



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 3

第2卷 总第8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3期（总第8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：3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：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

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

建筑检测及管理中存在问题的探讨..... 段蕾洁 1

建筑工程检测质量的主要影响因素与优化措施探讨....

..... 魏 娜 4

市政工程

大理洱海流域湖滨缓冲带生态修复与湿地建设工程

——“湿地”的设计探索与实践..... 苗飞虎 7

冶金工程

轧制工艺对冷轧基料氧化铁皮影响分析.....

..... 郭立平 甄长鹏 13

精轧工作辊氧化膜脱落分析与预防.. 甄长鹏 郭立平 17

石油工程

油田含油污水处理技术现状与研究进展..... 李 荣 20

节能减排理念下石油化工污水处理策略..... 胡志轩 24

地质工程

地质灾害隐患和水文地质环境地质问题研究.. 陈会永 27

工程管理

土木工程施工管理的影响因素与对策分析.... 陈 超 30

选矿厂电气设备安全运行的管理和维护..... 李镇宏 33

大数据背景下建筑施工现场智慧管理途径研究.....

..... 储新斌 36

探究加强铁路施工安全管理的措施..... 刘 琳 39

全过程工程造价咨询管理的要点及优化措施.. 冯克珍 42

水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理研究.....

..... 韩延升 45

建筑设计

“双碳”战略下绿色建筑的设计与发展趋势.. 王 锴 48

建筑装饰装修设计施工一体化策略研究..... 张 伟 51

建筑节能技术在设计中的应用与性能验证....	安士峰 54
道路桥梁设计中的隐患及解决措施分析.....	吴欣欣 57

施工技术

大跨度钢结构桥梁施工技术要点探析.....	叶梦雨 60
悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用分析..	汤 耀 63
BIM 技术在土木工程施工中的应用措施探讨 ..	陈孝超 66
新时期建筑工程施工技术控制与创新思考浅析.....	谢 斌 69
山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨.....	黎 鸣 72
土木工程道路桥梁施工技术要点解析.....	廖永祥 75
泡沫混凝土屋面及楼地面保温施工探讨.....	魏泷瑞 梁海波 78
高层建筑施工技术控制要点与质量控制.....	齐承宗 81
浅谈水利水电工程中施工技术及管理措施....	李世刚 84
建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究....	王景山 87
公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析.....	韩 信 王汉伟 90
轨道交通清水混凝土施工关键技术.....	张瑞平 渠 凯 93
试析装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略..	

.....	王宝建 李若龙 96
房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析	
.....	丁建兵 100
变形缝定型化铝合金模板施工技术研究与应用.....	
.....	严家升 103

节能环保

水库型水源地保护与防治策略研究.....	李金栗 108
城市环境保护工程污水处理优化路径.....	
.....	操时荣 苗红雨 111
环保装饰材料在房屋装修装饰中的运用.....	万行思 114

机械机电

空气能供暖技术在高速公路服务站区的可行性研究....	
.....	苏鹏程 117

勘察测绘

测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用探析.....	
.....	张仕军 张明阳 赵星彤 120
浅谈岩土工程勘察在结构设计中的应用.....	
.....	申强利 董国松 123
测绘工程中特殊地形的测绘技术研究.....	姚小亮 126

建筑检测及管理中存在问题的探讨

段蕾洁

天水市建设工程质量检测有限公司, 甘肃 天水 741000

[摘要]随着城市化进程的加快和建筑业的蓬勃发展, 建筑数量和规模不断增加。在建筑工程的快速发展背后, 一些建筑质量问题 and 安全隐患也日益凸显。建筑工程的设计、施工和使用过程中存在的质量问题, 以及一些不法分子的违规操作, 给建筑安全 and 质量带来了威胁。在这种情况下, 建筑检测及管理的重要性日益凸显, 但与此同时, 也暴露出了一系列问题和挑战。因此, 有必要深入分析建筑检测及管理中存在的问题, 并寻求解决之道, 以确保建筑工程的安全可靠。

[关键词]建筑检测; 检测管理; 问题分析

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11727

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on Problems in Building Inspection and Management

DUAN Leijie

Tianshui Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Tianshui, Gansu, 741000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the vigorous development of the construction industry, the number and scale of buildings are constantly increasing. Behind the rapid development of construction projects, some quality problems and safety hazards are also becoming increasingly prominent. The quality problems that exist in the design, construction, and use of construction projects, as well as the illegal operations of some criminals, pose a threat to building safety and quality. In this situation, the importance of building inspection and management is becoming increasingly prominent, but at the same time, a series of problems and challenges have also been exposed. Therefore, it is necessary to conduct in-depth analysis of the problems in building inspection and management, and seek solutions to ensure the safety and reliability of construction projects.

Keywords: building inspection; inspection management; problems analysis

引言

建筑作为人类生活和工作的重要场所, 安全与质量直接关系到人们的生命与财产安全。为确保建筑工程的安全可靠, 建筑检测与管理成为至关重要的环节。然而随着社会发展和建筑技术的不断进步, 建筑检测与管理领域也面临着一系列挑战与问题。因此, 本文旨在探讨建筑检测及管理中存在的问题, 并提出相应的解决对策, 以促进建筑行业的健康发展。

1 建筑检测的重要性

建筑检测作为建筑工程质量管理的重要环节, 在建筑生命周期的各个阶段发挥着至关重要的作用。首先, 建筑检测能够有效确保建筑工程的质量符合相关标准和规范, 保障了建筑物的结构安全、使用性能和耐久性。通过对建筑结构、材料、施工工艺等方面进行全面、系统的检测, 能够及时发现和纠正施工过程中存在的质量问题, 避免因质量缺陷导致的安全事故和后期维修成本的增加。其次, 建筑检测有助于提升建筑工程的可持续发展水平。通过检测建筑物的能耗、环境友好性等方面的指标, 可以评估建筑的节能性能和环境影响, 为建筑节能减排、绿色建筑的实施提供科学依据, 推动建筑行业向着低碳、环保的方向发展。此外, 建筑检测还在保障建筑市场秩序、维护消费

者合法权益方面发挥着重要作用。通过对建筑施工过程和建成后的质量进行监督检查, 可以有效防范建筑工程中的违法违规行为, 净化建筑市场环境, 提升建筑行业的整体形象和信誉度。同时, 建筑检测也为购房者提供了权威的质量评估报告, 帮助其了解房屋质量情况, 保障了消费者的合法权益。

2 建筑检测和管理中存在的问题

2.1 建筑检测和管理工作态度存在的问题

建筑检测和管理工作态度存在问题是当前建筑行业面临的一个严重挑战。一些从业人员在进行建筑检测和管理工作时, 可能存在工作不认真、敷衍塞责的情况。首先, 部分从业人员缺乏责任心和使命感, 对建筑检测和管理工工作缺乏足够的重视和认同感^[1]。他们可能将工作视为一份简单的任务, 缺乏对工作结果的真正关注和关心, 导致工作质量参差不齐, 甚至出现漏检、疏漏等问题。其次, 一些从业人员可能存在投机取巧、图利行为, 将个人利益放在首位, 而忽视了对建筑质量和安全的重要性。他们可能通过不正当手段获取利益, 包括接受贿赂、偷工减料等违法违规行为, 从而严重影响了建筑工程的质量和安。此外, 一些从业人员可能存在工作态度不端正、不负责任的情况。他们可能对工作缺乏积极性和主动性, 不愿意投入

更多的时间和精力去解决问题,导致工作进展缓慢、效率低下,甚至出现拖延、推诿责任的现象。

2.2 检测单位资质不合规

在建筑检测和管理领域,存在着检测单位资质不合规的问题。这一问题可能表现为一些检测单位缺乏必要的资质或者持有过期、伪造的资质证书。首先,缺乏合规资质的检测单位可能缺乏相关技术和经验,无法胜任复杂的建筑检测工作。这可能导致检测结果的不准确性和不可靠性,影响到建筑工程的安全和质量。其次,持有过期或伪造资质证书的检测单位可能存在诚信问题,可能出现违规操作或者篡改检测结果等行为,从而损害了行业的公信力和信任度。此外,资质不合规的检测单位可能导致竞争不公平的现象,影响了行业内部的竞争环境和发展秩序。一些合规的检测单位可能因为竞争对手的不当行为而受到不公平竞争的影响,从而影响了其正常经营和发展。

2.3 建筑检测行业管理制度不健全

建筑检测行业管理制度不健全是当前建筑检测和管理领域面临的一个严重问题,主要表现在缺乏统一的管理标准和监管规定,导致了行业内部秩序混乱、监管不到位等情况。首先,由于缺乏健全的管理制度,建筑检测行业缺乏统一的操作规程和标准,导致了各检测单位在工作流程、质量标准等方面存在较大差异,影响了检测结果的准确性和可比性。其次,监管部门的监管措施和制度建设相对滞后,导致了监管不到位的问题。由于监管不力,一些检测单位可能存在违规操作、服务质量不达标等情况,从而损害了行业的声誉和信誉。此外,建筑检测行业管理制度不健全还可能导致行业内部竞争不公平、信息不对称等问题。一些规范经营的检测单位可能因为竞争对手的不当行为而受到影响,从而影响了行业的健康发展。

2.4 检测人员专业技术能力不足

在建筑检测和管理领域,存在着检测人员专业技术能力不足的问题,可能表现为检测人员缺乏必要的专业知识和技能,无法胜任复杂的检测工作,影响了检测结果的准确性和可靠性。首先,部分检测人员可能缺乏系统的专业培训和教育,导致其在检测工作中缺乏必要的技术和操作经验。在面对复杂的建筑结构和材料时,缺乏足够的专业知识和技能可能导致检测结果的误判或遗漏,从而影响了建筑工程的安全和质量。其次,检测人员的技术能力可能滞后于行业发展的需求。随着建筑技术的不断更新和发展,建筑结构和材料的类型和性能也在不断变化,要求检测人员不断学习和更新自己的专业知识和技能,以适应行业发展的需要。然而,部分检测人员可能由于种种原因未能及时跟进行业的发展,导致其专业技术能力滞后于行业的需求,影响了检测工作的质量和效率。

2.5 检测设备与技术滞后

在建筑检测和管理领域,存在着检测设备与技术滞后

的问题,主要表现为建筑检测所使用的设备和技术跟不上行业发展的步伐,无法满足检测工作的需求,影响了检测结果的准确性和可靠性。首先,一些检测设备可能因为技术更新换代不及时,导致其性能和功能不够先进。建筑检测所需的设备包括但不限于探伤设备、测量仪器、实验设备等,这些设备的性能和精度直接影响到检测结果的准确性和可靠性。因此,如果检测设备的技术滞后于行业发展的需要,可能导致检测结果的不准确或遗漏,影响了建筑工程的安全和质量。其次,一些检测技术可能随着科技的进步而不断更新,而一些检测单位可能未能及时跟进,导致其所掌握的技术水平滞后于行业的发展需求。例如,新兴的红外热像技术、激光扫描技术等能够提高检测的精度和效率,但如果检测单位未能及时引进和应用这些新技术,可能影响了检测工作的质量和效率。

3 完善建筑检测及管理的对策

3.1 建立健全的行业管理制度和法规体系

建立健全的行业管理制度和法规体系是完善建筑检测及管理的重要对策之一。健全的管理制度和法规体系应明确规定建筑检测行业的服务范围、标准要求、操作规程等内容,以确保各项工作有序开展。这些制度和法规可以规范从业人员的行为规范,促进行业内部的规范化发展。同时,透过制度和法规的约束,可以有效防范一些违规行为的发生,维护行业的公平竞争环境,提升行业整体的服务质量和水平。此外,建立健全的管理制度和法规体系有助于加强对行业的监督管理。通过建立监督机制和惩戒措施,对违规行为进行严厉打击,保障了行业内部的秩序和规范。同时,为监管部门提供明确的依据和规范,有利于加强对行业的监督和管理,确保行业的正常运行和发展。因此,建立健全的行业管理制度和法规体系是完善建筑检测及管理的关键措施之一,有助于促进行业的规范化、健康发展,提升行业整体的竞争力和服务水平。

3.2 提升检测质量意识

提升检测质量意识是完善建筑检测及管理的重要举措之一。首先,需要加强对从业人员的培训和教育,提高其对检测质量的认识和重视程度。通过开展培训课程、组织学习交流等形式,加强对从业人员的检测理念和方法的培养,提高其专业素质和工作水平,使其认识到检测质量对建筑工程安全和质量的重要性。其次,需要建立激励机制,鼓励从业人员积极参与和投入到检测质量的提升工作中。通过设立奖励制度、表彰先进个人等方式,激发从业人员的工作热情和积极性,提高其对检测质量的关注度和重视程度,促进检测工作的规范化和专业化发展。此外,加强对检测过程的监督和评估,建立健全的质量管理体系,推动检测工作的规范化和标准化。通过加强对检测过程的监督和检查,及时发现和纠正工作中存在的问题和不足,提高检测工作的质量和效率,保障建筑工程的安全和质量。

3.3 加强对检测工作人员技术能力的培训

加强对检测工作人员技术能力的培训是完善建筑检测及管理的重要举措之一。首先,需要针对不同岗位的检测工作人员开展专业化培训,针对建筑结构、材料性能、检测方法等不同领域,制定专业化的培训计划和课程,帮助检测工作人员深入了解相关知识和技术,提高其专业素质和工作能力。其次,需要注重培训内容的实用性和操作性,培训内容应紧密结合实际工作需求,注重理论与实践相结合,通过案例分析、现场操作等形式,帮助检测工作人员将所学知识和技能运用到实际工作中,提高其解决实际问题的能力。此外,需要不断更新培训内容,跟进行业的发展和变化^[2]。建筑检测行业的技术和方法不断更新和演进,检测工作人员需要不断学习和提升自己的技术能力,才能适应行业的发展需求。因此,需要定期组织培训和学习交流活动,及时更新培训内容,保持检测工作人员的技术水平和竞争力。

3.4 加强从业人员培训与资质管理

加强从业人员培训与资质管理是完善建筑检测及管理的重要举措之一。首先,需要建立健全的从业人员培训制度,通过制定培训计划、开展培训课程、组织实践操作等方式,提高从业人员的专业素质和技术能力,使其能够胜任建筑检测工作。培训内容应涵盖建筑结构、材料性能、检测方法等方面的知识,注重培养从业人员的实际操作能力和问题解决能力。其次,需要加强对从业人员的资质管理。建立健全的从业人员资质认定和管理制度,严格执行资质考核和评定标准,确保从业人员的资质符合行业要求。对于已取得资质的从业人员,还应建立定期培训和继续教育制度,不断提升其专业水平和技术能力。此外,需要加强对从业人员的监督管理。建立健全的从业人员信用档案和考核制度,加强对从业人员的日常监督和考核,发现和纠正存在的问题和不足,及时进行培训和提升,确保从业人员的工作质量和水平。

3.5 推动检测技术与设备的更新换代

推动检测技术与设备的更新换代是完善建筑检测及管理的重要举措之一。随着科技的发展和建筑行业的不断进步,建筑结构、材料及施工工艺等方面的要求也在不断提高,需要配备先进的检测技术和设备来应对挑战。首先,推动检测技术的更新换代。建筑检测涉及到多个领域,包括结构安全、材料性能、施工工艺等,需要不断引进和研发新的检测技术来适应不同领域的需求。例如,红外热像技术、激光扫描技术等新兴技术的应用,能够提高检测的精度和效率,为建筑安全提供更为可靠的保障^[3]。其次,推动检测设备的更新换代。建筑检测所需的设备包括探伤设备、测量仪器、实验设备等,这些设备的性能和精度直

接影响到检测结果的准确性和可靠性。因此,需要不断引进和更新先进的检测设备,提高其性能和稳定性,为建筑检测工作提供更好的支持和保障。此外,还需要加强对检测技术和设备的研发和应用。通过开展科研项目、支持技术创新等方式,推动建筑检测技术和设备的不断进步和发展。同时,加强对新技术和设备的推广应用,提高其在建筑检测领域的普及程度,使更多的检测单位和从业人员能够享受到新技术和设备带来的便利和好处。

3.6 加强监管力度与提高透明度

加强监管力度与提高透明度是完善建筑检测及管理的重要举措之一。当前,建筑检测行业存在监管不到位、信息不透明等问题,导致了行业内部的秩序混乱和服务质量参差不齐。首先,需要加强监管力度。监管部门应建立健全的监管体系,加大对建筑检测行业的监督力度,确保各项工作按照法规和标准要求进行。通过加强监督检查、加大执法力度等方式,严厉打击违法违规行为,维护行业的良好秩序和形象。其次,需要提高透明度。建筑检测涉及到建筑工程的安全和质量问题,需要保障检测结果的透明和公正。监管部门和检测机构应加强信息公开,及时向社会公布检测结果和评估报告,提高信息的透明度和可信度,让公众更加了解建筑工程的安全状况。同时,加强与社会各界的沟通和合作,促进监管工作的互动和交流。监管部门应建立健全的信息反馈机制,及时接受社会各界的监督和建

4 结语

在建筑检测与管理领域存在的问题需要我们高度重视。建筑安全直接关乎人们的生命财产安全,解决这些问题需要政府、监管部门、建筑企业和从业人员的共同努力。政府和监管部门应加强监管力度,建立健全管理制度;建筑企业和检测机构应提升责任意识和服务质量,加强人才培养和技术创新;从业人员则应不断提升专业素养和技术能力。只有共同努力,才能确保建筑工程的安全与质量,为人们创造安全舒适的生活环境。

[参考文献]

- [1] 保斌. 建筑检测及管理中存在问题的探讨[J]. 建材与装饰, 2019(21): 202-203.
 - [2] 莫浪波. 建筑工程质量检测机构管理存在的问题及解决措施[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(14): 140-142.
 - [3] 莫浪波. 建筑工程质量检测机构管理存在的问题及解决措施[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(14): 140-142.
- 作者简介: 段蕾洁(1987.7—), 女, 毕业院校: 兰州大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 天水市建设工程质量检测有限公司, 职务: 常规检测副主任, 职称级别: 中级工程师。

建筑工程检测质量的主要影响因素与优化措施探讨

魏 娜

新疆吐鲁番市建业建设工程质量检测中心(有限公司), 新疆 吐鲁番 838000

[摘要] 建筑工程检测是保证工程质量的重要环节, 检测质量的高低直接关系到工程的安全、可靠和耐久。文章从建筑工程检测的现状入手, 分析了影响建筑工程检测质量的主要因素, 提出了针对性的优化措施, 以提高建筑工程检测质量, 为建筑行业的发展提供参考。

[关键词] 建筑工程检测; 检测质量; 影响因素; 优化措施

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11726

中图分类号: TU196

文献标识码: A

Discussion on the Main Influencing Factors and Optimization Measures of Construction Project Inspection Quality

WEI Na

Xinjiang Turpan Construction Engineering Quality Testing Center (Co., Ltd.), Turpan, Xinjiang, 838000, China

Abstract: Construction engineering inspection is an important link to ensure engineering quality, and the quality of inspection is directly related to the safety, reliability, and durability of the project. The article starts with the current situation of construction project inspection, analyzes the main factors affecting the quality of construction project inspection, and proposes targeted optimization measures to improve the quality of construction project inspection and provide reference for the development of the construction industry.

Keywords: construction engineering inspection; testing quality; influencing factors; optimization measures

1 建筑工程检测质量的重要性

建筑工程检测质量的首要目标是保障建筑物安全, 建筑物在使用过程中, 承受着各种自然力和外部荷载, 只有合格的检测数据才能确保建筑物的结构安全, 通过严格的质量检测, 可以及时发现潜在的安全隐患, 采取相应措施进行整改, 从而降低事故发生的概率, 保障人民群众的生命财产安全。检测数据的准确性和可靠性有助于判断施工过程中各项工程质量是否符合国家标准和设计要求, 及时发现质量问题, 并采取有效措施进行整改。这有助于提高工程的整体质量, 提升建筑物的使用寿命和舒适度^[1]。总之, 建筑工程检测质量具有至关重要的意义。

2 影响建筑工程检测质量的主要因素

2.1 人为因素

在建筑工程领域, 人为因素往往成为质量控制的关键所在, 建筑工程检测质量的人为因素主要包括检测人员的素质、管理水平以及责任心等。这些因素相互交织, 共同影响着检测结果的准确性和可靠性。首先, 检测人员的素质在很大程度上决定了检测质量。具备专业知识和技能的检测人员能够准确、快速地识别问题, 为工程质量提供有力保障; 相反, 素质较低的检测人员可能导致检测结果不准确, 甚至发生误判, 给工程带来安全隐患。因此, 选拔和培养一支高素质的检测队伍是提高检测质量的基础。建立健全的管理体系, 有利于检测工作的有序进行。检测部门应制定明确的检测流程、标准和规范, 确保检测人员在

执行任务时遵循统一标准。此外, 管理水平还体现在检测设备的维护保养和更新上。高效的管理能够确保检测设备的准确性和可靠性, 从而提高检测质量。检测人员应具备强烈的责任心, 对待每一个检测项目都严谨认真。在检测过程中, 责任心强的检测人员能够充分发挥自己的专业素养, 发现问题并及时报告, 而责任心不强的检测人员可能会对检测结果敷衍了事, 导致质量隐患。因此, 加强检测人员的责任心教育, 提高其职业道德素养, 对保障检测质量至关重要。

2.2 设备因素

在建筑工程领域, 设备的性能、保养及更新等方面都与检测结果的准确性密切相关。如果设备性能不佳、保养不到位、更新不及时, 都可能导致检测结果失去可靠性。高性能的设备能够准确、快速地完成检测任务, 降低人力成本, 提高工作效率。相反, 性能不佳的设备可能会导致检测数据不准确, 甚至出现误判, 给工程带来巨大损失。为了确保设备的性能, 检测人员需要定期对设备进行检查和维护, 确保设备在良好的工作状态下进行检测。设备保养在保障检测质量方面 also 具有重要意义。只有保养得当, 设备才能保持良好的工作状态。建筑工程检测设备在使用过程中, 会受到各种外部因素的影响, 如温度、湿度、灰尘等。这些因素可能导致设备内部部件磨损、老化, 进而影响设备的性能。因此, 检测人员应严格按照设备保养手册进行维护, 确保设备在使用过程中始终保持最佳状态。随着科技的发展, 新型检测设备不断涌现, 具有更高的性

能和更强的功能。对于老旧设备,应及时进行更新,以便利用新技术提高检测质量。同时,更新设备还能降低故障率,提高工作效率,确保建筑工程顺利进行。从另一个角度来看,设备性能、保养和更新也是衡量一个检测团队专业水平的重要标志^[2]。具备专业知识的检测团队能够更好地应对各种检测问题,确保检测结果的准确性。因此,建筑工程检测团队应注重人才培养,提高整体专业素质,为工程质量保驾护航。

2.3 环境因素

建筑工程检测质量受多种环境因素影响,其中检测环境、气候条件、现场条件等尤为关键,任何一项环境因素的不利变动都可能导致检测结果的偏差,都会影响工程的整体质量。检测环境的不利因素可能包括空气质量、温度、湿度、光照等。空气质量不佳可能导致检测设备的精度受到影响,影响其正常工作。温度和湿度的波动也会对检测设备的性能产生影响,如温度过高或过低、湿度过大,都可能使检测设备出现误差。此外,光照条件也是不可忽视的因素,光线过强或过弱都可能对检测结果产生影响。极端气候条件,如高温、低温、暴雨、大风等,都不利于检测工作的进行,高温可能导致检测设备过热,影响其正常运行,同时也会使检测人员疲劳,降低工作效率。低温则可能导致检测设备性能下降,如传感器失灵等。暴雨和大风等极端天气条件,可能会对检测现场的安全造成威胁,同时也会影响检测设备的稳定性。现场条件包括检测场地的平整度、通风条件、电源供应等。场地不平整可能导致检测设备无法稳定工作,影响检测结果的准确性,通风条件不佳则可能导致检测现场空气质量下降,影响检测人员的工作环境和身体健康。电源供应不稳定,可能导致检测设备无法正常运行,从而影响检测进度和质量。

3 建筑工程检测现状及存在的问题

3.1 检测机构资质参差不齐

在我国,建筑工程检测领域呈现出一种多元化的格局,检测机构数量庞大,遍布全国各地。然而检测机构的资质水平却存在较大的差距,不仅导致检测市场混乱,还对建筑工程的检测质量产生了不良影响。部分检测机构由于设备陈旧、技术落后,已难以满足现代建筑工程检测的需求。建筑工程检测机构的资质水平参差不齐,这与我国建筑行业的发展是密切相关的,在过去的几十年里,我国建筑行业取得了举世瞩目的成就,建筑工程检测需求也随之不断增长,然而检测机构的资质认证和监管体系却并未跟上行业发展的步伐,导致市场上出现了不少资质不足的检测机构。设备陈旧、技术落后是影响检测质量的一个重要因素。随着科技的飞速发展,现代建筑工程检测技术也在不断更新换代,然而,部分检测机构由于资金不足或缺乏发展意识,未能及时更新检测设备和技術,使得检测结果的准确性大打折扣。这对建筑工程的安全性和质量构成了潜在威

胁。资质水平参差不齐的检测机构也给建筑业主和施工单位带来了诸多困扰。在选择检测机构时,往往无从下手,难以判断哪家检测机构能够提供高质量的检测服务,不仅影响了建筑工程的顺利进行,还可能导致工程质量问题未能及时发现,给建筑业主和施工单位带来经济损失。

3.2 检测人员素质不高

在我国建筑工程领域,检测人员的素质问题愈发凸显,成为影响检测质量的关键因素。当前,我国建筑工程检测人员的整体素质普遍较低,部分人员甚至缺乏必要的专业知识和技能,无疑给检测结果的准确性带来了巨大的挑战。检测人员的素质直接影响着检测结果的可靠性。一个专业的检测人员,不仅需要掌握丰富的理论知识,还要具备丰富的实践经验,才能在检测过程中,准确地发现问题,并对问题进行有效分析,从而为后续的整改提供科学依据。然而,目前我国建筑工程检测人员队伍中,部分人员的专业知识储备和实践能力明显不足,这无疑给检测质量带来了巨大隐患。检测人员的责任心也是影响检测质量的重要因素,建筑工程检测涉及到众多环节,每一个环节都需要检测人员秉持严谨的态度,对待每一个细节都不得马虎。然而,在实际工作中,部分检测人员缺乏责任心,对待工作敷衍了事,这无疑给检测结果的准确性带来了巨大风险。

3.3 检测设备及方法不完善

在我国建筑工程领域,检测设备和方法作为衡量工程质量的重要手段,其性能和多样性对于检测结果的准确性具有至关重要的影响,然而当前市场上部分检测机构所使用的设备已经呈现出明显的老化迹象,这无疑给工程质量的准确评估带来了巨大的困扰。不仅如此,这些机构所采用的检测方法也相对单一,无法全面应对日益多样化的检测需求,这在一定程度上制约了工程质量的提高。设备老化的问题不容忽视,作为检测质量的基础,检测设备的性能直接关系到检测结果的准确性。部分检测机构由于资金投入不足,导致设备更新不及时,设备老化现象严重,不仅影响了检测效率,更重要的是,老化的设备无法准确反映工程质量的真实状况,可能导致工程质量被低估或高估,给工程的安全性和耐久性带来隐患。检测方法单一也是一个亟待解决的问题,在建筑工程领域,不同的工程有着不同的质量需求,单一的检测方法难以满足多样化的高质量检测需求。例如,对于混凝土结构的检测,仅依靠单一的强度试验无法全面评估其质量,还需要考虑抗渗性、抗压性等多个指标。现有的检测机构往往仅具备单一的检测能力,这在一定程度上限制了检测的全面性和准确性^[3]。此外,随着科技的不断发展,部分检测机构由于观念落后,不愿引进新的技术和设备,导致检测水平长期停留在较低的水平。

4 建筑工程检测质量的优化路径

4.1 提升检测样本的真实有效性与代表性

在实际的工程建设中,检测样本的真实性与代表性对

于检测质量具有举足轻重的影响。以砂、石(5-20、20-40)蒸压加气块、多孔砖为例,作为一种常见的建筑基础材料,砂的质量直接关系到建筑物的稳定性和安全性,检测机构在检验砂的质量时,不仅要求检测人员在采样过程中遵循严格的标准和规定,还要求他们具备丰富的专业知识和经验,以确保采样的准确性。石(5-20、20-40)、蒸压加气块的真实性检测同样重要,作为一种轻质、高强度、良好的保温性能的建筑材料,蒸压加气块在现代建筑行业中备受青睐。因此,在进行真实性检测时,检测人员需要对样品进行全面的分析,包括尺寸、密度、强度、吸水率等方面的检测,才能确保检测结果的真实性和代表性,为建筑工程提供准确的参考依据。多孔砖是以水泥为胶结材料,与砂、石等经加水搅拌、成型和养护而制成的一种具有多排小孔的混凝土制品;是继普通与轻集料混凝土小型空心砌块之后又一个墙体材料品种,具有生产能耗低、节土利废、施工方便和体轻、强度高、保温效果好、耐久、收缩变形小、外观规整等特点,多孔砖主要适用于承重墙体和砖混结构的承重部位,作为一种环保、节能的建筑材料,多孔砖在我国得到了广泛的应用。然而,多孔砖的生产过程中,容易出现质量问题,在进行真实性检测时,检测人员需要关注多孔砖的孔洞大小、孔洞分布、砖体密度、强度等方面的指标,才能确保检测结果的真实性和代表性,为建筑工程提供可靠的数据支持。

4.2 注重检测技术与检测仪器的更新换代

随着建筑工程领域的迅猛发展,新型施工材料、施工设备以及施工技术的应用日益广泛,无疑为建筑工程带来了极大的便利,提升了施工效率,缩短了工程周期。这些新型元素的大量引入也使得建筑工程施工质量面临新的挑战。传统的检测技术和检测仪器在应对这些新型施工材料、施工设备以及施工技术方面显得力不从心,很难及时发现并预防潜在的质量隐患。对现有检测技术与检测仪器的换代显得尤为重要,只有紧跟时代发展,运用先进的检测技术,才能有效应对新型施工材料、施工设备以及施工技术带来的质量挑战,新型检测技术与检测仪器的应用还可以为建筑工程提供更为精确的数据支持,有助于施工过程的优化管理,进一步提升工程质量。在实际应用过程中,新型检测技术与检测仪器需与传统检测方法相结合,形成互补优势。针对不同施工材料、设备及技术特点,制定针对性的检测方案,确保建筑工程质量得到有效保障。同时,充分利用大数据、云计算等现代信息技术,对检测数据进行实时分析与处理,为施工过程提供有力支持。

4.3 深入到建筑工程施工现场开展质量检测工作

在建筑工程领域,需要工程人员深入到施工一线,对各个方面进行深入的实地检测。首先需要关注的是施工现场所使用的施工材料和设备,了解并确保这些材料的质量,是保证建筑工程质量的基础。检测人员需要对各类材料进行抽样检查,包括水泥、钢筋、混凝土等,确保其质量符合国家标准和工程需求。同时,对施工设备的状态进行检测也是必不可少的环节,这包括设备的性能、安全性等,以确保设备的正常运行和使用寿命。

检测人员需要关注的是施工技术和工艺。这是建筑工程质量的关键因素,直接影响到工程的整体效果和耐用性。检测人员需要对施工现场的施工过程进行全程监控,对施工技术、施工方法等进行详细的记录和分析,以确保施工质量和工程进度,需要对整个施工过程进行质量检测。这个过程包括了施工前、中、后的各个阶段,需要全面、细致地进行检查。这不仅可以确保施工过程中的质量问题能够及时发现和处理,也可以为今后的工程提供宝贵的经验^[4]。另一方面,检测人员应当适当增加检测频率,加强对施工单位的质量监督,以提高施工单位的质量责任意识,能让人员在施工过程中始终保持高度的警惕和责任心。同时,这也是保障建筑工程质量的重要手段。

5 结语

建筑工程检测质量是保证建筑工程整体质量和安全的关键。本文分析了影响建筑工程检测质量的主要因素,并提出了针对性的优化措施。通过提高人员素质、选用先进的检测设备和方法、改善检测环境、加强检测项目管理等措施,有望提高建筑工程检测质量,为我国建筑工程质量管理提供理论支持。

[参考文献]

- [1]秦志力. 建筑工程质量监督工作中存在的问题及对策分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(24): 117-118.
 - [2]吴沙沙. 建筑工程检测质量的影响因素与解决方法分析[J]. 技术与市场, 2020, 27(4): 139-140.
 - [3]连家琳. 建筑工程检测质量的影响因素及其相应对策[J]. 产品可靠性报告, 2023(7): 59-61.
 - [4]李海新. 影响建筑工程检测质量的相关因素与防范策略分析[J]. 河南建材, 2020(2): 44-45.
- 作者简介: 魏娜(1989.3—), 毕业院校: 国家开放大学, 所学专业: 土木工程, 就单位名称: 新疆吐鲁番市建业建设工程质量检测中心(有限公司), 职务: 检测员, 职称级别: 助理工程师。

大理环洱海流域湖滨缓冲带生态修复与湿地建设工程

——“湿地”的设计探索与实践

苗飞虎

北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司，北京 100084

[摘要]湿地是湖滨缓冲带构建的一个重要基础要素，文章以大理市环洱海流域湖滨缓冲带生态修复与湿地建设工程（简称生态廊道）为例，根据湖滨带上游流域范围的面源污染情况和场地实际情况为依据，以最大化净化入湖水水质和全面改善洱海湖滨生境为目标，通过地形塑造、植物搭配、景观配置等要素结合的多样湿地形式，为洱海湖滨缓冲带量身打造一个以水质净化为核心目的，兼顾生态修复和观光景观于一体的复合生态系统，从根本上改变洱海湖滨带现状，激活湖滨带韧性功能，最终实现洱海人、湖和谐发展的总体目标。

[关键词]生态廊道；湖滨缓冲带；面源污染；湿地；水质净化；生态修复；近自然

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11743

中图分类号: TV231.4

文献标识码: A

Ecological Restoration and Wetland Construction Project of the Lakeside Buffer Zone in the Dali Lake Basin - Exploration and Practice of "Wetland" Design

MIAO Feihu

Beijing Zhenghe Hengji Binshui Ecological Environment Treatment Co., Ltd., Beijing, 100084, China

Abstract: Wetland is an important basic element in the construction of lakeside buffer zones. This article takes the ecological restoration and wetland construction project (referred to as the ecological corridor) of the lakeside buffer zone in the Erhai Lake Basin of Dali City as an example. Based on the non-point source pollution situation and actual site conditions in the upstream watershed of the lakeside zone, the goal is to maximize the purification of water quality entering the lake and comprehensively improve the lakeside habitat of Erhai Lake. Through terrain shaping, plant matching, the diverse wetland forms that combine landscape configuration and other elements are tailored to create a composite ecological system for the Erhai Lake waterfront buffer zone, with water quality purification as the core purpose, balancing ecological restoration and sightseeing landscape. This fundamentally changes the current situation of the Erhai Lake waterfront zone, activates its resilient function, and ultimately achieves the overall goal of harmonious development between the people and the lake in Erhai.

Keywords: ecological corridor; lakeside buffer zone; non-point source pollution; wetlands; water purification; ecological restoration; near nature

引言

随着 20 世纪 70 年代大理社会经济的飞速发展，洱海流域人口不断增长，城镇化率不断提高，洱海流域开发强度不断增大，为满足需求，盲目追求利益造成了洱海周边特别是海西、海北的农业种植疯狂无需扩张，大量施肥问题突出，而相应处理措施却未跟上，农业灌溉退水携带大量面源污染随着沟渠直排洱海；洱海水体富营养化问题逐渐突出，虽然各方采取了一系列的整治措施和研究来消减入湖污染负荷，然而农业面源污染还是依然突出，其占洱海入湖污染负荷的比例仍然高于 30%以上，成为富营养化的重要来源，以至于洱海在 2017 年年初部分地段一度暴发大规模蓝藻现象，对洱海的生态造成严重威胁；洱海蓝藻的爆发引发了多方关注，对于洱海的治理和水质的保持也就提上了议程，怎样杜绝和改变这一问题的进一步发生，

洱海周边的治理工作怎么展开，怎样才能最快改变。随着问题的展开，大家开始聚焦到洱海湖滨带的治理问题。

洱海湖滨带也迫切需要恢复和建设湖滨缓冲带，通过湖滨缓冲带生态系统修复，在缓冲带因地制宜大量恢复湿地系统来缓解这一突出问题，这样不但能快速有效解决洱海水质进一步恶化问题，还有助于缓解人湖、人地日益激化的矛盾；大理市环洱海流域湖滨缓冲带生态修复与湿地建设项目（简称生态廊道）也因此得以尽快展开实施。

1 项目概况

生态廊道项目位于云南省大理市环洱海一圈 129km 区域，宽度 15m-500m 不等，占地总面积 898.34 公顷，其中湿地面积约 350 公顷；湿地是项目建设最重要一个环节，不但占比最大，也是项目最重要的一个基础，他的成功建设激活了整个洱海湖滨缓冲带。



图1 湿地建设分布位置图

湖滨缓冲带是湖泊水域生态系统和陆域生态系统物质流、能量流交换的重要区域,是维持整个湖泊生态系统中必不可少的组成部分。由于历史原因,洱海边原有湖滨带自然湿地系统,不断被侵占改造成经营性质的庄园、乐园、农庄、宅基地、客栈等,造成了洱海湖滨带自然生态系统的碎片化,生态结构受到破坏,水体污染物净化功能严重缺失,营养盐储备的原有功能大大降低,从而加大了洱海水体富营养化和水质恶化问题。

作为洱海最后一道生态屏障,为削减面源污染入湖,生态廊道项目在洱海边重新构建了15m~500m不等的生态缓冲区;把原来被客栈、无序侵占海岸线的宅基地、私有化庄园、荒地全部清退出去;结合场地现状和200多条沟渠不同工况,重新打造出了带有一定生物多样性的完全演替和不完全演替系列湖滨带,逐步恢复原有自然湖滨带的生态系统,尽快重启缓冲等自然功能,项目新建湿地改变了原有沟渠直排洱海的现状,尽量滞留、净化、调蓄上游来水,快速改变了洱海湖滨带生态环境,将洱海湖滨恢复到天然状态,湖滩、浅水湾、林地、泥滩等湿地形态空间“失而复得”,入湖污染负荷得到极大削减,洱海水质得到迅速改变,随着水质的变好,项目也正在盘活整个区域的活力价值。

项目的建设重点是根据大理当地流域沟渠水质特征和降雨气候,因地制宜地恢复了大量形式各异的湿地,一方面完善了整个缓冲区的生境系统,有效减少农业面源污染物的直排洱海,另一方面也极大改善了洱海湖滨带生态景观效果,并且因地制宜地分区域分地块解决了现状的实际问题。

2 环湖湿地总体建设

随着生态廊道项目设计工作的展开,针对洱海的实际问题,一方面研究了大量文献资料,另一方面进行了更多的现场工作,不厌其烦地重复踏勘、分析、总结工作;发现洱海海西、海北(海东以山地为主,面源污染相对较小)不同地块的面源污染问题存在很大的差异性,流域上游村庄和农田、农田和农田的面源污染是不一样的,污染程度也是不一样的;具体污染物源农田面源污染方面大春作物(4-9月)主要种植蔬菜、烟叶、玉米、水稻等作物,小

春(10-次年3月)主要种植蚕豆、蔬菜等作物;蔬菜种植区(大理镇)、烟叶种植区(银桥北、湾桥镇)为大水大肥作物,主要以施用氮肥(尿素)、磷肥(普钙)为主,使得地表径流中TN、TP、SS含量较高;村庄面源污染方面畜禽分散养殖使得粪便堆积于地表,降雨后产生初雨径流污染,海北污染严重,主要污染物为SS、NH₃-N、TP。农业灌溉退水入洱海虽然都是通过田间沟渠排放,但是由于场地情况不同也会存在差异,有的是以众多小沟渠的形式存在,有的则以一两个大沟渠形式存在,差异化非常明显,再加上大理不同季节降雨存在较大的差异,加大了洱海周边面源污染治理的复杂程度。

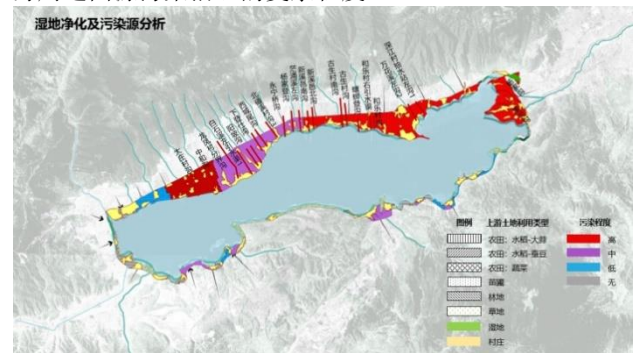


图2 湿地净化及污染源分析图

针对以上情况生态廊道项目一方面在引导上游农作物科学施肥,尽量减少农业肥料的应用,减少面源污染量;另一方面也结合上游复杂情况,有针对性地梳理建设了大约350公顷各种类型的湿地系统;这些湿地系统主要采用人工湿地及自然漫流方式,对上游来水及生态库塘出水再净化、再提升,进一步完善整个区域低污染水处理系统;项目对不同区域的湿地类型进行细化和深入分析,因地制宜选择“高-中-低”不同净化能力的湿地工艺,对200多条不同水量小沟渠、重要入湖沟渠、苍山十八溪等主要河流入河口、村庄巷道雨水面源污染进行净化。

新建的湿地系统按不同性质分为:生态净化区湿地、沟渠湿地、河口湿地、雨水花园4种湿地类型。污染分散且相对较小的(项目最多)采取生态净化区湿地的近自然湿地形式;污染较为集中,水量较大的重点沟渠则是采用偏功能性的沟渠湿地形式予以强化处理;苍山十八溪及其他较大河口由于上游清水入湖项目已初见成效,主要目的是丰富河道生态系统,则是采用模仿自然开阔的冲击河口湿地形式,在加强净化能力的同时,更加注重区域生物多样性的丰富打造;对于紧邻洱海的村庄,虽然已经加强了管网收集,由于村庄传统养殖和不同生活习惯,下雨天村庄巷道还是会产生部分面源污染,针对这种情况,我们采取的是雨水花园形式加以收集处理;总之每种湿地都是根据现场不同情况而作出的最优化处理方式,不但可以有效抑制上游面源污染,同时也能最大化恢复湖滨缓冲带的生物多样性和改善岸栖地环境,打造丰富多彩的自然景观。

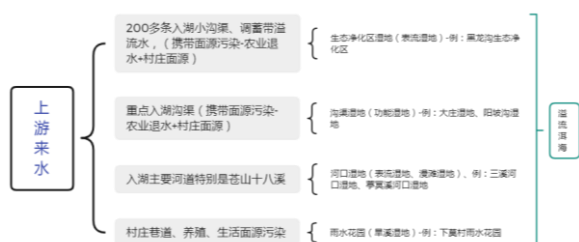


图3 湿地净化体系图

2.1 生态净化区湿地生态净化区湿地是项目湿地系统中面积最大的,在场地内有条件建设湿地的地方建设了约250公顷左右的近自然湿地,是针对海西、海北现场200多条低污染分散沟渠的面源污染(上游地表径流及农业灌溉退水)而专门设计的湿地形式,其本质上属于“干-湿”交替表流湿地。

生态净化区湿地由于处理的是分散性低污染水体,处理水质的功能要求并不是很高,不用像传统人工湿地那样受到诸多限制,其设计形式相对灵活多变,更加注重近自然、融入自然的形式,不会设置陡坡或直立岸线等形式;湿地注重对场地的利用:宜林则林(场地有耐水湿乔木可做林下湿地)、宜草则草(疏林草地和低洼草甸湿地的结合,漫滩湿地的创造)、宜塘则塘(现状库塘和水塘改造成库塘湿地)。

生态净化区还是一个弹性湿地系统,它的设计结合了大理当地雨、旱季降雨明显差异和当地灌溉情况,采用了深浅分区大小面积不等的缓坡草甸湿地,注重选取净化能力和耐践踏性更高的草种与湿生植物搭配,短暂的水位上涨不会影响湿地系统正常运行,兼顾了净化、调蓄、景观等功能;湿地系统在场地内面积满足条件的地方,旱季(1~5月、11~12月)可拦截100%的来水量,包括上游农田灌溉退水及降雨地表径流;雨季(6~10月)可拦截汇水范围内约40%~60%以上的地表径流量。

生态净化区湿地,不但有效净化了上游200多条沟渠的农业退水,同时也有效打造了整个湖滨缓冲带的水生态基底,为湖滨带生物多样性发展打下坚实基础。

黑龙沟生态净化区湿地:

黑龙沟上游流域范围内园林苗圃占一半,面源污染比较少,另外一半以农田蔬菜种植和村庄为主,村庄面积有限且截污管网覆盖度高,黑龙沟面源污染相对较小;

黑龙沟原为一条硬质沟渠直排洱海,设计充分结合现场拆掉了原有入湖段硬质沟渠,把水面打开形成漫流湿地,并充分和现场结合,把现场低洼地、草甸、柳树林融入和改造成了湿地一部分;低洼地改成了深浅不一的表流湿地,草甸控制标高和草种选择,搭配部分湿生植物改造成了草甸湿地,柳树苗圃则经过疏苗工作后改造成为林下湿地,最终场地形成表流湿地+草甸湿地+林下湿地的组合形式;经过一段时间的改造运行,新湿地组合不但对于黑龙沟来水污染物消减效果明显,并且与周边环境很好地融合在一起。

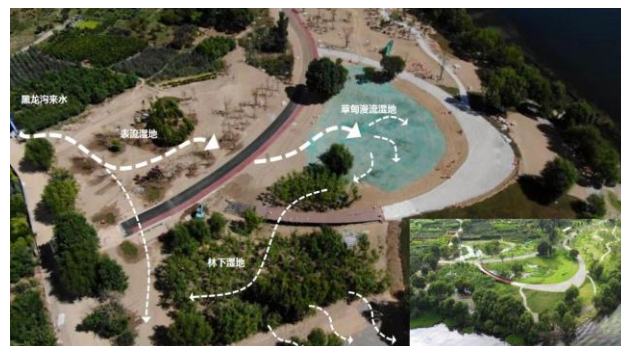


图4 表流湿地+草甸湿地+林下湿地施工过程及总体效果



图5 表流湿地+草甸湿地+林下湿地部分实景照片

表1 表流湿地+草甸湿地+林下湿地结合节点污染物去除检测结果

编号 (南侧黑龙沟湿地)	TN	NO3-N	NH4-N	TP	PO4-P	COD
1 进	2.48	2.07	0.04	0.12	0.08	24.08
1 出	1.68	1.40	0.01	0.06	0.05	9.03
去除率/%	32.2	32.5	64.4	44.6	39.0	62.5

2.2 沟渠湿地

针对重点区域重点沟渠专门设置的以净化功能性为主的、人工干预性更高的功能性湿地;项目结合大理州、市两级政府相关文件,实地勘探了洱海周边重点关注的20条污染物较为严重的较大沟渠,最终筛选出了亟待处理并且具备建设条件的11条沟渠;根据实际情况大部分沟渠湿地旱季(1~5月、11~12月)可拦截100%的沟渠来水量;雨季6月、10月可拦截沟渠65%以上地表径流量,7~9月降雨量较大且较为集中,仅拦截约25%~35%的地表径流量。

综合分析给每一条沟渠的实际情况,包括其上游流域面积、耕地面积、土地利用性质、途经村庄面积、污染程度、重点净化因子等因素,充分结合现场情况,将不同工艺进行组合,“一湿地一策略”解决上游面源污染问题。当上游农田主要种植蔬菜等大水大肥高污染作物时,或上游流经村庄面积较大时,沟渠水体中氮磷浓度较高,污染严重,因此采用“沉淀塘-生态净化塘-生态砾石床-表流湿地”净化工艺;当上游农田主要种植烟叶、玉米等作物,或上游已建应急库塘等净化措施时,污染程度有所减缓,但氮磷浓度仍然较高,采用“沉淀塘-生态净化塘(加强)-加强型表流湿地”净化工艺;当上游农田主要种植水稻-蚕豆等低污染作物,且上游流经村庄面积较小,总磷浓度较低时,采用“沉淀塘-生态净化塘-表流湿地”净化工艺。

表 2 沟渠湿地参数表

序号	名称	镇域	位置	上游流域面 (hm ²)	耕地面积 (hm ²)	村庄面积 (hm ²)	上游土地利用性质	污染程度	TN	TP	氨氮	COD	C/N	重点净化因子	净化工艺
1	大庄北头沟	下关镇	莫残溪清碧溪之间	191	148.1	42.9	农田(蔬菜)+村庄	严重	5.4	1.09	2.8	32.4	6	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-生态砾石床-表流湿地
2	阳坡沟(新邑三阳沟)	银桥镇	白石溪北侧,上游有现状库塘	178	160.2	17.8	农田(烟叶)+村庄	适中	3.0	0.21	0.23	8.20	2.7	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-强化表流湿地
3	西城尾沟(镇西沟)	银桥镇	灵泉溪北侧	212	190.2	21.8	农田(烟叶)+村庄	轻微	2.2	0.12	0.27	8.50	3.9	加强总氮去除	沉淀塘-生态净化塘-表流湿地
4	杨家登沟(喜鹊沟)	湾桥镇	芒涌溪南侧	108	85	23	农田(烟叶)+村庄	轻微	2.0	0.14	0.23	6.70	3.4	加强总氮去除	沉淀塘-生态净化塘-表流湿地
5	芒涌溪左沟(石岭沟)	湾桥镇	石岭村(芒涌溪北侧)	108	68	40	村庄(较多较近)+农田	严重	4.2	0.36	0.54	12.90	3.1	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-生态砾石床-表流湿地
6	螺蛳登沟(庙沟)	湾桥镇	北登村北侧	81.5	78.7	2.8	村庄(较多较近)+农田	严重	2.3	0.31	0.36	14.00	6.1	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-生态砾石床-表流湿地
7	和乐村右引水渠(和乐南沟)	喜洲镇	和乐村南侧	65	65	0	农田(烟叶、水稻)	适中	3.2	0.25	0.41	10.30	3.2	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-强化表流湿地
8	和乐村沟	喜洲镇	北登村北侧	105	73	32	村庄(较多较近)+农田	严重	2.5	0.41	0.50	16.20	6.5	加强总氮、总磷去除	沉淀塘-生态净化塘-生态砾石床-表流湿地
9	杨家沟(4条沟渠)	上关镇	大沟尾村	136.7	122.7	14	农田(水稻)	轻微	0.8	0.08	0.14	3.80	4.6	---	沉淀塘-生态净化塘-表流湿地
10	黑泥沟(3条沟渠)	上关镇	张家村西侧	40.7	31.9	8.8	农田(水稻)	轻微	1.0	0.19	0.64	15.50	15.5	---	沉淀塘-生态净化塘-表流湿地
11	海舌湿地	喜洲镇	海舌段	---	---	---	库塘	适中	2.2	0.27	0.32	42.14	19.2	加强总氮、总磷、有机物去除	生态净化塘-生态砾石床-强化表流湿地-漫流湿地

阳坡沟沟渠湿地:

阳坡沟,又称新邑三阳沟,位于银桥镇,白石溪北侧,富美邑村北,下波湖村南。上游以农田、庄园为主,农田种植结构为烟叶、水稻,烟叶种植施加肥料,以及本区域人为干扰较大,导致氮磷含量较高,其中,TN(3.0mg/L)超标1倍,TP(0.207mg/L)超标1.4倍,部分污染物指标偏高。

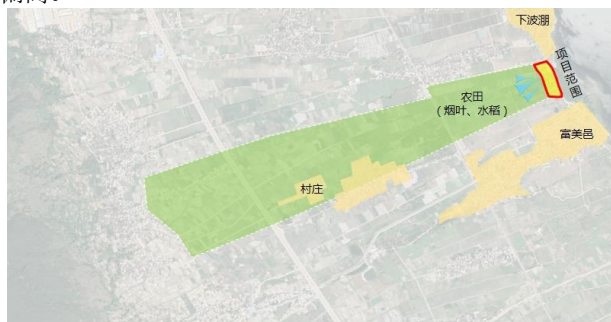


图 6 阳坡沟沟渠湿地项目区位图

根据上游汇水情况及场地面积,上游水质、水量分析,并结合场地现状实际情况,最大化结合利用现场,最终确定采用工艺为沉淀塘-生态净化塘-强化表流湿地。通过沉淀塘的调蓄、沉淀作用,沉降并拦截大颗粒泥沙,有效降低SS、有机物和固态磷;通过生态净化塘的物理拦截、微生物降解、植物吸收重点脱氮除磷,通过强化表流湿地的生态填料微生物降解、植物吸收强化脱氮吸磷,最后与现状林地、草地结合的漫滩湿地进一步巩固净化水质。

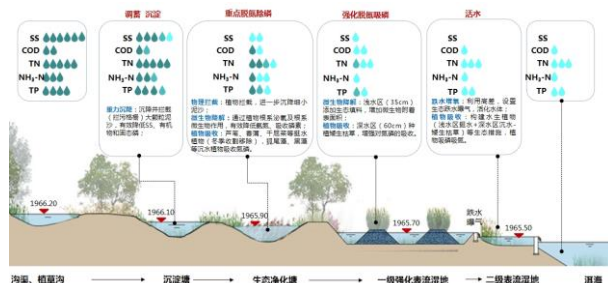


图 7 阳坡沟沟渠湿地工艺分析图



图8 阳坡沟渠湿地实景照片

2.3 河口湿地

河口湿地是在条件允许的河道口,特别是苍山十八溪入湖口的位置,采取以湿地净化、生态修复为主要功能,恢复入湖河口湖滨滩地生境为目的的一种处理措施,项目共恢复河口处河滩湿地16处,面积约71.4hm²。

上世纪的防洪和水位调控工程及后期盲目修建的老环海路,不但渠化了河道,还阻断了河口的强自主恢复能力,迫使自然河口湿地面积迅速减少,动物、鸟类栖息地迅速萎缩,传统自然河口正在快速消失;针对这一情况,我们采取了“再野化”设计手法,即拆除原有硬质渠化河道和老环海路,在物理空间上尽可能模仿自然冲击的河口形态,扩大扇形水面,散状打开多条支流,加大水面;尽量恢复大面积滩涂,结合场地实际情况和不同湿地要素增设了大小、面积、高程不等的生态岛(光滩)和深水区、浅水区,尽可能形成大小浅湾、光滩、缓坡相互组合的复杂地形,营造自然多变的岸线,尽量减少人为进入,为各种动物、鸟类和微生物创造栖息地,并与洱海有机结合处理,特别是高程的结合,从而创造一个尽可能模仿自然的一个因地制宜、生态为主、人工为辅的三角洲河口湿地,最大化增加对河道水质的进一步净化功能和增加河道入湖口的生物多样性;

三溪河口湿地设计:

三溪具体指苍山十八溪中的桃溪、梅溪、隐仙溪三条河流,位置在大理镇与银桥镇的交界处,经资料查找并咨询当地老人,此三溪入洱海处历史上就是一片滩涂沼泽,常年有大量鸟类栖息在此处,直到上世纪末,开始围湖造田、养殖,后面又废弃改成私人庄园,还在洱海边修建了环海路,河道也重新硬质化、渠道化,原有滩涂沼泽就彻底消失了。

项目本着尊重历史的原则并结合洱海生态净化的需求,重新启动此区域的河口湿地设计工作,首先在保证河道行洪、排涝、灌溉等功能基础上,从生态监测廊道开始拆除现场硬质化、渠道化的河道,将河道径流面展开,拆除洱海边老环海路,让洱海透透气;其次在整段区域模仿自然河口形态采用树状形态人工发散河流,主流分成2~3条支流,再由每条支流分成2~3条分支;同时注重区

域水利生态化、市政生态化对三溪河口湿地加以保护性打造,由于三溪汛期流量、流速较大,人工形成的河口三角洲以土方、渠道、植物等措施为主,存在冲刷毁坏的可能,为此对局部地形进行人工防护,在河道迎水面或河底冲刷严重区域采取生态护坡的方式,把拆除硬质河道和环海路拆出来的石材按照一定方式堆砌布置在迎水面及冲刷较强的区域,并辅助生态工法用柔性方式加以稳固;最后就是植物的选择了,在保留场地植物的情况下,尽量选取乡土耐水湿植被,坚持宜林则林、宜草则草的原则,植物可以适当郊野化,尽量恢复三溪河口的自然性;

三溪湿地还注重了大面积缓坡边坡处理手法,随着洱海水位调控的变化,缓坡的设计增大了不定期可淹没区域,依靠自然做功自主恢复生态;在一两年的冲刷淹没后,其多样性和自养能力均高于预期,本土的物种也迅速回归,形成了具有本土适应能力的河口的三角洲湿地生境。



图9 三溪河口湿地实景照片

2.4 雨水花园

雨水花园是针对解决村庄地表径流面源污染而设计的一种小型具备景观观赏功能的湿地生态系统,有建设灵活性高、建造成本低、维护简单并且具有一定景观观赏功能的特点,项目建设雨水花园可以把村庄边缘的口袋地块充分利用起来;

在利用这些口袋地块的过程中,面对村庄地表径流造成的面源污染,一方面考虑在高程条件允许的地方引出去,即把村庄边缘地表径流的水引到村庄两侧的生态净化区或表流湿地,通过其净化之后再溢流入湖,减轻雨水花园处理村庄面源污染的负担;另一方面则是把村庄靠近廊道边缘的空地大部分用来改造成一个个兼顾水质净化和景观功能的小型雨水花园,以一个个口袋湿地的形式,把村庄巷道的初期雨水引入其中加以过滤、净化;与此同时在雨水花园中栽植相关净化能力较强的水生植物,植物也会充分考虑村庄的特殊性,不会栽植过于郊野的植物,会适度搭配开花类品种,这样既能起到水质净化作用,也能美化村庄环境,为之后的生态效益向经济效益转化奠定基础,有效促进乡村振兴在洱海周边的合理性发展。

下末村多样性雨水花园：

洱海边的下末村就是雨水花园设计的典型地块之一，15 米拆除工作之前，下末村海边全是延伸进洱海中的客栈和宅基地，洱海岸线私有化严重，下雨天村庄巷道水携带大量面源污染直排洱海，管理难度十分大；

随着 15 米范围的拆除工作完成，下末村靠近洱海一侧的边缘形成了大小小形状不一的口袋空地，项目在不影响周边设施和排水的情况下，尽量做到周边地形最低，最大化把村庄内巷道水、路面水收集过来，集中过滤处理之后再溢流入洱海；与此同时还结合这些雨水花园设置了人能参与的小型景观设施，并加强开花类观赏性高花卉、灌木、湿生植物的栽植，在净化巷道雨水的同时兼具景观观赏性。

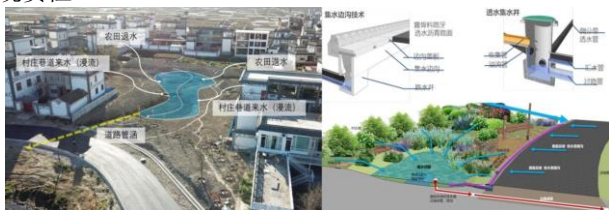


图 10 下末村雨水花园收集雨水原理分析图



图 11 下末村雨水花园实景图

3 实施成效：

随着洱海周边入湖污染物明显下降，洱海水质逐年向好，物种更为丰富，清水型水生植物群落占比明显升高，激活了整个洱海缓冲带的可持续发展模式；目前洱海水质已稳定靠近 II 类水质，约 350ha 自然净化湿地可消减 COD 1160.96t/a、TN 59.54t/a、TP 17.96t/a；高原特色“水质风向标”的海菜花重新回到大家的视野中，其生物量占比和建设前比较增大了 6 倍，面积达到了 10 万平方米左右，并且还在不断扩大；洱海水体透明度达到近 10 年最好水

平，湖体年均透明度提升到了 2.14m。



图 12 洱海湖岸边海菜花实景照片

事实证明生态廊道项目的湿地净化系统不但有效拦截了上游的面源污染、净化了入湖水体、改变了洱海水质，而且也在一步步改变洱海周边的生态系统，湖泊再度恢复到韧性、健康、可持续的自然状态，洱海变得更加生动美丽；随着环境的进一步变好也为后续生态旅游奠定了坚实的基础，大批游客慕名而来，生态价值向经济价值不断转化发展，切实践行了“绿水青山就是金山银山”，成为打造美丽中国建设的示范样板。

【参考文献】

- [1]张天力,顾世祥.洱海入湖河道综合整治规划研究[J].人民长江,2018,2(2):28.
- [2]储昭升,高思佳,庞燕,等.洱海流域山水林田湖草各要素特征、存在问题及生态保护修复措施[J].环境工程技术学报,2019,9(5):507-514.
- [3]段四喜,杨泽,李艳兰,等.洱海流域农业面源污染研究进展[J].生态与农村环境学报,2021,37(3):279-286.
- [4]孙妍艳,杨凌晨,施皓.云南省大理市环洱海流域湖滨缓冲带—生态修复与湿地建设工程设计实践[J].风景园林,2022,29(5):64-67.
- [5]高晓钰,杨桐,单航,等.洱海流域人工湿地水质净化效率及其影响因素[J].应用与环境生物学报,2021,27(5):1264-1273.

作者简介：苗飞虎（1986.8—），男，毕业院校：山东大学，学历：本科，专业：艺术设计（园林景观），当前就职单位：北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司，职务：湿地所所长，所在职务的年限：5 年，职称级别：中级职称。

轧制工艺对冷轧基料氧化铁皮影响分析

郭立平 甄长鹏

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054009

[摘要]冷轧基料氧化铁皮缺陷对冷轧造成严重的影响,酸洗不净导致下游工序的冲压、涂镀等深加工生产过程中存在起皮、白线条等缺陷。为了降低氧化铁皮厚度,文中结合德龙钢铁有限公司 1250mm 生产线轧制工艺,针对轧后冷轧基料氧化铁皮的形成过程进行分析,通过采取有效的措施,结果表明,降低轧制温度、优化冷却方式、提高冷却效果及降低卷取温度可有效的控制轧后冷轧基料氧化铁皮组分及生长速度,抑制氧化铁皮厚度的增长,改善冷轧基料表面质量,有利于提高酸洗效率和冷轧产品质量。

[关键词]冷轧基料;氧化铁皮;厚度;冷却;温度;表面质量

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11733

中图分类号: TG335.55

文献标识码: A

Analysis of the Influence of Rolling Process on the Oxide Scale of Cold Rolled Base Materials

GUO Liping, ZHEN Changpeng

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054009, China

Abstract: The defect of iron oxide scale in cold rolling base material has a serious impact on cold rolling. Unclean acid washing leads to defects such as peeling and white wire strips in downstream deep processing production processes such as stamping and coating. In order to reduce the thickness of iron oxide scale, this article combines the rolling process of the 1250mm production line of Delong Steel Co., Ltd. to analyze the formation process of iron oxide scale on the cold-rolled base material after rolling. By taking effective measures, the results show that reducing the rolling temperature, optimizing the cooling method, improving the cooling effect, and reducing the coiling temperature can effectively control the composition and growth rate of iron oxide scale on the cold-rolled base material after rolling, suppress the growth of iron oxide scale thickness, improve the surface quality of the cold-rolled base material, and improve the pickling efficiency and cold rolling product quality.

Keywords: cold rolled base materials; iron oxide scale; thickness; cooling; temperature; surface quality

引言

冷轧基料的表面质量缺陷有多种,如结疤、翘皮、夹杂、划伤、辊印、氧化铁皮压入等,其中氧化铁皮压入缺陷是非常普遍且对下游用户的使用有重大影响的质量缺陷。通常情况下氧化铁皮的厚度为 12~16 μm , 边部氧化铁皮厚度可达 20 μm 。若氧化铁皮缺陷程度非常严重,即使酸洗工艺也无法完全去除,下游的冲压、涂镀等深加工工艺生产也受到显著的影响。因此,如何协调好控轧控冷工艺与过程中氧化铁皮形态结构的控制工艺,是提高热轧带钢表面质量的关键和难点。

成量的影响,而图 2 则为不同开轧温度条件下氧化铁皮中各相的厚度比例变化。由图 1 可知,随着开轧温度升高,氧化铁皮生成厚度呈现增长行为。开轧温度为 1060℃ 时氧化铁皮厚度约是开轧温度为 1000℃ 时的 2.1 倍,开轧温度为 1120℃ 时的氧化铁皮厚度则为 1060℃ 开轧温度时的 1.4 倍。而图 2 可知,开轧温度对氧化铁皮的组织结构影响较小,三个开轧温度下 FeO 百分比含量均在 70% 左右,且变化不大。

冷轧基料终轧温度与氧化铁皮厚度的关系如图 3 所

示,其不同终轧温度氧化铁皮的组织结构则如图 4 所示。如图 3 所示,终轧温度上升,氧化铁皮的总厚度逐渐增加。840℃、880℃ 及 920℃ 终轧温度下氧化铁皮总厚度分别为 22、30 及 47 μm 。而终轧温度上升,氧化铁皮中 FeO 层的含量逐渐增多,Fe₃O₄ 层和 Fe₂O₃ 层的含量逐渐减少,这是源于温度降低氧化铁皮中的 FeO 会发生先共析转变。

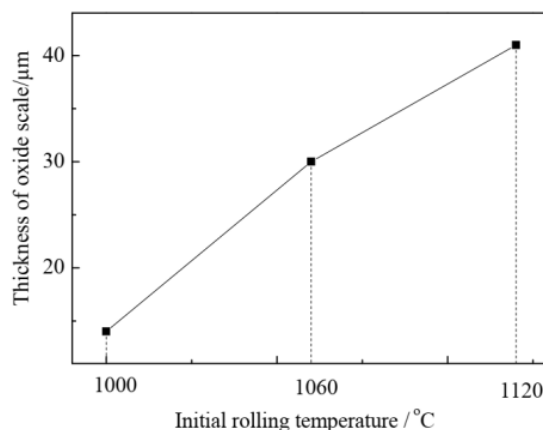


图 1 开轧温度与氧化铁皮总厚度关系图

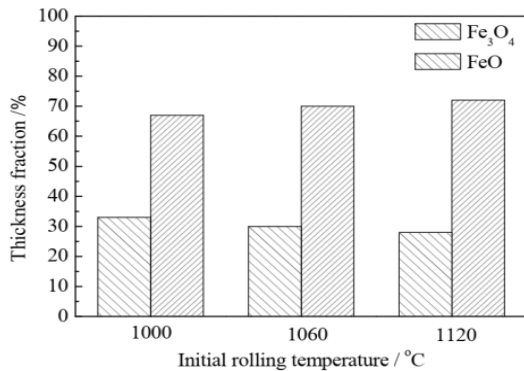


图2 不同开轧温度下各氧化铁皮厚度百分含量

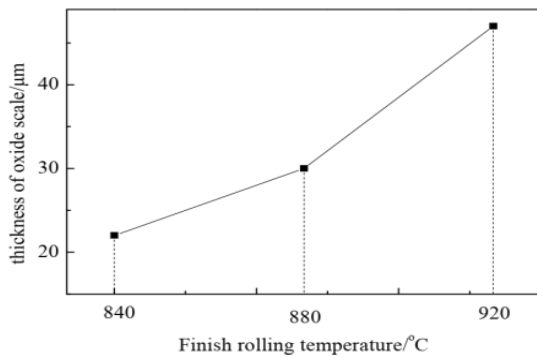


图3 终轧温度与氧化铁皮总厚度关系图

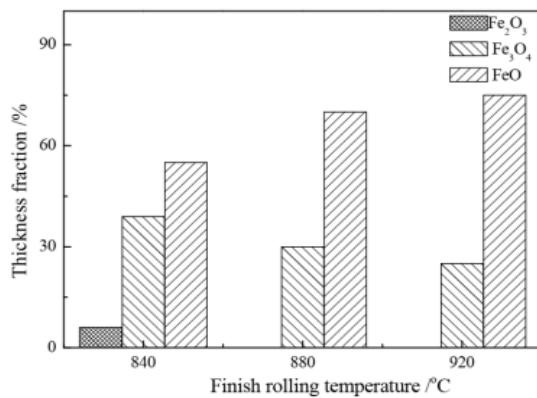


图4 不同终轧温度下各氧化皮厚度百分含量

2 冷却阶段氧化铁皮厚度影响因素

一般情况,热轧带钢的卷取温度大致在 520~740℃ 范围内,由于 FeO 相在 570℃ 时存在共析反应,生成具有片层状结构的 Fe₃O₄ 和 α-Fe,从而改变氧化铁皮结构。因此,控制卷取温度,可以通过促进或抑制共析反应以获得不同氧化铁皮的组织结构。如后续需进行酸洗时,试图获得更多的 FeO 可以在 570℃ 以上进行卷取,而热轧带钢直接应用的免酸洗钢需要更多的 Fe₃O₄,则可以在 570℃ 以下进行卷取。此外,不同冷却的条件对氧化铁皮的组织结构同样具有一定的影响,如图 6 所示为冷轧基料不同卷后冷却条件下的氧化铁皮截面形貌。结果表明在空冷和开炉门冷却条件下,氧化铁皮中没有先共析 Fe₃O₄ 生成,也没有

共析组织 (Fe₃O₄ 和 α-Fe) 生成;炉冷条件得到的氧化铁皮中靠近基体部位出现了大量的共析组织。

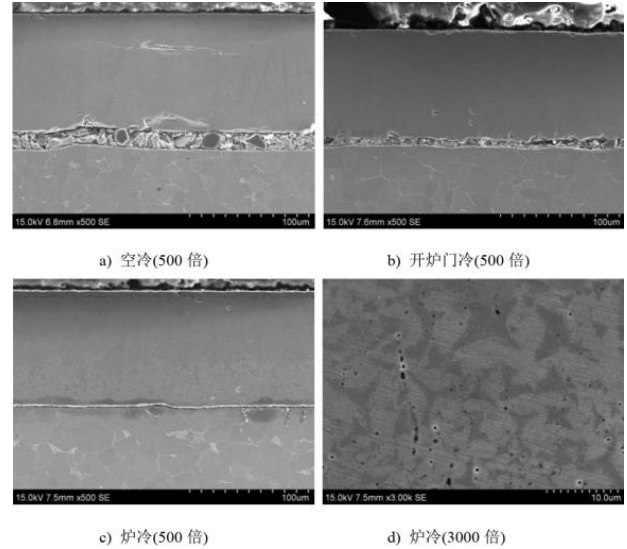


图6 不同卷后冷却方式下氧化铁皮截面形貌

氧化铁皮结构与开始冷却温度及冷却速度的关系如图 7 所示,按照冷却温度和冷却速度的不同,氧化铁皮被区分为 5 种不同的类型。

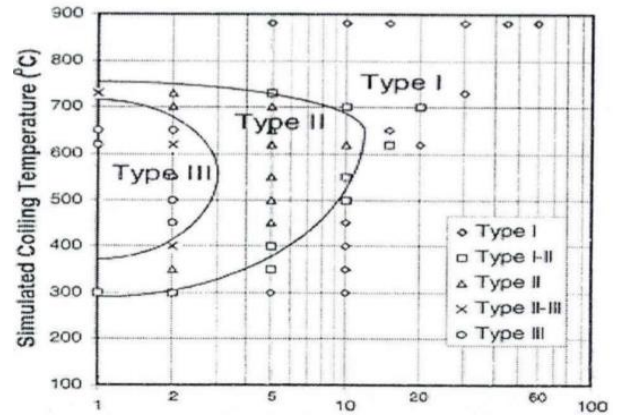


图7 氧化铁皮类型与开始冷却温度及冷却速率的关系图

I 型氧化铁皮结构是绝大部分的 FeO 仍然保留,初始形成的 FeO 层中有先共析的 Fe₃O₄ 析出。II 型氧化铁皮结构是大部分 FeO 层仍存在,析出 Fe₃O₄ 的量增多,不仅在初始形成的 FeO 层处析出,而且在铁基体界面上也析出,形成连续的一层 Fe₃O₄ 层。I-II 型氧化铁皮结构介于 I 与 II 型之间,其在铁基体界面上析出许多 Fe₃O₄ 的颗粒,但未形成连续的 Fe₃O₄ 层。III 型氧化铁皮结构包括在初始形成的 FeO 层附近析出的 Fe₃O₄,中间大部分的 Fe 与 Fe₃O₄ 的共析产物和残留的少量 FeO。II-III 型氧化铁皮结构介于 II 与 III 型之间,与 III 型氧化铁皮不同的是,其剩余 FeO 的较多。

3 氧化铁皮厚度控制工艺

根据氧化铁皮机理分析及氧化铁皮行为与温度场分

布情况,在德龙钢铁有限公司轧钢厂 1250mm 生产线制订如下工艺技术方案进行轧制试验。

(1) 粗轧工艺

表 1 粗轧工艺控制表

方案	粗轧炉后温度/℃	粗轧末道次温度/℃
方案一	1040-1140	1010-1090
方案二	1040-1140	1010-1090
方案三	1040-1140	1010-1090

(2) 精轧工艺

表 2 精轧工艺控制表

方案	精轧入口温度/℃	精轧终轧温度/℃
方案一	920-1040	750
方案二	920-1040	850
方案三	920-1040	900

(3) 卷取工艺

表 3 卷取工艺控制表

方案	卷取温度/℃	冷却方式
方案一	650±15	第 4 组稀疏冷却 2
方案二	580±15	第 4 组稀疏冷却 2
方案三	600±15	第 2 组集中冷却

4 试验效果分析

不同开轧温度(950℃、1000℃及 1050℃)及相同终轧温度(850℃)条件下,冷轧基料氧化铁皮的总厚度随开轧温度上升而明显增加,最外层的 Fe_2O_3 厚度仍最薄,约为 $0.5\ \mu\text{m}$,最内层的 FeO 最厚。不同开轧温度条件下的各氧化产物结构层比例如图 8 所示。开轧温度为 950℃时, Fe_2O_3 层、 Fe_3O_4 层和 FeO 层的厚度比为 3:33:64;开轧温度为 1000℃时,三层的厚度比转变为 2:28:70;开轧温度为 1050℃时,各层的厚度比为 1:23:76。因此,随着开轧温度升高, Fe_2O_3 层和 Fe_3O_4 层在氧化铁皮总厚度中的比例逐渐减小,氧化铁皮中 FeO 的含量逐渐增加。

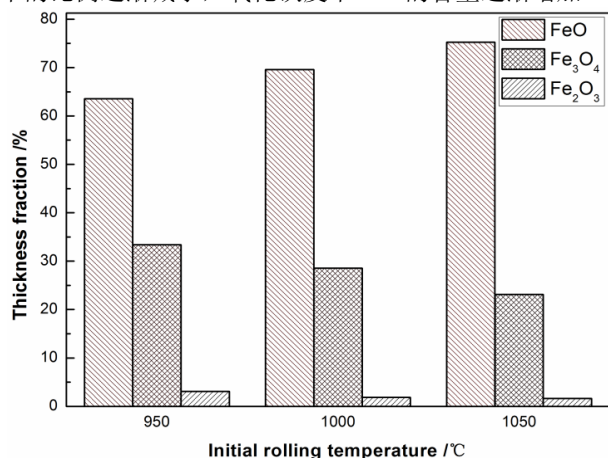


图 8 不同开轧温度下各层氧化铁皮厚度的百分含量

相同开轧温度(1000℃)、不同终轧温度(750℃、850℃及 950℃)条件下,随着终轧温度的升高,氧化铁皮的总厚度呈增加趋势。当终轧温度由 750℃提升至 950℃时,其氧化铁皮总厚度由 $19.7\ \mu\text{m}$ 增加到 $36.3\ \mu\text{m}$ 。而且,终轧温度不仅对氧化铁皮生成量有影响,对各层的百分含量同样有明显作用。不同终轧温度条件下各氧化铁皮结构中各氧化物含量的变化。750℃终轧时, Fe_2O_3 层、 Fe_3O_4 层和 FeO 层的厚度比例为 3:35:62;850℃终轧时, Fe_2O_3 层、 Fe_3O_4 层和 FeO 层的厚度比例为 2:29:69;950℃终轧时, Fe_2O_3 层、 Fe_3O_4 层和 FeO 层的厚度比例为 1:25:74。由此可见,随着终轧温度的升高, Fe_2O_3 层和 Fe_3O_4 层的百分比不断减少,FeO 的占比不断增加。首先,这与氧化铁皮中的 FeO 在降温时会发生先共析转变有关。依据相变热力学原理,过冷度越大则相变的驱动力越大。因此,如果温度越低,则 FeO 的先共析转变的驱动力就越大,转变过程更容易进行,发生转变的 FeO 量也就越多。所以,在开轧温度不变的条件下,终轧温度越低,则 FeO 越容易发生先共析转变。此过程导致了 FeO 层和 Fe_3O_4 层的比例随着终轧温度的降低分别呈现不断减少与不断增加的变化,这与试验中终轧温度对 FeO 层和 Fe_3O_4 层的厚度比例变化规律相一致。 Fe_2O_3 层厚度随终轧温度变化不大,但是氧化铁皮的总厚度随着终轧温度降低而减小。因此, Fe_2O_3 层的含量随着终轧温度降低而增加。

700℃开冷条件下,经过不同冷却速度冷却分析得知,当冷速为 $20^\circ\text{C}/\text{min}$ 时,氧化铁皮组织与 860℃时变化较小,仍然由外层较薄的 Fe_3O_4 层及内层较厚的 FeO 层组成。但是,随着冷速的减小,外层的 Fe_3O_4 层向内层 FeO 层扩散,导致 Fe_3O_4 层变厚而 FeO 层变薄。此外,当冷却速度降低至 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 后,在 FeO 层与基体的界面处形成了一层 Fe_3O_4 缝(Fe_3O_4 seam)。另外,在 FeO 层中还观察到了有少许的 Fe_3O_4 粒子析出。而在 600℃开冷时,氧化铁皮组织结构随冷速的演变规律与 700℃开冷时相似。而不同的是,当冷却速度为 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 时,600℃开冷时 Fe_3O_4 缝就已经开始形成,而且外层 Fe_3O_4 层也比 700℃开冷时薄。当冷却速度为 $2^\circ\text{C}/\text{min}$ 时,FeO 层内部也析出了 Fe_3O_4 粒子。在 500℃开冷时,氧化铁皮组织结构随冷速的演变规律出现了显著的变化,冷却速度为 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 时,整个 FeO 层中析出了大量细小的 Fe_3O_4 粒子,而 Fe_3O_4 层的厚度变化很小。随着冷却速度的进一步降低,氧化铁皮的形貌变化较小,及终轧温度对氧化铁皮的厚度和组织结构有明显的影。在 $1050^\circ\text{C}\sim 750^\circ\text{C}$ 范围内,随着开轧温度或终轧温度升高,氧化铁皮厚度呈线性增加, Fe_2O_3 层和 Fe_3O_4 层的底层比例减少,而 FeO 层的厚度比例相应地增加。

(2) FeO 在连续冷却条件下,存在一个鼻尖温度($550\sim 500^\circ\text{C}$)。其转变产物与开冷温度和冷却速度相关。

当冷却速度超过临界值 $13^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 时, FeO 的转变被抑制, 冷却至室温的氧化铁皮组织与高温下生成的氧化铁皮组织相一致。当冷却速度为 $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 时, 如果开冷温度较高 ($700\sim 550^{\circ}\text{C}$), 在 FeO/Fe 界面处容易形成 Fe_3O_4 缝, 残余 FeO 仍然很多; 如果开冷温度较低 ($550\sim 300^{\circ}\text{C}$), 在 FeO 层会析出大量细小的 Fe_3O_4 粒子并且残余的 FeO 非常少。

(3) 在高温卷取 (650°C) 时, FeO 倾向在 $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{FeO}$ 和 FeO/Fe 界面处发生先共析反应, 卷取后残余 FeO 较多; 随着卷取温度降低, 先共析反应倾向在 FeO 晶粒内部发生, 生成大量细小的 Fe_3O_4 析出粒子, 残余 FeO 的量减少而

Fe_3O_4 的量增多, 在 $550\sim 500^{\circ}\text{C}$ 内达到最高值; 当卷取温度降低至 350°C 后, FeO 将不再发生转变。

【参考文献】

- [1] 苏振军, 曹晓恩, 杨建宽, 等. 980MPa 级汽车用高强钢冷轧厚度波动原因分析及解决方案 [J]. 河北冶金, 2019(7): 4-7.
- [2] 罗超. 冷轧产品厚度控制精度研究 [J]. 中国金属通报, 2019(6): 263-264.

作者简介: 郭立平 (1982. 7—), 毕业院校: 河北工业职业技术学院, 所学专业: 材料工程技术, 当前就职单位: 德龙钢铁有限公司, 职务: 轧机班长, 职称级别: 工程师。

精轧工作辊氧化膜脱落分析与预防

甄长鹏 郭立平

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054009

[摘要]文中结合德龙钢铁有限公司 1250mm 生产线精轧工作辊工况, 以及在高温、高速以及骤冷骤热的条件下轧辊表面产生的氧化膜脱落类型, 综合分析出氧化膜脱落的影响因素, 并采取了一系列有效措施, 结果表明, 降低带钢精轧入口温度、制定合理的烫辊制度、提高轧辊冷却效果能够提高精轧工作辊的氧化膜自保持性, 改善氧化膜状态, 防止精轧工作辊辊面氧化膜剥落, 又能延长精轧工作辊服役周期, 提高产品质量。

[关键词]氧化膜; 脱落; 冷却; 温度

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11732

中图分类号: TG333

文献标识码: A

Analysis and Prevention of Oxide Film Detachment on Precision Rolling Work Rolls

ZHEN Changpeng, GUO Liping

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054009, China

Abstract: Based on the working conditions of the 1250mm production line of Delong Steel Co., Ltd., as well as the types of oxide film peeling off on the surface of the rolls under high temperature, high speed, and sudden cooling and heating conditions, the influencing factors of oxide film peeling off were comprehensively analyzed, and a series of effective measures were taken. The results showed that reducing the inlet temperature of strip steel precision rolling, formulating a reasonable hot roll system, and improving the cooling effect of the rolls can improve the self preservation of the oxide film of the precision rolling work rolls, improve the state of the oxide film, prevent the peeling off of the oxide film on the surface of the precision rolling work rolls, prolong the service life of the precision rolling work rolls, and improve product quality.

Keywords: oxide film; rolling; cooling; temperature

引言

精轧工作辊辊面氧化膜剥落造成的热轧带钢表面氧化铁皮缺陷是各热轧厂长期的质量缺陷防控重点。尤其是冷轧带钢表面由于工作辊辊面剥落造成的压入型氧化缺陷对产品的后续酸洗、成型等加工都起着明显的制约作用。随着“以热代冷”的热轧酸洗板等典型产品广泛应用于汽车、自行车、家用电器、防盗门等产品制造, 用户对产品表面质量的要求越来越高, 如何既能做到防止精轧工作辊辊面氧化膜剥落, 又能延长精轧工作辊服役周期, 从而消除生产过程中辊身氧化膜剥落造成的带钢表面压入型氧化铁皮形态的控制工艺, 是节约轧辊能源浪费, 降低轧制成本, 提高产品质量的关键和难点。精轧工作辊防脱落技术的开发, 是延长轧辊使用寿命, 提高热轧带钢表面质量的发展趋势。

精轧工作辊氧化膜的生长速度, 氧化膜中存在的应力和热应力都与温度变化有着密切的联系。在满足轧制温度的前提下尽快使轧辊冷却, 不但可以提高轧材质量, 而且还可以延长轧辊的使用寿命。另外, 还可以通过优化轧辊的冷却环境来实现轧辊的最佳使用效果。利用正交实验法具有全面统筹和大量减少实验次数的特点, 特别适用热轧线实验这种大型实验项目。根据实验结果可以分析单指标结果, 根据影响系数找出各因素的主次顺序, 得到最优方案解决精轧工作辊氧化膜脱落的问题。

因热轧钢卷的表面质量问题进行过多次技术改造。先后在精轧机组入口处安装破鳞装置, 在 F1 与 F2 机架上增设高压强冷水除鳞集管等措施以提升带钢表面质量, 但每月皆有因带钢表面质量差而被判为废次品, 进一步调查发现带钢表面氧化缺陷中, 有很大一部分是由于精轧机工作辊表面氧化膜异常剥落而造成的, 尤其是在生产厚度小于 3.5mm 以下薄规格带钢时, 工作辊辊面氧化膜剥落最为严重, 热轧工作辊的氧化膜生成与剥落行为与其服役的环境有关。轧辊在大载荷、高温、高速以及骤冷骤热的条件下, 轧辊表面会形成一层氧化膜, 随着外部条件的变化, 生成氧化膜的厚度、强度不尽相同, 在与轧材、支撑辊以及轧辊内部热应力的交替作用下, 氧化膜将产生裂纹, 并在轧制过程中扩展, 最终导致氧化膜脱落。剥落的氧化膜压入金属板表面, 将严重影响产品质量, 同时制约了轧辊使用寿命, 造成能源的浪费及轧制成本的提高。

热轧精轧机工作辊处于高温、高应力、水蒸气等工况条件, 工作辊表面会形成一层薄的、致密的、耐磨的氧化膜。完好致密的辊面氧化膜不仅可以降低带钢和工作辊之间的摩擦因数、防止热裂纹向辊体扩展、阻止带钢热量向辊体扩散从而延长工作辊的工作周期和使用寿命, 而且可以提高带钢的表面质量。相反, 氧化膜不均匀脱落, 将造成辊面的不均匀磨损, 直接影响辊型、动态辊缝和带钢断

面凸度。如何对精轧工作辊辊面氧化膜脱落进行合理的预防与控制,成为解决热轧带钢压入型氧化铁皮缺陷及延长精轧工作辊使用周期的关键。研究工作辊上机后开轧初期的辊身温度控制、轧制节奏、轧制品种、烫辊制度和工作辊冷却水水量制度对于控制精轧工作辊辊面防脱落有着指导意义,为探讨热轧生产过程中延长精轧工作辊使用周期提供理论基础。

1 精轧工作辊氧化膜形成分析

通过对精轧工作辊辊面质量进行调查,氧化膜脱落主要集中在精轧 F1~F4 机架, F1~F2 机架属于局部脱落, F3~F4 机架属于辊身大面积脱落,整体比例可达 50%。

通过对精轧工作辊磨削厚度进行调查, F1~F2 机架平均磨削 1.0mm~1.5mm, F3~F4 机架平均磨削 0.7mm~1.2mm,磨削量较多。

通过对工作辊氧化膜形成机理进行分析和调查,热轧精轧机工作辊处于高温、高应力、水蒸气等工况条件,工作辊表面会形成一层薄的、致密的耐磨氧化膜。完好致密的辊面氧化膜不仅可以降低带钢和工作辊之间的摩擦因数、延长工作辊的工作周期和使用寿命,而且可以提高带钢的表面质量。

工作辊辊面的氧化膜是在辊面、带钢以及轧辊冷却水形成的高温、高应力、水蒸气等工况条件下,通过辊面中铁和氧的扩散来形成和生长的。

通过试验轧制,对工作辊换辊前期及后期辊面质量进行跟踪,轧制中期轧辊辊面氧化膜开始轻微粗糙,后期氧化膜开始脱落,带钢表面存在明显的氧化铁皮压入缺陷。

由于高温的环境,在轧辊表面会很快形成一层薄的氧化膜,在最初的一层氧化膜形成之后,金属基体与空气就隔离开,之后的氧化过程就要经过氧化膜扩散传质才能进一步氧化。当温度低于 570℃ 时不生成 FeO,只生成磁性氧化铁 Fe_3O_4 与 Fe_2O_3 两相。温度超过 570℃ 才生成含氧低的 FeO 层和中间层 Fe_3O_4 以及最外层含氧最高的 Fe_2O_3 层,三者厚度比为 100:1:1 或 95:4:1^[1]。加热到 200℃ 以前,缓慢地生成 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 薄氧化膜,继而生成双层氧化膜 $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$,温度在 200~400℃,发生了相变, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$,形成 $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 双层结构。当温度在 400~575℃ 范围内,在 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 层之下, Fe_3O_4 层长大为较厚层。当温度 >575℃,在 Fe_3O_4 层之下,开始生成 FeO。氧化膜由 FeO- Fe_3O_4 - Fe_2O_3 三层组成。

由于实际生产中,轧辊处于与高温轧件、冷却水及空气接触的变化状态,其表面温度不断呈现循环升温-降温过程,如图 1 所示。因此,轧辊的实际温度曲线可以简化为一个周期:(1)第一阶段,轧辊开始与高温轧件发生接触,此时轧辊温度上升较快。(2)第二阶段,轧辊与空气接触,此时温度缓慢降低,但由于接触时间短,空气散热能力较差,因此温度几乎不变,可以忽略不计。(3)第三阶段,轧辊与冷却水接触,此阶段主要促使轧辊的表面温度降

低,避免高温热裂纹的出现,轧辊的温度降低主要发生于此阶段。(4)第四阶段,在冷却水降温后,轧辊仍会与空气接触,由于冷却水水汽的影响,轧辊温度会继续下降,但降幅明显降低。因此,如图所示,由于第二阶段时间短,将变温循环简化为三个阶段,分别是与轧件接触加热阶段;水冷阶段及空冷阶段。由于各个阶段的温度变化都很复杂,但可以将其简化为直线变化,轧辊表面峰值温度设定为 600℃,加热阶段的升温速度设定为 100℃/s,水冷阶段的降温速度设定为 50℃/s,空冷阶段的降温速度设定为 20℃/s。

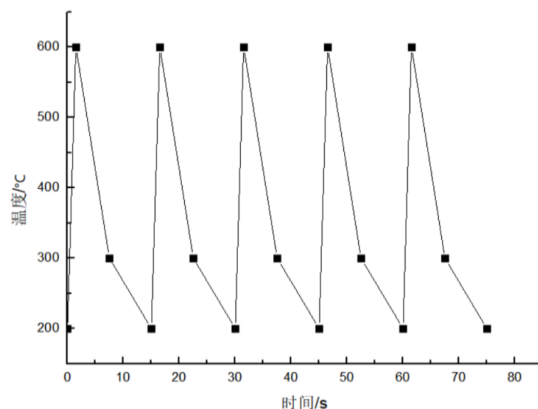


图 1 轧辊循环升温-降温过程示意图

2 精轧工作辊氧化膜脱落原因分析

由于热循环中存在急冷急热,故氧化膜本身的热应力就很大,在与轧件接触过程中,在轧制力的反作用下,氧化膜会变为块状,接触此时氧化膜与轧辊金属的表面结合力就下降,而这种块状氧化物继续氧化,就会在表层继续形成氧化物,热循环继续进行,那么就会出现多层多相氧化物。由于氧化膜表面出现了裂纹,而 O_2 可以通过裂纹直接与金属反应,进入基体后,和 Cr 发生反应可以在内层生成保护性的 Cr_2O_3 反应式为: $4/3\text{Cr} + \text{O}_2 \rightarrow 2/3\text{Cr}_2\text{O}_3$ ^[2]。如果热循环继续进行,氧化也继续发生,那么生成的产物 Cr_2O_3 不会处于稳定状态,它会发生反应生成 FeCr_2O_4 ,当 FeCr_2O_4 形成后,由于有了保护性氧化膜,氧化过程将变成两种形式,一种是基体中的 Fe 扩散到外表面,当它扩散到氧化物外表面,它会和氧结合,生成新的氧化膜,这样氧化膜将会逐渐长大加厚,与此同时, O_2 向相反的方向扩散运动,生成新的保护性氧化物 Cr_2O_3 ,而它本身化学性质不是很稳定,所以又会生 FeCr_2O_4 ,周而复始。随氧化时间的增加,最后的结果是多层多相的复杂的氧化膜,其最外层主要是 Fe 的氧化物 (Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 及 FeO),而内层主要是 Cr_2O_3 和 FeCr_2O_4 ,这两种氧化物互相交织,形态复杂。随着氧化的不断进行,反复进行保护性氧化,失稳氧化以及双氧化,最终形成深入金属基体内部的复杂的层状氧化皮。从单层和层状氧化皮的形成特点可知,层状氧化皮在形成过程中,具备发生失稳氧化的条件,在合金循环氧化过程中,由于产生内应力导致氧化膜局部开裂或剥

落,剥落处露出合金表面,发生失稳氧化的主要原因是氧化膜中产生了内应力,当内应力超过了氧化膜自身的强度或氧化膜与基体金属的结合强度,则氧化膜开裂与局部剥落。

图2 中间坯冷却水

精度更接近实际,能够有效的将疲劳层清除干净,避免了氧化膜生成结合力低,提前脱落的问题。

表1 下机轧辊冷却控制表

机架	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
冷却时间	>50	>40	>30	>20	>20	>30	>40
要求温度	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35

(1)合理的轧制工艺可以有效抑制再生氧化铁皮的生长,减小与轧辊辊面氧化膜的摩擦,延长精轧工作辊的

使用周期。

(2)合理的轧辊冷却工艺,能够有效提高轧辊的耐磨性,形成一层致密耐磨的氧化膜,提高自保持性。

[参考文献]

[1]董宝权.热轧高速钢轧辊氧化膜及磨损[J].金属世界,2019(3):62-64.

[2]孙蓟泉,张帆,赵爱民等.热轧高铬铸铁轧辊氧化膜的研究[J].轧钢,2014,31(2):6.

作者简介:甄长鹏(1990.9—),毕业院校:河北工业职业技术学院,所学专业:材料工程技术,当前就职单位:德龙钢铁有限公司,职务:无,职称级别:工程师。

油田含油污水处理技术现状与研究进展

李 荣

克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]随着油田开发的不断深入和生产规模的扩大,相应而来的油田含油污水问题日益凸显。这类污水含有高浓度的油脂、悬浮颗粒、重金属等有害成分,给水环境和生态系统带来了巨大挑战。为解决这一问题,研究者们积极探索并发展了各类油田含油污水处理技术。文中对目前的处理技术现状与最新研究进展进行综述,涵盖了物理、化学、电化学等多领域的技术应用。通过深入分析不同技术的特点、优势及局限性,旨在为进一步推动油田含油污水处理技术的创新和应用提供全面的参考与启示。将为科研人员、环保从业者和决策者提供深入了解油田含油污水处理领域的基础,推动更加可持续、高效的油田污水治理技术的发展。

[关键词]含油污水; 处理技术; 技术应用; 技术进展

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11747

中图分类号: TQ0

文献标识码: A

Current Status and Research Progress of Oilfield Oily Wastewater Treatment Technology

LI Rong

Karamay Sanda New Technology Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: With the continuous deepening of oilfield development and the expansion of production scale, the problem of oily wastewater in oil fields is becoming increasingly prominent. This type of wastewater contains high concentrations of harmful components such as oil, suspended particles, and heavy metals, posing significant challenges to the water supply environment and ecosystem. In order to address this issue, researchers have actively explored and developed various oilfield oily wastewater treatment technologies. The article provides a review of the current status and latest research progress of treatment technologies, covering various fields of technology applications such as physics, chemistry, and electrochemistry. Through in-depth analysis of the characteristics, advantages, and limitations of different technologies, the aim is to provide comprehensive reference and inspiration for further promoting the innovation and application of oilfield oily wastewater treatment technology, which will provide researchers, environmental practitioners, and decision-makers with a deep understanding of the field of oilfield oily wastewater treatment, and promote the development of more sustainable and efficient oilfield wastewater treatment technologies.

Keywords: oil containing wastewater; processing technology; technology application; technical progress

引言

近年来,随着能源需求的不断增长,油田开发和生产活动也在快速扩张,然而,与之伴随而来的问题是大量的含油污水排放。油田含油污水中蕴藏着复杂的有机、无机物质,其高浓度的油脂、重金属等成分对环境和人类健康构成潜在威胁。为了应对这一挑战,油田含油污水处理技术成为当前研究的焦点之一。在全球范围内,研究者们不断努力寻求创新性、高效的油田含油污水处理技术,以减轻对水环境的压力,降低环境风险,实现资源的可持续利用。文章将对油田含油污水处理技术的现状与研究进展进行综述,深入分析各类处理方法的优缺点、适用范围以及面临的挑战。通过对这一领域的综合了解,旨在为今后油田含油污水处理技术的研究和应用提供有益的参考,推动油田产业向更加环保和可持续发展的方向发展。

1 油田污水处理的意义

油田污水处理具有重要的环境、健康和生产等方面的

意义。首先,油田污水中含有大量的油脂、悬浮物、重金属以及其他有机、无机物质,如果未经有效处理直接排放或释放至环境中,将对水体造成严重的污染。这不仅会危害水生态系统的平衡,还会影响水源地的水质,对周围的生态环境产生长期的负面影响。其次,油田污水中的有机物和油脂等成分对人类健康和社会生活也构成潜在威胁。这些污染物可能含有致癌物质、有毒物质和生物毒性物质,直接接触或通过饮用水进入人体,对人的健康产生不良影响。有效处理油田污水,去除其中的有害物质,是维护人类健康和社会安全的重要一环。另外,油田污水处理对于保护地下水资源具有重要作用。地下水是重要的饮用水源,而油田污水如果未经处理直接排入地下水体,将导致地下水的污染,威胁到人们的饮水安全。通过科学、有效的处理手段,可以避免有害物质渗透到地下水中,保护地下水资源的纯净性,维护水资源的可持续利用。最后,油田污水的处理也与生产活动密切相关。

规范而高效的污水处理可以减少油田生产过程中对环境的影响,提高资源利用效率,降低生产成本,促进油田产业的可持续发展。

2 油田污水的特点

油田污水是在石油勘探、开采、生产等过程中产生的一种特殊污水,其特点主要体现在其复杂的组成和对环境的潜在危害。首先,油田污水的主要成分包括石油类物质、有机物质、重金属、盐分等,这些成分来源于地下油层,并在开采过程中与地下水混合而成。其成分的多样性和复杂性使得油田污水相比一般生活污水更为难以处理。其中,石油类物质是油田污水的主要特征之一。这包括原油中的沥青、油脂、苯系物质等,其浓度和种类因油田地质条件和开采工艺的不同而异。这些石油类物质对水体的透明度、氧气溶解度和水质稳定性都产生显著影响,对水生生物和水生生态系统构成潜在威胁。另外,油田污水中的有机物质也占据重要地位。这些有机物质包括烃类、酚类等,具有较高的化学活性,对水体的生态平衡和饮用水质量产生潜在风险^[1]。有机物质的含量和种类因油田不同而异,使得油田污水处理需要更为综合和精密的技术手段。同时,油田污水中还包含有重金属元素,如铅、镉、铬等。这些重金属对水体和土壤具有潜在的毒性和蓄积性,其排放可能引发生态系统的紊乱和生物富集,对生态环境产生长期的不可逆转的影响。最后,油田污水中的盐分含量通常较高,是由于地下水与含盐的地层水混合引起的。高盐度的污水可能对土壤结构、植被生长和农业灌溉产生不利影响。

3 我国油田含油污水现状

我国油田含油污水的现状在石油产业快速发展的同时,也面临着一系列挑战。随着石油勘探和开发的扩大,油田含油污水的产生量显著增加,其复杂的成分和高浓度的油脂、有机物等成分,使得处理技术面临一定的技术难题。首先,我国油田含油污水的产生主要集中在石油开采、生产和采收过程中。这些污水中含有大量石油类物质、有机物质以及重金属等有害成分,对水体和土壤造成潜在威胁。由于油田分布地域广泛,油水混合物的成分和性质在不同地区存在差异,导致处理工艺的选择面临多样性。其次,我国一些油田含油污水处理设施相对滞后,尤其是在老旧油田和中小型油田。一些传统设备和工艺的使用可能导致处理效率不高,无法满足日益增长的需求,同时也对环境构成潜在威胁。这使得油田污水处理技术的更新和升级成为当务之急。此外,一些地方对于油田含油污水的监管和治理标准相对宽松,缺乏统一的规范,导致了一些油田企业在污水处理方面的投入和技术水平存在差异^[2]。这种不一致性可能会对水资源和生态环境产生一定程度的负面影响,影响可持续发展的目标实现。

4 油田含油污水处理技术

4.1 物理法

物理法是油田含油污水处理中的一种重要方法,其基本原理是通过物理过程将油脂和固体颗粒从水中分离,以达到净化水质的目的。在这一处理方法中,通常采用一系列物理设备和工艺来实现污水中油分的去除。首先,油水分离是物理法中常见的操作之一。通过使用油水分离装置,利用油水比重的差异,使油脂从水中分离出来。这类装置常包括油水分离槽、沉降槽、空气浮选设备等。通过调整设备的结构和运行参数,可以实现有效的油水分离,提高水体的清洁度。另一方面,采用离心沉降技术也是物理法中常用的手段。离心沉降通过设备中的高速旋转将水中的固体颗粒和油脂迅速分离,使其沉降到底部,从而清除悬浮颗粒。这种方式尤其适用于处理含有较小颗粒的油田污水。此外,物理法中还包括一些过滤和吸附技术。通过使用过滤器、沉淀槽和吸附剂等设备,能够有效去除污水中的悬浮颗粒、油脂和有机物质。这些技术通常用于处理较为浑浊的污水,以提高水质的透明度。

4.2 化学法

首先,油田污水中的油脂和石油类物质通常是处理的重点对象。通过采用化学分离剂,如表面活性剂、聚合物和沉淀剂等,可以促使油脂在水中形成沉淀,或者通过与表面活性剂结合形成胶体,从而实现对油脂的有效分离。这些化学药剂的选择和使用,可以根据油田污水的具体成分进行调整,以达到最佳的处理效果。其次,化学法对污水中的有机物质也有良好的处理效果。通过利用氧化剂、还原剂和络合剂等化学药剂,能够引发有机物质的氧化、分解或沉淀,从而将其从水中去除。这对于降低有机物浓度、提高水体透明度具有显著的效果。另外,对于油田含油污水中的重金属离子,化学沉淀法是一种常见的处理手段。通过添加适当的沉淀剂,能够使重金属形成不溶于水的沉淀物,从而实现对重金属的有效去除。这种方法在改善水质的同时,减少了对环境的潜在危害。需要注意的是,化学法在处理油田含油污水时,应该谨慎选择化学药剂,以防止对水体和生态环境产生二次污染^[3]。此外,化学法通常需要进行后续的沉淀、过滤等工艺步骤,以确保处理后的水质符合排放标准。

4.3 电化学法

4.3.1 电絮凝法

电絮凝法是油田含油污水处理中的一种重要电化学技术,通过电流作用于污水中的悬浮颗粒和油脂,使其发生电荷中和和凝聚,形成絮凝物质,从而达到去除悬浮物和油脂的目的。这一技术在处理含油污水时展现出独特的优势和高效性。首先,电絮凝法通过引入电流,使含油污水中的颗粒和油脂带有电荷,使其发生电相斥排和相互吸引的现象。这导致悬浮颗粒和油脂发生凝聚,形成絮凝物

质,大大增加了它们的体积,从而便于后续的沉降或机械分离。这一过程的电絮凝效果对于去除微小颗粒和胶体状油脂具有显著的优势。其次,电絮凝法具有处理速度快、效果显著的特点。通过调整电絮凝设备的参数,如电流密度、电解时间等,可以实现对含油污水的快速处理。相比传统的沉降、过滤等方法,电絮凝法能够更高效地去除微小颗粒和胶体状物质,提高了处理效率。另外,电絮凝法还具有较低的能耗和操作成本。相较于其他处理技术,电絮凝法所需的电能相对较小,且设备结构简单,运行维护成本相对较低。这使得电絮凝法在实际应用中更具经济可行性,特别是对于大规模污水处理工程。

4.3.2 电气浮法

首先,电气浮法通过电解产生气泡,使水中的微小颗粒和油脂粒子附着在气泡表面。这些气泡在形成过程中携带了悬浮颗粒和油脂,使它们在水中得以有效提升,形成浮性絮状物。这使得后续的分选和去除变得更为容易。其次,电气浮法具有高度的适应性,对于微小颗粒和胶体状油脂的去除效果显著。由于电气浮法产生的气泡具有较小的尺寸,能够在水中有效地捕获微小颗粒,包括胶体颗粒。这使得电气浮法对于传统物理法和化学法无法处理的细小颗粒有着独特的优势。另外,电气浮法在处理过程中无需添加化学药剂,减少了二次污染的可能性,对环境更为友好。其能耗相对较低,操作简单,易于维护,降低了处理成本。这使得电气浮法在实际工程中得到广泛应用。

4.3.3 电化学技术与其他技术耦合

首先,电化学技术与物理法的耦合是常见的组合方式。通过将电气浮法与电絮凝法结合,可以实现对悬浮颗粒和油脂的高效去除。电气浮法生成气泡,带动悬浮物上浮至水面,而电絮凝法则通过电流使悬浮颗粒凝聚,形成絮状物质。两者协同作用,既提高了处理效率,又克服了各自方法的局限性,使整体处理更加全面。其次,电化学技术与化学法的耦合也是常见的组合形式。通过结合电氧化法、电还原法等电化学技术与化学药剂的使用,可以实现对含油污水中有机物的高效去除。电化学方法能够针对特定有机物进行选择性的氧化或还原,加强了有机物的降解过程,提高了处理效果。另外,电化学技术与生物法的耦合也展示出良好的应用前景。电化学技术能够为微生物提供合适的电极表面,促使微生物的附着和生长,增强了生物法对于有机物质的降解能力。这种联合运用可以在降解难降解有机物的同时,减少对化学药剂的需求,降低了处理成本。最后,电化学技术与物理、化学、生物等多种技术的耦合具有系统性和灵活性。在实际应用中,可以根据不同油田含油污水的水质特点和处理需求,合理选择并组合各种处理方法,形成一套符合具体情况的综合处理工艺。这种多技术联合运用的方式更有助于适应不同水质和处理目标的要求。

4.4 油田含油污水处理新技术

4.4.1 超声波法

超声波法是油田含油污水处理中的一种新技术,通过超声波的作用,产生高能量的声波振动,对污水中的颗粒、油脂等物质进行物理、化学变化,从而实现对含油污水的高效处理。这一技术在油田污水治理中展现出许多有利特点。首先,超声波法能够引起污水中颗粒和油脂的机械振动和碰撞。当超声波传导到污水中时,其波动会在水中形成高频率的压缩波和稀疏波。这种周期性的波动引起了水分子的运动,产生局部高压区域和低压区域,形成微小气泡。这些微小气泡在声波的作用下快速扩大和崩溃,产生强烈的局部压力差,导致悬浮物颗粒和油脂颗粒发生碰撞、剧烈摩擦,从而实现了颗粒的分散和油脂的分解。其次,超声波法通过声化学效应引发了一系列化学反应。声波在液体中传播时,会引起局部液体的高温和高压,形成称为声热效应。这种效应可以促进一些化学反应的进行,例如油脂的裂解和降解。超声波的高强度作用下,可实现油脂的分解成较小的颗粒,有助于后续处理步骤的更为彻底^[4]。另外,超声波法具有高效的去污和消毒作用。由于超声波的高频振动,可以在微观尺度上对微生物进行破坏,达到消毒的效果。这对于含油污水中的微生物去除,防止其在后续处理过程中对设备和水体造成二次污染,具有积极意义。

4.4.2 磁分离法

首先,磁分离法通过引入磁场,实现对污水中的磁性颗粒或磁性物质的分离。磁性颗粒往往与油脂颗粒或悬浮颗粒结合在一起,形成复合物。通过应用外部磁场,可以使这些复合物在磁场的作用下发生磁性吸附,从而实现颗粒和油脂的分离。这种方法对于处理含有铁、镍等磁性物质的油田污水具有显著的效果。其次,磁分离法在油田污水处理中具有较高的选择性。通过选择合适的磁性材料和调整磁场的强度,可以实现对特定粒径范围内的颗粒或油脂的高效分离。这种高度选择性的特点有助于提高磁分离法的处理效率,降低后续处理步骤的复杂性。另外,磁分离法操作简单,对设备的要求相对较低。与传统的沉降、过滤等方法相比,磁分离法无需大量的化学药剂,减少了二次污染的可能性,有助于减少处理成本。同时,磁分离法的设备结构相对简单,易于操作和维护。

5 结语

油田含油污水处理技术的现状和研究进展表明,针对这一复杂而严峻的环境问题,研究者们正积极地寻求创新性、高效的解决方案。物理法、化学法、电化学技术等多种技术手段在油田含油污水处理中各具优势,但也面临着系列的挑战和限制。在未来的研究中,需要更深入地探索技术的适用性、可持续性,注重不同技术的协同运用,以期形成更为全面、高效的油田含油污水处理方案。同时,

从可持续发展的角度看,需要将油田含油污水处理技术融入更广泛的环境管理体系中,推动绿色能源和清洁生产理念的实践。跨学科的研究和跨界合作将成为未来攻克技术难题的关键。此外,加强对处理技术的监管和标准制定,确保技术的可行性和环境友好性,也是油田含油污水治理工作不可忽视的方面。在全球生态环境逐渐受到关注的今天,通过持续的研究努力和技术创新,我们有望找到更为全面、高效、可持续的油田含油污水治理方案,为实现能源开发与环境保护的平衡作出更大的贡献。

[参考文献]

[1]苑丹丹,李璐,沈筱彦,等.油田含油污水处理技术现状

与研究进展[J].工业用水与废水,2023,54(3):1-5.

[2]宋雨.油田含油污水处理技术研究现状及发展趋势[J].云南化工,2021,48(5):22-23.

[3]王琦.油田含油污水处理工艺技术的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(4):193-195.

[4]唐亮.油田含油污水处理及回用技术的应用[J].清洗世界,2021,37(9):155-156.

作者简介:李荣(1991.7—),毕业院校:中国石油大学(华东),所学专业:石油化工生产技术,当前就职单位名称:克拉玛依市三达新技术股份有限公司,职务:副经理,当前职称级别:中级。

节能减排理念下石油化工污水处理策略

胡志轩

克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]在当前社会对环保和可持续发展的日益重视下, 石油化工行业作为支撑能源供应和化工产品生产的关键领域, 其发展与环境保护息息相关。随着全球能源需求的增加, 石油化工生产带来的污水问题成为亟待解决的环保难题。文章聚焦于石油化工污水处理的节能减排理念, 通过深入研究、细致分析, 致力于为行业可持续发展提供创新性的解决方案, 为相关领域的科研人员、从业者和政策制定者提供有益的参考, 并推动石油化工行业在环保方面取得实质性的进展。

[关键词]节能减排; 石油化工; 污水处理; 可持续发展

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11738

中图分类号: X70

文献标识码: A

Strategies for Petrochemical Sewage Treatment under the Concept of Energy Conservation and Emission Reduction

HU Zhixuan

Karamay Sanda New Technology Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: With the increasing emphasis on environmental protection and sustainable development in current society, the petrochemical industry, as a key area supporting energy supply and chemical product production, is closely related to environmental protection. With the increase in global energy demand, the sewage problem caused by petrochemical production has become an urgent environmental problem to be solved. The article focuses on the energy-saving and emission reduction concept of petrochemical sewage treatment. Through in-depth research and detailed analysis, it is committed to providing innovative solutions for the sustainable development of the industry, providing useful references for researchers, practitioners, and policy makers in related fields, and promoting substantial progress in environmental protection in the petrochemical industry.

Keywords: energy conservation and emission reduction; petrochemical industry; sewage treatment; sustainable development

引言

当前社会背景下, 环保和可持续发展成为全球关注的焦点, 石油化工行业作为支撑能源供应和化工产品生产的关键领域, 其发展与环境保护息息相关^[1]。其中, 石油化工污水处理作为减缓环境压力、促进行业可持续发展的关键环节备受关注。石油化工生产过程中产生大量废水且污染程度较高, 其中包含各类有机物、重金属等对环境有害的成分, 而传统的污水处理方法往往存在着能源浪费、污染物二次排放等问题, 因此, 急需寻求一种更加高效、环保、可持续的污水处理策略。基于此, 本文通过分析石油化工污水处理存在问题、探索创新解决方案, 旨在为石油化工企业提供可行、环保的污水处理方案, 促使行业朝着更为可持续和环保的方向迈进。

1 节能减排理念下石油化工污水的重要性

1.1 能源资源有限性

石油化工行业作为高度能耗领域, 对能源大量需求直接关系到全球能源可持续问题。传统的石油化工污水处理方法通常涉及高耗能的物理化学过程, 如高温蒸发、化学反应等, 在一定程度上对能源资源造成浪费^[2]。通过在污水处理过程中引入节能减排理念, 实现石油化工企业在能源利用上的优化, 采用先进低能耗技术, 例如生物处理、

膜分离等, 减少传统处理方法中能源消耗, 不仅缓解能源资源压力, 还降低企业运营成本, 提高整体竞争力。此外, 在石油化工生产中, 水是最重要的中介, 其处理涉及大量能源消耗, 通过采用可再生能源或其他清洁能源来推动污水处理过程, 减轻对有限能源资源的依赖, 实现石油化工产业的可持续发展。总之, 在节能减排的理念指导下, 通过优化处理工艺、引入低能耗技术以及探索清洁能源替代, 石油化工行业能够更加有效地利用有限的能源资源, 不仅符合企业自身长远利益, 也为全球能源可持续利用提供积极示范和贡献。

1.2 社会责任与公众关注

社会责任意味着石油化工企业不仅要关注自身经济利益, 还需承担起对社会和环境的责任, 而污水处理作为其中的关键环节, 直接关系到企业对环境的影响以及对公众利益的贡献。首先, 传统的污水处理方式可导致对水体污染, 对生态系统和周边社区产生负面影响, 通过引入节能减排理念, 企业能更加注重减少对水质的影响, 采用环保处理方法, 以减轻对水资源压力, 保护生态环境。其次, 污水中含有对人体有害的有机物和重金属, 而传统的处理方法难以完全清除有害物质。通过在污水处理中引入节能减排理念, 优化处理工艺, 采用更为有效的技术来减少污染物的排放, 降低对周边社区居民健康的风险。最后, 随

随着社会对企业社会责任关注不断增强,公众对企业行为的期望也日益提高。采用节能减排的污水处理方式不仅符合环保法规的要求,更能够赢得公众的认同和支持,企业展示对环境和社会的积极贡献,建立起与公众的信任关系,提升品牌形象,成为社会可持续发展的积极参与者。综合而言,通过在处理过程中关注环境影响、保护公众健康以及积极履行社会责任,推动整个行业向更为环保和社会责任的方向发展,有助于企业自身可持续发展,也为社会建设和环境保护注入新动力。

1.3 可持续发展需求

可持续发展已成为全球经济和工业发展指导原则,而石油化工作为对资源依赖较大、环境影响行业,其污水处理在可持续发展中至关重要^[3]。首先,传统石油化工污水处理方式在经济效益与环境友好间存在矛盾,通过引入节能减排理念,可实现对经济效益追求与对环境的保护的平衡,采用低能耗、高效益的处理技术有利于提升资源利用效率,降低生产成本,使企业更具竞争力。其次,引入生态友好污水处理方法,例如植物净化、生物降解等,企业能够更好地保护周边环境,减缓水资源的过度消耗,促进当地生态系统的恢复,不仅符合可持续发展理念,有助于企业树立环保形象,赢得社会和政府认同。最后,在石油化工行业,节能减排污水处理方式可减少对自然资源的过度开采,通过推动技术创新、研发更为环保的处理工艺,企业能够为未来留下更为清洁、可持续的产业基础。简而言之,通过在处理过程中考虑经济效益、社会责任和环境友好,能够更好地适应全球可持续发展的潮流,为行业的长远发展奠定坚实基础。

2 石油化工污水治理中存在的问题

2.1 污水中硫含量增加

硫是石油化工生产中常见元素,其存在于石油原料中,并在加工过程中形成硫化物,硫污染不仅对水体本身造成不利影响,还引发一系列环境和健康问题。首先,硫污染导致水体中硫化物积累,形成硫酸盐等有毒物质,对水生生物产生毒性影响,破坏水生生态系统的平衡,影响水中生物的繁殖和生长。硫化物的存在还使得水体气味异味,影响水质口感和可用性,影响周边社区生活质量。其次,当硫化物通过水体进入土壤时,会影响土壤生态功能,影响植物正常生长,导致土地退化,减少土壤肥力,影响农业产出。同时,植物吸收过多硫元素,可导致植物自身毒害,进而危及食物链稳定性。最后,在石油化工生产中,硫化物通过废气排放到大气中,形成硫化气体,导致空气污染,不仅对空气质量产生负面影响,还参与光化学反应,形成酸雨,对建筑物、土壤、水体等造成进一步的腐蚀和损害。

2.2 污水成分更复杂

随着石油化工工艺的不断发展和扩大,废水中化学成分变得更加多样和复杂,给污水处理工艺带来新挑战,复

杂污水成分不仅增加处理难度,也对环境和人类健康构成潜在威胁。首先,导致传统污水处理工艺失效。传统的物理化学处理方法无法高效地去除新出现的有机物、重金属和其他污染物,降低废水处理效果,使得废水处理过程变得更为耗时耗能,导致难以处理残留物质进入环境,对水体和土壤造成潜在威胁。其次,不同的有机物和化学物质需要采用不同处理方法,且它们之间存在相互作用和共存关系,需要污水处理工程师采用更为先进的技术和设备,以确保废水处理达到符合环保标准水平。最后,传统的水质监测方法无法准确识别和定量新出现的污染物,而污染源多样性和复杂性使得追踪和管理变得复杂,导致环境监管和治理的滞后性,难以及时应对新型污染物的出现。

2.3 污水的深层使用与再循环

随着资源稀缺和环境压力增加,对废水深度利用和再循环成为可持续发展的重要策略。然而,实现污水深层使用与再循环面临着技术、经济和管理等方面多重挑战。首先,废水中含有多种复杂的有机物、重金属和其他污染物,需要采用高效、经济技术手段进行处理。同时,要实现深层利用,必须开发适用于不同类型污水的先进技术,以确保废水中有价值的物质能够被有效提取和利用,而不对环境造成负面影响。其次,引入先进的废水处理技术和再循环系统通常需要巨额的投资,包括设备更新、技术升级和运营成本等,企业需在经济效益和环境责任之间找到平衡,确保废水的深度利用不仅对环境有益,也能够经济上可行。最后,深层使用与再循环需建立完善的管理体系,包括废水处理设施监测、运营管理、数据记录等,相关法规和政策也需不断更新和完善,鼓励企业积极参与废水再利用,并规范废水处理与再循环实践。

3 节能减排理念下石油化工污水的治理措施

3.1 硫磺污水处理

硫磺污水是石油化工生产中产生的典型废水,其主要成分是含有硫元素化合物,如硫醇、硫化氢等,不仅对水环境产生危害,还引发大气环境问题,制定有效的硫磺污水处理措施很有必要^[4]。首先,采用先进的物理化学处理技术。通过利用吸附、沉淀、氧化等方法,有效去除硫磺废水中的硫元素,使废水达到环保排放标准,物理化学处理技术具有高效、可控性强的特点,有助于将硫磺废水中的有害物质转化为无害的物质,减轻其对环境负面影响。其次,引入生物处理技术。利用生物降解机制,通过引入适宜的微生物,有效降解硫磺废水中的有机硫化物,将其转化为较为稳定和环境友好的产物,生物处理技术具有低成本、可再生、对环境友好等优势,有助于实现硫磺污水可持续治理。此外,采用膜分离技术。通过膜分离,可高效地分离硫磺废水中的有机物、重金属等成分,提高废水处理效率。膜分离技术具有高选择性、低能耗等优势,对硫磺污水中复杂成分具有良好的适用性。再次,通过提取

废水中有价值物质,如硫化物、硫酸盐等,进行再利用,既可以降低废水排放对环境的影响,又有助于资源有效利用,符合可持续发展的要求。最后,强化监管与管理。建立健全的监测体系,实时监测硫磺废水的排放情况,对治理效果进行评估,加强对企业管理与监督,推动其主动采取硫磺污水治理措施,确保废水处理达到环保标准,符合相关法规要求。综合而言,通过采用先进的物理化学处理、生物处理、膜分离技术,实施废水的资源化利用,以及强化监管与管理,可有效降低硫磺污水对环境的影响,促进石油化工行业向更为环保、可持续的方向发展。

3.2 处理污水中的高浓度物料

高浓度物料通常包括有机物、重金属和其他污染物,其高浓度使得处理更为复杂且有挑战性。第一,通过调整pH值、采用吸附剂、氧化剂等,将高浓度有机物和重金属有效地沉淀、吸附或氧化,使废水中有害物质得到有效去除,物理化学处理技术具有高效、可控性强的特点,适用于处理高浓度物料的复杂情况。第二,通过引入适宜的微生物群,降解高浓度有机物,将其转化为较为稳定和环境友好的产物,生物处理技术对于处理有机物高浓度特殊性具有优势,具有低成本、可再生特点,有助于实现高浓度有机物的可持续治理。第三,膜分离技术能够高效地将废水中的高浓度有机物、重金属等成分分离,提高废水处理的效率,适用于处理高浓度物料复杂情况,提高废水处理水平。第四,引入氧化剂,将有机物氧化成无害的产物,对于处理难降解的高浓度有机物具有效果,有效提高废水处理效率。第五,通过优化整个废水处理流程,包括前处理、主处理和后处理等环节,提高整体的处理效能,以确保高浓度物料能够被有效去除,避免对环境造成潜在威胁。第六,建立健全的废水排放标准和监测体系,实时监测高浓度物料的排放情况,对治理效果进行评估,并强化对企业管理与监督,确保其按照规定采取高效治理措施,达到环保标准,符合相关法规要求。总之,通过采用物理化学处理、生物处理、膜分离技术、化学氧化技术等先进手段,建立高效的废水处理系统,强化监管与管理,提高高浓度物料的处理效率,降低其对环境的影响,推动石油化工行业向更为环保、可持续的方向发展。

3.3 含油污水的处置

含油污水是石油化工生产中常见的废水类型,其中包

含各种油脂、烃类和其他有机物,对环境和生态系统造成潜在危害^[5]。一是通过沉淀、吸附、离心分离等方法,有效去除含油污水中的悬浮油脂和溶解油类物质,使废水达到环保排放标准。二是通过引入适宜的微生物群,降解含油污水中的有机物,将其转化为较为稳定和环境友好的产物,有助于实现含油污水可持续治理。三是引入油水分离设备,高效地将含油污水中的油脂和水分离,达到油水分离的效果,对处理大量含油污水具有一定适用性。第四,建立完善含油污水再利用体系。通过提取废水中的有价值的油脂、有机物等,进行再利用,既减少废水对环境的冲击,又实现资源的有效利用,符合可持续发展要求。第五,建立健全的监测体系,实时监测含油污水的排放情况,对治理效果进行评估,强化企业管理与监督,推动其主动采取含油污水治理措施,确保废水处理达到环保标准,符合相关法规要求。综上,建立含油污水再利用体系,加强监管与管理,可有效提高含油污水的处理效率,降低其对环境的影响,促进石油化工行业向更为环保、可持续的方向发展。

4 结束语

石油化工行业,节能减排理念对于污水处理至关重要。通过采取先进技术和可持续的策略,可实现对污水高效治理,减轻环境负担,推动整个行业向着更加清洁、可持续发展的方向发展。通过不懈努力,能够在石油化工污水处理中取得更加显著的成果,为未来可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 骆晓峰,陈遂,黄东东. 节能减排理念下的石油化工污水处理策略[J]. 化纤与纺织技术, 2023, 52(10): 122-124.
 - [2] 杨金钰. 节能减排理念下石油化工污水处理策略[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(8): 9-11.
 - [3] 方良充. 节能减排理念下石油化工污水处理策略[J]. 化工管理, 2022(36): 57-59.
 - [4] 孙晓琳. 浅析石油化工污水处理技术的现状与发展趋势[J]. 科技创业月刊, 2014, 27(5): 179-180.
 - [5] 路珈,刘荣荣. 石油化工污水处理中生物增效技术的作用探究[J]. 石化技术, 2023, 30(11): 61-63.
- 作者简介: 胡志轩(1997.6—), 毕业院校: 新疆轻工职业技术学院, 所学专业: 数控技术, 当前就职单位名称: 克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 职务: 技术员。

地质灾害隐患和水文地质环境地质问题研究

陈会永

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450000

[摘要]地质灾害给人类社会带来了巨大的威胁和挑战。地质灾害包括地震、滑坡、泥石流、地面塌陷等,其突发性和破坏性往往给人类生命、财产和环境造成严重影响。因此,深入研究地质灾害隐患、水文地质和环境地质问题,探寻科学的防治策略,成为当代地质科学和环境科学领域的重要任务之一。

[关键词]地质灾害隐患;水文地质;环境地质;问题研究

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11744

中图分类号: P694

文献标识码: A

Research on Geological Hazards and Hydrogeological Environmental Geological Problems

CHEN Huiyong

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Geological disasters pose a huge threat and challenge to human society. Geological disasters include earthquakes, landslides, mudslides, ground collapses, etc. Their suddenness and destructiveness often have serious impacts on human life, property, and the environment. Therefore, in-depth research on geological hazards, hydrogeological and environmental geological issues, and exploration of scientific prevention and control strategies have become one of the important tasks in contemporary geological and environmental science fields.

Keywords: geological hazard hazards; hydrogeology; environmental geology; problems research

引言

近年来,随着全球气候变化、城市化进程加快以及人类活动的不断扩张,地质灾害频发。灾害的影响不再局限于地质灾害多发地区,也波及到了更广泛的区域,对全球生态系统和人类社会稳定性构成威胁。与此同时,科技的不断进步为地质灾害的监测、预测和应对提供了更为先进的手段,为我们更全面、深入地认识和解决地质灾害问题提供了机遇。基于此,深入研究地质灾害的隐患和水文地质环境地质问题,提出科学的防治策略,对于构建更加安全、可持续的地质环境,保护人类生命和财产安全,具有极其重要的意义。

1 关于地质灾害的概述

地质灾害是自然界的一种突发性、破坏性现象,主要包括地震、滑坡、泥石流、地面塌陷等多种类型。地震是地质灾害中最具破坏性的一种,由于地壳运动引起,可导致建筑物倒塌、地面破裂等严重后果。滑坡是地表土壤和岩石在重力作用下发生滑动的现象,常常在陡峭的山坡上发生,给周边地区带来巨大的危害。泥石流是由于陡峭山区的暴雨等原因,山体土石松动形成流动的泥石混合物,对下游地区造成灾害。地面塌陷则是地下溶洞发生坍塌,使得地表出现凹陷或坑洞。

2 地质灾害隐患问题现状

许多地区存在不同程度的滑坡和地面塌陷隐患,受到降雨、地质构造和人为开发等多方面因素影响,使得这些地方面临潜在的土壤侵蚀和坍塌风险。地下水位频繁升降

不仅会导致地表沉降和地下结构损害,还可能引发次生灾害。此外,一些地区地质构造不稳定,地震隐患较为显著,给人们的生命财产安全带来巨大威胁。

3 水文地质问题的主要危害

3.1 地下水位频繁升降的危害

地下水位频繁升降会导致地下结构物如基础、管道等受到不断变化的水压力影响,引发设施损坏,从而对建筑物和基础设施的稳定性产生威胁。地下水位的不断升降还会引起地下土壤的膨胀和收缩,从而导致地表沉降,对交通、排水系统和地面设施造成损害。此外,频繁的水位波动还可能引发土壤侵蚀,加速土壤质量的流失,对生态环境造成不可逆转的破坏^[1]。地下水位的频繁变化还可能引发次生灾害,如地面塌陷、地裂缝的形成,对周边居民和农田带来潜在威胁。

3.2 地下水位上升的危害

地下水位上升可能引发土壤中的盐分上升至地表,造成土壤盐碱化,对农田产生不利影响,限制作物生长;还会影响地表水排泄,导致低洼地区水涝加剧,对居民生活和农田产量带来威胁;还可能引发建筑物、基础设施和交通系统的受损,特别是在地基较为松软的地区,可能导致建筑物的沉降和倾斜;也会使得地下管道和排水系统失效,加剧城市内涝风险。

3.3 地下水位下降的危害

地下水位下降可能导致土壤的干燥和收缩,进而引发

地表沉降,对建筑物、基础设施和道路产生破坏性的影响;会加大土壤质量的流失风险,引发土壤侵蚀和退化,对农田生产力造成长期性的损害;还可能使得地下水资源减少,对农业灌溉、城市供水和工业用水产生负面影响,威胁到社会经济的可持续发展。在生态方面,地下水位下降可能导致湿地生态系统的破坏,影响植物和动物的生存环境,甚至导致物种灭绝;还可能引发地下结构物的损坏,如井筒、管道等,影响地下工程的稳定性。

4 环境地质问题的主要危害

4.1 地震问题

地震作为一种极具破坏性的自然灾害,能引发建筑物的倒塌和结构破坏,威胁人们的生命安全,尤其是在地震活跃带和高震级地区,建筑物的倒塌可能导致严重的伤亡和财产损失。地震引发的地面震动还可能导致土壤液化,使得原本坚实的地基变得流动,进而引发建筑物和基础设施的沉降和倾斜;还可能引发山体滑坡、地裂缝等次生灾害,加大对周边环境的破坏程度^[2]。最为严重的是,地震可能引发海啸、火灾等连锁反应,对整个社会系统产生深远的影响。

4.2 滑坡及崩塌问题

滑坡可能会导致大面积土石质量迅速滑动,不仅对居民住房、农田、交通道路等建筑和设施造成毁灭性损害,还可能导致人员伤亡。崩塌可能发生在山体或悬崖等地形要素上,使大量岩石、土壤和植被以高速坠落,对下方地区造成摧毁性的冲击和覆盖,威胁周边居民的安全。此外,滑坡及崩塌还可能阻塞河流、溪流,形成临时性的堰塞湖,一旦堤坝破裂,可能引发洪水灾害。

4.3 泥石流问题

泥石流通常具有高速度和巨大的冲击力,能摧毁沿途一切阻挡物,包括建筑、桥梁、道路等,对周边地区的基础设施造成极大的破坏。泥石流带走的泥沙石块可在其流经的地区形成深度淤积,导致土地资源的长期性损失,还可能造成土石混合物进入水体,引发河流污染,危害水资源质量。

4.4 地面塌陷问题

地面塌陷问题会导致地表凹陷和坑洞的形成,对建筑物、道路和其他基础设施造成直接的物理损害,不仅会引发财产损失,还可能威胁人员的生命安全,特别是在高密度城市地区。地面塌陷可能使地下管道和地下设施失效,如给排水管道、下水道等,从而影响城市的正常运行,还可能导致土壤的松动和坍塌,进而引发次生灾害,如滑坡、泥石流等,对周边环境造成更大范围的破坏。

5 地质灾害隐患问题防治策略

5.1 深入调查和监测

通过系统、全面的调查和监测,能够充分了解地质灾害的分布、演变规律及其潜在危害,为科学合理的防治措

施提供可靠的数据支持。充分利用卫星遥感技术、空中激光雷达等高新技术手段,实现对目标区域的三维立体监测。卫星遥感技术能够提供大范围、高分辨率的地表信息,通过对地形、植被、土地利用等多层次数据的获取和分析,可以迅速、全面地掌握地质灾害的分布情况。空中激光雷达则可以实现对地形的高精度测量,为地质灾害的预测和评估提供更为详细的地理信息。建立完善的监测网络和系统,地震监测站、地质监测点、水文监测站等监测设施的建设是实现了对地质灾害及时监测的基础。监测网络的布局要考虑到地质灾害的多样性和复杂性,涵盖地震、滑坡、泥石流、地下水位等多个方面,以实现全面监测。同时,要采用实时数据传输和远程监控技术,确保监测数据的及时获取和实时传输,提高监测的时效性和精准性。通过地质勘探、钻孔勘测、地下水位测定等手段,对潜在的地质灾害隐患点进行深入剖析,了解其地质结构、土壤性质、地下水情况等关键信息。同时,结合现代化技术手段,如地震勘测、电阻率探测等,对地下结构进行立体化探测,全面了解潜在隐患的发育规律,有助于科学预测和有效防范。对于水文地质问题,采用自动化水位监测系统,通过实时传感器对地下水位进行监测,可以及时掌握地下水位的升降趋势。同时,利用无人机技术等手段,对地下水体进行空中立体监测,获取更为全面的地下水信息,为防范水文地质问题提供科学依据。在环境地质问题的调查和监测中,地震监测网络的建设是关键,要确保密布的地震监测站覆盖目标区域,实现对地震活动的全时段、全方位监测。此外,地震前兆监测技术的应用也是提前预警的一项重要手段,通过监测地壳变形、地磁场变化等前兆信号,提前发现可能引发地震的异常情况,从而采取有效的预警措施。

5.2 工程防护措施

工程防护措施是地质灾害防治的关键组成部分,在实施工程防护措施时,应采用多层次、多领域的综合手段,以最大限度地提高防护效果。对于地质灾害隐患点,要采用土石方工程、边坡支护工程、地下防渗工程等手段,对滑坡、地面塌陷等隐患点进行修复和强化,提高地质体的稳定性。此外,采用钢丝网、钢筋混凝土喷射、植被覆盖等措施,加强地表土壤的抗冲刷和抗侵蚀能力,减少水土流失的风险。对于水文地质问题,要建立完善的排水系统,通过排水沟、排水管网等设施,及时将地下水排出,防止水位过度升高^[3]。对于地下水位频繁升降的区域,可以采用井阻隔、地下隔水墙等手段,调控地下水位的波动,维护水文地质平衡。在环境地质问题方面,采用抗震建筑设计、抗震支撑结构、地震隔震等工程手段,提高建筑物的抗震性能,减小地震对结构的破坏。此外,对于地震易发区,要加强基础设施的地震防护设计,确保关键设施在地震发生时具备一定的抗震能力。针对滑坡及崩塌问题,通

过植被的引入,采用植被护坡和植草造林等手段,提高坡面的抗冲刷能力,减缓土壤侵蚀的速度。对于泥石流问题,通过设置拦砂坝、引导坝等设施,截留泥石流中的泥石物质,减少其冲击力和危害范围。在地下水问题的防治中,对于地下水位下降的区域,可以进行人工补水,通过引水工程等手段,将外部水源导入地下水水体,提高地下水位;地下水位上升问题上,可以采用排水井、提水泵站等工程手段,加快地下水排放,防止水位过高导致的灾害。对于地面塌陷问题,工程防护应采取巩固地基、填充强夯、钻孔灌浆等方法,提高地下结构的承载能力,减少地面沉降。对于地下结构物,可以采用加固支护、注浆加固等工程手段,提高其稳定性。

5.3 生态恢复与植被保护

生态恢复与植被保护是地质灾害防治的重要策略,在实施生态恢复与植被保护的过程中,需要注重生态系统的整体性和多样性,采用多层次、全方位的综合手段,以最大限度地发挥生态系统的自然修复能力。在地质灾害发生的区域,选择具有深根系统的草本植物,如禾草科植物、杂交榆树等,能够增加土壤的结构稳定性,减缓土壤侵蚀的速度。在生态恢复和植被保护的过程中,湿地作为自然的缓冲区,具有较强的吸水保水能力,能够有效减缓洪水的冲击,防止泥石流的形成。在水文地质问题中,加强湿地的保护还可以通过植物的吸水作用,湿地植被的根系能够吸收大量的地下水,起到稳定地下水位的作用。在工程建设中,通过设立绿化带、植树造林等手段,维护工程周边的自然植被,保持植被的完整性。

5.4 社区教育与应急预案

社区教育与应急预案是地质灾害防治的重要组成部分,通过提升居民的地质灾害防范意识,以及建立科学合理的应急预案,能够有效减轻地质灾害的危害,并提高社区居民在灾害发生时的应对能力。社区教育应重点强调对地质灾害的认知和防范知识,通过开展定期的地质灾害知识普及活动,包括讲座、培训、宣传栏等形式,提高居民对地质灾害的了解程度。社区教育还应注重培养居民的自我防范和紧急撤离意识,通过组织模拟演练、应急演练等活动,让居民亲身体验灾害发生时的紧急状况,提高其应对灾害时的应急反应速度和正确处理问题的能力。在社区教育中,要重视利用先进的信息技术手段,如手机APP、社交媒体等,将地质灾害防范知识传播到更广泛的社区居民中。建立健全社区地质灾害的应急预案,包括地质灾害的各种情景模拟和应对措施,明确社区居民的撤离路线、安全避难点和紧急联系方式。应急预案还应考虑到特殊人群的需求,包括老年人、儿童、残障人士等。在实

施社区教育和应急预案时,要充分考虑社区居民的文化程度和地域特点,制定符合实际情况的培训和预案。灾害防范知识的传递应以易懂、生动的形式呈现,增强居民的学习兴趣。利用社区文化活动、居民自治组织等渠道,将地质灾害防范融入日常生活,形成社区居民自觉关注地质灾害、主动学习防范知识的氛围。

5.5 跨部门合作与国际交流

实现地质灾害防治的有效推进需要各级政府部门应加强信息共享,建立跨部门的灾害防治协调机制,确保在地质灾害发生时能够迅速、高效地响应。促进科研机构与政府合作,科研机构在地质灾害预测、监测、应急处理等方面具有独特的专业优势。

在国际层面,开展国际交流合作有助于借鉴他国的经验,共同推进地质灾害防治的国际合作。通过参与国际地质灾害防治组织、论坛等平台,分享各国在地质灾害防治方面的最佳实践和创新成果。与国际援助机构和非政府组织合作,借助国际资源和技术支持,推动地质灾害防治设施的建设和提升。与国际援助机构签署合作协议,争取更多的援助资金,加速地质灾害防治项目的实施。在国际交流方面,建立国际地质灾害防治专业人才培养计划,促进专业人才的跨国培训和交流。还要充分利用科技手段,建立国际联合数据库,整合全球地质灾害的相关数据,提高灾害预测的准确性和实时性。

6 结语

在地质灾害频发的当今社会,加强对地质灾害隐患、水文地质和环境地质问题的研究至关重要。只有通过深入的研究、科学的防治策略、社区居民的积极参与以及国际层面的协同合作,我们才能更好地保护人类家园,构建更为安全可持续的地质环境。在未来,我们应当继续加强研究,不断总结经验,不断创新,为地质灾害防治贡献更多的智慧和力量。

【参考文献】

- [1]李亦纲,高博伟,代博洋,等. 泸定 6.8 级地震引发地质灾害的特点及防范应对措施分析[J]. 中国应急救援,2023(1):14-17.
 - [2]余绍淮,徐乔,余飞,等. 基于空间信息技术的公路地质灾害多维多基监测预警方法[J]. 公路,2022,67(12):259-266.
 - [3]罗守敬. 2013—2022 年北京市突发地质灾害事件分布格局研究分析[J]. 中国防汛抗旱,2024(1):7.
- 作者简介: 陈会永(1978.9—), 毕业院校: 河南财经政法大学, 所学专业: 法学, 当前就任职单位: 河南省地质局生态环境地质服务中心, 职务: 科员, 职称级别: 初级。

土木工程施工管理的影响因素与对策分析

陈 超

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要]土木工程施工管理作为保障工程顺利进行的核心环节,直接影响着工程的质量、进度和安全。在当前快速变革的时代背景下,传统的管理方法已经跟不上现在施工的进步速度。此文剖析土木工程施工管理中存在的问题与挑战,并提出一系列创新性、实用性的解决方案,以推动土木工程施工管理体系向更高效、智能、可持续的方向迈进。

[关键词]土木工程; 施工管理; 影响因素; 对策

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11752

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors and Countermeasures for Civil Engineering Construction Management

CHEN Chao

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

Abstract: Civil engineering construction management, as a core link to ensure the smooth progress of the project, directly affects the quality, progress, and safety of the project. In the current rapidly changing era, traditional management methods can no longer keep up with the pace of construction progress. This article analyzes the problems and challenges in civil engineering construction management, and proposes a series of innovative and practical solutions to promote the civil engineering construction management system to move towards a more efficient, intelligent, and sustainable direction.

Keywords: civil engineering; construction management; influencing factors; countermeasures

引言

随着城市化进程的不断加速和经济发展的蓬勃,土木工程施工作为支撑基础设施建设的关键领域,在现代社会中扮演着至关重要的角色。然而,随之而来的是施工管理中面临诸多问题,比如技术更新、人力资源优化、环境法规的日益严格等,使得传统的管理方式和体系逐渐显得滞后和不足以应对当下复杂多变的施工环境。因此,迫切需要在土木工程施工管理领域进行深入的研究和创新,以适应现代社会的需求,提高工程建设的质量、效率和可持续性。

1 土木工程施工管理的特征和重要意义

土木工程施工涉及众多专业领域,如结构、土建、机电等,需要协调各个环节,确保工程的整体协调性和顺利进行。土木工程施工管理直接关系到工程的质量和安全性。通过科学合理的管理,可以确保工程的施工过程符合相关的技术标准和规范,从而保障工程的质量。有效的管理能够合理分配资源、优化施工流程,提高工程进度,确保项目按时完成。此外,施工管理还直接关系到项目的经济效益,通过降低成本、提高效益,确保项目在经济上的可行性。

2 土木工程施工管理中的主要影响因素

2.1 技术因素

随着科技的发展,新的施工技术和工艺不断涌现,这为工程的高效施工提供了有力支持。合理引入先进技术,如BIM(建筑信息模型)和先进的测绘技术,有助于提升土木

工程的设计和施工水平,降低工程风险^[1]。合理选择和使用先进的工程设备,如高效的施工机械,能够大幅提高施工效率,减少人力成本。同时,科技的发展也带来了新型的环保材料和建筑技术,有助于提升工程的环保性和可持续性。

2.2 人力资源因素

合理配置和高效利用人力资源直接关系到施工团队的协同作战和项目进度的顺利推进。拥有经验丰富且专业素养高的施工人员,能够有效应对施工过程中的各种技术难题,提高工程的质量和效率。随着工程技术的不断更新,培养团队成员具备最新技能和知识是保持施工队伍竞争力的关键。在面对人力资源因素时,施工管理需要注重激励机制的建立,激发员工的工作积极性和创造力。同时,建立和谐的人际关系和有效的沟通渠道,有助于团队协同工作,避免人为因素对项目进度和质量的不利影响。

2.3 管理与组织结构

合理的管理体系能够确保项目的顺利推进和各项工作的有序协调,科学的管理理念和方法能够提高决策的科学性和灵活性,降低项目的风险。建立高效的组织结构,能够确保各级管理人员之间的信息共享和协同工作的有效进行,还能够提高团队的凝聚力和执行力,确保工程的整体目标能够顺利实现。由于土木工程的特殊性,管理体系和组织结构需要能够随着项目的不同阶段和需求进行调整。因此,建立具有适应性的管理体系和组织结构,对

于应对不同施工阶段的挑战和变化具有重要作用。

2.4 环境与法规

环境与法规是土木工程施工管理中不可忽视的重要因素。天气、气候和地质条件等自然环境因素需要被充分考虑,以避免不可预测的影响,能够最大程度降低自然环境对施工的干扰,确保施工的平稳进行。施工管理必须全面了解并遵守相关法规,确保工程的合法性和规范性^[2]。不仅需要對施工过程中的技术规范遵守,还需关注环保、安全等方面的法规要求,以确保工程的可持续发展和社会责任。在面对环境与法规因素时,施工管理需要建立健全的监测和反馈机制,及时调整工程计划和管理策略。同时,注重与相关政府部门的沟通,建立良好的合作关系,有助于及时获取法规变化信息,避免因法规不符而导致的项目延误和额外成本。

3 土木工程施工管理中存在的问题

3.1 施工管理人员素质较低

施工管理人员素质较低表现为管理人员对新技术、新工艺的了解不足,缺乏对工程全局的深刻把握,以及在应对紧急情况和问题解决方面的不足。低素质的管理人员无法有效领导团队,做出明智的决策,或者进行科学而高效的资源分配。对工程的进度和质量产生潜在的负面影响,同时也可能导致项目成本的不可预测性增加。因此,提升施工管理人员的素质水平,是确保土木工程施工过程顺利进行的迫切需求。

3.2 材料管理力度不足

材料管理力度不足体现在材料采购、储存、使用等环节的监管不严格,导致材料浪费、损耗和质量问题的发生,引起工程进度延误,增加成本,甚至对工程的安全性和可持续性产生潜在威胁。由于土木工程的复杂性和对材料质量的高要求,不充分的材料管理可能会对工程的整体质量和效能产生负面影响,因此需要加强对这一方面的关注和改进。

3.3 施工管理体系

土木工程施工管理体系缺乏科学完备的管理体系,无法有效地规划、执行和监控整个施工过程。管理体系的不完善可能导致工程各个环节的信息传递不畅、责任界定不清,从而使得问题的快速解决和工程进度的合理推进受到阻碍。此外,不健全的管理体系也可能引发团队成员间协作不足,进而对整体项目的质量和效率产生负面影响。因此,改进和完善施工管理体系,以确保其科学性和适应性,是提升土木工程施工管理水平的迫切需要。

3.4 现场质量监督需要加强

现场质量监督体现在对施工现场的实时监测和质量控制机制不健全,工程中出现质量缺陷、施工不规范等问题,增加了工程的风险和后期维护成本。在土木工程中,质量是关键因素之一,现场质量监督不到位对工程的整体可靠性和长期运行产生不利影响。因此,强化现场质量监

督是提升土木工程施工管理质量的紧迫需求。

3.5 土木工程施工管理制度不完善

土木工程施工管理制度不完善体现在缺乏系统性和规范性的管理制度,使得责任和权限不明确,决策效率降低,信息传递失灵,从而影响项目整体的管理效果。此外,不健全的管理制度也可能导致团队成员不清楚工作流程和规范,增加了错误和失误的风险。因此,完善土木工程施工管理制度是提高施工管理水平的迫切需求。

4 土木工程施工管理措施

4.1 完善质量控制体系

确保土木工程施工质量的可控性和可持续性,需完善质量控制体系,建立科学、规范、高效的管理机制。明确的质量管理标准和流程将被建立,覆盖施工各环节,包括明确的工程规范、验收标准和技术规程,以确保所有施工人员在一致标准下操作,提高工程的一致性和可比性。引入现代化监测技术对施工现场各参数实时采集和分析,及时发现异常情况并进行纠正^[3]。同时,无损检测技术将对关键结构进行全面非破坏性检测,确保质量隐患得到最大程度的消除。加大对施工人员的培训力度,包括深入解读相关法规和技术标准,提高对质量要求的认知。实践操作方面,通过模拟和实际案例培训,确保施工人员具备高标准的操作技能,有效防范和纠正施工中可能出现的质量问题。建立健全的质量评估和反馈机制,包括定期的自检、第三方检测和专业机构的评估,对工程质量进行全方位的监督和评价。建立质量信息系统,实现对施工全过程的信息化管理,包括材料采购、施工过程监控、工程验收等各个环节,有助于提高数据的准确性和可靠性,为决策提供更为科学的依据。鼓励与相关行业和科研机构的合作,通过交流经验、分享创新成果,促使整个行业形成学习和进步的氛围,推动质量管理理念和技术的不断创新。

4.2 全面落实监督管理工作

为全面落实监督管理工作,强化监理队伍建设,确保监理人员具备专业知识和经验,通过培训和考核机制,提高监理人员的业务水平和服务意识,以更好履行监理职责。建立健全监督管理制度和流程,明确监理的职责范围、工作流程和相关标准,确保监理与施工、设计等各方协同,强化监理计划的编制和实施,确保监理工作的全面性和时效性。引入信息化技术,通过建立监理信息系统,实现监理数据的实时共享和分析,提高监理工作的准确性和及时性。利用现代通信技术,实现监理人员与相关方之间的即时沟通,加强协同作业,提高监督管理的实效性。强化监理的独立性和公正性,建立监理人员的独立考核和激励机制,防止监理人员受到外部干扰。建立监理与风险管理的衔接机制是提升整体管理水平,及时发现和纠正潜在的风险,确保工程的安全和可控性。在项目初期,进行全面的风险评估,为监理工作提供更为科学的依据。

4.3 落实施工现场精细化管理

为了落实施工现场的精细化管理,建立清晰的工程施工计划和任务分解体系,确保每个工作节点都有详细的计划和任务指引。引入现代化的监测技术,包括摄像头、传感器等设备,实现对施工现场的全面覆盖和实时监测。通过监测数据的分析,及时发现施工中的问题和隐患,采取迅速有效的措施予以纠正。建立完善的物资管理系统,包括库存、采购、消耗等环节,以确保施工现场所需物资的及时供应和合理利用。通过建立详细的工人档案和培训计划,确保施工人员的合格性和专业水平。开展定期的安全培训,提高施工人员的安全意识,减少事故发生概率。建立健全的沟通机制,通过定期会议、信息发布平台等方式,保障各个施工环节的协同配合。推动数字化技术在施工现场的应用也是关键一步,引入智能化设备和信息化系统,实现施工现场的数字化管理。

4.4 加大土木工程施工安全管理力度

为加大土木工程施工安全管理力度,建立健全的安全管理体系,明确施工中的各项安全责任和流程,确保每个施工环节都有详细的安全操作规范,对施工人员进行全面培训,提高其安全意识和应急处理能力。加强施工现场的安全设施,确保施工现场设有齐全的安全警示标识、防护设备和紧急救援设备。对危险区域进行明确划分,设置有效的安全防护措施,降低事故发生的概率。定期开展安全培训,包括事故案例分析、安全操作规程等方面的培训,提高施工人员的安全素养。在施工前期,进行全面的安全风险评估,确定可能存在的危险因素。建立紧急应对预案,明确应对措施和责任人,提高应对突发安全事件的效率。建立数字化的安全管理系统,实现对施工现场的实时数据记录和分析,通过智能化设备,提高对施工现场安全状况的监测精度和效率。建立定期的安全巡检制度,对施工现场进行全面检查。设立专业监察机构,加强对施工安全管理的监督,确保各项安全措施的有效执行。建立安全事故的报告和应对机制,对发生的安全事故进行及时、全面的调查分析,总结经验教训,及时修订安全管理制度,以提升整体安全管理水平。

4.5 提高人员素质,保证管理质量

为提高人员素质,保证土木工程施工管理质量,加强人才培训和引进是关键。建立全面的培训计划,包括专业知识、管理技能以及安全规范等方面,引进高素质的管理人才,注重培养多层次、多领域的专业团队,确保施工管理队伍的整体素质。建立健全的绩效考核和激励机制,通过制定明确的绩效考核标准,对施工管理人员的工作表现进行全面评估。设立激励机制,如奖金、晋升机会等,激发管理人员的积极性和责任心,提高工作质量。强化沟通与协作能力,建立畅通的沟通渠道,促进管理团队之间的信息共享和合作。组织定期的团队建设活动,提升团队协

作意识,以确保施工管理各个环节的协同作业,提高整体管理质量。建立数字化管理系统,实现对施工过程的实时监控和数据分析。建立定期的培训计划,使管理人员不断学习行业最新的技术和管理理念。鼓励参与行业研讨和学术交流,保持对行业前沿的敏感性,提升管理人员的专业素养。建立健全的管理制度和流程,明确施工管理的责任分工和工作流程,确保各个管理环节都有明确的标准和规范。

4.6 完善建筑施工技术创新机制

为完善土木工程建筑施工技术创新机制,建立技术研发团队,集聚行业内专业人才,注重多学科、跨领域的交叉合作。建立鼓励创新的激励机制,包括科技项目资助、技术成果转化奖励等,设立专项基金,支持企业在建筑施工领域的前沿技术研究和实践推广,推动技术创新的快速落地。建立产学研用紧密结合的合作机制,通过联合研究项目、共享实验室等方式,促进科研成果的转化和应用。引入智能化工具,包括建筑信息模型(BIM)、无人机等,提高施工过程的数字化管理水平。设立专业评审机构,对技术创新成果进行全面评估,确保其科学性和实用性,通过技术论证、示范推广等手段,将优秀的技术创新成果在行业内广泛推广应用。建立完善的技术人才培养计划,注重实践操作和案例学习。鼓励技术人员参与国内外学术交流和培训,提升其对新技术、新理念的敏感性和领导力。推崇开源共享的理念,建立技术创新成果的共享平台,鼓励企业和研究机构将相关技术和经验分享给行业内的其他机构。促进技术创新的共同进步,形成技术共建、共享、共赢的发展格局。

5 结语

土木工程施工管理在解决技术、人力资源、管理结构等方面的问题上亟需创新。通过完善质量控制、加大安全管理力度、推动技术创新等措施,有望构建更高效、智能、可持续的管理体系。未来,随着科技的飞速发展,施工管理将更加数字化和智能化,利用大数据、人工智能等技术提高管理的准确性和灵活性。同时,注重人才培养和引进,培养具备创新能力和团队协作精神的管理人才。

【参考文献】

- [1]程铖,李静,赵静. IoT、BIM 技术在建筑及市政公用工程施工及养护中的应用分析[J]. 安徽建筑,2023,30(8):78-79.
 - [2]王原红. 土木工程施工管理中的常见问题及策略[J]. 价值工程,2022,41(7):4-6.
 - [3]黄铭. 土木工程施工管理中的常见问题及应对策略[J]. 散装水泥,2022(6):27-29.
- 作者简介: 陈超(1984.9—),男,身份证号:34262319840928****,毕业院校:大连理工大学,学历:本科,所学专业:土木工程,当前单位:安徽建大项目管理有限公司,职务:总监理工程师,所在职务年限:一年,职称:中级。

选矿厂电气设备安全运行的管理和维护

李镇宏

云南华联锌铟股份有限公司, 云南 文山 663701

[摘要] 电气设备是选矿厂中重要的设备, 被广泛应用到工作当中, 电气设备的运行性能和寿命以及电气运行的安全性能在选矿厂中有重要的地位, 也是当前工作人员着重关注的问题。随着科学技术的发展和电气厂实践活动的深入, 电气设备变得复杂多样, 电气设备的安全运行管理和维护已经成为了技术人员重点研究课题。文中提出了几点管理和维护的策略, 希望能够为选矿厂电气设备安全运行管理和维护提供参考。

[关键词] 选矿厂; 电气设备; 安全运行; 管理和维护

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11750

中图分类号: TM621

文献标识码: A

Management and Maintenance of Safe Operation of Electrical Equipment in Mineral Processing Plants

LI Zhenhong

Yunnan Hualian Zinc & Indium Stock Co., Ltd., Wenshan, Yunnan, 663701, China

Abstract: Electrical equipment is an important equipment in mineral processing plants, widely used in work. The operational performance and lifespan of electrical equipment, as well as the safety performance of electrical operation, play an important role in mineral processing plants and are also issues that current staff pay close attention to. With the development of science and technology and the deepening of practical activities in electrical plants, electrical equipment has become complex and diverse. The safe operation management and maintenance of electrical equipment has become a key research topic for technical personnel. The article proposes several management and maintenance strategies, hoping to provide reference for the safe operation management and maintenance of electrical equipment in mineral processing plants.

Keywords: mineral processing plants; electrical equipment; safe operation; management and maintenance

引言

随着矿业的迅猛发展和科技的不断进步, 电气设备在选矿厂中扮演着愈发重要的角色。这些设备不仅是生产过程的关键组成部分, 更直接关系到选矿厂的生产效率、产品质量以及工作安全。在这一背景下, 对电气设备的安全运行进行有效的管理和维护成为确保生产持续稳定的关键任务。本文将深入探讨选矿厂电气设备管理与维护的重要性, 详细分析主要问题和挑战, 并提出一系列可行的管理策略和维护措施, 以期选矿厂电气设备的安全运行提供有力支持。通过这一全面的研究, 我们期望为选矿厂在电气设备管理和维护方面提供切实可行的指导, 确保电气设备在高效、稳定、安全的状态下运行, 为选矿产业的可持续发展注入新的动力。

1 选矿厂电气设备管理与维护的重要意义

选矿厂电气设备的管理与维护在整个生产体系中具有至关重要的地位, 其重要性体现在多个方面。首先, 电气设备是选矿厂正常运转的核心组成部分, 直接影响到生产效率和产品质量。因此, 保障电气设备的安全运行是维持选矿厂正常生产秩序的关键。其次, 电气设备的安全性能和寿命直接关系到生产过程中的工作人员安全。良好的

管理与维护措施可以降低设备故障率, 减少因电气设备故障导致的事故发生的可能性, 为工作人员提供更安全的工作环境。另外, 有效的电气设备管理与维护还能够提高生产效率和降低运营成本。定期的点检和维护保养可以及时发现设备潜在问题, 避免设备长时间停工造成的生产损失, 同时延长设备的使用寿命, 减少更换设备的频率, 降低了维修和更换的成本, 有利于企业的可持续发展。

2 选矿厂电气设备管理与维护的主要内容

2.1 电气设备的建档管理

2.1.1 技术档案

电气设备的建档管理是选矿厂电气设备管理与维护的重要环节之一, 其主要目的在于建立全面、详实的技术档案, 为设备的安全运行提供有效的支持和依据。技术档案是电气设备的“身份证”, 包含了设备的基本信息、性能参数、历史运行记录等重要资料。首先, 技术档案应包括电气设备的基本参数, 例如设备的型号、生产厂家、出厂日期、额定电压和电流等关键信息。这些基本参数对于设备的正确使用和维护至关重要, 为维护人员提供了准确的参考依据。其次, 技术档案还应涵盖设备的使用条件, 包括设备所处的环境温度、湿度等环境因素, 以及设备的

使用频率、负载情况等运行条件^[1]。这些信息有助于制定科学合理的维护计划,确保设备在各种工况下都能够稳定可靠地运行。

2.1.2 点检记录与故障记录

首先,点检记录是对电气设备进行定期检查和监测的主要手段。通过点检,维护人员可以全面了解设备的运行状态,发现潜在问题和隐患。点检内容包括但不限于电气连接是否紧固、设备是否发热、各类传感器是否正常等。定期的点检可以有效预防设备的故障,提前发现和解决潜在问题,确保设备的安全可靠运行。其次,故障记录是对设备发生故障时进行详细记录的过程。每一次故障都应被准确记录,包括故障的具体表现、发生的时间、维修过程和更换的零部件等。这些记录对于分析设备的可靠性和寿命提供了重要依据。通过对故障的深入分析,可以找出故障的根本原因,采取相应措施避免类似故障再次发生。

2.1.3 维修记录

首先,维修记录包括对设备维修的详细描述,例如维修的具体日期、维修人员的姓名、维修的具体内容和方法等。这些详实的记录有助于建立设备的完整维修历史,为今后的维护工作提供宝贵经验。维修记录的完备性直接影响到对设备运行状况的全面了解,有助于制定更为科学的维护计划。其次,维修记录应包括更换的零部件信息。明确记录每次维修中更换的零部件名称、规格型号、生产厂家等信息,有助于设备管理人员了解设备的耐用性和易损件的使用寿命。通过对更换零部件的统计分析,可以制定更加精准的备件储备计划,提高备件利用率,降低维修成本。此外,维修记录还需要包括维修过程中使用的工具和设备,以及维修所需的时间等详细信息。

2.1.4 更新改造档案

首先,更新改造档案应包含设备更新改造的具体日期、时间以及相关的更新改造内容。这些记录有助于维护人员追溯设备的升级历史,了解设备的技术演进,为今后的维护工作提供参考。其次,对于每一次更新改造,应详细记录所涉及的零部件更换、系统升级、技术参数变更等方面的信息。这些细节可以帮助设备管理人员了解改造的具体影响,确保改造后设备的运行状态符合预期。更新改造档案还需要包含对设备性能和可靠性的评估^[2]。记录改造前后设备的性能对比,以及改造对设备可靠性的影响,有助于评估更新改造的效果和必要性。此外,对于更新改造所使用的技术标准、规范和操作流程也应在档案中得以体现。这些记录有助于确保更新改造过程的规范性和合规性,提高管理水平。

2.2 电气人员的职责分工

首先,电气人员的职责分工应根据其专业背景和技术能力进行科学合理的划分。例如,可以根据人员的电气工程专业背景、工作经验和技术水平,确定其在设备巡检、

故障排查、维修保养、设备更新改造等方面的具体工作任务。通过合理的分工,可以使每位电气人员在自己擅长的领域发挥最大价值,提高工作效率。其次,职责分工还应考虑到团队协作的需求。不同电气人员之间需要密切协作,形成一个高效的工作团队。在职责划分时,要考虑到各人的专业交叉性,确保团队内部信息畅通,能够迅速响应设备问题并进行协同处理。此外,电气人员的职责分工还需包含应急响应和紧急维修的工作内容。在设备出现紧急故障时,各人员的职责分工应该明确,确保迅速有效地应对问题,最大程度地减小设备停机对生产的影响。

2.3 电气设备的点检

首先,点检的频率和内容应该根据设备的类型、重要性和运行环境进行科学合理的确定。对于关键设备和易损件,点检的频率可能需要更为密集,以确保其在高负荷运行中的可靠性;而对于一些次要设备,点检的频率则可以相对较低。其次,点检内容应包括设备的外观、连接部件、电气元件、传感器等多个方面。检查电气元件是否存在漏电、断路、热损伤等情况,观察设备的运行噪音、振动等是否正常,检查连接部件是否紧固,都是点检的重要内容。通过综合的点检,可以全面了解设备的运行状况,及时发现潜在问题,提高设备的可维修性和可靠性。同时,点检工作需要由具备一定电气专业知识和经验的人员执行。这些人员应具备对电气设备性能的深入了解,能够准确判断设备的运行状态,熟悉设备的结构和工作原理,以便更好地进行点检和问题的排查。最后,点检结果应当详实记录,形成点检报告,并根据点检结果采取相应的措施。对于发现的问题,应制定相应的维修计划,及时修复和更换损坏的部件,确保设备在最佳状态下运行。

2.4 电气设备的维护保养

首先,维护保养工作应包括定期的清洁、润滑和调整等基本措施。清洁可以有效去除设备表面的尘埃、污垢等杂质,维护设备外观和散热效果;润滑是为了减小摩擦,降低设备运行时的磨损,提高设备的效率和寿命;调整则包括对设备各部分进行校准,确保设备在正常工作范围内运行。其次,对于易损件和关键部位的检修和更换是维护保养的重要内容。通过定期检查设备的关键部件,如电气元件、传动装置等,及时发现磨损、老化等问题,进行修复或更换,可以有效防止由于零部件失效而引起的设备故障,确保设备的可靠性。另外,制定周期性的维护保养计划是一项重要的管理措施。通过合理的计划,可以确保维护保养工作的有序进行,避免设备因维护保养而长时间停机,最大程度地保障生产的连续性。维护保养工作需要由经过专业培训和具备相关工作经验的电气维护人员负责执行。这些人员应熟悉设备的工作原理,具备维护保养技能,能够判断设备的运行状态,保障维护保养工作的质量和效果。

3 选厂电气设备管理与维护的不足现象

在选厂电气设备管理与维护中,也存在一些不足的现象,这些问题可能对设备的安全性、可靠性和运行效益产生不利影响。首先,一些选厂存在对电气设备建档管理的不足。有些设备可能缺乏完备的技术档案,包括技术参数、使用年限、维修历史等信息,这使得设备的运行状态和维护历史难以追溯,增加了设备管理的难度。其次,部分选厂在电气设备的点检工作中存在不足之处。可能出现点检频率不够、点检内容不全面的情况,导致一些潜在问题未能及时发现和解决,影响了设备的稳定性和可靠性。另外,一些选厂在电气设备的维护保养方面也存在一些问题。可能出现维护保养计划制定不合理、执行不到位、对易损部件的检修和更换不及时等情况,影响了设备的寿命和性能。此外,电气人员的职责分工和培训水平也是一个可能存在问题的方面^[3]。如果电气人员的职责划分不清晰,导致一些工作责任不明确,可能会出现漏项和疏忽;同时,如果电气人员的培训水平不够,可能难以胜任复杂电气设备的管理和维护工作。

4 选厂电气设备管理与维护的相关建议

4.1 强化技术档案管理

为改善选厂电气设备的管理与维护,建议加强技术档案管理。这包括建立完备的技术档案体系,涵盖电气设备的技术参数、制造商信息、安装图纸、维修历史等详细信息。通过建档,可以实现对电气设备全生命周期的追踪管理,方便随时查阅设备的运行状态和历史维护记录。同时,要确保档案的及时更新,随着设备的使用和维护情况进行记录,以提高管理的及时性和准确性。这样的强化技术档案管理可以为后续的设备维护提供有力支持,提高管理效能,降低设备运行风险。

4.2 加强专业技术人才的培养

首先,选厂可通过设立培训计划,定期组织相关技术培训,使电气维护人员不断提升其专业水平,紧跟技术发展潮流。其次,引入外部专业机构或专家,提供实地培训和指导,分享最新的电气设备管理与维护经验。此外,建立技术分享平台,促进内部人员之间的经验交流和学习。通过这些培训和学习机制,选厂能够不断提升电气维护人员的技术素养,使其具备更全面、深入的电气设备管理与维护知识,更好地应对复杂多变的工作环境,提高设备的可靠性和稳定性。加强专业技术人才的培养是实现电气设备长期健康运行的关键步骤。

4.3 制定有效的防尘防水措施

为提高选厂电气设备的管理与维护水平,建议制定有效的防尘防水措施。在选厂的工作环境中,电气设备

常常面临着尘埃和水分的侵蚀,因此需要采取一系列措施来防止这些因素对设备的不利影响。首先,可以通过合理的场地布局和设备安装,避免电气设备直接暴露在易受污染或水浸的环境中。定期清理工作场地,确保周围环境清洁,减少尘埃的产生和积累。其次,对于电气设备的外壳和接口部分,建议采用防尘防水设计^[4]。选择符合防护等级要求的外壳和连接器,确保设备在潮湿或尘土飞扬的情况下依然能够正常运行。定期检查设备的密封性能,及时更换老化的密封件,以保障设备的密封性。此外,为电气设备设置防护罩、遮挡板等防护装置,以防止大颗粒物体和飞溅水分直接接触到设备表面。在特殊情况下,可以考虑安装防尘、防水罩等专用设备,提高设备的整体防护性能。通过制定并严格执行这些防尘防水措施,可以有效减少电气设备的损耗和故障概率,延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和稳定性,从而更好地保障选厂电气设备的安全运行。

5 结语

在选厂电气设备安全运行的管理和维护探讨中,我们深入剖析了电气设备在矿业生产中的重要性以及管理维护的关键问题。通过对电气设备的建档管理、人员职责分工、点检、维护保养等方面的深入研究,我们提出了一系列的改进和优化策略,以应对存在的不足和挑战。这些建议包括强化技术档案管理、加强专业技术人才培养、制定有效的防尘防水措施等,旨在提高电气设备的可靠性、延长使用寿命,并最终确保选厂的生产运行更加安全、高效。在未来的工作中,我们建议选厂继续加强对电气设备管理与维护的投入,培养更多的专业人才,推动科技创新,引入先进的设备监测与维护技术。同时,建议加强与设备制造商和技术服务商的合作,分享经验与技术,不断提升电气设备的智能化水平。通过这些努力,选厂将能够更好地适应未来矿业发展的趋势,实现安全、稳定、高效的电气设备运行,为整个选矿行业的可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]马忠山.高原黄金矿山选厂数字化生产管理系统的[J].世界有色金属,2019(23):65-66.
 - [2]赵强.选煤厂电气设备的管理及维护问题探讨[J].石化技术,2019,26(8):288-365.
 - [3]刘志良.选厂电气设备安全运行的管理和维护[J].南方农机,2018,49(18):179.
 - [4]阳勇,李永芬,杨勇.浅谈如何做好选厂电气仪表设备管理工作[J].设备管理与维修,2019(19):15-16.
- 作者简介:李镇宏(1982.11—),学历:大专,专业方向:工业企业电气化。

大数据背景下建筑施工现场智慧管理途径研究

储新斌

吐鲁番市城乡建设服务中心, 新疆 吐鲁番 838000

[摘要]随着我国经济的快速发展,建筑行业日益繁荣,施工现场的管理也愈发重要。大数据时代的到来为建筑施工现场管理提供了新的契机。文章通过分析大数据背景下建筑施工现场管理的现状,提出了一种基于大数据技术的施工现场智慧管理途径,以提高施工现场的管理水平和工作效率。

[关键词]大数据;建筑施工现场;智慧管理;途径

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11746

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Research on Intelligent Management Approaches for Construction Sites under the Background of Big Data

CHU Xinbin

Turpan Urban and Rural Construction Service Center, Turpan, Xinjiang, 838000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction industry is becoming increasingly prosperous, and the management of construction sites is becoming increasingly important. The arrival of the big data era provides new opportunities for construction site management. This article analyzes the current situation of construction site management under the background of big data and proposes a smart management approach based on big data technology to improve the management level and work efficiency of construction sites.

Keywords: big data; construction site; smart management; channel

引言

随着我国经济的持续发展和城市化进程的加快,建筑行业迎来了新的机遇和挑战。大数据时代的到来为建筑施工现场管理提供了新的手段和方法。本文以大数据为背景,探讨建筑施工现场智慧管理的途径,旨在提高施工现场的管理水平,降低施工风险,提高工程质量,为我国建筑行业的可持续发展提供理论支持。

1 大数据背景下建筑施工现场智慧管理的概述

1.1 建筑施工现场智慧管理的定义

建筑施工现场智慧管理,是指利用物联网、大数据、云计算、人工智能等先进信息技术手段,实现施工现场的实时监控、智能调度、快速响应、数据分析与预测等功能,从而提高施工现场的管理效率、工程质量和安全生产水平。智慧管理将人、设备、材料、环境等各个要素进行有机融合,构建起一套全面、高效、智能的施工现场管理体系^[1]。

1.2 大数据的定义

大数据是指在规模(数据量)、多样性(数据类型)和速度(数据生成及处理速度)等方面超出传统数据处理软件和硬件能力范围的庞大数据集。大数据技术的核心在于对海量数据进行高效处理、分析和利用,以挖掘潜在价值^[2]。

2 大数据背景下建筑施工现场智慧管理的优势

2.1 提高施工现场管理效率

智慧管理的优势不仅限于信息的实时性,还体现在自

动执行部分管理工作上。调度人员、设备、材料等工作任务可以通过智能化的方式自动完成,从而减轻了管理人员的工作负担。自动化的管理方式不仅提高了效率,而且降低了人为错误的风险,使得施工现场更加安全可靠。在智慧管理平台的支持下,施工现场不再依赖传统的手工记录和人工协调,而是通过数字化的手段实现信息的快速传递和处理。这不仅提高了信息的准确性,还使得管理者能够更好地了解工地各个方面的情况,有针对性地制定计划和调整策略。

2.2 减少施工成本

智慧管理是一种高效的资源管理工具,特别适用于施工现场。通过对施工资源的精细化管理,可以实现资源的合理配置,最大限度地降低浪费。这种平台的引入不仅有助于提高施工效率,同时也为企业带来了更加明智的资源利用方式。在施工过程中,各项资源的有效利用至关重要,例如智慧管理平台通过实时监控施工现场的各项资源,包括人力、物料、设备等,确保它们在项目中得到最佳的利用。这种实时监控有助于及时调整资源分配,以应对项目进度的变化和突发情况的发生,从而保障施工进程的顺利进行。

此外,智慧管理平台也在成本控制方面发挥了关键作用。通过对施工过程中各项费用的实时监控,企业能够更加精确地了解项目成本结构,并及时采取措施控制不必要

的支出。这种成本控制不仅有助于提高项目的整体经济效益，还能够增强企业在市场竞争中的竞争力。

2.3 降低施工风险

大数据技术可以实时收集施工现场的安全信息，通过对数据的分析，预测事故风险，提前采取预防措施。利用智慧管理能够对施工现场各项数据的监测，迅速识别可能存在的安全隐患。即时的识别能力使得相关部门管理人员能够在事故发生之前采取迅速而有效的措施，最大限度地降低事故发生的概率。不仅如此，智慧管理还具备智能化的管理功能，能够对安全隐患进行快速的处置，确保问题得到及时解决，不会演变为更加严重的安全事故。除了对施工现场的内部情况进行监测，智慧管理还能够获取外部环境信息，例如气象、地质等方面的数据。这些环境信息对于施工安全同样至关重要。通过实时获取气象信息，可以在恶劣天气来临之前提前采取应对措施，确保工人在安全的环境下工作。同时，地质信息的获取也为企业提供对地下结构的了解，避免在施工过程中发生地质灾害。

2.4 有助于提高工程质量与进度

在智慧施工管理系统中，大数据技术的应用发挥了关键作用。系统能够实时采集施工现场的各种数据，包括施工材料的使用情况、施工设备的运行状态、工人的施工进度等。通过对这些数据进行深度分析，系统可以发现潜在的质量问题，提前预警，从而避免问题进一步扩大。在实时监控和预警机制中有效地降低了施工质量风险，为工程的顺利进行提供了有力保障。此外，智慧施工管理系统还具有智能化的特点^[3]。系统通过分析历史数据，能够为施工人员提供精准的操作指南。例如，根据过往的经验，系统可以推荐最优的施工工艺和流程，确保施工过程符合规范要求。智能化的管理方式不仅提高了施工效率，也大大减少了人为失误的可能性，进一步保障了工程的质量。

2.5 促进建筑行业转型升级

智慧管理可以实时监控施工现场的空气质量、噪音等环境指标，采取措施减少污染排放，改善施工环境。除了监测和控制环境污染，系统针对废弃物的处理和资源化利用也具有优势。在施工现场，产生的废弃物往往是一个需要解决的环境问题。智能管理系统会提供合理的废弃物分类和处理方案，以减少对环境的不良影响。例如通过再生利用建筑废弃物，生产再生建材，从而降低对自然资源的依赖，实现绿色施工的目标，促进建筑行业转型升级。

3 大数据技术在建筑施工现场管理中的应用

3.1 实施施工现场智能监控系统

施工现场智能监控系统利用大数据技术，实现了对施工过程的全面监测。通过在关键位置安装摄像头、传感器等设备，系统可以实时捕捉施工现场的各种情况，包括工人活动、材料运输、设备操作等。这些数据不仅为项目管理人员提供了全面的信息，也为施工过程中的问题及时发

现和解决提供了有效的手段。智能监控系统在施工安全管理方面发挥了重要作用。系统能够实时监测施工现场的安全状况，对于危险行为或紧急状况能够迅速做出响应。例如，如果监测到某个区域有异常情况，系统将立即发出警报，提醒相关人员采取措施，确保施工现场的安全。这种及时性的反馈对于预防事故的发生具有重要意义。

3.2 实施施工现场管理系统

智慧管理系统通过实时监测施工现场的各个环节，能够及时发现潜在的安全隐患。传感器和摄像头的联动，能够全方位地监测工人和设备状态，确保在施工过程中不发生意外事件。这不仅有助于保障工人的安全，也提高了整体施工质量。大数据技术的应用使得施工现场的管理更加精准和高效。系统可以实时收集和分析各种施工数据，从而帮助项目管理人员做出更科学的决策。这包括资源分配、进度控制等方面，使得整个施工过程更加有序，减少了浪费，提高了施工效率。例如通过手机应用和云平台，不同部门和工人之间能够实时共享信息，减少了信息传递的时间和误差。这有助于更好地协调各个环节，确保施工进度顺利进行。最后，在建筑施工现场管理中，材料的使用和管理也是一个关键的环节。智慧管理系统通过追踪材料的流向和库存情况，能够帮助管理人员更好地掌握材料的使用情况，避免了过度采购和材料浪费的问题，降低了施工成本。

3.3 实施施工现场信息共享

大数据技术的应用使得建筑施工现场的信息共享变得更加高效。通过实时监控和数据收集，项目团队可以迅速获得有关施工进度、材料使用和人力资源的关键信息。高效的信息流通有助于项目各个阶段的紧密协作，减少沟通障碍，提高工作效率。其次，大数据技术的介入提供了更全面的施工现场管理分析。通过对大量数据的深入挖掘，项目管理人员能够更好地了解施工过程中的潜在问题，并及时制定有效的解决方案。全面的数据分析不仅有助于预测潜在风险，还能优化资源分配，使得整个施工过程更加精细化和可控。在信息共享方面，大数据技术也为不同团队之间的合作提供了更多可能性。例如通过云平台和实时数据交互，设计团队、施工团队和监理团队可以在同一平台上分享信息，促使各方更紧密地协同工作，高效的信息共享打破了传统施工管理中的信息壁垒，提升了团队协作的水平，从而推动整个项目向前发展。

3.4 实施施工现场协同作业

大数据技术可以通过数据分析为施工现场的协同作业提供智能化的指导。通过对历史数据的分析，可以发现施工现场的一些规律和趋势，从而更好地调配资源、优化施工计划。例如，通过分析工人在不同时间段的工作效率，可以合理安排工作时间，避免高峰期资源浪费。这种智能化的指导可以有效提高施工现场的整体效益。另外，大数

据技术还可以实现施工现场各个环节的信息共享和协同作业。通过建立数据平台,不同部门和岗位的信息可以实现实时共享,避免信息孤岛,提高沟通效率。工程师、监理、施工人员之间可以通过大数据平台共同查看项目进展、问题解决方案等信息,实现更加紧密的协同作业。

4 建筑施工现场智慧管理途径探讨

4.1 构建基于大数据的施工现场管理体系

4.1.1 组织结构优化

为了适应大数据管理模式,建筑企业需要对组织结构进行优化,建立以项目为中心的管理体系。企业应设立专门的大数据管理团队,负责现场数据的收集、分析和应用。同时,加强各部门之间的协同合作,确保数据在不同部门之间的流通与共享。

4.1.2 数据采集与整合

在施工现场,数据采集是关键环节。建筑企业应充分利用物联网技术,对施工现场的安全、质量、进度、成本等各方面进行实时监控。通过传感器、摄像头、无人机等设备,采集施工现场的图像、声音、温度、湿度等多种数据^[4]。同时,对历史工程项目的数据进行整合,形成企业级的数据库,为施工现场管理提供有力支持。

4.1.3 数据分析与应用

大数据分析是构建施工现场管理体系的核心。企业应运用数据挖掘、人工智能等技术,对收集到的数据进行分析,发现潜在的安全隐患和质量问题。通过对施工过程中各种指标的分析,为项目管理人员提供科学的决策依据。此外,利用数据可视化技术,将分析结果以图表形式展示,便于施工现场人员快速了解项目状况。

4.1.4 管理决策优化

基于大数据分析的结果,可以制定更加精确的施工计划,合理分配资源,确保项目进度和质量。在施工现场,管理人员可以根据实时数据,对施工方案、安全措施、质量控制等进行调整。同时,利用大数据技术,实现对施工现场的远程监控,提高企业对项目进度的掌控能力。

4.2 建立施工现场信息化管理平台

建立高效的信息沟通渠道是关键。信息化管理平台应涵盖施工现场的各种通信手段,如视频会议、即时通讯、电话、短信等。通过这些通信渠道,项目管理人员可以与现场施工人员、监理、设计院、甲方等相关方保持紧密联系,提高沟通协调效率。此外,利用物联网技术实现施工现场的智能化管理。通过为施工现场的各种设备、设施安装智能传感器,实现对施工现场的实时监控,确保施工过程中的安全、质量、进度等各方面信息的准确性。同时,结合大数据分析,预测施工现场可能出现的问题,提前采取措施进行防范。

4.3 实施施工现场风险评估与预警机制

施工现场风险评估与预警机制的关键在于实时监控和预警。利用现代科技手段,如物联网、大数据等,对施工现场进行实时监控,及时掌握施工动态和安全状况。一旦发现异常情况,立即发出预警信号,并根据预警级别采取相应的应急措施^[5]。针对预警信号,要及时制定预防措施和应急预案。各部门和项目部要根据预警内容,上报反馈数据,工程部负责对预警解除后的安全管理效果进行评估,以确保措施的有效性和可行性。

4.4 推进施工现场绿色施工与管理

优化施工方案,推广绿色施工技术。在施工前,针对工程特点,制定合理的绿色施工方案,明确绿色施工目标、任务和措施。在施工过程中,积极推广绿色施工技术,如节能降耗技术、废弃物处理技术、环保建材等,以降低施工对环境的影响。加强绿色施工宣传与培训,提高施工人员环保意识。企业应加大对绿色施工的宣传力度,通过组织培训、讲座等形式,使施工人员充分了解绿色施工的重要性和必要性。同时,培养施工人员的环保素养,使其在施工过程中自觉遵循绿色施工原则,切实降低环境污染。

5 结语

本文介绍了建筑施工现场智慧管理的研究途径。首先,通过大数据分析,可以实现对施工现场的实时监测和数据采集,提高了整体工作效率。其次,引入先进的传感器技术,可以实现对施工设备和人员的精准监控,确保工作安全。此外,利用人工智能技术,可以对施工过程中的问题进行预测和识别,提前采取相应措施,减少潜在风险。与此同时,智能管理系统还能优化资源分配,提高施工现场的整体管理水平。总体而言,大数据、传感器技术和人工智能的综合运用为建筑施工现场带来了更高效、安全、智能的管理方式。

[参考文献]

- [1]王永恒.大数据背景下建筑施工现场智慧管理研究[J].中国建筑装饰装修,2022(8):56-58.
 - [2]贾赞.大数据背景下建筑施工现场智慧管理途径探究[J].智能城市,2021,7(23):159-160.
 - [3]郭凯斌.建筑工程施工管理工作中存在的问题研究[J].居业,2020(1):178.
 - [4]党治权.基于大数据背景下建筑施工现场智慧管理研究[J].中国住宅设施,2022(10):130-132.
 - [5]江明超.大数据背景下建筑施工现场智慧管理途径探讨[J].建设监理,2022(5):11-13.
- 作者简介:储新斌(1969.12—),毕业院校:新疆建设职业技术学院,所学专业:工程质量监督管理,当前就职单位名称:吐鲁番市城乡建设服务中心。

探究加强铁路施工安全管理的措施

刘琳

中国铁建电气化局集团第二工程有限公司, 山西 太原 030000

[摘要]铁路施工涉及到复杂的工程环境和多样的作业场景,因而安全管理面临着种种挑战。在实际施工中,施工前的准备工作、安全管理体系的完善、施工现场监管、设备安全管理等方面存在一系列问题。施工人员的专业素质和安全观念,直接关系到整个施工过程的安全性。为解决这些问题,需要采取一系列切实可行的对策,以提高铁路施工的整体安全水平。

[关键词]铁路建设;安全管理;措施

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11739

中图分类号: F27

文献标识码: A

Exploration on Measures to Strengthen Railway Construction Safety Management

LIU Lin

China Railway Construction Electrification Bureau Group Second Engineering Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract: Railway construction involves complex engineering environments and diverse work scenarios, which safety management faces various challenges. In actual construction, there are a series of problems in preparation work before construction, improvement of safety management system, construction site supervision, equipment safety management, etc. The professional quality and safety concept of construction personnel are directly related to the safety of the entire construction process. In order to address these issues, a series of practical and feasible measures need to be taken to improve the overall safety level of railway construction.

Keywords: railway construction; safety management; measures

引言

铁路作为一种重要的交通基础设施,对于国家经济和社会的发展具有关键性意义。随着铁路建设的不断推进,施工过程中的安全管理问题日益凸显。确保铁路施工的安全性,不仅关系到工程的成功实施,更事关施工人员的生命安全和公共利益。因此,加强铁路施工安全管理成为当前亟待解决的问题。

1 加强铁路施工安全管理的重要性

加强铁路施工安全管理具有极其重要的现实意义。铁路施工是一个高风险、复杂性强的工程过程,安全问题直接关系到施工人员的生命安全、财产安全以及工程进度和质量。首先,铁路施工安全关乎广大从业人员的个体安全,而他们的生命安全不仅是公司的责任,更是社会的责任。在工程中,铁路施工涉及到大量的机械设备、高空作业、电气工作等多种复杂环境,一旦发生安全事故,不仅可能造成人员伤亡,还会对项目进度和形象产生不可挽回的影响。其次,强化施工安全管理对于提高工程质量和保障工期具有积极的促进作用^[1]。通过合理规范的安全管理制度,可以有效降低施工事故的发生概率,保障施工过程的顺利进行,提高工程的整体质量。此外,严格的安全管理也能够减少施工中的工伤事故,保护员工的身体健康,提高工人的工作积极性和生产效率。因此,加强铁路施工安全管理不仅是企业对员工负责的表现,更是推动工程全面可持续发展的战略需要。在现代社会,将安全置于工程建设的

核心位置已成为不可避免的趋势,而加强铁路施工安全管理,则是实现可持续发展目标的不可或缺的一环。

2 铁路施工安全管理存在的问题

2.1 施工前的准备工作存在欠缺

铁路施工安全管理面临的首要问题之一是在施工前的准备工作存在明显的不足。在实际项目中,部分施工单位在进行工程准备阶段时未能充分考虑到安全因素,导致后续施工过程中出现一系列潜在的风险和隐患。这主要表现在对工程场地、设备以及人员的充分规划和筹备不足,在选址和场地规划上存在缺失,未能合理划分施工区域和通道,使得工地管理困难重重。此外,在设备准备方面,一些施工单位可能未能充分考虑到各种机械设备的适用性和安全性,选择不当的工程机械设备可能导致操作风险的升高。部分项目在施工人员的配备和培训上存在疏漏,可能导致操作人员缺乏必要的技能和安全意识,增加了工程实施阶段的事故风险。施工前准备工作的不足直接影响了整个施工过程的顺利进行,增加了施工现场的不确定性,进而引发了潜在的安全隐患。因此,解决施工前准备工作不足的问题对于提高铁路施工安全水平至关重要。

2.2 安全管理体系不完善

铁路施工安全管理面临的另一关键问题在于安全管理体系的不完善。在一些项目中,安全管理体系缺乏系统性和全面性,未能有效整合各个环节和要素,导致安全管理在执行层面存在较大的漏洞。首先,一些项目的安全管

理规章制度存在滞后或缺失,未能充分覆盖施工全过程的各个方面,从而造成了在实际操作中的执行困难。此外,部分施工单位在安全培训和教育方面投入不足,致使施工人员对于安全操作规程的理解和掌握程度较低,难以做到高度的安全意识和自律。缺乏完善的管理体系不仅使得安全目标难以达成,同时也增加了施工过程中的潜在风险。未建立健全的安全管理框架,难以在施工现场有效监控和纠正存在的安全问题,从而使得事故的发生可能性相对较高。这一问题的存在使得管理体系无法在实际操作中发挥应有的效果,直接影响了铁路施工的整体安全水平。因此,强化管理体系的建设和完善,成为提升铁路施工安全管理效能的迫切需求。

2.3 施工人员专业素质低

铁路施工中普遍存在一个显著问题,即部分施工人员的专业素质相对较低。这主要表现在施工人员缺乏必要的专业技能和知识,无法熟练掌握工程操作要领。在一些项目中,由于施工人员的专业水平参差不齐,存在一定比例的人员缺乏足够的实践经验和技术储备。这可能导致操作不规范,增加了在施工过程中发生事故的风险。另外,部分施工人员可能没有接受过系统的安全培训,对安全操作规程和紧急情况处理缺乏清晰的认识。这使得在面对突发事件时,施工人员可能无法迅速、有效地做出应对,进一步放大了潜在的安全隐患。施工人员专业素质低的问题不仅直接影响了工程施工的安全性,也对工程的整体质量和进度产生了不良影响。因此,提升施工人员的专业素质,加强培训与技能提升,是解决铁路施工安全管理中亟待解决的重要问题。

2.4 施工、管理员工缺乏安全观念

在铁路施工中,另一明显问题是部分施工人员和管理人员缺乏足够的安全观念。这体现在施工人员可能对安全意识的重要性缺乏深刻理解,对工程施工中可能存在的潜在风险认知较为薄弱。这种缺乏安全意识现象可能导致施工人员在操作过程中忽视安全规程,降低了对潜在危险的警惕性,从而增加了事故发生的概率。同时,一些管理人员也存在安全观念不足的问题,这可能表现为在项目决策中,安全因素未能被充分考虑,更多地侧重于进度和成本等方面,使得安全管理在整个工程中的地位相对较低。此外,一些管理人员可能未能切实履行监督和检查职责,导致对施工现场的安全状况未能进行及时、全面的监控。施工人员和管理人员缺乏安全观念的问题使得整个施工过程中管理体系的执行存在困难,容易出现操作不慎和监管疏漏等问题,为施工安全埋下潜在的隐患。因此,加强安全培训,提高工作人员和管理层的安全意识,是提升铁路施工安全管理的迫切需要。

3 加强铁路施工安全管理的对策

3.1 重视铁路施工前的准备工作

为加强铁路施工安全管理,首要对策是要高度重视施

工前的准备工作。在工程开始之前,充分的准备工作是确保整个施工过程安全有序展开的关键。首先,必须对施工现场进行全面的勘察和评估,确保选址合理,场地平整,消防通道畅通。合理的选址和布局将为后续施工提供有力的保障,减少施工现场的危险隐患。在准备工作中,对所需的施工设备进行详细的检查和维护是至关重要的。确保机械设备的良好状态,提前发现和解决潜在故障,将为施工提供可靠的保障。此外,对设备操作人员进行系统培训,使其熟练掌握设备的操作规程,增强其安全意识,有助于降低操作风险。同时,充分的安全培训和教育也应纳入准备工作的重要组成部分。通过培训,使施工人员了解安全操作规程、应急处理程序以及相关安全知识,提高其在施工现场应对突发状况的能力,减少事故发生的可能性。

3.2 完善安全管理体系

要在铁路施工中加强安全管理,必须致力于完善安全管理体系。一个健全的安全管理体系是确保施工全过程安全的基础。首先,建立全面、系统的安全管理规章制度至关重要,确保涵盖施工各个环节和潜在的安全风险。这包括施工现场的布置、设备操作规程、应急预案等方面,确保每位施工人员都能清晰理解并按照规章制度执行^[2]。其次,完善安全培训和教育体系。通过系统的培训,使施工人员具备丰富的安全知识和技能,增强他们在施工过程中的安全意识。培训内容应覆盖安全操作规范、事故应急处理、个人防护等方面,以提高员工在不同情况下的综合安全素养。此外,建立健全的安全监管机制也是完善安全管理体系的重要环节。通过定期的安全检查和评估,确保施工现场符合安全标准,并及时发现和解决潜在的安全隐患。监管机制还应确保管理人员对施工人员的安全行为进行有效监督,并能迅速响应和处理安全问题。

3.3 加强安全教育、做好预防工作

加强安全教育和做好预防工作是确保铁路施工安全的重要措施。首先,通过系统而有针对性的安全教育,可以提高施工人员的安全意识和紧急应对能力。安全教育内容应包括工程中可能面临的各类风险、安全规程和紧急处理流程等方面,以确保每位施工人员都能在复杂的施工环境中做到心中有数、胸有成竹。此外,预防工作也是保障施工安全不可或缺的一环。通过细致的风险评估和前期准备工作,提前发现和解决潜在的安全隐患。这涉及到对工程场地、设备、材料等方方面面的全面检查,以确保施工过程中的各个环节都能达到相应的安全标准。同时,采取有效的预防措施,如增设安全防护设备、规范施工流程等,以最大程度地降低事故发生的概率。在施工现场,定期进行安全演练也是一种重要的安全教育手段。通过模拟真实场景,让施工人员熟悉应对紧急情况的操作流程,提高应变能力。同时,及时总结演练过程中的问题,进行经验分享和教训,以不断完善安全预防措施。

3.4 加强施工现场监管与检查

加强施工现场监管与检查是确保铁路施工安全的关键一环。监管与检查不仅能够及时发现潜在的安全隐患,也能有效推动安全管理体系的执行。首先,建立定期的施工现场检查制度,确保专业的监管人员对施工现场进行全面、系统的检查。检查内容包括设备是否正常运转、施工区域是否合理划分、员工是否按照规章制度执行等方面。通过频繁的检查,能够及时发现和纠正存在的问题,确保施工过程的安全性。另一方面,加强监管工作也需要注重实时的现场监控。借助现代科技手段,如摄像头、传感器等,对施工现场进行实时监测。这不仅有助于快速发现异常情况,还能在事故发生前采取相应的紧急措施,最大限度地减小事故造成的损失。除了定期检查和实时监控,建立健全的施工现场记录与报告制度也是监管与检查的重要环节。对每一次检查的结果进行详实的记录,并及时向相关部门汇报。通过建立明确的责任追究制度,促使施工方和管理方更加重视施工现场的安全问题,形成长效的监管机制。

3.5 加强设备的安全管理

加强设备的安全管理是确保铁路施工过程安全性的重要方面。首要的是确保施工所使用的设备符合相关的安全标准和规定。在设备采购和选用阶段,应对其进行严格的审查和评估,确保设备性能可靠、符合工程需求,并具备相应的安全保障措施。设备的合理选用是降低施工风险的首要环节,可以有效减少因设备故障引发的安全问题^[3]。其次,建立完善的设备维护和检修制度。定期对施工设备进行检查、保养和维修,确保设备始终处于良好的工作状态。及时发现和解决潜在的故障,不仅可以提高设备的使用寿命,也有助于减少由设备故障引发的安全风险。另一方面,设备操作人员的培训也是设备安全管理的重要环节。确保操作人员熟练掌握设备的操作规程,具备正确的安全意识,能够在施工过程中迅速应对可能发生的问题。培训内容应覆盖设备的正常操作、紧急情况处理、安全事故防范等方面,以提高操作人员的整体素养。通过加强设备的安全管理,不仅能够提高施工的整体安全性,也有助于提升工程的质量和效率。设备安全管理应成为整个施工安全体系中的重要组成部分,以确保铁路施工过程中设备的稳定运行和工程的安全推进。

3.6 提高施工安全管理的信息化水平

提高施工安全管理的信息化水平是实现铁路施工安全全面提升的关键措施。通过引入先进的信息技术,能够更加精准、及时地监测和管理施工过程中的各类安全风险。首先,建立信息化平台,实现对施工现场的全面监控。通过网络摄像头、传感器等设备,对施工现场进行实时监测,以便及时发现异常情况、违规操作或潜在危险。其次,采用大数据分析技术,对施工数据进行深入挖掘和分析。通过建立数据库,记录施工过程中的各种信息,包括设备运行状态、人员操作数据、安全事件记录等。通过大数据分析,可以发现潜在的安全风险趋势,制定更科学的安全管理策略。引入移动化技术也是提高信息化水平的关键一环。通过移动端应用,实现施工管理人员、监理人员等各方的实时信息交流和共享。这样可以加强沟通协作,更迅速地响应突发事件,及时协调处理。信息化水平的提高还包括对安全培训的创新。借助虚拟现实(VR)技术,可以为施工人员提供更生动直观的培训体验,模拟各种工程场景,提高其应对紧急情况的能力,增强安全意识。

4 结束语

在铁路施工中,安全管理至关重要。通过重视施工前的准备、完善安全管理体系、加强监管与检查、设备安全管理、引入新技术等手段,我们可以有效提高整个施工过程的安全水平。这些对策的综合运用为铁路施工提供了全方位的安全保障,降低了事故风险,提高了工程的安全性和效率。未来,我们应不断总结经验,借鉴先进管理理念,持续优化安全管理体系,确保铁路建设安全可控,为交通事业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 王国友. 探究加强铁路施工安全管理的措施[J]. 佳木斯职业学院学报, 2019(3): 241-242.
 - [2] 陈颖. 加强铁路施工安全管理的思考[J]. 居舍, 2020(15): 123.
 - [3] 宋旭浩. 济青高速铁路施工安全管理研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2021.
- 作者简介: 刘琳(1987.3—), 男, 陕西省西安市, 汉族, 本科学历, 中级工程师(安全质量管理), 就职于中国铁建电气化局集团第二工程有限公司, 从事铁路、地铁、城际等四电工程施工安全质量管理工作。

全过程工程造价咨询管理的要点及优化措施

冯克珍

上海铭川建设管理咨询有限公司, 上海 201799

[摘要] 全过程工程造价咨询管理在建设项目中扮演着至关重要的角色, 包括投资决策、设计阶段费用估算、招投标阶段投标分析、施工过程中成本控制, 以及竣工验收阶段的总结等, 通过全面、系统的咨询管理, 能够有效降低项目成本、提高工程质量、保障工程进度。基于此, 文章详细探讨全过程工程造价咨询管理的要点, 并提出优化策略, 为建筑工程项目提供更加精准、高效的管理手段, 推动整个工程建设行业的可持续发展。

[关键词] 工程造价; 全过程工程造价; 咨询管理

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11737

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Key Points and Optimization Measures of Whole Process Engineering Cost Consulting Management

FENG Kezhen

Shanghai Mingchuan Construction Management Consulting Co., Ltd., Shanghai, 201799, China

Abstract: The whole process engineering cost consulting management plays a crucial role in construction projects, including investment decision-making, cost estimation in the design stage, bidding analysis in the bidding stage, cost control in the construction process, and summary of the completion and acceptance stage. Through comprehensive and systematic consulting management, project costs can be effectively reduced, engineering quality can be improved, and engineering progress can be guaranteed. Based on this, the article explores in detail the key points of the entire process of engineering cost consulting management, and proposes optimization strategies to provide more accurate and efficient management methods for construction projects, promoting the sustainable development of the entire engineering construction industry.

Keywords: engineering cost; full process engineering cost; consulting management

引言

全过程工程造价咨询管理作为建设项目领域的重要管理环节, 直接关系到项目的成本、质量和进度。随着社会经济的发展和建设项目的不断增多, 项目的规模和复杂性日益提高, 全过程工程造价咨询管理涉及到项目的各个阶段, 从项目的初期决策、设计、招投标、施工到最终验收, 都需要科学、合理的造价咨询来保障项目的顺利进行^[1]。因此, 研究全过程工程造价咨询管理的要点以及如何优化管理策略, 对于提高建设项目管理水平, 确保项目的经济性、质量和进度具有重要的理论和实践意义。

1 全过程工程造价咨询管理的重要性

1.1 成本控制与经济性保障

全过程工程造价咨询管理在成本控制与经济性保障方面发挥关键作用。首先, 通过在项目的初期阶段进行详尽的成本估算和经济性评估, 全过程工程造价咨询能够为项目提供可行性的基础, 包括对各项费用的准确估算, 使项目在预算范围内进行, 从而防范并及时应对潜在的经济风险。其次, 通过全面分析项目各阶段的成本执行情况, 咨询管理有助于实现成本的实时监控和调整, 确保项目在整个生命周期内保持经济可行性。最后, 咨询管理还能够提供合理的投资建议, 使项目的资金分配更加科学合理, 最大程度地保障项目的经济性, 不仅在项目初期提供决策

支持, 更在整个项目过程中不断优化成本, 为项目提供了稳固的经济基础, 确保项目在有限资源下取得最佳的经济效益。

1.2 质量保障与工程安全

通过对项目的设计和施工过程进行全方位、系统化的咨询与监控, 咨询管理能够有效确保工程达到高质量标准^[2]。在设计阶段, 咨询团队参与评审和优化设计方案, 从而预防潜在的质量问题。在施工阶段, 咨询管理通过实时监测工程进展, 识别并及时纠正可能存在的工程质量缺陷, 确保施工符合相关标准和规范。同时, 咨询管理也致力于工程安全的保障, 通过风险评估、安全计划的制定与执行, 以及对施工现场的监督, 全面提升工程的安全性, 有助于提高项目交付的整体质量, 还降低潜在的安全风险, 确保建筑工程在安全合规的前提完成, 为业主和相关利益相关方提供了可靠的保障。

1.3 进度管理与项目可控性

通过对项目各个阶段的工程量信息进行详尽的分析和计划, 咨询管理有助于合理的项目进度, 确保项目能够按照既定计划有序推进。在招投标阶段, 咨询团队协助进行招标文件的编制以及工程量清单和控制价的审核, 明确工程进度和完成造价指标, 从而提高项目可控性; 在施工阶段, 通过动态项目管理, 咨询管理可以识别并应对

可能导致进度延误的因素,确保项目按时交付。此外,咨询管理还能够协调项目各方合作,确保施工过程中的协调与配合,进一步提高项目可控性。

2 全过程工程造价咨询管理要点

2.1 强化项目决策管理

在项目进入设计阶段是工程造价过程控制的重要阶段,概算控制过程中设计方案经济比选尤为重要,从方案比选到施工图设计的费用仅占整个工程的 1%,但这个阶段的成果付诸实施,却可以直接影响工程造价的 75%。咨询管理通过深入的成本分析和经济性评估,为项目决策者提供全面、可靠的信息,使其能够在项目初期做出明智的决策^[3]。通过全面考虑项目的需求、预算限制、市场条件等因素,咨询管理团队为决策者提供科学投资计划,从而为项目可行性提供坚实的基础;在决策制定阶段,咨询管理通过对不同方案的成本效益分析,为决策者提供权衡和选择依据,确保最终选择方案是最经济和可行的。此外,在招投标阶段提供专业的造价分析,协助决策者更好地理解各承包商的报价,进一步加强了项目的决策管理。通过全程的决策支持,咨询管理不仅使项目决策更加科学和明智,还有助于降低潜在的经济和技术风险,确保项目顺利实施。

2.2 准确描述工程量信息

在项目各个阶段,咨询管理通过对工程量的详尽分析,实现对项目成本精准掌控。首先,通过仔细审查设计文档,从而准确获取工程的各项量化信息,包括材料、劳动力、设备等方面的要素,为后续造价计算和成本估算提供可靠基础。其次,在项目招投标阶段,准确描述工程量信息为承包商提供明确的投标依据,确保各方在投标过程中具有相同信息基础,避免因信息不准确或不清晰而引起的争议和误解。再次,在施工阶段准确工程量描述为实际施工提供清晰的指导,有助于监控项目进度和成本,防范潜在的问题。最后,通过准确描述工程量信息,工程造价咨询管理实现对项目整体成本细致分析和掌控,为项目经济性和可行性提供科学依据,保证项目在预算范围内完成,并为相关方提供透明、可信的信息基础。

2.3 招投标阶段的协调控制

在项目招投标过程中,咨询管理团队发挥着关键的协调和控制作用,以确保项目的成功实施^[4]。第一,咨询管理在准备招标文件时,协调各方利益,确保招标文件中包含明确的工程量信息、技术规范 and 合同条款,以便承包商能够准确理解项目需求并提供具有竞争力的报价。第二,在招标阶段,通过对各承包商的投标进行全面评估,包括对价格、工期和技术方案的分析,以协助业主选择最合适的承包商,确保公平的招标环境,为业主提供最佳选择。第三,招投标阶段协调控制还涉及对承包商提出变更和疑问进行及时的回应和解决,以维护招标过程的流畅性和透明度,防范潜在纠纷和延误,确保项目能够按计划启动。

2.4 动态化施工管理

工程进入施工阶段是施工图转化为实体的过程,是全面实施投资决策和投资意图的重要阶段,在此过程造价咨询人员对项目进行全程跟踪,跟踪过程中应对一切变更了如指掌,从变更发生原因、方案对比、方案报批、方案的实施、工程量确认、合同条款、清单计价规则、佐证材料的收集,定期编制实际投资与概算的动态分析对比表,实时掌握投资使用情况,尽可能地把资金控制在概算范围内。

工程实施过程由于人、材、物投入较大,周期较长,影响较大,涉及到工程的质量和安全,所以是全过程工程造价咨询的重点,施工过程的跟踪是影响工程造价的主要环节,过程中不仅仅要控制增加变更的产生,也应时刻关注实施过程的合理性和新材料、新工艺的应用以及工程量的重复计算、是否缺项甩项、是否提高设计标准过度设计等。

诸多变更也可以节约投资减少造价,在保证工程质量和安全的前提下,以最低的成本,确保工程在合理工期内达到预期效果。

2.5 竣工验收阶段的总结

在项目完成时,通过全面总结和验收工作,确保项目交付符合预期标准并达到相关法规和合同要求^[5]。一方面,进行全面项目评估,包括对施工质量、成本控制和工程量的核实,确保项目各方达成一致验收标准,并协调各相关方的验收工作,包括业主、设计方和监理单位等,通过确保所有方面的验收工作得以顺利进行,促进信息共享和沟通,降低潜在误解和纠纷。此外,还通过对合同和法规的遵守进行审核,确保项目交付的合法性和合规性。另一方面,对项目的经验教训提炼和总结,通过回顾整个项目的执行过程,识别并记录项目中出现的问题和解决方案,为未来项目提供宝贵的经验教训,有助于不断改进咨询管理方法和流程,提高整个咨询管理团队的专业水平。

3 全过程工程造价咨询管理优化策略

3.1 开展信息化管理

通过引入先进的信息技术和管理系统,实现对项目信息的高效搜集、处理和传递,提高管理的科学性和效率。首先,信息化管理使得工程量信息、成本数据、进度计划等关键信息能够以数字化形式进行记录和管理,避免传统手工方式容易出现的错误和延误。其次,在信息化管理中,采用项目管理软件和云计算等技术,实现对项目各个方面的实时监控和数据分析,有助于团队迅速获得项目的最新动态,及时发现和解决潜在问题,提高对项目全过程的掌控能力。同时,促进与项目相关各方的信息共享,提高团队之间的协同效率,减少信息孤岛的存在。

最后,信息化管理在招投标阶段能够更加便捷地处理大量的数据和文件,提高招标文件的准确性和透明度,承包商能够更加迅速地获取项目信息,提高投标效率,同时业主也能够更加方便地对投标进行评估和比较,确保选择

到最适合项目的承包商。总之,开展信息化管理使咨询管理团队更好地适应当今复杂多变的工程环境,为全过程工程造价咨询管理注入新的活力,提升服务水平,推动行业可持续发展。

3.2 加强人员教育培训

加强人员教育培训对于提升团队整体素质、适应新技术和管理方法至关重要^[6]。首先,通过定期的培训课程,咨询管理团队更新行业知识、法律法规和最新管理理念,使团队保持在专业领域的前沿,确保团队具备应对复杂项目需求的能力,提高服务水平和客户满意度。其次,通过培训,团队成员能够深入了解专业领域的新趋势和技术创新,拓展自己的知识面,提高解决问题和应对挑战的能力,不仅对于团队整体的创新和竞争力提升有益,同时也为个体在职业生涯中更好地发展奠定基础。再次,培训团队成员熟练使用新的项目管理软件、数据分析工具等信息技术,提高工作效率、降低错误率,从而更好地适应当今高度数字化的工程环境,促进团队成员之间知识共享,形成更具协同性工作方式。最后,加强对团队成员的沟通、领导力和团队协作等软技能的培养,提高团队内部协同效率,促进团队成员更好地理解 and 适应项目的整体目标,从而提高项目整体成功实施的可能性。总体而言,通过不断提升团队成员的专业素养、技术水平和软技能,可以使咨询管理团队更好地适应快速变化的工程环境,提高服务质量,促进团队和行业的可持续发展。

3.3 强化专业能力

3.3.1 增强信息整合能力

信息整合能力涉及对项目各个方面的信息进行有效搜集、整理、分析和应用,以支持全过程的决策和管理。第一,通过增强信息整合能力,咨询管理团队能够更全面地了解项目的需求、目标和挑战,为项目的规划和执行提供更科学的基础。第二,在项目前期阶段,信息整合能力使得咨询管理团队能够高效整合项目相关方的需求和期望,将其转化为具体的工程要求,通过深入分析和整合不同来源的信息,为项目提供更准确的成本估算、进度规划和质量控制方案,从而为项目成功实施奠定坚实的基础。第三,在项目执行阶段,增强信息整合能力有助于咨询管理团队更好地应对变化和挑战,通过实时整合和分析施工现场的数据,及时发现潜在的问题,并迅速调整项目计划,确保项目能够按照最优方案推进,提高项目适应性,降低风险,确保项目在复杂多变的环境中取得成功。第四,咨询管理团队需要整合工程领域的知识、经济学、法律法规等多方面的专业知识,以更全面地理解项目的全过程,不仅能够提高解决问题的效率,还有助于在不同专业领域的交叉点上发现创新和优化的机会。总之,通过有效整合各类信息,咨询管理团队能够更全面、准确地理解和应对项

目的需求,提高项目的成功实施可能性,为客户提供更优质的咨询服务,使得全过程工程造价咨询管理更具竞争力,并适应复杂多变的工程环境。

3.3.2 提高综合评价分析能力

提高综合评价分析能力涉及到团队成员在项目全过程中对各种因素的全面评估和分析,从而为决策提供更准确、综合的信息支持。首先,综合评价分析能力要求团队成员具备全局视野,能够将项目的各个方面进行综合考虑,而不是孤立地看待某方面的问题。其次,通过对项目背景、业主期望、法律法规等多方面信息的全面评估,团队能够为项目的合理规划提供坚实的基础,包括了对项目的可行性、风险因素和可行性的全面评估,为项目的后续决策提供了重要的参考。再次,通过全面评估项目进度、质量、成本等方面的数据,团队能够及时发现潜在问题并采取有效措施,包括对各种决策方案的评估,使团队能够在复杂环境中做出明智的决策,最大程度地降低项目风险。最后,团队具备多学科的知识背景,能够综合运用工程、经济学、法律等多个领域的知识进行评估,有助于团队在处理项目中复杂问题时更具创新性,提供更全面、多角度的解决方案。通过全面评估项目各个方面的因素,咨询管理能够更全面、准确地了解项目的整体情况,提高决策的科学性和准确性,从而为项目成功实施提供强有力支持。

4 结束语

全过程工程造价咨询管理是建设项目成功实施的关键环节,要点涉及项目各个阶段的方方面面,通过优化策略,包括信息化管理、人员教育培训以及强化专业能力,能够提高管理的效能,确保项目能够在成本、质量和进度方面取得良好的综合效果,对于推动建筑行业可持续发展具有积极作用。

【参考文献】

- [1]杨沛元.全过程工程造价咨询管理的要点及优化措施[J].房地产世界,2023(11):82-84.
 - [2]陈芳.全过程工程造价咨询控制要点及优化措施[J].工程技术研究,2022,7(7):133-135.
 - [3]姚昌琴.全过程工程造价咨询的各阶段关注要点分析[J].现代商贸工业,2020,41(30):119-121.
 - [4]郁俊超.进行全过程造价咨询管理的思考[J].江西建材,2020(6):206-207.
 - [5]王颢璇.试论建设项目全过程造价咨询服务体系的建设[J].安徽建筑,2018,24(4):317-318.
 - [6]姜培琳.造价咨询单位在地产项目全过程造价管理的控制要点[J].价值工程,2013,32(11):66.
- 作者简介:冯克珍(1983.2—),毕业院校:同济大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:上海泓川建设管理咨询有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理研究

韩延升

北京凯盛建材工程有限公司, 北京 100024

[摘要]我国水泥工程承包单位凭借自主知识产权的诸多建设施工优势,在国际市场上获得了一定的竞争优势,逐渐占领了国际水泥工程建设的市场。面对快速发展的国家市场形势,在总承包模式下企业必须加强施工全过程管理,对建设项目施工中的进度控制、质量控制、成本控制进行严格、科学、现代化的管理,这样才能够在国际市场中获得长久稳定的竞争力。

[关键词]EPC 总承包;项目施工;管理;策略

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11718

中图分类号: TQ172

文献标识码: A

Research on the Whole Process Management of Cement Engineering EPC General Contracting Project Construction

HAN Yansheng

Beijing Triumph International Engineering Co., Ltd., Beijing, 100024, China

Abstract: Chinese cement engineering contracting units have gained a certain competitive advantage in the international market by relying on their independent intellectual property rights and many construction advantages, gradually occupying the international cement engineering construction market. In the face of the rapidly developing national market situation, under the general contracting model, enterprises must strengthen the management of the entire construction process, strictly, scientifically, and modernized management of progress control, quality control, and cost control in construction projects, in order to gain long-term and stable competitiveness in the international market.

Keywords: EPC general contracting; project construction; management; strategy

引言

随着工程建设行业的发展,水泥工程 EPC(设计、采购、施工)总承包模式逐渐成为了当今工程项目管理的主流形式。在这种模式下,项目的设计、采购和施工等各个环节由同一家公司或团队负责,以提高项目的整体效率和协调性。然而,实践中发现,水泥工程 EPC 总承包项目的施工全过程管理存在着诸多挑战和问题,如进度控制不到位、质量管控不足、成本超支等。因此,深入研究水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理,探讨其关键问题和优化策略,具有重要的理论意义和实践价值。本文旨在对水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理进行全面深入的研究和探讨,从前期准备、设计阶段、采购与招标、施工阶段、收尾阶段等多个方面进行分析,旨在为提高水泥工程 EPC 总承包项目的管理水平和实施效率提供参考和借鉴。通过系统梳理相关理论和实践经验,本研究旨在为工程项目管理领域的学术研究和实践应用提供新的思路和方法,促进水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理的不断创新和提升。

1 水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理实践

1.1 前期准备阶段管理

1.1.1 项目立项阶段管理

在水泥工程 EPC 总承包项目的前期准备阶段,项目立

项管理是至关重要的一环。在项目立项阶段,需要进行全面的规划和论证,确定项目的可行性和实施方案,为后续的施工全过程管理奠定基础。首先,项目立项阶段应该进行市场调研和需求分析,了解市场需求和发展趋势,评估项目的市场前景和竞争优势。其次,需要进行技术可行性和经济可行性评估,包括技术方案的可行性论证和投资回报率分析,确保项目在技术和经济上可行。同时,项目立项阶段还需要进行法律、政策和环境等方面的评估,确保项目符合相关法律法规和环保要求。在项目立项的过程中,需要明确项目的目标和任务,确定项目的范围、目标和计划,制定项目的管理机制和组织架构,明确各方责任和权利,为项目的顺利实施打下坚实基础。

1.1.2 合同签订阶段管理

在水泥工程 EPC 总承包项目的前期准备阶段,合同签订阶段管理是至关重要的环节。在此阶段,项目方与总承包商之间将正式签订合同,明确双方的权利和义务,约定项目的具体实施内容、时间表、成本和质量标准等方面的细节。在合同签订阶段管理中,首先需要进行合同文本的审查和修订,确保合同条款的合法性、合理性和完整性,以及与项目实际情况相符合。合同签订后,项目方和总承包商应当共同制定施工计划和工作进度表,明确项目的施工范围、工程量和完成期限等关键节点^[1]。同时,还需要

明确合同中涉及的各项技术要求和质量标准,以及工程款支付方式和进度安排等具体内容。在合同签订阶段,双方应当充分沟通、协商,解决合同执行过程中可能出现的各种问题和争议,确保合同签订后的施工过程能够顺利进行。此外,合同签订阶段还应当做好相关文件和资料的归档工作,建立健全的合同管理制度和档案管理体系,为后续的项目管理和验收工作提供依据和支持。

1.2 设计阶段管理

设计阶段是项目实施的前期准备阶段,其质量直接影响着后续施工的顺利进行和工程质量的最终达成。在设计阶段管理中,首先需要明确项目的设计目标和要求,充分了解项目的技术要求、功能需求和客户期望,为设计工作提供明确的指导和依据。其次,需要进行设计方案的制定和评审,选择合适的技术方案和设计方案,确保设计方案符合项目的实际情况和需求。在设计方案确定后,需要进行设计图纸的编制和审查,确保设计图纸的准确性、完整性和规范性,为后续的施工提供可靠的依据和参考。同时,设计阶段还需要进行技术交流和协调,与相关专业人员和设计单位进行充分的沟通和协作,解决设计过程中可能出现的各种问题和难题,确保设计工作能够按时按质完成。此外,设计阶段还需要进行设计文件的归档和管理,建立健全的设计文件管理制度和档案管理体系,为后续的工程管理和验收工作提供依据和支持。

1.3 采购与招标管理

在水泥工程 EPC 总承包项目的施工全过程管理实践中,采购与招标管理是至关重要的一环。在这个阶段,项目方需要对所需的设备、材料和劳动力进行采购,并通过招标程序选择合适的供应商或承包商。采购与招标管理的有效实践能够确保项目获得优质的资源,提高施工效率,降低成本,保证工程质量,推动项目顺利进行。首先,项目方需要根据项目的具体需求制定采购计划,明确采购的时间节点、数量、品质标准和预算等关键要素。然后,根据采购计划进行供应商或承包商的招标工作。在招标过程中,项目方需要制定详细的招标文件,包括招标公告、招标说明书、技术规格书、合同草案等,以确保供应商或承包商了解项目的需求和要求。同时,项目方还需要对潜在的供应商或承包商进行充分的调查和评估,选择具有良好信誉和实力的合作伙伴。一旦收到投标文件,项目方需要进行严格的评审和比较,综合考虑价格、质量、技术和交付周期等因素,选出最具竞争力的供应商或承包商。在与供应商或承包商签订合同之前,项目方还需要进行合同谈判,就合同条款、价格和交付条件等方面进行充分协商,确保双方达成一致意见,并建立良好的合作关系。最后,项目方还需要对采购过程进行全程跟踪和管理,监督供应商或承包商的履约情况,确保其按时交付符合要求的产品或服务。同时,项目方还应建立健全的采购档案和记录,

为后续的质量控制、验收和结算工作提供依据。

1.4 施工阶段管理

1.4.1 施工组织设计与管理

在水泥工程 EPC 总承包项目的施工阶段管理中,施工组织设计与管理是至关重要的环节。这一阶段需要对整个施工过程进行科学合理的规划和组织,以确保项目能够按照预定的计划有序进行。首先,施工组织设计是在前期准备阶段的基础上制定的。它包括对施工现场布置、施工队伍组建、人力物力资源配置等方面的具体规划。施工组织设计应考虑到工程的特点和要求,合理确定施工分包范围和施工队伍结构,确保施工人员的专业素质和技能符合工程需要。其次,施工组织管理是指对施工现场的实际管理工作。这包括对施工进度、质量、安全、环保等方面的全面管理。在施工过程中,需要建立健全的施工组织机构,明确各个部门的职责和权限,实施有效的协调与监督机制,及时解决施工中出现的各种问题和难点。此外,施工现场的安全管理也是施工组织设计与管理的重要内容之一。在水泥工程施工中,存在着各种安全风险,如高处作业、机械作业、化学品使用等^[2]。因此,需要建立健全的安全管理体系,制定详细的安全操作规程,加强安全教育和培训,确保施工过程中人员的安全。

1.4.2 进度控制与施工计划管理

首先,施工计划的制定是进度控制的基础。在项目启动阶段,需要制定详细的施工计划,明确各项工程任务的具体内容、工期和里程碑节点。这包括施工各阶段的开始时间、结束时间、关键路径、任务分解及资源分配等。通过合理的施工计划,可以有效地组织和调配施工资源,确保施工进度合理安排。其次,进度控制是保障施工进展顺利的关键。在施工过程中,需要不断监测和跟踪施工进度,及时发现和解决可能影响工程进展的问题和障碍。通过建立进度控制机制和监督体系,可以及时调整施工计划,合理安排资源,保证施工进度的稳定推进。另外,施工过程中的协调配合也是进度控制的重要环节。各施工单位和相关部门需要密切配合,共同协调施工进度,避免因为施工单位之间的不协调而造成施工延误或者重复施工。通过加强施工现场管理和协调配合,可以有效地提高施工效率,缩短施工周期。

1.4.3 质量管理与质量控制

质量管理旨在通过制定合理的质量管理计划和严格执行质量管理体系,确保工程施工过程中的各项工作符合相关标准和要求,达到预期的质量目标。首先,质量管理从施工前期开始,就应制定质量管理计划,明确质量目标、质量标准和质量控制措施。在施工过程中,要加强对材料、设备和施工工艺的管控,确保符合质量要求。同时,还需要建立完善的质量管理体系,明确各岗位职责,强化质量管理过程中的各项控制环节,及时发现并纠正存在的质量

问题。其次,质量控制是质量管理的重要手段。通过实施质量控制措施,对施工过程中的关键节点和重点工序进行监控和检查,确保施工质量符合设计要求和标准规范。质量控制包括现场巡检、抽检、试验检测等多种方式,通过严格的质量控制措施,可以及时发现并处理施工中存在的质量问题,确保工程质量稳定可靠。另外,质量管理与质量控制需要各方通力合作,形成全员参与的质量管理氛围。施工单位要加强对施工人员的质量教育和培训,提高其质量意识和责任意识,使其能够自觉地遵守施工规范和操作规程,保证施工质量的稳定和持续提升。

1.5 收尾阶段管理

在水泥工程 EPC 总承包项目的施工全过程管理实践中,收尾阶段管理是项目完工前的关键环节。在这个阶段,需要对项目进行最后的整理、验收和交付,确保项目能够按照合同要求顺利完成,并且达到客户的满意度。首先,收尾阶段管理包括设备安装调试和工程竣工验收两个主要方面。在设备安装调试阶段,需要对项目中的各项设备进行安装、调试和运行测试,确保设备能够正常运转,并满足工程设计要求。同时,需要对设备的安全性和可靠性进行评估,保证设备在运行过程中不会出现故障或安全隐患。其次,工程竣工验收阶段是项目交付的最后一步。在这个阶段,需要对整个工程进行全面的检查和验收,包括工程的质量、安全、环保等方面^[3]。验收包括现场检查和测试,以及相关文件和资料的审核,确保工程达到相关标准和规范要求。只有通过了工程竣工验收,项目才能正式交付使用。在收尾阶段管理中,还需要做好相关的工程资料整理和归档工作。这包括施工过程中的各种文件、记录和资料,如施工图纸、施工日志、质量检验报告等。这些资料的整理和归档,对于项目后期的维护管理和技术支持具有重要意义。

2 影响水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理的因素

水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理受到多种因素的影响,这些因素直接影响着项目的进展和结果。首先,市场环境的变化是影响项目管理的重要因素之一。市场的供需关系、行业政策法规、原材料价格波动等因素都会对项目的实施产生影响,需要及时调整管理策略以应对市场变化。其次,技术因素也是关键因素之一。随着技术的发展和变革,新技术的引入和应用将直接影响项目施工的方式和效率,因此需要不断更新技术手段,提高施工水平。此外,人力资源的管理也是至关重要的。包括施工队伍的组建、管理和培训,以及项目管理团队的专业水平和沟通协作能力都会影响项目的顺利进行。还有财务资金的管理,资金的充足与否直接影响着项目的进度和质量,需要合理调配和管理项目资金。最后,外部环境因素如自然灾害、政策法规变化等也可能影响项目的实施。

3 水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理的优化策略

水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理的优化策略是确保项目高效、顺利实施的关键。首先,项目前期准备应充分论证项目可行性,包括技术、经济、市场等方面的综合评估,确保项目目标清晰、可行性高。其次,合同签订阶段应认真审查合同条款,明确各方责任和权利,以避免后期纠纷。在设计阶段,应注重设计的合理性和施工的可行性,确保设计方案符合工程实际需求。采购与招标管理要加强对材料和设备的选择和采购,保证供应的质量和及时性^[4]。施工阶段应强化施工组织与管理,合理安排施工流程、优化资源配置,提高施工效率。质量管理与质量控制要严格执行相关标准和规范,加强对施工过程中质量的监控和管理。安全管理与环境保护是保障工程施工顺利进行的基础,要建立健全的安全管理体系和环保措施,确保施工安全和环境友好。最后,在收尾阶段要做好工程竣工验收工作,确保工程质量达标,项目交付符合相关要求。

4 结语

本文对水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理进行了深入研究和探讨,从项目的前期准备、设计阶段、采购与招标、施工阶段、收尾阶段等多个方面进行了分析。通过对项目管理中的关键问题和优化策略进行论述,本研究旨在为水泥工程 EPC 总承包项目的实施提供理论支持和实践指导。在研究中,我们发现了许多影响项目管理的因素,包括市场环境的变化、技术的进步、人力资源的管理、财务资金的安排等。这些因素相互作用,直接影响着项目的顺利进行和最终结果的达成。因此,项目管理者需要综合考虑各种因素,制定科学合理的管理策略,以应对项目实施过程中的挑战和风险。同时,我们提出了一系列优化策略,包括强化前期准备工作、加强项目管理与技术支持、完善施工组织与协调机制、优化供应链管理、健全风险管理体系等。这些策略为水泥工程 EPC 总承包项目的管理提供了重要参考,有助于提高项目的执行效率和管理水平,实现项目的成功实施。

[参考文献]

- [1] 乔军. 探讨水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理[J]. 四川水泥, 2018, 12(12): 6.
- [2] 李维斌. 水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理研究[J]. 四川水泥, 2018, 11(7): 6.
- [3] 胡志桥. EPC 模式下工程总承包项目施工管理的探索[J]. 广东土木与建筑, 2017, 24(3): 59-61.
- [4] 何家成. 水泥工程 EPC 总承包项目施工全过程管理研究[J]. 科技资讯, 2017, 15(10): 83-84.

作者简介: 韩延升(1990.10—), 毕业院校: 北京联合大学, 所学专业: 电气工程与自动化, 当前工作单位: 北京凯盛建材工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级。

“双碳”战略下绿色建筑的设计与发展趋势

王 锴

中国建筑标准设计研究院有限公司, 北京 100044

[摘要] 建筑行业是落实国家“双碳”战略的重要行业, 为实现建筑行业的“双碳”目标, 发展绿色建筑是关键。这就对建筑行业提出了更高的要求, 即其应当加强绿色建筑设计, 助力绿色建筑发展, 切实实现节约资源、保护环境的目的。此文基于“双碳”战略背景, 论述了新材料的开发、“健康”发展为核心、智能建筑的应用几个角度探讨了“双碳”战略下绿色建筑的发展趋势, 意在促进建筑行业可持续发展。

[关键词] “双碳”战略; 绿色建筑; 设计与发展

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11730

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Design and Development Trends of Green Buildings under the "Dual Carbon" Strategy

WANG Kai

China Institute of Building Standards Design & Research Co., Ltd., Beijing, 100044, China

Abstract: The construction industry is an important industry in implementing the national "dual carbon" strategy. In order to achieve the "dual carbon" goals of the construction industry, the development of green buildings is crucial. This puts higher demands on the construction industry, which is to strengthen green building design, promote the development of green buildings, and effectively achieve the goals of resource conservation and environmental protection. This article is based on the background of the "dual carbon" strategy, discussing the development of new materials, with "healthy" development as the core, and the application of intelligent buildings from several perspectives to explore the development trend of green buildings under the "dual carbon" strategy, aiming to promote the sustainable development of the construction industry.

Keywords: "dual carbon" strategy; green buildings; design and development

引言

在当前全球应对气候变化的背景下, “双碳”战略成为了各国的共同目标。在这一大背景下, 绿色建筑作为建筑行业的重要发展方向, 引起了广泛的关注和研究。绿色建筑的设计与发展趋势逐渐成为建筑领域的热门话题。本文将探讨在“双碳”战略的指引下, 绿色建筑领域的设计与发展趋势, 分析其在未来的发展方向与重点, 以期为建筑行业的可持续发展提供参考和指导。通过对绿色建筑设计原则、技术方法、评估标准以及发展路径等方面的探讨, 旨在为推动绿色建筑行业朝着低碳、节能、环保的方向不断发展, 为实现碳中和目标作出积极贡献。

1 “双碳”战略的重要性

“双碳”战略的制定和实施具有重要意义, 不仅对应气候变化、减缓全球变暖起到了关键作用, 同时也为推动经济结构转型、促进绿色发展提供了有力支撑。首先, 随着气候变化对全球各地的影响日益显现, 减少碳排放成为保护地球环境、维护人类生存空间的迫切需要。碳排放是主要的温室气体之一, 其排放不仅加速了全球气候变暖的进程, 还威胁着生物多样性、水资源和食品安全等多个方面。因此, “双碳”战略的实施有助于降低碳排放, 减缓气候变化对地球的破坏性影响。其次, “双碳”战略的实施对于推动经济结构转型、促进可持续发展也具有积极

意义。传统产业发展过程中, 长期以来以高能耗、高排放为特征, 已经无法适应当下和未来的发展需求。而“双碳”战略的提出, 意味着经济增长与碳排放之间的脱钩, 这将促使企业采取更加环保、节能的生产方式, 加速产业结构的优化升级, 推动经济实现可持续增长。同时, 绿色产业和绿色技术也将因此得到更好的发展机遇, 为经济的转型升级提供了新的动力。

2 绿色建筑设计的原则与方法

2.1 节能减排

绿色建筑设计中的节能减排是至关重要的一环, 它涉及到建筑能源消耗的核心问题, 也是实现可持续发展目标的关键措施之一。在绿色建筑设计中, 节能减排的原则与方法可以从多个方面入手。首先, 通过优化建筑结构, 采用高效的建筑外墙、屋顶和地板保温材料, 减少能量的散失, 提高建筑的保温性能。合理设计建筑的朝向和窗户位置, 最大程度地利用自然光和太阳能, 降低建筑的能耗。其次, 应用节能技术和设备, 如高效照明系统、节能空调系统、太阳能光伏发电系统等, 减少建筑运行过程中的能耗。同时, 引入智能化控制系统, 实现能源的智能管理和优化调节, 进一步提高建筑的能源利用效率。此外, 还可以通过优化建筑布局和功能分区, 最大程度地降低建筑内部空间的能耗。合理规划建筑的用途和功能, 减少建筑的

不必要消耗，提高建筑的使用效率。

2.2 新能源利用

首先，太阳能利用是绿色建筑设计中最为常见和有效的一种方式。通过安装太阳能光伏板和太阳能热水器等设备，将太阳能转化为电能和热能，用于建筑的供暖、照明和热水等需求。太阳能利用不仅可以降低建筑的能源消耗，还可以减少对传统能源的依赖，同时还可以通过余电销售等方式实现能源的可持续利用。其次，风能利用也是绿色建筑设计中的重要方式之一。通过在建筑顶部或周围设置风力发电机或风能利用设备，将风能转化为电能，供给建筑的电力需求。尤其是在风能资源丰富的地区，风能利用具有巨大的潜力，可以为建筑提供稳定可靠的清洁能源^[1]。另外，生物质能源利用也是绿色建筑设计中的一种重要方式。通过利用生物质能源，如生物质颗粒、生物质燃料等，进行供热和发电，实现建筑能源的可持续利用。生物质能源具有来源广泛、环保、可再生等特点，是一种理想的清洁能源替代方案。

2.3 绿色材料应用

在绿色建筑设计中，采用绿色材料可以有效减少对自然资源的消耗，降低能源消耗和排放，提高建筑的环境友好性和健康性。首先，绿色建筑设计中常用的绿色材料包括可再生材料、回收材料和环保材料等。可再生材料是指来源于可再生资源，如竹木材料、麻材料等，其生产过程对环境影响较小，且具有良好的可再生性。回收材料是指利用废弃物或废弃建筑材料进行再利用，如回收木材、金属、玻璃等，能够减少资源的浪费和环境污染。环保材料是指在生产过程中能够减少能源消耗、减少污染物排放的材料，如低 VOC（挥发性有机化合物）涂料、无甲醛板材等，对人体健康和室内环境具有较好的影响。其次，绿色建筑设计中还注重材料的生产过程和运输过程对环境的影响。因此，绿色建筑设计中更倾向于选择本地可获得的材料，以减少运输距离和运输能源消耗。同时，也要关注材料的生产过程，选择生产过程中能够减少能源消耗和污染物排放的制造商和供应商，提高材料的环保性和可持续性。

2.4 自然通风与采光设计

首先，自然通风设计是通过合理设置建筑的窗户、门、通风口等，利用自然气流的对流效应，实现建筑内部空气的循环和更新。合理设计建筑的朝向、开口方向和通风道路，可以有效地引入新鲜空气，排出污浊空气，改善室内空气质量，降低室内温度，减少对人工空调的依赖，从而节约能源并降低碳排放。其次，采光设计是通过合理设置建筑的窗户、天窗、采光顶棚等，使阳光能够充分进入建筑内部，提高室内的自然采光水平。充足的自然采光不仅可以减少对人工照明的需求，节约能源，还可以提高室内空间的舒适性和用户的生活品质。同时，合理利用遮阳措施和采光系统，可以有效防止过度日照和热量积聚，确保室内环境的舒适性和稳定性。

2.5 智能化技术在绿色建筑中的应用

智能化技术通过集成先进的传感器、控制系统和信息技术，实现建筑设备的智能监测、调节和控制，从而实现对建筑能耗、室内环境和舒适度的精确管理和优化。首先，智能化技术可以实现建筑能源的智能管理和节约。通过智能化的能源监测系统，实时监测建筑的能耗情况，并根据实际需求进行智能调节和控制。例如，智能照明系统可以根据室内光照强度和使用情况，智能调节照明亮度和开关状态，实现节能减排。智能空调系统可以根据室内温度、湿度和人员活动情况，自动调节空调温度和风速，实现能源的智能管理和优化。其次，智能化技术可以提升建筑的室内环境质量和舒适度。通过智能化的室内环境监测系统，实时监测室内空气质量、温度、湿度等参数，并根据监测结果进行智能调节和控制。例如，智能通风系统可以根据室内空气质量和 CO₂ 浓度，自动调节通风量和通风时间，保持室内空气清新。智能遮阳系统可以根据太阳辐射强度和室内温度，自动调节窗帘或百叶窗的开合程度，有效控制室内温度和日照强度，提高室内舒适度。

2.6 生态环境保护与绿色建筑设计

首先，生态环境保护要求绿色建筑在设计过程中充分考虑生态系统的影响和生态功能的维护。这包括尽量减少土地使用、保留原有的自然景观和生态空间、合理规划绿化植被等。通过保留和增强自然环境的功能，绿色建筑能够更好地融入周围的生态环境，降低对生态系统的破坏，实现与自然的和谐共生。其次，绿色建筑设计要注重建筑的生命周期环境影响评价，从材料的选择、施工阶段到使用阶段，全面考虑建筑对环境的影响，并采取相应的措施减少环境负荷。例如，选择环保材料、推广绿色施工技术、优化建筑能源利用效率等，都是绿色建筑设计中常见的做法。此外，生态环境保护也意味着对资源的合理利用和循环利用。绿色建筑设计应该注重资源的节约和再利用，减少建筑废弃物的产生，推动建筑行业向着循环经济的方向发展^[2]。例如，通过建筑材料的回收再利用、水资源的循环利用、能源的节约利用等措施，实现资源的最大化利用，减少对自然资源的消耗。

3 “双碳”背景下绿色建筑设计发展的基本路向

3.1 坚持生态可持续观念，推进绿色建筑的设计和发展

在“双碳”背景下，坚持生态可持续观念，推进绿色建筑的设计和发展是至关重要的。首先，生态可持续观念强调建筑与自然环境的和谐共生，倡导尊重自然、保护生态、节约资源的理念。在绿色建筑设计中，应当充分考虑生态系统的复杂性和脆弱性，以减少对自然环境的破坏为目标，通过科学的设计手段和技术手段，实现建筑与环境的协同发展。其次，推进绿色建筑的设计和发展需要充分利用先进的技术和理念。在“双碳”背景下，绿色建筑设计应当结合智能化技术、新能源技术、可再生资源利用等

先进技术手段,积极探索绿色建筑的创新发 展路径。例如,智能化技术可以实现建筑能源的智能管理和节约,新能源技术可以实现建筑能源的多元化利用,可再生资源利用可以减少对传统能源的依赖,推动建筑行业向着低碳、节能、环保的方向发展。此外,推进绿色建筑的设计和发展还需要建立健全的政策支持和法律法规体系。政府部门应当加大对绿色建筑的政策支持和资金投入,制定相关的法律法规和标准规范,推动绿色建筑的普及和应用。同时,建立健全的绿色建筑评价和认证体系,提高绿色建筑的市场竞争力和社会认可度,促进绿色建筑的广泛推广和应用。

3.2 以多元协同理念为指导,建立新型绿色建筑设计与发展模式

首先,多元协同理念要求建筑行业与政府部门之间建立紧密的合作关系,共同制定和实施相关的政策支持和法律法规,为绿色建筑的发展提供政策保障和法律依据。政府部门应当加大对绿色建筑的政策支持和资金投入,为绿色建筑的发展提供政策支持和资源保障。其次,多元协同理念还要求建筑行业与企业之间加强合作,共同推动绿色建筑的研发和应用。企业应当加大对绿色建筑技术的研发和创新,推出更加节能环保的建筑材料和技术产品,为绿色建筑的发展提供技术支持和产品保障^[3]。此外,多元协同理念还需要建筑行业与社会各界之间建立良好的合作关系,共同推动绿色建筑的普及和应用。社会各界应当加强对绿色建筑的宣传和推广,提高公众对绿色建筑的认知和接受度,促进绿色建筑的广泛应用和推广。

3.3 完善绿色建筑评估与监督体系

首先,完善绿色建筑评估体系是确保绿色建筑设计与发展质量的重要保障。绿色建筑评估体系应当包括多方面的评价指标,涵盖能源利用效率、材料资源利用、环境质量、生态效益等方面,全面评估建筑的绿色性能和可持续性。通过建立科学合理的评估标准和评估方法,可以客观准确地评价建筑的绿色程度,为绿色建筑的设计和建设提供科学依据和指导。其次,完善绿色建筑监督体系是确保绿色建筑实际效果的重要手段。绿色建筑监督体系应当包括建设、运营和维护等各个环节,加强对建筑项目的监督和检查,确保建筑项目按照绿色建筑标准和要求进行设计、建设和运营。通过加强对建筑项目的监督和管理,可以及时发现和纠正建筑项目中存在的问题,确保绿色建筑的设计与发展取得实际效果,为实现碳中和目标提供有力支撑。

3.4 应用智能建筑

首先,应用智能建筑可以提高建筑能源利用效率,减少能源的消耗和排放。智能建筑利用先进的智能化技术,实现建筑能源的智能监测和管理,通过智能控制系统对建筑设备和设施进行精细化管理,实现能源的合理利用和节约。例如,智能照明系统可以根据环境光线和人员活动情况智能调节照明亮度,智能空调系统可以根据室内温度和湿度智能调节空调温度,实现能源的有效利用和节约。其

次,应用智能建筑可以提升建筑环境质量,改善人们的生活和工作环境。智能建筑通过智能化技术,实现建筑环境的智能监控和调节,优化室内空气质量、采光和通风效果,提高建筑的舒适性和健康性。例如,智能通风系统可以根据室内空气质量智能调节通风量,智能窗帘系统可以根据外界光线智能调节窗帘开合,提升建筑环境的舒适度和品质。此外,应用智能建筑还可以提升建筑的智能化管理和运营水平,提高建筑的运行效率和管理水平。智能建筑通过智能化技术,实现建筑设备和设施的远程监控和管理,提高建筑运营的智能化水平,降低运营成本和管理成本,提高建筑的竞争力和可持续发展能力。

3.5 以“健康”发展为核心

首先,以“健康”发展为核心要求建筑行业在设计和建设过程中注重人的健康和舒适。绿色建筑应该采用环保、无毒、低挥发性的建材,减少室内空气污染源,保证室内空气质量达标,降低居住者患病风险。此外,建筑设计应合理利用自然资源,提供良好的采光、通风和采暖条件,创造舒适的室内环境,有利于人们的身心健康。其次,以“健康”发展为核心要求建筑行业在绿色建筑评估和认证方面加大对健康因素的考量。绿色建筑评估体系应该包括健康因素的评价指标,如室内空气质量、采光条件、噪音控制等,全面评估建筑对居住者健康的影响。建筑认证标准应该考虑健康因素的要求,鼓励采用对人体无害的建材和环保技术,提高建筑的健康性能和舒适性能。最后,以“健康”发展为核心要求建筑行业在绿色建筑宣传和推广方面注重健康理念的普及和传播。通过开展健康教育和宣传活动,提高公众对绿色建筑健康性能的认识和了解,引导人们关注和重视居住环境对健康的影响,促进绿色建筑的普及和应用。

4 结语

随着“双碳”战略的深入推进,绿色建筑在全球范围内的设计与发展将扮演着愈发重要的角色。本文通过对绿色建筑设计与发展趋势的探讨,展现了在应对气候变化的挑战下,建筑行业迎来了转型与创新的机遇。绿色建筑不仅仅是一种理念,更是一种行动,它将为未来的城市建设提供更加环保、节能、可持续的解决方案。在未来的发展中,我们期待绿色建筑能够持续推动技术创新、政策支持和社会参与,共同建设一个更加美好、可持续的未来。让我们携手努力,共同为实现碳中和目标、保护地球家园贡献我们的力量。

[参考文献]

- [1]高震.“双碳”背景下绿色建筑设计与发展探索[J].中国高科技,2023(6):91-93.
- [2]郑彩娟.低碳战略背景下绿色建筑产业园创新发展的思考[J].建筑科技,2022,6(6):3-5.
- [3]刘汝超,徐国良,胡国标.试论“双碳”战略下绿色建筑的设计与发展趋势[J].陶瓷,2022(9):121-123.

作者简介:王锴(1991.3—),男,职称:中级工程师,籍贯:北京。

建筑装饰装修设计施工一体化策略研究

张伟

北京灼卓文化创意有限责任公司, 北京 100000

[摘要]随着建筑行业的不断发展, 建筑装饰装修工程在整个建筑过程中的重要性日益凸显。传统上, 设计和施工往往是分开进行的, 但随着社会经济的发展和科技的进步, 人们开始意识到将设计与施工一体化的重要性。文中分析实现一体化的方法, 如建立团队合作机制、采用 BIM 技术、建立信息共享平台和施工现场管理系统等, 以期提高工程质量、降低成本、提高效率, 实现设计理念和施工标准的一致性和协调性。

[关键词]建筑装饰装修; 设计施工一体化; 监控环保

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11725

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Integrated Strategy of Architectural Decoration Design and Construction

ZHANG Wei

Beijing Zhuozhuo Cultural Creativity Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the continuous development of the construction industry, the importance of building decoration and renovation engineering in the entire construction process is becoming increasingly prominent. Traditionally, design and construction are often carried out separately, but with the development of social economy and technological progress, people have begun to realize the importance of integrating design and construction. The article analyzes the methods for achieving integration, such as establishing a team cooperation mechanism, adopting BIM technology, establishing an information sharing platform, and a construction site management system, in order to improve project quality, reduce costs, improve efficiency, and achieve consistency and coordination between design concepts and construction standards.

Keywords: architectural decoration and renovation; integrated design and construction; monitoring environmental protection

引言

随着社会经济的不断发展, 人们对建筑环境的要求越来越高, 对装饰装修工程的品质和效果提出更加严格要求^[1]。然而, 传统的分工明确、流程独立的设计施工模式在应对复杂多变建筑需求显得不足, 设计与施工之间信息传递不畅、变更难以以及质量控制困难等问题逐渐凸显。因此, 对建筑装饰装修设计施工一体化的深入研究变得迫切, 以满足现代社会对高质量、高效率建筑的需求。

一体化管理模式的引入, 旨在打破传统设计与施工之间的壁垒, 实现全流程的协同管理, 不仅有助于提高设计方案与施工方案一致性, 促使设计师、工程师、监理等各职能部门更好地协同合作。通过实现一体化, 提高工程管理效率, 有效降低工程成本, 为建筑行业的可持续发展提供更为稳健的基础。

1 建筑装饰装修设计施工一体化的概念

建筑装饰装修设计施工一体化是指在建筑装饰装修工程的整个生命周期内, 将设计和施工各个环节紧密结合、无缝衔接, 通过全面协同和整合, 实现设计与施工的高效协作与管理模式。传统上, 建筑装饰装修工程往往被分为设计和施工两个阶段, 设计师负责制定设计方案, 而施工方负责根据设计方案进行实际施工, 而当前设计与施工间信息传递不畅、沟通不足、变更频繁, 导致工程质

量难以保障、成本难以控制^[2]。

建筑装饰装修设计施工一体化通过将设计与施工整合为一个协同的过程, 实现设计和施工之间的无缝衔接和高效协作, 提高工程质量、降低成本、提高工程管理效率, 实现可持续发展的目标。在建筑装饰装修设计施工一体化实践中, 设计师、工程师、施工方、监理单位等各个相关方共同参与到整个工程过程中, 设计与施工之间信息交流实时同步, 设计方案变更能够迅速被反映到施工现场, 从而减少误差和重复工作, 提高工程的执行效率和质量。

一体化管理模式实现需要依靠先进信息技术手段和管理理, 如采用 BIM 技术来实现设计方案的数字化建模和施工过程的虚拟仿真, 从而更好地实现设计与施工的协同工作。此外, 建立信息共享平台, 将设计方案、施工图纸、工程进度等信息进行集中管理和共享, 为各个相关方提供统一的信息交流平台。

2 建筑装饰装修设计施工一体化重要性

2.1 便于职能部门有效监控

为职能部门提供便利而高效监控手段, 全面提升工程管理的水平。首先, 设计与施工各个环节相互贯通, 使得职能部门能够更加直观地掌握工程的整体进度和质量情况, 通过实时监控设计方案的实施情况以及施工现场的具

体进展,职能部门可以及时发现并解决潜在问题,确保工程按照既定计划有序推进。其次,实时共享使得职能部门能够更加迅速准确地获取工程的关键数据,包括设计方案更新、施工进度变化、材料和人力资源调配,及时传递和共享有助于职能部门迅速做出反应,采取有效措施,确保工程质量的稳定和可控。另外,通过对设计和施工过程的全面监控,更好地掌握工程的资源使用情况,避免资源浪费,降低不必要的成本支出,对于在有限预算内完成工程并确保质量的情况下至关重要。最后,由于设计与施工环节的无缝对接,职能部门可更加细致地进行质量控制,通过实时监控施工现场的情况,职能部门快速响应设计方案的调整,提高施工的精度和合规性,从而有效避免质量问题的发生。

2.2 起到环保的效果

首先,一体化管理模式,设计与施工环节紧密协同,能够更加有效地规划和优化施工过程,减少资源浪费和能源消耗,通过采用 BIM 技术,可在设计阶段进行虚拟仿真和优化,从而实现施工过程的资源最优化配置,减少不必要的浪费。其次,施工现场实时监控和信息共享,使得对材料和资源的使用能够更加精准地掌控,通过对材料的精细管控和资源的合理利用,一体化管理模式有助于减少工程的碳排放和环境污染。同时,由于设计与施工的一体化,有助于提高施工的质量和效率,降低施工过程中的误工和再施工率,减少了对环境的影响。最后,提高施工过程中安全性和可控性,减少施工过程中可能引发的意外和事故,降低对环境的损害。

2.3 降低工程造价

首先,设计与施工紧密结合,避免设计方案与施工现场不匹配所带来额外费用,通过信息交流和共享,及时调整设计方案,避免施工过程中频繁变更和调整,从而降低工程变更成本和额外费用^[3]。其次,通过优化资源配置和施工流程,有效降低工程的施工成本。设计阶段,通过 BIM 技术进行虚拟仿真和优化,确定最佳的施工方案和工艺流程,避免不必要资源浪费和重复工作,从而降低施工成本;施工过程,实时监控和信息共享使得施工进度更加紧密和有序,减少施工期间空转和停滞,提高施工效率,降低施工人力和时间成本。最后,通过在设计阶段考虑到建筑的后期运营和维护需求,设计出更加智能、便捷的建筑系统和设施,降低建筑后期运营和维护成本,在设计阶段考虑到节能、环保等因素,有效降低建筑的能耗和运营成本。同时,通过提高工程质量和减少故障率,降低后期维护费用,降工程总体运营成本。

3 建筑装饰装修工程设计施工一体化的实现方法

3.1 建立团队合作机制

建立团队合作机制是实现建筑装饰装修工程设计施工一体化的关键方法。首先,需要构建多方参与、密切配合工作团队,包括设计师、工程师、施工方、监理单位等各方,并具备专业知识和丰富经验,能够共同合作、协调

工作,为项目的顺利进行提供保障。其次,明确各方的责任和角色。在设计阶段,应该充分了解施工实际情况和需求,设计出符合实际施工条件的方案;施工方则需要及时反馈设计方案的可行性和实施难度,提出合理的建议和意见;监理单位则需要对设计方案和施工过程进行全程监控和质量检查,确保工程按照要求进行。再次,建立沟通机制和协作机制。建立起畅通的沟通渠道,及时交流信息和沟通问题,共同协商解决方案,利用现代信息技术手段,建立项目管理平台或者使用专业的协同工具,方便各方实时共享信息和文件,提高工作效率。另外,建立共同目标和利益共享机制。各方应该明确项目的整体目标和各自的利益,达成共识并共同努力,共同分享项目的成果和收益,增强团队的凝聚力和合作意识,提高团队的整体执行力和效率。最后,持续监督和改进。在项目实施过程中,建立起有效的监督机制,对团队的工作进行全程监控和评估,及时发现问题并采取措施加以解决。同时,不断总结经验,积累经验教训,优化团队合作机制,提高工作效率和质量。综上所述,通过构建多方参与、明确责任、良好沟通、共同目标和持续监督等方式,可以有效促进各方之间的合作与协作,实现设计与施工的高效无缝衔接,提高工程质量和效率,为建筑行业的可持续发展注入新的活力。

3.2 采用 BIM 技术

采用 BIM (Building Information Modeling) 技术实现建筑装饰装修工程设计施工一体化^[4]。第一, BIM 技术可以实现设计与施工的无缝对。通过 BIM 软件,设计师将设计方案以三维模型的形式呈现,并在模型中嵌入各种设计信息,包括材料规格、施工工艺、设备参数等,施工方直接基于 BIM 模型进行施工计划的制定和优化,确保设计方案与实际施工的贯通性和可行性。第二, BIM 技术优化施工过程和资源管理。在 BIM 模型中,通过施工工序的优化和资源的合理配置,提高施工效率,降低施工成本,如通过 BIM 模型对施工流程进行仿真和优化,确定最佳的施工顺序和工艺方案,减少施工过程中的交叉作业和资源浪费。第三, BIM 技术实现设计与施工的信息共享和实时更新。设计师、施工方、监理单位等各方通过 BIM 平台实时共享项目的设计信息、施工进度和质量数据,实现信息的全面共享和流通,避免信息孤岛和信息不对称,确保各方之间信息同步和沟通畅通,提高项目的协作效率和质量管理水平。第四, BIM 技术提高工程的质量和安全管理水平。通过 BIM 模型,对设计方案进行全面的检查和评审,发现并解决设计中的问题和矛盾,提高设计的准确性和完整性,在模型中模拟施工过程中的安全风险和危险点,并采取相应的安全措施,提高施工现场的安全性和可控性,降低施工事故的发生率。第五,采用 BIM 技术实现工程后期运营与维护的一体化管理。在 BIM 模型中,以集成建筑设备的运行数据和维护信息,为建筑的后期运营和维护提供支持,现设计与施工与后期运营的无缝衔接,提高建筑

的整体运营效率和可持续性。总之,通过BIM技术,可实现设计与施工的无缝对接、优化施工过程、信息共享和实时更新、提高工程质量和安全管理水平,为建筑行业的可持续发展提供新技术支持。

3.3 建立信息共享平台

其一,信息共享平台为设计师、施工方、监理单位等各方提供一个统一的数据交流和共享平台。通过该平台,各方实时共享项目的设计文档、施工图纸、进度计划、质量检查报告等信息,实现信息的及时传递和共享,避免信息孤岛和信息不对称的问题,提高项目的协作效率和质量管理水平。其二,建立信息共享平台有助于实现设计与施工的无缝衔接。设计师将设计方案和相关信息上传至共享平台,施工方可以在平台上查阅并下载相关信息,从而确保设计方案与实际施工的贯通性和可行性。同时,监理单位通过平台对设计方案和施工过程进行实时监控和质量检查,提高项目的监理管理水平。其三,促进施工现场的信息化管理和智能化施工。施工方通过平台查阅施工图纸、工程进度和施工工艺等信息,提前准备施工所需材料和设备,优化施工流程,提高施工效率。同时,可以在平台上记录施工现场的实时数据和施工过程中的问题和解决方案,为施工现场的管理和决策提供支持。其四,为工程的后期运营与维护提供支持。在平台上集成建筑设备的运行数据和维护信息,实现设备的远程监控和故障诊断,为建筑的后期运营和维护提供支持。同时,通过平台对建筑设备的运行情况进行分析和优化,提高建筑的整体运营效率和可持续性。其五,促进建筑行业数字化转型和智慧化发展。通过建立统一的信息标准和数据格式,实现不同系统之间的数据互通和共享,推动建筑行业的信息化、智能化和可持续发展。综上,通过该平台,实现设计与施工的无缝衔接、促进施工现场的信息化管理和智能化施工、为工程的后期运营与维护提供支持,推动建筑行业的数字化转型和智慧化发展。

3.4 建立施工现场管理系统

一是实现施工现场信息化管理。通过系统记录施工现场的实时数据,包括施工进度、材料使用情况、人员配备、安全检查等,实现施工过程的全面监控和管理,为项目管理者提供实时的数据支持和决策依据^[5]。二是有助于优化施工资源的配置和利用。通过系统分析施工现场的实时数

据,及时调整资源配置,优化施工流程,提高资源利用效率,降低施工成本,如根据施工进度和需求,合理调整人员数量和工作时间,避免资源的浪费和闲置。三是实现施工进度有效控制和管理。通过系统分析施工进度数据,及时发现施工中的延误和问题,并采取相应的措施加以解决,保证施工进度的按时完成,并实现施工进度的动态调整和优化,提高施工的效率和质量。四是有助于提高施工现场的安全管理水平。通过系统记录施工现场的安全检查和事故情况,及时发现安全隐患并采取措施加以解决,提高施工现场的安全性和稳定性。同时,对施工人员进行安全培训和教育,提高其安全意识和自我保护能力,减少施工事故的发生率。四是实现设计与施工的无缝衔接。通过系统上传设计方案和相关信息,施工方在系统中查阅并下载相关信息,确保设计方案与实际施工的贯通性和可行性,设计方通过系统监控施工现场的实时数据,及时了解施工进度和问题,为设计方案的调整和优化提供支持。

4 结束语

建筑装饰装修工程设计施工一体化是当前建筑行业发展的趋势和方向,通过实现设计与施工的无缝衔接和高效协作,可提高工程质量、降低成本、促进可持续发展。而实现一体化管理模式仍然面临挑战和难题,需要各方共同努力,不断探索创新,推动建筑行业向着数字化、智能化的方向迈进。

【参考文献】

- [1]何建翰.建筑装饰装修工程设计施工一体化分析[J].中国建筑金属结构,2023,22(11):131-133.
 - [2]李晓斌.公共建筑工程装饰装修设计施工一体化分析[J].陶瓷,2023,18(6):194-196.
 - [3]陆海军.建筑装饰装修工程设计施工一体化现状与策略研讨[J].中国建筑装饰装修,2023,20(9):74-76.
 - [4]孙亿海,王李颖,周鹏,等.建筑装饰装修工程设计施工一体化研究[J].中国建筑装饰装修,2023,33(5):151-153.
 - [5]蒲银生,姚国钦,韩云龙.建筑装饰装修工程设计施工一体化策略解析[J].居舍,2022,20(10):22-24.
- 作者简介:(1993.11—);毕业院校:沧州师范学院;专业:艺术设计;当前工作单位:北京灼卓文化创意有限责任公司;职务:项目经理。

建筑节能技术在设计中的应用与性能验证

安士峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑行业的高能耗和高碳排放一直是全球关注的焦点之一。根据国际能源署的数据, 建筑行业占全球总能源消耗的近40%, 同时也负责约全球二氧化碳排放量的三分之一。随着城市化进程的加快和人口规模的不断增长, 建筑能耗问题日益突出, 为此各国政府和建筑行业纷纷加大了对节能技术的研发和应用力度。深入研究建筑节能技术在设计中的应用以及性能验证, 对于促进建筑行业的可持续发展具有重要意义。

[关键词] 建筑节能技术; 设计; 应用; 性能验证

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11722

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Application and Performance Verification of Building Energy-saving Technology in Design

AN Shifeng

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

Abstract: The high energy consumption and carbon emissions of the construction industry have always been a focus of global attention. According to data from the International energy agency, the construction industry accounts for nearly 40% of global energy consumption and also accounts for about one-third of global carbon dioxide emissions. With the acceleration of urbanization and the continuous growth of population, the issue of building energy consumption has become increasingly prominent. Therefore, governments and the construction industry in various countries have increased their research and application of energy-saving technologies. In depth research on the application and performance verification of building energy-saving technologies in design is of great significance for promoting the sustainable development of the construction industry.

Keywords: building energy-saving technology; design; application; performance verification

引言

随着全球经济的不断发展和人们对环境保护意识的增强, 建筑节能技术在当今社会中变得愈发重要。建筑是全球能源消耗的主要来源之一, 对环境的影响日益凸显。因此, 为了降低建筑能源消耗、减少对环境的负面影响以及提高建筑的可持续性, 引入和应用节能技术已成为建筑行业的必然选择。

1 建筑节能技术概述

建筑节能技术是指在建筑设计、施工和使用过程中采用各种技术手段, 以降低能耗、提高能源利用效率、减少环境污染为目标的一系列措施^[1]。随着全球能源问题的日益突出以及环境保护意识的增强, 建筑节能技术的重要性日益凸显。传统的建筑设计施工往往存在能源浪费严重的问题, 而建筑节能技术的应用则可以有效地解决这些问题, 从而实现能源资源的可持续利用和环境的可持续发展。建筑节能技术涵盖了从建筑结构、建筑材料到建筑设备等多个方面, 包括建筑隔热、保温、通风、采光、供暖、制冷等方面的技术手段。通过对建筑节能技术的深入研究和应用, 可以实现建筑能耗的大幅降低, 提高建筑使用效率, 从而为建筑行业的可持续发展做出积极贡献。

2 节能技术在建筑设计中应用的重要性

节能技术在建筑设计中的应用至关重要。首先, 建筑

是能源消耗的主要场所之一, 其能耗占全球总能耗的比例相当大。因此, 在建筑设计阶段就采用节能技术, 可以有效减少能源消耗, 降低对能源资源的需求, 有利于减缓能源资源的枯竭和环境污染问题的恶化。其次, 随着人们对环境保护意识的提高, 社会对建筑节能的需求日益增加, 采用节能技术可以降低建筑的能耗减少碳排放, 有利于改善空气质量, 减缓气候变化对地球的影响。再者, 节能技术的应用可以提高建筑的使用效率和舒适性, 提升居住、工作和生活环境的质量, 增加人们的生活舒适度和满意度。最后, 采用节能技术可以为建筑主人节省能源开支, 降低建筑运行成本, 提高建筑的经济效益和竞争力。因此, 将节能技术纳入建筑设计中, 不仅有利于保护环境、提高生活质量, 也有利于促进经济可持续发展。

3 建筑节能技术在设计中的应用

3.1 被动设计策略

3.1.1 建筑朝向与布局优化

在建筑设计中, 合理的朝向与布局优化是一种重要的被动设计策略, 能够有效地利用自然资源, 降低建筑能耗并提高舒适性。建筑朝向的选择应考虑到气候特征和地理条件, 以最大程度地利用阳光、风力等自然资源。通常情况下, 南北朝向是最理想的选择, 因为南面能够获得充足的日照和太阳能, 而北面则相对凉爽, 有利于室内温度的

调节。此外,建筑布局的优化也应考虑到日照、通风等因素。合理的布局能够最大程度地减少建筑的能耗,例如将主要功能区域布置在南面,次要功能区域布置在北面,以实现光热利用的最大化。同时,通过优化建筑的布局,可以实现自然通风的最大化,减少对人工通风设备的依赖,进一步节约能源消耗。因此,在建筑设计中,合理选择朝向并优化布局是实现节能目标的重要手段,能够有效提高建筑的舒适性和可持续性。

3.1.2 采光与自然通风设计

在建筑设计中,采光与自然通风设计是关键的被动设计策略,能够有效地提高建筑内部环境的舒适性,并减少能源消耗。首先,采光设计需要考虑建筑内部不同功能区域的光照需求,合理设计开窗位置和尺寸,以最大程度地利用自然光,减少人工照明的使用。通过使用透明材料或设置天窗等方式,可以将自然光线引入室内,使室内空间明亮舒适,提高居住者的生活质量。与此同时,自然通风设计也是关键的考虑因素,合理设计建筑的通风系统,通过设置合适的开窗位置和朝向,利用自然气流实现室内空气的循环更新,降低室内湿度和污染物浓度,改善室内空气质量。此外,考虑到不同季节和天气条件,还可以设计可调节的通风设备,如窗户、百叶窗或气窗,以满足不同时间段的通风需求。综合考虑采光与自然通风设计,可以有效降低建筑的能耗提高舒适性,同时减少对人工能源的依赖。因此,在建筑设计过程中,应充分考虑采光与自然通风的设计,采取合适的措施,实现节能环保的目标,同时提高居住者的生活质量。

3.1.3 保温隔热材料与结构设计

在建筑设计中,保温隔热材料与结构设计是重要的被动设计策略,对于提高建筑能效和减少能源消耗起着至关重要的作用。合理选择和应用保温隔热材料,以及优化建筑结构,能够有效地减少热量的传输和损失,提高建筑的能源利用效率。首先,保温隔热材料的选择至关重要,优质的保温材料具有良好的保温性能和耐久性,能够有效地减少建筑内外温差对能源消耗的影响。常见的保温隔热材料包括聚苯乙烯泡沫板(EPS)、聚氨酯泡沫板(PU)、岩棉、玻璃棉等。这些材料具有良好的保温性能,能够有效地阻止热量的传输,降低建筑的能耗。其次,优化建筑结构也是保温隔热的重要手段,合理设计建筑的墙体、屋顶、地板等结构,采用双层或多层墙体结构、屋顶保温层等方式,能够有效地提高建筑的保温性能。此外,结合建筑朝向和布局优化,合理设置遮阳设施和保温层,也能够有效地减少建筑内外温差,提高建筑的能效表现。

3.2 主动设计策略

3.2.1 太阳能利用技术

太阳能利用技术作为一种主动设计策略,在建筑节能领域中发挥着重要作用。通过合理设计和应用太阳能利用

技术,可以有效利用太阳能资源,降低建筑的能耗,提高能源利用效率。首先,太阳能光伏系统是最常见的太阳能利用技术之一。通过在建筑屋顶或立面安装光伏板,将太阳辐射转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源。这种技术不仅可以满足建筑内部电力需求,还可以将多余的电力纳入电网,实现能源的自给自足或部分自给。此外,太阳能光伏系统还可以降低建筑的碳排放,减少对传统能源的依赖,有利于环境保护和可持续发展。其次,太阳能热利用技术也是一种重要的太阳能利用方式。通过安装太阳能集热器或太阳能热水器,将太阳辐射转化为热能,为建筑提供热水、供暖等服务。这种技术不仅可以降低建筑的热热水供暖成本,还可以减少对传统能源的消耗,减少环境污染,具有较高的经济效益和社会效益。此外,太阳能日照调节技术也是一种重要的太阳能利用方式。通过合理设计建筑的外立面或屋顶结构,利用可调节的遮阳设施或反射器件,实现对室内日照的控制和调节,提高建筑的舒适性和能效性。

3.2.2 高效能热泵系统

高效能热泵系统作为一种主动设计策略,在建筑节能领域中具有重要的地位和作用。该系统利用地热、空气或水体中的低温热能,通过热泵技术将其提升至高温,用于建筑的供暖、制冷和热水等方面。相比传统的供暖、制冷系统,高效能热泵系统具有更高的能效比和更低的能耗^[2]。首先,高效能热泵系统具有较高的能效比,通过利用地热、空气或水体中的低温热能,热泵系统能够将每单位能量转化为多倍的热能输出,从而实现能源的有效利用和节约。与传统的燃煤、燃气供暖系统相比,高效能热泵系统能够显著降低建筑的能耗,减少能源消耗,有利于减缓能源资源的枯竭和环境污染问题的恶化。其次,高效能热泵系统具有较低的运行成本,由于其能效比较高,热泵系统在运行过程中能够实现能源的充分利用,从而减少了能源消耗和能源开支。此外,高效能热泵系统还可以通过设置节能控制装置,实现对供暖、制冷系统的智能控制和调节,进一步降低运行成本,提高系统的经济性和可靠性。

3.2.3 智能控制与能源管理系统

智能控制与能源管理系统作为主动设计策略在建筑节能领域中具有重要地位和作用。该系统通过使用先进的传感器、控制器和通信技术,实现对建筑内部环境和设备的智能监测、控制和管理,以达到最优化的能源利用效果。首先,智能控制系统可以实现对建筑内部环境参数的实时监测和精确控制,通过使用温度、湿度、光照等传感器,系统可以及时感知室内外环境的变化,并根据预设的控制策略,自动调节采光、供暖、制冷等设备,实现室内环境的舒适度和能效性的最佳平衡^[3]。其次,智能能源管理系统能够实现对建筑能源消耗的全面监测和管理,系统可以实时记录建筑的能源消耗情况,分析能源使用模式和节能潜力,并根据实际情况制定相应的能源管理策略。通过优

化能源分配和使用计划,系统可以有效降低建筑的能耗,提高能源利用效率降低运行成本。此外,智能控制与能源管理系统还具有较高的灵活性和可扩展性,系统可以根据建筑的不同需求和使用情况进行定制化设计和调整,满足不同建筑类型和功能的要求。同时,系统还具有较强的可扩展性,可以随着建筑的改造和扩建而进行相应的升级和扩展,保持系统的先进性和有效性。

4 建筑节能技术性能验证方法

4.1 模拟仿真技术

模拟仿真技术在建筑节能领域中扮演着至关重要的角色,它通过模拟建筑在不同条件下的能耗、热工性能等参数,评估和验证节能措施的有效性。这项技术基于计算机仿真软件,结合建筑设计参数、气候数据等输入,模拟建筑在设计阶段及实际运行中的性能表现。首先,模拟仿真技术能够帮助设计师在建筑设计阶段进行快速准确的评估。通过模拟软件,可以模拟建筑的能源消耗、室内温度分布、采光效果等,从而比较不同设计方案在能源利用效率和舒适性方面的差异,为最优设计提供科学依据。其次,模拟仿真技术能够帮助设计师预测建筑在不同气候条件下的性能表现。通过输入不同地区的气候数据,模拟软件可以模拟建筑在不同季节和气候条件下的能源消耗情况,为建筑在不同地区的适应性提供参考依据。此外,模拟仿真技术还可以帮助设计师优化建筑节能措施,通过模拟软件参数调整和优化,可以比较不同节能措施对建筑性能的影响,找出最佳的节能方案,提高建筑的能效性和可持续性。最后,模拟仿真技术也可以用于建筑运行阶段的性能监测与评估。通过实际运行数据与模拟结果的对比分析,可以验证模拟结果的准确性,并进一步优化建筑的运行管理,确保建筑持续保持良好的节能性能。

4.2 实地监测与测试

实地监测与测试是建筑节能技术性能验证中至关重要的一环,它通过在建筑实际运行中采集数据、进行测试和评估,验证建筑节能技术的实际效果和性能表现。这种方法直接反映了建筑在实际使用中的能耗情况和节能效果,为评估节能技术的有效性提供了可靠的数据支持^[4]。首先,实地监测与测试可以帮助评估建筑节能技术在实际运行中的性能表现,通过安装传感器、数据采集设备等设备,对建筑的能耗、室内环境参数等进行实时监测和记录,获取真实可靠的数据,从而全面评估建筑节能技术的实际

效果。其次,实地监测与测试可以帮助发现建筑节能技术存在的问题和改进的空间,通过对建筑节能设备的运行情况进行监测和分析,可以及时发现设备故障、能源浪费等问题,并采取相应的措施进行调整和改进,提高建筑的节能性能。此外,实地监测与测试还可以为建筑节能技术的优化提供参考依据,通过对比不同节能技术方案的实际效果和性能表现,可以找出最佳的节能方案,为建筑节能技术的进一步优化和改进提供科学依据。最后,实地监测与测试还可以用于建筑节能技术的宣传和推广,通过公布监测数据和测试结果,向社会各界展示建筑节能技术的实际效果和节能效益,促进建筑节能技术的推广应用,推动建筑节能事业的发展。

5 结语

建筑设计中的节能技术应用及性能验证是推动可持续发展和改善建筑环境的至关重要的一环。本文深入探讨了建筑节能技术的应用以及性能验证方法,并详细研究了被动和主动设计策略,包括建筑朝向优化、采光与通风设计、保温隔热材料、太阳能利用和智能控制等。同时,我们讨论了模拟仿真技术和实地监测与测试作为性能验证的手段。这些研究认识到了节能技术在减少能源消耗、改善室内环境和提高可持续性方面的重要性。在实际应用中也面临着技术成本、市场推广和政策支持等挑战。因此,我们呼吁建筑行业各方共同加强合作,推动节能技术的研发和应用,制定更完善的政策法规,共同实现建筑行业向更环保、节能、可持续发展的目标。相信在共同努力下,建筑节能技术将在未来发挥更重要的作用,为创造更美好的生活环境做出贡献。

[参考文献]

- [1]李瑶.被动式节能技术在绿色建筑设计中的应用研究[J].四川建材,2022,48(10):1-2.
 - [2]韩雪.被动式节能技术在绿色建筑设计中的应用[J].中国住宅设施,2023(8):25-27.
 - [3]刘伟.建筑通风与空调工程节能性能现场检测有关问题的探讨[J].数据,2022(2):46-48.
 - [4]胡冰.建筑节能墙体保温材料性能及其检测分析[J].节能与环保,2019(3):72-73.
- 作者简介:安士峰(1992.10—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学城市学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

道路桥梁设计中的隐患及解决措施分析

吴辛欣

湖北省交通规划设计院股份有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]在当社会, 由于城市化进程的加速以及目前交通运输的不断发展, 道路桥梁作为城市基础设施, 它承载着连接城市各个区域和促进经济发展和民生改善的重要使命。显然道路桥梁设计工作的开展关乎着城市交通的顺畅, 更关系到人民群众的生命财产安全。而且在道路桥梁设计中, 隐患的存在会对工程的安全性造成威胁, 所以要重视对道路桥梁设计中的隐患做出探讨。文章要研究了开展道路桥梁设计的积极意义, 然后通过分析道路桥梁设计中的隐患, 来找出解决这些隐患的措施, 希望可以为工程设计提供保障, 最终能够让道路桥梁工程的质量得到提升。

[关键词]道路桥梁设计; 隐患; 解决措施

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11720

中图分类号: U442.5

文献标识码: A

Analysis of Hidden Dangers and Solutions in Road and Bridge Design

WU Xinxin

Hubei Communications Planning and Design Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: In today's society, due to the acceleration of urbanization and the continuous development of transportation, roads and bridges, as urban infrastructure, bear the important mission of connecting various regions of the city and promoting economic development and people's livelihood improvement. Obviously, the design of roads and bridges is related to the smooth operation of urban transportation and the safety of people's lives and property. Moreover, in road and bridge design, the presence of hidden dangers can pose a threat to the safety of the project, so it is important to pay attention to exploring the hidden dangers in road and bridge design. The article aims to study the positive significance of carrying out road and bridge design, and then analyze the hidden dangers in road and bridge design to find measures to solve these hazards, so as to provide guarantees for engineering design and ultimately improve the quality of road and bridge engineering.

Keywords: road and bridge design; hidden dangers; solutions

引言

在道路桥梁设计中的隐患问题与交通安全息息相关, 而且随着交通运输需求的增加和桥梁结构的老化, 隐患问题也会更加突出, 所以就更加需要分析道路桥梁设计中存在的隐患, 以便快速找到解决措施。系统地剖析隐患根源并提出可行的解决措施, 才能真正找到提高道路桥梁设计的可靠性的办法, 使得交通运输系统能够稳定运行,

1 开展道路桥梁设计的积极意义

道路桥梁设计能够让交通运输效率得到明显的提升, 在现代社会中快速高效的交通系统是经济发展的基础, 良好设计的道路桥梁网络能够缩短交通运输路径, 减少通行时间, 从而提高运输效率, 这对个体出行和货物运输而言十分有益, 同时还对整体经济发展起到推动作用。同时, 道路桥梁设计也会有效促进地区间的交流合作, 通过连接不同地区的道路桥梁就可以加强地区间的联系, 而且还能促进信息、人员和资源的交流与共享, 这样一来就有效打破了地理隔阂, 还促进了区域间的经济合作与发展, 让整个地区的繁荣发展得到促进^[1]。良好设计的道路桥梁对于改善人民生活质量有积极意义, 因为它们连接了城乡各地,

方便人们的出行和物资的流通, 使得城市化进程更加顺利, 道路桥梁的良好设计还能够提高交通安全性, 让交通事故的发生概率进一步减少, 而且也让人民生命财产的安全得到保障。此外, 由于现代社会对环境保护的要求越来越高, 一个良好设计的道路桥梁显然能够减少交通拥堵和排放, 还能够降低能源消耗, 使之对环境的不良影响大大削弱, 这对于实现可持续发展目标有重大益处。

2 道路桥梁设计中的隐患

2.1 设计方案不严谨、科学

道路桥梁设计与土木工程、结构工程、交通工程等多个领域都产生联系, 因此需要设计人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验, 但是显然目前有些设计人员并没有足够的相关背景经验, 因此就让设计方案出现不严谨的情况。在设计道路桥梁时, 容易出现由于信息获取渠道不畅或者数据不准确, 使得设计人员无法考虑到所有影响因素的情况, 这样的问题的存在会让设计方案更加不严谨。此外设计人员还面临时间和成本的压力, 所以在进行设计方案时容易出现不够细致的情况, 在实际工程项目中时间和成本都是需要设计人员重要考量的因素因此设计人员会

受到项目进度和预算限制的影响而匆忙制定设计方案,最终就没有得到充分的论证,这种情况下会存在着一定的风险。随着科技的发展,道路桥梁设计标准和规范也在不断更新完善,但有时候设计人员依旧会使用过时的标准或规范,未能及时跟进最新的技术,所以就容易出现设计方案与实际需要不完全匹配的情况^[2]。

2.2 不重视工程承载能力与耐久性

因为部分设计者过分追求造价节省,但是也让工程的承载能力要求有所下降,因为在工程建设中成本是重要考虑因素之一,而一些设计者会为了降低成本而采取一些不当措施,有的地方政府或者相关部门还存在监管不到位的情况,甚至工程的承载能力都很难能够得到有效保障,在一些地区由于监管力度不够或者相关法规执行不严,有的工程就会存在设计不规范或是施工质量低劣等问题,这将让工程的承载能力大受影响。同时也有些设计者没有真正认识到这些因素对工程承载能力的影响,因此在设计过程中就很难能够充分考虑到这些因素,再加上有些设计者对这些因素的重要性认识不足,所以就造成了在设计过程中不能够给予足够的重视。

2.3 工程建筑寿命与路面寿命不一致

工程建筑寿命与路面寿命不一致主要是因为使用环境和条件的差异导致的,因为在实际使用中道路桥梁会受到车辆行驶或是气候变化等多种因素的影响,而这些因素对于路面和桥梁的磨损损坏程度不同,所以就会出现两者寿命不一致的情况。而且有的相关部门在维护保养工作上并不上心,因此工程建筑寿命与路面寿命也会出现不一致的情况,由于资金不足或是人力不足等原因,相关部门就很难能够及时对道路桥梁进行维护保养,使得工程建筑寿命与路面寿命不一致的问题加剧。尤其是在一些地区的监管力度不够,相关法规执行也不严,所以有的施工单位会存在违规操作的问题,这就会让工程建筑寿命与路面寿命更加不一致^[3]。

2.4 材料与工艺的问题

道路桥梁的材料选择会对工程的安全性和耐久性带来非常明显的影响,但是有的设计者或施工方会为了节约成本或一些其他的原因而选择质量不合格的材料,或者直接就选用不适合特定环境和使用条件的材料,这样一来也会导致工程质量存在隐患。由于工艺操作方面时常出现不规范的问题,特别是在道路桥梁的建设过程中,施工工艺的规范与否和工程的质量安全产生直接影响,但是在一些施工单位中依旧会出现工艺操作不规范的问题,有的操作人员在技术水平上也有待提高,所以就让工程的质量隐患加剧。材料与工艺之间的配合问题也会引发不同程度的隐患,因为即使选用了质量合格的材料,但如果在施工过程中工艺不合理或是操作不当,最终都会带来相应的工程质量问题,比如施工温度或是湿度等环境条件与材料要求不

匹配,就会直接影响到工程的耐久性。

3 道路桥梁设计中的解决办法

3.1 积极优化完善设计体系并重视审查设计方案

在构建完善的设计规范和标准过程中,需要重视制定科学的设计规范,在该设计规范中,要求对道路桥梁设计的各个方面如结构设计、材料选用、施工工艺等都做好明确要求,注意及时修订并更新设计规范,以便可以加快适应新技术材料和新要求的发展,从而为设计人员提供明确的指导,能够规范设计行为。因为设计人员是道路桥梁设计的核心力量,他们的专业水平也会对设计方案的安全性产生相应的影响,因此需要通过组织培训或是利用开展学术交流等方式来不断提高设计人员的专业水平,鼓励设计人员积极参与工程实践,以此来增加他们的实战经验,让他们的解决实际问题的能力得以提高^[4]。设计审查是对设计方案的全面检查和评估,利用设计审查来发现设计中存在的问题并提出改进建议,所以需要建立起多层次和多角度的设计审查机制,尤其是要注意利用项目内部审查、外部专家评审等环节来做到审查的权威性,加强对设计审查人员的培训监督,从而提高其审查水平。另一方面还要重视借助信息化技术来做到对设计方案的数字化管理,重视开展在线审查,以此来提高审查的效率,通过建立设计方案数据库来记录和管理各类设计方案并实现设计方案的远程共享,或是直接利用大数据分析技术对设计方案进行智能化评估,完成优化。要注意在设计过程中应充分考虑到工程的整体要求和各项指标,综合评估设计方案的经济性以及可行性,寻求最佳的设计方案,学会采用多目标优化或是专家评估等类似的方法来对设计方案进行全面的评估,以便确保其达到最佳的综合效果。

3.2 重视做好工程的耐久性设计

不同地区的气候、地质、交通流量等因素都会对道路桥梁的耐久性产生影响,因此在设计过程中应对工程所处环境进行分析,通过了解其特点和变化规律的方式来合理选择材料,学会采取防护措施来提高工程的耐久性。在道路桥梁设计中应优先选择耐候性好、抗腐蚀能力强、耐磨损这样性能较优的材料,使得工程的耐久性得到极大的提高,同时还要考虑材料的可获得性和成本等因素,综合考虑选择最适合的材料。而且在道路桥梁设计中还应根据工程的实际需要合理设计结构形式,把握好截面尺寸,让工程具有足够的承载能力。在施工过程中需要严格按照设计要求进行规范施工,让每个环节都能够符合质量要求,同时还要加强对施工现场的监督管理,可以做到对现场存在的问题的及时发现。另一方面也要重视开展定期的工程维护和保养,因为道路桥梁作为重要的基础设施工程,经过一段时间的使用后会出现各种损坏和老化现象,因此通过定期巡查和检测的方式来及时修复存在的问题,这样一来才能有效延长工程的使用寿命^[5]。

3.3 工程路面与结构的合理设计,使两者寿命接近

要注意考虑工程的整体设计与相互配合,要求在设计过程中将路面设计与结构设计相互协调,形成一个整体的设计方案,尤其是要在结构设计中考虑到路面的荷载传递和变形情况以及在路面设计中考虑到结构的承载能力和稳定性等因素,确保两者之间的匹配协调,从而实现路面与结构寿命接近的目标。然后需要通过科学选择路面材料和结构材料的方式来延长路面的使用寿命和性能稳定性,选择结构材料时需要注意材料是否会对结构的承载能力产生不良影响。因此在设计过程中需要重视优先选择耐久性好和性能较优的路面材料和结构材料,并根据工程实际情况来确定材料的厚度,最终可以做到保障路面与结构寿命接近的效果。另外,在进行路面结构的设计时必须考虑到路面材料的特性和路面所承受的荷载情况,选择合适的如刚性路面结构或是柔性路面结构这样的路面结构形式,同时在结构设计中根据对路面的影响来合理设计结构形式,利用桥梁的梁型或是使用支座形式来确保路面与结构之间的协调,从而让工程的整体稳定性得到有效提高。在施工过程中还需要严格按照设计要求开展工作,要求施工规范能够在最大程度上让每个环节都符合质量要求。值得注意的是,路面和结构经过一段时间的使用后会出现各不同程度的老化现象,因此还需要定期对路面和结构进行巡查检测,找到存在的问题并及时修复,通过这种方式来延长工程的使用寿命。

3.4 积极采用先进的材料与工艺

首先要加强对先进材料的研发应用,当前随着科技的发展,很多新型材料不断涌现,他们的耐久性更好,抗腐蚀能力更强,显然这些材料更能够有效提高道路桥梁的性能,延长使用寿命,因此需要加强对先进材料的研发应用工作,积极探索新型材料的特性,找到对应的应用场景并将其应用于道路桥梁设计中,以此来进一步提高工程的性能^[6]。除了材料的选择外,还要重视先进的施工工艺对于提高工程施工效率和安全性的极大优势,所以需要推动先进的施工工艺在道路桥梁设计中的应用,尤其是当前的数字化施工技术和自动化施工设备等,这些工艺的使用会使得当前的工程的施工质量进一步提高。由于有些先进材料和工艺在业界尚未广泛应用,因此需要加强对其特点、优势和应用场景的宣传推广,从而提高设计者和施工方的接

受度,这就需要通过举办技术交流会或是通过发布技术资料的形式来向设计者和施工方介绍这些材料与工艺的应用价值,从而促进他们在实际工程中的应用。另一方面也要注意加强政策支持和产业政策引导,所以政府需要重视制定相关政策和标准,以此来鼓励引导企业和科研机构加大对先进材料和工艺的研发力度,通过提供资金支持或税收优惠的措施来加强推广,以便能够降低先进材料和工艺的成本,最终推动其在道路桥梁设计中的应用。要注意在推广应用先进材料和工艺的过程中需要建立起科学的认证体系,利用该体系来对先进材料和工艺进行全面的评估认证,能够保障其质量和性能达到标准要求,这样做也是为了提高设计者和施工方对其的信心,进一步促进其在实际工程中的应用。

4 结语

综上所述,在道路桥梁设计中,分析隐患及解决措施主要是为了提高道路里桥梁设计质量,通过对设计过程中存在的潜在风险进行分析,才能找到解决这些问题的方案,因此要重视对隐患的监测和管理,学会采取科学合理的措施来保障道路桥梁工程的可靠运行,因此要求设计者在工程设计中加强风险意识,注重细节来不断提高设计水平,从而为建设更加稳定的道路桥梁做好准备。

[参考文献]

- [1]陈智光.道路桥梁设计中的安全隐患及预防措施分析[J].运输经理世界,2021(30):130-132.
 - [2]朱星光.道路桥梁设计中的隐患及解决措施研究[J].工程建设与设计,2020(10):247-248.
 - [3]崔青海,燕友良.道路桥梁设计中的安全隐患及应对措施分析[J].中国新技术新产品,2019(20):140-141.
 - [4]张永强,延焱.道路桥梁设计中的安全隐患及应对措施分析[J].绿色环保建材,2019(6):110-112.
 - [5]卜宝卿.道路桥梁设计中的隐患及解决措施分析[J].工程建设与设计,2018(13):166-167.
 - [6]李舜尧.关于市政桥梁设计中的隐患分析与解决措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2018(18):138.
- 作者简介:吴辛欣(1991.2—),男,汉族,硕士研究生学历,毕业院校为武汉理工大学,现就职湖北省交通规划设计院股份有限公司。

大跨度钢结构桥梁施工技术要点探析

叶梦雨

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]近年来,随着城市交通的快速发展和人口流动的增加,对于大跨度钢结构桥梁的需求日益增长。这些桥梁往往需要跨越复杂的地形,如江河湖泊,同时还需要满足对结构安全、耐久性和可持续性的高要求。如何采用先进的施工技术和科学合理的管理策略,确保大跨度钢结构桥梁的安全、高效建设成为亟需解决的问题。因此,深入探讨大跨度钢结构桥梁施工技术要点以及提高施工安全的具体战略,为这一领域的工程实践提供有益的经验 and 指导。

[关键词]大跨度钢结构;桥梁施工;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11753

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Analysis of key construction techniques for large-span steel structure bridges

YE Mengyu

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of urban traffic and the increase of population mobility, the demand for long-span steel structure bridges is growing. These bridges often need to cross complex terrain, such as rivers and lakes, and also need to meet the high requirements for structural safety, durability and sustainability. How to adopt advanced construction techniques and scientifically reasonable management strategies to ensure the safe and efficient construction of large-span steel structure bridges has become an urgent problem that needs to be solved. Therefore, in-depth exploration of the key points of construction technology for large-span steel structure bridges and specific strategies to improve construction safety can provide useful experience and guidance for engineering practice in this field.

Keywords: large span steel structure; bridge construction; construction technology

引言

大跨度钢结构桥梁作为城市交通和基础设施建设的重要组成部分,在现代城市化进程中扮演着关键的角色。广泛应用于河流、湖泊、峡谷等地形复杂的场景,以实现交通流畅和城市发展的需要。随着城市规模的扩大和交通需求的增加,大跨度钢结构桥梁的建设越来越成为一项重要而具有挑战性的工程。

1 大跨度钢结构桥梁概述

大跨度钢结构桥梁是一类在跨度较大的桥梁工程中广泛应用的结构形式,主要特点是跨越较大的水域、山谷或城市区域。相对于传统桥梁结构,大跨度钢结构桥梁具有独特的优势和特征。首先,大跨度钢结构桥梁通常采用钢材作为主要结构材料,这使得具备有出色的抗拉性能和承载能力。钢结构的高强度和高刚度使得桥梁能够跨越更大的距离,同时减小了结构的自重,降低了对地基的要求。其次,大跨度钢结构桥梁采用了先进的设计理念和施工技术,充分发挥了钢材的优势。桥梁结构的轻量化设计和灵活性使得工程更具经济性,同时减少了对地理环境的影响,有助于更好地适应不同的地形条件。此外,大跨度钢结构桥梁在设计和施工中更加注重美学和环境融合,不仅成为交通工程的一部分,更是城市建设的重要组成部分。桥梁的设计不仅要满足工程功能需求,还要考虑其在城市风貌中的融入和美感。

2 大跨度钢结构桥梁的特点

大跨度钢结构桥梁具有一系列显著的特点,在桥梁工程领域中占据重要地位。首先,大跨度钢结构桥梁的显著特征之一是有卓越的跨越能力,通过采用高强度钢材,大跨度桥梁能够实现更长的跨度,有效地减少了桥墩的数量和对地面的影响,提高了通航和通行的便利性。其次,大跨度钢结构桥梁具有结构轻盈的特点,相较于传统混凝土桥梁,钢结构的重量相对较轻,因此在大跨度桥梁的设计中更容易实现结构的轻量化。这不仅有助于减小桥梁自身的荷载,降低了地基的要求,同时也减轻了对支承结构的压力,提高了整体结构的稳定性。另外,大跨度钢结构桥梁的灵活性和适应性是其独特之处,由于钢材的可塑性和可靠性,大跨度桥梁能够更好地适应各种地质和气象条件。这种灵活性使得桥梁能够更好地应对自然灾害和复杂地形条件,增强了桥梁工程的可持续性和抗灾能力。最后,大跨度钢结构桥梁注重美学设计,成为城市风景线的一部分。通过采用现代设计理念和技术手段,大跨度桥梁在外观上更加优美,不仅满足基本的交通功能,更融入了城市的建筑风格,成为城市的地标性建筑。

3 大跨度钢结构桥梁施工技术

3.1 浮吊架设技术

浮吊架设技术是大跨度钢结构桥梁施工中一种重要

且高效的施工方法。该技术主要通过利用浮船或浮箱等浮动装置,实现悬吊和架设大型桥梁结构的过程。首先,浮吊架设技术能够有效解决大跨度桥梁的跨越问题,通过使用浮动装置,可以在水域中轻松实现梁段的浮吊和运输,避免了复杂的水上施工过程,减少了对临时支撑的需求提高了施工效率。其次,浮吊架设技术能够减小对环境的影响,相较于传统的陆上吊装方式,浮吊架设技术能够最大程度地减少对地表和水域的扰动,保护了生态环境降低了施工对自然资源的影响,符合可持续发展的理念。此外,浮吊架设技术还具有较高的施工精度,通过在水中操作能够更加灵活地控制梁段的位置和姿态,确保各部件的精准对接提高了整体结构的准确性和稳定性。最后,浮吊架设技术在大跨度桥梁的快速建设中发挥了重要作用。通过有效利用水路运输加速了梁段的运输速度缩短了施工周期,降低了工程的总体成本。

3.2 转体施工技术

转体施工技术是大跨度钢结构桥梁施工中一项重要而高效的技术手段。该技术主要通过桥梁主体结构上安装旋转机构,实现大型桥梁构件的旋转和精准定位,从而达到高效、准确、安全的施工目的。转体施工技术通过引入先进的旋转装置,使大型桥梁结构能够在施工过程中完成旋转操作。这种灵活的施工方式使得梁体的组装和安装更加便捷,同时减小了对施工现场的空间需求,提高了工程的施工效率。转体施工技术能够保证施工过程中的高精度定位,通过精确控制旋转装置,实现梁体的精准旋转和调整,确保各构件之间的准确对接。这对于大跨度钢结构桥梁来说尤为重要,因为结构的准确性直接关系到整个桥梁的安全和稳定性。转体施工技术还有助于减小对临时支撑结构的需求,相较于传统的吊装方式,转体施工技术在进行构件组装时,更少依赖于对施工现场的支撑结构,从而减轻了施工现场的复杂性和成本压力。最后,转体施工技术在在大跨度桥梁的整体施工进度中发挥了显著的作用,通过引入这一先进技术,不仅提高了施工效率,同时减小了施工对环境的影响使桥梁工程更具可持续性。

3.3 悬臂架设技术

悬臂架设技术是大跨度钢结构桥梁施工中一项关键而高效的技术手段。该技术主要通过桥梁主体结构上搭建悬臂架,实现大型桥梁构件的逐步架设确保结构的稳定性和安全性^[1]。首先,悬臂架设技术通过悬挑的方式使桥梁结构能够逐段、逐步地完成梁体的架设。这种逐步推进的施工方式使得整个桥梁工程可以按照预定的计划和步骤有序进行,从而降低了工程的复杂性提高了施工的可控性。其次,悬臂架设技术能够适应各种不同地形条件,通过调整悬臂架的高度和角度,可以灵活地适应桥梁所跨越的地形,如山谷、河流等。这种适应性使得桥梁工程更具灵活性,能够在各种复杂地质条件下顺利施工。此外,悬

臂架设技术在保证施工安全的同时,减小了对周边环境的影响,相比于传统的支撑结构,悬臂架设技术能够最小化对地面的侵占,减轻了对临时支撑结构的需求,有利于环境保护和资源的合理利用。最后,悬臂架设技术在大跨度桥梁的整体施工中具有较高的效率。通过科学合理的设计悬臂架、合理安排施工顺序,可以大大提高桥梁梁段的架设速度,缩短整个工程的施工周期。

3.4 支架架设法

支架架设法是大跨度钢结构桥梁施工中一项重要的技术策略。该方法通过在桥梁梁段两端设置支撑结构,以支撑并稳定整个梁段的架设过程确保施工的安全性和稳定性。首先,支架架设法通过设置临时支撑结构有效地分担了大型桥梁结构自身的重量,降低了施工现场对地基的要求。这种技术手段能够减轻梁段在架设过程中所受到的荷载,保证了整体结构的稳定性,为后续工程提供了可靠的基础。其次,支架架设法使大跨度桥梁的梁段可以分段、分步骤地进行架设,通过合理设置支架可将梁段逐段架设,降低了单次架设的难度,有助于施工的精细化和逐步推进,提高了整个桥梁工程的施工效率。此外,支架架设法在应对复杂地形条件时具有较高的适应性。由于支架可以根据具体情况调整高度和角度,因此能够灵活应对桥梁跨越的各种地理特征,如河谷、山地等,保证了桥梁在不同地形条件下的稳定架设。最后,支架架设法对施工现场的影响较小,有助于减小施工对周边环境的干扰,通过合理设计支撑结构,可以最小化对地表和水域的影响,符合环保理念,同时降低了施工过程中的资源消耗。

3.5 行走吊机架设法

行走吊机架设法是大跨度钢结构桥梁施工中一种高效而灵活的技术手段。该方法利用行走吊机的移动和起重功能,在桥梁梁段上方进行精准的吊装和架设,以实现大型结构的安全、快速施工。首先,行走吊机架设法通过引入行走吊机,实现了对桥梁梁段的全方位吊装。行走吊机可以沿着桥梁轴线行驶,同时在横向和纵向方向上移动,使得吊装点更加灵活,有助于满足不同梁段的吊装需求,提高了施工的适应性^[2]。其次,行走吊机架设法具有较高的施工效率。由于行走吊机具备行驶和吊装两大功能,它可以迅速到达吊装位置,而不需要大量的时间用于搭建支撑结构。这种高效率的施工方式有效缩短了施工周期,提高了整个桥梁工程的进度。此外,行走吊机架设法在施工过程中对施工现场的影响相对较小。相较于其他需要搭建大型支撑结构的方法,行走吊机通过在梁段上方进行吊装,减少了对地面和水域的干扰,有利于减小施工对周边环境的影响。最后,行走吊机架设法还有助于减小对支撑结构的需求。由于行走吊机具备自身的支撑能力,可以直接对梁段进行吊装,减轻了对施工现场支撑结构的依赖,提高了整个施工过程的简便性。

4 提高桥梁施工安全的具体战略分析

4.1 施工现场管理策略

施工现场管理策略是确保大跨度钢结构桥梁施工安全、高效进行的关键措施。有效的管理策略能够提升工程质量、保障施工人员安全,并确保项目按计划顺利进行^[3]。科学合理的布局 and 规划是施工现场管理的基础,通过详细的现场规划,包括设备摆放、人员分工、材料储存等,能够最大程度地提高施工效率,减少不必要的物流和人员交叉,确保整个施工过程有序进行。施工现场应建立健全的安全管理体系,这包括制定详细的安全操作规程、设立安全标识、进行定期的安全培训等。通过强化安全管理,能够有效减少施工事故发生的可能性,保护施工人员的生命安全。施工现场管理还需要注意环境保护,采取合理的防护措施,减少施工对周边环境的影响,包括土壤、水体和空气的污染。这有助于项目与周边环境的协调共存,符合可持续发展的理念。在人员管理方面建立高效的沟通机制和团队协作是至关重要的。确保施工人员充分理解工程要求,协同作业,及时解决问题,有助于提高工程的整体协调性和高效性。最后,严格执行国家标准和规范,确保施工过程中的每一个步骤都符合相关法规和标准,有助于提高工程的质量水平,降低施工风险。

4.2 严格执行国家标准和规范

严格执行国家标准和规范是大跨度钢结构桥梁施工中的不可或缺的管理策略。国家标准和规范是确保工程质量、安全性和可持续性的法定依据,对于保障工程的稳健进行和用户的安全使用具有重要意义。首先,严格执行国家标准和规范能够确保工程的设计、材料选用、施工工艺等方面符合国家要求。这不仅有助于提高桥梁的整体质量水平,还能够降低工程可能存在的安全隐患,确保工程在设计寿命内稳定运行。其次,国家标准和规范的执行有助于规范整个施工流程。通过明确的操作规程,能够规避施工过程中可能出现的错误和违规行为,保障施工的有序进行。这对于提高工程的施工效率和减小潜在风险具有积极影响。此外,严格执行国家标准和规范是确保工程可持续性发展的必要措施。标准和规范中通常包含了对环境保护、资源利用等方面的相关规定,通过严格执行可以降低工程对自然环境的负面影响,使得工程更符合可持续发展的原则。最后,遵循国家标准和规范有助于提高工程的公信力 and 可信度。在建设过程中,合规执行标准和规范是对业主、监管部门以及社会公众负责任的表现,有助于建立工程的良好声誉。

4.3 要加强桥梁结构体系选择的合理性

要加强桥梁结构体系选择的合理性是大跨度钢结构桥梁施工中至关重要的一项战略。桥梁结构体系的选择直接关系到工程的整体性能、安全性以及经济性,因此需要在工程初期就进行科学合理的评估和选择。合理的桥梁结构体系应当充分考虑工程所处环境和地质条件,不同的地质条件和环境要求可能对桥梁的结构体系提出不同的要求,如抗风性能、抗地震性能等。因此,在选择桥梁结构体系时,需要综合考虑工程所在地区的地理特征确保结构在各种自然条件下都能够稳定运行。在考虑不同的结构体系时,需要综合考虑工程的建设成本、维护成本以及整个生命周期的经济性。选择一个在保证安全性的前提下,具有较低建设和维护成本的结构体系,有助于提高工程的经济效益。不同的结构体系可能适用于不同的桥梁用途,如车行桥、步行桥、铁路桥等。因此,在进行结构体系选择时,需要充分考虑桥梁的使用功能,以满足工程的实际需求。最后,在选择桥梁结构体系时,应充分利用现代工程技术和先进计算方法,进行全面的工程分析和评估。采用计算机辅助设计和仿真技术,可以更准确地预测不同结构体系在各种工况下的性能,为合理选择提供科学依据。

5 结语

综合考虑大跨度钢结构桥梁施工的技术和管理方面,我们发现浮吊架设、转体施工、悬臂架设、支架架设和行走吊机架设等先进技术为工程提供了高效、灵活的施工手段。在施工安全方面,现场管理、严格执行国家标准、合理选择结构体系等策略为工程提供全方位的安全保障。大跨度钢结构桥梁的施工技术和管理策略的综合运用,将为工程的成功实施提供坚实基础。通过不断创新、科学规划和严谨管理,我们可以确保大跨度钢结构桥梁工程在安全、高效、可持续的轨道上稳健前行,为社会交通和城市发展注入新的活力。

[参考文献]

- [1]徐贺. 对大跨度钢结构桥梁施工技术的分析[J]. 工程建设与设计, 2021(22): 147-148.
 - [2]陈东方, 林仕楠. 大跨度钢结构桥梁的施工技术分析[J]. 科技创新与应用, 2020(22): 151-152.
 - [3]黄广宏. 大跨度钢结构桥梁的施工技术分析[J]. 居舍, 2020(9): 36.
- 作者简介: 叶梦雨(1990.4—), 汉族, 硕士研究生学历, 毕业院校为重庆交通大学。现就职中南勘察设计院集团有限公司。

悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用分析

汤 耀

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]悬臂桥梁施工技术是一种在桥梁工程中常用的施工方法。本文旨在分析悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用,并探讨其优点和存在的问题。通过对现有文献和实际案例的研究,我们总结了悬臂桥梁施工技术的主要特点和施工过程。同时,本论文还分析了悬臂桥梁施工技术在工程实践中的应用效果,并提出了一些建议和改进方向,以进一步提高悬臂桥梁施工技术的应用水平。

[关键词]悬臂桥梁施工技术;桥梁工程;应用

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11754

中图分类号: TU93

文献标识码: A

Application Analysis of Cantilever Bridge Construction Technology in Bridge Engineering

TANG Yao

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: Cantilever bridge construction technology is a commonly used construction method in bridge engineering. This paper aims to analyze the application of cantilever bridge construction technology in bridge engineering, and explore its advantages and existing problems. Through the study of existing literature and practical cases, we have summarized the main characteristics and construction process of cantilever bridge construction technology. At the same time, this paper also analyzes the application effect of cantilever bridge construction technology in engineering practice, and puts forward some suggestions and improvement directions to further improve the application level of cantilever bridge construction technology.

Keywords: cantilever bridge construction technology; bridge engineering; application

引言

桥梁是城市交通建设的重要组成部分,而桥梁施工技术的选择直接影响桥梁工程的质量和进度。悬臂桥梁施工技术是一种常用的施工方法,具有施工周期短、效率高等优点。本文旨在对悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用进行深入分析,为相关工程实践提供参考和借鉴。

1 悬臂桥梁施工技术的概述

1.1 悬臂桥梁施工技术的定义

悬臂桥梁施工技术是指桥梁的主梁在桥梁施工过程中通过悬臂段逐渐向两侧延伸,最终形成完整的桥梁结构。它的特点是在施工过程中不需要临时支撑,能够有效地减少对水路和交通的影响^[1]。

1.2 悬臂桥梁施工的基本原理和步骤

1.2.1 悬臂桥梁施工的基本原理

悬臂桥梁的施工基本原理是利用桥墩或临时支撑来支撑起桥梁的主梁,然后逐段向悬空方向延伸。在施工过程中,需要注意平衡力和稳定性,确保桥梁的安全施工和使用。

1.2.2 悬臂桥梁施工的基本步骤

确定施工方案,编制施工图纸,选取合适的材料和设备。同时,要进行现场勘测和环境评估,确保施工的可行性和安全性。根据设计要求,在桥墩上进行基础施工。这包括打桩、浇筑混凝土等步骤,以确保桥墩的稳定性和承

载能力。主梁安装,首先将主梁的一端固定在桥墩或临时支撑上,然后利用起重设备将主梁逐段向悬空方向延伸。在延伸过程中,要进行精确测量和调整,保证主梁的水平度和平衡性。为了保证施工过程中的稳定性,需要设置支撑系统。支撑系统包括临时支撑、拉索和缆索等,用于支撑主梁和平衡施工过程中的力量。在主梁延伸到一定长度后,需要进行悬臂施工。悬臂施工是指在主梁的悬空部分进行进一步的延伸和固定。这个过程需要注意平衡力和稳定性,确保施工的安全性。在主梁施工完成后,需要进行后期工程,包括伸缩缝的处理、防腐、防水等工作。同时,还要进行桥面的铺装和路基的修整,以确保桥梁的使用功能和美观性。

1.3 悬臂桥梁施工中的关键技术要点

首先,悬臂桥的施工过程中,选材是至关重要一环。在选择悬臂桥的材料时,需要考虑到桥梁的承重能力、抗风性能以及耐久性等因素。通常情况下,悬臂桥的主要构件采用高强度钢材或预应力混凝土,以确保桥梁的稳定性和安全性。其次,悬臂桥的施工中需要注意桥墩的建设。桥墩是悬臂桥的支撑结构,直接影响桥梁的承载能力和稳定性。在桥墩的建设过程中,要合理设计桥墩的形状和尺寸,确保其能够承受悬臂桥的重量和荷载,并具备良好的抗震性能。此外,悬臂桥的施工中还需注意悬臂段的浇筑工艺。悬臂段是悬臂桥的关键部分,直接承担桥梁的承载

功能。在悬臂段的浇筑过程中,需要采取科学合理的浇筑工艺,确保混凝土的浇筑质量和强度。同时,还要注意悬臂段的防震设施和施工安全措施,确保施工过程中的安全性和稳定性。此外,悬臂桥的施工中还需注意桥面铺装的工艺。桥面铺装是悬臂桥的最后一道工序,直接影响桥梁的使用寿命和行车安全。在桥面铺装过程中,要选择适合的铺装材料和工艺,确保桥面的平整度和抗滑性。同时,还要注意桥面铺装的防水和防腐措施,延长桥梁的使用寿命。

2 悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用

2.1 施工前的准备工作

2.1.1 施工方案设计

在悬臂桥梁施工技术的应用中,施工方案设计是至关重要的一环。施工方案设计需要充分考虑桥梁的结构特点、施工条件以及工期要求等因素。设计师需要综合考虑桥梁的荷载特性、地质条件、气候因素等,以确定最佳的施工方案。同时,还需要进行详细的施工工艺设计,包括悬挂装置的设计、支撑系统的设计、悬臂段的施工顺序等。通过科学合理的施工方案设计,可以有效提高施工效率,降低施工风险。

2.1.2 材料准备与加工

首先,前期材料准备是悬臂桥梁技术施工的重要环节。在施工前,需要对桥梁的材料进行充分准备。这包括主梁、支撑结构和各种连接件等。主梁是悬臂桥梁的主要承重部分,其材料通常采用钢结构或混凝土结构。在准备主梁材料时,需要考虑材料的强度、稳定性和耐久性等因素,以确保桥梁的安全和可靠性。此外,支撑结构也是悬臂桥梁技术中不可忽视的一部分。支撑结构的设计和制造需要根据实际情况进行合理的选择,以提供足够的支撑力和稳定性。其次,材料加工是悬臂桥梁技术中的另一个重要环节。在悬臂桥梁施工过程中,材料的加工对于桥梁的质量和施工进度起着至关重要的作用。主梁的加工通常需要进行切割、焊接、打磨等工序。在加工过程中,需要严格控制材料的尺寸和形状,以确保主梁的质量和精度。此外,连接件的加工也是悬臂桥梁技术中的关键环节。连接件的制造需要严格按照设计要求进行,以确保连接的牢固性和可靠性。

2.2 悬臂施工过程

2.2.1 悬臂段的安装与拆卸

首先,悬臂施工的前期准备工作十分重要。在开始悬臂施工之前,施工方需要进行详细的工程设计和施工方案编制,确保施工过程的安全性和可行性。同时,还需要对施工现场进行充分的准备,包括场地平整、设备检查和材料准备等。

悬臂施工的第一步是悬臂架的安装。悬臂架是用于支撑悬臂段的重要设备,通常由主臂、辅助臂和支撑桩组成。在安装过程中,施工人员需要根据设计要求和施工方案,将悬臂架逐步升高,直至达到预定的高度和位置。同时,还需要确保悬臂架的稳定性和牢固性,以确保施工过程的

安全。安装完悬臂架后,接下来是悬臂段的安装。悬臂段是桥梁主体结构的重要组成部分,通常由混凝土浇筑而成。在安装过程中,施工人员需要使用起重设备将悬臂段吊装到悬臂架上,并通过临时支撑装置进行固定。同时,还需要进行悬臂段的连接和预应力张拉等工作,以确保悬臂段的稳定和安全^[2]。悬臂施工的最后一步是悬臂段的拆卸。在完成悬臂段的使用后,需要将其拆除并清理施工现场。拆卸过程中,施工人员需要按照设计要求和施工方案,逐步解除悬臂段与悬臂架的连接,并使用起重设备进行吊装和运输。同时,还需要进行施工现场的清理和整理,确保施工过程的顺利进行。

2.2.2 主梁的架设与拆除

悬臂施工是一种常见的建筑施工方法,用于在大跨度的桥梁、建筑物等结构中进行主梁的架设与拆除。本文将详细介绍悬臂施工的过程,包括主梁的制作、悬臂架的搭建、主梁的架设与拆除等环节。首先,悬臂施工的第一步是主梁的制作。主梁是桥梁或建筑物中起承重作用的横梁,一般由钢材或混凝土制成。在制作主梁时,需要根据设计图纸进行加工、焊接等工艺,确保主梁的质量和强度符合要求。接下来,是悬臂架的搭建。悬臂架是用来支撑主梁的临时结构,一般由钢材组成。悬臂架的搭建需要考虑到主梁的重量和距离,确保悬臂架能够承受主梁的重量,并保持稳定。悬臂架的搭建通常需要使用起重机和其他专业设备,以确保安全和准确性。

然后,是主梁的架设。主梁的架设是悬臂施工的关键环节,需要经过精确的计算和施工操作。通常情况下,主梁会通过起重机等设备将其运送到预定位置,然后由工人进行精细调整,确保主梁与其他结构的连接牢固、平整。最后,是主梁的拆除。在主梁完成任务后,需要进行拆除工作。拆除主梁时需要注意安全,通常会使用起重机等设备将主梁慢慢移除,以避免对其他结构造成影响。

总结来说,悬臂施工是一种常见的大跨度桥梁、建筑物等结构施工方法。在悬臂施工过程中,首先进行主梁的制作,然后搭建悬臂架,接着进行主梁的架设,最后完成主梁的拆除。悬臂施工需要经过精确的计算和施工操作,以确保结构的稳定和安全。

2.2.3 支撑体系的设计与施工

在悬臂施工过程中,支撑体系的设计是首要任务。设计师需要根据工程的具体要求和实际情况,确定合适的支撑方案。支撑体系一般由主梁、主臂、斜撑和支撑点等组成。主梁是悬臂施工的主要承重构件,需要具备足够的强度和刚度。主臂和斜撑则起到固定和稳定的作用,确保悬臂部分的平衡和安全。支撑体系的施工需要严格按照设计方案进行。首先,施工人员需要仔细检查支撑体系的材料和设备,确保其质量和完整性。其次,施工人员需要按照施工顺序和步骤,逐步搭建支撑体系。在搭建过程中,需

要严格控制施工质量,确保支撑体系的稳定性和安全性。同时,施工人员还应注意施工现场的环境和安全,采取必要的防护措施,确保施工过程的安全。悬臂施工过程中,支撑体系的设计与施工是至关重要的。一个合理的支撑体系设计和严格的施工操作,能够保证悬臂施工的安全和高效进行。因此,在进行悬臂施工项目时,需要充分考虑支撑体系的设计与施工,确保工程的顺利进行和质量的保障。

2.3 安全与质量控制

2.3.1 施工中的安全措施

在悬臂桥梁施工过程中,安全是施工方面最为关注的问题之一。为了确保施工过程的安全性,施工方需要制定详细的安全措施。首先,在施工前需要对施工现场进行全面的检查,确保施工设备和工具的正常运行。其次,施工人员需要进行专业的培训,掌握悬臂桥梁施工技术的操作要领,提高施工操作的安全性。同时,施工方还需要设置警示标志和安全防护设施,以保障周围人员的安全。在施工过程中,施工方还需要定期进行安全检查和隐患排查,及时处理发现的安全问题。

2.3.2 质量监控与验收标准

悬臂桥梁施工中的质量监控应从材料、工艺和施工环境等多个方面进行。首先,应对混凝土原材料进行检测,确保符合相关标准,并严格控制水灰比、坍落度和骨料的质量。其次,对悬臂浇筑过程进行监控,包括浇筑速度、温度控制和浇筑层次等,以保证混凝土的质量。此外,还应应对悬臂支撑和拆除过程进行监控,确保支撑结构的稳定性和拆除的安全性。悬臂桥梁的验收标准应符合相关规范和标准要求^[3]。在悬臂浇筑完成后,应进行混凝土强度检测,保证其达到设计要求。同时,还应应对悬臂支撑和拆除过程进行验收,确保支撑结构的安全可靠和拆除的平稳进行。此外,还应应对悬臂桥梁的外观质量进行检查,包括表面平整度、裂缝和腐蚀等方面,确保其满足使用要求。

3 悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用的挑战

3.1 技术要求高

悬臂桥梁施工过程中,施工人员需要在高空作业,对悬臂臂架、吊车、模板等设备的操作要求极高。同时,施工人员还需要具备丰富的结构力学知识和桥梁设计理论,以确保施工过程中的安全性和稳定性。其次,悬臂桥梁施工技术对施工设备的要求也很高。悬臂桥梁施工过程中,需要使用大型吊车、悬臂臂架等设备,这些设备需要具备足够的承载能力和操作稳定性。同时,设备的制造和维护也需要严格遵守相关的技术标准和规范,以确保施工的顺利进行。最后,悬臂桥梁施工技术在环境保护和安全管理方面也提出了新的要求。悬臂桥梁施工过程中,需要严格遵守环境保护相关法律法规,采取有效的措施减少对周边环境的影响^[4]。同时,施工方还需要加强对施工现场的安全管理,确保施工人员的安全和施工设备的正常运行。

3.2 施工风险与安全问题

在悬臂桥梁施工过程中,存在着一系列的施工风险。首先,悬臂桥梁施工需要使用大型的起重设备,对施工场地的承载能力有着较高的要求,因此需要对施工场地进行详细的勘察与分析,确保其安全可靠。其次,悬臂桥梁施工过程中,悬臂段的稳定性也是一个重要的问题。在悬臂施工过程中,需要通过合理的支撑措施,保证悬臂段的稳定,避免发生坍塌等事故。此外,施工期间的恶劣天气条件也会对悬臂桥梁施工造成一定的影响,施工人员需要根据天气情况做出相应的调整,确保施工安全。悬臂桥梁施工过程中,安全问题一直是施工方面最为关注的一个问题。首先,悬臂桥梁施工需要高空作业,工人需要在高空操作,存在着一定的安全隐患。因此,施工方需要对工人进行严格的培训,确保其具备相应的安全意识和操作技能^[5]。其次,悬臂桥梁施工过程中,需要严格遵守施工规范和操作规程,确保施工过程中的安全。此外,悬臂桥梁施工涉及到大型设备的使用,需要对设备进行定期检查和维修,确保其正常运行,避免发生设备故障导致的安全事故。

4 结语

本文介绍了悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用分析。悬臂桥梁施工技术是一种常用的桥梁施工方法,其特点是在桥梁主体未完成前,先行完成桥梁的一部分悬臂段的施工,然后再进行其他部分的施工。该技术在桥梁工程中应用广泛,具有许多优势。首先,悬臂桥梁施工技术可以减少对交通的影响,因为施工过程中只需暂时封闭一部分道路,可以保证其他道路的正常通行。其次,该技术可以提高施工效率,因为悬臂段的施工可以与其他部分的施工同时进行,节省了施工时间。此外,悬臂桥梁施工技术还可以降低施工成本,因为悬臂段的施工可以采用大型机械设备,减少了人工成本。总之,悬臂桥梁施工技术在桥梁工程中的应用具有重要意义,可以提高施工效率,降低施工成本,对于推动桥梁工程的发展具有积极的促进作用。

[参考文献]

- [1]温林虎.悬臂技术在桥梁施工中的运用分析[J].运输经理世界,2023(31):110-112.
- [2]蒋夏军.悬臂挂篮技术在桥梁施工中的应用研究[J].中华建设,2023(11):169-171.
- [3]高素国.桥梁施工中单侧悬臂挂篮技术的应用研究[J].交通世界,2023(27):143-145.
- [4]曾桂媛.悬臂技术在桥梁施工中的应用分析[J].运输经理世界,2023(29):115-117.
- [5]韦苏斌.大跨度连续梁桥挂篮悬臂浇筑设计及施工技术研究[J].企业科技与发展,2023(10):62-65.

作者简介:汤耀(1991.11—),汉族,硕士研究生学历,毕业院校为哈尔滨工业大学。现就职中南勘察设计院集团有限公司。

BIM 技术在土木工程施工中的应用措施探讨

陈孝超

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要] BIM 技术作为一种集成性、系统性和共享性强大的数字化工具, 已经在土木工程施工中崭露头角。其独特的特征使得设计、施工、管理等各个环节得以无缝衔接, 为工程团队提供了更为全面的数据支持。此文探讨 BIM 技术在土木工程施工中的应用措施, 深入剖析其在解决施工中存在问题的同时, 如何推动工程质量、效率和管理水平的整体提升。通过对 BIM 技术特征、存在问题及具体应用进行分析, 我们将全面展示 BIM 技术对土木工程施工的积极影响, 为推动其在行业中的更广泛应用提供有益的参考。

[关键词] BIM 技术; 土木工程施工; 应用措施

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11751

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Discussion on the Application Measures of BIM Technology in Civil Engineering Construction

CHEN Xiaochao

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

Abstract: BIM technology, as an integrated, systematic, and shareable powerful digital tool, has emerged in civil engineering construction. Its unique characteristics enable seamless connection between design, construction, management, and other aspects, providing more comprehensive data support for engineering teams. This article explores the application measures of BIM technology in civil engineering construction, and deeply analyzes how it can promote the overall improvement of engineering quality, efficiency, and management level while solving problems in construction. By analyzing the characteristics, existing problems, and specific applications of BIM technology, we will comprehensively demonstrate the positive impact of BIM technology on civil engineering construction, providing useful references for promoting its wider application in the industry.

Keywords: BIM technology; civil engineering construction; application measures

引言

随着社会经济的不断发展和科技的日新月异, 土木工程施工领域对于更高效、更精确、可持续的工程需求日益增加。传统的施工管理方式面临着信息孤岛、协同性不足、效率低下等问题, 亟待一种能够全面优化施工过程的创新性工具。基于此, 建筑信息模型 (Building Information Modeling, 简称 BIM) 技术应运而生, 为土木工程施工带来了颠覆性的变革。

1 BIM 技术特征

1.1 集成性

BIM 技术能够有效整合土木工程施工过程中涉及的所有方面的信息, 包括设计、施工、材料、人员等多个层面的数据, 形成一个协同工作的整体系统。通过集成各环节的信息, BIM 技术构建了一个全面、立体的工程模型, 为项目参与者提供了更全面的视角, 使得各阶段的工程数据能够无缝衔接, 从而提高了信息的一致性和可靠性, 为项目的全面管理和决策提供了强有力的支持。

1.2 系统性

BIM 技术通过将工程项目视为一个系统, 全面考虑各个环节之间的相互关系, 从而使得整个施工过程更加协调和有序。系统性特征体现在 BIM 技术对工程项目进行全过程管理,

涵盖了规划、设计、施工、监测等各个阶段, 不仅有助于更好地把握项目的全貌, 还能够提高对整个工程过程的掌控能力。在土木工程施工中, 系统性特征使得 BIM 技术能够更全面地分析和优化工程流程, 从而提高施工效率和质量。

1.3 共享性

BIM 技术通过建立一个统一的信息平台, 使设计人员、施工团队、监理人员等项目参与者可以在同一平台上共享实时数据和信息, 使得不同团队之间能够更加紧密地协同工作, 共同推动项目的进展。通过共享信息, BIM 技术能够促进团队之间的有效沟通和合作, 有助于迅速解决问题和调整方案。在土木工程施工中, 共享性特征使得相关方能够及时获取工程的最新状态、设计变更等信息, 从而更好地做出相应调整和决策。

2 建设工程中使用 BIM 技术存在的问题

2.1 发展资金投入不够

引入 BIM 技术需要大量的资金用于购置相关软硬件设备以及开展人员培训, 而一些企业在发展阶段可能面临资金不足的情况, 这就会导致企业在 BIM 技术的引入和推广过程中面临设备更新速度慢、技术支持不足以及员工培训不充分等问题。同时, 缺乏足够的资金投入也可能影响到项目的整体效果, 限制了 BIM 技术在土木工程施工

中的全面应用。因此,如何解决发展资金投入不足的问题成为推动 BIM 技术在土木工程领域发展的一个重要方面。

2.2 信息化建设程度不高

在土木工程施工中,一些施工企业可能缺乏先进的信息技术设备和管理系统,使得引入 BIM 技术受到限制。这就可能导致企业在数据采集、处理和管理方面面临一系列挑战,从而影响到 BIM 技术在施工中的应用效果,导致数据的不准确性和不一致性,阻碍了 BIM 技术的有效发挥^[1]。信息化建设程度不高还可能使得企业在信息共享、协同工作和实时监控等方面存在滞后问题,限制了 BIM 技术在土木工程施工中的全面应用。因此,提升信息化建设程度成为解决问题、推动 BIM 技术在土木工程领域广泛应用的迫切需求。

2.3 人员素质和技能水平不足

土木工程施工中,由于技术更新不及时、培训机会有限或个体抵触新技术等原因,导致部分施工人员对 BIM 技术的理解和应用水平较低,使得 BIM 技术的引入面临员工适应不良的情况,影响了技术的实际应用效果,还可能会导致施工团队在 BIM 技术的使用中出现误操作、数据处理不当等问题,降低了 BIM 技术在土木工程施工中的全面推广和应用效果。因此,如何提升人员素质和技能水平,使其更好地适应 BIM 技术的应用成为需要解决的关键问题。

2.4 缺乏标准化和规范化

目前,BIM 技术在土木工程中的应用缺乏统一的标准和规范,不同项目之间存在着数据格式、信息交流、模型建设等方面的差异,阻碍了 BIM 技术在土木工程领域的顺畅推广。因此,缺乏标准化和规范化成为制约 BIM 技术在土木工程施工中广泛应用的一个重要障碍,需要通过建立更为统一和明确的标准来解决这一问题。

3 土木工程施工中 BIM 技术的具体应用

3.1 3D 建模技术

随着 BIM 技术的不断发展,3D 建模技术在土木工程施工中崭露头角。3D 建模技术以数字化的方式呈现工程的各个维度,从而提供更全面、直观的视角,为项目参与者提供了更多的信息和决策支持^[2]。3D 建模技术通过将设计从传统的二维平面提升到三维立体,设计师能够更直观地感知和理解建筑和结构的空間关系。例如,在道路工程设计中,3D 建模技术可以呈现道路的水平和垂直几何特征,使设计者更容易发现并修正设计中可能存在的不合理之处。3D 建模技术在施工阶段通过将设计模型转化为可视化的三维模型,施工团队能够更清晰地了解设计意图,准确把握施工过程中的关键节点。例如,在桥梁施工中,3D 建模技术可以帮助施工人员直观地了解桥墩和桥梁结构的复杂关系,为准确定位施工设备和材料提供指导。在数字化时代,3D 建模技术通过将建筑和结构以三维形式展示,项目团队可以更生动地向业主和决策者展示设计方案,帮助他们更好地理解项目的设计理念。例如,在城市规划中,通过 3D 建模技术,规划者能够展示不同设计选项对城市景观的影响,提升公众对城市发展规划的认同感。

3.2 模拟施工

模拟施工通过数字化的手段在虚拟环境中模拟实际施工过程,为工程团队提供了强大的工具以优化施工方案、提前发现潜在问题并降低施工风险。模拟施工技术为施工团队提供了实际施工前的仿真环境,使其能够在虚拟场景中模拟和评估不同施工方案的效果。例如,在桥梁施工中,可以通过模拟施工来评估不同搭设方案对施工进度和安全性的影响。模拟施工技术通过在虚拟环境中进行模拟,工程团队能够模拟出现在实际施工中的各种场景,包括可能的冲突、碰撞、材料运输路径等,使得团队能够在实际施工开始之前就识别并解决问题,减少了施工中的变更和调整,提高了整体的施工效率。例如,在建筑施工中,模拟施工可以帮助工程师发现潜在的工序冲突,避免因施工过程中的错误而导致的额外成本和延误。模拟施工技术通过在虚拟环境中进行模拟施工,新进施工人员可以接受更为真实的培训体验,模拟各种施工场景,熟悉设备操作和工序流程,可以降低实际施工中的操作风险,提高施工人员的技能水平。例如,在挖掘工程中,模拟施工可以让挖掘机操作员在虚拟环境中熟悉各种挖掘情况,提高其对挖掘机操控的熟练度。模拟施工技术通过将施工模拟结果以可视化的形式呈现,工程团队能够更好地与业主、设计师以及其他利益相关者进行沟通。例如,在道路施工中,通过模拟施工,能够清晰展示交叉口施工的具体流程,为交通管理和业主决策提供可视化的依据。

3.3 支持数字化实时安全控制与培训

BIM 技术对施工过程中的安全性进行实时监控和控制,包括通过数字化手段进行工程人员的安全培训,共同构建了一个更加可持续和安全的施工环境。数字化实时安全控制是通过在 BIM 模型中整合传感器和监测设备,可以实时获取施工现场的各项数据,如工人位置、设备运行状态、材料堆放情况等,使得工程管理团队能够及时察觉潜在的安全隐患,采取预防和控制措施,从而降低事故的发生概率。例如,当检测到某个区域有过高的工人密度或设备运行异常时,系统可以自动发出警报,提醒相关人员采取必要的安全措施。通过 BIM 技术的实时监测和数据积累,施工团队可以在事故发生后快速定位、分析事故原因,提高事故调查和应急处理的效率。例如,在高危险工程中,如果发生了不慎事故,通过 BIM 系统可以迅速还原事发现场的状态,协助调查人员更准确地了解事故经过,为事故调查提供有力支持。支持数字化实时安全控制的 BIM 技术还能够通过建立虚拟培训模拟,工程人员可以在数字环境中体验各种安全场景,学习安全操作规程和紧急响应流程。例如,在高空作业的安全培训中,工程人员可以通过虚拟模拟体验高空环境,学习正确使用安全设备和规避高空作业中的潜在危险。

3.4 支持精确高效工作量成本计算

BIM 技术在土木工程施工中通过整合项目的设计、施工和材料等数据,BIM 技术提供了一个全面的数字模型,

使得工作量和成本的计算更为准确、高效,为项目管理和决策提供了强有力的支持^[3]。BIM 技术通过数字化的方式对建筑和结构进行准确的三维建模,包括构件的数量、尺寸、材料等信息,使得在计算工作量时能够更全面地考虑所有构件的细节,避免了传统二维计算的局限性。例如,在房屋建筑中,BIM 技术可以精确计算每个房间的墙体、地板、天花板等构件的数量和材料用量,为工作量计算提供了更为准确的基础。BIM 技术支持各种工程专业的信息集成,包括结构、土木、管道、机电等方面的数据,使得工作量成本计算不再局限于单一专业,而是能够全面考虑整个工程的各个方面。例如,在道路工程中,BIM 技术可以同时计算道路的结构、排水系统、照明设施等多个专业的工作量,提高了计算的全面性和精确性。BIM 技术也能够通过实时更新模型的方式,及时反映设计变更对工作量 and 成本的影响。传统的工作量计算通常需要手动调整,容易出现遗漏或错误。而 BIM 技术可以自动更新模型,使得设计变更的影响能够迅速反映在工作量和成本计算中,提高了计算的准确性。例如,在建筑设计中,如果设计团队修改了某个区域的建筑高度,BIM 技术可以自动更新相关区域的工作量和成本,确保计算的实时性和准确性。BIM 技术还支持与其他项目管理软件的集成,使得工作量和成本计算更加高效,通过与进度计划、人员安排等信息的无缝连接,BIM 技术能够更好地协调各个方面的工作,提高了工作量和成本计算的整体效率。例如,在大型土木工程项目中,BIM 技术可以与项目管理软件集成,自动获取施工进度信息,从而更准确地计算工作量,并提前发现可能影响项目进度的问题。

3.5 土木工程项目的质量控制

BIM 技术在土木工程项目中的质量控制方面发挥着重要作用,通过数字化的手段提升了对项目质量的监测、管理和改进能力。其关键在于 BIM 技术能够提供全方位、实时的项目信息,帮助项目团队更好地理解和掌握工程质量,提前发现潜在问题,并实现全过程的质量管控。BIM 技术通过数字模型的建立,实现了对土木工程项目全过程的可视化。设计、施工、运维等各个阶段的数据都能够以三维模型的形式呈现,使得项目团队能够更直观地了解工程的结构、细节和关联关系。土木工程往往涉及结构、水电、通风等多个专业领域,传统的质量控制方法往往面临信息孤岛、专业隔离的问题。而 BIM 技术能够将各专业的数据整合到一个统一的模型中,使得各专业的信息相互关联,实现综合性的质量控制。例如,在桥梁工程中,BIM 技术能够同时考虑结构的安全性、排水系统的合理性以及道路设计的符合性,提高了对多专业协同质量控制的能力。在施工过程中,通过将传感器数据与 BIM 模型相连接,可以实时监测施工的各项指标,如温度、湿度、结构变形等。例如,在高温环境下的混凝土浇筑中,BIM 技术能够通过实时监测混凝土温度、强度等参数,帮助施工团队及时调整施工方案,确保混凝土质量。在传统的质量控制中,文

件管理和信息追溯往往面临繁琐和不便捷的问题。而 BIM 技术能够将所有的设计、施工和验收信息以数字形式嵌入模型中,使得质量文档更加清晰、完整。例如,在建筑工程中,BIM 技术能够记录每一阶段的设计修改、施工验收等信息,为工程的整体质量提供全过程的追踪。

3.6 加深对施工图纸的设计

传统的施工图纸设计通常以二维平面为主,而 BIM 技术通过建立数字模型,将设计信息以三维立体的形式呈现,使得施工图纸设计更为全面、直观和信息丰富。BIM 技术通过数字模型的建立,设计团队能够在一个集成的平台上整合多学科的设计数据,包括建筑、结构、管道、机电等方面的信息。例如,在建筑工程中,BIM 技术能够将建筑的结构、电气设备、管道系统等多个方面的信息整合在一个模型中,为施工图纸的设计提供更为全面的依据。传统的二维图纸在表达空间关系和细节设计上存在局限,而 BIM 技术的三维模型能够更直观地展示建筑和结构的立体形态,使得设计人员和施工团队能够更准确地理解设计意图,降低了在施工过程中的误解和沟通成本。例如,在管道系统设计中,BIM 技术可以以三维形式显示管道的布局,使得施工人员更容易理解管道的路径和连接关系。在传统的施工图纸设计中,一旦发生设计变更,通常需要重新绘制图纸,耗费大量时间和人力。而 BIM 技术通过数字模型的特性,使得设计的修改更为方便和高效。设计团队可以通过修改数字模型,自动更新相关的施工图纸,减少了在设计变更时的重复工作。例如,在建筑外墙设计中,如果要更改某个部分的外立面材料,BIM 技术可以在模型中直观呈现这一变更,并自动生成更新后的施工图纸。

4 结语

BIM 技术在土木工程施工中的应用展现了其在提升效率、优化质量和增强管理等方面的独特价值。未来,我们有信心通过不懈努力克服现存的难题,使 BIM 技术在土木工程领域得以更加全面、深入地应用,实现施工过程的数字化、智能化管理,提升工程质量,降低成本,推动整个行业朝着更加可持续和创新的方向发展。BIM 技术的未来发展将在土木工程领域创造更多的机遇和可能性,推动工程管理取得更为显著的进步。

[参考文献]

- [1]张军军,李彩红.BIM 技术在某土木工程施工中的应用分析[J].四川水泥,2022(6):105-106.
 - [2]文顺姬.BIM 技术在土木工程施工中运用分析[J].居业,2022(12):40-42.
 - [3]张翠萍,王晓.基于 BIM 技术的土木工程施工质量与安全管理措施[J].砖瓦,2023(10):114-116.
- 作者简介:陈孝超(1982.4—),男,身份证号:34032119820414****,毕业院校:中央广播电视大学,学历:本科,所学专业:土木工程(技术类),当前单位:安徽建大项目管理有限公司,职务:总监理工程师,所在职务年限:10年,现有职称:中级。

新时期建筑工程施工技术控制与创新思考浅析

谢 斌

新疆隆天工程监理有限责任公司阿克苏分公司，新疆 阿克苏 843000

[摘要]文章旨在深入探讨新时期建筑工程施工技术的控制与创新思考，通过对当前建筑行业的技术发展和施工管理的问题进行分析，提出一系列创新性的思考与建议。文章涉及工程质量、安全管理、材料选用等方面，技术的不断更新与创新思维的引入将共同推动建筑行业朝着更加先进、高效和可持续的方向发展。这不仅有助于提高工程质量，还符合社会对环保和可持续发展的追求，为新时代建筑工程的可持续发展提供理论支持和实践指导。

[关键词]新时期；建筑工程；施工技术控制与创新；思考

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11749

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Brief Analysis of Construction Technology Control and Innovation in the New Era of Building Engineering

XIE Bin

Aksu Branch of Xinjiang Longtian Engineering Supervision Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: The article aims to deeply explore the control and innovative thinking of construction technology in the new era of construction engineering. By analyzing the current technological development and construction management issues in the construction industry, a series of innovative thinking and suggestions are proposed. The article covers aspects such as engineering quality, safety management, and material selection. The continuous updating of technology and the introduction of innovative thinking will jointly promote the development of the construction industry towards a more advanced, efficient, and sustainable direction. This not only helps to improve the quality of engineering, but also aligns with society's pursuit of environmental protection and sustainable development, providing theoretical support and practical guidance for the sustainable development of construction projects in the new era.

Keywords: new era; construction engineering; construction technology control and innovation; thoughts

引言

建筑工程作为现代社会基础设施建设的核心领域，其施工技术的控制和创新对于工程质量、工期和安全等方面至关重要。新时期，社会对建筑工程的要求更加高，因此，需要深入研究和思考如何更好地控制施工技术，推动创新以适应新时代的需求。同时还要认识到在新时期背景下，建筑工程的施工技术不断发展，但也面临着一系列挑战，如质量管理、安全问题等。为了提高建筑工程的执行水平和效率，需要对施工技术进行有效的控制，并在此基础上进行创新。

1 新时期建筑工程施工技术控制与创新概述

1.1 建筑工程技术创新的重要性

新时期建筑工程技术创新的重要性不容忽视。技术创新可以提高工程质量，实现更加精细化的施工，从而提高工程的稳定性、耐久性和抗渗性。对于用户而言，可以提升用户体验，提供更加智能化、个性化的应用，满足用户的多样化需求。同时技术创新可以带动产业升级，推动整个产业的升级和转型^[1]。

1.2 技术控制与创新的关系

在技术控制的基础上，合理引入创新，既确保了工程的基本质量和安全，又迎合了市场和社会的需求。例

如，在传统施工技术的基础上，引入先进的数字化建模和信息技术，可以提高设计效率，减少施工错误，从而提升整体建筑质量。

2 新时期建筑工程施工技术控制现状

2.1 技术控制体制建设不完善

随着科技的不断发展，建筑施工技术也在不断演进，但是现有的技术控制体制并没有完全适应这种变革的步伐。因此，需要加强对施工技术的研究和更新，建立起更灵活、适应性强的技术控制机制。因此，建筑工程的监管和管理体系需要进一步完善。在建设过程中，监管和管理起着至关重要的作用，但是当前的管理体系存在一些瑕疵。例如，监管力度不够，导致一些施工单位存在违规行为，影响了工程的质量和进度。新时期的建筑工程要求工作者具备更高水平的技术和管理能力，而现有的人才队伍中存在一定的短板。此外，建筑工程中的信息化应用也是需要加强的方面。随着信息技术的飞速发展，建筑工程中的信息化应用已经成为提升效益、提高管理水平的关键手段。然而，现阶段仍存在信息化水平不够高、系统不够完善的情况^[2]。因此，需要加强对信息化技术的研发和应用，推动建筑工程实现数字化、智能化的管理和施工。

2.2 绿色施工技术应用不足

在新时期,环保已成为社会关注的热点,而绿色施工技术能够在施工过程中降低电能消耗、热能损失等。然而,当前许多建筑工程施工过程中,绿色施工技术的应用并不充分。这不仅导致资源浪费,还可能对周边环境产生负面影响。例如,节能改造技术在施工中的应用不足,使得能源消耗较大,增加了碳排放量。此外,绿色建筑材料的使用也相对较少,导致建筑垃圾堆积,影响环境美观和生态平衡。

2.3 施工质量控制不严格

施工质量是建筑工程的核心问题,直接关系到建筑物的安全与使用寿命。然而,在实际施工过程中,质量控制并不严格,导致一系列质量问题。如《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》中规定,从2023年3月1日起,全部条文必须严格执行。但仍有一些施工单位忽视规范要求,施工过程中存在不合规操作,如未按照规定进行检测试验,或对检测数据篡改等,从而影响工程质量。

2.4 施工安全管理缺乏

施工安全是建筑施工现场管理的重要内容,安全事故的发生往往导致人员伤亡和财产损失。新时期背景下,施工安全管理应得到高度重视。然而,实际情况却不容乐观。部分施工单位未制定完善的安全生产管理制度,安全培训和演练不够到位,现场安全隐患排查不及时。此外,施工现场的安全防护设施不完善,可能导致高处坠落、物体打击等事故的发生。

2.5 施工技术创新滞后

随着科技的发展,新型施工技术不断涌现,为提高工程质量、降低施工成本提供了有力保障。然而,在实际施工过程中,部分施工单位对新技术的推广与应用不够积极,导致施工技术水平停滞不前。这不仅影响了工程质量,也使得施工过程中能耗较高,无法满足环保要求。从政策层面到企业层面,都积极推动新技术的研发和应用。然而,仍有部分施工单位对新型施工技术的推广与应用不够积极。这其中可能有诸多原因,如施工单位对新技术的认识不足、担忧新技术带来的不确定性、缺乏相应的技术人才等。这些问题在一定程度上制约了施工技术水平的提升,影响了工程质量。

3 建筑工程施工技术控制工作的流程

3.1 准备工作阶段

在施工准备阶段,施工技术控制工作涉及施工方案的制定、施工组织设计的完善、施工资源的配置等方面。施工技术人员需根据设计图纸,详细制定施工方案,确保施工过程中的技术要求得到满足。为此,需要深入研究图纸中的每一个细节,对施工过程中可能遇到的技术难题进行预测,并提前制定相应的解决方案。此外,还需施工现场的实际情况,充分考虑气候、地质、周边环境等因素,以

确保施工方案的可行性和安全性。在制定施工方案的过程中,施工技术人员要充分了解各种施工工艺和新技术,以便在施工过程中充分发挥其优势。同时,还需要与设计单位、甲方等相关方进行沟通,确保施工方案符合设计意图和项目需求。经过多方论证和修订,形成一份全面、合理、可行的施工方案,为现场施工提供明确的指导。施工组织设计是在施工方案的基础上,对施工现场的各项资源进行合理配置,包括人力、材料、设备等^[3]。首先,根据施工方案的需求,制定出各个施工阶段的劳动力计划,确保施工过程中人力充足且具备相应的技能。其次,要根据施工图纸和施工方案,合理选用建筑材料,并对材料的采购、储存、运输等环节进行详细规划。此外,还需对施工设备进行合理配置,以确保施工进度和质量。

3.2 施工过程阶段

着新时代建筑工程施工周期的延长和涉及范围的扩大,项目施工阶段的技术控制变得更加重要。为了确保工程建设质量,施工方需要在施工阶段加强对进场材料设备质量的监控,并加大对各道工序、分项及分部工程建设情况的指导督查。及时掌握参建人员执行技术方案的情况,严格按照现行规范标准检测检验部分工序的建设质量,特别是关键部位和隐蔽项目等,以提高工程建设质量的保障程度,凸显技术控制工作的必要性。面对质量检测阶段可能出现的问题,施工方要求分析问题的成因,制定适宜的处理方案,并建立事故档案。对于必须进行的工程量变更问题,应主动与相关单位商议、洽谈,认真记录相关信息,形成完整的档案资料。施工方还应建立完善的技术资料台账,为后期施工和控制活动提供可靠的数据支持,从而使技术控制工作具备更强的创新动力、更准确的方向和更高的效益。

3.3 项目竣工阶段

在竣工验收阶段,施工技术人员首先要对工程的质量进行全面检查。这个过程包括了工程实体的检查、工程文件的审核以及施工技术的评估。实体检查主要是通过对工程现场的实际查看,确认工程的质量是否达到设计要求。工程文件的审核则是对施工过程中的各类技术数据和记录进行审查,确保施工过程中的各项技术措施都得到了有效执行。而施工技术的评估则是通过对施工过程中的技术难题、技术创新等方面进行总结,为今后的施工提供经验和借鉴。其次,施工技术人员需要积极配合验收部门进行竣工验收,竣工验收不仅是对工程质量的检查,也是对整个工程过程的总结。验收部门会通过对工程实体的检查、工程文件的审核等方式,确认工程是否符合设计要求和标准,施工技术人员需要在这个过程中提供专业的技术支持,确保验收过程的顺利进行。同时,他们还需要对验收过程中发现的问题进行及时整改,确保工程质量得到保障。

竣工验收阶段的施工技术控制工作不仅是对工程质

量的保障,也是对施工过程的总结和提升。施工技术人员需要提高自己的技术水平,为今后的施工提供更优质的服务。还需要对施工过程中的各类技术问题进行总结,以便为今后的施工提供参考。这些问题可能包括施工过程中的技术难题、工程质量问题等。通过对这些问题的总结,施工技术人员可以找到解决问题的方法,提高施工技术水平。

4 新时期建筑工程施工技术创新策略

4.1 完善施工技术管理体系

管理体系是施工技术控制体制的基础,只有建立健全的管理体系,才能确保施工技术的顺利实施。建设单位、监理单位、施工单位应各司其职,形成一个有机的整体,共同保障工程质量。此外,还要加强对施工现场的管理,确保施工过程中的各项技术措施得到有效执行。监管部门应充分发挥作用,对施工现场进行定期检查,确保施工技术符合规范要求,要加大对违法行为的查处力度,杜绝偷工减料、以次充好等现象,通过严格的监管,确保工程质量得到保障^[4]。

4.2 构建施工技术中心

推广新技术、新工艺也是新时期建筑工程施工技术控制体制建设的重要内容。随着科技的发展,许多新型施工技术不断涌现。施工单位应积极引进和推广新技术,提高施工效率和质量。同时,要加强与科研院所的合作,共同研发适应市场需求的新技术。传统的施工技术控制方法已无法满足新时期建筑工程的需求。因此,要不断创新控制方法,运用现代信息技术、大数据等手段,实现施工技术的精细化、智能化管理。

4.3 推行精细化控制方法

绿色施工是现代建筑行业发展的趋势,通过应用绿色施工技术,可以在施工过程中降低电能消耗、热能损失等。同时,绿色建筑施工技术的关键在于节约施工成本,通过绿色施工技术对施工成本进行控制,既能满足施工要求,又能降低工程成本。此外,绿色施工还关注环境保护,通过减少噪音、粉尘等污染,提高施工现场的环境质量,为施工人员创造一个良好的工作环境。节能改造是新时代建筑施工的重要任务,通过应用节能技术,降低建筑物的能耗,提高能源利用效率。例如,采用保温材料降低建筑物热量损失,安装高效节能门窗,合理设计建筑物的通风、采光系统等。此外,利用可再生能源,如太阳能、风能等,为建筑物提供绿色能源,降低碳排放,实现可持续发展。信息技术在建筑工程施工中的应用,为精细化控制方法提供了有力支持。利用大数据、物联网、云计算等技术,实现施工现场的实时监控、数据分析和信息共享。通过这些数据,施工企业可以及时调整施工计划,确保工程进度和质量。同时,信息技术还可以提高施工现场的安全管理水

平,预防事故发生,保障施工人员的生命安全^[5]。

4.4 控制工程造价

施工图纸是工程造价控制的基础,施工企业应充分了解图纸内容,加强与设计单位的沟通,对设计方案进行优化。在施工过程中,针对图纸中的问题,及时提出修改意见,降低施工成本。同时,要关注新材料、新技术的应用,以降低工程造价。施工企业应根据工程特点,制定合理的施工计划,确保施工资源充足、合理使用。在施工过程中,加强材料、设备、人力等资源的调度和管理,降低成本。除此之外,科技的应用还能有效助力企业成本的降低与效益的提升,为可持续发展打下坚实基础。在实施建筑工程的过程中,技术创新更是能够为企业提供更优越的项目管理和进度控制手段。通过引入先进的管理系统和工具,建筑企业能够更加协调各个环节,显著提升工程建设的效率和质量,从而推动项目的顺利进行。建筑工程技术创新对于整个建筑行业的发展至关重要,建筑企业需要不断引入新的技术和工艺,持续提高工程建设的质量和效率,以适应市场的变化和需求,实现可持续发展。

5 结语

本文介绍了新时期建筑工程施工技术控制与创新思考的关键要点。首先,文章讨论了现代建筑工程中的技术控制方面,强调了在施工过程中对先进技术的需求。随着科技的迅猛发展,建筑行业也需要不断更新技术手段,以提高工程效率和质量。此外,文章还强调了绿色建筑技术的推广,以降低对环境的影响,符合可持续发展的理念。在创新思考方面,通过采用协同工作平台和先进的项目管理软件,可以实现团队成员之间的高效沟通和合作,提升整个工程团队的协同能力。

【参考文献】

- [1] 欧鹏程. 新时期建筑工程施工技术控制与创新思考浅析[J]. 中国住宅设施, 2023(8): 169-171.
- [2] 张海捷. 新时期建筑工程施工技术控制与创新思考分析[J]. 四川水泥, 2021(8): 145-146.
- [3] 陶星星. 新时期建筑工程施工造价的控制对策及管理技术探究[J]. 绿色环保建材, 2020(6): 190-191.
- [4] 包瀚驰. 新时期建筑工程施工造价的控制对策及管理技术研究[J]. 中国集体经济, 2023(17): 28-31.
- [5] 曹克. 新时期建筑工程施工造价的控制对策及管理技术探究[J]. 居舍, 2021(34): 124-126.

作者简介: 谢斌(1979.6—), 毕业院校: 湖南常德市建筑学校, 所学专业: 工程建筑, 当前就职单位名称: 新疆隆天工程监理有限责任公司阿克苏分公司, 职务: 董事长, 当前职称级别: 现任工程师, 预评副高级工程师。

山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨

黎 鸣

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]随着社会和经济的快速发展,人们对道路的要求也日益提高。在山区高速公路改扩建项目中,互通式立交设计是一个不可忽视的重要环节。然而,由于山区的地形复杂和环境限制,以及原有高速公路的特殊性,互通式立交的设计常常面临着困难和挑战。为了解决这些问题,本论文将以行业专业的角度,对山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计进行探讨,以期能够为相关从业人员提供一点建议和参考。

[关键词]山区高速公路;改扩建工程;互通式立交设计

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11745

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Exploration on Interchange Design in the Reconstruction and Expansion Project of Mountain Expressway

LI Ming

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: With the rapid development of society and economy, people's requirements for roads are also increasing. In the renovation and expansion projects of mountainous highways, the design of interchanges is an important link that cannot be ignored. However, due to the complex terrain and environmental limitations of mountainous areas, as well as the particularity of existing highways, the design of interchanges often faces difficulties and challenges. In order to address these issues, this paper will explore the design of interchanges in mountainous highway renovation and expansion projects from the perspective of industry expertise, in order to provide some suggestions and references for relevant practitioners.

Keywords: mountain expressway; reconstruction and expansion projects; interchange design

引言

随着我国经济的不断发展和城市化进程的加快,公路交通在人们日常生活中扮演着越来越重要的角色。然而,我国许多山区地区的道路状况相对落后,崎岖不平,给当地居民的出行带来了极大的不便。为了改善山区地区的交通状况,提高公路通行效率,保障人民生命财产安全,山区高速公路改扩建工程已成为当地政府高度关注的重要项目。在高速公路改扩建过程中,互通式立交作为一种重要的交通结构单元,其设计质量和运行效率直接影响了道路交通安全、流畅和效率。

1 山区高速公路互通式立交特点

山区高速公路互通式立交具有独特的特点,主要体现在地形复杂、几何形状复杂、坡度线高和正线调整空间小等方面。

山区高速公路互通式立交的地形复杂。山区地势陡峭、起伏不平,地形复杂,这给互通式立交的设计带来了一定的挑战。由于地形的限制,互通式立交的交换分类位置往往受到严格的限制和要求^[1]。设计师需要仔细考虑地形特点,并合理选取交换位置,以确保立交的稳定性和安全性。

山区高速公路互通式立交的几何形状复杂。由于交通流量大、道路交错交汇,互通式立交的几何形状通常比较复杂,且没有统一的模式类型。这要求设计师具备较强的

布线灵活性和创新能力,根据实际情况选取最合适的互通式立交类型,使得交通流畅、安全。

山区高速公路互通式立交的坡度线较高。山区的道路常常需要克服大坡度的问题,因此互通式立交的坡度线也会相应增加。在设计过程中,必须充分考虑坡度线的高低,并选择合适的限制值来控制坡度,以确保车辆的稳定行驶。此外,设计人员还需要考虑道路坡度线的陡峭程度,以保证互通式立交在各种坡度条件下的安全通行。

山区高速公路互通式立交的正线调整空间较小。由于山区道路的复杂地形,常常导致正线调整空间受限,包括水平、垂直指标偏低的问题尤为突出。特别是正线垂直指标往往偏低,给设计师带来了较大的设计困难。因此,在设计互通式立交时,需要运用复杂的立交类型,以适应这种特殊情况,保证道路的通畅和安全。

2 山区高速公路互通式立交设计原则

由于山区高速公路建设环境复杂,风险较大。因此在设计时,需遵循以下几点原则:

2.1 地形适应性原则

在山区道路设计中,地形复杂是一个显著特点,地势陡峭、交通流量大,交换分类位置条件通常受到严格限制。因此,设计互通式立交时必须充分考虑地形特点,并选取适应地形的互通式立交类型,以确保立交的稳定性和安全性^[2]。

设计师需要充分考虑山区道路的地形复杂性。山区地势陡峭,地形起伏不平,存在大量的高低差。这对互通式立交的设计提出了一定的挑战。设计师需要对山区地形进行详尽的调研和分析,了解地形特点和变化趋势,以便选取合适的互通式立交类型。

设计师需合理布局交换分类位置。由于地形的限制,互通式立交的交换分类位置往往受到严格的限制和要求。设计师需要综合考虑交换分类位置与地形规律、交通流量和道路布局的关系,确保互通式立交的稳定性和安全性。在选择交换位置时,应考虑地形的陡峭程度、地形变化的趋势、交通流量的分布等因素,以确保立交在各种条件下均能够有效通行。

设计师需合理利用地形特点,确保互通式立交的设计符合山区道路的地形特征。设计师可以根据山区地形的高低差、曲线和坡度等特点,灵活运用不同的互通式立交类型,如部分交换、完全交换和环形交换等,以适应山区地形的复杂性。同时,还可以通过合理的道路布局和标志标线的设置,引导驾驶员准确识别和遵循交通规则,提高行车安全性。

2.2 地形适应性原则

交通流动性原则要求根据山区交通流量和需求,合理确定互通式立交的车道数量和布局。针对山区道路交通流量较大的情况,设计师需要通过交通流量调查和分析,准确了解交通流量的特点和峰值时段,以便合理确定互通式立交的车道数量。在布局设计中,应考虑到山区道路的交错交汇情况,合理设置进出口道、匝道和分离岛等,以提高交通流通能力和行车效率。

同时,设计师也要优化通行线路,使交通流畅、高效,减少交通堵塞的可能性。针对山区道路交通流量大、道路交叉频繁的情况,设计师应合理设置道路标志标线,引导驾驶员准确识别和遵循交通规则,以确保交通流畅。此外,设计师还需要注意优化互通式立交的布局和几何形状,避免交通冲突和拥堵,提高交通通行的效率。此外,还需根据山区道路的特点,合理设置加速、减速及换道区域,以提高车辆的通行效率^[3]。在互通式立交的设计中,应充分考虑道路曲线的影响,合理设置合流段和分流段,以方便车辆的顺畅流动。同时,在设计过程中,应注意保持道路的平稳度和舒适性,避免过多的急弯、急坡和急降等,尽量避免交通意外。

2.3 安全性原则

安全性原则要求考虑山区道路的复杂地形和曲线情况,确保互通式立交的视距和视线通畅,保障行车安全。山区道路常常存在急弯、坡度陡峭等特点,这对立交的设计提出了较高的要求。设计师在确定互通式立交的位置和布局时,应充分考虑道路的曲线特点,以确保驾驶员能够准确识别道路状况,提高行车安全性。此外,还应根据道路的坡度情况,设置适当的标志标线和交通信号灯,引导

驾驶员安全驾驶。

同时,安全性原则也要求设计合理的坡度线和超高断面,以减小对行车的影响。山区道路的地形起伏较大,存在较多的上下坡段,这对互通式立交的设计提出了一定的挑战。设计师应进行详细的地形调研,合理确定坡度线和超高断面,以确保车辆能够顺利通过,并减小对行车的影响。并且,还应在设计过程中充分考虑车辆的制动能力和加速能力,避免因坡度过大导致车辆行驶不稳定或滑坡等安全隐患。

3 互通式立交设计应考虑的因素

3.1 互通式立交设计选型

在进行互通式立交设计选型时,需要综合考虑多个因素,包括功能定位、交通量、地理环境、道路安全法规、道路经济需求、环保要求等。通过详细分析论证,我们可以确定合适的互通式立交类型,以实现山区高速公路改扩建项目的总体布局、线形、功能、交通管理和运营的要求。

在设计阶段应根据山区高速公路改扩建的可行性研究结果,考虑道路的经济需求和道路技术标准。需要确定互通立交的位置,以满足未来交通量增长的需求,并保证批准的技术指标能够满足远期发展的需要。同时,在这个过程中,需要综合考虑山区地形和互通式立交位置的不利影响,确保选型的科学性、可靠性和安全性。同时,还需要考虑互通式立交所需的土地资源,尽量减少对周边土地的占用^[4]。

在设计阶段,需要综合道路网规划、性质、设计和要求,以及互通式立交的位置、功能和互连程度进行详细研究。设计师需要分析车流方向、预测交通量和交通组成,以确定适合的互通式立交类型。在山区地形复杂的情况下,可以考虑采用立交桥、隧道或者折线式互通等类型,以克服地形限制和交通复杂性,确保交通的顺畅和安全。

除了功能和地理环境因素,还需要考虑道路安全法规和环保要求。在选型过程中,我们应选择符合法规要求的互通式立交类型,以确保交通安全。同时,我们也应考虑选择环保型的互通式立交,减少对周边环境的影响,减少道路噪声、空气污染等。

通过综合考虑功能定位、交通量、地理环境、道路安全法规、道路经济需求和环保要求等因素,便可以确定合适的互通式立交类型,确保设计的合理性。

3.2 地理环境

山区高速公路改扩建工程地理环境较为复杂,且规模较大,因此需要充分控制当地的环境因素,以确保工程的顺利实施和高质量完成。在山区的改扩建工程中,主要受山体松散、地质构造复杂、地形陡峭等多种因素的影响,这些因素会对山区高速公路的设计和施工造成极大的风险。因此,在改扩建工程中,需要通过实际研究工作,对地质环境、地形条件等进行全面的调查和分析,以了解充分的数据和信息,从而制定合适的工程方案。

在具体实施过程中,还需考虑环保、成本、施工技术等方面的因素,并综合考虑各个影响因素,科学选择可行方案。在环保方面,山区公路改扩建工程要采取一系列措施,减少对生态环境的影响,保护山区自然生态环境。在成本方面,需要在技术和材料方面做出合理的选择,以减少成本。在施工技术方面,需要考虑山区地形和地质条件的复杂性,并采用适当的施工技术和设备,以确保工程的安全实施。

3.3 重要的构造物

工程结构是互通式立交设计中的一个重要的因素,设计师需要在对现有工程结构进行改造和利用的基础上重新考虑其设计。这样可以有效保证行车的安全性,确保其合理性和符合标准。

设计师需要对现有工程结构进行评估和分析,找出其不足之处并加以改进。在山区这样的地形复杂、地质条件较差的区域,原有工程结构可能存在稳定性和承载能力不足的问题^[5]。因此,需要加强原有结构的稳定性和承载能力,确保其能够应对山区复杂的地质环境和交通流量的挑战。同时,对于不符合技术标准和规范的部分,需要进行改善和优化。例如,如果发现某个结构部位的设计不满足要求,可能存在安全隐患,那么就需要对其进行改进,以提高其安全性和可靠性。这可以包括加固结构、改变结构形式等措施,以确保其在山区复杂环境下的正常使用。

需要对指标较低的部分进行改进,以达到符合标准的要求。在设计互通式立交结构时,需要综合考虑各项技术指标,如承载能力、抗震性能、排水系统等。如果发现某些指标较低,不能满足技术标准和规范要求,就需要采取适当的措施进行改进。这可以包括调整结构参数、改变材料选择等,以提高结构的性能。

在改造和利用现有工程结构的同时,还需要注重保护山区的生态环境。山区生态环境脆弱,公路建设必须避免对自然环境造成不必要的破坏和污染。因此,在设计互通式立交结构时,需要选择合适的施工技术和材料,减少对土壤、水源和植被的干扰,确保工程建设对环境的影响最小化。

在设计工程结构时,还应充分考虑山区地形的特殊性和复杂性。山区地势起伏,地质条件较差,对工程结构的要求更高。因此,需要选用合适的结构类型和施工方法,确保工程的稳定性和可靠性。同时,要注重充分利用地形和地貌条件,以减少对土地的占用并提高工程的适应性。

4 山区高速公路互通立交设计的技术要点

互通立交是高速公路中重要的节点,对于山区的高速公路来说,互通立交的设计更加考验设计者的能力。在设计

山区高速公路互通立交时,需要把握车速标准及平纵标准、超高标准这两个方面^[6]。

对于山区高速公路互通立交,车速标准应根据当地路况、车流量、道路曲线等因素综合考虑,以保证车辆行驶的安全、稳定和顺畅。此外,平纵标准也应根据山区道路的起伏、坡度等因素进行设计,以提高车辆的行驶舒适度和减小车辆运动阻力。因此,在山区高速公路互通立交的设计中,车速标准及平纵标准的合理性与科学性,是设计成功的基础。

超高标准是指互通立交上部结构和基础可适用于某些高度的车辆通行,如大型卡车、重型工程车辆等。在山区高速公路的建设中,由于地形起伏较大的原因,因此需要设计一个具有一定高度的互通立交。为了更好地适应山区公路的公路运输需要,设计者需要根据当地情况,考虑车辆通过的高度,设计出符合标准的超高标准。在设计过程中,还应考虑到超高标准对互通立交结构和地基的影响,以确保设计方案的安全性和稳定性。

5 结语

山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计是一个复杂而重要的工程问题。在设计过程中,需要兼顾车速标准及平纵标准的合理设计和公路的超高标准的确定。同时,还需要注重对现有工程结构的改造和利用、土地资源的合理利用、生态环境的保护以及公路建设的人文。通过综合考虑这些因素,可以实现山区高速公路改扩建工程的安全、高效和可持续发展。

【参考文献】

- [1]张虹.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨[J].海峡科技与产业,2017,30(4):147-148.
 - [2]李旭强.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计研究[J].工程建设与设计,2022(12):98-100.
 - [3]殷伟.谈山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):54-57.
 - [4]刘海强,刘胜斌,吴涛.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨[J].公路交通科技:应用技术版,2013,9(5):13-15.
 - [5]吴永得.高速公路改扩建设计中互通式立交设计概述[J].交通标准化,2010,38(15):265-268.
 - [6]李崇,付明珠.互通立交分流区交通流特性研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1):4.
- 作者简介:黎鸣(1991.12—),汉族,工程师,硕士研究生学历,毕业院校为长安大学,现就职中南勘察设计院集团有限公司。

土木工程道路桥梁施工技术要点解析

廖永祥

中国二十冶集团有限公司, 广东省 珠海 519099

[摘要]道路桥梁工程是土木工程建设的种,也是交通基础设施的重要组成部分,对国家建设和民生福祉都有巨大影响。道路桥梁的建设和维护需要遵循多项技术要点,如果在施工过程中无法严格执行并保质保量,就会导致许多工程病害,威胁工程质量和安全稳定性。基于此,文章就土木工程道路桥梁施工技术要点进行分析探究,供参考。

[关键词]土木工程;道路桥梁;施工技术要点

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11742

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Key Construction Techniques for Civil Engineering Roads and Bridges

LIAO Yongxiang

China MCC20 Group Corp., Ltd., Zhuhai, Guangdong, 519099, China

Abstract: Road and bridge engineering is a type of civil engineering construction and an important component of transportation infrastructure, which has a huge impact on national construction and people's well-being. The construction and maintenance of roads and bridges need to follow multiple technical points. If strict implementation and quality assurance are not achieved during the construction process, it will lead to many engineering diseases, threatening the quality and safety stability of the project. Based on this, the article analyzes and explores the key points of construction technology for civil engineering roads and bridges for reference.

Keywords: civil engineering; roads and bridges; key points of construction technology

引言

道路桥梁工程施工涉及的任务繁杂复杂,同时也面临着多变的作业环境。此外,该类工程常常受到路面裂缝、钢筋锈蚀、混凝土碳化以及铺装层脱落等质量病害的困扰,这些问题的发生频率很高。如果施工人员在作业过程中不能严格遵守技术要点,将会导致大量质量问题的产生。道桥工程施工需提高技术规范和要点,以确保人身意外事故和财产损失的减少。

1 道路桥梁建设施工的基本内容

道路桥梁工程是我国土木工程中最常见的项目之一,在正式展开施工前,通常需要对施工现场进行大量测量工作以确认实际情况,为后续工作奠定基础。此类工程往往规模较大,目前,我国在道路桥梁工程勘探方面存在较大的风险,这主要是因为目前我国大多数的桥梁工程项目都采用了分段施工的方式,不同施工阶段的施工技术理念和施工质量控制措施往往存在差异,对其有效控制较为困难。因此,施工单位需要进行人员调整工作,特别是在技术交接时,要掌握关键信息,以确保各施工环节的衔接顺畅。在进行道路桥梁施工时,施工周期常长,因此施工过程无法避免受到外界环境和气候等因素的影响,这也是影响施工进度和施工质量的关键。因此,在正式施工中应综合考虑多个因素对作业环节和作业进度进行合理安排,以确保道路工程按规定工期顺利完工。总体而言,道路桥梁建设施工具有复杂性,其涉及施工现场材料设备管理、人员管

理以及各环节的施工。只有具体掌握施工内容,才能确保质量控制工作取得良好效果^[1]。

2 道路桥梁工程施工特点分析

2.1 工程施工具有多变化性

对于我国道路桥梁工程的施工活动来说,多变化性是其最主要的特点之一。在通常的情况下,道路桥梁建设项目的施工场地外的区域地质环境会受到地质情况的影响,这使得环境更加敏感、复杂且多样。在实际的施工项目中,必须对施工场地外的区域环境进行勘察和分析,通常情况下,许多专业勘察评估机构的工作人员未能充分且重视地分析现场的地质情况。这也可能导致在进行土木工程建设与施工研究实践过程中,面对软弱地质情况,施工项目现场可能出现的问题可能性也明显增加。此外,在展开道路桥梁工程的施工过程中,施工区域通常具有多变化性。倘若遇到不良地质夹层现象,无疑会大大增加风险事故的发生概率。

2.2 施工环境的复杂性

一般情况下,进行道路桥梁建设施工是因为当地地理和地形复杂,导致人们出行不便。因此,在实际施工中,需应对多种自然环境和人为因素的影响。比如,在进行地下工程项目的施工前,需要首先准备相关材料并收集充分的准备工作。此外,在建设过程中,还需考虑到复杂的山体和溶洞地貌等特殊地形条件,以及其中涉及的施工机械操作,在项目施工建设过程中,必须合理提前分析和预测

可能出现的各种复杂困难因素,以确保整个工程的安全、顺利开展,这样做可以保证工程建设施工机械设备的项目顺利运行。施工材料、设备选择和施工技术是进行路桥建设的基础,需要选择适合的设备来进行施工。有些工程需要在高度陡峭、空间有限的环境下安装施工机械,机械设备在施工过程中可能会产生明显的工作噪音,并且具有较高的危险系数。在实际使用中,很难仅靠这样的大型设备来完成施工,以上都是道路桥梁施工环境繁杂的具体表现^[2]。

3 道路工程施工建设的要点分析

3.1 路基工程的施工要点

在进行道路施工时,特别需要重视路基的施工工作,因为它直接影响到隧道和桥梁的建设,相关人员需要寻找可行的措施来保证路基工程的质量符合标准要求。对路基工程的施工进行分析可以发现,设计图纸是主要的依据,确保最终的结构和设计要求是一致的。需要强调的是,路基施工所涉及的内容较为繁杂。其中包括路基排水、路基加固等多个方面,并且与隧道施工和路面施工存在交叉。因此,相关人员必须要做好施工组织工作。为了保证施工质量达标,展开施工时必须严格控制松铺,初次碾压后仍需保持平整,并确保分层夯实到位。为了提升路基施工质量,施工人员需要控制平整度,在铺筑之前通过直尺等工具进行检测,如果不符合标准要求,需要进行修复。

3.2 路面工程的施工建设要点

(1) 为了满足车辆在路面行驶时的稳定性和舒适度要求,在当前的路面施工现状下,通常使用沥青混凝土作为路面材料。沥青的应用使得路面更加平整,并且未来的养护也相对简单。在进行沥青路面铺设时,可以采用分层铺筑的方法,这样可以在短时间内完成施工任务,并保证质量。当然,在正式铺设前,应该提前准备所需材料,包括适量的沥青和混凝土,并合理控制温度。这样可以使得结合物更加稳定,从而保证路面的质量。另外,当在使用石灰材料时,不能忽视对其进行过筛和消解处理。在施工过程中,还要控制含水量,否则过多的油石量会导致路面出现泛油现象难以避免。需要强调的是,应加强对工程造价的控制,找出可能产生影响的因素,并提出可行的解决方案,以确保干扰能被顺利消除。在施工过程中,必须通过车辆运输材料,并结合机械和人力方式进行摊铺,以保证整体质量符合标准要求^[3]。

(2) 为了确保施工进展顺利,应充分重视当地的气候特点,并采取可行的措施来减少气候影响。这样一来,不仅能显著提高项目的质量,也能将资金投入控制在合理范围内。众所周知,在道路工程施工中需要使用矿料,所选矿料应具备出色的抗压性,以保证路面的稳定性大幅提升,从而明显降低路面病害的发生概率。为保证水泥混凝土路面施工质量符合要求,必须合理控制混凝土的比例,并确保施工过程中避免人为失误。施工过程中需要严格控

制含水量,确保水灰比的适宜性,当用水较少时,可以适当添加外加剂以提高质量。在配料阶段,相关人员应注重精确度的管理,并充分发挥机械配料机的作用,以确保施工整体质量符合标准要求。

4 土木工程道路桥梁施工的技术介绍

4.1 道桥钢筋施工技术

钢筋结构是支撑道桥主体的关键构件,因此在道桥施工过程中,施工团队必须确保钢筋连接部分符合负载强度标准。具体而言,施工团队需要根据预设的道桥主体图纸,准确确定适合融入钢筋的位置,不得随意更改钢筋的布置。这是因为一旦支撑效果得以发挥的钢筋位置发生迁移,容易导致钢筋断裂发生。

4.2 道桥主体结构的施工技术

道桥主体结构包括路面和路基两个关键部分。路面作为车辆行驶的承载层,面临着巨大的压力。因此,在设计和施工道桥路面主体时,工程技术人员必须确保路面具备高度稳定性,以满足国家和项目建设的基本要求。以沙石等组合成的道桥主体路面结构为例,在施工过程中,团队应该使用多种不同的建筑材料来确保主体路面的完整性和安全性^[4]。

4.3 道桥混凝土施工技术

具体来说,在桥梁后浇带系统的整体建造工作过程中,施工服务团队自身也确实需要能够按照一套严格工作流程的去有序推进实施和有序展开,比如说由于浇筑道桥结构的各结构部分使用的钢筋混凝土时间间隔也比较的长,所以施工服务团队还需要能够结合考虑建筑物和附近建筑物楼板之间的预应力强度问题来配合完成桥后浇带工程的总体施工流程。此外,在后浇带结构板的施工缝位置处,需要同时满足“数目”参数和“长度”参数等多种计算要求。为了实现高质量目标,建议设计施工组织单位优先选择在建筑外侧墙结构板与建筑结构板之间的周边区域。另外,在施工过程中,建设单位的工作人员需要学会灵活调整混凝土施工缝宽度和长度,以避免施工时混凝土受力不均衡导致裂缝问题的发生。此外,当施工建筑物的内部有施工缝时,施工单位需要在相应区域布置止水钢板。

施工单位在混凝土配比时需要按照严格的标准,将各类不同材料按照相应的比例混合。这是因为道桥结构的混凝土需要具备较高的硬度。因此,施工团队必须精确、严格地控制混凝土配比,避免出现偏差。

混凝土道桥结构支架在安装施工之前需要满足一定的基本前提条件。首先,支架必须具备稳固可靠的特性。其次,在布置混凝土工程施工支架时,需要考虑混凝土建筑所在地下地基的承载能力。最后,施工过程中应采用规范化的衔接和处理工艺,以推进施工进展。就搭建和组装而言,提前预留“模板的拱度”是至关重要的,以确保超长混凝土结构在施工后具备优良性能。此外,在修正钢绞

线过程中,施工单位应该对钢绞线的横截面积进行实地测量,并将其作为重要的参考要素。

4.4 防水技术在道桥施工中的应用

高速公路隔离带应具备两种重要功能:阻碍雨水侵入和作为道路桥梁之间的中央隔离带。在进行优化设计时,设计专业人员倾向于选择凹陷或凸起的结构类型,此外,还可以考虑设计一些封闭状的混凝土铺面层,用作道路桥梁之间的隔离带。如果桥梁坡度和中央高速公路本身的路面坡度相差不大,建议选择阻隔雨水的拦截带,并采取雨水集中排放的措施及时排出^[5]。

5 土木工程道路桥梁养护要点

5.1 微表养护施工技术

随着道路桥梁养护技术的不断发展和应用,路面结构可能因结构变化而受到损害。当道路桥梁无法正常使用时,就需要采取有效的养护修补措施。科学运用现代养护修补技术,可以有效延长公路的使用寿命,确保公路的安全性。当公路桥梁出现大面积渗水、松土和细小裂缝等问题时,可以采用微表处理技术进行快速修复,达到解决上述问题的目标。在设计过程中,若选择使用水泥改性沥青硬化路面料和水泥沥青改性混凝土,可以采用合适的建筑材料进行养护,以提高工艺质量、工作效率、施工精度和使用安全,并对各类施工进行优化。另外,在实际的施工和养护检测中,需要特别关注恶劣施工天气对路面工作精度的影响。尤其是在雨季,应当及时增加检查时间和养护频率,以提高道路施工和养护维修人员的工作质量。

5.2 预防性维修技术

近年来,我国公路监理行业对公路工程的施工技术和工艺进行了深入研究和优化,特别是在路面养护工程方面取得了显著进展。这些努力已经形成了一套层次分明的施工防护工程体系,以确保路面多层材料的保护。目前在道路建设中,常见的路面施工技术是采用沥青泥浆搅拌分层浇筑。具体的施工要求包括:使用水泥搅拌机迅速将混凝土骨料、乳化沥青粉和各种施工填料进行混合,并根据比例调整不同混合料颗粒的表面干湿程度。另外,在进行面层材料地面施工时,通常会采用分层摊铺技术来实施。这种技术通过一系列的物理和生物化学反应,使得面层混合料能够与混凝土路面裂缝层迅速紧密结合,从而形成一层具有耐磨性的保护层。这种施工方法不仅能够提升路面施工的质量,还能够增强和改善混凝土路面整体结构的承载

能力,并且延长了水泥路面材料的使用寿命和性能^[6]。

5.3 回收维修技术

为提升公路建设养护大修工程道路的整体质量,技术人员需要优化现有的装备工艺,并创新施工材料。为改善路面裂缝和路基养护,可以适度引入新型碎石,以降低总体造价。以提升易老化材料的性能为目标,可以采用复合加工方法,在复合沥青的制备过程中适当添加低黏度油,从而实现性能的进一步提升。这样可不仅能显著增强沥青在养护工程中的使用效率,还有助于实现地方生态环境保护和可持续发展的战略目标。为确保路面再生施工材料的铺设质量,在沥青摊铺运输工作中需始终保持 160℃ 以上的摊铺温度,同时要及时进行压实以确保沥青再生工程材料能在路面裂缝中充分填充,缩短作业时间,并保障道路运输系统的正常安全运行。

6 结束语

由此可见,道路桥梁工程施工在土木工程中具有显著特点,并受到内外因素的共同影响,造成质量病害的可能性极高。要求作业人员严格掌握道路桥梁工程施工的技术要点,认真清理施工现场,详细调查作业区域的地理和气候条件,选择适合的护筒,严格控制钻孔速率,及时清理泥浆,保证导管安装质量,并定期维护道路桥梁工程以确保质量和安全稳定。

【参考文献】

- [1] 韩均祎. 道路桥梁施工中防水路面施工技术要点分析[J]. 运输经理世界, 2023(21): 114-116.
- [2] 吴健. 道路桥梁工程的混凝土施工技术要点分析[J]. 中华建设, 2023(1): 101-103.
- [3] 伍姝娜. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点分析[J]. 运输经理世界, 2022(21): 95-97.
- [4] 李帅. 城市道路与桥梁施工技术要点分析[J]. 运输经理世界, 2022(16): 83-85.
- [5] 李斌, 徐彦君. 提高城市道路桥梁施工技术的分析实践思考[J]. 中国设备工程, 2021(12): 229-230.
- [6] 胡正伟. 道路与桥梁基础施工技术要点分析[J]. 居舍, 2021(11): 39-40.

作者简介: 廖永祥(1995.10—), 毕业学校: 深圳大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 中国二十冶集团有限公司, 职务: 技术质量部一级主办, 职称: 助理工程师。

泡沫混凝土屋面及楼地面保温施工探讨

魏龙瑞 梁海波

绿城房地产建设管理集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着建筑技术的不断发展,节能环保成为建筑领域的重要趋势。泡沫混凝土作为一种优良的保温材料,因其质轻、导热系数低等特点,逐渐成为屋面和楼地面保温的首选材料。在泡沫混凝土施工过程中,合理的工艺流程和施工方法将直接影响保温效果和工程质量。文中对泡沫混凝土在屋面和楼地面保温施工中的探讨进行了详细介绍,总结泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中施工工艺,以期对相关工程提供参考和建议。

[关键词]泡沫混凝土;屋面保温;楼地面保温;施工工艺

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11740

中图分类号: TU528.2

文献标识码: A

Discussion on Insulation Construction of Foam Concrete Roof and Floor

WEI Longrui, LIANG Haibo

Greentown Real Estate Construction & Management Group Company Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous development of building technology, energy conservation and environmental protection have become an important trend in the building field. As an excellent thermal insulation material, foam concrete has gradually become the preferred material for roof and floor insulation due to its light weight and low thermal conductivity. During the construction of foam concrete, reasonable process flow and construction methods will directly affect the thermal insulation effect and project quality. This paper introduces in detail the discussion of foam concrete in the roof and floor insulation construction, and summarizes the construction technology of foam concrete in the roof and floor insulation, in order to provide reference and suggestions for related projects.

Keywords: foam concrete; roof insulation; floor insulation; construction technology

引言

随着全球气候变暖和能源资源日益紧张,建筑节能逐渐成为社会各界共同关注议题,建筑的能耗主要集中在采暖和制冷方面,而保温材料的选择直接关系到建筑的能效,泡沫混凝土以其质轻、导热系数低、良好的保温性能等特点,成为理想的建筑保温材料,具有广阔的应用前景^[1]。在实际工程中,泡沫混凝土的施工工艺直接关系到建筑的保温效果和施工质量。因此,深入研究泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中的施工工艺,对于提高建筑整体能效、减少能源浪费具有重要意义,通过合理施工流程和方法,确保泡沫混凝土的有效应用,降低建筑能耗,达到可持续发展的目标。本文深入探讨泡沫混凝土在屋面和楼地面保温施工,以提高工程质量、降低能耗,并对泡沫混凝土在建筑领域应用推动发展。

1 泡沫混凝土基本概述

泡沫混凝土是一种以水泥、沙子和发泡剂为主要原料,其制备过程主要包括水泥、砂浆和发泡剂的混合搅拌,通过发泡形成微小气泡,最终形成具有均匀分布孔隙结构混凝土,因其独特的物理和化学性质在建筑领域得到广泛应用。一方面,泡沫混凝土轻质特性使其密度相较于传统混凝土大幅降低,具有优越的负载轻量化能力,不仅减轻建筑结构的自重,降低基础负荷,且提高建筑的整体抗震性能,

在一定程度上减小荷载对土壤影响,有助于地基稳定。另一方面,泡沫混凝土导热系数相对较低,具有卓越的保温性能,微小的气泡在混凝土中形成隔热层,有效减缓了热量的传导,使其成为一种理想的保温材料,使得泡沫混凝土在屋面和楼地面的保温工程中备受青睐,有助于提高建筑能源效益,降低采暖和制冷能耗。

2 泡沫混凝土的特点

2.1 质轻

轻质性能源于泡沫混凝土制备过程,其中水泥、砂浆和发泡剂的混合搅拌产生微小的气泡,形成均匀分布的孔隙结构^[2]。由于这些微小的气泡在混凝土中形成轻盈的隔热层,泡沫混凝土的密度相较于传统混凝土大幅降低,从而具有轻质性能。首先,相较于传统混凝土,泡沫混凝土密度小,有效减轻建筑结构自重,降低基础荷载,不仅使得建筑物更为轻便,而且为结构抗震性能提供有力支持。其次,在地震发生时,泡沫混凝土轻质性质有助于减小地基负载,减缓地基沉降,提高地基稳定性,有效增强建筑抗震性能。最后,轻质的建筑结构降低能耗,有助于提高建筑整体能效,在当今注重环保和可持续发展的背景下,采用轻质材料如泡沫混凝土,有助于减少建筑对资源的消耗,符合绿色建筑的理念。泡沫混凝土的轻质性能使其成为建筑领域的理想选择,既提高了建筑结构性能,又有助

于节能减排,为建筑行业的可持续发展带来新机遇。

2.2 导热系数低

热系数是衡量材料导热性能的重要参数,低导热系数意味着泡沫混凝土能够有效地阻止热量的传导,因而在建筑领域发挥重要作用。首先,在建筑中,屋面是热量传导的主要通道,泡沫混凝土由于其低导热系数,能够在屋面形成有效隔热层,阻止室内热量向外传导,从而保持室内温度稳定,提高建筑整体能效,还减少对制冷和制热系统依赖,降低能耗^[3]。其次,在建筑底部,楼地面是与地下环境接触最为密切部分。泡沫混凝土低导热系数有效减缓地下温度对室内的影响,维持建筑内部舒适温度,对提高建筑的整体热舒适性、减少能源浪费具有重要意义。最后,采用导热系数低的保温材料,如泡沫混凝土,有助于降低建筑碳足迹,符合可持续建筑理念,减少对能源依赖,有助于减缓全球气候变暖,促进环保和可持续发展。泡沫混凝土的低导热系数使其在建筑保温领域具有显著的优势,通过有效阻止热量传导,为建筑提供可持续保温解决方案,为能效提升和环保发展贡献重要力量。

2.3 冲击能量吸收好。

冲击能量吸收好使得泡沫混凝土在结构耐久性和抗震性能具有独特优势,良好的冲击能量吸收性能源于其孔隙结构和弹性特性相互作用。泡沫混凝土孔隙结构为其提供较大变形空间,使其能够在受到外部冲击时发生一定程度的变形而不破裂,有助于吸收和分散冲击能量,减缓外部冲击对建筑结构的影响。因此,泡沫混凝土在地震、风灾等自然灾害中能够更好地保护建筑和其内部设备。同时,泡沫混凝土的弹性特性使其具有回弹性,即在受到冲击后能够迅速恢复原状,减小冲击对建筑结构造成永久性变形,提高建筑耐久性和使用寿命,尤其在考虑建筑结构长期稳定性时显得较为重要。此外,泡沫混凝土冲击能量吸收性能为建筑内部设备和人员提供额外保护。在部分工业场所或需要考虑安全性的区域,采用泡沫混凝土可有效减缓设备受到冲击时损坏程度,并减小人员受伤。总之,泡沫混凝土冲击能量吸收性能使其成为结构设计中的理想选择,为建筑安全提供可靠的保障,也为工业、商业和住宅建筑的结构设计提供更为灵活和可靠的解决方案。

2.4 保温性能好

保温性能好源于泡沫混凝土微小气泡结构,有效阻碍热量的传导,为建筑提供隔热效果。一方面,保温性能表现在其微小气泡对热量传导有效隔离上,微小气泡形成独特的隔热层,减缓热量在材料内部传导速度,因而在冬季能够防止室内热量向外散失,而在夏季则能够有效隔绝外部高温,维持室内的舒适温度,使得泡沫混凝土在各种气候条件下达到保温效果。另一方面,通过减少建筑物的热量散失,泡沫混凝土提高建筑整体能效水平,不仅降低取暖和制冷系统的运行成本,减少对能源依赖,符合当今社

会对可持续发展和节能减排要求。此外,屋顶保温方面,泡沫混凝土的轻质和保温性能的双重优势使其成为理想的屋面保温材料,而在楼地面保温工程中,其低导热系数有效减缓地下温度对室内影响,提高建筑整体热舒适性。

3 泡沫混凝土施工工艺

3.1 工艺流程

泡沫混凝土施工工艺流程包括多个环节,每个环节对最终质量和性能产生重要影响^[4]。一是原材料的准备,其中水泥、砂浆、发泡剂是主要成分,按照一定比例混合,确保泡沫混凝土符合设计要求。二是混合搅拌阶段,水泥、砂浆和发泡剂充分混合搅拌,发泡剂引入气泡形成微小的孔隙结构,搅拌需要控制以确保混凝土中气泡均匀分布,形成均一泡沫混凝土结构。三是注入模具,将泡沫混凝土注入预先设计模具中,模具选择和设计关系最终制品形状和尺寸,注入时需确保混凝土充分填满模具,并采用振动方式排除气泡,以提高泡沫混凝土密实度。四是固化和硬化,在模具中进行一定的固化和硬化时间,保证其达到设计强度和稳定性,并需要控制湿度和温度,确保泡沫混凝土充分发挥其性能。五是模具拆卸和修整,当泡沫混凝土充分固化,拆卸模具露出成型泡沫混凝土,并需要进行表面修整和修饰,以满足建筑设计或其他特定需求。整个工艺流程中,施工人员需要密切监控各个环节,确保每一步符合规范和设计要求,并满足建筑和工程项目对轻质、保温、冲击吸能等方面需求。

3.2 施工工艺

3.2.1 清理基层

清理基层是确保基层表面平整、洁净,并为泡沫混凝土涂覆创造条件。首先,施工人员对基层表面进行仔细检查,发现并修复任何影响泡沫混凝土附着缺陷或损坏,包括填充裂缝、修补凹陷或坑洞,确保基层表面整体平整且结构稳定。其次,使用适当清理工具去除表面杂物、尘土和油污,如扫帚、吸尘器或高压水枪,将基层表面上的积尘、油污等杂物清理干净,提高基层表面附着性,确保泡沫混凝土与基层之间黏结。再次,清理过程需要注意去除对附着性产生影响旧油漆、涂料或其他表面处理物,如果基层表面存在不适当的涂层,需要采用机械方法或化学方法进行除去,以确保清理后的基层具有良好附着性。最后,对混凝土基层进行打磨或修整,确保表面平整,提高泡沫混凝土均匀涂覆,防止出现凹凸不平或空鼓现象,保证最终涂层均匀性和美观性。总之,清理基层直接关系涂层附着性,通过表面准备和清理工作,确保泡沫混凝土与基层之间形成牢固的结合,提高整体施工质量,并确保所涂层的表面平整、均匀,为泡沫混凝土在建筑、装饰和维修等领域提供可靠基础。

3.2.2 测量放线

测量放线目的是在施工现场确定建筑物的准确位置

和尺寸,为后续施工提供可靠基准。首先,根据建筑设计图纸和规划要求,确定建筑物准确位置和布局,包括建筑边界、墙体位置、开口和其他关键结构元素的精确坐标,将成为测量放线依据,为整个施工过程提供精准参考。其次,使用专业测量仪器,如全站仪或者水准仪,测量建筑物基准线和水平线,确保建筑结构的垂直度和水平度,使整个建筑在施工过程中能够保持准确位置和形状。在泡沫混凝土的施工中,精确测量放线对于确保墙体的垂直性和地面的平整度非常关键。再次,进行测量放线时,通常使用标志物或放线杆来标记建筑物各个关键点,不仅有助于在施工过程中指导具体的工作,还为施工人员提供可视的参考,确保施工精确性和一致性。最后,需要考虑现场环境因素,如风向和地形,以确保测量结果的准确性,精确测量放线有效避免后续施工误差,提高整个建筑项目质量和稳定性。

3.2.3 分仓支模

泡沫混凝土分仓支模是指在施工过程中对建筑物不同部分进行分段模板支撑的操作,是确保建筑结构的稳定性和安全性,同时方便对不同部位进行分段施工^[5]。首先,根据建筑设计和施工计划,确定需要进行分仓支模的具体区域和结构部位,包括墙体、柱子、梁等结构,根据结构特点和施工,确定分仓支模位置和方式。其次,是使用专业支模材料和设备,在分仓支模部位搭建模板结构,用于支撑和固定泡沫混凝土在施工过程形成,需要严格按照设计要求和标准进行,确保其稳固性和符合安全规范。再次,分仓支模中,需特别关注支模垂直度和水平度,以确保泡沫混凝土的施工能够顺利进行,并最终形成稳定的建筑结构。此外,考虑泡沫混凝土轻质特性,支模设计需要兼顾轻便性和强度,以适应泡沫混凝土施工特殊要求。最后,分仓支模还包括对模板支撑系统调整和检查,确保其符合施工进度和需求的变化,提高施工效率和灵活性,同时确保建筑结构在整个施工过程中能够保持稳定。

3.2.4 材料的配合比设计

材料配合比设计直接影响着最终泡沫混凝土制品的质量和结构稳定性。首先,材料配合比设计是指根据泡沫混凝土的使用要求和性能指标,合理确定水泥、砂浆、发泡剂等各种原材料的配比比例,需要综合考虑混凝土的密度、强度、保温性能等因素,确保最终的泡沫混凝土符合项目的技术要求。材料的配合比设计决定最终泡沫混凝土的性能,而分仓支模则确保在施工时能够有效地利用这些性能,合理分仓支模有助于保持结构的准确性和稳定性,而材料配合比设计为泡沫混凝土施工提供可靠基础,其合理执行共同确保泡沫混凝土制品的高质量和可靠性。

3.2.5 投料与搅拌

原材料准确投入和搅拌均匀性对于泡沫混凝土达到设计要求的轻盈性、强度和密度至关重要。第一,投料是指将各种原材料按照设计的配合比例准确地投入搅拌设备中,通常包括水泥、砂浆、发泡剂等,投料准确性关系到混凝土质量和性能,需要严格按照设计要求进行操作,需要仔细测量和计量每一种原材料,确保比例达到设计配方要求。第二,搅拌是指将各种原材料在搅拌设备中进行混合,形成均匀的泡沫混凝土浆料,搅拌需要综合考虑搅拌时间、搅拌速度以及搅拌方式,以确保混凝土浆料均匀性和稳定性,保证混凝土浆料各个成分充分混合,形成均匀的浆料。第三,搅拌过程中需注意添加剂。正确使用可以在混凝土中产生细小气泡,使其变得轻盈,对泡沫混凝土在建筑中隔热和保温至关重要,其添加量和搅拌方式需要经过精确的控制,以确保泡沫混凝土达到所需的轻质特性。综合而言,通过准确投料和均匀的搅拌,可确保泡沫混凝土产品具有设计所要求的性能和质量,为建筑、隔热和保温等领域提供可靠的材料基础。

4 结束语

通过对泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中施工工艺进行探讨,了解到施工流程和方法对于提高工程质量、保障施工安全至关重要。泡沫混凝土作为一种环保、轻质、保温性能优越的建筑材料,将在未来建筑领域中发挥越来越重要的作用。

【参考文献】

- [1] 党永宁. 现浇泡沫混凝土隔墙施工技术[J]. 石材, 2024(2): 137-139.
 - [2] 朱利平, 杜晓丽, 邹天民. 铁尾砂泡沫混凝土的制备及性能[J]. 安徽工业大学学报(自然科学版), 2024, 41(1): 81-86.
 - [3] 扈士凯, 李应权, 陈志纯, 等. 新型智能控制泡沫混凝土发泡机的研究[J]. 建筑机械, 2024(1): 28-34.
 - [4] 黄乐平, 余伟. 泡沫混凝土技术在英国的发展状况[J]. 江苏建材, 2023(6): 18-19.
 - [5] 何英敏. 泡沫混凝土屋面及楼地面保温施工浅谈[J]. 黑龙江科技信息, 2017(5): 178.
- 作者简介: 魏泷瑞(1989.1—), 男, 浙江浦江人, 汉族, 本科学历, 副高级工程师, 就职于绿城房地产建设管理集团有限公司, 从事工程房建相关工作; 梁海波(1988.7—), 男, 浙江绍兴上虞人, 汉族, 本科学历, 中级工程师, 就职于绿城房地产建设管理集团有限公司, 从事工程房建相关工作。

高层建筑施工技术控制要点与质量控制

齐承宗

内蒙古巴彦淖尔市杭锦后旗房屋产权交易中心, 内蒙古 巴彦淖尔 014500

[摘要]在高层建筑的兴起和发展中, 施工技术控制与质量管理成为确保工程安全、稳定和卓越的不可或缺的内容。文章主要研究了高层建筑施工的关键要点, 尤其是针对技术控制和质量保障的相关工作, 通过研究结构设计、施工工艺、质量监控等方面的关键问题并提供切实可行的解决方案, 希望为施工从业者和监理人员提供实用的指导, 使其更好地理解 and 应对高层建筑施工中的挑战。

[关键词]高层建筑; 施工技术; 控制要点; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11734

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Key Points and Quality Control of Construction Technology for High-rise Buildings

QI Chengzong

Inner Mongolia Bayan Nur Hangjin Houqi Housing Property Right Trading Center, Bayan Nur, Inner Mongolia, 014500, China

Abstract: In the rise and development of high-rise buildings, construction technology control and quality management have become indispensable contents to ensure engineering safety, stability, and excellence. The article mainly studies the key points of high-rise building construction, especially the related work of technical control and quality assurance. By studying key issues in structural design, construction technology, quality monitoring, and providing practical and feasible solutions, it is hoped to provide practical guidance for construction practitioners and supervisors to better understand and respond to the challenges in high-rise building construction.

Keywords: high-rise buildings; construction technology; control points; quality control

引言

随着城市化进程的加速和人们对居住及工作空间的不断追求, 高层建筑在数量上呈现明显的增长趋势, 更对施工技术和质量提出更高要求, 通过研究高层建筑施工中的关键技术要点, 希望能够为工程师提供实用的指导, 使得工程的稳健性、可持续性及其安全性, 质量控制作为确保高层建筑施工质量的关键环节, 将得到充分关注。

1 高层建筑施工的重要性

随着人口不断增长和城市化的推进, 土地资源的有限性迫使城市向上发展, 高层建筑通过垂直空间的充分利用最大程度地提高了土地使用效率, 使得城市在有限的地域内容纳更多人口和各类活动, 因此高层建筑的合理规划与施工与城市的宜居性和可持续性发展直接联系。

高层建筑的施工技术对建筑的结构、安全和稳定性有了极高的要求, 在建筑高度增加的同时结构的复杂性也相应提升, 施工过程中需要考虑到风荷载、地震力、承重结构等多个因素, 使得高层建筑在各种极端条件下都能保持稳定, 因此施工技术的创新与掌握对于确保高层建筑的结构安全有重要意义, 这也使得高层建筑的施工成为建筑领域技术进步的重要推动力^[1]。

而且高层建筑的兴建是对建筑材料、劳动力等方面的需求, 同时也表现出对于相关产业链的拉动, 在高层建筑项目中建筑材料的供应、施工人员的培训、技术研发等多

个领域都将得到推动, 这样一来就能够很好地推动建筑业的发展, 而且还对城市的经济结构调整和产业升级产生促进作用。

高层建筑的施工需要涉及到多个领域的专业人才, 尤其是建筑设计师、结构工程师、电气工程师、施工管理人员等, 这些专业人才的参与使得建筑项目的质量得到显著提升, 所以高层建筑的施工显然就为城市提供了一种新的经济增长点, 同时也让人才的培养和城市智力资本的积累得到促进。

2 高层建筑施工技术控制要点

2.1 结构设计与分析

结构设计的过程中必须严格遵循国家和地区相关的建筑规范和标准, 尤其是关于荷载标准、抗震设计规范等, 规范的遵守能够为结构设计提供科学的依据, 保证高层建筑在各类外力作用下仍能保持稳定, 在实际设计中结构工程师需要根据规范的要求对建筑的荷载进行合理分析, 保障结构的承载能力和抗震性能能够满足实际需求。在设计阶段通过使用有限元分析、计算机模拟等先进工具, 让工程师可以对建筑结构进行全面的力学分析, 这种分析方法可以做到更准确地预测结构在不同荷载情况下的响应, 从而为后续施工提供可靠的参考, 同时结构分析让工程师能够优化结构设计, 有效降低材料使用量, 从而提高工程的经济性和可持续性。地基承载力还影响着建筑的稳定性,

因此需要重视进行详尽的地质勘察和土壤力学分析,根据土壤条件的不同需要采取相应的加固措施,如桩基、承台等,进而保障建筑在不同土壤环境下都能够安全稳定地存在。在结构设计中,要注意新型高性能混凝土、钢材和增强材料等的应用,这些材料能够显著提高建筑的抗拉、抗弯强度,增加结构的稳定性和安全性,同时这些新材料的使用还能够减轻结构的自重,对整个建筑的抗震性能等方面产生积极影响,在材料选择上还需要根据实际情况和设计科学合理地选择和搭配材料,使其在结构中的协同作用得到充分发挥^[2]。

2.2 施工工艺与管理

在高层建筑施工中的流程规划会做好项目的按时完成工作,项目管理团队需要仔细分析建筑设计图纸,使得各施工阶段的先后顺序得到保障并合理分配各项工程任务,在这个过程中要充分考虑各个专业之间的关联性,以便让施工进度不出现明显的瓶颈。有效的资源管理就需要做好人力、物力、财力等方面的协调与配置,施工团队需要根据施工计划的要求,使得所需的工人和设备能够按时到位,而且财务预算的精细管理也要做好施工流程的顺利进行,通过科学合理地进行资源调配最大程度地提高资源利用效率,以便让施工过程的经济性得到保障。在施工工艺与管理中,施工技术方面要重视制定详细的工程施工方案,明确各个施工阶段的施工方法和步骤,同时也要注意采用先进的建筑施工设备来提高施工效率,而且还要保障施工人员具备足够的专业技能,通过培训提高他们的施工水平。在安全管理中要注意建立完善的的安全管理制度,并规范施工现场的安全行为,而且也要重视进行定期的安全培训来提高工人的安全意识和应急处理能力。在高层建筑施工中,有效的组织管理需要建立清晰的指挥体系,以便让各个施工工序之间的协调和配合,项目管理团队需要负责统筹和协调各个专业的工作,及时处理施工中出现的的问题,从而让整个施工过程有序进行^[3]。

3 高层建筑质量控制办法

3.1 质量标准与监测

质量标准应该做好各个工程阶段的要求,尤其关于结构、建筑材料、施工工艺等方面的标准,在质量标准的制定过程中需要综合考虑国家、地区的建筑规范和标准,根据具体项目的特点进行定制,同时也要注意充分考虑高层建筑的使用功能和设计目标,以便让质量标准既符合法规要求又满足项目的实际需求。监测体系应该涵盖工程的各个方面,做好结构安全、建筑材料质量、施工工艺控制,在监测体系中需要设立相应的监测点和监测周期,从而能够及时捕捉到潜在问题,要注意借助现代化的监测设备和技术如传感器、监测仪器等实现对关键参数的实时监测,进而提高监测的精确性和灵敏度。建筑材料的质量监测可以通过取样检测、实验室测试等方式,来做好建筑材料符

合设计和规范的要求,对施工工艺的监测就需要做好实地巡查、工艺流程控制,让施工过程中的各项工作都能符合相关的标准和规定。此外在监测过程中也需要对监测设备进行定期的校准和维护,从而保障监测数据的准确性。

3.2 选择优质建筑材料

在选择建筑材料时就需要详细了解并遵循国家 and 地区的相关标准和规范,要求对材料的强度、耐久性、防火性、导热性等性能指标做好明确规定,找准性能标准,进而保障所选建筑材料能够满足项目的设计和使用要求,为工程提供可靠的基础。建筑材料的质量还关联到供应商的信誉和生产能力,因此要在选择建筑材料供应商时进行全面的评估,对其生产工艺、质量控制体系、售后服务等方面完成详细的考察,选择具有丰富经验和良好声誉的供应商,从而更好地保障所选建筑材料的品质。在从供应商处采购建筑材料后应该进行严格的质量检测,要求其符合标准和规范的要求,而且还要重视选择已经通过相关认证的建筑材料,为材料的质量提供额外的保证^[4]。同时要注意通过在批量购买前抽样检测,从而更全面地了解建筑材料的性能和质量,帮助及时发现潜在问题并提高整体的质量水平,抽样检测可以针对特定的如强度、耐久性、防火性等性能要求,以便让材料能够满足建筑设计的要求。在材料选择时,因为不同的建筑环境和用途对材料性能需要不同的要求,例如在潮湿的环境中需要选择具有良好抗湿性的建筑材料,在高温或寒冷的气候条件下就需要保障材料的耐热性或耐寒性,所以在选择建筑材料时要全面考虑项目的具体情况,以便选用的材料能够适应特定的使用环境。

3.3 优化施工工艺

在制定施工工艺前,要求对整个施工过程进行分析,要重视对建筑设计图纸、地质勘测报告、材料性能等各方面的因素做好相应的数据分析与处理,通过对这些因素的分析来了解工程的特点和难点,为制定合理的施工工艺提供依据。在规划施工流程时要考虑各个施工阶段的任务和关键节点,以便保障施工过程有序、高效,合理的施工流程规划才能够有效降低施工过程中的交叉作业,减少施工阻塞,然后就能提高整体施工效率。随着科技的发展,建筑领域不断涌现出新的施工技术和装备,例如采用 BIM (建筑信息模型) 技术就能在施工前进行全面的三维模拟,从而优化施工流程,及时引入先进的机械设备和自动化工艺如塔吊、自动化混凝土浇筑机等,这样就可以有效提高工程施工效率,并做到减少人为错误的可能。在项目管理中要建立科学的施工计划并进行有效的监控与调整,对工程进度、质量和成本进行全面地监测,及时发现问题并采取措措施加以解决,通过建立严格的项目管理流程,让整体施工工艺的合理性和执行的有效性得到保障。此外要重视施工工艺的质量和效率,要加强对施工人员的培训并提高

其专业素养和操作技能,利用培训的方式使施工人员更好地掌握施工工艺和使用先进的施工设备,进而提升他们的应变能力和工作效率^[5]。

3.4 及时引入先进的技术手段

首先要注意在施工现场引入先进的智能化监测设备,尤其是传感器、摄像头等,将其用于实时监测施工过程中的关键参数,结合这些设备对结构、材料、工艺等进行实时监测,进而提高监测的精准度和及时性,如使用智能传感器对混凝土强度进行实时监测,以此来确保混凝土浇筑的质量符合设计要求。无人机具有灵活、高效的特点,因此无人机可用于实时巡查施工现场,从而捕捉全方位的图像和数据,通过无人机技术可以更迅速、全面地监测施工现场的进度和质量,及时发现潜在问题,而且无人机还可以用于测绘和勘测,为设计和施工提供更精准的数据支持。此外要重视持续关注并引入先进的建筑材料,使用新型高性能混凝土、高强度钢材等来提高结构的承载能力和耐久性,采用先进的施工技术使得施工效率、降低人工成本的效果得以保障,并在一定程度上减少施工误差。最后应该重视及时引入数字化施工管理系统,通过对施工过程进行全程数字化监控提高施工管理的效率和精确度,使用施工计划的制定与调整、材料的采购与使用、工程进度的监测等方面,让数字化施工管理能够帮助实时追踪工程的状态,从而及时发现潜在问题并做到减少信息传递误差的效果。

3.5 竣工验收工作

在竣工验收工作中,要求第一步就是要重视建立完善的竣工验收管理制度,在该制度中应该制定好验收的各个环节、程序、标准和要求,使得验收的科学性和合理性得到保障,一个专门的验收委员会应当被成立,成员要求涵盖设计单位、施工单位、监理单位等相关方,如此一来就能够保证各方的权益得到充分考虑,通过建立起一个有序的验收体系使得每个环节都能被有效监督和执行。通过做好施工过程中的记录和档案的仔细归档工作,这些记录和档案的资料非常重要,尤其是关于施工图纸、工程合同、质量检测报告、工程日志等的内容,在验收前要对这些文件进行仔细整理和整合,进而保障验收工作有充分的依据和数据支持,归档的信息时要注意对施工过程中的每一个阶段和每一个工序的数据,以便对工程的全面性能进行评

估^[6]。值得重视的一点是,在施工质量管理方面应该加强对工程的全程质量监督,采用有效的质量管理手段对每个施工阶段的质量进行全面监测,以便让施工符合设计标准,建立健全的质量管理体系来做好提前发现并解决施工过程中存在的质量问题的的工作,从而为后续的验收提供有力的保障。最后应该重视建立和完善检测与评估机制,做到对工程各项性能的全面评估,评估工作要做好结构安全性能的保障,确保电气、暖通空调、消防等系统的正常运行,在检测与评估中要采用无损检测技术、数据采集与分析等技术来做好对工程性能的评估更为准确、全面,最终实现对工程中存在的问题在验收前予以解决。

4 结语

综上所述,研究了高层建筑施工技术控制与质量管理后,发现建筑安全与质量作为一项技术需求,需要重视履行对社会的责任,研究结构设计、施工工艺、质量监控等方面的要点,可以为高层建筑行业的从业者提供了一份有价值的指南。将来希望有更多的技术创新、经验分享和协同合作,共同推动高层建筑领域的不断进步。只有通过努力才能确保每一座高楼大厦都是安全可靠的杰作,愿未来的城市空间注入更多稳固。

【参考文献】

- [1] 鱼宝丽. 高层建筑工程施工质量控制要点与管理措施研究[J]. 房地产世界, 2023(21): 139-141.
- [2] 王金鑫, 张桂旺, 陈富鹏, 等. 高层建筑玻璃幕墙施工技术与质量控制方法研究[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(10): 41-43.
- [3] 黄荣洲. 浅谈建筑预应力施工技术与质量控制要点[J]. 四川水泥, 2023(8): 175-177.
- [4] 任占军. 高层住宅建筑施工技术的质量控制探析[J]. 居舍, 2023(18): 64-67.
- [5] 王军强. 超高层建筑施工技术要点及质量控制[J]. 产品可靠性报告, 2023(4): 114-115.
- [6] 杨茗旭. 高层建筑施工质量控制关键技术研究[J]. 工程建设与设计, 2023(7): 202-205.

作者简介: 齐承宗 (1975.7—), 毕业院校: 内蒙古工业大学, 所学专业: 工民建, 单位名称: 内蒙古巴彦淖尔市杭锦后旗房屋产权交易中心。

浅谈水利水电工程施工技术及管理措施

李世刚

单县第一水利工程有限公司, 山东 菏泽 274000

[摘要] 水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于维护社会经济稳定、促进可持续发展具有不可替代的作用。随着科技的不断发展和社会需求的提升, 水利水电工程施工技术与管理愈发成为工程成功实施的决定性因素。文中深入探讨水利水电工程施工技术与管理, 以满足日益复杂和严峻的施工环境对工程质量、安全和效益的要求。

[关键词] 水利水电工程; 施工技术; 施工管理措施

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11728

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology and Management Measures in Water Conservancy and Hydropower Engineering

LI Shigang

Shan County First Water Conservancy Engineering Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

Abstract: As an important component of national infrastructure construction, water conservancy and hydropower engineering plays an irreplaceable role in maintaining social and economic stability and promoting sustainable development. With the continuous development of technology and the improvement of social demand, construction technology and management of water conservancy and hydropower engineering have become increasingly decisive factors for the successful implementation of engineering. The article delves into construction technology and management in water conservancy and hydropower engineering to meet the increasingly complex and severe construction environment's requirements for project quality, safety, and efficiency.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction technology; construction management measures

引言

水利水电工程在国家经济发展和人民生活中扮演着不可或缺的角色, 不仅关系到国家基础设施的完善, 更关系到水资源合理利用、环境保护和灾害防控等方面^[1]。随着工程规模不断扩大和建设环境日益复杂, 传统的施工技术和管理手段难以满足当前需求。同时, 水利水电工程施工涉及到多学科领域, 包括土木工程、水文学、岩土工程等, 需运用多方面知识。因此, 深入研究水利水电工程施工技术与管理, 一方面, 可提升施工水平, 确保工程高质量、高效率、安全可控地进行。另一方面, 促进学科间交叉融合, 推动工程建设实现科技创新和跨学科发展。

1 水利水电工程施工技术与管理的重要意义

1.1 工程质量与安全保障

一方面, 合理的施工技术能够确保工程各项技术指标达到设计要求, 从而保障工程的整体质量, 精细的管理制度则能够对施工细节进行监控, 及时发现并纠正潜在质量问题, 防范因质量问题导致的工程事故, 通过科学的施工技术和严密的管理, 可降低工程质量风险, 提高工程质量合格率, 为工程的长期运行提供坚实的基础。另一方面, 水利水电工程施工常涉及高空、深坑、复杂地质等复杂环境, 科学合理施工技术可有效降低工程施工风险, 防范因施工意外事件导致的人员伤亡和财产损失。同时, 健全的

管理机制能够确保施工过程中的各项安全规程得以执行, 监测工程施工现场的安全状况, 及时采取预防措施, 确保施工人员的人身安全。

1.2 工程进度与效率提升

先进的施工技术能够缩短施工周期, 提高工程建设效率, 从而加快工程建设进度, 如采用先进的机械设备和自动化施工技术可以大大提高施工效率, 缩短工期^[2]。同时, 科学合理的施工方案和施工工艺能够最大限度地优化施工流程, 减少施工中的不必要浪费, 提高施工效率。管理制度能够对施工进度进行全面监控和调度, 及时发现施工中的问题并采取相应措施加以解决, 保障施工进度的顺利推进。通过合理规划施工计划、严格执行施工进度管理、加强资源协调与配置等措施, 可以有效地提高施工效率, 确保工程按时完成。

1.3 资源节约与环境保护

水利水电工程建设通常需要大量的土地、水资源和能源等自然资源, 合理的施工技术可最大限度地减少对资源消耗, 优化施工方案和工艺流程可降低对水资源和能源的需求, 实现资源节约利用, 合理规划施工过程, 减少不必要浪费和损耗。另外, 工程施工会对周边生态环境产生影响, 而采用环保型材料和清洁能源, 减少施工对环境的污染; 严格执行环保法规和施工规范, 采取有效的环境保护

措施,减少施工过程中对土壤、水源和空气的污染。此外,通过合理规划施工工程和严格监督施工现场,减少对野生动植物的干扰和破坏,保护生态系统完整性和稳定性。

2 水利水电工程中的施工技术

2.1 围堰导流技术

围堰导流技术主要用于河道或河流上临时建立水工构筑物,以实现水流导流、控制和调节,其主要目的是在进行水利水电工程施工时,将河流水流引导到其他位置,以方便施工和减少对施工区域的影响^[3]。

根据工程需求和施工环境选择合适的围堰位置和形式,通常采用拦河坝、导流坝等结构形式;搭建围堰结构,常见材料包括混凝土、石块、沙袋等,根据水流情况和围堰高度选择合适的材料和搭建方法;通过开挖围堰周围的河床,将围堰与岸边连接,确保围堰的稳固性和密封性;设置导流设施,如排水管道或泄水孔等,将水流导入预定的水道,实现水流的控制和调节。

围堰导流技术能够有效地控制和调节水流,为施工提供相对安全和稳定的施工环境,减少水流对施工区域影响,保障施工的顺利进行。同时,实现水流临时转移,为下游生态环境和生物提供保护,减少对水生生物影响,并降低水位,为水电站等水利设施施工和运行提供便利,促进水资源合理利用。

2.2 灌浆施工技术

灌浆施工技术主要用于加固、修复或封堵混凝土结构、岩石裂缝或土层中的空隙,以提高工程的稳定性、密封性和承载力。基本原理是通过将特定的灌浆材料注入到结构中的空隙或裂缝中,填充空隙,加固结构,灌浆材料通常采用水泥浆、聚合物浆料、环氧树脂等,根据不同的工程需求和施工环境选择合适的材料。在施工过程中,需要对结构进行清洁和处理,确保灌浆材料能够充分渗透并与结构表面形成牢固的粘结。然后,通过管道或注射器将灌浆材料注入到结构中的空隙或裂缝中,直至填充完全,等待灌浆材料凝固硬化,形成坚固的填充体。

灌浆施工技术应用广泛。在水坝、堤防、渠道和隧道等水利工程中,用于封堵混凝土结构表面裂缝,加固渗漏部位,提高工程密封性和稳定性;在岩石坡面或地下水源地调查中,用于填充岩石裂缝,防止地下水流失和地质灾害发生;在地下隧道和管道施工中,用于填充土层中空隙,提高地下结构的承载能力和稳定性。

灌浆施工技术一是能够有效地填充和加固结构中的空隙和裂缝,提高结构密封性和稳定性,延长结构使用寿命;二是灌浆施工过程简单、快捷,可在现场实施,不受施工环境的限制;三是灌浆材料选择多样,根据不同施工要求和结构特点选择合适灌浆材料,具有较强适用性和灵活性。

2.3 土工膜防渗技术

土工膜防渗技术主要用于防止水分、化学物质或气体

等通过土体,从而提高工程防渗性能和环境保护水平。土工膜具有较强抗渗透性和抗化学侵蚀性薄膜材料,通常采用聚乙烯、聚丙烯等合成材料制成,通常铺设在工程地表或土体中,形成一层防渗障碍,铺设方式多样,可采用覆盖、贴合或焊接等,根据具体工程需求选择合适施工方式。

土工膜防渗技术应用广泛。在水库、堤防、渠道等水利工程中,用于覆盖裸露的土体表面,防止水分通过土体,减少水土流失和土壤侵蚀,提高工程防渗性能;在垃圾填埋场和废弃物场地中,用于阻止废弃物中有害物质渗漏,保护地下水资源;在隧道、地下工程和基坑工程等领域,防止地下水渗漏,确保工程的稳定性和安全性。土工膜铺设简单,可在现场快速施工,减少施工周期,相比传统土方防渗方式,土工膜施工更为经济,且能够提供更好的防渗效果,不仅能够有效防渗,还防止有害物质对地下水污染,符合可持续发展环保理念。

2.4 预应力锚固技术

预应力锚固技术主要通过混凝土或岩体结构中引入预应力力学效应,以提高结构的承载能力、抗裂性能和稳定性^[4]。基本原理是通过在结构中引入预应力,使结构在受力时具有更好的抗拉性能,通常涉及到预应力钢筋或钢缆的引入,钢筋或钢缆通过锚固设施被固定在结构内部。预应力锚固技术能够显著提高结构抗拉性能和整体稳定性,通过引入预应力,结构内部应力状态得到优化,裂缝发生和扩展得到控制,提高结构耐久性和安全性,并降低结构变形,改善结构挠度性能,提高工程使用寿命和可靠性。在施工过程中,确定结构受力分布和预应力的设计方案,在结构内部预先设置锚固点,并将预应力钢筋或钢缆穿过这些锚固点,通过张拉或压力等方式施加预应力,使钢筋或钢缆产生拉伸效应,从而形成预应力。

预应力锚固技术在大坝、桥梁和水电站等工程中,由于结构需要承受较大荷载和水压力,用于增加结构抗拉能力,提高结构整体稳定性;在隧道和地下结构施工,用于加固和稳定岩体,防止岩体的坍塌和滑动;在地基加固和软土处理中,用于提高地基的承载能力,防止地基沉降。

3 水利水电工程中的施工管理措施

3.1 建立健全技术组织管理制度

建立健全技术组织管理制度目的是规范施工组织管理,提高施工效率和工程质量,保障工程安全和顺利进行。第一,技术组织管理制度包括施工组织设计、技术方案编制、施工方案审核等内容。在施工组织设计阶段,根据工程特点和施工要求,制定施工组织设计方案,明确施工任务、组织架构、施工进度等内容;在技术方案编制阶段,根据施工组织设计方案,编制详细的施工工艺流程、施工方法和技术措施等内容;在施工方案审核阶段,对施工组织设计方案和技术方案进行专业审核,确保其符合法规标准和工程要求。第二,通过科学合理的施工组织设计和技

术方案编制,能够有效优化施工流程,提高施工效率;通过严格的施工方案审核,能够有效控制施工风险,提高工程质量。同时,建立健全技术组织管理制度还有助于规范施工行为,减少事故发生,保障施工安全。第三,在施工过程中,各施工单位需要密切配合,协同作战,明确各单位的责任和任务,促进团队协作。同时,施工单位之间信息交流和沟通,提高沟通效率,减少信息传递误差,确保施工进度和质量。通过建立组织管理制度,规范施工管理,可提高施工效率和工程质量,保障工程安全和顺利进行。

3.2 完善管理机制,强化运行管理

完善管理机制、强化运行管理核心在于建立科学的管理体系和有效的运行机制,以保障工程顺利进行、安全运行和长期可持续发展^[5]。首先,建立健全管理体系,包括项目管理、质量管理、安全管理、进度管理。在项目管理方面,明确项目组织架构、责任分工、决策流程等,确保项目管理的高效运行;在质量管理方面,建立质量控制体系,明确质量标准和检验评定方法,从源头上控制工程质量;在安全管理方面,制定安全生产规章制度,加强安全教育培训,做好事故预防和应急处置工作;在进度管理方面,制定施工计划和进度表,加强施工进度监控和调度管理。其次,建立健全运行机制,包括设备管理、维护管理、监测管理等各方面。在设备管理方面,建立设备档案,制定设备管理制度,做好设备的选型、采购、安装和调试工作;在维护管理方面,建立设备维护计划和预防性维护体系,加强设备巡检和定期维护,延长设备的使用寿命;在监测管理方面,建立监测网络,选择合适的监测手段和方法,及时监测工程运行状态,发现问题及时处理,确保工程的安全稳定运行。最后,注重信息化建设和人才队伍建设。通过信息化技术的应用,实现施工管理、运行管理的信息化和智能化,提高管理效率和水平,并加强人才队伍建设,培养专业技术人员和管理人员,提升团队素质和能力,为工程的管理和运行提供有力支撑。总之,通过建立科学合理的管理体系和有效的运行机制,可保障工程顺利进行,实现工程经济效益和社会效益最大化。

3.3 建立施工技术与管理考核机制,加大奖惩力度

建立施工技术与管理考核机制,加大奖惩力度旨在激励团队积极性、提高管理水平和技术水平,确保工程的高效、安全、质量可控^[6]。一是,建立考核机制涉及技术和管理两个方面。在技术方面,考核可包括工程实施中创新性、技术难度克服、施工工艺改进等方面,并明确技术评

估指标和评分标准,以评估施工团队在技术上的表现;在管理方面,涵盖项目组织、资源协调、进度控制、安全管理等多个方面,以评估团队在管理层面的综合素质,建立科学合理技术与管理考核机制能够为团队提供清晰的发展方向 and 明确的目标,激发工作热情。二是,加大奖惩力度。对于技术创新和管理创新团队,通过给予奖励、荣誉或提升团队地位等进行激励。相反,对于违规、质量问题或安全事故等方面,进行相应惩罚,以形成警示,促使团队改进和规范行为。三是,采用定量指标和定性指标相结合的方式,通过数据分析、实地检查、专家评审等手段全面评估团队的技术和管理水平,为团队提供具体改进的方向和目标,促使其在技术和管理上持续提高。综合而言,建立施工技术与管理考核机制,加大奖惩力度可激励团队不断提高技术和管理水平,确保工程的高效、安全、质量可控,并促使团队稳步发展,为工程的成功实施提供强有力的支持。

4 结束语

水利水电工程的施工技术与管理是确保工程质量和安全的关键环节。通过科学合理的施工技术和有效的管理措施,可保障水利水电工程质量、安全与进度,为国家经济发展和人民生活水平提高做出积极贡献,需要各方共同努力,加大对施工技术与管理重视和投入,共同推动水利水电工程建设迈向更加安全、高效、可持续的发展。

【参考文献】

- [1]唐耕耘.水利水电工程中水闸施工技术与管理[J].新型工业化,2021,11(4):181-182.
 - [2]任香行.水利水电工程中的现代施工技术及管理策略分析[J].工程技术研究,2021,6(2):161-162.
 - [3]李辉,李川,夏晓庆.水利水电工程施工质量管理探究[J].科技创新与应用,2020(22):189-190.
 - [4]李辉光.水利水电工程中的水闸施工技术与管理[J].中华建设,2020(6):54-55.
 - [5]吴广坚.水利水电工程的施工技术及其管理探析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(11):14.
 - [6]周旭东,沈芳芳,沈炜皓.水利水电工程中水闸施工技术与管理的探讨[J].珠江水运,2019(24):115-116.
- 作者简介:李世刚(1988.12—),毕业院校:山东水利职业学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:单县第一水利工程有限公司,职务:工程部主任,职称级别:一级建造师。

建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究

王景山

新疆弘天通工程项目管理有限责任公司, 新疆 乌苏 833000

[摘要]随着我国经济的快速发展,建筑行业取得了显著的成果。防水防渗工程在建筑施工中占有举足轻重的地位,它直接关系到建筑物的使用寿命和居民生活质量。文章从防水防渗施工技术的重要性、现状、具体应用以及发展趋势等方面进行深入探讨,旨在为建筑施工中防水防渗技术的进一步提高提供参考。

[关键词] 建筑施工; 防水防渗; 施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11724

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

Exploration on the Application of Waterproofing and Anti-seepage Construction Technology in Building Construction

WANG Jingshan

Xinjiang Hongtiantong Engineering Project Management Co., Ltd., Wusu, Xinjiang, 833000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction industry has achieved significant results. Waterproof and anti-seepage engineering plays a crucial role in construction, which directly affects the service life of buildings and the quality of life of residents. The article delves into the importance, current situation, specific applications, and development trends of waterproof and anti-seepage construction technology, aiming to provide reference for the further improvement of waterproof and anti-seepage technology in construction.

Keywords: building construction; waterproof and anti-seepage measures; construction technology; application

引言

建筑物在使用过程中,防水防渗工程出现问题会导致严重的经济损失和环境污染。为提高建筑物的安全性和耐久性,防水防渗施工技术在建筑施工中越来越受到重视。本文通过对防水防渗施工技术研究,分析了其在建筑施工中的应用现状和发展趋势,为防水防渗施工技术的进一步提高提供参考。

1 防水防渗施工技术的重要性

1.1 提高建筑物的使用寿命

防水防渗施工技术能够有效防止水分渗透建筑物结构,延长建筑物的使用寿命。建筑物在长时间使用过程中,受到地下水、雨水、地面水等水分的侵蚀,会导致结构材料发生腐蚀、膨胀、裂缝等现象^[1]。采用防水防渗施工技术,可以有效防止水分渗透,降低建筑物内部湿度,保护建筑物结构安全。

1.2 提高居民生活质量

防水防渗施工技术可以有效解决建筑物内部潮湿、渗水等问题,提高居民生活质量。建筑物内部潮湿、渗水会导致居民生活不便,影响身体健康。通过采用防水防渗施工技术,可以确保建筑物内部干燥舒适,为居民提供良好的生活环境。

2 建筑工程渗漏情况分析

2.1 外墙和屋面渗漏

湿度的变化会导致防水材料的功能降低,甚至引发防

水性能下降的问题。在这个过程中,缺陷位置的防水材料无法持续发挥积极的防水作用,从而使建筑物容易受到水的侵入,导致安全隐患。过高或过低的温度都会导致防水材料的弹性减弱,进而影响其防水效果。在高温条件下,防水材料可能会变得脆弱,容易出现龟裂或脱落的现象,而在低温环境下,防水材料的粘结性能可能会下降,导致防水层之间的粘结不牢固,从而降低整体的防水效果。湿度也是影响防水材料性能的关键因素。长时间处于高湿度环境中的防水材料,容易吸收水分,导致其内部结构发生变化,一旦防水材料吸水饱和,其密度和弹性都会受到影响,进而降低防水性能^[2]。此外,湿度较高的环境还可能导致霉菌和细菌滋生,进一步破坏防水材料的外观和性能。在温度波动较大的情况下,建筑物可能会出现热胀冷缩的现象,导致结构变形,变形会使防水材料承受更大的应力,加速其老化破损。同时,建筑物内部的水分也会随着温度湿度变化而产生波动,进一步加剧防水材料的磨损。在温度过低或过高的情况下,防水材料的粘结性和流动性都会受到影响,导致施工难度加大。而在高湿度环境下,防水材料的施工面可能会出现凝结水,影响其与基层的粘结性能,从而影响防水效果。

2.2 地下室渗漏

地下室的构造复杂性在于其不仅要承受地压,还要应对各种自然力的影响,如水压、土壤压力等。因此,在施工过程中,混凝土连续墙作为主要的地下室外墙结构形式,

其施工过程的严谨性和技术性较高。连续墙的施工工序繁杂,包括挖槽、浇筑、养护等多个环节,而在这些环节中,任何一个细节的失误都可能导致墙体的质量问题。特别是在混凝土凝结过程中,体积收缩现象是难以避免的,会导致墙体出现一些竖向裂纹,这对于墙体的稳定性和耐久性来说,是一个严重的威胁。事实上,只要在施工过程中严格控制混凝土的配比、浇筑速度和养护条件,就可以有效减小体积收缩带来的影响,通过合理的结构设计和施工技术,如设置膨胀节、控制混凝土收缩应力等,也可以有效防止竖向裂纹的产生^[3]。在地下室施工中,还应重视施工环境和条件的变化,如地下水位、土壤条件等因素都会对混凝土连续墙的施工产生影响,因此,需要根据实际情况调整施工方案和工艺。例如,在地下水位较高的情况下,可以采用降水措施,以确保施工的正常进行。而在土壤条件较差的地方,可以采用加固措施,以提高墙体的稳定性。连续墙的施工不仅仅是一个技术问题,更是对施工团队的管理和执行力的考验。只有精心组织、严格管理、不断提高施工技术,才能确保地下室墙体的质量和安全。因此,必须在施工过程中,始终坚持质量第一的原则,不断提高施工水平,为我国的地下工程建设贡献力量。

2.3 厨卫渗漏

厨卫渗漏问题一直是建筑工程施工阶段的一大难题,因为厨卫区域的装修施工涉及多专业交叉作业,更是因为厨卫是用水较多的区域,一旦出现渗漏,不仅会影响使用,还可能导致房屋结构受损,给居民生活带来诸多不便。厨卫渗漏的主要原因之一是管道连接处的密封不严密,在厨卫施工过程中,管道连接是必不可少的环节。然而,如果连接处的密封不严密,就可能导致水渍渗透,从而引发渗漏问题。防水材料的质量也是厨卫渗漏的关键因素。厨卫区域常年潮湿,防水材料的选择至关重要。如果防水材料质量不过关,就容易导致水分渗透到墙体和地面,长此以往,厨卫渗漏问题便随之而来。因此,在选购防水材料时,施工方应选择具有优良性能和可靠品质的产品,以确保厨卫区域的防水效果。施工过程中的操作失误也可能导致厨卫渗漏,厨卫区域的施工涉及到水电煤等多种管道,施工过程中,如果操作不当,可能会导致管道破损,进而引发渗漏。为此,施工人员要充分了解各种管道的特性,严格按照施工规范进行操作,确保施工质量。不合理的设计方案可能导致管道布局混乱,水流不畅,从而增加渗漏的风险。因此,设计师在制定厨卫设计方案时,要充分考虑管道的布局和走向,确保水流顺畅,减少渗漏的可能性。

3 建筑工程施工中的防水防渗施工技术的应用

3.1 屋面防水防渗施工技术的应用

在防水材料的选择与施工技术方面,卷材及防水膜的施工尤为重要。为了确保工程质量,需要遵循设计方案和质量标准,在防水材料的选择上,要充分考虑其材质、性能、耐用性等因素。卷材及防水膜应具有优良的防水性能、

良好的耐候性和耐老化性,以确保其在使用寿命内保持良好的防水效果,还要注意选择环保型防水材料,以降低对环境的影响。在施工技术方面,卷材及防水膜的施工应严格按照设计方案和质量标准进行。首先,要对施工基面进行处理,确保其平整、干净、无油脂、无裂缝,为防水层施工创造良好的条件^[4]。其次,要根据设计要求进行防水层的铺设,注意控制卷材的搭接长度和焊接质量,确保防水层的连续性和完整性。在施工过程中,要避免损伤防水层,以免影响防水效果,还要注意控制防水层的厚度。根据设计方案和质量标准,合理选用防水材料的厚度,以保证防水层的防水性能。同时,要确保防水层与结构层的粘结牢固,避免因基层变形而导致防水层开裂、脱落等问题。在防水层施工完成后,应及时进行保护层的施工,以防止防水层受到机械损伤、紫外线照射等影响。保护层的材料可选用聚乙烯薄膜、砂浆等,既能保护防水层,又能增强结构的承载能力。

3.2 外墙防水防渗施工技术的应用

随着科技的发展,防水防渗技术也在不断更新和完善。首先,外墙防水防渗施工技术的应用需注重材料的选择。在我国,常用的外墙防水材料包括聚乙烯防水卷材、聚氨酯防水涂料、硅酮耐候胶等材料具有优良的防水性能和耐候性,能有效防止雨水、潮气等侵入建筑内部。在选择防水材料时,还需考虑其环保性能、施工便捷性以及成本等因素。施工工艺的创新也是提高外墙防水防效果的关键。传统的施工工艺往往存在一定的局限性,不能完全满足现代建筑的需求,因此施工人员需不断学习新技术,提高自身的施工水平。例如,喷涂施工技术、热熔焊接技术等都在一定程度上提高了防水层的质量。同时,施工过程中应注意细节处理,如阴阳角、门窗洞口等易发生渗漏的部位,需特别注意防水层的施工质量。施工单位应建立健全质量管理体系,加强对施工现场的监督和管理,从材料验收、施工操作到工程验收,每个环节都应严格按照规范进行。此外,定期对施工人员进行培训和技能提升,也能有效提高防水防渗施工质量。

3.3 地下室防水防渗施工技术的应用

在住宅或者商业建筑的施工过程中,地下室的管线穿墙位置施工是一个至关重要的环节,其管线穿墙的位置直接关系到整个建筑的稳定性和安全性。套管处理是指在管线穿墙的过程中,将管线外部包裹一层防护套管,用以保护管线免受外部环境的侵蚀和影响。这种处理方式能够有效地防止水分、气体、虫蚁等侵入管线,从而降低渗漏的风险。

首先,套管能够保护管线免受墙体施工过程中的损伤,在建筑施工过程中,墙体的施工可能会对管线造成一定的损伤,而套管能够有效地防止这种损伤。其次,套管能够防止管线周围的土壤、水分等侵入管线,导致渗漏。地下室处于地面以下,环境相对潮湿,如果没有套管保护,管

线很容易受到潮湿环境的侵蚀,导致渗漏^[5]。最后,套管处理能够提高管线的使用寿命。管线在套管的保护下,避免了外部环境的侵蚀,使用寿命自然会得到提高。在实际施工过程中,需要在管线穿墙之前,对管线进行充分的检查和维修,确保管线处于良好的状态;选择的套管材料需要具有良好的防水、防腐性能,以确保管线的安全,套管的安装需要严格按照施工规范进行,确保套管的密封性。套管处理完成后,还需要进行严格的验收,确保套管的质量和效果。

4 加强建筑工程建设中防水防渗施工效果的措施

4.1 根据施工要求控制材料采购质量

在防水防渗施工过程中,选用高质量的材料至关重要,优质材料不仅可以保证工程的顺利进行,更能为建筑物的长期使用提供安全保障。因此,在施工过程中,我们需要对材料的选用进行严格把关,确保每一环节都符合相关规定和标准。在选购防水材料时,我们要关注产品的品牌、性能和口碑,知名品牌的防水材料往往具有较高的质量保证,性能稳定,口碑良好,还要根据工程的实际情况,选择适合的材料类型。例如,不同的建筑物部位对应的防水材料性能要求不同,选购时应充分考虑这些因素。材料的储存和运输也是关键环节,储存场所应保持干燥、通风,避免阳光直射和潮湿环境,对于易受潮的防水材料,应采取防潮措施,确保材料性能不受损害。在运输过程中,要保证包装完好,避免磨损和损坏。在施工过程中,我们还要关注操作规范。施工人员应熟练掌握防水材料的施工方法,按照相关标准进行操作。在低温、潮湿的环境下,防水材料的性能可能会受到影响,要尽量选择适宜的施工季节和天气条件。施工后的检查与维护也是不容忽视的环节,施工完成后,要对防水层进行检查,确保无破损、裂缝等问题。在建筑物使用过程中,要定期进行维护,发现问题及时修复,以延长防水层的使用寿命。

4.2 加强施工方案设计的合理性

建筑工程防水防渗施工是一项至关重要的工作,涉及到建筑物的安全、稳定和使用寿命。防水防渗施工的范围广泛,针对性较强,施工位置之间的分布距离较大,因此在制定施工方案时,必须对各个部位采用针对性的技术。屋顶防水应采用高性能的防水材料,如聚乙烯薄膜、聚氨酯涂料等,同时需要对屋顶的排水系统进行合理设计,确保雨水能够迅速排出,避免积水导致屋顶渗水^[6]。此外,

对于屋顶的保温层,也应采用具有防水性能的材料,以防止雨水渗透。墙体防水应注重基层的处理,确保墙体基层平整、干燥,无松散颗粒和油污等,在选择防水涂料时,应根据墙体的特性选择合适的涂料,如水泥基防水涂料、丙烯酸酯防水涂料等。此外,对于墙体的施工工艺,也需要注意细节,如涂刷防水涂料的厚度、涂刷次数等。地下室防水首先要做好基础处理,保证基础的稳固性和排水性能。地下室的墙体和地面应采用防水混凝土,并在施工过程中控制好混凝土的配合比、浇筑工艺等。此外,地下室的施工过程中,还需注意防水层的施工质量,确保防水层完整、无破损。门窗安装前,应做好四周的防水处理,确保门窗框与墙体之间的缝隙严密,施工缝防水则需采用合理的施工工艺,如设置止水带、加强缝隙处理等。

采用针对性的防水技术,从屋顶、墙体、地下室、门窗到施工缝,每个环节都不能忽视。

5 结语

本文从防水防渗施工技术的重要性、现状、具体应用以及发展趋势等方面进行了深入探讨。防水防渗施工技术在建筑施工中具有重要意义,可以为建筑物提供良好的使用寿命和居民生活质量。今后,应继续研究和创新防水防渗施工技术,提高防水效果,促进建筑行业的可持续发展。

[参考文献]

- [1]王齐武. 建筑工程施工中的防水防渗施工技术现状分析[J]. 佛山陶瓷,2023,33(6):24-26.
- [2]高晓. 房屋建筑渗水漏水原因及施工中的防水防渗技术分析[J]. 新型工业化,2022,12(11):141-144.
- [3]张莎莎. 基于大思政背景的建筑防水与装饰工程施工实践育人模式研究[J]. 陕西教育(高教),2024(1):64-66.
- [4]徐燕平. 构建建筑防水企业竞争力评价模型及实证研究[J]. 市场周刊,2023,36(12):21-25.
- [5]沈启伟. 大体量装配式建筑防水工程技术研究及应用[J]. 大众标准化,2023(22):156-158.
- [6]林密. 建筑防水工程质量控制与工程实践研究[J]. 广东建材,2023,39(12):37-40.

作者简介:王景山(1988.1—),毕业院校:西安交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:新疆弘天通工程项目管理有限责任公司,职务:总监理工程师,职称级别:中级工程师。

公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析

韩 信¹ 王汉伟²

1 湖州市公共物流信息中心, 浙江 湖州 313000

2 中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 天津 300202

[摘要]公路桥梁是交通运输系统中至关重要组成部分, 承载着车辆和行人的交通需求。随着时间的推移, 公路桥梁会受到自然环境、车辆荷载和日常使用等因素的影响, 出现各种损坏和老化问题, 为确保公路桥梁的安全可靠运行, 延长其使用寿命, 必须对其进行定期养护与维修加固。基于此文章对公路桥梁常规养护、加固施工技术、改造施工技术以及桥面铺装层修补施工技术等方面进行研究, 通过总结经验和提出创新思路, 为我国公路桥梁养护与维修加固工作的改进和提升提供理论和实践支持。

[关键词]公路桥梁; 养护维修加固; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11721

中图分类号: U445

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies for Maintenance and Reinforcement of Highway Bridges

HAN Xin¹, WANG Hanwei²

1 Huzhou Public Logistics Information Center, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2 China Municipal Engineering North China Design Research Institute Co., Ltd., Tianjin, 300202, China

Abstract: Highway bridges are a crucial component of the transportation system, carrying the traffic needs of vehicles and pedestrians. Over time, highway bridges will be affected by factors such as natural environment, vehicle loads, and daily use, resulting in various damage and aging problems. In order to ensure the safe and reliable operation of highway bridges and extend their service life, regular maintenance and repair reinforcement must be carried out. Based on this article, research is conducted on the conventional maintenance, reinforcement construction technology, renovation construction technology, and bridge deck pavement repair construction technology of highway bridges. Through summarizing experience and proposing innovative ideas, theoretical and practical support is provided for the improvement and enhancement of highway bridge maintenance and repair reinforcement work in China.

Keywords: highway bridges; maintenance, repair and reinforcement; construction technology

引言

作为一个交通运输需求量大、公路桥梁数量众多国家, 公路桥梁养护与维修加固工作显得尤为重要^[1]。养护与维修加固可有效提高公路桥梁的使用寿命, 延缓其结构老化速度, 减少桥梁因损坏而导致的交通中断和事故发生, 降低维修成本, 提高公路运输的效率和安全性, 通过及时修复损坏部位, 维护桥梁结构的稳定性和完整性, 可有效预防桥梁事故的发生, 保障行人和车辆的安全通行。此外, 公路桥梁养护与维修加固工作提升我国交通基础设施的整体质量和水平, 促进交通运输事业的健康发展。然而, 当前我国在公路桥梁养护与维修加固方面存在一些问题, 如桥孔通水不畅、衔接不紧密、破损修复不及时等, 严重影响公路桥梁使用安全性和稳定性。因此, 有必要对我国公路桥梁养护与维修加固工作进行深入研究, 探索有效的解决方案和施工技术, 为公路桥梁的安全运行和持续发展提供技术支持和保障。本文旨在对我国公路桥梁养护与维修加固施工的关键技术进行深入分析和探讨, 解决当前存在的问题提供参考和建议。

1 公路桥梁养护与维修加固施工的必要性

1.1 提高公路桥梁的使用寿命

公路桥梁作为交通基础设施重要组成部分, 承载着车辆和行人的巨大压力, 长时间使用和外界自然环境的侵蚀都会导致其结构逐渐老化、损坏^[2]。首先, 经过长期的使用和受力, 桥梁可能出现裂缝、锈蚀、混凝土开裂等问题, 不及时修复, 将逐渐发展为严重的结构问题, 危及桥梁的安全性, 通过定期进行养护和维修加固施工, 及时发现潜在问题, 采取有效措施修复, 保障桥梁结构完整性和安全性。其次, 及时修复和强化桥梁的受力构件, 有效减缓桥梁结构的老化速度, 提高其抗压、抗弯等力学性能, 通过采取科学维护和修复措施, 延长桥梁使用寿命, 减少频繁更换和新建桥梁的成本。此外, 随着社会经济的发展, 公路交通流量逐渐增大, 车辆负载也日益加大, 桥梁所承受的荷载压力也相应增加, 定期养护和维修加固施工, 对桥梁结构进行合理的强化, 适应不断增加交通流量和车辆负载, 提高桥梁的承载能力, 确保交通运输的安全畅通。公路桥梁养护与维修加固施工的必要性体现在其可以提高桥梁的使用寿命, 及时修复潜在的结构问题, 延长交通基

基础设施的寿命,适应交通流量和车辆负载的变化,保障交通运输的安全与畅通。这对于提高公路桥梁的可靠性、安全性和经济性具有重要意义。

1.2 保障道路交通安全

桥梁直接关系到行车安全和交通通畅,须定期进行养护与维修加固,以确保道路交通安全性。首先,公路桥梁长期承受车辆和行人重压,易出现疲劳、裂缝、锈蚀等问题,如得不到及时修复,可导致桥梁结构损坏,甚至崩塌,通过定期养护与维修加固,及时发现并修复隐患,确保桥梁结构完整性,有效预防桥梁事故的发生,保障道路交通安全性。其次,在地震发生时,桥梁往往面临较大振动和扭转力,桥梁结构存在缺陷或受损,引发严重地震灾害,通过加强桥梁结构的养护与维修,采取相应的抗震措施,提高桥梁抗震性能,减轻地震对交通设施的影响,保障道路交通安全稳定。最后,桥梁结构一旦受到水分的侵蚀,引发混凝土腐蚀、金属部件锈蚀等问题,影响桥梁的结构强度和稳定性,通过维护和修复桥梁的防水排水系统,保持桥梁结构的干燥状态,可有效延缓结构老化,提高桥梁的抗腐蚀能力,确保道路交通安全通畅。

2 我国公路桥梁养护与维修加固中存在的问题

2.1 桥孔通水不够畅通

桥孔通水不畅通会导致桥梁内部积水,引起混凝土和钢筋腐蚀,加剧桥梁结构的老化和损坏。首先,桥梁在设计和施工时未充分考虑到桥孔通水,没有设置合适排水设施,导致桥梁内部积水严重。其次,桥梁养护和维修管理不到位。部分地方政府和养护单位没有及时对桥梁进行养护和维修,导致排水设施损坏或堵塞,使得桥梁内部积水加重。再次,过度施工对桥梁造成破坏。在进行养护和维修加固施工时,施工单位为加快施工进度,采取破坏桥梁排水设施方法,导致桥梁通水不畅通。最后,缺乏专业桥梁养护人员。对桥梁养护人员要求不够严格,缺乏专业知识和技能的人员参与桥梁的养护和维修加固,使得桥孔通水不畅通的问题得不到有效解决。

2.2 公路桥梁衔接不紧密

桥梁衔接不紧密会导致桥面出现裂缝、沉降等问题,影响行车安全和交通畅通^[3]。首先,施工质量不达标。桥梁建设和维修过程中,施工单位施工质量不达标的情况,如施工时未能保证桥梁构件精准连接,导致桥梁衔接不紧密。其次,设计不合理或不符合实际情况。部分桥梁在设计阶段未能充分考虑到地质条件、交通流量等因素,导致桥梁的衔接部位设计不合理,难以实现紧密衔接。再次,养护与维修不及时或不到位。地方政府和养护单位对桥梁的养护与维修管理不够重视,导致桥梁衔接部位的损坏得不到及时修复,加剧衔接不紧密问题。最后,桥梁结构老化和损坏。随着时间推移和车辆频繁通行,桥梁结构出现老化和损坏,导致桥梁衔接部位的失效,影响桥梁的整体

稳定性。

2.3 破损修复不及时

破损修复不及时主要是由于养护管理体系不完善、资金投入不足、维修技术水平不高等多种因素综合作用。首先,养护管理体系不够完善。部分地方政府和养护单位在桥梁养护管理方面存在着管理体系不够健全、信息不畅通等问题,导致难以及时发现桥梁破损情况,更难以及时采取相应修复措施。其次,资金投入不足。公路桥梁的养护与维修需要大量资金投入,而一些地方政府由于财政预算有限或者资金分配不均,导致对桥梁养护与维修的资金投入不足,使得破损修复工作无法及时展开。另外,维修技术水平不高。部分地方桥梁维修单位或个体技术水平参差不齐,维修技术不够成熟、操作不规范,导致修复工作进展缓慢,甚至修复效果不理想。最后,由于交通量大、施工条件复杂等原因,部分地区桥梁维修工作面临时间紧、任务重压力,维修单位难以及时响应、快速处置破损问题,导致修复工作不及时。

2.4 桥梁早期问题未及时处理

桥梁早期问题未及时处理包括养护管理体系不完善、技术设备不足、人力资源短缺。首先,养护管理体系不完善。部分地区,公路桥梁养护管理体系尚未建立完善,存在养护责任不清晰、信息不畅通等问题,导致早期问题未能被及时发现和处理。其次,技术设备不足。一些地方桥梁养护单位缺乏先进检测设备和技术手段,使得无法对桥梁进行全面、深入的检测和评估,早期问题被忽视或者延误处理。再次,人力资源短缺。桥梁养护单位人员数量不足,工作任务繁重,难以及时对各个桥梁进行全面的巡检和检测,导致早期问题被忽视。最后,地区桥梁养护单位存在工作责任意识不强、工作效率低下等问题,对早期问题处理拖延和消极态度。

3 公路桥梁养护与维修加固施工关键技术

3.1 公路桥梁常规养护

公路桥梁作为重要交通基础设施,在日常使用和外界环境作用下,逐渐出现各种问题和损伤,因此进行常规养护是确保桥梁安全、稳定运行重要手段^[4]。首先,定期检查,通过对桥梁结构进行全面、系统的检测,能够及时发现桥梁的裂缝、变形、锈蚀等问题,及早发现问题,为后续维修和加固提供重要数据和信息支持,避免问题进一步恶化,保障桥梁安全通行。其次,公路桥梁长期暴露在室外环境中,表面容易积聚尘土、污垢和植物残余等物质,不仅影响桥梁的美观,还加速桥梁金属结构的腐蚀和损坏,定期对桥梁进行清洗,清除杂物,能够有效减缓桥梁的老化速度,延长其使用寿命。再次,涂刷防腐。桥梁的金属结构容易受到大气中的氧气、水分、化学物质等的侵蚀,导致产生锈蚀和腐蚀,从而影响桥梁结构稳定性和安全性。为防止这种情况发生,需要定期对桥梁的金属部件进行防

腐处理,即在其表面涂刷防腐涂料,形成一层保护膜,隔绝外界侵蚀,延长桥梁的使用寿命。最后,修复损坏部位。定期检查中发现桥梁损伤或破损部位需要及时修复,防止问题进一步扩大和影响桥梁的安全性,修复工作包括补充混凝土、更换损坏的钢筋等,确保桥梁结构的完整和稳定。总之,公路桥梁常规养护关键技术包括定期检查、清洗、涂刷防腐、修复损坏部位等,保障桥梁的安全稳定运行,延长其使用寿命,从而提高公路交通运输的安全性和效率。

3.2 公路桥梁加固施工技术

公路桥梁加固施工技术是在桥梁在结构缺陷、老化、承载能力下降等问题时采取措施,以提高桥梁结构强度、稳定性和耐久性。第一,结构评估。通过对桥梁进行全面、深入结构评估,包括使用非破坏性检测技术、计算结构荷载能力等手段,以获取桥梁结构的详细信息,评估的目是明确桥梁存在的问题、损伤情况以及需加固的具体部位,为后续的设计和施工提供科学依据^[5]。第二,设计方案确定。根据结构评估的结果,工程师需要制定合理、可行的加固设计方案,包括选用何种材料、采用何种施工工艺,确保加固措施能够有效地提高桥梁的结构性能,设计方案需考虑桥梁原始结构、交通荷载、地质条件等多方面因素,以达到经济、实用、安全的加固效果。第三,材料选取。在设计方案确定基础上,需选择适当的加固材料,例如高强度混凝土、碳纤维增强材料、钢材等,以满足桥梁结构的强度、耐久性和稳定性要求,材料选取需考虑其耐久性、可施工性、成本等因素,以最大程度地提高加固效果。第四,制定施工工艺。根据设计方案和材料特性,需要合理制定施工工艺,包括拆除、预处理、施工方法等,保证加固材料的正确使用,施工操作的精准性,以确保加固工程的质量和安全性。总体而言,公路桥梁加固施工技术是一项综合性工程,需要通过科学结构评估、合理设计方案、适当材料选取和严谨施工工艺来实施,以此有效地提升桥的整体性能,延长其使用寿命,确保公路交通的安全畅通。

3.3 公路桥梁改造施工技术

公路桥梁改造施工技术是为满足不断变化的交通需求、提升桥梁结构性能或适应新的设计标准而进行的综合性工程,该过程包含多个关键技术,其中方案设计是首要环节^[6]。在改造施工的初期,需要通过全面的方案设计考虑桥梁的原始结构、交通流量、改造目标等因素,以制定出科学、实用的改造方案,确保在维持原有功能的基础上,使桥梁更好地适应现代交通要求。与养护和维修加固不同,改造施工需要更深入的结构评估,通过采用先进非破坏性

检测技术、结构力学分析等手段,对桥梁结构进行详细评估,以精准地确定桥梁存在的问题和改造的必要性。结构评估的结果为后续的方案设计和施工工艺提供了关键数据,保障了改造工程的准确性和有效性。不同于常规养护,改造工程通常需要引入先进的、适应更高标准的建筑材料,如高强度混凝土、新型复合材料等,以提升桥梁的结构性能,材料选取需充分考虑其与改造方案匹配性,确保改造后的桥梁在强度、耐久性等方面得到显著提升。此外,改造施工往往需要对桥梁结构进行局部拆除、新部件的安装以及改造区域的加固等复杂步骤。因此,科学制定施工工艺是确保改造工程进展顺利、保证改造效果关键,合理施工工艺能够最大程度地减少对交通的影响,提高施工效率。综合而言,公路桥梁改造施工技术在方案设计、结构评估、材料选择和施工工艺等方面都与常规养护及维修加固有所不同,通过深入结构评估和科学合理的方案设计,搭配先进的建筑材料和合理的施工工艺,公路桥梁改造施工技术可以有效地满足交通需求,提升桥梁的整体性能,为公路交通的可持续发展提供坚实基础。

4 结束语

公路桥梁的养护与维修加固施工是确保道路交通安全和畅通重要举措。公路桥梁养护与维修加固施工可提高桥梁的使用寿命,及时修复潜在的结构问题,延长交通基础设施的寿命,适应交通流量和车辆负载的变化,保障交通运输的安全与畅通,通过采用一系列关键技术进行施工,可有效提高公路桥梁的使用寿命和安全性,促进交通运输系统的健康发展。

【参考文献】

- [1] 刘银超.公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(35):193-196.
- [2] 孙俊杰.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J].交通世界,2022(24):45-47.
- [3] 付学进.公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].中国高新科技,2022(4):112-113.
- [4] 李军.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术解析[J].江西建材,2021(4):213-215.
- [5] 肖艳阳.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术解析[J].运输经理世界,2021(12):107-109.
- [6] 张榄,张涵墨.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J].工程与建设,2021,35(2):349-350.

作者简介:韩信(1989.5—),男,汉族,重庆交通大学硕士研究生学历,桥梁与隧道工程专业。现就职于湖州市公共物流信息中心,从事公路管理工作。

轨道交通清水混凝土施工关键技术

张瑞平 渠 凯

中交路桥建设有限公司, 北京 100027

[摘要]随着城市化进程的加速推进,轨道交通作为连接城市空间的交通系统,其发展已成为现代城市建设的重要支撑。在轨道交通的基础设施建设中,清水混凝土作为一种关键建筑材料,因其环保、耐久、美观的特性而受到广泛应用。本文旨在深入探讨清水混凝土施工的关键技术,包括模板施工、钢筋施工、混凝土制备、施工缝设置、振捣、养护以及成品保护等方面,以全面展示清水混凝土在轨道交通领域的应用优势及其施工技术的要点。通过对这些关键技术的深入分析,我们将更好地理解 and 把握清水混凝土在轨道交通工程中的应用,为城市交通系统的高效运行和可持续发展提供有力的支持。

[关键词]轨道交通;清水混凝土;施工

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11731

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Key Technologies for Construction of Plain Concrete in Rail Transit

ZHANG Ruiping, QU Kai

China Road & Bridge International Co., Ltd., Beijing, 100027, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, rail transit, as a transportation system connecting urban spaces, has become an important support for modern urban construction. In the infrastructure construction of rail transit, plain concrete, as a key building material, is widely used due to its environmental protection, durability, and aesthetic characteristics. This article aims to delve into the key technologies of plain concrete construction, including formwork construction, steel reinforcement construction, concrete preparation, construction joint setting, vibration, curing, and finished product protection, in order to comprehensively demonstrate the application advantages of plain concrete in the field of rail transit and the key points of its construction technology. Through in-depth analysis of these key technologies, we will better understand and grasp the application of plain concrete in rail transit engineering, providing strong support for the efficient operation and sustainable development of urban transportation systems.

Keywords: rail transit; plain concrete; construction

引言

在当今城市化蓬勃发展的时代,城市交通系统的建设和维护成为保障城市正常运转和居民生活的重中之重。随着人口的增长和城市规模的扩大,轨道交通作为一种高效、便捷、环保的交通方式,逐渐成为解决城市交通拥堵问题的有效手段。在轨道交通建设中,清水混凝土作为一种关键的建筑材料,因其独特的性能和优越的特点,成为城市交通基础设施的主要选择。清水混凝土不仅具有卓越的力学性能,还因其外观简约、自然的特点,在城市建筑中展现出独特的美学魅力。这使得清水混凝土在轨道交通领域的应用愈发受到重视。

1 工程概况

1.1 项目背景与规模

济南市地铁8号线1期工程是中国交通建设领域的一项重大项目,旨在加强济南东部城区与章丘区的联系,解决东部城区与章丘区的客流集散问题,同时促进城市的发展和新城区的引导。该线路全长25.50km,包括高架线和地下线,设有14座车站,其中11座为高架站,3座为地下站,包括3座换乘站,沿经十东路布设。

1.2 工程特点及车站结构

一期工程设有绣源河车辆段,位于绣源河以东、埠村

路以西、经十东路以南,占地约41公顷。车站主体为市政“鱼腹岛式”高架车站,下部采用桩基础,上部结构为墩台形式,设有牵引降压混合变电所。车站的地上一层为架空层,地上二层为站厅层,地上三层为站台层。车站主体施工采用整体混凝土浇筑,钢结构雨棚工厂预制,现场拼装。由于该工程所处地区属于暖温带大陆性季风气候,施工过程需考虑气候变化对混凝土施工的影响。

2 清水混凝土的应用优势

清水混凝土以其独特的优势在建筑领域得到广泛应用。首先,“清水”特指不加入任何色浆、着色剂或其他添加剂的混凝土,使其保持自然灰白的外观,使清水混凝土成为建筑设计中独具美感和简约风格的理想选择。其次,混凝土在地铁车站工程中担任着不可或缺的角色,对于确保工程的结构稳定性和整体质量具有至关重要的作用。在本项目中,车站主体饰面结构选择采用清水混凝土,其中墩柱(墩身)采用C45清水混凝土,矩形柱、矩形梁采用C40清水混凝土,而预应力盖梁则选用C50清水混凝土,其他非饰面墩柱、盖梁则采用C35、C40等不同等级的混凝土。在工程实践中,清水混凝土展现出卓越的耐久性和强度。其制备过程经过精心设计,使得混凝土具备卓越的

抗压、抗拉和抗弯曲性能,适用于各种复杂工程结构,从而保障了建筑物的结构稳固和长期使用的可靠性,降低了后期维护成本。此外,清水混凝土具备良好的耐候性和抗化学侵蚀能力。其致密的结构和优异的化学稳定性使其能够抵御自然环境中的风雨侵蚀、紫外线辐射等因素,保持长期的建筑美观度。在污染较为严重的城市环境中,清水混凝土的抗化学侵蚀性更是凸显其在建筑材料选择上的优越性。最后,清水混凝土在可持续建筑方面也发挥着积极作用。其制备过程中使用的原材料相对简单,生产过程的能耗相对较低,符合现代社会对环保和可持续发展的追求。因此,选择清水混凝土不仅可以满足建筑设计的审美需求,还符合当代社会对绿色建筑的日益增长的关注和需求。

3 清水混凝土施工技术应用要点

3.1 模板施工

模板施工在清水混凝土工程中占据着至关重要的地位,直接影响着混凝土结构的质量和外观。模板的选择和搭建需经过精心设计,以确保混凝土浇筑时能够得到预期的形状和表面平整度。比如模板的材质、尺寸、支撑系统等多个方面,需要根据具体工程要求进行综合考虑。在模板的材质选择上,通常会采用优质的木材或者工程塑料板,以确保模板表面平整、无裂纹,并具备足够的强度和稳定性。同时,模板的表面应进行充分的处理,以确保混凝土表面的光滑度和细腻度。模板的搭建过程也需要高度的精确度和专业技能。在搭建前,需要对施工现场进行详细的测量和布局,确保模板的位置和高度符合设计要求。支撑系统的设置也至关重要,以保证模板在混凝土浇筑过程中不产生变形或倾斜,从而影响到结构的准确性。

实际的混凝土浇筑过程中,模板的使用不仅要求精准,还需要合理的脱模时间和脱模顺序。合理的脱模时间可以避免混凝土表面的损伤或开裂,而合理的脱模顺序可以确保整个结构的一致性和完整性。总之,模板施工是清水混凝土工程中的一项精密工艺,对施工人员的技术水平和经验要求较高。科学合理的模板设计和施工操作,可以确保混凝土结构的准确性、平整度和美观度,为工程的顺利进行奠定坚实的基础^[1]。

3.2 钢筋施工

钢筋施工是清水混凝土工程中至关重要的一环,直接关系到混凝土结构的强度和稳定性。首先,进行钢筋施工前,需要进行详细的设计和布置计划,包括钢筋的种类、直径、弯曲形状等多个因素的综合考虑,以确保最终混凝土结构满足设计要求的承载能力和抗震性能。在实际施工过程中,钢筋的连接和焊接工作需要严格按照相关标准和规范进行操作。连接点的位置、形式以及焊接质量都直接关系到钢筋的整体性能。同时,对于需要焊接的钢筋,还要确保焊接过程中不产生过多的热量,以防止钢筋的性能受到损害。另外,在钢筋的安装过程中,需要严格控制钢

筋的位置和间距,以保证混凝土在浇筑后能够均匀地包裹钢筋,形成稳固的混凝土结构^[2]。在施工前,对于暴露在外的钢筋,需要进行表面清理和涂覆防锈涂料,以防止钢筋在使用过程中受到腐蚀,影响结构的耐久性。精心设计、严格施工和科学管理,可以确保钢筋在混凝土结构中充分发挥其强度优势,为工程的安全使用提供有力支撑。

3.3 混凝土施工

3.3.1 混凝土制备

混凝土制备是清水混凝土施工过程中的核心环节,直接决定着最终混凝土的质量和性能。首先,选材是制备高质量混凝土的基础。在制备混凝土时,需要根据工程的具体要求选择适当的水泥、骨料、粉煤灰等原材料。水泥的种类和配比将直接影响混凝土的强度和耐久性,而骨料的选用和粒径分布则关系到混凝土的密实性和耐久性。其次,混凝土的配合比是制备过程中需要精心设计的参数。合理的配合比能够确保混凝土具备足够的强度和流动性,同时在浇筑后能够达到理想的均匀性和致密性。混凝土的配合比需要根据工程的具体要求、环境条件和施工特点进行科学调整,以满足不同工程的性能需求。在搅拌过程中,需要保证水泥、骨料和水充分混合,防止出现团聚和块状物。搅拌时间、搅拌速度以及搅拌方式都需要精心控制,以确保混凝土的均匀性和流动性。在高温季节,需要采取措施控制混凝土的温度,防止水分的蒸发过快导致混凝土早龄化。而在寒冷季节,需要加强保温措施,防止混凝土过早凝固。总之,混凝土制备是清水混凝土工程中不可忽视的环节,合理的选材、科学的配合比设计和精准的搅拌工艺,可以确保最终混凝土具备理想的强度、均匀性和耐久性,为工程的成功实施奠定坚实基础。

3.3.2 施工缝设置

施工缝设置是清水混凝土工程中的重要工艺,它直接影响着混凝土结构的整体性能和外观。在混凝土的硬化过程中,由于水分蒸发和混凝土收缩,容易产生裂缝。设置适当位置和间距的施工缝,可以减缓混凝土的收缩,有效预防裂缝的发生。在地震作用下,混凝土结构会受到不同方向的变形,而通过合理设置施工缝,可以使结构在地震发生时更加柔韧,分散和减缓地震力的作用,提高结构的整体稳定性。通常,根据混凝土结构的布置和受力状况,可以设置水平、垂直或斜向的施工缝。此外,根据混凝土结构的用途,还需要考虑施工缝对建筑物外观和使用功能的影响,以达到美观和实用的双重目的。在实际施工中,施工缝的切割和密封工作也是关键步骤。切割施工缝时,需要使用专业的工具和设备,确保施工缝的平整度和准确度。而在施工缝的密封过程中,采用合适的密封材料,如橡胶条、聚氨酯封缝剂等,确保施工缝密封良好,防止水分、灰尘等物质渗入,从而延长混凝土结构的使用寿命。总之,施工缝设置在清水混凝土工程中具有重要的工程保

障和美学效果,科学合理的设计和施工操作,可以充分发挥施工缝在混凝土结构中的功能,确保工程的安全稳定和外观效果。

3.3.3 振捣

振捣直接关系到混凝土的致密性和强度。振捣的目的是通过机械振动使混凝土浆体中的空气和水分快速排除,同时促使颗粒更加紧密地排列,从而提高混凝土的密实性和均匀性。首先,选择适当类型和规格的振动设备是确保振捣效果的首要条件。通常使用的振捣设备包括振动棒、振动器或振动台等,其选择取决于混凝土工程的具体要求和结构特点。振动设备应具备足够的振动频率和振动幅度,以确保对混凝土整体进行充分的振实。其次,振捣的操作要在混凝土浆体浇筑后尽早进行。在混凝土刚刚浇筑进模板时进行振捣,有助于将空气和水分迅速排除,防止混凝土表面产生气孔和坑洞。振捣的时机需要根据混凝土的初凝时间和工程要求进行合理的掌握。振捣的过程需要注意覆盖整个施工区域,确保混凝土的每个部分都受到充分振实。振捣时,振动设备的移动速度和振动时间也需要有节制地控制,以免对混凝土产生过度振实或造成表面过度平整。最后,振捣后需要进行表面修整和养护。振捣可能会使混凝土表面呈现出较为平整的状态,但仍需注意表面的养护工作,以防止出现龟裂或裂缝。覆盖湿润养护材料,保持适当湿度和温度,有助于混凝土的逐渐硬化和强度提升。总之,振捣是清水混凝土工程中确保混凝土质量的不可或缺步骤。通过科学合理的设备选择和操作方式,可以提高混凝土的密实性,确保工程结构的牢固性和耐久性。

3.3.4 养护

养护是清水混凝土施工后的至关重要阶段,直接影响混凝土的强度、耐久性和整体品质。首先,养护的时间要根据混凝土的配合比、气温、湿度等因素来科学确定。通常,在混凝土浇筑后的最初几天是关键养护期,这段时间内混凝土处于水化反应的活跃阶段,养护不当容易导致表面龟裂和强度降低。其次,养护要保持混凝土表面湿润。通过覆盖湿润的麻布、草垫或喷水等方式,防止混凝土过早失水,有助于提高混凝土的抗裂性和强度。尤其在高温天气,充分的湿养护能有效减缓混凝土的水分流失速度,减轻混凝土表面的渗水风险。养护期间还需避免外力的冲击和损害。在混凝土初凝前,避免踩踏、碾压等外力对混凝土的影响,以防止产生裂缝和缺陷。同时,设置警示标识,确保养护期间人员和设备不会对混凝土结构造成损害。另外,对于大体积混凝土或特殊工程,可能需要采用湿护膜等措施,以延缓水分的蒸发速度,提供更长时间的养护保护。精心设计和细致操作,可以确保混凝土在养护期内获得充分的水化反应,提高强度、耐久性和整体质量,为

工程的长期稳定使用奠定坚实基础。

3.3.5 清水混凝土成品保护

清水混凝土成品保护是确保混凝土结构长期保持良好外观和性能的关键环节。混凝土成品在初凝和硬化阶段需避免外力撞击、踩踏等影响,以防止表面产生裂缝、凹陷等缺陷。特别是在初凝期内,混凝土表面更为脆弱,需特别小心对待,避免因外力导致的不可修复的损伤。对于垂直表面,如墙体,可考虑采用挡水板或渐变模板等措施,以避免雨水和杂物的冲刷对混凝土表面造成污染或损害。特别是在施工现场,及时清理掉可能落在混凝土表面的杂物,以免留下永久性的痕迹。混凝土表面的保护也包括采取防水涂料或密封剂等措施,提高混凝土的抗渗性,防止雨水、酸雨等外界因素侵蚀混凝土内部,从而延长混凝土结构的使用寿命^[3]。需要定期检查混凝土表面的状况,及时发现并修复可能存在的裂缝、麻面、起砂等问题。总之,合理的施工操作和有效的维护手段,可以最大限度地延长混凝土结构的寿命,确保其在使用过程中保持优异的性能和外观。

4 结语

清水混凝土施工技术是现代建筑领域中的关键环节,其应用广泛且在城市基础设施建设中扮演着不可替代的角色。本文系统性地探讨了轨道交通、清水混凝土的应用优势以及施工技术的关键要点,包括模板施工、钢筋施工、混凝土制备、施工缝设置、振捣、养护以及成品保护等方面。这些要点的详细阐述有助于深化对清水混凝土施工关键技术的理解。在实际工程中,深刻理解并科学应用这些技术要点,有助于确保清水混凝土工程的质量、安全和可持续性。同时,不断追求创新和提高专业技能水平,将进一步推动清水混凝土施工技术的发展和完善。随着城市化进程的不断推进和交通基础设施的不断完善,清水混凝土作为一种环保、耐久、美观的建筑材料,将继续在未来的城市建设中发挥着重要的作用。在迎接新的挑战和机遇的同时,我们应不断总结经验、借鉴先进技术,推动清水混凝土施工技术迈向更高的水平,为城市的可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]徐学翔,谷坤鹏,蔺威威.轨道交通工程清水混凝土施工质量控制技术[J].中国港湾建设,2023,43(5):40-44.
 - [2]曾金国.轨道交通工程建设中的清水混凝土施工技术要点[J].交通世界,2021(32):11-12.
 - [3]黄凯.轨道交通清水混凝土施工关键技术[J].山西建筑,2021,47(9):88-90.
- 作者简介:张瑞平(1984.6—),男,汉,内蒙古乌兰察布市,北京科技大学,毕业专业:公路与桥梁,现在职位:项目常务副经理。

试析装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略

王宝建 李若龙

东方诚建设集团有限公司, 北京 100000

[摘要]随着建筑市场的逐渐繁荣,其相关技术也得到了一定的发展,相应的装配式建筑工程的兴起,使钢结构施工技术成了使用较多的技术之一,科学地应用该技术不仅能够提升建筑工程施工的进度,而且能够使得建工工程的经济效益得到提升。但在具体的施工过程中,由于施工管理存在的一些问题,导致其技术的作用不能充分发挥,影响装配式建筑工程的施工效果。文中对装配式建筑工程施工管理中存在的问题进行了探讨,然后对施工管理的策略进行了阐述,希望以此为我国建筑施工技术的发展提供一些参考。

[关键词]装配式建筑;钢结构;施工技术;施工管理;策略

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11717

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

Trial Analysis of Steel Structure Construction Technology and Construction Management Strategy in Prefabricated Building Engineering

WANG Baojian, LI Ruolong

OHC Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the gradual prosperity of the construction market, its related technologies have also been developed to a certain extent. The rise of prefabricated construction projects has made steel structure construction technology one of the more commonly used technologies. Scientific application of this technology can not only improve the progress of construction projects, but also enhance the economic benefits of construction projects. However, in the specific construction process, due to some problems in construction management, the technical role cannot be fully utilized, which affects the construction effect of prefabricated building projects. The article explores the problems in the construction management of prefabricated building projects, and then elaborates on the strategies for construction management, hoping to provide some reference for the development of construction technology in China.

Keywords: prefabricated buildings; steel structure; construction technology; construction management; strategy

引言

装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略是现代建筑领域中的重要内容,它们的应用不仅可以提高建筑施工效率,优化资源利用,还可以保障工程质量和安全。钢结构作为一种轻型、高强度、抗震性能好的建筑结构体系,在装配式建筑中得到了广泛应用。其施工技术和管理策略的研究和探索对于推动装配式建筑工程的发展具有重要意义。本文旨在对装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略进行分析和探讨,通过对其特点、优势以及施工技术要点和管理策略的介绍,以期为相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

1 装配式建筑钢结构的特点

装配式建筑钢结构具有多项显著特点,这些特点使其成为当今建筑领域备受追捧的结构形式。首先,其制造工艺高度精密,质量可控。由于钢材具有良好的可塑性和可加工性,因此在制造过程中能够保证构件尺寸精准,质量稳定,从而确保了建筑整体结构的稳定性和安全性。其次,装配式建筑钢结构施工速度快。相比传统的混凝土结构,钢结构构件的制造工期短、安装速度快,可以大幅缩短工程周期,提高施工效率,降低施工成本。此外,装配式建

筑钢结构还具有模块化设计、适应性强的特点,能够满足不同项目的需求,灵活应对各种建筑形式和功能需求。另外,由于钢材可以重复使用和回收利用,因此具有较好的可持续性和环保性,有助于减少对自然资源的消耗,符合现代社会对绿色建筑的追求。

2 装配式建筑钢结构施工技术要点

2.1 钢结构制作步骤

装配式建筑钢结构的制作步骤通常包括以下几个关键环节。首先是设计和计算,即根据建筑设计方案和结构要求,进行钢结构的详细设计和工程计算,确定结构参数和构件尺寸。其次是材料准备,包括钢材的采购、检验和预处理。在材料准备阶段,需要确保所采购的钢材符合相关标准和质量要求,并进行防腐处理等预处理工作,以确保钢结构的使用寿命和安全性。接下来是钢结构的加工和制作,包括切割、焊接、冲压、弯曲等工艺操作,将原材料加工成符合设计要求的各种构件。在加工和制作过程中,需要严格控制工艺参数和质量标准,确保构件的准确度和稳定性。最后是构件的装配和组装,将加工好的构件按照设计要求进行装配和组装,形成完整的钢结构体系^[1]。在装配和组装过程中,需要严格按照施工图纸和工艺要求进

行操作,保证各个构件之间的连接和配合精准可靠,确保整体结构的稳定性和安全性。

2.2 确定钢柱位置

在确定钢柱位置时,需要充分考虑建筑设计方案、结构布局、荷载传递路径以及钢结构的稳定性和安全性等因素。首先,施工团队需要仔细研究建筑设计图纸和结构布局图,了解建筑的整体结构框架和各个部位的功能分区,以确定钢柱的布置方式和位置。其次,需要根据建筑设计荷载计算结果,合理确定钢柱的位置,确保钢柱能够承受并传递上部结构的荷载,保证整体结构的稳定性和安全性。同时,还需要考虑钢柱与其他结构构件的连接方式和配合方式,确保连接稳固可靠,以及方便后续施工和维护。在确定钢柱位置的过程中,施工团队还需与设计人员、工程管理人员等多方沟通协调,确保施工方案的科学性和合理性。

2.3 柱的垂直度

柱的垂直度直接影响到整个建筑结构的稳定性和美观性,因此需要在施工过程中进行精确控制和调整。首先,施工团队在进行柱安装之前,需要对地基和柱的基础进行检查和确认,确保其平整度和垂直度满足要求。然后,在进行柱的安装过程中,施工人员需要使用专业的测量工具和仪器,如水平仪、激光测距仪等,对柱的垂直度进行实时监测和调整。在安装过程中,及时发现并纠正柱的倾斜或偏差,保证柱的垂直度符合设计要求。此外,施工人员还需要严格按照设计方案和施工规范进行操作,确保柱的安装位置和角度准确无误。

2.4 钢柱现场吊装

首先,在进行吊装前,施工团队需要对吊装方案进行认真评估和制定,包括确定吊装设备、选择吊装点、制定吊装顺序和方法等。其次,需要检查吊装设备的安全性和可靠性,确保吊装设备和配件完好无损,符合相关安全标准和规定。然后,根据吊装方案 and 设计要求,确定钢柱的吊装点和吊装方式,合理设置吊装绳索和吊钩,确保吊装过程中钢柱的稳固和安全。在实际吊装过程中,需要由专业的吊装人员操作吊装设备,严格按照吊装方案和指令进行操作,确保吊装过程平稳顺利。同时,施工现场需要设置警示标志和安全防护措施,确保吊装过程中人员和设备的安全。最后,完成钢柱的吊装后,还需要进行检查和验收,确保吊装质量和安全性达到设计要求。

2.5 做好防火和防锈蚀措施

首先,对于防火措施,施工团队应遵循相关的消防安全规定,对施工现场进行全面的防火检查和整改。这包括确保施工现场通道畅通、消防设施完善、易燃物品存放规范等方面。此外,要对施工现场进行火灾隐患排查,及时清除施工现场周围的易燃物,保持施工区域的整洁与安全。其次,要合理安排施工作业流程,采取有效的防火措施,

如使用防火涂料、设置防火隔离带等,确保施工过程中不发生火灾事故。对于防锈蚀措施,首先要对钢结构材料进行防锈处理。在材料运输、存储和施工过程中,要避免钢材受潮或长时间暴露在空气中,以防止生锈。其次,在钢结构组装完成后,应及时对接头和焊缝等部位进行防锈处理,如喷涂防锈漆、涂刷防锈液等^[2]。同时,施工现场要注意通风透气,防止湿气滞留,加速钢结构的干燥,减少锈蚀的可能性。另外,在装配式建筑的设计和施工过程中,也要充分考虑防锈的设计要求,如合理设计排水系统、防水措施等,减少水分对钢结构的侵蚀。

3 装配式建筑工程施工管理中存在的问题

3.1 施工人员的专业技术较差

在装配式建筑的施工管理中,存在施工人员专业技术较差的问题。这可能包括对装配式建筑施工工艺和流程的不熟悉,技术水平不够高,以及对相关规范和标准的理解不深等方面的问题。首先,由于装配式建筑施工相对传统建筑施工具有一定的技术特点,需要施工人员具备一定的专业知识和技能。然而,一些施工人员可能缺乏相关的培训和学习机会,导致他们对装配式建筑施工技术和工艺不够了解,无法有效地应对施工现场的各种情况和问题。其次,由于装配式建筑的施工方式和流程相对传统建筑有所不同,需要施工人员具备更高水平的技术能力和操作技巧。然而,一些施工人员可能缺乏实践经验,对施工工艺和施工设备的操作不够熟练,容易造成施工质量和效率的问题。此外,装配式建筑工程往往涉及多个专业领域的协同作业,需要施工人员具备跨学科的综合技能。然而,一些施工人员可能专业性较窄,缺乏跨学科的综合素养,难以有效地与其他专业人员协同合作,影响了整个施工过程的顺利进行。

3.2 对施工前期的管理较为松懈

首先,施工前期的管理包括对项目的全面规划和准备工作,如项目计划的制定、资源的调配和协调、施工过程中可能遇到的风险的评估和控制等。然而,有些项目管理者或施工方可能对施工前期的准备工作重视不够,缺乏全面的规划和策划,导致项目启动后出现了诸多问题。其次,施工前期管理的松懈可能导致项目计划的不够完善和合理,无法有效地安排施工进度和资源,导致项目进展缓慢或资源浪费。同时,对施工过程中可能出现的风险和问题缺乏充分的预见性和防范措施,容易导致施工中断、质量问题或安全事故等不良后果。此外,施工前期管理的松懈还可能影响到项目的整体效率和成本控制。由于施工前期准备工作不足,项目进度受阻、资源浪费增加,可能导致项目延期和成本增加,给项目的经济效益和社会效益带来负面影响。

3.3 施工管理模式较为落后

一种落后的管理模式可能表现为管理方法陈旧,过于

依赖传统的手工操作和纸质文件管理,缺乏信息化、数字化和智能化的管理手段。这样的管理模式可能导致管理效率低下、信息传递不畅、决策效率低等问题。此外,施工管理模式较为落后还可能表现为对新技术、新工艺和新管理方法的应用不足。在施工现场,缺乏先进的设备和工具,工作流程过于依赖人力,无法满足高效、安全、环保的施工要求。同时,对于信息化管理系统、BIM 技术、智能监控系统等现代化施工管理工具的应用程度不高,影响了施工管理的科学性和精细化水平。此外,落后的管理模式还可能导致施工管理的创新性不足,缺乏对施工过程中的问题和挑战的及时应对和改进措施。在面对复杂的施工环境和项目需求时,传统的管理模式可能显得力不从心,无法满足项目的要求和客户的期望,影响了工程的质量和进度。

3.4 施工管理机制不健全

首先,施工管理机制不健全可能表现为组织结构不清晰,职责划分不明确。在施工管理中,缺乏明确的组织架构和管理层级,工程管理人员的职责范围和工作任务不明确,导致管理混乱、责任不明确、决策效率低下等问题。其次,施工管理机制不健全还可能表现为施工流程不规范、管理制度不完善。在施工过程中,缺乏标准化、规范化的施工流程和操作规程,工作程序混乱、操作不规范、安全风险增加等问题频发。同时,缺乏健全的施工管理制度和规章制度,缺乏必要的管理标准和操作规范,导致管理难度增加、管理效果不佳。此外,施工管理机制不健全还可能表现为监督管理不到位、内部控制不严格。在施工过程中,缺乏有效的监督机制和管理手段,监督检查不到位、监管缺乏力度,可能导致施工质量问题、安全隐患等不良后果^[3]。同时,内部控制机制不严格,缺乏有效的内部审计和风险控制措施,可能导致管理漏洞、资源浪费等问题。

4 装配式建筑工程施工管理的策略

4.1 构建一支专业性较强的施工团队

在装配式建筑的施工管理中,构建一支专业性较强的施工团队是至关重要的策略之一。这样的施工团队能够有效地推动项目的顺利进行,确保工程质量、进度和安全。首先,构建专业性较强的施工团队需要注重人才选拔和培养。施工团队应当由具有丰富经验和专业知识的技术人员组成,包括工程管理人员、工程技术人员、质量检验员等。他们应当具备良好的职业素养、团队合作精神和解决问题的能力,能够应对各种复杂情况和挑战。其次,构建专业性较强的施工团队需要建立良好的团队合作氛围。团队成员之间应当相互信任、相互尊重,形成良好的合作关系和沟通机制。团队应当注重知识共享、经验交流,不断提升整个团队的综合素质和水平。另外,构建专业性较强的施工团队还需要注重培养团队成员的专业技能和综合能力。通过培训和学习,不断提升团队成

员的技术水平和管理能力,使其能够适应不断变化的市场需求和工程要求。

4.2 做好施工准备工作

首先,做好施工准备工作需要充分了解工程的设计图纸和施工方案。施工团队应当认真研究工程图纸,了解工程的具体要求和施工流程,制定详细的施工计划和方案。其次,做好施工准备工作需要做好场地的准备和清理工作。施工团队应当对施工现场进行勘测和规划,清理场地,确保施工区域的安全和整洁。另外,做好施工准备工作还需要做好材料和设备的准备工作。施工团队应当提前采购所需的材料和设备,确保施工所需物资的充足和及时供应,避免因物资短缺而影响施工进度。此外,做好施工准备工作还需要安排好施工人员和管理人员。施工团队应当合理安排施工人员的工作任务和岗位,确保人员配备的合理性和充足性,保障施工的正常进行。

4.3 加强施工进度管理

首先,施工团队应当制定详细的施工进度计划,并及时更新和调整。施工进度计划应当合理安排各项施工工作的时间和顺序,明确每个工作节点的开始时间和完成时间,确保施工进度的合理性和可控性。其次,施工进度管理需要进行实时监控和跟踪。施工管理人员应当定期对施工进度进行检查和评估,及时发现和解决施工中的延误和问题,确保施工进度的顺利进行。同时,施工进度信息应当及时反馈给相关人员,保持施工团队之间的沟通和协调。另外,施工进度管理还需要做好风险评估和应对措施。施工管理人员应当及时识别和评估可能影响施工进度风险因素,采取相应的措施进行应对和控制,确保施工进度稳定和可靠。

4.4 建立健全的管理机制

首先,建立健全的管理机制需要明确各项工作的责任和权限。施工管理人员应当明确各个岗位的职责和任务,确保每个人都清楚自己的工作范围和任务目标,从而有效协调各项工作的开展。其次,建立健全的管理机制需要制定完善的管理制度和规章制度^[4]。施工管理人员应当制定相关的管理制度和规章制度,规范施工流程和工作程序,明确各项工作的操作规范和标准要求,确保施工过程的规范和有序进行。另外,建立健全的管理机制还需要建立健全的信息管理系统。施工管理人员应当建立信息管理系统,对施工过程中的各项信息进行收集、整理和分析,及时掌握工程的进展情况和反馈,为决策和调整提供可靠的数据支持。

5 结语

装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略的研究和应用,对于推动建筑行业的发展,提高工程质量和效率具有重要意义。通过深入分析钢结构施工技术和施工管理策略的特点、优势以及存在的问题,可以为相关行业

提供更加科学、高效的施工方案和管理模式。然而,要实现装配式建筑工程的可持续发展,仍需要不断创新和完善技术和管理手段,加强跨学科合作,促进产学研深度融合,共同推动建筑行业朝着智能化、绿色化、可持续发展的方向迈进。相信在不断的探索和努力下,装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略将迎来更加美好的发展前景。

[参考文献]

- [1]徐磊磊.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理对策分析[J].大众标准化,2023(23):52-54.
[2]唐勇.装配式建筑工程钢结构施工技术和措施[J].

四川建材,2023,49(2):109-110.

[3]傅晓龙.装配式建筑工程钢结构施工技术研究[J].中国住宅设施,2021(11):138-139.

[4]金杰贵.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施分析[J].陶瓷,2021(1):136-137.

作者简介:王宝建(1991.9—),毕业院校:山东建筑大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:东方诚建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:无;李若龙(1989.2—),毕业院校:山东华宇职业技术学院,所学专业:建筑工程管理,当前就职单位:东方诚建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:无。

房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析

丁建兵

上海建工五建集团有限公司, 上海 200092

[摘要] 房屋建筑作为城市发展的主要体现之一, 在其施工过程中, 地基基础工程的重要性不可忽视。地基基础直接关系到建筑物的安全性、稳定性和耐久性, 因此对地基基础工程的施工技术处理对策进行深入研究显得尤为重要。文中通过对房屋建筑施工中地基基础工程施工技术的详细分析, 探讨不同技术在不同地质条件下的适用性, 并提出科学合理的处理对策, 以确保房屋建筑在各种环境下都能够获得稳固可靠的地基支撑。

[关键词] 房屋建筑; 地基基础; 施工技术; 处理对策

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11716

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology Treatment Strategies for Foundation Engineering in Housing Construction

DING Jianbing

Shanghai Construction No. 5 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract: As one of the main manifestations of urban development, the importance of foundation engineering in building construction cannot be ignored. Foundation engineering is directly related to the safety, stability, and durability of buildings. Therefore, it is particularly important to conduct in-depth research on the construction technology and treatment strategies of foundation engineering. Through a detailed analysis of the construction technology of foundation engineering in housing construction, this article explores the applicability of different technologies under different geological conditions, and proposes scientific and reasonable treatment strategies to ensure that housing construction can obtain stable and reliable foundation support in various environments.

Keywords: housing construction; foundation foundation; construction technology; handling measures

引言

随着城市化进程的不断推进, 建筑业蓬勃发展。然而, 不同地区的地质条件千差万别, 地基工程面临着各种挑战, 如软弱土层、不均匀沉降、地下水位变化等, 这些问题直接影响到建筑物的安全性和使用寿命^[1]。因此, 在房屋建筑施工中, 如何科学合理地选择和应用地基基础工程施工技术成为亟待解决的问题。本文深入探讨房屋建筑施工中常用的地基基础工程施工技术, 旨在为不同地质条件下的施工提供科学的技术指导, 并提出合理的施工技术处理对策, 以应对不同地质环境下可能出现的问题, 提高地基基础工程的施工效果和质量。

1 房屋建筑地基基础工程的重要性

1.1 承载建筑物荷载的功能

地基基础工程的首要任务是承载建筑物产生的各类荷载, 包括自重、使用荷载和风荷载等。建筑物的各个部分和结构都通过地基传递荷载到地下, 最终由地基承受并分散到地下土层。因此, 地基的稳定性和承载能力直接决定了建筑物的安全性, 若地基承载能力不足或者稳定性差, 就容易导致地基沉降、建筑倾斜等问题, 进而影响到整个建筑物的使用寿命和安全性^[2]。

1.2 抗震和抗风的保障作用

地基基础工程在建筑物的抗震和抗风设计中扮演着

关键的角色。在地震或强风等自然灾害发生时, 地基需要能够有效地传递和分散地震或风荷载, 以减轻对建筑物的影响。良好的地基基础工程可以提供额外的抗震和抗风支持, 保障建筑物在灾害面前的稳定性和安全性。反之, 如果地基设计不当或施工质量差, 可能会导致建筑物倒塌等严重后果^[3]。

1.3 防止地基沉降和不均匀沉降

地基基础工程还需要解决地基沉降和不均匀沉降的问题。地基沉降是由于建筑物荷载引起地下土层压缩而导致的, 而不均匀沉降则是指地下不同部位的沉降速度不一致, 这两者都可导致建筑物产生变形, 影响到建筑物的整体结构和使用功能。通过合理的地基基础工程设计和施工, 可以有效地减缓地基沉降的速度, 并尽量保持地基的均匀沉降, 从而维护建筑物的结构完整性^[4]。

2 房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术

2.1 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩是一项重要的地基基础工程技术, 广泛应用于房屋建筑领域。该技术首先通过对预定位置进行钻孔, 深入地下, 直至达到预设的稳定土层或岩层, 并在钻孔过程中, 同步注入特定配比的水泥浆或混凝土浆料, 使其充实孔洞并与周围土层紧密结合, 不仅确保了桩体的承载能力和稳定性, 还通过预埋的钢筋进一步增强了桩的结构强

度。整个施工过程强调质量控制,包括孔深度、浆料注入速度、钢筋质量和位置等关键参数的实时监测和调整。钻孔灌注桩的优势在于其适应性强,能够应对不同地质条件和荷载需求,尤其在软土、高地下水位或需要特定承载能力的场合,还要依赖于精确的地质勘察、科学的设计方案和严格的施工管理,以确保每一步都符合规范和工程质量标准^[5]。

2.2 强夯施工技术

强夯施工技术是一种通过高频次的冲击作用将特殊设计的夯锤击至地下,使土层产生密实和排水效果的地基基础工程方法。在施工中,夯击锤通过自由落体或液压系统产生的动能,传递至地下,形成一个垂直的夯实柱,这种方法的有效性在于其对土层的机械作用,通过夯锤的震动和振动,土粒之间的空隙被减少,土层得到压实,提高了土的承载力和抗沉降性。强夯技术广泛应用于软土地区和沉降较大的场地,例如填海造地、基础加固和地铁隧道施工等。然而,施工中需充分考虑土质、水位、夯锤的选型和夯击频率等因素,以确保夯实效果的一致性和地基工程的整体稳定性。强夯施工技术以其快速、高效的特点成为处理特定地质条件下的地基基础问题的重要手段。

2.3 粉煤灰地基处理技术

粉煤灰地基处理技术是一种利用粉煤灰这种工业废弃物来改善土壤性质、增强地基承载能力的先进施工方法。在施工中,首先进行现场勘测和土壤分析,确定粉煤灰的掺入比例和深度,通过机械搅拌、注浆或铺撒的方式,将粉煤灰均匀混合到地基土中。由于粉煤灰具有较好的土壤胶结性能和掺和效应,能够填充土壤中的空隙,改良土壤的工程性质,提高其承载能力和抗沉降性。此外,粉煤灰中的活性成分还能发挥胶凝作用,使土壤颗粒结合更为牢固。该技术利用了工业废弃物资源,不仅减少了对原生土壤的破坏,还能有效提高地基的整体性能,适用于各种地质条件,尤其在软弱土地区和需要提高地基承载能力的工程中表现出色。然而,在应用过程中需谨慎控制粉煤灰的掺入比例,确保达到预期的改良效果,同时考虑施工工艺和环保要求,以保障工程的质量和可持续性。

2.4 基坑支护技术

基坑支护技术用于确保基坑周边土体的稳定,以防止土体坍塌和保障工程施工的安全进行。在进行基坑挖掘之前,特别是在深基坑和复杂地质条件下,需要采用适当的基坑支护措施。该技术包括多种方法,如土钉墙、深层土钉墙、钢支撑、深层承台、搅拌桩支护等。其中,土钉墙是一种常见的支护方式,通过在土体中预埋锚杆,并用混凝土或其他支护材料形成墙体结构,以增加土体的抗拉和抗剪能力。深层土钉墙则在土体深层设置锚杆,增加支护的深度和稳定性。钢支撑采用钢杆、钢梁等材料,形成一个稳定的支撑结构,适用于较大的基坑深度。深层承台通过在土体中设置混凝土承台,提供对基坑的支持。搅拌桩

支护是通过搅拌机在土体中形成混凝土桩,构成一个坚固的支护体系。在基坑支护技术中,设计和施工需要综合考虑土质、水位、周边环境以及基坑深度等多方面因素。

2.5 深层搅拌桩技术

深层搅拌桩技术主要用于加固软弱地基、增强土壤承载能力的方法,该技术通过在地下使用专用搅拌机搅拌土壤和水泥或其他硬化剂,形成连续的混凝土桩体,从而改善土体的工程性能。在施工过程中,首先搅拌机被降低到预定的深度,开始在土体中搅拌并注入混凝土或其他固化剂,这个过程中,搅拌机不断旋转,同时搅拌土壤并将固化剂均匀混合,形成一根根连续的桩体,桩体之间通常按照设计要求布置成一定的网格状结构,以增加整体地基的承载能力和稳定性。深层搅拌桩技术适用于软弱地基、高地下水位、需要提高土壤承载力或限制沉降的场合,具有施工周期短、不受地下水影响、适应性强等优点。其工作原理在于通过混凝土桩的形成,改善地基土的物理和力学性质,提高其密实度和承载力,从而达到加固土体的目的。然而,深层搅拌桩技术在中也需考虑地质条件、搅拌参数、施工质量控制等因素,必须严格按照设计要求和规范进行施工,对混凝土桩的质量和布设进行监测和检验,以确保工程质量。

2.6 挤密碎石桩技术

挤密碎石桩技术旨在改善土壤的承载能力、提高地基的稳定性,通过挤压和排列碎石或其他颗粒材料,形成坚实的桩体,从而加强土体并提升其力学性能。在施工过程中,地基设计位置钻孔,然后通过注浆管将碎石料注入孔洞中。注入的碎石料在挤压的作用下填充孔洞并逐渐形成密实的桩体,碎石的排列形成了桩体的主要支撑结构,有效地提高了土体的抗压、抗拉和抗剪能力。挤密碎石桩技术适用于多种地质条件,特别是在软弱土壤或需要提高地基承载能力的场合。由于碎石桩的成本相对较低,施工相对简便,因此在一些建筑工程中得到了广泛应用。此外,这项技术还能适应较高的承载要求和工程限制,使得它成为一种灵活且有效的地基处理手段。然而,在应用挤密碎石桩技术时,需仔细考虑土体性质、设计要求和施工质量控制等方面的因素,合理的施工计划和监测体系能够确保施工质量,提高地基工程的稳定性和持久性。

2.7 填法施工技术

填法施工技术主要应用于土壤改良和地基加固,该技术通过向地基土中注入材料,改变土壤的物理和力学性质,以提高其承载能力和稳定性。填法施工技术有多种变体,其中包括水泥灌注法、压实灌浆法等,在水泥灌注法中,水泥浆料被注入到事先钻孔的土体中,填充土壤的孔隙空间,形成坚实的土体和支撑结构,水泥浆料在土体中的渗透和固化作用能够显著提高土壤的抗压和抗剪强度,改善地基的承载能力;压实灌浆法使用的浆料不仅仅是水泥,

还包括其他固化材料,根据具体的工程需求进行选择。填法施工技术的优势在于施工相对简便,适用于不同类型的土质,且能够在较短时间内取得显著的加固效果,这对于提高软弱土地基的承载能力、减小地基沉降以及改善地基的整体性能都有显著的作用。填法施工技术在基础工程中的应用范围广泛,常见于建筑物、道路、桥梁等工程的地基处理中。然而,填法施工技术的应用需要根据具体的工程条件和土质特性进行合理选择,且施工过程中需要严格控制浆料的配比和注入速度,以确保施工效果的稳定和可控。

3 房屋建筑施工中地基基础工程施工技术处理对策

3.1 选择合适的地基基础进行施工

选择合适的地基基础进行施工涉及对地质条件、土壤性质、工程要求等多方面因素的全面考虑,以确保建筑物的稳定性和安全性。首先,对地质条件进行详细调查和分析。地质勘查应包括对土层性质、地下水位、地质断层和其他地质构造的认真研究,以全面了解地基潜在的工程难点。根据地质调查结果,选择适用的地基基础类型,如浅基础(如筏基、扩展基础)或深基础(如桩基、井基),以满足地基承载要求。其次,土壤性质的分析。不同类型的土壤对基础的适应性不同,因此需要充分了解土壤的承载能力、沉降性质、抗剪强度等指标,例如在软弱土地基中,需要采用深基础技术,如搅拌桩或灌注桩,以提高土壤的稳定性。最后,需要考虑工程的经济性和可行性,包括基础施工的成本、施工周期以及对周围环境的影响等因素。通过综合考虑上述因素,可以制定出既满足技术要求又符合经济效益的地基基础方案,为房屋建筑施工提供可靠的技术处理对策。

3.2 完善地基施工处理技术

完善地基施工处理技术涵盖了施工过程中的各个环节,包括施工方法的选择、施工工艺的设计、质量控制等方面,旨在提高地基处理的效果和施工的可控性。首先,选择合适的施工方法。根据地质条件、土壤性质和工程要求,选择适当的施工方法,如挤密碎石桩、深层搅拌桩、灌注桩等,施工方法的选择应充分考虑到地基的特点,以确保施工效果符合设计要求。其次,施工工艺的设计,包括合理的施工顺序、施工参数的设定、施工设备的选择等方面。在深层搅拌桩技术中,例如,需要设计合适的搅拌深度、搅拌机械的转速和土壤与固化剂的比例,以确保桩体的均匀性和稳定性。最后,安全管理也是完善地基施工处理技术重要环节。在施工过程中,要采取有效的安全措施,确保施工人员和周围环境的安全,包括培训施工人员的安全意识、采用可靠的安全设备、制定详细的应急预案等。

3.3 强化地基基础勘察工作

地基勘察的质量直接影响到地基设计和施工的准确性和可行性,因此,在施工前充分、详细的地基基础勘察是确保工程质量和安全的基础。首先,进行充分的地质勘

察,包括对地下土层、地下水位、岩石分布、地质构造等方面的详细调查。通过现场取样和实验室分析,确定土壤的物理和力学性质,包括承载力、抗剪强度、沉降性质等,为后续的地基设计提供准确的数据基础。其次,重点关注地基基础施工面临的特殊地质问题,如地下水位较高、土壤较软弱、存在地下障碍物等,需要在勘察中进行详细的记录和分析,为后续的地基设计和施工工艺选择提供重要的参考依据。再次,引入先进的勘察技术,使用现代化的勘察工具和设备,如地质雷达、电阻率仪等,可以更准确地获取地下信息,发现隐藏的地质问题。同时,利用遥感技术,可以获得更大范围的地质信息,提高勘察的全面性和准确性。

4 项目案例

以在建项目沪东区域医疗中心新建工程桩基工程为例,此项目用地面积 31485.6 平方米,总建筑面积 169800 平方米,其中地上建筑面积 114800 平方米,地下建筑面积约 55000 平方米。建设内容包括:一栋医疗综合楼(包含科研、门诊楼、住院楼)、一栋感染门诊楼,垃圾房、公共厕所、污水处理站等配套附属工程。钻孔灌注桩及立柱桩共 2108 根,桩径 $\phi 850$ 、 $\phi 800$ 、 $\phi 650$,桩长 26m, 30m, 35m, 39m。施工过程中严格按照设计图纸、规范标准、方案实施,最终检测所有桩均为 I、II 类桩,承载力及抗压值均满足设计要求。为后续支撑、栈桥及主体结构施工打下坚实基础。

5 结束语

地基基础工程的施工技术处理对策是确保房屋建筑安全和稳定的关键因素。通过对各种施工技术的深入研究与分析,可以更好地选择适用于不同地质条件的施工方法,并在实际工程中取得更好的效果。在未来的建筑工程中,随着技术的不断发展和创新,地基基础工程的施工技术处理对策将继续受到重视,以应对更为复杂和多样化的施工环境,进而产生更高的经济效益。

【参考文献】

- [1]尹华芊.房屋建筑地基基础加固工程施工技术研究[J].砖瓦,2023(12):132-134.
 - [2]李林.南京鼓楼医院食堂地基基础工程施工技术研究[J].价值工程,2023,42(32):123-125.
 - [3]王俊波.建筑地基基础加固工程施工技术研究[J].砖瓦,2023(11):168-170.
 - [4]张宝,官斌斌,荣小英,等.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析[J].中国住宅设施,2022(10):154-156.
 - [5]刘晨.房屋建筑施工中地基基础工程的施工处理技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(18):162-165.
- 作者简介:丁建兵(1979.12—),男,毕业院校:2017年1月毕业于天津大学工程管理专业,工作单位:上海建工五建集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。

变形缝定型化铝合金模板施工技术研究与应用

严家升

云南建投第六建设有限公司, 云南 昆明 650200

[摘要] 本论文的方法主要适用于剪力墙及高梁(梁高大于 900mm)变形缝内模板结构, 包括用于混凝土成型的铝合金板面体系, 用于板面连接的铝合金滑槽连接体系, 用于模板定位及加固固定的螺母与螺杆加固定位体系组成。模板体系采用铝合金管模板刚度大, 质量轻、采用滑槽拼接, 能较好的限定模板间变形, 且安拆方便, 拼接严密, 螺杆螺母的固定方式能在狭窄的变形缝中固定模板位置及保证加固质量防止变形, 能较好的改善变形缝位置剪力墙及梁混凝土成型质量, 基本适用于所有房建工程且可循环使用, 尤其在窄变形缝及铝合金模板体系中使用较有优势。

[关键词] 变形缝; 铝合金模板; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11741

中图分类号: TU755.2

文献标识码: A

Research and Application of Deformation Joint Shaping Aluminum Alloy Formwork Construction Technology

YAN Jiasheng

YCIH No. 6 Construction Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650200, China

Abstract: The method proposed in this paper is mainly applicable to the template structure inside the deformation joint of shear walls and sorghum (beam height greater than 900mm), including aluminum alloy plate surface system for concrete forming, aluminum alloy sliding groove connection system for plate surface connection, and screw and screw reinforcement positioning system for template positioning and reinforcement fixation. The template system adopts aluminum alloy tube templates with high stiffness, light weight, and sliding groove splicing, which can effectively limit the deformation between templates. It is easy to install and disassemble, and tightly spliced. The fixing method of screws and nuts can fix the template position in narrow deformation joints and ensure the reinforcement quality to prevent deformation. It can improve the quality of shear wall and beam concrete forming at the deformation joint position, and is basically suitable for all building projects and can be recycled, especially in narrow deformation joints and aluminum alloy template systems, it has advantages.

Keywords: deformation joint; aluminum alloy template; construction technology; quality control

引言

高层建筑物在外界因素作用下常会产生变形, 如由于温度变化, 地基不均匀沉降和地震因素的影响, 易使建筑发生变形或破坏, 故在设计时设置变形缝将房屋划分成若干个独立部分, 使各部分能自由独立地变化, 因而变形缝在高层建筑物中设置较为广泛。变形缝宽度一般为 100~200mm, 十分狭窄, 施工中采用普通木模板支设不便, 拆除困难; 采用内侧填充法施工, 填充材料刚度较小, 不易固定受两侧混凝土浇筑不均影响较大, 容易变形, 往往导致两侧墙体钢筋保护层不足, 变形缝不顺直等质量缺陷。

1 工程概况

云南某住宅楼 1~17 栋, 22~28 栋均为双单元户, 结构类型为剪力墙结构, 两单元间均设变形缝, 变形缝两侧设置剪力墙, 变形缝宽度均为 100~150mm, 十分狭窄, 1~17 栋为 6~11 层建筑采用木模板施工, 22~28 栋为 17 层建筑采用铝合金模板施工。

2 变形缝位置双剪力墙内模板主要施工现状及特点

(1) 变形缝内木模板支设法施工工艺及特点。采用层板作为面板采用木方作为龙骨(两侧定层板中间木方加固)保证变形缝尺寸准确, 通过两侧模板及内撑条的固定保证变形缝位置准确, 做法如下图所示:

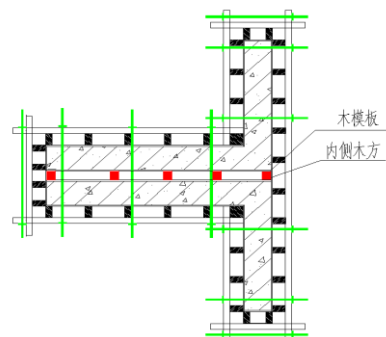


图 1 变形缝木模板平面图

变形缝内木模板支设法模板体系刚度大, 由两侧剪力

墙内内撑条及固定位置,能较好地保证变形缝尺寸及剪力墙位置的准确性,模板安装受两侧剪力墙钢筋影响安装效率相对较低,且因两侧混凝土成型压力的影响,导致模板侧压力急剧增大,模板系统在变形缝中被压缩,且模板与成型混凝土之间存在较大黏聚力,导致模板拆除需要打碎慢慢拆除,甚至无法拆除,从而导致模板周转损耗率较高,基本无法周转造成施工成本增加。且由于变形缝内模板无法拆除导致两侧结构变形性能受到一定影响容易导致变形缝两侧结构变形能力不足导致开裂。变形缝两侧结构分开施工时常使用该方法施工。

(2) 变形缝内侧填充法施工。依据变形缝大小采用对应厚度的挤塑板、泡沫板进行填充,通过两侧模板及内撑条的固定保证变形缝位置准确。

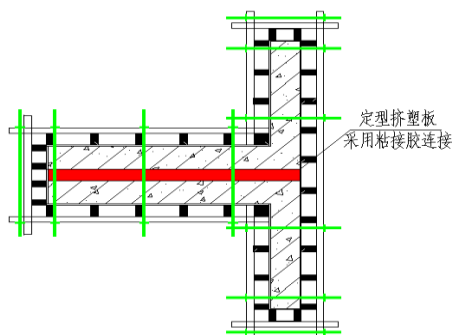


图2 变形缝填充法平面图

变形缝内侧填充法施工,效率较高安装速度快且成本较低,但混凝土施工过程中为保证变形缝质量需两侧混凝土对称浇筑对浇筑及振捣要求较高,且填充料成柔性刚度较小,受两侧混凝土浇筑不均影响较大,容易造成填充模板变形,导致钢筋保护层不足,变形缝不顺直等质量缺陷,变形缝两侧结构同时施工常使用该方法施工。

3 工艺原理

该方法主要包括用于混凝土成型的铝合金板面体系,用于板面连接的铝合金滑槽连接体系,用于模板定位及加固固定的螺母与螺杆加固定位体系组成。模板体系采用铝合金管模板采用滑槽拼接,通过螺杆旋出模板上螺母方式固定模板位置。

4 适用范围及特点

4.1 适用范围

本方法适用于建筑工程中的变形缝的模板安装与拆除施工,变形缝宽度宜为 100~300mm,变形缝两侧剪力墙或梁厚度宜为 100~400mm,该方法不仅适用于变形缝两侧结构分开施工,也适用于两侧结构同时施工,本施工方法能较好的改善变形缝位置剪力墙及梁混凝土成型质量,基本适用于所有房建工程且可循环使用,尤其在窄变形缝及高层建筑铝合金模板体系中使用较有优势。

4.2 主要特点

(1) 本施工方法采用铝合金材料制作刚度大,质量

轻、不容易损坏能周转 200~300 次,模板制作为标准板施工中不使用木材,填充板等材料利于环保。

(2) 本施工方法采用滑槽连接,不仅能较好地限定模板间变形,且连接方便,施工时可较方便地从两侧安拆,剪力墙钢筋对模板安装影响较小。

(3) 本施工方法采用螺杆旋出板面螺母的固定方式能在狭窄的变形缝中固定模板位置及保证加固质量防止变形,能较好的改善变形缝位置剪力墙及梁混凝土成型质量。

(4) 本施工方法模板及加固材料均为标准件,在安装前均已完成制作,施工时运输到施工位置,现场组装即可,且安装拆除效率高,施工速度快。

(5) 本施工方法模板由铝合金板、铝合金方管、铝合金滑槽、螺母、胶条等基本材料焊接组成,材料较常见制作简单,且辅以螺杆、PVC 管等加固材料。

5 详细技术内容

(1) 该剪力墙及梁变形缝内模板结构包括铝合金板面体系,铝合金滑槽连接体系,螺母与螺杆加固定位体系组成。

(2) 剪力墙及梁变形缝内模板结构面板采用 900mm×900mm×3mm 铝合金面板、30mm×20mm×3mm 铝合金方管骨架、220mm×220mm×3mm 铝合金背板焊接组合而成,面板体系四周嵌入(6+8+6)mm×(20+10)mm 凸型滑槽和(5+10+5)mm×(20+10)mm 凹型滑槽,板面距板边缘 225mm 位置铝合金方管交点焊接嵌入(30mm×30mm×20mm)铝合金块开Φ16 螺纹孔铝合金螺母。

(3) 本铝合金模板的加工方式为在面板上放样后,根据上述相应尺寸下料完成上述构件加工后在面板上焊接铝合金螺母,在将凸型滑槽焊接在模板体系前侧及上侧,凹型滑槽焊接在后侧及下侧,在使用铝合金方管将滑槽及铝合金螺母焊接并焊接在面板上形成骨架,并在背部根据骨架分块焊接铝合金背板想成整体铝合金模板如下图所示:

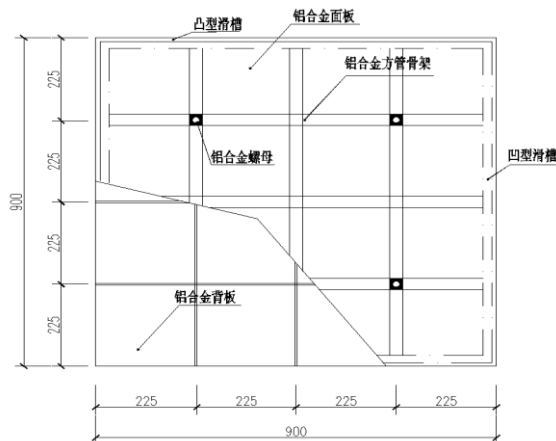


图3 变形缝铝合金模板图

(4) 铝合金滑槽连接体系,凸型连接槽两侧(包含面板范围)固化塑料条,与其他模板凹型槽滑动连接做法

如下图所示:

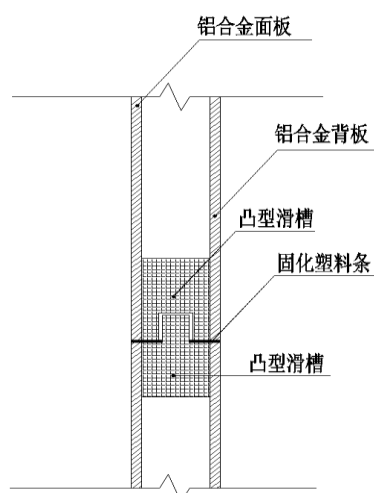


图4 变形缝铝合金模板滑槽图

螺母与螺杆加固定位体系主要有安装时在铝合金螺母背板四周粘贴的双面胶, 拧入铝合金模板中螺母固定模板位置的螺杆、及在螺杆剪力墙(梁)内侧穿入 PVC 套管如下图所示:

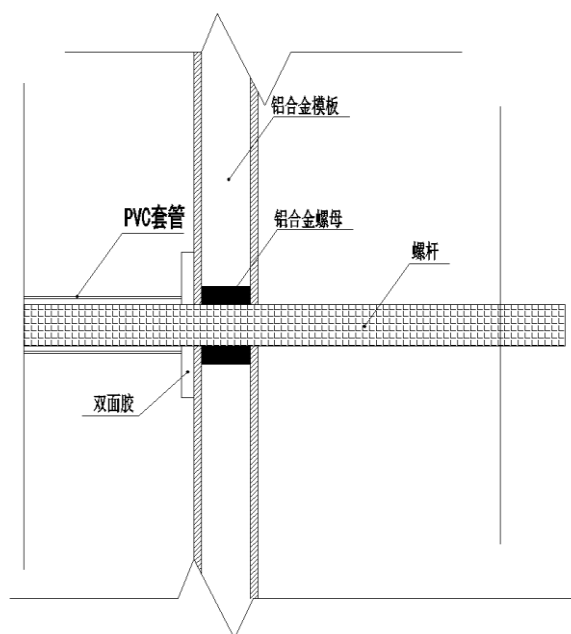


图5 变形缝铝合金模板安装图

安装时在铝合金螺母背板四周粘贴双面胶, 并将两侧模板安装至变形缝内与底部固定模板连接调整好位置后, 后在螺母位置拧入螺杆至对面模板螺母半, 在对侧拧如第二根螺杆直至与该侧螺杆端部密贴, 通过螺杆旋出螺母长度控制模板位置, 后在螺杆剪力墙(梁)内侧穿入 PVC 套管, 逐层安装至剪力墙顶部后与变形缝两侧剪力墙外部模板加固固定。拆除时拆除变形缝两侧剪力墙外侧模板后拧出螺杆后从上至下逐层滑出模板, 安装完成做法如下图

所示:

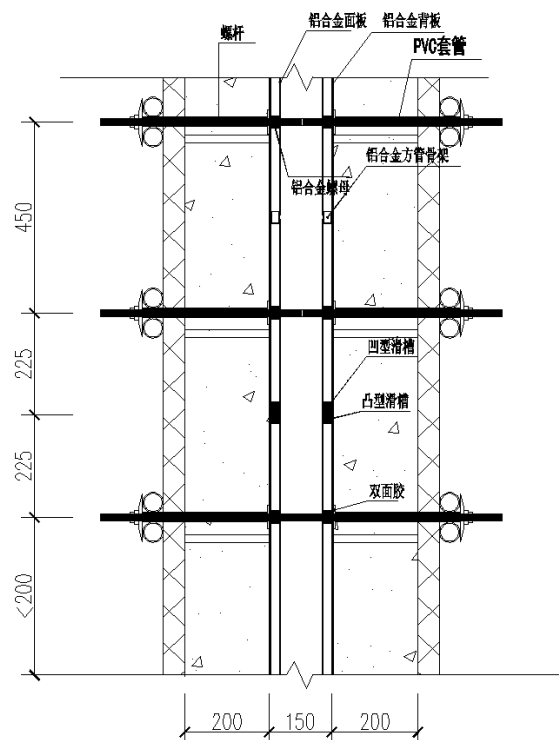


图6 变形缝铝合金模板加固图

6 施工工艺流程及操作要点

6.1 施工工艺流程

定位放线→变形缝两侧剪力墙(梁)施工缝凿毛→剪力墙(梁)钢筋绑扎→剪力墙(梁)定位筋安装→剪力墙(梁)钢筋绑扎→变形缝内铝合金模板清理粘贴双面胶→变形缝内底部固定模板安装→变形缝内第一层模板安装→变形缝内第一层模板螺杆安装拧紧固定模板→变形缝内第一层模板体系调整临时固定→逐层安装固定变形缝模板至顶→两侧剪力墙(梁)内撑条安装→两侧剪力墙(梁)模板安装→两侧剪力墙(梁)模板加固→混凝土浇筑→混凝土浇筑→模板拆除

6.2 操作要点及要求

6.2.1 模板及辅材加工

(1) 材料进场后检查材料质量满足相关要求后, 按照模板图示分类下料, 下料长度略大于理论尺寸 0.5mm~1mm, 下料完成后磨除毛刺后检查材料下料尺寸。

(2) 材料分类下料合格后按照模板加工技术流程在铝合金面板上对方管骨架、滑槽、固定螺母等焊接在面板上位置放样, 放样尺寸偏差不大于 1mm。

(3) 按照螺母→竖向方管→横向方管→滑槽的顺序采用惰性气体保护焊四周呈三角焊接在面板上, 焊接完成检查后进行背板的安装。

(4) 焊接时注意焊丝质量及焊接场地湿度及焊缝厚度的控制, 避免过焊漏焊等情况。

(5) 铝合金模板面板放样, 构件焊接过程中, 面板均应在平整的操作台上操作, 焊接按照中心向四周焊接, 避免变形。

(6) 模板偏差符合以下要求。

表 1 模板偏差要求

项 目		要求尺寸 (mm)	允许偏差 (mm)
外形尺寸	长度	≤2100	0, -1.00
	宽度	>600	0, -1.20
外形尺寸	对角线差	≤1500	1.00
	面板厚度	—	-0.15
	边框及端肋高度	65	±0.40
销孔	相邻孔中心距	—	±0.30
	孔中心与板面距离	40	±0.30
	孔直径	16.50	+0.25, 0
端肋与边框的垂直度		90°	-0.40°
端肋组装位移			-0.60
凸棱直线度			0.50
板面平面度		任意方向	1.0
焊缝		焊缝尺寸按设计要求, 焊缝质量符合现行国家标准《铝及铝合金的弧焊接头缺陷质量分级指南》GB/T 22087 中 D 级焊缝质量要求	
阴角模板垂直度		90°	0, -0.30°
连接角模垂直度		90°	0, -1.00°

(7) 模板运输保管过程中保证模板保存环境干燥平整并设置防雨措施。

6.2.2 模板安装准备

按照轴线放置剪力墙边线, 并复核变形缝两侧剪力墙边线偏差不大于 5mm。

在剪力墙内侧凿毛, 凿毛以凿除剪力墙内浮浆石子 1/3—1/2 裸露为准, 凿毛至剪力墙边线。

凿毛完成后沿变形缝外侧剪力墙边线钻孔植入定位筋 (底层两侧均植定位筋), 定位筋距离端部不大于 50mm 且定位筋间距不大于 500mm。

完成后采用清水清理剪力墙结合面干燥后在剪力墙边线外侧粘贴双面胶作为模板底部支垫防止剪力墙底部漏浆。

按图纸及规范要求完成剪力墙钢筋安装, 注意钢筋骨架准确性避免钢筋骨架截面厚度过度偏差, 安装完成后挂设剪力墙钢筋保护层塑料限位卡, 保证钢筋保护层满足规范要求。

6.2.3 模板安装

(1) 安装前清理变形缝两侧混凝土表面垃圾并在模板与施工缝交接位置粘贴双面胶带, 后将模板安装在上层已浇筑混凝土楼层上, 模板伸入已浇筑下层混凝土固定模板螺杆不少于两排, 并采用对拉螺杆固定在变形缝内作为

上层变形缝模板基础, 安装时先安装模板固定好位置后穿入对拉螺杆通过旋出对拉螺杆固定模板, 在二层及以上时底层顶部模板不拆除作为上层模板基础, 基础模板顶部滑槽及高度一致。

(2) 在模板螺母四周粘贴双面胶后沿变形缝剪力墙两侧通过滑槽将变形缝内第一层模板滑入剪力墙内侧, 滑入前应将底部固定滑槽及安装模板滑槽内垃圾清理干净, 逐块滑入安装至剪力墙端头位置, 安装时变形缝两侧模板对撑安装确保螺母位置对应, 安装时宜从一侧安装竹筷滑动至另一侧, 剪力墙长度较大时也可两侧同时安装但应检查交汇位置是否滑入滑槽内;

(3) 在变形缝两侧穿入螺杆并旋入模板螺母内并及时调整对侧模板位置, 保证变形缝净空要求, 达到净空要求后将螺杆旋入对侧螺母一半位置后将对侧螺杆旋入顶紧, 按照上述要求逐步将所有螺杆穿入, 穿入螺杆时宜先下后上, 先中间后四周的方式穿入螺杆, 螺杆穿入方向宜交错布置 (两侧螺杆端头位置交错布置在两侧螺母上), 螺杆长度应伸出剪力墙外边不小于 200mm。

(4) 第一层模板安装完成后应及时调整模板保证滑槽连接紧固变形缝位置准确, 调整时可采用橡胶锤轻击调整, 模板位置准确后采用木方临时顶撑固定, 临时固定木方应支撑于螺杆底部, 且支撑间距不大于 900mm 两侧对撑支撑。

(5) 按照第一层模板安装及固定方式逐层向上安装及临时支撑固定直至安装至本层顶部, 且超出待浇混凝土面不小于 200mm, 完成后涂刷脱模剂。

(6) 模板安装完成后在剪力墙内安装内撑条, 内撑条安装于最靠近螺杆位置的钢筋上, 从下向上安装, 内侧以顶紧模板为宜。内撑条安装完成后, 将 PVC 套管穿入螺杆, 采用铝合金模板专用套管时变形缝内侧大口, 外侧小口安装, 套管长度与剪力墙厚度一致, 安装完成后从下向上拆除临时固定支撑的同时从下向上安装剪力墙施工缝外侧模板, 模板孔洞小于套管孔并与螺杆位置一致。

(7) 模板安装完成后进行小口及转角位置模板, 小口模板变形缝位置宜长出变形缝一定距离小口与模板交接位置粘贴双面胶避免漏浆, 转角位置应使用凹型槽连接并粘贴双面胶防止漏浆进入凹槽内, 完成后对变形缝外侧模板加固, 加固时收紧螺杆要适宜且整面墙一致, 避免收紧不足导致剪力墙暴模导致混凝土流入 PVC 管后无法拆除模板, 或收太紧导致内撑条顶撑导致内侧模板变形。

6.2.4 混凝土浇筑

混凝土浇筑前采用层板定做变形缝内模板顶盖, 防止混凝土浇筑时流入顶部滑槽难以清理及混凝土从变形缝落下污染螺杆导致螺杆无法旋出。

混凝土浇筑过程中安排木工看模, 浇筑振捣过程中及时拧紧螺杆外侧加固螺母, 避免浇筑振捣时导致胀模。

混凝土浇筑时变形缝两侧混凝土应对撑浇筑, 浇筑高

度差不大于 400mm，避免一侧挤压力过大导致模板变形。

变形缝两侧剪力墙梁混凝土振捣时应慢插慢拔，且应避开螺杆及内撑条，避免损坏内撑条及导致套管变形混凝土渗入套管。

6.2.5 模板拆除

混凝土终凝前看模人员及时旋转回松螺杆后再拧紧，确保螺杆可有效拆除。

满足拆模条件后先拆除变形缝外侧加固及模板，拆除完成后先旋松螺杆将紧固侧螺杆旋出至距离对面模板部不小于 10mm 后，从上到下均匀向内轻敲螺杆直至所有螺杆明显内外晃动时在，变形缝内侧除顶部固定模板外从上至下拆除模板，拆除困难时也可先轻抬顶部固定模板。

拆除时先将本层模板所有螺杆拆除后滑动拆除本层模板，以此类推逐层拆除。

拆除至最底部模板时应在变形缝内安装临时固定木方避免底部模板下坠。

拆除完成后清理铝合金模板，周转至上层使用。

7 结语

针对变形缝施工困难本项目采用变形缝内模板结构进行实施，有效的解决了变形缝成型质量差，模板拆除困难的问题，但在实施过程中也存在模板安装拆除控制难，螺杆易变形等不足，本文提供了一种变形缝施工解决方式可供参考。

[参考文献]

- [1] 鄢盛宇,陈靖熙,陈南佳. 狭窄变形缝处铝合金模板施工技术[J]. 福建建设科技, 2020, 11(5): 4-5.
- [2] 秦文龙. 建筑工程施工铝合金模板施工技术应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2014, 11(22): 22-23.

作者简介: 严家升(1988. 9—), 昆明理工大学土木工程, 云南建投第六建设有限公司, 第十三直管项目部主任工程师。

水库型水源地保护与防治策略研究

李金栗

新疆昌吉市水利管理站（三屯河流域管理处），新疆 昌吉 831100

[摘要] 水库作为生态系统核心，保护对维护周边生态平衡至关重要。并且水库的水质和供水量直接影响城镇和农业的需求。我们详细介绍了努尔加水库的工程概况和地理位置特点，突显了其当地水资源和生态系统的关键作用。随后，深入分析了水库型水源地当前面临的复杂问题，包括水质、生态、供水和防洪等多个方面。最后，提出了一系列具体可行的保护与防治策略，包括建立巡查制度、科学水库调度管理、库岸隔离净化工程和非工程措施。研究旨在为努尔加水库型水源地的全面可持续管理提供深入见解和操作性建议。

[关键词] 水库型水源地；保护与防治策略；策略研究

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11755

中图分类号: X524

文献标识码: A

Research on Protection and Prevention Strategies for Reservoir Type Water Source Areas

LI Jinli

Xinjiang Changji Water Conservancy Management Station (Santun River Basin Management Office), Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: As the core of the ecosystem, the protection of reservoirs is crucial for maintaining the ecological balance of the surrounding areas. The water quality and supply of reservoirs directly affect the needs of urban and agricultural areas. We provide a detailed introduction to the engineering overview and geographical location characteristics of Nurga Reservoir, highlighting its key role in local water resources and ecosystem. Subsequently, we analyze in depth the complex problems currently faced by reservoir type water source areas, including water quality, ecology, water supply, and flood control. Finally, a series of specific and feasible protection and prevention strategies are proposed, including establishing inspection systems, scientific reservoir scheduling management, reservoir bank isolation and purification projects, and non engineering measures. The research aims to provide in-depth insights and operational suggestions for the comprehensive and sustainable management of Nurga water source areas.

Keywords: reservoir type water source area; protection and prevention strategies; operational research

引言

水源地保护与防治事关人民生计、生态平衡和社会稳定，而水库型水源地的重要性更是不可忽视。努尔加水库，作为新疆维吾尔自治区昌吉市境内的一座中型水库，不仅承担着供水、防洪等基本功能，更是周边地区生态系统的重要组成部分。为了有效应对水资源日益减少、水环境恶化等问题，努尔加水库型水源地保护与防治策略显得尤为关键。我们将全面深入地探讨努尔加水库型水源地所面临的保护与防治挑战，详细剖析水库的工程概况、地理位置、现状，以及制定的相关策略和措施。通过这一全面的分析，我们旨在为更好地实施水库型水源地的保护与防治工作提供科学的理论指导和实践支持，为努尔加水库及其周边地区的可持续发展贡献一份力量。

1 水库型水源地保护与防治的重要性

水库型水源地保护与防治具有重要性，不仅关系到地方水资源的可持续利用，还直接影响着人们的生活、农业灌溉、工业用水等多个方面。首先，水库型水源地是重要的生态系统，涉及广泛的生物多样性和自然生态平衡。通过合理的保护与防治，可以维护水库周边生态环境的完整性，保护植被、动物栖息地，促进生态系统的健康发展。

这对于保持地区生态平衡、维护生态多样性，甚至是全球生态系统的稳定都至关重要。其次，水库型水源地直接关系到供水的质量和数量。保护水库周边土地，避免过度开发和污染，能够保持水质的清洁和水源的稳定。这对于城镇居民的生活用水、农业的灌溉需求以及工业生产的用水都至关重要。通过科学合理的水库水源地保护与防治，可以减少水质处理的投入成本，确保供水的可持续性和安全性。此外，水库型水源地保护还与防洪、防治自然灾害密切相关。水库在一定程度上可以调蓄雨水，缓解洪水对下游地区的影响。然而，如果水库周边土地受到过度破坏或污染，不仅可能导致水质下降，还可能减弱水库的防洪能力。因此，水库型水源地保护与防治不仅仅是保护水资源本身，更是维护整个区域生态平衡和社会安全的需要。

2 努尔加水库的工程概况

努尔加水库处于天山前山丘陵区，地处昌吉市境内，位于三屯河流域中低山区，距上游已建三屯河水库 17 公里，距下游西干渠首 7.3 公里，距昌吉市区 36 公里，控制流域面积 1933.5km²。努尔加水库属于Ⅲ等中型水库，枢纽主要建筑物有：拦河坝、表孔溢洪洞、导流兼泄洪排沙洞和放水洞组成。表孔溢洪洞、导流兼泄洪排沙洞和放

水洞均布置在左岸。努尔加水库工程于 2010 年的 11 月 6 日主体工程开始动工, 2014 年的 12 月 18 号完成蓄水阶段验收, 2015 年的 1 月 23 日开始下闸蓄水。努尔加水库总库容为 6844 万方, 设计洪水位 879.77 米, 拦洪库容为 817 万立方米; 水库正常蓄水位 878.0 米, 死水位 850.0 米, 死库容 1440 万立方米; 校核洪水位为 881.99 米。努尔加水库设计洪水标准 100 年一遇, 校核洪水标准 2000 年一遇, 地震烈度为 8 度。水库坝体坝顶高程 883.0m, 最大坝高 72m, 坝长 468 米。是一座具有供水、防洪功能为主, 兼顾灌溉、生态等综合效益的枢纽工程。

3 努尔加水库地理位置的特点

努尔加水库位于天山前山丘陵区, 地处中国新疆维吾尔自治区昌吉市境内, 属于三屯河流域中低山区的一部分。其地理位置具有显著的特点, 直接影响了水库的水文地质条件以及对周边地区的水资源供应和防洪调控功能。首先, 努尔加水库地理位置的独特性体现在其紧邻天山前山丘陵区。这个地区的地形起伏较大, 山地、丘陵、河谷交错, 形成了复杂多样的地貌。水库正好坐落于这样一个地势复杂的地区, 这既为水库的蓄水提供了天然的地形条件, 也使得其防洪能力更为显著。同时, 这种地形也对水库的水质和生态环境提出了更高的要求, 需要科学合理地进行管理与保护。其次, 努尔加水库距离上游已建的三屯河水库仅有 17 公里, 距离下游的西干渠首 7.3 公里, 紧密连接了整个三屯河流域水系。这种地理相邻关系使得两水库能够实现联合运行, 通过协同调度, 更加有效地对三屯河径流进行调控, 提高了水库的调蓄能力, 进而提高了供水和防洪效益。这也突显了努尔加水库在整个水资源调控网络中的战略地位。最后, 努尔加水库地理位置的特殊之处还表现在其对昌吉市及兵团的供水影响^[1]。距离昌吉市区 36 公里的位置使得努尔加水库成为昌吉市的主要水源之一, 其供水保证率的提高对城镇居民的生活、农业灌溉和工业用水等方面产生了积极的影响。同时, 对兵团 100 万亩的农业生产也提供了稳定的灌溉水源, 对区域农业的发展有着重要的支持作用。

4 努尔加水库型水源地面临的现状

努尔加水库型水源地面临着多方面的现状, 这些现状涵盖了水质、生态、供水、防洪等多个方面, 对水库及其周边地区的可持续发展提出了一些挑战。首先, 水库水质方面存在的问题是当前的关注焦点之一。由于人类活动、工业排放、农业面源污染等因素的影响, 水库水质可能受到一定程度的污染。这对于水库的供水功能和生态环境带来了一定的威胁。水库水质问题的解决需要通过科学的监测、治理和管理手段, 以确保水库水质的安全可靠。其次, 水库周边地区的生态环境也面临一些挑战。由于人类活动、土地利用变化等原因, 水库周边生态系统可能受到威胁, 影响生物多样性和生态平衡。加强水库周边生态环境的保护, 推动生态恢复工程, 对于提升水库周边地区的生态品

质至关重要。供水方面, 由于城市化进程和人口增长, 对努尔加水库的供水需求可能不断增加, 这对水库的供水能力提出了更高要求。需要通过科学的供水管理手段, 确保水库供水的稳定性和可持续性, 满足城市和农田对清洁水资源的需求。另外, 防洪方面也是水库面临的现状之一。气候变化可能导致极端天气事件的增多, 这对水库的防洪功能提出了更高的要求。

5 努尔加水库型水源地保护与防治策略

5.1 巡查制度的建立

巡查制度的建立是努尔加水库型水源地保护与防治策略中的重要一环。通过建立巡查制度, 可以有效监测水库周边地区的环境状况, 及时发现和处理潜在的污染源、生态破坏和违规行为, 从而保障水源地的水质安全、生态健康以及供水功能的稳定运行。首先, 建立巡查制度需要明确巡查的区域范围和频次。水源地保护区分级管理, 根据一级保护区、二级保护区和准保护区的特点, 制定相应的巡查计划。对一级保护区进行日常巡查, 二级保护区适量进行周常巡查, 准保护区进行月常巡查。巡查的频次需要根据地区的敏感性和重要性来合理安排, 确保对关键区域的监测得到及时、全面的覆盖。其次, 巡查内容要涵盖水质、生态、人类活动等多个方面。水质方面, 巡查人员需要定期监测水库及周边水体的水质状况, 关注水中各项污染物的浓度和变化趋势。生态方面, 要注意保护区内植被、野生动物等生态要素的情况, 发现任何迹象的异常都应及时记录和报告。对人类活动方面, 巡查人员需要查看是否有违规建设、排放污染物等行为, 保障水库周边环境及生态系统的完整性^[2]。此外, 建立巡查制度还需要规定巡查人员的职责和权限。巡查人员需要具备相关的环境监测和水源地保护的专业知识, 能够准确判断巡查过程中发现的问题, 并及时提出整改建议。他们需要有权力对于发现的违规行为进行制止, 并能够与相关管理机构、执法部门紧密合作, 形成工作协同, 确保问题得到有效解决。最后, 建立巡查制度需要强调信息的及时传递和处理。采用现代化的信息技术手段, 对巡查过程中收集的数据、图片、视频等信息进行及时传输和存储, 建立信息数据库, 为进一步的研究和管理提供有力支持。

5.2 水库调度管理

努尔加水库型水源地的保护与防治策略中, 水库调度管理是一项至关重要的举措。科学合理的水库调度管理能够平衡水库的蓄水和泄洪, 确保水库水质、供水和防洪能力的稳定。首先, 水库调度管理需要根据地区的气象情况、降水预测和流域水文特征, 制定灵活可行的调度计划。通过对实时气象数据和水文监测的分析, 水库管理者可以及时调整蓄水和泄洪策略, 以适应不同时期的需求。此外, 水库调度管理还需要考虑生态保护的因素。合理的水位调控可以维护水库周边的生态环境, 保护湿地和栖息地, 有

助于维持生态平衡。在特殊时段,如干旱季节或生态环境脆弱期,可以通过合理的水位管理,向下游释放生态水,以满足生态系统的需水,保障生态环境的健康发展。水库调度管理还关乎防洪安全。在降雨量较大或汛期来临时,通过提前释放水库蓄水,有效降低水库水位,为应对可能的洪水提供缓冲空间,通过灵活的水位调整,水库管理者能够更好地协调上下游水域的水位,提高防洪效能,确保下游地区的安全。另外,水库调度管理需要建立紧密的监测系统,实时掌握水库水位、水质、流量等信息。利用先进的水文模型和遥感技术,对水库周边地区进行全面监测,为调度决策提供科学依据。与此同时,与相关政府机构、气象部门以及流域内的社区建立紧密的协作机制,形成多方参与、协同作战的管理体系。

5.3 库岸隔离净化工程

首先,库岸隔离净化工程包括建设水体隔离带,通过设置隔离带,将库岸与外部环境有效隔离开来,防止污染源直接接触水库水体。在隔离带内可以选择适宜的湿地植被,通过湿地的生态功能,吸附、拦截和净化来自库岸的污染物,提高水体的自净能力。其次,库岸隔离净化工程还应包括定期清理库岸带的工作,清除库岸附近的垃圾、废弃物等固体污染物,防止其流入水库。同时,对库岸带的土壤进行监测和管理,采取合理的土壤修复和保护措施,降低土壤中的污染物含量,减少对水体的污染^[3]。另外,库岸隔离净化工程还可包括岸线绿化和生态防护带的建设,通过植被的引入和合理设计,形成生态屏障,防止库岸带的水土流失,减缓水体中的营养物质流入,维护水库的水质平衡。库岸隔离净化工程需要充分考虑水库的地理特点、水流动态、土壤条件等因素,科学制定工程方案,并加强监测与评估工作,实时掌握库岸带的环境状况。同时,强调生态工程的应用,倡导生态优先、自然恢复的理念,使库岸隔离净化工程在保障水库水质的同时,最大程度地保护和促进当地生态系统的健康发展。

5.4 非工程措施

非工程措施在努尔加水库型水源地的保护与防治策略中起到至关重要的作用,通过科学合理的管理和监测手段,加强生态保护,改善社会行为,能够有效地提高水源地的整体保护水平。首先,加强水源地监测和评估是非工程措施的核心。建立完善的监测网络,实时监控水源地的水质、土壤、植被等关键指标,及时发现异常情况并采取相应措施。通过定期评估水源地的生态状况和环境质量,科学判断水源地的保护需求,为后续管理决策提供科学依据。其

次,加强社会宣传和教育。通过开展水源地保护宣传活动,提高居民对水源地保护的认识和重视程度,引导公众养成良好的生活习惯,减少污染源。定期组织水源地保护知识培训,加强相关法规宣传,使社会各界更加深入地了解水源地保护的重要性,并积极参与到保护工作中来。此外,建立健全水源地保护法规和制度,强化法制手段。通过完善相关法规和政策,规范水源地周边的土地利用,明确环保责任,对违规行为实施严格的法律制裁,形成法治化管理体系^[4]。同时,建立健全水源地保护管理机构,加强协调与监管,确保非工程措施的有效实施。

6 结语

在努尔加水库型水源地的保护与防治策略研究中,我们深入剖析了水库在地方水资源利用中的关键作用,以及其对生态系统、供水和防洪等多个方面的直接影响。面对水库型水源地当前所面临的复杂问题,我们强调了综合的保护与防治策略的重要性。水库水质的监测与治理、科学水库调度管理、库岸隔离净化工程和非工程措施等多方位的措施被提出,以应对不同层面的挑战。努尔加水库作为一个综合性水利工程,不仅对当地生态系统、供水和防洪有着显著影响,也承担着对周边社区的重要责任。因此,全面深入的研究和科学的管理策略是确保其可持续发展的关键。通过本研究提出的策略,我们期望能够为努尔加水库型水源地的全面管理和可持续利用提供有力的支持,这些策略的实施将不仅有助于提高水库水质、生态环境和供水能力,也将为地方社会的安全和可持续发展奠定坚实的基础。在未来,我们鼓励持续关注和探索更加创新的方法,以推动水库型水源地保护与防治工作取得更大的成果。

[参考文献]

- [1]吕辉,简鸿福,游文荪,等.水库型水源地保护与防治策略研究[J].水利规划与设计,2022(6):72-74.
 - [2]张丽红.水库水源保护与防治对策研究[J].黑龙江科学,2020,11(2):156-157.
 - [3]庄丽贤.新丰江水库水源保护与防治措施分析[J].资源节约与环保,2013(7):151.
 - [4]何锡君,曾广恩,王蓓卿.水库型水源地水生态健康评价体系构建与应用[J].水科学与工程技
术,2022(4):68-71.
- 作者简介:李金栗(1976.2—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:昌吉市水利管理站,职务:努尔加水库管理所副所长,当前职称:高级工程师。

城市环境保护工程污水处理优化路径

操时荣 苗红雨

杭州上方环保科技有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 城镇化进程加深, 我国城市污水问题愈发严重。作为城市环境保护工作中重要的组成部分, 应当积极应用各类新型科学技术进行污水处理。基于此, 此次研究将分析城市环境保护工程污水处理的价值、现存问题, 并在其基础之上提出更具针对性的优化策略, 以期提升城市环境保护工程污水处理水平, 改善城市水环境, 减少城市生活生产对水资源的污染, 为人们的生产生活提供更安全的环境保障。

[关键词] 城市环境保护; 污水处理; 优化路径

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11729

中图分类号: TS5

文献标识码: A

Optimization Path for Sewage Treatment in Urban Environmental Protection Engineering

CAO Shirong, MIAO Hongyu

Hangzhou Sunfun Environmental Protection Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the deepening of urbanization, the problem of urban sewage in China has become increasingly serious. As an important component of urban environmental protection work, various new scientific technologies should be actively applied for sewage treatment. Based on this, this study will analyze the value and existing problems of urban environmental protection engineering sewage treatment, and propose more targeted optimization strategies on this basis, in order to improve the level of urban environmental protection engineering sewage treatment, improve the urban water environment, reduce the pollution of water resources by urban life and production, and provide safer environmental protection for people's production and life.

Keywords: urban environmental protection; sewage treatment; optimization path

引言

近年来, 随着经济的不断进步, 我国城市建设规模不断扩大, 人民群众的生活水平随之提升, 对城市环境工程也提出更高的要求。就现阶段来说, 城市污水处理是环境保护工作中尤为重要的一大内容, 提升城市污水处理水平是提升城市生态环境的一大重要举措。但受到传统观念及技术等方面的限制, 我国城市环境保护工程污水处理工作依旧存在有处理能力不足等诸多问题, 对人们的生活质量产生一定影响。为实现此类问题的有效解决, 相关部门需加以重视并采取相应措施, 为人们构建一个更适宜生存的环境。

1 城市环境保护工程污水处理价值

1.1 提升水资源利用率

在城市环境保护工程中, 经处理后的污水可用于绿化灌溉等诸多方面, 可实现污水资源的充分利用, 对减少污染排放、提升水质等有着十分重要的意义。首先, 对存在污染的废水进行污水处理将能够转化或去除其中存在的有毒有害物质, 保护城市环境质量, 还可以应用于公共景观水体等领域的水源供给中, 减少水资源的浪费, 城市水资源利用率也将因此得到提升; 其次, 污水处理技术可实现水资源的回收利用, 作为城市的补充水源以减少对外界水资源的需求量。最后, 借助新型污水处理技术可以有效

回收水中氮、磷等一类物质, 可用于能源生产等方面, 获得经济与环保双重效益。

1.2 提升城市竞争力

城市环境保护工程污水处理可提升城市整体生活水平, 在确保其环境效益的基础之上带动城市经济发展, 实现可持续长远发展^[1]。在污水处理时产生的污泥等一类物质可以直接应用于农业生产中, 为植物生长提供养分, 不仅减少了污染物的排放量, 还实现了资源的高效配置, 能够为城市经济发展提供源源不断的动力; 另一方面, 进行污水处理还能够提升城市整体形象, 为居民创设更好的生活环境, 对提升居民生活质量有着十分重要的意义。在城市整体品质得到有效提升后, 城市竞争力也将因此得到提升, 从而吸引更多的人才与资金流入, 为城市发展提供支撑; 除此之外, 越来越多的新型技术被应用于污水处理中, 此类新型技术的使用不仅能够实现污水的高质量处理与再次利用, 还能够减少能耗, 控制二氧化碳等物质的排放, 这对于推动城市可持续发展有着十分重要的意义。

2 城市环保工程污水处理问题

2.1 污水处理管网建设不足

污水处理管网减少是城市环境保护工程污水处理工作中最重要的内容。但就现阶段来说, 我国城镇化进程不断加深, 城市规模逐渐扩大, 城市水污染问题愈发严重,

污水处理管网建设也面临着更大的难度挑战,这也对城市污水处理工作顺利开展产生一定影响^[2]。在城市环保工程污水处理中,管网建设不仅要关注工程规划设计,还需要关注方案的制定与具体落实等诸多方面。进而在部分城市污水处理管网建设中,常会受到资金、规划等因素影响而无法建设出相应规模的管网,进而不利于城市污水的高效处理。

2.2 城市污水处理能力不足

尽管我国城镇规模扩展速度相对较快,但城市环保工程建设发展的速度依旧相对较为缓慢,这也导致我国大多城市存在有污水处理能力不足的问题。主要体现在处理技术不够先进、技术成熟度不够、智能化程度低等问题,在这一类问题的影响下,我国城市污水处理效率相对较低,甚至会因此出现资源浪费的情况。除此之外,缺乏高素质、高能力的技术人员或规划管理不到位等均会导致城市污水处理能力不足,无法有效处理污水。

2.3 污水资源回收利用不足

城市生产及生活均会产生废水,污水处理则是需要对此类废弃水源进行加工处理,尽可能地回收利用。工业废水回收则是指工业生产产生的废水在经过处理,并达到相应标准后排入城市污水处理厂内进行再次处理,在达到排放标准后可循环利用;生活污水则是通过集中式污水处理站收集、处理生活污水,在经过一系列处理后可实现水资源的再次循环利用。但在经过分析研究后发现,我国城市污水资源整体回收利用率相对较低,这可能与人们认知不足及污水处理厂规模小等因素有关。

2.4 污水治理监督机制不完善

污水治理监督机制可确保污水处理的相关措施落到实处,从而获得较好的处理成效。但在实际工作中却发现我国城市污水治理中依旧存在有监督机制不够完善的问题。在污水处理工作中若无法实现对污水处理设施的有效管控,则是会导致污水处理设施出现处理效果不明显,运行稳定性差等问题,不仅会影响城市的水环境状态,还会直接危害到城市居民的身体健康^[3];除此之外,部分企业为获得更可观的经济效益,减少成本支出,会选用粗放式处理方式进行污水处理或在未经许可的情况下擅自排放污水等,对城市整体环境产生极大程度的破坏;受到技术、人员等因素影响,监督管理部门无法实现对所有污水治理项目的全方位监管,这也就导致污水处理工作中极容易出现监管漏洞。

3 城市环境保护工程污水处理优化措施

3.1 完善污水处理配套设施

3.1.1 加强管网建设

在城市环境保护工程污水处理工作中,管网建设是十分重要的一部分,通过管网系统能够实现对城市污水的集中化处理。因此,在建设城市污水管网时,需要先从城市

建设规模、人口居住情况等进行分析,做好管网建设的规划布局工作,并明确污水收集站等各类基础设施的分布情况,进一步细化总体布局,将城市未来几年内的改造等纳入到管网建设规划的影响因素中^[4]。其次,在管网落实建设之前,相关部门还需要做好城市内各区域水质的监测工作,了解城市水资源污染情况,为管网的细化设计提供更多数据支撑。除此之外,在铺设管道时,技术人员还应当结合地形条件等进行综合化分析与思考,选择合适的管道材料,确保管道铺设能够拥有更多的质量保证。最后,污水管网建设中包括有管道铺设、泵站建设等多个部分,在对此类设施进行建设时,相关工作人员需要综合化考虑,确保设施安全性达标,可在铺设后正常运转。在管网建设完成的后期阶段,还需要做好管道的定期检查与维护工作,确保管网正常运作。

3.1.2 建设污水处理厂

污水处理厂可实现对城市内大量工业废水及生活污水的集中化处理,处理后的水资源可用于农业灌溉等诸多方面,实现生态效益与经济效益的平衡。在污水处理厂建设中应注重以下几方面。首先,相关人员应结合城市建设、水污染等情况选择使用更适宜的处理工艺,并为其选择相应的污水处理设备;其次,相关人员在深入分析城市经济发展情况、气候状况等因素的基础上明确污水处理厂的建设规模,合理布局,并按照相应要求与步骤安装污水处理设备,确保设备可以正常工作;最后,应当完善内部监管机制,对污水处理设备进行及时化监督管理,以及时发现设备存在的异常问题并及时处理,确保设备可正常、持续运转。

3.1.3 建设雨水收集系统

受工业发展等因素影响,雨水中可能含有重金属等一类有毒有害物质。因此,需要重视对城市雨水的收集与处理,可以通过建设雨水收集器等将收集到的雨水输送回污水处理系统中进行处理,雨水在经过处理后可用于制备灌溉等方面,以此缓解城市用水压力。不仅如此,城市雨水收集系统的建设还可以减少城市排水的压力,避免城市内部出现洪涝等一类问题,在减少城市污染等方面也具有一定价值。

3.1.4 建设污泥处理设施

城市污水处理时会产生大量污泥,这一类污泥的出现可能会对城市环境产生污染。因此,需要重视污泥处理设施建设的重要性。污泥处理包括脱水等多个环节,建设污泥处理设施则是能够实现对污泥资源的有效利用,避免污泥随意排放对环境产生二次污染。在污泥处理设施建设时需要结合城市实际情况选用好氧消化等一类技术,提升技术针对性,相关人员也需要找到污泥处理设施与污水处理设施之间的关联,实现两者的协调配合。

3.2 应用先进污水处理技术

城市污水处理技术将直接关系到城市环保工程整体成效。因此,在实际工作中需要因地制宜地选择污水处理

技术,在确保污水处理质量得到保障的基础上提升工作成效,降低运行成本^[5]。就现阶段来说,我国污水处理技术主要包括有以下几种类型:(1)SBR工艺(分批式活性污泥工艺)。该技术的应用可实现对污水中各类有机物的有效处理,能够应用于高波动、大流量城市污水处理中;(2)MBR工艺(生物膜工艺)。该技术属于新型污水处理技术,借助生物膜的滤过功能和吸附功能实现对污水的净化处理,水中污染物将会在各类微生物的作用下被有效降解;

(3)CASS技术。该技术主要是借助生物反应动力学原理进行污水处理。反应器前端、后端为生物选择区与反应区,需定期进行曝气、沉淀等处理,节能作用明显,可极大程度上地减少运营成本。(4)UF(超滤技术)。该技术是基于膜分离原理的一种处理技术,可以促进污水中胶体等一类物质的分离,从而达到水资源净化的效果。(5)RO(反渗透技术)。该技术属于膜分离技术,在高压和半透膜的作用下分离水,最终实现污水处理。该技术具有节能、高效等特点,可应用于高浓度有机物等一类废水处理中。(6)AB法(生物吸附降解工艺)。该技术分为A、B两部分,即超负荷运转与低负载操作两大部分,可实现对各有毒物质的持续腐蚀,且两部分的污泥回流系统相对较为独立,能够获得更好的处理效果。

3.3 推进海绵城市建设

相关部门应当意识到海绵城市建设的必要性与价值,加强对雨水等一类污水的循环利用,尽可能地减少城市水资源浪费。为此,相关部门需要结合城市建设发展实际情况制定海绵城市建设计划,并做好该计划的宣传工作。应当积极引进先进的人才,并做好现有技术人员的培训指导工作,满足海绵城市建设的人才需求。同时,还应当建立健全相关制度,将海绵城市建设的相关标准与要求落实到实处,提升各企业的自我管理水平和。不仅如此,还应当注重对各类先进思想与技术的学习与借鉴,将各类新型技术与工艺应用于城市污水处理工作中,以进一步提升城市环保工程污水处理水平。

3.4 完善污水处理监督制度

污水处理涉及到多个部门,工作内容繁多,需要建立健全相应的监督管理制度,以加强污水处理管理,实现对城市污水的持续性有效处理。首先,可以建立污水排放许可制度。对于城市内需要大量排放污水的企业需要实行相应的许可制度,并做好后期的监督管理。相关部门需要对此类企业的污染物排放量、环保能力等进行全方位分析评估,在确定企业满足标准后发放许可证。企业在获得许可证后也需要积极接受环保部门的监督,提升自身污水处理

水平,减少对环境的破坏;其次,需要建立污水处理监测的相关制度^[6]。污水处理监测与检查是判断城市环保工程污水处理是否达标的一大重要手段。政府部门需要建立起专业的监督机构,从水质检测等方面做好城市环保工程污水处理效果的评估。与此同时,环保部门也应针对设备维护、排水口管理等问题对污水处理厂进行定期检测,确保城市环保工程污水处理水平达标;最后还应当完善信息公开制度。监管部门应明确并公示污水排放的相关信息,为大众提供更全方位、更准确的信息。还需要对污水处理设施建设情况、管理情况、相关企业排污情况等信息进行公开,在监督公众的同时鼓励公众参与到污水治理中,提升公众环保意识。在监管过程中若发现部分企业因压缩成本而违规排放导致水环境受到严重污染,则是需要对其进行处罚,以尽可能地避免此种情况再次发生。

4 结语

综上所述,城市环保工程污水处理工作的开展十分重要,这不仅会对城市水质、环境产生影响,更是会直接影响到城市居民的生活健康。为此,相关部门需要意识到污水处理的重要性,并加大对污水处理优化路径的研究与分析,推动城市可持续发展。但在经过研究分析后发现,我国城市污水处理工作中依旧存在有设施不完善、污水资源利用率低等诸多问题。为此,此次研究便是从建设污水配套设施、选用先进的污水处理技术、落实监督管理制度、构建海绵城市等方面提出更具体的措施,以优化城市环保工程污水处理路径,提升我国城市污水治理水平,为我国公众提供更舒适的环境。

[参考文献]

- [1]洪小培.城市环境工程污水处理中存在的问题及解决方法分析[J].黑龙江环境通报,2023,36(5):108-110.
- [2]初海滨.中小城市环境工程污水处理A-A~2/O工艺应用研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(13):101-102.
- [3]刘见花.城市环境保护工程污水处理优化路径[J].皮革制作与环保科技,2023,4(9):106-108.
- [4]廖振伟.城市环境工程污水治理的有效措施探讨[J].资源节约与环保,2022(11):62-65.
- [5]王金明,张禄春.初探城市污水处理在环境保护工程中的重要性[J].资源节约与环保,2021(4):22-23.
- [6]薛向纯.探究城市环境工程污水治理的有效措施[J].品牌与标准化,2021(2):112-114.

作者简介:操时荣(1989.12—),毕业院校:浙江工业大学,所学专业:环境科学与工程,杭州上方环保科技有限公司,职务:技术部经理,职称级别:中级工程师。

环保装饰材料在房屋装修装饰中的运用

万行思

建银工程咨询有限责任公司江西分公司, 江西 南昌 330000

[摘要]随着可持续发展理念的全面落实, 发展环保化、绿色化的房屋装修工程成为装修行业的重点战略任务之一。广泛采用环保装饰材料进行房屋装修装饰, 成为实现装修工程环保化与绿色化的核心策略。文中主要研究了当前房屋装修装饰中主要应用的环保装饰材料及其使用特点, 并分析了在不同装修装饰工作领域中, 如何选取适配的环保装饰材料进行作业的有效方法。最终得出结论: 无论是木材、石材等自然环保装饰材料, 还是低挥发有机材料、复合材料等化学环保装饰材料, 在房屋装修装饰中各有其特点和优势。只有选择适宜的环保装饰材料进行房屋装修作业, 才能够真正实现装修的环保性。

[关键词]环保装饰材料; 房屋装修装饰; 运用

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11719

中图分类号: TU564

文献标识码: A

Application of Environmentally Friendly Decorative Materials in House Decoration

WAN Xingsi

Jiangxi Branch of CCB Engineering Consulting Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the comprehensive implementation of the concept of sustainable development, the development of environmentally friendly and green housing decoration projects has become one of the key strategic tasks of the decoration industry. The widespread use of environmentally friendly decoration materials for housing decoration has become the core strategy to achieve environmental protection and greening of decoration projects. The article mainly studies the main environmentally friendly decorative materials and their usage characteristics used in current housing decoration, and analyzes the effective methods of selecting suitable environmentally friendly decorative materials for operation in different decoration work fields. The final conclusion is that both natural and environmentally friendly decorative materials such as wood and stone, as well as chemical and environmentally friendly decorative materials such as low volatile organic materials and composite materials, have their own characteristics and advantages in housing decoration. Only by selecting suitable environmentally friendly decoration materials for house decoration operations can the environmental friendliness of decoration be truly achieved.

Keywords: environmentally friendly decorative materials; house decoration; application

引言

在当今社会, 人们对环境保护意识的提升日益凸显, 而房屋装修装饰作为人们日常生活中不可或缺的一部分, 其所采用的装饰材料也受到了越来越多的关注。环保装饰材料的运用已经成为了现代房屋装修的重要趋势之一。环保装饰材料不仅能够保护人们的健康和居住环境, 还能够有效减少对自然资源的消耗, 降低对环境的污染, 为可持续发展做出积极贡献。在房屋装修装饰中, 运用环保装饰材料既是对居住环境质量的保障, 也是对环境责任的践行。本文将探讨环保装饰材料在房屋装修装饰中的应用, 从材料的选择、优势、现状分析以及建议等方面展开讨论, 旨在为推动绿色、健康的居住环境建设提供理论和实践指导。

1 环保装饰材料的应用优势

1.1 材料回收利用率较高

环保装饰材料的应用优势之一是其较高的材料回收利用率。与传统装饰材料相比, 环保装饰材料通常采用可再生材料或可回收材料制成, 具有较高的再利用价值。例如, 一些环保装饰材料采用了废弃资源或工业副产品作为原料, 经

过加工和处理后, 可以得到具有一定性能的新材料, 从而实现了资源的再次利用和循环利用。此外, 一些环保装饰材料在使用过程中, 如果出现磨损或损坏, 也可以进行回收再利用或进行再加工, 降低了材料的浪费程度。因此, 环保装饰材料的应用不仅能够减少对自然资源的消耗, 还能够减少废弃物的排放, 实现了材料资源的有效利用和循环利用, 对促进可持续发展和建设资源节约型社会具有重要意义。

1.2 材料应用性较强

环保装饰材料在设计 and 制造过程中通常具有较高的灵活性和适用性, 能够满足各种不同的装修需求和设计要求。这些材料可以根据设计师和用户的具体要求进行定制, 以适应不同的装饰风格和空间需求。例如, 环保装饰材料可以通过调整配方、改变颜色和纹理等方式, 实现个性化定制, 满足不同用户对于装修效果的追求。此外, 环保装饰材料的应用范围广泛, 可以用于室内装饰、外墙装饰、家具制作等多个领域, 为装修设计提供了更多的选择和可能性^[1]。由于其优良的性能和适用性, 环保装饰材料在市场上受到了广泛的欢迎和认可, 成为了现代装修设计的主流材料之一。

2 我国房屋装修装饰材料的现状分析

2.1 材料种类齐全，工业体系初具规模

我国房屋装修装饰材料的现状呈现出材料种类齐全、工业体系初具规模的特点。随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高，房屋装修装饰市场不断扩大，对各种类型的装饰材料需求量逐年增加。为满足市场需求，我国的装修装饰材料生产企业在不断创新和发展中，逐渐形成了涵盖地板、涂料、墙纸、门窗、家具等多个类别的完整产品线。同时，随着科技进步和工业化程度的提高，我国的房屋装修装饰材料工业体系也逐渐完善，一些企业拥有了先进的生产设备和技术，生产出的产品在品质和性能上与国际先进水平接轨。此外，我国还建立了一定规模的装饰材料市场体系，通过线上线下多渠道销售，为消费者提供了丰富多样的选择。

2.2 房屋装修装饰材料存在的问题

2.2.1 VOCs 危害人体健康

在我国房屋装修装饰材料中，存在着 VOCs（挥发性有机化合物）的问题，这对人体健康构成潜在威胁。VOCs 是一类易挥发的有机化合物，主要来源于装修材料中的黏合剂、溶剂、涂料和油漆等。在装修过程中，这些材料释放的挥发性有机化合物可能会在室内累积，造成室内空气质量下降，引发头痛、眼痛、咽喉不适、过敏反应等健康问题，严重时甚至会对呼吸系统、神经系统和免疫系统造成损害。尤其是长期暴露在高浓度的 VOCs 环境中，可能增加患上哮喘、白血病等疾病的风险。因此，VOCs 危害人体健康的问题引起了广泛关注，需要采取相应的措施加以解决，以保障人们居住环境的健康与安全。

2.2.2 火灾隐患

在房屋装修装饰材料中存在火灾隐患是一个值得关注的问题。许多装饰材料，特别是一些塑料制品、木制品和装饰布料等，由于其本身具有较高的易燃性，一旦发生火灾，可能会迅速燃烧并产生大量有毒气体，严重威胁人们的生命财产安全。另外，一些装修过程中使用的胶水、涂料和油漆等化学品，如果没有得到正确的使用和储存，也可能在火灾中成为助燃物，加剧火势的蔓延^[2]。此外，房屋装修中使用的电气设备和线路，如果安装不规范或维护不及时，也容易引发电气火灾，对房屋和人员造成重大损失。

3 环保材料在房屋装修装饰中的应用

3.1 门窗装饰

在房屋装修装饰中，环保材料在门窗装饰中的应用具有重要意义。传统的门窗装饰材料往往含有大量的挥发性有机化合物（VOCs），在长时间使用过程中可能释放出有害气体，对人体健康造成不良影响。而采用环保材料制作的门窗装饰，能够有效降低室内有害气体的浓度，提高室内空气质量，保护居民的身体健康。环保材料在门窗装饰中的应用主要体现在以下几个方面：首先，环保材料具有较低的挥发性有机化合物含量，能够有效减少室内装修污染。例如，采用水性涂料、低 VOCs 的胶粘剂等环保材料进行门窗表面装饰，能够降低室内有害气体的释放量，改善室内空气质量，保障居民的健康。其次，环保材料具有

优异的耐久性和稳定性，能够保证门窗装饰长期使用而不易变形、老化。例如，采用环保木材或环保复合材料制作的门窗，具有较好的耐候性和抗腐蚀性，能够在不同气候条件下保持稳定的性能，延长使用寿命。此外，环保材料还具有较好的节能性能，能够提高门窗的隔热性能和密封性能，降低能源消耗，减少能源浪费。例如，采用高效隔热材料制作的门窗，能够有效阻挡室内外热量交换，保持室内温度稳定，降低空调和暖气的使用频率，达到节能减排的目的。

3.2 地面装饰

首先，环保材料可以有效减少室内空气污染，改善居住环境质量。传统地面装饰材料如地板、地砖等可能含有甲醛、苯等有害物质，长期使用会释放挥发性有机化合物，对人体健康造成潜在危害。而环保材料如天然木地板、环保地砖等采用天然原料制成，不含有害物质，能够有效降低室内有害气体浓度，保护居民的身体健康。其次，环保材料具有良好的环保性能和可持续性，有利于保护自然资源和生态环境。例如，采用天然木材、竹材等环保材料制作地板，可以减少对森林资源的砍伐，促进森林资源的合理利用和保护。同时，一些环保地板材料采用了可再生材料或回收材料制成，能够有效减少对自然资源的消耗，降低环境负荷。此外，环保材料在地面装饰中还具有良好的性能和美观度。环保地板材料如天然木地板、竹地板等不仅质地坚实，耐磨耐用，而且颜色纹理丰富，自然质感十足，能够营造出舒适宜人的居住环境。同时，一些环保地砖材料采用了新型生产工艺和技术，具有防滑、防水、耐磨等优良性能，能够满足不同场所的装饰需求。

3.3 吊顶装饰

首先，采用环保材料进行吊顶装饰能够有效改善室内空气质量，保障居民的健康。传统吊顶材料如石膏板、PVC 板等往往含有甲醛、苯等挥发性有机化合物，长期使用可能释放有害气体，对人体健康造成危害。而环保吊顶材料如天然植物纤维板、矿物棉板等采用天然原料制成，不含有害物质，能够有效降低室内有害气体浓度，改善室内空气质量。其次，环保吊顶材料具有良好的环保性能和可持续性，有利于保护自然资源和生态环境。例如，天然植物纤维板采用了竹木纤维等天然植物纤维制成，不仅质地坚实，而且具有良好的吸音、隔热等性能，能够有效改善室内环境舒适度。同时，环保吊顶材料的生产过程中往往采用了低能耗、低污染的生产工艺，减少了对环境的影响，有利于实现资源循环利用和可持续发展。此外，环保吊顶材料在装饰效果和设计性上也具有优势。环保材料如天然植物纤维板、矿物棉板等不仅具有丰富的色彩和纹理选择，而且质感自然、风格多样，能够满足不同装修风格和设计需求^[3]。同时，环保吊顶材料的施工工艺相对简单，施工成本相对较低，能够为居室装修提供更加经济、环保的选择。

4 环保装饰材料在房屋装修中的应用建议

4.1 根据房屋建筑属性及功能需求选择环保装饰材料

在房屋装修中，选择适合的环保装饰材料是至关重要的。建议根据房屋的建筑属性和功能需求来选择环保装饰

材料,以确保装修效果达到预期,并且符合环保要求。首先,需要考虑房屋的建筑属性,包括建筑结构、风格、面积等因素。不同的建筑结构可能适合不同类型的装饰材料,例如,对于木质结构的房屋,可以选择天然木材料进行装修,既符合建筑风格又环保;而对于混凝土结构的房屋,则可以考虑使用石膏板等材料进行装修。此外,还需要考虑房屋的风格和面积,选择与之相匹配的装饰材料,以确保装修效果和整体协调性。其次,需要根据房屋的功能需求选择环保装饰材料。不同功能区域的装修材料选择也应有所侧重。例如,对于厨房和卫生间等湿润区域,建议选择防水、防潮性能较好的环保材料,以延长使用寿命并保持室内干燥清洁;而对于卧室和客厅等主要活动区域,则可以考虑选择吸音、隔热性能较好的环保材料,提升室内舒适度和居住品质。此外,还需要考虑环保装饰材料的施工工艺和维护保养情况。建议选择施工工艺简单、施工成本适中、维护保养方便的环保装饰材料,以降低装修成本和后期维护成本,确保装修效果的长期稳定。

4.2 装修施工前对环保装饰材料进行试验检查

首先,应该针对选定的环保装饰材料进行充分的实地测试和实验检查。这包括对材料的物理性能、化学成分、挥发性有机化合物含量、耐久性等方面进行详细的检测,确保其符合国家相关的环保标准和质量要求。其次,应该关注环保装饰材料的质量认证和标识情况。选择具有权威认证标识的环保装饰材料,如绿色建材认证、环保产品认证等,这样可以确保材料的环保性能和质量可靠。同时,还应该重视环保装饰材料的供应商和生产厂家情况。选择信誉良好、生产工艺先进、技术水平较高的供应商和生产厂家,以确保所选环保装饰材料的质量和可靠性。最后,要充分了解环保装饰材料的使用说明和注意事项,并在施工前咨询专业人士的意见和建议。这样可以避免由于材料选择不当或施工不当导致的装修质量问题,确保装修工程的顺利进行和装修效果的满意达标。

4.3 开发与研制更多的新型环保装饰材料

首先,针对传统装饰材料存在的环境污染、资源浪费等问题,有必要加大科技研发力度,开发更多具有环保特性的新型装饰材料。这些材料应当符合环保标准,采用可再生、可回收的材料制造,减少对自然资源的消耗,降低对环境的影响。其次,新型环保装饰材料应当具备良好的性能和功能,能够满足不同装修需求。例如,具有良好的防水、防火、隔热、隔音性能,同时具有美观、耐用、易清洁等特点,能够适应不同房屋功能区域的装修需求,提升居住环境的舒适度和品质。此外,新型环保装饰材料的开发还应当注重实用性和经济性。应当在保证环保性的基础上,尽可能降低材料的成本,提高装修的经济效益,使更多的消费者能够接受和使用环保装饰材料,推动整个装修行业向绿色发展^[4]。同时,应该加强对新型环保装饰材料的推广和应用,提高消费者对环保装饰材料的认知和接受度。可以通过宣传教育、示范工程等方式,向公众传递

环保装饰材料的优势和重要性,引导消费者选择环保材料,促进绿色消费理念的普及和推广。

4.4 实现材料环保性能的有机互补

实现材料环保性能的有机互补是在房屋装修中推动环保装饰材料应用的重要策略之一。这一理念强调不同环保材料之间的协同作用,通过相互补充和配合,最大程度地发挥各种环保材料的优势,实现整体装修环保性能的提升。首先,需要综合考虑各种环保材料的特性和优势,根据装修需求和场所条件,灵活选择不同的环保材料进行组合和搭配。例如,可以结合使用天然木材地板和环保涂料进行地面装饰,搭配使用环保吊顶材料和低 VOCs 的墙面装饰材料,形成一个整体环保的装修方案。其次,需要注意各种环保材料之间的协同作用,充分发挥其互补性和配合性。例如,结合利用环保吸音材料和环保隔热材料,能够在装修中实现声音的减少和热量的保留,提升室内的舒适性和节能性。又如,在装修中采用具有防水性能的环保材料和具有防火性能的环保材料相结合,能够有效提高装修材料的整体安全性和耐久性。此外,还需要注重环保材料的配套使用和综合管理。在装修设计 and 施工过程中,应该充分考虑各种环保材料的使用方法和技术要求,合理安排施工顺序,确保环保装修材料的正确使用和有效管理。同时,还应该加强对环保装修材料的监管和检查,确保其符合相关环保标准和质量要求,保障装修工程的顺利进行和环保目标的实现。

5 结语

通过本文的探讨,我们深入了解了环保装饰材料在房屋装修装饰中的重要性 and 应用优势。环保装饰材料的运用不仅能够保护人们的健康和居住环境,还有利于减少对自然资源的消耗,降低对环境的污染,促进了房屋装修行业向绿色、健康方向的转变。然而,我们也要认识到在推广和应用环保装饰材料过程中还存在着一些挑战和困难,需要全社会的共同努力来解决。因此,我们呼吁各界加强合作,共同推动环保装饰材料的研发和应用,努力营造更加绿色、健康的居住环境,为人类的可持续发展做出积极贡献。希望通过不懈的努力,我们能够实现环保装饰材料在房屋装修装饰中的广泛应用,让每一个家庭都能享受到清洁、舒适、健康的居住环境。

【参考文献】

- [1] 曹秀辉. 环保装饰材料在房屋装修装饰中的运用研究[J]. 居舍, 2023, 12(30): 80-82.
- [2] 刘志龙, 彭雪妍, 王鹏, 等. 环保装饰材料在房屋装修装饰中的运用[J]. 中国建筑装饰装修, 2023, 13(16): 89-91.
- [3] 康文安. 环保装饰材料在房屋装修装饰中的运用[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(11): 106-108.
- [4] 王翌. 绿色环保装饰材料在建筑住宅中的应用[J]. 住宅产业, 2021, 11(4): 54-56.

作者简介: 万行思 (1986.5—), 毕业院校: 南昌航空大学科技学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 建银工程咨询有限责任公司江西分公司, 职务: 高级副经理, 职称级别: 中级工程师。

空气能供暖技术在高速公路服务站区的可行性研究

苏鹏程

山西省交通新技术发展有限公司, 山西 太原 350000

[摘要]随着社会经济的不断发展和人民生活水平的提高,对能源的需求和环境保护的重视日益增强。基于此,供暖作为人们生活中不可或缺的一部分,其能源消耗和环境影响备受关注。空气能供暖技术因其环保、节能的特点,备受瞩目。文中探讨空气能供暖技术在高速公路服务站应用的可行性,并对其技术特点、优势以及对服务站的适用性进行深入研究和分析。通过对供暖需求、供暖现状以及空气能供暖技术的发展现状进行综合考量,旨在为服务站供暖技术的优化与升级提供可行性建议,并为推动清洁能源在供暖领域的应用贡献力量。

[关键词]空气能供暖技术;高速公路服务区;可行性研究

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11723

中图分类号: U491.8

文献标识码: A

Feasibility Study on Air Heating Technology in Highway Service Station Areas

SU Pengcheng

Shanxi Provincial Transportation New Technology Development Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 350000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy and the improvement of people's living standards, the demand for energy and the importance of environmental protection are increasing. Based on this, heating, as an indispensable part of people's lives, its energy consumption and environmental impact have attracted much attention. Air energy heating technology has attracted attention due to its environmental protection and energy-saving characteristics. The article explores the feasibility of applying air heating technology in highway service stations, and conducts in-depth research and analysis on its technical characteristics, advantages, and applicability to service stations. By comprehensively considering the heating demand, heating status, and the development status of air energy heating technology, the aim is to provide feasible suggestions for the optimization and upgrading of heating technology in service stations, and contribute to promoting the application of clean energy in the heating field.

Keywords: air heating technology; highway service station areas; feasibility study

引言

在当今社会,随着人们对环境保护和可持续发展意识的不断提高,能源利用和环境保护成为全球关注的焦点。供暖作为人类生活中不可或缺的一部分,对能源资源的消耗和环境负荷日益凸显。特别是在高速公路服务站等场所,供暖需求的稳定性和高效性更是备受关注。传统的供暖方式往往存在能源浪费、环境污染等问题,急需寻求清洁、高效的替代方案,空气能供暖技术应运而生。作为一种新兴的清洁能源供暖方式,空气能供暖技术以其独特的优势,成为人们关注和探索的焦点之一。其利用环境中的热能进行供热,无需额外燃料燃烧,从根本上降低了能源消耗和环境污染,符合当今社会对节能减排的迫切需求。然而,虽然空气能供暖技术在环保、节能方面具有巨大潜力,但其在服务站等特殊场所的应用仍面临诸多挑战和限制。因此,对于空气能供暖技术在服务站应用的研究和探索显得尤为重要。

1 空气能供暖技术概述

1.1 空气能供暖技术原理

空气能供暖技术的原理基于热泵原理,其核心在于利

用热泵系统对热量进行转移和提升。该技术的工作原理可简要概括为四个主要步骤:蒸发、压缩、冷凝和膨胀。首先,空气能供暖技术利用蒸发器中的制冷剂来吸收空气中的低温热量。当空气中的热量被吸收时,制冷剂从液态转变为气态,并吸收了相应的热能。接着,制冷剂进入压缩机,在此过程中被压缩成高温高压气体。通过增加制冷剂的压缩比,系统能够将制冷剂的温度进一步提升至足以满足供暖要求的水平。随后,高温高压的制冷剂进入冷凝器,在此处散发热量并转变为液态。在冷凝器中,制冷剂与室内空气进行热交换,释放其携带的热能,使室内温度得以提升。最后,制冷剂通过膨胀阀流回到蒸发器,在此过程中,制冷剂的压力和温度急剧下降,准备好进行下一轮循环。整个过程随后重复,形成一个闭环系统,不断地将室外低温热量转化为室内高温热能,实现供暖的目的。

1.2 空气能供暖技术分类

空气能供暖技术根据其应用和热源的不同可以分为多种分类,主要包括空气源热泵、水源热泵和地源热泵。

①空气源热泵利用室外空气作为热源进行供暖。这种技术通过采集室外空气中的热量,经过压缩、冷凝等工艺,将

低温的室外空气中的热量提取并转化为高温的热能,然后输送到室内进行供暖。空气源热泵的优势在于可以在广泛的环境下应用,无需额外的热源,且安装维护相对简单,成本相对较低,因此在一些气候温和的地区得到了广泛应用。②水源热泵利用水体中的热量来进行供暖。它通过水体中的地热能,如地下水、湖水或河水等,利用热泵系统进行提取和转换,将水体中的低温热能提升并用于供暖^[1]。水源热泵的优势在于具有稳定的热源,供暖效果相对稳定,且在寒冷的冬季也能够保持较高的效率。③地源热泵是利用地下土壤中的地热能进行供暖的技术。通过埋设地埋管或地下热交换器,将土壤中的地热能吸收并传递至室内进行供暖。地源热泵的优势在于具有稳定的热源温度,且在整个季节变化中温度波动相对较小,因此,在一些温度较为稳定的地区,地源热泵也是一种常见的供暖方式。

1.3 空气能供暖技术的发展现状

空气能供暖技术作为一种环保、高效的供暖方式,在当前的能源转型和环境保护的背景下,正在经历着快速的发展和普及。目前,空气能供暖技术的发展现状主要体现在以下几个方面:空气能供暖技术已经在一些发达国家和地区得到了广泛的应用和推广。尤其是在欧洲和北美等地区,政府和社会对清洁能源的需求和环保意识的增强,推动了空气能供暖技术的发展和推广,成为了主流的供暖方式之一。随着技术的不断进步和成本的降低,空气能供暖技术的性能和效率得到了显著提升。新型的热泵系统设计、高效的换热器材料以及智能控制技术的应用,使得空气能供暖系统更加稳定可靠、节能环保。一些行业和企业也在积极探索空气能供暖技术的应用。例如,建筑业在设计新建筑时越来越多地考虑空气能供暖系统的应用,以达到节能减排的要求;同时,一些能源公司也在加大对空气能供暖技术研发和市场推广的投入,促进了其技术的不断创新和市场的扩大。

2 高速公路服务站的供暖需求分析

高速公路服务站作为交通枢纽的重要组成部分,其供暖需求分析至关重要。高速公路服务站通常处于交通要道,车流量大,且服务时间长,因此需要提供舒适的室内环境,以满足驾驶人员和乘客的基本需求。服务站通常设有休息室、餐厅、卫生间等多个功能区域,每个区域的供暖需求可能不同,需要综合考虑。在寒冷季节,特别是夜间或清晨气温较低的时候,服务站内部的供暖需求会增加,要求供暖系统能够快速有效地提供足够的热量。而在一些寒冷地区,冬季气温极低,服务站供暖系统需要具备较高的保温性能和稳定的供热能力,以应对极端天气条件。传统的供暖方式可能存在能源浪费和环境污染问题,因此需要寻求一种清洁、高效的供暖技术,以降低能源消耗和减少对环境的影响^[2]。空气能供暖技术作为一种环保、节能的供

暖方式,具有潜在的应用优势,可为高速公路服务站提供可持续的供暖解决方案。

3 高速公路服务站供暖现状

高速公路服务站的供暖现状在不同地区存在一定的差异,但也存在相同的问题。①许多高速公路服务站采用传统的供暖方式,如燃气、燃油或电力供暖,这些方式存在能源消耗大、排放污染多等问题,不符合现代环保节能的要求。②部分服务站的供暖设备老化,效率低下,维护困难,导致供暖效果不佳,甚至存在安全隐患。③由于服务站的开放性和人流量大,传统供暖方式可能存在局部供暖不足或者局部过热的情况,影响了服务站内部的舒适度和工作环境。④一些服务站还存在季节性供暖切换不及时、供暖系统管理不善等问题,导致能源浪费和经济成本增加。总之,高速公路服务站的供暖现状需要进一步改善和优化,以适应社会发展的需求和环境保护的要求。

4 空气能供暖技术在服务站应用的可行性

4.1 空气能供暖技术特点与优势

空气能供暖技术作为一种新型的供暖方式,具有清洁环保的特点。相较于传统的燃煤、燃气等供暖方式,空气能供暖不产生直接的烟尘、废气等污染物,大大减少了对环境的污染,有助于改善空气质量,保护生态环境。空气能供暖利用空气中的热能进行供热,无需额外的燃料消耗,仅需少量的电能用于热泵系统的运行,因此能够大幅降低能源消耗。相比于传统供暖方式,空气能供暖系统能够实现更高的能源利用效率,减少能源浪费,从而降低供暖成本,为用户节约能源支出,具有显著的经济效益。由于其不受地域、气候等限制,可以在各种环境条件下进行应用,无论是城市、乡村还是偏远地区,都能够灵活应对供暖需求。采用先进的设备和技术,经过严格的设计和测试,空气能供暖系统能够保证供暖过程安全可靠,不会产生安全隐患。同时,由于空气能供暖系统采用了热泵循环原理,工作稳定,供热效果持续,能够保持室内温度稳定,提高供暖舒适度,为用户提供更加舒适的室内环境。

4.2 空气能供暖技术在服务站应用的适用性分析

空气能供暖技术在服务站应用的适用性分析是必要的,因为服务站作为交通枢纽,其供暖需求与其他建筑物有所不同。服务站往往具有大面积的室内空间,而空气能供暖技术通过热泵系统能够有效地覆盖广阔的供暖范围,实现整个服务站的供暖需求,不会受到空间大小的限制。服务站通常 24 小时开放,供暖需求持续且稳定,而空气能供暖技术具有稳定可靠的运行特性,能够持续提供稳定的供热效果,满足服务站全天候的供暖需求,确保室内温度舒适。服务站内部通常设有休息区、餐厅、卫生间等多个功能区域,这些区域的供暖需求可能存在差异,而空气能供暖技术能够根据不同区域的需求进行灵活调节,实现精细化供暖管理,确保各个区域的舒适度。

4.3 空气能供暖技术在服务站的经济性评估

空气能供暖技术在服务站的经济性评估是决定其可行性的因素之一。相比于传统的燃煤、燃气等供暖方式,空气能供暖技术无需额外的燃料消耗,仅需少量的电能用于热泵系统的运行,因此能够大幅降低能源消耗,节约供暖成本。虽然空气能供暖系统的初投资较传统供暖系统稍高,但其运行成本低、使用寿命长,能够持续提供稳定的供热效果,因此具有较高的投资回报率。从经济学角度来看,考虑到其长期的节能效益和运行稳定性,空气能供暖技术在服务站的投资回报周期通常较短。服务站作为交通枢纽,其供暖需求可能受到季节变化、车流量等因素的影响,需要具备灵活的供暖方案。空气能供暖技术能够根据不同的需求进行灵活调节,实现精准供暖,提高供暖效率,从而进一步降低运行成本,提高经济性。随着社会对节能环保的重视程度不断提高,政府对清洁能源技术的支持力度也在增加,包括对空气能供暖技术的补贴和税收优惠等政策,进一步提升了其经济性。

5 空气能供暖技术在服务站应用的技术方案

5.1 空气能供暖技术的设计原则

空气能供暖技术的设计原则是确保系统运行稳定、供热效果优良、能源利用高效、操作维护便捷等方面的考虑。设计时需充分考虑服务站的供暖需求和特点,包括服务站的建筑结构、室内空间布局、使用功能以及周边环境等因素。还需要根据服务站的实际情况确定合适的空气能供暖系统类型和规模,包括空气源热泵、水源热泵或地源热泵等,以满足服务站的供热需求。设计空气能供暖系统时需要注意系统的稳定性和可靠性,包括合理设计系统结构,选择优质的设备和材料,确保系统运行稳定可靠,减少故障发生率,提高系统的可用性和持续性。设计还应充分考虑系统的灵活性和智能化程度,包括设计智能化的控制系统,实现对供暖系统的远程监控和调节,提高系统的灵活性和响应速度,适应服务站供暖需求的变化;同时,考虑系统的可扩展性和可升级性,以满足未来发展的需求和技术更新的要求。

5.2 空气能供暖技术在服务站的应用方案设计

空气能供暖技术在服务站的应用方案设计需要综合考虑服务站的特点、供暖需求以及环境条件等因素。需要对服务站的结构和布局进行分析,包括建筑面积、楼层结构、功能区划以及室内外环境等,以确定合适的供暖系统类型和规模。可以根据服务站的实际情况选择空气源热泵、水源热泵或地源热泵等供暖方式,并确定相应的供暖系统组成,包括热泵主机、换热器、水泵、管道等设备,并合理布局,确保系统运行稳定、效率高。采用定时控制、温度控制等方式,实现对供暖系统的精细化管理,提高系统的运行效率,降低能源消耗。同时,应考虑系统与其他设备的联动控制,如与通风系统、照明系统等的联动,实现

能源的综合利用,提高供暖效果^[3]。选择环保的制冷剂和材料,减少对环境的影响;同时,优化供暖系统的设计和运行参数,提高能源利用效率,降低能源消耗和排放,实现供暖过程的清洁、高效。为了保证供暖系统的稳定运行和安全可靠,应设计完善的运行管理和维护计划。

5.3 关键技术及设备选型

在空气能供暖技术的服务站应用中,关键技术及设备选型至关重要,直接影响着系统的性能、稳定性和经济性。热泵主机是空气能供暖系统的核心设备之一,关键技术包括压缩机、蒸发器、冷凝器等。选型时需考虑压缩机的制冷量、能效比以及稳定性,蒸发器和冷凝器的换热效果和材料耐久性等因素,确保系统运行稳定、高效。换热器是空气能供暖系统中实现热交换的关键设备,包括空气-水换热器、水箱、加热器等。在选型时需考虑换热效率、材料耐腐蚀性以及与其他设备的匹配性,以保证热能的有效传递和利用。水泵作为供暖系统的动力设备,选型时需要考虑其流量、扬程以及能效等指标,确保能够满足系统的流量需求,并且能够高效稳定地运行。控制系统也是空气能供暖系统中不可或缺的一部分,关键技术包括传感器、控制器、执行器等。在选型时需要考虑系统的智能化程度、响应速度以及与其他设备的配合情况,以实现精准控制和调节,提高系统的运行效率和舒适度。材料选用也是关键因素之一,在选型时需要考虑材料的耐压性、耐腐蚀性以及环境的适应性,以保证系统的安全可靠性和长期稳定运行。

6 结语

空气能供暖技术作为一种清洁、高效的供暖方式,为服务站提供了可持续发展的解决方案。深入了解了空气能供暖技术的原理、特点以及在服务站应用的可行性和优势。不难发现,空气能供暖技术不仅能够满足服务站的供暖需求,而且具有显著的环保、经济和社会效益,有助于改善空气质量、促进经济增长、提升社会形象。未来,我们期待空气能供暖技术在服务站应用能够迎来更加广阔的发展空间,成为推动供暖行业转型升级、实现经济、社会和环境的可持续发展的重要力量。

【参考文献】

- [1]倪丹,杨方德,彭淑英,等.基于 TRNSYS 的太阳能-空气能高效供暖系统仿真模拟研究[J].暖通空调,2023,53(1):8-11.
- [2]魏世范.西北太阳能真空管热水器-空气源热泵供暖系统控制策略优化[D].兰州:兰州理工大学,2023.
- [3]王天宇.某博物馆空气源热泵供暖优缺点分析[J].居业,2023(11):230-232.

作者简介:苏鹏程(1988.9—),毕业院校:西安工程大学,所学专业:建筑环境与设备工程,当前工作单位:山西省交通新技术发展有限公司,职称级别:工程师。

测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用探析

张仕军 张明阳 赵星彤

江苏煤炭地质物测队, 江苏 南京 210046

[摘要]在国土空间规划中测绘地理信息技术的应用日益成为决策者关注的焦点,这项技术为规划提供了详实的地理数据支持,还通过先进的遥感、地理信息系统和空间分析等手段赋予规划者相应的洞察力。因此文章主要探讨了测绘地理信息技术在国土空间规划中的关键作用,然后分析了技术层面的挑战与机遇,通过研究技术问题和数据质量等内容为读者呈现一个全方位的视角,揭示地理信息技术在规划决策中的前沿应用。

[关键词]测绘地理信息技术;国土空间规划;应用

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11736

中图分类号: P208

文献标识码: A

Exploration on the Application of Surveying and Mapping Geographic Information Technology in National Spatial Planning

ZHANG Shijun, ZHANG Mingyang, ZHAO Xingtong

Jiangsu Coal Geological Survey Team, Nanjing, Jiangsu, 210046, China

Abstract: The application of surveying and mapping geographic information technology in national spatial planning has increasingly become a focus of attention for decision-makers. This technology provides detailed geographic data support for planning and endows planners with corresponding insights through advanced remote sensing, geographic information systems, and spatial analysis methods. Therefore, the article mainly explores the key role of surveying and mapping geographic information technology in national spatial planning, and then analyzes the challenges and opportunities at the technical level. By studying technical issues and data quality, it presents readers with a comprehensive perspective and reveals the cutting-edge application of geographic information technology in planning and decision-making.

Keywords: surveying and mapping geographic information technology; national spatial planning; application

引言

随着科技的不断发展,测绘地理信息技术为国土规划提供了全新的视角,通过对先进技术在地理信息领域的引入,分析了地理信息技术在促进国土空间合理布局、提高规划效益方面的潜力,借助分析的内容去探讨地理信息技术如何助力国土空间规划的现代化与智能化发展,为推动测绘领域的创新与进步提供新的思路 and 理念。

1 地理信息技术概述

地理信息技术是一门综合应用技术,它包括地理信息获取、处理、分析和展示的全过程,这一领域的迅猛发展主要是因为计算机技术、遥感技术和地理信息系统等多学科的交叉融合,地理信息技术改变了地理信息的处理方式,而且也为地理学、地理信息科学和相关领域的研究提供了前所未有的机会^[1]。

地理信息技术有很多特点。第一,测绘地理信息技术通过先进的测量工具和遥感技术就能够实现地球表面各种要素的高精度测量,以及高分辨率的空间数据获取,如此一来就保证了地理信息的准确性和详细性,为各行业提供了可靠的基础数据。第二,利用现代测绘技术就可以让地理信息实时获取和监测,然后就能对地表的变化进行迅速的响应,这是为了帮助做好监测自然灾害、城市发展变

化、资源利用等动态过程,提供及时的数据支持。第三,测绘地理信息技术中有传统的测绘手段,还整合了遥感、全球定位系统、地理信息系统等多种数据源,这种多源融合的特点使得地理信息更加全面、多样,从而更好地满足各领域的需求。第四,测绘地理信息技术可以构建三维地理信息模型,提供更为立体感的地理信息,通过时空一体的综合应用来表达地表的空间关系。

2 国土空间规划基础

国土空间规划是基于国家发展战略、经济社会需求以及自然资源分布等多方面考虑,它是为了实现国土资源的优化配置和可持续利用。国土空间规划是对土地利用的单纯安排,也是对整个国土范围内资源、环境、人口等要素的有机整合它需要通过科学合理的规划实现经济社会可持续发展,从而保障国家安全,维护生态平衡,这一概念为规划者提供了指导思想,而且还引导规划工作朝着全面、协调、可持续的方向发展。

3 测绘地理信息技术在国土空间规划中应用存在的主要问题

3.1 技术问题

尽管卫星遥感、GPS 和 GIS 等技术的迅猛发展为测绘提供了强大的工具,但在实际应用中数据的精度仍然受到

限制,卫星遥感数据的分辨率无法满足对特定区域详细信息的需求,尤其是在城市化迅速发展的地区,而且测绘技术的更新频率滞后于实际地理变化导致规划决策基于过时的信息。而且随着规模庞大的地理信息数据不断积累,传统的GIS系统面临运算速度较慢、响应时间延长的问题,在国土空间规划中需要进行复杂的多因素空间分析和模拟,但是在传统的技术中还不能满足这些高度复杂的计算要求^[2]。

3.2 数据质量与一致性问题

地理信息数据有多个来源和多个行业中的数据,但是这些数据的质量和一致性很难得到保障,在国土空间规划中数据的准确性与规划的科学性和可行性有直接联系,例如来自不同机构的土地利用数据存在分类标准的不同,致使不同数据源之间存在不一致性,这使得规划者在决策时就无法获得一致的基础数据,从而降低了规划的准确性。对于一些遥远或不能直接访问的地区,那就会造成数据的获取相对滞后,因此会造成数据的时效性不足,同时由于测绘数据的多样性,特别是地形、气象、土壤等各类数据的综合应用也因数据标准不一致而引发整体数据质量问题。

3.3 数据隐私与安全问题

地理信息数据主要是关于个人、企业和政府的敏感信息,因此必须采取措施确保数据的安全性和隐私性,但是在国土空间规划中政府部门需要收集大量的地理信息数据,这些信息涵盖土地利用、基础设施等,而这些数据的滥用会造成严重的隐私侵犯和安全威胁。随着大数据和云计算的兴起,地理信息数据的存储和处理涉及多个云服务提供商,这直接就增加了数据的传输和存储中的安全风险,同时由于地理信息数据的复杂性,因此还存在恶意攻击、数据篡改或非法获取的风险。

3.4 社会参与与公众认知问题

在国土空间规划中涵盖了城市发展、资源配置等方面,而这些规划的决策直接与广大公众的利益相关,但是公众一般对测绘技术和规划决策的具体细节了解较少,所以就让社会参与的不足逐渐表现出来。公众对于地理信息技术的认知水平参差不齐,有的对这些技术过于陌生,不能理解它在规划中的应用方式和意义,这种信息不对称致使公众对规划决策的质疑或不信任,同时由于规划涉及社会、环境等多方面因素,所以可以看出公众的参与和反馈对于提高规划的科学性和民意基础有重要意义^[3]。

4 测绘地理信息技术在国土空间规划的应用

4.1 做好规划决策支持

使用先进的卫星遥感技术就能很好地提高分辨率、大范围地获取地表信息,实现对土地利用、植被覆盖、城市扩张等方面的全面监测,这样一来就能获得详实的地理数据支持,而且还为规划者提供了对不同地理特征进行精准分析的可能性,通过将卫星遥感数据与无人机数据、地面监测数据等融合就能够很好地弥补单一数据源的不足,从

而提高地理信息的综合性和全面性,这种多源数据融合技术可以帮助解决数据异构性和不一致性的问题,同时也能实现对国土空间动态变化的更及时、准确的捕捉。同时通过GIS平台来整合各种地理信息数据,然后就建立起空间数据库,以此来实现对不同地理要素的关联分析,GIS还支持复杂的空间模型和仿真,使规划者能够更好地理解地理现象的关系,进行更为深入的空间分析。要注意的是,在GIS中网络分析技术用于交通规划、基础设施布局等方面,通过网络分析评估不同规划方案下的交通流、路径选择、服务范围等,为规划者提供科学依据,例如基于网络分析评估新建交通路线的影响范围,以此来优化城市交通网络并提高交通效率。值得注意的一点是,遥感与地理信息系统的结合形成遥感地理信息系统,S-GIS整合了遥感数据的信息提取和GIS的空间分析,这样就可以为规划提供更为全面的地理信息支持,通过遥感技术获取的影像数据完成土地覆盖分类、景观格局分析等工作,为规划者提供空间分布特征,从而帮助制定合理的土地利用策略。此外还要重视利用机器学习、深度学习等算法来对大规模地理信息数据进行自动化处理和分析,特别是在土地利用规划中,结合智能算法来加快识别土地类型、分析土地利用变化趋势,从而为规划者提供更精细的土地利用信息。不仅如此,地理信息技术还支持多尺度、多层次的规划分析,注意对不同尺度数据的整合,让规划者可以在国家层面、区域层面和城市层面进行跨尺度的规划分析,从而帮助制定更全局性的规划战略,充分考虑地理信息在不同尺度上的影响,进而提升规划决策的整体性^[4]。

4.2 土地所有权和使用权的区分

首先要重视建立健全的地籍信息管理体系,利用整合各类测绘技术建立高精度的地理信息数据库,实现土地界址的准确标定,与此同时应借助先进的遥感技术获取多源数据,对地块进行全面、精细地监测与勘测,以此来保障地籍信息的及时更新,从而防范土地权属混淆的风险。其次应该注意制定明确的法律法规,在国土空间规划中应明确定义土地所有权和使用权的法律地位,规范土地权属的转让、变更等程序,从而保障土地的法律归属明确,同时还要建立健全土地登记制度,将测绘的结果与法定登记挂钩,使得实地测绘成果能够被有效记录和监管。再次要做到强化监管力度,利用地理信息系统等技术建立起高效的土地监管平台,实现对土地使用情况的实时监测,使用监测手段对土地使用行为进行追踪,及时发现不符合规划要求的情况并依法进行纠正,从而防止土地使用与所有权不符的情况发生。此外还要做到推动信息共享与协同工作,建立起政府、测绘机构、土地管理部门之间的信息共享机制,让各方能够及时获取最新的地理信息数据,通过协同工作实现各部门间信息的无缝衔接,以此来提高土地权属管理的协同效率,进一步保障土地所有权和使用权的准确

划分。最后也要注意提升从业人员的技能水平,通过开展培训与考核来让从业人员具备高水平的测绘技术和法律法规知识,从而提高其在土地所有权和使用权判定中的专业素养,重视规范的从业人员队伍来有效提升测绘地理信息技术在国土空间规划中的实际应用效果,以此来减少因人为原因引发的土地权属混淆^[5]。

4.3 耕地保护和建设用地管理

利用测绘技术来做好对耕地的全面监测与调查,准确获取土地利用的基础数据,利用遥感技术获取大范围、高分辨率的土地信息,以便能够对耕地进行精准地分类和评估,为科学制定耕地保护政策提供可靠的数据支持。同时还应当通过法律手段规定对于耕地的特殊保护政策,明确划定禁止开垦的区域并规定在特定条件下的耕地占用审批程序,以此来建立起健全的建设用地管理制度,使得对于建设用地的规范管理和科学利用得到保障。另外要重视利用测绘技术来绘制详细的土地利用规划图,让各类土地的功能定位和合理利用方式得到明确,在规划编制的过程中充分考虑土地的生态环境、气候条件等因素,进而让规划的科学性和可行性更加明显。而且还要注意利用精准的测绘技术来做好土地使用权的明确划分,避免不合理的占用和使用,在土地使用权划分中要注意使用不同类型土地的使用期限和用途以及相应的管理制度保障建设用地的合理利用。借助地理信息系统等技术建立政府、测绘机构、土地管理部门之间的信息共享机制,让各方能够及时获取最新的地理信息数据,通过协同工作实现各部门间信息的无缝衔接,进而提高建设用地管理的协同效率。最后要重视利用地理信息技术构建一个高效的土地监管平台,进而让土地可以根据情况完成实时监测,重视通过监测手段来对建设用地行为进行追踪,从而及时发现不符合规划要求的情况并依法进行纠正,防止建设用地的滥用和不当利用^[6]。

4.4 国土空间规划设计

测绘技术应用于国土空间规划设计中,就要注意借助测绘技术制定详细的总体规划图,从而让各类土地的功能定位和合理利用方式都得到保障,结合地理信息系统将各项规划内容融合进一张完整的规划图,以此来形成对国土空间的整体把控,在规划目标的制定过程中需要综合考虑社会经济发展、生态环境保护、资源利用等多个因素,进而保障规划的综合性和可持续性。同时还要注意结合测绘技术制定各类专项规划,特别是城市规划、交通规划、生态保护规划等,这需要借助地理信息系统实现各项规划内容的空间分析与整合,结合专项规划,把国土空间规划的

总体目标具体细化,从而形成可操作的实施方案。此外还要注意明确各类土地的合理利用方式,同时划定不同区域的用地性质,在规划设计中应该综合考虑土地的自然条件、生态环境、社会需求等多个方面来做到对用地的科学性的提高,结合精细的土地利用规划做好对国土空间的有序管理和科学利用。此外还要重视建立政府、测绘机构、规划部门之间的信息共享机制,让各方能够及时获取最新的地理信息数据,在协同工作的前提下做好各部门间信息的无缝衔接,从而提高规划设计的协同效率。

5 结语

综上所述,在国土空间规划中测绘地理信息技术的应用为规划决策工作的开展提供了新的思路,重视研究技术问题、数据质量、安全隐私等方面的问题,发现这一技术在今后的工作中还有很大的潜力。技术提供了高精度的地理数据,而且还拓展了规划者对空间关系的理解,使规划决策更为科学和智能。然而也要注意数据一致性和隐私保护,因此就需要跨学科的协同努力来共同推动技术的发展与规划的智能化。今后随着地理信息技术的不断创新,希望可以更高效地解决这些挑战,使其更好地为国土空间规划服务并促进可持续发展,从而创造更美好的未来。

【参考文献】

- [1]徐鑫,高星.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(25):147-149.
- [2]吴雅男,徐锋,王松妍.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].住宅与房地产,2023(18):65-67.
- [3]李涛.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用分析[J].工程建设与设计,2023(8):89-91.
- [4]麦智蕴.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022(12):75-77.
- [5]刘亚萍.地理信息大数据在国土空间规划中的技术设备应用探析[J].中国设备工程,2022(16):235-237.
- [6]张冬冬.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].工程技术研究,2022,7(11):77-79.

作者简介:张仕军(1988.10—),毕业院校:武汉大学,所学专业:工程测量,当前就职单位名称:江苏煤炭地质物测队;张明阳(1996.10—),毕业院校:南京工程高等职业学校,所学专业:地质勘查,当前就职单位:江苏煤炭地质物测队,职称级别:助理工程师;赵星彤(1990.9—),毕业院校:中国农业大学,所学专业:法学,当前就职单位名称:江苏煤炭地质物测队,职称级别:助理工程师。

浅谈岩土工程勘察在结构设计中的应用

申强利 董国松

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要]在复杂多变的地质环境中, 工程所面临的挑战变得越来越多样化。地质条件的不同会直接影响到结构的稳定性和可持续性。而岩土工程勘察作为解决这些挑战的前提, 通过获取关键的地质数据, 为结构设计提供了坚实的基础。随着科技的进步, 新型的勘察技术不断涌现, 为提高勘察效率和数据准确性提供了更多可能性。因此, 深入了解岩土工程勘察在结构设计中的应用, 对于推动土木工程的发展具有重要的现实意义。

[关键词]岩土工程; 勘察; 结构设计

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11748

中图分类号: TU195

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Geotechnical Engineering Survey in Structural Design

SHEN Qiangli, DONG Guosong

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: In complex and ever-changing geological environments, engineering faces increasingly diverse challenges. Different geological conditions directly affect the stability and sustainability of structures. As a prerequisite for solving these challenges, geotechnical investigation provides a solid foundation for structural design by obtaining key geological data. With the advancement of technology, new survey technologies continue to emerge, providing more possibilities for improving survey efficiency and data accuracy. Therefore, a deep understanding of the application of geotechnical investigation in structural design is of great practical significance for promoting the development of civil engineering.

Keywords: geotechnical engineering; survey; structural design

引言

岩土工程作为土木工程领域的重要分支, 关系到工程的稳定性、安全性以及长期使用的可行性。在结构设计中岩土工程勘察起着不可或缺的作用。深入了解工程地质条件、地下水情况和土壤特性, 对于科学合理地规划结构设计、选择合适的基础施工方案至关重要。文章将探讨岩土工程勘察在结构设计中的意义, 以及背后的科学原理和方法, 从而更好地认识岩土工程在土木工程中的重要性。

1 岩土工程勘察概述

岩土工程勘察是建筑工程中至关重要的环节之一, 旨在系统深入了解工程地质、地下水等情况, 为结构设计和地基基础施工提供必要数据支持。岩土工程勘察包括可行性研究、初步勘察以及详细勘察等不同层次, 每个层次都在项目的不同阶段发挥着独特的作用^[1]。可行性研究勘察旨在全面了解工程区域的地质、水文、气象等自然环境因素, 为后续的工程规划和设计提供科学依据。初步勘察则更加侧重于对地质条件的初步把握, 通过野外实地考察和取样分析, 初步揭示地下情况, 为工程设计提供初步数据支持。而详细勘察则是岩土工程勘察的重要环节, 通过深入、细致的地质、水文勘测, 获取准确的岩土数据, 为结构设计和地基处理提供详实基础。

2 岩土工程勘察在结构设计中的重要性

2.1 地质和地下水条件对结构的影响

地质和地下水条件是岩土工程勘察中至关重要的因素, 对结构的设计和施工产生深刻而直接的影响。地质条件涵盖了地层性质、层理分布、岩石的强度等方面, 而地下水条件则包括地下水位、水质、水文特性等。这两者的复杂相互作用在结构工程中表现得尤为显著。地质条件的异质性使得结构所处地区的地质状况差异较大。不同地质条件下地层的强度和变形特性会有显著的变化。为此, 我们可考虑使用如下简化的双参数模型:

$$\sigma = C \cdot \exp(-m \cdot z) \quad (1)$$

其中, σ 为地层有效应力, C 为地层强度的基准值, m 为地层的强度衰减系数, z 为深度。这个模型可以帮助工程师更好地理解地质条件对结构的垂直荷载的影响。地下水条件的影响可通过水文参数进行量化。例如, 考虑地下水位对基础承载力的影响, 我们可以采用 Terzaghi 的经典公式:

$$q_u = \gamma \cdot D_f + \gamma_w \cdot (D - D_f) \quad (2)$$

其中, q_u 为不考虑剪切强度时的基础承载力, γ 为土壤的单位重, D_f 为有效基础深度, γ_w 为水的单位重, D 为地下水位深度。这一公式体现了地下水位对基础承载力的直接影响, 为结构设计提供了定量的参考。在实际工程中,

通过对地质和地下水条件的详尽调查,结合相应的数学模型,可以更准确地评估结构所面临的地质环境,从而为合理的结构设计和稳定的施工方案提供可靠支持。

2.2 地基基础设计中的岩土工程勘察

地基基础设计中的岩土工程勘察是确保结构稳定性和安全性的关键步骤。岩土工程勘察直接影响到地基基础的设计参数和施工方案,因此需要充分考虑工程所处地区的地质情况。在地基基础设计中,土壤的承载力是一个关键参数。Terzaghi 于 1943 年提出的承载力公式是一个经典而广泛应用的模型:

$$q_c = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \quad (3)$$

其中, q_c 为土壤的承载力, c 为土壤的黏聚力, N_c 、 N_q 、 N_γ 分别为 CPT (锥形负荷 静探) 测试结果的相应标准化系数, γ 为土壤的单位重, D_f 为有效基础深度, B 为基础的宽度。此外,在岩土工程勘察中,为了更全面地了解土层的力学性质,还可以通过标贯试验等方式获取土壤的动力性质。基于动力性质的计算方法也在工程实践中得到广泛应用。例如,动力勘察结果可用于计算土壤的动力承载力:

$$q_d = A \cdot N_{60} \cdot \left(\frac{S_u}{100} \right)^2 \quad (4)$$

其中, q_d 为土壤的动力承载力, A 为经验系数, N_{60} 为标贯击数, S_u 为相对密实度。这个公式考虑了土壤的动力特性,为地基基础设计提供了更为综合的信息。因此,岩土工程勘察在地基基础设计中的重要性体现在其对土壤力学性质的详细了解,以及这些性质在经典承载力公式和动力计算方法中的应用。通过科学合理的勘察和计算,可以为地基基础的设计提供准确的参数,确保结构在不同地质环境下的稳定性

2.3 结构稳定性与岩土工程勘察的关系

结构稳定性与岩土工程勘察之间存在紧密而不可忽视的关系。岩土工程勘察为结构的稳定性提供了基础数据,通过深入了解地质、土壤等地层特性,为结构设计和基础处理提供了必要的依据。首先,岩土工程勘察对于结构的地基基础设计起到了关键的指导作用。通过详细勘察获取的数据,包括地层的强度、土壤的承载力等参数,直接参与了地基基础设计的计算和决策过程。这些数据的准确性和全面性直接决定了基础的稳定性。其次,岩土工程勘察为结构设计提供了地质条件下的荷载分析基础。结构在地下土壤中受到来自不同方向和不同性质的荷载,这些荷载与土壤的力学特性密切相关。岩土工程勘察的数据可以用于地基荷载的合理分析和计算,确保结构在各种荷载作用下的稳定性。此外,对于特殊地质条件,如岩溶地区、地震多发地区等,岩土工程勘察还为结构在这些环境中的稳定性提供了特殊的考虑因素。例如,在地震设计中,通过了解地下岩土层的地震响应特性,可以有针对性地进行结构抗震设计,提高结构在地震作用下的稳定性。因此,岩

土工程勘察直接关系到结构的整体稳定性。通过对地质、土壤等地层特性的详实了解,岩土工程勘察为结构提供了全面的、科学的依据,确保了结构在复杂多变的地质条件下的稳定性和安全性。

2.4 岩土工程勘察在地震设计中的应用

岩土工程勘察在地震设计中扮演着至关重要的角色。地震是一种破坏性极大的自然力量,而地质条件对地震响应有着直接而深刻的影响。岩土工程勘察通过深入了解地质特征,为地震设计提供了关键的数据支持。首先,岩土工程勘察通过分析地层的特性,确定土壤类型、土壤层厚度、动力参数等关键信息,为地震荷载的传递提供了基础。地震荷载是结构在地震作用下所承受的力,而土壤的动力特性对地震荷载的传递起到了至关重要的中介作用。其次,岩土工程勘察通过研究地下水的分布和变化情况,对地震响应提供了重要信息。地下水的存在会影响土壤的刚度和承载力,从而对结构的地震响应产生直接影响。岩土工程勘察的数据能够为地震设计提供准确的水文地质信息,使得结构在地震作用下更为可靠。此外,对于潜在的地震风险区域,岩土工程勘察也能够为结构的地震抗力设计提供关键依据。通过对地质和土壤的综合分析,结合地震荷载计算,设计师可以更准确地评估结构在地震中的稳定性,从而有针对性地进行抗震设计。

3 岩土工程勘察方法和技术

3.1 地质调查方法

地质调查是岩土工程勘察中的重要环节,旨在全面了解工程区域的地质特征,为结构设计和地基基础施工提供可靠的地质数据。地质调查方法的选择和执行直接关系到勘察结果的准确性和全面性。一种常用的地质调查方法是现场地质勘察。通过实地考察,勘察人员可以直接观察地层的分布、岩石的性质、地表形态等,获取直观的地质信息^[2]。此外,现场勘察还包括对土壤和岩石样本的采集,这对后续室内试验提供了实验数据支持。另一种重要的地质调查方法是地球物理勘探。地球物理方法包括地震勘探、电法勘探、重力勘探等,通过测定地下物质的物理性质,如密度、电阻率等,以推断地层结构和地质性质。地球物理勘探可以在较大范围内获取地质信息,为地质条件的立体认识提供有力手段。此外,卫星遥感技术也在地质调查中得到广泛应用。卫星影像可以提供大范围、高分辨率的地表信息,用于识别地形特征、植被分布和地表变形等,为工程区域的整体地质背景提供直观资料。在进行地质调查时,综合运用多种方法是常见的做法,以提高数据的准确性和全面性。不同的地质条件可能需要采用不同的方法,以确保获取最具代表性的地质信息。

3.2 岩土样品采集与分析技术

岩土样品的采集与分析是岩土工程勘察中至关重要的步骤,通过这一过程获取的岩土样本是深入了解地层性

质、土壤力学特性的直接依据。采用合适的技术和方法,能够确保样品的代表性和数据的准确性。岩土样品的采集应基于具体的地质情况,以确保获取具有代表性的样本。采样过程中应注意样品的完整性和标识,以避免样品变形或混淆,确保后续的室内试验能够准确地反映原地层的力学性质。在采集到岩土样品后,接下来是样品的室内分析。常见的分析方法包括颗粒分析、液限指数、塑限指数等。颗粒分析用于确定土壤中颗粒的分布特征,液限和塑限指数则用于判断土壤的塑性和可塑性。这些参数是岩土力学性质研究的基础,为后续的工程设计提供了必要的信息。此外,现代科技的发展也为岩土样品的分析提供了新的手段。X射线衍射、扫描电镜等技术可用于进一步分析土壤和岩石的微观结构,为深入了解其物理和化学性质提供了更为精细的信息。通过全面了解岩土的物理、力学、化学等性质,工程师能够更科学地进行结构设计和地基基础的施工规划,以确保工程在复杂地质条件下的安全可靠。

3.3 地下水勘察方法

地下水勘察是岩土工程勘察的重要组成部分,旨在了解地下水位、水文特性等信息,为工程设计和施工提供必要的水文地质数据,合理选择地下水勘察方法对于获取准确可靠的地下水信息至关重要。一种常用的地下水勘察方法是井孔测定法,通过在地面上或井孔中测定水位,可以迅速获取地下水位的变化情况。这种方法对于水位变动较大的区域非常有效,为了获取更为精确的水位数据,可以使用水位计等专业仪器^[3]。地下水泉水化学分析也是重要的勘察手段之一,通过分析地下水中的溶解物质,可以了解水质的特性,包括pH值、电导率、溶解氧等。这对于评估地下水的适用性和可能的对工程的腐蚀性提供了重要信息。电法勘探是一种用电极对地下水进行电阻率或电导率测定的方法。通过在地面上或井孔中进行电法测定,可以较全面地揭示地下水的分布情况。电法勘探对于寻找水文地质中的不同层位、水土岩石的界面等方面有较好的应用。

3.4 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术是一种有效的岩土工程勘察方法,通过测量地下物质的物理性质,如密度、电阻率等,揭示地层结构和地质性质。这些技术为工程设计和施工提供了深入了解地下环境的手段。其中,地震勘探是常用的一种地球物理勘探技术。通过在地面上放置震源并记录地震波在地下的传播情况,可以推断地下岩层的结构、分布和性质。这对于识别地下隐患、探测不同地层的边界等有着重要的应用。电法勘探则是通过电流在地下的传播情况来了解地下结构,在地面上布设电极,通过测量电流通过地下的阻抗变化,可以推测不同地层的电阻率差异,从而揭示

地层的分布情况。这对于寻找水文地质中的水土界面、不同层位的分布等有着较好的适用性。磁法勘探是通过测量地下磁场的强度变化来了解地下物质的性质。对于含磁性矿物的岩层,其磁场强度会呈现特定的变化,因此可以通过磁法勘探来识别不同地层的边界和分布情况。

3.5 先进的岩土工程勘察技术

先进的岩土工程勘察技术在近年来得到了广泛应用,为工程设计和施工提供了更为精确和全面的地质信息。这些技术的不断发展推动了岩土工程勘察的进步,提高了勘察数据的质量和可靠性。一项重要的技术是激光扫描(LiDAR)技术,通过激光束对地形进行高精度、高密度的三维扫描,提供了详细的地形和地貌信息。这对于工程规划中的地形分析、边坡稳定性评估等方面有着重要的应用,为规划地质信息提供了高效的手段。地质雷达是一种能够穿透地下岩土层的技术,通过探测反射信号获取地下结构的信息。这对于地下水位的识别、岩土层的分布情况等提供了非常有利的工具,能够在较大范围内进行高分辨率的地质勘察。卫星遥感技术的进步也为岩土工程勘察提供了全新的视角。高分辨率的卫星影像能够提供大范围、实时的地表信息,用于辅助地质条件的初步分析和选择勘察点的确定。

4 结语

岩土工程勘察在结构设计中的应用对于确保工程的稳定性和安全性至关重要。通过深入了解地下环境,科学利用先进勘察技术,我们能够提供精确可靠的地质数据,为结构设计和基础施工提供科学依据。岩土工程勘察直接影响工程的耐久性和安全性,是工程质量保障的关键环节。通过不断提升勘察技术水平,我们能够更好地应对地质挑战,确保岩土工程的可持续发展和长期安全运行。

【参考文献】

- [1]张晶.浅谈岩土工程勘察在结构设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(30):142-144.
- [2]侯雅东.岩土工程勘察在地基基础设计中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(14):157-158.
- [3]张富.岩土工程勘察报告在结构设计中的应用[J].江西建材,2020(7):57-58.

作者简介:申强利(1982.11—),毕业院校:中国地质大学(北京),所学专业:岩土工程,当前就职于:河南省地质局生态环境地质服务中心,当前职称级别:中级工程师;董国松(1988.5—),硕士研究生学历,毕业院校:西安科技大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职于:河南省地质局生态环境地质服务中心,职务:副所长,职称级别:工程师。

测绘工程中特殊地形的测绘技术研究

姚小亮

江苏煤炭地质物测队, 江苏 南京 210046

[摘要]在测绘工程中特殊地形的测绘技术研究一直都受到极大的关注,而且这一领域的研究在目前来看充满了挑战,特殊地形如山地、水域、城市等地形的复杂性和多样性对传统测绘手段提出了新的要求。为了解决这些地形带来的技术难题,科学家们不断探索创新,重视运用先进技术和新兴工具来做到在特殊地形中获取更准确和全面的地理信息。因此本文主要研究了特殊地形测绘技术的前沿研究,希望可以为解决实际工程问题和推动科学进步提供有力的技术支持。

[关键词]测绘工程;特殊地形;测绘技术

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11735

中图分类号: P208

文献标识码: A

Research on Surveying and Mapping Technology for Special Terrains in Surveying and Mapping Engineering

YAO Xiaoliang

Jiangsu Coal Geological Survey Team, Nanjing, Jiangsu, 210046, China

Abstract: The research on surveying and mapping technology for special terrains in surveying and mapping engineering has always received great attention, and this field of research is currently full of challenges. The complexity and diversity of special terrains such as mountains, waters, cities, etc. pose new requirements for traditional surveying and mapping methods. In order to solve the technical difficulties brought by these terrains, scientists constantly explore and innovate, emphasizing the use of advanced technology and emerging tools to obtain more accurate and comprehensive geographic information in special terrains. Therefore, this article mainly studies the cutting-edge research of special terrain surveying and mapping technology, hoping to provide strong technical support for solving practical engineering problems and promoting scientific progress.

Keywords: surveying and mapping engineering; special terrain; surveying and mapping technology

引言

在测绘工程中,特殊地形的存在带来了独特的挑战,因此需要针对性的测绘技术研究与应用。特殊地形的不规则性和复杂性要求超越传统测绘方法,结合先进技术如遥感、激光雷达等来提高数据采集的准确性和效率。通过对特殊地形测绘技术的研究,期望能够为相关领域的专业人士提供有力的支持,进而推动测绘技术的不断进步。

1 特殊地形对测绘工程的挑战

1.1 山地地形的测绘技术应用挑战

高程测量方面存在显著的难题,由于山脉的起伏和地形的陡峭,传统的高程测量工具面临无法准确获取地表高程信息的问题,这需要更先进的技术如激光雷达和卫星遥感来提高在复杂山地地形中的高程测量精度。在山地环境中,坡度较大且地形变化迅猛,使用以前的测绘方法就不能满足对地表细节的准确捕捉,因此需要研发更灵活、适应性更强的测绘技术,这样才能及时适应复杂的山地地形^[1]。

1.2 水域地形的测绘技术应用挑战

水域地形尤其是海洋、湖泊和河流等对测绘技术的应用提出独特的挑战,水下地形的获取是一个复杂的问题,以往使用的地面测绘技术不能穿透水面,因此需要依赖水下测绘技术如声呐和水下激光雷达,但是这些技术在不同

水域环境中的适应性和精度仍然需要进一步提高。潮汐和水流等动力学因素对水域地形的测绘也有一定影响,这些因素会造成水域地形的动态变化,以前所使用的静态测绘方法无法全面捕捉这些变化,因此需要研究更具时空分辨率的测绘技术,让水域地形的动态性得到保障。

1.3 城市地形的测绘技术应用挑战

城市地形由于高楼大厦、复杂的道路网络和人口密集等特点,对测绘技术应用提出了独特的挑战,高楼大厦对测绘的影响比较明显,以前在进行测绘时不能及时有效获取高楼建筑的精确形状和高度信息,反而还需要借助激光雷达等先进技术才能有效提高空间分辨率。同时城市交通和建筑物分布的复杂性也让测绘技术的应用有了新的要求,使用以前的测绘方法就很难能够在繁忙的城市环境中实现高效的数据采集。

2 特殊地形对测绘工程的重要性

特殊地形具有复杂的地貌和地质条件,特别是在山区、河流交汇处、丛林等,通过测绘技术可以精确获取地形数据,比如高程、坡度、地物分布等为工程规划提供基础数据,在山区重视使用高精度的地形测绘来有效规避地质灾害隐患,确保工程的安全性和可持续性发展,在河流交汇处要求水文测绘可以提供水流速度、深度等数据,为水利

工程的设计和管理提供科学依据。而且由于特殊地形伴随着恶劣的气候条件,在极端温度、降水等情况下测绘技术就能在不同季节和气象条件下进行,确保获取的地理信息数据具有全天候性,在极端气候条件下通过测绘技术获取的数据可以为交通、城市规划等工程提供准确可靠的支持,在雨林等地区重视使用三维测绘技术也能够及时完成理解植被的分布和生态系统的结构,进而完成一定程度上的生态保护和可持续利用。此外,由于特殊地形区域通常存在较大的空间变化,这主要表现在地质构造、地貌演化等方面,以此测绘技术就能在卫星遥感、激光雷达等手段下完成对广阔区域的快速监测和高精度测绘,在地震多发区使用地形测绘和地壳形变监测来及时发现地质变化,从而为防灾减灾提供及时信息^[2]。

3 测绘工程中特殊地形的测绘技术

3.1 山地地形的测绘技术

在山区地形测绘中坡度与地形变化让测绘方法在使用时容易出现能力不足的情况,因此而要重视让研究人员引入倾斜摄影技术,让倾斜摄影通过安装摄影设备在航空器上,这样一来就能够一定的角度倾斜拍摄地面,进而实现对陡峭坡地和峡谷等地形的高分辨率影像获取,这让山地地形的测绘工作获取更为全面的数据基础提供了保障。由于卫星遥感可以通过获取地表反射、辐射等信息,这样就能加快实现对山区地形的遥感观测,多光谱和高光谱遥感技术能够获取地表不同波段的影像,从而实现对地表覆盖类型的分类和地形特征的提取。值得注意的是,在山地地形的测绘中 GIS 技术通过将空间地理数据与属性信息相结合,从而能够对山地地形的多源信息融合和综合分析,这使得研究人员能够更好地理解山区地形的复杂性,为地理问题的定量分析提供了支持,激光雷达、倾斜摄影、遥感和 GIS 等技术的整合构成了山地地形测绘的多层次、多角度的综合观测体系,这一技术体系在提高山地地形测绘的精度、准确性和全面性方面取得了显著的成就。

3.2 水域地形的测绘技术

水域地形的测绘技术在这个领域,工程师一直在不断创新和技术突破,努力寻找更准确、高效的测绘方法。水下地形的获取一直是水域地形测绘的难点,从前使用的地面测绘工具在水下无法直接测量地形,因此声呐技术就被及时引入到水域测绘工作中,声呐技术利用声波在水中的传播特性,通过测量声波的回波时间和强度来获取水下地形数据,这种方法能够及时突破水体表面的限制,而且还对于湖泊、海洋等水域地形的测绘提供了可靠的数据来源。卫星遥感通过获取不同波段的传感器数据可以做好对水体的遥感观测,多光谱和高光谱遥感技术也能够提供水域地形、水质和植被等方面的信息,进而为水域生态环境和资源管理提供重要数据。要注意在水域地形的测绘技术中还存在一些挑战,尤其是水下植被的遮挡问题,因为传统

的激光雷达和声呐技术在处理这类复杂环境时受到限制,而且对于大范围、高频率的水域地形监测仍需要寻找更为高效、自动化的测绘方案^[3]。

3.3 城市地形的测绘技术

倾斜摄影通过在航空器上安装倾斜摄影设备,可以在一定角度倾斜拍摄地面,从而获取建筑物、交叉口、街道等城市要素的高分辨率影像,相对于传统垂直摄影,倾斜摄影能够更全面、更立体地捕捉城市地形的复杂性,如此一来就可以为城市规划和精细化建设提供丰富的地理信息数据。在城市地形测绘中,卫星遥感能够通过获取不同波段的传感器数据,实现对城市地形的多源数据融合,多光谱和高光谱遥感技术为城市地表的地物分类和环境监测等信息提供了帮助。在处理城市地形的复杂建筑物特征时还要注意使用机载 LiDAR (激光雷达) 系统,要求机载 LiDAR 以高频率高密度的方式扫描城市地区,获取细致的地形和建筑物信息,因为其高垂直分辨率和精准的三维坐标信息,使其成为城市地形测绘中非常重要的工具。城市地形测绘中也要注意对建筑物轮廓的自动提取,基于深度学习的方法逐渐成为一种前沿的技术,然后通过训练深度神经网络实现对影像中建筑物轮廓的准确识别,从而提高测绘的自动化水平。

4 测绘工程中特殊地形的测绘技术

4.1 RS 技术在特殊地形测绘中的应用

在特殊地形的测绘中,RS 技术的第一步是高分辨率卫星或无人机获取图像数据,选择适当的传感器和频段应对特殊地形的光学、热红外和微波等特性,对于山地区域应该重视选择适当的视角和传感器参数,对于避免阴影效应和提高地物识别能力。随后做好数据处理,因为特殊地形的复杂性导致图像失真和几何变换,因此需要进行数字影像处理,特别是要注意几何校正和辐射校正,而且对于植被覆盖较多的地区就需要采用合适的植被指数进行数据融合和植被覆盖度评估,这样才能有效提高地物分类的准确性。在特殊地形测绘的 RS 应用中还要重视地物分类和变化检测,在山地区域的地物类别涉及岩石、植被、水体等,需要采用高级的分类算法如支持向量机或深度学习方法,如此一来就能够很好地提高分类精度,同时对于特殊地形的变化监测,要求使用差异图像分析和时序遥感数据分析来帮助掌握地表变化的动态。要求在特殊地形测绘中使用遥感技术,要求做到地形与地物信息的融合,重视将 RS 数据与地理信息系统数据结合,从而更全面地理解地表特征,而且还要注意结合激光雷达技术在特殊地形的高精度数字地形模型生成方面的作用,为测绘工程提供了更为详尽的地形信息^[4]。

4.2 野外数据的信息采集利用

在特殊地形如森林地带,以往使用的测量方法经常会受到地形的限制,因此差分全球定位系统的使用变得非常关键,重视设置精准的控制点来做好野外数据的几何精度,而且还要注意激光测距仪和 GPS 辅助测距仪等先进设备

也被广泛应用,这样一来就能够做好控制点的精度和密度工作。对于特殊地形的野外数据采集工作中,无人机技术在近年来的应用越来越得到凸显,无人机搭载多光谱、红外、高分辨率相机等传感器,能够实现对特殊地形的高效、灵活的数据采集,而且无人机的低空飞行可以避免大部分地形阻碍,使得数据采集更为全面和高效。值得注意的一点是,特殊地形中的植被对数据采集造成了挑战,在这方面多光谱和高光谱影像能够提供植被的生理信息,进而就能够加快实现对植被覆盖区域的精准分类和监测,同时热红外遥感技术可以用于植被健康状况的评估,进一步完善了野外数据的信息。要注意野外数据的信息利用不只是数据采集,而且还需要高效的数据处理和分析手段,在特殊地形中由于地形的多样性,使得数据处理更加注重算法的创新和模型的优化,基于深度学习的遥感图像分类和地物提取算法在这方面取得显著的进展,从而更准确地解释特殊地形中的复杂地物^[5]。

4.3 泥泞地区的应用

泥泞地区的测绘要考虑到地面的变动和不稳定性,需要选择适用于此类环境的先进设备,全站仪和差分全球定位系统是常用的测量设备,这些设备能够在不稳定的地面上提供较高的测量精度,而且激光测距仪等无接触式测量工具也能够避免传统设备受到泥泞地表条件的干扰。重视使用高分辨率卫星影像或无人机搭载的相机来快速获取大范围的地表信息,在这样的特殊地形中,遥感图像的特征提取和地物分类非常重要,重视采用多光谱和高光谱遥感技术来更准确地识别和区分不同地物,特别是对泥泞地表的湿润度、植被分布等信息的采集。在泥泞地区水文条件会引发地表水流的不均匀分布,为了更好地理解水文过程需要采用水文测量设备,要使用水位计和液位计这些设备去监测泥泞地区的水位变化,提供水文数据以支持水资源管理和环境保护。此外在泥泞地区的测绘工程中还需要充分考虑安全因素,由于地表湿滑、地势不稳定,就需要采用专业的安全装备和工程机械,从而保障测绘工作的顺利进行并保障人员安全。

4.4 矿山测绘技术

激光雷达能够以高密度、高精度的方式获取地表的三维点云数据,从而生成详细的数字地形模型,这种技术对于开采区域、坑道、矿山边坡等复杂地形的测绘尤为有效,

为地质勘探和资源评估提供了可靠的数据基础。针对矿山地质特点,遥感技术的综合应用中可以应用卫星遥感图像和无人机搭载的遥感传感器来完成监测矿山区域的地表变化、植被覆盖情况等,多光谱遥感数据在矿物识别方面具有独特优势,这可用于矿物勘探和矿产资源调查。对于矿山地质勘查,地球物理勘查技术主要就是使用重力勘查、电磁法、地震勘查等方法来做好探测地下矿体的分布、形态和性质,这些技术能够提供关键的地质信息,而且还可为矿藏评估和矿产资源管理提供支持。此外,全局导航卫星系统直接就提高了矿山运营的效率 and 安全性,而且在监测矿山边坡和挖掘坑道的形变中,利用激光测距仪和遥感技术就直接能够完成定期监测地表的位移和沉降^[6]。

5 结语

综上所述,特殊地形的测绘技术研究为测绘工程领域带来了新的活力,重视探索山地、水域和城市等特殊地形的测绘挑战,见证了科技不断创新的力量,新兴技术如激光雷达等的应用为特殊地形的高精度测绘提供了更为灵活和有效的解决方案。这些研究极大地促进了测绘领域的发展,也为环境保护、城市规划、资源管理等领域带来了更全面的地理信息支持。随着技术的不断演进,期待特殊地形测绘技术的进一步突破,为解决现实生活中的复杂问题提供更为精准和可靠的数据基础。

【参考文献】

- [1]符永存. 测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J]. 中国高新科技, 2023(7): 158-160.
 - [2]普巴. 测绘工程中特殊地形的测绘技术探究[J]. 中国金属通报, 2022(8): 150-152.
 - [3]杨德浩. 测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(15): 194-196.
 - [4]孙金波. 测绘工程中特殊地形的测绘技术分析[J]. 四川建材, 2022, 48(4): 71-72.
 - [5]孔繁佩, 杜梦飞. 测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(7): 93-95.
 - [6]甘涛, 廖银. 测绘工程中特殊地形测绘技术分析[J]. 信息系统工程, 2022(1): 69-72.
- 作者简介: 姚小亮 (1987.9—), 毕业院校: 中国地质大学(武汉), 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位名称: 江苏煤炭地质物测队。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com

