



www.viserdata.com

城市建设与规划

URBAN CONSTRUCTION AND PLANNING

双
月
刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 3041-0568(online) 3041-0525(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊

2024 4

第1卷 总第4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.



城市建设与规划

Urban Construction and Planning

2024年·第1卷·第4期（总第4期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：3041-0568 (online)

3041-0525 (print)

数据库收录：中国知网收录期刊

发行周期：双月刊

出版时间：10月

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

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

学术主编：李 哲

学术副主编：金光虎 王 鑫 曾忠忠

编 委：骆 辉 张学玲 郑 方 郑育新
汪 洋 范 涛 柴蓓蓓 王 彤
赵 逵 赵鹏飞 赵 京 周福川
张晓瑞 张 弛 张学军 张远翼
洪小春

责任编辑：金 星

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

- 居住建筑室内装饰装配式装修技术分析..... 刘亚楠 1
土木工程施工技术的创新及发展分析..... 孙 祥 4
土木工程施工技术的重要作用及创新初探..... 蒋年丰 7
房建工程混凝土结构加固技术分析..... 李亚楠 11
建筑工程施工质量控制的关键技术研究..... 李健明 14
节能技术在房屋建筑土建施工中的运用..... 张华东 18
智能化技术在建筑电气照明工程中的应用.... 刘少宽 21
钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略.....
..... 徐柏焕 24
智能土木工程研究现状与应用分析..... 周洪汉 27

建筑设计

- 建筑幕墙设计优化与质量控制研究..... 李 明 30
虚拟现实技术在建筑设计中的应用前景..... 修 扬 33
基于适老化理念的养老建筑设计思路分析.....
..... 李杏芝 唐夏阳 36
公共建筑外立面幕墙工程设计与施工方法分析. 张林耀 39
节能减排措施在建筑给排水设计中的运用.... 常立芳 42

城市建设

- 浅谈城市排水防涝数字信息化管控平台建设.....
..... 刘 健 刘 冬 45
城市更新环境下老旧小区更新改造探讨..... 周梦倩 48
乡村基础设施建设指引体系的构建与思考——以武汉市
为例 段艳林 51

规划设计

- 浅谈市政工程的建设规划与管理..... 解安军 54
城市规划设计与建筑设计的协调发展研究.....
..... 廖阳阳 梁凯春 57
新发展理念下中心城区排水泵站改造实践.... 于 智 60
国土空间规划与用途管制衔接问题及优化路径探讨....
..... 王 骞 63

路桥工程

- 市政道路路线设计原则及要点分析.. 郑蓝迪 谷 超 67

影响公路工程材料质量的因素及控制措施.....	周 辉 119
..... 魏海强 张明斌 71	
简论沥青路面近低温施工注意事项及质量控制措施....	李永赞 孟令勇 李 贯 122
..... 王彬彬 74	
公路建设中科技赋能运用的分析和研究..... 王 疆 77	

电气仪表

电气工程及其自动化技术的设计与应用研究.. 黄 亮 80	
电气控制系统中的智能化技术应用分析..... 杨 帆 83	

工程管理

绿色建筑在工程管理中的实践应用..... 曹 力 86	
BIM 技术在市政工程造价管理中的应用探析	陈晶晶 89
..... 陈晶晶 89	
土建工程施工现场管理中的问题及其优化措施.....	李廷尚 92
..... 李廷尚 92	
精细化管理在建筑工程管理中的应用探究.... 刘梦杰 95	
基于绿色建筑理念的高层住宅建筑地下室深基坑支护工	
程管理	韩宝柱 98
浅析建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨.....	修建纲 101
..... 修建纲 101	
基于信息化背景的土木工程施工质量的检测.....	陈东敏 104
..... 陈东敏 104	
建筑工程土建施工现场管理有效办法研究... 杨 帆 107	
建筑工程管理中创新模式的应用及发展..... 李廷尚 110	

冶金矿山

冶金安全生产事故频发的根源及对策措施探讨.....	刘永强 113
..... 刘永强 113	

水电建设

智慧水利工程管理创新模式与应用效果.....	
..... 靳艳玲 张市飞 杨亚龙 116	
水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨.....	

..... 周 辉 119	
穿堤建筑物防渗及漏洞抢险新技术应用.....	
..... 李永赞 孟令勇 李 贯 122	
数字化变电站继电保护以及自动化系统设计.....	
..... 黎 卡 125	
黄河防洪工程施工安全管理对策及措施.....	
..... 张市飞 靳艳玲 李 贯 129	
中小型水利工程建设质量安全控制要点..... 彭新伟 132	
防洪工程防汛抢险技术及措施.....	
..... 赵胜利 张市飞 张 龙 135	

移民综合监理专业工作质量管控的实践与探讨.....	
..... 陈 刚 138	
智能化新技术在黄河防汛中的应用.....	
..... 周世文 靳艳玲 张 龙 141	

勘察测绘

水工环地质监测技术在地质灾害治理中的应用.....	
..... 韩 珂 李姗姗 144	

节能环保

建筑工程中节能环保施工技术应用研究..... 周军伟 147	
基于环境影响评价视域探析环保工程发展分析.....	
..... 朱鹏飞 150	
环境检测对环境治理的促进作用及提升路径.....	
..... 春天丽 153	

探讨交流

新能源工程中的项目融资模式与管理创新探讨.....	
..... 彭立霄 156	
基础灌浆施工技术在水利施工工程中的应用研究.....	
..... 吴慧莲 159	
电力工程施工阶段造价控制方法与实践..... 刘 勇 162	
卵石层中沉管灌注桩承载力不足问题浅析... 刘春华 165	

居住建筑室内装饰装配式装修技术分析

刘亚楠

扬州工业职业技术学院，江苏 扬州 225127

[摘要]居住建筑室内装饰装配式装修技术作为一种新兴的建筑装修方式，正逐渐成为研究的热点。研究基于传统装修方式存在的建造效率低、资源浪费严重等问题，以及装配式装修技术在提升装修效率、降低成本、保证质量等方面的潜在优势，通过分析装配式装修技术的特点、优势及其在实际应用中的问题，涵盖了装配式装修的模块化设计、工业化生产、干式工法施工等关键技术，通过具体案例分析了装配式装修技术的实际效果，并提出针对性的优化策略，为装配式建筑装修技术在居住建筑室内装饰中的推广和应用提供理论支持和实践指导。研究结果表明，装配式装修技术具有显著的技术经济优势，能够大幅提升装修工程的整体质量和效率，有助于推动建筑行业的绿色低碳发展。

[关键词]居住建筑；室内装饰；装配式装修；可持续发展

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14159

中图分类号: TU767

文献标识码: A

Analysis of Prefabricated Interior Decoration Technology for Residential Buildings

LIU Yanan

Yangzhou Polytechnic Institute, Yangzhou, Jiangsu, 225127, China

Abstract: As an emerging method of building decoration, prefabricated interior decoration technology for residential buildings is gradually becoming a research hotspot. Based on the problems of low construction efficiency and serious resource waste in traditional decoration methods, as well as the potential advantages of prefabricated decoration technology in improving decoration efficiency, reducing costs, and ensuring quality, this study analyzes the characteristics, advantages, and practical problems of prefabricated decoration technology, covering key technologies such as modular design, industrial production, and dry construction methods. Through specific case studies, the actual effects of prefabricated decoration technology are analyzed, and targeted optimization strategies are proposed to provide theoretical support and practical guidance for the promotion and application of prefabricated building decoration technology in residential interior decoration. The research results indicate that prefabricated decoration technology has significant technical and economic advantages, which can greatly improve the overall quality and efficiency of decoration projects, and help promote the green and low-carbon development of the construction industry.

Keywords: residential buildings; interior decoration; prefabricated decoration; sustainable development

引言

随着社会的进步和人们生活水平的提升，居住品质的要求不断提高。传统建筑装修方式已无法满足现代人对高效、环保和个性化的需求，而装配式装修技术的出现，则为这一需求提供了新的解决方案。传统装修方式存在诸如建造效率低、资源浪费严重、建筑品质难以保障等问题。为此，国家出台了相关政策推动装配式建筑的发展，其中装配式装修作为重要组成部分，得到了广泛关注和研究。装配式装修技术的核心在于模块化设计、工业化生产和整体化安装，实现了标准化、集成化、智能化、规范化和绿色低碳节能化。与传统装修相比，装配式装修在施工周期、质量管控、材料节约等方面具有显著优势。然而，在实际应用中，装配式装修仍面临技术瓶颈、成本控制、市场接受度等问题。因此本研究聚焦于装配式装修技术在居住建筑室内装饰中的应用，旨在分析其特点、优势及在实际应用中的问题，探讨应用可行性及优化策略，为装配式建筑装修技术在居住建筑室内装饰中的推广和应用提供了理

论支持和实践指导。

1 装配式建筑装修特点及优势分析

1.1 装配式建筑装修特点

装配式建筑装修，也称为工业化装修或装配式内装，是一种采用工业化生产方式制造装饰部件，并通过标准化程序和专业施工技术进行装配的装修方式。其核心在于预制化和干式工法，通过工厂化生产实现高精度和质量控制，施工现场进行快速拼装，提高效率和质量。

装配式建筑装修的特点主要包括模块化设计、工业化生产、干式工法施工、集成化设计、智能化和信息化管理等^[1]。模块化设计将室内装饰元素分解为多个标准化模块，通过不同模块的灵活组合实现个性化设计需求。装饰部件在工厂内通过流水线作业生产，提高生产效率，保证产品质量。干式工法施工规避湿式作业，采用锚栓、支托、结构胶等方式实现可靠支撑和连接。集成化设计统筹各个系统和部品部件，实现整体协调和统一风格。智能化和信息化管理利用 BIM 技术实现设计、生产、运输和施工全过程

的信息化管理。

1.2 居住建筑装配式建筑装修的优势分析

装配式建筑装修在现代居住建筑室内装饰中展现出显著优势,主要体现在施工周期、质量管控、材料节约、环保性能、成本效益、施工效率、信息化管理以及个性化设计等方面。装配式建筑装修通过工厂预制化生产,实现了现场快速组装,大幅缩短了施工周期。传统装修每个环节都需要逐一施工,耗时长且受天气和人为因素影响大,而装配式装修则可在短时间内完成,提高了施工效率。在质量管控方面,装配式建筑装修具有明显优势。工厂化生产确保了构件质量的高精度和一致性,减少了现场湿作业,避免了传统装修中常出现的墙面破损、门窗翘曲等问题,提高了整体装修质量。从成本效益角度来看,虽然装配式建筑装修的初始成本可能较高,但由于其提高了施工效率和质量,降低了返工率,从而实现了综合成本的持平或略低,且能提前交付,带来提前交付收益。施工效率的提高是装配式建筑装修的又一优势^[1]。用户可以根据自身需求定制不同样式、颜色和风格的装修方案,提高了生活品质 and 满意度。因此装配式建筑装修在现代居住建筑室内装饰中具有显著优势,是装修行业发展的重要方向。

2 装配式建筑装修关键技术分析

2.1 集成设计技术

集成设计技术在装配式建筑装修中扮演着举足轻重的角色。该技术将装修过程中的各个系统和部件进行集成和协同设计,以确保其功能的完整性和一致性。具体来说,集成设计需要遵循管线与结构分离的原则,通过运用集成化设计方法,统筹考虑隔墙和墙面系统、吊顶系统、楼地面系统等多个子系统。集成设计技术的应用,使得设计师可以在设计初期就充分考虑各个系统的协同工作和整体效果,优化设计方案,提高设计的合理性和可行性。在居住建筑室内装饰中,集成设计技术的应用可以带来诸多益处,例如减少设计错误和返工,提高施工效率,降低施工成本等。在实际工程中,集成设计技术的应用主要体现在标准化和模块化的设计上,通过 BIM 技术实现各部件的精确设计和协同工作。此外,集成设计技术还包括工厂化的生产方式、系统化的施工安装和一体化的信息管理等方面。以研究团队参与的扬州某高层住宅项目的室内装修为例,该项目通过集成设计技术,在 3 个月内完成了所有装修工作,且现场整洁、有序,大大提高了施工效率和质量。

2.2 生产装配技术

生产装配技术是装配式建筑装修的核心环节,其技术水平直接影响到整个装修过程的质量和效率。该技术涵盖了从原材料的选择和处理,到零部件的加工制造,再到最终的装配和检验等全过程。在原材料选择和处理方面,装配式建筑装修注重选择环保、耐用、可再生的材料,如竹子、木材、玻璃等。此外,许多装配式建筑装修部件采用 3D 打印技术制造,提高了部件的精度和质量。零部件的

加工制造环节中,自动化生产线和数控机床等现代制造技术的应用大大提高了生产效率和产品质量。在装配和检验环节,装配式建筑装修强调精准、快速和可靠。现场装配阶段,装配式建筑装修采用干式工法,避免了湿作业的烦琐和污染。此外,由于其模块化、标准化的设计特点,现场装配过程更加便捷、高效^[2]。它还显著减少了材料的浪费,降低了对环境的影响,符合当前建筑行业绿色、低碳的发展要求。

2.3 干作业施工技术

干作业施工技术是装配式建筑装修的关键技术之一,具有显著的环保和施工效率优势。该技术采用干式工法,避免了传统装修中湿作业带来的诸多问题。例如,传统装修中的石膏腻子找平、砂浆找平等湿式作业不仅耗时耗力,还会产生大量的建筑垃圾。相比之下,干式工法通过锚栓、支托、结构胶粘等方式实现可靠支撑构造和连接构造,大大提高了施工效率和质量。此外,干作业施工技术还具有环保方面的优势。由于干式工法避免了湿作业中的水分使用和排放,减少了施工现场的环境污染。同时,装配式建筑装修的材料多为环保材料,减少了有害物质的使用,进一步降低了室内污染。干作业施工技术还显著提高了施工效率和施工质量。预制化的构件和板材可以在工厂内进行质量控制,确保其尺寸和质量的准确性。现场拼装过程快速且准确,大幅缩短了装修周期。

3 装配式建筑装修在居住建筑中的应用现状

3.1 市场需求分析

随着全球范围内对环保和可持续发展意识的不断增强,装配式建筑装修的市场需求正在迅速增长。在中国,装配式建筑装修的发展更是得到了政府的大力支持。政府出台了一系列政策,如《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》和《“十三五”装配式建筑行动方案》等,旨在推动装配式建筑的发展,提高其技术和质量水平。这些政策不仅为装配式建筑装修提供了广阔的发展空间,还促使越来越多的建筑企业开始关注并采用这种装修方式。从市场规模来看,装配式建筑装修市场呈现出强劲的增长势头。相关数据显示,2018 年至 2019 年,中国装配式装修市场的总额达到了 906 亿元。预计到 2023 年至 2026 年,这一市场规模还将继续扩大。这种快速增长的市场需求,不仅反映了装配式建筑装修在居住建筑中的广泛应用,也预示着其在未来建筑行业中的重要地位。

3.2 装配式建筑装修的发展趋势

未来装配式建筑装修在居住建筑中的应用将呈现出更加广泛和深入的趋势。首先,装配式建筑装修将更加注重标准化和模块化设计。通过采用统一的部件和模块化设计,可以大大提高施工效率和质量,同时降低成本。其次,随着 BIM 技术的不断发展和应用,装配式建筑装修将实现更加精细化和高效化的施工管理。BIM 技术可以为装配式建筑装修提供全面的设计信息和施工指导,确保施工的准确性和高效性。最后,环保和可持续发展将成为装配式建筑装修的重要

发展方向。采用环保材料和绿色施工技术,可以实现建筑装修的绿色低碳发展,减少对环境的影响和资源的消耗。

3.3 应用案例分析

扬州某高层住宅项目采用了预制墙板、地面架空模块等装配式装修技术,展示出高效、环保和质量优良的特点。预制墙板的应用提高了施工效率,减少了现场湿作业,而地面架空模块则实现了管线分离,便于维护和更新^[3]。泰州某中高端住宅项目通过精细化的 BIM 设计和工厂化生产,将装配化装修技术发挥得淋漓尽致。BIM 技术的应用不仅提高了设计的精确性和施工的效率,还确保了设计的可实施性和质量的可控性。徐州某公寓项目注重材料的环保性和可持续性,采用了零甲醛的装饰板和环保地板等。这些材料不仅提高了室内环境质量,还有效减少了环境污染。

3.4 应用中存在的问题

尽管装配式建筑装修在居住建筑中具有显著优势,但在实际应用中仍面临诸多问题。装配式建筑装修对设计和施工的技术要求较高,设计和施工人员需要具备较高的技术水平。然而,目前我国具备这些技能的人才仍然短缺,导致施工过程中出现技术问题和误差。目前市场上能够满足这些要求的材料种类和数量有限,且价格较高,增加了装配式建筑装修的成本。装配式建筑装修的初期投入相对较高,虽然长期来看可以节约成本,但短期内的高投入仍让许多业主望而却步。装配式建筑装修在我国起步较晚,装配式建筑装修的施工管理相对于传统装修更加复杂,需要对预制构件的生产、运输和安装等环节进行精细化管理。目前,许多项目在施工管理方面仍存在不足,影响了装配式建筑装修的质量和效率。

4 装配式建筑装修技术优化策略

4.1 提高技术水平

装配式建筑装修技术作为现代建筑行业的重要发展方向,其技术水平的提升对于推动行业的整体进步具有关键作用。技术创新是提升装配式建筑装修技术水平的核心动力,主要包括设计创新、材料创新和工艺创新等多个方面。装配式建筑装修的设计应当遵循管线与结构分离的原则,运用集成化设计方法,统筹考虑各个系统的设计和协调。通过 BIM 技术的应用,可以实现设计的精准化和高效化。BIM 技术不仅有助于提高设计的完成度和落实度,还能在设计阶段发现并解决潜在的问题,从而减少施工过程中的变更和返工。材料创新是提升装配式建筑装修技术水平的重要途径。装配式建筑装修应当优先采用低碳、环保、可再生的新型材料。装配式建筑装修的一个显著特点是通过干式工法进行施工,避免使用传统的湿式作业方式。干式工法通过锚栓、支托、结构胶粘等方式实现可靠的支撑和连接,不仅提高了施工效率,还减少了施工现场的湿作业和环境污染。装配式建筑装修对工人的技能水平要求较高,需要通过系统的技能培训和实践操作,提高工人的技术水平,可以达到改善工程的整体质量,促进装配式建筑

装修的健康发展。

4.2 加强政策引导与支持

政府政策在装配式建筑装修技术的应用和推广中起着至关重要的作用。通过政策引导与支持,可以有效解决装配式建筑装修技术实际应用中的问题,推动其在居住建筑室内装饰中的广泛应用。针对装配式建筑装修技术的特点和发展现状,提出以下政策建议:政府可以通过制定和实施一系列相关政策,推动装配式建筑装修技术的应用。同时,政府应加强对装配式建筑装修技术宣传和推广,提高公众的认知度和接受度。政府还可以通过加强质量监督和检测,确保装配式建筑装修的质量和安全性。政府应加强对装配式建筑装修技术人才的培养和引进。通过在高校和职业学校设立相关专业及课程,培养具有专业知识和技能的人才。

5 结论

装配式建筑装修技术在居住建筑室内装饰中的应用已展现出显著优势。其工业化、标准化的特性使得施工周期大幅缩短,质量得到提升,同时节约了材料和能源消耗。该技术采用预制部品部件,通过干法施工安装,解决了传统湿法作业的诸多问题,如施工周期长、质量难控制、资源浪费和环境污染等。此外,装配式建筑装修在环保方面的表现尤为突出,甲醛释放量远低于国家标准,实现即装即住。BIM 技术的引入也使得设计施工更加精准高效^[4]。市场需求和政策导向为装配式建筑装修技术提供了广阔的发展空间。尽管面临成本高和技术要求高等挑战,但随着技术不断成熟和成本降低,其在居住建筑室内装饰中的应用前景将更加广阔。未来研究应关注进一步研究不同材料、结构和施工工艺的组合,探索综合性能最优的解决方案。进一步探讨 BIM 技术在装配式建筑装修中的具体应用,建立标准化和协同工作机制。研究如何在使用期限内保证装修质量和功能,延长使用寿命,降低成本。研究如何建立完善的评价标准和体系,全面评估装配式建筑装修的综合性能,为技术推广和应用提供科学依据。

【参考文献】

- [1] 储熠熠,吕辉,田虹.《装配式建筑全装修技术标准》编制与创新研究[J].四川建筑科学研究,2023,49(6):93-100.
- [2] 王宇平.现代住宅装配式装修的设计与实现[J].建筑科学,2023,39(9):23-24.
- [3] 金海军,田雪晶.装配式装修复合瓷砖干挂性能研究[J].建筑技术,2023,54(19):2349-2351.
- [4] 洪小春,周维楠,孙王虎,等.一种可移动墙板系统:202310336028.1[P].2024-02-06.
- [5] 谢伦杰,戴江文.BIM技术在装配式内装设计中的应用[J].新型建筑材料,2022,49(1):5.

作者简介:刘亚楠(1992.1—),毕业院校:南京工业大学,所学专业:建筑学,当前就职单位:扬州工业职业技术学院建筑工程学院讲师。

土木工程施工技术的创新及发展分析

孙 祥

江苏天成建设集团有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要] 随着全球经济的快速发展和城市化进程的加快, 土木工程面临着日益复杂的技术挑战与市场需求。文章的目标在于对土木工程领域中施工技术的创新进展进行考察, 通过审视现行的施工技术实际运用状况, 辨识出推动技术创新的主要驱动力, 并对未来技术发展的可能路径提出建议。研究指出, 通过运用新型材料、先进工艺以及信息技术, 施工的效率得到显著提高, 同时成本减少, 工程的质量也得到了优化。施工技术领域的创新, 既是企业竞争实力的映射, 亦是推进可持续发展的关键路径。文中针对土木工程施工技术的领域, 提出了一系列旨在推动其持续创新性发展的政策建议。

[关键词] 土木工程; 施工技术; 创新; 发展; 可持续性

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14158

中图分类号: TU75

文献标识码: A

Innovation and Development Analysis of Civil Engineering Construction Technology

SUN Xiang

Jiangsu Tiancheng Construction Group Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: With the rapid development of the global economy and the acceleration of urbanization, civil engineering is facing increasingly complex technological challenges and market demands. The goal of the article is to examine the innovative progress of construction technology in the field of civil engineering, identify the main driving forces behind technological innovation by examining the current practical application of construction technology, and provide suggestions for possible paths for future technological development. Research has shown that by using new materials, advanced processes, and information technology, the efficiency of construction has been significantly improved, while costs have been reduced and the quality of the project has been optimized. Innovation in the field of construction technology is not only a reflection of a company's competitive strength, but also a key path to promoting sustainable development. The article proposes a series of policy recommendations aimed at promoting the sustainable and innovative development of civil engineering construction technology.

Keywords: civil engineering; construction technology; innovation; development; sustainability

引言

土木工程作为国民经济的重要支柱, 承载着基础设施建设的重任。然而, 传统施工技术面临着诸多挑战, 如资源短缺、环境保护要求提升、工期紧迫等。因此, 技术创新成为推动土木工程发展的关键^[1]。近年来, 新材料、数字技术、智能化施工等不断涌现, 推动了施工技术的革新与进步。本文将分析土木工程施工技术的现状, 探讨技术创新的必要性及其对行业的深远影响, 以期后续研究和实践提供参考。

1 土木工程施工技术的现状

土木工程施工技术的现状反映了现代社会对基础设施建设日益增长的需求和复杂性, 伴随着科技的进步与经济的快速发展, 施工技术也在不断演变与创新。在土木建设领域, 当前所采用的施工技术展现出若干突出特性。传统施工方式与新兴技术融合的程度正逐渐加深, 诸多建设方案在施工阶段, 依旧运用了一些已被广泛认可的传统工艺, 诸如混凝土浇筑与钢结构构建, 同时逐步融合了如建筑信息模型 (BIM)、无人机测图、三维打印等现代技术, 目的是增强施工过程的准确性与施工速度。通过这种融合

方式, 不仅优化了建设项目的总体品质, 同时也适度减少了人工开支与期限长度^[2]。在施工领域, 对安全与环境保护的重视程度提升, 促使其技术层面迈向更加绿色化的发展道路。在新材料领域, 环保材料的运用及施工阶段资源的高效转化, 正逐渐被确立为行业的规范准则。在建筑领域, 废料的再利用及施工设备的能耗降低, 正成为关键的技术动向, 信息技术快速发展为施工管理领域赋予了崭新机遇。在建筑作业现场, 通过融合物联网技术及大数据分析, 构建了对施工流程的即时监管系统, 这不仅极大提高了项目执行的效率, 同时也保障了工程的质量标准。

尽管土木工程施工技术取得了显著进展, 依然面临诸多挑战。人才短缺问题, 许多企业在引入新技术时, 缺乏专业的人才支持, 导致技术的应用效果不佳。行业内部对于新技术的接受度和推广速度存在差异, 某些传统观念仍然影响着新技术的普及。政策和市场环境的不确定性, 也对施工技术的进一步创新形成了一定制约。因此, 在当前的施工技术现状下, 行业必须积极应对挑战, 通过技术创新、人才培养和政策引导, 进一步推动土木工程施工技术的进步与发展。

2 技术创新的驱动因素

技术创新是推动土木工程施工技术发展的核心动力，其驱动因素多样且相互影响。在当前社会快速变迁的背景下，技术创新成为企业赢得竞争优势的核心，同时也是应对日益增长的基础设施建设需求的关键手段。伴随着城市化的速度提升和人口的持续增长，传统的建设方式已经不能满足对效率、速度和成本效益的高标准要求。市场的多元化需求推动了企业为了迎合客户对工程质量、施工效率以及环保标准的更高期待，不断探索新技术应用。新兴理念如智能建筑、绿色施工及模块化建设，的提出，直接促进了相关技术领域的创新与应用，特别是大数据、云计算、人工智能等信息技术领域的突破性进展。土木工程领域的施工管理模式经历了革命性的转变，企业运用尖端技术，以便更准确地进行施工规划、资源分配及现场控制，进而提升施工的效率，减少成本支出^[3]。

各国政府对基础设施建设的重视程度不断提升，并通过制定相关政策、标准和法规，鼓励企业进行技术创新。例如在环保法规领域，众多国家正对企业施加采用环境友好型施工方法的强制性要求，这一举措催生了对新技术的必需投资，旨在达成更严格的环保基准。政策的指引不仅加速了技术革新的步伐，还推动了整个行业的提升。在激烈的市场竞争环境中，技术的革新往往受到推动，面临日益严峻的市场竞争局面，企业需依托技术革新来强化其市场地位。新技术的采纳使得企业施工效率得到显著提升，同时成本得以降低，工程质量也得到提高，这使得企业能够在激烈的市场竞争中脱颖而出。在激烈的市场竞争推动下，公司不断追求技术创新，进而构建了正向的科技革新周期。

技术创新的进程中，人才的吸纳与塑造起到了关键作用。随着技术的不断发展，行业对高素质专业人才的需求愈加迫切。企业需要通过培训和引进具备先进技术能力的人才，来推动技术的创新与应用。同时，高校与企业的合作也将为行业提供源源不断的人才支持，形成产学研结合的创新生态。技术创新的驱动因素包括市场需求、科技发展、政策引导、行业竞争和人才培养等多个方面。这些因素相互作用，形成了一个动态的创新环境，推动着土木工程施工技术的不断进步^[4]。

3 土木工程施工技术的创新案例

3.1 BIM 技术在施工中的应用

在建筑行业中，BIM 技术被广泛应用于施工管理，成为推动行业变革的关键力量，并展现出其突出的优势和广阔的发展前景。借助 BIM 技术，在建筑项目的数字化转型创建与管理过程中，实现了项目参与各方在单一平台上的互动与合作，共享信息极大地提升了施工前期设计的效率，同时显著降低了设计变更引致的潜在风险和经济负担。利用三维可视化模型，施工队伍能更清晰地把握设计目的，从而改善施工计划，保障施工流程的无缝对接。

在建筑信息模型（BIM）技术的辅助下，施工进度监控及资源优化配置得到显著提升，从而在施工阶段取得了重要进展。项目经理借助建筑信息模型技术，能够在虚拟环境中重现施工流程，据此编制出高效的施工方案，并预先侦测到施工中可能出现的冲突及难题。利用基于 BIM 技术的模型对施工进度进行深入分析，有助于准确预测工程项目各个阶段的关键路径，这一方法能协助团队在施工过程中更有效地分配和管理人力资源、物资资源以及财务资源，从而避免资源的不必要浪费和空闲。该种动态管理手段，不仅提高了建筑施工的效率，而且确保了工程项目的顺畅实施。在施工现场，BIM 技术的作用在于对其管理与控制提供重要支持，传感器与无人机等技术的联合运用，使得 BIM 模型能够即时刷新施工现场的情况，保障信息传递与反馈的时效性^[5]。

质量控制领域中，BIM 技术的应用，带来了显著的优势，在模型内置入了施工规范及质量关键点，此举辅助施工队伍在施工现场实行质量审核，保障施工各阶段满足图纸设计规范，利用 BIM 模型，施工团队能在前期准备阶段进行虚拟验收模拟，有效识别并解决可能出现的质量问题，从而减少后期返工的可能性，并提升整个工程的品质。采用 BIM 技术推动了供应链各环节的同步管理，实现了高效的协作，借助 BIM 技术构建的平台，使得供应商与承包商能够即时交换信息，从而高效协作进行物资采购与物流调度，保障施工物料的连续供应，通过这种效率颇高的协同作业模式，我们不仅提高了物料的使用率，同时也规避了因物料供应不及时而导致的施工进度拖延，从而确保了项目能够如期完成。

在施工阶段，BIM 技术的应用主要体现在施工进度管理和资源配置的优化上。在 BIM 模型整合环境影响的评估与能源效率的分析工具，使得施工队伍能在施工前期对项目可能的环境影响进行考量，并据此制订出相应的环保施工策略。降低资源消耗和减轻环境影响是施工过程的重要目标，此举措同时能增强项目的社会责任感与提升品牌价值^[6]。BIM 技术的运用为施工领域带来了效率的提升、资源的优化配置，并在质量控制、现场管理、供应链协同及绿色施工等方面突出显示了其独到之处。技术进步带来的 BIM 技术，将在建筑业中承担更为关键的角色，助力施工管理向智能化、科学化转型。

3.2 智能化施工设备的引入

现代土木工程施工引入智能化施工设备，对施工管理各个环节产生深刻影响，显著提高了施工效率以及现场作业的安全性。科技进步带动了诸如无人机、智能混凝土搅拌机先进设备的应用，这些设备的使用对传统施工模式造成了巨大影响，推进了施工技术向智能化的转变。在建筑工地，无人机的使用相当显著，主要执行现场勘查、工程进度跟踪以及信息搜集工作。项目经理利用无人机捕获

的高清影像,得以迅速地掌握现场动态,进而对地形进行精确绘图,并对工程进度进行细致监控。通过实施及时监控,不仅提升了场地管理的效果,还显著缩减了人工检查所需的时间与经费,从而确保了工程进度与品质控制的同等重要性得以顺利实现^[7]。

智能混凝土搅拌机的运用,在材料管理及质量控制环节起到了关键性的作用。混凝土搅拌过程,过往依赖人工操控,由此引发人为误差,使得混凝土的品质难以恒定。智能混凝土搅拌机利用内嵌传感器与自动调控系统,实现了对混凝土配比、搅拌时长及温度等关键参数的精确调控,此举不仅提升了混凝土的应用效率及其品质的一致性,同时显著降低了因操作失误所导致的资源浪费及损失。在建筑工地上,智能化的机器人被广泛运用,它们有效地接管了那些危险而又重复的工作,从而显著提升了工程的安保水平和工作效率。施工机器人在施工现场的应用,使得高危、重复性高的工作得以智能化替代,显著提高了施工安全性和效率。机器人能够执行如焊接、砌砖、喷涂等任务,在减少人力投入的同时,降低了工伤风险。

引入激光测量仪器,为施工控制带来了高精度之利,从而在测量与定位环节得到显著改善。环境条件和人工行为常常对传统的测量方法施加限制,这导致其准确度难以达到预期标准,利用激光测量设备,能迅速且精确地捕获建筑工地三维空间的信息,保障施工过程中各个环节的高精度配合。将激光测量技术与BIM融合,能够实现对施工模型的即时更新,确保施工过程中的各项参数符合设计标准,从而有效减少返工和修复的概率。引入智能化的施工装备,不仅显著提升了建筑工作的效率与品质,而且对管理步骤的优化亦产生了正面影响。在施工现场,通过构建集成化的信息管理系统,使得各类智能设备得以互联互通,进而实现数据资源的全面整合,由此构筑了一个全面的施工管理生态系统。借助智能化管理,项目各阶段实现即时互动与调整,极大增强了施工的整体灵活性和应变能力^[8]。

3.3 绿色施工技术的发展

传统的施工方式常常导致资源的浪费,如建筑材料的过度使用和水、电等能源的消耗。而绿色施工则通过优化设计方案、采用高效施工方法等手段,最大程度地减少资源的消耗。例如,使用预制构件可以有效降低现场施工所需的材料,减少废料产生。此外,绿色施工还强调再生材料的使用,如利用废弃材料进行再加工,以降低对新资源的需求,促进资源的循环利用。绿色施工技术在环境保护上发挥着重要作用。施工过程往往伴随着噪声、振动、

粉尘等污染物的产生,对周边环境和居民生活造成影响。绿色施工通过引入低噪音设备和施工工艺,采取有效的防尘措施,减少施工对周围环境的影响。例如,在施工现场设置环保围挡,使用喷雾降尘技术,能够有效控制扬尘。

在能效管理方面,绿色施工技术同样表现出色。建筑物的能源效率不仅在建设过程中的能源消耗有关,更与建成后的使用阶段的成本紧密相连。绿色建筑的能效水平,通过精心设计和施工过程的优化,可以获得显著提升,利用太阳能和风能等可再生能源技术,并通过建筑设计中的自然通风与采光,显著减少建筑能源消耗,达成节能减排的目的。引入智能建筑管理系统,确保了建筑能源使用的优化管理,通过动态的能耗监测与调控,实现了能源消耗的实时优化。在建筑施工的环节中,采纳了绿色施工技术,显著提升了安全管理的水平^[9]。

4 结语

综上所述,土木工程施工技术的创新与发展为行业带来了深远的影响。通过引入BIM技术、智能化设备和绿色施工理念,工程项目的管理效率、施工安全和环境保护都得到了有效提升。

【参考文献】

- [1]朱德浩.土木工程施工技术的创新及发展研究[J].散装水泥,2023(5):152-153.
 - [2]张毅.土木工程施工技术的创新及发展探究[J].科技资讯,2023,21(13):137-140.
 - [3]罗开灵.建筑工程施工技术应用与创新[J].居舍,2022(14):81-84.
 - [4]董雅廷.土木工程施工技术中存在的问题与创新策略分析[J].中国建筑装饰装修,2021(12):60-61.
 - [5]郭仁飞.土木工程施工技术中存在的问题与创新分析[J].砖瓦,2021(8):182-185.
 - [6]吴岩.土木工程施工技术中存在的问题与创新策略分析[J].四川水泥,2021(7):250-251.
 - [7]吕彦瑾.土木工程施工技术创新及发展探究[J].智能城市,2021,7(10):163-164.
 - [8]王卓腾.土木工程施工技术的创新及发展[J].住宅与房地产,2021(15):200-201.
 - [9]贺华鹏.土木工程建筑施工技术及创新的分析[J].城市建筑,2020,17(27):131-132.
- 作者简介:孙祥(1985.11—),毕业院校:淮阴工学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:江苏天成建设集团有限公司,职务:经营部副经理,职称级别:中级。

土木工程施工技术的重要作用及创新初探

蒋年丰

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 土木工程涵盖了多种施工技术, 而施工技术很大程度上决定了建筑行业的发展情况。随着社会生产力的提高以及科学技术的创新发展, 土木工程施工业面临着新的机遇与挑战。针对土木工程施工技术中存在的问题与困境, 创新成为推动建筑行业可持续发展的重要途径和方式。文中着重对土木工程施工技术中存在的问题展开详细分析研究, 进一步提出施工技术创新的有效路径。

[关键词] 土木工程; 施工技术; 重要作用; 创新

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14146

中图分类号: TU74

文献标识码: A

The Important Role and Innovation of Civil Engineering Construction Technology

JIANG Nianfeng

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

Abstract: Civil engineering covers various construction techniques, and construction techniques largely determine the development of the construction industry. With the improvement of social productivity and the innovative development of science and technology, the civil engineering construction industry is facing new opportunities and challenges. Innovation has become an important way and means to promote the sustainable development of the construction industry in response to the problems and difficulties in civil engineering construction technology. The article focuses on a detailed analysis and research of the problems existing in civil engineering construction technology, and further proposes effective paths for innovative construction technology.

Keywords: civil engineering; construction technology; important role; innovation

引言

土木工程施工技术作为建筑行业发展的核心驱动力, 其重要性不仅体现在工程质量与安全性上, 更在于其对提升施工效率、降低成本及促进可持续发展的积极贡献。在全球经济迅速发展的背景下, 复杂多变的市场需求与环境挑战对土木工程提出了更高的要求, 传统施工方法已无法满足现代工程项目日益增长的需求, 因此, 施工技术的创新与完善显得尤为迫切。近年来, 随着信息技术、智能设备及新型材料的不断涌现, 土木工程施工技术经历了深刻变革。例如, BIM (建筑信息模型) 技术的广泛应用促进了设计、施工与管理的全面协调, 显著提高了工程项目整体效率与精准度。同时, 施工过程的安全性及效率因智能化施工设备的引入而得到增强, 依赖人力资源的程度有效降低, 施工风险也随之减轻。通过对这些新兴技术的深入研究与探索, 能够明确其在实际工程中的应用价值, 同时为未来土木工程的可持续发展提供创新思路与解决方案。深入探讨土木工程施工技术的重要作用及其创新路径, 具有推动行业持续进步的重要理论与实践意义。

1 土木工程建筑施工技术的重要作用

1.1 提高施工效率

土木工程建筑施工技术的重要作用之一在于显著提升施工效率。通过采用先进的施工工艺与新型设备, 能够

在较短时间内完成更多工作。例如, 预制构件的使用使得组件能够在工厂中提前制造, 这不仅提升了组件的质量, 还缩短了现场施工的时间。此外, 信息化技术的引入, 特别是建筑信息模型 (BIM) 的应用, 使得施工过程中信息流动更加顺畅, 从而减少了误差与重复劳动。加快施工进度不仅是这些创新, 还降低了人力成本与资源浪费, 确保项目能够按期交付并符合质量标准。

1.2 提高施工自动化水平

土木工程建筑施工技术的重要作用之一在于提高施工的自动化水平。通过引入智能设备及自动化系统, 施工现场的作业效率得到了显著提升。例如, 应用自动化施工机器人与无人机不仅降低了人工成本, 还提升了作业的精准性与安全性。此外, 在施工过程中, 信息技术的运用, 如传感器与实时监测系统, 使得数据得以即时采集并分析施工进度与质量, 从而实现对施工过程的精确管理与控制。自动化水平的提升促使传统施工方式向智能施工转型, 适应复杂工程的能力得到了增强, 人为错误的发生率降低, 进一步推动了土木工程行业的现代化进程。

1.3 降低能源消耗量

土木工程建筑施工技术的重要作用之一在于减少能源消耗。在施工过程中, 新型材料与高效设备的采用能够显著降低能源使用。例如, 绿色建筑材料的引入不仅使生

产环节的能源消耗降低,还在建筑物使用阶段实现了更高的能效。此外,施工技术的优化,例如模块化建造与预制构件的应用,现场施工时间的缩短使得施工过程中的能源需求减少^[1]。同时,智能化管理系统的实施使得施工过程中的能源使用能够被实时监测与优化,有效降低了资源浪费。这些措施共同推动了施工过程能源效率的提升,为可持续发展贡献了积极力量。

1.4 促进土木工程技术的创新发展

土木工程建筑施工技术在推动技术创新与发展的过程中发挥着重要作用。通过引入先进的施工工艺与新型材料,更多可能性为工程设计与实施开辟。施工技术的进步,促进了整个行业的技术发展。例如,施工过程中的数据采集与分析通过智能化施工设备的应用变得更加高效,从而支持科学决策与精细化管理的实施。同时,持续的施工技术革新也刺激了相关学科的发展,如材料科学与结构工程,形成了多学科交叉融合的创新氛围。此外,随着可持续发展理念的深入,新的发展方向为土木工程提供了绿色施工技术的研发与应用,促使行业在环保与资源节约方面不断探索与创新。

2 土木工程施工技术存在的问题

2.1 施工管理有效性的缺失

在土木工程施工中,施工管理的有效性缺失已成为普遍存在的问题,直接影响了工程的质量与进度。在许多项目中,管理过程缺乏系统性与科学性,导致施工人员在执行任务时无法严格遵循既定标准与流程。此外,信息沟通的不畅,往往造成各个环节之间协调的困难,使施工现场出现混乱,进而影响整体进展。在一些项目中,施工现场的监督力度不足,管理人员未能及时发现并解决潜在问题,进一步加剧了管理的低效性。这种现象不仅造成了资源的浪费,还可能引发安全隐患,严重时甚至导致工程事故的发生。

2.2 施工技术的实践性考虑不足

在土木工程施工中,施工技术实践性不足的问题显得尤为显著,导致了理论与实际之间的脱节。许多施工方案在设计阶段过于依赖理论分析,而未能充分考虑现场的实际情况,如地质条件、气候变化及特殊的施工环境。技术应用的缺乏实践性,常常使得实际施工过程中遭遇意想不到的困难与挑战,例如设备的不适用以及材料无法按预期使用的问题。此外,施工人员由于缺乏足够的现场经验,在执行技术方案时难以灵活应对复杂的施工情况,这进一步影响了工程的进度与质量。

2.3 施工人员综合素质有待提升

在土木工程施工中,亟须引起关注的是施工人员综合素质的提升。随着施工技术的不断进步,行业对从业人员的专业知识、技能与实践能力的要求愈加严格。然而,目前许多施工人员在专业培训及实践经验方面的不足,导致

了他们无法熟练掌握新技术与新工艺^[2]。这一素质的缺失不仅影响了施工质量,还有可能引发安全事故。此外,在施工管理、协调沟通及现场应急处理等方面,施工人员的能力相对薄弱,使得在复杂施工环境中,他们难以有效应对突发情况。

3 土木工程施工技术的创新路径分析

3.1 施工管理机制的完善与创新

3.1.1 相关法律法规及政策文件的完善

在土木工程施工技术创新的路径中,基础性工作之一在于完善相关法律法规及政策文件,这对行业的健康发展与技术进步具有重要意义。随着科技的快速发展,传统法律法规往往无法及时满足新材料、新工艺及新技术的应用需求,从而导致施工管理面临多重挑战。因此,现有法律法规的系统评估与更新显得尤为迫切,以为新兴技术的推广与实施提供必要的法律保障。同时,政策文件的完善应包括新技术的定义、应用标准及监管机制的建立,以确保技术实施过程的合规性与安全性。在这一过程中,各级政府与行业组织之间的协调合作需得到加强,以确保政策文件的制定与行业实际相结合,从而形成具有可操作性的指导文件。此外,健全的法律法规体系将增强行业的透明度,提高各方参与者的责任感与诚信意识,进而激励企业加大对施工技术创新的投入,推动行业朝向更高效、安全与可持续发展的方向发展。

3.1.2 工程项目施工管理机制的完善创新

在土木工程施工技术创新的路径中,完善与创新工程项目的施工管理机制是至关重要的,这对工程实施的效果与质量直接产生影响。全过程的协调与沟通需在项目管理中得到重视,以构建高效的信息共享平台,从而确保所有参与方能够及时获取项目进展、资源分配及施工进度等关键信息。同时,明确的责任分工与决策机制的建立,使各环节的管理者在其职责范围内能够迅速反应,以应对复杂多变的施工环境。此外,先进的管理理念,如敏捷管理与精益施工,也应被引入管理机制,以提升管理的灵活性与效率^[3]。定期的管理评估与反馈机制显得尤为重要,通过持续监测管理效果,潜在问题能够及时发现并进行必要的调整,从而优化资源配置与施工方案。现代信息技术的引入,如建筑信息模型(BIM)及项目管理软件,使施工过程的实时监控与数据分析成为可能,进一步提升了决策的科学性与准确性。

3.2 施工技术的完善与创新分析

3.2.1 地基施工技术的创新

在土木工程中,地基施工技术的创新至关重要,直接影响着工程的稳定性与安全性。近年来,随着新材料和新工艺不断发展,显著变革已在地基施工技术中发生。自密实混凝土及高强度土工材料的引入,地基的承载能力与稳定性得到了显著增强,这些材料不仅提高了施工效率,

还缩短了工期。同时，现代地基施工技术还配备了高精度的测量与监测设备，例如激光测量仪和地基沉降监测系统，确保施工过程中数据能够被实时采集与分析，使得工程师能够及时掌握地基状态及变化情况。此外，非开挖技术的应用，如水平定向钻进（HDD）与微型隧道技术，使得对地面交通与周边环境的影响减少，从而提升了施工的环保性。基于计算机模拟的地基设计与分析方法也在不断优化，能够根据不同土壤特性与工程需求，提供更为精准的地基设计方案。

3.2.2 预应力技术的创新

预应力技术在土木工程中发挥着关键作用，特别是在结构性能与耐久性方面的提升上。通过施加预应力，外部荷载对结构的影响能够有效抵消，从而提高承载能力与抗裂性。近年来，随着材料科学与施工技术的进步，新型高强度钢绞线与高性能混凝土的应用显著增强了预应力构件的整体性能。这些先进材料不仅提高了预应力的效率，还降低了施工过程中的风险。数字化管理手段的引入使现代预应力技术得以进一步发展，借助计算机监测与控制系统，预应力施加过程及结构受力状态的实时跟踪得以实现，从而确保施工的精准与安全。在施工工艺方面，反向预应力及预制构件的现场拼装等创新方法，使施工时间得以缩短，工程效率随之提升。此外，预应力技术的应用领域不断扩展，涵盖了桥梁、高层建筑及地下工程等多个领域，其灵活性与适应性也得到了进一步增强。

3.2.3 灌注技术的创新

灌注技术的创新在土木工程施工中具有重要意义，尤其是在混凝土灌注质量与施工效率的提升方面。面对混凝土分离、气泡夹杂以及强度不足等问题，传统的灌注方法常常显得力不从心，而新型灌注技术通过优化混凝土的配合比并引入高效的灌注设备，成功解决了这些缺陷。以自密实混凝土（SCC）为例，该材料在无需振动的情况下，展现出良好的流动性与填充性，确保复杂模具及钢筋间隙中的混凝土能够充分灌注，从而显著降低施工过程中的人力与时间成本。现代灌注技术同样结合了信息化管理手段，确保混凝土的灌注质量与均匀性，通过实时监测并控制灌注过程中的温度、压力与流速，使施工人员能够及时调整灌注参数，从而有效预防潜在问题的发生。此外，创新的灌注技术还注重环保与可持续发展，部分新型灌注材料采用再生骨料与掺合料，以减少对天然资源的消耗及碳排放。这些创新举措不仅推动了施工效率的提高，更为土木工程的可持续发展做出了积极贡献。

3.2.4 桩基技术的完善与创新

桩基技术的完善与创新在土木工程中扮演着至关重要的角色，特别是在复杂地质条件下对承载力与稳定性的高要求。传统桩基施工方法往往受到技术手段与材料性能的限制，导致桩身质量不达标及施工效率低下等问题的出

现。随着新材料与施工技术的不断进步，现代桩基技术实现了多方面的创新。例如，通过采用高强度混凝土与高效桩机，桩基的承载能力得以显著提高，同时施工过程中的变形与沉降问题也得到了有效减少。智能监测技术的引入，使得施工过程中的桩基状态可以被实时监控，从而施工人员能够及时识别问题并进行调整，确保桩基的施工质量与安全性。此外，桩基设计的优化不断推进，越来越多的设计方法采用基于数值模拟的技术，以精确计算桩基在各种荷载下的表现，从而进一步增强了设计的科学性与合理性。这些创新举措不仅推动了桩基技术的发展，也为土木工程项目的成功实施奠定了坚实基础。

3.2.5 钢结构技术的创新

钢结构技术的创新在土木工程中日益显得重要，尤其是在高层建筑与大跨度桥梁的施工过程中。诸多局限性存在于传统的钢结构施工方法中，如施工周期长、材料浪费以及现场组装复杂等问题的出现。为了解决这些挑战，现代钢结构技术引入了预制化与模块化设计理念，允许在工厂内完成钢构件的加工与初步装配后，再运送至施工现场进行快速组装。这种方式不仅显著缩短了施工周期，还降低了现场施工的复杂程度，同时提升了施工质量。新型高强度钢材的研发进一步增强了钢结构的承载能力，使其能够承受更大的荷载，而整体结构的自重也得以减轻，从而降低了基础的负担。智能施工技术的应用，如建筑信息模型（BIM）及三维打印技术，提升了钢结构设计与施工过程的精确性与效率。通过这些创新，钢结构技术不仅提高了施工的可靠性，还为土木工程项目的成功实施提供了有力保障。

3.3 施工过程的完善与创新

施工过程的优化与创新被认为是提升土木工程施工效率与质量的重要环节。随着技术的不断进步，更加灵活高效的方法逐渐取代了传统施工流程。例如，建筑信息模型（BIM）技术的应用，使得对施工全过程的可视化管理得以实现，施工团队能够在虚拟环境中进行规划与协调，从而有效减少现场施工中的误差与冲突。同时，模块化建造的实施以及预制构件的使用，已将大部分施工任务转移至工厂进行，这一举措显著提高了施工精度与效率^[4]。在施工现场，智能化设备的引入，如无人机及自动化施工机器人，使得在复杂环境下的作业变得更加安全与高效。通过这些技术的应用，施工过程不仅得以优化，整体工程的质量与安全性也得到了显著提升。

3.4 施工材料设备的完善与创新

施工材料及设备的优化与创新在现代建筑工程中发挥着至关重要的作用，直接影响工程的质量、效率与安全性。近年来，随着科技的迅猛发展，多种新型材料与先进设备逐步被建筑行业引入，以应对不断增长的市场需求与复杂的施工环境。例如，高性能混凝土与复合材料的使用，

使得结构的承载能力与耐久性显著提升,同时维护成本也有效降低。此外,智能化施工设备的广泛应用,如无人机、3D 打印技术与自动化施工机械,已极大提高了施工过程的精确性与安全性,人力成本与工期也因此得以降低。这些设备不仅能够实时监控施工进度与质量,还能及时反馈数据,为施工管理提供科学依据。此外,环保材料的研发与应用已成为行业创新的重要方向,推动了可持续发展理念的实施,通过减少对环境的影响,促进了生态友好型建筑的发展。

4 结语

在总结土木工程施工技术的关键作用及其创新时,可以明确指出,该领域的不断发展与进步不仅显著提升了工程质量与施工效率,也为实现可持续发展目标提供了积极的推动力。随着智能化设备、建筑信息模型(BIM)及新型环保材料等新技术的出现,施工过程正朝着更高效、安全及环保的方向演变。资源配置的优化不仅得益于这些创新技术的应用,还有效降低了施工风险,提升了工程管理

的科学性。展望未来,技术创新的研究与实践应继续在土木工程行业得到加强,以应对日益复杂的工程挑战与市场需求。通过持续的探索与实践,施工技术的进步将得以推动,为行业的长远发展奠定坚实基础,实现经济效益与社会价值的双重提升。

【参考文献】

- [1]宋海辉.土木工程施工技术的重要作用及创新初探[J].四川建材,2024,50(7):141-143.
- [2]李晋.土木工程施工技术中存在的问题与创新[J].中国建筑装饰装修,2022(2):47-48.
- [3]杜德智.土木工程施工技术的创新及发展研究[J].居舍,2018(12):2.
- [4]何慧宇.土木工程施工技术的重要性与创新分析[J].居舍,2017(19):29.

作者简介:蒋年丰(1992.12—),毕业院校:广西科技大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:技术负责人,职称级别:工程师。

房建工程混凝土结构加固技术分析

李亚楠

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 混凝土结构在长期使用过程中, 常常受到环境因素、荷载变化等多方面的影响, 导致强度退化、裂缝及渗水等问题, 尤其在老旧建筑中这些问题尤为突出。为了延长建筑的使用寿命并确保其安全性, 结构加固显得尤为重要。传统的加固技术已难以满足现代建筑对耐久性与经济性的要求, 新型加固材料与技术, 如碳纤维复合材料 (CFRP)、钢板加固与化学灌浆, 凭借其高效、经济与耐久等优势, 已广泛应用于结构修复与加固。通过深入研究与实践不仅加固效果得以显著提升, 更为建筑行业的可持续发展提供了强有力的技术支撑。

[关键词] 房建工程; 混凝土结构; 加固技术

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14126

中图分类号: TU746.3

文献标识码: A

Analysis of Concrete Structure Reinforcement Technology for Building Construction Projects

LI Yanan

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: During long-term use, concrete structures are often affected by various factors such as environmental factors and load changes, leading to problems such as strength degradation, cracks, and water seepage, especially in old buildings. In order to extend the service life of buildings and ensure their safety, structural reinforcement is particularly important. Traditional reinforcement techniques are no longer able to meet the durability and economic requirements of modern buildings. New reinforcement materials and technologies, such as carbon fiber reinforced plastic (CFRP), steel plate reinforcement, and chemical grouting, have been widely used in structural repair and reinforcement due to their advantages of high efficiency, economy, and durability. Through in-depth research and practice, not only has the reinforcement effect been significantly improved, but strong technical support has also been provided for the sustainable development of the construction industry.

Keywords: building construction projects; concrete structure; reinforcement technology

引言

随着建筑物使用年限的增长, 裂缝、老化、腐蚀等问题往往会出现混凝土结构中, 这些问题直接影响到结构的安全性与使用寿命。为此, 混凝土结构加固技术应运而生, 通过科学地选择加固方法与材料, 结构的承载能力、耐久性与安全性能能够显著提高。近年来, 随着相关技术的不断进步, 诸如碳纤维复合材料 (CFRP) 与钢板加固等新型加固材料与方法, 已经在建筑工程中得到广泛应用, 成为解决结构问题的重要手段。

1 房建工程混凝土结构加固常见问题分析

1.1 混凝土结构老化与裂缝问题

随着房建工程中混凝土结构使用年限的增长, 逐渐显现的老化现象对结构的安全性构成了严重威胁, 混凝土老化的表现不仅仅是强度的下降, 还包括表面开裂、剥落等问题。随着水泥基材料在长期使用过程中经历化学反应与物理变化, 混凝土的密实性逐步下降, 孔隙率增加导致其承载力逐渐丧失, 温差波动、湿度变化以及环境污染等外部因素进一步加剧了混凝土表面裂缝的生成。这些裂缝不仅对结构的外观产生影响, 还为水分、氯离子等有害物质

的渗透提供了通道, 进而增加了钢筋腐蚀的风险, 威胁到结构的整体稳定性。随着裂缝的不断扩展, 结构的承载能力与使用功能逐渐下降, 最终可能引发局部坍塌等安全隐患。因此, 针对混凝土结构老化与裂缝问题必须予以高度重视, 及时进行诊断与处理以确保结构的安全性得到有效保障。

1.2 结构承载力不足与强度退化

在房建工程中, 随着使用年限的延长混凝土结构承载力逐渐不足已成为普遍现象, 混凝土强度的退化是由多种因素共同作用引起的, 包括环境条件、荷载作用、设计缺陷以及施工质量问题。长期处于高湿、高温或冻融循环等恶劣环境中, 水泥基材料内部会发生化学反应导致强度逐渐下降。反复的荷载作用, 特别是对于承受周期性荷载的结构, 加速了材料的疲劳, 裂缝与变形的不断积累使原设计承载力的保障逐步丧失。此外, 施工过程中的养护不当, 所用水泥或骨料质量不合格等问题, 也会导致混凝土初期强度不足, 进而加速强度的退化。随着承载力的逐步下降结构的功能逐渐丧失, 原有的安全系数也因此降低, 这可能导致结构过度变形、局部失稳, 甚至引发严重的安全隐患。

1.3 腐蚀与冻融损害

腐蚀与冻融损害是混凝土结构常见且严重的破坏因素,尤其在恶劣环境条件下,这些问题更加突出。一旦钢筋受到水分与氧气的侵蚀,尤其在氯离子浓度较高的区域(如海边或使用除冰盐的地方),腐蚀反应便会加剧导致钢筋膨胀,进而引发混凝土的开裂。在严重情况下,这种腐蚀不仅削弱了钢筋的承载能力,还降低了混凝土与钢筋的黏结强度,显著减少了结构的整体承载力。冻融损害则主要发生在寒冷气候或温度频繁波动的地区,低温环境下混凝土内部的水分冻结膨胀,随着冻融循环的反复进行,微裂缝逐渐扩大,导致结构的密实性下降进而丧失强度。冻融作用对混凝土的抗压强度造成直接影响,并可能导致表面剥落或碎裂,从而大大缩短了混凝土的使用寿命。腐蚀与冻融的共同作用,显著降低了混凝土结构的耐久性,从而对建筑物的安全性和使用功能构成了严重威胁。

1.4 加固后的稳定性与耐久性问题

混凝土结构的加固能够显著提高原结构的承载力,但加固后的稳定性与耐久性问题往往被忽视。在加固过程中,常见的外加钢筋、碳纤维增强材料或钢板等与原有结构的粘结性能,若未得到充分考虑可能导致加固层与基础结构之间的配合不紧密,进而引发脱落或错位等问题。特别是在长期使用过程中,由于加固材料与原结构在物理、化学性质上的差异,应力分布可能出现不均匀,甚至可能加剧局部应力集中从而影响整体稳定性。部分加固材料在长期荷载作用下,特别是在湿润、高温或冻融循环等极端环境中,容易出现老化、疲劳或腐蚀导致材料性能退化。如果加固后的结构未进行有效的监测与维护,随着时间推移耐久性与稳定性可能会逐渐下降,甚至可能导致加固效果的失效,从而危及建筑物的长期安全性。

2 混凝土结构加固技术与措施

2.1 外加钢筋与钢板加固技术

外加钢筋与钢板加固技术是增强混凝土结构承载力的常见方法,广泛应用于梁、柱、板等关键构件的加固,通过在原结构表面增设钢筋或钢板,结构的抗弯、抗剪及抗拉强度可显著提高。钢筋加固通常采用粘结技术,使钢筋与混凝土之间紧密结合,从而提升构件的承载能力,特别是在结构因老化或超负荷使用而导致强度不足时,钢筋加固效果尤为显著。相比之下,钢板加固是通过将钢板与原结构表面连接,通常采用焊接、螺栓或粘结剂等方式固定,有效提高结构的整体刚度,尤其适用于受力较大或变形严重的构件。钢板加固对于增强大跨度梁板的抗弯能力尤为有效,但其厚度和重量也会增加额外荷载,因此与原结构的协调性必须特别关注。此外,钢板与混凝土之间的粘结性能至关重要,若结合不紧密或存在空隙,可能会影响加固效果的充分发挥。

2.2 碳纤维增强复合材料(CFRP)加固技术

碳纤维增强复合材料(CFRP)加固技术是一种现代化、

轻便且高效的混凝土结构加固方法,广泛应用于提高建筑物及构筑物的承载能力与耐久性。CFRP材料具有高强度、低密度、耐腐蚀等优异特性,能够有效提升结构的抗弯、抗剪及抗拉能力。实施该技术时通常将碳纤维布或碳纤维片与环氧树脂等粘结剂结合,紧密附着于混凝土表面,从而形成牢固的加固系统,与传统的钢筋或钢板加固方法相比,CFRP技术不仅施工效率高,还因其轻巧的体积,尤其适用于重量敏感或施工空间有限的环境。CFRP材料的耐腐蚀性使其在恶劣环境下尤为出色,尤其在海洋或化学腐蚀严重的区域,该材料的柔性与适应性使其能够与混凝土表面良好契合,避免了传统加固材料可能引起的应力集中问题。但CFRP的高成本及对施工质量的严格要求,仍是其应用中的一大挑战,特别是粘结层的质量直接影响到加固效果的发挥。尽管CFRP材料本身不易腐蚀,但在长期使用过程中,尤其是在极端高温或超负荷的情况下,其强度可能会逐渐衰减。因此,作为一种先进的加固手段,CFRP技术在提供显著优势的同时,其选择与施工依然需要根据具体工程条件进行合理评估与应用。

2.3 注浆与化学灌浆加固技术

注浆与化学灌浆加固技术通过将特定液态材料注入混凝土结构中的裂缝、孔隙或空洞,利用灌浆材料的固化与膨胀特性,显著提高结构的密实性与承载能力,此技术主要用于修复由于裂缝、渗水或结构老化引起的损伤,有效提升混凝土的抗渗性、抗裂性及整体强度。常见的注浆材料包括水泥浆、化学灌浆材料以及树脂等,这些材料在注入裂缝后会固化并填充空隙,进而恢复结构的完整性与耐久性。特别是在采用环氧树脂或聚氨酯等高性能化学灌浆材料时,技术展现出优异的粘结性与韧性,能够适应动态荷载及环境变化的需求,对于微裂缝或难以接触的区域,化学灌浆材料能够深入裂缝深处,极大增强加固效果。此外,化学灌浆材料的耐腐蚀性及抗水性使其在水利工程、地下工程等湿润环境中表现尤为出色,满足了特定加固需求。注浆与化学灌浆技术的加固效果受裂缝大小、裂缝密度、灌浆材料质量以及施工工艺的影响较大。如果灌浆过程中裂缝未能完全填充,或材料选择不当,可能导致加固效果不理想甚至引发二次损害。因此,精确的施工操作及合理选择材料显得至关重要,以确保加固效果的稳定性与长期有效性。

2.4 墙体与梁柱加固

墙体与梁柱加固是提高房建工程承重构件安全性与稳定性的关键措施,广泛应用于解决结构老化、超载或设计缺陷等问题。在墙体加固方面,常用的技术包括外包钢筋混凝土罩、增设钢筋网以及使用高强度复合材料粘贴等方式,这些方法能显著增强墙体的抗压、抗弯及抗剪能力,提升其在地震或风荷载等外力作用下的抗震性能。尤其是在承受不均匀荷载或湿度较大的环境中,外包加固有效增强墙体稳定性,避免因裂缝扩展而导致墙体脱落或破坏^[1]。

梁柱加固技术则主要包括外加钢筋、钢板加固、碳纤维增强复合材料加固以及混凝土外包等方式。作为支撑建筑物整体稳定性的核心构件,梁柱的加固技术需解决承载力不足或过度变形的问题,通过外加钢筋或钢板可有效提高梁柱的抗弯与抗剪能力;而碳纤维增强复合材料在不显著增加自重的情况下,提升了抗拉性能,显著增强了构件的强度与刚度。在进行梁柱加固时,构件的受力特点与加固材料的兼容性应得到充分考虑,以确保加固效果的持久性与稳定性。在实施这些加固措施时,必须对原有结构进行细致的检测与分析,确保所选加固方法最为适宜。

3 房建工程混凝土结构加固施工策略

3.1 加固设计与施工方案的选择

加固设计与施工方案的选择在混凝土结构加固过程中起着至关重要的作用,直接决定了加固效果与施工的顺利实施。选择合适的加固设计时,现有结构的全面评估是不可或缺的,需分析其受力状态、损伤程度以及加固后可能承受的荷载等因素,根据这些评估结果,设计方案应依据实际情况确定加固方法,如外加钢筋、碳纤维增强复合材料(CFRP)或钢板加固等,每种加固方式的优缺点需要综合考虑施工环境、加固目标及预算等条件^[2]。例如,碳纤维加固由于其轻便性与施工简便性,适合对结构自重有严格要求的场所;钢板加固则适用于承载力要求较高或跨度较大的构件。在选择施工方案时除了设计要求外,施工的可操作性与安全性也需充分考虑。在加固施工过程中,原结构的拆除、局部改动或材料的特殊处理等工作往往不可避免,因此,施工质量必须严格把控,设计规范的执行不可忽视,施工方案还应全面考虑工期与预算,确保施工过程中不会因工期紧迫或材料短缺而影响进度或加固效果。

3.2 加固材料的选择与应用

加固材料的选择在混凝土结构加固过程中至关重要,直接影响加固效果、施工质量及长期耐久性。在选择材料时,结构的受力要求、环境条件、施工技术要求以及经济预算等因素需综合考虑,常见的加固材料包括钢材、碳纤维增强复合材料(CFRP)、环氧树脂及聚氨酯灌浆材料等。作为加固材料,钢材广泛应用于对强度要求较高的构件,其优异的抗压与抗弯性能使其成为常见选择,但钢材较重,可能对原结构施加额外荷载,在使用时荷载的合理分配需特别注意。碳纤维增强复合材料(CFRP)因其轻便、高强度及耐腐蚀的特性,已经成为加固工程中的常用材料,CFRP 不仅能显著提高结构的抗拉与抗弯能力,还能避免增加过多的自重,尤其适合应用于高层建筑或空间狭小的场所,但 CFRP 的施工要求较高,对环境与材料粘结性等因素的敏感性使得施工质量必须严格控制。灌浆材料,如环氧树脂与聚氨酯,主要用于裂缝修复与结构加固,环氧树脂凭借其强粘结性与高耐久性广泛应用于裂缝填充,有

效增强混凝土的密实度,尤其适用于裂缝修复及渗水问题的加固。聚氨酯灌浆则以其优良的弹性与膨胀性为特点,适合用于微裂缝的修补,有效防止水分渗透,特别适用于潮湿环境中的加固应用。

3.3 施工质量控制

施工质量控制混凝土结构加固中至关重要,直接影响加固效果的持久性及结构安全。确保质量首先需严格选择符合标准的加固材料,并在施工中合理应用。无论是钢筋、钢板、碳纤维复合材料还是灌浆材料都需满足设计要求,确保性能与施工环境的适应性。材料进场后必须进行验收与检测确保其合格,避免使用不合格材料。施工过程中,严格遵循设计图纸与施工方案,确保每个环节经过仔细检查,特别是在钢板与钢筋加固施工时,焊接质量与粘结效果需要特别关注,避免接触不良影响加固效果。碳纤维复合材料的施工中,粘结层的平整度与粘结力至关重要,不牢固的粘结可能导致材料脱落或加固失效。关键技术还包括裂缝处理、表面处理与施工顺序控制,裂缝修复时应根据裂缝类型与大小选择合适方法,如注浆、加筋或外包处理,确保修复后的强度与密封性^[3]。混凝土表面应清理、打磨以增强与加固材料的粘结性,最大化加固效果,施工顺序应遵循“先修复后加固”的原则,确保质量不受干扰。持续质量控制还需依赖监测手段,通过应力测试与变形监测技术实时检测加固效果,及时发现问题并调整施工方法,从而确保加固后结构长期稳定。

4 结语

混凝土结构加固技术在房建工程中的应用,对于保障建筑物在长期使用中的安全性与稳定性至关重要。钢筋加固、碳纤维复合材料加固以及注浆技术等常见加固方法,能够显著提升结构的承载能力、耐久性与抗裂性能。加固效果的实现依赖于精确的设计、合理的材料选择与严格的施工质量管理。随着技术的不断进步,混凝土结构加固技术在未来有望变得更加高效、环保及可持续。在实际应用中,最合适的加固方案必须根据具体情况进行选定,确保建筑物长期的安全运行并满足其功能需求。

[参考文献]

- [1]肖东甲.某房建工程混凝土结构加固技术分析[J].科学技术创新,2024,11(16):175-178.
 - [2]周立宏.房屋建筑混凝土结构的加固施工技术[J].陶瓷,2023,13(1):96-98.
 - [3]雷良龙.加固施工技术在房建混凝土结构中的应用[J].中华建设,2024,11(7):131-133.
- 作者简介:李亚楠(1992.10—),毕业院校:河北农业大学现代科技学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北建工集团有限责任公司,职务:结构设计师,职称级别:工程师。

建筑工程施工质量控制的关键技术研究

李健明

北京昊海建设有限公司, 北京 100000

[摘要] 随着社会经济和科技的飞速发展, 我国的各行各业都抓准时机提升自己的行业竞争力, 促进行业的现代化发展。随着社会对建筑项目的需求日益增多, 建筑行业的质量与发展对社会经济的发展产生了巨大的影响, 同时对人民的安身立命起着重要的作用。越来越多的人开始关注于建筑工程施工技术质量的控制, 建筑行业受到了社会各界的重视和严格监督, 各建设单位应该在这样的时代发展背景下积极探索和落实建筑工程施工技术质量控制的措施, 提高工程的质量, 促进行业的发展。此文简述了施工技术质量控制的意义, 并提出了建筑工程施工技术质量控制的具体策略。

[关键词] 建筑工程; 施工质量; 质量控制; 关键技术

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14141

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Research on Key Technology for Quality Control in Construction Engineering

LI Jianming

Beijing Haohai Construction Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the rapid development of social economy and technology, various industries in China have seized the opportunity to enhance their competitiveness and promote the modernization of the industry. With the increasing demand for construction projects in society, the quality and development of the construction industry have had a huge impact on the socio-economic development, and play an important role in people's livelihood. More and more people are paying attention to the control of construction technology quality in building projects. The construction industry has received attention and strict supervision from all sectors of society. In this era of development, various construction units should actively explore and implement measures to control the construction technology quality of building projects, improve the quality of engineering, and promote the development of the industry. This article briefly describes the significance of construction technology quality control and proposes specific strategies for building construction technology quality control.

Keywords: construction engineering; construction quality; quality control; key technology

引言

建筑工程施工质量控制是确保建筑物安全、耐用及功能完备的关键环节。随着经济的快速发展与城市化进程的加快, 建筑行业面临着前所未有的机遇与挑战。公众对建筑质量的期望不断提高, 法规与标准的日益严格, 迫使企业在施工过程中加强质量管理。然而, 实际施工中仍存在许多影响质量的因素, 例如施工技术的不规范、材料管理的不足、设备的老化以及技术人员素质的参差不齐等。这些问题可能导致工程质量缺陷, 甚至引发安全事故。面对这一系列挑战, 建筑行业亟须引入现代管理理念与先进施工技术, 以建立系统化、科学化的质量控制体系。有效的质量控制不仅能够提升整体工程质量水平, 还能降低施工成本, 进而提高项目的经济效益。为实现这一目标, 本研究将聚焦于建筑工程施工质量控制的关键技术, 探讨通过技术创新与管理优化来增强质量控制的有效性。通过对当前施工质量控制中存在的问题及其成因进行系统分析, 提出切实可行的改进措施, 旨在为建筑行业的可持续发展提供理论支持与实践指导。在这个过程中, 应该重视现代管理理念的引入, 以确保质量控制体系的科学性与系统性。

此外, 必须针对施工技术及管理中的不足, 实施有效的改进措施, 以避免潜在的安全风险。对施工质量问题的深入分析将为提出切实可行的解决方案奠定基础, 助力建筑行业在激烈的市场竞争中实现可持续发展。

1 建筑工程施工技术质量控制的重要性

1.1 全方位保证工程质量

建筑工程施工技术的质量控制在全面保障工程质量方面具有重要意义, 贯穿于项目的每一个环节, 直接影响着工程的安全性、耐久性与适用性。通过实施全方位的质量控制, 可以严格监控施工过程中的技术细节, 以确保所用建筑材料符合标准规范, 工艺流程科学合理, 同时施工设备及技术人员的操作达到相应要求。这种做法不仅能够有效减少施工过程中的质量缺陷, 还能预防因施工失误而引发的潜在隐患。在施工过程中, 高效的质量控制使建筑物展现出更高的结构稳定性与抗压抗震能力, 能够抵御各种自然环境的考验。此外, 施工质量控制还涵盖了合理安排施工进度及有效配置资源, 从而保证施工过程的高效、顺畅, 降低返工及资源浪费的风险。通过精细化的管理措施, 能够确保每一个环节都符合质量标准, 使工程在交付

使用时达到最佳状态。质量控制的全面实施,将为建筑项目的成功奠定坚实基础,确保其长期稳定运行。

1.2 提高企业综合竞争力

在建筑工程施工中,企业的综合竞争力提升,关键在于严格的质量控制。客户的满意度与信任感,直接受到工程质量的影响。高质量的工程不仅增强了客户对企业的信任,还为企业赢得了良好的口碑与市场声誉,从而吸引了更多潜在客户。在施工过程中,通过有效的质量控制,能够显著减少返工与修复的成本,提高资源的利用效率,进而降低整体工程成本。这种成本优势使得企业在项目竞标中具备了更强的价格竞争力,有助于实现更高的利润率。施工质量的稳定性与一致性,反映了企业的技术实力,能够帮助企业树立专业形象,拓宽业务发展空间。面对日益激烈的市场竞争,具备高标准施工质量控制能力的企业,更容易获得优质项目的机会,从而保持长期的市场竞争优势^[1]。有效的质量控制措施不仅为企业带来了经济效益,也促进了品牌形象的提升,使其在行业中占据领先地位。

2 建筑工程施工技术质量控制中存在的问题

2.1 施工技术质量管理体系不完善

在建筑工程施工中,施工技术质量管理体系的不完善,成为影响工程质量的关键问题之一。当前,许多建筑企业的质量管理体系在制度设计与实际操作之间,存在着明显的脱节,缺乏系统性、科学性与完整性。一方面,部分企业的质量管理制度显得不足,对于各个阶段的施工质量标准、流程与检查要求,缺乏详细的规范,导致质量控制在实际执行中难以落实。另一方面,质量管理体系中的监督机制与责任划分,往往显得不够明确,造成了管理职责模糊、考核标准不一致等问题,从而削弱了质量控制的有效性。随着建筑工程技术的不断进步与复杂化,现有的管理体系未能及时适应新技术与新工艺的质量要求,无法有效保障在新技术条件下的施工质量。因此,针对这一系列问题,亟需对施工技术质量管理体系进行优化与完善,以确保工程质量得到有效控制。

2.2 施工技术人员专业素质水平低下

在建筑工程施工过程中,施工技术人员专业素质水平的不足,成为导致质量控制效果不理想的重要因素之一。许多施工技术人员系统的专业知识与技能严重欠缺,对于建筑工程的质量标准、施工规范及技术要求的理解也显得不够深入,实际操作中容易出现失误。此外,随着建筑行业技术的迅速发展,新材料、新工艺及新设备的使用日益普及,但不少施工人员未能及时掌握这些新技术,难以有效应对日益复杂的施工要求,从而影响了工程质量的稳定性与可靠性。值得注意的是,一些施工人员缺乏质量意识与责任感,施工过程中的细节与质量标准常常被忽视,导致操作中出现敷衍现象。因此,提高施工技术人员的专业素质与质量意识,显得尤为重要,以确保施工质量的有效

控制。

2.3 建筑施工设备落后

在建筑工程施工中,施工设备的落后,成为质量控制中的一个突出问题。许多施工企业使用的设备不仅陈旧,且技术水平较低,无法满足现代建筑对精度与效率的要求。老旧设备在运转过程中,故障频发,这不仅导致施工进度的延误,还使得工艺要求难以严格遵循,甚至可能引发安全隐患。值得注意的是,设备技术的滞后限制了新技术与新工艺的应用,许多先进的施工技术无法在设备不足的情况下得到有效实施,从而对工程整体质量造成负面影响^[2]。此外,落后的施工设备还可能导致资源浪费及环境污染,降低了施工的经济效益与可持续发展能力。提高施工设备的现代化水平,对提升整体施工质量及保障工程安全至关重要。

2.4 施工技术质量管理的监督和检查力度不够

在建筑工程施工中,施工技术质量管理的监督与检查力度不足,严重影响了工程质量控制效果。许多施工项目未能建立严密的质量监督机制,缺乏对施工过程中的关键环节及技术节点的全面检查与实时监控。结果,质量问题往往在工程完工后才被发现,从而增加了后期返工的风险。尽管在一些工程项目中建立了检查制度,但实际执行过程中,这些制度常常流于形式,检查的频率与深度均显不足,导致许多细节问题未能及时发现。此外,质量检查中的责任划分模糊,使得质量监督管理缺乏连贯性与持续性,进而影响了监督的有效性。有效的质量监督机制亟需建立,以确保施工过程中每一个环节都能得到充分关注与管理。

2.5 材料供应链管理不完善

在建筑工程施工中,材料供应链管理的不完善为施工质量控制带来了显著挑战。系统化管理的缺乏,尤其体现在材料的采购、运输、储存及分发环节,使得材料的质量与供应稳定性无法得到有效保障。在一些企业中,严格的质量标准及检测流程在材料采购过程中未能设立,结果不符合工程要求的材料常常进入施工现场,从而影响整体质量。储存与运输环节的管理不善,也易导致材料的损耗、变质或受损,尤其是在复杂气候条件下,材料质量受损的不利影响更为明显。与此同时,材料供应链管理的信息化水平不足,导致供应与需求信息无法及时传达,出现材料供应不及时、库存积压或短缺等问题,进一步干扰了施工进度及质量的稳定性。有效的材料供应链管理机制亟需建立,以确保材料的高质量和稳定供应,为施工质量的提升提供保障。

3 加强建筑工程施工技术质量控制的措施

3.1 建立健全施工技术质量控制体系

建立和完善施工技术质量控制体系,是保障建筑工程质量的重要措施,涉及多个层面的系统设计与实施。该体系应从项目整体规划阶段起步,明确质量管理的目标、政

策及具体要求,以确保每个工程都具备清晰的质量标准与预期结果。在施工阶段,一套完整的质量控制流程必须构建,涵盖材料采购、施工过程、设备使用及最终验收等环节的质量监督与管理,确保所有施工活动均符合设计与规范要求。合理的质量管理组织结构需设定,明确各级人员的职责与权限,以确保项目管理团队、施工单位与各职能部门之间的信息流畅与协调。此外,定期进行质量管理培训及意识宣传,使所有参与施工的人员能够深入理解质量控制的重要性及具体实施方法,从而形成全员参与的质量管理文化。在实际操作中,现代信息技术的借助,如建筑信息模型(BIM)及质量管理软件,可以实时监测施工现场的质量状况,及时反馈并纠正问题,从而有效降低质量风险。

3.2 加强对技术人员的教育培训

加强技术人员的教育培训,被视为提高建筑工程施工技术质量控制的关键措施之一。定期组织系统性的培训课程,以更新技术人员的专业知识与技能,使其掌握现代建筑技术、施工工艺及质量标准,显得尤为重要。这些课程应结合理论学习与实际操作,深入讲解建筑法规、行业标准与技术规范,同时安排实地培训,以提升技术人员在真实施工环境中的应用能力^[3]。针对不同层级与专业的技术人员,个性化的培训方案需设计,以确保每位员工都能够获得符合其职业发展需求的培训资源。此外,外部专家及学术机构的邀请,以开展专题讲座与研讨会,借助最新研究成果与技术动态,激发技术创新意识与实践能力。

3.3 积极引进先进施工技术及设备

积极引进先进的施工技术及设备,被视为提升建筑工程施工质量控制的关键举措,显著提高施工效率与质量。随着建筑行业的不断发展,新材料、新工艺及新设备层出不穷,企业需要关注行业前沿技术动态,以评估其在实际工程中的应用潜力,从而选择适合本项目的先进施工技术。现代化设备的采用,如智能化施工机械、自动化模板系统及信息化管理软件,能够大幅提升施工精度与安全性,同时降低人为错误及事故发生的风险。此外,新技术与新设备的运用,可以优化施工流程,缩短工期,进而提高资源利用效率。在引入这些先进技术的过程中,技术人员的培训亦应受到重视,以确保其能够熟练掌握新设备的操作与维护,进而提升整体施工队伍的技术水平。通过与设备供应商及技术开发公司建立长期合作关系,企业得以获得持续的技术支持与服务,及时更新与维护设备,保持技术的先进性与适应性。

3.4 健全施工材料和设备管理体系

健全施工材料与设备管理体系,被视为提升建筑工程施工技术质量控制的核心措施,对于确保工程质量与提高施工效率至关重要。应当涵盖从采购到使用的每一个环节,

以保证材料在施工全过程中始终符合设计要求及质量标准的完善材料管理制度。在采购阶段,信誉良好的供应商需根据工程需求进行选择,并对其进行严格评估,以确保所购材料的质量。此外,建立材料进场验收制度,对所有入场材料进行严密的质量检测,包括物理与化学性能测试,以确保其符合国家标准及行业规范。材料的存储管理同样不可忽视,必须在存放过程中避免潮湿、污染及损坏,并采取有效的通风与防护措施,以延长材料的使用寿命。在设备管理方面,设备台账需建立,以详细记录每台设备的采购、使用、维护及检修情况,以确保设备始终处于良好的工作状态。定期检查与维护设备,可以有效防止因设备故障导致施工进度延误或安全事故的发生。同时,对于特殊设备,应配置专业操作人员,并提供必要的培训,以确保其能够熟练掌握设备的操作与维护,从而减少人为因素对施工质量的影响。引入信息化管理手段,亦是现代材料及设备管理的重要趋势。利用数字化工具实时监控材料的采购、使用与库存,不仅提高管理效率,还能及时发现潜在问题并进行调整。

3.5 加强对施工现场的监督管理

加强施工现场的监督管理,被视为提升建筑工程技术质量控制的关键环节,直接影响着工程的安全性及质量。科学合理的监督管理机制的建立至关重要,需明确各级监督人员的职责与权限,以确保现场管理人员能够有效实施质量控制标准。在此基础上,现场巡查与专项检查应定期进行,以确保所有施工活动符合设计要求与规范,及时发现并纠正偏离标准的行为。监督人员需具备扎实的专业知识与丰富的实务经验,以便在问题出现时迅速判断并采取相应措施^[4]。同时,实时监控技术的实施,结合数字化管理手段,对施工现场的进展情况、材料使用及工艺执行等关键指标进行实时记录与分析。通过建立数据反馈机制,施工质量的动态信息及时向管理层提供,使管理者能够更好地作出决策与调整施工方案。此外,施工现场的监督与安全管理的结合,确保在施工过程中不仅关注技术质量,还对安全进行全面监控,以避免因技术失误或安全隐患引发的事故。建立多层次、立体化的监督管理体系,可以鼓励施工人员参与质量监督,从而形成全员参与的质量管理文化。

4 结语

在建筑工程施工质量控制的研究中,深刻认识到,质量控制不仅是一个技术性问题,更是一个系统性工程。通过对施工技术、材料管理、设备使用及人员素质等多个方面的综合分析,科学合理的质量控制体系的建立,对提升工程整体质量至关重要。随着建筑行业的迅速发展以及市场竞争的日益加剧,企业必须紧跟时代步伐,持续引进与应用先进技术,强化施工过程的监督与管理,以确保各个环节都能够达到预期标准。未来,建筑行业应更加重视质

量控制体系的建设,推动技术创新与管理优化,以应对不断变化的市场需求与挑战。系统化的质量控制措施的实施,不仅能够提升企业自身的竞争力,还能够为社会提供更安全、更可靠的建筑产品。因此,质量控制的研究与实践应当不断深入,成为推动建筑行业健康、可持续发展的重要力量。希望本研究能够为业内人士提供有益的参考与启示,促进建筑工程质量的提升与行业的共同进步。

[参考文献]

[1]周东亚. 建筑工程施工质量控制关键技术研究[J]. 城

市建设理论研究(电子版),2024(29):136-138.

[2]刘晶. 浅谈建筑工程施工技术质量控制措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024(17):52-54.

[3]庞莹. 建筑工程施工技术及质量控制措施分析[J]. 新城建科技,2024,33(5):181-183.

[4]王强. 浅谈建筑工程施工技术质量控制措施[J]. 新疆有色金属,2023,46(5):76-78.

作者简介:李健明(1993.8—),男,建筑施工,籍贯:河北省张家口市康保县。

节能技术在房屋建筑土建施工中的运用

张华东

浙江省浦江天顺建筑工程有限公司, 浙江 金华 322200

[摘要] 在城市的建设中, 建筑行业起到了重要的作用, 其中房屋建筑的数量也逐渐增多, 在进行房屋建设的过程中, 会消耗大量的资源与能源, 尤其是近些年来房屋建设数量逐渐增多, 规模逐渐增大, 节能技术的重要性愈发凸显出来。目前, 我国针对建筑行业提出了节能环保理念, 在使用后也收到了良好的效果。可见, 在进行房屋建设的过程中, 合理地应用节能技术有着重要的意义, 同时可以有效推进我国建筑行业实现绿色可持续发展。

[关键词] 节能技术; 房屋建筑; 土建施工; 技术运用

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14140

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Application of Energy-saving Technology in Civil Construction of Buildings

ZHANG Huadong

Zhejiang Pujiang Tianshun Construction Engineering Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 322200, China

Abstract: In the construction of cities, the construction industry plays an important role, and the number of housing buildings is gradually increasing. In the process of housing construction, a large amount of resources and energy are consumed, especially in recent years, the number and scale of housing construction have gradually increased, and the importance of energy-saving technology has become increasingly prominent. At present, China has proposed energy-saving and environmental protection concepts for the construction industry, which have also achieved good results after use. It can be seen that the rational application of energy-saving technologies is of great significance in the process of building construction, and can effectively promote the green and sustainable development of Chinese construction industry.

Keywords: energy-saving technology; building construction; civil construction; technical application

引言

随着全球能源危机的加剧及环保意识的提升, 节能技术在建筑行业的应用愈发成为推动可持续发展的核心力量。作为建筑工程的重要组成部分, 房屋建筑土建施工的能效直接影响建筑物的能源消耗与环境影响。在土建施工过程中有效运用节能技术, 不仅能够优化能源使用、降低运营成本, 还能够减少资源浪费与环境污染, 这一举措符合绿色建筑的发展方向。节能技术的应用涵盖建筑设计、材料选用、施工工艺等多个领域, 尤其是在围护结构、屋面、门窗与墙体等施工环节, 新型节能材料与创新工艺的引入, 可以显著改善建筑的热性能、隔音效果及密封性能, 从而减少能源流失。此外, 施工过程中的资源消耗与污染排放得到合理控制, 也是实现建筑节能的重要途径。适合土建施工的节能技术的探索与应用, 已成为建筑行业响应可持续发展需求的具体行动, 并为实现节能减排、建设生态文明社会提供了有效途径。本文将深入探讨节能技术在房屋建筑土建施工中的实际应用与成效, 并分析在实施过程中面临的挑战与未来发展前景。

1 节能技术在房屋建筑土建施工中的应用价值

1.1 降低能源消耗

在房屋建筑土建施工过程中, 节能技术的应用在降低能源消耗方面发挥了显著作用。通过优化建筑材料的热性

能以及改进施工工艺, 建筑使用过程中的能源损耗得到了有效减少。例如, 保温隔热材料的采用, 在屋面、墙体及门窗等部位, 显著减少了室内冷暖气的流失, 空调与采暖系统的依赖也因此得以降低, 从而减轻了建筑运行阶段的能源负担。此外, 低能耗设备与节能照明系统的引入, 进一步控制了建筑的总体能耗, 能源利用效率得到了显著提升。

1.2 改善室内环境

节能技术在房屋建筑土建施工中, 对室内环境的改善起到了至关重要的作用。通过采用保温隔热材料及高性能门窗, 室内温度得以有效调节, 保持恒定舒适, 从而减少了外界温度波动对室内环境的影响。此外, 节能技术的应用还包括新风系统、低挥发性建材的使用以及自然通风设计等措施。通过这些优化措施, 室内空气质量与湿度得到了改善, 有害物质的释放也被降低, 显著提升了室内空气的清新度与舒适性。尤其是节能门窗的使用, 使外界噪音的干扰得到了有效隔绝, 创造了一个安静、宜居的室内环境。

1.3 保护生态环境

节能技术在房屋建筑土建施工中的应用, 对于保护生态环境具有至关重要的意义。通过选择环保材料、优化建筑结构以及改进施工工艺, 能够减少施工过程中资源的浪费与废弃物的排放, 降低对自然资源的依赖。此外, 能耗较低的节能建筑, 在运行过程中有助于减少二氧化碳及其

他温室气体的排放,长期来看,这将缓解环境污染及气候变化问题。广泛应用于土建施工的节能技术,不仅体现了自然资源的合理利用,也为生态可持续发展提供了保障^[1]。建筑行业向绿色、低碳方向的转型由此得以推动,并为生态环境保护作出了积极贡献。

2 节能技术在房屋建筑土建施工中的有效运用

2.1 屋面节能技术应用

在房屋建筑土建施工中,屋面节能技术的应用,对减少能耗与改善室内环境至关重要。通过优化屋面结构与材料,建筑的能效能够显著提升。高效保温隔热材料,如聚氨酯泡沫、聚苯乙烯板、挤塑板及发泡混凝土等,具有卓越的隔热性能,屋顶的传热系数因此显著降低,冬季热量流失及夏季热辐射进入得以减少,从而有效地稳定室内温度。此外,屋面反射隔热涂料的使用,作为关键环节,其高反射率能够有效地反射太阳辐射,避免屋面温度过高,减少建筑内部冷负荷,从而减轻空调系统的负担,达到了节能目的。绿色屋面作为一种新型节能技术,逐渐在实际应用中得到推广。在屋顶种植植物层形成的天然隔热层,不仅能够有效调节建筑的热环境,减缓热量传递,还可减少夏季热量的进入,并通过植物蒸腾作用降低周围环境温度,有助于缓解城市热岛效应。空气中的二氧化碳可被绿色屋面吸收,从而提升空气质量,推动生态环境的可持续发展。此外,屋面坡度的合理设计与排水系统的优化,也对屋面的节能效果至关重要。雨水积聚的避免,屋面使用寿命得以延长,同时频繁维护所产生的资源浪费也得以减少。在特定气候条件下,采用“冷屋顶”技术,作为一种有效的节能方法,通过覆盖浅色或白色材料,增强太阳光的反射,减少屋顶的热吸收,降低屋面温度,从而提供了一个更凉爽的室内环境。

2.2 门窗节能技术应用

在房屋建筑土建施工中,门窗节能技术在减少能耗和提升室内舒适度方面发挥着至关重要的作用。作为建筑围护结构中主要的热量与冷气流通道,门窗往往成为建筑能耗的薄弱环节。高效节能门窗技术的采用,能够有效增强建筑的保温性能,并显著减少室内外的热交换,从而降低能源消耗。低热传导性材料如断桥铝合金和塑钢,常被选用作为门窗材料,这些材料具备优异的隔热效果。在玻璃选择上,双层或三层中空玻璃已成为常见的配置,通过填充惰性气体或设计为真空层,传热系数显著降低,热量通过玻璃散失的程度减少,从而在冬季保持室内温暖,在夏季保持凉爽。同时,Low-E玻璃的使用,进一步提高了门窗的节能性能。其表面金属镀膜层能够反射远红外热辐射,保持室内热量,或在夏季防止外部热量进入,从而增强建筑的整体节能效果。提高门窗密封性能,也是节能措施中的一个关键环节^[2]。通过使用高品质密封条与多道密封结构,门窗的气密性和水密性显著提升,热气或冷风无法从缝隙中渗透,确保了室内温度的稳定。此外,合理设置窗户的尺寸与朝向,对节能效果至关重要。结合建筑所

在地区的气候特点,窗户的大小与朝向应当合理规划,以最大化利用自然光与自然通风,减少对人工照明与通风系统的依赖。在寒冷地区,窗户通常朝南布置,从而最大化冬季太阳热量的获取,减少供暖需求;而在炎热地区,减少西向窗户的面积,可有效避免过多阳光的直射,降低室内热量。智能控制系统的引入,进一步提升了门窗的节能效率。通过智能遮阳系统,窗帘或百叶可根据阳光强度自动调节,阻挡不必要的热量进入;通过智能通风窗的自动开关,利用自然风降温,也能有效优化建筑的节能效果。

2.3 墙体节能技术应用

在房屋建筑土建施工中,墙体节能技术在降低建筑能耗与改善室内环境方面起着关键作用。作为建筑的主要围护结构,墙体的隔热保温功能对整体能耗产生深远影响。为了提升节能效果,常常选用具有优良保温性能的新型墙体材料,如加气混凝土砌块、轻质保温砖、膨胀珍珠岩板等。这些材料低热导率的特点,显著减少了热量在室内外的传递,从而确保了室内温度的稳定。在寒冷或炎热地区,使用这些优质保温材料,可有效降低空调和采暖设备的使用频率,进而减少能耗与运营成本。外墙外保温技术是墙体节能的核心手段之一。通过在外墙表面加装保温材料,如聚苯乙烯泡沫板或挤塑板,能够形成一个完整的保温层,从而有效地阻断建筑物内外的热传导。与传统的内保温方式相比,外保温不仅能减少温度波动对墙体结构的影响,延长墙体寿命,还能有效消除热桥效应,避免了因温差引起的墙体结露及霉变问题,进而提高建筑的整体节能效果。另一方面,复合墙体结构的应用也代表了一种创新的节能方式。通过采用多层结构组合,如设置空气层或使用复合保温板材,复合墙体能够减少热量的传递速度,从而增强了保温效果。空气层的设计为墙体提供了热惰性,有助于调节建筑物的热环境,降低了空调系统的负荷。此外,热反射涂料的采用也是一项重要的节能技术。涂料能够有效反射太阳辐射,减少墙体吸热,特别是在夏季,显著降低墙体表面温度,进而减轻了冷负荷。在施工过程中,墙体节能技术的正确安装至关重要。保温材料的铺设、接缝的密封处理必须严格按照规范进行,避免了热桥和冷桥的产生。特别是在门窗洞口、墙体拼接处等容易形成热桥的部位,密封处理尤为重要,以确保了墙体的整体保温效果。此外,墙体预制装配技术的引入,可以实现保温材料的工厂化生产,保证了材料质量及施工精度,缩短了施工周期,并减少了资源浪费。

2.4 地面节能技术应用

在房屋建筑土建施工中,地面节能技术的应用对提高建筑整体节能效果以及改善室内环境具有重要意义。作为建筑与地基接触的关键部分,地面的保温隔热性能直接关系到室内热环境的稳定性与能耗水平。高效保温材料的引入被认为是地面节能的关键措施之一。例如,挤塑板(XPS板)和聚氨酯保温层等材料,具备较低的导热性与较高的

抗压强度,能够有效隔绝地面与地下土壤之间的热交换,减少了冬季室内热量的散失,同时防止了夏季地表热量向室内渗透,确保了室内温度的稳定。地暖系统的集成应用,也是地面节能技术的一项重要实践。通过将水管或电加热设备嵌入地板结构中,地面变成了一个低温热源,能够均匀加热整个房间。这种加热方式提高了供暖效率,避免了传统暖气片导致热空气集中在上方的弊端,营造了“脚暖头凉”的舒适效果。同时,低温运行减少了能源的浪费,尤其适用于寒冷地区的建筑。为了进一步增强地面节能效果,许多建筑还采用了地面辐射隔热膜或热反射材料。这些材料通常安装在保温层之上,能够有效反射热量,减少热量的流失。辐射隔热膜在夏季将阳光产生的热量反射回去,而在冬季则有效反射室内的热量,避免其散失,从而提升了地面保温性能。此外,通过优化地面材料的热惰性,可以使其在白天吸收热量,夜间逐步释放,从而缓解了昼夜温差对室内环境的影响,保持了室内温度的稳定^[3]。在实际施工中,地面节能技术的实施还必须考虑地基的湿度问题及有效的防潮措施,以防地下水渗入并影响保温材料性能。防潮层或防水隔离膜的设置,能够有效阻止潮气的渗透,保证了保温层的长期稳定与高效。此外,地面的密封性也至关重要,确保了保温材料在地面结构中被紧密铺设,避免了缝隙或热桥的形成,以实现最佳的节能效果。

2.5 控制资源利用及灰尘污染

在房屋建筑土建施工中,资源利用的优化与灰尘污染的控制被视为实现节能与环保目标的重要环节。有效的资源管理不仅有助于降低能源消耗与材料浪费,还能显著节约施工成本,推动建筑施工的可持续发展。在资源利用方面,精细化管理的推行至关重要,这要求在建筑材料的使用上进行合理规划。例如,在混凝土、钢材等主要建筑材料的采购时,依据工程实际需求精确计算所需量是必需的,从而避免了过度采购引发材料浪费,且通过优化施工工艺减少了材料损耗。废旧材料再生利用技术在施工现场也发挥着重要作用。通过粉碎处理拆除建筑中的废弃混凝土、砖块等,它们可以被用于地基回填或作为混凝土骨料,这样便能有效减少对自然资源的过度依赖。在控制灰尘污染方面,抑尘措施的有效采取至关重要。建筑施工中的粉尘,主要来源于土方开挖、材料堆放、运输及施工操作,构成了对周围环境及施工人员健康的威胁。为此,应采取围挡、覆盖网、洒水降尘等方法抑制粉尘的扩散。在土方工程及材料堆放区设置防尘围挡,能够防止扬尘随风传播;裸露的土壤或材料堆放区域,若被覆盖防尘网并定期洒水,能保持地表湿润,从而减少扬尘的散布。运输过程中,封闭式运输车辆的采用也能有效减少扬尘污染,确保进出施工现场的车辆轮胎及车身经过冲洗处理,从而保持施工场地的整洁。此外,智能化设备的应用同样有效提升了资源管理与粉尘控制的效率。通过智能洒水系统,能够根据现场扬尘浓度自动调整

洒水频率与范围,确保了精准控制。在材料管理方面,信息化管理系统的引入,能够实时监控材料库存并动态调整需求,从而有效避免了材料的过度积压与不必要的二次搬运。与此同时,低尘、环保型设备与工具的选择,从源头上减少了粉尘的产生,也为施工现场的环境保护做出了贡献。

2.6 建筑围护结构

在房屋建筑土建施工中,建筑围护结构的节能应用具有举足轻重的意义,其对建筑的热能效率、室内舒适度以及能源消耗的影响是直接而深远的。围护结构包括外墙、屋顶、门窗及地基等部分,这些组成元素不仅承担着防护功能,而且在调节室内温度与空气流通方面发挥着至关重要的作用。为了提升建筑的节能表现,现代围护结构普遍采用了高效保温材料与隔热技术。例如,外墙可通过外保温系统进行处理,外部保温层的设置有效防止了热量通过墙体流失或进入室内。屋顶和地面同样需要进行保温处理,以避免热量从上方或下方流失,从而确保了建筑的热稳定性^[4]。至于窗户,使用双层或三层玻璃窗,配合低辐射涂层及高性能窗框材料,能够显著减少热量流失的同时,还提升了隔音效果。此外,围护结构的设计还必须重视密封性与气密性,以避免接缝漏风导致能源浪费的情况。在施工过程中,确保围护结构的密闭性与完整性是至关重要的,通过精细化施工,防止了热桥与空气渗透等问题的产生,这有助于最大限度地提高建筑的能效表现。

3 结语

节能技术在房屋建筑土建施工中的应用,不仅能够显著提升建筑的能源使用效率,还在减少环境负担及促进资源节约方面发挥着关键作用。通过合理选择节能材料、优化建筑设计及施工工艺,建筑项目能够有效降低能源消耗,提高居住舒适性,并在长期使用过程中减少运营成本。尽管在实施过程中存在技术难题与成本挑战,节能技术的应用前景依然广阔,随着技术的不断创新及绿色发展政策的推进。随着更高效、创新的节能技术的普及,房屋建筑行业有望朝着更加环保、可持续的方向迈进,为全球节能减排目标的实现提供有力支持。

【参考文献】

- [1] 赵鑫. 节能技术在房屋建筑土建施工中的运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(26): 142-144.
- [2] 王雷. 节能技术在房屋建筑土建施工中的运用[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(24): 52-54.
- [3] 朱恺, 杨召波, 文泉鸿, 等. 节能技术在房屋建筑施工中的应用[J]. 砖瓦, 2020(12): 209-210.
- [4] 胡海燕. 节能施工技术在房屋建筑施工中的应用[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(3): 151-152.

作者简介: 张华东(1987.4—), 毕业院校: 西南大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江省浦江天顺建筑工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

智能化技术在建筑电气照明工程中的应用

刘少宽

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着建筑能耗的持续增加,传统照明技术在低效率与频繁维护方面的问题愈加显著。在建筑能耗中,照明系统通常占据 20%至 30%的比例。通过集成 LED 光源、智能控制与感应技术,智能照明系统能够根据环境变化自动调整光照状态,从而最大化能源利用效率,并减少不必要的能耗。与此同时,随着绿色建筑标准的普及,智能照明系统的应用已成为推动节能、环保与可持续发展的关键技术。智能照明技术的不断创新与进步,不仅为建筑行业提供了更高效的能耗解决方案,也加速了行业向智能化与绿色化转型的步伐。

[关键词]智能化技术;建筑电气照明;节能设计

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14135

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Building Electrical Lighting Engineering

LIU Shaokuan

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous increase of building energy consumption, the problems of low efficiency and frequent maintenance of traditional lighting technology have become increasingly prominent. Lighting systems typically account for 20% to 30% of building energy consumption. By integrating LED light sources, intelligent control, and sensing technology, the intelligent lighting system can automatically adjust the lighting status according to environmental changes, thereby maximizing energy utilization efficiency and reducing unnecessary energy consumption. At the same time, with the popularization of green building standards, the application of intelligent lighting systems has become a key technology to promote energy conservation, environmental protection, and sustainable development. The continuous innovation and progress of intelligent lighting technology not only provide more efficient energy consumption solutions for the construction industry, but also accelerate the industry's transformation towards intelligence and greenness.

Keywords: intelligent technology; building electrical lighting; energy-saving design

引言

随着全球能源危机与环境问题的日益严峻,节能减排已成为建筑行业亟待解决的核心问题。作为建筑能耗的重要组成部分,照明系统的能源效率提升至关重要。通过集成 LED 光源、智能调光、感应控制等先进技术,智能照明系统不仅显著提高了能源利用效率,还有效减少了能源浪费,凭借其灵活的调节功能与优化能力,智能照明系统极大改善了用户体验与照明质量,推动了绿色建筑与可持续发展目标的实现。深入探讨智能化技术在建筑电气照明中的应用及其重要意义,分析当前技术应用的现状并提出优化策略,以期为建筑领域的节能、环保及智能化管理提供有力的理论依据。

1 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用意义

1.1 节约能耗成本

智能化技术在建筑电气照明工程中的应用显著降低了能耗成本,通过部署智能照明控制系统,建筑内的照明设备根据实时需求自动调节光照强度。例如,在自然光充足时,照明亮度会自动降低;而在无人活动的区域,灯光会被自动关闭,有效避免能源浪费。相比传统照明系统,

智能控制不仅使调光更加精确,还能根据使用场景与环境条件的不同自动调整照明,减少全天候无效能耗。通过实时数据监控与分析,精细化的能耗管理得以实现,确保照明资源得到高效利用。电力消耗与电费支出的显著降低,带来了可观的经济效益,符合绿色建筑的环保标准,同时也为建筑项目在长期运营中实现了有效的成本控制。

1.2 提高能源利用效率

智能化技术在建筑电气照明中的应用,显著提高了能源利用效率。随着智能照明控制系统的引入,建筑内的照明设备能够根据实际需求进行实时调整,从而避免了传统系统中常见的能源浪费,通过智能传感器系统能够自动感知光照强度、人员活动以及环境变化,并据此动态调整灯光的亮度或开启状态。例如,在自然光充足的白天,亮度会自动调低或灯光被关闭;而在夜间,根据空间的实际使用情况,灯光的开关将会灵活调整,这种灵活的调节方式确保了能源的高效使用。同时,智能平台对照明设备的实时监控及数据分析,使得能源需求的预测与调配更加精准,从而避免了不必要的过度照明与能耗浪费,借助这种精准的管理方式,建筑的能源使用效率大幅提高,不仅减少了

能源浪费，还为建筑运营带来了显著的能源成本节省。

1.3 提升建筑整体智能化水平

智能化技术在建筑电气照明中的应用，不仅大幅提升了照明系统的效率，还显著增强了整个建筑的智能化水平，通过集成先进的照明控制系统、传感器技术及智能管理平台，照明系统能够与建筑内其他智能设施，如空调、安防、暖通等系统实现无缝连接，通过这种跨系统的协同作用，建筑能够根据实时需求自动调整各项功能，从而优化能源管理及空间使用效率。例如，照明系统与温控系统的协同工作，能够自动调节光线强度与室内温度，以达到最佳的舒适度与能效平衡。更进一步智能照明系统通过大数据分析支持与云平台的支持，实现了远程监控及故障预警功能，进一步提升了建筑运营管理的智能化水平。

1.4 改善照明质量与用户体验

智能化技术的应用不仅显著提升了建筑照明质量，还极大改善了用户的使用体验，通过智能照明系统，建筑内部的照明能够根据不同的活动需求和环境变化进行自动调节。例如，在会议室、办公室或住宅区，光照亮度会根据房间的实际使用情况进行调整，确保始终保持最佳照明水平，避免了传统照明系统中常见的光线过强或过弱的现象。智能控制系统还能够根据时间、气候等外部因素，自动调节室内光照营造出更加舒适的环境，对于用户而言智能照明不仅提供了更高的舒适度，还能通过智能手机或语音助手进行个性化控制，大大增强了操作的便捷性。无论是在家居环境还是办公场所，照明系统总能根据用户需求提供精准、灵活的照明方案，从而改善空间氛围提升居住与工作体验。

2 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用

2.1 智能照明控制系统

智能照明控制系统，作为建筑电气照明的核心组成部分之一，通过高效的自动化调节显著提升了照明的智能化水平，该系统主要依靠传感器、控制面板与智能终端设备的协同工作，从而实现室内光照的精确管理。例如，外部光线的强度由光照传感器实时监测，系统根据光照变化自动调整室内灯光的亮度，确保照明环境始终保持在舒适的范围内。人员进出时，人体感应器会自动开关灯具，有效避免能源浪费，智能控制系统还可根据时间、天气等因素进行预设，从而提供更智能的调光功能。在一些高端建筑中，用户可通过手机应用或语音助手实现远程控制，令操作更加灵活便捷，通过这些智能管理与调节手段，不仅显著提高了能源利用效率，还为用户提供了更加个性化与舒适的使用体验。

2.2 智能照明设备

智能照明设备作为智能照明系统的关键组成部分，通过引入先进技术，显著增强了照明的功能性与节能效果。与传统设备相比这些设备不仅具备更高的能效，还能根据

环境需求灵活调节光源的亮度、色温等参数。例如，LED智能灯具能够自动按照预设模式调整亮度，既节省了能源又延长了设备的使用寿命。许多智能照明设备还支持与智能家居系统的无缝连接，允许用户通过手机、语音助手或触控面板轻松调节灯光，设置定时开关或场景模式。某些高端设备甚至具备情境感应功能，根据活动场景的不同（如工作、休息或娱乐）自动调整光线，以提供最适宜的照明效果。借助这些智能照明设备，建筑能够为用户提供更个性化、舒适的照明体验，同时显著减少能源消耗，从而实现节能与环保的双重目标。

2.3 智能化电气照明管理平台

智能化电气照明管理平台，作为智能照明系统的核心控制单元，负责整合并监控多个照明设备，从而实现建筑照明的集中管理与优化，通过该平台照明设备的运行状态能够被实时监测，并根据实际需求自动调整照明方案。例如，平台能够依据建筑的使用情况以及不同区域的需求，自动调节光照强度，以避免不必要的能源浪费。配备的用户友好界面使得操作更加简便，同时远程控制与数据分析功能的支持，使得建筑管理员能够方便地掌握照明设备的能耗情况、故障预警及维护需求。借助大数据技术平台还能生成详细的能耗报告，为后续节能措施提供有力的数据支持。通过集中管理与智能调节，照明系统不仅提高了运行效率，还有效延长了设备的使用寿命降低了维护成本，从而在能源管理方面实现了更高效的运作，推动了可持续发展目标的实现。

2.4 照明系统的节能与环保技术

照明系统的节能与环保技术，作为智能照明系统的核心优势之一，通过一系列先进的技术手段，显著减少了建筑的能耗并降低了对环境的负面影响，这些节能技术不仅提高了能源效率，还为绿色建筑和可持续发展目标的实现提供了坚实的支持。LED光源的广泛应用，成为当前最为显著的节能技术之一，相比传统白炽灯和荧光灯，LED灯具在提供相同亮度的同时所消耗的电能显著较少，发光效率约为白炽灯的8倍，同时，LED的使用寿命可达50,000小时以上，远超传统灯具的几千小时，这种超长的使用寿命有效减少了灯泡更换频率，进而减少了废弃物的产生与资源浪费，LED灯具的低发热量有助于减轻空调的负担，间接减少了能源消耗。智能调光技术的引入，使得照明系统的节能效果进一步提升，借助智能传感器和控制系统，照明设备能够根据环境光照的变化自动调整亮度。例如，当外部光线充足时，系统会自动调低室内亮度，避免不必要的能量浪费；而在光线较弱时，系统则会自动增强亮度确保室内的舒适性，基于实际需求的动态调节，不仅提高了能源使用效率，也体现了节能设计的理念。除了调光技术，光感应与人体感应技术的广泛应用，也进一步提升了系统的能效。光感应技术实时监测环境光照强度，自动调

节照明设备的开启与关闭。例如，在白天阳光充足时，系统会自动减少人工照明的使用；而在夜间或阴天，灯光则会自动开启或增强。人体感应技术确保照明设备仅在人员活动时才会开启，避免了空置空间长时间照明，从而进一步减少了能耗。在更为先进的智能照明系统中，太阳能等可再生能源的应用逐渐增多，这些系统通过减少对传统电力的依赖，进一步降低了能源消耗^[1]。例如，在一些户外或缺乏常规电源的区域，太阳能照明系统成为了可行的替代方案。白天，太阳能电池板通过光伏技术将太阳能转化为电能供照明设备使用；夜间，储存在电池中的电能则供给灯具。此举不仅减少了对传统电力的依赖，还降低了碳排放，为推动建筑实现绿色可持续发展做出了积极贡献。

3 建筑智能照明系统的优化方案

3.1 智能控制与自适应调节

智能控制与自适应调节是建筑智能照明系统优化的核心，通过高效集成的技术手段，能够根据不同的环境条件自动调整照明参数，从而实现能源的高效利用并提升用户体验。引入的环境光传感器、温湿度传感器及人体运动感应技术，使得照明系统能实时捕捉到周围环境的变化，进而自动调节光照强度及色温。例如，在白天，当自然光充足时，灯光亮度会自动降低；而在夜间或阴天，亮度则会相应增加，以确保室内环境始终保持在舒适的照明水平^[2]。同时，人员进入或离开空间时，系统能够自动控制灯具的开关及亮度调节，确保照明仅在必要时启动，从而避免能源浪费。这种智能化控制与自适应调节不仅能够灵活响应空间使用情况及环境变化，还有效避免了过度照明及不必要的能耗，进而提高了建筑的能源利用效率与舒适度。随着人工智能技术的不断发展，智能照明系统的学习能力得到了进一步增强，逐渐能够适应并满足用户的个性化需求，最终实现更高效、智能的长期管理。

3.2 节能优化与远程监控

节能优化与远程监控是提升建筑智能照明系统能效、减少运营成本的关键手段，通过智能能源管理平台，照明系统能够实时监控各设备的运行状态、能耗数据以及故障信息，从而进行动态调节与优化。例如，根据不同区域的使用需求以及不同时段负荷，系统可自动调节照明强度，避免在高峰期出现过大的电力消耗。同时，电价变化也能促使系统灵活调整能耗策略，进一步降低总能耗。远程监控功能的引入，使得管理者能够通过智能终端或计算机随时随地查看照明系统的运行状态，及时发现潜在问题并进行远程调整或修复。如此一来，不仅提高了系统的运行效率，还减少了人工巡检与维护成本，同时增强了照明系统的可靠性与安全性。借助大数据分析，系统还能生成详细

的能效报告，帮助管理者洞察能源使用趋势，为未来的节能措施提供有力的数据支持。

3.3 系统集成与智能化协同

系统集成与智能化协同是建筑智能照明系统优化的关键方向之一，通过与建筑中其他智能系统的紧密连接，照明系统实现了资源共享与功能协同，从而提升了整体管理效率及建筑运营的智能化水平。在智能建筑中，照明系统不仅与空调、暖通、安防等子系统进行数据互通，还能根据各子系统的反馈信息自动调整照明状态^[3]。例如，当空调系统启用时，室内温度变化将促使照明系统自动调整亮度，避免照明过强造成不必要的能耗；当安防系统检测到潜在安全风险时，照明系统将自动激活应急照明，确保建筑的安全。通过这种跨系统集成与协同作用，建筑的能源管理能力得到了显著提升，为用户提供了更加智能化、便捷的使用体验。高效的数据交换与智能决策使得各系统能够协同工作，从而实现了更高效的能耗管理、精准的设备维护，以及更为优质的用户体验。这不仅推动了建筑智能化的进程，也为建筑的发展水平迈向更高层次提供了有力支持。

4 结语

随着科技的不断进步与建筑行业智能化的加速，智能照明系统已经成为现代建筑的重要组成部分。通过采用一系列创新的节能与环保技术，如LED光源、智能调光、光感应与人体感应技术，以及太阳能等可再生能源的应用，智能照明系统显著提升了能源效率，同时有效减少了对环境的负面影响。在降低能耗的同时，智能照明系统也为用户创造了更加舒适与高效的照明环境，助力绿色建筑及可持续发展目标的实现。展望未来，随着智能控制技术的持续创新，智能照明系统将变得更加智能化与集成化，能够更加精准地适应不同建筑环境及使用需求。结合物联网、大数据等前沿技术，智能照明系统的管理与控制将更加灵活与高效，从而进一步优化能源使用，提升建筑的整体智能化水平。

【参考文献】

- [1] 赵静. 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用[J]. 光源与照明, 2024, 12(2): 213-215.
 - [2] 李剑光. 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用研究[J]. 光源与照明, 2024, 11(7): 204-206.
 - [3] 魏亮. 智能化技术在建筑电气工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2021, 38(11): 66-67.
- 作者简介：刘少宽（1991.9—），毕业院校：西北民族大学，所学专业：自动化，当前就单位：河北建工集团有限责任公司，职务：电气设计师，职称级别：工程师。

钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略

徐柏煊

浙江东南网架有限公司, 浙江 杭州 311209

[摘要] 随着现代建筑技术的不断发展, 钢结构在建筑领域中的应用越来越广泛。钢结构具有强度高、重量轻、施工速度快等优点, 但在深化施工过程中也存在着一定的安全风险。由于钢结构施工通常涉及高空作业、大型构件吊装、焊接等危险作业环节, 一旦发生安全事故, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会对工程进度和企业形象产生严重影响。基于此, 此文将深入探讨钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略, 为相关工程提供有益的参考。

[关键词] 钢结构深化施工; 安全风险; 控制技术; 应用策略

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14124

中图分类号: TU352

文献标识码: A

Application Strategy of Safety Risk Control Technology in Deepening Construction of Steel Structures

XU Baihuan

Zhejiang Southeast Space Frame Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311209, China

Abstract: With the continuous development of modern building technology, the application of steel structures in the field of construction is becoming increasingly widespread. Steel structures have advantages such as high strength, light weight, and fast construction speed, but there are also certain safety risks in the process of deepening construction. Due to the fact that steel structure construction usually involves dangerous operations such as high-altitude work, lifting of large components, and welding, once a safety accident occurs, it will not only cause casualties and property losses, but also have a serious impact on the project progress and corporate image. Based on this, this article will delve into the application strategies of safety risk control techniques in the deepening construction of steel structures, providing useful references for related projects.

Keywords: deepening construction of steel structures; safety risks; control technology; application strategy

引言

钢结构深化施工是建筑工程中的关键环节, 其安全风险控制至关重要。有效的安全风险控制技术应用策略能够最大程度地降低施工过程中的安全隐患, 保障施工人员的安全和工程的顺利进行。因此, 加强钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用, 对于确保施工安全、提高工程质量、促进建筑行业的可持续发展具有重要意义。

1 钢结构深化施工中安全风险控制的意義

钢结构深化施工中的安全风险控制意义重大。一方面, 保障施工人员生命安全。钢结构施工常涉及高空作业、大型构件吊装等危险环节, 有效的安全风险控制能最大程度减少事故发生概率, 避免施工人员伤亡, 让他们在安全的环境中工作。另一方面, 确保工程顺利进行。安全风险得到控制可避免因事故导致的停工和延误, 保证施工进度按计划推进, 提高工程建设效率。同时, 降低经济损失。减少安全事故能降低医疗、赔偿、设备维修等费用支出, 也避免了因事故对工程质量造成的影响而产生的返工成本。此外, 提升企业形象和信誉。注重安全风险控制的企业更能赢得客户信任和社会认可, 为企业在市场竞争中赢得优势, 也有助于推动整个钢结构施工行业的健康发展。

2 钢结构深化施工安全风险分析

2.1 高空作业与坠落风险

在钢结构深化施工过程中, 高空作业是不可避免的环节, 这带来了极大的坠落风险。施工人员常常需要在数十米甚至上百米的高空进行钢梁、钢柱等构件的安装与焊接。由于施工环境的复杂性, 如风速变化、脚手架稳固性不足、安全带使用不当等因素, 都可能导致施工人员发生坠落事故。此外, 临时搭建的工作平台和脚手架若存在设计缺陷或搭建不规范, 也可能在施工中发生垮塌, 进一步增加坠落风险。高空坠落不仅会对施工人员的生命安全构成严重威胁, 还可能导致下方人员受到意外伤害。

2.2 起重吊装与物体打击风险

钢结构施工中的起重吊装作业是另一个重要的安全风险点。在吊装过程中, 由于起重机的故障(如制动失灵、钢丝绳断裂等)或操作人员的违规操作(如超载吊运、斜拉歪吊等), 可能导致吊物坠落或起重机倾翻, 对现场人员和设备造成巨大威胁。同时, 吊运的钢结构构件、工具等在意外掉落时, 可能砸伤下方人员, 造成严重的物体打击伤害。此外, 高空作业时, 工具、零件等不慎掉落也会对地面人员构成潜在威胁, 增加了施工过程中的安全风险。

2.3 火灾与触电风险

在钢结构施工过程中,焊接与切割作业是不可或缺的一环,然而,这些作业会产生大量高温火花和飞溅物。若施工现场管理不善,这些火花和飞溅物极易引燃周围的易燃材料,如保温层、防护网、临时搭建的木板等,从而迅速蔓延成火灾。火灾不仅威胁到施工人员的生命安全,还会烧毁施工设备和材料,造成巨大的经济损失,并严重延误施工进度。此外,施工现场的电气设备与线路若存在老化、破损或未按规定进行维护,将存在严重的触电隐患。特别是电焊机等大型设备,若接地不良或操作不当,极易导致施工人员触电,造成人身伤害甚至死亡。触电事故不仅影响施工人员的健康与安全,还会对施工现场的秩序和效率造成严重影响,进一步加剧施工进度的延误和质量问题。

3 钢结构深化施工中安全风险控制技术策略分析

3.1 施工前的风险评估与规划

钢结构深化施工前的风险评估与规划是确保施工安全的重要基础。首先,要全面勘察施工现场,了解地形地貌、周边环境等因素对施工安全的影响。分析钢结构的设计方案,明确复杂节点、大型构件等可能存在的风险点。组织专家和技术人员进行风险评估,确定潜在的安全隐患,如高处坠落风险可能源于高空作业面缺乏有效防护;起重吊装风险可能因吊具选择不当或操作不规范产生。基于评估结果,制定详细的安全施工规划,包括安全管理目标、具体安全措施和实施步骤。明确各部门和人员的安全责任,建立健全安全管理制度,为施工过程中的安全管理提供有力保障。

3.2 施工过程中的安全技术措施

施工过程中的安全技术措施是防范安全风险的关键环节。对于高处作业,必须搭建稳固的脚手架和作业平台,安装可靠的安全防护网,确保作业人员在高处有安全的工作环境。同时,为作业人员配备合格的安全带,并严格要求正确佩戴和使用。在起重吊装作业方面,要根据构件重量和尺寸选择合适的起重设备和吊具,制定科学的吊装方案。吊装前对设备和吊具进行全面检查,确保其性能良好。在焊接作业时,要做好防火、防爆措施,设置专门的焊接区域,配备灭火器材。加强通风,防止焊接产生的有害气体对作业人员造成危害。此外,还应规范施工现场的用电管理,防止触电事故发生。

3.3 安全监测与预警系统

建立安全监测与预警系统能够及时发现和处理施工过程中的安全风险。通过在钢结构关键部位安装传感器,实时监测构件的变形、应力等参数。利用先进的监测技术和软件,对监测数据进行分析处理,一旦发现异常情况,立即发出预警信号。例如,当监测到大型构件的变形超过允许范围时,及时通知施工人员停止施工,采取加固措施。同时,建立应急响应机制,确保在预警发出后能够迅速采取有效的应对措施,防止事故的扩大。安全监测与预警系

统的建立,为钢结构深化施工提供了实时的安全保障,大大提高了施工的安全性。

3.4 人员培训与安全文化建设

人员培训与安全文化建设在钢结构深化施工安全中起着根本保障作用。一方面,全面的安全培训涵盖安全法规、操作规程和应急处置等,理论与实际操作演练结合,能切实提升施工人员安全意识与操作技能。使其熟悉安全设备使用,具备应对突发安全事故的能力。另一方面,营造良好安全文化氛围意义重大。开展安全宣传活动可传播安全知识,设立安全奖励制度能激发施工人员的责任感和积极性。当安全成为自觉行为,全员参与、共同关注安全的良好局面得以形成。这不仅有助于降低施工中的安全风险,还能提高施工效率和质量,为钢结构深化施工的顺利进行奠定坚实基础,推动建筑行业持续健康发展。

3.5 设备与材料的安全管理

在钢结构深化施工中,设备与材料的品质和管理直接关系到施工安全。对于施工设备,严格的检查和维护制度是确保其安全运行的关键。在设备投入使用前,专业人员应进行全面细致的性能检测,涵盖动力系统、控制系统、安全保护装置等方面,确保设备无故障隐患,能够安全可靠地运行。定期保养和维修能延长设备寿命,及时更换磨损零部件可避免因小问题引发大事故。例如,起重机的钢丝绳磨损严重若不及时更换,可能在吊装过程中发生断裂,造成严重后果。对于钢结构材料,把好质量关至关重要。对进场的钢材、连接件等进行严格检验,核对其规格、强度等参数是否符合设计要求和相关标准。合理存放材料能有效防止坍塌事故,根据材料特性分类存放,设置稳固的堆放架,避免超高堆放。在材料搬运和安装过程中,采用正确方法和工具可减少材料损坏和人员受伤风险,如使用专用吊具搬运钢材,避免材料碰撞变形。

3.6 安全监督与检查

建立健全安全监督与检查机制是钢结构深化施工安全的重要保障。设立专门的安全监督部门或人员,他们犹如施工安全的守护者。定期对施工现场进行全面安全检查,涵盖安全设施的设置情况。确保安全网牢固可靠、防护栏高度符合标准,为施工人员提供有效的保护。检查施工人员的操作规范,杜绝违规行为,如不系安全带进行高空作业等。同时,密切关注设备的运行状态,检查设备的维护记录、运行参数是否正常。一旦发现安全隐患,及时下达整改通知,明确整改责任人,规定整改期限和具体整改措施。并持续跟踪整改情况,确保隐患得到彻底消除。鼓励施工人员自我监督和相互监督,能形成良好的安全施工氛围。当每个人都对安全负责时,安全事故的发生概率将大大降低,从而保障施工的顺利进行和人员的生命安全。

3.7 与相关方的协调与沟通

在钢结构深化施工中,与相关方的协调与沟通是确保安全风险控制的重要环节。设计单位是施工的源头,与设

计单位保持密切联系，确保设计方案的安全性和可行性。在施工前，共同对设计方案进行安全评估，对可能存在的风险点提前进行优化。积极配合监理单位的安全监督工作至关重要。监理单位作为独立的第三方，对施工过程进行严格监督。及时整改监理提出的安全问题，不仅是对施工规范的遵守，更是对施工安全的负责。与供应商加强沟通，确保提供的设备和材料质量可靠、安全性能符合要求。对设备的性能参数、材料的质量标准进行明确约定，从源头上控制安全风险。通过各方的协同努力，共同保障钢结构深化施工的安全。只有各方齐心协力，形成安全管理的合力，才能有效降低安全风险，确保施工顺利进行。

4 对未来钢结构施工安全风险控制技术的发展趋势进行展望

4.1 智能化安全监测与预警

未来钢结构施工安全风险控制技术将更加智能化。通过安装各种先进的传感器和监测设备，实时采集钢结构施工过程中的各种数据，如应力、变形、温度等。利用大数据分析和人工智能技术，对这些数据进行处理和分析，实现对施工安全风险的智能监测与预警。当监测到安全风险超出预设范围时，系统能够自动发出警报，并提供相应的处理建议，以便施工人员及时采取措施，避免事故的发生。同时，智能化的安全监测与预警系统还可以实现远程监控和管理，提高安全管理的效率和精度。

4.2 装配式施工与安全一体化

随着装配式建筑技术的蓬勃发展，未来钢结构施工对装配式施工与安全一体化的重视程度将不断提高。在设计阶段，充分考虑安全因素，对钢结构设计方案进行优化，比如合理规划构件连接方式，增强整体稳定性，提高施工安全性。生产制造环节严格把控构件质量和精度，从源头确保构件的安全性与可靠性。施工过程中，先进的装配式施工技术能大幅减少现场作业量，降低如高空作业、交叉作业等带来的安全风险。通过标准化施工流程，明确各环节操作规范，配合安全管理措施，如设置安全警示标志、进行安全交底等，实现装配式施工与安全的完美融合，既提升施工效率，又保障施工安全，为钢结构施工开辟新的发展路径。

4.3 虚拟现实与安全培训

在未来钢结构施工安全培训中，虚拟现实技术潜力巨大。它能让施工人员沉浸式体验施工场景与安全事故，深

刻认识到安全的重要性，从而提升安全意识和应急处理能力。通过模拟复杂施工环境和安全风险，施工人员可在虚拟环境中反复进行安全演练和培训，有效提高实际操作技能与应对能力。而且，虚拟现实技术与在线培训平台结合，打破时空限制，实现远程安全培训和考核。无论是偏远地区的施工人员还是忙碌的从业者，都能便捷参与培训，极大提高了安全培训的覆盖面和效率。这将为钢结构施工安全培训带来全新变革，助力施工行业培养出更多具备高度安全意识和专业技能的人才，为钢结构施工的安全稳定发展提供坚实保障。

5 结束语

钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略至关重要，它关系到施工人员的生命安全、工程的顺利进行以及企业的长远发展。通过施工前的风险评估与规划、施工过程中的安全技术措施、安全监测与预警系统、人员培训与安全文化建设等多方面的努力，能够有效地降低安全风险，确保钢结构深化施工的安全。

在未来的发展中，应不断探索和创新安全风险控制技术，结合先进的科技手段，如智能化监测、虚拟现实培训等，提高安全管理的水平。同时，加强与相关方的协调与沟通，共同为钢结构施工的安全保驾护航。相信在大家的共同努力下，钢结构深化施工的安全风险将得到更好的控制，为建筑行业的繁荣发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]程容琴. 大跨度钢结构厂房施工安全风险分析及控制措施研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(21): 140-143.
 - [2]王顺. 钢结构住宅施工风险与安全管理对策研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(8): 181-183.
 - [3]贺卜, 程庚, 陈剑, 等. 超高层建筑钢结构施工关键技术及措施分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(7): 163-165.
 - [4]张宇佳, 吴振楠, 黄泰鹏. 建筑工程核心筒结构深化设计及施工工艺优化研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(4): 154-156.
 - [5]李姝颖. 某钢结构工程施工安全风险管理研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2019.
 - [6]任方正. 基于 BIM 技术的钢结构施工安全管理应用研究[D]. 河南: 信阳师范学院, 2019.
- 作者简介: 徐柏焕 (1992.9—), 男, 中级工程师, 汉。

智能土木工程研究现状与应用分析

周洪汉

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 土木工程作为一个历史悠久的行业, 始终与技术进步紧密相连。从手工建筑到现代机械化施工, 科技在建筑实践中发挥了关键作用。随着城市化加速、资源环境压力增大及市场需求多样化, 传统施工方法的局限性日益凸显, 影响了施工效率、安全性以及资源利用和环境保护。基于此, 智能土木工程凭借独特优势, 逐渐成为应对挑战的有效手段。通过引入智能材料、自动化施工设备、物联网 (IoT) 及人工智能 (AI), 建筑行业实现了信息的实时监控、数据智能分析与决策自动化, 从而显著提升了工程效率与质量。同时, 智能技术的应用为项目的可持续发展开辟了新路径, 优化资源利用、减少环境影响, 促进经济与生态的协调发展。智能土木工程不仅是技术发展的必然结果, 更是满足现代社会建筑行业高标准要求的重要手段。深入研究智能材料、智能结构及智能施工等关键技术的现状与应用, 具有重要的理论价值与实际意义。

[关键词] 土木工程; 智能土木工程; 智能材料

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14145

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research Status and Application Analysis of Intelligent Civil Engineering

ZHOU Honghan

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

Abstract: Civil engineering, as a long-standing industry, has always been closely linked to technological progress. From manual construction to modern mechanized construction, technology has played a crucial role in architectural practice. With the acceleration of urbanization, increasing pressure on resources and environment, and diversified market demand, the limitations of traditional construction methods are becoming increasingly prominent, affecting construction efficiency, safety, resource utilization, and environmental protection. Based on this, intelligent civil engineering has gradually become an effective means to address challenges with its unique advantages. By introducing intelligent materials, automated construction equipment, the Internet of Things (IoT), and artificial intelligence (AI), the construction industry has achieved real-time monitoring of information, intelligent data analysis, and automated decision-making, significantly improving engineering efficiency and quality. At the same time, the application of intelligent technology has opened up new paths for the sustainable development of projects, optimizing resource utilization, reducing environmental impact, and promoting the coordinated development of economy and ecology. Intelligent civil engineering is not only an inevitable result of technological development, but also an important means to meet the high standard requirements of the modern construction industry. In depth research on the current status and applications of key technologies such as intelligent materials, intelligent structures, and intelligent construction has important theoretical value and practical significance.

Keywords: civil engineering; intelligent civil engineering; intelligent materials

引言

随着科技的迅猛发展, 智能技术的应用逐渐渗透至各个行业, 特别是在建筑及土木工程领域, 传统的施工方法与管理模式已难以满足现代社会对建筑工程在效率、质量与可持续性方面的高标准。因此, 智能土木工程的理念应运而生, 通过信息技术、数据分析及自动化技术的结合, 推动建筑行业的变革与创新。智能土木工程不仅代表着技术的提升, 更是一种全新的思维方式。该理念强调在设计、施工及运营的全过程中, 先进技术的充分利用以实现资源的优化配置与管理。

1 智能土木工程的重要性

智能土木工程的重要性主要体现在对提升建筑行业整体效率、降低资源消耗以及改善安全性的深远影响。面对全球人口快速增长与城市化进程的加快, 传统土木工程面临诸

多挑战, 例如资源短缺、环境污染及施工安全隐患等问题, 通过整合物联网、大数据分析、人工智能等先进技术, 智能土木工程实现了工程项目的全生命周期管理, 这一转型不仅使得设计与施工的精准度得以提升, 还优化了维护与管理的效率。在施工阶段, 实时监测施工现场各项指标的可能性得以实现, 智能技术的引入使潜在问题能够及时被识别, 从而有效降低事故发生风险。同时, 智能材料的研发与应用, 如自修复材料和感知型材料, 显著增强了结构的耐久性与安全性, 通过资源配置的优化与浪费的减少, 智能土木工程助力实现可持续发展目标, 推动建筑行业向更绿色的方向发展。

2 智能材料研究现状与应用

2.1 感知型智能材料

感知型智能材料是一类能够在外界刺激下主动感知

环境变化并作出响应的材料,通常具备传感能力,能够监测温度、湿度、压力及应变等物理量实现对周围环境的实时反馈。近年来,随着传感器技术与材料科学的迅猛发展,感知型智能材料在土木工程领域的研究与应用日益增多。在实际应用中,这些材料可嵌入建筑结构中,赋予自我监测的能力。例如,智能混凝土可以检测内部裂缝的形成,并通过内置传感器及时向管理系统发送警报,从而有效延长结构的使用寿命。在桥梁、隧道等基础设施的健康监测中,感知型智能材料同样发挥了重要作用,通过实时数据的收集与分析,工程师能够对结构的安全性进行评估,并据此制定相应的维护策略。这种材料的主要优势在于提供数据支持,推动土木工程向智能化、精细化方向发展,显著提升工程的安全性与可靠性。

2.2 记忆型智能材料

记忆型智能材料是一种能够在特定条件下“记住”其形状,并在外部刺激去除后自动恢复至预设形状的材料,这类材料主要基于相变或相变合金等原理,具备卓越的形状记忆效应及恢复能力。在土木工程领域,记忆型智能材料被广泛应用于结构的自适应与故障修复,展现出显著的优势。在具体应用中,记忆型智能材料常常用于桥梁及建筑的抗震设计,当结构受到地震或其他外力影响时,迅速变形以吸收冲击能量的能力使这些材料能够在外力消失后快速恢复至原始形状,从而有效减少结构的损伤。同时,可调节的建筑构件,如可变形的幕墙或自适应支撑系统利用这些材料制造而成,根据环境变化主动调整的能力,使这些构件能够适应不同的负荷与外部条件。另一个重要的应用是记忆型智能材料的自修复能力,当结构出现微小裂缝或变形时,这些材料在适当的温度或其他刺激下能够自动进行修复,延长结构的使用寿命并降低维护成本。

2.3 自适应智能材料

自适应智能材料是一类能够根据外部环境变化自动调节其性能及形状的材料,这些材料具备感知、反馈与响应的功能,使其能够实时适应不同的使用条件。近年来,在土木工程领域,自适应智能材料的应用愈发受到关注,尤其在提高建筑物的安全性、舒适性与功能性方面,展现出巨大的潜力。例如,在气候变化或温度波动明显的地区,能够通过改变导热性或隔热性来调节建筑物能耗的材料,使得这种调节能力不仅提升了居住环境的舒适度,也有效减少了能源消耗,从而助力可持续发展目标的实现。在桥梁及高层建筑中,自适应智能材料实时响应风载、地震等动态荷载,通过调整自身的结构特性显著增强了抗震与抗风能力。在结构健康监测方面,这些材料同样展现出重要作用,通过内置传感器能够实时监测应力、应变等状态的材料,及时反映潜在的安全隐患,这样的反馈机制使得维护工作变得更加精准与高效,减少了对传统人工巡检方法的依赖,这一特性不仅提升了工程的安全性,也优化了维护资源的配置。

2.4 自诊断与自修复材料

自诊断与自修复材料是一种具备自我检测损伤及自动修复能力的创新型材料,这类材料通过内置传感器与修复机制,能够在受损时自动识别问题并实施修复,显著提升了土木工程结构的耐久性与安全性。此技术的问世标志着土木工程向智能化与自适应化的重要进展。在实际应用中,材料的自诊断功能可以实时监测状态,涵盖裂纹、应变及温度变化等指标,通过对这些数据的分析,能够使工程师精准评估结构的健康状况,从而及时采取措施以避免潜在的安全隐患。自修复功能通常依托特殊的化学反应机制,例如嵌入微胶囊的材料,这些胶囊在受到损坏时释放修复剂,填补裂缝并恢复材料的完整性。以桥梁及高层建筑为例,自诊断与自修复材料的应用,能够有效延长结构的使用寿命,同时降低维护频率与成本。在极端天气条件下材料的修复能力尤为关键,它能在短时间内恢复功能确保建筑的安全性。随着技术的不断发展,这类材料的成本逐渐下降,未来将在更广泛的应用领域中展现出更大的潜力。

3 智能结构研究现状与应用

智能结构是通过集成传感器、控制系统和先进材料,使建筑能够感知、分析并主动响应外部环境变化的系统。近年来,智能结构技术在提升建筑安全性、舒适性和能效方面受到了广泛关注。智能结构的核心在于其高效的信息采集与处理能力,使建筑能够实时监测和自我调节,内置的传感器可以收集温度、湿度、振动和应变等数据,实时评估建筑的健康状况,从而及时发现潜在的损伤。例如,在高层建筑和桥梁中,智能结构能够根据风力和地震等外部荷载的变化,自动调整自身的刚度与阻尼特性,提高抗震和抗风能力降低受损风险。此外,智能结构通过自动控制系统优化能源使用。根据室内外温度的变化,智能建筑能够自动调节空调和采暖系统,提高能效并减少资源浪费。例如,一些智能建筑结合光伏材料和储能系统实现自给自足,显著降低对传统能源的依赖。

4 智能施工研究现状与应用

4.1 建筑信息模型(BIM)技术

建筑信息模型(BIM)技术是一种创新方法,通过数字化形式展示建筑项目在整个生命周期中的信息。BIM不仅限于三维建模工具,更是一个整合设计、施工、运营及维护各个阶段的协作平台,显著提升了工程项目的效率与准确性。在智能施工领域,BIM技术的逐渐普及已成为一种标准,促进团队在复杂建筑环境中的协调与管理^[1]。在施工阶段,BIM技术能够提供可视化的三维模型,使所有参与方在同一平台上协同工作,这种可视化优势不仅有助于设计审核,还降低了因信息不对称造成的错误与延误。同时,施工人员在开工前能够全面了解项目细节,从而提高施工的准确性。借助BIM,潜在冲突与问题能够及早识别,项目团队得以进行有效调整与优化,从而减少现场返工的可能性。在施工进度管理与成本控制方面,BIM技术同样发挥着重要

作用,通过对施工任务的时间与资源进行精准建模,科学的施工计划得以制定,项目进展能够实时监控确保按时交付。在成本管理上,详尽的材料清单及成本估算由BIM提供,项目团队得以实现有效的预算控制,从而减少资源的浪费。

4.2 地理信息系统 (GIS) 技术

地理信息系统 (GIS) 技术是一种强有力的工具,能够捕获、存储、管理及分析与地理位置相关的数据。在土木工程及智能施工领域 GIS 的应用愈发广泛,帮助工程师与规划者更深入地理解和利用地理信息,从而支持决策、提升项目效率。GIS 技术的核心优势在于将空间数据与属性数据相结合,使用户能够通过地图和可视化工具直观分析复杂的地理现象^[2]。例如,在城市规划过程中,土地利用状况、交通流量及环境影响等方面的评估,得到了 GIS 的有效支持进而推动科学决策。此外, GIS 还具备整合多种数据源的能力,包括卫星图像、地形数据与社会经济数据,从而为决策提供更全面的背景信息。在施工管理方面,资源配置与调度的优化通常依赖于 GIS 技术的应用,通过将施工现场的地理信息与项目计划相结合,项目进展得以实时监控,确保各项任务顺利进行。最佳的材料运输路线也可借助 GIS 确定,从而降低运输成本与时间避免因复杂地形导致的延误。在灾害管理与应急响应中, GIS 同样发挥着重要作用。自然灾害发生后, GIS 技术能够迅速提供受灾区域的详细信息,帮助救援团队评估损失、制定响应计划,并有效分配资源。

4.3 物联网 (IoT) 技术

物联网 (IoT) 技术通过互联网连接各种物体,实现信息交换与智能控制,正在土木工程及智能施工领域引领传统建筑方法的变革,显著提高施工效率与安全性。多种传感器、设备及系统的互联,使得建筑现场的实时监控与数据分析成为可能。在施工阶段,环境信息、设备状态及人员活动等现场数据,能够通过 IoT 技术收集^[3]。例如,温湿度传感器可以监测施工现场的气候变化,帮助施工团队及时调整工作安排以应对恶劣天气。设备上的传感器能够实时提供工作状态及故障预警,从而协助管理人员进行有效的维护与调度,减少设备故障造成的工期延误。在安全管理方面,至关重要的作用同样由 IoT 技术发挥,工人佩戴智能设备的情况下能够随时监测自身健康状况,并与中心控制系统进行数据交互。当异常情况发生,如心率过快或过度疲劳时警报系统能够及时发出,确保工人的安全。同时,施工现场的安全隐患,如高温及易燃物能够通过 IoT 系统实时监控,迅速采取措施以降低事故风险。在建筑物运营与维护中, IoT 技术同样展示了广泛的应用潜力,通过集成各种传感器,建筑管理者能够实时获取建筑的使用状况、能源消耗及设备运行数据,从而优化运营策略提高建筑的能效与舒适度。

4.4 机器人技术与自动化施工方法

机器人技术与自动化施工方法正以全新的方式重塑

建筑行业的工作流程,提升效率、降低成本并增强施工安全。随着科技的不断进步,土木工程领域中引入越来越多的机器人,它们承担高重复性与高危险性的施工任务,从而减轻人力负担并提升施工质量。在施工现场,多种工作能够由机器人完成,如砖砌、混凝土浇筑、焊接与装配等。例如,砖砌机器人能自动进行砖块的精确铺设,这不仅提升了施工速度,还显著减少了人为错误的发生,通常这类机器人配备先进的传感器与计算机视觉系统,施工过程中实时监测偏差并进行调整,确保结构的精确性与稳定性。无人机的应用则是自动化施工方法的另一个关键方面,在土木工程中,现场勘测、进度监控及安全检查,广泛依赖无人机,借助高清摄像头和激光雷达,无人机能够迅速收集大范围的地形及建筑数据,使项目团队及时掌握施工进度并在必要时进行调整,这种高效的数据采集方式不仅缩短了勘测周期,还提升了信息的准确性。危险任务的执行交给机器人,施工人员得以避免在高风险环境中工作,从而降低事故发生率。例如,在高空作业或有毒环境下,操作可由机器人代替人类进行保障工人的安全。随着人工智能技术的发展,未来的机器人将具备更强的自主学习与决策能力,施工效率与安全性将进一步提高。

5 结语

智能土木工程的迅速发展,正重塑建筑行业的未来,推动技术与创新的深度融合。通过引入智能材料、智能结构、建筑信息模型 (BIM)、地理信息系统 (GIS)、物联网 (IoT) 以及机器人技术与自动化施工方法,行业正朝着更高效、安全和可持续的方向迈进。这些技术的广泛应用,不仅提高了施工效率与工程质量,也为项目管理提供了更为精确的数据支持,增强了决策的科学性。未来,随着技术的不断进步与广泛应用,智能土木工程将面临更为广阔的机遇与挑战。行业需要持续探索与实践实现更高层次的智能化与数字化,以适应日益增长的市场需求。同时,相关标准、政策与人才培养,也需紧跟这一转型的步伐,确保智能土木工程的可持续发展。通过全面整合各种智能技术,建筑行业将能够更有效地应对复杂多变的环境,经济效益与社会效益的双重提升也将得以实现。

【参考文献】

- [1] 付亨利,舒赣平. 土木工程智能结构体系的研究进展[J]. 江苏建筑,2024(2):18-23.
 - [2] 李皓轩. 人工智能在土木工程中的应用研究[J]. 中阿科技论坛(中英文),2023(11):63-67.
 - [3] 张强. 土木工程智能结构中传感器原理与应用[J]. 智能建筑与智慧城市,2021(8):89-90.
- 作者简介:周洪汉(1986.4—),毕业院校:重庆大学,所学专业:土木工程,就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:项目技术负责人,职称:工程师。

建筑幕墙设计优化与质量控制研究

李 明

浙江工业大学工程设计集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着我国建筑幕墙设计标准的不断提高,除了满足基本功能要求外,还需适应日益增长的审美期望。作为建筑工程中的关键环节,幕墙设计的重要性不容小觑。此文探讨了当前幕墙设计中的主要问题,重点分析了设计优化的关键原则,并详细论述了施工过程中质量控制的有效策略。通过实施这些优化措施与质量控制手段,建筑幕墙的综合性能不仅得到了提升,其在现代建筑中的核心地位也得以巩固,进一步推动建筑工程质量的提升。

[关键词]建筑幕墙;设计优化;质量控制

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14174

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Research on Optimization and Quality Control of Architectural Curtain Wall Design

LI Ming

Zhejiang University of Technology Engineering Design Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous improvement of design standards for building curtain walls in China, in addition to meeting basic functional requirements, it is also necessary to adapt to the growing aesthetic expectations. As a key link in construction engineering, the importance of curtain wall design cannot be underestimated. This article explores the main issues in current curtain wall design, focuses on analyzing the key principles of design optimization, and elaborates on effective strategies for quality control during the construction process. By implementing these optimization measures and quality control measures, the comprehensive performance of building curtain walls has not only been improved, but their core position in modern architecture has also been consolidated, further promoting the improvement of building engineering quality.

Keywords: architecture curtain wall; design optimization; quality control

引言

在现代建筑设计中,建筑幕墙作为外立面的关键组成部分,承担了美观、功能及保护等多重角色,同时面临着越来越复杂的设计要求。随着建筑技术的进步及对建筑外观和性能要求的提升,幕墙设计的复杂性及其标准也在不断提高。满足结构安全、耐候性及节能等基本性能标准的要求,幕墙还应在视觉效果与环境适应性方面展现独特的设计价值。因此,优化建筑幕墙设计及实施严格的质量控制,成为提升建筑整体品质与功能的关键措施。本文旨在探讨建筑幕墙设计的优化策略及施工质量控制的方法,分析设计与施工中存在的主要问题,并提出切实可行的改进措施。通过对设计原则与质量控制实践的深入分析,期望为幕墙设计领域提供科学依据与实用解决方案,从而提升建筑的功能性、美观性、耐用性及环保性能,推动建筑行业技术的进步与可持续发展。

1 建筑幕墙设计优化与质量控制的重要性

在现代建筑工程中,建筑幕墙设计的优化与质量控制发挥着至关重要的作用。作为建筑外立面的一部分,幕墙不仅仅涉及美观装饰,还对建筑的结构稳定性、节能环保及室内舒适性等多个功能方面产生影响。通过优化设计,幕墙的功能性与适应性显著提升,建筑的安全标准与使用需求得以充分满足。同时,幕墙在气候适应性、耐久性

及经济性方面的表现也得到增强。设计意图的准确实现则依赖于严格的质量控制,这一过程能够避免施工中可能出现的材料缺陷、施工不当或设计与实际条件不符等问题,这些问题若不加以处理,可能会对建筑的整体性能及使用寿命造成不利影响。综合性能的提升及后期维护成本的降低,都源于有效的设计优化与质量控制,从而增强了建筑物的整体价值。

2 建筑幕墙设计原则

建筑幕墙设计原则在确保幕墙系统的功能性与美观性方面发挥着至关重要的作用,涉及诸多要求与考量。优先考虑建筑物的结构安全,应当是设计的首要任务,幕墙系统必须能够承受外部风压及地震等荷载,并紧密与建筑主体结构结合,以防止不必要的结构应力产生。关于功能性,幕墙设计需要具备良好的隔热、隔音与防水性能,同时有效提升节能效果,以提高建筑的能源效率。在美观性方面,幕墙应与建筑整体风格及外立面协调一致,适当选择材料与工艺,以增强视觉效果^[1]。此外,施工与维护的便捷性也应纳入设计考量,设计时需预留足够的维护空间,并安排易于操作的结构布局,经济性亦为设计的重要因素,应在满足性能要求的基础上,合理选择材料与施工方法,以控制成本并提升性价比。

3 建筑幕墙设计现状分析

3.1 对幕墙设计工作不重视

在许多项目中,建筑幕墙设计目前常常未能得到应有

的重视,从而导致了一系列问题的出现。主要体现在项目初期,设计投入与专业评估的不足,使幕墙常被视为仅是建筑外立面的装饰部分,其在建筑功能性与安全性中的关键作用被忽略。这种忽视导致了设计方案的不全面,无法满足实际使用中的各项需求,如结构安全、热绝缘、隔音和防水等核心性能。因对设计的轻视,幕墙系统在施工及实际使用过程中可能会出现缺陷,例如不符合标准的施工工艺或材料选择不当,这将直接影响到建筑的整体质量与使用效果。

3.2 建筑单位与幕墙设计单位缺乏沟通

在实际建筑幕墙设计过程中,普遍存在建筑单位与幕墙设计单位之间沟通不足的问题。由于这两个单位在项目实施中各自承担不同的职责,且关注的领域也各异,沟通与协调的缺乏往往使得设计方案与实际施工需求之间出现脱节。建筑单位可能对幕墙设计的具体要求及细节了解不够全面,而幕墙设计单位也未能充分掌握建筑单位的实际需求与项目的特殊要求。这样的沟通不足不仅影响了设计方案的准确性和实用性,还可能导致设计意图与实际施工效果之间出现偏差,从而对幕墙系统的整体性能与视觉效果产生负面影响。

3.3 幕墙施工人员专业水平不高

在建筑幕墙施工过程中,幕墙系统的最终质量直接受到施工人员专业技能的影响。然而,许多当前项目中普遍存在施工人员专业能力较低的问题,这一问题对施工质量产生了显著的负面影响^[2]。面对复杂的幕墙系统时,施工人员由于缺乏系统的培训和丰富的实际操作经验,可能难以有效解决施工中遇到的技术难题。此外,技术水平的不足也可能导致材料处理不当,或对设计图纸的理解与实施出现偏差,这种情况会对幕墙系统的整体稳定性和外观产生不利影响。

4 建筑幕墙设计注意事项

4.1 合理选择幕墙结构方案

在建筑幕墙设计中,确保系统功能性与安全性的关键在于恰当选择幕墙结构方案。在选定结构方案时,建筑物的实际需求必须综合评估,同时考虑设计目标、结构荷载、环境条件及美学要求。理想的结构方案应当能够有效支撑建筑外立面,抵御风荷载、地震荷载及温度波动等外部因素,同时满足节能、隔音及防水等性能标准。此外,与建筑整体设计风格的协调一致也应被考虑,以确保幕墙系统的美观性与建筑外观的一致性。为实现最佳效果,各种幕墙结构类型的优缺点需被设计师深入了解,并结合项目的具体情况进行综合分析,以选择最合适的幕墙结构方案。

4.2 恰当选择计算简图

在建筑幕墙设计中,选择合适的计算简图对于确保幕墙系统的结构安全性和功能可靠性至关重要。将复杂的实际结构转化为易于分析的模型,即是计算简图的作用,直接影响设计计算精确性及工程实施可行性的,便是简图的

选取,设计师需依据幕墙的几何形状、受力特性以及外部荷载条件,挑选最能准确反映实际受力状况的简图,能够精确模拟幕墙在各种荷载条件下的力学表现,包括风压、温度变化及地震荷载等,一个合适的计算简图应当具备。此外,连接方式及材料特性也必须在简图的选择中考虑,以保证计算结果的可靠性及工程的安全。遵循设计规范及行业标准,选取计算简图时,亦应以确保幕墙设计符合规范,避免因简图不准确导致实际施工中的结构问题。

4.3 详细分析计算结果

在建筑幕墙设计中,确保系统性能与安全性的关键步骤之一即为详细分析计算结果。通过对计算结果的精确分析,设计师能够不仅验证设计方案的合理性,还揭示潜在的结构问题与设计缺陷。关键环节在于对计算结果进行全面检查,这包括结构变形、应力分布以及荷载反应等方面,确保其符合设计规范和 standards。能确认幕墙在实际使用条件下的性能是否达到预期的,便是细致的分析,特别是在复杂建筑环境或极端气候条件下,通过细致分析发现可能的薄弱环节,能够预防因设计缺陷引发的安全隐患,此类分析为后续施工及维护工作提供指导,确保幕墙系统在长期使用中的稳定性与可靠性。

4.4 构造措施要有针对性

在建筑幕墙设计中,构造措施的针对性至关重要,其直接影响幕墙系统的整体性能与可靠性。根据建筑环境、气候条件及使用需求,构造措施需进行设计,以确保幕墙系统能够有效应对实际使用中的各种挑战,应充分考虑建筑物的结构特征与幕墙的负荷承载能力,选择适当的构造形式与材料,以保证幕墙的稳定性与安全性。对于不同气候条件,例如强风或雨雪,应设计相应的防护措施,如防水层或密封条,从而增强幕墙的防护性能与耐久性。此外,构造措施还需具备一定的灵活性,以适应施工过程中的实际情况,允许必要的调整与优化。

5 幕墙施工质量控制

5.1 加强设计质量控制

在幕墙施工过程中,确保工程质量和施工安全的关键在于设计质量控制。准确性与合理性的严格把关,是设计质量控制的核心。必须在设计阶段全面考虑幕墙系统的各种要求,如结构安全、功能需求、耐候性及美观性,以确保方案符合建筑规范与标准。每个细节,如节点设计、材料选择及连接方式,都需进行细致审查,以防止施工中因设计缺陷而引发问题。提交施工前,设计方案应经过严谨的审图与评审程序,以确保图纸的完整性与准确性,并及时修正可能存在的问题。有效的沟通同样重要,以确保设计意图与施工要求的准确传达,降低因设计变更或误解引发的施工质量问题的。

5.2 增强施工人员质量意识

在幕墙施工过程中,工程质量的保证关键在于提高施

工人员的质量意识。施工人员的质量认知直接决定了幕墙系统的施工质量及最终效果。对幕墙施工的技术要求与标准,包括材料性能、施工工艺及安全规范,施工人员需有深入了解。定期的培训与教育,可以使施工人员掌握最新的施工技术与质量控制方法,从而提升对施工质量的重视^[3]。在施工现场,严格的质量管理制度应当建立,施工人员的职责与工作标准需明确,以确保每个环节的质量控制到位。质量意识应贯穿于日常操作,包括施工过程中发现问题的及时报告与处理。以质量为核心的工作理念,一旦树立,施工人员将能够在实际操作中更加关注细节,严格把控每一施工环节,进而有效避免因操作不当或疏忽而导致的质量问题。

5.3 严格控制材料质量

在幕墙施工中,严格控制材料质量是确保施工质量与结构安全的根本。幕墙系统的性能、耐久性以及视觉效果,均直接受材料优劣的影响。在材料采购阶段,有资质的供应商必须被选择,所有进场材料应进行严格的验收。验收过程中,材料的外观检查应与技术参数及性能是否符合设计要求进行核实,特别对于关键材料,如铝合金型材、玻璃板材及密封胶,其物理性能与化学成分应通过专业检测机构进行验证,以确保符合国家标准及行业规范。同时,材料的储存与管理必须严格按照相关要求执行,以防储存不当导致性能下降。在施工过程中,材料的使用也需严格遵守设计要求,确保任何未经过检验或质量不达标的材料不得进入施工现场。

5.4 加强施工过程质量管理

确保建筑幕墙系统在整个施工阶段达到设计要求,施工过程质量管理的强化是不可或缺的。这一管理工作覆盖了施工准备、实施及竣工验收的各个环节。施工准备阶段,所有施工方案及技术措施的详尽审核是必要的,并应制定全面的施工计划及技术交底文件,以确保施工人员对操作标准及质量要求的了解。在施工实施期间,现场监督检查必须定期进行,以保证操作符合设计图纸及技术规范的要求,施工工艺、环境及设备的控制应严格执行,施工中出现的問題应及时解决。同时,施工人员的培训与管理作为质量控制的重要方面,其对质量标准的认知及操作技能的提升至关重要。此外,建立健全的质量管理记录系统也应被重视,详细记录每一步操作及质量检测结果,为后续的质量评估及问题追溯提供可靠依据。

6 建筑幕墙的弊端及处理措施

建筑幕墙系统在提升建筑外观与功能的同时,潜在缺

陷也可能显现,这些问题若不加以解决,将可能影响幕墙的整体性能及使用寿命。常见的缺陷,如密封性不足、保温性能差、抗风能力不足以及材料老化等,均可对系统造成不利影响。密封性不足可能导致空气与水分的渗透,进而影响室内舒适度及建筑能效。保温性能差则可能引发能量损耗,从而增加运营成本^[4]。抗风能力不足在恶劣天气条件下可能降低幕墙的安全性,而材料的老化则可能导致结构稳定性及美观性的下降。针对这些问题,采取一系列有效的处理措施是必要的。优质的密封材料选择及先进的密封技术的应用,有助于提升幕墙的密封性能。为增强保温效果,高性能保温材料的使用及设计阶段热传导问题的考虑至关重要。通过优化结构设计及增强材料强度,抗风能力可以得到提升。对于材料老化问题,建议使用耐候性强的材料,并进行定期维护与检修。

7 结语

在现代建筑设计中,建筑幕墙不仅作为塑造建筑外观的关键元素,还作为确保建筑功能性与安全性的核心因素。本文研究了建筑幕墙设计优化及质量控制的重要性,并深入探讨了如何提升幕墙设计质量与施工水平。当前设计与施工过程中存在的问题经过分析,本文提出了多项优化措施与质量控制策略。包括合理选择设计方案、准确构建计算简图、详尽分析计算结果、严格把控材料质量以及强化施工过程管理等措施,这些策略旨在应对实际操作中遇到的挑战,从而提升幕墙工程的整体质量与性能。系统化的优化与控制,预计将使建筑幕墙更好地满足功能性、结构安全以及美观性的要求,从而增强建筑的整体价值与使用体验。展望未来,建筑幕墙设计与施工的不断进步将推动建筑行业的发展,以适应更高的标准。为实现这些目标,需进一步加强设计师、施工单位及相关管理部门之间的沟通与合作,注重技术创新与规范执行,以确保幕墙工程的优质交付与长期使用。

【参考文献】

- [1] 刘斌,丁伟,刘晨.建筑幕墙设计优化与质量控制研究[J].中国建筑装饰装修,2024(4):111-113.
 - [2] 郑征.建筑幕墙结构设计及优化措施探讨[J].中国建筑装饰装修,2023(5):112-114.
 - [3] 陈锦华.建筑幕墙设计及施工质量控制[J].石材,2022(11):115-118.
- 作者简介:李明(1990.7—),男,职称:中级工程师,籍贯:浙江绍兴。

虚拟现实技术在建筑设计中的应用前景

修 扬

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着计算机硬件与数字化技术的发展,虚拟现实技术已经普遍渗透到建筑设计中的各个角落。随着建筑设计要求的不断升级,建筑模型的不断复杂化,同时计算机技术的融入,建筑设计中的虚拟现实技术也顺势而生。虚拟现实技术其将建筑工程技术与计算机技术结合,形成一种全新的设计模式,提高了设计方案的质量和效率,建筑具有更直观清晰的效果,建筑过程科学合理,将我国建筑行业的发展带上了一个新台阶。

[关键词]虚拟现实技术;建筑设计;应用前景

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14125

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

The Application Prospects of Virtual Reality Technology in Architectural Design

XIU Yang

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of computer hardware and digital technology, virtual reality technology has widely penetrated into every corner of architectural design. With the continuous upgrading of architectural design requirements, the increasing complexity of building models, and the integration of computer technology, virtual reality technology in architectural design has also emerged. Virtual reality technology combines construction engineering technology with computer technology to form a new design pattern, improving the quality and efficiency of design schemes. Buildings have more intuitive and clear effects, and the construction process is scientific and reasonable, bringing the development of Chinese construction industry to a new level.

Keywords: virtual reality technology; architectural design; application prospects

引言

随着科技的迅猛发展,虚拟现实(VR)技术逐渐成为建筑设计领域的重要工具,推动了设计理念、施工流程及用户体验的创新。通过创建沉浸式三维仿真环境,虚拟现实使得设计师、工程师及客户能够在虚拟空间中直观体验并进行互动,从而突破了传统设计的局限。该技术不仅提高了设计精度、优化了资源配置,还促进了项目进度的加速与成本的降低。与此同时,随着建筑行业对环保及可持续发展的要求不断提升,虚拟现实技术也为绿色建筑、能效优化等领域提供了全新的解决方案。本文将探讨虚拟现实技术在建筑设计中的广泛应用及未来发展前景,分析其面临的技术挑战及发展趋势,并评估其在建筑行业中的巨大潜力。

1 虚拟现实技术在建筑设计中的作用

虚拟现实技术在建筑设计中的应用日益重要,已成为提升设计质量、效率及沟通效果的关键工具。通过虚拟现实,设计师得以将建筑设计的构思、概念及细节生动地展示给客户、投资方及项目团队,以更加直观和沉浸式的方式呈现设计成果。传统的二维图纸及三维模型被转化为身临其境的虚拟环境,使得用户能够在虚拟空间中实际走访并与设计互动,从而更全面地理解建筑空间的结构与功能布局。在虚拟环境中,建筑外观、空间布局及光线效果得

以实时查看,设计中的潜在问题,如空间通透性与光照条件,也可直观评估。此外,虚拟现实技术使设计团队能够对多种方案进行比较与优化,用户在同一虚拟空间中体验不同设计方案的优缺点,从而快速做出决策。通过这种高度沉浸式的互动体验,不仅显著提升了设计效率,还促进了设计过程中的沟通与协作,特别是在与客户及团队成员之间的互动中。

2 虚拟现实技术在建筑设计中的应用

2.1 虚拟现实技术的配套设施

虚拟现实技术在建筑设计中的应用依赖于一系列配套设施的支持,这些设施确保了虚拟环境的流畅性、交互性及高质量的用户体验。实施虚拟现实技术的基础是硬件设备,其中包括虚拟现实头显、手势控制器、触觉反馈设备及全身运动捕捉系统。虚拟现实头显能够将用户带入沉浸式三维环境,提供360度的视觉体验,而通过手势控制设备与触觉反馈设备,用户能够与虚拟建筑设计互动,模拟真实操作的感觉。提升用户体验的真实性,这些设备发挥了至关重要的作用,设计师能够更直观地感知并修改建筑设计。同样重要的是,计算机硬件的支持,特别是高性能图形处理单元(GPU)及强大处理器的支持。这些硬件能够处理大量图形渲染与实时数据计算,确保虚拟环境的流畅运行。此外,建筑设计软件的配套也不可或缺。设计

软件如 BIM (建筑信息模型)、CAD (计算机辅助设计) 等, 能够与虚拟现实平台无缝连接, 将设计图纸及三维模型转化为虚拟空间, 供设计师进行实时查看与修改。高效应用虚拟现实技术的同时, 还需要依赖于快速的数据传输与存储系统^[1]。尤其在多人协作设计时, 大容量、高速的网络连接及云存储服务确保设计数据的实时更新与共享, 从而保证设计团队成员能够同步获取最新设计信息。

2.2 模型的构建

在建筑设计中, 模型构建是虚拟现实技术应用的核心环节之一, 直接影响设计的可视化效果及交互性。通过虚拟现实技术, 二维平面图纸与传统三维模型被转化为高度真实的虚拟环境, 从而使设计更加直观且易于理解。建筑设计软件 (如 BIM、CAD 等) 用于创建初步的三维数字模型, 这是构建模型的第一步, 这些模型涵盖了建筑的结构、材质、功能布局及其他设计细节。接着, 这些三维模型将被导入虚拟现实平台, 并通过高性能计算机进行渲染, 从而生成精细的沉浸式三维虚拟空间。为了提升模型的真实感, 光影效果、材质细节及环境模拟将被加入其中, 展示建筑在不同时间与天气条件下的表现。通过这一过程, 设计师不仅能够查看静态模型中的建筑外观, 还能够动态环境中体验建筑的空间布局与使用感受。在模型构建过程中, 虚拟现实中的实时互动功能也得到了广泛应用, 设计师可以在其中调整并修改建筑设计方案, 从而优化空间使用及功能配置, 进一步提升设计的精确性与实用性。

2.3 创造仿真空间

虚拟现实技术在建筑设计中的应用, 特别是在创建仿真空间方面, 极大地提升了设计过程中的可视化效果与交互性。在数字环境中, 设计师能够借助虚拟现实精确地再现建筑空间的每一细节, 全面模拟空间布局、材质、色彩与光照等元素。这种仿真空间不仅具备高度的真实感, 还能够设计的早期阶段提供准确的空间体验, 帮助设计师及客户全面评估空间的功能性、流动性及美学效果。虚拟现实技术的应用还支持空间的实时调整与修改, 设计团队可以在虚拟空间内轻松更改墙体布局、家具配置与照明方案等元素, 并立即查看修改后的效果, 从而大大提高了设计的灵活性与效率。此外, 仿真空间的创建使得客户无需实际建造即可深入体验建筑设计的细节与空间感受, 为后续决策提供了有力的支持。传统设计展示的局限性被突破的同时, 这种沉浸式的体验也为建筑设计的优化与创新提供了前所未有的可能性。

2.4 自动化修改

虚拟现实技术在建筑设计中的应用, 尤其是在自动化修改方面, 显著提升了设计过程的效率与精确度。通过虚拟现实平台, 建筑模型不仅能被设计师实时查看与体验, 还能对虚拟空间中的各个元素迅速进行修改与调整。与传统设计方法相比, 自动化修改缩短了修改周期, 减少了人

为错误与遗漏的发生。房间布局、墙体结构、窗户尺寸或材质与色彩等元素, 设计师可以直接在虚拟现实系统中进行修改, 所有变动将即时反映在虚拟环境中, 反馈几乎能在瞬间获取。这种自动化修改方式极大提升了设计的灵活性与响应速度, 尤其是在客户需求变化或设计调整时, 能够迅速适应, 避免了传统设计过程中反复修改与重新绘制图纸的繁琐步骤^[2]。此外, 虚拟现实技术的高度集成性使得建筑设计团队能够在统一平台上进行跨专业协作, 设计师、工程师与建筑师等专业人员可以在同一虚拟空间内共同评审与优化设计方案, 确保各项设计的协调一致。

3 虚拟现实技术在建筑设计中面临的挑战与解决方案

3.1 技术与成本问题

虚拟现实技术在建筑设计中的应用虽展现出巨大的潜力, 但在技术和成本方面, 诸多挑战仍需面对。较高的硬件需求是其中之一, 涵盖了高性能计算机、图形处理单元 (GPU)、头戴显示设备 (HMD) 等设备, 而这些硬件通常价格不菲, 初期投资对中小型设计公司而言, 可能带来较大的经济压力。随着技术的不断进步, 虚拟现实的硬件和软件更新换代的速度也相当迅速, 设备的定期升级与维护成为必要, 这进一步增加了长期使用的成本负担。此外, 虚拟现实技术的开发与应用还依赖于程序员、3D 建模师与系统集成工程师等专业技术人员, 而这些人才的招聘与培养成本较高。由于该技术尚属新兴领域, 相关专业人才的市场供给尚显不足, 这为企业的人员配置带来了一定压力。在软件开发方面, 虚拟现实技术的应用同样需要大量时间与资金, 尤其在建模、渲染、交互设计等方面的高精度要求, 进一步推高了整体成本。尽管虚拟现实技术能提供高度仿真与交互的设计体验, 但面对复杂的建筑结构与功能需求, 现有技术尚未完全适应所有设计要求, 需持续优化才能确保其在高精度与复杂设计中的有效应用。为了应对这些挑战, 企业可考虑通过技术共享与合作来降低硬件成本, 同时寻求政府补贴或资金支持。随着虚拟现实技术的普及, 设备生产成本及技术服务费用有望逐步下降, 从而降低其应用门槛。企业还需加大技术研发投入, 推动虚拟现实技术在建筑设计领域的创新与发展, 逐步克服现有技术障碍与成本难题。

3.2 用户体验与适配问题

虚拟现实技术在建筑设计中的应用面临多重挑战, 尤其在用户体验与适配性方面。虚拟现实的沉浸感与交互性在很大程度上依赖于硬件性能, 但现有设备仍存在一定的局限性, 例如舒适度、显示清晰度及延迟问题, 这些因素可能直接影响用户体验与操作的流畅度。尤其在长时间使用过程中, 佩戴头戴式显示设备 (HMD) 可能引发不适, 如头晕与眼睛疲劳等, 从而影响设计师与客户的体验。

适配性问题也同样值得关注, 尤其是在设备与平台间

的兼容性问题。硬件设备的不同品牌与型号,在性能、接口及操作方式上的差异,使得虚拟现实内容的展示效果与交互体验难以保持一致,从而影响建筑设计的应用效果。此外,虚拟现实技术在建筑设计中的应用,需要进行高度精确的空间建模与动态交互,这对软件的适配性提出了更高的要求。在面对不同规模与类型的建筑项目时,设计师需在虚拟现实平台上进行多层次与多维度的展示,而现有虚拟现实软件在处理大型复杂项目时的效率与流畅性往往存在问题,这直接影响设计效果的展示与理解。

为应对这些问题,虚拟现实设备的舒适度与视觉效果需持续优化,譬如通过改进头戴设备设计、提高显示分辨率及减少延迟,以提升用户的舒适性与沉浸感。在适配性方面,推动统一标准并加强跨平台兼容性显得尤为重要^[3]。通过开发开放性平台与软件接口,不同硬件设备与操作系统之间的无缝衔接得以增强,从而有效解决设备间的兼容性问题。

4 虚拟现实技术在建筑设计中的应用前景

4.1 市场需求与发展趋势

虚拟现实技术在建筑设计中的应用前景广阔,市场需求持续增长。随着建筑行业对创新设计、精确施工以及高效管理的要求不断提高,虚拟现实技术已逐渐成为推动行业变革的核心工具。在三维虚拟空间中,设计师能够直观地展示建筑方案并进行互动修改,这大大提高了设计的精确性与效率。同时,客户的参与度也在不断增强,定制化需求因此得到了进一步扩展。通过虚拟现实,客户得以体验更加直观的设计方案,使得建筑方案的可视性与可操作性显著增强。随着建筑行业向数字化、智能化转型,虚拟现实技术不仅能够提升设计质量,还将在项目的施工、运营与维护阶段发挥重要作用。随着技术逐步成熟及硬件设备成本不断降低,虚拟现实的应用已不再局限于大型企业,越来越多的中小型建筑公司也开始采用该技术,这进一步促进了市场需求的多样化。

4.2 技术进步与创新

虚拟现实技术在建筑设计中的应用紧密依赖于技术的进步与创新。随着计算机硬件与软件技术的不断发展,虚拟现实的表现力与交互性日益增强。通过先进的图形渲染技术,虚拟建筑环境变得更加逼真,光线、材质以及环境变化等细节得以精确模拟,从而为设计师提供了更加精准的参考依据。同时,计算能力的提升使得实时渲染成为可能,设计人员能够即时调整设计并观察结果,从而加速了设计的迭代过程。随着人工智能、大数据及云计算技术的不断融合,不仅能提供更加高效的设计方案,虚拟现实

还通过数据分析优化建筑功能布局,提高了建筑与使用者需求的匹配度。技术的持续创新推动了虚拟现实在建筑设计中的深入应用。展望未来,随着5G技术的普及,虚拟现实的响应速度与互动体验将进一步提升,为建筑设计带来更加精准与高效的解决方案。

4.3 可持续建筑中的应用潜力

虚拟现实技术在可持续建筑中的应用展现出巨大的潜力。随着环保与节能意识的不断增强,建筑行业朝着绿色与节能的方向发展。在建筑设计阶段,能够帮助设计师深入模拟与分析能源使用、材料选择及环境影响等因素的,正是虚拟现实。通过虚拟仿真,建筑在不同环境条件下的能耗表现可以提前评估,从而优化设计方案,减少不必要的资源浪费^[4]。此外,虚拟现实还能够模拟建筑的整个生命周期,帮助评估建筑在使用过程中可能出现的维护需求及适应性,使设计更加符合可持续发展的理念。在建筑施工阶段,虚拟现实同样发挥着重要作用。用于进行场地规划与环境影响评估,它可以确保项目在施工过程中尽可能减少对生态的负面影响,从而为实现可持续建筑提供有力的技术支持。

5 结语

虚拟现实技术在建筑设计中的应用前景广阔,已成为推动行业创新与提升设计效率的重要工具。通过沉浸式体验,空间布局、材料选择及环境效果,设计师与客户能够更加直观地感知,从而做出更精准、高效的决策。随着技术的不断进步,虚拟现实与人工智能、物联网等技术的深度融合,建筑设计的智能化水平将进一步提升,并在可持续建筑领域展示出巨大的应用潜力。尽管技术与成本方面仍面临一定挑战,但随着市场需求的不断增长及相关技术的成熟,虚拟现实将在建筑设计中发挥越来越重要的作用,推动行业朝着智能、绿色、可持续的方向迈进。

【参考文献】

- [1]高慧云.虚拟现实技术在建筑设计中的应用[J].建筑施工,2023,45(9):1899-1901.
- [2]毛振华.虚拟现实技术在建筑设计中的应用探析[J].美与时代(城市版),2020,12(9):17-18.
- [3]翟立兴.虚拟现实技术在建筑设计中的应用探析[J].江西建材,2020,11(7):72-73.
- [4]张智雄,刘沫.虚拟现实技术在建筑设计中的应用[J].建材与装饰,2018,12(23):101.

作者简介:修扬(1988.12—),毕业院校:厦门大学嘉庚学院,所学专业:建筑学,当前就职单位:河北建工集团有限责任公司,职务:建筑设计师,职称级别:工程师。

基于适老化理念的养老建筑设计思路分析

李杏芝¹ 唐夏阳²

1. 广西华景城建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000

2. 华蓝设计(集团)有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]近年来,我国出现了老龄化问题日趋严重的现象,人口老龄化趋势已呈逐年递增态势。面对人口数量日益增长的老年人群,社会中出现了越来越多的养老机构,与此相对应的适老化理念下的养老建筑空间设计技术也备受当代人们的关注,人们力图为广大老年人群提供一个舒适、惬意的养老居住环境。下面,文中就我国养老建筑空间设计的现状展开分析与讨论,并提出一些基于适老化理念的养老建筑空间设计的设计原则及具体的设计细则,旨在帮助设计工作者设计出更加符合老年人群实际需求的养老建筑。

[关键词]适老化理念;养老建筑;建筑设计;设计思路

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14154

中图分类号: TU241.93

文献标识码: A

Analysis of Design Ideas for Elderly Care Buildings Based on the Concept of Aging Adaptation

LI Xingzhi¹, TANG Xiayang²

1. Guangxi Huajingcheng Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

2. Hualan Design (Group) Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In recent years, China has experienced an increasingly serious aging problem, and the trend of population aging has been increasing year by year. Faced with the increasing population of elderly people, more and more elderly care institutions have emerged in society. Correspondingly, the design technology of elderly care building spaces under the concept of aging adaptation has also attracted the attention of contemporary people. People strive to provide a comfortable and pleasant living environment for the elderly population. Below, the article analyzes and discusses the current situation of space design in elderly care buildings in China, and proposes some design principles and specific design rules based on the concept of aging friendly elderly care building space design, aiming to help designers design elderly care buildings that better meet the actual needs of the elderly population.

Keywords: aging adaptation concept; elderly care buildings; architectural design; design ideas

随着全球老龄化的加速,养老服务需求的增长日益显著,养老建筑设计理念面临着新的挑战与机遇。基于适老化理念的设计,旨在通过科学合理的空间布局与人性化设施配置,满足老年人在生理与心理上的多重需求。这一理念不仅关注老年人的基本居住条件,更强调生活质量与心理健康,致力于为他们创造一个安全、舒适且便捷的居住环境。无障碍性、可持续性与智能化,构成了适老化设计的核心要素。这意味着在建筑设计中,必须充分考虑老年人的行动能力、感官需求及社交互动的可能性,从而提供一个能够促进独立生活的空间。在这样的背景下,本文将分析养老建筑设计的需求与原则,探讨当前空间设计的现状,并提出基于适老化理念的现代养老建筑设计思路,涵盖建筑通行空间、居住空间、卫浴空间及社交互动空间等多个方面。通过系统的分析,旨在为养老建筑设计提供理论支持与实践指导,从而提升养老服务的质量,实现对老年人更加人性化和细致的关怀与支持。

1 养老建筑设计的需求与原则

1.1 基于适老化的建筑设计需求

1.1.1 生理需求

在养老建筑设计中,生理需求被视为影响老年人生活

质量的关键因素。随着年龄的增长,诸多生理变化伴随而来,例如视力、听力及运动能力的下降,这使得建筑环境的设计必须充分考虑这些特殊需求。无障碍通道、合适的照明以及清晰的指示标识,显得尤为重要。这些设计元素的引入,能够确保老年人在空间中安全、便利地移动。此外,温度控制、良好的通风设计及合理的空间布局,对老年人的健康与舒适同样至关重要。全面关注这些生理需求的建筑设计,能够有效提升老年人的生活质量。

1.1.2 心理需求

在养老建筑设计中,心理需求同样不可忽视,因老年人的心理健康直接影响其生活质量与幸福感。随着年龄的增长,孤独、焦虑与失落等心理挑战,常常困扰着老年人。因此,营造温馨而亲切的氛围,应成为建筑环境设计的重点。可以考虑运用温暖的色调、自然材料以及柔和的照明,以提升空间的舒适感。社交区域、活动空间以及园艺区的设置,能够有效促进老年人之间的交流与互动,增强社区的归属感与参与感。同时,在设计中留有隐私空间,能够尊重老年人独立生活的需求,从而提升他们的自尊与自信^[1]。通过这些设计策略,老年人的心理需求能够在更大程度上得到满足。

1.2 养老建筑设计原则

1.2.1 无障碍设计原则

无障碍设计原则在养老建筑中显得尤为重要,其目的是为所有老年人提供安全、便利的使用体验。考虑到老年人可能面临的身体机能下降问题,如行动不便或视力减退,环境的无障碍性在建筑设计中必须得到充分保障。这包括设置宽敞的通道、无障碍坡道、适当高度的扶手,以及易于操作的门把手,以确保老年人在移动时不受障碍物的影响。同时,公共区域及服务设施的布局应保持简洁明了,以便老年人能够迅速找到所需空间。照明设计应充分考虑老年人的视觉需求,阴暗角落与强烈的眩光应被避免,以增强空间的可读性。

1.2.2 安全性原则

安全性原则在养老建筑设计中占据核心地位,其目的在于确保老年人居住环境的安全与稳定。考虑到老年人身体机能的下降,设计应优先消除潜在的安全隐患,例如滑倒、跌倒及其他意外事故的风险。为此,地面材料应选用防滑且耐磨的类型,特别是在走廊与卫生间等关键区域。此外,合理的照明设计能够显著提高空间的可视性,从而降低夜间活动时意外发生的概率。紧急呼叫系统与监控设备的安装在意外发生时能及时提供帮助与响应,进而增强居民的安全感。消防设施的配置及紧急疏散通道的设计同样不可忽视,以确保老年人在突发事件中能迅速、安全地撤离。

1.2.3 适老性原则

适老性原则在养老建筑设计中发挥着重要作用,其目标在于根据老年人的特殊需求与生活习惯,创造一个舒适、便利的居住环境。这一原则强调设计应具有人性化特征,关注老年人的生活方式与心理感受。居住空间的布局应便于老年人进行日常活动,确保家具的高度与摆放符合其使用习惯,以减少因使用不便而产生的疲劳感。此外,室内环境的温度、湿度及空气质量应得到充分关注,以保障老年人的健康与舒适。在视觉设计方面,清晰的色彩对比与简单的图案的选择,有助于老年人更好地识别空间与物品,进而提升其自主性与安全感。

2 养老建筑空间设计现状

当前,养老建筑的空间设计呈现出多样化的发展趋势,但仍存在一些亟待解决的问题。许多养老设施在功能性上偏重,常常忽视了老年人的生活体验与心理需求,导致居住环境缺乏温馨感与归属感。此外,部分建筑在无障碍设计方面存在不足,通道狭窄、扶手设置不合理,未能有效保障老年人的安全与便利。尽管一些现代养老建筑已开始引入自然采光与绿化空间等设计元素,以提升居住的舒适度,整体设计理念仍未完全围绕适老化展开,缺乏针对性与系统性。社交空间的设置往往不足,难以满足老年人社交活动的需求,从而加重了孤独感^[2]。通过对这些问题的分析,养老建筑设计的推动势在必行,需向更加人性化与适老化的方向发展。

3 基于适老化理念的现代养老建筑设计思路

3.1 科学选择建筑场地

科学选择建筑场地是现代养老建筑设计中基于适老

化理念的核心环节,这一过程涉及多个维度的综合考量,以确保为老年人创造安全、舒适且便利的生活环境。交通便利性被视为选址的重要考量,理想的场地应靠近主要交通枢纽及公共交通线路,从而便于老年人轻松抵达医院、商超、文化中心等生活必需场所。自然环境的优越性同样不可忽视,选择阳光充足、绿树成荫的区域,将有助于改善居住者的身心健康,提升生活质量,并减轻焦虑与抑郁等情绪问题。此外,周边配套设施的可达性,例如医疗机构、社区服务中心、健身场所及文化活动空间,也应纳入考虑,以增强老年人的社交互动及生活参与感,从而有效降低孤独感。地形地貌是另一个关键因素,选址时应避免坡度过大或路况复杂的区域,以降低老年人因行动不便而面临的摔倒风险。环境噪音与空气质量同样不容忽视,理想的选址应远离噪音污染源,如繁忙的交通道路及工业区,以提供安静、宁和的居住环境。此外,气候因素亦应受到关注,选择适宜的气候条件,避免极端天气对老年人生活的影响。

3.2 加强室内外绿色设计

加强室内外绿色设计是现代养老建筑中基于适老化理念的重要组成部分,其目标是为老年人营造一个健康、舒适且可持续的居住环境。在室外设计方面,自然地形和植被的合理利用不仅提升了建筑的美观性,也提供了阴凉的休闲区域,帮助老年人在户外活动时避免阳光直射带来的不适。通过设置花园、步道及休闲区,老年人被鼓励参与锻炼与社交,从而增强与自然的联系,进而促进身心健康。

步道设计需遵循无障碍原则,确保宽度充足且地面平整,使老年人能够轻松步行或使用轮椅。室内设计同样应注重绿色理念,环保材料的选用,如低挥发性涂料及可再生资源,能够降低室内空气污染,改善居住环境的空气质量。同时,合理的采光设计应引入充足的自然光,以减少对人工照明的依赖,提升居住空间的舒适度与温馨感。高效的通风系统被视为必不可少,以保持空气流通,防止湿气与霉菌的滋生。在家具选择上,应遵循人体工程学原则,以确保老年人在使用时的舒适性与安全性^[3]。例如,沙发与床的高度应适宜,方便老年人轻松坐下或起身。

3.3 完善各个区域建筑设计思路

3.3.1 建筑通行空间设计

建筑通行空间设计在现代养老建筑中基于适老化理念占据重要地位,其目标在于为老年人提供一个安全、舒适且易于导航的移动环境。通行空间的宽度设计需充分考虑老年人使用轮椅及助行器的需求,建议通道宽度至少应达到1.2米,以便在双向通行时避免拥挤。地面材料的选择被视为至关重要,推荐使用防滑、耐磨且易于清洁的类型,以降低滑倒风险,特别是在湿滑环境中。地面应保持平坦,避免高低不平或突出的障碍物,确保老年人在行走时的稳定性与安全感。在空间布局方面,应尽量减少复杂的转角及多余的障碍物,采用简洁、直观的线性布局,使老年人能够轻松找到前往各个功能区的路径。视觉引导系

统的设计同样不可忽视,需设立明显的标识与指示牌,以帮助老年人清晰辨识方向,减轻迷路的焦虑。照明设计应确保通道明亮且均匀,避免阴暗角落,并使用无眩光灯具,以保护老年人敏感的视力。为了提升舒适度,可在通行空间中设置适量的休息区和座椅,便于老年人在长时间行走后随时停下来放松。此外,考虑到社交互动的需求,通道旁的小型交流空间可布置适合的座椅及植物,以营造温馨的氛围。

3.3.2 建筑居住空间设计

建筑居住空间设计在现代养老建筑中基于适老化理念至关重要,其核心在于为老年人提供一个安全、舒适且功能齐全的生活环境。布局方面,开放式设计应优先考虑,以促进自然采光与通风,增强空间感,减轻封闭感带来的压抑情绪。每个居住单元需设有独立的卫生间与厨房,功能区的划分应明确,以确保老年人能够独立完成日常活动,从而提升自我管理能力。在选材上,环保、无毒的材料被推荐,以保障室内空气质量。同时,考虑到老年人的健康需求,易于清洁和维护的表面材料应被选择,以减少日常清理的负担。家具的选择应遵循人体工程学,考虑老年人的身高与活动能力,确保沙发、床及椅子的高度适中,便于进出。此外,应尽量避免尖锐边角的家具,以降低意外碰撞的风险。照明设计在居住空间中同样重要,需结合自然光源与人工照明,确保白天与夜晚均能提供足够的亮度,尤其是在过道、卫生间及厨房等关键区域。可调节的照明设备应被使用,以便老年人根据个人需求进行调节,从而提升舒适度。为增强居住空间的温馨感,个性化的装饰元素,如家庭照片、艺术品或植物,可以融入设计中,以营造有归属感的环境。

3.3.3 建筑卫浴空间设计

建筑卫浴空间设计在现代养老建筑中基于适老化理念至关重要,旨在为老年人提供一个安全、便捷且舒适的洗浴环境。设计时,无障碍功能应优先考虑,确保出入的便利性,门宽需满足轮椅及助行器的通行要求。地面材料应选用防滑且耐磨的类型,以有效降低摔倒的风险。在卫浴空间内部,扶手的合理设置尤为重要,特别是在马桶和淋浴区域,为老年人提供必要的支持,从而确保安全使用。淋浴区应设计为无台阶形式,并配备可调节的喷头与座椅,以便老年人能够舒适洗浴。照明设计也不容忽视,建议使用柔和且均匀的光源,以避免强烈眩光,提升可视性,尤其在夜间使用时。此外,卫生设施的高度应根据老年人的使用习惯进行调整,马桶与洗手盆的高度需符合人体工程学,从而确保使用的便捷与舒适。

3.3.4 建筑人际交往空间设计

建筑人际交往空间设计在现代养老建筑中基于适老化理念发挥着重要作用,旨在促进老年人之间的社交互动,增强社区归属感与心理健康。这些空间应合理布局,舒适的座椅和休闲区域应配备,以鼓励老年人聚集交流。设计时,温馨的色调及柔和的照明可选用,以营造友好与放松

的氛围。此外,空间应与自然环境相结合,窗户或阳台的设置能够提供良好的视野与充足的自然光,以帮助老年人保持积极的心态。在布局方面,开放式设计有助于减少隔断,促进视线流动,使居民能够轻松找到朋友进行互动^[4]。为了满足多样化的活动需求,不同功能区域可灵活设置,如阅读角、棋牌室及小型活动室,以支持各种社交活动的开展。通过这些设计考量,建筑人际交往空间能够有效提升老年人的社交质量与生活幸福感。

3.3.5 建筑机电设计与医疗保健空间设计

建筑机电设计与医疗保健空间设计在基于适老化理念的现代养老建筑中发挥着重要作用,旨在保障老年人的健康与安全。设施的易用性与可靠性应在机电设计中优先考虑。电梯的设置需确保充足的承重能力及宽敞的空间,以便于轮椅与助行器的顺利使用。同时,清晰的指示标识与紧急呼叫系统的配备,能够显著提高使用过程中的安全性。照明系统应采用节能且易于调节的设计,以确保各区域光线充足,特别是在通道与公共区域,减少意外事故的风险。在医疗保健空间的设计方面,考虑到老年人可能需要的医疗设施与服务至关重要。专业护理室的设置应可接入医疗设备,并配备必要的医疗器械与急救设施。此外,医护人员的工作流程需优化,以确保他们能够便捷地与老年人进行沟通与照顾。

4 结语

基于适老化理念的养老建筑设计不仅回应了老年人的基本居住需求,更深切关注了他们的身心健康与社会参与感。通过对养老建筑设计需求、原则及空间布局的系统分析,本文强调了无障碍设计、舒适的居住环境、安全性以及智能化功能的重要性。这些设计理念不仅能有效提升老年人的生活质量,更激励他们在日常生活中保持独立性与自信心。展望未来,随着社会对老龄化问题的关注不断加深,养老建筑设计将面临更多创新与挑战。适老化设计的多元化路径应持续探索,结合最新技术与人性化理念,为老年人创造一个温馨、安全且充满活力的生活空间。最终目标在于使每位老年人都能在这样的环境中安享晚年,体验身心的愉悦与满足,从而为社会的可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 李柄宏. 基于适老化理念的养老建筑空间设计[J]. 建筑结构, 2023, 53(10): 164-165.
- [2] 薛楠楠. 基于绿色建筑理念下的养老建筑设计分析[J]. 居舍, 2022(36): 102-105.
- [3] 李恒. 现代养老建筑设计理念分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(6): 192-193.
- [4] 明秀英. 适老化理念在养老建筑空间设计的应用探讨[J]. 科学技术创新, 2019(23): 125-126.

作者简介: 李杏芝(1984.8—), 毕业院校: 西南民族大学, 所学专业: 城市规划, 当前就职单位: 广西华景城建筑设计有限公司, 职务: 建筑施工图所副所长, 职称级别: 工程师。

公共建筑外立面幕墙工程设计与施工方法分析

张林耀

浙江工业大学工程设计集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着城市化进程的加速以及建筑设计理念的多样化,公共建筑外立面幕墙的关注度显著提升。创造出丰富视觉效果的能力不仅存在于幕墙系统中,在防风、防雨和隔热等方面也发挥了关键作用。设计与施工中的挑战由幕墙系统的复杂性带来,需要通过优化设计、改进工艺以及实施严格的质量控制来解决。对公共建筑外立面幕墙的深入研究,有助于推动技术进步并提升工程质量,从而满足现代建筑的需求。

[关键词]公共建筑;外立面幕墙;施工技术

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14173

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Analysis of Design and Construction Methods for External Facade Curtain Wall Engineering of Public Buildings

ZHANG Linyao

Zhejiang University of Technology Engineering Design Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the diversification of architectural design concepts, the attention to exterior curtain walls of public buildings has significantly increased. The ability to create rich visual effects not only exists in curtain wall systems, but also plays a key role in wind, rain, and insulation. The challenges in design and construction are brought about by the complexity of curtain wall systems, which need to be addressed through optimizing design, improving processes, and implementing strict quality control. In depth research on the exterior curtain walls of public buildings can help promote technological progress and improve engineering quality, thereby meeting the needs of modern architecture.

Keywords: public buildings; external facade curtain wall; construction technology

引言

外立面幕墙在现代公共建筑中不仅提升了视觉美感,还在结构保护、能源节约及环境适应方面发挥着重要作用。随着建筑技术与美学理念的进步,幕墙系统的设计与施工技术也不断发展,通过系统分析公共建筑外立面幕墙的设计原则、材料选择、施工工艺及质量控制,为相关从业人员提供有效指导,以提升幕墙工程的整体质量与性能。

1 公共建筑外立面幕墙的功能与特点

公共建筑的外立面幕墙不仅构成了建筑外观的关键部分,而且在综合性能上发挥着至关重要的作用。作为围护结构的一部分幕墙系统承担着保护建筑内部环境的核心任务。气密性与水密性的卓越性能使其有效阻挡了风雨侵袭,保持了室内环境的稳定,幕墙的隔热与隔音特性在优化建筑内部的热环境与噪声控制方面显著提升了使用者的舒适度。在美学层面上幕墙系统展示了极高的设计灵活性,现代建筑设计中通过大面积的玻璃面板,幕墙增强了建筑的透明度与空间感,创造了独特的视觉效果和光影变化,根据建筑功能需求与周围环境的特点,建筑师能够选择不同的材料、颜色及形式,从而体现建筑的独特风格与个性。现代幕墙系统的构造特点通常采用铝合金、玻璃、石材等材料,这些材料不仅具备优良的耐候性与结构强度,还便于后期维护与清洁^[1]。幕墙的施工工艺越来越精细化,

模块化设计的应用使得安装过程更加高效快捷,同时也减少了对现场施工条件的依赖。在设计与施工中,结构安全、耐久性及热工性能的综合考虑,确保了幕墙系统的长期稳定性与安全性。

2 公共建筑外立面幕墙的设计分析

2.1 设计原则与要求

公共建筑外立面幕墙的设计必须遵循多个原则,功能性方面必须保证幕墙系统能够有效应对外界环境的影响,如风压、雨水及温度波动。气密性与水密性是设计中的核心要素,应选择合适的材料及施工工艺满足这些性能要求,从而维持建筑内部的舒适度与安全性。美观性同样是设计的重要考量,幕墙不仅需与建筑整体风格相匹配更应与周围环境和谐融合,建筑的功能需求及美学要求应指导材质、颜色及形状的选择,以实现建筑外观的现代感与地域文化、城市景观的协调。光线的反射与透视效果也需被综合考虑,以创造既具视觉冲击力又不过于夸张的外立面效果。幕墙系统的结构设计必须符合国家及地区的建筑安全标准,以确保在各种极端气候条件下不会发生破损或脱落,设计师应综合考虑材料的强度、连接部件的稳定性及幕墙的整体结构,以预防可能的安全隐患。环保与能源效率在设计中同样占据重要地位,通过选用可持续建筑材料并优化幕墙的隔热性能,可以有效减少建筑的能源消耗降低运营成本,

同时对环境产生积极影响,应关注幕墙系统的维护和清洁便捷性,以减轻长期运营与维护的难度。

2.2 材料选择与性能

在公共建筑外立面幕墙的设计中,材料选择对于幕墙性能及建筑使用效果至关重要。玻璃作为常用的幕墙材料之一,透明性不仅提供了丰富的自然采光还增强了建筑的现代感。夹层玻璃与 LOW-E 玻璃代表了不同类型的玻璃,各自具备独特的性能。夹层玻璃的优异安全性与隔音效果使其适用于需要高安全性的场合,而 LOW-E 玻璃则有效减少了热量传导提高了能源效率。铝合金因其卓越的强度与耐腐蚀性而被广泛应用于幕墙框架结构,铝合金的轻质特性有助于降低整体幕墙的重量,通过喷涂或阳极氧化等表面处理工艺,耐候性与外观均可得到显著提升。加工性强的铝合金使得实现各种复杂设计形状成为可能。石材则常用于展现建筑的经典外观及高端质感,其优良的耐久性和强度能够应对恶劣气候条件及长期环境侵蚀,由于石材重量较大,设计时需合理配置结构支撑系统确保幕墙的安全性与稳定性。在现代幕墙设计中,复合材料及新型建筑材料如纤维增强塑料(FRP)与陶瓷板也可能被使用,这些新材料提供了特定的性能优势,包括更高的强度、更低的维护需求及丰富的表面效果,通过精确选择材料,可以满足不同功能需求,优化幕墙系统的整体性能。

2.3 结构设计

外立面幕墙的结构设计是保障其安全性与功能性的关键环节,重点需考虑幕墙的承载能力以应对风压、地震及温度波动等各种外力影响。结构框架通常由铝合金或钢材构成,这些材料必须具备足够的强度与稳定性以支持幕墙整体重量,并有效抵御外界作用力。合理的连接方式能够有效分散荷载,避免局部应力的集中,常见的连接方式包括点支撑、背栓和接头板,每种方式均具有其适用场景及优缺点,选择合适的连接方式时必须综合考虑材料特性、施工便利性 & 长期耐用性。在施工完成后,各部件需进行有效密封防止空气与水分的渗透,从而保持幕墙的气密性与水密性,支撑系统应具备适当的弹性,以应对建筑的热膨胀和收缩,减少因温度变化引发的变形或损坏。遵循相关建筑规范与标准也是结构设计的重要要求,确保幕墙在实际使用中的安全与可靠性,必须通过精确的计算与合理的设计来实现,这不仅能提升幕墙的耐用性,还能增强建筑的整体美观性及功能性。

2.4 图纸设计

外立面幕墙工程的关键在于图纸设计,直接影响施工的准确性与质量,各个组成部分包括框架结构、面板安装及连接节点等,必须在设计图纸中详细展示。通过精确绘制能够清晰地传达幕墙系统的布局及细节,从而确保施工团队能够准确理解并执行设计要求。在图纸设计中,尺寸、厚度及规格必须明确标出,防止施工过程中出现误差,图

纸还应包含材料的性能要求及处理方式,例如表面涂层及抗风压等级等,确保材料的使用符合设计标准。安装细节及节点放大图的展示也不容忽视,这些图纸展示了幕墙系统的连接方式、固定方法及密封处理,施工人员能够正确安装每个部件,尤其重要的是节点放大图,它提供了复杂细节的清晰视图,从而确保各部分能够精确对接。施工过程中的实际操作情况,图纸设计还需考虑,包括施工顺序及设备布置,设计师应与施工团队紧密合作确保图纸中的设计方案可以顺利实施,并适应施工现场的实际条件。

3 公共建筑外立面幕墙的施工方法

3.1 幕墙施工部署和准备工作

幕墙施工的顺利进行直接受到部署及准备工作的影响,因此其重要性不言而喻。在施工前对现场进行详尽的勘察是必要的,了解施工环境及条件。建筑结构及基座的检查,需确保能够承受幕墙的荷载,交通安排、材料存放位置及设备布置等也应提前规划以提升施工的效率及安全性。在此基础上施工团队根据设计图纸和施工计划,需制定详细的施工方案,该方案应明确各阶段的具体步骤、时间安排及人员分工,并预估潜在的风险及应急措施。设计师与工程师的充分沟通是方案制定过程中至关重要的一环,确保设计要求得到全面落实。在施工开始前所有幕墙材料应进行检验,确保符合设计规格及质量标准。材料的运输、存放及保护措施必须严格按照规范执行,防材料在施工前出现损坏或变质,尤其是玻璃面板及铝合金框架等易损材料,需在专用仓储环境中妥善保管。所有施工工具及设备的准备也不可忽视,进行必要的检查与维护是必需的,吊车、升降机等施工设备需确保正常运转,保障施工过程的顺利进行,施工人员应接受必要的培训与安全教育,确保掌握施工流程及安全规范。

3.2 施工工艺

幕墙施工工艺涵盖了从基础准备到最终安装的一系列精细步骤,每一步骤都需准确执行确保质量与效果。在基础施工完成后,幕墙框架的安装开始进行,通常从固定基座起步,通过精确测量和标记框架结构的水平与垂直度将被确保,铝合金或钢材框架的连接通常采用螺栓或焊接方式,所有连接点必须经过严格检验保证其牢固性。紧接着幕墙面板的安装将开始,根据设计图纸,面板通常从下往上逐层安装。在安装过程中,特别注意面板的对接与固定以确保其间隙均匀且与框架稳固结合。专用密封胶将被用于密封处理防止空气和水分渗透,从而保障面板的密封性能。每块面板的平整度及对齐精度,需通过激光测量设备实时监控与调整减少施工误差。在高层建筑中,面板的安装需利用吊车等设备进行高空作业,此时适当的安全措施必须被采取,以保障操作安全。安装完成后,幕墙系统将进行全面检查,评估其密封性、对接处的平整度及固定点的牢固性。发现问题时将进行必要的修补,以确保幕墙

系统整体质量符合设计要求。

3.3 施工质量控制

在确保外立面幕墙系统的稳定性与长期性能方面,施工质量控制至关重要。所有使用的材料,如玻璃、铝合金框架和密封胶,必须符合设计规格及质量标准,这些材料在施工现场应逐一检查确保无损坏或瑕疵,从而防止不合格材料对整体质量造成影响。在施工过程中,施工团队应依据设计图纸及施工方案操作,每一步骤都需进行精准测量与调整。现代化测量工具,如激光水平仪及全站仪,能够实时监控幕墙安装的精度,以确保面板的对接及固定符合要求。现场应安排专门的质量检查员,对每个环节进行检查,包括框架的稳固性、面板的密封性以及连接点的牢固程度,每完成一个施工阶段现场验收必须进行,确保施工符合设计标准^[2]。幕墙系统的密封性能是质量控制的重点之一,需具备优良耐候性和密封性的密封胶,在施工时应严格按照要求施胶,以确保胶缝均匀且无缺陷。安装完成后,水密性及气密性测试亦需进行,以确认系统在实际使用中不会出现渗漏问题。施工后的维护与验收工作同样重要,对幕墙系统的全面检查需要在完工后进行,包括对接缝的完整性、面板的平整度及框架的稳定性等方面。问题发现后应进行及时修复和调整,确保幕墙系统的长期可靠性与安全性。

4 幕墙工程的检测与验收

4.1 检测

在保证外立面幕墙系统性能与质量方面检测至关重要,首要步骤是气密性检测,目的是确认幕墙系统能有效防止空气渗透,在这一过程中气密性测试设备被使用,以模拟不同风速下的气流情况,从而检查幕墙的密封性能是否达到设计标准。水密性检测则关注幕墙系统对雨水渗透的阻挡能力,通常通过喷淋试验来进行,这种试验模拟自然降雨条件,以观察幕墙系统的防水性能,接缝及密封处的检查重点在于确保没有水分渗透到内部^[3]。抗风压检测用于验证幕墙系统在强风条件下的稳定性与耐久性,通过风洞试验或风压测试,检测员模拟实际风速以评估幕墙的结构承载能力及稳定性,这一环节有助于确认幕墙在极端天气条件下的安全性。在所有检测过程中,国家及行业标准必须严格遵循,确保测试数据的准确性与可靠性。

4.2 验收

幕墙工程质量控制的最终环节是验收,决定了工程的

合格状态。验收过程开始时,整体外观对幕墙系统进行检查,确保设计效果与实际安装的一致性。面板的平整度、对接缝的均匀性以及框架的固定情况,将被验收团队仔细审查,确认所有部件按设计要求正确安装。随后将进行详细的功能性检测,包括气密性、水密性及抗风压性能,这些检测目的是确保幕墙系统在实际使用中能够有效抵御风雨侵袭,并提供必要的隔热与隔音效果,通常使用专门的检测设备和仪器来进行验收,以保证测试结果的准确性。验收过程中,施工质量的全面评估也不可忽视,包括材料的质量、施工工艺的规范性及安全措施落实情况^[4]。施工记录及质量控制文件将由检查员审查,以确认施工过程是否符合规范要求,并核实所有整改措施是否已完成。在验收合格后需出具正式的验收报告,详细记录检查结果及发现的问题,报告将说明工程的实际状态,并指出任何需要进一步处理的事项。此过程确保幕墙系统的最终质量与安全性,同时为后续的使用与维护提供依据。

5 结语

经过深入分析,公共建筑外立面幕墙工程的设计与施工方法表明,幕墙系统不仅是建筑外观的重要组成部分,更在建筑的功能性与安全性方面发挥着核心作用。无论是设计原则的制定、材料的选择还是施工工艺的实施,每一环节都需精细控制以确保幕墙的质量与效果。幕墙工程的成功不仅依赖于某一环节的质量,而是设计、施工、检测各环节的紧密配合所致,只有各方面协调一致,才能实现幕墙系统的最佳效果,从而提升建筑的整体价值与功能性。未来的工程实践中,持续优化设计与施工流程,提升质量控制水平,将是我们不断追求的目标。

[参考文献]

- [1]胡维铭.公共建筑不规则外立面幕墙工程施工技术研究[J].陶瓷,2023(11):179-181.
 - [2]袁钟俊,曹龙飞.建筑幕墙工程的设计及施工质量控制分析与研究[J].房地产世界,2021(13):87-89.
 - [3]黄锐.公共建筑外立面幕墙工程设计与施工方法分析[J].江西建材,2023(6):246-248.
 - [4]刘军.建筑幕墙施工与设计中的问题及对策[J].房地产世界,2020(24):88-90.
- 作者简介:张林耀(1983.9—),男,职称:中级工程师,籍贯:浙江绍兴。

节能减排措施在建筑给排水设计中的运用

常立芳

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑行业在国民经济中占据重要的地位, 和人们的生活有紧密的联系, 建筑行业也是高耗能的行业。全球化的发展使得各种先进理念不断传入我国, 人们保护环境与节能意识不断提高, 对建筑给排水设计节能减排设计也更加关注。需要在确保建筑给排水建设正常运行的前提下, 节约水资源, 对建筑工程给排水建设中节能减排设计进行优化, 使建筑给排水工程的效益得到提高, 文中主要对建筑给排水设计中节能减排设计中常见的问题和处理的措施进行详细的分析, 以便促进给排水设计的发展。

[关键词] 节能减排措施; 给排水设计; 技术运用

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14136

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Application of Energy-saving and Emission Reduction Measures in Building Water Supply and Drainage Design

CHANG Lifang

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The construction industry occupies an important position in the national economy and is closely related to people's lives. The construction industry is also a high energy consuming industry. With the development of globalization, various advanced concepts are constantly introduced into China, people's awareness of environmental protection and energy conservation is constantly improving, and they pay more attention to the design of energy conservation and emission reduction of building water supply and drainage. On the premise of ensuring the normal operation of building water supply and drainage construction, it is necessary to save water resources and optimize energy-saving and emission reduction design in building water supply and drainage construction, so as to improve the efficiency of building water supply and drainage engineering. This article mainly analyzes in detail the common problems and treatment measures in energy-saving and emission reduction design in building water supply and drainage design, in order to promote the development of water supply and drainage design.

Keywords: energy-saving and emission reduction measures; water supply and drainage design; technical application

引言

在全球资源短缺与环境污染问题日益严峻的背景下, 建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要领域, 亟须采取有效的节能减排措施, 以推动可持续发展。给排水系统, 作为建筑设计中的关键组成部分, 其设计与运行直接决定了水资源使用效率与能源消耗的水平。随着城市化进程的加速与人口密度的提升, 传统的水资源管理模式已无法有效应对日益增长的需求, 这使得节能减排成为建筑设计中不可忽视的重要课题。在此背景下, 建筑给排水设计中的节能减排措施得到了日益广泛的关注。尤其在建筑供水、排水及废水处理等环节, 创新技术与智能化系统的引入, 使得节水、节能与减少碳排放的解决方案得到了有效探索。通过科学合理的设计与改造, 给排水系统能够显著提高水资源使用效率, 减少能源浪费, 降低环境污染, 从而推动绿色建筑目标的实现。本文将重点分析建筑给排水设计中节能减排措施的具体应用, 探讨各设计环节中的现状与发展趋势, 深入研究这些措施对建筑行业可持续发展的推动作用。

1 建筑给排水设计中节能减排措施应用重要意义

在建筑给排水设计中实施节能减排措施, 具有重要的现实意义, 直接影响国家经济的可持续发展、居民生活水平的提升及生态环境的有效保护。通过优化给排水系统的设计, 减少能源与水资源的浪费, 不仅能显著降低建筑的运行成本, 还能减少能源消耗与温室气体排放, 从而推动节能减排目标的实现, 并助力经济结构的绿色转型。与此同时, 节能措施的实施提高了给排水系统的效率与质量, 使居民能够享受到更高效、更环保的用水体验, 进而提升整体生活品质。在全球资源短缺与环境保护压力日益增大的背景下, 作为资源消耗主要领域的建筑行业, 其节能设计对生态环境保护的影响深远。通过合理利用水资源、推广水循环利用系统与清洁能源技术, 不仅能有效减少水资源的过度消耗, 还能减轻污水排放对自然环境的压力, 从而为生态环境保护提供有力的技术支撑。因此, 将节能减排措施融入建筑给排水设计, 已成为发展趋势, 其对推动可持续发展的作用深远且持久。

2 建筑给排水系统节能减排设计现状

2.1 管道配件选择不当

在建筑给排水系统的节能减排设计中,管道配件选择不当是普遍存在的问题,这直接影响系统的节能效果与运行效率。水流阻力、系统能耗及管道寿命,均受到管道及其配件材质、规格以及连接方式等因素的显著影响。若在设计阶段未能合理选用合适的配件材料,或未充分考虑配件之间的匹配性,水流阻力的增加将导致系统运行效率降低^[1]。此外,若所选配件材质缺乏良好的耐腐蚀性或连接不严密,渗漏、磨损等问题容易发生,从而造成水资源与能源的浪费。管道配件的不当选择,也可能在后期的系统维护中带来不便,甚至缩短系统使用寿命,继而增加维护成本并提高运行开销。

2.2 排水管道泄漏

排水管道泄漏是建筑给排水系统中常见且严重的问题,产生的负面影响对系统的节能效果及资源利用效率尤为显著。水资源的浪费不仅由泄漏引起,还可能导致环境污染,增加建筑运营成本,从而影响整体的环保效果。排水管道泄漏通常由多种因素引发,如管道材料质量低劣、施工过程不规范、接口连接不牢固,或因长期使用导致的管道老化。一旦发生渗漏,水资源的直接流失将不可避免,同时水分也可能渗透至建筑结构内部,危及建筑物的稳定性与耐久性,增加后期修缮与维护的难度与费用。此外,泄漏所造成的潮湿环境为细菌和霉菌的滋生提供了条件,室内空气质量受到影响,并可能对居住者的健康带来负面后果。

2.3 节能设备成本高、技术推广难度大

在建筑给排水系统的节能减排设计中,节能设备的高成本及技术推广的难度,成为了制约其广泛应用的主要障碍。目前,许多市面上的节能设备依赖于先进的技术,导致其生产成本较高,价格昂贵。由于考虑到成本因素,许多建筑项目在选购设备时未能优先选择节能产品。与此同时,节能减排技术的推广面临着技术复杂性、专业人才短缺及维护管理难度较大的问题。对新技术的认知不足使得许多建筑单位在设计和施工阶段选择回避这些技术。此外,部分用户及建设方对节能设备的认知与接受程度较低,这限制了节能技术的普及与应用。尽管某些节能设备在降低水电消耗及减少环境污染方面表现显著,但其高昂的初期投资及后续维护费用无疑增加了推广的难度。

3 节能减排措施在建筑给排水设计中的运用

3.1 新型卫生设备的运用

在建筑给排水设计中,新型卫生设备的应用,作为实现节能减排的有效途径之一,起到了重要作用。这些设备通过采用先进的水资源利用技术,显著降低了水资源的消耗与能耗,从而提升了整体环保效果。例如,低流量水龙头及节水型冲洗装置,通过优化水流设计,有效减少了单位时间内的用水量,从源头上降低了水资源的浪费。智能

感应水龙头则结合自动感应开关技术,根据实际需求精确控制水流,避免了传统水龙头未及时关闭所引发的水浪费问题。此类设备不仅改善了用户的用水体验,也推动了建筑中水资源利用的智能化水平。同时,智能化卫生设备逐渐融入大数据及物联网技术,水流量、使用频率及能耗水平可被实时监控,为管理者提供了有价值的技术支持,使其能够更科学地优化用水管理方案,推动精细化与高效化的资源分配。此外,部分新型卫生设备还具备水资源回收功能,简单处理后的洗手水或淋浴废水可被再用于冲刷或绿化灌溉,进一步实现了水资源的循环利用。

3.2 水箱中浮球阀设计的运用

在建筑给排水设计中,优化水箱浮球阀的设计,作为实现节能减排的重要措施之一,发挥了关键作用。浮球阀通过水位感应来控制进水,当水箱水位达到设定高度时,进水将自动关闭,从而避免了水资源的浪费。与传统的手动阀或简易自动阀相比,现代浮球阀设计融入了智能控制系统及高精度液位感应技术,使得水位变化可以被精准调节,大幅提升了水资源的使用效率。优化后的浮球阀,不仅能够有效防止水箱溢出所引发的水浪费,还能减缓水压波动对阀门的冲击,延长了设备的使用寿命^[2]。结合智能化水资源管理系统后,浮球阀能够根据实际用水需求实时调整水位设定,确保水资源的更加合理分配。通过这一功能,建筑内的水箱能根据不同时间段的用水高峰与低谷进行水量调节,进而有效降低日常用水量及能耗。

3.3 中水回收系统的运用

在建筑给排水设计中,采用中水回收系统,作为实现水资源循环利用及节能减排的关键措施,发挥了至关重要的作用。通过收集并处理来自洗手、淋浴、洗衣等产生的低污染生活废水,该系统将其经过净化处理后,使其达到可重复利用标准,从而供建筑内非饮用水用途,如厕所冲洗、绿化灌溉、道路清洁及冷却循环等。通过这一方式,中水回收系统显著减少了对自来水的依赖,优化了水资源的分配。与传统的废水直接排放模式相比,回收系统不仅降低了建筑的用水成本,还减轻了市政污水处理的负担。现代中水回收系统结合了先进的过滤、沉淀、生物降解与消毒等技术,确保回收水质达到卫生安全标准。系统的智能管理进一步提高了其效率,实时监测水质与水量,水的回收量及流向能够根据需求灵活调节,从而减少了能源消耗与处理成本。除此之外,在应对水资源短缺与极端气候条件时,中水回收系统还能够提供有效支持,从而提高建筑的用水安全性与韧性。

3.4 给水加压和节能水龙头的运用

在建筑给排水设计中,给水加压系统与节能水龙头的应用,作为实现节能减排的重要措施,发挥了关键作用。通过提升供水效率及减少用水量,这些技术优化了整体用水系统。给水加压系统通过自动调节水压与流量,确保各

楼层水压的稳定,避免了传统系统中由于水压过低造成的水流不畅,或水压过高带来的资源浪费。尤其在高层建筑中,采用分区加压与变频调节等技术,系统不仅满足了各层的用水需求,还降低了能耗,提高了能源使用效率。除此之外,节能水龙头通过创新的技术设计,如气泡混合、流量限制及智能感应开关等,使得在确保水流充足的同时,有效减少了用水量^[3]。智能感应水龙头在检测到手部或物体时,自动出水,使用完毕后迅速关闭,从而最大程度地避免了水资源的浪费。

3.5 太阳能系统的运用

在建筑给排水设计中,太阳能系统的应用被视为一种创新且高效的节能减排措施,尤其在热水供应领域,展现了显著的优势。通过收集太阳辐射并将其转化为热能,太阳能热水系统为建筑提供可持续的热水供应,从而有效降低了对传统电力与燃气的依赖,减少了能源消耗与碳排放。该系统通常由太阳能集热器、储水箱、控制器及泵等组件构成,热水的供应量能够根据太阳能的变化自动调节,确保在不同天气条件下保持稳定的供应。与传统热水供应方式相比,太阳能热水系统不仅显著减少了能源消耗,还具备较长的使用寿命及较低的运营成本。尤其在日照充足的地区,充足的热水供应能够有效降低建筑整体的能源需求,并减少外部能源的消耗。此外,与建筑的给水与排水系统的有效集成,使得该系统能够采用集中热水供应的方式,减少了小型加热设备的使用,进一步降低了能耗。为了提升系统运行效率,现代建筑通常结合智能控制技术,实时监控水温、流量等关键参数,并借助智能调节最大化能源利用率。随着技术的进步,太阳能系统的效率持续提高,成本逐步降低,已成为绿色建筑与可持续发展的关键组成部分。

3.6 智能水表与监控系统

在建筑给排水设计中,智能水表与监控系统的应用被视为实现水资源精细化管理及节能减排的关键手段。通过数字化技术,传统的机械读取方式被智能水表转变为实时数据传输,能够精准监控建筑内每个用水点的用水量、流量及用水时间等信息。数据通过无线网络传输至集中管理平台,便于远程监控与实时分析。借此,管理者可实时掌握建筑的用水状况,及时识别异常用水或设备故障,防止因漏水或用水不当而引发的资源浪费。数据存储与分析功能也被智能水表具备,能够通过长期的数据积累,为建筑的用水模式提供科学依据,从而优化给水系统的配置与调整。监控系统将水表数据集成,实现建筑水资源消耗的实时监控与数据分析,报表得以生成,为节水决策提供支持。控制系统还允许用户通过移动终端查看水费与用水情况,并及时提醒用户减少不必要的浪费。通过这种精确且数字化的管理方式,智能水表与监控系统不仅提高了水资源的利用效率,减少了建筑水资源的消耗,还降低了人为疏忽引起的水费上升与环境污染风险,促进了建筑给排水系统

的节能减排进程。结合物联网技术,智能水表与监控系统还能够与建筑其他智能系统联动,例如智能调节给水压力、自动控制供水量等功能,进一步提升系统的整体效能,减少不必要的能源浪费,确保水资源的可持续利用。

3.7 雨水收集与利用

雨水收集与利用系统在建筑给排水设计中的应用,逐渐成为节能减排的关键措施,且受到了越来越多建筑项目的关注。通过收集和储存自然降水,雨水被转化为可供建筑内部多项非饮用用途的水资源,有效减轻了市政水供应的压力,同时也降低了建筑的用水成本。该系统通常包括屋顶排水系统、过滤装置、储水池及分配系统等部件,雨水能够高效地收集并进行初步处理,去除杂质、污染物及微生物,从而确保水质符合非饮用水标准^[4]。收集到的雨水,主要应用于绿化灌溉、道路清洁、景观水池、空调冷却及冲厕等方面,减少了对自来水的依赖,优化了水资源的使用。尤其在水资源紧张的地区,雨水的利用不仅缓解了水短缺问题,还能有效降低洪水排放,减轻了城市排水系统的负担。通过这种方式,雨水收集与利用系统不仅有助于节约水资源,还能够为建筑项目的可持续发展做出重要贡献。

4 结语

建筑给排水设计中的节能减排措施,不仅是建筑行业应对资源短缺与环境压力的有效途径,更是推动建筑行业向可持续发展转型、实现绿色建筑目标的核心因素。通过采用先进的节能设备、智能化控制系统、雨水收集与利用以及中水回收等技术,水资源使用效率能够显著提高,水污染得以减少,能源消耗被降低,碳排放得以减轻,从而推动建筑行业朝着环保高效的方向发展。尽管在实施节能减排措施时,技术成本及推广难度等问题依然存在,但随着技术创新的持续推进与政策支持的逐步完善,相关挑战必将得到有效应对。未来,建筑给排水设计将更加注重系统集成与智能管理,以进一步优化资源配置并提升利用效率。节能减排技术的研发与应用,建筑行业应继续加强,推动行业整体向低碳、绿色及高效方向迈进,为实现全球可持续发展目标贡献力量。

【参考文献】

- [1]关贤杰.节能减排措施在建筑给排水设计中的运用[J].低碳世界,2024,14(10):70-72.
 - [2]李海俊.建筑给排水设计中的节能减排措施[J].建材发展导向,2024,22(11):135-138.
 - [3]付鲲.节能减排技术在建筑给排水设计中的应用[J].智能城市,2021,7(21):32-33.
 - [4]官泓.建筑给排水设计中节能减排设计常见问题及处理措施的研究[J].低碳世界,2017,12(17):174-175.
- 作者简介:常立芳(1991.9—),毕业院校:河北工业大学,所学专业:化学工程,当前就单位:河北建工集团有限责任公司,职务:给排水设计师,职称级别:工程师。

浅谈城市排水防涝数字信息化管控平台建设

刘健¹ 刘冬²

1. 徐州市供水排水管理中心, 江苏 徐州 221000

2. 沛县水利局沛城镇水利管理服务站, 江苏 徐州 221600

[摘要]城市排水防涝系统在城市建设、交通运输和日常生活中扮演着至关重要的角色。随着城市化进程的加快和气候变化的影响增加,有效的排水防涝系统成为城市安全和居民生活质量的重要保障。文中分析了城市排水防涝系统的建设需求和建设内容,提出了数字信息化管控平台在此领域的关键作用。该平台不仅能够实现排水防涝设施普查信息的一体化管理和综合查询,还能够实时监督排水生产运行状态并进行科学诊断。在应急指挥、运行调度和规划决策方面,该平台能够为城市排水管理部门提供数据支持和辅助决策,显著提高管理效率和响应能力,为城市的可持续发展和灾害防范提供可靠的技术保障。

[关键词]城市排水防涝;数字信息化管控平台;平台建设

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14176

中图分类号: TU984.12

文献标识码: A

Brief Discussion on the Construction of Digital Information Control Platform for Urban Drainage and Flood Prevention

LIU Jian¹, LIU Dong²

1. Xuzhou Water Supply and Drainage Management Center, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

2. Peicheng Town Water Resources Management Service Station of Peixian Water Resources Bureau, Xuzhou, Jiangsu, 221600, China

Abstract: Urban drainage and flood prevention systems play a crucial role in urban construction, transportation, and daily life. With the acceleration of urbanization and the increasing impact of climate change, effective drainage and flood prevention systems have become important guarantees for urban safety and residents' quality of life. The article analyzes the construction needs and contents of urban drainage and flood prevention systems, and proposes the key role of digital information management and control platforms in this field. This platform can not only achieve integrated management and comprehensive query of survey information on drainage and flood prevention facilities, but also monitor the real-time operation status of drainage production and conduct scientific diagnosis. In terms of emergency command, operation scheduling, and planning decision-making, this platform can provide data support and assist decision-making for urban drainage management departments, significantly improving management efficiency and response capabilities, and providing reliable technical support for the sustainable development and disaster prevention of cities.

Keywords: urban drainage and flood prevention; digital information management and control platform; platform construction

引言

随着全球城市化进程的加速和气候变化频发极端天气事件的增多,城市排水防涝管理正面临着前所未有的挑战和压力。传统的排水系统在面对突发性洪涝事件时往往显得应对不力,需要依靠更为智能化和信息化的管理手段来提升其应对能力和效率。因此,数字信息化管控平台作为一种创新的解决方案,逐渐成为现代城市管理的重要组成部分。城市排水防涝数字信息化管控平台不仅仅是简单的技术升级,更是基于先进的数据采集、处理和分析技术,以及智能预警和调度系统的综合应用。通过实时监测城市排水系统的运行状况,预测和预警极端天气事件的发生,以及实施精准的应急响应和资源调配,这一平台能够显著提高城市排水管理的响应速度和准确性,最大程度地减少灾害损失和社会影响。本文将探讨该平台如何有效应对城市排水管理中的挑战,为城市可持续发展和灾害风险管理提供创新的思路和实践指导。

1 当前城市排水防涝系统存在的问题

当前城市排水防涝系统存在的问题主要体现在以下几个方面:首先,排水管网建设滞后,许多城市的排水管道设计和建设年代久远,老旧管网的容量已经无法满足现代城市迅速增长的排水需求,特别是在应对暴雨等极端天气时显得尤为不足;其次,排水系统的管理缺乏科学性,很多城市的排水系统缺乏统一的规划和标准,导致管网布局不合理,排水效率低下,部分区域甚至存在排水盲区,积水问题严重;第三,排水设施的维护工作不及时,许多管道由于缺乏定期的清淤和维护,存在严重的堵塞现象,进一步影响了排水效果;第四,监测和预警机制不健全,目前多数城市的排水系统缺乏先进的监测设备和系统,无法实时监测排水管网的运行状态,难以及时发现和预警潜在的排水问题;此外,公众的防涝意识薄弱,缺乏应对暴雨洪涝灾害的基本知识和能力,增加了防涝工作的难度和风险;同时,城市建设过程中地表硬化面积不断增加,雨水自然渗透能力

下降,加剧了雨水排放的压力;最后,气候变化导致极端天气事件频发,降雨量和强度增加,使得现有排水系统难以应对。这些问题共同导致当前城市排水防涝系统难以有效应对频繁发生的极端天气事件,亟须通过全面升级和优化,提高城市防洪排涝能力,从而保障城市居民的生命财产安全。

2 城市排水防涝数字信息化管控平台建设内容

2.1 管网设施管理系统

管网设施管理系统是城市排水防涝数字信息化管控平台的重要组成部分,该系统通过对排水管网设施进行全面的数字化管理,实现对管网设施的动态监控和智能维护。具体来说,管网设施管理系统能够对管网的实时状态进行监测,收集并分析管道内水位、水质、流速等数据,从而及时发现管网中的异常情况,提供故障预警功能,帮助管理人员快速定位和处理问题。此外,该系统集成了地理信息系统(GIS),提供详细的管网分布图和设施信息,通过可视化界面展示管网布局和运行状态,提高了管理效率和应急响应能力。管网设施管理系统还支持排水设施的生命周期管理,通过记录和分析设施的使用年限、维护历史、故障频率等信息,制定科学的维护和更新计划,确保设施在最佳状态下运行,延长其使用寿命,减少突发故障的发生^[1]。此外,系统还具备数据存储和历史数据分析功能,能够生成各类统计报表和分析报告,为管理决策提供数据支持,从而保障城市排水系统的高效、安全运行。

2.2 综合监控系统

综合监控系统是城市排水防涝数字信息化管控平台的核心部分,该系统通过集成多种监测设备和技术,实现对城市排水防涝系统的全面实时监控。综合监控系统能够监测城市各个排水节点的水位、水质、流量等关键参数,并通过物联网技术将这些数据实时传输到中央控制平台,管理人员可以通过可视化界面直观地了解整个排水系统的运行状况。该系统还具备异常情况自动报警功能,一旦检测到管网堵塞、排水能力不足或水质异常等问题,系统会立即发出警报,并定位问题发生的具体位置,帮助管理人员迅速采取应对措施。此外,综合监控系统可以与天气预报系统联动,根据天气预警信息提前做好排水防涝准备工作,提高城市应对暴雨洪涝灾害的能力。

2.3 管网模拟系统

管网模拟系统是城市排水防涝数字信息化管控平台的重要组成部分,通过对城市排水管网的建模和仿真,实现对管网运行状态的模拟和预测。该系统利用先进的计算机仿真技术,基于实际的管网数据和地理信息,构建精确的排水管网模型,模拟出不同条件下管网的运行情况。管网模拟系统可以模拟暴雨等极端天气条件下的排水效果,预测可能出现的积水和内涝问题,为城市防洪排涝提供科学依据。该系统还可以用于管网优化设计,通过模拟不同的管网布局和设施配置方案,评估其对排水效果的影响,帮助设计人员选择最优的管网方案。此外,管网模拟系统还能对管网的长期运行进行预测和评估,分析管网的使用寿命和

维护需求,为制定科学的维护和更新计划提供数据支持。

2.4 防汛预警和指挥调度系统

防汛预警和指挥调度系统是城市排水防涝数字信息化管控平台中至关重要的组成部分,其主要功能包括灾害预警、应急响应和指挥调度。该系统集成了气象监测数据、水文数据以及排水系统实时监测数据,并实现对数据的实时监测和分析。当监测数据显示可能发生洪涝灾害时,系统会自动发出预警信息,并提供详细的预警报告,包括预计影响范围、可能造成的损失以及应对措施建议^[2]。防汛预警和指挥调度系统还具备灾害应急响应能力,能够自动启动应急预案,并通过预设的应急响应流程快速响应灾害事件。系统能够实时监控和调度城市各个排水设施的运行状态,优化排水调度方案,最大限度地减少洪涝灾害对城市造成的影响。在指挥调度方面,该系统通过集成GIS地图和实时监控数据,为指挥中心提供直观的排水系统运行状态图,帮助指挥人员快速准确地掌握灾害发展态势和关键设施运行情况,从而有效地指挥调度救援和排水工作。

2.5 调度分析管理系统

调度分析管理系统在城市排水防涝数字信息化管控平台中扮演着重要角色,其核心功能是对排水系统的运行数据进行集中管理、分析和优化调度。这一系统整合了实时监测数据、历史运行记录以及预测模型,通过先进的数据分析和算法,实现对排水设施运行状况的全面评估和实时监控。首先,调度分析管理系统能够通过对实时数据的分析,实现对排水系统运行状况的及时监测和评估。它能够实时掌握各个排水设施的工作状态、水位变化、水质状况等关键参数,从而在第一时间发现潜在的运行异常或故障,提供及时预警和快速响应。其次,系统具备先进的数据分析能力,通过对历史数据的深入分析和统计,识别出排水系统运行中的规律性和问题点,为优化调度策略提供科学依据。通过建立运行模型和预测算法,系统能够预测未来的排水需求,为城市排水系统的长远规划和管理决策提供支持。调度分析管理系统还支持灵活的调度优化功能,根据实时情况调整排水设施的工作模式和运行参数,以提高整体的排水效率和响应能力。通过优化调度策略,系统能够实现最大化利用排水设施的能力,同时减少能源消耗和运行成本,提升系统的经济性和环保性。

2.6 综合信息发布系统

综合信息发布系统在城市排水防涝数字信息化管控平台中扮演着关键角色,其主要功能是集成和管理各类相关信息,并及时向公众和相关部门发布必要的排水防涝信息。这一系统通过多种渠道和多样化的方式,将实时监测数据、预警信息、应急响应指南等内容有效传达给各方,以提高公众的防涝意识和行动能力。首先,综合信息发布系统能够集成来自排水系统监测和预警系统的实时数据和信息。通过与其他系统的数据对接,系统能够实时获取管网运行状态、天气预报信息、水文数据等,确保信息的及时性和准确性。其次,系统支持多渠道的信息发布方式,

包括手机 APP、官方网站、社交媒体平台、电视、广播等，覆盖多种用户群体和信息接收渠道。公众和相关部门可以通过这些渠道获取到最新的排水情况、预警信息以及应对措施，提高了信息的传播效率和覆盖范围。综合信息发布系统还具备个性化定制功能，可以根据不同用户群体的需求和特点，灵活地发布定制化的信息内容和应对建议^[3]。例如，对于居民可以推送水位上涨预警和避险指南；对于城市管理部门可以发布重要会议通知和紧急调度指令。此外，系统支持信息的交互和反馈功能，允许公众和相关部门通过系统反馈意见和提出建议，提升了信息发布的互动性和参与度。通过及时的反馈，系统可以更加灵活地调整信息发布策略和内容，提升公众的参与感和信任度。

3 实施策略与步骤

3.1 需求分析与目标设定

在实施城市排水防涝数字信息化管控平台的过程中，需求分析与目标设定阶段至关重要。首先，需求分析阶段需要通过城市相关部门、专业技术人员和利益相关者的深入交流和调研，全面了解当前排水防涝系统存在的问题、技术瓶颈以及管理上的障碍。这一过程不仅涉及收集和分析实际运行数据，还包括探讨各方的期望和需求，以确保平台设计能够有效解决现有问题并满足未来发展需求。目标设定阶段则需要明确平台建设的整体目标和具体实施策略。这些目标应与城市的长远发展规划相一致，包括提升排水系统的效率、提高应急响应能力、优化资源配置等方面。同时，确立清晰的短期和长期目标，为后续的平台设计、技术选型、系统集成和实施部署提供指导和框架。

3.2 平台设计与技术选型

首先，平台设计需要根据前期需求分析的结果，确立平台的整体架构和功能模块。这包括确定数据采集与监测系统、预警与应急响应系统、数据分析与管理系统等核心组成部分，以及它们之间的集成与交互关系。在设计过程中，需考虑到平台的扩展性、灵活性和安全性等技术要求，以应对未来的技术发展和城市管理的变化需求。其次，技术选型阶段则是根据设计要求和现有技术的成熟度，选择适合的硬件设备、软件平台 and 数据处理技术。例如，选择可靠的实时数据采集设备和传感器，确保数据的准确性和稳定性；选用高效的数据存储和处理系统，以应对大数据量和复杂分析需求；同时，考虑采用先进的人工智能技术或模拟仿真工具，优化排水系统的运行效率和预测能力。

3.3 系统集成与调试

首先，系统集成要求技术团队根据前期的平台设计，对各个硬件设备、软件系统和数据接口进行精确的配置和连接。这包括安装和调试实时监测设备、数据传输网络、预警系统等关键组成部分，确保设备运行稳定、数据传输可靠。其次，集成过程中需要进行系统级的功能测试和性能评估。通过模拟实际操作情景，验证各个功能模块的工作效果和相互配合情况，发现和解决可能存在的技术问题和系统缺陷。这一过程不仅包括单个模块的功能验证，还

要确保整个系统在各种工作负荷和应急情况下的可靠性和稳定性^[4]。最后，系统调试阶段则是对集成完成后的平台进行全面调试和优化。这包括调整参数设定、优化算法运行效率、完善用户界面和操作体验等方面。通过反复测试和调整，确保系统在实际应用中能够达到预期的性能指标和用户需求，同时保证系统运行的安全性和可靠性。

3.4 培训与维护

首先，培训是保障平台平稳运行最关键的一部分，涉及到对平台操作和管理人员的培训。培训内容包括但不限于平台的基本操作、故障诊断与处理、数据分析与报告生成等方面。通过系统的培训计划和实际操作演练，提升管理人员对平台功能和操作流程的熟练度，确保他们能够独立处理日常的监控和应急响应工作。其次，维护是平台长期稳定运行的保障。维护工作包括定期的设备检查与维护、数据质量监控与分析、系统性能优化等方面。通过建立完善的维护计划和响应机制，及时发现和解决可能存在的技术问题和设备故障，确保排水防涝系统能够持续稳定地运行。在培训与维护阶段，还应强化与技术供应商和系统开发团队的合作与沟通，确保能够及时获取技术支持和更新服务。同时，双方应建立健全的用户反馈机制和问题解决流程，积极收集用户反馈和建议，持续改进平台功能和服务质量。

4 结语

在本文中，我们深入探讨了城市排水防涝数字信息化管控平台在现代城市管理中的关键作用和应用前景。该平台通过整合先进技术和智能化管理手段，为城市排水系统提供了有效的监控、预警和管理能力，从而提升了城市应对灾害和提高居民生活质量的能力。数字信息化管控平台不仅是技术创新的象征，更是城市管理现代化的重要体现。通过这些技术手段，我们能够更加精准地监测和管理城市排水设施的运行状况，及时响应各类突发情况，为城市的安全和可持续发展提供了坚实的技术支持。未来，随着平台建设的推广和技术的不断进步，数字信息化管控平台将发挥更重要的作用。我们期待政府、学术界和行业企业三方持续合作和创新，共同推动该平台的发展和应用，以应对日益复杂的城市排水管理挑战，创造更加安全和宜居的城市环境。

[参考文献]

- [1] 张琳. 浅谈城市排水防涝数字信息化管控平台建设[J]. 科技创新导报, 2018, 15(26): 143-144.
- [2] 辛鑫, 谭娜. 城市排水防涝信息化平台的建设与应用[J]. 智能建筑, 2022, 11(3): 47-50.
- [3] 管新岗. 城市排水信息化管理系统的设计与应用[J]. 信息技术, 2013, 37(5): 173-176.
- [4] 蒋磊. 城市智慧排水信息化建设初探[J]. 仪器仪表用户, 2021, 28(2): 110-112.

作者简介：刘健（1987.12—），毕业院校：扬州大学，所学专业：水利工程，当前就职单位：徐州市供排水管理中心，工程师；刘冬（1975.11—），扬州大学农学院，农田水利专业，沛县水利局沛城镇水利管理服务站，工程师。

城市更新环境下老旧小区更新改造探讨

周梦倩

河北建研建筑设计有限公司建筑更新（鹿泉）分公司，河北 石家庄 050000

[摘要]我国城市建设在快速发展的同时，许多老旧小区因历史原因仅能满足基本居住功能，逐渐不适应现代城市生活需求。这些城区面临基础设施不足、空间形态不协调、城市形象不佳及居住品质低下等问题，严重制约了城市的可持续发展及居民生活水平的提高。因此，老旧城区的改造成为城市更新的重要课题。文中探讨在城市更新环境下，如何有效实施老旧城区的更新改造，以促进城市的良性循环与可持续发展。

[关键词]城市更新；老旧小区改造；城市更新

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14143

中图分类号: TU241.2

文献标识码: A

Discussion on the Renovation and Transformation of Old Urban Areas in the Context of Urban Renewal

ZHOU Mengqian

Architectural Renewal (Luquan) Branch of Hebei Jianyan Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: While urban construction in China is developing rapidly, many old urban areas can only meet basic residential functions due to historical reasons, gradually becoming unsuitable for modern urban living needs. These urban areas are facing problems such as insufficient infrastructure, inconsistent spatial forms, poor urban image, and low living quality, which seriously restrict the sustainable development of cities and the improvement of residents' living standards. Therefore, the renovation of old urban areas has become an important issue in urban renewal. The article explores how to effectively implement the renovation of old urban areas in the context of urban renewal, in order to promote a virtuous cycle and sustainable development of the city.

Keywords: urban renewal; renovation of old urban areas; urban renewal

引言

在全球城市化迅速发展的背景下，老旧城区的更新改造已成为各大城市面临的关键挑战与机遇。历史原因导致，许多老旧城区的基础设施、空间布局及社会功能逐渐无法满足现代城市发展的需求，环境恶化、居住条件下降及社会经济活力不足等问题随之而来。这不仅影响了城市形象和吸引力，还对居民生活质量产生了深远的影响。因此，老旧城区的系统性改造显得尤为紧迫。在城市更新的环境中，这一改造不仅是物理空间的简单提升，更是对城市文化、社会结构与经济发展的深层次重塑。通过科学合理的改造策略，区域的功能性与美观性能够在保护和传承历史文化的基础上得到提升，经济的可持续增长及社会的和谐发展亦得以实现。现代技术的应用，如智慧城市理念及绿色建筑标准，为老旧城区的改造提供了新的视角与工具，使改造过程变得更高效、更环保。围绕老旧城区更新改造的重要性，本文将探讨其在城市更新中的意义与目标，分析当前主要模式与存在的问题，并提出切实可行的改造策略。希望通过对这些议题的深入探讨，为政策制定者、城市规划者及相关利益方提供理论依据与实践指导，进而促进城市可持续发展与提升居民幸福感。

1 城市更新环境下老旧小区更新改造意义

在城市更新的背景下，老旧城区的更新改造具有深远

的意义。随着城市化的加速，基础设施的老化与居住环境的恶劣等问题困扰着许多老旧城区，这不仅影响了居民的生活质量，也制约了城市的可持续发展。通过更新改造，显著提升老旧城区的基础设施水平是可能的，这将改善交通、供水、排污等公共服务设施，从而提高居民的生活便利性与舒适度。丰富的历史文化与人文资源，通常蕴含于老旧城区，其更新改造不仅能够有效保护与传承这些文化遗产，还能增强城市的文化底蕴与吸引力。此外，改造过程为经济发展注入新的活力，新兴商业业态与创新模式的引入，促进了就业机会的增加与经济结构的优化，推动整体经济繁荣。最终，老旧城区的改造将提升城市形象，改善市容市貌，居民的归属感与幸福感也将随之增强，进一步提升城市的综合竞争力。综上所述，老旧城区的更新改造不仅是必要的民生工程，更是推动城市现代化与可持续发展的重要举措。

2 老旧小区更新改造的目标与原则

老旧小区更新改造的目标主要涵盖提升居民生活质量、改善基础设施、保护文化遗产以及促进经济发展。在实施过程中，几个基本原则必须得到遵循。充分重视居民的参与与需求，是确保改造方案切实符合当地居民期望与生活习惯的关键。同时，可持续性应得到强调，关注环境保护与资源节约，避免因追求短期利益而导致生态破坏。至关重要的是保护历史文化，更新过程中应深入挖掘与保

留老城区的文化特色与历史记忆,防止同质化现象的出现^[1]。成功的更新改造还依赖于各方利益的协调,包括政府、开发商与居民,确保资源的合理配置与公平分配,以实现经济、社会与环境的全面发展。

3 老旧城区更新改造的主要模式

3.1 政府主导模式

政府主导模式在老旧城区更新改造中被广泛应用,并被认为是有效的实施方式。在该模式下,主导作用由政府发挥,通过制定相关政策与规划,资源配置得以统筹,推动改造项目的顺利实施。整体规划与设计责任通常由政府承担,以确保改造方案与城市发展的长期战略及社会需求相一致。资金保障与激励通过财政投入、税收优惠及政策支持等方式,得以提供,吸引社会资本参与其中。信息公开与居民沟通方面,政府同样发挥着重要作用,广泛征求公众意见与建议,以增强居民的参与感与认同感。在实施阶段,项目的质量与进度应受到重视,监管与评估成为关键,以便及时调整与优化改造方案,适应实际情况的变化。

3.2 市场主导模式

市场主导模式作为老旧城区更新改造中的另一种关键实施方式,强调了市场机制在资源配置及项目推进中的核心作用。在这一模式下,主要参与者通常为开发商与投资者,他们通过市场调研、资金投入与项目开发等手段,推动改造工作的实施。市场主导模式的灵活性与高效性,使得开发商能够依据市场需求及商业潜力,制定相应的改造方案,从而确保项目的经济可行性。引入创新设计理念与建筑技术,该模式同样能够提升老旧城区的整体品质与吸引力。尽管市场主导模式有效促进了资金的快速流入与项目的顺利推进,但潜在风险也需引起关注,特别是可能出现的开发商过于追求经济利益,而忽视居民生活需求及文化遗产保护的情况。

3.3 社区参与模式

社区参与模式在老旧城区更新改造中强调居民主动参与与共同决策,旨在充分发挥社区成员的智慧与力量,以增强改造的针对性与有效性。在此模式下,不仅居民是改造的受益者,还是积极的参与者与决策者。通过组织社区会议、问卷调查及讨论会等形式,居民能够表达对改造方案的看法与建议,从而确保项目切合他们的真实需求与期望。重视资源的共享与互助,该模式鼓励居民之间的合作与交流,形成共建共治的良好氛围。通过这种方式,不仅提升了居民的归属感与社区凝聚力,增强了他们对改造成果的认同与维护意识^[2]。同时,社区参与模式也引导政府与开发商更加关注社区特色与文化遗产,避免了盲目追求经济利益而忽视居民生活质量的情况。

4 老旧城区更新改造存在的问题

4.1 基础设施欠缺

在老旧城区的更新改造中,基础设施不足的问题普遍

存在且亟须解决。城市化初期,这些地区的基础设施规划与建设常常不够完善,导致交通、供水、排污及电力等公共设施严重滞后。影响居民日常生活质量的,不仅是基础设施的短缺,同时也制约了城市的可持续发展。例如,狭窄且拥堵的老旧城区道路,往往缺乏有效的交通管理系统,出行困难随之而来;供水与排污设施的老化,则导致水质污染及环境卫生问题。此外,缺乏公共绿地、照明设施及休闲空间,使得城市整体形象显得单调乏味,缺少生机。基础设施的缺失还降低了城市应对突发事件与自然灾害的能力,增加了城市的脆弱性。

4.2 空间形态不协调

在老旧城区的更新改造过程中,空间形态的不协调成为显著问题,通常表现为新旧建筑风格、功能布局及空间尺度之间的明显差异。在许多老旧城区,传统建筑风格与现代设计之间的冲突,导致整体空间感受混乱与不适。新建高楼大厦与周围低矮居民楼的鲜明对比,破坏了原有城市肌理与人文氛围。此外,功能布局的不合理进一步加剧了空间形态的不协调。在某些区域,商业、住宅与公共空间的整合未能有效实现,限制了社区的活力,进而影响了居民的日常生活与活动。

4.3 城市形象不美观

在老旧城区的更新改造中,城市形象的不美观成为一个突出的问题,通常体现在建筑外观、公共空间及整体环境的陈旧与破败。由于长期缺乏维护,许多老旧城区的建筑物外立面出现褪色和污垢,给人留下脏乱的印象。这种视觉疲惫不仅削弱了城市的吸引力,还可能影响居民的生活质量与外界对城市的整体印象。

公共空间的设计往往缺乏合理规划,绿化不足、硬化地面比例过高,导致景观显得单调,缺乏人性化的休闲场所,无法为居民提供良好的社交与活动环境^[3]。这样的城市形象影响了市民的心理感受,潜在投资者的流失也因此可能发生,进一步阻碍区域的经济的发展。

5 城市更新环境下老旧城区更新改造策略

5.1 优化布局空间功能

优化布局空间功能在老旧城区的更新改造中被视为关键策略,其目的是通过合理规划与调整空间使用,提升区域的功能性与活力。在改造过程中,居民的生活需求应充分考虑,将住宅、商业及公共服务设施有机结合,从而形成便捷的生活圈。例如,便利店、社区服务中心与休闲公园的设置居民区附近,可显著提升生活便利性,增强社区活力。合理规划交通流线,确保步行、骑行与公共交通之间的顺畅连接,有助于降低交通拥堵,提升出行效率。此外,空间功能的优化应注重公共区域的多样性,提供丰富的活动空间,如文化广场、儿童游乐场与健身设施,以满足不同人群的需求,增强社区凝聚力。在空间功能优化的过程中,当地文化特色的挖掘与保护同样重要,使改造后的空间

不仅能够满足现代需求，也得以保留独特的历史韵味。

5.2 塑造和谐的建筑风貌

塑造和谐的建筑风貌在老旧城区的更新改造中被视为重要策略，其目的是通过设计与改造手段实现新旧建筑之间的视觉协调与功能配合。在改造过程中，原有建筑的历史文化元素必须得到尊重与保留，避免同质化现象，以确保新建建筑与周围环境相辅相成。设计时，建筑的外立面、材料选择及色彩搭配应与周围建筑风格协调，营造出统一且富有层次感的街区面貌。例如，采用传统砖石材料及精致装饰元素，将与老旧建筑形成共鸣，传承地方文化。与此同时，新建建筑也应具备现代功能，注重人性化设计，设置适宜的公共空间、景观绿化及步行通道，以增强整体环境的可达性与舒适度。此外，建筑之间的间距与高度差异应合理安排，以形成良好的视线引导与空间感受，从而提升居民的生活体验。

5.3 提升改造环境设施

提升改造环境设施在老旧城区的更新改造中被视为重要策略，旨在通过改善公共设施与环境质量，增强居民生活体验与城市整体功能。基础设施的升级至关重要，供水、排水、供电及交通系统的更新需确保满足现代城市的需求。例如，交通网络的优化与公共交通站点的增设，以及人行道与自行车道设计的改善，不仅提升了交通便利性，还鼓励了可持续出行方式。公共空间的改造同样不可忽视，通过增设绿化带、休闲广场与儿童游乐设施，城市的美观度与宜居性得以提高，为居民提供更好的社交与活动场所。此外，智慧城市技术的融入同样重要，例如智能路灯、监控系统与智能停车管理，这些措施能够提升城市管理的效率与安全性。在提升环境设施的过程中，可持续发展也应受到关注，环保材料与节能设备的选择将有助于降低资源消耗与环境污染。

5.4 培植可持续的商业业态

培植可持续的商业业态在老旧城区的更新改造中被视为关键策略，旨在通过引导与支持多样化的商业活动，推动经济的可持续发展。在改造过程中，鼓励本地特色产业的兴起至关重要。老旧城区的历史与文化资源应被利用，以打造独特的商业品牌，例如手工艺品店、地方美食馆及文化创意空间，从而吸引游客与居民前来消费^[4]。这种基于社区的商业模式不仅能够激发地方经济活力，还能增强居民的归属感与参与意识。支持小微企业及创业项目的孵化同样重要，政策扶持与资金援助应被提供，以确保创新型企业能够在老旧城区扎根并发展，进而促进经济的多元化。同时，商业空间的规划与设计上，功能的灵活性与可变性应得到重视，以适应市场需求的变化。例如，设立共

享办公空间与多功能商业区，不仅提高了土地利用效率，还促进了不同业态之间的协作与交流。

5.5 智慧城市技术应用

智慧城市技术在老旧城区的更新改造中扮演着重要角色，旨在通过先进科技手段提升城市管理效率与居民生活质量。基础设施的实时监控与管理，通过物联网技术得以实现。例如，水管与供电系统的运行状态通过传感器被监测，故障能够及时被发现并解决，从而减少资源浪费及安全隐患。智能交通管理系统则通过数据分析对交通流量进行优化，信号灯的智能调控得以实现，从而缓解交通拥堵，提高出行效率。在公共安全方面，城市的安全防范能力得到了增强，智能监控系统利用视频分析与预警机制，突发事件能够及时被响应，以保障居民安全。此外，居民参与的重视在智慧城市建设中不可忽视，手机应用或在线平台应被开发，使居民方便获取城市服务信息、反馈意见与建议，从而提升社区的互动性与参与感。

6 结语

在城市更新的背景下，老旧城区的改造不仅被视为提升城市形象与居住品质的必要步骤，更被认为是实现经济、社会及环境可持续发展的重要途径。通过系统性的改造，诸多问题如基础设施不足、空间形态不协调及居住环境差等，能够得到有效解决，从而显著提升居民的生活质量与幸福感。此外，智慧城市技术的应用及社区参与的促进，均有助于增强居民的归属感与参与意识，推动社会和谐发展。面对未来城市化进程的挑战，合理的规划与科学的实施将促进老旧城区的更新改造，形成良性的城市循环发展模式，进而推动城市的全面繁荣。希望本文的研究能为相关政策制定者、城市规划者与研究者提供启示，为我国城市可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 娄方雍. 城市更新环境下老旧城区更新改造探讨[J]. 居业, 2024, 12(4): 108-110.
 - [2] 闫晓婷. 城市更新改造背景下的老旧小区宜居环境提升研究[J]. 中国住宅设施, 2023, 10(7): 88-90.
 - [3] 李炎, 袁平和. 加快城市更新改善人居环境[N]. 十堰日报, 2024-10-25(03).
 - [4] 徐茜, 雷新海. 城市更新中的老旧小区适老化改造途径研究[J]. 中国住宅设施, 2024, 11(9): 22-24.
- 作者简介: 周梦倩 (1992. 10—), 毕业院校: 河北大学, 所学专业: 建筑学, 当前就职单位: 河北建研建筑设计有限公司建筑更新(鹿泉)分公司, 职务: 设计师, 职称级别: 中级职称。

乡村基础设施建设指引体系的构建与思考——以武汉市为例

段艳林

武汉市政工程设计研究院有限责任公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]乡村振兴战略是新时代中国特色社会主义“三农”工作的重要内容。为了全面建设社会主义现代化国家,实现农村繁荣、农业发展和农民增收的目标,缩小城乡差距,实现城乡一体化发展,将全面提高乡村基础设施供给质量,助力打造宜居宜业和美乡村。乡村建设以“千万工程”经验为指引,按照整治提升与示范创建的目标进行建设。达标标准在优先保障农民基本生活条件基础上,实现人居环境干净整洁的基本要求,主要推进“五通、五改”。示范标准以美丽乡村示范创建为抓手,着力改善公共环境,优化设施布局、彰显文化特色,保护历史文化遗存,全面实施乡村振兴。

[关键词]和美乡村;宜居;宜业;基础设施;乡村振兴

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14138

中图分类号: F49

文献标识码: A

Construction and Reflection on the Guidance System for Rural Infrastructure Construction —Taking Wuhan as an example

DUAN Yanlin

Wuhan Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: The rural revitalization strategy is an important part of the "agriculture, rural areas and farmers" work of socialism with Chinese characteristics in the new era. In order to comprehensively build a socialist modernized country, achieve the goals of rural prosperity, agricultural development, and farmers' income increase, narrow the urban-rural gap, and achieve integrated urban-rural development, we will comprehensively improve the quality of rural infrastructure supply and help create livable, business friendly, and beautiful countryside. Rural construction is guided by the experience of the "thousand village demonstration and ten thousand village rectification" and carried out in accordance with the goals of rectification, improvement, and demonstration creation. On the basis of prioritizing the basic living conditions of farmers and achieving the basic requirements of a clean and tidy living environment, the main goal of meeting the standards is to promote the "five connections and five reforms". The demonstration standards take the creation of beautiful rural demonstration as the starting point, focusing on improving the public environment, optimizing facility layout, highlighting cultural characteristics, protecting historical and cultural relics, and comprehensively implementing rural revitalization.

Keywords: beautiful countryside; livable; suitable for business; infrastructure; rural revitalization

引言

为了全面建设社会主义现代化国家,缩小城乡差距,实现城乡一体化发展,全面实施乡村振兴战略,举全国之力大力推进乡村振兴。乡村振兴战略保障粮食安全、激发“三农”潜力,对于推进农业农村现代化与实现城乡融合发展具有重要意义^[1]。立足“双循环”战略布局,以国家省市的乡村振兴示范乡镇示范村创建、美丽城镇示范乡镇创建、都市田园综合体创建等为抓手,探索不同类型地区乡村振兴的路径模式,形成示范带动效应,根据城乡发展需求,统筹发展与安全,塑造村镇高质量发展新引擎。

1 武汉乡村分类

根据《湖北省村庄规划编制技术规程》中的村庄分类,分为集聚发展、农耕传承、特色保护、城郊融合、搬迁撤并等类型。集聚发展类村庄指有极强的发展潜力,有规模较大的中心村或者村庄区位条件优、支撑产业前景好、经济实力强。农耕传承类村庄指村庄的发展仍以农业生产为主。特色保护类村庄指村庄历史人文气息浓厚、自然历史

人文资源保存良好。城郊融合类村庄包括城市近郊区以及县城城关镇所在地的村庄。搬迁拆并类村庄包括因自然、地理或人文等因素,没有保留价值的空心村。

2 乡村建设内容

乡村建设以“千万工程”经验为指引,按照整治提升与示范创建的目标,分为达标标准和示范标准。达标标准在优先保障农民基本生活条件基础上,实现人居环境干净整洁的基本要求,主要推进“五通、五改”。示范标准以美丽乡村示范创建为抓手,着力改善公共环境,优化设施布局、彰显文化特色,主要建设内容包括改善绿化景观、流域水体、公共活动场地,优化道路交通设施、给排水设施等布局,保护历史文化遗存,凸显乡村文化特色。

3 宜居宜业和美乡村分类指引

美丽宜居的生态环境是乡村发展的基础,通过乡村人居环境整治与山水林田湖草沙的综合整治,加强传统村落、民族村寨、传统建筑等的保护发展,让城乡居民望得见山、看得见水、记得住乡愁,增强乡村的舒适度和吸引力,是

“绿水青山就是金山银山”理念在基层农村的生动实践。

3.1 达标标准

乡村基础设施建设达标标准包含“五通五改”，在优先保障农民基本生活条件基础上，实现人居环境干净整洁的基本要求。

3.1.1 五通

第一是要通路。保留利用现状道路和村庄格局的基础上，保证村内至少有一条硬化主街道，满足居民日常出行和大中型农耕器械进出。

第二是通水。保障农村饮用水安全，稳步推进农村饮水安全向农村供水保障转变，推进农村规模化供水工程建设和小型供水工程标准化改造。

第三是通电。全面解决农民的生产生活用电问题。推进城乡配电网建设，大幅度巩固提升农村电力保障水平。

第四是加强通信。加强邮政、电视、电话、网络等公共通信设施和信号通道的建设，确保线路架设更加安全和规范。

第五是通气（清洁能源）。通过推广使用能、太阳能、风能、沼气天然气等清洁能源，减少树木、秸秆、竹等传统燃料的直接使用，减少碳排放。同时建议大幅度推广电能的使用，进一步推动清洁能源的农户数比例不少于 70%。

3.1.2 五改

第一是村容整治。全面清理私搭乱建、乱堆乱放；整治房前屋后的空间，确保可视范围内干净整洁无明显垃圾；水体清洁无浮萍和异味；生产生活用品集中有序存放。

第二是加强厕所改造。村内无露天粪坑和简易茅厕，有条件的地区要积极推动厕所入室。

第三是加强生活污水治理。优先推广运行费用低、管护简便的治理技术，鼓励居住分散的村庄探索利用房前屋后、田间的水沟和水渠采用海绵化生态处理，推进农村生活污水资源化、景观化利用。

第四是生活垃圾处理。合理配置垃圾收集点、建筑垃圾堆放点、垃圾箱、垃圾清运工具等，组织人员定时清理，建立生活垃圾收运处置体系。

第五是危房改造：深入开展农村房屋安全隐患排查整治，并完成排查建档和隐患排查，有序对危房进行改造，并逐步加强危房拆除管理与住宅设施更新。

3.2 示范标准

应着力改善村庄人居环境，完善设施配套，突出村口、公共场地、绿化景观、道路停车等建设，保护好历史文化遗存，借鉴传统乡村营造智慧，塑造乡村特色风貌，体现文化特色、地域特点和时代特征。通过“四个一”（即一个具有特色的公共活动（集会）场地、一条亲近自然的乡间步道、一条通往集镇的康庄大道（通村路）、一站式通网、通电、通水的配套设施）的打造，结合物质空间的改善和乡村特色塑造，加快农业产业现代化，因地制宜发展乡村休闲、旅游、养老等产业，促进农村产业融合发展，提升村庄活力。

3.2.1 改善公共环境

（1）绿化景观。把农村人居环境整治作为乡村振兴的“先手棋”，打造生态美丽的人居环境，让农村更加美丽宜居。

建设小型乡村公园+稻田（菜田、果林、苗圃）+山林带（油茶）的绿色生态区域景观带和生态廊道，改善乡村的外部环境，打造乡村田园绿色生态区域和观光链，让公园从独立的“小景”成为乡村的一道“风景”；公共绿地是村民重要的活动场所，绿化配置应简洁实用，创造亲切的邻里氛围，提倡采用果树、农作物、爬藤植物、乡土花卉作为节点绿化；路旁绿化应朴实、经济、自然，鼓励多采用乡土花卉和瓜果蔬菜，营造多样的道路绿化景观；宅旁绿地充分利用场地内原有绿化树种，见缝插绿，以种植瓜果蔬菜为主，适当增加乡土景观植物，注重季相变化，打造四季景观。

（2）流域水体。提倡保护自然河道，反对乱采乱挖；提倡水到渠成，反对裁弯取直；提倡生态边坡，反对“三面光硬化”；提倡自然驳岸，反对高挡墙护岸；提倡滨水适地适树，反对盲目引进外来树种；提倡“让自然做功”，反对人工过度干预；提倡显山露水，反对画蛇添足。

（3）公共活动场地。公共活动场所建设既响应乡村振兴号召，又可以丰富村民生活娱乐，更是村庄重要节点集体活动必不可少的场地。宜选择靠近村委会、文化活动中心、宗祠堂等公共活动集中的地段和方便村民使用的地方，也可根据自然环境特点，选择村庄内水体周边、坡地、大树、桥梁、码头等处的宽阔位置设置，体现“小而精、小而美”。公共活动场地要紧扣村民生活需求，成为村民日常交流聚会、健身活动、举办文体、民俗活动的场所。历史文化遗存丰富的村庄，公共活动场地建设宜结合村庄历史文化遗存或非物质文化遗产的保护，为文化展示和传承提供空间载体。

（4）村庄风貌。村庄风貌应结合当地自然环境及人文景观，重视对原有村庄空间格局的延续，梳理提炼地方传统民居元素，借鉴传统乡村营建智慧，用好乡土建设材料，建设体现湖北地域文化特色和时代特点的农房。通过延续村庄原有肌理、历史文脉和传统风貌，注重保护和传承，突出所在区域的地域特征和文化特色，展现人文底蕴和精神风貌，并融入现代发展理念，传承中华文化，营造具有本土特色的村容村貌。

3.2.2 优化设施布局

（1）道路交通。村庄道路的设置，应根据村庄现有的地形地貌和村庄布局综合考虑，顺应现有村庄格局和建筑肌理，优化村庄内部道路系统，打通断头路，有效串联周边自然环境。根据村庄发展需求，建立村道体系，加强村庄各居民点之间、田间、与乡镇和周边其他村庄之间的连接，服务好农村生活生产。有条件的村庄应设置乡村绿道，包含自行车道和步道。

（2）停车场地。考虑村庄停车场的复合和有效利用。

尤其是重点发展文旅产业的村庄，在不影响道路通行的情况下，在村庄的主要入口和主要道路，结合空闲的建设用地，设置机动车集中停放场地，减少外来机动车对村民生活的干扰。也可以在村庄道路沿线，风景优美的区域，设置路边停车位。有条件的村庄结合停车场，布置村庄充电桩等设施。公共停车场宜采用生态建设方式，提倡“一场多用”，结合村庄居民点出入口、村民活动中心等布置，可与大型农机集中停放场地联合设置，兼做农作物晾晒、集市、文体活动场地等。

(3)雨水排放。雨水应充分利用地形进行自然排放，或通过沟渠收集，就近汇入池塘、河流等水系。沟渠宜采用生态的方式进行处理，有条件的区域设置自然驳岸，条件有限或有特殊要求的水体设置梯形、矩形断面的硬化排水沟。结合地形高差或景观节点，设置下凹绿地、旱溪等，降雨时储存、滞留雨水，晴天可对雨水资源化利用。

(4)污水处理。污水宜就地入池、生态处理；禁止乱排乱放。积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，原则上处理方式能集中的不分散，能大集中的不小集中，实现污水处理系统安全、经济、持续、健康运行。

(5)供水保障。示范乡村的供水模式临近城镇或具备接入城镇管网条件的村庄宜优先接入城镇管网，与城镇管网同源、同网、同质、同服务。远离城镇且不具备接入城镇管网条件，分布相对集中的村庄宜采用集中式供水工程。分布极为分散或不具备集中式供水工程的村庄（村组、住户），采用分散式供水。

3.2.3 彰显文化特色

乡村振兴战略指出，乡村是中华文化的发源地，应重视文化在乡村中的传承^[2]。

(1)村口空间。村口是对外联系的重要节点，村口空间营造宜结合村庄特色产业、历史文化、特色民俗等进行设计建造，体现标识性、独特性，乡土自然、体量适度，体现地方特色。宜利用村庄原有古树、小桥流水、古井、舞台等元素在村庄出入口进行展示；也可因地制宜，利用村口现在的地形地貌和外观特征，通过场地的布置、设施小品的增加、植物组团的搭配，形成色彩醒目、层次丰富的生态景观型村口形象；也可以通过提取麦穗、古建、绿瓦等乡土景观符号，融入建（构）筑物打造醒目的标识小品，结合过形态、材料、色彩及空间布局等方面的变化，形成具有明显标识性的村口景观。

(2)历史文化保护。在乡村建设中系统保护、利用、传承好历史文化遗产，对延续历史文脉、推动乡村建设高质量发展、坚定文化自信、建设社会主义文化强国具有重要意义。文脉传承上的完整性体现在传统文化和人文社会的延续与发展，既要不断展示传统文化的精髓和价值，也要促进文化的叠合转型，形成特色的新文化^[3]。

乡村振兴工作中通过不同类型工作，挖掘出具有本地

特色的历史文脉，加强对文化的保护利用和传承，制定工作机制明确保护重点和保护要求。文物的保护除重视文物本体外，对其周边环境也要一并纳入保护管理，大力实施原址保护，强化对文物的预防性保护、日常保养和保护修缮。保护能够真实反映一定历史时期传统风貌和民族、地方特色的历史地段，保护古井、古桥、古树等环境要素，整治不协调建筑和景观，延续历史风貌。保护历史文化名村（传统村落）的传统格局、历史风貌、人文环境及其所依存的地形地貌、河湖水系等自然景观环境，注重整体保护，传承传统营建智慧。保护非物质文化遗产及其依存的文化生态，发挥非物质文化遗产的社会功能和当代价值^[4]。

文化的传承需要强调活化利用。坚持以用促保，在乡村的特色标识和公众的使用传承中延续历史文化遗产的发展，融合历史文化和现代生活，实现永续传承。从村落旅游开发、传统建筑功能活化、文创产业发展、社区营造角度提出村落振兴的策略建议^[5]，探索乡村传统文化的保护与发展路径，促进非物质文化遗产合理利用，推动非物质文化遗产融入现代生产生活，在生态农业、乡村旅游发展中融入传统文化，推动乡村振兴的有序发展。

按照留改拆并举、以保留保护为主的原则。采用“绣花”“织补”等微改造方式见缝插针，增加乡村地区的公共开放空间，补足配套基础设施和公共服务设施短板，让村民在乡村生活得更幸福。

4 结语

着力补短板、强弱项，优布局、提品质，加快推进乡村振兴，有效促进乡村人居环境改善、特色风貌彰显、配套设施完善，全面提高乡村基础设施供给质量，推进基础设施一体化、绿色化发展，逐步形成由城市向小城镇和乡村延伸覆盖的基础设施网络，构建系统完备、高效实用、安全可靠的现代化城乡基础设施体系，助力打造宜居宜业和美乡村。

【参考文献】

- [1]何仁伟.城乡融合与乡村振兴:理论探讨、机理阐释与实现路径[J].地理研究,2018(11):2127-2140.
 - [2]任志华,秦磊.黑龙江省乡村振兴战略实施下的乡村发展策略[J].规划师,2022(9):139-144.
 - [3]镇雪峰.文化遗产的完整性与整体性保护方法——遗产保护国际宪章的经验和启示[D].上海:同济大学,2007.
 - [4]夏青,罗彦,张兵.乡村建设为农民而建:传统村落保护的治理路径研究[J].规划师,2021(10):26-33.
 - [5]夏青,罗彦,张兵.乡村建设为农民而建:传统村落保护的治理路径研究[J].规划师,2021(10):26-33.
- 作者简介:段艳林(1990.12—),毕业院校:北京林业大学,所学专业:风景园林,当前就职单位:武汉市政工程设计研究院有限责任公司,职务:三级工程师,职称级别:建筑高级职称。

浅谈市政工程建设规划与管理

解安军

西宁市市政工程建设中心, 青海 西宁 810000

[摘要]随着城市化进程的不断加快, 市政工程在城市建设中扮演着至关重要的角色。市政工程建设不仅关乎城市的基础设施和居民的生活质量, 还直接影响着城市发展的可持续性和效率。就市政工程建设规划与管理层面而言, 文章深入剖析了现阶段市政工程在规划与管理环节所遭遇的关键挑战, 并对提升规划的科学性、管理的规范性以及工程品质的优化措施进行了深入研究。通过结合国内外相关研究成果和实践案例, 提出了优化市政工程规划与管理的措施, 旨在为相关领域的专业人员提供一定的参考和指导。文章主要聚焦于市政工程规划的前期准备、全过程管理、质量控制及风险管理等方面, 并结合当前技术发展和政策需求, 提出了市政工程建设规划与管理的创新路径和优化策略。

[关键词]市政工程; 建设规划; 建设管理

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14137

中图分类号: F49

文献标识码: A

Brief Discussion on the Construction Planning and Management of Municipal Engineering

XIE Anjun

Xining Municipal Engineering Construction Center, Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: With the continuous acceleration of urbanization, municipal engineering plays a crucial role in urban construction. The construction of municipal engineering not only concerns the infrastructure of the city and the quality of life of residents, but also directly affects the sustainability and efficiency of urban development. In terms of the planning and management of municipal engineering construction, the article deeply analyzes the key challenges encountered by municipal engineering in the planning and management process at present, and conducts in-depth research on measures to improve the scientificity of planning, the standardization of management, and the optimization of engineering quality. By combining relevant research results and practical cases at home and abroad, measures to optimize municipal engineering planning and management have been proposed, aiming to provide certain reference and guidance for professionals in related fields. The article mainly focuses on the preliminary preparation, full process management, quality control, and risk management of municipal engineering planning, and proposes innovative paths and optimization strategies for municipal engineering construction planning and management based on current technological development and policy needs.

Keywords: municipal engineering; construction planning; construction management

引言

随着我国城镇化进程的快速推进, 市政工程作为城市基础设施建设的核心组成部分, 日益重要。基础设施建设如道路、桥梁、排水、供水及电力供应等, 构成了市政工程, 其涵盖范畴广泛, 紧密联系着人民群众的日常生活与生产领域, 在城市建设领域。对于市政工程建设科学规划、管理水平的提升及建设质量与进度的保障, 已成为关键议题^[1]。在经济全球化和信息化飞速进展的当下, 市政工程建设日益宏大, 施工时间越发紧促, 建设要求持续攀升。对此, 如何实施科学化规划与精细化管理, 已然成为保障城市品质与持续进步的枢纽, 从市政工程建设规划与管理的角度出发, 对当前面临的关键性难题及改进措施进行深入剖析, 旨在为市政工程高效推进提供坚实的理论支撑与实操借鉴。

1 市政工程建设规划的重要性与现状

市政工程建设规划在城市发展中具有至关重要的地

位, 它不仅关系到城市基础设施的完善, 还影响着社会经济发展、环境保护和居民生活质量。有效规划的实施, 旨在对城市资源进行高效协调与整合, 实现城市功能布局的合理化, 进而显著增强城市承载及可持续发展的潜能。城市化步伐持续加快, 市政工程建设范围及难度不断提升, 其规划功能愈发显现其关键地位。市政建设规划领域, 众多城市依旧遭遇设计规划滞后、资源滥用、城市功能配置不恰当等挑战, 尤其在加速发展的区域, 部分市政工程显现出开发过度、建设粗放的特点。

市政工程在规划阶段若未进行周密的前期调研与评价, 将致使建设实施阶段面临诸多城市需求与环境变迁的挑战, 进而可能导致资源的不当消耗与管理的难题。在城市规划领域, 诸多市政工程的规划, 多受制于沿袭已久的经验型方法论。此法在应对快速城市化挑战时, 常显不足, 创新与远见不足。调整与应对异常滞后, 当前城市发展亟须解决的关键问题之一, 即提升市政工程建设规划的科学

与合理性,并确保其具有远见性。在追求高效与可持续的城市发展过程中,城市规划阶段务必全面考量生态环境、社会需求与经济效益等要素,保障市政建设的科学性与规范性,进而为城市的长远发展构筑稳固基础^[2]。

2 市政工程建设管理的关键因素与挑战

2.1 规划与设计阶段的管理挑战

市政工程的规划与设计阶段是工程管理的核心环节之一。该阶段不仅关系到工程的可行性,还决定了整个项目的实施效果。然而,当前许多市政工程在规划设计阶段面临较为严峻的挑战。一方面,项目需求和目标的多变性导致规划设计常常缺乏前瞻性和深度分析。随着城市化进程的加快,城市基础设施需求呈现多元化,规划人员需要更全面地了解和预测城市发展的趋势,进行系统的需求分析和风险评估。另一方面,设计标准和规范的滞后使得一些市政工程项目的设计质量存在较大隐患,尤其是在某些技术要求较高的项目中,设计不到位可能直接影响到施工质量和后期使用效果。此外,在实际的规划与设计过程中,若沟通协调机制出现障碍,则设计方案往往难以与实际需求相吻合,市政工程顺利实施,须以强化规划与设计阶段的管理,确保方案科学合理^[3]。

2.2 施工阶段的管理难点

市政工程的施工阶段,乃执行环节中的关键节点,涉及巨额资金投入与资源调度的繁复。在施工环节的管理层面,遭遇诸多难以克服的挑战,诸如施工队伍及专业技术力量的短缺问题显著,众多市政工程建设实施过程中,需依赖众多具备专业素质的技术人员。然诸多地区却普遍遭遇技术力量短缺与实操经验匮乏的双重挑战,此状况致使施工品质难以得到可靠保障。困难在施工进度的管控中显现,管理层面面临诸多挑战,施工环境复杂,涉及多个供应商与建设单位,进度控制难题随之而生,进度推迟的建设往往伴随资源损耗与效益减损。在施工进展中,施工质量监管环节遭遇诸多难题,构成一定程度的考验。市政工程的构建内容繁杂,横跨多个行业与领域,施工环节质量控制面临重重挑战,不合格情形及潜在安全隐患频繁显现。为确保施工建设得以顺畅推进,需采取包括增强现场监管力度、提高技术实施能力、优化质量监控流程等多项策略^[4]。

2.3 资金与成本控制问题

资金和成本管理是市政工程建设中的一个重要挑战。市政工程通常涉及巨额资金,如何合理安排资金使用,控制工程成本,直接影响项目的经济效益和实施效果。在市政建设的资金募集、划拨及运用环节,常涌现不规范的状况,进而引发资金损耗或资源配置失衡。市政工程建设,因其宏大规模与漫长的施工周期,在原材料价格波动及劳动力成本变动的双重夹击下,其成本管理承受着显著压力。在资金运用环节,诸多建设暴露出透明度不足及预算失控

现象,此情形不仅妨碍了建设按期完成,亦有可能引发公共资产的无谓损耗。在市政工程领域,强化资金的管理工作,对建设预算编制、资金监控与审计评估等体系进行优化,这一举措是确保资金与成本得以有效控制的核心策略。

2.4 环境保护与可持续发展

随着环保意识的提升,市政工程建设过程中对环境保护的要求日益严格。工程实施中环境保护的措施亦愈发严苛,市政建设活动,其对邻近区域的环境效应不容忽视。施工时段的噪声、悬浮颗粒物、废水排放等均有可能引发环境污染,工程完工后亦可能面临资源消耗与生态系统破坏的潜在风险。在市政建设领域,如何高效调控工程对周遭环境的负面影响,并促进建设生态友好与长期存续,已成为当前建设与管理领域所面临的核心难题之一。市政工程管理需强化对绿色设计理念的贯彻,采纳节能、节水、环保型建筑材料及施工技术,推行环境影响评估机制,以保障市政生态保护的生态安全。

3 市政工程建设规划与管理的优化策略

3.1 优化市政工程规划流程,提高科学性与合理性

市政工程的规划流程直接关系到项目的实施效果和后期运营的可持续性。优化规划流程是提升市政工程质量的关键之一,尤其是在当今快速发展的城市化进程中,科学性和合理性成为决定市政工程规划成败的核心要素^[5]。要加强前期调研,准确了解项目所在地的社会需求、经济状况以及环境特点,确保规划方案能够真正满足社会需求。科学的需求调研能够避免盲目建设,使得市政工程在满足基础设施需求的同时,也能与城市发展战略相契合。

市政规划的制定需经过广泛的多方论证,以及严格的专家审查程序,汇聚集体智慧,从而确保方案的严谨性与恰当性。采纳多方专家的咨询意见与公众广泛反馈,有效降低决策过程中可能出现的风险,显著增强方案的执行潜力和未来导向性。此外,在制定规划时,应着重强调其持续发展的特质,全面考量生态环境的和谐、资源的高效利用及社会效益的优化。未来几十年内市政设施的配置,诸如公共交通、绿化以及能源供应等方面,其设计需充分预判需求而演变,以确保规划能顺应长远发展趋势。为提升市政工程的整体质量,在优化规划流程中必须强化跨部门协作,构建协同运作的联动体系,以保障规划决策的科学性与合理性,持续提高工程建设的综合品质。

3.2 强化市政工程建设管理,加强协调与控制

市政工程建设过程中,管理环节尤为重要,尤其是在施工阶段,各种资源的调配和施工进度的掌控都需要高效地协调与控制。当前,市政工程建设管理普遍面临施工现场管理松散、进度滞后、质量控制薄弱等问题,这些问题往往导致项目延误、成本超支和质量问题的发生^[6]。因此,强化市政工程建设管理尤为关键。建设管理应加强项目团队的沟通和协调。市政工程涉及多方利益相关者,包括政

府部门、设计单位、施工公司、监理单位等，必须建立起高效的沟通机制，确保信息的及时传递，减少沟通障碍，避免因信息不对称而影响项目进度和质量。

施工现场，建设管理人员需实施持续的监督与控制，以保证施工的进度及质量完全吻合既定的规划设计标准。优化资源配置与人员安排，有效预防因劳动力短缺或技术实力不强导致的施工成效受损。在施工现场执行管理任务时，必须特别关注对细节的把控，涵盖材料应用、施工品质的审核及安全生产的维护等方面，对市政工程实施严格的建设管理机制，旨在显著提升施工效能，有效规避延期及资源消耗问题。施工过程中，必须强化工程管理领域的各项规章制度执行力度，保证依照法律法规及行业标准实施操作，务必坚持依法依规，力求消除管理层面可能存在的疏漏与风险。

3.3 建立健全质量控制与风险管理机制

在市政工程的实施过程中，质量控制和风险管理是确保项目顺利完成的重要保障。质量问题直接影响到市政工程的安全性和使用效果，因此，建立健全的质量控制机制至关重要。市政工程的质量控制应从源头抓起，确保设计和施工方案的可行性。设计方案的科学性和施工技术的可操作性是质量保障的基础，设计人员和施工单位应密切配合，确保设计理念与实际施工能力的匹配^[7]。

要建立严格的质量监督机制，施工过程中必须有专门的质量监督人员对每个环节进行监控，尤其是在关键工序和关键材料的使用过程中要加大监督力度，防止因不合格材料或工艺问题导致的质量隐患。此外，建设实施中，市政工程领域需系统性地考量实际状况，对潜在风险因素进行全面评估，并据此制定针对性对策。在风险管控范畴中，必须将技术层面的潜在威胁纳入考量，同时亦应兼顾包括管理、资金以及法律在内的各类风险要素。建设管理人员需基于风险识别制定应对策略，经多角度评估与预案构建，旨在高效处理突发状况，减轻风险对建设的冲击。市政工程得以顺畅推进，得益于健全的质量监控与风险预控体系，同时显著增强了工程后期运行的稳固性。

3.4 利用信息化手段提升市政工程管理效率

随着信息技术的飞速发展，信息化管理已成为市政工程建设的重要手段。信息化手段的应用不仅能够提升项目管理的效率，还能增强项目的透明度和可控性。市政工程管理过程中，信息化手段的应用主要体现在项目规划、进度管理、成本控制和质量监管等多个方面。运用建筑信息模型（BIM）这一先进技术，市政建设得以在虚拟空间内全流程模拟，涵盖规划、设计、施工等关键环节。预先识别潜在隐患，并得以对施工策略进行优化，实施设计方案，不仅显著提升工程质量，同时大幅降低施工环节的返修率

与资源损耗^[8]。

运用信息技术工具，对建设进展实施实时跟踪，并促进资讯流通。借助建设管理工具，团队成员能够不断掌握工程动态，灵活调整作业安排，进而保障工程按期竣工。智能化财务管理系统的引入，依托信息化手段，对资金使用状况实施即时跟踪，保障预算执行不越界。在建设管理领域，借助信息化手段，管理者能够精确分配各项资源有效削减不必要开支。运用信息技术，实现现场质量状况的远距离监督与数据搜集，实时洞察施工品质，力保工程质量达标。市政工程建设中，应用信息化手段，打造了一套高效率、精确度及透明度兼备的管理体系，此体系不仅提升了管理效能，更有效减少了潜在风险，节约了成本开支，进而助力市政工程迈向高质量发展之路^[9]。

4 结语

综上所述，市政工程的规划建设与管理是城市基础设施建设的重要组成部分，涉及城市发展、资源利用、环境保护等多个层面的协调与融合。市政工程的规划与管理不仅关乎工程本身的顺利实施，还直接影响到城市居民的生活质量与社会经济的发展。因此，做好市政工程的规划与管理，确保项目质量、进度和成本的合理性，具有重要的理论和实践意义。

【参考文献】

- [1] 田慧. 市政工程绿色建筑全生命周期建设工程管理分析[J]. 居业, 2024(9): 158-160.
 - [2] 谢昌荣. 市政工程建设管理存在的问题及对策研究[J]. 散装水泥, 2024(4): 111-113.
 - [3] 曾亮亮. 市政工程建设管理信息化体系构建研究[J]. 中国建设信息化, 2024(13): 74-77.
 - [4] 陈玥, 孟令藏, 王伟超. 市政工程建设管理要点及管理体系的完善[J]. 中国品牌与防伪, 2024(7): 72-73.
 - [5] 陈昌高. 浅析城乡规划建设与土地管理优化路径[J]. 农村科学实验, 2024(4): 46-48.
 - [6] 谭雪兰. 市政工程质量信息规划及实施[J]. 互联网周刊, 2023(11): 40-42.
 - [7] 沈珏. 城乡规划建设与土地管理策略探讨[J]. 工程技术研究, 2022, 7(13): 238-240.
 - [8] 龙永辉. 建设工程规划监督管理机制优化研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2022.
 - [9] 史俊杰. 城乡规划建设中土地管理存在的问题与解决[J]. 建材发展导向, 2021, 19(20): 4-6.
- 作者简介：解安军（1984.1—），毕业院校：青海大学，所学专业：城市规划，当前就职单位名称：西宁市市政工程建设中心，当前职称级别：助理职称。

城市规划设计与建筑设计的协调发展研究

廖阳阳¹ 梁凯春²

1. 广西华景城建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000
2. 广西昇合工程设计咨询有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着全球城市化的迅速推进,许多城市正面临空间资源紧张、环境污染严重以及交通拥堵等一系列挑战,作为引导与优化城市发展的关键环节,城市规划与建筑设计的协同作用显得尤为重要。城市规划关注土地的合理利用与整体布局,为城市的发展提供战略性指导,而建筑设计则侧重于具体空间的功能与美观,强调人与环境之间的关系。传统的城市规划与建筑设计往往存在脱节现象,导致实施过程中出现诸多问题。例如,社区文化未能充分体现在建筑设计中,空间利用效率低下以及生态环境遭到破坏。因此,迫切需要探索有效的对策与策略,以实现城市规划与建筑设计的深度融合,推动可持续发展与人居环境的改善。

[关键词]城市规划;建筑设计;协调发展

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14155

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on the Coordinated Development of Urban Planning and Architectural Design

LIAO Yangyang¹, LIANG Kaichun²

1. Guangxi Huajingcheng Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China
2. Guangxi Shenghe Engineering Design Consulting Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the rapid advancement of global urbanization, many cities are facing a series of challenges such as limited spatial resources, severe environmental pollution, and traffic congestion. As a key link in guiding and optimizing urban development, the synergy between urban planning and architectural design is particularly important. Urban planning focuses on the rational use and overall layout of land, providing strategic guidance for urban development, while architectural design emphasizes the functionality and aesthetics of specific spaces, highlighting the relationship between people and the environment. Traditional urban planning and architectural design often have a disconnect, leading to many problems in the implementation process. For example, community culture has not been fully reflected in architectural design, resulting in low space utilization efficiency and damage to the ecological environment. Therefore, it is urgent to explore effective countermeasures and strategies to achieve deep integration of urban planning and architectural design, promote sustainable development and improve the living environment.

Keywords: urban planning; architectural design; coordinated development

引言

在快速城市化的背景下,城市规划与建筑设计的协调发展显得愈加重要。现代城市不仅需要满足居民的居住与生活需求,更要实现经济的可持续增长、社会的和谐发展以及生态环境的保护。在复杂的城市环境中,如何同时达到这些目标,成为设计师、规划师与政策制定者所面临的重大挑战。深入探讨城市规划与建筑设计之间的关系,并探索有效的协调发展策略,对于提升城市整体品质与居民生活水平具有深远的影响。

1 城市规划设计与建筑设计

1.1 城市规划设计

城市规划设计是对城市空间及功能进行系统性布局的过程,满足居民生活需求、促进经济发展以及保护环境与文化遗产,此过程不仅涉及土地使用的合理配置,还包括交通、公共设施与绿地系统等多个方面的协调。在设计阶段各种因素需综合考虑,交通流线的合理性直接影响居

民出行的效率,而公共空间的布局则与社区的凝聚力与社会交往密切相关。因此,前瞻性思维的运用对于优秀的城市规划至关重要,同时与各利益相关者进行有效沟通也不可或缺,确保不同需求能够达到平衡。随着可持续发展理念的推广,生态环境保护在城市规划中愈发受到重视,通过融入绿色空间与生态廊道,城市的宜居性得以提升,同时生物多样性也因此创造了栖息地。

1.2 建筑设计

建筑设计是一个将功能需求、审美追求与技术实现相结合的复杂过程,这一过程不仅涉及物理空间的创造,更重要的是人类生活体验的塑造。全面考虑建筑的用途、使用者需求、环境条件以及当地文化背景是设计师的责任。例如,居住建筑不仅需满足基本功能要求,还需关注舒适性、采光与通风等因素提升居住质量。在当代建筑设计中,创新材料与先进技术的运用已成为一种趋势,可持续材料与智能技术的采用,能够提高建筑的能源效率与环境适应

能力,建筑外观设计越来越注重与周围环境的协调,强调人与自然的和谐共生,这样的设计不仅具备实用性还展现出美学价值,使其更好地融入城市整体风貌。在建筑设计过程中,强调与各方利益相关者的合作显得尤为重要,包括业主、工程师及施工团队,设计理念的顺利实施依赖于有效的沟通与协调,从而确保预期的功能与效果得以实现。

1.3 城市规划设计与建筑设计的关系

城市规划设计与建筑设计之间的密切联系,共同构成了城市空间的基础。宏观框架由城市规划设计提供指导,土地使用、交通网络及公共设施的布局得以确定,而建筑设计则在这一框架内针对具体建筑的功能、形式与材料进行详细优化,在这一过程中城市规划指明了建筑设计的方向,建筑设计则具体体现了这一方向。有效的城市规划不仅为建筑设计创造了条件,还促进了建筑之间的相互协调。例如,在新社区的设计中,规划师需考虑道路、绿地与公共空间的布局,从而为建筑师提供灵活的设计选择,这种协同作用确保了建筑与周围环境之间的和谐关系,提升了城市的整体品质。随着可持续发展理念的推广,城市规划与建筑设计的关系愈发紧密,共同应对资源利用、环境保护及气候变化等挑战,已成为两者的重要任务。

2 城市规划设计与建筑设计协调发展的必要性

2.1 经济发展的需求

城市规划设计与建筑设计的协调发展,对于经济增长至关重要,通过有效的城市规划,理想的空间布局得以以为商业活动提供支持,促进企业发展与投资吸引。合理的交通网络与基础设施建设不仅提高了物流效率,还增强了城市的整体竞争力,从而吸引了更多企业与投资者,这样的环境中建筑设计发挥着关键作用,通过创造吸引人的商业与办公空间,提升了城市的商业氛围。土地利用政策在城市规划中直接影响着产业布局与发展潜力,科学合理的规划能够最大限度地利用资源,提升土地的经济价值。与此同时,建筑设计的创新与多样性,使不同产业的需求得以满足。例如灵活的办公空间与多功能商业建筑的设计,更好地适应了市场变化。在经济发展的背景下,城市规划与建筑设计的有效协调,推动了区域经济的繁荣创造了更多就业机会,提高了居民的生活水平。

2.2 社会文化的要求

城市规划设计与建筑设计的协调发展,同样深受社会文化的影响。城市不仅是经济活动的中心,更是文化交流与社会生活的重要舞台,有效的城市规划需考虑当地的历史背景、文化特色与社区价值观,从而营造出独特的城市氛围。例如在规划过程中,设计师可通过保留与修复历史建筑,传承城市的文化记忆进而增强居民的归属感与认同感。建筑设计必须反映当地的社会文化特点,现代建筑不仅应追求时尚与功能,还应与周围环境和谐共生,展现出独特的文化内涵,设计师能够运用地方材料与传统工艺,

创造出既符合现代需求又富有地方特色的建筑,这样一来,城市的文化认同感便得以增强。公共空间的设计在促进社会互动方面同样具有重要作用,合理布局公园、广场与社区活动中心,能够鼓励居民的参与与交流,从而提升社区的凝聚力。

2.3 环境保护与可持续发展的考虑

在现代社会,环境保护与可持续发展已成为城市规划与建筑设计中不可或缺的重要因素。随着城市化的迅速推进,资源消耗与环境污染问题愈发显著,这促使规划师与建筑师在设计时将生态可持续性置于优先考虑的地位。城市规划应重视绿色空间的配置,通过增加公园、绿道及生态走廊,空气质量与生物多样性得以提升,这些绿色空间不仅为居民提供了休闲与娱乐的场所,还在一定程度上缓解了城市热岛效应提高了整体宜居性。在建筑设计方面,使用可再生材料、节能技术及符合绿色建筑标准的设计,显著降低了建筑的碳足迹。例如,太阳能、雨水回收系统与高效隔热设计的应用,不仅节省能源还减少了对环境的负面影响,建筑的朝向与形状设计也应考虑自然采光与通风,以提升室内环境的质量。

3 城市规划与建筑设计协调发展的对策与策略

3.1 以居民实际需求为核心

在城市规划与建筑设计的协调发展中,以居民实际需求为核心被视为项目成功的关键。城市的主要目的在于服务于居民,因此,规划与设计需从用户的视角出发,深入理解他们的生活方式、功能需求及对空间的期望。例如针对不同年龄段的居民,适合儿童游乐、青少年活动及老年人休闲的公共空间应被规划师设计,以满足多样化的生活需求。在建筑设计过程中,居民的日常生活流程也应被设计师考虑,空间布局的优化能够提高居住的舒适性与便利性,合理的流动路线设计使居民在家中的行走距离得以减少,从而使生活更加高效,充分利用自然采光与通风不仅提升了室内环境质量还降低了能源消耗,体现了对环境的责任感。通过广泛收集居民的反馈与建议,规划师与建筑师能够更精准地把握需求,从而形成更具人性化的设计方案。定期举办的社区座谈会或在线问卷调查,鼓励居民参与规划过程。这种方式不仅增强了社区凝聚力,还使设计方案更具针对性与可行性。

3.2 科学合理展开城市规划

科学合理的城市规划是实现可持续发展的基础,要求在规划过程中综合考虑多种因素,确保城市在经济、社会与环境之间达到良好的平衡。详尽的数据分析应由规划师进行,以了解城市现状,包括人口分布、交通流量、土地使用及公共设施状况,这些数据为制定合理的规划目标提供了依据,使规划具备前瞻性^[1]。空间布局的原则同样重要,优化土地利用效率应为目标,合理划分商业、住宅与工业等不同功能区域的设计能够减少交通拥堵,同时提升

居民的生活质量,通过创建混合用途区域经济活力得以促进,居民步行或骑行的鼓励亦减少了对汽车的依赖。生态环境的保护理念必须融入科学规划中,生态红线的设立有助于划定城市发展的底线,确保自然资源与生态系统得到有效维护,增加绿地、湿地等自然要素不仅改善了城市气候,还提升了居民的生活环境。在规划实施阶段,定期评估与调整规划方案的必要性同样至关重要,政府与公众之间的密切沟通需保持,听取各方意见确保规划能够适应快速变化的城市需求。

3.3 以规划为核心优化设计

在城市发展中以规划为核心的设计优化是一项有效策略,实现功能与美学的双重目标。整体框架由规划提供指导,明确了土地使用、交通流线与公共空间的布局,从而为设计师深入开展建筑设计奠定了基础,这样的流程确保设计方案不仅具备美观性还能满足实际使用需求,避免了设计与规划之间的脱节^[2]。在优化设计过程中,增强建筑与周围环境和谐的重视应被强调。例如,在住宅区设计中,通过合理布局建筑与绿地的关系,既可创造出私密又开放的居住空间,这种安排不仅提升了居住体验,更鼓励社区居民之间的互动,从而增强了社区的凝聚力。建筑设计的可持续性也是优化设计的重要方面,在规划的指引下环保材料与节能技术的采用,应被设计师优先考虑以实现资源的高效利用。例如,安装太阳能电池板与雨水收集系统,不仅能显著降低建筑的能源消耗,还能增强其对环境的适应性。定期回顾与调整设计方案的重要性同样不容忽视,确保其始终与规划核心理念相符,这一过程需依赖设计师与城市规划师、政府机构及社区居民之间的紧密合作,根据反馈进行必要的调整与改进。

3.4 注重创新元素的合理融入

在城市规划与建筑设计中合理融入创新元素,成为提升项目品质的关键策略。创新的体现不仅应局限于建筑外观的独特性,更需聚焦于功能与使用体验的提升,通过引入新材料与新技术,设计师能够实现更高的能效与使用便利性。例如,智能建筑技术的应用,使得建筑在能耗管理与室内环境调节方面更加灵活,从而提升居住与工作时的舒适度。可持续性与创新的结合同样至关重要,在建筑设计中绿色建筑理念的运用,如自然通风与太阳能利用显著降低能源消耗,创造出更健康的生活空间,这种创新不仅是技术上的突破,更是对环境责任的积极回应。此外,创新元素的融入需与当地文化与社区特色相结合,通过挖掘地方传统与历史,设计师能够创造出既具现代感又富有文化内涵的建筑^[3]。例如,在新建社区中,保留与融入地方建筑风格或材料,能够增强居民的认同感与归属感,使建筑成为文化的载体。跨学科合作也是推动创新的重要途

径,来自建筑、城市规划、环境科学等不同领域的专家,借助协作能够碰撞出新的创意与解决方案,从而提升设计的综合性与前瞻性。

3.5 实现建筑设计的全面优化

实现建筑设计的全面优化是提升城市空间品质与功能性的关键目标,该过程要求综合考虑建筑的功能需求、使用效率及环境影响,通过深入的需求分析,设计师能够更清楚地理解用户的期望,从而在设计初期明确空间布局与功能配置。合理的空间划分不仅提高了居住舒适度,还能有效利用资源避免浪费。建筑设计还应与环境紧密结合,强调与自然生态的和谐共生,结合绿色建筑理念,设计师可通过自然采光、通风与雨水收集系统,降低建筑对能源的依赖。借助先进技术,如建筑信息模型(BIM)与虚拟现实(VR),设计阶段能够进行多维度的模拟与评估,这些工具使设计师直观了解设计效果,及时发现潜在问题从而进行必要的调整与优化,提升设计的科学性与合理性。重视团队合作与跨学科交流,有助于推动建筑设计的创新与优化,建筑师、工程师与规划师之间的紧密合作,使得对建筑整体性能的综合考虑成为可能,从而在美学、功能与安全等方面实现最佳平衡。

4 结语

城市规划与建筑设计的协调发展是提升城市功能与美学的重要途径,也是实现可持续发展的必经之路。深入探讨两者之间的联系,使经济、社会及环境因素在城市建设中的重要性更加明确。只有在规划与设计过程中充分考虑居民的需求、文化传承及生态保护,才能创造和谐宜居的城市空间。合理融入创新元素与全面优化建筑设计,能够提升使用效率与环保性能,并增强居民的生活质量与社区凝聚力。尽管健全的监管体制与评审机制并非核心内容,但在确保设计质量方面同样不可忽视,需在实践中不断完善。展望未来,城市规划与建筑设计必须适应新形势与挑战,通过跨学科合作与技术应用实现更智能、可持续的城市发展。此进程依赖于各方的共同努力,携手营造更美好的城市环境,为人们提供理想的生活空间。

[参考文献]

- [1] 赖川. 城市规划与建筑设计之间如何协调发展[J]. 城市开发, 2023(2): 98-99.
 - [2] 韩龙凤. 城市规划与建筑设计的联系与协调分析[J]. 工程建设与设计, 2020(18): 20-21.
 - [3] 胡怡婷. 城市规划设计与建筑设计的联系与协调发展[J]. 中华建设, 2019(1): 78-79.
- 作者简介: 廖阳阳(1989.10—), 毕业院校: 广西桂林理工大学, 所学专业: 建筑学, 当前就职单位: 广西华景城建筑设计有限公司, 职务: 建筑设计师, 职称级别: 中级。

新发展理念下中心城区排水泵站改造实践

于 智

天津泰达道桥建设有限公司, 天津 300450

[摘要] 在新发展理念的指导下, 绿色发展、智能化转型与资源循环利用已成为城市建设的重要目标。在推进城市基础设施建设的同时, 我国政府愈加关注环保与可持续发展, 这对污水泵站的改造提出了更高的要求, 传统泵站往往只注重排水能力却忽略了环境影响及资源的有效利用。如今, 许多污水泵站的排水能力已难以满足迅速增长的城市污水需求, 低效的排水与高昂的运行成本问题愈发凸显。环境保护法规的日益严格, 迫使污水泵站在运营中必须兼顾环保与资源的合理利用。因此, 围绕污水泵站的改造需求, 结合现代科技与管理理念, 开展系统性改造实践显得尤为重要。深入分析中心城区污水泵站的现状与改造需求, 并提出切实可行的改造方案, 为城市污水处理提供更高效、环保和可持续的解决方案。

[关键词] 新发展理念; 排水泵站; 泵站改造

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14153

中图分类号: TU992.25

文献标识码: A

Practice of Renovating Drainage Pump Stations in the Central Urban Area under the New Development Concept

YU Zhi

Tianjin Teda Road & Bridge Construction Co., Ltd., Tianjin, 300450, China

Abstract: Guided by the new development concept, green development, intelligent transformation, and resource recycling have become important goals of urban construction. While promoting urban infrastructure construction, the Chinese government is increasingly concerned about environmental protection and sustainable development, which puts higher demands on the renovation of sewage pumping stations. Traditional pumping stations often only focus on drainage capacity but neglect environmental impact and effective utilization of resources. Nowadays, the drainage capacity of many sewage pumping stations is unable to meet the rapidly growing urban sewage demand, and the problems of inefficient drainage and high operating costs are becoming increasingly prominent. The increasingly strict environmental protection regulations force sewage pumping stations to balance environmental protection and rational use of resources in their operation. Therefore, it is particularly important to carry out systematic renovation practices around the renovation needs of sewage pump stations, combined with modern technology and management concepts. Thoroughly analyze the current situation and renovation needs of sewage pumping stations in the central urban area, and propose practical and feasible renovation plans to provide more efficient, environmentally friendly, and sustainable solutions for urban sewage treatment.

Keywords: new development concept; drainage pump stations; pump stations renovation

引言

随着城市化进程的加快, 城市规模的不断扩大导致污水排放量也在逐渐上升。这一变化对城市排水系统提出了更高的要求, 使污水泵站的功能与效率显得尤为重要, 作为城市污水处理的重要环节, 收集与输送污水的关键任务由污水泵站承担。许多中心城区的泵站因设备老化、技术落后及管理不善, 面临着多重挑战。为应对日益严峻的城市污水处理问题, 泵站的改造与升级已成为一项迫切需要解决的任务。

1 中心城区排水泵站现状分析

1.1 现有设备的老化与运行问题

中心城区排水泵站的设备老化与运行问题愈加明显, 直接影响了日常运行的效率与排水能力。许多泵站建于较早时期, 经过多年的使用设备已接近或超过设计寿命, 频繁故障的情况屡见不鲜, 尤其是电机及水泵等关键部件,

磨损与腐蚀现象尤为严重, 系统的可靠性因此大幅削弱。原有设备的技术水平较低, 控制系统多采用落后的手动操作模式, 缺乏智能化监控手段使泵站的运行状态难以进行及时监测与调整。随着设备的老化, 能耗的增加与运行效率的下降逐渐显现, 泵站面临更高的维护成本, 无法满足城市排水的高效需求。提升设备性能与引入新技术成为了改造中心城区排水泵站的关键任务, 有效解决当前面临的问题。

1.2 排水能力与环境标准的差距

中心城区排水泵站的排水能力与当前环境标准之间显著存在差距。随着城区的发展、人口密度的增加以及极端天气事件的频繁发生, 排水系统面临的负荷日益加重, 原有设计的排水容量已无法满足大流量雨水的集中排放需求。强降雨期间, 超负荷运转的情况在现有泵站中屡见不鲜, 导致了排水不畅与局部积水现象, 这不仅影响了城

市交通与居民生活，还潜在地引发环境卫生问题。与此同时，环保标准的提升对污水处理与排放提出了更高的要求，而传统泵站所采用的排水处理方式未能有效应对污染控制需求，容易在排水过程中导致水体污染。因此，提升排水能力与改善排放质量已成为适应新标准及优化城市水环境的重要任务。

1.3 运行维护中的主要问题

中心城区排水泵站在运行维护过程中面临多方面的问题，这些问题对设备的可靠性与运行效率产生了直接影响。随着设备老化及长期高负荷运转，泵站的故障率逐年上升，关键部件的磨损显著增加了维修频次，从而推高了维护成本。部分泵站缺乏现代化的监测设备，日常巡检主要依赖人工，导致问题难以被及时发现和处理。面对突发的极端天气，传统人工操作的反应速度显得缓慢，无法迅速调整泵站的运行状态以满足排水需求的波动，操作人员的技术水平参差不齐，许多未接受系统培训的人员难以有效识别设备隐患或制定科学的维护方案。运维压力因此加重，这些问题不仅制约了排水系统的整体效能，也亟须通过技术升级与管理优化来加以改善。

2 新发展理念下排水泵站改造的总体思路

2.1 绿色环保的设计目标

在新发展理念的指导下，排水泵站改造的设计目标应围绕绿色环保展开，实现资源的高效利用与环境的可持续发展。设计阶段应优先考虑环保材料的应用，减少对自然资源的消耗，并降低建设与运营过程中对环境的影响，通过引入先进的泵站技术与智能控制系统，可以显著提升设备的运行效率降低能耗，并减少温室气体的排放。在雨水与污水处理过程中，积极推行雨水回收与再利用措施，目标在于实现水资源的循环利用，从而减轻城市排水系统的压力。采用生态设计理念增设绿化与渗透设施，能够提高城市的雨水吸收能力，改善局部水文环境。

2.2 智能化管理与数字化转型

智能化管理与数字化转型已成为排水泵站改造的重要方向，显著提升了运营效率与管理水平，通过引入先进的物联网技术各项运行数据得以实时监测与分析，确保设备在最佳状态下运行。例如，水位、流量和压力等关键数据的实时采集由传感器完成，系统能够自动评估当前排水状况，并根据气象预报调整泵的启停状态，此机制不仅减少了人工干预还提高了反应速度。数字化管理平台的建立，使泵站的运行与维护实现信息化与透明化，管理人员能够通过手机或电脑远程监控设备状态，实施精准维护与故障预测，从而降低突发故障的风险。借助大数据分析，泵站的资源配置得以优化，实现合理调度运能，提升排水能力与效率。

2.3 节能降耗与资源循环利用

在排水泵站的改造过程中，实施节能降耗与资源循环利用成为实现可持续发展的重要策略，通过对设备进行升

级，引入高效能泵机的措施能显著减少能耗。例如，变频驱动技术的采用，使泵的转速能够根据实际流量需求进行调整，从而避免不必要的能源浪费。优化泵站的运行管理流程，结合智能调度系统有助于实现最佳能量使用，进一步降低运营成本。在资源循环利用方面，推动雨水收集与再利用显得尤为重要，通过设置雨水储存系统，收集的雨水可以用于绿地灌溉或道路清洗，不仅减轻了排水系统的负担，还有效降低了对自来水的依赖。在污水处理过程中，积极探索污水资源化技术，如生物处理与再生利用技术，能够提取污水中的有用成分，并将其转化为可再利用的水资源。这样的循环利用策略不仅降低了资源的消耗，还促进了环境保护，为城市水资源的可持续管理提供了支持。

3 雨水泵站改造实践

3.1 雨水泵站概况

雨水泵站作为城市排水系统的重要组成部分，承担着在降雨期间收集与排放雨水的任务，防止内涝和水灾。但在中心城区，许多现有的雨水泵站建于几十年前，设计时未充分考虑当前气候变化与城市化所带来的挑战。这些泵站配备多个泵体及基本控制系统，主要依赖人工监控与操作，导致在强降雨时难以快速响应容易出现积水现象^[1]。另一个突出的难题是，随着城市规模的扩大与人口的增加，许多雨水泵站的排水能力已无法满足当前的需求。同时，由于设备老化及维护不善，能耗上升且运行效率降低。一些泵站缺乏有效的雨水调控措施，未能实现雨水的合理收集与利用，造成水资源的浪费。鉴于上述问题，进行雨水泵站的改造显得尤为必要，提高其排水能力、运行效率以及对环境的适应性，从而确保城市在极端天气下的安全与可持续发展。

3.2 雨水泵站改造需求

随着城市化进程的加速与气候变化的加剧，雨水泵站的改造需求愈发凸显。应对频繁的极端天气事件时，现有泵站的排水能力亟须得到增强，以有效处理强降雨带来的大量雨水。例如，提升泵站的排水流量与储水容量，可以在短时间内迅速清除积水，进而降低内涝对交通与居民生活的影响。设备的现代化升级已成为改造的重要方向，老旧的泵体及控制系统不仅运行效率低还易发生故障，影响稳定性，通过引入高效、智能化的泵体及自动化控制系统，泵站的运行效率将显著提升，能耗得以降低从而实现节能目标。在改造过程中，加强雨水资源的管理与利用同样至关重要，例如通过设置雨水收集与储存系统，促进雨水回用以减少对市政供水的依赖。提升泵站的监测与管理水平也是改造需求之一，构建数字化管理平台，能够实现泵站的实时监控与数据分析，使得及时掌握设备状态与水文变化成为可能，为科学决策提供数据支持。

3.3 雨水泵站改造方案

针对当前雨水泵站存在的不足，改造方案应从多个方

面着手,以提升整体性能与可持续性。在设备升级方面,建议引入高效泵体与先进的变频驱动技术,以灵活调节泵的运行速度,满足高峰排水需求的同时降低能耗与运营成本。改造方案中智能化管理系统的融合至关重要,通过物联网技术,泵站的实时监控与数据分析得以实现,多种传感器的安装能够实时采集水位、流量及泵体状态等数据,系统将自动生成报告,帮助管理人员快速识别潜在问题并及时处理,这种智能管理方式不仅提高了运行效率,还为设备维护提供了科学依据^[2]。考虑到雨水资源的回收利用,增设雨水收集系统与储存池将成为必要措施,通过收集的雨水,绿化灌溉或冲洗道路等用途得以实现,从而减轻城市排水系统的压力,且有效利用宝贵的水资源。在整个改造过程中,关注生态环境保护与城市景观的提升同样重要,结合绿化与渗透设施不仅增强了泵站的生态功能,还能够美化周边环境。

4 污水泵站改造实践

4.1 污水泵站概况

污水泵站,作为城市污水处理系统的重要组成部分,主要负责将城市生活与工业产生的污水输送至处理厂。目前许多中心城区的污水泵站由于建设年代较久,面临设备老化、容量不足及技术落后的多重挑战。这些泵站通常配备多个泵体,通过管道将污水排送至相应的处理设施。随着城市人口的增长与工业化的加速,原有设计容量难以满足不断上升的污水处理需求,导致污水排放不畅及处理效率低下。设备维护不充分的污水泵站故障频发,从而影响整体运行的稳定性,许多泵站仍依赖人工监控,缺乏先进的自动化与智能管理系统,这使操作效率降低且增加了人为失误的风险。此外,部分泵站在污水输送过程中缺乏有效的气味控制与噪声治理措施,对周边居民的生活造成了困扰。针对污水泵站的现状,系统的改造与升级显得尤为紧迫,这一改造不仅关系到城市污水处理的效率与安全,也直接影响到城市环境质量及居民的生活水平。

4.2 污水泵站改造需求

随着城市化进程的加快,污水泵站的改造需求愈发迫切。在面对日益增长的污水处理量时,现有泵站的排水能力亟待增强,通过对泵体及管道系统的改造,污水的输送能力得以增大,从而有效缓解高峰期的污水排放压力,避免因排水不畅而引发的环境污染与卫生隐患。更新老旧设备作为改造的重要环节显得尤为关键,许多污水泵站的设施因年久失修而效率低下,消耗大量能源且频繁出现故障,增加了维护成本,引入先进的高效泵体与自动化控制系统,将有助于提升运行效率降低能耗,从而减少人为操作失误的发生。在现代化污水泵站的设计中,环保与资源回收同样不可忽视,在改造过程中气味控制与噪声治理措施需整合,以减轻对周边环境的影响。同时,设置污水回用系统,使处理后的清水可用于绿化或其他非饮用用途,进一步提

升资源利用效率。智能管理系统的引入也成为改造方案的重要组成部分,通过实时监控与数据分析,管理人员能够迅速掌握泵站的运行状况,及时应对各种突发情况,从而提升整体管理水平。

4.3 污水泵站改造方案

针对污水泵站当前面临的多重挑战,改造方案应综合考虑多个层面,以提升其性能与环境适应性。在设备升级方面,推荐选用高效且耐用的新型泵体,此类设备不仅能显著增强污水输送能力,还能在降低能耗的同时,减少故障发生率。此外,变频调速技术的引入,将使泵站能够根据实际污水流量灵活调整运行状态,从而进一步优化整体运行效率^[3]。自动化管理的强化,也是改造方案的一个关键环节,通过部署先进的监测系统,水位、流量及设备状态等数据得以实时收集,使管理人员能够全面掌握泵站的运行情况,该系统的智能分析功能不仅能够提前识别潜在问题,还能提供科学的维护建议以确保泵站的稳定与高效运作。在环保方面,方案应重点关注噪音与气味的控制,通过设置隔音设施与气味处理装置,可以有效降低对周边环境的影响,从而改善居民的生活质量。同时,污水回用设施的建设,将使处理后的水源得以用于园林灌溉或道路冲洗,进一步推动资源的循环利用,提升泵站的环保效益。提升泵站应急处理能力也是方案的核心组成部分,通过建立完善的应急预案与快速响应机制,确保在突发情况下能够迅速处理,从而保障城市排水系统的安全与稳定。

5 结语

在新发展理念的引导下,中心城区的污水泵站改造实践不仅是提升城市排水能力的必要举措,更是实现可持续发展的重要环节。对现有污水泵站进行全面的技术改造与管理升级,将有效应对城市化带来的污水处理压力,同时提升处理效率与安全性。设计理念中强调环保、智能化与资源循环利用,确保泵站在运行过程中对环境的友好性,降低对周边居民生活的负面影响。展望未来,随着技术不断进步与管理理念的创新,污水泵站的发展将趋向于更高效、智能及绿色的方向,通过实施智能监控、设备升级及环保措施,泵站的运行效率不仅能够提升,水资源的合理利用也将得以实现,从而推动城市生态环境的改善。

【参考文献】

- [1] 生骏, 胡兰, 郑立南. 新发展理念下中心城区排水泵站改造实践[J]. 城市道桥与防洪, 2022(2): 131-133.
 - [2] 吴阿敏, 何巍伟, 武今巾. 排水泵站智慧化改造实践[J]. 科技资讯, 2023, 21(16): 66-69.
 - [3] 罗青龙. 城市排水泵站自动化改造[J]. 城市住宅, 2020, 27(3): 236-237.
- 作者简介: 于智(1987.10—), 男, 单位名称: 天津泰达道桥建设有限公司; 毕业学校和专业: 太原工业学院 网络工程。

国土空间规划与用途管制衔接问题及优化路径探讨

王 骞

自贡市城乡规划管理服务中心，四川 自贡 643000

[摘要] 国土空间规划与用途管制在实现可持续地理空间管理方面扮演关键角色。根据《若干意见》所提出的政策框架，此文探索两者间的互动关系以及在政策实施过程中遇到的挑战。分析识别了如事权界定模糊和规划与管制规则不一致等核心问题，并探讨了通过资源整合、职责明确化及提升政策灵活性的优化路径。这些措施旨在提高国土空间治理的效率和科学性，为制定更为高效的管理策略提供了基础。

[关键词] 国土空间规划；用途管制；法律框架；多层级协调机制；市场机制优化

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14134

中图分类号: F301.23

文献标识码: A

Discussion on the Connection and Optimization Path between National Spatial Planning and Land Use Control

WANG Qian

Zigong Urban and Rural Planning Management Service Center, Zigong, Sichuan, 643000, China

Abstract: National spatial planning and use control play a key role in achieving sustainable geographic spatial management. Based on the policy framework proposed in the "Several Opinions", this article explores the interactive relationship between the two and the challenges encountered in the policy implementation process. Analyzed and identified core issues such as vague delineation of powers and inconsistent planning and regulatory rules, and explored optimization paths through resource integration, clear responsibilities, and increased policy flexibility. These measures aim to improve the efficiency and scientificity of territorial spatial governance, providing a foundation for developing more efficient management strategies.

Keywords: national spatial planning; usage control; legal framework; multi level coordination mechanism; market mechanism optimization

引言

国土空间规划与用途管制是实现国土资源可持续管理的关键工具。随着《若干意见》的颁布，国土空间规划体系与用途管制的实施面临着诸多挑战，如事权界定的不清与规划与管制规则的不匹配问题日益突出。这些问题的存在严重影响了规划的有效执行和资源的合理配置。此文通过分析国土空间规划与用途管制的互动关系及其实施中的主要挑战，提出了一系列优化对策。文章首先概述了国土空间规划与用途管制的基本概念和重要性，接着分析了当前的政策实施现状，并在此基础上，展开对改进策略的探讨。

1 国土空间规划与用途管制的基本关系

国土空间规划与用途管制在国土资源管理体系中具有重要的地位，它们不仅相互依存、相辅相成，还直接影响到土地利用的科学性和合理性。下面将从三个方面深入探讨它们之间的基本关系。

1.1 规划与管制的互依性

国土空间规划和用途管制之间存在着密切的互依关系。国土空间规划为用途管制提供了框架和方向，定义了土地使用的基本分类及其对应的功能定位，如农业用地、工业用地和住宅用地等。这些规划指导原则确保了土地用途的

合理分配，优化了资源配置，促进了经济社会的协调发展。

用途管制则是实现规划目标的执行手段，它通过法律、政策和技术手段确保土地使用符合规划要求。例如，通过建设用地规划许可、土地征收和土地市场调控等措施，确保各类土地按规划用途得到合理利用。只有在明确的规划指导下，用途管制才能有效执行，避免资源的浪费和生态环境的破坏。

1.2 管制在规划中的作用

用途管制在国土空间规划中扮演着核心角色。它不仅保证了规划决策的落地实施，也是连接政策目标与实际操作的桥梁。管制措施的设计和实施，如分区规定、开发强度限制和环境影响评估，都直接影响到规划的效果和质量。

用途管制还具有监督和调控的功能，可以在规划执行过程中进行动态调整。随着社会经济的发展和环境条件的变化，原有的规划方案可能需要调整以适应新的发展需求。在这种情况下，用途管制提供了必要的政策支持和技术手段，如通过调整用途或调整开发条件来实现规划的灵活调整和优化。

1.3 规划作为管制的基础

国土空间规划是用途管制的重要基础。规划为管制活动提供了依据和指南，确立了土地使用的目标和原则。规

划的科学性和前瞻性直接决定了管制的有效性和适应性。一个明确、详细的规划能够为用途管制提供清晰的操作指引，减少执行过程中的不确定性和随意性。

在规划阶段，需要对国土空间的各种潜在用途进行充分研究和评估，这包括对土地资源的现状分析、未来发展趋势的预测以及各种社会经济因素的综合考虑。规划结果的科学性直接影响到用途管制的严密性和执行的难易度。因此，高质量的规划是实现高效用途管制的前提。

总之，国土空间规划与用途管制之间的关系是相辅相成、互为因果的。高效的规划不能脱离严格的管制来实现其目标，而有效的管制又必须建立在科学合理的规划基础之上。两者的紧密结合是实现国土资源可持续利用的关键。通过进一步研究和改进这一关系，可以更好地促进国土空间的合理开发与保护，实现社会经济与环境的和谐发展。

2 国土空间规划与用途管制的现状与挑战

国土空间规划与用途管制在我国经历了多年的发展与改革，取得了一定的成效。然而，在实际操作中，仍面临一系列挑战和问题，这些问题对规划的有效实施和管理目标的达成产生了不利影响。

2.1 管控事权的分配问题

事权分配是国土空间规划与用途管制中的一大难题。在当前的管理体系中，不同政府层级间的事权分配往往不明确，导致责任重叠或缺位。地方政府在推动地区发展的过程中，可能会因为事权不清而难以制定有效的规划策略或执行国家层面的管制要求。

事权分配的不均衡还可能导致资源配置的效率低下。例如，地方政府在进行用地审批和土地开发时，可能因为缺乏与上级规划部门的有效沟通，而采取与上级规划不一致的行动，这不仅增加了规划实施的难度，还可能引发地方利益与国家战略目标之间的冲突。

2.2 规划与管制规则的不一致性

规划与管制规则的不一致性是导致规划实施困难的另一个重要因素。在许多情况下，制定的规划在具体实施时会因为管制规则的限制而无法完全落实。这种不一致可能源于规划与实际管制措施之间的时效性差异，或是规划目标与管制政策之间存在的目标冲突。

例如，一个区域的长远规划可能是促进工业化和城市化，但短期内的用途管制规则可能限制了工业设施的扩张或新城区的开发，以保护生态环境或应对城市扩张带来的社会问题。这种短期与长期目标的冲突，使得规划执行变得复杂且效率低下。

2.3 市场因素与规划实施的冲突

市场因素是国土空间规划实施中不可忽视的外部条件，其变化速度和方向往往与规划预期不同步。市场需求的快速变化可能会导致原有规划目标与现实需求不符，使

得规划难以响应市场的实际需要。

例如，在房地产市场快速上涨的驱动下，原本规划为农业或生态保护区的土地可能面临被转变为商业或住宅用途的压力。这种市场驱动下的用地变更需求，如果没有得到合理控制和引导，不仅会破坏原有的规划意图，还可能带来一系列环境和社会问题。

总之，国土空间规划与用途管制的现状虽然已有积极进展，但事权分配的模糊、规划与管制规则的不一致以及市场因素的干扰等问题仍然存在。解决这些问题需加强制度建设，优化事权配置，并建立灵活高效的规划与市场调节机制。

3 优化国土空间规划的策略

为了应对国土空间规划与用途管制在实施过程中遇到的挑战，可以通过以下三个策略进行优化，以增强规划的实效性和适应性。

3.1 提升规划的科学性与精确度

提升国土空间规划的科学性与精确度是实现有效规划的首要步骤。这需要基于准确的数据和先进的分析方法来构建规划。利用地理信息系统（GIS）、遥感技术和实时数据监测，可以对土地使用现状进行精确的评估和监控。同时，结合环境影响评估和社会经济发展趋势分析，规划者可以更科学地预测未来发展需求，合理安排土地利用类型和比例，确保规划的前瞻性和适应性。

3.2 强化规划与实施的连贯性

确保规划与其实施之间的连贯性是提升规划有效性的关键。这不仅需要规划时制定清晰、可行的指标和目标，还需要在实施阶段持续的监督和调整。建立健全的规划实施跟踪系统，定期评估规划实施效果，及时调整不符合实际或已过时的规划内容。此外，加强规划实施的法规支持和政策指导，确保各级政府和相关部门能够协同工作，按照规划指导方针行动，减少实施过程中的偏差和障碍。

3.3 利用技术手段提升规划实施效率

随着科技的发展，多种新技术已被应用于规划领域，这些技术的应用极大地提升了规划的效率和准确性。例如，通过建立数字化的规划平台，利用大数据和人工智能对城市发展模式进行模拟和预测，可以更快地生成和调整规划方案。同时，利用云计算和移动技术，可以实现规划信息的实时更新和共享，提高跨部门和区域的协作效率，使得规划决策更加快速和精准。

通过实施这些策略，不仅可以提升国土空间规划的质量和实施效果，还能更好地应对快速变化的社会经济环境和复杂多变的土地使用需求。

4 用途管制的创新路径

为了更有效地实施国土空间规划并达到预定的管理目标，对用途管制的工具与方法进行创新是必要的。以下是几种可行的创新路径，旨在提高管制的效率和适应性。

4.1 创新管制工具与方法

传统的用途管制工具主要依赖于行政命令和强制性限制,而现代的趋势是向更为灵活和市场友好的方法转变。例如,可以采用交易开发权的方式,允许开发者在符合总体规划的前提下,在不同区域之间交换开发权利,从而优化土地使用效率。此外,引入生态补偿机制,对保护生态环境作出贡献的地区或个体给予经济补偿,这不仅可以激励环境保护行为,还能有效地调节土地开发的市场动力,使其更加符合可持续发展的要求。

4.2 事权清晰化与责任明确化

事权清晰化是提升用途管制效果的关键。目前,不同层级的政府在用途管制中的权责往往交叉或模糊,这导致了执行不力和资源浪费。通过法律和政策明确各级政府的职责和权限,尤其是在土地使用审批、环境保护和城乡规划等方面,可以大幅提升政策的透明度和执行的一致性。同时,建立健全的责任追究和奖惩机制,确保每个部门和个体都能在其职责范围内行动,有助于提升整体管制的效果。

4.3 增强管制的灵活性与适应性

随着经济社会条件的变化,用途管制需要具备足够的灵活性和适应性以应对新的挑战。实施动态管制策略,根据市场和环境变化及时调整管制措施,可以更好地适应经济发展和环境保护的需要。此外,利用科技手段,如用途管制监管平台实时进行数据监测和分析,能够实时评估政策效果和土地使用状况,及时发现问题并调整管制策略。这种基于数据的决策机制能够增强管制措施的针对性和有效性。

通过这些创新路径,可以使用途管制不仅更加科学和合理,也更能适应快速变化的社会经济环境,有效促进国土资源的合理开发和可持续利用。

5 规划与管制的有效衔接机制

为了确保国土空间规划与用途管制能够协调一致地

推进,必须建立有效的衔接机制。这包括统一的法律框架、多层级的协调机制,以及市场机制的引入与优化。以下是对这些方面的具体扩展。

5.1 统一规划与管制的法律框架

统一的法律框架是确保规划与管制有效衔接的基础。国土空间规划与用途管制涉及众多法律、法规和政策,这些法律框架必须协调一致,以避免法规之间的冲突和重叠。具体措施可以包括修订和完善相关法律法规,确保它们在目标、内容和执行标准上的一致性。此外,新的政策或修订的法规需要广泛征求公众和专家的意见,以增强其实用性和适应性。通过这种方式,可以为国土空间的合理利用和保护提供坚实的法律支持。如图1所示。

5.2 建立多层级协调机制

多层级协调机制是解决不同政府层级间事权交叉和资源配置不均的有效手段。建立起自上而下和自下而上双向反馈和沟通机制,能够促进各级政府之间的信息共享和政策协调。例如,中央政府可以制定国家级的规划指导原则和政策框架,地方政府则根据本地实际情况进行细化和实施。此外,可通过定期的评估和审查会议,及时了解各层级政策执行的情况,调整和优化政策措施。这种机制不仅可以提升政策的适应性和灵活性,还能增强各级政府在规划和管制过程中的责任感和积极性。

5.3 市场机制的引入与优化

市场机制的引入是提高国土空间规划与用途管制效率的关键。通过合理的市场激励和约束,可以更好地调动企业和个人对土地资源合理利用的积极性。例如,实施土地增值税、开发权交易和生态补偿等市场手段,不仅可以促进土地资源的有效配置,还能引导资本流向生态保护和可持续发展项目。同时,政府可以通过制定适当的市场准入规则和竞争政策,防止市场垄断和不公平竞争,确保市场在国土空间开发中的正面作用。

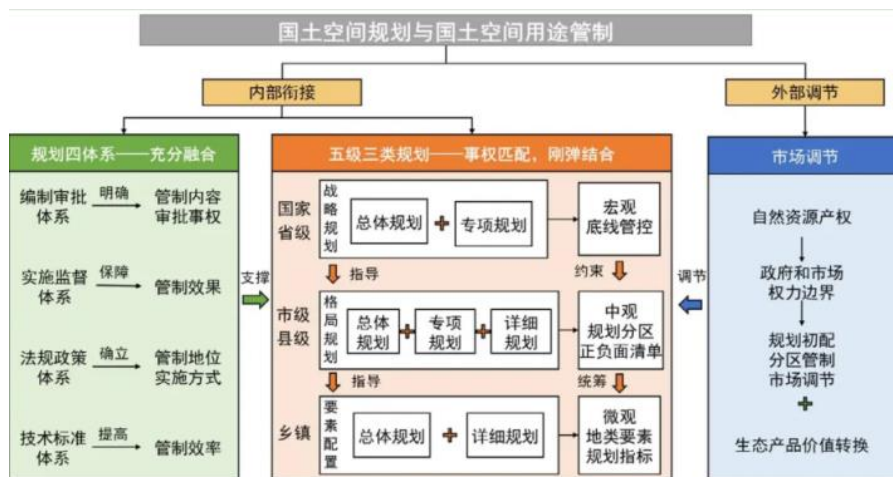


图1 国土空间规划与用途管制衔接方式图

通过上述措施,规划与管制的有效衔接不仅优化土地资源配置,还促进可持续发展。需政府综合法律、行政及市场因素,建立协调统一且灵活的管理体系。

6 结语

研究深入探讨了国土空间规划与用途管制的互动关系及其实施挑战,提出了优化国土空间规划与提高用途管制效率的策略。通过建立统一的法律框架、多层级协调机制,以及引入和优化市场机制,可以有效提升规划与管制的协同效果,进而支持可持续发展目标。未来研究可以进一步探索如何通过科技创新提升规划精确性,以及如何在不同文化和经济背景下实施这些策略,确保国土空间的高效与公平管理。

[参考文献]

[1] 赵健,李睿倩,胡恒,等. 陆海统一用途管制视角下我国市县级国土空间规划的问题与对策[J]. 自然资源情报, 2022(4): 6-13.

[2] 李彦平,刘大海,姜伟,等. 国土空间规划视角下海洋空间用途管制的关键问题思考[J]. 自然资源学报, 2022, 37(4): 895-909.

[3] 陶荣,肖昶,徐雯,等. 空间治理视角下国土空间规划与用途管制衔接制度研究[J]. 地理空间信息, 2024, 22(5): 14-18.

[4] 黄辉,张伟娜,刘冬荣. 县级国土空间规划与用途管制衔接的要点探究——以湖南省衡山县为例[J]. 房地产世界, 2024(12): 47-49.

[5] 田五红,胡斌,冯善元,等. 国土空间规划与用途管制体系衔接的优化思路[J]. 中国土地, 2024(7): 16-20.

作者简介: 王骞(1991.3—), 男, 四川大学锦江学院, 大学本科, 土木工程专业, 就职单位: 自贡市城乡规划管理服务中心, 职务: 规划管控服务科科长, 2022年4月任职(任职期限2年)。

市政道路路线设计原则及要点分析

郑蓝迪 谷超

郑州市交通规划勘察设计研究院有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要]随着城市化进程的加快,市政道路作为城市基础设施的重要组成部分,其设计合理性直接影响着城市的交通效率和居民的生活质量。文中旨在探讨市政道路路线设计的原则及其要点,分析设计过程中的关键因素,以为城市交通的可持续发展提供参考。

[关键词]市政道路;路线设计;原则;要点

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14172

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Principles and Key Points Analysis of Municipal Road Route Design

ZHENG Landi, GU Chao

Zhengzhou Transportation Planning Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, municipal roads, as an important component of urban infrastructure, have a direct impact on the traffic efficiency and quality of life of residents due to their rational design. The purpose of this article is to explore the principles and key points of municipal road route design, analyze the key factors in the design process, and provide reference for the sustainable development of urban transportation.

Keywords: municipal roads; route design; principles; key points

1 概述

1.1 研究背景

城市交通问题一直是城市规划和建设中的重点和难点^[1]。市政道路作为城市交通网络的骨架,其设计不仅要满足当前的交通需求,还要考虑未来的发展。因此,合理、科学的道路路线设计显得尤为重要^[2]。

1.2 研究意义

市政道路路线设计原则的研究意义在于,它直接关系到城市的交通效率、居民的生活质量以及城市的可持续发展。合理的设计可以提高道路的安全性、舒适性和经济性,同时减少对环境的影响,提升城市的现代化水平。

1.3 国内外研究现状

在中国,随着城市化进程的加速,城市道路设计的理念和原则正在不断更新。研究者们强调了全生命周期成本理念、灵活创作设计理念、与道路等级功能统一协调理念、“以人为本”的设计理念以及精细化设计理念的重要性^[3]。同时,国内研究注重道路线形设计,包括几何要素、交通流量、环境保护与景观整合,以及社区参与和可持续性原则的结合^[4]。

国际上,城市道路设计同样重视交通的流畅性和安全性,同时强调环境保护和景观美化。例如,新加坡和哥本哈根等城市通过发展自行车道、改善公共交通系统、限制汽车使用等方法,提高了城市的可持续性^[5]。国外研究还注重道路网络设计的合理性,强调在规划和设计过程中融入可持续性原则,以创造更加可持续、高效和适应未来需

求的道路网络^[6]。

1.4 研究内容和方法

安全性原则是设计中最重要考虑因素,它要求设计者确保所有道路使用者的安全,包括驾驶员、行人和骑行者。这涉及到合理的路线选择、视线设计、交叉口设计等,以减少交通事故的发生。经济性原则要求在满足功能和安全的前提下,尽可能降低建设成本和维护成本。这需要精心规划道路的规模、材料选择和施工技术,以实现成本效益最大化。舒适性原则强调道路设计应考虑驾驶舒适性,减少噪音和振动,提供良好的行车环境。这可以通过合理设计道路的几何线形、路面结构和附属设施来实现。环保性原则要求设计考虑对环境的影响,减少污染,保护生态。这涉及到雨水管理和噪音控制,以及使用环保材料和技术。可持续性原则要求设计考虑长远发展,适应未来交通需求的变化。这包括考虑未来交通量的增长、新的交通模式(如自动驾驶车辆)以及气候变化的影响。

研究市政道路路线设计原则对于提升郑州等城市的道路设计水平至关重要,有助于构建更加高效、安全、环保的城市交通系统,促进城市的可持续发展。通过深入研究和应用这些原则,可以确保郑州的市政道路设计能够满足当前和未来的交通需求,同时提升城市的整体形象和居民的生活质量。

2 市政道路设计的理论基础

2.1 市政道路的功能和分类

(1) 功能。市政道路是城市基础设施的重要组成部分

分,它们不仅承载着城市的交通运输功能,还与城市居民的日常生活密切相关。市政道路的功能主要包括:①交通运输:提供车辆和行人的通行空间,是城市交通网络的基础。②经济发展:促进商业活动和物资流通,增强城市经济活力。③社会交往:作为公共空间,促进居民之间的社会交往和信息交流。④安全保障:通过合理的设计和管理,保障道路使用者的安全。⑤环境保护:通过绿化和雨水管理等措施,改善城市生态环境。⑥城市景观:作为城市的一部分,有助于塑造城市形象和提升城市美观度。⑦应急救援:在紧急情况下,如火灾、地震等,提供救援车辆的快速通道。⑧文化传承:某些历史性的道路可以体现城市的历史和文化特色。

(2)分类。市政道路的分类通常基于以下几种标准:

①按照道路功能分类:

快速路:为长距离快速交通提供服务,通常设有中央分隔带,限制出入口。

主干路:连接城市各主要区域,承担大量交通流量。

次干路:作为主干路的补充,分担部分交通流量,服务邻近区域。

支路:主要服务于居民区或商业区,提供接入主次干路的通道。

②按照道路等级分类:

一级公路:通常指的是高速公路或城市快速路,具有较高的设计速度和较大的交通容量。

二级公路:一般指的是城市主干路,交通流量较大,设计速度相对较高。

三级公路:通常指的是城市次干路,交通流量适中,设计速度适中。

四级公路:一般指的是城市支路,交通流量较小,设计速度较低。

③按照道路布局形式分类:

直线型:道路基本呈直线,适用于地形平坦的区域。

曲线型:道路呈曲线,适用于地形有起伏或需要绕开障碍物的情况。

④按照路面结构分类:

沥青混凝土路面:具有良好的弹性和抗滑性,适用于交通量大的道路。

水泥混凝土路面:耐磨性强,适用于重载交通或机场跑道。

⑤按照服务对象分类:

机动车道:专为机动车设计的车道。

非机动车道:专为自行车、电动车等非机动车辆设计的车道。

人行道:专为行人设计的通道。

⑥按照设计速度分类:

高速路:设计速度通常在 60km/h 以上。

快速路:设计速度通常在 40~60km/h 之间。

主干路:设计速度通常在 30~50km/h 之间。

次干路和支路:设计速度通常在 20~40km/h 之间。

市政道路的设计和规划需要综合考虑城市的发展需求、交通流量、地形地貌、环境保护和历史文化等多种因素。

2.2 道路设计的基本原则

道路设计需要遵循一系列基本原则,以确保道路的安全性、效率、环保性和经济性。以下是一些普遍认可的道路设计基本原则:安全性原则、效率原则、舒适性原则、经济性原则、可持续性原则、适应性原则、整体性原则、灵活性原则、可达性原则、美观性原则、环境友好原则、法规遵守原则。同时这些原则相互关联,需要在道路设计的各个阶段综合考虑,以实现最佳的道路设计成果。

2.3 道路设计的相关标准和规范

市政道路设计需要遵循一系列的标准和规范,以确保道路的安全性、功能性和可持续性。市政道路设计标准和规范:《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012、《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152—2010、《城市道路路线设计规范》CJJ 193—2012、《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012、《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69—1995、《城市道路交叉口规划规范》GB 50647—2011 等。

3 市政道路路线设计要点

3.1 路线选择与定位

市政道路路线的选择与定位是确保道路设计满足功能、效率、安全和环境要求的重要环节。市政道路路线选择与定位的关键原则和要点:符合城市规划、地形与地质考量、交通需求分析、环境影响评估、土地利用、服务功能、安全性能、分期建设的考虑、互通立交和节点设计、公共交通优先、行人和非机动车交通、经济性分析。综合考虑上述因素,可以确保市政道路路线的选择与定位科学合理,满足当前和长远的城市发展需求。

3.2 道路横断面设计

市政道路横断面设计是确定道路宽度、车道分布、人行道、绿化带等各组成部分之间相互关系的重要环节。它需要遵循一定的标准和规范,以确保道路的安全性、功能性和美观性。以下是市政道路横断面设计的一些关键要点。

3.3 道路纵断面设计

市政道路纵断面设计是确定道路高程和垂直曲线的重要环节,它直接关系到行车的安全性和舒适性。市政道路纵断面设计关键要点:设计速度、最大纵坡、最小纵坡、纵坡变化、合成坡度、排水设计、视距要求、道路与街道的衔接、环境融合、经济性、特殊路段设计、交通分析。综合考虑这些要点,确保市政道路纵断面设计的科学性和合理性,为城市的交通发展和居民的出行提供良好的条件。

3.4 平面线形设计

市政道路平面线形设计是确保道路交通流畅、安全和舒适的重要环节。平面线形设计要点:顺应地形,平面线

形应尽量顺应地形,避免大填大挖,减少对自然环境的破坏;保持平面线形的均衡和连贯性,避免急剧变化,确保行车的连续性和舒适性;直线与曲线的衔接,合理设置直线与平曲线的衔接,确保车辆能够安全、平稳地过渡;最小直线长度,相邻两曲线之间应满足直线的最小长度要求,以避免车辆操纵困难和行车不安全;圆曲线最小半径;超高和加宽;最小曲线长度,规定平曲线与圆曲线的最小长度,以避免驾驶员操作频繁和乘客不舒适。同时应满足视觉要求、环境协调、适应交通需求,综合考虑这些要点,可以确保市政道路平面线形设计的科学性和合理性,为城市的交通发展和居民的出行提供良好的条件。

3.5 道路交叉设计

市政道路交叉设计是确保交通流畅、安全和提高运输效率的关键环节。以下是市政道路交叉设计的要点:选择合理的交叉口型式、确定交叉口车道数、合理引导左转弯车辆、交通渠化组织、交叉口的设计原则、交叉口立面设计、交叉口安全设计、遵守规范、环境保护、排水设计。综合考虑这些要点,可以确保市政道路交叉口设计的科学性和合理性,为城市的交通发展和居民的出行提供良好的条件。

3.6 道路排水设计

市政道路排水设计是确保城市交通顺畅和居民生活安全的重要环节。市政道路排水设计的一些关键点:路基排水,应根据地质和水文情况设计路基排水系统,确保在雨季能够有效排水,防止路基受损;路面排水,设计应确保路面雨水能够及时排入雨水口,避免积水影响行车安全;横断面排水,道路横断面设计时,应考虑路面横坡和路拱设计,以利于排水;绿化带排水,绿化带应考虑设置渗水设施,收集雨水用于植物灌溉;交叉口排水,道路交叉口应有良好的排水设计,防止积水影响交通;排水系统设计,应根据降雨量和地形地貌设计排水系统,确保雨水能够有效排放;排水管道设计,排水管道的尺寸、坡度和材质应根据流量和水力条件确定;检查井和雨水口,检查井和雨水口的设置应满足维护和清淤的需要。

4 市政道路设计中的技术要点

4.1 材料选择与施工技术

市政道路设计中的材料选择与施工技术是确保道路工程质量和使用寿命的关键因素。以下是一些重要的考虑点:

(1) 材料选择。应根据道路功能、技术等级、交通荷载、沿线地形地质条件以及气候特点进行材料选择。沥青路面材料的选择应考虑沥青的品种与标号,以及集料、填料、纤维和外加剂的性能。路面面层应满足平整、耐磨、抗滑与低噪声等表面特性的要求^[7]。

(2) 施工技术。路基施工包括土石方施工、整修、排水和防护施工,必须确保路基的强度和稳定性。路面施工包括备料、路床施工、基层施工、面层施工,应注重沥青混合料的拌制、运输、摊铺和压实。施工过程中应采用

合适的压实技术,以确保路面材料达到规定的压实度。

(3) 施工注意事项:在施工过程中,应注意路基和路面的排水设计,防止积水和水损害。施工应考虑到环境保护和资源节约,积极应用路面材料再生利用技术。施工期间应有严格的质量控制和安全管理措施,确保施工安全和工程质量。

(4) 新技术的应用:随着技术的发展,越来越多的新技术和新工艺被应用到市政道路施工中,如沥青路面施工的新技术、路基处理的新方法、排水系统的新设计等。施工中应积极采用新技术、新工艺,以提高施工质量和效率,延长道路使用寿命。

4.2 智能交通系统的融合

在市政道路设计中融合智能交通系统(ITS),目的是提高交通效率、安全性和管理水平。以下是一些关键点:

(1) 交通信号灯系统

利用智能交通系统优化信号灯控制,实现交通流量的合理分配和调度,减少拥堵。

(2) 交通监控系统

部署闭路电视监控系统(CCTV)以监测交通状况,为交通管理提供实时数据。

(3) 电子警察系统

安装电子警察系统以自动记录交通违法行为,提高执法效率。

(4) 交通信息采集

使用地磁感应器、雷达检测器等设备收集交通流量和速度信息。

(5) 信息发布系统

通过可变信息标志(VMS)向驾驶员提供实时交通信息,引导交通流。

(6) 通信技术应用

利用5G、物联网(IoT)等通信技术实现设备间的高效数据传输。

(7) 车辆导航系统

集成车辆导航系统,提供最优行驶路线,减少行程时间和成本。

(8) 交通流量管理。

4.3 道路景观与环境融合

在市政道路设计中,道路景观与环境融合是至关重要的,它不仅能够提升城市的美观度,还能改善居民的生活质量,实现城市的可持续发展。以下是一些关键的融合策略:

(1) 海绵城市理念

在设计中融入海绵城市理念,通过透水路面、生态化绿植、蓄水型花园等元素提升道路的水处理能力。

(2) 生态保护

保护和利用现有的自然地形地貌和植被,减少对自然环境的破坏。

(3) 绿化配置

合理配置行道树、绿化带、街头绿地，提高绿化覆盖率，创造宜人的道路环境。

(4) 雨水管理

设计有效的雨水收集和利用系统，如雨水花园、下沉式绿地，减少雨水径流，增加雨水的渗透和利用。

(5) 景观设计

创造具有地方特色的景观设计，如雕塑、喷泉、座椅等，提升道路的美学价值。

(6) 慢行系统

设计舒适的人行道和自行车道，鼓励绿色出行，提升行人和骑行者的体验。

(7) 环境友好材料

使用环保材料和技术，如透水性铺装材料，减少城市热岛效应。

(8) 夜景照明

设计美观且节能的照明系统，提升夜间的道路景观和安全性。

(9) 街道家具

合理布置街道家具，如公交站亭、垃圾箱、路标等，使其与周围环境和谐统一。通过这些策略，可以确保市政道路设计与自然环境和城市景观的和谐融合，为居民创建一个更加宜居和美丽的城市环境。

5 结论

市政道路路线设计是城市规划和交通工程的重要组成部分，其原则和要点对于确保城市交通的可持续发展至关重要。良好的道路设计可以促进商业活动，提高区域的

经济活力。提供安全、便捷的交通环境，改善居民的出行体验。通过合理设计减少污染，保护生态环境。优化道路设计，减少土地占用和建设材料的使用。灵活的设计可以适应未来交通需求的变化，减少未来的改造成本。美观的道路设计可以提升城市的美观度和形象。

通过这些原则和要点，市政道路路线设计可以有效地支持城市交通的可持续发展，为居民提供更好的生活质量，并为城市的长期繁荣作出贡献。

[参考文献]

- [1] 杨晓光, 刘麟玮. 城市道路交通体检关键问题及研究进展[J]. 中国公路学报, 2024, 37(5): 314-342.
- [2] 吴志刚. 市政道路路线设计原则及要点分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9(12): 146-148.
- [3] 徐申力. 以人为本理念下的市政道路设计分析[J]. 建设科技, 2024(2): 71-73.
- [4] Vujadinovic L V, Damnjanovic A, Cakic A, et al. AI-Driven Approach for Enhancing Sustainability in Urban Public Transportation[J]. Sustainability, 2024, 16(17): 7763-7763.
- [5] 胡思成. 城市交通网络优化与可持续发展分析[J]. 汽车画刊, 2024(1): 152-154.
- [6] 潘浩彦. 市政道路规划设计及改进分析[J]. 运输经理世界, 2023(5): 40-42.
- [7] 周辉. 城市道路沥青混凝土路面施工技术要点[J]. 四川建材, 2024, 50(6): 158-160.

作者简介：郑蓝迪（1997.2—），助理工程师，主要从事道路路线设计。

影响公路工程材料质量的因素及控制措施

魏海强 张明斌

陕西三秦路桥有限责任公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 公路工程使用的材料种类繁多, 包括土壤、砂石、水泥与沥青等, 承担着承载、抗压及防滑等多重功能, 单一材料的质量问题可能引发严重的工程隐患。近年来, 随着建设标准提高和环保要求增强, 材料质量控制的重要性愈发显著。施工单位的管理水平、材料供应链透明度及气候环境变化等因素, 均在不同程度上影响着材料的最终质量。在当前工程实践中, 强化公路工程材料质量管理、采用科学控制措施显得尤为紧迫。

[关键词] 公路工程; 材料质量; 控制措施

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14168

中图分类号: TU712.

文献标识码: A

Factors Affecting the Quality of Highway Engineering Materials and Control Measures

WEI Haiqiang, ZHANG Mingbin

Shaanxi Sanqin Road and Bridge Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: There are various types of materials used in highway engineering, including soil, sand and gravel, cement, and asphalt, which bear multiple functions such as load-bearing, compressive, and anti-skid. The quality problems of a single material may cause serious engineering hazards. In recent years, with the improvement of construction standards and the enhancement of environmental protection requirements, the importance of material quality control has become increasingly significant. The management level of construction units, transparency of material supply chains, and climate and environmental changes all affect the final quality of materials to varying degrees. In current engineering practice, it is particularly urgent to strengthen the quality management of highway engineering materials and adopt scientific control measures.

Keywords: highway engineering; materials quality; control measures

引言

公路工程作为国家基础设施建设的核心, 对经济发展及社会进步发挥着重要作用。随着交通运输需求的持续增长, 建设规模与技术水平的提升, 使公路工程的重要性愈加凸显。材料质量直接关系到工程的安全性、耐用性及整体性能, 因此, 确保材料质量不仅是提升工程性能的关键, 也是实现可持续发展的重要前提。在工程建设的各个环节, 包括材料的选择、采购、运输及储存, 均可能显著影响最终的工程质量, 深入探讨影响公路工程材料质量的因素及相应的控制措施, 对提升公路工程建设水平具有重要现实意义。

1 公路工程材料质量的内涵

1.1 公路工程材料的分类

公路工程材料的分类是确保工程质量的重要基础, 主要分为路面材料、结构材料、填料与基底材料以及辅助材料。路面材料主要包括沥青与混凝土等, 用于铺设路面, 其质量对道路的平整度与耐久性具有直接影响。结构材料则涵盖钢筋、水泥及石料等, 主要用于桥梁和隧道等结构工程, 直接影响公路的承载力与稳定性。与道路路基的稳定性密切相关的是填料与基底材料, 常见的材料包括砂、石及土壤, 选择这些材料时需依据土质情况及交通荷载等

因素进行优化。辅助材料, 如防水涂层与隔离膜等, 在公路养护及特殊环境中的应用同样至关重要, 通过合理分类与科学管理这些材料, 能够提升公路工程的施工效率, 有效延长道路的使用寿命。

1.2 公路工程材料的质量标准

确保工程整体质量的关键依据, 即为公路工程材料的质量标准。这些标准涵盖多个方面, 包括力学性能、物理特性、化学稳定性及环保要求等, 通常由国家或相关行业规范制定, 确保材料在强度、耐久性、稳定性等方面符合公路设计要求。例如, 沥青与混凝土的抗压强度、钢筋的屈服强度, 以及砂石的颗粒级配等, 均为判断材料是否合格的重要指标。材料质量标准不仅需满足最低性能要求, 还应根据具体应用条件, 如气候、荷载及施工环境等进行合理调整。随着环保意识的不断增强, 材料在生产、使用及废弃过程中的环境影响也日益成为质量标准的重要考量, 通过严格遵循这些质量标准, 能够有效确保公路工程的安全性、耐久性及长期经济效益。

1.3 公路工程材料质量检验

公路工程材料质量检验是确保材料符合设计要求并保障工程质量的重要环节, 此过程贯穿材料采购、进场验收以及施工使用等各个阶段, 采用多种方法, 包括外观检

查、性能检测及样品试验。材料进入施工现场后,需对其外观进行初步检查,确认尺寸、形状及包装等是否符合标准要求。随后通过实验室检测,对材料的物理、化学及力学性能进行详尽检验,具体指标包括沥青的软化点、混凝土的抗压强度以及钢筋的屈服强度等,确保这些性能指标满足设计与规范的要求。在施工阶段,还需进行材料的抽样检验与跟踪,确保在使用期间未出现质量下降或性能变化的问题,通过严谨的检验流程,公路工程能够有效避免因材料质量缺陷带来的安全隐患及返工风险,从而提升整体质量与耐久性。

2 影响公路工程材料质量的主要因素

2.1 施工单位的质量管理水平

施工单位的质量管理水平对公路工程材料质量具有显著的影响。有效的质量管理体系确保在材料选择、进场、储存及使用等每个环节均符合相关标准与规范。为提高质量管理的效率,施工单位应建立明确的责任制度,使每位员工充分意识到自己在材料管理中的重要性。例如,项目经理应承担对材料质量的责任,而施工人员需认真执行检验与记录工作。定期的培训与考核能够显著提升员工的质量意识与操作技能,从而减少人为因素所引发的材料质量问题。此外,施工单位应与材料供应商建立良好的沟通与协作关系,以确保采购材料的来源可靠且品质优良。若施工单位的质量管理水平较低,材料采购、运输及使用过程中往往会出现问题,这直接影响公路工程的整体质量与安全。因此,强化质量管理不仅提升材料的使用效率,还能降低工程风险,确保公路建设的顺利推进。

2.2 材料供应商的选择与管理

材料供应商的选择与管理对公路工程材料质量产生直接且深远的影响。在工程建设过程中,合适的供应商不仅决定材料的性能与质量,同时也影响项目的成本与进度,优秀的供应商具备良好的信誉、稳定的生产能力以及完善的质量管理体系,能够提供符合国家标准的合格材料。因此,在选择供应商时,施工单位应进行全面评估,涵盖生产资质、质量认证及历史业绩等多个方面。建立长期合作关系的供应商往往能提供更高质量与稳定的材料供应,进而降低因材料质量问题所引发的风险。在材料采购后,供应商的管理同样至关重要。施工单位需建立完善的管理制度,持续跟踪与评估供应商的供货情况。定期的供应商绩效考核是确保其始终保持高标准的生产与服务水平的重要手段,若发现供应商存在质量问题应及时采取措施,例如停止合作或要求整改,以维护工程的整体质量与安全。因此,合理的供应商选择与有效管理对提升公路工程材料质量、确保工程顺利进行至关重要。

2.3 气候与环境因素

气候与环境因素在公路工程材料质量中发挥着至关重要的作用。不同的气候条件,例如温度、湿度、降水量

及风速,均直接影响材料的性能与稳定性。例如,过高的温度可能导致沥青材料的软化,从而降低路面的承载力;而极端低温则可能使混凝土中的水分冻结,进而引发开裂和剥落。此外,湿度过高的环境还容易导致钢材生锈,混凝土内部水分蒸发不完全,从而影响其硬化效果。环境因素如土壤类型、地质条件及周围植被同样对材料的选择与使用产生重要影响。在潮湿或多雨地区,特别需要施工单位关注材料的防水性能,以防止水分渗透导致结构损坏。而在沙土或松软土壤中,材料的承载能力则需进行特别评估,以避免因地基沉降引发的安全隐患。因此,在公路工程设计及施工过程中,充分考虑气候与环境因素,不仅能够提升材料的适应性与耐久性,还能够保障工程的整体安全性与稳定性。

3 公路工程材料质量的控制措施

3.1 材料选择与采购控制

材料选择与采购控制构成了保障公路工程材料质量的基础。在选择材料时,施工单位必须严格遵循设计要求及国家标准,确保所选材料能够满足工程的性能及耐久性需求。在这一过程中,技术人员需对材料的物理与化学性能进行全面评估,包括强度、弹性、抗腐蚀性等,以保证其适合特定的施工环境及使用条件。在与供应商签署合同之前,施工单位应对其进行详细的背景调查,评估其生产能力、质量管理体系及历史业绩,优先选择信誉良好且具备相应资质的供应商。在采购合同中,必须明确材料的质量标准、交货时间与检验要求,以便后续的质量控制与验收工作得以顺利进行。材料到场后,施工单位需对其进行严格的进场检验,这一过程包括检查材料的合格证、试验报告及外观质量,以确保每一批材料均符合项目的具体需求。

3.2 材料进场与检验控制

在公路工程材料质量管理中,材料进场与检验控制占据着重要地位。当材料抵达施工现场时,施工单位必须对其进行严格的进场检查,以确保材料符合设计规范及质量标准。核对材料相关文件是此过程的首要步骤,包括合格证、质量检验报告及生产厂家信息,务必确认文件的真实性与有效性。同时,外观检查也至关重要,需仔细观察材料是否存在损坏、变质或其他显著缺陷。一旦检查合格,材料应按照规定的存放要求妥善堆放,避免因环境因素或不当处理造成的质量下降,施工单位还应建立完善的材料验收记录制度,确保每批次材料的进场情况可追溯,从而便于后续的质量管理与责任追溯。对于关键材料,如混凝土、沥青及钢筋等,通常还需进行更为详细的实验室检测,这些检测项目可能包括强度、含水率、密度等指标,以全面评估材料性能是否满足工程要求。

3.3 运输与储存管理

在公路工程材料质量控制中,运输与储存管理发挥着重要作用,直接关系到材料的性能与使用效果。在材料运

输过程中,选择合适的运输方式与工具至关重要,以尽可能降低运输过程中的损坏风险。以混凝土和沥青为例,这些材料易受到温度与震动的影响,因此运输时应使用专门的保温设备,运输车辆的稳定性也需确保,以防止因颠簸造成材料性能的下降。材料抵达施工现场后,储存管理显得极为重要,不同类型的材料对储存环境有各自的要求^[1]。例如,水泥及砂石类材料应存放在干燥通风的场所,避免潮湿或污染;而化学添加剂和油类材料则应远离高温及阳光直射防止变质。施工单位应设立专门的储存区域,清晰标明不同材料的存放位置,并采取相应的防护措施,以防止意外损坏或混放。定期检查储存材料的质量是不可或缺的环节,通过对材料外观及相关证明文件的检查,确保所储存材料在使用前依然符合标准要求。

3.4 施工人员的培训与监督

公路工程材料质量保障的重要环节为施工人员的培训与监督。系统化的培训有助于提升施工人员的专业技能及质量意识。在施工前,施工单位需组织相关培训课程,内容涵盖材料特性、施工工艺及质量标准等,确保施工人员充分了解所使用材料的性质及其具体应用,安全操作规程的强调也是培训的重要内容,旨在降低因操作不当引发的质量问题与安全隐患。完成培训后,持续的监督机制同样不可或缺,施工单位应组建专门的质量监督小组,定期检查施工过程确保各项操作符合既定标准。监督人员的工作不仅关注材料使用情况,还应检查施工工序的执行情况,以及时发现并纠正不合格操作。通过现场监督,施工人员能更好地理解与落实培训中所学的知识,从而提升整体施工质量。在监督实施中,反馈机制也应得到充分重视,定期召开施工质量总结会议,听取施工人员的意见与建议,有助于有效识别潜在问题并进行改进。同时,激励措施的引入能够促进施工人员的积极性,使其自觉遵循质量控制要求。

3.5 监理单位的职责强化

提升公路工程材料质量的重要环节为监理单位的职责强化。监理单位应清晰界定自身的职责与权限,以确保在施工过程中能够充分发挥监督、指导与协调的作用。通过对材料采购、进场检验及使用过程的严格把控,能够有效预防材料质量问题的发生,从而保障工程的整体安全与可靠性。在实际操作中,强化对材料质量标准的管理显得尤为重要,材料到场时必须进行全面检验,包括外观检查、规格测量及合格证的审查,以确保所有材料均符合设计与规范要求。同时,监理人员还应定期参与现场施工检查,监督施工工序的执行,以及时发现并纠正偏离质量标准的行^[2]。为了提升监理工作的效率,建立信息反馈机制至关重要,监理单位应与施工单位及材料供应商保持密切沟通,及时传达质量标准及要求。定期召开质量会议,分享

监理经验与问题,能够形成良好的信息流动,促进各方共同参与质量管理的进程。

3.6 材料检测与验证

在公路工程质量控制中,材料检测与验证发挥着至关重要的作用,是确保材料符合规范要求的关键环节。检验工作应遵循相关标准与规范,以确保所使用材料具备必要的质量保证。在检测过程中,科学合理的方法的采用不可或缺,包括物理、化学及机械性能的测试,从而全面评估材料的适用性与可靠性。材料进场时,检测工作应覆盖多个环节^[3]。例如,对于水泥、沥青、砂石等主要材料,必须在投入使用前进行现场取样,并将样本送往具备资质的检测机构进行实验。及时揭示材料是否符合设计要求的检测结果,能够为施工提供必要的数据支持。若不合格材料被发现,监理单位需迅速采取措施,禁止其使用并追溯责任,以避免因材料问题造成的工程隐患。材料检测的范围并不仅限于进场阶段,在施工过程中定期抽检与随机检测同样重要,以监控材料在使用过程中的表现。例如,混凝土的强度与稳定性、沥青的粘结性等指标,需在施工阶段进行验证,以确保工程质量始终处于可控状态。通过系统的材料检测与验证,公路工程的整体质量保障得以有效提升。

4 结语

公路工程材料的质量对工程的安全性、耐用性及整体性能有着重要影响。通过深入分析材料分类、质量标准及检验方法,为确保材料质量奠定了基础。在影响材料质量的因素中,施工单位的管理水平、材料供应商的选择及气候环境等均起着关键作用。为有效提升公路工程材料质量,需采取系统控制措施,涵盖科学的材料选择、严格的进场检验、合理的运输与储存管理,以及全面的施工人员培训。此外,监理单位的职责强化与材料检测和验证的实施,也是确保工程质量的重要环节。随着信息化与智能化技术的发展,未来公路工程将更加注重材料质量管理的创新与提升。通过建立完善的管理体系,结合现代科技手段,材料质量的可控性与透明度将进一步提高。只有在质量管理上做到严谨与细致,公路工程才能更好地服务于社会发展,进而提升人们的出行体验。

【参考文献】

- [1]张有才.影响公路工程材料质量的因素及控制措施[J].大众标准化,2024,12(6):28-30.
 - [2]段燕燕.公路工程施工质量影响因素及控制措施[J].交通世界,2020,13(17):45-46.
 - [3]杨崇.公路工程施工质量影响因素及控制措施[J].交通世界,2019,11(14):139-140.
- 作者简介:魏海强,毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:陕西三秦路桥有限责任公司,职务:技术员,职称级别:助理工程师。

简论沥青路面近低温施工注意事项及质量控制措施

王彬彬

江苏东交智控科技集团股份有限公司, 江苏 南京 210002

[摘要] 众所周知, 沥青路面施工温度是质量控制的关键指标。公路沥青路面施工技术规范(JTG-2004)中指出, 沥青路面不得在气温低于 10°C (高速公路和一级公路)或 5°C (其他等级公路), 以及雨天、路面潮湿的情况下施工。然而往往一些项目为了合理的工期控制, 会在接近临界温度(10°C 或 5°C)的情况下进行路面施工, 如何控制沥青路面近低温施工质量显得尤为重要。本论文结合已有规范、相关高速技术要求, 提出了高速沥青路面近低温施工注意事项和质量控制措施, 以便在后续高速施工中进行推广应用, 为项目沥青面层施工质量提供了参考依据。

[关键词] 沥青路面; 低温施工; 防风围挡; 碾压工艺

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14166

中图分类号: U41

文献标识码: A

Brief Discussion on Precautions and Quality Control Measures for Near Low Temperature Construction of Asphalt Pavement

WANG Binbin

Jiangsu Easttrans Intelligent Control Technology Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210002, China

Abstract: As is well known, the construction temperature of asphalt pavement is a key indicator for quality control. It is pointed out in the Technical Specification for Construction of Highway Asphalt Pavement (JTG-2004) that the asphalt pavement shall not be constructed when the temperature is lower than 10°C (for expressway and first-class highway) or 5°C (for other class highways), as well as in rainy days and wet pavement. However, in order to control the construction period reasonably, some projects often carry out road construction near the critical temperature (10°C or 5°C). It is particularly important to control the quality of asphalt road construction near low temperatures. This paper combines existing standards and relevant high-speed technical requirements to propose precautions and quality control measures for near low temperature construction of high-speed asphalt pavement, in order to promote its application in subsequent high-speed construction and provide reference for the construction quality of asphalt surface layer in the project.

Keywords: asphalt pavement; low temperature construction; windproof fence; rolling process

1 沥青路面低温施工面临的问题

沥青路面随着气温的降低, 沥青施工越发不利, 且沥青路面施工对气候环境的要求较为苛刻, 规范中规定沥青路面不得在气温低于 10°C , 以及雨天、路面潮湿的情况下施工。正常情况下, 要求改性沥青混合料的生产温度不低于 170°C , 摊铺温度不低于 160°C , 压实终了温度不低于 110°C 。但在近低温环境(10°C)下依然采用常规的施工组织, 可能将导致以下问题:

1.1 温差大, 温度离析严重

随着施工环境温度持续降低, 热拌沥青混合料与施工环境温度温差较大, 易导致沥青混合料的温度下降过快, 可供碾压的时间缩短, 使混合料的各个环节的施工温度不满足施工技术要求, 容易产生温度离析, 导致路面质量均匀性下降。

1.2 降温快, 压实困难

气温低沥青路面摊铺温度下降快, 沥青混合料粘度增大, 沥青混合料施工和易性变差。这样的情况下, 路面碾压所需的压实功将增大, 如依然采用常规碾压组合方式进行碾压施工, 路面压实度较难达到, 质量难以保证。

1.3 低温压实, 混合料体积指标不合格

混合料温度降低, 在低温环境下碾压, 易导致沥青铺面石料压碎, 出现“白头”现象, 压实成型的混合料体积指标易出现不合格。低温环境下施工, 沥青混合料的空隙率偏大, 从而导致矿料间隙率和沥青饱和度不满足要求, 以 SMA-13 为例, 沥青饱和度易出现低于 75% 的情况。

2 低温施工质量保证措施

为进一步加强沥青路面近低温施工质量控制, 提高相关质量管理工作, 根据以往沥青路面工程建设经验, 特制定了以下具体措施以完善沥青路面在低温环境下施工的质量管理保证措施, 如下:

(1) 摊铺机螺旋布料仓覆盖篷布, 降低仓内混合料温度散失速度;

(2) 风力大于 3 级的施工日, 在作业面两侧、摊铺点前后 50m 设置挡风墙;

(3) 适当提高集料加热温度, 控制改性沥青混合料出料温度不低于 180°C ;

(4) 优化碾压方案, 可考虑增加一台胶轮压路机重点碾压压实度薄弱位置。

(5) 选择混合料外加剂(温拌剂),延长沥青混合料可压实温度区间。

但鉴于各项目实际施工情况及后续施工环境变化趋势,建议针对以下几点作进一步的强化控制措施,切实保证高速沥青路面的铺筑质量。

2.1 确定生产参数、提高生产温度

为更好地保障高速沥青面层混合料生产、运输及施工温度,在近低温环境施工时优化和固化生产参数及工艺,适当提高沥青混合料在各工序的温度 $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$,具体见表 2.1-1、2。

表 1 沥青拌和楼生产参数控制(以玛连尼 4000 型为例)

生产控制参数	参数控制要求
骨料加热温度($^{\circ}\text{C}$)	210~220
沥青加热温度($^{\circ}\text{C}$)	165~170
拌和时间(s)	64(干拌 10、湿拌 35~40)
纤维吹送时间(s)	8.5
风门除尘力度(/)	44%开度、225A 电流值
产能(t/h)	210~220(每锅 3.8t)

注:其他型号拌和楼可根据拌和楼实际参数情况,参考使用。

表 2 低温施工温度的控制(以 SMA 沥青结构为例)

施工工序	常规施工温度控制	近低温施工温度控制
沥青混合料出料温度($^{\circ}\text{C}$)	170~185	180~185
沥青混合料废弃温度($^{\circ}\text{C}$)	190	195
运输到现场温度($^{\circ}\text{C}$),不低于	165	175
混合料摊铺温度($^{\circ}\text{C}$),不低于	160	170
初压温度($^{\circ}\text{C}$),不低于	150	160
碾压终了温度($^{\circ}\text{C}$),不低于	115	110

采取确定生产参数、适当提高施工温度的方式,虽然在一定程度上能改善混合料的压实度,保证现场碾压质量,但是注意,由于提高混合料出厂温度,使得骨料和沥青加热温度或沥青混合料整体拌和温度过高,容易造成沥青短期老化,影响沥青及沥青混合料的耐久性质量,因此需严格控制各项温度加热上限,超过废弃温度的沥青混合料必须废弃。

2.2 减少运输、摊铺阶段的温度散失

2.2.1 各环节温度损失控制

(1) 沥青拌合站必须配置混合料成品仓,成品仓储料量因不小于 70t,生产拌和时,成品料必须预先放置在储料仓里,满足一车量时再装车(放料);

(2) 装料运输时,运输车辆必须增加保温措施,顶部必须双层棉被+篷布覆盖(严实、不飘起、不透风),车辆侧板、底板必须增加保温隔热层,做到五面保温,三层覆盖。车辆从放料到覆盖完成控制在 20min 以内。

(3) 现场摊铺前,摊铺机熨平板提前加热至 120°C (比正常温度环境下提高 20°C),起步 50m 范围熨平板保持继续加热状态。

(4) 现场摊铺时,摊铺机料斗两侧安装保温板,运输车辆保持覆盖直至摊铺结束。同时减少沥青混合料在摊铺阶段露在空气中的时间,并在摊铺机布料仓增加覆盖措施,可安装透明保温板,进一步提升保温效果。2 台摊铺机梯队作业时,摊铺机纵向距离无限靠近,缩短两台摊铺机铺面的温差。

2.2.2 摊铺工程中的控制

(1) 迎风摊铺作业为宜,采用防风布对摊铺点路肩侧采用防风墙进行防风处理,设置范围摊铺机前 50m 至终压结束区域,防风墙高度不少于 1.0m,以减少摊铺过程中混合料温度散失速度。

(2) 严禁摊铺机喂料斗边部冷料掉落至下承层,安排专人及时清理该位置冷料,避免混入作业结构层后造成难以压实情况。

(3) 摊铺除选择 10°C 以上的天气外,还应选择风力不超过 3 级的晴好天气;摊铺机开工前应提前预热熨平板至不低于 100°C ,且熨平板加热必须均匀,防止因受热不均匀导致熨平板变形,从而影响沥青路面铺面平整度。

(4) 起步阶段对运输车辆卸料顺序进行调整:卸料车辆初始 2 车调整为出料车辆的第 3、4 车,进一步保证摊铺机熨平板温度的均匀性,避免摊铺初期因温差大造成拉料现象。

2.3 加强碾压阶段的施工工艺控制

2.3.1 适当增加碾压设备

(1) 以上面层 SMA-13 压实设备配置为例,共有 7 台双钢轮进行碾压,采用三台双钢轮初压、三台双钢轮复压,一台双钢轮终压的碾压方式进行,从施工情况分析,压实功能能够满足低温环境下的碾压施工,但考虑到环境温度的进一步下降,建议增加 1 台胶轮在终压收光前进行碾压,作为减小开口空隙,提高密水性的保障设备(重点铺面上口、梯队搭接等薄弱位置)。

(2) 考虑到生产施工的连续性,根据拌和站的产能、运料车辆的运输能力及摊铺机的摊铺速度,合理调配碾压机具;近低温施工环境下,在原有基础上再增加两台压路机,且保证压路机振频振幅满足相关要求。

(3) 压路机加油、加水必须错开时间段,在同一时间内只能有一台压路机退后去加油或加水,后续压路机必须代替撤回的压路机做到紧跟摊铺进行碾压,保证摊铺机后压路机的碾压遍数。

2.3.2 优化碾压工艺

(1) 强调“紧跟”摊铺机进行高温碾压,摊铺机后面初压紧跟摊铺机,高温进行振动碾压,分左、中、右并排碾压,每台只碾压施工幅 1/3 宽度,并在摊铺机上做好

显著标识, 保证压路机“紧跟”碾压作业。复压做到紧跟初压进行。

(2) 适当缩短碾压段的长度。在低温环境下, 铺面需在 10~20min 内碾压达到规定的压实度, 确保压路机在混合料高温状态下进行碾压, 碾压区段长度控制在 35m 内为宜。

(3) 双钢轮压路机的喷水、胶轮压路机的隔离剂喷洒装置尽可能减少喷水喷油量, 以不粘轮为准, 减少沥青混合料表面温度散失, 保证表面的压实度, 减少应表明揉搓不足导致的侧渗。

3 其他控制要求

3.1 保证原材料质量

原材料质量是保证沥青路面施工的质量基本条件, 没有质量过关的原材料, 沥青路面质量无从谈起。在近低温天气情况下施工, 必须严格控制原材料的质量。重点关注以下指标: 集料的高温压碎值、集料的软石含量、上面层 SMA 用玄武岩的颗粒粒径形状, 以上这些指标会在近低温施工过程中影响了沥青路面施工整体质量。

3.2 温拌剂选择与使用

目前市场上沥青混合料温拌剂有两种类型: 一类投放于沥青中的水剂, 直接降低沥青粘度, 低温下沥青拌和更均匀, 沥青混合料和易性更佳。一般用量为沥青用量的 0.3%~0.4%, 精确投放于沥青储存罐中, 投放过程中确保沥青罐搅拌设备处于开启状态。另一类投放于沥青混合料中的颗粒剂, 混合料生产过程中投放于拌和楼拌缸内, 与混合料充分搅拌, 降低混合料整体粘度, 延长可碾压时间, 一般用量为沥青混合料 0.8%~1.0%, 可通过延长投放拌和时间, 来提升效果均匀性。

3.3 粘结层材料

沥青路面与下承层的粘结至关重要, 低温环境下桥面防水层、沥青下封层的改性乳化沥青低温破乳时间较长, 若采用热沥青粘层, 易出现沥青的冷脆性, 无法起到粘结沥青上下层的作用。为保证沥青路面层间的结合, 防止因层间粘结不佳导致的推移、拥包等病害的产生, 建议粘层提前一天、下封层提前三天施工, 并在天气晴好的条件下实施。

4 结论

沥青路面施工高速公路的关键工序, 确保沥青施工质量是每个高速公路建设项目的关注重点。近低温施工注意事项是保证沥青路面在接近临界温度 (10°C) 环境下的质量保障措施, 只有结合项目沥青路面施工特点, 合理增加施工机具, 积极优化施工工艺, 才能保证在近低温环境下沥青路面的施工质量。

[参考文献]

- [1] 黄朝花. 沥青路面施工的质量保证措施[J]. 科技创新导报, 2018, 14(75): 75-76
 - [2] 吕世宽. 低温季节沥青路面的施工关键技术分析[J]. 中国公路, 2024(2): 108-109.
 - [3] 余诚. 低温环境下沥青混合料面层摊铺技术. [J]. 市政技术, 2023. 5. 10(U416. 217): 175-180.
 - [4] 何世兴. 低温季节沥青路面的施工关键技术研究[J]. 运输经理世界, 2024(13): 16-18.
 - [5] 谢文祥. 低温环境沥青混凝土路面的施工工艺及质量控制[J]. 工程建设与设计, 2019(17): 221-222.
- 作者简介: 王彬彬, (1989.5—), 工作单位: 江苏东交智控科技股份有限公司, 毕业学校南京航空航天大学。

公路建设中科技赋能运用的分析和研究

王 疆

新疆北新顺通路桥有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]科技的快速发展推动了公路建设朝向智能化、信息化及可持续性的转型。科技的助力使得公路建设在效率与质量上均得到提升，同时，资源利用率和施工安全状况也得到了显著的优化。文中从科技赋能的概念出发，分析了现代公路建设中的新技术应用，包括建筑信息模型（BIM）、无人机测绘、智能交通系统，以及物联网技术等。通过案例研究，探讨了这些技术在设计、施工、运营等各个环节中的具体应用及其带来的效益。此外，文章还分析了科技赋能在公路建设中的挑战与未来发展趋势，为进一步提升公路建设水平提供了理论依据和实践参考。

[关键词]科技赋能；公路；建设；运用

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14162

中图分类号: TU413

文献标识码: A

Analysis and Research on the Application of Technology Empowerment in Highway Construction

WANG Jiang

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

Abstract: The rapid development of technology has promoted the transformation of highway construction towards intelligence, informatization, and sustainability. The assistance of technology has improved the efficiency and quality of highway construction, while significantly optimizing resource utilization and construction safety. Starting from the concept of technology empowerment, the article analyzes the application of new technologies in modern highway construction, including Building Information Modeling (BIM), unmanned aerial vehicle surveying, intelligent transportation systems, and Internet of Things technology. Through case studies, the specific applications and benefits of these technologies in various aspects such as design, construction, and operation were explored. In addition, the article also analyzes the challenges and future development trends of technology empowerment in highway construction, providing theoretical basis and practical reference for further improving the level of highway construction.

Keywords: technology empowerment; highway; construction; application

引言

在全球经济迅速扩张的背景下，交通运输设施，作为经济增长的支柱，其建设与保养成为关键任务。公路建设传统的模式亟待借助科技力量进行革新，以解决其效率低下、资源浪费及管理粗糙等弊端^[1]。现代科技为公路建设注入新动力，通过这些先进技术的应用，能够显著提高建设管理的水准，这一进程已经成为行业发展中不可或缺的潮流。实际应用中，公路建设因科技赋予的能量而产生了何种深远影响，本文将展开探讨。

1 科技赋能的概念与意义

科技赋能过程在于运用先进的科技力量与创新技术，以提升特定行业或领域的作业效率、管理能力与服务品质。科技赋予公路建设行业新的动力，这一概念不仅渗透到传统的施工与管理中，还促进了智能化、数字化和绿色化的转型，起到了至关重要的作用。社会经济的快速增长带动了交通需求的激增，而现有的公路建设方式遭遇多重挑战，诸如资源的不合理消耗、施工效率的不足以及交通安全问题。科技赋予我们解决这些挑战全新的视角和方法，科技赋予公路建设以高效能，从而促进建设过程的加速。施工单位在设计阶段运用先进技术，如建筑信息模型（BIM）和无

人机测绘，实现三维建模与模拟，这样不仅提升了设计精确性，还显著降低了后期施工中的修改和返工需求。物联网技术与智能交通系统相结合，让公路运行管理变得更为高效智能化，通过对交通流量和路况信息的实时监控，能够优化交通资源的分配，从而提高道路通行效率^[2]。

科技赋能促进了公路建设的安全性。通过利用智能监测设备和数据分析技术，施工现场的安全隐患能够被及时发现和处理，从而降低事故发生率。同时，科技赋能也为施工人员提供了更安全的工作环境，比如通过虚拟现实（VR）技术进行安全培训，增强了工人的安全意识和应对突发事件的能力。科技赋能还有助于推动公路建设的可持续发展。新材料、新工艺的应用，不仅降低了环境影响，还提升了资源的利用效率，符合现代社会对环保和可持续发展的要求。科技赋能在公路建设中具有深远的意义，它不仅能够提升工程质量和施工效率，还能够保障交通安全和促进可持续发展，为公路建设行业的转型升级提供了强有力的支撑。

2 公路建设中的新技术应用

2.1 建筑信息模型

在建筑设计领域，数字化技术支撑下的建筑信息模型，

为建筑施工及管理带来了革命性的变革,其重要性不言而喻。利用 BIM 技术,构建了一个包含丰富信息的三维数字模型,该模型融合了建筑物的物理与功能特性。在项目的整个生命周期中,它能够实时提供精确的数据支持,该方法关键是激发不同领域间的合作,从而在共用空间内提升建筑设计师、工程师、承包商及业主之间的互动效率。集成信息的能力显著增加了透明度,并减少了信息不对称导致的错误和延迟,进而在工程项目中提高了效率与品质。在设计的前期阶段,利用建筑信息模型(BIM)技术,设计者能够构建精确的三维模型,这有助于直观地呈现设计概念,及时识别并解决可能出现的设计问题和矛盾,进而对设计计划进行优化。利用建筑信息模型(BIM)技术,可以开展能源效率评价及环境影响的评估工作,这为绿色建筑环节提供了数据化的辅助支持。在建筑施工的关键阶段,利用 BIM 技术,能够使得施工流程的规划和管理变得更为精确。借助实时更新的模型,施工进度、成本控制及资源分配得以高效监控,从而显著提升施工的整体效率^[3]。

在建筑信息模型(BIM)的辅助下,详实记录了关于建筑的设备、材料及维护历史等关键信息,极大便利了建筑物的持续运营与维护流程。利用 BIM 系统,管理人员能迅速准确地识别设施故障,并据此制订有效的维护计划,这不仅大幅度减少运维开支,而且极大提升了设施维护的作业效率。在建筑物的整个生命周期内,从概念设计到最终拆除,BIM 技术扮演着至关重要的角色,它确保了各个阶段的有效监督和管理。在当代建筑领域,BIM 技术凭借其卓越的数据整合与视觉呈现功能,极大提高了建筑规划、建设以及运维的效率与水平,推动了建筑行业向数字化转型的进程,为众多建筑项目的顺利推进奠定了坚实的基础。

2.2 无人机测绘技术

近年来,得益于无人机技术的迅猛进步及其成本的削减,该技术在测绘行业的运用日益频繁广泛。基于无人机采集的高分辨率图像或激光雷达数据,运用计算机视觉与图像处理技术,可以构建出地表的精确数字模型以及地图。该技术大幅度提高了数据采集的效率,同时减少了传统测绘在人力资源和物资资源方面的依赖^[4]。

在实际应用中,无人机测绘技术展现出多项优势。首先,快速的数据采集能力使得无人机能够在短时间内覆盖大面积的地形,尤其适用于地形复杂、人员难以进入的区域。通过较少的飞行次数,无人机便可收集到大量高精度数据,为后续的测绘和分析提供了基础。其次,无人机配备的高清摄像机和激光雷达能够获取比传统测绘方法更为详尽的数据,尤其是在精度和分辨率方面,能满足各种行业对测绘成果的高标准需求。无人机测绘还具备较高的灵活性和适应性,能够根据不同的测绘任务配置不同的传感器,如多光谱相机用于农业监测、红外摄像机用于环境监测等,拓宽了测绘技术的应用范围。

在推广应用过程中,无人机测绘技术遭遇了若干考验。

在法规和政策领域,众多国家和地区对无人机的飞行法规尚处于未完善状态,这对其广泛运用造成了一定的影响。无人机操作即便简易,亦需依赖专业技术培训与支持,以保障数据收集的准确性与安全性。恶劣气候与环境要素对无人航空器的操作及其信息搜集活动构成显著影响,尤其在极端天气情况下,这些因素会显著限制飞行能力并降低数据获取的可靠性。在现代测绘领域,依赖其高效率、准确度以及灵活性,无人机测绘技术正逐渐承担起越发关键的功能^[5]。

2.3 智能交通系统

以现代信息技术和通信技术为基础,对交通系统的各个环节进行高效集成与优化,从而提升整个系统的效率、安全与可持续性。本技术系统的核心目标在于实时捕获、解析与分发交通数据,旨在提升交通流量的监管效率、缩减事故反应时间,并加强对交通状况及其环境的持续监控与评价。

在现代交通管理中,借助传感器与监控设施,对道路、车辆及交通设施进行实时数据采集,构成了智能交通系统的关键技术环节。涵盖车辆速度、车流量、交通密度及事故信息的各类数据,经整合分析,有助于交通情形作出全方位理解。借助云计算与大数据技术,智能交通系统能够处理大量数据信息,进而对交通情况作出预测,有效识别可能出现的交通拥堵问题,此举旨在协助管理者制定更加精准的交通调度计划,以及更高质量的路线规划决策。广泛实施智能交通系统,其应用场景涵盖智能信号控制、车辆导航、车载信息服务,以及交通管理中心的综合调控。智能信号控制系统能够依据实时交通流量数据,自动调节信号灯的配时,这样不仅提升了车辆通行的效率,同时也有效缓解了交通的拥堵状况,利用全球卫星定位系统(北斗)和即时交通资讯。车辆导航系统为驾驶者提供了一条效率最高的行驶路径,此举不仅减少了出行所需时间,同时也降低了燃油消耗^[6]。

智能交通系统尽管拥有众多突出优点,但在具体实施过程中遭遇了诸多考验。为了确保系统稳定运行,必须投入巨额资本进行建设与保养,同时,这也对技术人员提出了高水准的专业技术要求。在用户隐私得到确保的基础上,如何搜集并有效应用交通信息,成为一个待解的重要问题。在智能交通系统的发展方面,不同城市与地区呈现差异性,因此,必须依据各自独特的条件,制订定制化的实施计划。智能交通系统的发展正在改变现代交通的管理方式,它通过提高交通效率及安全性,为城市的持续发展提供了强劲动力。

2.4 物联网技术

物理装置,诸如传感器和网络设备,通过互相连接至互联网,构建起一个能进行信息互换和共享的系统。此系统使得设备间能相互感知、辨识、沟通并处理数据,以网络为纽带,将各类物体与设备串联,赋予其智能化属性,从而增强其互联互通及智能化程度。智能化的物体互联互

通技术,在众多领域如交通智能化、家居自动化、工业控制、环境跟踪、健康管理等方面得到广泛运用,极大地提高了人类日常生活的舒适度和作业效率^[7]。

在智能交通领域,物联网技术通过连接交通信号灯、摄像头、车辆和交通管理中心,实现了交通数据的实时收集与分析。通过部署传感器和监控设备,交通管理者能够实时监测路况、交通流量和事故信息,进而优化交通信号控制,减少交通拥堵,提升出行效率。此外,物联网技术还能与智能导航系统相结合,为驾驶员提供实时的路况信息和最佳行驶路线,提升出行安全性与便捷性。物联网技术在工业领域的应用同样显著。通过将生产设备、传感器和控制系统连接起来,企业能够实现对生产过程的实时监控与管理,提高生产效率与资源利用率。同时,物联网技术也有助于企业实现设备的故障预测和维护,从而降低设备停机时间和维修成本,提升整体竞争力。

物联网技术尽管为多种场景带来了操作的便捷和效率的提升,却同样遭遇了发展的瓶颈和难题。设备的相互连接及通信协议尚未形成统一规范,从而使得来自不同生产商的装置在兼容性与协同作业上面临难题。物联网设备在搜集与传送大量数据时,若未经过适当处理,可能会引发用户隐私泄露和数据被滥用的风险,因此,对数据安全的考量与隐私保护至关重要。为了促进物联网技术的健康发展,必须在技术规范、数据安全、隐私保护等方面开展系统性的研究与实践工作。物联网技术作为现代社会进步的关键催化剂,通过增强设备的智能互联功能,促进资源的高效配置与流程管理优化,推进各产业向数字化转型的进程,从而助力形成更高效且智能的生产与生活模式。

3 科技赋能公路建设的挑战

在公路建设领域,科技的力量大大促进了产业发展与工程效率的提高,然而,这些技术的实际运用同样遭遇了不少考验。随着技术的快速进步,公路建设行业亟须引入新颖的技术工具及解决策略,科技领域日新月异,更新换代速度迅猛,使得相关从业者难以迅速适应这种变化,进而可能在新技术应用过程中出现掌握不全面或操作不够熟练的问题,从而影响工程效率和施工质量。涉及众多部门和专业领域的公路建设,依赖各方的紧密配合及信息互通有无,行业内信息技术应用程度不一,导致协作流程不畅,出现信息孤立现象,从而对项目推进与管理效率产生了不利影响^[8]。

数据安全和隐私问题也是科技赋能公路建设过程中不可忽视的挑战。随着物联网、人工智能和大数据等技术的广泛应用,公路建设过程中产生了大量数据,这些数据涉及项目的设计、施工、管理等多个环节。一方面,数据的收集和分析能够提高决策的科学性和准确性,但另一方面,如何保护这些数据的安全,防止数据泄露或被恶意利用,成为亟待解决的问题。此外,相关法律法规的滞后也可能影响科技应用的效果,行业亟须建立健全数据管理和保护机制。

4 结语

科技赋能正被应用于公路建设领域,由此促进了该行业朝着效率更高、安全性更强、环境友好度更大的方向演进。在各种技术被实际运用到施工过程中的背景下,不仅施工效率和质量得到显著提升,资源消耗和安全风险也相应减少,针对技术应用领域。行业面临适应性及数据安全等难题,需持续寻求应对之策。科技的持续发展将使公路建设更加依靠先进技术的助力,从而促进交通基础设施的持续性发展,推动经济社会的整体进步。

[参考文献]

- [1]袁斌.智能交通系统在公路建设中的应用研究[J].产品可靠性报告,2024(8):108-109.
 - [2]李小登.智能交通系统在公路建设中的应用与挑战[J].运输经理世界,2024(17):54-56.
 - [3]李宏博,张波,李文正,等.硬核科技赋能百年品质工程湖北交投鄂楚公司十巫北高速公路项目建设跑出“加速度”[J].湖北应急管理,2024(6):38-39.
 - [4]张永珍,陈秀玲,李明,等.高速公路机电设备智能运维系统建设[J].中国交通信息化,2024(1):114-117.
 - [5]高琪雯.山区公路预制梁场绿色智能规划建设技术研究[J].山西建筑,2023,49(24):161-164.
 - [6]王曦,黄敏.科技时代如何优化高速公路信息化与智能化建设探究[J].交通科技与管理,2023,4(9):180-182.
 - [7]徐晓飞,曹阳.公路非现场科技治超项目的建设与应用[J].广播电视网络,2020,27(10):108-110.
 - [8]马英.高速公路建设期科技创新的标准化管理[J].湖南交通科技,2018,44(3):230-234.
- 作者简介:王疆(1980.11—),毕业院校:新疆大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司,职称级别:高级工程师。

电气工程及其自动化技术的设计与应用研究

黄 亮

杭州汉邦电力工程设计有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 电气工程作为一门历史悠久的工程学科, 其研究领域涵盖从发电、输电、配电到电力电子、电机控制等多个方面, 是现代工业与生活中不可或缺的基础学科。随着科技的进步和社会的发展, 电气工程不仅在传统电力行业中发挥着核心作用, 还逐渐渗透到新能源、智能制造、智能交通等多个新兴领域, 逐渐成为推动社会进步的关键力量。而自动化技术通过集成信息技术、控制理论、系统工程等手段能够实现生产过程的自动化、智能化, 为工业 4.0、智能制造等前沿领域的发展提供了坚实的技术支撑。基于此, 笔者结合自身多年工作经验与实践研究成果总结, 对电气工程及其自动化技术的设计、应用与未来发展趋势进行深度剖析, 希望对相关企业及个人有所帮助和启发。

[关键词] 自动化控制; 电气系统; 软件设计

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14160

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Research on the Design and Application of Electrical Engineering and Its Automation Technology

HUANG Liang

Hangzhou Hanbang Electric Project Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Electrical engineering, as a long-standing engineering discipline, covers research areas from power generation, transmission, distribution to power electronics, motor control, and other aspects. It is an indispensable foundational discipline in modern industry and life. With the advancement of technology and the development of society, electrical engineering not only plays a core role in the traditional power industry, but also gradually permeates into multiple emerging fields such as new energy, intelligent manufacturing, and intelligent transportation, becoming a key force driving social progress. Automation technology, through the integration of information technology, control theory, systems engineering, and other means, can achieve automation and intelligence in the production process, providing solid technical support for the development of cutting-edge fields such as Industry 4.0 and intelligent manufacturing. Based on this, the author summarizes the design, application, and future development trends of electrical engineering and automation technology based on years of work experience and practical research results, hoping to provide help and inspiration to relevant enterprises and individuals.

Keywords: automation control; electrical system; software design

电气工程及其自动化技术的设计实现, 不仅关乎技术本身的创新性发展, 更对推动产业升级、提高能源利用效率、促进可持续发展具有重要意义。通过优化系统设计的方式可以提高电力系统的稳定性和安全性, 降低能源消耗; 通过创新技术的应用则能够推动新兴产业的快速发展, 提升国际竞争力。随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展, 电气工程及其自动化技术正呈现出智能化、网络化、集成化的发展趋势。未来, 电气工程及其自动化技术将更加注重数据的采集、处理与分析, 实现更加精准的控制与优化; 同时, 通过与其他技术的深度融合, 将推动智能制造、智慧城市等新兴领域的快速发展。

1 电气工程及其自动化系统的设计要点分析

1.1 硬件设计

电气工程及其自动化技术是现代工业与信息技术深度融合的产物, 而硬件设计是确保系统高效、稳定运行的基础, 其设计要点如表 1 所示。硬件设计的基本原则为: (1) 紧密结合工业控制的实际情况来选择适合自身发展的硬件; (2) 综合生产规模、生产期限和成本预算等多种因素, 对现有的工业生产

和运行环境进行细致的调查与研究; (3) 坚持“经济适用、方便简捷”的原则, 实现硬件安装与传统生产线的有效结合。

表 1 电气工程及其自动化系统的硬件设计

电路	①设计师根据系统需求合理规划电源电路、信号电路和控制电路, 保证电路布局的合理性以及信号传输的稳定性; ②通过滤波和屏蔽等措施增强电路的抗干扰能力
元器件	①元器件选型时要综合考虑元器件的性能、可靠性和成本等因素并满足系统实际需求; ②通过提升元器件兼容性的方式来保证系统的整体性能
CPU	①CPU 选择要结合系统需求, 综合考虑其主频、核心数与功耗等参数; ②结合 CPU 的兼容性来加强其与其他硬件组件的协作性
自动化设备	①PLC 和 DCS 等自动化设备是系统的重要组成部分; ②自动化设备的接口标准与通信协议可以提升系统的整体性能
传感器	①传感器类型、量程和精度是匹配系统需求的重要因素; ②设计过程要做好信号处理电路和传感器安装方式等重点工作
控制系统	①控制系统硬件设计是电气工程及其自动化技术硬件设计的最后环节; ②系统设计要求选择合适的控制算法与策略来匹配硬件架构和通信协议

1.2 软件设计

软件设计不仅是电气工程及其自动化系统中的实现者,更是系统性能优化的关键所在,合理的软件设计可以保证系统的灵活性、可拓展性和可维护性,从而满足各种复杂应用场景的需求。软件系统的设计步骤如图1所示,首先需要对系统的功能性需求进行详细的分析和梳理,明确系统需要实现的功能及具体要求和性能指标。其次,在需求分析的基础上进行系统性架构设计,架构设计作为软件设计的核心环节将直接决定系统的整体结构和各个模块之间的关系。同时,将系统划分为多个模块并为功能、接口和数据结构等方面进行详细设计;根据模块设计结果进行代码的编写与实现,编码过程要遵循良好的编程规范和代码的可读性与可维护性。最后,通过系统测试与调试工作来测试系统的各个功能和性能指标,使整个系统处于高度稳定性^[1]。

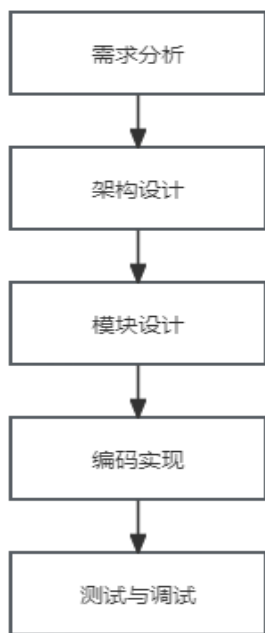


图1 软件系统的设计步骤

2 电气工程及其自动化技术的具体应用

2.1 在电网调度自动化系统中的应用

通过引入自动化控制系统,电气工程及其自动化技术可以实时监测电网在运行过程中的电压、电流及频率等关键参数;通过对这些数据进行采集、传输与处理的方式为电网调度人员提供全面的信息支持,使其能够迅速做出最为精准的调度决策,进而提升电网调度的整体效率。同时,该技术在监测电网运行状态与数据分析等方面也具有重要意义,其在应用过程中可以帮助系统及时发现过载和短路等潜在的电力故障并自动采取预警或保护措施,进一步降低因电力故障所造成的经济损失和人员伤亡。此外,调度人员可以在任何时间、任何地点通过网络远程监控电网的运行状态并实时调整调度策略,这种远程监控和智能调

度的模式不仅提高了调度工作的灵活性,也在一定程度上降低了人力成本和安全风险^[2]。

2.2 在远程监控中的应用

远程监控技术是指利用网络和计算机对处于不同地点的电气设备进行长距离、长时间的监管和控制,这种技术能够避免空间和硬件设备的限制,增强电气工程项目的灵活度,并确保所有系统都能得到持续稳定的运行。远程监控技术的核心内容主要包括以下几点:(1)现代传感器技术能够实时采集电气工程中的各项数据,并通过通信设备传输给远程服务器或云平台进行存储和分析。(2)远程服务器或云平台对接收到的数据进行处理和分析,一旦检测到异常情况时就会自动发出警报来提醒工程师及时进行处理。(3)工程师通过远程监控设备对电气设备进行开关控制或参数调整等操作,在提升工作效率的同时还能避免操作过程中的各类安全隐患^[3]。

2.3 在电气工程设计中的应用

电气工程及其自动化技术在电气工程设计中的应用广泛且深入,涵盖了电力系统的多个关键环节,具体而言,该技术在电力系统中可以实现采用精准预测电力负荷的方式来对电力资源的分配进行优化;而负荷调节技术则能够根据实际需求动态调整电力系统的运行状态。同时,确保电力系统高效运作的关键在于将各个电力系统组件进行整合并保障彼此之间的协同作业,而电网与电力系统的全方位融合是提升电网整体效能的必要途径。在具体实践操作中,相关人员需要对各类信息技术手段进行整合与应用,这不仅能够提高电力工程设计的整体进程,还能对设计中所涉及的数据元素进行精确的统计与深度分析,从而为设计工作的流畅推进提供有力保障。此外,在进行电力工程设计时,工作人员必须结合工程的实际需求进行科学合理的资源配置并精心规划具体的布线路径等细节,以此来确保运行设备的稳定运行。鉴于电子产品设计资源的有限性,设计者需依据产品的具体条件与需求灵活开展设计工作;通过对所使用的相关设备与仪器进行持续监控的方式实时调整其在不同工作时段的状态^[4]。

2.4 在智能专家系统中的应用

智能专家系统作为一种基于人工智能技术的智能系统,通过集成应用领域内专家经验的方式形成较为科学的信息资料系统;该技术采用合理推理与判断的方式对人类专家的决策过程进行模仿,进而为电气工程的设计、运行和维护提供相应的决策支持。传统的电气工程设计方法往往依赖于设计人员的经验和直觉,无法保证设计的准确性与整体效率,而电气工程及其自动化技术可以通过计算机辅助设计(CAD)和仿真技术对设计方案进行精确的计算和模拟;智能专家系统则结合专家经验和相关领域知识来为电气工程设计提供智能化的优化设计建议。同时,智能专家系统可以利用故障诊断算法和实时监测技术对设备故障进行快速准确的诊断并提供科学的故障排除建议^[5]。

2.5 在现代工业领域中的应用

工业领域中的核心发展方向在于持续提升产品的生产效率与品质,而电气工程及其自动化技术正是实现这一目标的关键驱动力,其能够有效推动企业的自动化转型并提升我国工业的国际竞争力。该技术能够实现对继电器与感应器等各类电子元件的整合,通过远程控制实时指令的方式来确保这些元件协同工作,最大化地发挥各自的功能,从而支撑起整个自动化生产流程。同时,借助现代信息技术的助力下,各类生产设备能够通过网络紧密相连并形成高效协同的系统,特别是在监控与生产线管理方面,预设程序能够敏锐地捕捉到生产过程中的任何异常并迅速进行故障定位与排查,这无疑极大地提升了工业生产的安全系数。此外,自动化生产模式的普及还显著降低了企业对人力资源的依赖,使得企业能够将更多的资源投入到提升产品质量、研发新产品等更具价值的领域,进而实现经济效益的稳步增长。

3 电气工程及其自动化技术的未来发展趋势

3.1 集成化设计

集成化设计是电气工程及其自动化技术领域的未来发展发现,其核心目标在于将跨领域的技术与设备进行深度融合,从而提升电气系统的综合效率和稳定性。此设计策略着重于四大关键要素:整体性、互通互联能力、可扩展性以及协同运作能力,并要求加强标准化流程、促进数据信息的流通共享以及推行协同设计与管理机制。首先,集成化设计要求电气系统的规划需立足于全局视角,而非仅仅局限于单一设备或子系统的独立考量。过往传统的电气系统设计方法常呈现出碎片化特征,欠缺整体布局思维而容易引发设备与系统间的冲突和不匹配。因此,集成化设计主张先行构思系统的宏观架构与功能布局,以此框架为指导,统筹安排各设备与系统的详细设计,确保全局的和谐统一。同时,集成化设计着重强调设备与系统间的互联互通,通过促进数据与资源的共享使得各组件能够更为顺畅地协同运作,进而提升电气系统的整体效率与可靠性。为此,加强标准化建设就显得尤为关键,其能够确保不同设备与系统间拥有统一的接口及通信协议,进而为互联互通奠定坚实基础。此外,集成化设计还前瞻性地考虑电气系统的可扩展性需求,鉴于业务需求的动态变化,电气系统需具备灵活升级与扩展的能力,而集成化设计恰好为此提供了便利,使得系统调整与优化过程更为顺畅与高效。

3.2 智能化控制

智能化控制的核心在于运用智能技术达成电气系统的自动化管控,具体而言,其首要关注目标是数据的采集与深度分析环节,电气系统中包含着电压、电流和功率等关键参数和数据资源,这些数据可以借助传感器及监测设备精准采集。同时,通过应用数据分析和处理技术,可以对收集到的数据进行加工并提炼出电气系统的当前状态及其未来发展趋势等关键信息,这些信息能够为电气系统的自动化控制提

供有利依据,使研究人员实现对系统的精准调控与优化。

此外,智能化控制的核心之一在于对设备及系统状态的密切监测与预测,通过持续且实时的状态监控能够迅速识别并处理潜在的故障隐患,有效预防系统因故障导致的停机或损坏;而借助状态预测技术还能实现电气系统的自适应控制。同时,智能化控制还强调电气系统的可编程性,即通过编程手段实现系统的自动化控制,这种控制方式赋予了系统快速响应与优化的能力。然而,在编程实践中必须全面考虑各种可能的情境与条件,以确保控制系统的精确无误与高度可靠。

3.3 数字化仿真

随着信息技术的不断发展,电气工程及其自动化技术与数字化仿真技术的融合日益加深,这种融合不仅提升了电气工程的设计效率和准确性,还能够有效推动自动化技术的智能化发展。工程师通过数字化仿真平台可以更加直观地模拟电气系统的运行情况,通过优化设计方案的方式提高系统的稳定性和可靠性。同时,数字化仿真技术被广泛应用于电力系统的规划、设计、运行和管理等方面,比如在工业自动化与智能制造领域,数字化仿真技术能够为自动化设备的研发、生产线优化和智能控制系统设计提供有力支持;在智能家居、物联网和智能医疗等新兴领域,数字化仿真技术也能够通过跨学科发展与协同创新的方式为这些领域解决复杂难题,从而推动技术的不断进步和产业升级。

4 结语

综上所述,自动化技术作为电气工程领域的重要分支,通过集成信息技术、传感器技术、控制理论等手段能够实现生产过程的自动化设计与智能化控制。本文首先探讨了电气工程及其自动化系统的设计要点,随后对该技术的具体应用及发展趋势进行阐明,希望可以更好地促进我国各领域的智能化与自动化发展。

【参考文献】

- [1]戴明辰. 电气工程及其自动化技术的设计与应用研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(11): 135-137.
 - [2]贾欣. 浅析电气工程及其自动化技术的设计与应用策略[J]. 中国战略新兴产业, 2024(11): 164-166.
 - [3]杨尚礼. 电气工程及其自动化技术的设计与应用[J]. 中国高新科技, 2023(10): 129-1304.
 - [4]赵学刚. 电气工程及自动化技术的设计与应用研究[J]. 智能城市, 2021, 7(8): 108-109.
 - [5]丁桥. 电气工程及其自动化技术的设计与应用分析[J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57(3): 183-184.
- 作者简介: 黄亮(1989.12—), 男, 籍贯: 浙江省衢州市龙游县, 职称: 中级工程师, 职务: 主任工程师, 毕业时间: 2014年06月30日, 毕业院校: 浙江工业大学, 学历: 本科, 学位专业: 电气工程及其自动化, 研究方向: 变配电设计。

电气控制系统中的智能化技术应用分析

杨 帆

国网北京大兴供电公司, 北京 102600

[摘要]随着科技的迅猛发展,尤其是计算机技术、人工智能与物联网的突破,传统电气控制系统正面临前所未有的挑战与机遇。为了实现高效、节能与可靠性,企业迫切需要更新与升级现有的控制系统。在这一背景下,智能化技术的引入不仅优化了控制策略,也显著提升了系统的自适应能力与智能化水平。越来越多的企业认识到,通过智能化技术的采用,人力成本得以有效降低,生产效率得以提升,市场竞争力因此得以增强。对智能化技术在电气控制系统中应用的研究,因而不仅具有重要的理论意义,更承载着深远的实践价值。

[关键词]电气控制系统;智能化技术;智能控制器;智能传感器;人工智能算法

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14144

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Analysis of Intelligent Technology Application in Electrical Control System

YANG Fan

State Grid Beijing Daxing Power Supply Company, Beijing, 102600, China

Abstract: With the rapid development of technology, especially breakthroughs in computer technology, artificial intelligence, and the Internet of Things, traditional electrical control systems are facing unprecedented challenges and opportunities. In order to achieve high efficiency, energy conservation, and reliability, enterprises urgently need to update and upgrade their existing control systems. In this context, the introduction of intelligent technology not only optimizes control strategies, but also significantly enhances the system's adaptability and intelligence level. More and more companies are realizing that through the adoption of intelligent technology, labor costs can be effectively reduced, production efficiency can be improved, and market competitiveness can be enhanced. The research on the application of intelligent technology in electrical control systems not only has important theoretical significance, but also carries profound practical value.

Keywords: electrical control system; intelligent technology; intelligent controller; intelligent sensors; artificial intelligence algorithm

引言

传统控制系统常常面临反应速度缓慢、稳定性不足及人工干预过多的问题。随着自动化水平的持续提高,依赖人力进行操作与监控已无法满足现代生产的需求。故此,智能化技术的引入成为行业发展的必然选择。通过实时数据的监测与分析,智能化技术使得系统能够实现自动调整与优化,从而提高控制精度与响应速度。近年来,智能控制器、智能传感器及智能执行器等技术在电气控制系统中的应用,已成为各行业探索的重要方向。

1 概述

1.1 电气控制系统概述

电气控制系统核心功能为通过电力设备及电子控制设备对各类设备进行自动化管理,主要由控制器、传感器、执行器及被控制对象组成的系统,确保了自动化控制的有效性。控制器作为系统的核心,承担着接收并处理来自传感器的信号,然后生成控制指令的职责。传感器则负责实时监测系统状态,以确保信息的准确传递,而执行器根据控制器的指令完成具体操作,控制对象则是电气控制系统所针对的实际设备或工艺流程。电气控制系统的发展历程

经历了显著的变革,从早期简单的开关控制到如今复杂的自动化及智能化系统。随着计算机技术与电子技术的迅猛进展,系统的集成度与智能化水平不断提升,传统控制方式逐步被基于数据分析与智能算法的现代控制方案所取代。

1.2 智能化技术概述

智能化技术的核心在于将计算机科学、人工智能与传感器技术整合,实现对环境自动感知、分析与处理。发展历程表明,机械化与自动化操作已逐渐向智能决策与自适应控制转变。现代智能化技术具备对复杂系统进行实时监控与动态调整的能力,这使其能够有效满足多变的环境需求。智能化技术的显著特点包括自适应性、自学习能力、自诊断能力以及高精度控制。这些特征在多个应用场合中显得极为重要。在电气控制系统的应用中,智能化技术通过数据分析优化控制策略,有效减少了人为干预,从而提升了系统的整体可靠性与灵活性。这不仅增强了系统性能,同时还提高了在高风险或复杂环境中操作的安全性与可控性。智能化技术已经广泛应用于电气控制系统的监控、自动控制、故障诊断及优化控制等多个领域^[1]。在故障诊断方面,智能算法对系统数据进行实时分析的能力尤为突

出,能够快速识别潜在故障并提出解决方案,从而显著降低停机时间与维护成本。优化控制能力使得系统在确保性能的前提下,能够有效利用能源,符合当前可持续发展的要求。

2 智能化技术应用于电气控制系统的优势

2.1 降低企业在人力劳动方面的投入量

在电气控制系统中,通过实现自动化控制,人工操作的需求被有效降低。传统电气控制系统通常需要大量人力进行设备监控、数据收集和分析,而智能化系统则通过传感器实时监测设备状态,并自动调整运行参数,从而实现自我优化。操作人员因此得以从繁重的日常监控任务中解放出来,能够将更多精力集中于高层次的决策与管理。进一步来看,智能化系统通过数据分析与学习算法,识别设备的运行模式及潜在故障的能力得以增强。这种能力使得故障预警与维护计划的制定变得更为科学与高效,减少了对专业技术人员的即时需求。在引入智能控制器后,现场人员的配置需求不仅降低,而且因人失误带来的成本也有效减少。

2.2 减少人为原因引起的误差

传统控制方式依赖于操作人员的判断,容易受到疲劳、注意力分散以及技能差异的影响,因而常导致操作失误。在复杂或高风险的环境中,人工干预的可靠性受到质疑,可能对系统的整体性能及安全性产生不良影响。通过实施自动化控制,智能化技术有效减少了人为干预的必要性。系统能够实时获取与分析运行数据,迅速响应环境变化,并根据预设的控制逻辑执行相应操作。由于人机交互的减少,异常状态被系统检测到时,及时发出的警报促使其进行自动调整或停机,以防止更大的损失^[2]。智能控制系统还通过精准的数据分析与反馈,为高水平的决策支持提供了保障。基于大量历史数据,系统能够识别潜在的趋势与问题,从而为操作人员提供有效的参考建议,进一步降低决策失误的风险。故此,智能化技术在电气控制系统中的应用提升了控制精度,显著减少了人为引起的错误,确保了系统的高效运转。

2.3 设计不需要建设控制对象

传统控制系统的设计阶段通常必须考虑具体的控制对象,增加了设计的复杂性。而借助智能化技术,设计人员能够利用虚拟化与仿真技术,在不实际建设控制对象的情况下,全面测试与优化控制系统。在虚拟环境中进行系统设计与测试,设计者能够模拟多种运行条件及故障场景,不仅缩短了设计周期,还减少了资源的浪费。设计人员能够在计算机上进行多次迭代与优化,以确保系统在实际应用中达到预期效果。智能化技术通过模块化设计,系统能够根据实际需求进行动态调整与扩展,而无需重新建设控制对象,不仅降低了前期投资风险,也增强了企业在面对市场变化时的响应能力。智能化技术的应用使得电气控制

系统的设计过程更为高效与灵活,为企业提供了更大的竞争优势。

3 智能化技术在电气控制系统中的应用

3.1 智能控制器在电气控制系统中的应用

在电气控制系统中,接收来自传感器的信号,随后进行数据处理,并依据预设的控制逻辑发出指令。相比传统控制器,智能控制器具备更强的运算能力,并展现出自我学习与适应的特点。智能控制器的应用范围广泛,尤其在工业自动化领域,涵盖了各种生产线的监控与调节。通过集成先进的控制算法,设备的精确调控得以实现,从而显著提高生产效率。例如,在汽车制造行业,焊接机器人及喷涂设备的工作参数可以由智能控制器实时调整,确保每一生产环节的精确执行。同时,智能控制器的远程监控功能允许操作人员在不同地点监测与管理设备状态。

3.2 智能传感器在电气控制系统中的应用

智能传感器在电气控制系统中,传感器能够检测温度、压力、湿度等多种物理量,同时具备数据处理与通信的能力,将信息直接传输至控制器。与传统传感器相比,智能传感器在精度与反应速度上都有了显著提升,使其能够适应更加复杂的工作环境。在智能建筑系统中,能够实时监测室内的温度、光照强度与空气质量,并自动调节空调、照明及通风设备,进而实现节能与舒适的环境。以智能照明系统为例,智能传感器会根据室内光照的变化自动调节灯光亮度,达到节能效果。通过网络连接,智能传感器可将数据上传至云平台,为后续数据分析与优化提供支持。

3.3 智能执行器在电气控制系统中的应用

在电气控制系统中,将控制信号转化为机械动作,以执行阀门控制、马达驱动等多种任务。相较于传统执行器,智能执行器不仅具备基本功能,还集成了反馈机制与自适应能力,能够根据实时数据自动调整工作状态。在自动化装配线上,机器手臂的动作可由智能执行器精确控制,从而实现高效的组装过程。借助传感器的集成,智能执行器能够实时反馈工作状态,确保操作的准确性与安全性。此外,智能执行器还具备故障诊断与自我修复的能力,显著提高了系统的可靠性^[3]。随着技术不断进步,智能执行器向更高的集成度与智能化水平发展,推动电气控制系统效率与智能化水平的提升。

3.4 人工智能算法在电气控制系统中的应用

人工智能算法的引入,为电气控制系统的智能化升级提供了重要支持。处理大量数据的能力,使这些算法能够提取有价值的信息,并基于此做出智能决策。在电气控制系统中,人工智能算法主要应用于故障预测、优化控制与数据分析等领域。通过机器学习与深度学习技术的运用,设备运行中潜在异常的识别得以实现,提前发出的预警可有效减少停机时间与维护成本。在电力系统中,历史数据的分析使得人工智能算法能够预测负荷变化,动态调整发电与供电策略,

从而确保系统的稳定性与安全性。同时,人工智能算法也可应用于过程优化,通过实时调整控制参数提升系统效率。

4 智能化技术在电气控制系统中的应用效果分析

4.1 提高控制精度和稳定性

现代智能控制器具备处理大量数据的实时能力,能够迅速对环境变化作出反应。通常,这些控制器采用自适应算法,基于实时反馈不断优化控制策略,确保设备状态的精准调节。在制造业的应用中,智能控制器能够根据具体的生产条件自动调整参数,从而保证产品质量的一致性。高精度的智能传感器提供了可靠的数据支持,使得控制过程更加稳定。在智能建筑系统中,通过对温度、湿度及光照等多种因素的监测与调节,确保了居住环境的舒适性与安全性。

4.2 提高系统的可靠性和抗干扰能力

在现代电气控制系统中,通过引入冗余设计与智能诊断功能,系统的稳定性得到了显著增强。采用智能传感器后,设备的运行状态不仅被实时监控,而且在故障发生时,系统能够迅速进行自我诊断与调整。智能算法通过历史与实时数据的分析,有效识别潜在问题并及时发出预警,从而降低意外停机的风险。同时,智能执行器的反馈机制确保系统在外部的干扰或异常情况下迅速恢复至正常运行状态。在电力系统中,实施智能化技术的结果是保障了在多种干扰条件下的稳定供电,从而整体上增强了系统的可靠性。

4.3 降低能源消耗和运行成本

在降低能源消耗与运行成本方面,通过优化控制算法,智能控制器在确保生产效率的同时,能够有效减少不必要的能源使用。在工业生产中,设备的运行状态依据实际负荷进行自动调节,进而实现最佳能效。这种动态调整不仅降低了电能消耗,还延长了设备的使用寿命,进一步减少了维护成本。同时,智能传感器的实时监测功能,使得系统能够及时识别运行中的能耗异常,并采取必要措施进行调整,避免资源浪费。在智能建筑领域,基于智能化技术的 HVAC(供暖、通风与空调)系统能够自动根据环境变化调整运行模式,以实现节能效果。

4.4 提高系统的智能化水平和自动化程度

随着智能化技术的不断进步,智能控制器与执行器的结合,使得系统能够自主决策与操作,从而大幅减少对人工干预的需求,不仅提高了工作效率,还有效降低了人为失误的可能性。在高度自动化的生产线上,智能化系统能够基于实时生产数据自动调整工作流程,实现智能调度与资源的最优配置。此外,在物流与供应链管理领域,智能化技术的应用同样展现了巨大的潜力。集成传感器与人工智能算法的物流系统,能够实时监控物品的运输状态,优化配送路线,提升运输效率。显著增强了服务质量与缩短了交货时间,这种智能管理方式在实际应用中发挥了重要作用。在智能家居领域,用户能够便捷地通过智能设备管理家庭环境,这也使得生活变得更加便捷。

5 智能化系统技术的发展趋势

在智能化系统技术的发展中,集成化、操作图形化及运行高速化三大趋势显得尤为突出。关于集成化,智能化系统正在朝着各功能模块紧密结合的方向演进,提升了响应速度与运行效率。通过将传感器、控制器、执行器与通信模块整合在统一的平台上,信息的快速交换与处理成为可能,数据传递中的延迟得以有效减少。同时,集成设计促进了设备体积的缩小,维护与操作的复杂性随之降低。在操作图形化方面,直观的图形用户界面(GUI)逐渐取代了传统的命令行界面,用户体验因此得到了显著提升。监控系统状态、调整参数及故障排除,用户能够轻松完成,培训成本大幅降低。未来,操作图形化将与虚拟现实(VR)及增强现实(AR)技术结合,以增强用户与智能系统之间的互动^[4]。数据可视化技术的引入,使复杂信息能够以易于理解的方式呈现,从而帮助用户作出更明智的决策。在运行高速化方面,随着计算能力的提升与网络技术的发展,对数据处理速度的需求日益增长。结合边缘计算与云计算,系统能够在数据源附近进行实时数据处理,有效降低延迟并提升响应速度。机器学习与深度学习技术的应用,使得系统在处理复杂任务时展现出更高的灵活性与适应性。在工业自动化与智慧城市等领域,高速运行被视为推动行业变革的关键力量。

6 结语

集成多种先进技术的智能化系统,不仅提升了控制精度与稳定性,还增强了系统的可靠性与抗干扰能力。通过降低能源消耗与运行成本,系统的智能化水平与自动化程度显著提高。未来,智能化系统技术将继续向集成化、图形化与高速化的方向发展,以推动各行业的创新与变革。随着边缘计算与云计算技术的进一步结合,系统将在数据处理与实时响应能力方面愈加高效。机器学习与人工智能算法的应用,将赋予系统更强的自学习能力,使其在复杂环境中自主决策。在全球经济与社会发展的新阶段,智能化系统将成为提升生产力、优化资源配置与推动可持续发展的关键力量。

【参考文献】

- [1]林迎春. 信息化视域下的智能化技术在电气自动化控制系统中的应用实现[J]. 自动化应用,2023,64(4):45-48.
- [2]史永伟. 智能化技术在电气自动化控制中的应用分析[J]. 电子世界,2021(16):63-64.
- [3]耿克磊. 智能化技术在电气自动化控制中的应用分析[J]. 电气技术与经济,2024(2):137-139.
- [4]刘永豹,郝江,雷睿. 电气自动化控制中智能化技术的案例分析和应用实践[J]. 仪器仪表用户,2024,31(8):55-57.

作者简介:杨帆(1994.10—),男,毕业院校:华北电力大学,所学专业:电子与通信工程,目前就职单位:国网北京大兴供电公司,职务:技术中级师,职称级别:工程师。

绿色建筑在工程管理中的实践应用

曹 力

湖南顺峰建设有限公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]随着全球气候变化和环境保护意识的日益增强, 绿色建筑概念应运而生, 成为工程管理领域中的热点话题。本研究旨在探讨绿色建筑在工程管理实践中的应用及其带来的影响。通过文献回顾与案例分析的研究方法, 文中首先界定了绿色建筑的概念, 明确其核心包括节能减排、环境保护和可持续发展等方面。接着, 分析了实施绿色建筑项目的工程管理策略, 包括绿色材料的选择、节能技术的应用、项目成本控制、工期管理和质量保障等。此外, 通过分析多个国内外成功的绿色建筑案例, 总结了绿色建筑实施过程中的关键成功因素, 如跨领域团队合作、技术创新和持续改进、政策与标准支持等。研究表明, 绿色建筑不仅能够显著提升建筑的环保性能和使用者的健康、舒适度, 还能实现经济效益与社会效益的双赢。最后, 本研究指出绿色建筑在工程管理中的实践与应用仍面临诸多挑战, 如高初期投资成本、缺乏专业人才和技术限制等, 并提出了相应的对策建议。本研究为工程管理领域中进一步推广和深化绿色建筑实践提供了理论依据和实践指引。

[关键词]绿色建筑; 工程管理; 节能减排; 可持续发展; 案例分析

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14170

中图分类号: TU74

文献标识码: A

The Practical Application of Green Buildings in Engineering Management

CAO Li

Hunan Shunfeng Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410100, China

Abstract: With the increasing awareness of global climate change and environmental protection, the concept of green buildings has emerged and become a hot topic in the field of engineering management. This study aims to explore the application of green buildings in engineering management practice and the impact they bring. Through literature review and case analysis, the concept of green building is first defined in the article, and its core includes energy conservation and emission reduction, environmental protection, and sustainable development. Subsequently, the engineering management strategies for implementing green building projects were analyzed, including the selection of green materials, the application of energy-saving technologies, project cost control, schedule management, and quality assurance. In addition, by analyzing multiple successful green building cases both domestically and internationally, key success factors in the implementation process of green buildings were summarized, such as cross disciplinary team collaboration, technological innovation and continuous improvement, policy and standard support, etc. Research has shown that green buildings can not only significantly improve the environmental performance of buildings and the health and comfort of users, but also achieve a win-win situation of economic and social benefits. Finally, this study points out that the practice and application of green buildings in engineering management still face many challenges, such as high initial investment costs, lack of professional talents, and technical limitations, and proposes corresponding countermeasures and suggestions. This study provides theoretical basis and practical guidance for further promoting and deepening green building practices in the field of engineering management.

Keywords: green buildings; engineering management; energy conservation and emission reduction; sustainable development; case analysis

引言

在 21 世纪, 随着全球气候变化的加剧和全球环境保护意识的不断增强, 绿色建筑已成为工程管理领域中的关键议题和发展方向。绿色建筑强调在建筑的设计、施工和运营过程中采用节能减排、环境保护及可持续发展等策略, 以减少对环境的负面影响, 提高建筑的环保性能, 同时实现社会、经济与环境的和谐发展。尽管绿色建筑的理念被广泛推崇, 但在具体的工程管理实践中, 如何有效实施绿色建筑项目, 仍然是一个充满挑战的问题。本文旨在探讨绿色建筑在工程管理实践中的具体应用及其带来的影响。首先, 本研究通过文献回顾明确了绿色建筑的基本概念和核心要素, 为后续的实证分析提供理论基础。接着, 文章

侧重分析了在绿色建筑项目中应用的工程管理策略, 包括但不限于绿色材料的选择、节能技术的采用、项目成本的控制、工期的管理以及质量的保障。此外, 通过国内外的绿色建筑案例分析, 本研究总结出了成功实施绿色建筑工程的关键因素, 如跨领域团队合作、技术创新和政策标准的支持等。通过上述研究, 本文不仅展示了绿色建筑在工程管理中的实际效益和潜在价值, 还指出了现实操作中存在的问题和挑战, 试图为工程管理领域中绿色建筑的推广和应用提供一定的理论和实践支持。

1 绿色建筑概念及原则

1.1 定义与核心理念

绿色建筑作为可持续发展的重要体现, 已成为现代工

程管理中的关键概念和实践方向^[1]。其定义主要围绕着在建筑全生命周期内,通过合理设计、建造和运营管理,最大程度地减少资源消耗和环境影响,提升使用者的健康和舒适度。绿色建筑强调的核心理念包括节能减排、环境友好和经济效益。

节能减排是绿色建筑的首要目标,通过高效利用能源和资源,减少温室气体的排放,实现能源的有效管理。绿色建筑在设计阶段重视被动式建筑设计理念,利用自然采光、通风以及高效隔热材料,降低对人工能源的需求,在施工和运营管理上应用节能技术和设备,进一步降低建筑的能耗。

环境保护在绿色建筑中同样占据重要地位^[2]。通过采用绿色材料,减少施工过程中的废弃物和对自然资源的过度消耗,绿色建筑致力于减少对生态环境的破坏。通过创造健康的室内环境,提升建筑使用者的生活质量。

可持续发展作为绿色建筑核心理念之一,强调建筑的长久性和社会责任。绿色建筑不仅关注当前资源的高效利用,还注重对未来资源使用的保护,通过技术创新和管理优化,力求在经济效益、社会效益和环境效益间实现平衡。这样的理念和原则,为绿色建筑在实际工程管理中的应用奠定了坚实的理论基础。

1.2 节能减排和环境保护

绿色建筑在节能减排与环境保护方面具有重要意义。节能减排是绿色建筑的核心目标之一,通过优化建筑设计和选材,降低能耗和减少污染物排放。使用高效节能技术,如太阳能、风能及地源热泵等,可有效降低对传统能源的依赖,减少二氧化碳和其他温室气体的排放。绿色建筑强调提高资源利用效率,通过雨水收集系统、废水回收利用和高效隔热技术等措施,最大限度减少水资源和能源的浪费。在环境保护方面,绿色建筑注重减少对周围生态的影响和更好地与自然环境和谐共存。使用环保材料和无毒涂料,降低对住户和环境的有害影响,还能保护生物多样性,减少建设和运营过程中的废弃物生成。这些措施不仅支持环境保护,还促进建筑可持续发展和居民健康安全,为应对全球环境挑战作出积极贡献。

1.3 可持续发展策略

可持续发展策略是绿色建筑的重要组成部分,其目的在于确保建筑生命周期内的资源有效利用和环境保护。具体策略包括优化建筑设计以减少资源消耗,最大化利用自然采光、通风和可再生能源技术,降低对化石能源的依赖,减少碳足迹。选择本地和可再生材料,不仅降低运输能耗,还有助于支持当地经济。水资源管理在绿色建筑中同样至关重要,通过雨水收集、灰水再利用以及高效节水设施,实现水资源的有效循环利用。绿色建筑强调对生态系统的保护,通过合理的景观设计和生物多样性维护,支持自然环境的恢复与发展。这些策略不仅提升建筑的环境友好性,还具有显著的社会和经济效益,推动社会向可持续发展的方向迈进。

2 绿色建筑的工程管理策略

2.1 绿色材料选择与应用

绿色材料的选择与应用在绿色建筑的工程管理中具有重要意义。这一策略的核心在于选用可持续性材料,以降低建筑对环境的负面影响^[3]。绿色材料通常包括可再生材料、低排放材料以及对生态环境友好的材料。选材时需综合考虑材料的生命周期、对环境的影响、资源消耗以及再利用能力。在建筑的不同阶段,材料的选择都需要符合绿色建筑标准与施工规范,以确保项目的整体可持续性。

应用绿色材料时,需注意其技术适用性和经济性。技术适用性要求材料能够满足建筑的功能需求,并与现代施工技术相适应^[4]。经济性则指在保证材料环保特性的基础上,控制成本,减少浪费,实现经济效益。施工中融入绿色材料的应用,不仅提升了建筑的环境性能,还能改善建筑内部环境,提高使用者的健康和舒适度。

绿色材料的成功应用亦依赖于工程管理的有效策略。管理者需具备全面的材料知识,并能在采购与施工过程中严格把控质量。供应链的整合及合作伙伴的选择也是关键,通过与材料供应商的紧密合作,可确保材料的及时供应及质量保障。有效的管理实践可促进绿色材料的广泛应用,从而推动绿色建筑的发展。

2.2 节能技术在工程中的集成

节能技术在绿色建筑工程中的集成是实现节能减排目标的关键环节。首要任务是将节能技术系统化地整合到建筑设计和施工的各个阶段。通过智能化设计,优化建筑物的结构布局,最大程度地利用自然通风和采光,这不仅能降低能耗,还能提升使用者的舒适度。现代节能技术包括采用高效能的空调和照明系统,以及可再生能源的集成,例如太阳能光伏板和地源热泵等,能够有效减少对传统能源的依赖。

有效的节能技术集成还需要先进的建筑能耗监控系统,以便实时跟踪和调节建筑能耗,确保各项节能措施的实施效果。智能建筑管理系统通过大数据分析和人工智能技术,可以优化能源使用策略,提高建筑运行效率。这类技术的成功实施依赖于工程管理中对各专业的协调和整合,尤其是在设计初期各个环节的深入合作,以避免后续阶段的调整与修改。

节能技术在集成过程中面临的一大挑战是技术经济性评价,确保节能设备和技术在整个生命周期内的经济效益。节能技术的集成涉及到现有建筑标准的动态更新和政策引导,确保技术实施的合法性与可行性。通过科学的工程管理策略,节能技术的有效集成能够在建筑全生命周期内实现显著的经济、环境和社会效益。

2.3 项目成本工期和质量的绿色管理

项目成本、工期和质量的绿色管理是绿色建筑工程管理的核心挑战之一。需要通过有效的预算编制和资源分配,以减轻绿色技术初期投资高的问题,确保经济效益^[5]。工期管理则需融合创新技术和高效流程,以减少延误风险,从而提

高项目执行效率。质量保障要求采用绿色材料和节能技术,并通过严格监控和检测,以达到高标准的环境性能。优化项目管理流程,结合智能化工具,可以实现绿色建筑全生命周期中的综合效益最大化,确保项目的持续可持续性与合规性。

3 绿色建筑实践中的挑战与对策

3.1 实践挑战分析

绿色建筑在工程管理中的实施过程中,面临着多个挑战。高初期投资成本是项目开发者经常遇到的问题。绿色建筑通常需要使用高品质的环保材料和先进的节能技术,虽能在长期内降低运营成本,但初期投资较高,令部分开发商望而却步。

又因绿色建筑领域的快速发展,专业人才匮乏成为另一重要障碍。市场对于既具备工程管理知识,又掌握绿色建筑技术的人才需求极大。现有教育培训体系与市场需求之间存在脱节,导致项目在设计与施工阶段,遇到技术和管理的瓶颈。

技术限制也是一个不容忽视的问题。即使在一些发达国家,先进绿色建筑技术的普及程度仍然有限,部分地区技术水平难以满足绿色建筑复杂需求。不同地区的自然和社会条件差异较大,导致标准和技术在具体落实中存在偏差。

为了克服这些挑战,必须加强政府和企业的政策引导,促进绿色建筑全周期管理。鼓励高等院校、研究机构与行业企业的紧密合作,提高专业人才培养与技术研发力度。通过建立完善的标准体系和激励机制,推动绿色建筑技术的普及与应用。

3.2 跨领域合作与技术创新

跨领域合作与技术创新在绿色建筑的实践过程中扮演着至关重要的角色。绿色建筑的复杂性和多样性要求涉及不同领域的专业知识,如建筑设计、工程技术、环境科学和管理学等。跨领域团队的组建成为推动绿色建筑项目成功实施的关键因素。这些团队汇集了来自不同专业背景的专家,通过多学科协作,充分整合各领域的优势,以实现项目的整体可持续目标。

技术创新为绿色建筑提供了有力支撑。绿色建筑的实施依赖于最新的节能和环保技术,如太阳能利用、智能建筑系统和高效节能设备等。创新技术的引入不仅可以提升建筑性能和效率,还能降低运营成本,从而增强项目的经济可行性。技术创新也需要与管理创新相结合,通过优化资源配置和提升工程管理水平,为绿色建筑的可持续发展提供保障。

为克服技术限制和专业人才短缺等挑战,需要完善产学研合作机制,以加强技术研发和应用能力。推动技术标准化和规范化建设,使得技术创新成果能够迅速转化为实际应用。这种基于跨领域合作和技术创新综合策略,将有效促进绿色建筑在工程管理中的进一步实践和推广。

3.3 政策支撑与标准化引导

政策支撑与标准化引导在绿色建筑实践中至关重要。

政策的有效落实能够降低绿色建筑的初期投资风险,为项目提供财政支持和激励措施。这有助于提升社会各界对绿色建筑的认可和接受度。标准化引导确保项目实施过程中具有一致的质量和性能标准,促进技术的广泛应用和市场化推广。制定和推广统一的绿色建筑标准,能够减少设计和施工中的不确定性,提升工程管理的效率和效果。通过政策和标准的协同作用,可推动绿色建筑领域的持续发展。国际间的政策经验交流与合作为国家间的绿色建筑创新提供了可借鉴的实践经验,从而进一步推动绿色建筑的全球化发展。

4 结束语

本研究围绕“绿色建筑在工程管理中的实践与应用”主题进行深入探讨,通过文献综述和案例分析,归纳总结了绿色建筑的核心概念及其在工程管理中实施的策略。研究指出,绿色建筑的实践不仅促进了资源节约和环境保护,还通过技术创新和跨领域合作,实现了项目的可持续发展。绿色建筑的成功案例进一步展示了在政策支持和标准引导下,通过有效的工程管理,可以克服实施过程中的困难与挑战,达到经济效益与环境效益的双赢。尽管绿色建筑的实践在工程管理领域已取得显著成效,但仍面临高昂的初期投资、专业人才短缺以及技术限制等挑战。因此,未来的研究需进一步探索降低成本的有效方法,加强绿色建筑相关技术的研发和推广,同时,加大对绿色建筑专业人才的培养和引进力度,以促进绿色建筑在更广泛领域的应用和发展。此外,政府和管理部门应继续完善相关的政策和标准体系,为绿色建筑提供更为有力的政策支持和标准引导,从而为工程管理实践中的绿色建筑提供坚实的外部环境。总之,绿色建筑在工程管理领域的实践与应用具有重要的现实意义和长远发展前景,通过持续不断的努力和创新,必将为建设美好生态环境和推进可持续发展做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]周乐. 节能建筑、绿色建筑与可持续发展建筑[J]. 市场周刊·理论版, 2020(77):0143-0143.
- [2]张军. 绿色建筑工程管理与建筑行业的可持续发展[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(11):0036-0037.
- [3]徐莎莎. 基于绿色可持续发展的装配式建筑节能减排分析[J]. 住宅与房地产, 2019, 557(34).
- [4]陈洪雷. 绿色建筑实现节能减排与可持续发展的策略[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023(10):0114-0117.
- [5]李文嘉. 节能绿色建筑与可持续发展研究[J]. 中国房地产业, 2022(21):90-93.

作者简介:曹力,性别男,1988.9.17(出生年月-),毕业院校:湖南城建职业技术学院;所学专业:建筑工程技术,当前就单位:湖南顺峰建设有限公司,职务:项目负责人,职称级别:工程师。

BIM 技术在市政工程造价管理中的应用探析

陈晶晶

宜昌朝阳建设工程有限公司, 湖北 宜昌 443100

[摘要] (BIM) 技术作为先进的信息化管理工具, 在现代建筑与市政工程中日益重要。BIM 支持建筑设计、施工及运维阶段的信息集成管理, 并为成本控制提供支持。三维模型与多维信息关联使项目各方在设计初期就能考虑成本因素, 优化设计方案。此外, BIM 助力识别风险并提前制定措施, 减少变更带来的额外费用。从成本控制角度看, BIM 提升了预算编制的准确性, 通过精确模型与详尽数据实现细致的成本估算, 降低估算误差导致的超支。资源配置上, BIM 通过模拟不同施工方案优化材料、人力和设备配置, 降低成本、缩短工期并提高项目效益。市政工程中, 集成化信息管理是项目成功的关键, BIM 通过统一信息平台实现共享与协同, 减少信息孤岛, 提升效率。此文探讨 BIM 在市政工程造价管理中的应用策略, 并评估其效果, 通过文献综述与案例分析揭示 BIM 在实际项目中的应用效果, 验证其在提高成本控制精度、优化资源配置及促进信息集成管理方面的有效性, 最终强调 BIM 技术对提升市政工程项目造价管理水平的重要意义, 并提出未来发展建议, 为行业从业者提供理论和技术指导, 推动行业智能化、高效化发展。

[关键词] BIM 技术; 市政工程; 造价管理; 信息化建设

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14169

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of the Application of BIM Technology in Municipal Engineering Cost Management

CHEN Jingjing

Yichang Zhaoyang Construction Engineering Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443100, China

Abstract: BIM technology, as an advanced information management tool, is becoming increasingly important in modern architecture and municipal engineering. BIM supports information integration management during the architectural design, construction, and operation phases, and provides support for cost control. The association between 3D models and multidimensional information enables all parties involved in the project to consider cost factors and optimize the design plan in the early stages of design. In addition, BIM helps identify risks and develop measures in advance to reduce additional costs caused by changes. From the perspective of cost control, BIM improves the accuracy of budget preparation, achieves detailed cost estimation through precise models and detailed data, and reduces overspending caused by estimation errors. In terms of resource allocation, BIM optimizes material, manpower, and equipment configuration by simulating different construction plans, reducing costs, shortening construction periods, and improving project efficiency. In municipal engineering, integrated information management is the key to project success. BIM achieves sharing and collaboration through a unified information platform, reducing information silos and improving efficiency. This article explores the application strategies of BIM in municipal engineering cost management and evaluates its effectiveness. Through literature review and case analysis, the application effects of BIM in actual projects are revealed, and its effectiveness in improving cost control accuracy, optimizing resource allocation, and promoting information integration management is verified. Finally, the importance of BIM technology in improving the level of municipal engineering project cost management is emphasized, and future development suggestions are proposed to provide theoretical and technical guidance for industry practitioners and promote the intelligent and efficient development of the industry.

Keywords: BIM technology; municipal engineering; cost management; information construction

引言

市政工程建设在中国城市发展中至关重要, 随着城市化进程加快, 基础设施需求增长, 市政工程质量与效率直接影响城市运行和居民生活品质。然而, 高昂的建设成本、频繁的设计变更、复杂的施工环境及多变的市场条件给造价管理带来巨大压力。传统造价管理模式在信息共享、成本控制及资源配置上存在不足, 导致沟通不畅、信息失真、预算超支及资源浪费等问题。鉴于此, 本研究探索通过 BIM 技术改善市政工程造价管理, 利用其信息集成能力实

现设计、施工及运维阶段的信息无缝对接, 提供成本控制的科学依据。BIM 平台可实现实时数据获取, 避免信息孤岛, 优化资源配置, 减少开支, 实现精细化管理。研究聚焦 BIM 在造价管理中的应用, 涵盖基本概念、实施策略及实际效果评估, 旨在为市政工程从业者提供参考, 推动 BIM 技术在造价管理中的应用与发展。

1 BIM 技术概述

1.1 定义与特性

Building Information Modeling (BIM) 是一种先进

的信息技术，用于创建和管理建筑项目的数字模型。BIM 不仅仅是一个软件工具，更是一种工作流程和数据管理方法，它允许建筑师、工程师、承包商和其他相关利益方在一个共享的数字环境中协同工作。BIM 模型包含了建筑物的几何形状、空间关系、地理信息以及各种构件属性等数据，这些数据可以用于整个建筑生命周期的不同阶段，包括设计、施工、运营和维护。

与传统的 CAD 技术相比，BIM 提供了更深层次的信息集成和协作。传统 CAD 主要是二维或三维的图形表示，主要用于绘制建筑图纸。而 BIM 则超越了简单的绘图功能，它能够存储大量的结构信息，并允许用户通过模型进行模拟和分析。这种多维的信息模型不仅涵盖了几何信息，还包括时间进度、成本预算、材料性能等维度，使得项目团队可以在设计早期就考虑到成本、施工顺序和维护要求等要素。

1.2 发展现状

在全球范围内，BIM 技术的应用正在迅速扩展，尤其是在发达国家和地区。许多国家已经制定了相关政策来推动 BIM 在公共项目中的应用，例如英国政府要求所有公共部门建设项目必须在 2016 年之前采用 BIM 技术。美国、澳大利亚、新加坡等地也纷纷出台了相应的指导方针和支持政策，鼓励建筑行业采用 BIM 技术以提高项目效率和质量。

在中国，随着《建筑业信息化发展纲要》的发布，BIM 技术得到了高度重视，并逐渐成为建筑行业信息化发展的关键组成部分。许多大型建筑企业和设计院已经开始将 BIM 技术应用于实际项目中，并取得了一定的成效。尽管如此，BIM 在中国的发展仍然面临一些挑战，如专业人才短缺、软件兼容性问题以及标准化程度不够高等。

1.3 技术优势

BIM 技术的最大优势在于其能够实现数据共享和信息集成。通过建立统一的数据格式和平台，BIM 使得项目参与者能够实时访问和更新信息，避免了信息孤岛现象，增强了团队协作效率。此外，BIM 的可视化特性使得设计师、工程师和业主能够在虚拟环境中预览建筑外观和内部结构，从而更好地理解沟通和沟通设计理念。

协调性是 BIM 的另一大特点。BIM 平台允许不同的设计者在同一模型中工作，自动检测冲突并提示修改，这样可以在设计阶段解决大部分碰撞问题，减少施工现场的返工率。此外，BIM 还能够通过模拟施工过程，优化施工计划，合理分配资源，提高施工质量和速度。

2 市政工程造价管理现状

2.1 成本构成

市政工程造价项目的成本构成较为复杂，通常由多个方面组成。首先是直接工程费，包括人工费、材料费和机械使用费等。人工费是指支付给现场工作人员的工资和福利；材料费涵盖了建筑材料、设备购置及租赁等费用；机械使用费则包括机械设备的租赁、折旧及维修保养等支出。其次是间接工程费，这部分费用虽然不直接用于施工生产，但却与

工程项目的完成密切相关，主要包括临时设施费、现场管理费等。临时设施费指的是搭建临时办公室、仓库等所需的成本；现场管理费则包含项目经理部的办公费用、交通通讯费用等。第三是措施项目费，这类费用是为了保证施工质量和安全所必需的支出，如环境保护、文明施工、临时设施等。最后是其项目费，包括暂列金额、暂估价、计日工等，这部分费用通常是为了应对不可预见的情况而预留的资金。

2.2 管理流程

市政工程造价管理的基本流程一般包括投资估算、设计概算、施工图预算、招投标、合同签订、施工过程中的造价控制以及竣工结算等环节。投资估算是指在项目决策阶段对工程总投资进行预测，以确定项目的可行性。设计概算是在初步设计完成后，对项目总造价进行的概略计算，用以控制设计规模 and 标准。施工图预算是基于详细的施工图纸，按照现行的定额标准进行的预算编制，为招标控制价的制定提供依据。招投标阶段，通过公开招标或邀请招标的方式选择施工单位，并确定最终合同价格。合同签订后，进入施工阶段，这一时期造价管理的重点在于动态跟踪和控制，确保实际成本不超过预算。竣工结算则是项目完工后，对整个项目的实际成本进行核算，并与合同约定的价格进行对比，确认最终的工程款项。

2.3 存在问题

现行造价管理模式存在一些不足之处。首先是信息不对称问题，由于缺乏有效的信息共享机制，导致业主、设计单位、施工单位之间信息传递不畅，容易出现设计变更、材料价格波动等情况未能及时反映到造价控制中。其次是估算不准确，造价估算往往依赖于经验和历史数据，但由于市场条件的变化和项目特定条件的影响，传统的估算方法难以准确预测成本。再者，资源配置不合理也是一个普遍问题，材料采购、劳动力调配等方面的不协调会导致资源浪费和成本增加。此外，合同管理不严格也会导致造价失控，如合同条款不清晰、变更管理不到位等都会影响造价控制的效果。最后，技术手段落后也是一个制约因素，传统的手工计算和文档管理方式效率低下，无法满足现代市政工程复杂多变的需求。

3 BIM 技术在市政工程造价管理中的应用

3.1 应用实例

在中国某大城市的一个地铁扩建项目中，BIM 技术被广泛应用到了造价管理之中。该项目包括了多个站点的建设和数公里长的隧道工程。项目初期，BIM 软件被用来创建详细的三维模型，该模型不仅包括了地铁站的设计，还涵盖了隧道、轨道及相关设施。通过这个模型，项目团队能够在设计阶段就对各种成本因素进行考量，比如材料用量、施工难度以及设备安装等。

在项目执行过程中，BIM 模型成为了多方协作的核心平台。设计团队、施工队伍以及监理方都能够实时访问模型中的最新信息，确保了信息的一致性和准确性。例如，

在施工阶段,通过模拟不同的施工方案,项目管理者能够选择最经济高效的施工路径。此外,BIM 还帮助解决了多个设计冲突问题,减少了因设计变更而导致的成本增加。

该项目在实施 BIM 技术后,不仅显著降低了成本超支的风险,还通过优化资源配置提高了施工效率。据项目后期统计显示,由于采用了 BIM 技术,项目总体成本节约了约 10%,工期缩短了近 20%,并且工程质量得到了保障。

3.2 实施步骤

实施 BIM 技术的过程通常分为几个关键阶段。首先是前期准备工作,包括团队组建和技术培训。项目启动之初,需要成立一个专门负责 BIM 工作的小组,并对成员进行必要的技能培训,确保他们能够熟练使用相关的 BIM 软件工具。此外,还需要明确 BIM 实施的标准和流程,制定详细的工作计划,包括信息分类、数据交换协议等。接下来是建模阶段。在这个阶段,项目团队根据设计图纸和工程要求创建详细的三维模型。这个模型不仅包含了建筑的几何信息,还包含了材料属性、成本数据以及其他必要的参数。通过这样的模型,可以直观地展示项目的全貌,并为后续的造价管理提供基础数据支持。随后是数据分析阶段。基于创建好的 BIM 模型,项目团队可以进行多种类型的数据分析,包括但不限于成本估算、施工进度模拟、材料用量计算等。这些分析结果可以帮助项目管理人员做出更加科学合理的决策,比如选择最优的施工方案、调整资源配置等。此外,BIM 还支持动态更新,这意味着当设计或施工条件发生变化时,模型中的数据可以被及时调整,从而保持数据的时效性和准确性。

3.3 效益评估

基于上述案例分析,可以评估引入 BIM 技术后的经济效益和社会效益。经济效益方面,BIM 技术通过提高成本估算的准确性,减少了因设计变更引起的额外开销,同时也优化了资源的配置,降低了材料浪费和人工成本。此外,通过施工进度模拟,BIM 还帮助缩短了工期,从而节省了大量的时间和资金成本。

社会效益方面,BIM 技术的应用提高了市政工程的质量和安全性。通过早期发现和解决设计冲突,减少了施工过程中可能出现的安全隐患。同时,BIM 也有助于提升项目的透明度和协作效率,加强了各参与方之间的沟通,确保了项目的顺利进行。此外,由于 BIM 技术支持可持续性设计原则,它还可以帮助减少能源消耗和环境污染,从而符合绿色建筑的要求,为社会创造更多的环境价值。

4 面临的挑战与对策

在市政工程造价管理中推广 BIM 技术时,会遇到技术

接受度低的问题,许多工程管理人员和施工队伍对新技术持保留态度,担心学习成本高或技术故障。此外,技能培养也是一个挑战,当前行业内高水平的 BIM 专家稀缺,培训周期较长,短期内难以培养足够的人才。数据标准化和互操作性也是难题,各参与方使用的软件和数据格式不同,导致信息交换困难。数据安全同样重要,BIM 模型包含敏感信息,一旦泄露可能给项目带来严重后果。此外,初期成本投入较高,尤其是对小型企业而言,购置软件、硬件及人员培训是一笔不小的开销。

为克服这些挑战,应加强培训与教育,举办培训班、研讨会,提高从业人员的认识,激发学习兴趣,并鼓励高校开设相关课程,输送更多具备 BIM 技能的人才。在线学习平台也可提供持续职业发展资源。推动标准化进程,制定统一的数据标准和接口规范,确保信息顺畅交流,并建立数据安全管理体系,保护敏感信息。政府可以提供补贴或税收减免激励企业采用 BIM 技术,企业需转变观念,将其视为战略投资而非短期成本。通过合作,共同承担技术升级成本,减轻单个企业的财务压力。强化行业内的合作与共享,建立 BIM 技术联盟或行业协会,促进信息和技术共享,鼓励成功案例分享,增强信心,加速技术普及。通过这些措施,可以有效克服推广 BIM 技术的障碍,实质性改善市政工程造价管理。

5 结束语

回顾全文,本文探讨了 BIM 技术在市政工程造价管理中的应用及其重要性。通过分析 BIM 的技术优势和实际案例,展示了其在提高成本控制精度、优化资源配置及促进信息集成管理方面的显著效果。展望未来,BIM 技术将进一步融入市政工程的各个环节,推动行业向数字化、智能化方向发展。为进一步提升 BIM 在造价管理中的应用效能,还需在标准化建设、人才培养及数据安全等方面开展深入研究。本文强调了 BIM 技术的实践价值,鼓励行业内外广泛采纳这一先进工具,以实现更高的工程效益。研究成果不仅为市政工程领域的从业者提供了理论指导,也为未来项目的成功实施奠定了坚实基础,展示了广阔的应用前景。

[参考文献]

[1]张书军.BIM 技术在市政工程造价管理中的应用分析[J].电子乐园,2023(2):280-282.

[2]刘飞.BIM 技术在市政工程造价管理中的应用[J].建筑与预算,2023(8):10-12.

作者简介:陈晶晶(1987.9—),女,职称:工程师,籍贯:湖北宜昌。

土建工程施工现场管理中的问题及其优化措施

李廷尚

正大食品（襄阳）有限公司，湖北 襄阳 441100

[摘要] 近年来，我国基础设施建设的加速推进使土建工程项目数量显著增加，许多项目在实施过程中暴露出一系列管理问题，包括施工现场安全隐患、材料管理不完善及质量控制薄弱等，这些问题不仅造成工期延误和成本上升，更严重影响了工程的整体质量与安全。因此，明确当前土建工程施工管理中存在的具体问题，并结合有效的优化措施是提升施工管理水平、确保工程顺利完成的重要途径。深入研究与分析这些问题，将为相关领域的管理实践提供参考，推动土建工程的可持续发展。

[关键词] 建筑工程；土建施工；现场管理；优化策略

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14164

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Problems and Optimization Measures in Construction On-site Management of Civil Engineering Projects

LI Tingshang

C. P. Food (Xiangyang) Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441100, China

Abstract: In recent years, the accelerated promotion of infrastructure construction in China has significantly increased the number of civil engineering projects. Many projects have exposed a series of management problems during implementation, including safety hazards at construction sites, incomplete material management, and weak quality control. These problems not only cause delays in construction schedules and cost increases, but also seriously affect the overall quality and safety of the project. Therefore, identifying the specific problems in current civil engineering construction management and combining them with effective optimization measures is an important way to improve the level of construction management and ensure the smooth completion of the project. In depth research and analysis of these issues will provide reference for management practices in related fields and promote the sustainable development of civil engineering.

Keywords: construction projects; civil construction; on-site management; optimization strategy

引言

在当今城市化进程的快速发展中，土建工程作为基础设施建设的重要组成部分扮演着关键角色。随着社会对建筑质量、安全性及施工效率要求的不断提升，土建工程的施工管理面临前所未有的挑战。项目管理者亟须解决如何有效管理各种资源、确保施工安全以及提升工程质量等问题。因此，深入研究土建工程施工现场管理中存在的难题及其优化策略，具有重要的理论价值与实际意义。

1 土建工程施工现场管理的重要性

土建工程施工现场管理的重要性体现在多个方面，深刻影响着工程质量、进度、安全及成本控制等关键因素。施工现场管理与工程的施工质量及进度密切相关，有效的现场管理体系能够确保各项任务顺利实施，任务的精确安排与协调显著减少了因管理不当导致的延误与返工，严格的质量控制流程确保了施工环节的规范性，有助于降低缺陷发生率从而提升整体工程质量。安全生产同样是现场管理的重要组成部分，建筑施工行业面临多种安全风险，通过实施全面的安全管理措施，定期的安全培训、现场检查及应急预案的制定，工伤事故得以有效预防，施工人员的生命安全得到保障，不仅体现了企业对员工的责任，更是

企业社会责任的重要表现，有助于增强员工的归属感与满意度提高团队士气。良好的现场管理促进了资源的合理配置与高效利用，科学的计划与调度使材料、设备及人力资源得以有效使用，资源浪费得以避免，从而降低了工程成本。合理的材料管理与库存控制策略，不仅减少了采购费用更避免了因材料短缺引发的施工延误。项目的整体形象与信誉与施工现场的管理水平息息相关，管理规范、施工有序的现场展示了企业的专业能力与高效执行力，增强了客户的信任度与满意度。在竞争激烈的市场环境中，优质的管理帮助企业赢得更多项目机会，树立良好的品牌形象。

2 土建工程施工现场管理中的问题

2.1 现场管理制度不健全

在土建工程施工现场，管理制度的不健全问题尤为显著，主要体现在管理流程缺乏明确性与系统性，导致各项工作的指导失去规范性。许多项目在实施过程中，未能制定详尽的管理规章与操作流程，使工作人员在执行任务时方向不明容易出现疏漏。责任划分的不清晰，使各岗位之间的协调与配合变得困难，进而导致工作效率降低甚至可能引发安全隐患。缺乏有效的制度监督使许多管理措施难以落实，施工现场常常陷入混乱，影响整体施工进度与质

量。此外，健全的反馈机制缺失，使问题难以及时发现与纠正，进一步加剧了现场管理的混乱局面，这样的管理制度缺乏不仅制约了施工现场的高效运作，更对工程的整体安全性与质量产生了负面影响。

2.2 施工材料管理不完善

施工材料管理不完善是土建工程现场普遍存在的问题，主要体现在材料的采购、储存与使用环节。在采购阶段，由于缺乏有效的评估标准与供应商管理，材料质量难以得到保证，从而影响整个工程的质量。一旦材料抵达施工现场，若管理不当，存储不当、损耗或损坏的情况便可能出现，不仅造成浪费且增加了成本。在材料使用方面，记录与消耗情况的追踪难以实现，缺乏透明度使得项目管理者无法准确掌握实际使用情况，进而影响资源的有效调配，施工现场常常出现材料堆放杂乱的现象，这不仅妨碍了施工进度还有可能引发安全隐患，这些问题使施工材料管理缺乏系统性与规范性，最终对项目的顺利推进与成本控制造成了负面影响。

2.3 安全管理流于形式化

在土建工程施工现场，安全管理形式化的问题尤为严重。尽管大多数项目设有安全管理制度并提供相关培训，实际执行时却往往流于表面，缺乏深入落实的机制。在参与安全培训时，许多工人只是走过场，未能真正理解并掌握安全操作规程，安全检查常常被简化为例行公事，检查的频率与内容未能涵盖所有潜在的安全隐患，导致问题难以被及时发现与整改。另一个突出的挑战是责任划分模糊，在安全事故发生时，相关人员常常互相推诿，使得真正的责任人难以追究。施工现场的安全标识与警示标语也常常被忽视，工人对安全规范的重视程度不足，这使得潜在风险随时可能转化为实际的安全事故。安全管理的形式化导致施工现场的安全防范措施名存实亡，严重影响工程的安全性与施工人员的生命安全。

2.4 施工进度控制不足

施工进度控制不足是土建工程管理中普遍存在的问题，直接影响着项目的顺利推进。在许多项目的初期阶段，详尽的进度计划往往缺乏，施工单位依赖经验进行安排导致各工序衔接不畅，延误的情况容易出现。监控施工进度不足，使得项目管理者难以及时识别潜在的延误因素，如天气变化、材料供应不足或人力资源短缺等。现场施工人员的工作效率普遍偏低也是一个重要问题，由于缺乏激励机制与合理的考核标准，部分工人的工作积极性不足，进而影响了整体进度。更为严重的是施工现场的协调与沟通常常不畅，导致不同施工队伍之间的配合不力，这加剧了进度控制的困难，这些因素交织在一起使施工进度难以有效控制，最终可能引发工期延误及经济损失。

2.5 人员责任不明确

在土建工程施工现场，人员责任不明确的问题普遍存

在，显著影响着项目的管理效率与执行力。各岗位的职责往往缺乏清晰界定，员工在面对任务时难以找到明确的方向。日常工作中出现问题时责任人难以确认，这不仅导致互相推诿现象频繁，也使得问题无法及时得到解决。部分员工在工作中表现出随意性，缺乏有效的责任追究机制，降低了他们的积极性与主动性。团队成员之间职责划分的不清晰，亦会影响沟通与协作从而进一步导致工作效率下降，这些因素共同作用限制了项目的整体执行力，影响了工程的质量与进度最终可能引发严重后果。

2.6 质量控制薄弱

在土建工程施工现场，质量控制薄弱的问题日益突出，直接影响着工程的整体质量与安全性。缺乏系统的质量管理体系，使许多项目未能制定详尽的质量标准与检验流程，从而导致施工过程中对材料与工艺的质量把关不严。现场施工人员的专业素养差异显著，部分工人对施工质量要求理解不足，常常忽视细节，影响了整体效果。与此同时，质量监督的频率与力度不足，管理层在检查与评估质量时常流于形式，缺乏深入的实质性监控，这种管理上的松懈使得一些潜在的质量问题未能在早期被发现与纠正，最终累积成严重隐患，质量控制的薄弱不仅损害了工程的外观与使用性能，还可能导致安全事故，造成不必要的经济损失与社会影响。

3 土建工程施工现场管理的优化措施

3.1 完善现场管理制度

完善现场管理制度是提升土建工程施工管理效率的重要举措，通过制定详尽的管理规章与操作流程，各项工作得以提供明确的指引，确保每位员工清楚自身的职责与任务。定期对管理制度进行评估与修订，有助于及时反映施工过程中出现的新情况与新问题，从而保持制度的有效性与适应性。加强对管理制度的培训与宣传，确保所有员工能够理解并掌握相关规定，这将促进其在实际操作中的自觉遵守。此外，利用现代化的信息管理系统，可以更有效地监督和记录管理制度的执行情况，确保信息透明化，促进沟通与协调。同时，建立反馈机制，使员工能够及时报告管理制度的不足与改进建议，从而推动制度的不断优化。通过实施这些措施，现场管理的效率将显著提升，安全隐患与质量问题得到有效降低，为工程的顺利推进奠定坚实基础。

3.2 加强材料管理与控制

加强材料管理与控制对于土建工程的顺利推进至关重要。科学的材料采购流程的建立，确保了所有进入施工现场的材料经过严格的质量检验，有效防止不合格材料对工程质量的影响。实时库存管理系统的实施，使各类材料的使用情况一目了然，及时预警材料短缺从而避免因材料不足而导致施工停滞。在存储环节，现场材料的分类管理需加强，确保材料按需摆放减少因堆放不当造成的损失与

浪费^[1]。此外,材料使用过程中,定期审核材料的消耗情况,确保实际使用与计划一致,避免不必要的浪费。通过对现场管理人员及施工人员的培训,提升全员对材料管理重要性的认识,增强材料管理意识,这些措施将使材料管理与控制更加系统化、高效化,为工程的顺利实施提供有力支持。进一步来说建立材料管理的信息化系统,将有助于实时监控材料的流动,及时记录材料的使用情况,确保信息透明并可追溯。定期召开材料管理会议,促进各相关部门的沟通与协调,确保材料管理政策的统一执行。通过这些综合措施的落实,将有效提升材料管理的科学性与规范性,从而为土建工程的高效推进奠定坚实基础。

3.3 强化安全管理与监督

强化安全管理与监督是确保土建工程施工现场安全的重要举措。健全的安全管理制度作为基础,需明确各级人员的安全责任与义务,确保每位员工意识到自身在安全管理中的角色。定期开展安全培训与演练,有助于工人熟悉各类安全操作规程及应急处理流程,从而提升他们的安全意识与应变能力。在现场管理中安全检查应常态化,管理人员需定期巡视施工区域,及时发现并整改潜在的安全隐患,使用安全标识与警示牌可有效提醒施工人员遵守相关安全规范。员工被鼓励主动报告安全隐患,并建立畅通的反馈渠道,以确保管理层能够迅速获取一线信息,通过这些措施的实施,施工现场的安全管理将变得更加系统与全面,事故发生的风险将有效降低,从而保障施工人员的生命安全。

3.4 提升施工进度管理能力

提升施工进度管理能力是确保土建工程顺利进行的重要环节。制定详尽的施工进度计划被视为关键,项目管理者需结合实际情况,明确各个阶段的时间节点与任务目标,这一做法不仅为施工团队提供了明确方向,还能够帮助合理安排人力与资源。现代化管理工具与软件的运用,使施工进度得以实时监控,偏差能够及时发现,便于管理层迅速进行调整。定期召开进度例会,有助于促进各施工单位之间的沟通与协调确保信息的畅通,从而及时解决施工过程中的问题,合理设定考核指标,也能激励施工团队提高工作效率与积极性,确保项目能够按时推进。施工进度管理能力的提升将显著增强项目整体效率,为工程按期完成提供坚实保障。

3.5 明确责任与权责分配

明确责任与权责分配是提升土建工程管理效率的关键所在。为每个岗位制定清晰的职责范围,项目管理者需确保每位员工了解自己的具体任务与权利,这种明确性不

仅有助于提升工作效率,还能减少因责任不清而引发的推诿现象。定期开展责任培训至关重要,员工需深入理解各自的责任与义务,以及他们在团队中的作用^[2]。同时,确保信息在团队内畅通无阻,建立有效的沟通机制以便问题能够迅速反馈并得到解决。合理的考核与激励机制同样不可或缺,对表现出色的员工进行认可与奖励,有助于鼓励大家积极履行职责。通过这些措施的实施,责任与权责的明确分配将增强团队的凝聚力与执行力,为项目的顺利推进奠定坚实基础。

3.6 提升质量控制措施

提升质量控制措施是确保土建工程高质量完成的重要环节。在完善的质量管理体系中,各阶段的质量标准与检测流程应明确,以确保每个环节具备具体的质量要求,引入专业的质量管理软件能够实现施工质量的实时监控,及时识别并纠正潜在问题^[3]。同样重要的是加强施工人员的培训,使其熟悉质量控制的必要性及具体操作要求,从而提升整体素养。定期进行质量评估与检验,确保所用材料与工艺符合相关标准,以避免因使用不合格材料而造成的质量隐患。同时,建立有效的质量反馈机制,鼓励施工人员主动报告质量问题,营造良好的质量管理氛围。通过这些措施的实施,质量控制的有效性将显著提升,为工程的安全性与耐用性提供坚实保障。

4 结语

在土建工程的施工管理中,现场管理的重要性不容忽视。通过对施工现场管理中存在的问题进行深入分析,并提出针对性的优化措施,项目的整体效率与质量能够显著提升。完善管理制度、加强材料控制、强化安全监督以及明确责任与权责分配,这些举措不仅能够纠正当前的不足,还为工程的顺利推进奠定了坚实基础。面对不断变化的施工环境及日益严格的质量标准,持续提升管理能力与水平成为实现高效、安全施工的必要途径。只有通过系统化的管理与控制,才能确保土建工程项目的成功实施,保障建设的安全与质量,进而为社会发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1] 张希明. 浅谈土建施工现场管理[J]. 中国设备工程, 2021(17): 214-215.
 - [2] 王帅, 颜培凯, 田春明, 等. 土建施工的现场管理问题及对策[J]. 新型工业化, 2021, 11(7): 87-88.
 - [3] 王文康. 浅析土建工程施工现场安全管理中的问题及其优化措施[J]. 四川水泥, 2020(7): 191-195.
- 作者简介: 李廷尚(1975.10—), 男, 现有职称: 工程师; 从事专业: 建筑工程管理。

精细化管理在建筑工程管理中的应用探究

刘梦杰

新疆梦龙建设工程有限公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]随着城市化进程的加快及基础设施建设需求的持续上升, 建筑工程面临着日益严峻的挑战, 包括施工周期延长、成本控制困难、质量保障不足等问题。传统管理方式通常侧重于结果而忽视过程, 导致资源浪费及效率低下, 难以适应快速变化的市场需求。基于此, 精细化管理应运而生, 核心在于对每个管理环节的细致把控, 力求在细节上实现优化与提升。信息技术的迅速发展为精细化管理的实施提供了强有力的支持, 大数据、人工智能及 BIM 等先进技术, 使项目管理变得更加科学与智能, 增强了对工程过程的监控与调整能力, 这些进步为建筑企业的转型升级及管理水平的提升创造了良好条件, 精细化管理不仅是提升建筑工程管理效率的必然选择, 更是建筑行业未来发展的重要趋势。

[关键词]精细化管理; 建筑工程; 施工管理; 应用对策

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14163

中图分类号: TU19

文献标识码: A

Exploration on the Application of Refined Management in Construction Project Management

LIU Mengjie

Xinjiang Menglong Construction Engineering Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous increase in demand for infrastructure construction, construction projects are facing increasingly severe challenges, including extended construction periods, difficulties in cost control, and insufficient quality assurance. Traditional management methods often focus on results and ignore processes, resulting in resource waste and low efficiency, making it difficult to adapt to rapidly changing market demands. Based on this, refined management has emerged, with the core being the meticulous control of each management link, striving to achieve optimization and improvement in details. The rapid development of information technology provides strong support for the implementation of refined management. Advanced technologies such as big data, artificial intelligence, and BIM make project management more scientific and intelligent, enhancing the ability to monitor and adjust engineering processes. These advances create favorable conditions for the transformation and upgrading of construction enterprises and the improvement of management level. Refined management is not only an inevitable choice to improve the efficiency of construction project management, but also an important trend for the future development of the construction industry.

Keywords: refined management; construction project; construction management; application strategies

引言

在现代建筑工程管理中, 面对日益复杂的项目环境以及激烈的市场竞争, 传统管理模式已无法满足高效、优质施工的要求。精细化管理作为一种新兴理念, 因其强调细节与过程控制而逐渐成为推动建筑项目成功的重要因素, 通过系统化的管理流程与科学的资源配置, 精细化管理不仅提高了施工效率还有效降低了项目风险, 为建筑行业的可持续发展奠定了坚实基础。

1 建筑工程管理现状分析

当前, 建筑工程管理面临着多重挑战, 主要包括项目周期过长、成本控制难度大以及人力资源配置不足等问题。在管理过程中, 系统性的缺乏导致了工程质量难以保障, 工期延误与费用超支的现象频繁出现。传统的管理模式往往依赖经验, 科学的数据分析与决策支持的缺失, 限制了整体管理效率的提升。在信息技术迅猛发展的情况下, 建筑行业逐渐意识到数字化转型的重要性。一些企业已开始引入 BIM (建筑信息模型) 和物联网等新兴技术提升项目

的可视化管理。然而, 许多企业仍处于探索阶段, 整体应用水平参差不齐, 信息孤岛现象严重, 资源整合效率因此受到影响。与此同时, 人才短缺问题亦为行业亟需解决的重要挑战。专业人才的稀缺, 尤其是具备现代管理理念与技能的人才, 使企业在实施精细化管理时面临诸多困境。

2 精细化管理在建筑工程中的重要性

2.1 提高工程质量

精细化管理在建筑工程中的应用对提升工程质量至关重要, 通过精准规划与严格控制, 各个项目环节得以无缝衔接, 从而显著减少错误与返工的情况。例如, 在施工前期, 施工图纸的详细审核及材料的合理选择受到特别重视, 确保每个细节均经过充分考虑, 这种做法不仅有助于消除设计与施工之间的矛盾, 还能有效避免后期因不当材料引发的质量问题。在施工阶段, 标准化作业流程与细致的现场管理被提倡, 这一方法使施工人员能够严格遵循明确的操作规程, 从而有效降低人为失误的风险, 实时监控与数据反馈系统的引入, 使管理人员能够迅速识别问题并

采取相应的纠正措施,基于数据的决策不仅提升了工程质量,也增强了团队的协作效率。质量文化的形成得到了精细化管理的推动,当每位员工意识到自身在质量管理中的重要角色时,整个团队的质量意识将显著提高,这种文化的建立对提升整体工程质量发挥了积极的作用。

2.2 降低管理成本

精细化管理在建筑工程中显著降低了管理成本,主要通过优化资源配置与提升工作效率实现,这种管理方法强调对项目全过程的细致监控,从规划到实施的各个环节资源使用均经过精确计算,避免不必要的浪费。例如,在施工前数据分析可被项目团队利用,以预测所需材料和人力从而确保资源得到合理利用,减少采购与人工成本。在施工阶段,实时监控机制使得精细化管理能够及时发现并解决问题,从而避免因延误或返工而带来的额外费用,通过设定明确的质量标准与绩效指标,项目团队的工作效率得以提升,有效减少了因效率低下造成的损失。信息化技术的应用也得到精细化管理的促进,例如 BIM 系统与项目管理软件的使用。这些工具不仅提高了数据共享与协作效率,还有效降低了沟通成本,项目参与者能够在同一平台上实时更新信息,从而减少因信息不对称导致的误解与错误。

2.3 增强施工效率

精细化管理在建筑工程中显著提升了施工效率,关键在于对每个环节的细致规划与执行,通过明确的工作流程与责任分配,施工团队得以迅速反应于项目的不同阶段,减少了等待时间与协作过程中的摩擦。例如,在施工前期详细的施工计划与进度表得以制定,使得每位参与者明确自己的任务,从而提升了整体协调性。实时监控与数据分析技术的应用,使管理者能够及时掌握施工进度与资源使用情况,这种透明的管理方式不仅帮助管理者及时调整策略,还确保每个环节按照既定计划推进,避免了因突发情况引发的进度延误。标准化作业流程的建立使施工人员能够更快适应各自的工作,进一步提升工作效率减少了重复劳动。精细化管理还鼓励团队间的高效沟通,借助信息化平台项目成员能够实时共享进展、问题与解决方案,这种协作方式显著提升了决策速度与准确性。

3 精细化管理在建筑工程项目中的具体应用

3.1 规划阶段的精细化管理

在建筑工程项目的规划阶段,精细化管理发挥着至关重要的作用,为整个项目的成功奠定了基础。此阶段的核心在于对项目各个方面进行详尽分析与系统规划,确保资源与时间的高效利用。全面调查与评估施工现场的工作由项目团队负责,包括地形、环境、法规等因素,从而制定出切实可行的施工方案。借助先进的数据分析工具,团队得以模拟不同的施工方案,评估其可行性与经济性,这种基于数据的决策方法不仅降低了盲目性,还提高了方案选择的科学性,明确设定的时间节点与里程碑有助于团队更

好地控制施工进度,及时识别并解决潜在问题,以防因规划不周导致的延误。在资源配置方面,精细化管理强调材料、设备与人力的合理安排,通过精准预测资源需求确保各类资源在适当时间到位的工作由项目经理承担,从而避免因资源短缺引发的施工停滞。

3.2 设计阶段的精细化管理

在建筑工程的设计阶段,精细化管理至关重要,确保设计方案既科学又可实施。在初期设计团队需进行深入的需求分析,明确项目的功能、结构及美学要求。此过程不仅关注建筑的使用功能,同时也需考虑环境因素及相关法规,确保设计符合实际需求与规范标准。多方协作在精细化管理中同样得到强调,在设计过程中工程师、建筑师及相关专家必须进行紧密沟通,确保各专业之间的信息畅通,这种跨部门的合作模式有助于及时识别设计中的潜在问题,避免因信息不对称而导致的错误从而提升设计的精准度。现代技术工具如 BIM (建筑信息模型) 的使用,使设计团队得以在虚拟环境中进行全面的设计模拟,这种可视化方式不仅增强了设计的直观性,更使各参与方能够提前识别可能的冲突与问题,从而进行相应的调整。

3.3 施工阶段的精细化管理

在施工阶段,精细化管理的实施至关重要,确保了施工过程的高效与高质量。通过制定详细的施工计划,项目团队明确了任务与责任,使每位成员清楚自己的角色与工作要求,这种清晰的分工不仅提高了团队协作的效率,还减少了因沟通不畅而引发的误解与延误。实时监控与数据分析在精细化管理中同样被强调,在施工过程中管理者利用监控系统和进度管理软件,能够实时跟踪工程进度及时发现问题并进行调整。例如,当某个环节的进展不如预期时,能够迅速采取措施,重新分配资源或调整施工方法,从而避免整体进度受到影响。安全管理也成为施工阶段精细化管理的重要组成部分,通过制定详尽的安全规范与操作流程,确保施工人员在作业时遵循标准,有效降低了安全事故的发生率。定期的安全培训与检查不仅增强了员工的安全意识,还进一步保障了施工现场的安全性,通过这种系统化的管理施工效率显著提升,工程质量得到了有效保障,为项目的顺利完成奠定了坚实基础。

3.4 监控与评估阶段的精细化管理

在建筑工程的监控与评估阶段,精细化管理显得尤为重要,确保了项目各项指标达成预期目标。全面的监控体系需由项目管理者建立,对施工进度、质量、安全及成本进行实时跟踪,借助现代技术如传感器、监控软件及数据分析工具,能够提供即时的数据反馈,帮助管理者迅速识别问题并采取相应措施。此阶段的重要环节是定期评估与检查,通过设定明确的评估标准与关键绩效指标 (KPI),项目团队得以系统分析各项数据,评估工程的进展与质量。这种数据驱动的评估方法不仅提升了决策的科学性,还为

后续改进提供了依据^[1]。当监控数据显示某个环节的质量未达标时,能够及时介入、查找原因并进行整改,从而防止问题的进一步扩大。精细化管理还强调持续地反馈与学习,在项目实施过程中定期召开总结会议,分享成功经验与教训帮助团队不断优化管理流程,这种学习型管理文化不仅提升了团队的整体能力,也为未来项目积累了宝贵的经验。

4 精细化管理的实施策略

4.1 建立精细化管理体系

建立精细化管理体系,提升建筑工程管理效率的重要步骤。明确精细化管理的目标与理念,企业需确保全员理解并认同这一管理方式,通过培训与宣传,员工应意识到精细化管理不仅是提高工作效率的工具,更是确保工程质量与安全的重要保障。设计一套系统化的管理流程,涵盖从项目立项、设计、施工到监控与评估的每一个环节至关重要^[2]。为此,项目管理手册可被创建,详细列出各阶段的工作要求、责任人及时间节点,以确保团队成员按规范操作,避免因流程不清造成的混乱。引入信息化工具也是建立精细化管理体系的关键环节,采用项目管理软件、BIM技术等工具,数据得以实现实时共享与更新,提升团队协作效率,信息化管理不仅增加了透明度,还能及时反映项目进展与问题,便于管理者迅速做出反应。建立持续的评估与优化机制同样不可或缺,通过定期回顾与反馈管理体系应确保根据实际情况不断调整与改进,这种动态管理方式有助于适应市场变化与项目需求,为企业的长期发展奠定坚实基础。

4.2 人员培训与技能提升

人员培训与技能提升在精细化管理的成功实施中扮演着关键角色。企业应定期组织针对性的培训课程,帮助员工掌握精细化管理的核心理念及实践方法,培训不仅覆盖管理层还需面向所有参与项目的员工,确保每个人都能理解自己在精细化管理中的角色与责任^[3]。培训内容应紧密结合实际项目需求,强调其实用性。例如,通过案例分析与现场模拟,员工能够在真实的工作环境中练习相关技能,这种实践方式使员工更好地理解如何在日常工作中应用这些技能,从而提升整体团队的执行力与响应速度。鼓励员工参与外部培训与专业认证,同样有助于提升团队的专业素养,通过与行业内专业机构或高等院校的合作,最新的管理理论与技术得以提供,使员工不断更新知识增强适应市场变化的能力。建立激励机制以鼓励员工参与培训与技能提升也显得尤为重要,通过对表现突出的员工给予认可与奖励,不仅激励他们继续学习,还能营造出积极向上的学习氛围。

4.3 信息化技术的应用

信息化技术在实现精细化管理中,发挥了关键的推动作用。在建筑工程管理领域,先进技术工具的采用显著提升了数据处理效率及决策准确性,引入BIM(建筑信息模型)技术后,设计与规划得以在三维虚拟环境中进行,这种可视化方法不仅增强了设计的直观性,还能够施工前识别潜在问题,从而降低后期返工及资源浪费的风险。项目管理软件的应用使得进度、成本、质量等关键指标的实时监控成为可能,通过数据采集与分析,项目的最新状态能被管理者及时掌握,迅速进行调整以应对突发情况,这种即时反馈机制不仅提升了项目管理的灵活性,还增强了团队的协作效率^[4]。在建筑工程中,移动技术的作用同样不可忽视,现场工人通过智能手机和平板电脑随时能够获取相关资料与指令,确保信息的即时传递,这种便捷的沟通方式有效减少了因信息不对称导致的错误,从而提升了工作效率。云计算技术的应用则确保了数据的安全存储与共享,使得项目团队能够在不同地点进行协同工作。

5 结语

在建筑工程中,精细化管理的实施已成为提升项目效率与质量的关键因素,通过建立系统的管理体系、强化人员培训以及广泛应用信息技术,企业能够更加有效地应对复杂的工程挑战,确保每个环节的高效运作,这种管理方式不仅促进了资源的合理配置,还增强了团队之间的协作与沟通,使项目得以在预定时间内高质量完成。展望未来,随着技术的不断演进与市场需求的变化,建筑行业中的精细化管理将继续发挥重要作用,只有通过不断探索与创新管理模式,企业才能在激烈的市场竞争中保持优势。深入实施精细化管理,不仅能够提升企业自身的管理水平,还将为行业的可持续发展贡献积极力量。

[参考文献]

- [1]涂矩锋.浅析精细化管理在建筑工程管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024(24):64-66.
 - [2]宋颖.BIM技术在建筑工程精细化管理中的应用研究[J].建筑科技,2024,8(7):137-139.
 - [3]刘生福.精细化管理在建筑工程施工中的应用研究[J].价值工程,2024,43(26):36-39.
 - [4]蔡东华.精细化管理模式在建筑工程管理中的应用研究[J].房地产世界,2024(9):92-94.
- 作者简介:刘梦杰(1991.8—),毕业院校:新疆塔里木大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:新疆梦龙建设工程有限公司,职称级别:中级。

基于绿色建筑理念的高层住宅建筑地下室深基坑支护工程管理

韩宝柱

航天规划设计集团有限公司, 北京 102400

[摘要]随着城市化进程的加快, 高层住宅建筑逐渐成为城市建设的重要组成部分。在高层住宅建筑中, 地下室扮演着不可或缺的角色, 而对其进行的深基坑支护工程, 更是管理上的重中之重。本文基于绿色建筑理念, 对高层住宅建筑地下室深基坑支护工程的管理策略进行了深入探讨, 目的是实现资源的有效利用和环境保护, 分析了深基坑支护工程的特点和面临的挑战, 并基于绿色建筑理念提出了相应的管理对策。通过本文探讨研究, 旨在为高层住宅建筑的深基坑支护工程管理提供参考与借鉴, 推动绿色建筑理念的落实。

[关键词]绿色建筑; 高层住宅; 地下室; 深基坑; 支护工程; 工程管理

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14152

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Management of Deep Foundation Pit Support Engineering for Basement of High-rise Residential Buildings Based on Green Building Concept

HAN Baozhu

Aerospace Planning and Design Group Co., Ltd., Beijing, 102400, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, high-rise residential buildings have gradually become an important component of urban construction. In high-rise residential buildings, basements play an indispensable role, and the deep excavation support engineering for them is of utmost importance in management. This article is based on the concept of green building and explores in depth the management strategies for deep foundation pit support engineering in high-rise residential buildings so as to achieve effective utilization of resources and environmental protection. The characteristics and challenges faced by deep foundation pit support engineering are analyzed, and corresponding management strategies are proposed based on the concept of green building. Through this article's exploration and research, the aim is to provide reference and inspiration for the management of deep foundation pit support engineering in high-rise residential buildings, and promote the implementation of green building concepts.

Keywords: green building; high-rise residential; basement; deep foundation pit; support engineering; engineering management

引言

随着全球气候变化和资源短缺问题日益严重, 绿色建筑理念应运而生, 其核心在于建筑设计、施工及使用过程中的资源节省与环境保护。在高层住宅建筑中, 地下室构建不仅扩增了建筑物的实际应用面积, 也为城市的地下空间开发提供了可能^[1]。针对地下室进行的深基坑支护作业, 往往因施工环境复杂和技术要求严格, 遭遇安全危险与环境保护两大难题。因此, 探索基于绿色建筑理念的深基坑支护工程管理策略, 显得尤为重要。

1 深基坑支护工程的特点与挑战

深基坑支护工程是高层建筑施工中不可或缺的重要环节, 具有复杂的工程特点和面临多重挑战。深基坑支护工程的主要特点在于其结构设计的复杂性与施工环境的多变性。深基坑通常具有较大的开挖深度和宽度, 施工过程中需要考虑土壤的承载力、地下水位、周边建筑物的安全以及施工设备的布置等因素。此外, 支护结构不仅要承受自重, 还需承受周围土体的侧压力以及水压力, 因此在设计时需采用合理的支护形式, 如锚杆、支撑、土钉墙等, 以确保其稳定性和安全性。深基坑支护工程面临的技术挑

战也相当严峻。由于施工环境通常受到限制, 施工人员常常需要在狭小的空间内进行操作, 这使得施工工艺要求极高, 施工安全隐患随之增加^[2]。

随着城市化进程的加快, 深基坑支护施工的环保问题日益凸显, 如何在作业中降低对周边生态的负面影响, 成为工程管理者面临的关键难题。为了促进高层建筑项目的顺利进行, 工程管理者必须对深基坑支护工程的施工过程进行全面的规划和管理。利用先进的技术手段和管理方法, 保障工程的安全、高效和绿色发展。深入剖析深基坑支护工程所特有的复杂性及其所面临的诸多挑战, 并提出相应的对策, 对于提高工程质量和安全性具有重大意义, 这项工作将为工程实践提供坚实的理论基础和实践指导。

2 基于绿色建筑理念的深基坑支护工程管理对策

2.1 采用绿色环保材料, 提高资源利用率

深基坑支护工程是建筑施工中的一项重要任务, 涉及到大量的土方开挖、支护结构搭建以及施工过程中的材料使用。传统的深基坑支护材料多为钢筋混凝土、钢材等重型建材, 这些材料不仅耗费大量资源, 而且在施工过程中可能对环境产生负面影响。随着绿色建筑理念的推广, 采

用绿色环保材料成为提升深基坑支护工程资源利用率、降低环境影响的有效途径。绿色环保材料的应用,不仅符合节能减排和可持续发展的要求,还能够有效提高资源利用率,减少建筑施工中的浪费。

绿色环保材料在深基坑支护工程中的应用,要符合绿色建筑的基本要求,包括低碳、低能耗、环保、可再生、资源循环利用等特点。在深基坑支护工程中,绿色材料的选择应依据以下几个原则:一是材料应具备较低的生产和使用过程中的能源消耗,减少对环境的负担;二是材料应具有较长的使用寿命和较好的耐久性,能够降低施工中的维护和更换成本;三是应优先选择可回收、可再生或循环利用的材料,从源头上减少资源浪费和环境污染。

高性能混凝土(HPC)是一种具备优异力学性能、耐久性和环保性的建筑材料。在深基坑支护工程中,HPC可以替代传统的混凝土,作为支护结构的主要材料。高性能混凝土具有更高的抗压强度和抗渗性能,能够减少对外部环境的影响,且因其耐久性强,可以延长基坑支护结构的使用寿命,减少因维修或更换支护结构带来的资源浪费。同时,使用高性能混凝土可以降低水泥消耗量,减少生产过程中碳排放,是符合绿色建筑理念的优选材料。

传统钢材在深基坑支护工程中广泛应用,如钢支撑、钢管桩等。然而,钢铁的生产过程往往需要消耗大量能源并产生较高的二氧化碳排放。为了降低资源消耗和减少环境影响,绿色钢材逐渐得到应用。绿色钢材指的是通过优化生产工艺、回收利用废钢、减少碳排放的钢铁材料。例如,采用电弧炉技术生产的钢材,能够更高效地利用废钢资源,并减少能源消耗。使用这种绿色钢材不仅可以提高资源利用率,还能够降低基坑支护工程对环境的影响。

在深基坑支护工程中,土工合成材料(如土工布、土工膜、土工格栅等)在加固土壤、减少水土流失以及增强基坑支护结构稳定性方面发挥着重要作用。传统的土木工程中,土工合成材料多采用聚丙烯(PP)、聚酯(PET)等非降解材料,这些材料可能对环境造成长期影响。然而,随着环保要求的提升,近年来已经有一些生物降解型土工合成材料进入市场,这些材料不仅具有良好的工程性能,还能够施工完成后通过自然降解减少环境负担。采用这种环保材料,不仅能提高深基坑支护工程的稳定性,还能有效减少塑料垃圾的长期积累。

深基坑支护工程中大量的土方开挖及废弃物处理往往是资源浪费和环境污染的来源。因此,采用可循环利用的材料成为提升资源利用率的重要措施。例如,施工过程中产生的挖掘土壤和废弃物可以通过合理处理,作为回填材料再利用或用于其他基坑施工中的支撑。通过与建筑废料回收再利用的协作,可以将一部分传统上视为废弃物的材料转化为可利用资源,减少新材料的采购,从而节约成本并减少废弃物的环境影响。在深基坑支护工程中,绿色

建筑理念还可以通过引入可再生能源系统来进一步提高资源利用率。比如,使用太阳能、风能等可再生能源为施工现场提供照明、电力等基本需求,不仅减少了传统能源的消耗,还降低了基坑支护施工期间的碳排放。此外,在支护结构设计中,可以选择能够吸收太阳能的光伏材料,将这些材料与基坑支护结构结合,不仅可以提高结构的性能,还能够为施工现场提供可持续的能源供应。

2.2 采用环保材料

在当前全球面临环境污染与资源短缺的严峻形势下,建筑行业逐渐意识到采用环保材料的重要性。环保材料的使用不仅有助于减轻建筑对环境的影响,还有助于提升建筑的可持续性和居住者的生活质量。环保材料通常指那些在生产、使用和处置过程中对生态环境友好、能够有效降低能耗和减少污染的材料^[5]。使用环保材料,能有效减少建筑物排放的碳排放量,对环境有显著保护作用。建筑在其存在周期内,物质的生产与物流环节,通常是碳排放的主要环节。在建筑或制造行业中,使用本地出产的可持续资源,能够降低物资运送导致的碳排放量。

在室内环境品质优化进程中,环保材料扮演着至关重要的角色。在传统建筑材料的制造或应用过程中,会排放出有害的挥发性有机化合物(VOCs),这对室内空气质量造成不良影响。采用无毒且低排放工艺生产的材料,环保属性显著,能有效减少室内环境污染问题,比如,在室内装修中使用以水为溶剂的涂料、天然的石头材料,或者那些以生物为原料制成的材料,这样不仅减少了有害物质的排放,同时增强了室内环境的健康程度。此外,例如竹材、石膏板等材料,能够调节室内湿度,并改善居住者的舒适度,展现了良好的环保特性。

在建筑节能方面,环保材料同样展现出显著优势。许多环保材料具有优良的保温性能,能够减少建筑的能耗,从而降低供暖和制冷的需求。例如,使用高效的保温材料如聚氨酯、聚苯乙烯等,可以显著提升建筑的能效,减少能源费用。同时,环保材料还可以通过自然采光和通风设计,减少对人工照明和空调的依赖,进一步提升建筑的节能效果。这不仅降低了建筑的运营成本,还在长远中有助于缓解能源危机和应对气候变化。在选择和应用环保材料的过程中,建筑设计师和施工单位应充分了解不同材料的特性和适用范围,以确保其在具体项目中的有效性。例如,使用耐久性强、维护成本低的材料,可以减少建筑物的整体维护需求,延长使用寿命,降低资源消耗^[6]。

市场上环保材料的价格往往高于传统材料,这可能会增加项目的初期投资成本。政府及行业组织应当通过制定政策导向和提供财政激励,以促进建筑业在材料选择上向环保方向转变,实施诸如税收减免、财政扶持及绿色建筑认证等策略,旨在减轻环保材料应用过程中所承受的经济负担。伴随着科技进步和生产规模扩大,环保材料成本逐

渐下降,市场竞争力相应提升。在建筑领域,对环境友好型材料的了解与应用尚需增强,尽管不少建筑公司和设计专家逐步重视可持续建材的使用,却还有少数群体对其效能及经济性保持审慎看法。

2.3 优化施工工艺, 减少对环境的影响

深基坑支护施工往往伴随着大量的土方开挖、运输和弃土,这些过程对周边环境尤其是空气质量、噪声和水源等方面的影响较大。因此,绿色建筑理念下的深基坑支护工程应采取一系列优化施工工艺的措施,减少对环境的负面影响。可以通过改进施工工艺来减少施工过程中的尘土飞扬。例如,采用湿润化作业、封闭式运输系统和喷雾系统,减少施工现场扬尘的产生,避免污染周围空气。在深基坑开挖和支护的过程中,尽量减少对周围水资源的污染。通过科学设计排水系统,避免施工过程中泥浆、油污等污染物进入周围水体,确保水源的清洁^[7]。为了减少施工噪声,可以采用低噪声施工设备,并合理安排施工时间,避免在夜间或居民区附近进行噪声较大的施工活动。同时,施工现场可以通过设置隔音屏障、围挡等措施,降低施工噪声对周围居民的干扰。

对工程项目实行全面质量控制,能够显著减少缺陷问题,从而减轻后续维护与修补的经济负担。在施工前,承担建设的实体必须拟定一份详尽的质量管理体系规划,同时,对整个建设过程中的每一个步骤实施严格的质量监督。在建筑施工的各个阶段,进行周期性的质量审核与评价,以便及时识别缺陷并实施修正,以保证工程品质达到预先设定的规范要求。在质量控制的过程中,对施工人员进行技能提升及安全教育是关键环节,通过这种方式,可以提升他们的专业能力和操作水平,有效降低人为失误的风险,并保障施工流程的无缝衔接。施工过程中,管理对施工工艺的优化及安全控制至关重要。在工程建设过程中,施工安全是一个不容忽视的关键要素,为了提升施工工艺,并确保作业人员的人身安全。在建设场所,必须设置相应的安全防御器材,例如安全网和护栏,同时对从事建设活动的人员开展安全知识讲授与练习,以增强其对安全的认知。在建筑施工的各个阶段,对潜在危险的部分进行严格的安全规定,以保证每一次作业均在安全的范围内执行。

2.4 加强现场管理与监测

在施工过程中,加强现场管理与监测是确保工程质量和安全的重要保障。现场管理要求项目管理团队具备良好

的组织协调能力,确保各工序之间的衔接顺畅。通过制定详细的施工计划,明确各阶段的目标和责任,能够有效减少资源浪费和工期延误。

在建筑工地,利用尖端监控设备,如智能化感测器和自动数据搜集工具,对关键参数进行连续追踪,以便迅速识别并处理可能出现的风险。对基坑的沉降状况以及土壤的变形程度进行实时监控,有助于在潜在风险出现之前实施有效的预防行动,从而减少安全隐患。分析与记录监测数据对后续工程评估及其改进起着关键作用,并为未来施工过程提供重要参考。强化工程现场的管理与监管,不仅提升作业效率,亦能显著减少安全风险,保障建设项目的顺畅执行。通过科学的管理方法和精准的监控措施,可以确保工地安全与高效,进而促进工程品质的不断提高^[8]。

3 结语

综上所述,基于绿色建筑理念的高层住宅建筑地下室深基坑支护工程管理,既要关注工程的技术与经济指标,又要强调环境保护和社会责任。通过科学规划、合理施工、严格管理及各方协作,能够在实现经济效益的同时,推动可持续发展的目标,为建设生态文明贡献力量。

[参考文献]

- [1]王世斌. 基于绿色建筑理念的高层住宅建筑地下室深基坑支护工程管理[J]. 居舍, 2024(30): 123-125.
- [2]周煜东. 深基坑支护技术在高层建筑地下室施工中的应用[J]. 建筑机械化, 2024, 45(10): 54-57.
- [3]赵柏强. 高层建筑地下室逆作法设计分析与施工技术[D]. 广东: 广州大学, 2022.
- [4]左文祥. 超高层建筑地下室深基坑支护监理控制要点研究[J]. 住宅产业, 2021(11): 62-65.
- [5]廖永东. 高层建筑地下室深基坑支护技术运用刍议[J]. 四川水泥, 2020(7): 136-139.
- [6]庞旭辉. 高层建筑地下室基坑支护工程结构设计与施工处理[J]. 居舍, 2020(14): 74.
- [7]张智勇. 某高层建筑地下室深基坑支护坍塌事故分析[J]. 江西建材, 2015(20): 99-102.
- [8]刘峰. 建筑地下室喷锚基坑支护技术施工研究[J]. 低碳世界, 2016(24): 135-136.

作者简介: 韩宝柱(1987.2—), 单位名称: 航天规划设计集团有限公司, 毕业学校和专业: 河北建筑工程学院, 工程管理专业。

浅析建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨

修建纲

赤峰永城建筑有限责任公司，内蒙古 赤峰 024005

[摘要]随着建筑工程行业的快速发展，施工技术及现场管理的优化成为提升工程效率和质量的关键。经过详细介绍了先进的建筑工程施工技术，包括自动化和机械化设备的应用，以及信息化管理系统如何整合到日常施工活动中。同时，分析了现场施工管理的最佳实践，包括安全管理、成本控制与进度调度，旨在提出具体的策略和技术，以确保施工项目的顺利执行和质量保证。

[关键词]建筑工程技术；现场管理；信息化建设；安全监控；成本控制

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14148

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Brief Analysis of Construction Technology and On-site Construction Management in Building Engineering

XIU Jiangang

Chifeng Yongcheng Construction Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024005, China

Abstract: With the rapid development of the construction industry, the optimization of construction technology and on-site management has become the key to improving engineering efficiency and quality. After a detailed introduction to advanced construction technology, including the application of automation and mechanization equipment, as well as how information management systems can be integrated into daily construction activities. At the same time, the best practices of on-site construction management were analyzed, including safety management, cost control, and schedule scheduling, with the aim of proposing specific strategies and techniques to ensure the smooth execution and quality assurance of construction projects.

Keywords: construction projects technology; on-site management; information technology construction; security monitoring; cost control

引言

建筑工程作为国家经济发展的重要支柱，其施工技术与管理水平直接影响着工程的效率与质量。在科技迅猛发展的背景下，传统施工方法面临诸多挑战，迫切需要引入创新技术与管理理念。探索先进的施工技术和有效的现场管理措施，不仅可以提升项目执行的精准度，更能显著降低成本、提高安全性。通过对施工技术与现场管理的综合研究，将为建筑行业的可持续发展提供重要的指导和借鉴。

1 建筑工程施工技术的演变与发展趋势

建筑工程施工技术的演变与发展趋势反映了行业对效率、质量和安全的持续追求。过去，建筑施工主要依赖传统的人力和简单机械设备，施工周期长、成本高、质量难以保证。随着科技的不断进步，尤其是信息技术和自动化技术的崛起，建筑工程施工技术经历了巨大的变革。

现代建筑施工技术的一个显著特点是机械化和自动化水平的提高。传统施工方式常常受到工人技能水平和作业条件的限制，而现代化设备的引入，如塔式起重机、混凝土泵车等，不仅提高了施工效率，也提升了工程的精确度。机械化施工降低了对人力的依赖，尤其在高危作业中，有效减少了工人事故的发生率。

信息技术的应用使建筑工程施工进入了一个全新的时代。建筑信息建模（BIM）技术的普及，使得设计、施工、管理各个环节的协同变得更加高效。通过三维模型，施工团队可以提前发现设计中的潜在问题，优化施工方案，从而减少资源浪费和施工时间。此外，移动互联网和物联网技术的结合，为现场施工提供了实时监控和数据分析的能力，进一步提升了施工的管理水平。

绿色施工技术的兴起，标志着建筑行业向可持续发展迈出了重要一步。传统施工往往伴随着大量的资源消耗和环境污染，而绿色施工强调资源的合理利用、节能减排和环保材料的使用。这一理念促使行业在施工过程中，积极采用新型建筑材料和技术，如预制构件和再生资源，不仅降低了对环境的影响，也提高了施工的效率。

施工管理的模式也在不断创新。项目管理的科学化和规范化是提升施工技术应用效果的重要环节。通过实施精细化管理，项目团队能够对每一个施工环节进行严格控制，确保进度、成本和质量的统一。同时，信息化管理工具的应用，使得项目管理实现了更高水平的透明度和可追溯性，帮助各方及时调整策略，优化资源配置。

2 先进施工设备在建筑工程中的应用

先进施工设备在建筑工程中的应用，显著提升了施工

效率、降低了劳动强度,并且有效保障了工程质量和安全。随着科技的进步,建筑行业不断引入新的机械设备,以适应现代化施工的需求。

起重设备在建筑工程中发挥着不可或缺的作用。塔式起重机和履带式起重机的广泛应用,使得重型材料的搬运变得更加高效。这些设备能够在高空作业时精准地将构件吊装到位,减少了工人手动搬运的风险。尤其是在高层建筑施工中,起重机的使用不仅提高了施工速度,还确保了施工安全,减少了意外事故的发生。

混凝土泵车的引入 revolutionized 了混凝土的浇筑工艺。传统的混凝土浇筑方式需要大量人力进行运输和倒料,而混凝土泵车通过高压泵送系统,可以快速将混凝土输送到施工现场的任何位置。这种高效的浇筑方式不仅减少了施工时间,还提高了混凝土浇筑的均匀性,确保了结构的整体强度和耐久性。

隧道施工中的盾构机也是先进施工设备应用的重要例证。盾构机通过机械化的方式进行土层开挖,能够在地下进行高效、精确的施工。这种设备能够应对复杂的地质条件,减少了对周边环境的扰动,同时提高了隧道施工的安全性和效率。随着城市化进程的加快,盾构机在地铁和地下管廊等工程中的应用将更加普遍。

在土方工程中,挖掘机和推土机等设备的使用同样极为重要。现代挖掘机配备了多种功能的斗具,能够适应不同的作业需求,如挖掘、装载和推土等。推土机则用于大规模的土方平整和场地准备工作。这些设备的高效性和多功能性大大缩短了土方作业的时间,提高了施工效率。

信息化设备的引入,使得施工现场的管理和监控变得更加智能化。无人机被广泛应用于现场勘测和进度监控,可以在短时间内获取施工现场的全景图,并进行实时数据分析。此外,智能传感器和监控系统的使用,可以实时监控设备的运行状态和施工进度,确保施工的顺利进行。

先进施工设备在建筑工程中的应用,不仅提高了施工效率和安全性,还推动了整个行业向智能化、机械化方向发展。随着科技的不断进步,未来将会有更多创新设备被引入建筑施工领域,进一步提升工程质量和效率,推动建筑行业的可持续发展。

3 信息化管理系统对施工效率的提升

信息化管理系统在建筑工程中的应用,已成为提升施工效率和管理水平的关键因素。通过将信息技术与施工管理相结合,这些系统能够有效优化资源配置、提高项目透明度,并增强团队协作。

建筑信息建模(BIM)技术的引入,极大地提升了设计和施工的协调性。BIM通过三维模型,允许各方在施工前对项目进行全面的可视化,帮助识别潜在问题并及时调整。这种方法减少了设计与施工之间的沟通障碍,使得不同专业的团队能够更有效地协作,确保每个环节的准

确执行。此外,BIM技术还可以在施工过程中进行实时更新,为管理人员提供最新的工程信息,支持他们做出迅速而准确的决策。

项目管理软件的使用,使得施工进度的监控和管理变得更加高效。通过这些系统,项目经理可以实时跟踪各项工作的进展情况,及时识别瓶颈和延误。借助甘特图和进度计划的可视化,团队可以清晰了解每个任务的时间节点,便于合理安排资源和人员,从而优化施工流程,避免因资源浪费导致的成本增加。此外,项目管理软件通常还具备数据分析和报告生成的功能,帮助管理者评估项目绩效,并根据历史数据进行预测与规划。

信息化管理系统还在成本控制方面发挥着重要作用。通过实时数据的记录与分析,管理团队能够实时掌握项目的资金使用情况,对比预算与实际支出。这样的透明化管理使得各项成本控制措施更为有效,降低了超支的风险。系统可以生成详细的财务报告,为决策提供数据支持,确保项目资金的合理使用。

安全管理也是信息化管理系统的一大应用领域。借助监控系统和传感器,施工现场的安全状况可以得到实时监控。当设备出现故障或发生危险时,系统能够及时发出警报,确保施工人员的安全。此外,信息化系统可以用来记录安全培训和事故报告,帮助企业建立完善的安全管理档案,提升整体安全意识。

信息化管理系统的应用促进了信息共享与协作。通过云计算和移动应用,各方参与者可以随时随地访问项目资料,进行沟通和协作。这种高效的信息流动,减少了因信息不对称导致的误解和错误,提升了团队的协作效率。

信息化管理系统通过提升项目的可视化、优化进度管理、加强成本控制和安全管理,显著提高了施工效率。随着技术的不断进步,未来将有更多创新的信息化工具被引入建筑工程,进一步推动行业的现代化进程。

4 现场施工管理的关键要素与最佳实践

现场施工管理的关键要素涵盖多个方面,包括计划与调度、资源管理、质量控制、安全管理以及团队沟通与协作。有效的现场管理不仅能够提升施工效率,还能确保工程质量,降低安全风险。

详细的计划与调度是成功施工管理的基础。施工项目往往涉及多个环节和参与方,因此,制定切实可行的施工计划至关重要。项目经理需基于工程规模和复杂性,明确每个阶段的任务、时间节点和责任人。使用先进的项目管理软件,可以实现对施工进度动态监控与调整,确保各项工作按照预定计划有序进行。合理的调度还需考虑天气、材料供应和工人配备等外部因素,以便及时应对可能出现的延误。

资源管理是现场施工管理的另一关键要素。包括人力、设备和材料的合理配置与调度,确保资源在合适的时间、

地点得到有效利用。为了降低施工成本,管理者应对资源使用进行精细化管理,利用信息化系统进行实时监控,及时调整资源分配。例如,通过物联网技术,能够实时跟踪设备使用情况,避免闲置和浪费。有效的材料管理也有助于降低库存成本,确保材料在施工过程中及时到位,从而不影响施工进度。

质量控制是确保工程顺利进行的又一重要环节。施工质量不仅关系到工程的使用寿命,更影响到安全性和使用功能。现场管理团队需制定详细的质量标准和检查流程,确保每个施工环节都符合规范。同时,定期组织质量检查和培训,提升工人的质量意识与技能水平。在实施过程中,利用化工具记录和分析质量数据,有助于快速识别和解决问题,防止质量隐患的出现。

安全管理在施工现场同样不可忽视。施工现场往往存在多种潜在危险,合理的安全管理措施能有效降低事故发生的概率。现场管理者需制定详细的安全规范,并定期对施工人员进行安全培训,提高他们的安全意识和应对能力。此外,配备必要的安全设备和应急救援设施,建立事故应急预案,能够在发生突发事件时迅速反应,保障人员安全。

团队沟通与协作是现场施工管理成功的关键。良好的沟通能够增强团队凝聚力,减少因信息不畅导致的误解和错误。在施工过程中,各参与方应保持密切联系,定期召开协调会议,确保信息的及时传递。利用化工具,如项目管理软件和即时通讯工具,能够大幅提高信息交流的效率,确保各方对项目进展有清晰的了解。

5 安全管理与成本控制的综合策略

安全管理与成本控制在建筑工程中是两个至关重要的方面。有效的安全管理不仅可以保护施工人员的生命安全,还可以降低事故带来的经济损失;而良好的成本控制则能确保项目在预算内顺利完成。将这两者有机结合,形成综合策略,将极大提高施工项目的整体效益。

建立全面的安全管理体系是提升安全保障和降低成本的基础。施工企业应根据国家和行业标准,制定详尽的安全管理制度,明确各岗位的安全责任和工作要求。通过定期组织安全培训,提高全体员工的安全意识与应对能力,从而减少安全事故的发生。事故的发生不仅会直接导致人身伤害,还可能导致工程停工、罚款和保险费的增加,最终影响项目成本。因此,良好的安全管理能有效降低事故率,从而减少潜在的经济损失。

实施风险评估与控制措施是安全管理的重要环节。在项目启动前,开展全面的风险评估,识别施工过程中的潜

在风险,并制定相应的控制措施。例如,针对高空作业的风险,可以使用安全防护装置,确保工人在作业时的安全;针对机械设备的使用,应定期进行维护保养,确保其正常运行。这种前期的风险识别与控制,有助于提前消除隐患,减少因事故导致的成本损失。

成本控制的有效性也需要通过精细化的管理措施来实现。施工项目涉及多个环节和众多参与方,管理者需通过信息化手段,对项目的各项成本进行实时监控。通过建立成本控制体系,对材料采购、人工成本、设备使用等进行精细管理,避免资源浪费和不必要的支出。例如,采用现代化的项目管理软件,能够实时更新各项成本数据,使管理者及时识别预算偏差,并迅速采取措施进行调整。

在安全管理与成本控制的综合策略中,信息化技术的应用至关重要。利用建筑信息建模(BIM)技术,施工团队可以在项目实施前进行全面的成本预测和安全评估。BIM模型能够清晰展示项目的各个构件及其相互关系,使得在设计阶段就能识别潜在的安全隐患与成本问题。此外,信息化管理系统还可用于现场施工的实时监控,通过数据分析,及时发现并纠正施工中的安全和成本问题。

6 结语

综合考虑安全管理与成本控制在建筑工程中的重要性,构建有效的综合策略对于提升施工效率和保障工程质量至关重要。通过建立完善的安全管理体系、实施风险评估、精细化成本管理和利用信息化技术,能够有效降低安全事故的发生率,同时控制项目成本。良好的团队沟通与协作也是实现这一目标的关键。未来,继续深化安全与成本的结合,将为建筑行业的可持续发展提供强有力的支持和保障。

[参考文献]

- [1]杨文辉.住宅建筑工程施工技术及现场施工管理[J].居舍,2024(23):154-157.
 - [2]刘晓毅.房屋建筑工程施工技术和现场施工管理[J].城市建设理论研究(电子版),2024(15):139-141.
 - [3]李炳坤,李延朋,李欣然,等.房屋建筑工程施工技术及现场管理策略[J].居业,2024(3):200-202.
 - [4]陈维平.有关建筑工程施工技术及其现场施工管理分析[J].散装水泥,2023(4):28-30.
 - [5]代辰希.建筑工程技术及施工现场管理问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):49-51.
- 作者简介:修建纲(1979.5—),毕业院校:辽宁工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:赤峰永城建筑有限责任公司,职务:技术负责人,职称级别:中级。

基于信息化背景的土木工程施工质量的检测

陈东敏

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]传统的土木工程质量检测往往依赖人工操作, 结果导致效率低下及数据准确性不足。随着物联网、人工智能与大数据技术的发展, 信息化管理逐渐成为提升质量检测水平的必然选择, 信息化的引入使现场数据采集与监控变得更加实时且精准, 检测流程也因此得以简化, 质量监控的能力得以增强。传感器、监控系统与智能数据分析的结合, 推动了土木工程质量检测向高效、精准及智能化的方向发展。将探讨信息化管理在土木工程质量检测中的重要性及其应用现状, 分析检测质量与效率提升的方法, 并提出相应的设计与实施流程, 以为未来的质量管理提供参考。

[关键词]信息化背景; 土木工程; 施工质量

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14147

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Quality Inspection of Civil Engineering Construction Based on Informationization Background

CHEN Dongmin

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

Abstract: Traditional civil engineering quality inspection often relies on manual operation, resulting in low efficiency and insufficient data accuracy. With the development of the Internet of Things, artificial intelligence, and big data technology, information management has gradually become an inevitable choice to improve the level of quality inspection. The introduction of information technology makes on-site data collection and monitoring more real-time and accurate, simplifies the inspection process, and enhances the ability of quality monitoring. The combination of sensors, monitoring systems, and intelligent data analysis has promoted the development of efficient, accurate, and intelligent quality inspection in civil engineering. We will explore the importance and current application status of information management in civil engineering quality inspection, analyze methods to improve inspection quality and efficiency, and propose corresponding design and implementation processes to provide reference for future quality management.

Keywords: informationization background; civil engineering; construction quality

引言

在信息化时代, 科技的快速进步对各行业产生了深远的影响, 土木工程同样受益于此。随着城市化进程的加快, 对施工质量的要求日益提升。高效且科学的质量检测体系被认为是确保土木工程安全性与耐久性的关键。信息化管理的应用为质量检测提供了全新的视角, 使得数据的收集、分析与决策过程变得更加智能化与系统化。

1 信息化管理在土木工程质量检测中的必要性

1.1 流程简化与效率提升

在传统的土木工程质量检测中流程常常复杂, 涉及多个环节与大量纸质文档, 不仅增加了工作负担还可能导致信息传递延误及数据记录的不准确。随着信息化管理的引入, 各个检测环节得以有效整合与优化从而实现流程的简化, 通过信息化管理系统数据能够实时录入并存储于中央数据库, 使各类信息随时可供查询大幅减少了对纸质文件的依赖。同时, 信息化技术使得许多重复性任务得以自动化处理, 例如数据的采集与分析, 利用传感器技术与移动设备, 检测人员迅速获取现场数据并实时上传至系统进行处理, 这种自动化手段不仅提高了检测效率还降低了人为错误的可能性。在信息化管理的支持下, 问题能够被项目

团队迅速响应, 方案及时调整从而确保施工的质量与安全, 这种高效的流程节约了时间成本, 提升了项目的整体管理水平, 为高质量的工程建设奠定了坚实基础。

1.2 检测质量的提升

信息化管理在土木工程质量检测中的应用不仅显著提升了工作效率, 更关键的是提高了检测的整体质量。传统的检测方法常常依赖人工操作, 主观因素的影响使得检测结果的准确性和可靠性受到制约, 而借助信息化手段数据的采集与分析变得愈加科学与精准。通过采用先进的传感器与自动化检测设备, 各种参数如应力、变形及温度等得以实时监测, 这些设备所收集的数据不仅具备高准确度, 还能通过智能分析系统进行深入挖掘, 以便及时识别潜在问题。信息化管理系统能够对不同阶段的检测数据进行对比分析, 形成一条完整的质量追溯链, 这种方式提升了检测的可靠性, 确保每个环节均受到严格控制, 从而实现质量管理的闭环。更为关键的是实时反馈的能力使工程师与管理者能够迅速掌握施工现场的质量状况。实时性与可视化特征增强了对施工质量的控制能力, 同时为决策提供了有力的数据支持。

2 土木工程施工质量检测信息化建设的现状

目前, 土木工程施工质量检测的信息化建设正经历快

速发展的阶段。随着信息技术的不断进步,越来越多的企业已意识到信息化在提升施工质量方面的重要性,纷纷投入资源进行系统的改造与升级。在行业内一些领先企业已实施了基于物联网、云计算及大数据分析的质量检测系统,这些系统不仅能够实时收集施工现场的数据,还能够运用智能算法进行分析为科学决策提供有力支持。尽管已经取得了一定的进展,信息化建设在土木工程质量检测中仍面临诸多挑战。中小型企业由于资金及技术能力的限制,未能充分利用信息化工具,导致检测手段停留在传统阶段。整体效率受到限制的还有信息系统的集成与兼容性问题,尤其是在不同设备与平台之间的数据共享。此外,亟待提高的专业素养使得相关技术人员在信息化系统的操作与维护上需要更多的培训与支持。

3 土木工程检测信息化的设计与实施流程

3.1 需求分析与规划

在土木工程检测信息化的设计与实施流程中,需求分析与规划是至关重要的第一步。深入了解项目具体需求、识别当前检测流程中存在的问题,并明确信息化建设的目标是该阶段的核心任务。项目团队应与各相关方进行充分沟通,包括施工单位、监理单位及设计单位,收集他们对质量检测的期望与需求,这一过程有助于全面认识信息化系统所需功能,例如数据采集的实时性、监控的精确度以及报告生成的便捷性。在需求分析过程中,对现有检测流程进行评估也显得尤为重要,识别其中的瓶颈与不足。手动记录数据常常导致信息滞后或错误,而信息孤岛现象则会妨碍数据的共享与分析,通过调研与数据分析,团队能够明确需改善的关键环节,进而制定针对性的解决方案。基于需求分析的结果,制定详细的规划方案变得尤为重要,这一方案包括系统功能的设计、项目实施步骤、时间节点、预算控制及人员培训等安排。科学合理的规划为后续的设计与实施奠定了坚实基础,确保信息化系统能够切实满足土木工程检测的需要,从而提升整体施工质量与效率。

3.2 系统设计与架构

在土木工程检测的信息化建设中,系统设计与架构的合理性对功能的实现以及用户体验有着直接的影响。在此阶段,明确系统的整体架构至关重要,包括多个组成部分,如数据采集层、数据处理层与用户交互层。数据采集层的职责在于从现场传感器、监控设备及移动终端获取实时数据,该层应具备高效的信号处理能力与稳定的连接性,以确保数据的及时性与准确性。紧接着数据处理层负责对收集到的数据进行存储、分析及处理,此层必须采用先进的数据库管理系统及数据分析工具,实现数据的高效存储与智能分析。通过建立数据模型,能够深入挖掘不同类型的数据,从而识别潜在的质量问题与施工风险,数据处理层还应具备数据安全性与备份机制,防止数据丢失或泄露。用户交互层的目标在于为各类用户提供友好的操作

界面,无论是工程师、项目经理还是施工人员,均应便捷地访问所需的信息与工具,该层的设计必须重视用户体验,确保界面直观、功能易用以及信息可视化展示,通过图表、仪表盘等形式,复杂数据能够转化为易于理解的可视化信息帮助用户迅速做出决策。

3.3 数据采集与管理系统的构建

在土木工程检测的信息化过程中,构建数据采集与管理系统的实现有效质量控制的关键环节。高效的数据采集系统必须选择合适的传感器和监控设备,这些设备应具备实时监测关键施工参数的能力,如应力、温度、湿度及位移等,并能够将数据无缝传输至中央管理平台。确保数据准确性,设备的校准与维护显得至关重要。因此,在系统建设初期,严格的设备选型标准与维护计划的制定不可或缺。在数据管理系统的设计中,高效处理和存储来自不同来源的数据是必要的,选择合适的数据库管理系统极为重要,这不仅确保数据的安全性及完整性,还能实现快速检索与高效查询,通过建立统一的数据格式与接口标准,能够实现不同设备间的数据互联互通,从而避免信息孤岛的出现,这种整合为后续的数据分析与决策奠定了坚实的基础。灵活的分析功能需在数据管理系统中得到支持,以便实时监控与历史趋势分析,数据挖掘技术的应用有助于从海量数据中提取有价值的信息,从而帮助工程师及时发现潜在问题并采取纠正措施。此外,系统应提供友好的用户界面,确保各类用户能够方便地访问所需数据并有效进行记录与报告生成。

3.4 系统测试与上线实施

在完成土木工程检测的信息化系统设计与构建后,系统测试与上线实施成为确保其正常运行的关键环节。全面覆盖各个功能模块的系统测试阶段至关重要,包括数据采集、处理、存储及用户交互等,通过模拟实际操作场景,系统在不同情况下的响应能力与稳定性得以检验,确保所有功能如预期般运行,这一阶段不仅涵盖功能测试还需进行性能测试,评估系统在高负载条件下的表现与数据处理能力。在测试过程中安全性应受到特别关注,数据的保密性与完整性是质量检测系统的核心,故需实施严格的安全测试确保系统能够有效抵御外部攻击与数据泄露。同时,用户体验亦显得至关重要,操作界面的友好程度及信息的可视化展示应基于实际用户反馈进行持续优化。一旦系统通过全面测试便进入上线实施阶段,在上线前必须制定详细的实施计划,包括时间安排、责任分工及应急预案。此过程中培训显得尤为重要,针对不同角色的用户进行系统操作培训,以确保其能够熟练使用新系统。上线当天,专业团队应提供支持确保系统切换的平稳过渡,并解决可能出现的技术问题。

4 信息化背景下的质量检测创新技术

4.1 无损检测技术

无损检测技术在信息化背景下的土木工程检测

中日益显得重要,主要优势在于能够在不损害材料与构件完整性的前提下,评估其内部及表面缺陷。常见的无损检测方法,包括超声波检测、射线检测、磁粉检测与涡流检测等,通过这些技术,潜在的结构问题,如裂纹、气泡等,能够在施工过程中及时被发现,从而有效避免可能的安全隐患。在信息化管理系统的支持下,无损检测的效率与准确性得以显著提升,现代化的传感器及数据采集设备,能够实时记录检测结果,并通过无线网络迅速传输至中央数据库。这一实时数据流的建立,使检测人员能够在施工现场立即获取分析结果,从而迅速做出决策^[1]。同时,数据可视化工具的应用,使复杂的检测数据以直观的图形方式呈现,帮助工程师更清晰地理解与评估检测结果。值得关注的是,随着人工智能与机器学习技术的发展,基于历史数据的智能分析与缺陷识别逐渐成为无损检测的趋势,通过对大量检测数据的学习,系统能够自动识别常见缺陷模式,从而提升检测的准确性与效率,这一创新不仅降低了人工成本,还增强了检测过程的智能化,使土木工程质量检测向更加高效与精准的方向发展。

4.2 传感器与监控系统

在土木工程质量检测中,传感器与监控系统的应用逐步成为信息化管理的核心组成部分。实时监测结构各类参数的这些先进传感器,包括应变、位移、温度及湿度,确保了工程在施工及使用阶段的安全与稳定,通过在关键位置安装传感器精准数据能够即时被获取,从而使工程师能够及时识别潜在风险与问题,并采取必要的干预措施。监控系统将这些数据整合后传输至中央控制平台,形成一个全面的监测网络^[2]。相关人员可以方便地通过可视化界面访问实时数据,了解项目各项指标的状态。监控系统还可设定阈值,当监测参数超出预设范围时,警报会迅速被系统发出,提醒工程师进行分析与处理,这种快速响应机制显著提升了施工过程的安全性。随着物联网(IoT)技术的不断进步,传感器与监控系统的集成愈发紧密,无线传输技术的应用使传感器布置更加灵活,繁琐的布线得以避免,从而降低了安装成本与时间。同时,收集的数据可与其他系统(如项目管理系统及决策支持系统)共享与分析,为决策提供强有力的数据支撑,推动了工程的智能化管理。

4.3 数据分析与决策支持

在土木工程质量检测中,数据分析与决策支持的结合正推动行业向更高效、智能化的方向发展。随着传感器与监控系统的广泛应用,工程师们获取了大量实时数据,但

仅有数据并不足以提升决策质量。利用数据分析技术能够将这些数据转化为有价值的信息,帮助管理者做出明智决策。数据分析的第一步是清洗和整合来自不同传感器的数据,确保信息的准确性与一致性。接着,借助统计分析、机器学习等方法,潜在的趋势与规律可以被挖掘^[3]。例如,通过分析历史数据,能够预测结构在特定条件下的表现,从而帮助工程师及时调整施工方案或材料选择,以提升施工质量与安全性。现代数据分析技术还能够实现实时监测与历史数据的对比,快速识别异常情况。当结构性能下降或潜在风险被发现时,系统能够自动发出预警,指导工程师进行深入分析与应对,这种高效的反馈机制在工程施工及使用的各个阶段,最大程度上减少了事故发生的可能性。此外,基于数据分析的决策支持系统并不局限于现场监测数据的应用,项目管理、成本控制等多个方面的信息也可以被整合,这种综合性的信息平台为项目管理者提供了全方位的视角,使其在复杂的工程环境中做出合理的决策,优化资源配置。

5 结语

随着信息化技术的快速发展,土木工程施工质量检测正经历前所未有的变革。先进的无损检测技术、传感器与监控系统,以及高效的数据分析与决策支持的引入,使得整个检测过程变得更加智能化和高效,这一转变不仅提高了检测的精确性与实时性,也从根本上改变了传统的工程管理模式,有效保障了工程的安全性、经济性与可持续性。展望未来,随着大数据、人工智能等新兴技术的深入应用,土木工程质量检测将更加精准、灵活与智能。在信息化背景下,质量检测必将为行业的长足发展提供强大的技术支持,促进工程安全管理水平的全面提升,在这一进程中工程技术人员需不断更新知识,紧跟技术发展的步伐,从而更好地应对未来的挑战,实现更高标准的工程建设目标。

【参考文献】

- [1]刘洋.基于信息化背景的土木工程施工质量检测[J].陶瓷,2024(7):204-206.
 - [2]代良敏.土木工程施工质量控制存在的问题及对策[J].住宅与房地产,2020(36):136-137.
 - [3]郑留欢.土木工程施工质量检测信息化研究[D].安徽:安徽理工大学,2020.
- 作者简介:陈东敏(1990.12—),毕业院校:广西科技大学,所学专业:工程管理,当前就单位:广西建工集团控股有限公司,职务:运营管理部主管,职称级别:工程师。

建筑工程土建施工现场管理有效办法研究

杨 帆

北京昊海建设有限公司, 北京 100192

[摘要]随着建筑市场竞争的不断加剧,施工管理在建筑工程中的要求愈加注重精细化与科学化。由于现场环境复杂、涉及的技术与管理内容繁多,传统的管理模式已无法有效应对现代工程的需求。在实际施工过程中,施工安全事故频发、质量控制不足、成本超支及团队管理松散等问题,已成为制约项目顺利进行的主要瓶颈。与此同时,新技术与新材料的持续涌现,如何将这些创新手段融入施工管理以提升管理水平,已成为解决当前问题的关键所在。因此,建筑工程土建施工现场管理的加强与整体管理水平的提升,已成为推动行业持续发展的迫切需求。

[关键词]建筑工程; 土建施工; 现场管理

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14123

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

Research on Effective Methods for On-site Management of Civil Engineering Construction in Building Engineering

YANG Fan

Beijing Haohai Construction Co., Ltd., Beijing, 100192, China

Abstract: With the increasing competition in the construction market, the requirements for construction management in construction projects are paying more attention to refinement and scientificity. Due to the complex on-site environment and the multitude of technical and management contents involved, traditional management models are no longer effective in meeting the needs of modern engineering. In the actual construction process, frequent construction safety accidents, insufficient quality control, cost overruns, and loose team management have become the main bottlenecks restricting the smooth progress of the project. At the same time, with the continuous emergence of new technologies and materials, how to integrate these innovative methods into construction management to improve management level has become the key to solving current problems. Therefore, strengthening the management of civil engineering construction sites and improving the overall management level have become urgent needs to promote the sustainable development of the industry.

Keywords: building engineering; civil construction; on-site management

引言

随着我国建筑行业的迅速发展,建筑工程土建施工的规模与复杂性不断扩展,施工管理面临的挑战也愈加严峻。施工现场的管理直接关系到工程的质量、进度、成本及安全等多个关键因素,如何实现高效的管理已成为建筑行业亟待解决的核心问题。土建施工作为建筑工程的基础环节,管理水平的高低直接影响着整个项目的成败。针对当前土建施工管理中存在的诸多问题,提出的切实可行的管理措施与对策,不仅有助于提高施工效率,还能有效保障项目的质量与安全,从而为建筑行业的可持续发展奠定坚实的基础。

1 建筑工程土建施工现场管理的重要性

1.1 提高资源利用率,优化成本投入

在建筑工程土建施工中,提高资源利用率与优化成本投入对项目顺利完成至关重要。合理调配资源不仅能够显著减少浪费,还能大幅提升工作效率,通过精确的施工计划与资源管理,材料、设备及劳动力的配置将实现效益的最大化。在成本控制方面,通过实施精细化的预算管理与

严格的成本监控,每一项支出将与项目目标紧密对接,避免不必要的开支。科学的调度与管理手段的应用,不仅确保了工程质量的前提下,还降低了资金占用成本,从而实现了项目的经济性与可持续发展。

1.2 改善施工质量,提升技术水平

改善施工质量与提升技术水平是建筑工程成功的关键所在,通过引入先进的施工技术与工艺,工程质量得到了有效提高,返工及质量问题的发生得以减少。例如,现代施工设备与智能化管理手段的应用,不仅提升了施工精度也显著缩短了工期。与此同时,技术培训的加强与工艺标准化管理的落实,有助于提升施工人员的操作规范性与熟练度,从而增强了工作效率与质量保障。质量控制体系的完善尤为重要,确保了每一个施工环节都具备明确的质量标准与检测措施,从而最大限度地降低了质量风险。

1.3 增强施工安全,减少事故发生

增强施工安全、减少事故发生是建筑工程管理中的核心任务,通过制定严格的安全生产管理制度并实施详尽的安全操作规程,潜在的安全隐患能够被有效识别并消除。定期

进行的安全检查是至关重要的,它帮助及时发现问题并采取相应措施,确保每一位工人都能在安全的环境下工作,提升施工人员的安全意识同样不可忽视,通过定期的安全培训、教育以及应急演练,使工人掌握必要的应急处理技能,确保在突发事件中能够快速反应,从而显著降低事故的发生风险。科技手段的引入,如智能监控与实时数据分析,也为提升安全管理的精准性与效率提供了有力的支持。

2 建筑工程土建施工现场管理面临的主要问题

2.1 安全管理问题

在建筑工程土建施工现场,安全管理问题一直是一个亟待解决的难题。施工环境复杂多变,高处作业、深基坑施工、重型机械操作等高风险因素普遍存在,这些因素大大增加了安全事故发生的概率,安全意识的差异也是一个突出问题,部分施工人员对安全操作规程的理解不足,导致在实际操作中可能出现疏忽或不当行为,忽视必要的安全防护措施。安全管理制度执行力度的不够以及现场检查与监督的不到位,使得一些潜在的安全隐患未能得到及时发现或消除。施工现场人员流动性大,缺乏系统性的安全培训,安全责任落实不到位,这些因素共同作用,进一步加大了安全管理的难度。

2.2 投资成本控制不足

在建筑工程土建施工中,投资成本控制不足是一个普遍存在的问题。若项目初期预算不够精确或缺乏详细的成本预测,实际施工过程中往往会出现超支现象。材料采购、人工费用、设备租赁等方面的成本,若未得到有效的管理容易出现失控的局面。施工现场情况多变,若预算未能及时调整或未实施动态管理,资金流动的透明度较低,甚至可能发生不必要的重复投资。设计变更或施工工艺调整未充分考虑其对成本的影响,常常导致后期出现额外开支,这些因素相互交织,最终使建筑工程的投资成本失控,进而影响项目的整体经济效益。

2.3 施工团队管理困难

施工团队管理的困难,主要体现在人员流动性大、沟通协调不畅以及职责不明确等方面。由于建筑工程项目通常工期紧张,许多施工人员为临时聘用,导致团队的稳定性差,且成员的经验 and 技能水平差异较大。频繁的人员更替不仅影响了工作效率,还增加了培训与管理成本。在施工现场,团队成员之间的沟通协调常常受到障碍,信息传递不及时或出现误解进而影响了工作进度,甚至可能引发质量问题。部分工人的职责不明确,责任心不足,遇到问题时缺乏迅速解决的能力,这些问题的积累不仅影响了项目的整体进度,也增加了管理的复杂性。

2.4 施工技术与工艺问题

施工技术与工艺问题在建筑工程中常见,主要表现在技术手段的滞后和施工工艺的不规范上。尽管现代建筑技术在不断进步,仍有部分项目依赖传统施工方法,缺乏必

要的创新与更新,这些过时的技术手段往往难以满足当前工程对效率与精度的高要求,从而导致施工过程中出现漏洞与缺陷。同时,施工工艺标准的不统一,也使得操作人员对工艺要求的理解产生偏差,进而造成施工质量的不稳定。在复杂结构或大规模工程中,技术与工艺上的不足可能引发一系列问题,进而影响整体质量与进度,如果这些问题未能及时解决,往往会导致工程延误、成本超支,甚至影响项目的长期使用功能。

2.5 施工质量保障措施不完善

施工质量保障措施的不完善,是许多建筑工程中常见的问题。尽管大多数项目在开工前已制定质量控制方案,但在实际执行过程中,监管不到位、标准执行不严的情况时有发生。质量检查和监督往往未能及时到位,导致隐蔽工程和一些细节问题未能及时发现或纠正,部分施工人员对质量控制的重视程度不足,甚至个别施工环节存在偷工减料或降低标准的现象。质量控制体系的不完善与责任划分不清,常常使得问题在施工过程中被忽视直至后期才被暴露。此类问题直接影响了工程的最终质量,并增加了项目后期的维护与修复成本。

2.6 信息管理与沟通不畅

信息管理与沟通不畅,作为建筑工程中常见的管理难题严重影响着项目的进度与质量。施工现场人员众多环节复杂,信息的时效性与准确性变得尤为关键。在许多项目中,信息流动常常滞后或存在误差,导致各方对项目进展或需求的理解产生偏差。施工团队、设计单位与供应商之间的沟通经常不够顺畅,误解或信息缺失时有发生,进而影响了材料采购、工艺调整及施工进度等方面的顺利推进。由于缺乏统一的平台与标准化流程,信息管理系统未能高效运行,导致项目中的各类数据未能集中管理与实时共享。沟通与信息管理的不足,不仅增加了项目管理的复杂性,还可能导致决策滞后或执行不力,最终妨碍了工程的顺利推进。

3 建筑工程土建施工现场管理的有效办法与对策

3.1 强化安全管理与施工人员安全意识

强化安全管理、提升施工人员安全意识是确保建筑工程顺利推进的核心要素。在施工现场,安全管理制度必须严格执行,定期的安全检查不可或缺,潜在的安全隐患应及时被识别与消除。施工人员的安全意识在事故预防中扮演着至关重要的角色,通过定期组织培训、现场安全教育以及应急演练,工人对安全操作规程的理解与应急反应能力得以有效提升,提升安全意识不能仅依赖于纸面上的规章制度,实际的管理操作才是关键,通过这种方式确保每位工人自觉遵守安全规范,参与到安全管理中,承担起自己的安全责任。只有从源头上加强管理,才能最大限度地减少安全事故,保障施工人员的安全生命与工程顺利进行。

3.2 提高投资成本管理水平,合理控制预算

提高投资成本管理水平、合理控制预算,是保障建筑

工程项目按时按质完成的核心所在。在项目启动阶段,必须制定出准确且详细的预算方案,并依据项目的实际需求进行科学的资金分配,确保每一笔支出都能受到有效监管。在施工过程中,材料采购、人工费用、设备使用等各个环节的动态管理至关重要,预算的执行情况需定期跟踪,确保资金的使用不出现不必要的浪费,通过科学的成本预测及风险预评估,为成本控制提供了精准的数据支持,进而避免了意外费用扰乱整体预算的平衡。随着工程的推进,预算应依据实际情况及时进行调整,确保资金使用的合理性与透明度。有效的投资成本管理,不仅能够稳定工程质量,还能显著提升项目的整体经济效益。

3.3 加强施工团队建设与人员培训

提升施工效率与质量的关键,在于加强施工团队的建设及人员培训。一个高效的施工团队除依赖成员的专业技能外,还需良好的团队协作与沟通,通过合理的岗位分配与明确的职责划分,每位成员的潜力能够得到最大化的发挥,从而确保各项工作得以有序进行^[1]。定期开展培训尤为重要,施工人员应不断提升操作技能,尤其在技术培训与安全教育方面,这不仅提升了操作水平也增强了安全意识,确保每位工人严格遵守操作规范及安全要求。持续的技能培训与教育,必将不断提高施工团队的整体素质进而提升工作效率,为项目顺利推进奠定坚实基础。

3.4 推动施工技术创新与新材料应用

推动施工技术创新与新材料的应用,是提升建筑工程质量与施工效率的关键途径。随着技术的不断进步,新的施工技术与材料层出不穷,这些创新不仅能够提高施工精度缩短工期降低成本,还能在多方面优化工程实施。例如,预制装配式建筑技术的应用,大大减少了现场施工时间,并显著提升了工程质量;而高性能的新型建筑材料的使用,则增强了结构的耐久性与抗震性能,将这些新技术与材料引入实际工程,不仅提升了项目的市场竞争力,还有效解决了传统施工方法中的诸多瓶颈。持续的技术探索与创新的应用,已成为推动建筑行业进步的核心动力,也是在提升项目施工效率与质量方面的关键所在。

3.5 完善施工质量管理体系

完善施工质量管理体系,是保障建筑工程顺利进行的关键。一个高效的质量管理体系应覆盖项目的设计、施工及验收等各个环节,确保每一阶段都严格符合相关标准与要求^[2]。为实现这一目标,必须确立严格的质量控制流程,明确各环节的质量责任并通过定期检查与检测,及时发现并解决潜在问题。施工现场应配备专业的质量管理人员,确保所有施工操作严格按照规范执行,且每项工作都有明确的质量标准。此外,详细的质量档案应在项目过程中建立,确保全过程的可追溯性,施工人员的质量意识也需要不断强化,通过定期培训与考核使每位工人明确自身的质

量责任。

3.6 引入信息化管理手段提升管理效率

引入信息化管理手段,成为提升施工管理效率的关键途径,通过应用先进的项目管理软件与技术,各环节的数据共享与实时监控得以实现,极大地提高了信息流动的速度与准确性。施工进度、材料采购、人员调配等任务,能够通过信息系统进行集中管理,这不仅减少了人工操作中的错误,也使管理者能够随时掌握项目的进展情况。借助数字化技术,项目团队得以更有效地进行资源预测与风险评估,潜在问题能够提前识别并采取相应措施。信息化手段的应用,使得施工现场管理变得更加精细化与高效,不仅降低了管理成本,还提升了项目的执行力与透明度。

3.7 加强与各方的沟通与协调

加强各方之间的沟通与协调,是确保建筑工程顺利推进的核心环节。由于施工项目涉及多个利益相关方,如设计单位、施工方、监理单位及业主等,各方的目标与责任各异,故必须通过有效的协调机制来保障信息的畅通与决策的一致性。定期组织项目进度会议,及时解决技术难题、进度延误及质量问题,能够有效避免沟通不畅带来的误解与延误^[3]。此外,清晰的沟通流程与反馈渠道的建立,确保了各方在问题出现时能够迅速作出响应,从而减少了信息不对称所引发的矛盾。通过强化协作与互动,不仅提高了工作效率,也确保了项目目标的统一,进而推动了工程的顺利实施。

4 结语

在建筑工程土建施工现场管理中,确保施工安全、提升质量、控制成本以及优化团队管理等关键措施,对于项目的顺利推进至关重要。通过加强安全管理、提高技术水平、合理配置资源,并强化各方的沟通与协调,施工现场的协作效率显著提高了。同时,信息化管理手段的应用以及施工质量管理体系的完善,为项目的顺利实施提供了强有力的支持。尽管施工管理面临诸多挑战,工程质量的提升、成本控制与进度管理的有效推动,能够通过持续的改进与创新得以实现,从而确保项目目标的顺利完成。在未来的建筑工程中,管理各个环节的持续优化,将不仅为行业的发展提供动力,也将增强企业的市场竞争力。

【参考文献】

- [1]周大鹏. 建筑工程土建施工现场管理有效方法研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(14): 39.
 - [2]程传进. 建筑工程土建施工现场管理有效办法研究[J]. 中国设备工程, 2020(8): 201-203.
 - [3]韦筱雯. 建筑工程土建施工现场管理有效方法研究[J]. 建材与装饰, 2019(25): 170-171.
- 作者简介: 杨帆(1994.3—), 男, 专业: 建筑施工, 籍贯: 北京市海淀区。

建筑工程管理中创新模式的应用及发展

李廷尚

正大食品（襄阳）有限公司，湖北 襄阳 441100

[摘要] 目前城市化进程持续加快，无论是农村还是城市都呈现出繁荣发展的景象。建筑行业作为我国社会经济发展的关键支撑，建筑工程的数量正在持续增加，建筑行业的规模迅速扩大，社会各界对工程管理的要求标准在提高，建筑工程管理方式的进步势在必行。结合传统建筑工程管理，可以发现其中仍然存在较多问题，在此类问题的限制和影响下，建筑行业的未来发展面临巨大障碍，为此此文着重分析建筑工程管理中创新模式的应用和发展，以求能够为相关单位提供借鉴和参考。

[关键词] 建筑工程；工程管理；创新模式；应用及发展

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14165

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application and Development of Innovative Models in Construction Project Management

LI Tingshang

C. P. Food (Xiangyang) Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441100, China

Abstract: Currently, the process of urbanization continues to accelerate, and both rural and urban areas are showing a prosperous development scene. The construction industry, as a key support for Chinese socio-economic development, is continuously increasing in the number of construction projects and rapidly expanding in scale. The requirements and standards for project management from all sectors of society are improving, and the progress of construction project management methods is imperative. Combining traditional construction project management, it can be found that there are still many problems. Under the limitations and influences of such problems, the future development of the construction industry faces huge obstacles. Therefore, this article focuses on analyzing the application and development of innovative models in construction project management, in order to provide reference and guidance for relevant units.

Keywords: construction project; project management; innovative models; application and development

引言

在当前迅速变化的建筑行业，创新模式的实施与发展已成为推动企业可持续增长及提升竞争力的关键所在。面对技术进步、市场需求变化及环境保护意识增强，传统的建筑管理模式面临诸多挑战，亟需通过创新来应对复杂的市场环境。

不仅涵盖技术的引入与应用，创新模式还涉及管理理念、组织结构、人才培养及企业文化等多方面的综合改革。在此背景下，建筑工程管理中创新模式的有效应用，能够优化资源配置，提高项目效率，同时提升工程质量与安全性，最终实现经济效益与社会效益的双重提升。对建筑工程管理中创新模式的深入探讨，为行业从业者提供了有益的借鉴与指导，有助于企业在激烈的市场竞争中保持优势。通过持续的管理模式创新，建筑企业不仅能更好地适应行业变化，还能在推动行业进步与实现可持续发展方面发挥重要作用。

1 建筑工程管理模式创新的必要性

1.1 可满足经营发展需求

在当前竞争愈发激烈的建筑行业环境中，创新管理模式的重要性愈加凸显。一个高效的管理模式，不仅能够有效应对市场变化，还能促进企业的可持续发展。通过优化管理流程与提升决策效率，迅速响应客户需求的能力得以增强，运营成本的降低也变得更为明显，从而提高资源的利用率。此外，灵活的组织结构的建立，有助于企业增强

市场竞争力，确保在激烈的市场环境中保持领先地位。

1.2 可满足科学管理需求

在建筑工程管理中，愈加明显的科学管理需求使得创新管理模式成为实现这一目标的重要途径。数据驱动的决策与系统化的流程管理是科学管理的核心。通过引入先进的信息技术与管理工具，项目各个环节得以进行细致控制，从而确保资源的合理配置与有效使用。此外，促进团队间的协作与沟通的创新管理模式，提升了整体工作效率。实时数据分析的动态调整依赖于科学管理，以适应项目进展中的各种变化，从而增强了管理的灵活性与响应能力。

1.3 可优化资源配置途径

在建筑工程管理中，项目效益的提升关键在于优化资源配置。通过创新管理模式，资源的高效整合与利用得以实现，有效避免了浪费与重复投资。先进技术手段的引入，如大数据分析与云计算，使得资源使用情况的实时监控成为可能，从而管理者能够做出更为精准的调配决策^[1]。此外，灵活的管理结构与优化的流程有助于不同部门间的协同合作，确保人力、物力与财力资源的合理分配与高效运行。

2 建筑工程管理现状

2.1 管理制度不健全

目前，建筑工程管理中普遍存在的现象是管理制度不健全，这直接影响了项目的顺利实施。缺乏系统性与规范

性的制度建设,使得许多企业在管理流程上显得混乱,责任划分也不够明确。在项目执行过程中,因有效管理制度的缺失,协调不足、沟通不畅等问题易频繁出现,进一步影响了施工质量与进度。此外,缺乏安全管理制度使得施工现场面临更高的风险,事故发生的可能性因此增加。

2.2 管理措施不到位

在建筑工程管理中,普遍存在管理措施不到位的问题,导致项目执行过程中风险的增加。有效的监督与控制在许多企业的实际操作中缺乏,切实可行的管理策略未能根据不同阶段制定,从而造成施工现场缺乏必要的规范与指导。此外,由于员工培训不足及管理意识薄弱,施工人员在执行任务时无法严格遵循既定标准,进一步影响了工程的质量与安全。管理措施的不完善不仅导致资源的浪费,还增加了项目成本并延误了进度。

2.3 安全管理意识不够强

目前,建筑工程管理中安全管理意识的普遍不足,对施工现场的安全生产构成了严重威胁。许多企业在日常管理中未将安全视为首要任务,导致安全培训和教育的缺乏,使得工人对安全规程的遵循意识较为薄弱。此外,定期的安全检查与风险评估的缺失,使潜在的安全隐患难以及时被识别与处理,进一步提高了事故发生的可能性。安全管理意识的缺失,不仅危及施工人员的生命安全,还可能导致项目的延误及企业声誉的损害。

3 建筑工程管理中创新模式的应用

3.1 管理体制的创新应用

在建筑工程管理中,创新管理体制的应用被视为提升项目效率与质量的关键手段。通过引入扁平化管理结构,决策层级得以缩短,各部门间的沟通与协作得以增强,使信息传递更加迅速且透明。此外,项目经理负责制的实施,有助于将项目任务明确分配给各负责团队,从而提升责任感与工作积极性。结合现代信息技术,数字化管理平台的建立,使企业能够实时监控项目进展与资源使用情况,进而优化资源配置与调度。灵活性也应是创新管理体制的重要组成部分,能够根据项目的不同阶段与特点进行适时调整,以应对复杂的施工环境与变化的市场需求。

3.2 创新现有的管理理念

在建筑工程管理中,推动行业发展的重要因素之一便是创新管理理念。传统管理模式通常聚焦于流程控制与资源配置,而现代建筑管理则需要更加重视人本管理与可持续发展。在这一转变过程中,通过引入精益管理理念,企业能够减少浪费并优化流程,从而显著提升整体效率。同时,强调团队合作与跨部门协作的理念,有助于打破信息孤岛,促进各专业之间的有效沟通与协调。此外,数字化转型所带来的数据驱动决策,使管理理念逐渐向更加科学化与系统化的发展方向演进^[2]。结合现代科技,项目数据的实时分析不仅提升了决策的准确性,还使管理者对项目进展有了更深刻

的理解,进而能够及时调整策略,确保项目目标的实现。

3.3 开展科学的激励培训

在建筑工程管理中,科学的激励培训开展对提升员工的工作热情与专业素养至关重要。通过实施系统化的培训计划,所需的技能与知识得以提供给员工,涵盖施工技术、安全管理、项目管理等领域,以确保他们能够适应不断变化的行业需求。此外,设计激励机制时,应充分考虑员工的实际情况,采用多样化的激励手段,如物质奖励、职业发展机会及团队建设活动,以增强员工参与培训的积极性。科学的激励培训不仅使员工的技能水平得以提升,还增强了团队的凝聚力与合作精神,促使员工在实践中持续学习与成长。

3.4 强化组织的结构建设

在建筑工程管理中,组织结构建设的强化是提升管理效率与项目执行力的关键环节。通过优化组织架构,各部门的职责与分工得以清晰界定,从而确保信息流通的顺畅与高效。跨部门协作机制的建立,促进了不同专业团队间的沟通与协调,减少了因信息不对称而引发的决策失误。此外,合理设置项目管理岗位,特别是赋予项目经理更多的责任与决策权,有利于项目的灵活性与适应能力的增强。完善的组织结构不仅使团队的执行力得以提升,也激发了员工的创造力与主动性,使他们在项目实施过程中能够更有效地发挥各自的专长。

3.5 实现管理技术的改革

在建筑工程管理中,管理技术的改革推动被视为提升项目效率与质量的关键因素。随着信息技术的迅速发展,传统管理模式的局限性逐渐显露,因此,引入先进管理技术显得尤为重要。例如,建筑信息建模(BIM)技术的应用,使得三维可视化设计得以实现,从而各参与方在项目早期阶段能够进行更为有效的沟通与协调,降低因设计变更所带来的成本与时间损失。此外,云计算平台的使用使得项目数据能够实时共享与更新,这样,项目进展管理者便能随时掌握,快速做出决策。通过利用大数据分析技术,历史项目数据得以深入挖掘,潜在风险与机会得以识别,进而优化资源配置与项目流程。

4 建筑工程管理中创新模式的发展

4.1 增强管理者的责任意识和法律意识

在建筑工程管理中,管理者责任意识与法律意识的增强至关重要,直接影响项目的安全性、合规性及整体效益。责任意识不仅关乎个人的工作态度,更是整个项目团队的导向。通过系统的培训与实战案例分析,管理者得以深入理解其在项目中的核心角色,意识到自身决策对工程质量、施工安全及团队士气的深远影响。这种意识的提升,使得管理者在制定计划与执行策略时更加谨慎,从而减少人为失误与管理漏洞,确保项目按时高质量完成。同样不可或缺的是法律意识。建筑行业的法律法规复杂且多变,涉及合同法、建设法、安全生产法等多个方面。管理者应定期接受法律培训,以熟悉相关法律条款及政策,从而在项目

实施中规避法律风险。特别是在合同管理与供应链管理中,准确理解法律规定使得管理者能够在面对合同纠纷或施工事故时,及时有效地反应,维护企业的合法权益。此外,建立健全法律风险评估机制也显得尤为重要^[3]。管理者应具备识别法律风险的能力,在项目各阶段进行预判与评估,以提前制定相应的应对措施。例如,在施工前期,详细的法律审查应进行,以确保合同条款的合理性;在施工过程中,合规性检查应定期进行,以保证所有操作符合法规要求。

4.2 做好对优秀人才的引入

在建筑工程管理中,引入优秀人才不仅被视为企业发展的基石,更是增强竞争力与创新能力的关键策略。在当前复杂且快速变化的市场环境中,对高素质专业人才的需求日益突出。因此,企业应制定系统的人才引进战略,明确目标与方向,重点关注技术、管理、设计等关键领域的人才。在招聘过程中,除了对候选人的专业技能与经验进行考量外,其适应能力与创新潜力同样应被重视,以确保他们能够迅速融入企业文化,并在实际工作中展现出创造性。为了吸引优秀人才,良好的品牌形象需被塑造,通过校园招聘、行业论坛、网络平台等多种渠道进行宣传,展示企业的愿景、价值观及发展前景。具备竞争力的薪酬福利、职业发展机会及良好的工作环境,能够有效增强企业对人才的吸引力。此外,完善的人才培养体系也应建立,为新入职员工提供系统培训与职业发展规划,以帮助他们快速掌握所需技能,满足岗位要求。值得强调的是,在引入优秀人才后,企业还应重视人才的留存与激励。通过建立科学的绩效评估与反馈机制,确保员工在工作中获得成就感与满足感,促进其职业发展与个人价值实现。这样的良性循环不仅提升了员工的工作积极性,还增强了企业的整体创新能力与市场竞争力,最终推动企业在建筑行业中的可持续发展。

4.3 做好对建筑工程的后期管理

在建筑工程管理中,后期管理的强化被视为确保项目长期成功与可持续发展的关键环节。综合考量的不仅是工程的维护与保养,还涵盖了建筑设施的使用效率、能耗监测及安全管理等多个方面。随着建筑技术与材料的不断进步,现代化的信息技术手段,如智能监控系统及建筑管理软件的应用,显得尤为重要。这些技术能够实现对建筑物运行状态的实时监控与数据分析。通过定期评估建筑物的使用性能与安全状况,潜在问题能够被及时识别,从而实施必要的维修与改进,确保建筑在整个生命周期内的安全性与舒适性。此外,用户反馈与需求调研同样需被重视。通过收集使用者的意见与建议,管理团队得以深入理解建筑物在实际使用中的表现,从而优化管理策略,提高用户满意度与体验。能源管理与环境评估的开展,也是后期管理的重要组成部分^[4]。采取的节能减排措施及可持续发展策略,不仅可以降低运营成本,还能履行企业的社会责任,提升品牌形象。在此过程中,专业的后期管理团队的培养至关重要。

团队成员应具备建筑维护、设施管理及客户服务等多领域的专业知识,以确保在项目的各个阶段能够高效应对各种挑战。

4.4 做好对企业文化的创新打造

在建筑工程管理中,企业文化的创新被视为提升组织凝聚力与竞争力的关键因素。公司的核心价值观与经营理念不仅体现在企业文化中,还深刻影响着员工的工作态度、行为方式及团队协作。随着市场环境 with 行业需求的变化,文化创新的必要性愈发显著。为此,企业应通过深入调研与分析,当前文化中的问题与不足被识别,并结合行业最佳实践,切实可行的文化创新方案得以制定。这一方案应包括对价值观的重新审视、使命感的强化,以及对员工发展的重视。全员参与的文化创新同样至关重要,管理层应发挥表率作用,积极传播与实践新文化。通过内部培训、团队建设及文化活动等多种沟通渠道,员工对新文化的认同感与归属感得以增强。此外,鼓励开放的沟通与反馈机制,使企业在文化实践中不断优化与调整,从而提升文化的生命力与适应性。多样性与包容性的文化建设的注重,有助于吸引不同背景与观点的人才,推动创新思维的碰撞与融合。最后,企业文化的创新不仅应体现在内部管理中,还应向外部扩展,与客户、供应商及社会建立良好的互动与合作关系。通过社会责任活动与环保措施,企业的文化价值得以展示,品牌形象与社会影响力得以提升。

5 结语

在建筑工程管理中,创新模式的应用与发展被视为行业注入了新的活力与动力。面对日益复杂的市场环境以及不断变化的客户需求,灵活应对成为企业必须采取的策略,技术创新、管理优化与人才培养被视为提升竞争力的关键手段。通过持续的探索与实践,能够实现更高的效率、更优的质量与更强的安全性,这使得建筑企业在激烈的市场竞争中脱颖而出。展望未来,随着智能化与可持续发展理念的深入,创新将不再局限于技术层面,而是将渗透至企业文化与管理理念之中。建筑行业的可持续发展将依赖于这种持续的创新精神与实践,从而推动整个行业向更高水平迈进。最终,唯有通过不断地创新,活力才能在瞬息万变的环境中保持,企业才能迎接未来的挑战与机遇。

【参考文献】

- [1]徐小梅. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(30): 67-69.
 - [2]何华. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展分析[J]. 房地产世界, 2024(13): 86-88.
 - [3]张福军. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展趋势研究[J]. 住宅与房地产, 2024(17): 32-34.
 - [4]刘小鹏. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(33): 53-55.
- 作者简介: 李廷尚(1975.10—),男,现有职称:工程师;从事专业:建筑工程管理。

冶金安全生产事故频发的根源及对策措施探讨

刘永强

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要]随着社会的发展。经济的进步, 我国的经济水平也达到了一定高度。人们对于安全的意识越来越强, 国家对于安全事故越来越重视, 冶金行业的事故也不断发生, 国家对于安全管理也日益加剧, 冶金作为我国经济基础产业之一, 其生产和管理也在不断地完善, 但是仍有生产事故的屡次发生。我们根据事故进行分析, 做出相应的对策, 来完善我们的安全制度, 减少事故发生。

[关键词] 冶金生产; 事故频发; 根源; 对策措施

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14133

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Exploration on the Root Causes and Countermeasures of Frequent Accidents in Metallurgical Safety Production

LIU Yongqiang

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: With the development of society. With the progress of the economy, Chinese economic level has also reached a certain level. People's awareness of safety is becoming stronger, and the country is paying more and more attention to safety accidents. Accidents in the metallurgical industry continue to occur, and the country's safety management is also intensifying. Metallurgy, as one of the basic industries in Chinese economy, is constantly improving its production and management, but there are still repeated production accidents. We analyze the accident and make corresponding countermeasures to improve our safety system and reduce the occurrence of accidents.

Keywords: metallurgical production; frequent accidents; root causes; countermeasures

引言

冶金行业作为国家经济的重要支柱, 其生产过程中涉及大量高温、高压设备以及重型机械, 作业环境复杂且充满危险。尽管科技进步与管理水平的提升带来了一定改善, 安全生产事故依然频繁发生, 且这些事故的严重性与波及范围通常较广。这些事故不仅给企业带来了巨大的经济损失与社会负面影响, 而且直接威胁到员工的生命安全与社会的稳定。因此, 冶金行业安全生产事故频发的根本原因需深入分析, 并探讨有效的预防措施, 已成为提高行业安全水平与保障公共安全的重要课题。通过从技术、管理、人员以及外部环境等多个角度进行研究, 理论支持能够为冶金企业制定科学合理的安全管理方案提供, 从而有效减少安全隐患, 降低事故发生的概率, 并促进行业的可持续发展。本文将分析冶金行业安全生产事故的根本原因, 提出可行的预防措施与对策, 推动安全文化建设, 提升从业人员的安全意识及应急处理能力, 为行业的健康发展提供强有力的安全保障。

1 冶金行业安全生产事故频发的根源

1.1 技术设备层面

冶金行业中, 安全生产事故频发的一个主要原因在于技术设备层面的管理不足。该行业对机械设备的依赖性极强, 生产过程中涉及高温、高压以及有毒有害物质的处理

与运输, 因此对设备的性能、耐久性及安全性有着极高要求。然而, 在长时间高负荷、高强度运行下, 许多冶金企业的设备容易出现疲劳、老化与故障, 这些问题通常在初期难以察觉, 但一旦发生, 便可能直接引发事故。此外, 由于设备更新换代所需的高成本, 部分企业选择延迟更换, 继续使用技术落后、性能较差的旧设备, 从而增加了事故发生的风险。由于自动化设备及智能监控系统的应用尚未普及, 设备的运行状态缺乏有效的监控与预警, 导致许多潜在隐患未能及时发现并排除。操作层面上, 复杂的工艺流程及操作过程进一步提高了机械故障发生的概率, 尤其是在冶炼与轧制等高风险作业中, 设备的稳定性与精确性要求尤为严格。一旦设备出现异常, 严重的安全事故便有可能随之发生。

1.2 人员管理层面

在冶金行业, 人员管理方面的问题是导致安全生产事故频发的另一个关键原因。冶金生产过程技术复杂、环境风险较高, 对从业人员的操作技能、专业知识以及安全意识提出了严格要求。然而, 部分企业在实际生产中, 由于人力资源与成本的制约, 往往忽视了对员工进行系统培训的必要性。尤其在高危岗位上, 操作人员的专业素质不一, 缺乏足够的安全意识与应急处置能力的员工较为常见, 这使得在突发事件发生时, 无法及时采取有效的应对措施。

此外,员工在工作中常表现出麻痹大意与侥幸心理,未按规程严格操作,忽视了安全细节,如未佩戴必要的防护装备或未按照正确流程操作机械设备。这些不规范行为极大地增加了事故的发生概率^[1]。冶金生产对操作精度的要求较高,但由于疲劳作业与不合理的轮班制度,员工的专注力与反应速度常常受到影响,进而加剧了因松懈态度导致的安全隐患。

1.3 管理制度层面

冶金行业安全生产事故频发的一个重要原因,可以归结为管理制度的缺陷。生产安全的保障,直接关系到企业的安全生产管理制度。然而,在许多冶金企业中,安全管理制度的制定与执行往往存在形式化与表面化的问题。部分企业在制定安全规章时,未能深入考虑冶金生产的高危性与复杂性,导致所制定的制度缺乏可操作性,难以适应具体生产环境的需求。许多制度停留在书面层面,虽然注重合规性,却忽视了执行层面的落实,造成基层员工在日常工作中未能充分意识到安全管理制度的重要性。制度执行的监督与考核机制也存在缺陷,部分企业只在安全检查或外部审查期间临时强化管理,而对日常制度的落实缺乏持续关注,使员工逐渐形成忽视制度的惯性。更为严重的是,管理制度更新滞后,未能及时吸纳新的安全标准与技术要求,难以应对不断变化的生产工艺与环境。缺失的安全生产责任追溯机制,使得事故发生后难以追责到具体岗位,无法有效督促管理层与员工在日常工作中履行应尽的安全职责。

1.4 环境与外部因素

冶金行业安全生产事故的频发,常常受到复杂的环境与外部因素的影响,这些因素不仅加剧了生产过程中潜在的安全隐患,也使得管理工作的难度大大增加。冶金生产过程中,涉及高温、高压、重金属及化学品等高风险操作,这些环境本身就具备极大的危险性,设备的老化或维护不当,常常导致严重事故的发生。外部气候条件的影响也不容忽视,温度、湿度和风速的变化直接关系到设备的运作状态与材料的性能。在极端天气条件下,如暴雨、雷电或高温天气,冶金设备的稳定性与安全性明显下降,从而增加了突发事件的风险。此外,冶金企业通常受到地理位置与周边设施布局的限制,这不仅使得生产过程更加复杂,也增加了事故扩散的可能性。外部经济波动与市场需求的变化,也可能间接影响企业的安全生产。一些企业为降低成本或提高生产效率,可能会削减安全投入或忽视安全管理的有效执行。随着环保法规日益严格,环保检查的力度不断增加,部分企业在应对生产工艺调整、排放处理及设备改造时,可能因急于应对而未充分规划,导致新的安全隐患的产生。

2 冶金行业安全生产事故的预防与对策措施

2.1 完善安全管理制度

2.1.1 健全安全生产规章制度

健全安全生产规章制度,作为冶金行业预防事故、确保安全管理有效执行的核心举措之一,具有重要意义。应

覆盖所有生产环节的完善安全规章制度,明确规定操作流程、应急响应措施、危险识别与控制、事故报告及整改等内容。通过科学且严谨的制度设计,统一的安全生产标准得以在各个生产环节中实施,从而确保安全责任的清晰分配与落实到位。此外,制定规章制度时,必须结合冶金行业特有的生产环境与工艺特点,特别是在高温、高压及重载等复杂作业条件下,明确要求人员行为、设备操作以及危险品使用等方面的具体操作要求。随着技术进步与生产工艺的不断更新,安全规章制度应当定期进行评估与修订,以确保其能够有效应对新的生产需求与潜在风险。

2.1.2 明确责任追溯机制

在冶金行业,明确的责任追溯机制的建立,是强化安全管理、有效预防生产事故的关键措施之一。生产环境的高度危险性意味着,任何操作上的疏漏或管理上的失误,都可能导致严重的安全事故。因此,责任追溯机制的实施能够确保每个工作环节和操作步骤均有明确的责任人。核心内容在于对各级管理人员、技术人员及一线操作人员的安全职责进行明确划分,并将责任与安全绩效紧密挂钩,从而增强全体员工的安全意识^[2]。为了实现这一目标,机制应包括详细的记录系统和完备的流程追踪体系,这将有助于对事故原因进行全面调查,确保责任能够得到明确归属。事故发生后,追溯机制能够迅速追查至责任人,发现操作流程中的偏差,了解相关管理层的监督情况,从而避免责任推诿。定期对责任追溯机制进行评估与优化,不仅有助于追查责任,还能帮助企业总结管理经验,并推动整改措施的有效落实。

2.2 优化作业环境与应急响应机制

2.2.1 改善作业环境

改善冶金行业作业环境,是降低安全生产事故发生率的关键举措,尤其在高温、高压、粉尘及有毒气体密集的工作环境中,尤为重要。冶金生产过程中,经常伴随极端温度、重金属粉尘以及有害气体的排放,这些因素对作业人员的健康和安全构成了直接威胁。为了有效改善作业环境,有害物质的生成与排放应从源头上进行控制。优化生产工艺,减少高温炉渣与烟气的直接暴露,是首要措施之一;配置高效的通风系统,以确保及时排放含有毒物质的空气,保持作业区域空气的流通与洁净,也至关重要。在粉尘密集的生产区域,应安装先进的除尘设施,如布袋除尘器或静电除尘器,以有效降低空气中的粉尘浓度,从而减少职业病的风险。此外,噪声及高温带来的危害,可通过应用隔音、降温及防护屏障加以降低,从而为作业人员创造更为舒适的工作条件。优化照明设施的配置,尤其在需要精细操作及存在较高风险的区域,能有效提升作业环境,确保良好的可见性,避免因视线不佳而导致的误操作或意外发生。

2.2.2 建立应急预案与演练体系

建立应急预案及演练体系,是确保冶金行业在面对突

发事件时能迅速响应并减少损失的关键保障。冶金生产过程中,充满高温、高压、易燃易爆及有毒物质等危险因素,若发生火灾、爆炸或泄漏等紧急状况,可能导致严重的人员伤亡与财产损失。应对这类高风险事故,企业需要制定系统化且具体场景化的应急预案,明确不同事故类型的处理步骤,包括疏散、抢险及救援等各环节的具体流程。应急预案的制定,不仅应包括事故现场的具体应对措施,还需涵盖资源调度、人员分工、应急设备配置及信息传递方式,确保各环节在事故发生时能够迅速衔接,避免应急响应的混乱或延迟从而扩大损失^[3]。同时,建立常态化的应急演练体系同样至关重要。通过定期演练,员工能够熟练掌握处理突发事件的基本技能,如自救与互救,提升应急反应速度与团队协作能力。在演练过程中,真实场景的模拟至关重要,能有效验证应急预案的可行性,发现并改进其中的不足,从而进一步优化应急响应机制。

2.3 加强技术与设备管理

加强技术与设备管理,是冶金行业防范安全生产事故的关键举措之一。冶金生产过程中,常涉及复杂且高强度的设备,这些设备在高温、高压等极端环境下运行,若管理不到位,设备故障、机械事故甚至灾难性事件可能随时发生。因此,建立完善的设备管理体系,对设备进行全生命周期管理至关重要。这样不仅有助于提高设备的可靠性与延长使用寿命,还能有效减少潜在的安全隐患。在设备选型与安装阶段,安全标准与技术要求必须严格遵循,确保设备在设计、生产与安装过程中达到高安全性与稳定性。对于日常维护与保养,严格的检查与维修制度应被执行,特别是对于那些承受高温、高压、强腐蚀等严苛工作条件的设备,更需加强定期检测与维护,及时发现潜在问题。通过实时监控设备运行状态,因老化、腐蚀、疲劳等因素引发的故障可被有效预防,从而减少突发事件的发生。此外,物联网、大数据分析及智能监控等先进技术的引入,使得设备运行数据能够被实时监测,提前识别设备异常状态,推动设备管理的智能化与数字化。对于老旧设备,技术改造与升级应当进行,通过新技术与新材料的应用,提高设备的安全性生产效率。同样,技术人员的专业素质提升也至关重要。定期开展技术培训与安全操作规程教育,确保操作人员具备及时判断设备运行状态并处理异常情况的能力。

2.4 提高人员安全意识和技能

提高冶金行业员工的安全意识与技能,是预防安全生产事故的关键措施之一。冶金生产环境常伴随高温、高压、重载、易燃易爆等多重危险,若工作人员在操作过程中缺乏足够的安全意识或技能,事故发生的风险将显著增加。

安全意识的提升,核心在于企业在各级层面上积极渗透并宣传安全文化。通过定期开展安全教育培训,员工对安全生产重要性的理解将得到增强,使其明确自身职责并意识到遵守安全操作规程的重要性,从而自觉养成安全操作的习惯。此外,各类岗位的操作人员,必须接受针对性的专业技能培训^[4]。培训不仅要让员工掌握设备操作的基本要求,还要确保他们具备在突发事件发生时,能迅速采取正确应急措施的能力。在冶金行业,员工的技能培训应覆盖多个方面,不仅是设备操作的熟练度,还应包括对潜在危险源的识别、预防及应急处置流程等内容。根据岗位特点与危险等级,企业应制定分层次、分步骤的培训计划,并通过定期考试与实操演练来评估培训效果,确保员工能够熟练地将所学安全技能应用于实际工作中。

3 结语

通过对冶金行业安全生产事故频发原因的深入剖析,明确可以得出,技术设备老化与管理不足、人员安全意识薄弱、管理制度不健全以及外部环境复杂等多重因素,均为导致频繁发生安全生产事故的关键因素。在此基础上,本文提出了若干针对性的对策措施,包括完善安全管理制度、强化技术与设备管理、改善作业环境、提升人员安全意识与技能等。通过实施这些措施,能够从根本上减少安全事故的发生频率,从而提高冶金行业的安全生产水平。然而,冶金行业的安全生产工作是一个长期且复杂的过程,必须依赖各方力量的协同合作与不断改进。将安全管理与技术创新相结合,员工的安全素养与应急反应能力,逐步提升,方能有效遏制各种潜在的安全隐患,确保企业的安全稳定运营。在未来的实践中,行业安全发展动态应持续跟进,进一步完善应急预案,并推动安全文化的深入普及,以期对冶金行业的可持续发展及社会的安全稳定做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]居丹丹.冶金安全生产事故频发的根源及对策措施[J].冶金与材料,2022,42(2):153-154.
 - [2]段晓萍,韩剑通.冶金安全生产事故频发的根源及应对措施[J].冶金管理,2021(5):178-179.
 - [3]李精华,苏鑫,刘文博.冶金工业安全问题的探讨[J].黑龙江科技信息,2017(9):295.
 - [4]张凤都.冶金安全生产事故频发的根源及对策措施[J].冶金经济与管理,2012(6):36-37.
- 作者简介:刘永强(1981.8—),毕业院校:河北科技大学,所学专业:安全工程,当前就职单位:德龙钢铁有限公司,职务:无,职称级别:冶金安全助理工程师。

智慧水利工程管理创新模式与应用效果

靳艳玲¹ 张市飞² 杨亚龙²

1. 新乡黄河河务局原阳黄河河务局, 河南 新乡 453000

2. 濮阳黄河河务局第一黄河河务局, 河南 濮阳 457000

[摘要] 水资源是人类社会生存与发展的基础, 但随着全球人口的增长与工业化进程的加速, 水资源的需求不断增加, 而水资源的供给却面临着前所未有的压力。特别是在干旱、缺水及洪涝灾害频发的地区, 传统水利管理模式常常无法应对日益复杂的挑战, 信息滞后、响应迟缓、资源分配不合理等问题层出不穷, 导致水资源的可持续利用与高效管理变得日益困难。在此情境下智慧水利应运而生, 成为解决水资源管理困境的有效手段。通过整合先进的信息技术, 智慧水利工程将水利设施、管理系统与实时数据监控网络高度融合, 形成了一个智能化、自动化的水资源管理体系。借助智能监测、自动调度以及精准决策等技术手段, 水资源的精准配置与动态调整得以实现, 同时, 系统还能够提供高效的实时应急响应, 从而大幅提升了水利管理的效率, 并为生态环境的保护提供了坚实的支持。随着信息技术的不断进步, 智慧水利的应用范围已不断扩展, 涵盖了水库管理、灌溉系统、河流调度及洪水预警等多个领域。通过这一系列创新应用, 智慧水利不仅开辟了全新的管理模式, 更为提升管理效率提供了巨大的潜力。

[关键词] 水利工程; 管理创新; 模式; 应用效果

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14132

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Innovative Mode and Application Effect of Smart Water Conservancy Engineering Management

JIN Yanling¹, ZHANG Shifei², YANG Yalong²

1. Yellow River Xinxiang Bureau, Yuanyang Yellow River Bureau, Xinxiang, He'nan, 453000, China

2. Yellow River Puyang Bureau, First Yellow River Bureau, Puyang, He'nan, 457000, China

Abstract: Water resources are the foundation for the survival and development of human society, but with the growth of global population and the acceleration of industrialization, the demand for water resources continues to increase, while the supply of water resources is facing unprecedented pressure. Especially in areas with frequent droughts, water shortages, and floods, traditional water management models often fail to cope with increasingly complex challenges, resulting in problems such as information lag, slow response, and unreasonable resource allocation, making sustainable use and efficient management of water resources increasingly difficult. In this context, smart water conservancy has emerged as an effective means to solve the dilemma of water resource management. By integrating advanced information technology, smart water conservancy projects highly integrate water conservancy facilities, management systems, and real-time data monitoring networks, forming an intelligent and automated water resources management system. With the help of intelligent monitoring, automatic scheduling, and precise decision-making technologies, the precise allocation and dynamic adjustment of water resources can be achieved. At the same time, the system can also provide efficient real-time emergency response, greatly improving the efficiency of water management and providing solid support for the protection of the ecological environment. With the continuous advancement of information technology, the application scope of smart water conservancy has been continuously expanded, covering multiple fields such as reservoir management, irrigation systems, river scheduling, and flood warning. Through this series of innovative applications, smart water conservancy not only opens up new management models, but also provides enormous potential for improving management efficiency.

Keywords: water conservancy engineering; management innovation; mode; application effect

引言

随着全球气候变化的加剧及水资源短缺问题的日益严峻, 传统水利管理模式已难以满足现代社会日益复杂且多变的水资源需求。在提升水资源利用效率、确保水利设施安全、增强防灾减灾能力等方面, 迫切需要寻求创新的解决方案。智慧水利工程作为现代技术与传统水利管理手段的融合体, 凭借物联网、大数据、云计算与人工智能等

先进技术的应用, 正推动水利管理逐步向智能化、精细化转型, 通过数字化与智能化管理方式, 水利资源的配置与调度得到了有效优化, 水利设施的运行效率显著提升, 安全性得以增强, 从而推动水利管理向精准化、科学化及可持续发展迈进。探讨智慧水利工程管理创新模式的核心技术应用及实施路径, 并分析其在提升水资源管理效率、强化防灾减灾能力、降低运营成本等方面的成效, 为智慧水

利未来的发展提供参考与思路。

1 智慧水利工程管理创新模式

1.1 智能化监测与信息采集技术

在智慧水利工程管理中,智能化监测与信息采集技术起着至关重要的作用。通过传感器、智能仪器等设备,水文、水质、气象等多维度数据得以实时采集,并迅速传输至中央管理平台,从而实现了水利设施的全面监控,这些技术不仅提升了数据采集的准确性与及时性,还为决策过程提供了强有力的支持。例如,水位监测系统能够实时监控水库、河道等水体的水位变化,提前发出水灾风险预警,从而有效减少灾害的发生概率。在结合远程控制与自动化技术后,管理人员能够通过系统远程调节泵站、闸门等设施的运行,大幅提高了管理效率与应急响应能力。

1.2 大数据与云计算在水利工程管理中的应用

大数据与云计算技术在水利工程管理中的应用,大幅提升了数据处理能力与决策效率,通过大数据技术,各类水利设施、气象站、传感器等设备采集的数据被实时传输、存储与分析,在数据清洗与整合之后,提供的全面且精确的信息为水利管理的决策支持提供了有力保障。例如,在水资源调度中,历史用水记录、气候变化趋势及水库蓄水情况等数据能够被大数据技术分析,从而为管理人员提供更加科学的调度方案。云计算的应用进一步强化了数据存储的安全性、与高效性,突破了传统 IT 架构的局限。借助云平台,水利部门不仅能够实现跨区域的数据共享,还能提升协同管理的能力。更为重要的是云计算具有弹性扩展性,使得在面对突发情况时,水利工程能够迅速调整计算资源,从而保障系统的稳定运行。

1.3 物联网技术在智慧水利中的应用

物联网技术在智慧水利中的应用,推动了水利设施智能化与自动化管理的进程。关键设施如水库、泵站、闸门等通过安装传感器与智能终端,能够实时监控设备的运行状态,采集水位、流量、温度等重要数据,这些数据被网络传输至中央控制平台,使得水利管理人员能够随时获取最新信息,迅速识别出异常并进行必要的调整。例如,在防洪调度中,各水域的水位变化数据得以实时采集,通过数据分析预测洪水的发展趋势,从而提前启动相应的应急响应措施,最大程度地降低灾害风险。远程控制功能的支持使管理人员不必到现场,即可进行设备操作,从而大幅提升了工作效率与应急反应能力。

1.4 人工智能与机器学习在水利工程决策中的应用

人工智能与机器学习在水利工程决策中的应用,正逐步革新传统管理模式,通过对大量历史数据的深入分析,潜在规律与趋势能够被人工智能识别,从而帮助水利工程管理者做出更精准的决策。例如,在水资源调度中,结合气象预报、历史用水数据以及水库蓄水情况,机器学习模型自动优化水流量的分配,确保水资源得到高效利用。水质监测中人工智能同样发挥着重要作用,通过识别水质变化的模式,能够提前预警水污染事件,并提供应急处理的

相应建议。在洪水预警系统中,复杂的气象数据能够被机器学习算法精准处理,准确预测洪水发生的概率及其影响区域,显著提高了防灾减灾的精准度。

1.5 无人机与遥感技术的结合应用

无人机与遥感技术的结合,为水利工程监测与管理提供了全新的视角与手段。通过搭载高清摄像头、激光雷达及红外传感器等设备,无人机能够在短时间内精确采集广泛区域的水利设施与水域数据。结合遥感技术,地表变化能够被实时捕捉,水库、水道、堤坝等关键设施的状态得以监测,并能追踪周围环境的动态,这些数据不仅帮助管理者更加全面地评估设施的运行状况,也能在潜在灾害发生之前发出预警。例如,在洪水防控中,受灾区域的影像能够被无人机迅速采集,并结合遥感数据进行分析,从而准确预测水位变化及可能受到影响的范围,为应急决策提供科学依据。无人机的高效性与灵活性,使得偏远地区的水利设施巡检及灾后评估变得更加便捷,不仅大幅度减少了人工巡检的工作量,还提升了整体管理效率。

2 智慧水利工程管理创新模式的实施路径

2.1 基础设施与信息系统建设

智慧水利工程的顺利实施,依赖于坚实的基础设施与信息系统的建设。在这一过程中,构建现代化的传感器网络及数据采集系统显得尤为重要,确保水位、水流、气象等多维度数据能够实时获取,这些数据经过高效的通讯网络传输至中央控制平台,为决策提供了及时且准确的信息支持。信息系统的建设不仅涉及数据存储与处理能力的提升,还必须具备强大的分析功能,要求建立高效、可靠的云计算平台,以保障数据的安全性、与处理效率。为了打破信息孤岛,跨部门协作机制也应同步建立,从而使水利、气象、环境等相关部门能够实现数据与资源的共享。在基础设施建设中,智能化设备的升级是关键环节,通过引入智能监测系统,水库、泵站等设施的运行效率与自动化水平得以显著提升。

2.2 多部门协同合作机制

在智慧水利工程的管理中,多部门的协同合作机制显得尤为重要。水利管理涉及多个领域,如水资源调度、环境保护、防灾减灾等,跨部门的信息共享与协调配合,对于保障整体管理的高效性与精准性至为关键。因此,建立一个跨部门的信息平台变得尤为迫切,通过这一平台,水利、气象、环保、交通等部门的数据得以实时共享,信息孤岛得以打破,从而提高决策的科学性与时效性。以洪水预警为例,结合气象部门提供的降水数据与水利部门的水库蓄水情况,洪水风险能够被更加精准地预测,从而及时启动应急预案。协作的内容不仅局限于信息交换,还涵盖了资源整合与应急响应机制的构建。在突发事件发生时,各部门能够迅速协调统一指挥合理配置资源,进而提高应急处理的效率与效果。

2.3 智能化管理系统的设计与优化

智能化管理系统的设计与优化,是智慧水利工程高效运行的核心要素。系统应具备强大的数据采集与分析能力,并与传感器、无人机等设备连接,实现对水库、泵站、河

道等关键设施的实时监控。数据一经采集经过快速处理后,便可转化为决策支持信息,为管理人员提供及时反馈,帮助迅速识别潜在问题。在设计过程中,用户体验应成为重要考虑因素,确保界面简洁直观操作简便快捷,使管理人员能够高效地获取所需信息并作出有效决策。随着数据量的不断增大及技术的持续进步,系统需具备弹性扩展能力,以应对海量数据的处理需求并保持高效运行。同时,系统的优化应逐步融入机器学习与人工智能技术,使其具备自我学习与优化能力,进而不断提高预测精度与决策质量。在优化与发展的过程中,智能化管理系统不仅能提高日常管理效率,还能在突发事件中提供更为迅速、精准的响应,从而为水资源的精细化管理与可持续利用提供强有力的支持。

3 智慧水利工程管理创新模式的应用效果

3.1 提升管理效率与精准度

智慧水利工程管理创新模式显著提升了管理效率与精准度,通过智能监测系统、大数据分析及自动化控制技术的引入,水利管理摆脱了传统的人工巡检与手动操作方式,转向了实时数据采集与自动化调度。此转变使得管理者能够实时掌握水利设施的运行状况,精准预测水位和水流变化,并评估环境因素对水资源的潜在影响。举例而言,在水资源调度过程中,系统能够基于实时数据自动优化水库的蓄水量及流量分配,避免了人工决策中的时间延误与潜在偏差。数据分析的精度显著提升,管理人员可依赖准确的预测结果,做出更加科学合理的决策,从而有效避免资源浪费及应急响应的滞后。

3.2 改善水资源配置与调度效果

智慧水利工程管理创新模式在水资源配置与调度方面取得了显著的进步,通过大数据分析 with 智能调度系统的应用,水资源分配变得更加精准且高效。水位、流量及用水需求等多维度数据能够实时监控水库、河流、灌溉区等多个水体,系统利用算法模型对水资源进行动态优化^[1]。例如,在干旱季节,水库的蓄水与放水策略会自动调整,优先保障关键区域的用水需求,避免因过度抽水而造成资源浪费。智能调度系统还会根据气象预测动态调整水流量,从而有效预防洪水或优化灌溉用水,减少对自然资源的过度依赖。通过这些精准的调度手段,水资源的利用效率得到了显著提升,同时地区间的水资源紧张矛盾也得以缓解,推动了水资源的可持续发展。

3.3 增强防灾减灾能力与应急响应

智慧水利工程管理创新模式显著提升了防灾减灾能力及应急响应效率,通过实时监控与智能预警系统,关键数据如水库、水位、气象等能够被随时获取,使管理者迅速识别潜在风险^[2]。例如,在暴雨季节,降水量与水流变化趋势经过系统分析后,洪水风险预警得以提前发出,并自动启动应急响应机制。结合人工智能与大数据分析,灾害发展趋势得以预测,受影响区域及需紧急调度的水利设施也能精准识别,从而实现资源的精准配置与快速反应。在灾后恢复阶段,智慧水利技术帮助评估损失情况,提供

科学的修复方案,支持决策者做出更加合理的决策。更为重要的是,无人机与遥感技术的结合,使得灾区监测工作变得全面及时,大大增强了防灾减灾的综合效能。

3.4 降低运营与维护成本

智慧水利工程管理创新模式,通过智能技术的广泛应用,有效地降低了运营与维护成本。水利设施的运行状态得以实时追踪,潜在故障或异常情况能够迅速被发现,避免了传统人工巡检所需的频繁检查与高昂成本。提前预警与自动调节功能使得设备在问题发生前就能得到修复或优化,显著减少了大规模维修和停机所带来的经济损失。结合大数据与云计算技术,水资源的调度变得更加精确,资源配置得以优化,从而避免了浪费。此外,水利设施的自动化水平得到提升,人工干预减少,人力成本得以有效降低。在日常运营中,系统根据实时数据动态调整水库蓄水与流量实现了精细化管理,从而进一步降低了能源消耗与资源浪费。

3.5 促进可持续发展与环境保护

智慧水利工程管理创新模式在推动可持续发展与环境保护方面发挥了重要作用,通过智能化监测与大数据分析,水利系统得以实现水资源的精细化调度,确保了资源的高效利用与合理分配,有效防止了过度开采或浪费。以干旱地区为例,智能调度系统通过对降水预测与历史用水数据的分析,能够合理调整水库的蓄水与放水量,确保水资源的持续供应^[3]。此外,水质变化得以实时监控,污染源能够迅速被识别并采取及时措施进行处理,从而减少对水体的污染,保护水生态环境。通过优化水资源调度与使用,水利设施的运营效率得到了提升,同时也为环境保护提供了强有力的技术支持,促进了经济、社会与生态的协调发展。

4 结语

智慧水利工程管理创新模式通过引入先进的智能化技术、大数据分析 with 物联网等手段,显著提升了水利管理的效率与精准度。水资源的配置与调度不仅得到了优化,防灾减灾能力也被强化,运营与维护成本因此大幅降低,同时为水利系统的可持续发展奠定了坚实的基础。随着技术的不断发展与应用的深入,智慧水利将在资源管理优化、环境保护水平提升等方面发挥更加重要的作用,提供更加科学、智能的解决方案以应对全球水资源面临的挑战。智慧水利的推广,不仅顺应了水利工程发展的趋势,还为生态文明建设与社会可持续发展提供了有力的支持。

[参考文献]

- [1]葛燕.农村小型水利工程建设与管理模式创新研究[J].中国品牌与防伪,2024(7):76-77.
 - [2]葛晓敢.水利水电工程创新管理模式和方法分析[J].决策探索(中),2020(5):62.
 - [3]王洪德.农田水利工程建设与管理路径分析[J].农机使用与维修,2019(2):20.
- 作者简介:靳艳玲(1984.2—),女,毕业于华北水利水电学院,专业:水利水电工程,就单位:新乡黄河河务局原阳黄河河务局,目前职称:工程师。

水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨

周 辉

浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要]随着我国国民经济的迅猛发展,公共基础设施建设也取得了长足的进步,其中水利工程是各类基础设施中十分关键的组成部分,对社会经济的发展和国力的提升都有着十分重要的作用。在水利工程的施工管理过程中,要着重做质量控制工作,对各类安全隐患或者风险因素要进行分析,从根本上切实处理,以此确保整体工程的质量和性能得到显著提升,这是工程施工过程中必须着重关注的焦点问题。基于此,文章重点分析水利工程施工管理过程中的质量影响因素,以及相对应的质控措施等相关内容,希望能够为提升水利工程施工质量和管理水平提供参考。

[关键词]水利工程;工程施工;质量控制;管理措施

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14161

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Discussion on Quality Control and Management Measures in Water Conservancy Projects Construction

ZHOU Hui

Zhejiang First Hydro Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract: With the rapid development of Chinese national economy, the construction of public infrastructure has also made significant progress, among which water conservancy projects are a crucial component of various types of infrastructure, playing a very important role in the development of the social economy and the enhancement of national strength. In the construction management process of water conservancy projects, it is important to focus on quality control work, analyze various safety hazards or risk factors, and effectively deal with them from the root, in order to ensure a significant improvement in the overall quality and performance of the project. This is a key issue that must be emphasized in the construction process. Based on this, the article focuses on analyzing the quality influencing factors in the construction management process of water conservancy projects, as well as corresponding quality control measures and other related content, hoping to provide reference for improving the construction quality and management level of water conservancy projects.

Keywords: water conservancy projects; projects construction; quality control; management measures

引言

在现代社会快速发展的背景下,水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,承担着保障水资源安全、促进经济发展与改善民生的重要职能。然而,水利工程施工的复杂性及技术要求使得质量控制与管理变得尤为关键。施工过程涉及多个学科的协同作业与细致的多环节管理,任何环节的疏漏都可能引发严重的安全隐患与经济损失。因此,建立完善的质量控制体系不仅是提升工程质量的必要条件,也是保障项目安全与可持续发展的重要措施。基于此,本文将深入探讨水利工程施工中的质量控制与管理措施,分析当前施工管理中存在的质量控制问题,并结合先进的管理理念与技术手段,提出切实可行的改进方案。通过阐述质量控制的重要性及其特点,期望为水利工程管理提供理论支持与实践指导,从而提升整体工程质量,确保水利工程在实际应用中发挥应有的效益与作用。

1 水利工程施工管理质量控制重要性

水利工程施工管理中的质量控制至关重要,它不仅影响工程的整体进度与施工安全,还直接关系到水利设施的

耐久性、稳定性及后期运行的经济性与高效性。考虑到水利工程通常规模庞大、结构复杂,涉及多种技术领域且工艺要求严格,若未能有效实施质量控制,将显著增加故障与安全事故的风险,甚至可能引发灾害事件。通过质量控制,施工管理能够确保各环节严格按照设计标准与施工规范进行,有效降低因材料、施工工艺或环境条件等因素引发的隐患。此外,鉴于水利工程的运营年限通常较长,质量控制的有效管理直接关系到工程在运行期间能否安全、稳定地发挥其功能,从而减少维护与修复的成本。严格的质量控制还代表了资源的合理利用与对环境的友好保护,符合可持续发展的要求。故而,实施科学、系统的质量控制措施是确保水利工程成功与长期发挥效益的关键所在。

2 水利工程施工管理的特点

2.1 涉及专业学科多

水利工程施工管理涉及众多专业学科,包括水文学、土木工程学、环境科学、结构力学、地质学以及工程经济学等多个领域。这种学科的多样性要求在设计、施工及运营的各个环节中进行跨专业知识的应用与协作。面对不同

的自然环境及复杂的地质条件,项目需要利用地质和水文等学科的知识开展前期勘察与环境评估,而在施工阶段,则需借助土木与结构工程的技术来保障工程质量与安全。环境科学在项目实施中同样扮演着至关重要的角色,其对周边生态环境的评估及保护措施的落实,有助于确保施工过程符合环保标准。此外,应用工程经济学可有效控制施工成本,提高资源利用效率^[1]。正因涉及多种学科,水利工程施工管理要求项目团队具备多学科协作能力,从而确保项目能够高效推进,并满足质量、安全及环保等综合要求。

2.2 涉及范围广

水利工程施工管理的范围十分广泛,涵盖了规划、设计、施工、运行以及维护等多个环节,同时涉及流域管理、防洪抗旱、水资源调配及生态保护等多个方面。在实施过程中,除了对工程本体进行科学合理的管理外,还需综合考虑施工区域的自然环境、周边社区以及水资源的合理分配与保护等因素。此外,由于水利工程通常分布在大范围的地理区域内,地形条件与气候环境差异显著,施工管理需根据具体情况灵活调整施工方案,以适应当地特有的环境条件。

2.3 涉及行业规范、规程多

水利工程施工管理涉及众多行业规范与规程,涵盖从勘察设计、施工组织到质量检验的各个方面。鉴于水利工程的复杂性与高风险性,国家及相关行业制定了一系列严格的技术标准、施工规范与质量检验规程,以确保其安全性、可靠性及环保性。这些规范包括《水利水电工程施工质量评定规程》《混凝土工程施工规范》《水利工程安全管理规范》等。此外,水利工程还需遵循生态保护、防洪抗旱及水资源保护等方面的法律法规,施工单位必须在工程实施过程中严格遵循这些规定,确保技术手段的科学性及施工流程的规范性。

2.4 不确定因素多

在水利工程施工管理中,诸多不确定因素对工程的进度、质量与安全构成了显著挑战。自然环境的复杂性是主要因素之一,施工过程中需应对天气变化、水文条件及地质结构等多种不可控因素。尤其是季节性河流水位的波动及突发性降水,往往会导致施工进度的延误或增加安全隐患。此外,水利工程通常位于偏远地区,交通不便和物资供应的限制也可能对施工进度产生负面影响。施工过程中,技术难题及不可预见的设计变更进一步增加了不确定性,这要求施工单位具备灵活的应急处理能力与高效的协调机制,以便迅速调整施工方案,从而降低不确定因素对工程的影响。

3 水利工程施工管理的质量控制问题

3.1 施工流程缺乏规划

在水利工程施工管理中,缺乏科学规划的施工流程会导致各环节的衔接不顺畅,从而影响工程的整体进度与质

量。水利工程的施工过程往往较为复杂,涉及土方开挖、混凝土浇筑、钢筋绑扎及防渗处理等多个环节。若这些环节在时间与空间安排上缺乏合理规划,资源调配不均和工序衔接混乱的问题便会随之出现。此外,未能充分考虑环境因素、天气变化或不可预见的自然条件,也会使得原定施工流程受到影响,进而削弱各工序之间的有效衔接,增加停工和返工的风险。

3.2 质量控制意识不足

在水利工程施工管理中,质量控制意识的不足是导致工程质量问题的主要原因之一。由于水利工程涉及复杂的施工工艺、特殊的环境条件以及严格的技术规范,当施工管理人员及一线工人对质量控制缺乏足够重视时,质量问题便容易出现。许多施工环节必须严格遵循相关标准和规范,但部分人员由于质量意识淡薄,往往忽略了质量检测及过程控制的关键环节,导致在施工过程中无法及时发现隐患并进行有效控制^[2]。此外,部分管理人员往往更关注进度和成本控制,忽视了质量的重要性,这种倾向可能导致以牺牲工程质量为代价来加速进度,从而给后期使用埋下隐患。

3.3 监管工作落实不到位

在水利工程施工管理中,监管工作落实不到位是导致质量控制问题的一个关键原因。水利工程项目通常涵盖广泛的地理区域,施工环境复杂,同时涉及大量的资源、设备以及多方的协作。如果监管不够到位,施工过程中的质量问题便难以及时发现与处理。在部分施工现场,监管力度存在薄弱环节,特别是在隐蔽工程和关键工序的质量检查上,未能严格按照标准进行,导致某些问题未得到充分暴露。此外,监管机制缺乏系统性,部分责任分工不够明确,使得监管人员在巡查和检查过程中可能会遗漏某些细节,从而影响对施工质量的全面掌控。

4 水利工程施工管理的质量控制措施

4.1 宏观控制工程

在水利工程施工管理中,宏观控制是实现质量管理的重要措施之一。此措施强调从整体上把握工程的各个环节与要素,确保项目设计、施工及后期维护等各项工作协调一致,有效衔接。为实现宏观控制,需要建立完善的项目管理体系,明确各参与方的职责与任务,同时制定科学的施工计划及进度安排,以确保工程进展的可控性。项目初期,应深入评估工程的可行性,综合考虑地理、气候、经济等多方面因素,为后续施工提供指导。此外,宏观控制还应关注资源的合理配置与优化,以确保人力、物力及财力能够满足施工需求。对关键节点的监控与评估也是宏观控制的重要组成部分,这一过程不仅有助于及时识别潜在风险,确保工程按照既定标准与规范执行,还能在施工过程中进行动态调整,从而提升整体施工效率。

4.2 提高质量控制意识和工作素质

在水利工程施工管理中,提升质量控制意识与工作素

质是确保工程质量的基础性措施。这一措施不仅涉及对施工人员技能与知识的培训，还需要通过持续教育与管理，使每位参与者充分认识质量控制的重要性。应当加强对质量管理理念的宣传，使所有施工人员明确质量是工程成功的核心要素。在培训中，可结合具体案例，深入分析质量问题的成因及其对工程整体进度与安全性的影响，以增强施工人员对质量控制的敏感性与责任感。此外，有必要建立健全质量管理体系，明确每位施工人员在质量控制过程中的职责与义务，使其在日常工作中自觉遵循相关标准与规范。对于新入职员工，尤其是施工技术人员，更应进行系统的岗前培训，以提升其对施工工艺、材料性能及检测标准的理解与应用能力。与此同时，通过定期的质量检查与评估，可以激励施工人员在实际操作中不断提升自我素质与技能水平，进而在潜移默化中形成重视质量、追求卓越的工作氛围。

4.3 严把施工设备和材料质量

在水利工程施工管理中，严格控制施工设备及材料的质量是确保工程安全与质量的重要环节。施工设备的质量直接关系到工程的施工效率与安全性，因此在设备选择与采购阶段，务必选用符合国家标准及行业规范的高品质设备，以确保其性能与可靠性。同时，应建立设备管理制度，定期对施工设备进行检修与维护，以保持其始终处于最佳工作状态，避免因设备故障而导致施工延误或安全事故的发生。此外，材料质量同样不可忽视^[3]。在施工前，所有使用的材料，包括混凝土、钢筋及管道等，必须经过严格的检验与合格评定，确保其满足设计要求与相关标准。施工单位应与信誉良好的供应商合作，索取材料的质量合格证书及检测报告，以确保每一批材料均能满足工程的性能需求。在材料运输与存储过程中，采取适当的防护措施以防止潮湿、阳光曝晒或机械损伤等因素对材料性能造成影响。此外，施工过程中应建立材料检验制度，施工人员需严格按照相关标准进行现场取样检测，以实时监控每一项材料的质量。

4.4 加强先进管理手段和技术的使用

在水利工程施工管理中，增强先进管理手段与技术的应用对于提高工程质量与施工效率具有重要意义。随着科技的不断进步，诸多新技术与管理工具相继问世，如BIM（建筑信息模型）、GIS（地理信息系统）及云计算等。这些先进技术能够提供全面的数据支持与可视化管理，使得施工过程中的各项决策变得更加科学合理。借助BIM技术，项目团队能够在施工前进行三维模拟，以识别潜在的设计冲突与施工难点，从而优化施工方案，降低因设计问题引发的返工风险。此外，GIS技术的应用使得管理人员能够更有效地进行现场布局与资源配置，显著提升施工的准确

性与效率。通过实施项目管理软件，可以实时监控施工进度、成本及质量，增强信息透明度，提高沟通效率，确保各方协同合作。此外，利用现代信息技术进行在线监控与管理，有助于及时发现与解决施工中的问题，确保施工质量与安全。

4.5 完善监理制度

在水利工程施工管理中，健全监理制度是保障工程质量与施工安全的重要措施。完善的监理制度不仅有助于明确各参与方的责任，还有助于有效监督施工过程的各个环节。监理单位必须配备专业技术人员，具备丰富的项目管理经验，以便在项目实施过程中及时识别与解决潜在问题。监理人员需要对施工单位的施工方案、技术标准及进度计划进行严格审核，确保其符合相关法规与设计要求。与此同时，监理制度应强调现场巡查及记录的必要性，监理人员需定期检查施工现场，及时发现施工过程中的不规范行为及质量隐患，并提出整改建议。此外，监理人员还应参与定期的质量评估与验收，对关键节点及重要材料进行抽样检验，以确保其符合技术标准^[4]。在这一过程中，监理单位应与施工单位保持有效沟通，建立良好的协作关系，使监理工作得以充分发挥其作用。同时，建立监理反馈机制，以便及时总结与分析施工过程中的经验教训，为今后的项目提供参考与改进方向。

5 结语

在水利工程施工过程中，质量控制与管理措施的有效实施不仅直接关系到工程的安全性与使用效果，还对环境保护及社会经济的可持续发展产生深远的影响。通过细致规划施工流程、强化质量意识、严格管理材料与设备，以及完善监理制度，可以显著提升工程的整体质量与施工效率。展望未来，随着技术的不断进步及管理模式的创新，水利工程领域应继续探索更为科学、系统的质量控制方法，以应对日益复杂的施工环境与多变的工程需求。最终，实现水利工程的高质量完成不仅是建设单位的责任，也体现了对社会与生态环境的承诺，为经济与环境的双赢奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1] 温迪. 水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨[J]. 治淮, 2024(8): 50-52.
 - [2] 王响生. 水利工程施工管理质量控制措施探索[J]. 水上安全, 2024(13): 146-148.
 - [3] 张建宁. 水利工程施工中的质量控制与管理措施[J]. 工程建设与设计, 2024(6): 218-220.
- 作者简介：周辉（1995.8—），男，毕业院校：长江工程职业技术学院，所学专业：工程测量技术，当前就职单位：浙江省第一水利水电建设集团股份有限公司，职务：管理人员，职称级别：助理工程师。

穿堤建筑物防渗及漏洞抢险新技术应用

李永赞¹ 孟令勇² 李 贯²

1. 中原大河水利水电工程有限公司经开区分公司, 河南 濮阳 457000

2. 濮阳黄河河务局第一黄河河务局, 河南 濮阳 457000

[摘要] 堤防是防洪工程的关键组成部分, 在气候变化和极端天气事件日益频发的背景下, 堤防不仅是防水灾的核心屏障, 还对周围环境的稳定与人民的生命财产安全至关重要。近年来, 随着科技的不断发展, 堤防的防渗技术和抢险手段逐步向智能化、精细化转型。从水泥灌浆、防渗膜到智能监测系统的引入, 都显著提升了堤防的防渗能力与应急响应水平。此文分析堤防防渗及抢险技术的发展现状, 重点探讨新技术的应用以及相关的管理策略。

[关键词] 堤防建筑; 渗漏; 防渗技术; 漏洞抢险; 管理与维护

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14131

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Application of New Technology for Anti-seepage and Vulnerability Rescue in Embankment Crossing Buildings

LI Yongzan¹, MENG Lingyong², LI Guan²

1. Economic Development Branch of Zhongyuan Dahe Water Resources and Hydropower Co., Ltd., Puyang, He'nan, 457000, China

2. Yellow River Puyang Bureau, First Yellow River Bureau, Puyang, He'nan, 457000, China

Abstract: Embankments are a key component of flood control projects. Against the backdrop of increasingly frequent climate change and extreme weather events, embankments are not only the core barrier for waterproofing disasters, but also crucial for the stability of the surrounding environment and the safety of people's lives and property. In recent years, with the continuous development of technology, the anti-seepage technology and emergency measures of embankments have gradually transformed towards intelligence and refinement. The introduction of cement grouting, anti-seepage membranes, and intelligent monitoring systems has significantly improved the anti-seepage capability and emergency response level of embankments. This article analyzes the current development status of anti-seepage and emergency technology for embankments, with a focus on exploring the application of new technologies and related management strategies.

Keywords: embankment buildings; leakage; anti-seepage technology; vulnerability rescue; management and maintenance

引言

堤防长期受到水流压力、渗漏等因素的影响, 容易发生裂缝、渗漏甚至塌陷等问题。一旦出现漏洞, 后果可能灾难性, 水灾风险加大, 同时可能对周围的生态环境及基础设施带来严重破坏。近年来, 防渗材料和抢险技术不断创新, 以应对堤防防渗能力不足的问题。新型水泥灌浆技术、土工布复合防渗膜等, 已经成为堤防建设中不可缺少的技术手段。这些技术在提高堤防的抗渗性能方面, 发挥了重要作用。同时, 抢险技术也不断发展, 自动化封堵设备和智能泄水系统等技术的应用, 提升了抢险效率, 增强了堤防的应急响应能力。尽管如此, 仍存在许多挑战, 例如如何根据不同的地质与水文条件, 优化防渗材料的选择与抢险设备的应用等问题。如何提升技术的适应性和设备的可持续性, 依然是亟待解决的难题。

1 堤防建筑物渗漏问题概述

1.1 渗漏问题的常见类型及成因

在水利工程中, 堤防建筑物的渗漏现象十分普遍, 主要包括堤坝基础渗漏、堤体渗漏以及贯穿堤坝结构的渗漏

三种类型。常见的基础渗漏, 多是由于地基不稳固、土壤渗透性过强或地质结构断层等原因引起的。在地基中若含有砂层或砾石层, 则水流极易沿高渗透性的通道渗入堤坝内部, 最终形成基础渗漏问题。至于堤体渗漏, 通常与材料选择不当、施工工艺不足或后期维护不到位密切相关。随着堤体材料的老化, 裂缝逐渐形成并扩展, 抗渗能力显著降低。贯穿堤坝的水工建筑物(如闸门、涵洞、排水管道等)常见的渗漏问题, 则因密封处理不严、接合不当而发生。密封材料还会因长期水流冲刷与季节性温差变化影响而逐渐松动或脱落。因此, 堤防渗漏问题通常表现出复杂性和多样性, 由于地质结构差异及水文条件的变化, 需根据不同地理和气候条件对渗漏成因进行针对性分析, 从而采取适当的防渗措施以提升堤防抗渗效果。

1.2 渗漏对堤防安全及环境的影响

堤体的结构稳固性会因渗漏问题而逐步减弱, 堤体材料在水流持续侵蚀下, 密度降低、内部结构松散, 其抗压能力也随之下降。如若渗漏未能得到及时处理, 局部沉降甚至坍塌的风险将随之增大。特别是在汛期, 当水位波动

显著时, 渗漏更可能成为决堤的直接诱因。除此之外, 渗漏还会引起水土流失, 破坏堤防周边的生态系统。随着渗水的持续, 水体中的悬浮物、溶解盐类等污染物沿渗漏通道迁移, 使地下水水质可能逐渐恶化。渗漏区域的土壤结构也易受到破坏, 从而影响农田生产能力, 甚至威胁到道路、桥梁及居民区的安全。渗漏防治不仅是水利工程保障安全的重要措施, 区域生态环境与资源的保护亦需依赖防渗手段。

2 穿堤防建筑物的新型防渗技术

2.1 水泥灌浆防渗技术

水泥灌浆防渗技术广泛应用于堤防工程中, 其通过将水泥浆液注入渗漏部位, 填充裂隙及孔隙, 最终构建起一个坚固的防渗屏障。浆液在渗漏区域注入后, 迅速流动并固化, 形成低渗透性、高强度的防水层, 能够有效阻止水流渗透。注入的水泥浆种类可根据不同需求进行选择, 常见的有普通水泥浆、微膨胀水泥浆和加固水泥浆等。控制浆液的流动性、注入压力及注入量至关重要, 注入过量或不足都会导致防渗效果的下降。与传统防渗技术相比, 水泥灌浆的施工方法简单、成本低、原料易得, 特别适用于中小规模堤防工程。然而, 在面临大范围渗漏的情况下, 水泥灌浆的防渗效果可能会受到一定限制。为保证长期有效的防渗功能, 灌浆后的堤防需要定期检查, 及时补充灌浆, 才能确保防渗效果的持续性。

2.2 土工布复合防渗膜技术

土工布复合防渗膜技术利用由多层材料组成的复合膜, 通过其高强度及低渗透性特性, 阻止水流穿透堤体。复合膜由无纺土工布、编织土工布与高密度聚乙烯膜等材料构成, 几层材料叠加后形成一个牢固的防水层。其高强度确保了膜层在抗拉伸与抗撕裂方面的优异性能, 能够适应堤防基础的沉降或位移, 保障防渗效果的长期稳定。铺设复合膜时, 可以将其直接覆盖在堤防表面或嵌入堤防结构中。相比传统的防渗措施, 复合膜能够提供更加持久且不受环境变化影响的防渗效果。该技术还具有耐化学腐蚀、耐久性强的特点, 能够抵抗长时间的水流侵蚀。然而, 铺设过程中接缝处理不当可能导致水流渗漏, 因此, 接缝部分的严密封闭是确保防渗效果的关键。若接缝未能完全密封, 防渗效果将大大降低, 进而影响整体的防渗功能。

2.3 高压注浆防渗技术

高压注浆防渗技术通过将浆液以高压注入堤防结构的裂缝或孔隙中, 从而填充空隙并形成密实的防渗层。浆液通过高压作用迅速扩展, 均匀地填充微小裂缝及孔隙, 防止水体渗透。常用的浆液类型包括水泥基浆液及化学浆液, 具体选用何种浆液依据渗漏类型及堤防地质条件而定。高压注浆相较于低压注浆技术, 具有施工速度快、浆液分布均匀、填充效果好等优势。这项技术能够在短时间内对大范围的渗漏进行修复, 尤其适合处理深层渗漏问题。在施工过程中, 浆液的注入量、压力及流动性的精确控制至关重要, 若注入不当, 防渗层可能不均匀, 从而影响效果^[1]。因此, 必须由经验丰富的技术人员进行操作, 确保浆液注

入的精准与及时, 保证堤防防渗效果的长期稳定。

2.4 智能监测防渗系统

智能监测防渗系统通过在堤防内安装多种传感器, 实时监测堤防内部的水位、温度、应力等数据。采集到的数据将自动传输到中央监控平台, 并通过数据分析及时发现渗漏问题。当检测到异常时, 系统会自动发出警报, 并建议采取紧急措施以避免潜在的破坏。系统还可以预测渗漏发展的趋势, 为预防性维护提供科学依据, 提高了堤防管理的智能化水平, 使得防渗工作更加精确及时。随着传感器技术与数据处理技术的不断进步, 未来智能监测系统有望进一步提升堤防的防渗能力与安全性, 推动堤防管理向智能化、自动化方向发展。

3 堤防漏洞抢险新技术

3.1 快速堵漏材料应用

在堤防漏洞修复过程中, 新型快速凝固材料, 如聚氨酯与水凝胶, 已被广泛应用于快速修复, 能够迅速在裂缝中形成密封, 阻止水流渗透。聚氨酯材料的膨胀性可深入裂缝深处, 填补细小孔隙, 构建坚固的防水屏障; 水凝胶则能够在裂缝处迅速硬化, 形成高强度的密封层, 有效防止水渗透。得益于其极短的固化时间, 这些材料能在几分钟内完成初步修复, 显著缩短了抢修周期, 降低了人工操作的复杂性^[2]。然而, 尽管这些材料在短期内表现出色, 长期耐久性仍需加强, 尤其是在高水压环境下, 修复材料的持久性可能受到影响, 后期的定期检查与维护工作显得尤为重要。

3.2 自动化封堵设备技术

随着自动化技术的不断发展, 自动化封堵设备在应急修复中发挥了巨大的优势, 特别是在大规模渗漏事件中, 通过集成先进的传感器、控制系统及执行机构, 根据实时环境数据自动调节作业参数, 确保封堵过程既精准又高效。机械化或自动化设备的应用, 减少了人为操作带来的误差与安全风险, 抢险人员可以远程操控设备, 避免了进入渗漏区域的危险, 从而在保障安全的前提下, 提升了修复速度。封堵设备的自动调节喷射压力与物料量的功能, 确保了封堵层的均匀性与稳定性, 从而提高了封堵效果的持久性。未来, 随着技术的不断创新, 自动化封堵设备将结合更多智能化特性, 朝着无人化操作的方向发展, 为堤防抢险提供更加高效与精确的解决方案。

3.3 泄水系统智能化改造

堤防泄水系统引入高精度传感器与物联网技术, 泄水系统能够实时监控堤防周围的水位与水流情况, 从而提前预警潜在风险, 并通过自动调节措施避免堤防的进一步渗漏。智能泄水系统不仅能够根据实时水文数据调整泄水流量, 减轻堤防的水压, 还能预测未来的水文变化, 提前做好应对准备。这些系统基于数据分析与历史数据的结合, 可以动态调整泄水流量, 防止堤防因过大水压而遭受结构性破坏。随着人工智能技术的进步, 泄水系统将变得更加智能, 能够在面对复杂气候变化与地质条件时, 提供更加精准的应对策略, 从而提升堤防的安全性与稳定性。

3.4 应急抢险指挥系统

应急抢险指挥系统集成了物联网、传感器网络与大数据分析等技术,能够实时获取灾害预警与现场数据,通过数据分析,系统能够全面掌握堤防结构、渗漏情况以及气象条件,从而科学调度抢修资源。实时监控系統可同步分析各个抢险点的数据,保障了整个抢险过程的信息流与资源流的畅通无阻。指挥系统具备根据历史数据与天气预报进行预测的能力,能够提前识别潜在的风险并做好应急准备。通过智能化、数据驱动的调度与决策,抢险工作得以高效执行,显著提高了修复工作的协同效率^[3]。随着人工智能与大数据技术的进一步发展,应急指挥系统将愈加智能化,能够在复杂情况下进行更加精准的决策,从而进一步提升抢险工作的效果与安全性。

4 堤防防渗及抢险技术的管理与维护

4.1 防渗及抢险技术设备的定期检测

堤防防渗与抢险技术设备的正常运行是防止事故发生的关键。检测不仅仅是对设备外观的检查,更要对关键部件进行详细验证,尤其是注浆系统、泄水装置及智能监测设备等,它们直接影响抢险工作的顺利进行。设备的性能评估应结合使用年限、负荷以及实际工作环境等多方面因素进行。此外,堤防所处环境的变化,如温度与湿度等外部条件,可能加速设备的老化过程,进而影响设备的性能。因此,设备检测的频率需要根据环境的变化做出适时调整。通过定期的检测,潜在的故障可以在发生前被发现,避免因设备故障延误抢险工作。

4.2 建立防渗及抢险技术数据库

在堤防管理中,建立防渗与抢险技术数据库,包含堤防的结构信息、技术参数、设备运行情况以及维护记录等各类数据,使得管理者能在出现问题时迅速找到解决方案,避免因缺乏信息而导致的决策滞后。此外,随着堤防运行情况的不断变化,数据库应持续更新并与实时监控系統相结合,以便于对堤防状态进行动态管理。数据库中的数据不仅用于日常管理,还能在发生渗漏等突发情况时,帮助技术人员快速定位问题并采取有效的应对措施。整合不同领域的的数据,堤防管理者能够获得更准确的技术分析结果,提前识别潜在的技术瓶颈或薄弱环节,进而做出合理的技术调整。

4.3 培训专业防渗与抢险人员

定期开展专业培训,涉及防渗技术、抢险设备的使用、设备故障的排除以及应急操作流程,力求提升工作人员的技术能力,并使其熟悉应急处置流程。工作人员应不仅掌握现有技术,还要学习新型设备的操作与维护方法。培训重点除了强化理论知识外,更应注重实践操作与应急演练。通过模拟演练,工作人员可以提前熟悉抢险流程,提升面对突发情况时的应变能力^[4]。演练环节中,复杂环境下的应急响应将成为重点,演练内容应涵盖多种可能出现的突发事件,确保工作人员能够在各种情境下冷静高效地作出决策。

4.4 定期更新与维护技术方案

随着时间的推移,堤防结构及外部环境会发生一定的变化,这些变化可能影响原有技术方案的有效性。随着防渗材料与抢险技术的不断发展,新型材料及设备的应用能够有效提升防渗效果,增强堤防的抗风险能力。定期更新技术方案,也有助于克服堤防在运行过程中可能出现的薄弱环节。更新后的技术方案应结合堤防结构变化与环境条件,考虑到新的施工技术与防渗手段,使堤防能够应对极端天气、地质变化等可能影响防渗效果的因素。此外,定期更新技术方案的过程中,还应结合运行数据,结合实际操作的反馈,确保技术方案与堤防运行的实际需求相匹配。每次更新的方案,应着眼于长期安全与稳定运行,确保堤防的防渗与抢险工作能够持续高效地进行。

4.5 成立应急预案与模拟演练机制

应急预案的完善与模拟演练的开展,建立完善的应急预案,可以在堤防出现渗漏或其他突发情况时,快速启动抢险工作,减轻突发事件对堤防结构的影响。应急预案应根据不同的突发情况,设计出多种应对措施,明确各个环节的责任分配,确保各项工作有序进行。模拟不同类型的突发情况,工作人员能够在没有压力的情况下进行反复操作,熟练掌握抢险技能。演练应涵盖堤防受损、泄水装置失效等多种情景,确保工作人员能够应对各种突发事件。演练后的总结,能够帮助识别不足之处,进一步完善应急预案,提升抢险效率。

5 结语

随着全球气候变化加剧,堤防的防渗能力与抢险技术的有效性直接决定了堤防安全的保障。本文介绍的水泥灌浆、防渗膜技术等新型防渗措施,以及智能化抢险设备、自动化封堵技术,都在提高堤防防渗性能和抢险效率方面发挥了重要作用。如何优化防渗技术以适应不同地质和气候条件,如何提升抢险技术的智能化与自动化程度,仍是亟待解决的问题。堤防防渗与抢险技术的创新不仅依赖于技术本身的进步,还需要加强管理体制建设,提高应急响应能力,确保设备的高效性与可持续性。未来的堤防管理应更加注重技术的综合性和系统性,通过数字化与智能化手段,打造更加精确高效的堤防管理系统。

[参考文献]

- [1]蔡海基. 防渗堵漏施工技术在水工建筑物中的实际应用研究[J]. 水上安全, 2023(7): 188-190.
 - [2]高洪亮. 浅析水工建筑物的防渗质量控制[J]. 水科学与工程技术, 2024(4): 79-81.
 - [3]姬玉霞. 后河川水库防洪调度与应急抢险探析[J]. 海河水利, 2023(4): 57-60.
 - [4]李鸿均. 某堤防特大漏洞险情成因分析、处置措施及抢险实践[J]. 水利水电技术(中英文), 2022, 53(2): 5-9.
- 作者简介: 李永赞(1984.12—),男,毕业院校:河海大学,本科学历,专业:水利水电工程,就职单位:中原大河水利水电工程有限公司经开区分公司,职务:副经理,目前职称:助理工程师。

数字化变电站继电保护以及自动化系统设计

黎 卡

深圳市输变电工程有限公司, 广东 深圳 518055

[摘要]在现代电力系统中,变电站的作用不可忽视。作为电力传输与分配的关键节点,变电站不仅承担着电能的转换与分配任务,还承担着设备安全与系统稳定的重要责任。随着电力需求的快速增长及对电力质量的日益重视,变电站的继电保护技术显得尤为重要。继电保护系统能够迅速检测故障并采取相应措施,确保设备的安全运行与电力供应的稳定。然而,传统的继电保护方法面临着响应速度慢、故障判断不准确等诸多挑战。为此,智能化、数字化的技术手段被引入继电保护领域,以提升其灵活性与可靠性。本篇文章将对变电站的继电保护技术进行深入探讨,分析其发展现状及未来趋势,为电力系统的安全运营提供理论支持与实践指导。

[关键词]变电站;继电保护;自动化

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14167

中图分类号: TM77

文献标识码: A

Design of Digital Substation Relay Protection and Automation System

LI ka

Shenzhen Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518055, China

Abstract: In modern power systems, the role of substations cannot be ignored. As a key node in power transmission and distribution, substations not only undertake the task of converting and distributing electrical energy, but also bear important responsibilities for equipment safety and system stability. With the rapid growth of electricity demand and the increasing emphasis on power quality, relay protection technology for substations has become particularly important. The relay protection system can quickly detect faults and take corresponding measures to ensure the safe operation of equipment and stable power supply. However, traditional relay protection methods face many challenges such as slow response speed and inaccurate fault diagnosis. Therefore, intelligent and digital technological means have been introduced into the field of relay protection to enhance its flexibility and reliability. This article will delve into the relay protection technology of substations, analyze its current development status and future trends, and provide theoretical support and practical guidance for the safe operation of power systems.

Keywords: substation; relay protection; automation

引言

变电站继电保护系统的历史可追溯至电力行业的早期发展。随着电力系统的不断演进,保护技术经历了从简单机械继电器到现代数字保护设备的转变。面临设备故障快速响应与准确定位的挑战,传统保护方式的局限性愈加明显,而现代电力系统对安全性与可靠性提出了更高的要求,以适应日益复杂的供电环境。同时,智能电网的发展为继电保护技术的创新提供了良好的契机。借助智能化手段,实时监控设备的能力得以实现,而通过大数据分析,优化保护策略成为可能。结合物联网、人工智能等新兴技术,变电站的继电保护正在逐步迈向更高的智能化与自动化水平,为后续研究奠定了坚实基础。

1 变电站一次侧计算与设计

变电站一次侧的计算与设计,对于电力系统的安全、可靠性及经济性,至关重要。该过程的核心内容包括负荷计算、主变压器选型、功率因数补偿、短路电流计算以及接线系统设计,以下将对此进行详细探讨。

1.1 负荷计算

负荷计算作为变电站设计的基础,其目的在于精确确定所需设备的容量。通常,历史数据与未来负荷预测作为计算的依据。视在功率可用以下公式表示: $S = P + jQ$ 。S代表视在功率(kVA),而P与jQ分别为有功功率(kW)与无功功率(kVAR)。为提升计算的准确性,负荷曲线分析法被广泛应用。通过分析不同时间段与季节的负荷特征,最大负荷的预测可以通过以下公式进行: $P_{\max} = k \times P_{\text{avg}}$, $P_{\max}$ 为最大负荷, P_{avg} 表示平均负荷, k则为负荷系数。负荷计算的精确性,直接影响着变电站的选型及配置,从而对整体电力系统的运行效率产生影响。

1.2 主变压器选型

在主变压器的选型中,需要综合考虑负荷计算结果、系统电压等级与短路电流等多个参数。变压器容量S的确定

定可通过以下公式进行: $S = \frac{P_{\max}}{\eta}$, η 表示变压器的效率。

系统电压等级的选择,需考虑额定电压及过电压保护的要

求。常见的变压器类型包括油浸式与干式，前者适用于高容量与高可靠性的环境，而后者则更适合空间有限且有环保要求的场合。短路阻抗也被视为选型的重要因素，通常设定在 5%~10% 之间。

1.3 功率因数补偿方法

提高功率因数是提升电力系统效率的关键环节，接近 1 的理想值为 0.95 以上。补偿方法主要分为静态与动态补偿。静态补偿通过安装电容器来实现，所需补偿容量可通过以下公式计算： $Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$ ，在该公式中， Q_c 为所需的无功功率， $\tan\phi_1$ 与 $\tan\phi_2$ 分别代表补偿前后的功率因数角。动态补偿一般采用静态无功补偿装置 (SVC) 或静态同步补偿装置 (STATCOM)，这些设备能够实时调整无功功率，以适应负荷的变化，从而确保系统的稳定与经济性。

1.4 短路电流计算

短路电流的计算，是保障电力系统安全的重要步骤，其目的是评估电力设备的承受能力及保护设置。在短路情况下，短路电流的计算公式为： $I_{sc} = \frac{U_n}{Z_{total}}$ ，其中， I_{sc} 表示短路电流， U_n 为系统额定电压， Z_{total} 为系统总阻抗，包括变压器、线路及负荷的阻抗。在进行短路电流计算时，各类设备的阻抗特性需被综合考虑，以确保合理选择与配置短路保护装置。同时，设备的冲击电流能力也应予以考虑，以有效防止短路事故对设备造成的损坏。

1.5 接线系统设计

接线系统的设计，是变电站一次侧设计的关键环节，其目的是确保电力设备之间的有效连接与安全运行。常见的接线方式包括单母线、双母线及环形接线等。在设计时，需遵循几个基本原则：保障电流的安全流通，提高供电的可靠性，以及便于设备的检修与维护。同时，电气设备的接地及保护接地设计也需充分考虑，以确保在发生故障时有效避免电气事故^[1]。

在接线系统的设计过程中，电气设备的连接方式与电缆的选型明确至关重要。合理的接线设计，有助于提升系统的稳定性与安全性，降低电力系统运行中的能量损耗，从而进一步提高整体效率。

2 电气设备继电保护整定计算

2.1 母线保护

母线作为电力系统的重要组成部分，其在输电与配电中的作用显得尤为重要，因此对其保护的关注不可或缺。母线保护主要通过差动保护与过流保护来实现。在差动保护中，基于“进出电流相等”的原则，当母线发生故障时，进出的电流不再相等，从而触发保护装置的动作。

差动保护整定值的计算公式如下： $I_{set} = K \cdot I_{max}$ ，在此， I_{set} 代表整定电流， I_{max} 为母线最大工作电流，而 K 为

整定系数，通常设定在 0.3 至 0.5 之间。通过监测各支路电流，若差动电流 I_d 超过整定值，保护装置便会立即切断电源，以防止事故扩大： $I_d = |I_{in}| - |I_{out}|$ ，其中， I_{in} 与 I_{out} 分别为进入与离开母线的电流。一旦 I_d 超过设定阈值，保护装置将启动，切断电源，阻止事故进一步恶化。

过流保护同样适用于母线，监测过流情况至关重要。整定值一般设定为母线额定电流的 1.2 至 1.5 倍，以确保在短路或故障情况下能够及时切断电源^[2]。在短路情况下，

母线短路电流的计算公式如下： $I_{sc} = \frac{U_n}{Z_{total}}$ ，在此， I_{sc} 为短路电流， U_n 为母线额定电压， Z_{total} 为母线的总阻抗。

2.2 变压器保护

在电力系统中，变压器具的保护措施包括过流、过载、短路及温度保护等。变压器保护的整定计算通常涵盖选择保护类型与设定整定值两个步骤。

过流保护同样适用于变压器，整定计算可表示为： $I_{set} = K \cdot I_{rated}$ ，其中， I_{rated} 是变压器的额定电流， K 的取值范围一般在 1.2 至 1.5 之间，以适应短期过载的需求。过流保护的作用在于防止变压器因过流导致的过热或损坏。变压器保护中，差动保护也具有重要意义，尤其在高压变压器中，其工作原理与母线保护相似，主要通过比较变压器输入与输出电流来实现。若两者之间的差动电流超过设定值，保护装置将立即触发。依赖温度传感器监测变压器的工作温度。整定值应根据变压器的额定温度设定，通常设定在 80℃ 至 90℃ 之间。当温度超过设定值时，保护装置将自动切断变压器供电，以防止过热造成设备损坏^[3]。

2.3 电容器保护

在电力系统中，电容器用于改善功率因数与稳定电压，其保护措施同样重要，涵盖过流、过压及失步保护等方面。电容器的过流保护通常采用定时器与电流继电器结合使用，以防止过流对电容器造成损坏。当系统电压超过设定值时，保护装置将立即动作，其整定值可通过以下公式计算： $U_{set} = K \cdot U_{rated}$ ，其中， U_{rated} 是电容器的额定电压， K 一般设定为 1.1 至 1.2。失步保护主要用于防止电容器在切换或操作过程中发生失步，失步检测通常依赖电流变化的速率，当电流在短时间内剧烈变化时，保护装置将触发，切断电源，以保障系统安全。

3 自动化系统设计

3.1 变电站系统结构

变电站作为电力网络中的关键节点，其自动化系统结构设计直接影响电力的传输与分配效率。一般而言，变电站系统由监控层、控制层及执行层三个主要部分构成。数据的采集与状态监测由监控层负责，通过传感器实时获取运行参数，如电压、电流、功率与温度等。控制层的任务是对采集到的数据进行处理与分析，利用 SCADA (监控与数据采集) 系统实时监控，并根据设定逻辑调整系统的运

行状态^[4]。执行层由各类控制设备与执行机构组成，具体执行控制层发出的指令，从而确保设备正常运行。

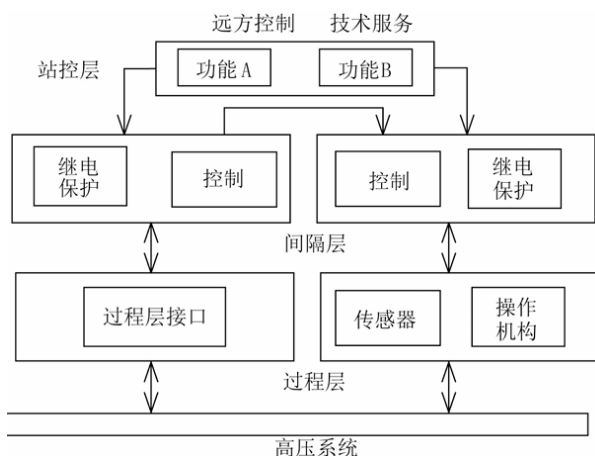


图1 变电站自动化系统结构

图1展示了变电站自动化系统的基本结构，体现了监控、控制与执行之间的有效互动。各层之间的紧密配合使得变电站能够实现对电力设备的精准管理与高效调度。在结构设计时，通信协议的选择至关重要，直接关系到各层数据传输的效率与稳定性。常见的通信协议包括 Modbus 与 IEC 61850。其中，IEC 61850 因其高度的兼容性与可扩展性而受到青睐，已成为现代变电站设计的首选。

3.2 35kV 线路保护配置

在电力系统中，35kV 线路的保护配置显得尤为重要。合理的保护措施能够有效监测线路状态，并在故障发生时迅速切断电源，从而保障系统安全稳定运行。线路保护主要包括过流保护、差动保护及地故障保护。差动保护的实现基于比较进出线路的电流，遵循“输入电流等于输出电流”的原则。超过设定整定值时，保护装置迅速触发，保障线路的安全运行。地故障保护作为 35kV 线路保护的重要组成部分，主要通过零序电流互感器实现。零序电流的计算公式为： $I_0 = \frac{I_a + I_b + I_c}{3}$ ，在此， I_a 、 I_b 、 I_c 分别为三相电流。

若 I_0 超过设定值，则表明发生了地故障，保护设备会立即切断故障部分电源，以防止事故的扩展。

3.3 自动化系统功能实现

自动化系统的主要包括监测、控制、报警及数据处理等多个方面。监测功能通过传感器与监控系统实时获取变电站各项运行数据，如电流、电压及功率。在此基础上，控制系统能够远程对设备进行控制，利用逻辑控制与设定的运行策略，确保设备的精确调度。报警系统依据设定的阈值进行监测，任何参数超出正常范围时，系统立即触发报警，提示操作人员采取相应措施。报警的实现可用以下逻辑表达式表示： $A = \text{if}(P > P_{\max}) \text{ then Alarm}$ ，在此，A表

示报警信号，P为监测参数， $P_{\max}$ 为设定的最大阈值。数据处理作为自动化系统核心功能之一，通过对监测到的数据进行分析与处理，生成设备运行状态的历史记录与统计报表。这些数据不仅为日常维护提供依据，也为后续的设备优化与故障预测提供支持。

总之，变电站的自动化系统设计涵盖了系统结构、线路保护及功能实现等多个方面。通过合理配置保护措施，结合先进的监测与控制技术，变电站的运行效率与安全性得以有效提高。随着电力系统不断发展，变电站的自动化水平必将持续提升，为电力行业的可持续发展奠定坚实基础。

4 变电站继电保护的技术优势

4.1 实时监测

变电站继电保护系统具备强大的实时监测能力，能够持续跟踪电力设备的运行状态。通过高效的传感器与数据采集装置，关键参数如电流、电压、功率与温度等得以持续收集。这些数据的即时获取，确保了对设备状况的全面掌控，使潜在的故障隐患可以被及早识别。在实时监测过程中，现代继电保护系统通常应用高频率采样技术，以每秒几百次的频率对电流与电压进行连续监测。快速更新的数据使监测结果几乎实时可见，为后续决策提供了可靠依据。当异常情况出现时，系统能够立即发出警报，通知相关人员采取必要措施，从而有效降低事故发生风险^[5]。该系统还具备远程访问能力，在人员无法直接到达现场的情况下，数据分析平台不仅实时显示设备状态，还能够存储历史数据，为后期分析与优化使用提供支持。

4.2 故障诊断

故障诊断能力是继电保护系统的另一大优势，迅速定位与处理故障的能力在电力系统中至关重要。通过分析实时监测数据，继电保护系统能够准确判断故障类型与位置，并及时采取相应的保护措施。当故障发生时，继电保护装置利用多种保护策略，如差动保护、过流保护与地故障保护，迅速识别故障原因。例如，系统通过差动电流变化来判断故障。当检测到这种变化时，能够快速确定故障源，方法是比较进入与退出设备的电流。此外，智能算法可对故障进行分类，如短路故障、接地故障或设备过热，基于特定特征进行对比分析，以最短时间做出判断。

4.3 系统可靠性

继电保护技术的系统可靠性作为核心优势，现代继电保护系统采用冗余设计与多重保护策略，确保在各种情况下系统均能正常工作。无论是硬件还是软件，系统均具备高抗干扰能力与故障容忍度。在硬件层面，继电保护装置通常配置双重或多重电源，以避免因电源故障导致系统瘫痪。此外，重要组件如传感器与计算单元也可实现冗余配置，从而确保单一设备失效时系统依然能够正常运行。在软件方面，继电保护系统采用模块化设计，确保各个功能模块独立运行。若某个模块发生故障，其他模块仍可保持

正常功能。此种设计提升了系统的可维护性,运维人员可在不影响整体系统的情况下,对故障模块进行检修或更换。在实际应用中,通过自动化控制,现代继电保护技术实现了快速切断故障设备,显著降低了事故对整个电力系统的影响。电力系统恢复的迅速性与可靠性确保了电力供应的连续性,为用户提供了稳定的电力服务。

5 结论

随着智能化、数字化及网络化的深入推进,传统保护技术向更高效与更可靠的方向发展。智能算法与大数据分析的结合,大幅提升了故障预测与诊断的准确性。物联网技术的引入,确保了设备间信息的共享与协同处理。在技术进步的同时,安全性与标准化问题也应受到重视。在保障网络安全的基础上,设备与系统间的互联互通显得尤为关键。行业标准的制定与实施,进一步促进了设备间的兼容性与系统的灵活性,从而提升了整体运行效率。未来,变电站继电保护将继续朝着智能、绿色与可持续的方向发

展,以应对不断变化的电力市场需求与技术挑战。

【参考文献】

- [1] 宋小舟,刘怀宇,陈昊,等.面向功能的新型智能变电站通用 IED 设计及其应用[J].广东电力,2022,35(9):67-74.
 - [2] 姜明学.智慧矿山建设供电保护装置通讯问题分析及研究[J].能源科技,2023,21(3):84-86.
 - [3] 顾敏,顾玲玲,浦源.智能变电站技术及其工程应用[J].电工技术,2023(20):164-166.
 - [4] 徐聪,徐念云,沈晓东.智能变电站电子式电流互感器输出异常缺陷处理[J].山西电力,2024(1):24-28.
 - [5] 王力,王军,黄文辉,等.基于 Labview 的配电网变电站短路电流计算[J].电气传动自动化,2024,46(2):47-50.
- 作者简介:黎卡(1986.4—),男,广东高州人,广东工业大学电气工程及其自动化专业,深圳市输变电工程有限公司技术专家,高级工程师(副高级)。

黄河防洪工程施工安全管理对策及措施

张市飞¹ 靳艳玲² 李 贯¹

1. 濮阳黄河河务局第一黄河河务局, 河南 濮阳 457000
2. 新乡黄河河务局原阳黄河河务局, 河南 新乡 453000

[摘要] 黄河防洪工程属于国家Ⅰ级建筑物, 其工程建设一般具有时间紧、任务重的特点, 参与防洪工程建设的各个单位必须严格按照基本的建设工程施工程序进行合规施工。随着工程建设施工工艺的发展与进步, 各种大型机械设备越来越多地被运用于黄河防洪工程施工建设的各个环节, 安全生产管理工作也悄然发生变化。因此, 在新的形势下, 建立健全可靠的安全生产监督管理体系是提高工程建设效率、确保防洪工程建设质量的重要手段之一, 此文分析了当前黄河防洪工程安全生产管理存在的问题, 并详细阐述了加强安全生产管理工作的措施与方法。

[关键词] 黄河防洪工程; 施工安全; 安全管理; 对策; 措施

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14130

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Countermeasures and Measures for Construction Safety Management of Yellow River Flood Control Project

ZHANG Shifei¹, JIN Yanling², LI Guan¹

1. Yellow River Puyang Bureau, First Yellow River Bureau, Puyang, He'nan, 457000, China

2. Yellow River Xinxiang Bureau, Yuanyang Yellow River Bureau, Xinxiang, He'nan, 453000, China

Abstract: The Yellow River flood control project belongs to the national first-class building, and its construction generally has the characteristics of tight time and heavy tasks. All units participating in the flood control project construction must strictly follow the basic construction procedures for compliant construction. With the development and progress of engineering construction technology, various large mechanical equipment are increasingly being used in various aspects of the Yellow River flood control project construction, and safety production management work is quietly changing. Therefore, in the new situation, establishing a sound and reliable safety production supervision and management system is one of the important means to improve the efficiency of engineering construction and ensure the quality of flood control engineering construction. This article analyzes the current problems in safety production management of the Yellow River flood control engineering and elaborates on measures and methods to strengthen safety production management.

Keywords: Yellow River flood control project; construction safety; safety management; countermeasures; measures

引言

黄河, 作为我国的母亲河, 流域面积广阔, 水资源丰富, 然而, 它也面临着巨大的防洪压力。黄河防洪工程在保障流域居民生命财产安全方面发挥着至关重要的作用。除了有效防止水灾、保护生态环境, 它对社会经济的稳定也起着关键作用。然而, 施工过程中涉及高度复杂的技术要求及严峻的自然环境, 使得潜藏的安全隐患难以忽视。如何识别与管理这些风险, 确保施工安全, 已成为工程顺利推进的核心问题。随着防洪工程规模及技术难度的不断增加, 施工中的安全管理面临前所未有的挑战。在这种背景下, 建立一个科学且系统的施工安全管理体系显得尤为重要。这样的体系不仅能提升施工安全水平, 还能有效减少事故的发生。本文将深入分析黄河防洪工程施工中存在的安全风险, 提出一系列切实可行的安全管理对策及措施, 以期对相关项目提供理论支持与实践指导, 确保黄河防洪工程的顺利实施, 从而为流域内居民创造一个更加安全、稳定的生活环境。

1 黄河防洪工程的重要性

黄河防洪工程在保障黄河流域人民生命财产安全、促进社会经济稳定发展以及保护生态环境方面, 发挥着至关重要的作用。作为我国的母亲河, 黄河自古以来滋养着大地, 然而, 由于水量波动、上游水土流失的加剧, 以及频繁的暴雨和洪水等自然因素, 黄河流域面临着洪水泛滥的严重风险。尤其是在洪水季节, 若防洪措施不到位, 一旦水位上涨, 将对沿岸地区的安全构成重大威胁, 甚至可能引发灾难性后果。为有效应对这一挑战, 国家已加大了黄河防洪工程的建设力度, 实施了包括水利设施建设、河道治理、堤防加固等一系列举措, 以提高防洪能力, 确保水位得到有效控制。通过科学规划与精心设计的防洪体系, 不仅能够有效缓解洪水的冲击, 降低灾害发生的频率, 还能够促进沿黄地区农业、交通、城市建设等社会活动的正常进行。此外, 黄河防洪工程在保护生态环境和优化水资源分配方面也具有重要作用, 是实现区域可持续发展的关键。

2 黄河防洪工程的工程特点

黄河防洪工程的复杂性显著,主要体现在庞大的工程规模、高度的技术要求及施工难度上。黄河流域所涵盖的多样地形与气候条件,使得防洪工程不仅需要应对频繁的洪水,还必须考虑河道沉积的变化与演变,因此,设计必须充分考虑各种自然条件的差异。涉及的内容广泛,防洪工程包括堤坝加固、河道治理、水库建设等多个项目,在施工过程中,多学科技术与方法必须得到有效整合,确保各环节的协调运作。由于黄河流域特殊的地理环境与复杂的水文条件,防洪工程承受着巨大的压力,尤其是在极端天气或突发洪水情况下,极强的防灾能力显得尤为重要^[1]。此外,黄河防洪工程不仅关注防洪效果,还需兼顾生态保护、资源利用与区域发展的多重目标,这要求在设计与实施过程中,协调性与科学性必须得到高度重视。

3 黄河防洪工程施工中的安全风险分析

3.1 自然环境对施工安全的影响

黄河防洪工程施工中的自然环境因素对施工安全的深远影响,具有不容忽视的复杂性与多变性。黄河流域地形的起伏较大,水系复杂,加上季风气候的显著作用,导致降水量的不稳定,尤其是在汛期,水位波动剧烈,水流湍急,这些都给施工现场带来了极大的安全隐患。土壤类型的多样性,尤其是在部分地区土质松软、地下水位较高等因素,也使得施工过程中存在较大的不确定性,极易引发土体松动或滑坡等问题。黄河流域的风沙气候进一步加剧了施工难度,在强风天气下,施工现场往往尘土飞扬,能见度低,这无疑增加了事故发生的风险。在某些区域,特别是在极端天气或强降雨时,泥石流或河道冲刷等自然灾害的发生,可能导致施工区域的稳定性严重不足,极易引发大规模的土石流失或坍塌,进而对施工安全构成巨大威胁。

3.2 工程施工中的常见安全风险

黄河防洪工程施工中的安全风险,表现在多个方面,主要涉及设备操作、作业环境、地质因素以及电气安全等领域。施工过程中,大量的土方作业、堤坝建设及水利设施的安装,导致施工现场机械设备密集。设备故障、操作失误或使用不当,均可能引发严重事故,特别是在高强度作业或复杂环境下,机械设备的安全隐患更为突出,必须给予特别关注。高空作业亦是一个重要的安全风险源。在黄河防洪工程中,堤坝、桥梁等高处作业较为常见,若防护措施不到位或操作不规范,工人坠落事故的发生容易导致伤亡。在复杂的施工环境下,尤其是在土方开挖或基础施工过程中,工人常常面临地基不稳或地下水渗漏等问题,这些因素可能引发滑坡、塌方等地质灾害,对施工人员的生命安全构成严重威胁。电气安全问题同样不容忽视。在大规模使用电力设备时,电气设施老化、接触不良或操作失误等问题,极易导致电气火灾或触电事故,从而加大施工中的安全风险。

3.3 安全风险的评估与预测

黄河防洪工程施工中的安全风险评估与预测,是确保工程顺利推进的关键环节。其核心目标在于识别潜在的安

全隐患,并根据这些风险的特征、发生概率及可能产生的后果,制定有效的预防与应对措施。通过对历史数据与工程特征的深入分析,常见的安全风险,如机械设备故障、高空作业事故、土方作业引发的滑坡或坍塌等,能够被揭示出来。基于施工现场的环境条件,还需评估可能存在的自然风险,例如极端天气、地下水位变化以及地质条件异常等,这些因素都可能对施工过程构成威胁。在此基础上,结合定量与定性分析方法,能够预测不同安全风险的发生概率及其影响范围^[2]。通过数学模型、专家评审等手段,评估不同风险发生时的后果,可以采取相应的预警与应对措施。此外,考虑到黄河流域的特殊水文、气象及地理条件,评估工作还需整合多学科的数据与信息,进行全面的安全风险分析,确保施工过程中各类隐患能够被充分识别与预防。

4 黄河防洪工程施工安全管理对策与措施

4.1 完善施工安全管理制度

完善施工安全管理制度,是确保黄河防洪工程施工安全的基础。只有建立健全的安全管理体系,才能为施工过程中的各项安全措施提供制度支持,并明确各级人员的职责与行为规范,从而确保安全管理工作的有序开展。制度建设应从施工前的安全策划阶段开始,进行详细的安全风险评估,制定相应的安全防护措施,并明确施工人员的安全操作规范。根据项目的具体情况,切实可行的应急预案也应制定,以确保突发事件发生时能够及时、有效地应对。在施工过程中,管理制度必须明确各类安全责任,落实安全检查与监督措施,并定期开展安全巡查,确保施工现场严格遵守安全规范。同时,施工单位应建立健全的安全档案管理制度,以确保每一项施工活动的安全实施情况都能得到记录与归档,便于后期追溯与总结经验,从而提升安全管理水平。

4.2 强化安全教育与培训

强化安全教育与培训,在黄河防洪工程施工安全管理中,占据着重要地位。施工人员的安全意识,直接关系到施工现场的安全状况,因此,定期进行安全教育与培训,是至关重要的。所有施工人员,应接受全面的安全知识培训,培训内容应涵盖施工过程中常见的安全风险、个人防护措施、应急处理流程及相关安全法规等方面。通过将理论学习与实际操作相结合,施工人员能够熟悉相关的安全标准与操作规范,从而提升其对潜在危险的识别能力。培训内容应根据不同岗位的具体要求,进行有针对性的设计,确保每一位员工,能够掌握与其工作职责相关的安全技能^[3]。举例来说,操作机械设备的人员,应接受专门的设备使用与维护培训,而电气工程人员,则应熟练掌握电气安全操作规范。除了定期的安全培训外,还应组织现场模拟演练,模拟潜在事故场景,以提高施工人员在紧急情况下的应变能力及自我保护意识。

4.3 提升安全技术保障

提升安全技术保障,是确保黄河防洪工程施工安全的关键措施之一。在复杂且具有挑战性的施工环境中,传统的安全管理方法,已难以满足日益增长的安全需求,依赖先进技术手段来加强安全保障,已成为必须的选择。在施

工现场,安全防护系统应通过现代化技术进行实时监控与预警。视频监控、传感器及气象监测设备的安装,使施工单位能够实时掌握施工区域的安全动态,包括气象变化、环境波动及地下水位等因素对工程的潜在影响。同时,借助物联网、大数据与云计算等技术,施工现场进行全面的数据采集与分析,可识别可能存在的安全隐患,为决策者提供科学依据,从而提升风险管理的精确度与时效性。在施工过程中,应使用高技术的设备与防护设施,以减少人为因素带来的安全隐患。例如,先进的起重机械、自动化设备及精密仪器的采用,能够减少人工操作的风险,同时提高施工效率。自动化与机器人技术的应用,有助于减少施工人员与危险区域的接触,降低其面临的直接危险。此外,智能化的安全防护设施,如智能防护网、动态安全监测系统等,能够实时保护施工人员的安全,防止事故发生。在施工技术层面,优化施工工艺与流程同样至关重要,新型材料与技术的采用,能够有效提高防洪工程的耐久性与安全性,避免因施工质量问题的带来的安全隐患。

4.4 强化施工现场安全监管

强化施工现场安全监管,是确保黄河防洪工程顺利推进并减少施工安全事故的关键举措之一。作为工程安全管理核心,施工现场监管力度的增强,能够有效识别并消除潜在安全隐患。在施工过程中,专门的安全监管团队需由施工单位组建,安全责任人应明确,确保所有施工活动能够得到实时监控与反馈。现场的各类危险源,安全监管人员不仅需掌握,还应定期开展安全检查,及时发现可能出现的安全问题,特别是在高风险环节,如深基坑开挖、河道疏浚及堤防加固作业时,必须确保操作符合安全规范。安全管理与技术管理的紧密结合,施工方案的严格审查与评估,确保了每个施工环节都能实施有效的安全管控。除了传统的安全检查外,现代化技术手段在施工现场的安全监管中应充分利用,通过视频监控系统、无人机巡查及传感器数据采集等方式,实时掌握施工进度与安全状态,确保能够及时处理突发事故。

4.5 安全防护措施的实施与监督

安全防护措施的实施与监督,在黄河防洪工程施工中具有重要意义,作为保障施工安全的关键环节,必须得到充分重视。为了有效防止各类安全事故的发生,施工现场的安全防护措施应从全局出发,涵盖人员、机械、环境等多个方面。必要的安全防护装备,如安全帽、安全带、反光背心、护目镜等,施工人员应佩戴,以确保个人安全。对于高空作业、深基坑作业以及其他高风险作业区域,坚固的安全防护设施应搭建,如防护栏杆、脚手架、临时围挡等,防止坠落或物体打击等意外事故的发生^[4]。在施工机械设备的操作区域,明显的警示标志和安全隔离带应设置,避免非工作人员进入高危区域,从而减少机械伤害的风险。此外,在地下作业或可能发生塌方、溺水等危险的施工环节,详细的环境勘察和危险源识别必须进行,制定有效的防范措施,如控制地下水位、加固土壤、设置溢洪口等。所

有安全防护措施的落实,必须建立健全的监督机制,确保其有效执行。防护设施的完好性和稳定性,应定期检查,及时消除隐患,确保符合安全规范要求。此外,防护措施的执行必须与施工进度同步进行,任何违反安全操作规程的行为,应受到严肃处理,从而确保安全生产责任制的落实。

5 黄河防洪工程施工中的应急预案与应急管理

黄河防洪工程施工中的应急预案与应急管理,作为保障工程顺利进行以及施工人员安全的关键,必须得到充分重视。由于黄河流域的自然环境复杂且多变,施工过程中可能遇到的突发事件种类繁多,如洪水暴涨、山体滑坡、设备故障以及人员伤亡等,因此,建立一个完善的应急预案体系至关重要。根据不同类型的突发事件,施工单位应制定详细的应急响应程序与操作规范,明确每种突发情况的处理流程、应急资源调配、人员分工以及信息传递途径等,确保应急机制能在事故发生时迅速启动,并能够有效控制与处理突发事件。应急预案的制定,还应结合工程现场的具体环境,充分考虑当地的气候条件、地质特征以及工程特点,科学预测潜在的风险源,提前做好防范工作。此外,确保施工现场工作人员的安全,是应急管理的核心目标。所有施工人员应接受专业的应急救援培训,熟悉应急预案的内容,掌握急救、灭火、防汛等基本技能,确保能够在紧急情况下迅速采取行动,从而减少人员伤亡与财产损失。同时,应急资源的储备、调度与使用,必须定期进行检查与维护,包括救援设备、急救包、防洪器材等,以确保在紧急情况发生时能够立即投入使用。

6 结语

黄河防洪工程施工中的安全管理对策及措施,对确保工程顺利实施、提高施工安全性,至关重要。通过完善安全管理制度、强化安全教育与培训、提升技术保障水平、加强现场安全监管及实施有效的安全防护措施,施工过程中的安全风险可显著降低,施工人员的生命安全得到保障,同时工程质量与进度也能顺利推进。此外,科学设计与有效执行的应急预案与管理,将进一步增强施工现场应对突发事件的能力,确保各类安全隐患得到及时、妥善的处理。随着防洪工程规模的不断扩展与施工技术的逐步进步,安全管理工作需不断应对新的挑战与需求。只有通过持续优化安全管理体系与措施,方能为黄河防洪工程的顺利完成提供坚实保障,且为黄河流域的生态保护及人民生命财产安全提供持久支持。

[参考文献]

- [1]赵彦虎.黄河防洪工程建设监理工作实践与探索[J].山西水利,2019,35(7):33-35.
 - [2]刘琳,崔文正.防汛抢险的灾害应急管理措施分析[J].黑龙江水利科技,2024,52(6):101-104.
 - [3]朱明星.2016年安徽省长江流域防洪抢险的案例和体会[J].治淮,2019(1):49-51.
- 作者简介:张市飞(1988.10—),男,毕业于中国矿业大学,研究生学历,专业:结构工程,就职单位:濮阳黄河河务局第一黄河河务局,职称:工程师。

中小型水利工程建设质量安全控制要点

彭新伟

新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程质量安全中心，新疆 图木舒克 839000

[摘要]在我国，水利工程不仅是基础设施建设的核心内容，更在保障农业灌溉、城乡供水、洪水控制及生态保护方面发挥着至关重要的作用。近年来，随着经济的快速发展及城乡用水需求的不断增加，中小型水利工程的数量逐年上升。尽管这些工程规模相对较小，但在农村地区及小城市中其作用不可替代。但由于多方面因素的影响，包括施工管理水平、技术能力及人员素质等，工程质量与安全问题频繁出现，严重时可能导致人员伤亡及财产损失。基于此，建立一个完善的质量控制体系与安全管理机制显得尤为必要，通过科学的设计、规范的施工、严格的验收，以及有效的安全培训与应急预案，中小型水利工程不仅能提升工程质量还能保障施工安全，为可持续发展奠定坚实基础。对中小型水利工程建设中的质量安全控制要点的深入探讨，具有推动工程建设高效、安全及可持续发展的重要意义。

[关键词]水利工程；项目建设；质量；安全；控制要点

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14157

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Key Points for Quality and Safety Control of Small and Medium-sized Water Conservancy Projects Construction

PENG Xinwei

Tumushuk City Water Conservancy Engineering Quality and Safety Center of the Third Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Tumushuke, Xinjiang, 839000, China

Abstract: In China, water conservancy engineering is not only the core content of infrastructure construction, but also plays a crucial role in ensuring agricultural irrigation, urban and rural water supply, flood control, and ecological protection. In recent years, with the rapid development of the economy and the increasing demand for urban and rural water use, the number of small and medium-sized water conservancy projects has been increasing year by year. Although these projects are relatively small in scale, their role is irreplaceable in rural areas and small cities. However, due to various factors, including construction management level, technical ability, and personnel quality, engineering quality and safety issues frequently occur, which may lead to casualties and property losses in severe cases. Based on this, it is particularly necessary to establish a sound quality control system and safety management mechanism. Through scientific design, standardized construction, strict acceptance, as well as effective safety training and emergency plans, small and medium-sized water conservancy projects can not only improve project quality but also ensure construction safety, laying a solid foundation for sustainable development. The in-depth exploration of the key points of quality and safety control in the construction of small and medium-sized water conservancy projects is of great significance in promoting the efficient, safe, and sustainable development of engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; project construction; quality; safety; control points

引言

中小型水利工程作为水资源开发与管理的的重要组成部分，发挥着调节水资源、改善生态环境以及推动区域经济发展的关键作用。在全球气候变化与水资源短缺的背景下，这些工程的建设与管理愈显重要。随着工程规模的不断扩大以及施工技术的持续进步，面临的工程质量与施工安全挑战也愈发显著。因此，系统的质量控制与安全管理措施的制定显得尤为迫切，以提升施工过程中的安全意识与应急反应能力，这已成为当前水利工程建设中亟须解决的任务。

1 中小型水利工程建设特点

中小型水利工程在现代社会中占据着举足轻重的地位，主要体现在规模、复杂性及施工环境等多个方面，这类工程涉及广泛的水源分布，涵盖河流、湖泊及水库等多种形式。尽管规模较小但仍需依据具体的地形、气候与水文条件进行量身定制。同时对技术的要求较高，设计阶段应综合考虑水流动力学、土木工程及生态影响等因素，以确保结构的稳定性与安全性。施工过程中主要挑战往往来自于复杂的地质条件与不可预测的气候因素，这使得施工单位必须具备灵活应变的能力，并制定精确的施工计划与管理措施应对各种不确定性。

位，主要体现在规模、复杂性及施工环境等多个方面，这类工程涉及广泛的水源分布，涵盖河流、湖泊及水库等多种形式。尽管规模较小但仍需依据具体的地形、气候与水文条件进行量身定制。同时对技术的要求较高，设计阶段应综合考虑水流动力学、土木工程及生态影响等因素，以确保结构的稳定性与安全性。施工过程中主要挑战往往来自于复杂的地质条件与不可预测的气候因素，这使得施工单位必须具备灵活应变的能力，并制定精确的施工计划与管理措施应对各种不确定性。

2 中小型水利工程建设质量控制要点

2.1 设计阶段的质量控制

在中小型水利工程建设过程中，设计阶段的质量控制

发挥着至关重要的作用，坚实的基础为整个项目奠定。设计方案需全面考虑工程所在地的地形、地质以及气象等自然条件，确保其合理性与可行性。在这一阶段，先进的设计软件与工具的运用，有效地验证了不同条件下的水流动态与结构稳定性。各专业的意见需由设计团队进行协调，确保水利工程不仅满足功能需求，还兼顾环境保护与资源的合理利用。例如，对于水库的蓄水能力与下游水资源的调配应进行深入论证，防止生态失衡，设计文件需详细列出材料规格、施工工艺以及安全标准，为后续施工提供明确的指导。为进一步提升设计质量进行多轮评审是必要的，行业专家与相关利益方的参与讨论能够收集反馈意见，从而不断优化设计方案。

2.2 材料采购与检验

在中小型水利工程建设过程中，确保工程质量的关键环节是材料的采购与检验。明确所需材料的技术标准及性能要求是采购阶段的首要任务，并根据设计图纸与施工方案制定详细的采购清单。在选择供应商时，信誉良好且具备相关资质的厂家应优先考虑，保障材料的质量可靠，采用竞争性招标的方式，有助于获得更合理的价格与优质的服务。材料到达施工现场后需进行严格的检验，包括外观检查、物理性能测试及化学成分分析等环节，这些检测帮助及时发现材料是否符合设计要求，从而避免因材料质量问题引发的安全隐患。对于关键材料，如混凝土与钢材建议采取抽样送检的方式，确保在实际应用中的可靠性。在检验过程中，应详细记录每种材料的检验结果并与供应商保持沟通，以便在发现材料不合格时及时更换。

2.3 施工工艺与技术标准

在中小型水利工程的施工过程中，确保工程质量的关键在于严格遵循施工工艺与技术标准。每个施工环节的具体工艺要求必须明确，以有效降低施工风险。例如，在土方工程中应根据土质特性选择适当的开挖与填埋方法，以避免沉降或变形问题的发生。施工技术标准的制定需结合国家及行业规范，涵盖材料使用以及施工设备的操作流程，每个工序应设定明确的技术标准，确保所有参与人员能够熟悉并严格执行。特别是在混凝土浇筑与钢筋绑扎等关键环节，需对每一步进行细致把控，以确保质量符合设计要求。在施工过程中，定期开展技术培训与现场指导，对于提升施工人员的专业技能与安全意识至关重要，通过现场巡查与质量监督，不规范的施工行为能够及时发现并纠正，从而确保工程在进度与质量上的双重控制。

2.4 过程监控与检验

在中小型水利工程建设过程中，确保施工质量与安全至关重要的因素为过程监控与检验。建立一套完整的监控体系是必不可少的，这一体系涵盖了从土方开挖到混凝土浇筑等各个施工阶段，每个关键环节均需进行实时监控。现代监控技术的引入，例如无人机巡检与实时视频监控显

著提升了工作效率，同时也能及时识别潜在问题，从而避免小隐患演变为大风险。施工现场的定期检验同样不可或缺，监理人员需对施工质量进行定期抽查，确保每个工序均符合设计图纸及技术标准，对于施工材料的检测及工艺的监督，详细记录应得到重视，便于进行追溯与分析，通过这样的过程检验，不规范行为能够及时纠正，确保工程沿着既定目标顺利推进。施工人员的反馈机制也发挥着重要作用，在现场实施过程中，工人对工艺执行及材料使用的反馈，能够帮助管理者优化施工方案与改进工作流程。如此动态的过程监控与检验机制不仅提升了工程的施工质量，也增强了团队的协作与沟通，使整个建设过程更加高效与安全。

2.5 完工验收标准

在中小型水利工程中，完工验收标准至关重要，确保工程符合设计要求及其使用功能。应涵盖施工质量的全面检查，完工验收涉及土建结构、设备安装及附属设施等各个方面，依据国家及行业规范需设定每个环节的验收标准，以确保工程的安全性与可靠性。在验收过程中，由多个专业人员共同参与的综合性验收团队应予以成立，这样的协作使各领域的专家能够从不同视角评估工程，确保没有问题被忽视。以水库验收为例，除了检查大坝的结构安全外，还需对其水流控制能力与防洪效果进行全面评估。在验收环节，工程功能的实际测试同样不可或缺，以确保其在运行中能够达到设计预期，具体的测试包括水流量、灌溉效果及生态影响的监测，以验证工程的实际效益。验收结果应形成详细报告，并依据该报告进行必要的整改与调整，确保所有问题得到妥善解决。

3 中小型水利工程建设安全控制要点

3.1 施工安全管理体系

在中小型水利工程建设过程中，施工安全管理体系的建立至关重要，该体系能够有效预防事故，确保施工人员的安全。应包含明确的组织结构，安全管理责任人需予以设定，确保每个岗位的安全职责得到落实。项目经理、施工负责人及安全员的密切沟通是必要的，形成合力共同推进安全管理。必要的安全管理制度与操作规程的制定同样不可或缺了，这些制度应覆盖施工现场的安全操作规范、危险源的识别与评估，以及应急预案的制定等^[1]。例如，在进行深基坑施工前，潜在的坍塌风险需提前识别并制定相应的防护措施，在施工开始前安全技术交底应进行，确保所有工作人员了解施工过程中的潜在危险及应对措施。定期开展安全培训与演练是安全管理体系的重要组成部分，通过培训，员工的安全意识与应急反应能力将得到提升，确保在突发事件发生时能够迅速有效地进行处理，安全演练将有助于团队熟悉应急流程从而增强协作能力。安全检查与监督的实施至关重要，能够及时发现并整改施工过程中的安全隐患，通过定期的安全巡查、隐患排查及安全评估，施工现

场需保持在可控状态,从而最大限度地降低事故风险。

3.2 安全风险评估与防控措施

在中小型水利工程建设过程中,安全风险评估与防控措施的实施至关重要,不仅有助于识别潜在的危险,还能有效降低施工中的风险从而确保整体安全。在开展安全风险评估时,施工现场需进行全面调查识别存在的风险源,包括机械设备的安全操作、高空作业的坠落风险以及土方作业的坍塌隐患等,通过细致的现场勘查与专家评估,能够全面掌握工程的风险状况。针对识别出的风险源制定出切实可行的防控措施,例如机械设备操作的安全风险需确保所有操作人员经过专业培训并持有相关证书,同时设备也应定期进行检修与维护,以防设备故障导致的事故,在高空作业中设置安全防护设施(如安全带和护栏)是必要的,以保障作业人员的安全^[2]。在施工过程中,现代科技手段可被利用,例如传感器和监控系统实时监测施工现场的安全状况,一旦发现异常情况系统会及时发出警报并采取相应措施。例如当监测到土壤湿度过高时,及时停工并进行排水应成为必要,以避免坍塌风险。定期开展安全演练与培训,有助于不断提升全体员工的安全意识及应急处理能力,在演练中通过模拟可能发生的事故场景,应急预案的有效性将被检验,确保每位员工都能熟练掌握应急处理流程。

3.3 安全培训与意识提升

在中小型水利工程的施工过程中,安全培训与意识提升被视为确保施工安全的重要环节,系统化的安全培训应成为每位员工入场前的必修课程,所涵盖的培训内容需包括相关的安全法规、标准及操作规程,并结合具体工程特点,针对性地讲解施工现场可能遇到的风险及应对措施,通过这样的培训,员工将更好地理解安全操作的重要性掌握必要的技能。定期举办安全教育活动与培训班,已被证明是提高安全意识的有效手段,行业专家及经验丰富的安全员可被邀请进行讲座与案例分享,通过生动的案例分析增强员工对安全隐患的敏感度,例如分析实际事故案例,探讨事故原因与教训将使员工认识到忽视安全可能导致的严重后果,从而提升其安全意识^[3]。多种形式的宣传手段,如海报、视频及互动培训也能够增强员工的参与感与主动性,通过情景模拟与角色扮演等方式,员工在实践中体验安全操作的重要性培养安全责任感,建立长效机制鼓励员工积极参与安全管理,例如定期开展安全检查与隐患排查等活动,形成全员参与的安全文化氛围。管理层应重视并支持安全培训,将安全意识融入日常管理中,定期评估培训效果,依据实际需要调整培训内容与方式,确保培训的针对性与有效性。

3.4 应急预案与事故处理

在中小型水利工程建设中,确保施工安全与降低损失的关键在于制定有效的应急预案与事故处理机制。应急预

案的制定应依据工程的具体特点与潜在风险,对可能发生的各类事故逐一进行评估,包括设备故障、自然灾害以及人员伤亡等,并为每种情况制定相应的应对策略,每个预案都应明确职责分工,确保在突发事件发生时相关人员能够迅速响应并采取有效行动。预案的实用性与可操作性同样不可忽视,除了文字描述,实际演练被视为检验预案有效性的关键环节。定期组织全员参与的应急演练,使每位员工熟悉各自的角色与任务,确保在紧急情况下能够迅速有效地实施预案。演练应涵盖不同事故场景,模拟真实情况以确保预案在应对实际事件时展现出灵活性与适用性^[4]。在事故处理过程中,及时的信息传递与沟通显得尤为重要,事故发生后应立即通知相关负责人并启动应急预案,迅速评估现场情况,判断伤害程度并展开救援。同时,事故全过程的记录将为后续调查与改进提供依据。事故处理结束后全面总结与分析应被进行,反思事故发生的原因,评估应急预案的执行情况,通过总结经验与教训持续完善应急预案,从而提升事故防范能力。

4 结语

在中小型水利工程建设中确保质量与安全显得尤为重要,这直接关系到工程的可持续性及其对社会的积极影响,通过实施系统的质量控制措施,涵盖设计阶段的严谨审查、材料采购的严格检测、施工工艺的规范执行,以及完工后的全面验收,工程整体质量能够显著提升,建立完善的安全管理体系与风险评估机制,结合定期的安全培训与演练,有助于增强施工人员的安全意识及应对突发事件的能力。应急预案的制定与事故处理能力的提升,为现场施工提供了有力保障,确保在意外发生时能够迅速反应,最大限度地减少损失。强化质量与安全控制被视为中小型水利工程建设的重要途径,只有在每一个环节进行严格把关,才能为水利事业的发展提供更大的支持。展望未来,随着管理水平及技术的持续提升,中小型水利工程必将在经济与生态双重效益上取得更加显著的成就。

[参考文献]

- [1] 师贤旺. 中小型水利工程建设质量管理策略[J]. 低碳世界, 2024, 14(6): 112-114.
- [2] 朱卓华. 中小型水利施工技术及管理分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(21): 138-140.
- [3] 高启茂, 朱蔚利. 浅谈中小型水利工程质量管理与监督措施[J]. 农业开发与装备, 2022(8): 96-98.
- [4] 蔡奇, 王亚军, 罗磊. 水利工程建设质量面临挑战与对策[J]. 中国水利, 2022(4): 47-48.

作者简介: 彭新伟(1970.12—), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位名称: 新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程质量安全中心, 就职单位职务: 科员, 职称级别: 中级。

防洪工程防汛抢险技术及措施

赵胜利 张市飞 张 龙

濮阳黄河河务局第一黄河河务局, 河南 濮阳 457000

[摘要]洪水灾害防控是全球面临的重大挑战,尤其在气候变化加剧的背景下,洪水频率与极端性不断增加。洪水已成为全球最频发的自然灾害之一,给社会带来巨大经济损失与生命威胁,我国作为全球人口最多、土地面积广阔的国家,防汛工作面临更复杂的局面。尽管过去几十年我国在防洪设施建设上取得了一定进展,部分地区设施老化、河道管理滞后及城市化带来的水利设施不足等问题仍制约防汛效果。因此,提升防汛技术水平、强化设施建设、优化应急响应机制,已成为亟待解决的任务。通过分析防洪工程与抢险技术,揭示当前防汛工作的突出问题,为未来防汛体系建设提供理论依据,助力提升抢险能力,保障人民生命财产安全。

[关键词]防洪工程;防汛抢险;技术

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14129

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Flood Prevention and Rescue Technology and Measures for Flood Control Engineering

ZHAO Shengli, ZHANG Shifei, ZHANG Long

Yellow River Puyang Bureau, First Yellow River Bureau, Puyang, He'nan, 457000, China

Abstract: Flood disaster prevention and control is a major challenge facing the world, especially in the context of intensified climate change, where flood frequency and extremism continue to increase. Floods have become one of the most frequent natural disasters in the world, causing huge economic losses and life-threatening threats to society. As the country with the largest population and vast land area in the world, Chinese flood prevention work is facing a more complex situation. Although China has made some progress in the construction of flood control facilities in the past few decades, problems such as aging facilities, lagging river management, and insufficient water conservancy facilities caused by urbanization still constrain the effectiveness of flood control in some areas. Therefore, improving flood prevention technology, strengthening facility construction, and optimizing emergency response mechanisms have become urgent tasks that need to be addressed. By analyzing flood control engineering and emergency rescue technology, the prominent problems in current flood control work are revealed, providing theoretical basis for the construction of future flood control systems, helping to enhance emergency response capabilities, and ensuring the safety of people's lives and property.

Keywords: flood control engineering; flood prevention and rescue; technology

引言

随着全球气候变化的加剧,极端天气事件日益频繁,尤其是洪水灾害的规模与发生频率不断增加,给各地的防汛工作带来了前所未有的压力。如何有效开展防汛抢险,确保人民生命财产安全,已成为各国政府及相关部门亟待解决的重大课题。防洪工程,作为防汛抢险的核心保障措施,在防止洪水灾害和减轻其影响方面起到了至关重要的作用。随着技术的持续进步,现代防汛抢险技术逐渐得到重视,从水位监测与预警系统、应急物资调度到抢险队伍的组织与协调等各个环节,都在保障防汛工作顺利开展中发挥着关键作用。

1 防洪工程在防汛抢险中的作用

防洪工程在防汛抢险中的核心作用,主要体现在有效控制与缓解洪水风险的能力上,通过科学设计与精心施工,防洪工程能够在洪水来袭时发挥分流、蓄洪及减流等关键作用,从而显著降低灾害的影响。堤坝、挡水墙、蓄洪区等设施构成了防汛工作的坚实屏障,洪水的蔓延被有效阻

止,人民的生命财产得到了有力保护。随着科技的不断进步,现代防洪工程已与高科技监控系统相结合,实时监控水位变化与气象状况,使得灾情能够被迅速响应与处理,从而采取及时的预防措施。防洪工程的建设不仅仅是防护手段的体现,更是应急调度与抢险体系的重要组成部分,通过其有效运作,在险情发生时救援与疏散行动可迅速启动,从而最大限度地减少人员伤亡与经济损失。

2 防汛抢险的关键技术

2.1 水位监测与预警技术

水位监测与预警技术在防汛抢险中的作用至关重要,它通过实时监控水位变化并结合数据分析,为防汛决策提供了可靠的科学依据。尽管传统的水位测量方法在某些区域依然有效,但随着洪水风险日益加剧,单靠人工测量已无法满足现代防汛的需求。为提高监测效率与准确性,自动化与智能化的水位监测系统在许多地区得到广泛部署,借助传感器、雷达以及卫星遥感等先进技术,这些系统能够全天候实时监控各大水域的水位变化。通过精准记录与

分析水位波动,潜在的风险趋势能被及时识别,提前发出警报。当水位接近预设的警戒线时,预警系统会迅速触发警报,相关部门可根据此信息迅速评估风险,采取必要的应急措施。结合大数据与人工智能技术,水位监测系统不仅在提高数据处理速度与准确性的同时,也能根据历史数据与实时变化预测洪水可能的发展趋势与强度,从而为决策者提供更加精确的决策支持。

2.2 防汛物资的调度与准备

防汛物资的调度与准备是确保防汛抢险高效开展的核心环节,直接决定了抢险行动能否迅速、有序地启动。与其他类型的应急物资相比,防汛物资种类繁多、使用时效性强,通常要求在极短的时间内完成集结与分配。常见的防汛物资如沙袋、钢板、挡水板、排水设备、应急电力设施、救援工具等,不仅必须根据实际需求提前储备,还应确保汛期来临时能够迅速调动。为了确保这一点,各地防汛部门通常会建立完善的物资储备与调配体系,通过现代信息技术精确掌握库存情况与物资分布,物流系统的高效运行同样至关重要,防汛物资需要在最短时间内,通过最适宜的运输路径送达灾区,确保物资及时到位。物资调度的有效性不仅依赖于物资储备与运输安排,更依赖于各级防汛部门之间的紧密协作与快速响应,确保物资能在最紧急时刻,及时送达预定地点。在极端天气情况下,评估潜在灾区、做好物资储备并进行动态调配,往往成为防汛抢险工作的成败关键。

2.3 应急通讯与指挥系统

应急通讯与指挥系统在防汛抢险中发挥着关键作用,直接决定了灾难发生时指挥调度的效率与救援工作的协调性。在应对突发洪水灾害时,信息传递的速度与准确性是确保快速反应的基础,传统通讯方式在恶劣天气和灾后环境中常常遭遇严重干扰,而现代应急通讯系统则依托无线电、卫星电话、移动网络、无人机等技术手段,确保了各级指挥中心、前线抢险队伍及物资调度点之间的实时沟通。对于一些偏远地区,卫星通讯与应急通信车的使用有效突破了地理限制,确保信息在任何条件下都能畅通无阻。高效运作的指挥系统还依赖于准确的数据整合与实时决策支持,通过建立集成化指挥平台,气象、洪水、水位、交通等多方信息得以实时汇总,为决策者提供了全面的现场数据支持,帮助其迅速做出科学决策。信息流通不仅依赖于先进的技术设备,还需要各级人员的紧密协作与清晰的指挥链条结构。因此,构建与维护高效的应急通讯与指挥系统,绝不仅仅是硬件配置的问题,它是一个有序且可靠的信息传递网络,确保抢险工作能够在最短时间内、井然有序地展开。

3 防洪工程中的常见问题

3.1 防洪设施的老化与维护问题

随着时间的推移,许多防洪设施逐渐暴露出老化问题,这已成为防汛工作中不可忽视的潜在风险。长期使用中的

防洪堤坝、堤防、闸门等设施,难以避免地受到自然环境的侵蚀,如水流的冲刷、土壤沉降以及腐蚀等因素,导致其结构的稳固性与功能逐步减弱。特别是在一些历史较为悠久的地区,部分设施已超出了设计使用年限,功能老化显著难以有效应对极端天气条件下的洪水压力。与此同时,防洪设施的维护工作常常被忽视或延误,缺乏定期检查与必要的更新,从而未能及时发现与解决潜在隐患。在这种情况下,突发洪水发生时老化的防洪设施可能无法提供足够的保护,极大地增加了灾害发生的风险。除了物理结构的损伤,设施中的技术设备也可能面临更新滞后的问题。例如,水位监测系统与排水设施的故障,进一步加剧了抢险工作的难度与复杂性。因此,及时对防洪设施进行检查与更新,已成为确保防汛工作有效性的关键步骤。

3.2 城市化进程中的洪水管理问题

随着城市化进程的加速,城市洪水管理面临的压力日益增大。城市化过程中,大量硬化地面如水泥、沥青等材料的广泛使用,减少了降水渗透的空间,使原本可自然渗透的雨水无法及时进入地下,导致地表径流量显著增加。城市排水系统的负担加重,特别是在暴雨天气时,排水系统往往无法承载过多水量,进而引发频繁的城市内涝问题,城市建设的密集化破坏了河道、排水渠等水体的生态环境,致使水体的蓄洪与流通能力下降,加剧了洪水在城市区域的积聚。当洪水发生时,城市内部建筑群的高度密集性及狭窄道路布局,使得排涝与人员疏散变得异常困难,极大威胁居民的安全与财产。除此之外,城市发展中存在的不合理规划问题,如违建与过度占用绿地,也使得某些区域的防洪能力受到严重削弱。在气候变化引发的极端天气事件增多的背景下,城市洪水风险持续上升,传统的洪水管理模式已无法满足当前防汛工作的需求。因此,亟须采取更加灵活与创新的方式来应对日益严峻的洪水管理挑战。

4 防汛抢险措施

4.1 河堤加固与防渗措施

河堤加固与防渗措施在防汛抢险中发挥着至关重要的作用,直接关系到堤坝的稳定性与抗洪能力。随着洪水频繁发生以及水位逐渐上升,原本坚固的河堤在长期使用、自然沉降或外力冲击下,可能会出现裂缝或渗漏现象,这些问题不仅降低了堤坝的防护效果,还显著增加了洪水溢出的风险。为了确保堤坝在极端天气下的有效防护,加固与防渗措施显得尤为重要,堤坝加固手段包括对堤坝表面重新铺设、加固堤脚或使用新型材料提升结构强度。例如,堤坝的抗洪能力可通过增设钢筋混凝土结构、提高堤坝高度或拓宽堤脚等方法得到增强。防渗措施的重点是减少水分渗透,防止河水渗入堤坝内部,从而保障堤坝的稳定性。常见的防渗手段包括铺设防渗膜、安装土工布、施加水泥浆或黏土层等,确保堤坝表面与底部的水密性^[1]。随着技术的发展,现代防渗方法也得到了不断创新,高压喷射灌

浆技术及注浆法等先进技术被用于填补堤坝中的裂缝或空隙,显著提升了堤坝的防水性。定期检查河堤,及时发现潜在的风险点,并针对性地实施加固与防渗处理,是确保防汛安全的重要手段。

4.2 防洪闸门启闭与调节技术

防洪闸门的启闭与调节技术在防汛抢险中发挥着关键作用,尤其在面对突发洪水时,它们能够有效调控水流确保堤坝的稳定与安全。防洪闸门的核心功能是控制水流的进出,防止洪水溢出堤坝并调节河道水位变化,从而避免下游发生溢洪或内涝。设计时,防洪闸门根据不同水位和流量需求,通常配备有自动化控制系统,可以在汛期自动响应水位变化,自动开启或关闭闸门,从而减少人工干预,提高应急响应速度。在实际操作中,闸门启闭的精准度直接影响防汛效果,若操作不当,水流调节可能出现滞后或波动过大,进而增加堤坝的压力,甚至可能导致堤坝决口。为了确保操作的精确性,防洪闸门依赖于一套高效且稳定的控制系统,其中包括液压、机械传动或电动启闭设备等,这些系统的稳定性与可靠性,是防汛抢险能否顺利进行的关键因素。近年来,随着智能技术的不断发展,许多地区已将远程监控与自动调节功能集成到防洪闸门系统中,通过这一技术水位变化可以得到实时监测,预设算法可以根据监测结果自动调整闸门的开度,从而优化排水过程,提升调控效率。此外,防洪闸门的定期检修与维护,也是确保其正常运行的必要环节,尤其在汛期来临前必须进行全面检查,确保闸门没有堵塞或损坏,保障其在关键时刻能够发挥最佳效果。

4.3 临时水库与泄洪措施

临时水库与泄洪措施是应对突发洪水的重要应急手段,特别是在水位迅速上涨或降雨量超出预期时,临时水库能够有效提供灵活的缓冲空间,减轻下游洪水的压力。临时水库通常是在现有水库、河流或其他水域周围,临时建立的蓄水池或调蓄区域,目的是分散洪水流量、降低水流速度^[2]。通过暂时存储洪水,减少瞬间水流的冲击,临时水库为防汛部门争取了更多时间,进而采取其他紧急措施。临时水库的建设需要在汛前做好规划,选址时应综合考虑地形、地质条件、周围环境以及排洪通道等因素,确保在突发情况下能够及时发挥作用。在临时水库的泄洪过程中,泄洪设施发挥着至关重要的作用,一旦临时水库内水位过高,泄洪设施必须迅速启动,合理调节水流量防止水库溢出或发生险情。泄洪设施通常包括溢洪道、闸门、排水管道等,这些设施需根据水位变化及时调整泄洪流量,以确保泄洪过程中的水位稳定。泄洪措施还需考虑下游区域的承载能力,确保洪水的排放不会引发二次灾害,泄洪措施不仅仅是控制水流的问题,它涉及到多方面技术的协调运作,包括综合调度、实时监控和风险评估。在一些特殊情况下,应急排水设备,如水泵或移动排水系统可能还需被启用,增强泄洪能力确保洪水能够迅速排放到安全区域。

4.4 抢险队伍的组织与协作

抢险队伍的组织与协作直接决定了防汛抢险能否顺利、高效地开展。在应对洪水灾害时时间至关重要,抢险队伍的响应速度与协调能力是确保救援工作成功的关键因素。为了应对突发情况,精心设计的组织架构必须确保抢险队伍在紧急时刻能够快速、精准地执行任务。抢险队伍由多个专业小组构成,如防洪设施修复组、疏散转移组、物资保障组、医疗救援组等,各小组职责分明、任务明确,确保各项工作能够有序推进。在抢险过程中,指挥系统同样发挥着至关重要的作用,指挥中心需要实时掌握现场的动态信息迅速做出决策,并通过有效的通讯手段将指令准确传递给各小组^[3]。为了提高协同效率,抢险队伍内的各小组应定期进行联合演练,确保在实际抢险时能顺畅配合,做到信息共享与资源整合,减少因沟通不畅而造成的时间延误与决策失误。抢险队伍的协作不仅限于内部的紧密配合,还涉及与外部各方的协调。在面对大型洪水灾害时,地方政府、军队、消防等部门必须协同作战,发挥各自的资源优势。统一的指挥平台、良好的协作机制以及清晰的工作流程显得尤为重要,确保各方能够协调一致,避免重复劳动和资源浪费,从而最大限度地提升救援效果。抢险队伍的后勤保障同样不可忽视,在长时间的抢险作业中,物资、设备及人员的持续供应与调配,成为确保队伍保持战斗力的关键。

5 结语

防洪工程及防汛抢险措施是保护人民生命财产安全的关键手段。在气候变化日益复杂、城市化进程加速的情况下,提升防洪设施的抗洪能力、优化抢险技术与措施、加强应急队伍的协作能力,已成为防汛工作面临的核心问题。随着水位监测、物资调度、应急通讯等技术的持续创新,防汛抢险工作的效率显著提高;河堤加固、防洪闸门调节等工程措施的不断完善,也为减轻灾害影响提供了有力保障。在洪水频发且强度加大的背景下,防汛抢险工作依然面临着许多挑战。面对日益严峻的防汛形势,提升应对能力的关键在于不断总结经验、增加资源投入以及强化多方协作。只有在各方的共同努力下,才能更有效地减轻灾害所带来的损失,确保社会的安全与稳定。

【参考文献】

- [1]高胜勇,石艳春,李学文.浅谈堤防工程防汛抢险技术[J].水利科学与寒区工程,2022,5(7):153-155.
- [2]刘琳,崔文正.防汛抢险的灾害应急管理措施分析[J].黑龙江水利科技,2024,52(6):101-104.
- [3]朱明星.2016年安徽省长江流域防洪抢险的案例和体会[J].治淮,2019(1):49-51.

作者简介:赵胜利(1982.6—),男,毕业于华北水利水电学院,专业:水利水电工程,就职单位:濮阳黄河河务局第一黄河河务局,职务:副科长,在职职务15年,目前职称:工程师。

移民综合监理专业工作质量管控的实践与探讨

陈 刚

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 611100

[摘要]随着城市化进程加快, 移民问题在全球范围内愈发显著。在我国, 基础设施建设的推进导致因工程项目而需要搬迁的居民数量逐年上升, 移民搬迁涉及土地征用、住房安置及社会保障等多个领域, 相关政策的实施与资金的合理使用直接关系到移民的生活质量与社会稳定。因此, 加强对移民工作质量的监理显得尤为重要。国家及地方政府已相继发布一系列管理规定与实施细则, 提高移民安置工作的规范化。但实际操作中仍面临诸多挑战, 如资金拨付不及时、安置质量不均与搬迁进度滞后, 这些问题严重影响了移民的生活与发展。为此, 开展系统化的监理工作, 以质量管控为核心对移民安置全过程进行有效监督显得尤为迫切。通过分析现存问题并结合信息化技术的应用, 探索创新的质量管控措施将为提升移民监理工作的整体水平提供新的思路与方法。

[关键词]移民综合监理; 监理工作; 质量管控

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14149

中图分类号: D632.4

文献标识码: A

Practice and Exploration on Quality Control in Immigration Comprehensive Supervision Professional Work

CHEN Gang

PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611100, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, immigration issues have become increasingly prominent on a global scale. In China, the promotion of infrastructure construction has led to an increasing number of residents who need to relocate due to engineering projects year by year. Immigrant relocation involves multiple fields such as land acquisition, housing resettlement, and social security. The implementation of relevant policies and the rational use of funds are directly related to the quality of life and social stability of immigrants. Therefore, strengthening the supervision of the quality of immigration work is particularly important. The national and local governments have successively issued a series of management regulations and implementation rules to improve the standardization of immigration resettlement work. However, in practical operation, there are still many challenges, such as untimely fund allocation, uneven resettlement quality, and lagging relocation progress, which seriously affect the lives and development of immigrants. Therefore, it is particularly urgent to carry out systematic supervision work, with quality control as the core, to effectively supervise the entire process of resettlement. By analyzing existing problems and combining the application of information technology, exploring innovative quality control measures will provide new ideas and methods for improving the overall level of immigration supervision work.

Keywords: immigration comprehensive supervision; supervision work; quality control

引言

移民监理在移民安置与搬迁过程中发挥着至关重要的作用, 通过有效管理与监督确保工作高效且高质量进行。随着我国经济与社会的迅速发展, 移民问题日益成为影响社会稳定的关键因素, 搬迁不仅关乎政策实施与资源配置, 更直接影响每位移民的基本生活与未来发展。因此, 实现科学、规范的监理工作, 保障移民的合法权益已成为亟待解决的任务。为此, 加强移民监理工作的质量管控显得尤为重要, 特别是在搬迁进度和安置质量的监督管理上, 这一措施不仅能有效防范潜在风险还能提升移民工作的透明度与公信力, 从而助力构建和谐社区。

1 移民监理工作质量管控的必要性

在当前社会经济迅速发展的背景下, 移民监理工作质量管控的必要性愈发突出。随着各类移民项目的持续推进,

确保这些项目顺利实施不仅关乎移民的基本生活条件, 还对社会的和谐与稳定产生直接影响, 通过严格监管搬迁进度、安置质量及资金使用等方面, 移民监理有效防止了因管理不当而造成的资源浪费与利益损失, 不仅是对国家资金的负责也是对每位移民基本权利的尊重。监理工作有助于提升项目的透明度, 使各方参与者在实施过程中能够明确各自的权利与义务, 进而增强社会公众的信任感与满意度。完善的质量管控体系能够及时识别潜在风险并快速做出反应, 从而防止问题的扩散与加剧, 确保项目按计划高质量完成。

2 移民综合监理工作的主要内容

2.1 移民搬迁进度监督管理

移民搬迁进度的监督管理是移民综合监理工作的重要部分, 主要目的是确保搬迁计划的有效实施。监理团队需要详细规划搬迁各个阶段, 并设定明确的里程碑和进度

节点,以便实时追踪项目进展,这包括搬迁通知、安置房建设和搬迁人员组织等环节。在工作中,监理团队与地方政府、施工单位及移民群众保持密切沟通,及时收集反馈以发现和解决问题。例如,如果安置房建设滞后,监理团队需迅速协调资源,推动施工单位加快进度确保移民按时入住。定期现场检查 and 进度汇报也是重要的手段,通过数据分析与实际情况对比,能够及时调整策略,确保搬迁工作高效有序进行。

2.2 移民安置质量监督管理

移民安置质量的监督管理在移民综合监理工作中至关重要,主要目标是确保安置房的建设质量和居住条件达到标准。监理团队需全程监督安置房的选址、设计和施工,确保所有环节符合相关法律法规和技术规范,这包括对建筑材料的质量检验、施工工艺的监控以及安全措施的落实。此外,监理工作需关注移民的实际需求,确保安置房的布局和功能满足他们的生活要求,充分听取移民的意见和反馈非常重要,及时调整方案以改善居住体验。例如,当发现某些安置房采光不足或通风不良时,施工单位应与监理团队沟通,提出切实可行的改进建议。移民安置质量的监督管理不仅限于建筑工程,还需评估周边配套设,如交通、医疗和教育等公共服务的可达性,这种全面的监管有助于保障移民在新环境中的生活质量。

3 移民监理工作质量管控的关键要点

3.1 监理工作流程与规范

监理工作流程与规范是保障移民项目质量管控的根基,涵盖从项目立项至竣工验收的各个环节。在项目启动阶段,监理团队应与所有利益相关者进行充分沟通,明确项目的目标、范围及责任分工。在此阶段,规范的制定显得尤为重要,包括监理合同的签署及监理方案的编制,确保每位成员清楚自身的职责与义务。在施工阶段,监理工作应遵循“计划、实施、检查、反馈”的循环流程。根据项目的具体要求,监理团队需制定详细的监理计划,涵盖工期安排、质量标准及检查频率。在实施过程中,定期巡视施工现场以检查施工质量与进度,是监理人员的责任,确保施工单位严格遵循相关标准与规范。在检查阶段,监理团队应进行定期与不定期的质量检查,重点关注关键工序及重要节点,这一过程不仅涉及对施工材料与工艺的检验,还包括对安全生产与环境保护的监督,确保项目遵循各项法律法规。在发现问题时,需及时反馈并要求施工单位进行整改,确保每个环节均能达到标准。在项目竣工阶段,监理团队需进行全面验收,涵盖质量验收及竣工资料的整理,所有验收结果应形成书面报告,确保移民项目整体满足预期要求,最终为移民提供安全、稳定且高质量的生活环境。

3.2 监理质量标准的制定

监理质量标准的制定是确保移民项目成功实施的核心环节,目标在于确保每项工程达到预期的质量要求。此过程需深入分析项目特点与移民需求,并结合国家及地方的相关法规、行业标准及技术规范,构建符合实际情况的

质量标准体系,这些标准不仅应涵盖建筑材料、施工工艺与设备性能等技术指标,同时还需考虑环境保护及安全生产等综合要求,以确保项目整体的合规性。同时,监理团队需建立明确的质量评估指标,这些指标应具体且可量化,例如材料的强度、耐久性及施工精度,以便在实际操作中进行有效监测与评估,针对不同施工阶段,应设定相应的控制点,以确保每个关键节点都有清晰的质量标准,从而避免因前期环节未达标而引发的后期质量问题。制定监理质量标准还应强调动态管理特性,随着施工进度的推进及现场条件的变化,监理团队需适时修订与完善相关标准,以应对新的挑战与需求。建立反馈机制,及时收集施工现场的数据及经验教训,有助于确保标准的科学性与有效性。

4 移民监理工作质量管控的实施方法

4.1 监理策划与方案制定

监理策划与方案制定被视为移民监理工作质量管控的首要步骤,涉及明确项目目标、制定详细实施计划及合理配置相应资源。在策划阶段,监理团队应深入了解项目背景、规模及移民的具体需求,为后续方案的制定打下坚实基础,通过对项目特点与潜在风险的分析,关键控制点能够被识别,从而确保每个环节均得到有效监管。方案制定的核心在于切实可行的监理计划的制定,该计划应涵盖项目的各个阶段,包括施工准备、实施、质量检验及竣工验收。在每个阶段,需设定明确的目标与标准,并详细列出相应的工作流程及责任分工^[1]。例如,在施工实施阶段,监理方案应清楚地说明施工单位的任务、监理人员的监督频率及必要的检查手段,以确保每个环节的质量可控。资源的合理配置在监理方案中同样需予以重视,包括人力、设备及资金等,明确每个阶段所需的资源,有助于提升监理工作的效率,避免因资源不足导致的项目延误。此外,监理团队应制定应急预案,以应对可能出现的突发情况,如气候变化或施工安全问题,从而确保项目能够灵活应对各种挑战。监理策划与方案制定不仅是确保项目质量的基础性工作,更是推动各方协同合作的重要方式。

4.2 监理执行与监督

监理执行与监督在确保移民项目按既定标准和计划顺利推进中扮演着关键角色。此过程的核心在于现场管理以及对施工单位的持续监督。项目实施阶段,定期开展现场检查是监理人员的必要职责,以确保施工活动符合设计要求及相关规范,通过对施工过程的深入观察与记录,问题能够及时被识别且监理团队与施工单位之间的有效沟通也得以推动问题的解决。在执行监督时,应采用多种监测手段,包括进度报告、质量检查及安全评估,确保各项工作有序进行。对于关键工序及重要环节需制定详细的检查计划,明确检查内容与频率从而保证关键节点的质量得以控制。同时,施工单位的操作规范也应受到监理团队的关注,确保在施工过程中严格遵守安全标准,以保护工人的人身安全及项目的整体利益。数据收集与分析同样是监理执行

与监督的重要方面,通过建立科学的监控系统,记录每个施工阶段的数据,监理人员能够更全面地评估项目的执行情况,并为后续决策提供可靠依据。一旦计划出现偏离,迅速采取措施是监理团队的责任,例如施工方案的调整或现场管理的加强,以确保项目能够及时恢复正常进展。监理执行与监督不仅涉及对施工过程的控制,更关乎移民群体权益的维护。

4.3 质量检查与反馈改进

质量检查与反馈改进在移民监理工作中扮演着至关重要的角色,目的是确保项目的各个方面符合预定的质量标准,并通过不断改进来提升整体工作效率。在这一过程中,系统化的质量检查计划需由监理团队制定,明确检查的频率与内容。通过定期进行现场检查,监理人员能够及时识别施工中的问题,例如材料不符合标准或施工工艺不当,从而在问题扩大的情况下采取及时的纠正措施。检查过程的关键不仅在于发现问题,更在于记录与分析其根源。监理人员应详细记录每次检查的结果,并将这些信息与施工单位共享,以便共同探讨解决方案^[2]。例如,若发现某种材料质量不达标,监理团队可与供应商进行沟通,以确保后续材料符合要求。同时,施工单位对反馈的响应情况亦应受到监理团队的关注,以确保其能够积极采取改进措施。完成质量检查后反馈环节同样重要,定期召开会议以交流质量检查结果及改进措施,是监理团队所需进行的工作,确保信息透明且及时共享,通过建立有效的反馈机制,不仅能够提升施工单位的责任感,还能激励他们在后续工作中不断优化流程,提高质量。最终,质量检查与反馈改进的核心目标在于建立一个持续改进的机制,使得每个环节都能在实践中不断完善。

5 移民监理工作质量管控的创新与改进

5.1 信息化技术在质量管控中的应用

信息化技术在移民监理工作的质量管控中正日益发挥着重要作用,监理工作的效率不仅得以提高,同时数据的准确性与透明度也显著增强。在引入信息化管理系统后,各类施工过程数据得以实时记录与分析,监理团队能够迅速获取所需的实时信息,这些系统集中管理着材料采购、施工进度与质量检查等信息,使得监理人员能够在任何时间做出及时的决策。借助移动端技术,现场的检查结果及问题反馈能够被监理人员直接上传,信息传递的延迟因此得到了显著减少,确保问题得以更快被发现与解决。例如,通过手机或平板电脑,现场情况可被监理人员拍摄并标注问题,随后实时分享给施工单位,从而促进双方之间的有效沟通与协作。结合大数据与人工智能技术,质量管控的分析与预测能力也显著提升,监理团队能够深入挖掘历史数据,识别出影响施工质量的潜在风险因素,并提前制定相应的应对措施,这种基于数据驱动的决策方式,不仅增强了监理工作的科学性,还帮助各方预见问题从而避免不必要的损失。信息化技术的应用同样提升了项目的透明度,

通过在线平台实时查看项目进展与质量监控情况的机会,移民群体得以享有,这提升了他们对项目的信任感,同时也加强了对施工单位的监督。

5.2 持续改进与反馈机制的优化

持续改进与反馈机制的优化在移民监理工作中至关重要,不仅促进了工作流程的不断完善,同时也显著提升了整体服务质量,建立健全的反馈机制,能够确保所有参与者的意见得到及时重视。在项目实施阶段,施工单位、移民群体及其他利益相关者的反馈需定期被监理团队收集,通过会议、问卷调查或线上平台等多种方式信息得以充分表达,确保各方观点被充分听取^[3]。在此基础上,持续改进的理念要求对所收集的反馈信息进行系统分析,通过数据的整理与分析,监理人员能够识别出项目实施中的共性问题与潜在风险,从而制定针对性的改进措施。例如,若某一环节频繁出现质量问题,深入调查原因后相关流程与标准应被优化,以防止类似问题的重现。利用信息化手段,监理团队可以定期评估工作流程的效果,寻找可能的优化方向,这种动态调整能力使得监理工作能够保持在最佳状态,从而灵活应对项目中的各种挑战。在优化反馈机制的同时,对改进措施实施效果的跟踪也应得到加强,新策略实施后监理人员需持续监测其影响,以确保改进措施有效并达到预期成果。

6 结语

在移民综合监理工作中,质量管控不仅是提升工作效率与效果的重要手段,也是确保移民安置与搬迁顺利进行的关键,通过严格监督移民搬迁的进度、安置的质量情况,风险得以有效降低,各项工作的透明度与可控性也得到增强。本文探讨了监理工作的意义及其实施方法,强调了信息化技术的运用及持续改进机制的优化。展望未来,随着社会经济的发展与科技的进步,移民监理工作将面临不断涌现的新挑战与机遇。借助数据化管理监理工作的精度与效率有望进一步提高,从而确保移民工作更好地服务于社会发展与民众福祉,通过不断总结经验优化工作流程,移民监理的质量管控将为实现更加公正、高效的移民管理体系奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1]李超凡,李成财.总承包模式下移民工程实施进度风险及对策分析[J].水力发电,2020,46(7):77-80.
 - [2]李光华,宋平,李继红.探讨工程进度控制技术在移民安置进度控制中的应用[J].水力发电,2020,46(7):60-63.
 - [3]汤之飞,王浪,倪坚敏,等.项目法人对监理的管理实践经验[J].水利技术监督,2024(1):11-14.
- 作者简介:陈刚(1977.10—),男,毕业院校:华中农业大学,所学专业:贸易经济,当前就职单位:中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,职称级别:工程师。

智能化新技术在黄河防汛中的应用

周世文¹ 靳艳玲² 张 龙¹

1. 濮阳黄河河务局第一黄河河务局, 河南 濮阳 457000

2. 新乡黄河河务局原阳黄河河务局, 河南 新乡 453000

[摘要] 黄河流域一直是我国洪水灾害的高风险区域, 水文气候条件复杂, 极端天气频发, 防汛难度不断增加。传统的防汛方式主要依赖人工监测与经验判断, 反应速度较慢且精度不足, 导致灾害损失往往进一步扩大。智能化技术的应用, 彻底改变了这一局面, 使得水位监测、洪水预测、预警及调度决策等环节变得更加高效与精准, 通过数据驱动的技术手段, 防汛工作不仅在应对突发洪水方面的能力得到了显著提升, 同时, 也为长期水资源的科学管理提供了稳固的技术支撑。

[关键词] 智能化技术; 黄河防汛; 洪水预测

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14128

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Application of Intelligent New Technology in Yellow River Flood Prevention

ZHOU Shiwen¹, JIN Yanling², ZHANG Long¹

1. Yellow River Puyang Bureau, First Yellow River Bureau, Puyang, He'nan, 457000, China

2. Yellow River Xinxiang Bureau, Yuanyang Yellow River Bureau, Xinxiang, He'nan, 453000, China

Abstract: The Yellow River Basin has always been a high-risk area for flood disasters in China, with complex hydrological and climatic conditions, frequent extreme weather, and increasing difficulty in flood prevention. The traditional flood prevention methods mainly rely on manual monitoring and empirical judgment, with slow response speed and insufficient accuracy, resulting in further expansion of disaster losses. The application of intelligent technology has completely changed this situation, making water level monitoring, flood prediction, warning, and dispatch decision-making more efficient and accurate. Through data-driven technological means, flood prevention work has not only significantly improved its ability to respond to sudden floods, but also provided stable technical support for long-term scientific management of water resources.

Keywords: intelligent technology; Yellow River flood prevention; flood prediction

引言

黄河, 作为我国的“母亲河”, 在农业、经济及文化等方面对国家具有深远的影响, 但黄河流域的防汛问题长期以来一直是地方及国家防灾减灾工作的重大挑战。随着气候变化加剧, 洪水风险日益增加, 传统防汛措施在应对复杂自然灾害时, 面临着前所未有的严峻考验, 借助智能化技术提升防汛工作的效率, 已成为应对这一难题的关键途径。随着大数据、人工智能、物联网等技术的迅猛发展, 智能化手段为黄河防汛提供了全新的解决方案, 这些技术不仅能够提高洪水预测的精准度, 优化排洪调度决策, 还能加速应急响应, 为防汛工作提供更加精细化的数据支持。

1 黄河防汛现状分析

黄河, 作为我国第二大河流, 流域面积广阔且水文条件复杂, 对国家经济发展至关重要。然而, 防汛形势仍然严峻, 洪水的频发已成为常态, 给沿河地区带来了巨大的人员伤亡和财产损失, 严重制约了社会稳定与民生改善。特别是在汛期, 河道水位波动剧烈, 降水量和水流量变化无常, 防汛工作面临着极大的不确定性与挑战。当前, 黄河防汛依赖传统的人工监测与预警体系, 主要通过水位监

测、气象数据分析及人工调度等手段来应对洪水威胁, 尽管这些方法能够应对部分突发情况, 信息获取滞后、预测精度不足、应急响应迟缓等问题仍使得防汛安全难以得到充分保障。尤其是老旧水利基础设施的存在, 以及过度依赖人工操作的防汛手段, 进一步增加了防汛工作的风险。近年来, 随着气候变化加剧, 黄河流域极端天气事件愈加频繁, 传统防汛体系遭遇了前所未有的挑战。沿河地区人口密集、经济活动繁忙, 防汛压力不断加大, 现有防汛体系迫切需要通过科技支持、信息化建设与应急管理的深化改革来提高防汛工作的效率与精度。智能化技术的引入, 将为黄河防汛带来全新的解决方案增强整体防汛能力, 从而有效减少灾害损失。

2 智能化新技术在黄河防汛中的重要性

2.1 提高防汛预测准确性

防汛预测的精确性对黄河流域的防汛工作具有至关重要的意义。传统的预测方法多依赖人工经验与静态水文模型, 尽管在某些情况下能够发挥一定作用, 但随着气候变化的加剧、降水模式的不稳定以及河流流量的剧烈波动, 这些单一的预测手段已无法应对汛期变化日益复杂的挑

战。引入智能化新技术,尤其是大数据、人工智能与机器学习,无疑能显著提升防汛预测的准确性与及时性。通过大数据分析,气象数据、流域水文信息以及历史洪水记录等多维数据得以全面整合,从而构建出更加精确的预测模型。人工智能技术的应用,使得海量实时数据能够得到快速处理与分析,潜在的洪水风险得以识别并提前发出警报。例如,基于历史水位数据与气象信息的深度学习算法,可以精确预测降水量、洪峰到达时间以及可能的影响范围,为防汛决策提供强有力的支持。与传统方法相比,智能化预测不仅响应实时变化的速度更快,还能通过模拟不同情境,预测多种可能的洪水情景,从而帮助决策者制定更为精准的应对方案。智能化预测系统的另一大优势在于系统能够根据实时数据自动调整,预测结果能够及时得到修正,通过这种动态调整,防汛预测变得更加灵活与高效,从而为黄河流域的防汛工作提供更为精准的应对策略。

2.2 增强防汛应急响应能力

防汛应急响应效率是减少灾害损失的关键因素。面对突发洪水风险时,能够迅速且精准地启动应急响应,对于减少人员伤亡与财产损失至关重要。传统的应急响应往往依赖人工决策及有限的信息流,这使得反应迟缓、应急资源调配不及时,甚至可能发生决策错误。智能化技术的引入大大提高了防汛应急响应的效率,尤其在信息收集、风险评估及指挥调度等方面,显著改善了应急响应的能力。物联网技术与传感器网络的应用,使得水位、降水量、流量等关键数据得以实时监测,为防汛指挥中心提供了精准的实时信息,这些数据经过人工智能算法的处理后,能够迅速识别潜在的洪水风险,并结合历史与实时数据生成准确的风险评估报告。风险的精准识别确保了洪水预警的及时发布,从而使得应急响应能在最短的时间内启动。同时,智能调度系统能够自动优化资源配置,协调各部门的应急行动,减少人工干预可能带来的延误,保障防汛工作高效开展。例如,当洪水威胁被预警系统检测到时,智能系统不仅会自动启动防洪设施,还能根据不同风险等级优先调度资源,满足高风险区域的防控需求,通过无人机、智能监控等设备,灾情现场的图像与数据会迅速传回指挥中心,从而大大提高应急响应的实时性与准确性。

2.3 优化资源配置与决策支持

在防汛工作中,资源的合理配置对提升应对洪水的能力至关重要。传统的防汛管理常面临资源分配不均、应急物资调度滞后等问题,尤其在突发灾情发生时,有限的资源往往难以在短时间内精准到位。智能化技术的引入通过大数据分析 with 自动化系统,显著提升了资源配置的精准性与效率,为防汛决策提供了强有力的支持。通过大数据分析,智能系统能够实时监控各类资源的库存、分布状况以及紧急需求,防汛物资、救援设备与人员分布情况,均能通过智能平台进行动态追踪与管理。当系统监测到某一地

区洪水风险上升时,自动计算所需资源的类型、数量及最优调配方式提前做好准备,这一方式使得防汛资源的调配不再依赖人工判断,而是通过算法模型支持的科学决策,确保资源能够迅速而准确地分配到最需要的区域。智能化决策支持系统还能基于实时数据与预测结果,提供多个应对方案供决策者选择,这些方案不仅综合了当前防汛的需求,还能模拟不同情境下的最优应对策略,从而帮助决策者做出切合实际的判断。

2.4 促进智能化设施的建设与管理

智能化设施的建设与管理在提升防汛能力方面具有至关重要的作用。随着技术的不断进步,传统防洪设施逐渐暴露出无法满足现代防汛需求的局限性。智能化设施的引入,显著增强了设施的性能与管理水平,这些设施不仅包括自动化水位监测站、智能排水系统,还集成了智能调度与实时数据分析等先进技术,从而为防汛工作提供了更加精准与高效的支持。借助物联网技术,水利设施的运行状态得以实时监控并实现远程控制。例如,智能泵站能够根据水位的变化自动调节运行无需人工干预,从而显著提高反应速度与工作效率。智能传感器与监控系统实时监测河道、堤坝等关键设施的结构安全,及时预警可能出现的故障或隐患,从而减少设施问题带来的风险。在设施建设之初,便结合了大数据、云计算等前沿技术,所有设施得以通过统一的管理平台集中调度与监控,极大提升了管理效率。在智能化设施的管理过程中,人工智能与数据分析的应用使得设施的维护周期与运行成本能够精准预测与优化,通过对设施运行状态与维护历史的持续跟踪,管理者能够根据实际情况调整维护计划,从而避免过度或不足的维修,减少管理成本。

3 智能化技术在黄河防汛中的应用

3.1 实时水位监测与数据采集

实时水位监测与数据采集在防汛工作中占据关键地位,准确的水位信息为防汛决策提供了重要的基础支持。传统的水位监测手段通常依赖人工巡查与定期测量,这种方式存在响应缓慢、数据更新滞后的问题。特别是在汛期,水位波动剧烈,人工监测方式难以满足对实时数据的需求,智能化技术的引入打破了这些局限,极大地提高了水位监测的效率与准确性,通过在关键节点部署高精度水位传感器与自动化监测系统,黄河流域的水位数据得以全天候、实时采集,确保了数据的时效性与准确性,这些监测系统利用物联网技术,将传感器采集到的数据实时传输至中央控制平台。在数据处理过程中,大数据分析技术能够快速生成水位变化趋势并提供预警信息,实时采集的数据不仅能精准反映当前的水位情况,还能结合气象数据与流域水文信息等因素预测未来水位变化,从而帮助防汛工作提前做好准备。智能化水位监测系统还具备远程监控与自动校正功能,测量参数可根据实际情况自动调整,减少人为干

预与误差，这项技术大大提升了数据采集的效率与精度，确保了信息的准确传递。

3.2 洪水预测与预警系统

洪水预测与预警系统，作为防汛工作中的核心技术之一，能够提前提供洪水预警，为防汛决策者争取宝贵的准备时间。传统的预测方法依赖历史数据与水文模型，尽管在一定程度上能够预测洪水的发生，但由于气候变化与突发天气事件的影响，预测的准确性往往受限，随着智能化技术的不断发展，现代洪水预测与预警系统通过大数据分析、气象预报、人工智能等技术的结合，能够提供更为精准与实时的预警信息。智能化洪水预测系统综合考虑了流域的实时水文数据、气象预报、上游水库调度、降水量等多种信息进行全面模拟，评估洪水的发生概率及可能的影响范围，借助机器学习与数据挖掘算法，系统能够从大量历史洪水数据中提取规律，进一步提升预测的精确度。随着物联网技术的应用，实时监测的水位、降水量等数据将即时输入预测模型，确保预测结果能随时变化进行动态调整，使之更加贴近实际情况^[1]。在预警方面，智能系统根据预测结果自动生成不同等级的预警信号，并及时传递至防汛指挥中心及相关单位，协助做好应急防范。

3.3 智能化排洪调度与调控

智能化排洪调度与调控技术，作为黄河防汛工作中的关键环节，借助自动化与智能化手段优化了排水效率，有效减轻了洪水对下游地区的影响。传统排洪调度依赖人工经验与固定规则，面对复杂多变的洪水情景时，往往难以实现最优调配且反应速度较慢。智能化技术的引入，使排洪调度变得更加科学、灵活且高效。智能化排洪调度系统通过实时数据采集，能够监控河流上游水位、降水量、气象预报等关键信息，并结合水文模型进行动态分析。水位变化趋势及排洪压力能够实时评估，排水设施的开关状态与流量得以自动调整^[2]。例如，当上游水位急剧上升时，智能系统根据流量预测自动调整水库与闸门的开闭状态，以调节上下游水位，防止洪水下泄引发灾害。此外，系统还能够根据实时数据优化排洪策略，在确保下游安全的前提下，最大限度地提升排洪能力。系统的另一大功能是通过模拟不同排洪场景，预测多种调度方案的效果，协助决策者选择最优应对方案，这一举措不仅提高了排洪效率，还减少了人为干预带来的误差与延迟，确保在关键时刻迅速做出调整从而减少洪水带来的损失。智能化技术的运用，使排洪不再仅仅是机械化操作，而是一个精确的数据驱动

调控过程，显著提升了防汛工作的智能化水平。

3.4 智能化决策支持系统

智能化决策支持系统在防汛工作中扮演着至关重要的角色，通过整合多种实时数据与分析工具，它帮助决策者快速、精准地采取应对措施。传统防汛工作通常依赖人工经验与静态模型，这种方式难以应对复杂多变的洪水状况，而智能化决策支持系统，借助大数据分析、人工智能及机器学习等先进技术，实时处理来自监测设备、气象预报、历史灾情等各方面的数据，从而提供更为精准的决策依据。该系统能够自动识别潜在风险，结合水位、降水量、流域水文等多维数据，实时评估洪水的发展趋势，一旦检测到异常情况系统能够迅速生成预警报告，并为决策者提供多种应对方案，这些方案不仅基于当前的汛情，还模拟了不同情境下的应急响应效果，帮助决策者选出最佳应对方案^[3]。更为重要的是智能化决策支持系统具备动态调整与优化的能力，当新数据被输入系统后，预测模型与应对策略会自动更新，从而确保决策在不断变化的情况下始终保持有效。如此高度自动化与智能化的决策流程，不仅提升了防汛工作的响应速度与精准度，也有效减少了人为因素对决策的干扰，确保防汛措施能够在关键时刻迅速而有效地执行。

4 结语

智能化技术在黄河防汛工作中的应用，显著提升了应急响应的效率与精确度。通过实时监测、洪水预测与预警、智能排洪调度及决策支持系统的紧密融合，防汛工作已变得更加科学且高效。尽管这些技术已带来了显著的改进，但在面对大规模灾害响应与跨区域协同等复杂挑战时，依然存在进一步优化的空间。展望未来，随着人工智能、大数据等前沿技术的持续发展，黄河防汛的智能化水平有望进一步提升，从而为确保人民生命安全和区域可持续发展提供更加坚实的技术保障。

【参考文献】

- [1]于国卿,李书霞,李趁趁.黄河防汛抢险技术虚拟试验场构建技术研究[J].中国防汛抗旱,2024,34(7):37-41.
 - [2]张文娟.SD 智慧黄河防汛系统应用评价研究[D].山东:山东建筑大学,2024.
 - [3]程龙,王洋.黄河流域防汛智能化研究[J].中国高新技术,2023(6):128-130.
- 作者简介:周世文(1983.7—),男,毕业于中央广播电视大学,本科学历,职务:副科长,就职单位:濮阳黄河河务局第一河务局,目前职称:助理工程师。

水工环地质监测技术在地质灾害治理中的应用

韩珂 李姗姗

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队, 山东 临沂 276000

[摘要]随着经济社会的快速发展, 人类活动与自然环境的相互作用愈发频繁, 地质灾害的发生频率和影响范围逐渐增大。地质灾害不仅威胁着人类的生命财产安全, 还对经济发展和生态环境造成了巨大损失。地震、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害因其突发性强、破坏力大, 已成为现代社会不可忽视的重大问题。因此, 笔者结合自身工作经验与研究成果总结, 对地质灾害治理工作中水工环地质监测技术的应用进行深度剖析, 希望可以对相关人士有所帮助和启发。

[关键词]水工环; 地质监测技术; 灾害治理

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14151

中图分类号: TD163

文献标识码: A

Application of Hydraulic Engineering and Environmental Geological Monitoring Technology in Geological Disaster Management

HAN Ke, LI Shanshan

The 7th Geological Brigade of Shandong Geological and Mineral Exploration and Development Bureau, Linyi, Shandong, 276000, China

Abstract: With the rapid development of the economy and society, the interaction between human activities and the natural environment has become increasingly frequent, and the frequency and scope of geological disasters have gradually increased. Geological disasters not only threaten the safety of human life and property, but also cause huge losses to economic development and ecological environment. Geological disasters such as earthquakes, landslides, mudslides, and ground collapses have become significant issues that cannot be ignored in modern society due to their strong suddenness and destructive power. Therefore, based on my own work experience and research results, I have conducted a deep analysis of the application of hydraulic and environmental geological monitoring technology in geological hazard control work, hoping to provide assistance and inspiration to relevant personnel.

Keywords: hydraulic engineering and environmental protection; geological monitoring technology; disaster management

水工环地质监测技术是一种结合水文地质、工程地质和环境地质的综合调查手段, 通过对地质条件的实时监测和分析, 能够有效预测和防范地质灾害的发生。这项技术不仅提高了地质灾害的监测预警能力, 还能够为地质灾害治理提供科学依据和技术支持, 有助于降低灾害带来的负面影响, 保障人类社会的可持续发展。

1 地质灾害类型及特点分析

1.1 地震灾害

地震灾害涵盖由地震活动导致的强烈地表震动及其伴随产生的裂缝与形变现象。这些自然现象能够造成建筑物、构筑物的倒塌与损毁, 各类设备与设施的破坏, 交通和通信系统的中断以及其他关键基础设施如生命线工程的损坏。此外, 地震还可能触发火灾、爆炸、瘟疫流行、有害物质泄漏、放射性污染以及土地损害等次生灾害。构造地震、火山地震、陷落地震和诱发地震是地震灾害的主要类型, 无论何种类型的地震都具有一定的破坏性和突发性^[1]。

1.2 沉降灾害

地面沉降是一种局部性的地表下降现象, 它主要由人类工程经济活动所引发, 具体是因为地下松散的地层在经历固结和压缩过程后导致地壳表面的高度降低。尽管地下水位的自然波动和地质构造活动等自然因素会导致沉降灾害的发

生, 但诸如对地下水的过度抽取、地下矿产资源的开采以及大型工程建设等活动才是导致沉降灾害的主要因素。沉降灾害不仅会导致建筑物地基下沉、墙体开裂甚至倒塌, 甚至会造成堤坝、防汛墙的防洪能力降低, 加剧洪涝灾害的发生^[2]。

1.3 山体滑坡灾害

经相关研究显示, 山体滑坡作为矿山地质灾害中最为常见的一种类型, 其频繁发生主要归因于矿山开采活动引起的地质结构变化。当开采区域土壤质地疏松时, 土壤结构往往难以承受开采过程中产生的巨大力量。更糟糕的是, 如果矿山开采过程中相关人员未能科学规划地质工程建设, 将会进一步加剧地质结构的改变, 从而显著增加山体滑坡的风险。

1.4 地质裂缝灾害

地质裂缝灾害主要是地表或地下岩石、土壤出现的长条状或宽缝状的裂缝, 其形成原因主要包括以下几个方面: (1) 干旱、热浪和低温等极端气候条件导致土地收缩或膨胀变形。(2) 地震与构造运动等导致地壳发生变形而产生应力。(3) 当地下水位下降时, 土壤或岩层发生干缩而形成地裂缝。(4) 人类采矿、水库蓄水以及地下水开采等活动改变地下水位及地质构造稳定性。(5) 河流冲刷或海浪侵蚀等自然侵蚀作用导致地表土壤或岩石破坏而形成裂缝。地质裂缝灾害作为一个全球范围内的灾害, 是累进

性发展的渐进性灾害,其形成和发展往往是一个长期的过程,这一灾害不仅会严重威胁城市建设与经济发展,还会对人民生命财产安全造成较大威胁。

1.5 泥石流灾害

泥石流是一种在山区或沟谷深邃、地势陡峭的区域,因暴雨、暴雪等自然灾害触发的山体滑坡现象,伴随着大量泥沙与石块形成的特殊洪流。其特点表现为突发性强、流速迅猛、流量巨大、携带物质丰富以及极具破坏性,虽然其流动时间较短,但却会造成较为严重的破坏效果。泥石流灾害的形成是地质条件、地形地貌特征、水文状况、气候条件以及植被覆盖情况等多种自然因素,与人类活动这一人为因素相互交织、共同作用的结果,其中足够的降雨强度和充足的松散土石物质积累是泥石流暴发的必要条件。简而言之,当大量水体渗透并饱和了山坡或沟床中的固体堆积物,导致其稳定性减弱后,这些被水分充分浸润的固体物质会在自身重量的驱动下开始移动,最终演化成泥石流^[3]。

2 地质灾害治理中水工环地质监测技术的具体应用

2.1 遥感信息监测技术

2.1.1 技术原理

遥感信息技术凭借其强大的适用性与功能性而得以在地质研究领域中被广泛应用。该项技术基于图像分析技术对地下水的动态变化情况进行收集与掌握,并准确识别并提取地质及水文特征标志。同时,通过观察植物生长状况的方式可以间接推断出地下沉降的位置与程度;而遥感监测技术则可以利用红外线成像技术判断河道的空间格局分布和锁定地表水精确位置,从而实现地下水、地表水资源的有效监测。随着遥感技术的不断进步,它正逐步从单一化迈向多元化,从静态观测转向动态监测。这一技术的发展使得信息监测不再受限于数据来源,无论是照片、地图还是非遥测数据等复合对象都能被有效整合利用。另外,在具体操作过程中,监测人员可以依照目标对象整体性特征,灵活性地选择最为合理的延时性照片,并借助先进的算法技术对这些作品进行分类处理。

遥感信息监测技术在地质灾害监测领域展现出更为广泛的潜力和价值,技术人员通过对遥感图像数据的深入分析可以精准识别出潜在的危险区域;利用更高分辨率的传感器图像数据对这些危险区域进行精确标记。这一原则的应用既注重准确性也强调多样性,其中准确性是确保监测对象精准定位的关键。具体来说,高精度监测能够实现威胁区域的全面、细致的监控,有助于确定应对灾害的优先级。相较于高精度监测,低精度监测因其覆盖范围广的特点,更适合用于大尺度区域的监测工作,能够有效把握灾害机制的整体变化趋势。

2.1.2 技术特点

广济扫描遥控传感器在技术上能够实现红外与可见光采集的优化,在提高技术应用灵活性与便捷性的同时拓

宽服务带宽。尽管在地质灾害监测作业中所使用到的远程传感器在探索电磁波的范围与能力方面已作出重要突破,并且在探测红外可见光领域已经达到纳米级水平。但受到技术与成本限制,遥感信息源的获取成本大幅增加,使得该技术在应用过程中的局限性也有所增加,甚至无法在更多领域中进行推广使用。

2.2 北斗定位监测技术

2.2.1 北斗地质沉降监测方法

北斗定位系统利用卫星定位站参考技术和双差分模型,对数据同步监测站和 RTK 技术进行不断优化,可以更为全面地评估地质倾角监测点的形变情况。这一过程中,地质沉降监测的精确性高度依赖于北斗定位系统的准确性,因此被称为“北斗高精度测量技术”。为了克服电磁波在电离层传播时产生的延迟问题,该系统配备了双频接收机,能够同时接收两个不同频率的载波信号。在观测数据误差恒定的情况下,可以利用这些信号来修正误差并据此构建相应的数学模型,从而大幅提高监测的精度和可靠性^[4]。

2.2.2 北斗沉没地质监测的实现

对不同气候环境下地下水量及水位变化情况的监测必须基于地下水的整体活动规律,才能够更好地掌握地下水对于地质沉降所造成的各类影响。同时,基准站在选择与配置方面需要借助北斗接收器才可以更好地实现对观测数据的接收,并精准识别目标区域的稳定位置与坐标。为确保基准站拥有广泛的信号覆盖范围,需保障其视野开阔,避免任何障碍物干扰信号。同时要远离高压电力线和大型变电站,并减少高功率无线设备的使用来防止干扰的产生。此外,基准站应设计为无需人工值守并配置可靠的备用电源,以保障通信连接的连续性和稳定性。为了准确反映变形情况,可在监测点安装卫星接收器,并尽量选择地质变化明显的区域建立监测站。观景台的设计和使用需确保其功能性,其操作高度应保持在 1.5~1.7m 的范围内,防止造成信号的多路径阻挡或反射问题^[5]。

2.2.3 通信网络的选择

在准备工作完毕后要想保证各站点间通信的顺畅与稳定,需要搭建一个专用的通信网络。北斗地质监测系统可以采用受限光纤、ZigBee 以及无线 WIFI 等通信方式。鉴于中心距离较近且植被覆盖广泛的特点,无线传输通信成为必然选择。考虑到系统采集的数据量庞大以及站点间的适宜距离,采用 CPE+无线基站+网桥的组合方式在实践中被证明是最优的通信解决方案。

2.3 GNSS 技术

2.3.1 GNSS 技术测试内容

在设立探测参考站时,必须综合考量目标山体的走势、形态、滑坡区位置及岩土构成等因素后才能确定最佳位置。动态监测点的布置是 GNSS 技术监测的核心,采用部署自动化监测系统的方式能够全面扫描目标区域的地质数据并据此生成监测报告。为确保监测的整体效果,通信系统

表 2 地球物理勘探技术的主要技术类型与应用

技术类型	技术特点	具体应用
地质雷达探测技术	利用高频电磁波在地下介质中的传播规律,通过接收反射波来探测地下介质的结构和性质	探测地下空洞、裂缝、土层厚度和层理结构等信息
高密度电阻率法	基于电阻率差异在地面布置高密度电极阵列,测量地下介质的电阻率分布	探测地下含水层、溶洞、破碎带等潜在危险区域
浅层地震法	人工激发地震波,观测和分析地震波在地下的传播路径、速度和时间	探测地下空洞、裂缝、断层等构造
瞬变电磁法	在地面或钻孔中发射脉冲电磁场,观测地下介质中感应电流的分布和变化情况	探测地下含水层、溶洞、断裂带等潜在危险区域
声波监测技术	发射声波并接收反射波或透射波来分析介质的性质和结构	探测地下空洞、裂缝、断层等构造
重力与磁法勘探法	观测地下介质密度差异引起的重力场变化,推断地下构造和物质组成	探测地下断层、岩浆岩等构造,评估地质灾害的风险和分布情况
地热与特殊气体勘探	基于地热能 and 特殊气体的变化规律推断地下热源和地热资源	探测地下高温区域和潜在热源,评估地质灾害的风险和分布情况

的建设必须维持较高的通信质量,避免因数据采集不全而影响监测结果的真实性与准确性。

安装信号接收器与监视器的重点在于利用 GNSS 技术实时监测滑坡的急剧变形。工作人员在选择接收器位置时需要特别注意控制站与金属矿物位置的协调性,以防谐波干扰影响信号接收。而数据处理与监控环节则依赖于计算机软件进行数据处理并结合后续的人工分析评估, GPSADI 软件系列和 TGPPS 具备对 2D/3D 网络进行横向区分的功能,能够满足数据处理的整体需求。图 1 为监测数据分析逻辑构图。

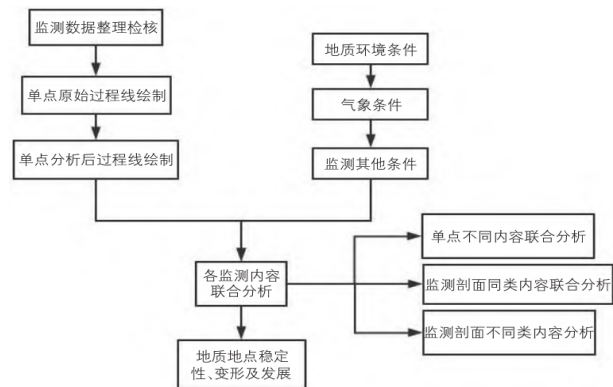


图 1 监测数据分析逻辑构图

2.3.2 GNSS 技术特点

GNSS 技术能够提供厘米级甚至毫米级的定位精度,这对于滑坡等地质灾害的微小形变监测至关重要,监测人员通过高精度定位,可以准确地捕捉到滑坡体的位移变化,为滑坡预警和防治提供科学依据。同时,GNSS 技术能够实时监测滑坡体的位移变化并保证监测数据的及时性与有效性,这对于监测人员及时发现潜在危险并为应急响应和灾害防治工作赢得宝贵时间至关重要。现代 GNSS 形变监测系统已经具备高度的自动化和智能化特点,系统不仅能够自动接收和处理卫星信号,自动分析数据并识别异常变化;还可以与现有的监测系统集成,实现数据的共享与融合,为灾害预警和应急响应提供全面、高效的解决方案。

2.4 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术(物探技术)能够针对不同地质灾害类型及应用场景选择不同的技术方法,全面、准确地掌握地质灾害的潜在风险和分布情况,为监测团队制定科学、合理的治理措施提供有力支持,其主要技术类型与应用如表 2 所示。

3 结语

近年来,随着科技的不断进步,水工环地质监测技术得到了快速发展。地球物理勘探技术、GNSS 技术、北斗定位监测技术以及遥感信息监测技术等先进技术的应用能够进一步拓宽监测范围,提高监测数据的准确性和时效性。这些技术的应用现状表明,水工环地质监测技术在地质灾害治理中已经具备了较高的可靠性和实用性。因此,本文重点对地质灾害的主要类型及以上几种水工环地质监测技术在其中的应用进行深入分析与讨论,希望可以促进全社会的可持续发展。

【参考文献】

- [1]王勇宏. 探讨水工环地质技术在矿山地质灾害治理工程中的应用[J]. 中国金属通报, 2024(4): 225-227.
- [2]夏晨. 水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用[J]. 四川有色金属, 2024(1): 14-17.
- [3]王首东. 水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用分析[J]. 西部探矿工程, 2023, 35(8): 1-3.
- [4]荆宇涵. 矿山水工环地质监测技术在地质灾害治理中的应用[J]. 世界有色金属, 2023(5): 226-228.
- [5]杜勇. 水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用[J]. 世界有色金属, 2022(9): 223-225.

作者简介: 韩珂, 男, (1981.12—), 毕业于山东经济学院劳动与社会保障专业, 单位山东省地矿局第七地质大队, 工程师; 李姗姗 (1982.8—), 女, 山东大学威海分校工商管理专业, 山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队, 助理工程师。

建筑工程中节能环保施工技术应用研究

周军伟

湖南顺峰建设有限公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]随着全球气候变暖和资源短缺的问题日益严峻,建筑行业作为能耗大户,其节能环保的施工技术已成为研究的热点。本研究以中国城市化建设的背景为依托,运用案例分析和调研方法,系统探讨了当前建筑工程中节能环保施工技术的应用现状。通过数据收集和模型分析,评估了不同节能环保技术在建筑工程中的效果和经济效益,并对比分析了传统施工与绿色施工的差异。研究发现,采用绿色材料、智能化施工设备以及现场废弃物回收等措施,在提高建筑工程质量的同时,能有效降低能耗和污染。此外,通过对施工过程中管理和监控的优化,可以进一步提升节能环保效果。研究结果表明,实施节能环保施工技术不仅能达到节约资源、保护环境的目的,而且经济效益显著,具有推广的价值。本研究旨在为建筑工程实践中推广节能环保施工技术提供理论依据和技术支持,以期推动建筑业的可持续发展。

[关键词]建筑工程;节能环保;施工技术;可持续发展;经济效益

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14171

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on the Application of Energy-saving and Environmental Protection Construction Technologies in Construction Engineering

ZHOU Junwei

Hunan Shunfeng Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410100, China

Abstract: With the increasingly severe problems of global climate change and resource scarcity, the construction industry, as a major energy consumer, has become a hot research topic in terms of energy-saving and environmentally friendly construction technologies. This study is based on the background of Chinese urbanization construction, and uses case analysis and research methods to systematically explore the current application status of energy-saving and environmental protection construction technologies in construction projects. Through data collection and model analysis, the effectiveness and economic benefits of different energy-saving and environmental protection technologies in construction projects were evaluated, and the differences between traditional construction and green construction were compared and analyzed. Research has found that adopting measures such as green materials, intelligent construction equipment, and on-site waste recycling can effectively reduce energy consumption and pollution while improving the quality of construction projects. In addition, by optimizing the management and monitoring during the construction process, the energy-saving and environmental protection effects can be further improved. The research results indicate that implementing energy-saving and environmentally friendly construction technologies can not only achieve the goal of saving resources and protecting the environment, but also have significant economic benefits and promotion value. The purpose of this study is to provide theoretical basis and technical support for promoting energy-saving and environmentally friendly construction technologies in construction engineering practice, in order to promote the sustainable development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; energy-saving and environmental protection; construction technologies; sustainable development; economic performance

引言

这篇研究文章讲的是怎么样在建房子和大楼的时候更加注意节省能源和保护环境。现在地球变暖和资源越来越少,特别是在很多房子都在建得快速发展的大城市里面,建筑行业需要减少使用很多能源,并且减少对环境的污染。文章告诉我们可以用一些特别的方法和材料来建造房子,比如用节能的材料,运用智能技术,还有回收建筑垃圾。这样的好处是能够让房子更好,用的能源更少,对空气和水也不造成太大的伤害。文章也讨论了如果更好地管理建筑过程,可以让这些好方法更加有用。文章的目的是告诉建房子的人一些好点子和建议,希望他们在建造的时候能

够想一想地球和我们未来的事情。这样,我们的家园就能够更健康,也可以节约很多资源。

1 节能环保施工技术的理论基础与应用前景

1.1 建筑工程能耗现状与节能需求分析

建筑工程作为全球资源消耗的主要领域之一,其能耗现状面临严峻挑战^[1]。随着城市化进程的加速,建筑用能已成为能源消费的重要组成部分,也是二氧化碳排放的主要来源。建筑物在施工、运行和维护过程中,消耗大量的能源,如电力、燃气及供暖制冷资源。降低建筑能耗已成为减缓气候变化和资源枯竭的重要环节。

近年来,节能环保的重要性愈发凸显,公众与政府对

于绿色建筑的需求逐渐增加。建筑领域节能的关键在于提升能效和减少浪费,实现资源的合理利用。节能需求不仅体现在建造过程中,更涉及建筑物使用寿命内的整体能耗管理。这不仅对提升建筑性能具有重要意义,也为推动社会可持续发展提供了保障。

愈来愈多的研究投入到探索更有效的节能技术上,推动着施工行业向更加环保的方向发展。绿色建材的应用、智能化设备的普及与废弃物管理策略的优化,成为新一代建筑工程的重要标志。这些措施在满足节能需求的也有助于提升建筑的经济与生态价值^[2]。可以预见,随着技术的进步和政策的支持,节能环保施工技术将在未来的建筑项目中更加普及,其应用前景广阔^[3]。

1.2 节能环保施工技术理论框架

节能环保施工技术的理论框架为建筑工程中的节能环保实践提供了结构性指导。其核心包含三个主要领域:技术集成、管理创新和政策支持。技术集成是指将在建筑施工中应用多种节能技术,如高效隔热材料、能量回收系统和绿色能源技术等,通过优化组合实现最大化的节能效果。管理创新强调通过智能化施工管理工具和信息化技术,提高施工过程的资源利用效率和可视化管理水平,从而减少浪费并提高施工质量。实施全生命周期管理,贯穿项目设计、施工和运营阶段,以实现整体节能目标。

政策支持作为理论框架的重要组成部分,为节能环保施工技术的应用提供了制度保障。通过政策引导和财税优惠,鼓励企业投入绿色技术研发和应用,推动行业整体向可持续方向转型。标准化的节能评估体系和认证机制也有助于规范市场行为,提高施工技术的透明度和可靠性。总体而言,节能环保施工技术的理论框架不仅强调技术和管理的结合,还依赖政策的推动,为建筑行业的节能环保发展提供了多层次的支持和保障。这一框架的有效落实,有助于实现建筑工程的可持续发展目标,满足日益增长的绿色建筑需求。

1.3 节能施工技术的发展趋势与应用前景

节能施工技术的发展趋势与应用前景表现在多个方面。当前,随着科技的迅猛发展,智能化和数字化技术在建筑施工中的应用日益普及,如BIM技术的广泛利用,使得施工过程的能耗监控更加精准。绿色建材的创新与应用推动着节能技术的更新迭代,这些材料具有优良的隔热、保温性能,降低了建筑的整体能耗。政策支持和环保意识的提高也为节能施工技术创造了良好的发展环境。国家和地方政府出台了一系列鼓励措施,为新技术的研发和应用提供了资金和政策保障。在技术集成方面,不同节能技术的组合应用已成为趋势,这不仅提高了整体节能效果,还优化了建筑性能。展望未来,节能施工技术将在智慧城市建设和低碳经济发展中发挥更加关键的作用,对于推动建筑行业的绿色转型和可持续发展具有重要意义。

2 建筑工程中节能环保施工技术实践探究

2.1 绿色建材的选择与应用效果分析

绿色建材的选择与应用在节能环保施工中起着关键作

用,是减少建筑能耗和环境影响的重要途径。绿色建材包含再生材料、低能耗材料和可循环利用材料,它们不仅可有效降低建造过程中的碳排放,还可以提升建筑物的整体性能^[4]。

在节能环保施工技术的实践中,绿色建材的使用往往体现在多个方面。再生材料如再生砖、再生混凝土通过循环利用废旧建筑材料,不仅减少了新资源的消耗,还能降低废弃物排放。低能耗材料如高效保温材料、低辐射玻璃则通过提升建筑的热性能,显著改善建筑的保温隔热效果,达到节能的目的。天然材料如竹材、木材因其生产能耗低、生物可降解的特性,也被广泛应用于绿色建筑中。绿色建材的应用不仅带来了直接的环境效益,还表现出良好的经济效益。在施工阶段,通过减少材料浪费和能耗,降低了施工成本。而对于建筑的使用阶段,绿色建材带来的高效能优势,能够降低建筑物在采暖、制冷等方面的能源支出。绿色建材的应用效果已在多个实际工程项目中得到验证,其对可持续发展的促进作用将在未来得到更广泛的重视和应用。

2.2 智能化建筑设备在节能施工中的应用

智能化建筑设备的应用在建筑工程节能环保施工中展现出显著的优势。通过采用先进的技术手段,智能化设备能够实时监控和调节施工过程中的能耗,从而实现资源的高效利用。这些设备包括智能空调系统、照明控制系统以及楼宇自动化系统等,它们通过数据采集和分析,能够精细化地管理能源使用,减少不必要的浪费。

例如,智能空调系统能够根据外界气候变化和室内温度需求,自动调节运行状态,在保证舒适度时降低能耗。照明控制系统则通过传感器识别人流活动,自动调整灯光的亮度和启闭状态,同样实现了节能效果。楼宇自动化系统通过整合各类设备,实现对整个建筑能耗的综合管理,并根据季节和使用情况提供优化方案。

智能化建筑设备不仅提升了施工的效率和质量,还显著降低了施工过程中的能耗,对环境的影响也大大减少^[5]。这些技术的应用带来了良好的经济效益和可持续发展效益,为建筑行业未来的发展提供了重要的支持和借鉴。应用智能化建筑设备的意义不仅在于其即时的节能效果,更在于为绿色建筑的发展树立了新标杆。

2.3 施工现场废弃物的回收处理与再利用策略

施工现场废弃物的回收处理与再利用是提升建筑工程节能环保水平的重要策略。建筑施工过程中产生的废弃物种类繁多,包括混凝土、金属、木材及其他建筑材料。对这些废弃物进行有效的分类和处置是实施绿色施工的重要环节。应用先进的分类技术,可以将废弃物按材质进行分离,提高回收效率。针对可回收材料,如金属和木材,通过二次加工或直接再利用的方式,实现资源的循环使用。

再利用策略还涉及通过创新设计使得废弃物转换为再生材料。例如,利用废旧混凝土制造再生骨料,这不仅降低了原材料的需求,还减少了废弃物填埋对环境的影响。针对不可回收的废弃物,需采用无害化处理技术,以减少其对环境的危害。施工现场的管理优化也是关键,借助信息化管理系统实时监控

废弃物的产生和处理过程,可有效提高资源回收率。

通过科学的废弃物管理策略,施工现场的资源利用率得以提升,环境负荷显著下降,为建筑工程的可持续发展提供坚实保障。

3 节能环保施工技术的经济效益与可持续性评估

3.1 传统施工与绿色施工经济效益的对比研究

在建筑工程中,传统施工与绿色施工在经济效益方面存在显著差异。传统施工往往侧重于短期投资和快速建设,通常未充分考虑长期能耗和环境成本。因而,在初期成本投入中,常表现为较低费用。这种方法在使用阶段可能导致较高的运营成本,包括能源消耗和维护费用。

绿色施工则采取了一种全生命周期的成本分析方法,尽管初期投入较高,但通过优化设计、使用节能设备和绿色材料,以及有效管理资源,绿色施工能够显著降低长期经济负担。这种方法不仅减少了能源和水资源的长期使用成本,还降低了对环境的负面影响,从而减少了因环境法规而产生的潜在罚款和附加成本。

在可持续性方面,绿色施工有助于提升建筑的整体性能,包括舒适度和安全性,而这些改善能促进建筑物的市场价值和吸引力。绿色建筑还能够享受某些政府的政策优惠和财政补贴,进一步提高经济效益。

从长远来看,绿色施工不仅在经济效益方面优于传统施工,而且为建筑行业的可持续发展开辟了新的路径。这表明,尽管绿色施工在初始阶段需要更高的投资,但是其长期回报和环境效益使其成为一种更具前景的选择。

3.2 节能环保施工技术的成本效益分析

节能环保施工技术的成本效益分析是评估该技术在建筑工程中的实际应用价值的重要环节。该分析主要从直接成本、间接效益以及长期经济收益三个方面展开。直接成本涉及绿色材料的采购、智能设备的应用及废弃物回收处理等过程中的资金投入。虽然早期投资较高,但依托技术的逐步成熟,单项成本呈下降趋势。

在间接效益方面,节能环保技术有效降低能耗和污染排放,这不仅有助于企业降低能源费用,还能在环保补贴和税收优惠政策中获益。这种技术应用不仅能提高建筑质量与市场价值,也提升了企业的社会责任形象,间接促进市场竞争力。

长期经济收益则体现在可持续发展的潜力上。建筑物在使用寿命内,由于高效的能源利用及低维护需求,能够显著降低长期运行成本。通过对实施绿色技术项目的跟踪研究显示,其长期经济效益已超过初期投入,且受到越来越多开发商的重视。

综合来看,尽管节能环保施工技术的实施存在一定的成本压力,其显著的经济效益与可持续性发展潜力,为建筑行业探索转型和升级提供了坚实的经济支持。进一步推广这些技术将为行业整体带来成本效益提升和环境效益双赢局面。

3.3 节能环保施工技术促进可持续发展的路径探索

节能环保施工技术在促进可持续发展中扮演着关键

角色。通过降低能源消耗和减少污染物排放,这些技术有效支持了资源节约型和环境友好型社会建设。应用绿色材料和智能化设备在提升施工效率的有助于减少对自然资源的过度消耗和环境的破坏。废弃物回收及再利用策略不仅降低了施工过程中的废弃物压力,还创造了循环经济的条件。经济效益方面,节能环保技术通过减少运营成本和提高建筑物的市场竞争力,在长期内为 Stakeholders 带来显著回报。在政策支持和市场需求双重驱动下,建筑行业可通过优化施工管理和技术创新实现可持续发展。增强各方对节能环保技术的认可及应用力度,能够进一步推动建筑行业的绿色转型。通过政策制定、技术研发和市场激励相结合的方式,节能环保施工技术将在行业内广泛推广,为全球可持续发展目标的实现贡献力量。

4 结束语

本次研究集中探讨了建筑工程中节能环保施工技术的应用,对不同节能环保技术的效果和经济效益进行了深入的评估和对比,结果显示采用绿色施工的技术和材料,能有效降低能耗和污染,帮助保护环境,而且经济效益显著,具有极高的推广价值。研究中,我们还发现施工管理和监控系统的优化可以进一步提升节能环保效果,这为工程实践提供了新的启示。然而,如何结合信息技术优化管理和监控系统,使得在保证建筑工程质量的同时,节能与污染控制可以并进,并没有找到完整的解决方案,这是一个值得进一步探讨的问题。此外,通过案例分析我们注意到,虽然实施节能环保施工技术具有明显的经济效益和环保效果,但在实际操作过程中,仍会面临一些现实挑战,如绿色材料的供应链问题,技术成熟度,员工培训等等。未来的研究需要就以上问题进行深入研究,以真正推动建筑业向着可持续发展的方向前进。总的来说,节能环保施工技术在当前的建筑工程实践中具有极大的潜力和价值,希望我们的研究能够为此类技术的应用和普及提供有力的理论和技术支持。

[参考文献]

- [1]付志新,刘欣. 建筑工程建设中的节能环保施工技术探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(5):101-103.
- [2]郑露霏. 刍议建筑工程节能环保施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(7):117-119.
- [3]姜常松. 建筑工程节能环保施工技术应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(11):48-51.
- [4]苏桂俊. 建筑工程环保节能施工技术的应用探讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2020(7):11-12.
- [5]隋玲志. 建筑工程施工技术中节能环保技术探析[J]. 中国战略新兴产业,2019(46):37-37.

作者简介:周军伟(1975.8—),男,毕业院校:国家开放大学;所学专业:建筑工程技术,当前就职单位:湖南顺峰建设有限公司,职务:技术负责人,职称级别:工程师。

基于环境影响评价视域探析环保工程发展分析

朱鹏飞

安徽山之青环保科技有限公司, 安徽 滁州 239000

[摘要]随着全球环境问题的日益严重, 环保工程的发展变得尤为重要。文章基于环境影响评价的视角, 探讨了环保工程的现状与发展趋势, 分析了环保工程在环境保护、资源利用及社会经济等方面的多重价值。通过对国内外环保工程的案例研究, 文章总结了影响环保工程发展的关键因素, 如政策法规、技术创新及公众参与等。同时, 提出了针对环保工程发展中存在的问题的优化建议, 以期能为政策制定者、企业和研究人员提供参考。研究表明, 只有在科学的环境影响评价指导下, 环保工程才能实现真正的可持续发展。

[关键词]环境; 评价; 视域; 环保工程; 发展

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14156

中图分类号: X820.3

文献标识码: A

Analysis of the Development of Environmental Protection Engineering from the Horizon of Environmental Impact Assessment

ZHU Pengfei

Anhui Shanzhiqing Environmental Protection Technology Co., Ltd., Chuzhou, Anhui, 239000, China

Abstract: With the increasingly serious global environmental problems, the development of environmental protection engineering has become particularly important. The article explores the current situation and development trends of environmental engineering from the perspective of environmental impact assessment, and analyzes the multiple values of environmental engineering in environmental protection, resource utilization, and socio-economic aspects. Through case studies of environmental engineering both domestically and internationally, the article summarizes the key factors that affect the development of environmental engineering, such as policies and regulations, technological innovation, and public participation. At the same time, optimization suggestions were proposed for the problems existing in the development of environmental protection engineering, in order to provide reference for policy makers, enterprises, and researchers. Research has shown that only under the guidance of scientific environmental impact assessments can environmental engineering achieve true sustainable development.

Keywords: environment; assessment; horizon; environmental engineering; development

引言

环境问题对全球经济和社会的持续发展构成了关键性的限制因素。随着工业化速度的加快, 生态环境的退化变得更加显著, 如何有效解决这一挑战成为全球政府及社会各界关注的中心点。环保工程作为维护环境的重要方式, 其进展深受政策法规、技术革新以及社会各界的参与程度的影响。从环境评估的视角出发, 本文旨在分析环保工程如何作用于环境保护、资源的有效利用以及经济增长, 并展望其发展路径, 目的是为环保工程的进一步科学发展提供参考。

1 环保工程的概念与发展现状

环保工程是指为了改善和保护环境, 防止和减少环境污染而进行的工程活动, 涵盖废水净化、排放气体控制、废弃物分类回收等环节, 涉及生态系统的修复与土壤环境的整治。在全球范围内, 生态环境问题日益严重, 这使得致力于环境保护的工程显得尤为关键, 它们是推进可持续发展的关键措施, 同时也是构建生态文明的重要途径。在近年来的发展进程中, 曾经单一致力于污染治理的环保工

程, 其理念已拓展至涵盖更为广泛的环境管理领域。此过程中, 环保工程开始着重于生态系统的保护及资源的可持续使用, 以实现二者的和谐共进, 这一变化显示出对环境保护意义深度认知的演进, 逐步塑造了一种包含“起始端减量、中间过程管控、最终端治理”的全领域管理方式。诸多主权国家在国际领域共同出台了多项环境保护的法规, 构建了合理的环境标准评估框架, 这为环境工程的进步获得了政策上的扶持与科技层面的引导。在环保工程的具体执行过程中, 欧盟所制定的水框架指令及废物处理指令发挥了关键的导向功能^[1]。

国内不懈地推进环境友好型基础设施的建设, 致力于绿色技术的创新及其实际应用, 同时不断提升环境治理技术的水准及行政效率。我国环保工程正迈向更高级阶段, 不再仅限于去除污染物, 还重点于生态恢复和提升, 旨在达成经济与环境的双赢局面。举例来说, 资金的不足、技术上的限制以及公众的缺乏参与, 这些都是环保工程项目所遭遇的考验, 政府、企业及社会各界需携手推进, 促进环保工程技术革新、政策助力与公众共治, 确保其面对日

增环境挑战时能有效应对，进而达成持续发展之目标。

2 环境影响评价在环保工程发展中的作用

环境影响评价在环保工程发展中起着至关重要的作用，它是实施环保工程的基础环节，旨在全面分析和评估工程对环境可能造成的影响，为决策提供科学依据。通过环境影响评价，能够在项目规划建设的初期识别潜在的环境风险，结合污染物的种类、原辅料的理化性质、工艺特点等，从而采取相应的污染防治措施、生态补偿措施等。这一过程通常包括环境影响报告书（表）的编制及公示，以及公众参与的环节，确保利益相关者的声音被听取，增强项目的透明度和公信力。环境影响评价不仅关注工程建设过程中对生态、空气、水体和土壤的影响，还涉及社会、经济及文化等多方面的综合评估。因此，它为环保工程的设计和实施了科学指导，有助于优化工程方案，提高资源利用效率，减少环境污染和生态破坏^[2]。

环境影响评价流程的推进，催生了环保技术的革新与管理手段的突破。在对企业生产活动进行环境影响评估时，常见诸多环境问题暴露无遗，这常成为驱使企业开发环保工艺与材料，进而采纳和推广绿色技术的动因。此种创新举措，不仅极大提高了环保项目的综合效率，亦在行业内促成了有益的竞争环境，从而有效推进了环保事业的持续进展。环境影响评价在引导政策制定方面发挥作用，通过反馈评估结果，推动政府完善环境管理政策和法规标准，进而为环保工程的实施营造更利的政策氛围。环境影响评价在环保工程的发展中扮演着多重角色，它不仅是实施环境保护措施的前提，同时也为推动技术革新与政策改进提供了显著动力。环境评估作为一种科学手段，能够显著减轻对自然环境的损害，并为支持持续发展提供稳固的基础。针对环境挑战的加剧，提升环境评估的科学研究水平和实际效果，将成为未来环境保护项目进步的关键路径。

3 环保工程发展的关键因素

环保工程的可持续发展受到多种关键因素的影响，这些因素共同决定了其实施效果和长期效益。为了促进环保工程的进步，必须建立健全相应的政策法规体系，并确保其得到有效执行。环保工程项目得以推进，得益于政府颁布的相关法律与条例，它们确立了项目需遵循的规范与执行准则，环境监管的严格实施，以及合规性检查的必要性，均促使企业主动遵循环保规定，进而激励其在技术与管理层面进行革新。此外，政府的财政支持和资金投入，特别是对环保项目的专项资金和税收优惠政策，能够有效降低企业的投资风险，提高项目的吸引力^[3]。

技术创新在环保工程中发挥着至关重要的作用。随着科技的不断进步，新材料、新工艺和新设备的应用使得环保工程的实施变得更加高效和经济。例如，污水处理领域中采用的膜技术、生物技术和先进氧化技术等，显著提高了处理效果和资源回收利用率。同时，信息技术的应用，

尤其是互联网、大数据和人工智能等，能够实现对环保工程的实时监控和数据分析，提升管理效率，降低运营成本。技术的不断创新不仅推动了环保工程的实施，也为环保事业的发展提供了新动能。社会公众的参与和意识也是环保工程成功的关键因素。随着环保意识的提升，公众对环保工程的关注度和参与度逐渐增强。通过公众参与，能够有效收集社会各界的意见和建议，确保工程的透明度和科学性。此外，公众的参与还能够增强环保工程的社会认同感，提高其实施的社会支持率，促进各方利益的平衡和协调。在此过程中，教育和宣传活动的开展至关重要，通过增强公众的环保意识和责任感，能够引导他们积极参与到环保行动中，形成良好的社会氛围。

项目管理的有效性也对环保工程的发展起着重要作用。项目管理作为一种科学方法，能够保障环境保护项目在从策划到执行再到评价的各个环节中，实现效率的最大化。这其中包括了项目时间的合理规划、资源的优化配置以及潜在风险的妥善管理，建立完善的项目管理机制，促进各参与方之间的沟通协作，有利于及时处理项目执行中出现的困难，从而提升工程的整体性能。在项目管理中，后期的评估与反馈是关键环节，定期对项目效果进行总结和反思，不断改进管理策略，以提高未来环保工程的实施质量。环保工程的发展受到政策法规、技术创新、社会公众参与以及项目管理等多方面因素的共同作用，推动环保工程持续发展，需全面审视决定性的要素。调动各方力量促进行业的进步与繁荣，为了达成可持续发展的目标，必须在经济、社会和环境三个维度上，通过政策推动、技术援助、社会互动以及管理升级，确保环保工程获得预期的成果，进而贡献力量^[4]。

4 环保工程发展中存在的问题及对策

4.1 当前环保工程面临的主要问题

在推进可持续发展和优化生态环境的过程中，环保工程项目正日益凸显其重要性，然而，在具体操作环节，它们遭遇了不少待解难题。资金的缺乏成为环保工程顺利进展的关键阻碍因素之一。尽管政府对环境保护的经费投入呈现逐年上升趋势，但从整体上看，这样的投资水平尚难以覆盖众多环保项目的资金需求。特别是对中小型企业而言，资金压力更为明显，许多具备前景的环保项目无法实施。同时，已运行的项目的持续性和管理遭遇了挑战，环保项目的早期资本支出以及后续回收周期漫长，导致资本提供者的参与热忱减弱，这进而恶化了一场资金缺口的问题。

技术水平的滞后也对环保工程的实施构成挑战。尽管我国在环保技术方面取得了一定的进展，但整体技术创新能力仍显不足，尤其是在某些新兴环保技术和设备的研发和应用上仍与国际先进水平存在差距。许多环保工程因技术选择受限及应用问题，遭遇效率低下和成本上升的双重

困境,预期的环境改善效果因而难以达成。在某些环保项目的规划与建设过程中,未能全面融入前沿的环保技术创新与管理思维,导致该类项目的综合效能与预期目标存在差距。环保工程的进步受到政策法规实施与执行力度不够的明显限制,实际操作时,诸多环保政策和法规的执行力度不足,监管常常未能到位。一些公司由于没有效率高的评估与责任追究体系,其在环境保护上的投资不够充分,有的甚至仅作表面文章,这导致了环保项目的执行成效不彰及持续性问题^[5]。

当前环保工程面临的一个主要挑战是公众在环保意识和参与方面的缺乏。在一些区域,尽管环保倡导已经广泛传播,民众对环境保护的认知与支持仍然不足,这导致环保项目缺乏足够的社会监管,这不仅削弱了环保项目的实际成效,还减少了社会对其认可的程度。环保信息的不对等性和传播阻碍,造成公众对环保项目的实际情况了解不足,这进而削弱了他们对项目的支持与参与。诸多挑战困扰着环保工程,如资金短缺、技术发展缓慢、政策执行不充分以及缺乏公众的参与,为应对挑战,需得政府、企业与公众协作无间。通过沟通搭建协同平台,以此促进环保项目的高效运作,保障生态环境得以持续优化^[6]。

4.2 针对问题的优化建议与措施

为应对环保工程所遭遇的挑战,提出了一系列旨在从资金保障、技术革新、政策落实及公众参与等多元角度展开的优化策略,构建一套全面性解决框架,助力环保工程持续向前发展。面对环保工程资金短缺的问题,政府需提高财政投入,专项用于此领域,并激励私人资本参与其中。为环保项目成立完整的融资框架,运用绿色信贷、绿色债券等金融手段,以增加社会资本的投入^[7]。企业与政府可以携手尝试公私合营模式,共担环保项目建设和运营的风险,以此减轻资金负担。

在技术创新方面,国家应加大对环保技术研发的支持力度,鼓励科研机构和企业合作,推动环保技术的自主研发与应用。通过设立科技创新基金,支持新兴环保技术的研发和推广。此外,建立环保技术的评价与认证机制,引导企业采用符合环保标准的先进技术与设备,从源头上提高环保工程的技术水平。同时,强化对现有技术的改进和升级,引导企业持续投入技术改造,以提高环保工程的经济性和实用性。

在当代社会,提升广大民众对环境保护的认识及其参与与行为的积极性,是至关重要的课题。在学校与邻近社区的联合推动下,应大力推广环境保护的普及活动,以此增进民众对环保项目的理解及赞助意愿。通过环保志愿者活

动和环保知识竞赛等多样化形式,有效提升公众在环境保护方面的主动参与度及积极性。政府需构建一套信息公开机制,以便及时向公众通报环保工程进展,保障信息透明度,进而提升公众的信任与参与度。通过新兴媒体与交际网络,加强环境保护议题的信息推广,营造全民关注并参与环保的积极社会环境。为解决环保项目所遭遇的财政资助缺口、技术进步缓慢、政策实施力度不足以及民众参与度低等挑战,所提出的改良建议和策略涵盖了资金投入的增加、技术研发的促进、政策落实的强化以及公众环境意识的提高。采取系统化策略,促成了政府机构、企业实体与公众之间的有益互动及合作,从而保障了环保项目能够顺畅推进并保持其持续性。此举不仅促进环保项目的品质与收益全面提升,同时为生态环境的持续优化奠定坚实基础^[8]。

5 结束语

综上所述,从环境影响评价的视角对环保工程的发展进行深入剖析,这不仅有助于揭示环保工程的关键作用及其所遭遇的诸多挑战,同时也能为政策制定者、企业界以及公众提供有力的决策支持。建立科学合理的环境影响评价体系,能够助力环保项目的高效运行,达成经济繁荣与生态保护的双重胜利,从而为持续发展打下坚实基础。

【参考文献】

- [1]王宏图,李芳,李儒存. 环保工程对区域生态环境的影响及控制研究[J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(8): 108-110.
- [2]白雨牧. 浅谈环保工程中的生物技术应用价值与实践[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(15): 157-159.
- [3]李健,侯丽伟. 环保工程施工现场管理问题及对策[J]. 现代农村科技, 2022(12): 117-118.
- [4]卢飞跃,王艳兵,陈立峰. 绿色环保理念在环保工程设计中的运用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(18): 123-125.
- [5]张美玲,孙雷. 环保工程设计中绿色环保理念的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(13): 49-51.
- [6]江晓杰. 环境影响评价角度下环保工程发展态势分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(6): 98-100.
- [7]刘宝香. 环境影响评价对环保工程发展的重要性分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(5): 191-193.
- [8]高贵东. 环境影响评价角度下环保工程发展态势分析[J]. 绿色环保建材, 2021(1): 25-26.

作者简介:朱鹏飞(1988.9—),男,安徽省滁州市,汉族,本科,环境影响评价工程师,就职于安徽山之青环保科技有限公司,从事环境影响评价工作。

环境检测对环境治理的促进作用及提升路径

春天丽

莎车县供排水有限责任公司，新疆 喀什 844700

[摘要]近年来，我国国民经济发展势头良好，社会各行业也都有了较快的发展，尤其是我国的工业发展取得了瞩目的成绩。但是随之而来的就是环境污染问题日益严重，为了确保我国经济的可持续性发展，就必须要对环境污染问题进行治理。环境污染问题治理的前提和基础就是要进行环境监测，从而为环境治理提供依据。不过环境检测具有多种类型，环境检测对于环境质量的促进性也需要进行深入的分析才能够提高环境治理的最终效果。对此，文章对环境监测的相关内容做了深入分析，为环境监测对环境治理提供了理论依据。

[关键词]环境检测；环境治理；促进作用；提升路径

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14142

中图分类号: X830

文献标识码: A

The Promoting Role and Improvement Path of Environmental Monitoring in Environmental Governance

CHUN Tianli

Yarkant County Water Supply and Drainage Co., Ltd., Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: In recent years, the development momentum of Chinese national economy has been good, and various industries in society have also made rapid progress, especially Chinese industrial development has achieved remarkable results. But with it comes the increasingly serious problem of environmental pollution. In order to ensure the sustainable development of Chinese economy, it is necessary to address the issue of environmental pollution. The premise and foundation of environmental pollution control is to conduct environmental monitoring, in order to provide a basis for environmental governance. However, environmental monitoring has multiple types, and the promotion of environmental quality through environmental monitoring also requires in-depth analysis in order to improve the ultimate effectiveness of environmental governance. In this regard, the article provides an in-depth analysis of the relevant content of environmental monitoring, providing a theoretical basis for environmental governance through environmental monitoring.

Keywords: environmental monitoring; environmental governance; promoting role; improvement path

引言

随着全球经济迅猛发展与城市化进程加速，环境问题日益突出，成为各国政府与社会公众普遍关注的焦点。不可逆转的生态系统损害不仅由环境污染的加剧造成，还对人类健康构成了严重威胁。因此，实施有效的环境治理措施，已成为提升可持续发展水平的重要途径。在这一背景下，环境检测作为环境治理的基础环节，发挥着不可或缺的作用。通过对环境要素进行系统监测与分析，环境检测为治理决策提供了科学依据，促进了环境质量的持续改善。然而，当前环境检测工作仍面临技术水平不均、数据质量低下等挑战，这些问题限制了其在环境治理中的实际效果。探讨环境检测在推动环境治理中的重要性及其提升路径，能够优化治理方案，为政策制定者提供参考，从而确保环境治理工作更加高效、科学。在本文中，将对环境检测对环境治理的积极促进作用进行详细分析，并提出相应的提升路径，以期未来的环境保护与治理提供有益借鉴。

1 环境检测对环境治理的促进作用

1.1 为环境治理提供数据支持

环境检测在环境治理中发挥着至关重要的作用，其主

要功能是为决策者提供科学的数据支持。通过系统的监测与分析，环境检测能够真实地反映出环境质量的现状及变化趋势。涵盖空气、水体和土壤等环境要素的具体指标，这些数据不仅揭示了潜在污染源及其影响，也为制定有针对性的治理措施提供了重要依据。政策制定者能够凭借精准的数据，评估治理措施的有效性，并及时调整管理策略，从而实现对环境的动态管理与优化。此外，数据的透明化还得益于环境检测，这不仅增强了公众的环保意识，也促使社会各界更好地参与到环境治理的进程中。

1.2 提高环境治理的科学化程度

环境检测的实施显著提升了环境治理的科学化程度，为治理措施的制定与执行奠定了坚实的科学基础。通过对环境要素进行系统的监测与分析，环境检测能够准确地评估当前的环境状况及其变化趋势，从而揭示潜在的污染问题及风险。在此基础上，政策制定者能够依靠科学数据，采取更加精准有效的治理策略，避免由盲目决策导致的资源浪费与治理失效。此外，通过建立监测指标体系，环境检测的结果有助于促进跨学科、跨部门的合作，实现信息共享与资源整合，使得环境治理变得更加系统化与综合化。正是因为环境检测的

存在,环境治理的各项措施才能够得到更有效的落实与执行。

1.3 为环境治理发展注入活力

环境检测为环境治理的发展注入了强大的动力,推动了各项治理工作的深入实施与有效开展。通过实时监测与定期评估,能够迅速识别环境问题的环境检测,为治理措施的调整与优化提供了依据,从而确保各项环保政策的有效性与适应性。同时,各级政府与相关机构在环境检测的开展下更加重视环境质量,营造了良好的公众参与氛围。公众在了解环境检测结果后,环保意识得到了增强,积极参与环境保护活动,形成了上下联动的治理合力^[1]。正是由于环境检测的持续推动,环境治理工作才能够实现更高的效率与效果。

1.4 为环境治理决策提供依据

环境检测为环境治理决策提供了极为重要的依据,借助科学数据与分析结果,帮助决策者准确识别及评估环境问题的严重程度及其对生态系统与人类健康的潜在影响。通过定期进行环境监测,相关部门得以获得详尽的环境质量数据,分析各项指标的变化趋势,从而为制定切实可行的治理策略提供科学依据。当面临污染物超标、生态破坏等复杂环境挑战时,环境检测结果能够有效地指导决策者优化资源配置,选择最有效的治理措施,从而降低环境治理的盲目性与随意性。正因如此,环境检测的实施显得尤为关键,决策的科学性与合理性得以显著增强。

2 环境检测的主要内容

2.1 大气环境质量检测

大气环境质量检测作为环境监测的关键环节,旨在评估空气中多种污染物的浓度及其对人类健康与生态系统的潜在影响。通过监测二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、臭氧及挥发性有机物等常见污染物,能够及时掌握空气质量的现状。这项检测通常依赖先进的仪器设备,包括气体色谱仪、光谱分析仪及传感器网络,以实现高频率、高精度的实时监测。设置监测站点的同时,将数据收集、分析与预警系统相结合,确保在发生污染事件时,预警能够迅速发出并采取适当的应对措施。此外,气象因素的监测,如温度、湿度、风速及风向等,同样是大气环境质量检测的重要内容,这些因素直接影响污染物的扩散与沉降。正是因为气象因素的影响,污染物的行为与分布才能得到更全面的评估。

2.2 水质检测

水质检测在环境监测中具有举足轻重的地位,其核心目的是评估水体中多种物理、化学及生物指标,从而确保水资源的安全与可持续利用。水质检测的内容涵盖广泛,包括 pH 值、溶解氧、氨氮、化学需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)、重金属含量以及微生物指标等。通过系统化的监测方法,能够有效识别水体的污染源,评估其健康状况,并为水资源的管理与保护提供科学依据。在检测过程中,通常包括取样、分析及评价等环节,结合现场快速检测与实验室详细分析,以确保数据的准确性与代表性。随着现代水质检测技术的不断进步,光谱分析、色谱法及传感器技术等新兴手段被广泛应用,显著提高了水质监测的灵敏

度与效率。此外,随着公众对水环境保护意识的增强,水质检测的范围已从饮用水源扩展至河流、湖泊及地下水等多种水体,形成了一个全面的水质监测体系。正是这种全面的监测体系,使得水资源的可持续利用得到了更有效的保障。

2.3 土壤环境检测

土壤环境检测在评估与监测土壤质量及健康状况方面至关重要,其主要目标是揭示土壤中物质的组成、性质及其对生态环境与人类活动的影响。土壤检测的内容广泛,涵盖物理性质、化学成分及生物特征等多个维度。在物理性质方面,通过检测土壤的颗粒组成、密度、孔隙度及保水能力,能够深入了解土壤的结构与功能。化学成分的检测则重点关注 pH 值、盐分、营养元素(如氮、磷、钾等)、重金属污染物(如铅、镉、汞等)及有机污染物的含量,这些指标直接关系到植物的生长及生态平衡^[2]。此外,土壤微生物的多样性与活性也属于生物特征检测范畴,能够有效反映土壤的生物活性与肥力状况。通过采用科学的取样与分析技术,土壤环境检测不仅能够识别污染源与程度,还为土壤治理与修复提供了重要依据。伴随农业生产及城市化进程的加快,土壤环境的监测与评估愈发重要,以确保土壤的可持续利用与保护,并提升农产品的安全性。正是由于土壤检测的不断推进,土壤的可持续管理得以实现,更好地满足了生态环境保护的需求。

3 目前环境检测工作中存在的问题

当前,环境检测工作面临一系列复杂而严峻的挑战,这些问题制约了其在环境治理中应有的作用。技术设备的老旧及不足显著影响了检测效果,过时的设备使许多环境检测机构的检测结果准确性与可靠性受到质疑。同时,专业水平参差不齐的检测人员在实际操作中造成了误差与漏洞,部分技术人员缺乏系统培训与持续职业发展,这直接影响了检测数据的质量。环境监测网络的布局及覆盖范围也不尽合理,某些重点区域的监测频率不足,使得环境质量的变化无法及时反映。尤其是在易受污染影响的地区,缺乏连续且全面的监测导致潜在环境问题未能及时发现与有效应对。此外,标准化与规范化方面的问题较为突出,各地区及不同机构之间的检测标准不统一,从而导致数据可比性差,影响全国范围内环境治理的协调性与有效性。资金不足同样是普遍存在的问题,有限的投入使许多环境检测机构在设备更新、技术研发与人员培训等方面受到限制,这限制了其检测能力与服务水平的提升。最后,检测数据的透明度与公众参与度相对较低,公众对环境质量的认知与监督能力受到制约,导致环境治理过程中缺乏必要的社会支持与监督机制。由此可见,解决上述问题已成为提升环境检测效果与促进环境治理的重要前提。

4 环境检测工作质量提升的路径

4.1 加强对检测技术的把控

在提高环境检测工作质量的过程中,对检测技术的掌控至关重要。系统的技术标准与操作规程的建立,作为这一过程的基础,确保了所有检测活动在统一框架内开展,

从而提升了检测结果的可靠性与一致性。此外,环境检测机构之间的技术交流与合作显得尤为重要,参与国内外技术培训与学术会议,能够及时掌握行业最新动态与前沿技术。在设备选择与维护方面,行业标准的严格遵循至关重要,确保所使用的仪器设备具备先进性与准确性,并定期进行校准与检验,以减小仪器误差对检测结果的影响。同时,检测人员培训的重视同样不可或缺,定期进行专业培训与技能考核,有助于提升其对检测技术的理解与操作能力,确保检测过程的规范性与科学性。在技术更新方面,动态反馈机制的建立至关重要,依据环境变化与新出现的污染物种类,及时调整与优化检测技术,确保检测手段能够适应不同环境条件下的需求。这一系列措施的共同作用,将有效提升环境检测工作的整体质量。

4.2 规范环境检测工作行为

规范环境检测工作行为,成为提升其质量的重要途径之一。统一的环境检测标准与操作规范的建立至关重要,所有检测机构必须严格遵循,以确保检测结果的一致性与可比性。这些标准应涵盖检测流程、数据记录及结果报告等各个环节,以保证每个步骤的合理实施。对规范的理解与执行能力的提升,同样不可忽视,检测人员的培训强化使其在日常工作中自觉遵循操作规程,从而避免人为错误的发生。此外,完善的内部审核机制应在环境检测机构中建立,定期对检测工作进行自查与评估,及时发现并纠正问题,同时通过总结经验不断完善工作流程。外部监督同样必要,行业协会或监管部门可以定期审核检测机构,以确保其遵循行业规范,维护检测工作的公正性与透明度。

4.3 增加资金投入和加强协作

增加资金投入及加强协作,成为提升环境检测工作质量的关键路径。为环境检测机构提供必要的设备与技术保障,充足的资金支持是提高检测精度与效率的基础。在一些高精度、高复杂度的检测项目中,显著增强了检测结果可靠性的,正是先进的仪器设备。同时,资金投入还可用于人才培养与引进,专业人员的培训与招聘能够提升团队的专业素养与综合能力,进一步保障检测工作的质量。提升环境检测工作质量的重要策略之一是加强不同机构间的协作。政府部门、科研机构、检测机构及相关企业之间的协同合作能够实现资源共享与信息互通,形成合力,共同推动环境检测技术的创新与发展。例如,最新的研究成果与技术支持可由科研机构提供给检测机构,而真实的环境数据则能由检测机构为科研提供,促进理论与实践的有效结合^[3]。此外,整合不同地区检测资源与技术优势的,正是跨区域的合作,这将提升整体环境检测的能力与水平。

4.4 建立环境检测队伍

组建一支高效、专业的环境检测队伍,对于提升环境检测工作质量至关重要。检测工作的准确性与有效性,直接受到团队成员专业知识与技能的影响。在招聘与选拔阶段,严格把关是必要的,优先考虑那些具有环境科学、化学分析等相关专业背景的候选人。随着环境检测技术的不断进步,显

得尤为必要的是定期开展专业培训与技能提升活动,以确保团队成员熟悉最新的检测标准与技术。同时,团队的协作与沟通也需受到重视,构建良好的工作氛围,能够促进快速有效地解决检测过程中的问题,并便于经验与知识的分享。此外,提升团队成员工作积极性的合理激励机制与职业发展规划,不仅能够有效留住优秀人才,还能激励团队的整体表现。

4.5 加强政策支持

强化政策支持,成为提升环境检测工作质量的关键环节。应出台一系列针对环境检测的法规与标准,以确保检测工作具备统一性与科学性。这些政策需要明确环境检测的技术规范、操作流程及质量管理要求,为各检测机构提供清晰的遵循依据。同时,专项资金应由政府设立,以支持环境检测设备的更新与技术研发,鼓励创新,提升检测技术水平,以应对日益复杂的环境监测需求。此外,健全环境检测行业的监管机制也显得尤为重要,以确保所有检测机构遵循国家标准,从而保障检测数据的准确性与可信性^[4]。在政策支持的背景下,检测结果的公开透明应得到推动,促进公众对环境质量的关注与参与,从而增强社会对环境保护的意识。另外,与科研机构、高等院校及企业的合作应得到加强,以促进技术的转移与应用,为环境检测工作提供更加坚实的技术支撑。

5 结语

在现代环境治理中,环境检测被视为不可或缺的角色,为科学决策提供基础数据,推动治理措施的精细化与精准化。通过有效的环境检测,实时了解环境质量变化的能力得以增强,治理者能够迅速应对潜在的环境风险,从而优化资源配置,提升治理效率。然而,目前环境检测工作面临着诸多挑战,包括技术水平不均、资金短缺及政策支持不足等问题。为实现更高质量的环境治理,提升环境检测能力显得尤为重要。不断强化技术创新、规范检测行为、增加资金投入,成为这一过程的关键。同时,通过各方合作,构建完善的环境检测体系也显得至关重要。随着这些措施的逐步落实,环境检测将能够更有效地服务于环境治理,为实现可持续发展目标及保护生态环境提供坚实保障。展望未来,期待环境检测在推动生态文明建设中发挥更重要的作用,促进人类与自然的和谐共生。

【参考文献】

- [1] 林西香. 环境检测对环境治理的促进作用及提升路径[J]. 农村科学实验, 2024(13): 51-53.
 - [2] 崔爱萍. 环境检测对环境治理的促进性探讨[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5(9): 44-46.
 - [3] 张业宽. 浅析环境检测对环境治理的促进作用[J]. 清洗世界, 2023, 39(7): 93-95.
 - [4] 李辉. 环境检测对环境治理的促进性作用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(19): 63-65.
- 作者简介: 春天丽(1985.5—), 毕业院校: 云南大学旅游文化学院, 所学专业: 国际经济与贸易, 当前就职单位名称: 莎车县供排水有限责任公司, 就职单位职务: 总经理。

新能源工程中的项目融资模式与管理创新探讨

彭立霄

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 611130

[摘要] 新能源工程的迅猛发展, 是全球对环保、可持续发展以及碳中和目标日益增强关注的直接结果。太阳能、风能、储能等新能源技术的广泛应用, 不仅受到政策支持、技术进步以及市场需求的不断增长所推动, 而且也是实现碳中和承诺的关键途径。这些项目通常在规划阶段需要大额的初期投资, 项目建成后面临较长的资金回收周期, 这对传统融资模式构成了挑战, 此外技术复杂性、市场变动以及政策的不确定性, 进一步提升了融资与管理的难度。基于此, 创新融资模式与管理方法的探索与实践, 已成为确保新能源项目顺利推进及实现可持续发展的关键。通过有效应对资金及风险问题, 为新能源行业的健康发展奠定了坚实的基础。

[关键词] 新能源项目; 项目融资; 融资模式; 管理创新

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14175

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

Exploration on Project Financing Models and Management Innovation in New Energy Projects

PENG Lixiao

PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611130, China

Abstract: The rapid development of new energy engineering is a direct result of the increasing global attention to environmental protection, sustainable development, and carbon neutrality goals. The widespread application of new energy technologies such as solar energy, wind energy, and energy storage is not only driven by policy support, technological progress, and the continuous growth of market demand, but also a key way to achieve carbon neutrality commitments. These projects usually require large initial investments during the planning phase, and face a long capital recovery cycle after completion, which poses a challenge to traditional financing models. In addition, technological complexity, market changes, and policy uncertainty further increase the difficulty of financing and management. Based on this, the exploration and practice of innovative financing models and management methods have become the key to ensuring the smooth progress and sustainable development of new energy projects. By effectively addressing funding and risk issues, a solid foundation has been laid for the healthy development of the new energy industry.

Keywords: new energy projects; project financing; financing models; management innovation

引言

在全球能源结构转型的背景下, 新能源工程作为推动可持续发展的关键力量, 正面临着前所未有的发展机遇。技术创新虽然至关重要, 但有效的融资支持和科学的项目管理同样不可或缺。在应对新能源项目复杂需求时, 传统的融资模式和管理方法显得力不从心, 为解决资金短缺和风险管理不足的问题, 逐渐探索了多种创新融资模式与管理途径, 这些新兴的融资工具与技术手段不仅为新能源工程提供了更为灵活且稳健的资金保障, 还显著提升了项目的管理效率与成功率。

1 新能源工程中的项目融资模式与管理创新的重要性

新能源工程的迅猛推进依赖于创新的项目融资模式与管理方法。面临能源结构的转型, 传统融资渠道无法完全满足大规模、长期性新能源项目的资金需求, 通过引入更多社会资本, 创新的融资模式不仅能够有效分散风险, 还能促进新能源项目的可持续发展。与此同时提升融资效率、优化资源配置以及应对复杂市场环境的任务, 管理创新扮演了至关重要的角色。在新能源项目开发前期, 业主与购电方签署

购电协议, 约定项目建成时间及商业运行后一定期限内上网电价及电量。如果业主需要通过传统贷款方式解决项目建设期资金以及项目建成后的中长期贷款, 考虑到融资关闭的时间和项目建设周期, 很难满足项目实际资金需求。

2 新能源工程中的项目融资模式

2.1 传统融资模式

传统融资模式在新能源工程中主要包括银行贷款与资本市场融资。银行贷款作为常见的资金来源通常适用于较大规模的项目, 能够提供相对稳定的资金支持。然而, 面对新能源项目的工期短与高风险特征, 银行贷款的门槛较高, 审批过程繁琐且融资成本也较高, 此外企业还可通过资本市场发行债券或股票来筹集资金, 这一方式有助于拓宽融资渠道。资本市场融资同样对企业的资信要求较高, 并且受到市场波动的影响。在应对新能源项目特有的资金需求时, 虽然传统融资模式能够提供一定的支持, 但在灵活性与风险应对方面局限性依然显著。

2.2 创新融资模式

在新能源工程中, 创新融资模式为资金筹集提供了更

加灵活且高效的途径。绿色金融作为一种重要的融资方式,通过发行绿色债券、绿色基金等专门的金融工具,筹集用于环保及可持续发展的资金,不仅降低了融资成本还吸引了大量关注可持续投资的资本^[1]。公私合营(PPP)模式则通过政府与私人资本的合作,共同承担项目的风险与收益,从而优化资源配置提高融资能力。另一方面收益权转让与资产证券化等新型工具在新能源领域的应用也日益广泛,这些工具通过将项目未来的收益流转化为可交易的证券,显著提升了资金的流动性与融资效率。众筹融资作为一种新兴模式,利用互联网平台集合小额资金,突破了传统融资的限制,为新能源项目开辟了更多资金来源。

对于国际新能源项目,承包商还可以通过投保中国出口信用保险公司(中信保)短期出口信用保险特定合同保险,由中信保承担一定比例的应收账款赔付风险,与融资银行签署应收账款保理协议,使用应收账款融资。实现建设期应付融资,减轻业主前期的资金压力和承包商的垫资风险。

2.3 新型融资工具与机制

在新能源工程中,新型融资工具与机制的作用日益显著。绿色债券作为一种创新金融工具,专门为环保及新能源项目提供资金支持,通过购买绿色债券,投资者不仅直接为可持续项目提供资金还能获得稳定的投资回报,这种方式降低了融资成本,同时提升了项目的环保效益。值得关注的还有收益权转让与资产证券化,这些机制通过将未来的收益权或资产转化为可交易证券,提高了资金的流动性和使用效率,使项目能够快速获得所需资金。碳交易市场的兴起也为新能源项目带来了额外的融资机会,通过出售碳排放权或碳信用,项目方能够获取额外资金,此举不仅支持了资金筹措还助力于实现减排目标。

2.4 融资模式选择的影响因素

融资模式的选择在新能源项目中受到多重因素的影响,直接决定资金需求的大小的是项目的规模与复杂性。对于大规模项目通常需要较为庞大的资金支持,银行贷款或资本市场融资往往更为适合,而对于小型项目则可能更适合创业投资或风险投资作为资金来源。高风险项目通常需要采用创新融资模式,如绿色债券或公私合营(PPP)模式,以分散风险并吸引更多投资者。政策环境对融资模式选择也具有显著作用,政府提供的补贴、税收优惠及扶持政策,能够影响融资方案的可行性与吸引力。例如,绿色金融政策的推动,可以促进绿色债券的发行。市场条件如利率水平及资本市场的流动性,也会对融资成本和融资渠道产生影响。

3 新能源工程项目管理创新路径

3.1 项目融资中的管理创新需求

在新能源工程的项目融资过程中,对管理创新的需求日益增强。随着项目规模的扩大以及融资渠道的多样化,传统的管理模式已难以满足现代项目在融资效率和风险控制方面的高标准,这种情况使管理创新成为提升融资效率及项目成功率的关键因素。在新能源项目中,由于涉及大量数据和复杂的风险因素,传统管理方法显得捉襟见肘,

通过引入大数据和人工智能技术,项目团队可以实时监控项目进展,分析数据趋势并预测潜在风险,借助这些技术项目团队能够及时调整融资策略优化资源配置,从而降低融资风险并减少项目失败的可能性。例如,通过数据分析,市场需求的变化可以被准确预测,技术实施风险也能得到有效评估,从而制定更为精准的融资计划。传统合同管理常常缺乏透明度,可能导致利益分配的不均衡,引入智能合同和区块链技术能够提高合同执行的透明度与合规性,保障各方权益增强投资者的信心,从而提升融资的稳定性。创新的财务管理模式,如动态预算和财务监控系统,可以实时跟踪资金使用情况,优化资金流动及管理效率。新能源项目通常涉及多个部门,各方之间的紧密配合显得尤为重要,通过建立高效的沟通机制和信息共享平台,项目各部门能够更好地协作,确保项目需求、进度及资金使用的透明和一致,这种协作模式不仅提升了融资流程的效率,还减少了由于信息不对称而导致的决策失误。

3.2 数字化管理在融资过程中的应用

数字化管理正在显著提升传统融资模式的效率与透明度,通过引入先进的数字化工具和系统项目方能够实时监控、精确分析及高效管理融资流程。数字化管理平台使项目财务数据与融资信息得以实时更新与共享,这些平台集中管理项目财务系统、银行账户及投资者信息,为项目方与投资者提供了一个统一的管理界面,这种实时更新功能确保了信息的透明性,并减少了信息滞后带来的风险,增强了投资者的信任。大数据分析 with 人工智能在风险评估与决策支持中也发挥了重要作用,通过分析历史数据及市场趋势,这些工具能够识别融资中的潜在风险和机会,并提供精准的预测与优化建议。例如,大数据分析帮助预测融资成本变化及市场需求,从而制定更合理的融资方案。传统融资过程中的大量文书工作和审批环节,通过数字化工具变得更加高效。智能合同、电子签名及自动化审批系统不仅加快了合同签署和资金审批的速度,还减少了人为错误,提高了整体融资效率。这种自动化方式使项目方能够将精力集中于战略决策,而不必陷入繁琐的行政事务中。区块链技术及加密措施提升了融资过程的合规性与安全性,这些技术保障了融资数据的完整性与安全性,减少了数据篡改与泄露的风险,为项目方及投资者提供了一个安全可靠的数据环境,确保了融资过程的合法性。

3.3 智能化技术在项目管理中的创新实践

在新能源工程项目管理中,智能化技术的应用正引领着行业的创新实践。物联网(IoT)技术的引入,使得实时监控项目现场设备与环境成为可能,数据的及时采集与分析令潜在问题能够迅速应对。例如,设备运行状态由智能传感器监控,并在出现故障时发出预警,这不仅减少了停机时间还降低了维护成本。人工智能(AI)在智能项目管理平台中的应用,通过数据分析显著优化了资源配置与进度管理。决策的准确性与效率得到了提高,确保了项目能够按照计划推进。增强现实(AR)与虚拟现实(VR)技

术也在设计与施工阶段中发挥了重要作用。虚拟模型与现场模拟的应用,帮助团队更清晰地理解项目需求从而有效避免了设计与施工过程中的错误。智能化技术的应用提升了项目管理的精细化水平,同时加强了整体项目的协调性与执行力。管理流程得到了优化,项目执行效率也有所提高,这些创新实践共同保障了项目的顺利完成。

3.4 风险管理与融资管理的整合创新

在新能源项目中,风险管理与融资管理的整合创新显得尤为关键,这种整合不仅提升了资金运作的效率,还增强了对各种风险的能力,通过将风险管理与融资管理紧密结合,可以实现对项目风险的全面识别与评估,从而制定更为精准的融资策略。例如,技术、市场与财务方面的潜在风险能够通过风险评估模型被识别,并据此设计相应的融资方案,如引入风险投资或购买保险,以分散这些风险。实时数据分析与风险预警系统的应用,使得项目团队能够迅速调整融资计划,以适应市场的变化。优化融资结构也是整合创新的一部分,通过多样化的融资渠道与工具,项目能够减少对单一融资来源的依赖,并提升对风险的抵御能力,这种整合方式不仅使资金运作更加高效,还增强了项目的可持续发展能力。

4 新能源工程融资风险与挑战

4.1 政策风险

在新能源工程融资过程中,政策风险作为一个关键挑战不容忽视,新能源项目通常依赖于政府提供的补贴、税收优惠及其他政策支持,因此这些政策的稳定性和可预测性对融资的安全性及可行性至关重要。政策的变化,例如补贴的减少或税收优惠的取消,可能导致项目预算超支或预期收益受损,此外政策的不确定性也可能削弱投资者的信心使融资过程更加困难^[2]。为了应对政策风险,项目方应密切关注政策动向,并积极与政策制定者进行沟通,确保项目能适应政策的变化。利用政策分析工具进行风险评估可以提前制定应急计划,从而减轻政策变动对融资的负面影响,这种策略有助于提升融资过程的稳定性,增强项目对政策风险的应对能力。

4.2 市场风险

市场风险在新能源工程融资中,显著地影响了项目的财务稳定性,这种风险主要由市场价格波动、需求变化及竞争加剧等因素引起,可能导致潜在的财务损失。例如,能源价格的波动直接影响项目的收入预期,从而对融资的稳定性构成威胁。市场需求的变化,尤其是新能源领域的快速发展与技术进步,可能增加投资回报的不确定性,市场竞争的加剧还可能压缩项目的利润空间,推动融资成本的上升。有效应对市场风险的关键在于加强市场调研与趋势分析,以准确预测市场变动对项目的影响,制定灵活的应对策略,如调整定价模式、优化运营方式或拓展多样化的收入来源,成为应对市场风险的重要手段。这些措施不仅有助于降低市场风险,还能增强项目的市场竞争力与融资稳定性。

4.3 技术风险

技术风险在新能源工程融资中扮演了尤为关键的角色,

涵盖了技术不成熟、实施复杂性以及设备故障等问题。新技术的应用、设备的可靠性或系统集成的难度,均可能引发技术风险。例如,新技术或设备在项目中可能因未经充分验证而出现性能不足或意外故障,这会影响项目运行及投资回报,技术的迅猛发展可能导致现有技术迅速过时,从而削弱项目的市场竞争力^[3]。为应对技术风险全面的技术评估与验证是必要的,选用成熟可靠的技术方案并建立详细的技术保障措施也是关键,构建有效的技术支持与维护体系,以便及时处理技术问题,能够显著降低技术风险。这些措施不仅确保了项目的顺利实施,还提升了投资的安全性及稳定性。

4.4 资金风险

资金风险在新能源工程中主要指由于资金不足、融资困难或资金管理不当引发的财务问题,此类风险可能以资金链断裂、融资成本上升或资金使用效率低下的形式表现。例如,资金短缺在项目实施过程中可能导致工程进度延误或质量问题,从而影响整体投资回报,融资成本的变化也可能由市场利率的波动引起,从而增加项目的财务压力。为有效应对资金风险,制定全面的资金计划是必要的,这包括明确资金来源与使用方式、建立紧急资金储备,并寻求多样化的融资渠道。优化资金管理确保资金的高效利用,以及定期监控资金流动与财务状况,能够显著降低资金风险,并保障项目的顺利推进。

5 结语

新能源工程中的融资模式与管理创新对于项目的成功实施至关重要,随着技术进步与市场需求的演变,传统融资方式已难以完全满足新能源项目的需求。创新的融资模式,如绿色金融、PPP模式、应收账款保理及新型融资工具,为项目提供了更加灵活的资金来源,并在降低融资成本与风险方面发挥了显著作用,数字化与智能化技术的引入在提升管理效率及项目执行能力方面也发挥了关键作用。尽管如此,政策风险、市场风险、技术风险及资金风险等挑战仍然存在,融资策略与管理方法的不断优化是必要的,只有通过不断推进融资模式及管理实践的创新,才能有效应对复杂多变的环境,确保新能源项目的可持续发展,并为实现绿色能源目标贡献力量。

【参考文献】

- [1] 郑璐璐. 浅析新能源项目融资模式[J]. 国际工程与劳务, 2021(6): 74-77.
 - [2] 许云. 绿色施工管理理念下新能源项目施工管理创新研究[J]. 绿色环保建材, 2021(2): 131-132.
 - [3] 张友胜. 新能源项目融资模式创新探究[J]. 今日财富, 2023(18): 32-34.
- 作者简介: 彭立霄 (1990.7—), 女, 毕业院校: 巴黎高等国际贸易与管理学院, 所学专业: 市场营销与贸易发展, 目前就职单位: 中国电建集团成都勘测设计研究院, 职务: 商务经理, 职称: 中级职称。

基础灌浆施工技术在水利施工工程中的应用研究

吴慧莲

江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

[摘要]在水利工程建设领域,基础灌浆施工作为关键环节,对于确保结构稳固性与长期使用寿命具有显著影响。实际操作中,水利建筑项目的不断扩张与日俱增,导致现有的建造方法不足以应对当前挑战。文章首先对基础灌浆施工技术的基本概念及其在水利工程中的应用进行介绍,分析其在提高基础承载力、降低水土流失、改善地基强度等方面的优势。接着,探讨基础灌浆施工的具体实施过程及注意事项,总结出有效的施工策略和技术改进方向。最后,针对当前灌浆施工技术在应用中面临的问题,提出相应的解决方案,为水利施工领域的技术进步提供参考。

[关键词]基础灌浆; 水利施工; 施工技术; 工程应用; 技术改进

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14150

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Research on the Application of Basic Grouting Construction Technology in Water Conservancy Construction Engineering

WU Huilian

Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: In the field of water conservancy engineering construction, foundation grouting construction is a key link that has a significant impact on ensuring structural stability and long-term service life. In practical operation, the continuous expansion of hydraulic construction projects is increasing day by day, resulting in existing construction methods being insufficient to meet current challenges. The article first introduces the basic concepts of foundation grouting construction technology and its application in hydraulic engineering, analyzing its advantages in improving foundation bearing capacity, reducing soil erosion, and improving foundation strength. Next, explore the specific implementation process and precautions of basic grouting construction, and summarize effective construction strategies and technical improvement directions. Finally, corresponding solutions are proposed to address the problems faced by the current grouting construction technology in application, providing reference for technological progress in the field of water conservancy construction.

Keywords: foundation grouting; water conservancy construction; construction technology; engineering application; technical improvement

引言

水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施,其施工质量直接影响到水资源的合理利用和环境保护。基础灌浆技术在水利工程的施工中,因能显著增强基础的承载力和稳定性,而逐渐受到越来越多的关注。通过实施基础灌浆工艺,不仅防止土壤与水分的流失,同时增强地基结构的抗压与抗渗能力,从而确保水利项目的稳固性与可靠性^[1]。实际操作中,基础灌浆施工技术正遭遇众多挑战,比如在灌浆材料挑选及施工工艺改善等方面。这些挑战与水利工程项目的日益复杂化息息相关,深入探究基础灌浆施工技术在水利建设领域的应用,并探讨其技术进步方向,这对提升水利建设总体质量至关重要。

1 基础灌浆施工技术概述

基础灌浆施工技术是一种通过向土壤或岩石中注入特定的灌浆材料,以增强基础承载力、改善地基性能和防止水土流失的施工方法。这项技术在水利工程中尤为重要,因其能够有效提高工程的稳定性和耐久性。基础灌浆的过程通常包括材料的选择、施工前的准备、灌浆的实施及后

期的质量检测。灌浆材料通常采用水泥浆、聚合物浆、化学灌浆剂等,这些材料具有良好的流动性和黏结性,能够渗透到土体或岩石的细小裂隙中,形成坚固的固结体,从而提高基础的承载力。

在水利工程领域,随着项目规模不断扩大及技术要求日益提高,传统施工手段已不足以应对日益复杂的工程需求,因此,对于基础灌浆技术的创新及其应用的研究变得至关重要。该技术不仅显著提高了水利基础设施的建设水平,而且成为应对水土流失等环境挑战的有力工具。实施恰当的灌浆方案及其施工技术,能够明显增进地基的抗压承载力和防水封闭性,从而确保水利构筑物得以安全而持续地运作。推广基础灌浆施工技术,不仅促进了相关材料与设备的研发,也为土木工程领域的技术革新打下了根基。在水利工程项目中,基础灌浆施工技术的运用不仅增强了工程结构的稳固性与可靠性,而且为整个行业的持续发展注入了强大动力^[2]。

2 水利工程中的基础灌浆施工应用

基础灌浆施工技术在水利工程中的应用至关重要,特

别是在提高工程的稳定性、增强基础承载力以及防止水土流失方面,发挥了显著作用。在水利工程项目中,地基承载力的强弱直接影响着整个工程的安全和使用寿命。因此,合理运用基础灌浆技术,能够有效改善地基的物理和力学特性,从而为水利工程提供更坚实的基础。具体应用中,基础灌浆主要用于大坝、桥梁、隧道及其他水利设施的地基处理和加固。例如,在大坝建设中,灌浆技术可用于填补坝体内部的空隙,减少渗漏,从而提高大坝的抗渗性能和安全性^[3]。

在建筑施工的阶段,进行深入的地质调查与评估是必要的,这有助于明了地基的现状,并选择恰当的灌浆材料进行加固。在挑选用于注浆作业的物质时,常见的水泥基浆液、合成树脂浆液以及特殊化学灌浆材料,它们因具备优秀的流动性和渗透性而能切实填补土壤或岩石的细微裂缝。在建筑过程中,采用灌浆技术,通过特定的设备将灌浆材料泵送进预设的孔洞中,以达到填充和固定的目的。例如自动化灌浆系统的使用,在施工效率和质量控制方面取得了显著提升,这标志着灌浆技术的进步和现代化施工的到来,后期需对基础灌浆施工的效果进行监测和检测以验证其效果,这包括评估灌浆效果以及测试地基承载力。采取特定方法以保障水利工程灌浆作业的施工品质与成效,进而确保水利设施的安全运行。在水利工程领域,基础灌浆施工技术的运用显著提高了工程质量和安全性,同时,它成为解决水土流失、降低渗漏问题的重要技术措施,从而促进了该行业的可持续发展。未来水利建设领域,基础灌浆施工技术通过持续技术创新和推广应用,其作用将显著增强。

3 基础灌浆施工的技术要点

基础灌浆施工技术是确保水利工程稳定性和安全性的关键环节,涉及多个技术要点,需要从多个方面进行全面把控。施工前的地质勘察至关重要,通过对地基土层的详细分析,确定土壤类型、含水量、孔隙度以及其物理和力学特性。这些信息有助于合理选择灌浆材料和施工方法,以满足不同工程的需求。接下来,灌浆材料的选择同样重要,通常采用水泥浆、聚合物浆或化学灌浆剂,这些材料需具备良好的流动性、黏结性及抗渗透性,以便有效填充地基中的空隙。在材料配比方面,应严格按照标准进行,确保浆料的性能符合设计要求,从而提升灌浆效果。根据地基的实际情况,合理设计灌浆孔的数量和位置,以确保灌浆材料能够均匀分布到所需区域。孔径、孔距和灌浆顺序的选择直接影响灌浆的效果和质量,因此应根据地基的具体情况进行科学规划。灌浆时,需使用专用的灌浆设备,如高压灌浆泵,以确保浆料的有效注入^[4]。

在对灌浆作业的完成情况进行监控的基础上,对其成效进行细致评定,此环节至关重要。工程完工后,需借助静态加载试验或动态观测等方法,对灌浆处理成效进行确认,以保证地基的承重能力和稳定性符合事先的设计要求。

在发现工程安全隐患时,应迅速实施修正策略,以防灌浆缺陷对项目完整性造成损害。在建筑施工领域,工作人员的专业能力与技术进修是关键所在,仅有那些拥有充足经验与深厚专业知识的员工,方能有效解决施工期间可能出现的各类难题。定期举行专业训练及技术的讨论会,能显著提升施工团队的综合素质,此举是增进基础灌浆施工技术水准的关键方法。技术上灌浆作业的实施,涉及从现场勘查的开始,到选择合适材料,再到施工方法的应用,以及最终施工后的质量监控等多个关键的步骤,每个阶段都需要周密筹划与严格遵循。采取科学合理的工程技术手段,能够保障水利工程基础灌浆作业的施工质量及其成效,进而确保工程项目的顺利进行和长期安全稳定运行。科技的进步推动了基础灌浆技术不断创新,预示着更多先进设备和材料的诞生,这将有利于提高施工效率和质量^[5]。

4 基础灌浆技术面临的挑战

基础灌浆技术在水利施工过程中虽然应用广泛,但仍面临多重挑战,制约着其效果和安全性。水利工程往往位于地质条件多变的区域,包括软土、砂土、岩石等不同类型的地基。这种多样性使得灌浆材料的选择和灌浆工艺的设计变得更加复杂,若未能充分了解和评估地质特征,可能导致灌浆效果不佳,甚至引发安全隐患。此外,地质的不均匀性可能导致浆液在土体中的流动受阻,形成“盲区”,造成灌浆不充分,从而影响基础的承载力和稳定性。材料性能的可靠性也是基础灌浆技术面临的重要挑战。灌浆材料的种类繁多,虽然各具特性,但其性能在实际应用中可能受到环境因素的影响。例如,温度、湿度及水质等外部条件都可能影响材料的强度和黏结性。

在基础灌浆工程中,专业技术水平以及技术人员个人能力对最终的灌浆质量起着决定性的作用。在进行灌浆作业时,对技术实施的要求较为严格,这就要求施工人员必须拥有深厚的实践经验和扎实的理论基础,以便能解决施工中出现的各类难题。在建筑项目中,分包团队的技艺差异性会影响到建设成果的可靠性,在诸多项目实践中,由于缺乏专业技术训练与经验沉淀,导致灌浆作业执行出现显著不一致性,此现象对工程质量产生了负面影响。技术层面上,对建筑行业工作人员进行系统训练,以提升其技能水平,显得尤为关键。不规范的施工管理行为,可能会对基础灌浆的施工质量带来不利影响,在一些项目实施过程中,由于管理机制存在缺陷,施工步骤缺乏明确定义,从而在灌浆作业的各个步骤之间产生了衔接障碍,这直接对灌浆质量产生了不利影响。为了提高基础灌浆施工技术的效果,关键在于构建一套完备的管理体系,并通过标准化施工流程,保障各施工环节的顺畅协作^[6]。

随着环保和安全标准的不断升高,基础灌浆施工领域面临了前所未有的挑战。在当今社会,社会成员对环境保护的认知持续提高,因此在建筑活动过程中,污染的管理、

所用材料的生态性以及作业的安全性这三个方面的关注度也随之上升。在灌浆作业期间产生的废弃液体与固体物质,诸如废水与废渣,务必按照环保法规进行恰当处置,以确保施工活动不对环境造成违法影响。在建筑作业场所,对劳动者的生命保障和工程机械的顺畅运作实施严格监控,这是施工进程无阻的根基。在水利工程的建设实践中,基础灌浆技术应对诸如地质复杂性、材料稳定性、技术专业性和规范管理以及环保和安全等多方面的挑战。面对此起彼伏的挑战,势必要从技术层面、管理角度及培训环节着手,探求并实践高效应对策略,从而致力提升基础灌浆施工的品质与效率,确保水利项目能安全稳定地运作。

5 基础灌浆施工技术的改进方向

随着科技的进步,出现了许多新型灌浆材料,如高性能水泥基灌浆料、聚合物改性灌浆料等。这些材料具备更好的流动性、黏结性和抗渗性,能够在复杂地质条件下确保良好的灌浆效果。因此,开发和应用这些新型材料,能够有效提高灌浆的质量和基础的稳定性。此外,使用环保型材料也应成为趋势,以满足当前对环境保护的要求^[7]。

引入现代化施工设备和技术,例如智能灌浆系统,可以通过自动化控制和实时监测,提高施工效率和准确性。该系统具备精准调节灌浆过程中的压力、流量与速度之能力,并能即时提供施工进度反馈,辅助施工人员根据这些实时数据调整操作参数,从而保障灌浆作业的均匀性和效率。合理地安排灌浆步骤,保障施工过程的连贯性与一致性,这将极大提高施工的效率。技术的持续迭代要求施工人员必须提升其专业能力和学识层次,针对施工队伍,构建全面的培训体系与严格的评价准则,对于提高其综合素质是至关重要的。通过将模拟操作、理论知识和实地操作相结合,可以有效提升他们对于灌浆技术的理解及应用技能。为了促进水利工程行业的持续进步,关键在于吸引具有高技能的专业人才,并通过构建技术创新的积极循环机制来推动行业的整体发展^[8]。

技术领域,数字化和信息化技术的运用正成为改善基础灌浆施工技术的发展动向。建立一个施工信息管理系统,能够把现场数据实时发送到管理平台,从而完成对整个施工过程的监督和管理。利用数据分析技术,能促使施工单位在资源配置上实现效率最大化,并支持科学决策制定,进而改进施工方案。利用 BIM 技术,在设计初期便模

拟预测灌浆效果,有效减少施工过程中可能遇到的风险,增强施工过程的掌控能力。在进行灌浆作业时,必须重视现场的安全维护,制订周全的安全操作规范,并且对参与作业的员工实施定期的安全教育及技能提升训练,以增强其安全防护及应急响应的能力。在施工活动当中,恰当管理和处置废弃物料,实施有力策略减缓环境压力,并且确保施工活动遵守环境保护的相关法规,这些环节对于提高整个工程的质量起着至关重要的作用。针对基础灌浆施工作业,技术革新的关键应集中在建材研发、施工作业方法的优化、专业技术人员的培育、计算机化管理系统的运用,以及加大对施工安全与环境保护监管的力度。

6 结语

综上所述,在水利工程领域,基础灌浆技术的研究与应用,涵盖新材料开发、施工方法优化、技术人员培养和信息技术管理等多元维度,提升基础灌浆技术在水利工程中的应用能力。不仅确保了工程质量和安全,也为工程的持续发展提供了关键保障。新技术的不断进步与推广,使得基础灌浆施工技术在水利建设领域预计将担当更加重要的角色,推动整个行业向更高质量、更高效率的方向发展。

【参考文献】

- [1] 吴宇琪. 浅谈水利工程中基础灌浆施工技术应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(6): 120-122.
 - [2] 石信. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 100-102.
 - [3] 孙慰. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用探讨[J]. 居舍, 2021(22): 53-54.
 - [4] 杨曼直. 帷幕灌浆施工技术在水利大坝基础防渗加固中的应用[J]. 江西建材, 2021(6): 112-113.
 - [5] 王金娥. 浅谈基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 农业灾害研究, 2020, 10(8): 168-169.
 - [6] 许树志. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020(20): 155-156.
 - [7] 陈震. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(12): 27.
 - [8] 孙云义, 任志华. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 中华建设, 2020(4): 170-171.
- 作者简介: 吴慧莲(1978.2—), 女, 所学专业: 建筑管理与施工。

电力工程施工阶段造价控制方法与实践

刘 勇

大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 甘肃 陇南 746412

[摘要]随着科技与电力工程建设的不断发展, 电力工程规模逐步扩大, 原材料价格上涨, 对于电力建设项目的整个造价控制过程而言, 电力工程的施工阶段是造价管理的重点环节, 项目的大部分投资资金都在这一施工阶段被投入使用, 项目投资多在这一阶段实现, 因此施工阶段是造价控制最为复杂的阶段之一。文中主要围绕电力工程造价管理在施工阶段中的控制策略进行分析, 以供参考。

[关键词] 电力工程; 工程施工; 施工阶段; 造价管理; 方法与实践

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14139

中图分类号: F23

文献标识码: A

Cost Control Methods and Practice in the Construction Phase of Power Engineering

LIU Yong

Bikou Hydropower Plant of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Longnan, Gansu, 746412, China

Abstract: With the continuous development of technology and power engineering construction, the scale of power engineering is gradually expanding, and raw material prices are rising. For the entire cost control process of power construction projects, the construction stage of power engineering is a key link in cost management. Most of the investment funds of the project are put into use during this construction stage, and project investment is mostly realized during this stage. Therefore, the construction stage is one of the most complex stages of cost control. The article mainly analyzes the control strategies of cost management in power engineering during the construction phase for reference.

Keywords: power engineering; engineering construction; construction phase; cost management; methods and practice

引言

电力工程施工阶段的造价控制在项目管理中占据着至关重要的地位, 其核心目标是确保在工程质量与进度得到保障的前提下, 实现预算的最优配置。随着社会经济的迅速发展, 电力行业的工程规模逐步扩大, 项目的复杂性也不断增加, 随之而来的是造价控制所面临的挑战日益严峻。如何在施工阶段有效管理和控制造价, 不仅关乎项目的经济效益, 还直接影响企业的竞争力与市场地位。掌握科学、系统的造价控制方法, 结合实际经验与先进技术手段, 已成为电力工程建设管理中的迫切需求。作为项目实施的核心环节, 施工阶段涵盖了众多变数与潜在风险, 包括设计变更、施工进度调整及材料采购等。任何一个环节的疏忽, 都可能导致预算超支或项目延期, 从而对企业的资金流转与市场竞争力造成不利影响。面对这些挑战, 电力工程施工阶段造价控制的主要方法与实践将被重点探讨。各类影响工程造价的因素将被分析, 行之有效的控制策略将被提出, 期望能够为电力工程项目的顺利实施提供宝贵的借鉴与参考。

1 电力工程施工阶段造价控制的重要性

电力工程施工阶段的造价控制在工程管理中占据着核心地位, 是确保项目经济效益、合理利用资金以及提高工程质量的关键环节。施工阶段的造价管理对项目整体成本产生的影响, 不仅限于此, 它与施工进度的顺利推进、

资源配置的合理性以及项目最终收益密切相关。通过精确而合理的造价控制, 不仅能够有效降低不必要的支出, 减少资源浪费, 还能避免由于预算超支所带来的资金紧张问题。在电力工程项目中, 施工周期较长且资金投入巨大, 若造价控制未能得到有效实施, 预算超支的风险便会增加, 从而影响项目投资回收期及盈利预期。因此, 施工阶段的造价控制, 作为确保项目经济性与提升效益的关键措施, 必须得到重视, 同时也是降低财务风险、实现项目可持续发展的必要条件。

2 电力工程施工阶段影响工程造价的因素

2.1 客观因素

电力工程施工阶段的造价受多种客观因素的影响, 这些因素主要源于项目实施过程中外部环境的变化, 包括自然条件、市场动态以及政策法规等方面。直接影响施工工艺的选择与设备配置的, 自然环境因素如地质条件、气候变化及地形复杂性, 可能引发造价波动。此外, 原材料价格的波动对造价控制而言, 尤为重要。钢材、水泥、电缆等基础材料价格的波动, 价格上涨或下降, 都会对预算产生显著影响。政策法规方面的调整同样不容忽视, 环保要求的提高、施工规范的变化等, 常常导致额外资金的投入, 进而影响项目造价。

2.2 主观因素

在电力工程施工阶段, 工程造价不仅受到外部因素的

影响,内部因素同样扮演着重要角色。管理水平高的项目管理团队,在造价控制中占据着关键地位。通过优化材料采购、工序安排与资源配置,高效的管理团队能够有效减少资源浪费,从而实现成本控制。施工人员的技术能力及熟练程度,也直接影响工程成本。高水平的技术人员能够显著降低返工率,提高施工效率,节省时间与费用。此外,施工方案的合理性对造价控制至关重要^[1]。通过合理安排施工过程,合理方案能够减少不必要的工序与耗材;而不合理的方案则容易引发施工进度延误、资源浪费,甚至带来额外费用。

3 电力工程施工阶段造价控制的主要方法

3.1 预算控制法

预算控制法是电力工程施工阶段造价控制的关键手段之一,旨在通过全面预测各项成本、合理编制预算及动态调整,确保施工成本控制在可接受的范围内。在施工前,详细的预算编制必须进行,涵盖材料费、人工费、设备费、管理费等各类费用,从而为项目的成本控制设定清晰的目标。预算控制法还强调对项目进展的实时监控与调整,预算应根据实际情况进行动态跟踪与管理,确保及时发现偏差并采取措施避免资金超支。为提高预算控制的准确性,项目管理团队通常会将成本目标细化至各施工环节与责任部门,设定各阶段的成本指标,并定期分析成本执行情况,确保预算与实际支出之间的一致性。此外,严格把控材料采购与使用量也是预算控制的关键,采购成本通过招标、价格对比等手段得到优化,同时合理分配资源也能有效提升施工效率。

3.2 设计控制法

设计控制法在电力工程施工阶段的造价控制中具有重要地位,通过对工程设计方案的合理性与经济性进行严谨审查,最大程度地实现设计优化并降低工程造价。在项目初期,设计方案的全面经济分析是设计控制法的关键步骤,旨在确保设计方案不仅能满足功能、质量及安全标准,还能避免不必要的成本支出。通过对不同设计方案的比较与优化,能够选择出具有高性价比的方案,在保证工程质量的前提下,减少材料的使用,简化施工工艺,从而有效控制工程造价。此外,各类设备与材料的规格和型号在设计阶段需要严格审核,确保选择经济且耐用的材料,以降低未来的维护成本^[2]。设计控制法尤其注重设计变更管理,任何设计更改都需进行成本评估与审批,确保不因不合理的变更引发造价的上升。

3.3 施工过程控制法

施工过程控制法是电力工程施工阶段造价控制的核心手段之一,其目标在于通过精细化管理整个施工过程,实现成本的控制与资源的高效配置。在施工期间,材料、人工、设备等各项费用需要实时跟踪,确保资源的使用与预算相符,防止由于浪费或不合理分配而导致的成本超支。特别强调工序的管理,施工顺序的合理安排及工艺流程的

优化,能够提高施工效率并减少工期延误,从而避免由此引发的额外费用。为了提升成本控制的精度,每个施工环节的成本均应详细记录,定期进行成本分析,及时识别偏差并作出相应调整。此外,施工过程控制法还包括对分包商的管理,监督其合同履行情况,确保严格按照合同执行,防止分包商的成本失控对整体造价造成影响。施工质量的严格控制同样至关重要,避免质量问题与减少返工现象将显著降低整体施工成本。

3.4 结算控制法

结算控制法在电力工程施工阶段的造价控制中占据着重要地位,其核心任务是通过通过对工程结算的严格审查与管理,确保款项支付的准确性与合理性,从而避免因结算错误或不清导致的造价超支。在项目进入结算阶段之前,施工合同、预算、设计变更以及签证单等文件必须进行全面复核,以确保所有费用符合合同约定与实际工程情况。在核对工程量清单时,应结合现场核实结果与工程记录进行对比,确保实际完成的工程量与结算清单一致,从而杜绝虚报工程量或重复结算等不当行为。结算控制法还包括对各类费用的精确核算,涵盖材料费用、人工费用、设备租赁费用等,确保实际支出与预算一致,避免出现支付过多或不足的情况。尤其在结算过程中,施工期间的各类变更费用需要特别审查,对因设计更改或施工调整所产生的额外费用进行严格控制,确保其合理性与必要性。

4 电力工程施工阶段造价控制实践

4.1 资料准备和数据分析

在电力工程施工阶段,资料准备与数据分析是实施造价控制的基础环节,其准确性与系统性直接影响着后续成本控制的效果及项目整体成本的可控性。资料准备不仅包括对项目相关文件的收集与整理,还要求对设计图纸、技术规范、预算清单、合同条款、设备与材料清单等资料进行深入解读与全面整合。通过系统的资料整合,项目管理团队能够全面了解工程内容、技术要求以及预算框架,从而为后续施工阶段的成本控制提供坚实基础。与此同时,数据分析在造价控制中起着至关重要的作用。通过细致分析各施工环节的成本数据,潜在的成本偏差与资源浪费可被及时识别^[3]。对比历年类似项目的历史数据,有助于识别本项目的成本高峰与主要造价影响因素,为成本管理提供实用的经验依据。此外,动态数据分析使得施工过程中能够持续跟踪资源消耗、设备使用效率与人工成本等,管理团队能够实时对比计划与实际数据,策略得以适时调整,确保项目按预算高效推进。

4.2 建立监控机制

在电力工程施工阶段,建立高效的监控机制是确保造价控制目标实现的核心。该机制不仅包括定期核查项目成本,还涉及一种系统化、全过程的管理方式,旨在通过实时监督施工活动与资金流动,确保成本始终保持在可控范围内。为此,监控机制必须明确成本控制的责任体系,清

晰划分各部门与岗位的职责,确保每项费用的支出都能得到有效跟踪与审批。在此基础上,信息化手段被采用,以搭建动态监控平台,通过整合施工进度、资金使用与材料采购等数据,形成实时更新的成本数据库,使管理人员能够随时掌握项目的财务状况。通过对各类数据的持续监控,预算偏差或资源浪费,尤其是在设备使用、人工成本与材料消耗等关键环节,能够及时识别,潜在问题可被提前发现并采取相应措施,从而防止成本的过度膨胀。此外,设计变更、工程量变动与工期延误等影响成本的因素应被严控,确保每一项变更都经过充分的成本核算与合理审批流程,以避免随意更改带来的额外支出。

4.3 强化变更管理

在电力工程施工阶段,强化变更管理是造价控制的关键环节,对工程造价的最终控制效果起着决定性作用。工程变更通常是由于设计调整、施工条件变化或技术方案修改所引发的。如果这些变更未得到有效管理,预算外的额外支出往往会导致,甚至影响项目的整体经济效益。为避免此类问题的发生,变更管理的首要任务是建立严格的审批流程,确保每项变更都经过充分的评估与批准。每当变更发生时,详尽的成本影响分析应进行,明确变更所引发的额外费用,并及时调整预算和项目计划。此外,变更记录的完整性必须确保,所有相关文件需妥善存档,以便后续结算和审计时追溯与核对,避免因信息不完整引发纠纷。变更管理还需要强化沟通与协调,特别是在设计变更或施工调整的过程中,相关部门应密切合作,确保信息畅通,减少因沟通不畅所导致的误解或延误。对于施工中出现的不可预见的技术难题或外部因素变化,施工方案应及时调整,通过合理的变更应对外部变化,从而防止成本的失控增长。

4.4 加强沟通与协调

在电力工程施工阶段,加强沟通与协调是确保造价控制有效实施的关键。施工过程涉及多个部门和人员的紧密协作,包括设计团队、施工单位、监理机构、采购部门及各类分包商等。任何环节中的疏漏或沟通障碍,预算超支、进度延误或质量问题均可能导致,从而对项目总体造价产生负面影响。有效的沟通与协调机制,对于及时识别问题、调整策略以及防止成本浪费具有重要作用。项目管理团队需建立明确的信息传递机制,确保各方能够迅速共享最新的工程进度、资源消耗、预算执行情况与设计变更等关键信息,从而避免因信息滞后或不对称导致的误解及错误决策^[4]。针对施工过程中出现的技术、材料、工期等问题,定期会议或即时沟通的方式应通过,迅速达成共识并制定有效的解决方案。特别是在设计调整、材料采购及施工计划变更等关键环节,高度一致性应保持,各方应确保所有决策经过充分讨论并获得一致认可,避免因沟通不畅导致的二次变更或额外支出。此外,加强与施工现场人员的沟

通,了解他们对资源配置、施工方法以及工具使用等方面的需求,也是确保造价控制顺利进行的重要手段。

4.5 建立经验总结机制

在电力工程施工阶段,建立经验总结机制是持续优化和提升造价控制水平的关键手段。随着项目进展,面对复杂的施工环境和多变的外部因素,往往会积累大量的成功经验和教训,这些为未来工程项目提供了宝贵的参考。通过系统地总结经验,项目团队能够在后续工作中更有效地管理成本与控制风险。定期召开总结或回顾会议,应由项目团队进行,深入分析施工过程中遇到的造价控制难点、管理创新、资源配置优化等方面,成功经验与存在的问题应全面总结并进行归纳提炼,形成书面报告或案例库,为类似项目提供参考。经验总结不仅限于施工完成后的回顾,更应在项目推进过程中进行及时反馈。特别是在重大决策、设计变更、施工方法调整等关键环节,变更对造价的影响应记录并评估,进而为后续类似问题提供预警和应对方案。此外,通过总结以往与供应商、承包商等外部合作方的经验,项目管理团队还应进一步优化合同条款、控制材料采购成本、完善设备租赁策略,避免不必要的资金浪费及合同纠纷。

5 结语

在电力工程施工阶段,造价控制被视为确保项目顺利完成的重要因素。通过精确的预算控制、严格的设计变更管理、有效的施工过程监督以及合理的结算管理,成本超支与项目延期得以有效避免,项目也能够预算范围内高效推进。此外,数据分析的强化、科学监控机制的建立、各方沟通与协调的加强,以及经验的及时总结,这些措施为提升造价控制的精确度与执行力提供了有力支持。随着技术进步与管理模式的不断发展,未来的电力工程施工阶段,造价控制将更加依赖信息化与智能化手段,以实现更加精准与高效的成本管理。只有在全面控制造价的基础上,电力工程项目的经济效益与可持续发展才能得到保障,行业的高质量发展也因此得以促进。

[参考文献]

- [1]刘新军. 电力工程施工阶段造价控制方法与实践[J]. 中国招标, 2024(10): 142-144.
- [2]于海波. 电力工程造价管理在施工阶段中的控制研究[J]. 电气技术与经济, 2023(2): 183-185.
- [3]林玲. 电力工程造价管理在施工阶段中的控制策略分析[J]. 江西建材, 2020(7): 243-245.
- [4]张静青. 电力工程各阶段造价控制方法探究实践[J]. 大众投资指南, 2019(19): 278.

作者简介: 刘勇 (1976.3—), 男, 毕业院校: 武汉水利电力大学, 所学专业: 机械设计及制造, 当前就职单位: 大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 职务: 投资发展部专责, 职称级别: 工程师。

卵石层中沉管灌注桩承载力不足问题浅析

刘春华

湖北建艺岩土工程勘察设计有限公司, 湖北 荆州 434000

[摘要] “当采用桩基础时, 一般可不考虑其深部的承压水对工程的影响”这一地方经验在荆州地区一直沿用, 若干工程实践也验证了这一地方经验的适用性。但在本地区荆堤附近缺失砂性土地层的场地中, 当以卵石层作为桩端持力层时, 数个沉管灌注桩桩基础工程都发生了实际竖向承载力低于设计值的工程问题。文中通过对其中的原因分析探讨, 对上述地方经验有了新的认识, 在荆堤附近局部砂性土缺失的特殊地层中, 以卵石层作为桩端持力层时, 应慎重选择沉管灌注桩方案。

[关键词] 沉管灌注桩; 单桩竖向抗压承载力; 孔隙水压力; 卵石层

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14127

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Brief Analysis of the Insufficient Bearing Capacity of Immersed Tube Pile in Pebble Layer

LIU Chunhua

Hubei Jianyi Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434000, China

Abstract: The local experience of "when using pile foundations, the influence of deep confined water on the project can generally be ignored" has been widely used in Jingzhou area, and several engineering practices have also verified the applicability of this local experience. However, in the site near Jingdi in the local area where there is a lack of sandy soil layer, when using the pebble layer as the pile end bearing layer, several sinking pile foundation projects have encountered engineering problems where the actual vertical bearing capacity is lower than the design value. Through the analysis and exploration of the causes in the article, a new understanding of the experience in the above-mentioned areas has been gained. In the special stratum near Jingdi where local sandy soil is missing, when using the pebble layer as the pile end bearing layer, the sinking tube cast-in-place pile scheme should be carefully selected.

Keywords: immersed tube pile; vertical compressive bearing capacity of a single pile; pore water pressure; pebble layer

引言

荆州地区属长江北岸一级阶地地貌单元, 地面高程在 32~36m 之间, 地势较平坦。其地层上部为填土、黏性土, 下部为砂、卵砾石层, 为典型的二元结构。其中填土一般较薄, 黏性土厚度一般十米左右, 渗透系数极小, 可视为相对隔水层。砂层厚度一般十米左右, 卵砾石层多在地表下 15.0~25.0m, 其中埋深 15m 左右的卵砾石层厚薄不均, 多呈透镜体状, 颗粒级配差, 且下部多有软弱砂夹层; 而埋深在 25m 左右的卵砾石层厚度近百米, 级配较好, 上部稍密, 中部中密~密实, 下部密实。但在荆堤附近局部地段地基土的分布有一定的特殊性, 地层中砂层缺失。

根据地区经验, 当建筑物荷载较大采用沉管灌注桩基础时, 多以深部砂层或卵砾石层作为桩端持力层, 其中大多以深厚砂层作桩端持力层。此种桩基础设计和施工工艺已积累了成熟的经验, 并在荆州地区广泛应用。但在荆堤附近局部砂性土缺失的特殊地层中, 以卵石层作为持力层时, 应慎重选择沉管灌注桩方案。下文结合两个工程实例, 分析此类场地条件下沉管灌注桩基础产生的问题及原因分析, 作为荆堤附近沉管灌注桩设计施工的参考。

1 工程实例

1.1 荆州市某办公楼桩基工程

项目场地距离长江大堤不足 300m, 设计采用沉管灌注桩

基础, 以浅部卵石层为桩端持力层, 桩直径为 350mm, 设计单桩竖向承载力特征值为 400kN。场地岩土层概况如下表 1:

表 1 岩土层的分布及主要特征一览表

地层编号	岩土名称	层厚 (m)	侧阻力特征值 (kPa)	端阻力特征值 (kPa)
①	素填土	0.90~1.80	9	--
②	淤泥质粉质黏土夹粉土	8.90~9.60	8	--
③	粉质黏土夹粉土	7.20~8.50	11	--
④	卵石	未揭穿	--	2200

选取典型工程地质剖面示意图如下图 1:

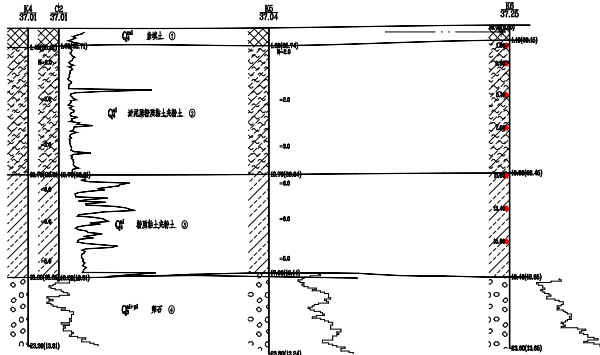


图 1 典型工程地质剖面示意图

桩基础单桩竖向承载力特征值估算结果如下表 2:

表 2 单桩竖向承载力特征值估算表

孔号	桩径 (mm)	持力层	沉管灌注桩		
			侧阻力特征值 $\sum q_{sia}$	端阻力特征值 $\sum q_{pa}$	单桩竖向承载力 (kN)
K2	$\phi 350$	④	206.7	203.6	410.3
K8	$\phi 350$	④	202.5	207.1	409.6

本工程桩基础施工时处于长江丰水期。对 53#、86#、101#工程桩做单桩竖向抗压静载试验的结果分别为 481kN、487kN、643kN, 远低于设计要求的 800kN 极限承载力。

1.2 荆州市某小区 2A#、2B#楼桩基础工程

该小区所在场地位于长江北岸一级阶地, 距长江 400m 左右。该小区的 2A#、2B#楼采用沉管灌注桩基础, 设计以浅部卵石层为桩端持力层, 桩径 350mm, 设计单桩竖向抗压承载力特征值为 400kN。其场区岩土层概况如下表 3:

表 3 岩土层的分布及主要特征一览表

地层 编号	岩土名称	层厚 (m)	侧阻力 特征值 (kPa)	端阻力 特征值 (kPa)
①	杂填土	0.60~2.10	9	—
②	粉质黏土	1.30~4.60	14	—
③	淤泥质粉质黏土	1.70~4.20	8	—
④	粉质黏土	2.50~5.10	13	—
⑤	粉土夹粉砂	3.80~7.30	17	—
⑥	细砂	透镜体分布	19	—
⑦	卵石	未揭穿	—	1900

并选取典型工程地质剖面示意图如下图 2:

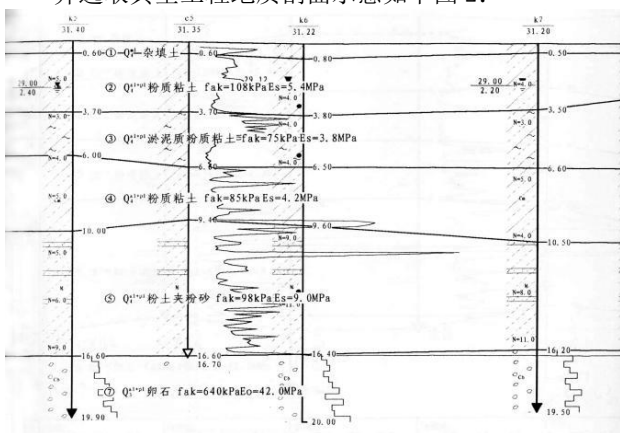


图 2 典型工程地质剖面示意图

桩基础单桩竖向承载力特征值估算结果如下表 4:

表 4 单桩竖向承载力特征值估算表

孔号	桩径 (mm)	持力层	沉管灌注桩		
			侧阻力特征值 $\sum q_{sia}$	端阻力特征值 $\sum q_{pa}$	单桩承载力 (kN)
K7	$\phi 350$	⑦	232.7	176.5	409.2

本工程桩基础施工亦处于长江丰水期。在进行工程桩单桩竖向抗压静载试验检测中, 少数桩极限承载力满足设计要求, 其余实测值均在 620~710kN 之间, 低于设计单桩竖向抗压极限承载力 800kN 的要求。

2 事故原因分析

2.1 两个工程的一些共同特点

以上两个工程竖向静载试验检测结果均不能达到设计要求, 并具有一定的普遍性。在对两工程作类比分析时发现两工程具有一些共同特点。

(1) 单桩竖向抗压静载试验曲线的相似性

例 1 中静载试验 Q-s 曲线如下图 3:

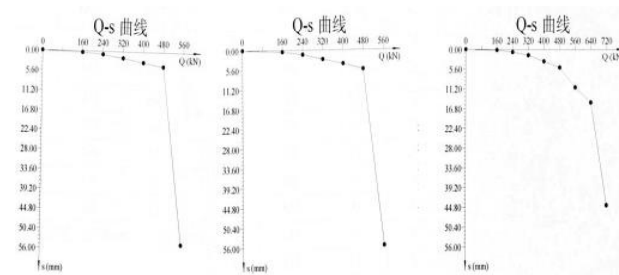


图 3 静载试验 Q-s 曲线

例 2 中静载试验 Q-s 曲线如下图 4:

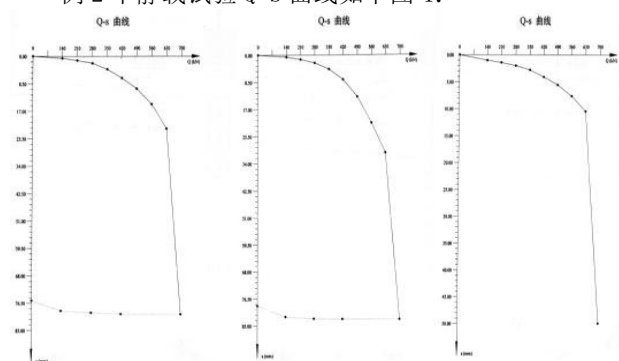


图 4 静载试验 Q-s 曲线

由以上两组 Q-s 曲线可见, 单桩抗压静载试验均呈陡变后迅速破坏的特点。本地区采用沉管灌注桩一般属于端承摩擦桩, 其 Q-s 曲线多为缓变型平滑曲线, 一般不存在明显的陡降点。但本次两工程静载试验 Q-s 曲线为摩擦桩的破坏特征。说明两个工程桩的端阻力均较小, 桩顶荷载大部分由桩侧阻力来承担, 设计的端承摩擦桩变成了摩擦桩, 导致单桩竖向抗压承载力大大降低, 这样既提高了工程造价, 又增加了施工工期。

(2) 工程地质条件的相似性

①地形地貌相似

二个工程场地都属长江北部一级阶地前缘, 场地紧邻荆江大堤。

②场地水文地质条件相似

浅部地下水从上到下为上层滞水和潜水, 二者水量不

大, 施工中可采用基槽集水坑进行抽排, 对基础施工影响较小。而埋藏在深部卵石层中的承压水, 其水量丰富, 水头较高, 两个工程中实测水位在地表下 0.6~2.1m, 且与长江水力联系密切。

③场地地基土分布状况相似

两个工程中卵石层层顶揭露深度分别约 16.7m、18.2m, 根据区域地质资料和工程详细勘察报告, 在此深度范围的卵石层具有结构、厚薄不均匀等特点。而这两个工程地基土分布与荆州其它地方最明显不同是缺失砂性土地层。

2.2 事故原因分析

如上所述, 两个工程单桩竖向承载力不足是因桩端阻力发挥受限所致。是什么原因导致这种状况呢?

(1) 桩端是否达到设计持力层

经查阅施工记录, 桩长和终桩标准都达到了设计要求, 访问现场施工、监理人员也均证明终桩时抬机剧烈。

(2) 桩身是否有质量问题

经查阅场地水泥、砂石、钢筋等建筑材料的送检报告, 并查阅低应变检测报告, 发现两个工程桩均无桩体缺陷。

(3) 成桩可行性问题分析

既然不是施工环节的问题, 因此有必要对场地的工程地质条件与所选桩型的可行性进一步进行分析。特别是两个工程均位于荆堤附近、施工期间正值丰水季节、地层分布的中缺失砂层等因素。根据两工程场地地质条件, 结合区域地质资料、《荆州市建筑工程技术规定》及上述分析, 两个工程桩基事故的主要原因如下:

①桩端持力层选择不妥。

沉管灌注桩对桩端持力层的密实度和均匀性要求较高。在本地区, 地表以下 25m 左右的卵石层才相对稳定, 结构较均匀, 才是理想的沉管灌注桩持力层, 或者选择厚度十米左右的砂层作为桩端持力层。而这两个工程均选择高程 12.0~18.0m 呈透镜体分布的卵石层作为桩端持力层, 该卵石层结构多不均匀, 颗粒级配差, 下卧有工程性质较差的软弱砂层, 限制了桩端阻力的发挥。

②承压水对桩端处桩身质量的破坏。

当桩基础施工引孔后, 桩端与持力层直接接触的局部位置原有平衡被破坏, 因水头差产生的巨大水压力在成桩位置这一薄弱点瞬间释放, 由于桩端卵石层的渗透系数极大, 一般为 13~15m/d, 强大的孔隙承压水侵入混凝土中, 稀释了砂浆, 造成了桩端混凝土的离析, 使桩端混凝土的有效面积及强度均难以保障, 影响桩端阻力的发挥。

③从层间迳流角度看, 由于卵石层富含承压水, 该承压水与长江有密切的水力联系。当丰水季节施工时, 长江水位高于荆堤后场地承压水水头高度, 在较大的水头差产生的动水压力作用下, 施工场地的承压水产生自南向北方向水平迳流, 加上与长江距离短, 同时地层中缺少砂土缓

冲层, 水压损失较小。此时浇筑混凝土初凝前, 在承压水的水平迳流冲刷下, 将桩端底层混凝土中的细骨料及水泥浆大量带走, 也一定程度影响了桩端混凝土质量。

以上三点, 正是文中这两个工程实际竖向静承载力远低于设计值的原因。而个别桩因在施工过程中反插多次, 扩大了端头, 保障了桩端混凝土的有效面积, 才使单桩竖向静承载力基本与设计值相符。

(4) 该施工工艺于其它场地中适用的原因

为进一步证明本文的观点, 需要分析在荆州其它场地(卵石层上覆有相当厚度的砂层)采用沉管灌注桩时没有产生这种质量事故的原因。

与上述两个工程案例所在场地地层分布情况进行比较, 原因有三点:

①砂层的减压与缓冲作用。

在荆州其它场地, 卵石层上部通常有近十米的上覆砂层, 砂层的渗透系数(约 3~5m/d)较卵石层明显要小, 压力重分布过程中, 水头损失就更大, 使得集中于桩端一点所承受的水压力就很小。在这种场地中无论是以砂层作桩端持力层, 还是以卵石层作桩端持力层, 因孔隙水压力造成桩端混凝土离析的可能性大幅降低。

②场地与长江距离的差异。

根据水力梯度随场地与长江的距离增大而快速递减的变化规律, 当场地距离长江较远时, 深部承压水水平迳流过程中, 水力梯度大幅度降低, 动水压力对桩端混凝土的冲刷危害减少。

③桩基础施工季节的差异。

因场区深层孔隙承压水的水头主要受长江水位影响, 随长江水位变化而变化, 一般每年一~五月、十一~十二月为枯水期, 水位较低; 而六~十月为丰水期, 尤其七、八两月正值长江汛期, 地下水位最高。根据本地水文观测资料, 地下水最高水位 36.53m, 最低水位为 29.28m, 其年水位变化幅度达 7.25m。由此可见, 施工季节的不同, 场地承压水水头高度差异很大, 因孔隙水压力对桩端混凝土浇筑的影响程度也有很大差别。

以上几点正是前文所提到的地方经验于荆州地区大部分场地中适用的原因。但经验也具有一定的地域性, 若场地中的砂层覆盖厚度过小, 或者场地与长江的距离过近, 或者汛期施工, 上述多个因素叠加, 该经验就不一定适用。

3 结语

通过对以上两个工程实例进行, 使我们对“当采用桩基础时, 一般可不考虑其深部的承压水对工程的影响”这一地方经验, 有了新的理解与认识:

(1) 对荆堤附近地层中缺失砂土地段, 若拟建物采用桩基础, 且以下部卵石层作持力层时, 一般建议采用预制桩, 以保证其桩端阻力的发挥。若考虑采用沉管灌注桩

时,应根据试桩承载力特征值进行桩基础设计。或者在沉管灌注桩基础施工中建议采用数次反插工艺,以保障桩端阻力的稳定发挥。

(2) 桩基础的工程质量,不仅与施工工艺有关,还与施工季节、水土等因素密切相关。本文中的两个工程实例,就是普遍情况下的两个特例,这为我们今后在本地区进行桩基础设计施工方面积累了新的经验。

(3) 在实际工程中,我们既要利用地方成功经验抓住项目的共性,又要善于发现每一项目的特殊性,具体问

题具体分析,更好地发挥地区经验对基础设计、施工的指导作用。

[参考文献]

[1] 《工程地质手册》编委会. 工程地质手册第五版[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.

[2] 中国地质调查局. 水文地质手册第二版[M]. 北京: 地质出版社出版, 2012.

作者简介: 刘春华(1987—), 男, 湖南新化人, 汉族, 硕士研究生学历, 工程师, 研究方向为岩土工程勘察设计。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com

