 并采取相应的措施来减小预应力损失。在预应力混凝土结构中, 混凝土的弹性压缩和收缩徐变会导致预应力钢筋的长度发生变化, 从而造成预应力损失。

2.2 截面的抗裂能力

在公路桥梁施工设计阶段, 结构的抗裂性能需要根据不同等级的结构来进行具体的实施, 其中主要涉及到预应力混凝土受弯构件, 包括部分预应力和全部预应力两种构件。截面的抗裂能力对桥梁的结构性能有着直接的影响。首先, 对于全预应力的混凝土构件, 在短期效应组合中必

须保证不能有正截面拉应力的出现。这是因为全预应力混凝土构件的设计理念是通过预应力的施加,使得构件在使用过程中始终保持受压状态,从而避免了拉应力的产生,提高了构件的抗裂性能。其次,对于部分预应力混凝土构件,虽然在使用过程中可能会产生正截面拉应力,但是必须对这种应力值进行严格的限制。这是因为在部分预应力混凝土构件中,预应力的施加并不能完全避免拉应力的产生,因此需要通过限制拉应力的值,来保证构件的抗裂性能。总的来说,公路桥梁施工设计阶段的抗裂性能设计,主要是通过对预应力混凝土受弯构件的设计,来保证构件在使用过程中的抗裂性能。

2.3 结构挠度与各项安全指标

公路桥梁不仅承载着车辆和行人的安全通行,也成为了城市景观的一部分。设计师们在设计公路桥梁时,常常需要权衡实用性、安全性和美观性的关系。美观性在公路桥梁设计中占据着重要的地位,因为桥梁的外观直接关系到城市的形象和人们的审美需求。然而,过分追求美观性有时会对桥梁的安全性和耐久性产生不利影响。

在公路桥梁的设计和施工过程中,预应力混凝土是一种常用的建筑材料。预应力混凝土通过在施工前对钢筋进行预先拉伸,然后再浇筑混凝土,使得混凝土在固化后能够释放钢筋的预应力,从而提高了桥梁的承载能力和抗裂性能。然而,预应力混凝土在施工过程中容易出现向上反拱的现象,这是因为预应力作用下混凝土的变形导致的。这种反拱现象在一定程度上影响了桥梁的美观性。为了满足人们对美的追求,设计师们会选择进行美化处理,以掩盖这种反拱现象。这种处理方式可能会包括对混凝土表面的修饰或者采用特殊的施工工艺。然而,这种美化处理可能会导致桥梁厚度的降低,从而影响桥梁的安全性和耐久性。例如,过度的修饰可能会削弱混凝土的抗裂性能,使得桥梁更容易出现裂缝;而厚度的降低则会减少桥梁的承载能力,增加了桥梁在使用过程中的风险^[3]。

3 公路桥梁设计中的安全性及耐久性分析

3.1 结构设计的合理性

公路桥梁作为国家交通基础设施的重要组成部分,其设计的安全性和耐久性直接关系到行车安全、人民生命财产安全及交通事业的可持续发展。桥梁设计之初,必须从多个维度综合考量,确保结构设计的合理性,以为其安全、稳定、经济的长期运行打下坚实基础。

首先,不同的地理环境决定了桥梁建设的地形、水文条件各异,设计时必须针对性地进行规划和布局。例如,在地震多发区,桥梁设计要充分考虑抗震设防要求,采用弹性好、韧性强的材料和结构形式,确保在地震发生时桥梁能抵御地震力的作用,降低灾害损失。其次,河流的流速、水位变化以及河床的稳定性都会对桥梁基础设计和施工提出特定要求。桥梁工程必须结合实地水文地质资料,

通过精确的计算和分析,确保桥梁基础的稳固,防止河水冲刷、侵蚀等问题。再者,交通载荷的多样性要求桥梁设计必须考虑现行的交通流量及未来交通发展的趋势。桥梁要能适应不同的车辆类型和载重标准,在长期的动载作用下保持结构完整性^[4]。通过对桥面宽度、车道数、承重系统等合理设计,确保桥梁可以满足长期的高效运行需求。

此外,设计时要根据实际需求和条件,选择经济合理、技术可行的结构类型。例如,梁桥适用于较短的跨径,而斜拉桥和悬索桥则适用于大跨度水域。同时,要注重创新,结合现代材料技术和设计理念,发展新型结构和材料,以增强桥梁的整体性能。在材料选择上,应根据结构设计的要求,选用力学性能优良、耐久性高的建筑材料。钢材、混凝土、沥青等传统材料在经过科学配比和精心施工后,依然能在现代桥梁建设中发挥重要作用。同时,研究和发新型环保材料,如高性能混凝土、超高性能混凝土等,也能有效提升桥梁的性能。桥梁设计的冗余度是提升桥梁抗灾能力的关键,因此设计时应充分考虑极端气候条件、突发自然灾害等不可预见因素,通过增加结构的冗余度,如设置备用支撑系统、加强连接部位的设计等,提高桥梁在面对突发事件时的安全系数。

3.2 材料及工艺设计的合理性

桥梁作为交通运输的重要基础设施,其安全性和耐久性至关重要。在这个过程中,材料及工艺设计的合理性发挥着核心作用。

一是要根据桥梁所处的环境条件和载荷特点,进行精细化的材料选择和施工工艺的搭配。例如,在多雨潮湿的地区,桥梁的钢筋容易发生腐蚀,此时,选用具有较高耐腐蚀性的材料就显得尤为重要。这不仅能提高桥梁的耐久性,也能保证其安全性能得到有效保障。

二是对于桥梁的施工过程,需要严格的质量控制,包括对材料的检验、对施工工艺的监督以及对成品的检测等环节。只有确保每一个环节都符合标准,才能保证桥梁结构的安全性和耐久性。在这个过程中,现代技术手段的应用也起到了关键作用,如无人机巡查、智能化检测设备等,都能帮助我们更精准、更高效地完成质量控制工作。

三是桥梁的设计也需要考虑到未来的维护和更换。这就要求我们在材料和工艺的选择上,要有一定的预见性,以便在桥梁的使用过程中,能够方便进行维护和更换。这一方面可以提高桥梁的使用寿命,另一方面也可以降低长期的维护成本。总的来说,材料及工艺设计的合理性对于桥梁的安全性和耐久性有着深远的影响。施工人员必须从环境、载荷、质量控制、设计预见性等多个方面,全面考虑,才能确保桥梁的性能得到有效保障。

3.3 对环境的认知程度

在桥梁设计过程中,对环境的认知程度至关重要,这是确保桥梁安全性和耐久性的基础。设计人员必须深入理

解桥梁所处的自然环境、社会环境和经济环境,以及这些环境因素如何影响桥梁的安全性和耐久性。

自然环境是桥梁设计中必须考虑的首要因素。桥梁可能遭受的自然灾害,如地震、洪水、风暴等,都对其安全性和耐久性产生重大影响。设计人员需要对桥梁所在地区的地质、气候、水文等条件进行深入研究,以便采取相应的设计措施,如提高桥梁的抗震等级、选择适合的桥型以应对洪水。

桥梁的设计需要考虑到周围居民的需求和利益,以及桥梁对周边社会经济发展的影响。例如,桥梁的设计需要考虑到交通流量、公共交通设施的布局,以及是否会对周边社区居民造成不便。桥梁的设计和建造需要巨大的资金投入,因此,设计人员需要在不影响桥梁安全性和耐久性的前提下,尽可能地控制成本,提高经济效益。这包括选择合适的建筑材料、采用先进的建筑技术,以及合理安排施工进度。

3.4 加强公路桥梁截面抗震性与抗裂性设计

首先,桥梁轴心受力情况对截面的抗裂性能有着直接的影响。在设计时,必须考虑到轴心受力状态下的材料应力分布,确保桥梁在受到拉伸或压缩作用时,能够承受相应的荷载。此外,弯曲结构的影响也不容忽视,它将导致桥梁截面产生复杂的应力状态,对抗裂性能提出更高的要求。其次,裂缝宽度模拟是评估抗裂性能的重要手段。通过模拟计算,可以预测桥梁在不同荷载作用下裂缝的扩展情况,为设计人员提供依据。准确的裂缝宽度计算不仅有助于评估桥梁的安全性,还能指导施工过程中对裂缝控制措施的选择。最后,针对桥梁不同横截面的设计,需要充分考虑其几何形状、尺寸以及材料属性对截面性能的影响。例如,箱形截面与T形截面的受力性能差异,以及不同材料组合对截面抗裂能力的提升效果,都应在设计研究中予以详细分析。此外,对于公路桥梁的抗震设计,还需要关注桥梁的连接部位^[5]。因为在地震中,连接处往往是桥梁破坏最为严重的地方。通过采用适当的连接设计,可以有效提高桥梁整体的抗震性能。

3.5 对先进的耐久性技术进行应用

在公路桥梁设计过程中,为提升桥梁的耐久性,需采取一系列有效措施。首先,设计人员应深入研究并掌握影响公路桥梁耐久性的各种相关参数,如环境因素、材料性能等。其次,在确定耐久性技术时,要充分考虑这些参数,以确保桥梁在设计使用寿命内能够承受各种自然和人为的影响。此外,还应关注桥梁的维护和检测,以便及时发

现并处理潜在的问题,从而延长桥梁的使用寿命。

桥梁设计必须符合我国的相关标准要求。这些标准是根据我国的国情、地理环境、交通状况等因素制定的,具有科学性和权威性。设计人员需严格遵守这些标准,确保桥梁的结构安全、稳定和耐用。同时,还要关注标准的更新和变化,及时调整设计方案,使之与最新标准相符。在大跨径桥梁设计中,耐久性和安全性尤为重要。大跨径桥梁往往承担着更重的交通负荷,同时受力状况更为复杂。因此,设计人员应重视桥梁的耐久性和安全性,确保其在长期使用过程中能够保持良好的性能。此外,还需关注桥梁的经济性,力求在满足耐久性和安全性的前提下,降低建造成本,提高投资效益。在选择桥梁结构材料时,设计人员应充分考虑材料的耐久性和综合性能^[6]。耐久性是材料在特定环境条件下长期保持性能的能力,而综合性能包括材料的强度、刚度、韧性等。设计人员需根据桥梁的用途、环境等因素,合理选择材料,以满足桥梁的性能需求。同时,还要关注材料的可持续性,尽可能选择环保、资源节约型材料,以减少对环境的影响。

4 结语

本文对桥梁设计的安全性及耐久性进行分析论述。通过对结构设计的合理性、材料及工艺设计的合理性以及对环境的认知程度等方面的探讨,提出提高公路桥梁安全性和耐久性的有效措施。这些措施有助于确保桥梁结构的安全稳定,降低维护成本,延长使用寿命,为我国交通事业的发展提供有力保障。

【参考文献】

- [1]李增义,李爱英.公路桥梁设计中的安全性及桥梁耐久性的分析探讨[J].运输经理世界,2021(12):59-61.
 - [2]王勇.浅析公路桥梁设计中的安全性和桥梁耐久性研究[J].四川水泥,2021(1):262-263.
 - [3]苑博深.公路设计中安全性及耐久性分析[J].林业科技情报,2020,52(4):166-168.
 - [4]姜会玲.公路桥梁设计中的安全性及桥梁耐久性的分析探讨[J].工程建设与设计,2020(7):124-125.
 - [5]卢云龙,李海超,唐小强.土建施工中深基坑支护施工技术的运用探究[J].中国住宅设施,2023(1):175-177.
 - [6]占凯,任琳,邓智毅,黄林.土建基础施工中深基坑支护施工技术[J].城市建筑空间,2022,29(2):914-915.
- 作者简介:贾俊喜(1984.4—),男,汉,本科,高级工程师,当前就职单位名称:呼和浩特市市政建设服务中心。

地源热泵技术在建筑节能设计中的有效运用研究

朱婷婷

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400065

[摘要] 地源热泵技术作为一种清洁、高效的能源利用方式, 已经在建筑节能领域得到广泛应用。文章对地源热泵技术在建筑节能设计中的应用进行了深入研究和分析。通过对地源热泵技术的概述, 系统阐述了其在建筑节能设计中的特点以及在不同类型建筑中的应用情况, 为促进建筑节能工作提供参考和指导。

[关键词] 地源热泵技术; 建筑节能设计; 发展趋势

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12739

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Research on the Effective Application of Ground Source Heat Pump Technology in Building Energy-saving Design

ZHU Tingting

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400065, China

Abstract: Ground source heat pump technology, as a clean and efficient energy utilization method, has been widely applied in the field of building energy conservation. This article conducts in-depth research and analysis on the application of ground source heat pump technology in building energy conservation design. By summarizing the characteristics of ground source heat pump technology in building energy conservation design and its application in different types of buildings, it provides reference and guidance for promoting building energy conservation work.

Keywords: ground source heat pump technology; building energy-saving design; development trends

引言

当今社会, 建筑节能已成为全球范围内的重要议题。随着能源资源的稀缺和环境污染的日益加剧, 人们对于建筑能源消耗和环境影响的关注程度不断提高。在该背景下, 寻求高效、清洁的能源利用方式, 成为了建筑行业迫切需要解决的问题^[1]。地源热泵技术作为一种具有潜力的能源利用方式, 逐渐引起了人们的广泛关注。此外, 随着地源热泵技术的不断发展和应用, 其在建筑行业中的应用案例也日益增多。越来越多的建筑项目选择采用地源热泵系统作为其主要的供暖和制冷方式, 取得了显著的节能效果和经济效益, 这些成功的应用案例为地源热泵技术在建筑节能设计中的有效运用提供了宝贵的经验和借鉴。因此, 本文深入探讨地源热泵技术在建筑节能设计中的应用情况和效果, 分析其在不同类型建筑中的优势和特点, 为推动建筑节能工作提供科学依据和技术支持。

1 地源热泵技术概述

地源热泵技术通过利用地下土壤或水体中的地热能, 实现建筑内部热量的调节, 从而达到节能的目的。其工作原理基于热泵循环, 通过蒸发、压缩、冷凝和膨胀等过程, 实现热量的传递和转换, 从而实现室内的舒适温度控制^[2]。

地源热泵技术利用地下土壤或水体中的地热能作为热源或热汇。地热能是地球内部的热能, 通常温度比

较稳定, 不受季节变化和气候影响, 因此具有较高的稳定性和可靠性。地源热泵系统通过埋设在地下的地热换热器, 将地热能吸收或释放到建筑系统中, 实现建筑的供暖、制冷和热水等功能。地源热泵技术包括地源换热器、热泵机组、热交换器和控制系统等组成部分。地源换热器通常采用水平或垂直埋管的方式安装在地下, 利用地热能进行热交换; 热泵机组包括压缩机、膨胀阀、冷凝器和蒸发器等核心组件, 通过循环工作实现热量的传递和转换; 热交换器用于将地热能传递到建筑系统中, 实现建筑的供暖和制冷。控制系统则对整个地源热泵系统进行监测和调节, 保证系统的稳定运行和高效工作。此外, 地源热泵技术具有多种工作方式和配置方式, 可以根据建筑的具体需求和环境条件进行选择和优化。

常见的地源热泵系统包括地源水源热泵系统、地源地源热泵系统和地源空气热泵系统等。其中, 地源水源热泵系统通过地下水或地下湖泊等水体作为热源或热汇, 具有较高的热能传输效率和稳定性; 地源地源热泵系统则直接利用地下土壤作为热源或热汇, 适用于土地资源丰富的地区; 地源空气热泵系统则利用地下土壤中的温度稳定性, 通过地下管道进行热量传递, 适用于气候条件较为恶劣的地区。

2 地源热泵系统的特点

2.1 高效节能

地源热泵系统以其高效节能的特点成为建筑节能领

域的翘楚。其高效节能体现在多个方面：首先，地源热泵系统利用地下土壤或水体中的地热能源进行换热，地下温度相对稳定且温差较小，因此能够实现较高效率的能源利用。相比于传统的采暖和制冷系统，地源热泵系统能够在相同能量消耗的情况下提供更多的热量或制冷效果，从而达到节能的目的。其次，地源热泵系统具有高能效比(COP)，一般可达到3至5以上，甚至更高。能效比是衡量热泵系统性能的重要指标，它表示单位输入能量与单位输出能量之间的比值。较高的能效比意味着系统能够以较少的能量消耗来实现相同的供暖或制冷效果，从而实现节能的目的。此外，地源热泵系统利用热泵循环过程中产生的废热进行能量回收和再利用。在冷凝器中释放的热量可以用于加热建筑内部的水或供暖系统，从而最大限度地提高能源利用效率。这种能源回收利用机制有效地减少了能源的浪费，进一步提升了系统的节能性能。最后，地源热泵系统适用于不同气候条件和地区环境，无论是寒冷地区还是温暖地区，都能够实现较高效率的能源利用。由于地下土壤或水体中的地热能源具有较高的稳定性，系统的性能不会受到外界气温的影响，因此在各种气候条件下都能够保持稳定的性能。

2.2 环保低碳

地源热泵系统的环保低碳特点体现在多方面，首先，地源热泵系统减少了对传统化石燃料的依赖，因为它利用地下土壤或水体中的地热能源进行热能交换，避免了燃烧化石燃料产生的废气排放。这种能源利用方式减少了温室气体和其他有害气体的排放，对于减缓气候变化和改善空气质量具有积极作用。其次，地源热泵系统的运行过程中不产生直接的排放物，不仅减少了大气污染，还避免了地面和水体的污染。与传统的燃煤供暖系统相比，地源热泵系统在减排二氧化碳和其他有害气体方面具有明显优势，有助于保护环境和生态系统的健康。另外，地源热泵系统的运行过程中减少了噪音和振动的产生，降低了对周围环境和居民生活的干扰，提高了居住和工作环境的舒适度。由于地源热泵系统的能源利用效率高，能够在较少的能源消耗下实现建筑的供暖和制冷，从而减少了能源的浪费，有助于提高能源利用效率和资源利用效率。最后，地源热泵系统的运行成本相对较低，能够在长期内为用户节省能源费用，减轻了能源负担，提高了经济效益。

2.3 多功能性

地源热泵系统的多功能性体现在其适用于不同季节和条件下提供供暖、制冷和热水等服务的能力上^[3]。首先，地源热泵系统在冬季可用于供暖，通过从地下获取的热能进行加热，为建筑提供舒适的室内温度。与传统的采暖方式相比，地源热泵系统具有更高的能效比和稳定的供热效果，能够在寒冷的冬季为建筑提供持续稳定的供暖服务。其次，地源热泵系统在夏季可用于制冷，通过从室内吸收

热量并将其释放到地下进行制冷，从而降低室内温度，提供舒适的室内环境。与传统的空调系统相比，地源热泵系统不仅能够实现更高效的制冷效果，还能够避免对大气环境的负面影响，具有更好的环保性能。最后，地源热泵系统可以用于热水供应，通过将地下获取的热能用于加热水，为建筑提供洗浴、生活和生产用水。由于地源热泵系统具有稳定的地下热源和高效的能量利用方式，因此能够在不同季节和条件下灵活运行，满足建筑物的多种能源需求。总之，地源热泵系统的多功能性使其成为一种理想的能源利用方式，能够为建筑提供全年持续稳定的供暖、制冷和热水服务，为用户创造舒适、健康、环保的室内环境。

3 地源热泵技术在建筑节能设计中的应用

3.1 高效供暖与制冷

实现高效供暖与制冷技术通过利用地下土壤或水体中的地热能源，将其转化为建筑内部所需的热量或制冷能力，从而实现了建筑室内环境温度的调节和控制^[4]。在冬季，地源热泵系统通过地下吸收的地热能源，将低温的地下热能升级到足够高的温度，用于供暖建筑内部空间。这种方式不仅能够确保在寒冷的季节里为建筑提供舒适的室内温度，还能够实现较高的能源利用效率，大大降低了传统供暖方式所带来的能源浪费和环境污染。在夏季，地源热泵系统则可以通过相反的过程实现高效制冷。系统通过地下循环吸收建筑内部的热量，然后将其释放到地下，从而降低建筑室内的温度。这种制冷方式不仅能够有效地降低室内温度，提升居住舒适度，还能够避免传统空调系统所产生的高能耗和温室气体排放，具有较高的环保性能。

与传统供暖和制冷系统相比，地源热泵技术在提供供暖和制冷服务时能够实现更高的能效比，从而显著减少了能源消耗和碳排放，符合低碳环保的设计理念。此外，地源热泵系统还具有良好的稳定性和可靠性，能够适应不同地区和气候条件下的供暖和制冷需求。地下土壤或水体中的地热能源具有较为稳定的温度，不受外界气温变化的影响，因此地源热泵系统在不同季节和气候条件下都能够保持稳定的性能表现，为建筑提供持续可靠的供暖和制冷服务。

3.2 热能回收与利用

通过热能回收与利用，地源热泵系统可以最大限度地利用系统运行中产生的废热，将其再次利用于建筑内部的水供应系统或其他需要热能的设备，从而实现能源的再利用和循环利用，不仅有助于降低能源消耗，还能够提高建筑的能源利用效率，实现节能减排的目标。

在地源热泵系统运行过程中，一部分热能会以废热的形式排放出去。为了最大程度地利用这些废热，通常会通过热交换器进行热能回收。热交换器将废热吸收，并将其转移到需要加热的热水供应系统或其他设备中，实现能量的再利用，不仅能够降低建筑的能源消耗，还能够减少对外部能源的依赖，提高能源利用效率。同时，热能回收与

利用在地源热泵系统中具有广泛的应用场景。在供暖季节,系统运行过程中产生的废热可以被回收用于加热建筑内部的热热水供应系统,从而减少了热水加热所需的额外能量消耗,不仅能够满足建筑内部的热热水需求,还能够节约能源、降低成本。此外,废热可以用于加热游泳池水、温室等特殊场所,实现多种能源的综合利用,进一步提高能源利用效率。

3.3 智能控制与优化运行

通过结合智能控制系统,地源热泵系统可以实现对系统的优化运行和能耗管理,从而提高系统的整体性能和能源利用效率,能够根据建筑内部的实际需求动态调整地源热泵系统的运行状态,使其在不同条件下保持最佳的运行效果,从而实现节能减排的目标^[6]。

智能控制系统通常由传感器、控制器和智能算法组成,通过实时监测和分析建筑内部的温度、湿度、能耗等环境参数,以及外部的气象条件等因素,来确定最佳的系统运行策略。在供暖季节,智能控制系统可以根据室内温度和用户需求自动调节地源热泵系统的运行模式和供暖温度,使其在保证舒适度的前提下尽量降低能源消耗。制冷季节,系统可以根据室内温度和外部气温动态调整制冷设备的运行状态,实现最佳的制冷效果和能源利用效率。

智能控制系统还可以通过预测分析和学习优化算法,不断优化系统的运行策略,使其逐渐适应建筑内部和外部环境的变化,并根据实际情况进行调整。例如,系统可以根据建筑内部的使用情况和外部气象条件预测未来几天的能耗需求,并提前调整系统运行策略,以实现更加智能和高效的能源管理。此外,智能控制系统还可以实现对系统运行状态的远程监控和管理,使用户可以随时随地通过手机或电脑进行系统的监控和控制,提高了系统的可操作性和便利性。

通过智能控制与优化运行,地源热泵系统可以实现更加精准和有效的能源管理,最大程度地降低能源消耗,提高能源利用效率,实现节能减排的目标,不仅有助于提升系统的整体性能和稳定性,还能够提高用户的舒适度和生活品质,为建筑节能设计带来了更加智能和可持续的解决方案。

4 地源热泵技术的发展趋势

4.1 技术融合与系统集成

随着科技的进步和节能环保需求的增加,地源热泵技术不再仅仅是单一的能源利用形式,而是越来越多地与其

他可再生能源技术如太阳能、风能等进行融合与集成,不仅可以提高能源利用效率,还能够增强系统的能源供应稳定性和环境适应性,如地源热泵系统与太阳能光伏系统结合,利用太阳能光伏产生的电力驱动热泵系统,进而实现更加环保和经济的能源利用模式,不仅能够减少对传统电网的依赖,降低运行成本,还在没有日照的情况下利用地源热泵系统的稳定性保证建筑的能源需求。此外,这种集成系统可以配置能量管理系统,通过智能控制优化能源分配和使用,提高整体能源管理的智能化水平。

4.2 智能化与数据驱动的运营优化

通过集成先进的传感器和控制技术,地源热泵系统可实现更精细的运行管理和故障预测,提高系统的运行效率和可靠性。智能化控制系统可以根据实时数据分析建筑内外的温度、湿度、人员使用情况等信息,动态调整地源热泵的工作状态,实现最优的能源使用效率,如通过学习算法的支持,系统可在不同季节自动调整运行模式,以应对外部环境变化带来的能耗变化,实现能源的最大化利用。同时,数据驱动的运营优化还包括通过持续的性能监控和数据分析来识别系统的潜在问题和维护需求,大大减少系统故障率和维护成本,延长系统的使用寿命。

5 结束语

随着技术的不断进步和创新,地源热泵技术将继续向着技术融合与系统集成、智能化与数据驱动的运营优化等方向发展,将为建筑节能领域带来更多的机遇与挑战,同时也创造更加舒适、智能和可持续的建筑环境提供了更为可行的解决方案。

【参考文献】

- [1]杨胜兴,宋旭,王林.地源热泵技术在贵州碳酸盐岩地区的应用与研究[J].矿产勘查,2023,14(11):2173-2181.
 - [2]周巧利.地源热泵复合技术在高校建筑节能改造的工程应用[J].能源与节能,2023(11):84-88.
 - [3]郑超.暖通工程中应用地源热泵技术的实践研究[J].科技资讯,2023,21(21):186-189.
 - [4]尹诗,李振兴,韩贝贝.地源热泵技术节能性分析[J].能源与环保,2020,42(9):138-142.
 - [5]邹宇亮,杨少林,金鹏.某示范建筑暖通和给排水绿色节能设计分析[J].建筑节能,2020,48(3):121-125.
- 作者简介:朱婷婷(1990.2—),毕业院校:重庆大学,所学专业:建筑学,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院,职称级别:工程师。

建筑结构设计优化措施及技术探讨

叶 磊

浙江东南网架股份有限公司, 浙江 杭州 311209

[摘要]随着人们对建筑环境质量要求的不断提高和环境问题日益凸显, 建筑行业正逐步向着绿色、可持续发展的方向发展。基于此, 建筑结构设计优化显得尤为重要。传统的建筑结构设计方法往往局限于经验积累和简单的计算模型, 难以满足现代建筑对安全、经济和性能等方面的复杂要求。因此, 探索和应用新的技术和方法, 提高建筑结构设计的质量和效率, 已成为当前建筑工程领域的迫切需求。

[关键词] 建筑结构; 设计; 优化措施; 技术

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12729

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Discussion on Optimization Measures and Technology for Building Structural Design

YE Lei

Zhejiang Southeast Space Frame Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311209, China

Abstract: With the continuous improvement of people's requirements for building environmental quality and the increasingly prominent environmental problems, the construction industry is gradually developing towards a green and sustainable direction. Based on this, optimization of building structural design is particularly important. Traditional building structural design methods are often limited to experience accumulation and simple calculation models, which are difficult to meet the complex requirements of modern architecture for safety, economy, and performance. Therefore, exploring and applying new technologies and methods to improve the quality and efficiency of building structural design has become an urgent need in the current field of construction engineering.

Keywords: building structure; design; optimization measures; technology

引言

建筑结构设计作为建筑工程的核心环节之一, 对于确保建筑物的安全、稳定和经济性至关重要。随着社会经济的发展和科技的进步, 人们对建筑结构设计的要求也越来越高, 不仅需要满足基本的安全性和经济性要求, 还需要考虑到结构性能等方面的优化。因此, 建筑结构设计优化成为了当前建筑工程领域的重要课题之一。本文旨在探讨建筑结构设计优化的原则、措施以及新技术在其中的应用, 以为建筑工程实践提供有益的参考和指导。

1 建筑结构设计优化原则与目标

1.1 安全性优化

在建筑结构设计中, 安全性优化是至关重要的原则之一, 核心在于确保建筑结构在各种外部因素的作用下, 如地震、风力等自然灾害以及使用过程中的荷载, 都能够保持稳定和可靠^[1]。安全性优化的目标是最大程度地减少结构的潜在风险, 保护建筑物内部的人员和财产安全。为实现这一目标, 工程师们采取了一系列措施, 包括但不限于选择合适的结构形式、材料和参数, 进行全面的结构分析和计算, 以及遵循相关的建筑法规和标准。通过这些措施, 可以有效地提高建筑结构的抗灾能力和安全性水平, 为人们的生活和工作提供可靠的保障。

1.2 经济性优化

经济性优化在建筑结构设计中扮演着至关重要的角

色, 核心目标是在保证结构安全性的前提下, 尽可能地降低建筑成本, 提高投资回报率。在实践中, 工程师们常常通过优化结构形式、选择合适的材料以及精简工程设计来实现经济性的最大化。此外, 还需要考虑建筑物的整体寿命周期成本, 包括建造、运营、维护和更新等方面的费用, 以确保在长期运营中能够实现经济效益。通过经济性优化, 不仅可以降低建设投资和运营成本, 还可以提高建筑物的市场竞争力, 促进建筑行业的可持续发展。

1.3 结构性能优化

结构性能优化是建筑结构设计中的关键方面之一, 核心目标是确保建筑结构在使用期间能够满足各项性能指标, 如承载能力、稳定性、刚度和振动等方面的要求。在实践中, 工程师们通过合理选择结构形式、材料和构件布局等手段, 以提高结构的整体性能水平。此外, 还需要进行详尽的结构分析和计算, 以确保结构在不同荷载条件下都能够保持稳定和可靠。通过结构性能优化, 不仅可以提高建筑物的安全性和可靠性, 还可以提高其使用性能和舒适性, 满足用户的需求和期待。

2 建筑结构设计优化的措施

2.1 建筑和结构设计相协调

建筑和结构设计的相互协调是建筑结构设计优化的重要措施之一。在这一过程中, 建筑师和结构工程师需要密切合作, 共同考虑建筑的功能需求、审美要求以及结构

的承载能力、稳定性等技术参数。首先,建筑师应该在设计初期就考虑到结构的布局 and 形式,以确保建筑结构与建筑功能和外观的要求相匹配。同时,结构工程师需要根据建筑设计的要求,提出合理的结构方案,并与建筑师密切沟通,确保结构方案的实施与建筑设计的整体风格和理念相一致。此外,还需要在设计过程中进行多次协作和反复调整,以保证建筑结构与建筑形式、功能和审美的完美结合。通过建筑 and 结构设计的相互协调,不仅可以最大限度地发挥建筑的功能和美感,还可以确保结构的安全性和稳定性,实现建筑结构设计优化目标。

2.2 设计与绿色节能相结合

将设计与绿色节能相结合是建筑结构设计优化的重要措施之一,实现建筑物在整个生命周期内的可持续性发展。在这一过程中,设计师需要从建筑的整体规划和布局开始,采用节能材料和技术,优化建筑的能源利用效率,减少对环境的影响。首先,设计师可以通过合理的建筑布局和朝向设计,充分利用自然光和自然通风,降低建筑内部能耗。其次,选用高效节能的建筑材料,如保温隔热材料、太阳能光伏板等,减少能源消耗和碳排放。此外,还可以结合先进的建筑技术,如智能化控制系统、雨水收集利用系统等,实现建筑的智能化管理和资源循环利用。通过设计与绿色节能相结合,不仅可以降低建筑的运营成本,提高使用效率,还可以减少对环境的影响,实现建筑的可持续发展目标。

2.3 结构形式优化

结构形式优化是建筑结构设计至关重要的一环,它涉及到结构的整体构造和形态设计,通过合理的结构形式,实现结构在承载荷载的同时,最大限度地节约材料、降低成本,并提高建筑物的稳定性和安全性。首先,在进行结构形式优化时,工程师们需要考虑到建筑物的具体功能和用途,以及地理环境和自然条件等因素。根据建筑物的不同特点和要求,可以选择适合的结构形式,如框架结构、悬挑结构、壳体结构等,以满足建筑物的功能和美学需求。其次,结构形式优化还涉及到结构的布局和空间组织。通过合理布局结构构件的位置和间距,可以有效地减少结构的自重和荷载传递路径,降低结构的应力集中程度,提高结构的整体稳定性和承载能力。此外,还可以采用空间结构的优化设计,如采用曲线形式的结构构件,以提高结构的抗风性能和美学效果。最后,结构形式优化需要综合考虑建筑物的整体形态和建筑设计的要求。在保证结构安全和稳定的前提下,尽可能地减少结构的体量和材料使用量,实现结构形式的精简和优化,从而达到节约资源、保护环境的目的。

2.4 结构材料优选

结构材料的优选在建筑结构设计起着至关重要的作用。通过选择合适的结构材料,可以实现建筑结构的优

化设计,达到提高承载能力、降低成本、延长使用寿命等目标^[2]。首先,工程师们需要考虑到建筑物的具体使用环境 and 要求,选择适合的结构材料。常见的结构材料包括混凝土、钢材、木材、复合材料等,每种材料都有其特点和优劣势。例如,混凝土具有良好的抗压性能,适用于承受大荷载的结构;钢材具有较高的强度和韧性,适用于悬挑结构和大跨度结构的设计;木材具有较好的环保性能和装饰效果,适用于轻型结构和装饰性要求较高的场所。其次,结构材料的选择还需要考虑到材料的可持续性和环保性。在当前推动可持续发展的大背景下,越来越多的工程项目开始关注材料的环境友好性。因此,工程师们需要选择符合环保标准的结构材料,如采用可再生资源制造的材料、具有良好循环利用性的材料等,以减少对自然资源的消耗和对环境的污染。最后,结构材料的优选还需要考虑到材料的成本和施工性能。工程师们需要在满足建筑结构设计要求的前提下,选择成本合理、施工方便的结构材料,以确保项目的经济性和施工效率。

2.5 结构参数化与模拟优化

结构参数化与模拟优化是现代建筑结构设计中的重要技术手段,通过将结构设计参数化和数值模拟相结合,实现对建筑结构设计自动化优化和精确分析。首先,结构参数化是指将建筑结构设计参数化,将其表示为可调整的数值参数,如结构形式、尺寸、截面形状、材料性能等。通过参数化设计,工程师们可以快速生成不同结构方案,并对这些方案进行灵活调整和比较,以找到最优的设计方案。参数化设计的优势在于可以提高设计效率,减少人工干预,同时保证设计的灵活性和可控性。其次,模拟优化是指利用数值模拟技术对建筑结构进行精确的力学分析和性能评估,以评估结构在不同荷载和边界条件下的性能表现,并寻找最优的结构设计方案。数值模拟技术可以通过有限元分析、计算流体力学等方法,对结构的受力、变形、振动等行为进行准确的预测和仿真,为工程师们提供科学依据和技术支持。结构参数化与模拟优化的关键在于将两者相互结合,通过参数化设计生成大量的结构方案,然后利用数值模拟技术对这些方案进行快速、精确的评估和优化。这种基于数据驱动的设计方法可以有效地提高建筑结构设计的质量和效率,降低设计成本和风险,为工程项目的成功实施提供了可靠的技术保障。

3 新技术在建筑结构设计优化中的应用

3.1 建筑信息模型(BIM)技术

建筑信息模型(BIM)技术是一种基于数字化建模的集成化设计和管理方法,已经成为当代建筑工程领域的一项重要技术。BIM技术通过创建建筑物的数字化模型,将建筑设计、施工和运营的各个阶段信息整合在一起,实现了建筑项目的全生命周期管理和协同工作。首先,BIM技术可以在建筑结构设计过程中实现多学科信息的集成和

共享。通过建立统一的数字模型,结构工程师可以与建筑师、机电工程师等其他专业人员进行紧密合作,实现不同专业之间的信息交流和协同设计。这种集成化的设计方法可以提高设计效率,减少设计冲突,保证设计的一致性和协调性。其次,BIM 技术可以实现建筑结构的可视化和仿真分析。通过 BIM 软件提供的三维模型和仿真工具,工程师们可以对建筑结构进行全面的视觉分析和力学仿真,预测结构在不同荷载和边界条件下的行为,发现设计中的潜在问题,并提出优化方案。这种基于数字模型的仿真分析方法可以帮助工程师们更加直观地理解结构设计方案,提高设计的准确性和可靠性。另外,BIM 技术还可以实现建筑结构设计施工过程的无缝衔接。通过 BIM 模型的生成,施工人员可以直接从数字模型中获取施工图纸、工艺信息等相关数据,实现施工过程的智能化管理和优化。这种数字化的施工方法可以提高施工效率,减少误差和浪费,降低施工成本,实现建筑项目的快速交付和高质量完成。

3.2 人工智能与机器学习技术

人工智能(AI)与机器学习(ML)技术在建筑结构设计优化中的应用,为建筑工程领域带来了革命性的变革。AI 和 ML 技术可以利用大数据和算法,对建筑结构设计过程中的各种复杂问题进行分析和优化,从而提高设计效率、降低成本、优化结构性能,以及实现智能化的设计和管理。首先,AI 和 ML 技术可以用于结构参数优化和设计探索^[3]。通过分析大量的建筑结构数据和历史案例,机器学习算法可以识别出不同结构参数之间的关联性和影响因素,从而帮助工程师们找到最优的设计方案。例如,可以利用机器学习算法对建筑结构的荷载、材料、截面形状等参数进行优化,以满足不同设计要求和约束条件。其次,AI 和 ML 技术可以用于结构性能预测和仿真分析。通过建立结构性能的预测模型,可以对结构在不同荷载和边界条件下的行为进行精确预测和分析,发现潜在问题并提出优化方案。例如,可以利用机器学习算法对建筑结构的受力情况、变形情况、振动响应等进行预测和仿真,从而为工程师们提供更加全面和准确的设计信息。另外,AI 和 ML 技术还可以用于结构监测和维护管理。通过在建筑结构中部署传感器和监测设备,可以实时采集结构的运行数据和状态信息,然后利用机器学习算法对这些数据进行分析 and 处理,从而实现结构的健康监测和预测维护。这种智能化的监测和管理方法可以帮助工程师们及时发现结构的问题,采取相应的维护措施,延长结构的使用寿命,保障建筑的安全性和稳定性。

3.3 其他数字化设计工具

除了建筑信息模型(BIM)技术和人工智能与机器学习技术外,还有许多其他数字化设计工具在建筑结构设计优化中发挥着重要作用。首先,计算机辅助设计(CAD)软件是建筑工程中最基础的数字化设计工具之一。CAD 软件可以帮助工程师们以数字化的方式进行建筑结构的绘制、修改和编辑,实现快速、准确地生成建筑结构图纸和施工图纸,提高设计效率和质量。其次,有限元分析(FEA)软件是一种广泛应用于工程领域的数值模拟工具,可以对结构在不同荷载和边界条件下的受力、变形、振动等行为进行精确的数值分析和仿真。FEA 软件可以帮助工程师们了解结构的受力情况,发现潜在问题,并优化设计方案,提高建筑结构的性能和安全性。另外,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术也在建筑结构设计得到了广泛应用。通过 VR 和 AR 技术,工程师们可以将建筑结构模型呈现为逼真的虚拟场景,使设计师和客户能够更直观地了解建筑的外观和内部结构,从而更好地进行设计沟通和决策。此外,数据可视化工具和大数据分析平台也为建筑结构设计提供了重要支持。通过数据可视化工具,工程师们可以将建筑结构设计过程中的各种数据和信息以直观、易理解的形式展现出来,帮助设计师们更好地理解和分析设计方案。大数据分析平台则可以利用大数据技术和算法,对建筑结构设计中的数据进行深度挖掘和分析,发现潜在规律和优化方案,为设计提供科学依据。

4 结语

在建筑结构设计优化的过程中,我们不断探索和应用新的技术和方法,以实现安全、经济、环保和性能的最佳平衡。通过建筑与结构设计的协调、绿色节能理念的引入、结构形式和材料的优化,以及数字化设计工具的运用,我们努力追求着建筑领域的创新与卓越。在未来的建筑工程实践中,我们将继续秉持着优化设计的初衷,为社会提供更安全、更可持续的建筑环境。

【参考文献】

- [1]李斌洲.房屋建筑结构设计优化措施探究[J].散装水泥,2023(2):169-171.
- [2]钟智谦.房屋建筑结构设计优化措施研究[J].中华建设,2022(7):67-68.
- [3]黄汉昌.建筑结构设计现状及优化措施[J].住宅与房地产,2021(2):103-104.

作者简介:叶磊(1990.5—),男,职务:设计工程师,毕业院校:浙江工业大学,所学专业:土木工程。

BIM 技术在建筑设计中的实际应用

贺宜佳

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在建筑设计领域, 随着科技的不断进步和创新, 传统的设计方法和工具已经无法满足当代复杂项目的需求。基于此, 建筑信息模型 (BIM) 技术应运而生, 成为推动建筑设计和施工领域革新的重要引擎之一。BIM 技术以其全方位的信息整合、可视化呈现和协同工作的特点, 为设计团队提供了更为高效、准确和创新的工作方式。文中探讨 BIM 技术在建筑设计中的作用和实际应用, 深入剖析传统建筑设计所面临的问题, 并提出 BIM 技术在解决这些问题中的方法和优势。

[关键词] BIM 技术; 建筑设计; 复杂结构

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12728

中图分类号: TU201

文献标识码: A

The Practical Application of BIM Technology in Architectural Design

HE Yijia

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

Abstract: In the field of architectural design, with the continuous progress and innovation of technology, traditional design methods and tools can no longer meet the needs of contemporary complex projects. Based on this, Building Information Modeling (BIM) technology has emerged, becoming one of the important engines driving innovation in the field of architectural design and construction. BIM technology, with its comprehensive information integration, visual presentation, and collaborative work characteristics, provides design teams with more efficient, accurate, and innovative working methods. The article explores the role and practical application of BIM technology in architectural design, deeply analyzes the problems faced by traditional architectural design, and proposes the methods and advantages of BIM technology in solving these problems.

Keywords: BIM technology; architectural design; complex structure

引言

传统的建筑设计方式和工具已经逐渐显露出效率低下、协同性差等诸多弊端, 难以适应当代建筑项目的复杂需求。与此同时, 数字化技术的兴起为建筑行业带来了新的机遇和挑战。在这样的背景下, 建筑信息模型 (BIM) 技术应运而生, 成为推动建筑行业转型升级的重要驱动力之一。BIM 技术以其综合性、可视化和协同性的特点, 为建筑设计、施工和管理提供了全新的解决方案和工作方式。通过 BIM 技术的应用, 建筑行业得以实现数字化转型, 实现从传统建筑设计向智能化、可持续发展的转变。

1 传统建筑设计存在的问题

1.1 工作效率低

在传统设计中, 设计者通常依赖于 CAD 技术进行建筑设计, 导致设计过程的低效率。设计人员需要花费大量时间进行二维图纸的绘制, 而施工方则需要将二维图纸上的数据转换为三维立体模型, 这耗费了大量时间和精力。此外, 传统方法还需要进行繁琐的手工操作, 增加了设计过程中的重复劳动, 进一步降低了工作效率, 不仅影响了设计的进展, 也导致项目的延误和成本的增加。

1.2 可视化程度低

在传统设计中, 建筑图纸通常是平面三视图, 无法充分展现建筑的立体结构和设计效果。设计者需要依靠想象力来

理解构件的立体关系, 这增加了设计的复杂度和难度, 也容易导致设计错误和误解。此外, 由于缺乏立体模型的参考, 设计者在输入数据时容易出现错误, 却很难及时发现和纠正, 从而增加了设计的不确定性和风险。传统的二维图纸无法充分反映出设计构造的所有信息, 导致设计方案的沟通受限, 需要不断进行修改和讨论, 进一步延长了设计周期。

1.3 协同性低

不同专业之间的专业知识和设计数据无法有效互通和共享, 导致设计过程中需要大量的商讨和协调工作。当设计中出现错误时, 无法进行统一的修改和更新, 而是需要逐个修改, 容易出现遗漏或不一致的情况。各专业之间缺乏一个统一的协作平台, 无法进行实时的交流和协作, 使得设计团队的合作效率大打折扣。

2 BIM 技术在建筑设计中的作用

2.1 建筑外部设计

BIM 技术在建筑外部设计中为设计师提供了高效的建模工具, 使其能够以更加精确和迅速的方式创建建筑的外部形态。通过 BIM 软件的参数化建模功能, 设计师可以轻松调整建筑的各项参数, 包括尺寸、形状、材质等, 以满足不同项目的设计要求, 设计师能够更好地探索和表达创意, 从而实现更具个性化和独特性的建筑设计。设计师可以利用 BIM 软件创建三维建模, 并在模型中模拟不同的光照、

材质效果等因素,以呈现最真实的建筑外观,使设计师能够更直观地了解设计效果,并在设计过程中进行实时的视觉评估和调整。同时,可视化的模型也有助于与业主和利益相关者进行沟通,使其更容易理解和接受设计方案。设计师可以在 BIM 模型中快速生成不同的设计选项,并进行比较和评估,通过这种反复优化的过程,设计师可以不断提高设计方案的质量和完整性,从而实现更符合项目需求和预期的建筑设计。不同专业团队可以在同一 BIM 模型上进行实时协作和交流,共同探讨建筑外观设计的各个方面,并及时解决可能出现的问题和冲突,加强团队之间的合作和沟通,提高设计效率和质量。总之,BIM 技术在建筑外部设计中的作用是多方面的,不仅提供了高效的建模工具和可视化平台,支持设计方案的优化和调整,还能够促进团队之间的协同工作,从而为建筑外部设计的实现和完善提供了有力支持。

2.2 建筑内部设计

BIM 技术在建筑内部设计中为设计师提供了强大的建模和参数化设计工具,使其能够创建复杂的内部空间布局和构造。通过 BIM 软件,设计师可以轻松调整墙体、楼梯、隔断等元素的尺寸、形状和位置,以实现内部空间的最佳设计,能够更好地满足用户需求,并创造出功能性和舒适性兼备的内部环境。设计师可以利用 BIM 软件创建三维建模,并在模型中模拟不同的材质、光照、装饰效果等因素,以呈现最真实的内部空间效果。这种可视化能力使设计师能够更直观地了解设计效果,并在设计过程中进行实时的视觉评估和调整。同时,可视化的模型也有助于与业主和利益相关者进行沟通,使其更容易理解和接受设计方案。设计师可以在 BIM 模型中快速生成不同的设计选项,并进行比较和评估,以找到最优的设计方案。通过这种反复优化的过程,设计师可以不断提高设计方案的质量和完整性,从而实现更符合用户需求和预期的内部空间设计^[1]。不同专业团队可以在同一 BIM 模型上进行实时协作和交流,共同探讨内部空间布局、装饰和设施的各个方面,并及时解决可能出现的问题和冲突。总之,BIM 技术在建筑内部设计中的作用是多方面的,不仅提供了强大的建模和可视化工具,支持设计方案的优化和调整,还能够促进团队之间的协同工作,从而为建筑内部设计的实现和完善提供了有力支持。

2.3 BIM 技术在建筑设计中的总体作用

BIM 技术提供了一种集成性的建模方法,使得建筑项目的各种信息能够在一个统一的数字化平台上进行整合和管理。设计师、工程师和其他利益相关者可以共享同一份准确的建筑信息模型,从而促进了项目各阶段的协同合作和信息共享。BIM 技术通过可视化的方式展现了建筑设计的全貌,通过 BIM 模型,可以实现对建筑结构、布局、材料和装饰等各个方面的三维模拟,为设计决策提供了客观、可视的依据,不仅有助于设计方案的沟通和表达,还能够帮助预测和解决潜在的设计问题,提高设计质量和效率。BIM 技术还为建筑设计提供了数据驱动的支持,通过 BIM 模型,设计师可以对建筑项目的各个方面进行参数化

分析和模拟,从而评估设计方案的性能、成本和可行性,能够帮助设计师更好地理解设计问题,优化设计方案,并做出更明智的设计决策。通过 BIM 模型,可以实现对项目的全生命周期管理,包括设计、施工、运营和维护等各个阶段,能够帮助项目团队更好地掌握项目的进展和状态,及时发现和解决问题,从而提高项目的执行效率和质量^[2]。总之,BIM 技术在建筑设计中的总体作用是多方面的,包括促进信息整合和共享、提升设计可视化和科学性、支持数据驱动的设计决策以及提高项目管理效率和质量等方面。

3 BIM 技术在建筑设计中的实际应用

3.1 建筑设计中的应用

BIM 技术可以帮助设计师创建全面的数字化建筑模型,包括建筑的结构、外观、布局、材料等方面,不仅是一个静态的展示,而是一个动态的、多维度的模拟系统,能够反映出建筑设计的各个方面。设计团队的成员可以在同一个平台上共享和编辑设计文件,实现设计信息的即时交流和沟通,大大提高了设计团队的工作效率,减少了信息交流的误差和延迟。通过 BIM 模型,设计师可以进行各种仿真和模拟,如结构分析、光照模拟、能源效率评估等,从而评估设计方案的可行性和效果,为设计师提供了科学的依据和数据支持,有助于优化设计方案,提高设计的质量和效率。在施工阶段,施工团队可以利用 BIM 模型进行施工过程的仿真和规划,从而提前发现和解决施工中的问题,确保施工进度和质量。在运营阶段,建筑业主可以利用 BIM 模型进行建筑设施的管理和维护,监控建筑的运行状态,及时发现和处理设备故障,延长建筑的使用寿命。总之,BIM 技术在建筑设计中的应用涵盖了设计过程的各个方面,不仅提高了设计效率和质量,还为建筑的施工和运营提供了技术支持和保障。

3.2 构造复杂的结构设计应用

在建筑设计中,特别是在处理复杂结构的设计时,BIM 技术可以帮助设计师创建精确的三维模型,以模拟和分析复杂结构的各个组成部分,设计师可以更清晰地了解结构的几何形态、材料特性和荷载条件,有助于准确评估结构的性能和稳定性。BIM 技术支持参数化建模,使得设计师可以轻松调整结构的参数和属性,快速生成不同设计方案,并进行比较和评估,设计师能够更快地找到最优的设计方案。BIM 技术还可以进行结构分析和仿真,通过 BIM 模型,设计师可以进行各种静态和动态分析,如荷载分析、应力分析、振动分析等,发现和解决潜在的结构问题。设计团队可以利用 BIM 模型进行结构施工过程的规划和优化,施工方可以通过 BIM 模型实时监测结构的施工状态,及时发现和处理施工中的问题,确保结构的安全和稳定。总之,BIM 技术在处理复杂结构的设计中发挥着重要作用,为设计师提供了强大的工具和支持,有助于提高设计效率和质量,确保结构的安全性和稳定性。

3.3 计算机信息化辅助应用

计算机信息化辅助应用在建筑设计中使得设计团队可以更加高效地进行项目管理和协作。通过使用项目管理

软件和协作平台,设计团队可以实现文件共享、版本控制、任务分配和进度跟踪等功能,从而提高团队的协作效率和沟通效果。设计师可以利用专业的建模软件和仿真工具,对建筑结构、材料性能、能源利用等方面进行模拟和分析,以优化设计方案,提高建筑的性能和效益。此外,计算机信息化辅助应用还可以支持设计师进行设计图纸的制作和修改。设计师可以使用 CAD 软件和 BIM 技术,快速绘制建筑图纸,并随时对图纸进行修改和更新,以满足设计需求和变更要求。设计师可以使用虚拟现实技术和三维动画软件,将建筑模型呈现为逼真的图像和动画,以帮助客户和利益相关者更好地理解设计方案,并提供反馈意见。总之,计算机信息化辅助应用在建筑设计中具有多种实际应用,可以帮助设计团队提高工作效率、优化设计方案、提升设计质量和增强沟通效果,从而实现设计目标和客户需求。

4 BIM 技术在建筑设计中的应用步骤

4.1 方案编制

方案编制阶段是建筑设计的初级阶段,也是 BIM 技术应用的起点。在这个阶段,设计团队利用 BIM 软件创建建筑信息模型,收集项目需求、规范要求和客户意见等信息,并将其转化为数字化的建筑模型。通过 BIM 技术,设计团队可以模拟不同的设计方案,包括建筑结构、系统设计和空间布局等方面。实际应用中,BIM 技术可以帮助设计师快速创建初始的建筑模型,并对模型进行多维度的数据分析和模拟,以确定最优设计方案的方向。设计团队还可以利用 BIM 模型进行方案的可视化呈现,与客户进行沟通和协商,以确保方案的准确性和客户满意度。此外,BIM 技术还可以支持设计团队进行方案的比较和评估,帮助设计师在多个设计方案之间做出明智的选择。总之,方案编制阶段的实际应用中,BIM 技术可以帮助设计团队快速、准确地创建建筑模型,并进行多维度的数据分析和模拟,从而为后续的方案设计提供可靠的基础和支持。

4.2 方案设计

在建筑设计的方案设计阶段,设计团队利用 BIM 软件对方案进行深入设计和优化。设计团队通过 BIM 技术将初步方案转化为详细的建筑信息模型,包括建筑结构、系统布局、内部装修等方面的细节。BIM 模型不仅能够准确地呈现建筑的外观和内部结构,还包含各种建筑构件的详细参数和属性信息。在实际应用中,设计团队可以利用 BIM 技术进行方案的可视化设计,通过模型的三维展示和动画演示,直观地呈现方案的效果和特点,从而帮助客户更好地理解和评估设计方案。BIM 技术还支持设计团队进行方案的优化和调整。设计师可以通过模型的参数化设计功能,快速修改方案的各项参数,进行多个设计方案的比较和评估,以确定最佳的设计方案^[3]。在方案设计阶段,BIM 技术还可以支持设计团队进行各种分析和模拟。设计师可以利用 BIM 模型进行结构分析、能耗分析、日照分析等,评

估方案在结构、功能和节能方面的性能,从而指导设计的优化和改进。总之,方案设计阶段的实际应用中,BIM 技术可以帮助设计团队将初步方案转化为详细的建筑信息模型,进行可视化设计、方案优化和性能分析,从而为后续的施工图设计和施工阶段提供可靠的设计基础和支持。

4.3 编制施工图

在建筑设计中,编制施工图是将方案设计转化为实际施工的重要步骤,BIM 技术在这一过程中发挥着关键作用。实际应用中,设计团队利用 BIM 软件将方案设计转化为详细的施工图。设计团队根据方案设计阶段的 BIM 模型,逐步完善和细化建筑模型,添加必要的施工细节和构造参数,设计师可以在模型中精确标注建筑构件的尺寸、材料、连接方式等重要信息,确保施工图的准确性和完整性。通过 BIM 模型的三维展示和动画演示功能,设计师可以模拟施工过程,确定施工顺序、施工方法和材料搭配等关键问题,从而提高施工效率和质量。设计师可以利用 BIM 模型中的时间信息和施工进度信息,制定施工计划和进度表,监控施工过程中的进度和质量,及时发现和解决施工中的问题,确保施工工程按时按质完成。在实际应用中,BIM 技术还可以支持设计团队进行施工过程中的协同工作。设计师可以利用 BIM 模型进行施工现场的实时协作和沟通,与施工人员、监理人员和业主方进行信息交流和问题解决,提高施工过程中的协同效率和沟通效果。总之,编制施工图阶段的实际应用中,BIM 技术可以帮助设计团队将方案设计转化为详细的施工图,进行施工工序规划和优化,管理和控制施工进度,支持施工过程中的协同工作,从而为建筑施工提供可靠的技术支持和管理保障。

5 结语

在建筑设计领域,BIM 技术的应用已经成为提升效率、优化设计、增强管理的关键因素。BIM 技术的出现不仅提高了工作效率、增强了可视化程度、改善了协同性,更重要的是为建筑设计带来了全新的思维方式和工作模式。从方案编制到施工图绘制,BIM 技术为设计团队提供了强大的工具和平台,促进了信息整合、提升了设计质量、加强了团队合作。在未来的建筑设计中,BIM 技术将继续发挥重要作用,推动建筑行业向数字化、智能化、可持续发展的方向迈进。

【参考文献】

- [1]梁超凡,赵芊.浅析 BIM 技术在建筑结构设计的应用[J].中国住宅设施,2023(4):41-42.
 - [2]汪牧.BIM 技术在建筑工程设计中的应用价值[J].佛山陶瓷,2023,33(7):74-76.
 - [3]黄延龄.BIM 技术对建筑设计过程的优化拓展研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(3):72-74.
- 作者简介:贺宜佳(1996.2—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:建筑学,当前就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司,职称级别:助理工程师。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com

