



www.viserdata.com

建筑工程与管理

月刊

ARCHITECTURE ENGINEERING AND MANAGEMENT

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

万方数据库收录

RCCSE权威核心学术期刊

2024 10

第6卷 总第64期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



建筑工程与管理

Architecture Engineering and Management

2024年·第6卷·第10期（总第64期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2661-4413 (online)

2661-4405 (print)

发行周期：月刊

出版时间：10月

期刊收录：万方数据库收录

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

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

学术主编：金光虎

责任编辑：金 星

学术编委：张 庚 丁建华

李耀斌 刘海涛

刘光普 王 俊

向焕亮 Mason Chou

叶高翔 Isaiah Kiang

郭 腾 Brayden Ryeo

胡金中 柳 洪

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

建筑设计

- 建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用研究... 胡丹阳 1
建筑设计与城市规划设计的相关性探讨..... 张 幸 4
建筑空间构成元素在建筑设计中的应用..... 刘志学 7
基于绿色节能理念的建筑设计研究..... 陆大卫 10
基于人性化设计的医疗建筑设计要点研究.....
..... 唐夏阳 廖阳阳 13
建筑电气设计中的照明节能技术研究..... 冯巧月 16
建筑结构设计中的不规则设计问题分析与探讨.. 王 志 19
医院消毒供应中心暖通空调设计分析..... 刘学娜 22
建筑设计中低碳节能理念的应用..... 黑晓富 25

建筑工程

- 住宅小区地库地坪裂缝成因分析与防治技术研究.....
..... 王利锋 28
建筑土建工程施工中节能施工技术的分析.... 唐 鉴 31
浅谈建筑工程施工技术质量控制措施..... 刘 利 34
土木工程建筑结构中存在的问题及对策..... 蒋年丰 37
建筑工程施工质量控制关键技术研究..... 孙 昊 40
建筑工程施工质量控制关键技术探究..... 吕乃飞 43
智能化背景下土木工程施工技术的应用的创新.....
..... 孙 祥 46
房屋建筑监理管理存在的问题及完善措施.... 杨根会 49
土木工程施工技术的创新及发展研究..... 周洪汉 52
基于 BIM 技术的建筑给排水设计与优化分析.. 刘 峰 55

施工技术

- 基于 HSS 模型的复杂地层软土深基坑施工分析.....
..... 王树良 宋宏倬 廖国兴 李明煜 58
道路桥梁工程中混凝土施工技术的应用与优化研究....
..... 张仕鹏 63
公路桥梁加固维修技术及养护管理分析..... 陈富杰 66
建筑工程框架结构施工中的常见问题与技术形式分析..
..... 任有双 69
道路施工技术关键点与质量控制措施..... 胡晓飞 72
隧道暗挖施工技术及其在复杂地质条件中的应用研究..

.....	何华平	75
公路工程中软土路基强夯法施工技术应用分析.....		
.....	蒋仁军	79
盾构隧道施工对临近轻轨桥桩的影响分析.....		
.....	杨春华 赵洪尧	82
桥梁过渡段质量通病与技术分析.....	王 疆	86
合新高速铁路五河站软基螺旋桩设计的数值模拟试验..		
.....	杨 雷 白鹏俊 谭 博 周仁战 欧元超	89
山区高架桥工程中梁桥墩立柱和盖梁装配式施工技术研究	马继文	94
市政工程沥青混凝土路面施工技术研究.....	江 峰	97
路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的应用	赵睿龙	100
地铁车站基坑开挖施工对临近建筑物影响的数值分析..		
.....	叶 帅 姜 硕	103
工程管理		
建筑工程施工资料管理与编制研究.....	王承霖	107
建筑工程施工安全监理的风险管理与防范措施.....		
.....	丁龙峰	110
浅析设计主导的全过程工程咨询.....	孟 欣	113
计算机通信网络安全与防护策略研究.....		
.....	熊露露 王方士	116
建筑工程管理技术控制要点和改进措施分析.....		
.....	谢瑞成	120
浅谈旧楼改造工程监理要点.....	周后贵	124
建筑工程管理现代化和精细化研究.....	黄海轩	128
建筑工程管理与绿色建筑工程管理的研究... 刘梦杰		131
工程项目经济评价中不确定性分析与风险管理研究....		
.....	赖 毅 袁 莎	135
建筑工程质量监督管理工作的重要性与策略.....		
.....	扶 兵	138

LED 路灯在市政道路照明中的推广应用	任晓科	141
智能化技术在建筑工程管理中的应用研究... 李 毅		145
建筑工程管理的重要性与实施途径分析.....	陈伟强	149

机电机械

探讨舞台机械工程中电气与控制系统的优化与提升....		
.....	朱 莎	152

城乡规划

EOD 模式下乡村振兴规划与实施路径研究——以鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目为例.....		
.....	张 婧	155
国土空间规划体系下的村庄规划分析.....	莫景辉	160
城市规划水资源论证的技术难点分析.....	李 丹	163

石油化工

化工安全生产管理及事故应急措施.....	李 纯	166
----------------------	-----	-----

勘察测绘

钻探施工过程中的质量控制与保障措施.....	杨新江	169
------------------------	-----	-----

节能环保

论土木工程施工中的节能绿色环保技术.....	陈东敏	172
------------------------	-----	-----

预算造价

建筑工程造价控制中材料价格风险管控策略研究.....		
.....	苏梦娜	175
工程造价跟踪审计在建筑工程全过程中的应用研究....		
.....	詹雅琦	178
建筑工程造价全过程精细化管理下的成本优化策略研究	刘维筱	181
公路造价影响因素分析及降低工程造价措施.....		
.....	刘炳森	184

建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用研究

胡丹阳

新中远工程设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在过去的几十年里全球能源需求持续增长,化石燃料的大量使用导致温室气体排放大幅增加,全球变暖和气候变化问题日益严峻。作为能耗大户,建筑行业的节能降碳已经成为全球环境保护和可持续发展的重要议题。许多国家和地区相继出台了相关政策和法规,推动建筑节能降碳技术的发展和應用。同时,随着科技的进步和人们环保意识的增强,建筑节能降碳技术得到了迅速发展。高效绝缘材料、新型隔热技术、智能控制系统以及可再生能源的利用等技术,已经在建筑设计中得到广泛应用。这些技术不仅可以显著降低建筑的能耗和碳排放,还能提高建筑的环境舒适度和经济性。尽管如此,目前建筑设计中节能降碳技术的应用还存在一些不足之处,例如缺乏综合性考虑和技术落实不足等问题。因此,深入研究和探讨如何在建筑设计中有效应用节能降碳技术,对于推动建筑行业的绿色低碳发展具有重要意义。

[关键词]建筑节能;节能减排;降碳技术;建筑设计

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14401

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Application Research on Building Energy Efficiency and Carbon Reduction Technologies in Architectural Design

HU Danyang

Xinzhongyuan Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In the past few decades, global energy demand has continued to grow, and the extensive use of fossil fuels has led to a significant increase in greenhouse gas emissions, making global warming and climate change increasingly severe. As a major energy consumer, energy conservation and carbon reduction in the construction industry have become important issues for global environmental protection and sustainable development. Many countries and regions have successively introduced relevant policies and regulations to promote the development and application of building energy conservation and carbon reduction technologies. Meanwhile, with the advancement of technology and the increasing awareness of environmental protection among people, building energy-saving and carbon reduction technologies have developed rapidly. Efficient insulation materials, new insulation technologies, intelligent control systems, and the utilization of renewable energy have been widely applied in building design. These technologies can not only significantly reduce the energy consumption and carbon emissions of buildings, but also improve the environmental comfort and economy of buildings. However, there are still some shortcomings in the application of energy-saving and carbon reduction technologies in current architectural design, such as a lack of comprehensive consideration and insufficient technical implementation. Therefore, in-depth research and exploration on how to effectively apply energy-saving and carbon reduction technologies in architectural design is of great significance for promoting the green and low-carbon development of the construction industry.

Keywords: building energy efficiency; energy-saving and reduce emissions; carbon reduction technology; architectural design

引言

随着全球气候变化和能源危机的加剧,建筑行业的节能降碳成为全球关注的焦点。建筑能耗占全球总能耗的比例巨大,降低建筑能耗和碳排放已成为实现可持续发展的重要途径。节能降碳技术的应用不仅有助于减少能源消耗和环境污染,还能提升建筑的舒适度和经济效益。因此,研究建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用具有重要的现实意义和长远的社会价值。

1 建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用价值

1.1 环境保护与排放减少

建筑节能降碳技术在环境保护和排放减少方面具有重要意义,通过应用这些技术可以显著降低建筑在使用过

程中的能源消耗和碳排放。例如,采用高效绝缘材料和先进的窗体技术能够有效减少建筑的热量损失,从而降低采暖和制冷的需求。智能控制系统和能源管理系统则通过优化能源使用,进一步减少能源浪费。这些技术不仅帮助减轻建筑对环境的负担,还积极响应全球减排目标,减缓气候变化的步伐。此外,建筑节能降碳技术的广泛应用还能够促进绿色建筑的发展,提升建筑整体的环境友好性,为实现可持续发展目标作出贡献。

1.2 能效提升与成本节约

建筑节能降碳技术不仅提升了能效,还显著节约了成本。通过应用高效绝缘材料、智能控制系统和可再生能源技术,建筑的能源使用效率大大提高,从而减少了对传统

能源的依赖。高效绝缘技术减少了热量损失,智能控制系统优化了能源使用,太阳能和风能等可再生能源的利用降低了能源费用。这些技术的综合应用,不仅降低了运行成本还减少了维护费用,延长了设备的使用寿命。

1.3 创新驱动与科技进步

建筑节能降碳技术推动了创新驱动和科技进步。在追求低碳环保的过程中,新的材料、设计理念和施工工艺不断涌现,推动了建筑行业的技术革新。例如,高效节能的建筑材料、智能化的能源管理系统以及先进的可再生能源利用技术,都在节能降碳领域取得了显著成果。这些创新不仅提高了建筑的能效和环保性能,还为行业树立了新的技术标杆,促进了整体科技水平的提升。通过不断的技术创新和进步,建筑节能降碳技术为行业的可持续发展注入了新的动力。

2 当前建筑设计过程中节能降碳存在的不足

在当前建筑设计过程中,节能降碳面临着若干不足之处。首先,缺乏综合性考虑是主要问题之一,许多建筑设计往往侧重于单一的节能技术或措施,未能从整体系统的角度出发,综合评估建筑的能效和环境影响。这样的局限性导致了节能措施的碎片化,未能最大化发挥技术的整体效益。其次,技术落实不足也是一个突出问题,虽然节能降碳技术在理论上已经相对成熟,但在实际应用过程中,往往因施工规范不严、材料选择不当或维护不到位而导致技术效果无法达到预期。设计阶段与施工阶段的脱节,以及对新技术的接受度不足,都影响了节能技术的实际效果。

3 建筑设计中的节能降碳技术应用

3.1 综合设计思维的应用

在建筑设计中应用综合设计思维是实现节能降碳目标的关键。综合设计思维强调从整体系统的角度出发,将建筑的功能、结构、材料、环境和能源等多个方面有机结合,最大化地提高能效和减少碳排放^[1]。首先,综合设计思维要求在建筑的初期设计阶段就全面考虑节能降碳因素,设计师需要对建筑的地理位置、气候条件和周边环境进行详细分析,选择最适宜的朝向和布局,充分利用自然光照和通风减少对人工照明和空调的依赖。例如,通过合理设计建筑的外形和窗户位置,可以最大限度地利用自然采光和通风,减少照明和冷暖负荷。其次,综合设计思维强调各项节能技术和措施的协同作用。单一的节能技术往往难以达到最佳效果,而综合运用多种技术可以显著提升整体能效。例如,在建筑围护结构中采用高效保温材料和双层玻璃窗,同时配合智能遮阳系统,可以有效降低建筑的热损失和热增益。此外,通过建筑信息模型(BIM)技术,可以对不同节能措施进行模拟和优化找到最佳的组合方案。另外,综合设计思维还涉及到可再生能源的利用和储能系统的设计,通过将太阳能光伏板、地热能 and 风能等可再生能源与建筑设计相结合,可以大幅减少建筑对传统

能源的依赖。同时,设计储能系统和智能电网管理系统,以平衡能源供需,进一步提高能源利用效率。最后,综合设计思维还需要考虑建筑的全生命周期,从材料选择、施工过程到使用维护和最终拆除,各个阶段都应融入节能降碳的理念。例如,选择低碳、可再生的建筑材料,采用装配式建筑技术减少施工现场的能源消耗和污染,以及设计可回收再利用的建筑构件,都是实现全生命周期绿色低碳的重要途径。

3.2 高效绝缘与隔热技术

高效绝缘与隔热技术在建筑节能降碳中发挥着至关重要的作用。绝缘与隔热不仅可以大幅减少建筑物的能源消耗,还能显著提升室内舒适度,从而实现节能和改善居住环境的双重目标。首先,高效绝缘材料的选择和应用是关键,传统绝缘材料如玻璃棉、岩棉和聚苯乙烯泡沫板仍然广泛使用,但新型材料如真空绝热板(VIP)和气凝胶凭借其更优越的隔热性能和较低的导热系数,正在逐渐成为市场的主流。VIP和气凝胶不仅能够在更薄的厚度下提供更好的绝热效果,还具有较高的耐久性和环保性。通过在建筑围护结构中使用这些高效绝缘材料,可以显著减少冬季的热损失和夏季的热增益,从而降低采暖和空调的能源需求。其次,隔热技术在建筑设计中同样至关重要,外墙和屋顶是建筑物最主要的热交换部位,优化这些部位的隔热性能是提升建筑能效的重点。利用反射隔热涂料、双层或多层中空玻璃窗等技术,可以有效降低太阳辐射的热量传导。例如,反射隔热涂料通过反射太阳光中的红外线减少热量的吸收,从而降低室内温度。而双层或多层中空玻璃窗则通过在玻璃层之间填充惰性气体或真空,减少热传导,起到良好的隔热效果。此外,结合智能化的遮阳系统也是提升绝缘与隔热性能的重要手段,智能遮阳系统可以根据外部气候条件和室内温度自动调节遮阳装置的开合,从而在夏季阻挡阳光直射,减少冷负荷;在冬季允许阳光进入,增加热增益。通过与建筑自动化系统联动,智能遮阳系统不仅提高了能源利用效率,还增强了室内环境的舒适度^[2]。最后,高效绝缘与隔热技术的应用还应关注施工质量和维护管理,即使最先进的材料和技术,如果施工过程中存在质量问题,如绝缘层空隙、材料不合规等,都会大大降低其实际效果。因此,严格的施工质量控制和定期的维护检查是确保高效绝缘与隔热技术发挥预期效果的必要保障。

3.3 智能控制系统的应用

智能控制系统在建筑节能降碳中发挥着重要作用,通过实时监测和自动调节建筑内的能源使用,可以显著提高能效减少碳排放。首先,智能照明系统通过传感器和自动控制技术,根据自然光照和人员活动情况自动调节室内照明强度和开关状态。白天当自然光充足时,智能照明系统会自动调暗或关闭灯光;夜晚或光线不足时则自动开启。此外,智能照明系统可以根据人员的活动情况自动调整照明区域,确保无人区域的灯光及时关闭,从而大幅减少电

能消耗。其次,智能温控系统能够实时监测和调节室内温度,保持舒适的居住环境,同时最大限度地节约能源。通过温度传感器和智能算法,系统可以根据室外温度、室内温度和使用者的设定自动调节空调和暖气设备的运行状态。例如,当室内无人时,系统会自动调低供暖或制冷的强度;在使用者回家前,提前调整温度至舒适水平。智能温控系统还可以与窗户和遮阳设备联动,通过自然通风和遮阳措施进一步优化能源使用。再次,智能电网系统在建筑节能中也起到关键作用。通过与电网的智能互动,建筑可以在电价低谷时段储存电能,在电价高峰时段使用储存的电能,从而降低用电成本。同时,智能电网系统能够管理和优化建筑内各类电器设备的运行状态,避免不必要的电能浪费。例如,系统可以在用电高峰期自动关闭或调低一些非必要设备的功率,减轻电网负荷节约能源。另外,智能水资源管理系统可以监测和控制建筑内的用水情况,减少水资源浪费。通过传感器实时监测水压、水流量和用水量,系统能够检测到漏水和浪费情况,并及时发出警报或自动关闭水源。此外,智能水资源管理系统还可以根据天气预报和用水需求,合理安排灌溉和用水计划,进一步提高水资源利用效率。

3.4 可再生资源的综合利用

可再生资源的综合利用在建筑节能降碳中发挥了重要作用,通过高效整合和应用各种可再生资源,建筑能够显著降低对传统能源的依赖,实现更高的环保效益。首先,太阳能是最广泛应用的可再生资源之一,建筑可以通过安装太阳能光伏板,将阳光转化为电能供建筑内部使用或回馈电网。太阳能热水系统则利用太阳辐射加热水源,减少对电力或燃气热水器的需求。这些措施不仅降低了建筑的能源费用还减少了碳排放,实现了清洁能源的广泛应用。其次,风能的利用也是建筑节能的有效途径,在风速较大的地区,建筑可以通过安装小型风力发电机,捕捉风能并转化为电能。风力发电系统的引入可以为建筑提供额外的电力支持,减少对传统电力的依赖,从而进一步降低能源成本 and 环境影响。此外,地热能作为一种稳定且高效的能源,也在建筑中得到广泛应用。热泵系统通过利用地下稳定的地温来加热或冷却建筑,具有较高的能效比。地热系统能够在冬季提供舒适的暖气,在夏季提供冷却,且能效远高于传统的加热和冷却系统,从而显著减少建筑的能耗和运营成本^[3]。雨水收集和利用也是可再生资源综合利用的重要方面,通过安装雨水收集系统,建筑能够将降水收集并储存,用于景观灌溉、冲洗厕所等用途。这样不仅减少了对市政供水的依赖,还有效降低了水费和水资源的浪费。最后,综合利用生物质能源也是提升建筑环保性能的有效途径,生物质能源包括木屑、农业废弃物等,这些材料可以通过燃烧或转化为生物燃气,为建筑提供清洁能源。生物质能源的使用不仅减少了废弃物的处理问题,还能减少对化石燃料的依赖降低碳排放。

3.5 建筑全生命周期的绿色低碳设计

建筑全生命周期的绿色低碳设计旨在通过从设计、施工、运营到拆除的每个阶段,综合考虑和优化建筑的能源消耗与环境影响,以实现可持续发展的目标。在设计阶段,绿色低碳设计首先强调从源头减少资源消耗和环境影响。通过采用节能材料、优化建筑形状和朝向,设计师可以有效降低建筑的能耗需求。例如,选用高效保温材料和低能耗的窗体系统减少热损失和增益,降低采暖和制冷的负荷。此外,利用建筑信息模型(BIM)技术进行模拟和优化,确保设计方案在能源效率和环境影响方面的最佳平衡。施工阶段的绿色低碳设计则关注减少施工过程中的资源浪费和环境污染。采用绿色施工技术和低排放的建筑设备,可以降低施工期间的碳排放。选择可回收材料和减少废料产生是施工阶段的重要策略。通过建立施工废料管理系统,确保废弃物的分类、回收和再利用,从而减少对填埋场的依赖和环境负担。在运营阶段,绿色低碳设计致力于提高建筑的能源效率和减少运营成本。智能控制系统的应用能够实时监测和调节建筑内的照明、温度和水资源使用,优化能源消耗。定期的维护和节能改造也能有效延长建筑的使用寿命,提升其能源性能。此外,通过引入可再生能源,如太阳能和风能,可以进一步降低对传统能源的依赖,减少碳排放。建筑的拆除和再利用阶段同样重要,绿色低碳设计要求在建筑生命周期结束时,减少废弃物的产生并尽可能实现建筑材料的回收和再利用。通过设计可拆解的建筑构件和材料,确保拆除过程中的资源最大化回收和再利用,减少对环境的负面影响。

4 结语

建筑节能降碳技术在现代建筑设计中扮演着日益重要的角色。这些技术不仅能显著降低能源消耗,还提升了建筑的环境舒适度,从而推动了可持续发展的目标。通过智能控制系统以及可再生资源的综合利用,我们可以在建筑设计中实现更高的能源效率和更低的碳排放。技术的应用必须与严格的施工质量控制和持续的维护管理相结合,才能确保其实际效果达到预期。面对不断变化的环境和技术挑战,持续创新和优化是推动建筑节能降碳目标实现的关键。未来,只有在不断探索和实践中,我们才能构建更加绿色、节能的建筑环境,为社会的可持续发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]赵海亮.新型节能幕墙技术在建筑设计中的应用[J].上海包装,2023(2):82-84.
- [2]李莹.建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用[J].陶瓷,2022(5):146-148.
- [3]丁勇花,陈靖,吴亚敏.建筑节能技术在建筑设计中的应用探讨[J].江西建材,2020(10):70-72.

作者简介:胡丹阳(1989.1—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:新中远工程设计有限公司。

建筑设计 with 城市规划设计的相关性探讨

张 幸

新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 伊宁 835000

[摘要] 在现代社会, 城市不仅是人们生活与工作的场所, 更是经济、文化与社会交往的核心。随着城市规模的不断扩大与建筑数量的增加, 建筑设计 with 城市规划之间的关系愈发复杂。个体建筑的功能与美感是建筑设计所注重的, 而整体布局与资源的合理配置是城市规划所关注的, 二者之间的协调与合作至关重要, 直接影响着城市的可持续发展及社会的长远利益。近年来, 许多城市面临交通拥堵、环境污染及公共服务不足等诸多问题, 亟需借助科学的规划与高效的设计来寻求解决方案。同时, 公众对参与城市发展过程的期望也在不断提高, 构建一个包容性强、参与度高的设计与规划机制, 成为新时期的重要挑战。因此, 深入探讨建筑设计 with 城市规划的互动关系, 明确各自的角色与责任, 将有助于推动城市建设的科学化与人性化进程。

[关键词] 建筑设计; 城市规划设计; 相关性

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14394 中图分类号: TU201 文献标识码: A

Exploration on the Correlation between Architectural Design and Urban Planning Design

ZHANG Xing

Xinjiang Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: In modern society, cities are not only places where people live and work, but also the core of economy, culture, and social interaction. With the continuous expansion of urban scale and the increase in the number of buildings, the relationship between architectural design and urban planning has become increasingly complex. The function and aesthetics of individual buildings are emphasized in architectural design, while the overall layout and rational allocation of resources are the focus of urban planning. The coordination and cooperation between the two are crucial, directly affecting the sustainable development of the city and the long-term interests of society. In recent years, many cities have faced many problems such as traffic congestion, environmental pollution, and insufficient public services, and urgently need to seek solutions through scientific planning and efficient design. At the same time, the public's expectations for participating in the process of urban development are constantly increasing, and building an inclusive and highly participatory design and planning mechanism has become an important challenge in the new era. Therefore, in-depth exploration of the interactive relationship between architectural design and urban planning, clarifying their respective roles and responsibilities, will help promote the scientific and humane process of urban construction.

Keywords: architectural design; urban planning and design; correlation

引言

随着城市化进程的加速, 建筑设计 with 城市规划的重要性愈加突出。两者在空间形态与功能布局上相辅相成, 同时也在实现可持续发展与提升居民生活质量方面发挥着关键作用。尽管如此, 建筑设计 with 城市规划在目标、方法及参与主体上存在显著差异, 因此, 如何有效协调二者的关系, 已成为当今城市发展的重要课题。探讨建筑设计 with 城市规划的相关性, 分析它们的联系与区别, 并提出有效策略促进两者的协调发展, 从而为未来城市建设提供理论支持与实践指导。

1 建筑设计 with 城市规划设计概述

1.1 建筑设计

建筑设计是一个复杂的过程, 有机结合功能性、美观性与环境因素创造出满足人类需求的空间, 此过程不仅涵盖建筑物的外观与内部布局, 更包括对材料、结构、光线与色彩的细致考量。在设计时, 建筑师需深入理解使用者

的需求及其行为模式, 确保建筑不仅能满足基本功能, 还能提供舒适与安全的环境。在现代建筑设计中, 已成为核心原则的可持续性不容忽视, 应关注建筑的能耗、资源利用及其对周围生态的影响, 许多项目逐渐采用绿色建筑标准, 降低对环境的负面作用。同时, 相关的城市规划要求亦需考虑, 以确保新建项目与周边环境和谐共存。丰富的文化内涵与社会意义在建筑设计中蕴含着深意, 每一座建筑都承载着历史、文化及地方特色, 体现出不同地区的社会价值观, 在创作过程中应重视这些文化元素, 以增强建筑的认同感与归属感。

1.2 城市规划设计

城市规划设计是一个系统性的过程, 有效组织与管理城市空间与资源, 创建功能合理、环境友好的城市环境。涉及的方面包括土地利用、交通系统、公共设施及绿地等多个层面, 规划师通过综合分析人口、经济与环境数据, 制定出符合当地实际情况的长期发展战略^[1]。在城市规划

中,交通流线的设计至关重要,出行效率的提高不仅依赖于合理的交通网络,还能有效减少拥堵与污染,公共空间的规划同样具备重要意义,公园、广场及社区中心等设施为居民提供社交与休闲的场所,促进了互动与社区的凝聚力。现代城市规划设计愈发注重可持续性,强调资源利用与环境保护之间的平衡。例如,绿色基础设施的引入使得雨水径流的管理更为有效,改善了城市生态环境。智慧城市理念的推广也使得城市管理更加高效,通过技术手段提升了公共服务的质量与便捷性。

2 建筑设计与城市规划设计的联系

2.1 城市规划设计对建筑设计的指导作用

城市规划设计在建筑设计中发挥着至关重要的指导作用,确保新建建筑与整体城市发展目标保持一致,明确的土地使用规范由城市规划提供,这些规范涵盖建筑高度、密度与用途等要求,这些规定不仅影响建筑的外观与功能,同时确保建筑与周围环境的协调,避免视觉与使用上的冲突。交通流线与公共设施的布局同样被城市规划设计考虑,为建筑设计提供便利的交通接入与服务支持。主要交通干道、公共交通站点及停车设施的位置直接影响着建筑的入口设计与人流动线,进而提升使用效率。可持续发展与生态友好原则也被城市规划强调,鼓励建筑设计师在创作中融入绿色建筑理念,建筑师应关注能源效率、材料选择及生态影响,使建筑不仅满足功能需求,同时在环境保护方面发挥积极作用。

2.2 建筑设计对城市规划的补充与完善

建筑设计在城市规划中扮演着不可或缺的角色,通过具体的建筑形式与空间体验来补充和完善规划理念与目标。抽象的概念在建筑设计中被转化为实际的空间,使城市的愿景得以实现。例如,设定的公共空间与社区中心,必须通过精心设计的建筑来体现,才能真正吸引人们的参与与使用。这种设计不仅提升了城市的文化认同感还增强了视觉美感。每座建筑承载着独特的文化背景与地方特色,精心构思的建筑塑造了城市的整体形象,强化了居民的归属感与自豪感,通过多样的建筑风格与创新的设计手法,丰富的文化内涵被建筑师融入城市,丰富了城市的视觉语言。灵活性与创新性使建筑设计能够有效应对城市规划中的各种挑战,随着城市的快速发展,规划面临的不确定性与变化使得建筑师能够通过创新的设计方案,迅速适应新的需求与条件,确保城市空间的高效利用与可持续发展。

2.3 相互影响的机制

建筑设计与城市规划之间的相互影响机制复杂而多维,通过多种途径形成动态平衡。城市规划为建筑设计提供了总体框架与指导方针,明确土地使用与建筑密度的同时,还综合考虑交通、公共服务及生态保护等多重因素,这种整体性指导确保了功能性与美观性在建筑设计中的协调一致。反过来建筑设计的创新与实践也会影响城市规划的思路与方向,优秀的建筑实例常常为规划师提供灵感,

使他们重新审视空间布局与使用效率。具有前瞻性与可持续性的建筑设计,往往引发对现有规划政策的反思,进而推动城市发展模式的调整。公众参与在连接建筑设计与城市规划的过程中同样扮演着重要角色,建筑设计通常需要公众的反馈与认可,而城市规划则通过开放讨论与咨询机制,鼓励居民参与其中,这种互动不仅提升了设计的社会适应性,也增强了公众对城市发展的责任感与参与意识。

3 建筑设计与城市规划设计的区别

3.1 设计目标的差异

建筑设计与城市规划设计在目标上存在显著差异,反映出各自的关注焦点与侧重点。建筑设计的核心在于创造具体且功能明确的空间,以满足用户的多样需求,如居住、工作与休闲。建筑师不仅需考虑外观及美感,更需确保内部布局合理、使用方便,同时满足安全与舒适的基本要求。城市规划设计的目标则更为宏观,着重于整体城市的功能布局与长远发展。规划师需综合考虑交通流线、公共设施配置、生态环境保护及社会发展等多方面因素,以保障城市的可持续发展与宜居性,城市规划不仅关注个别建筑的设计,更强调通过整体布局提升城市的效率与功能性。建筑设计往往集中于单一建筑的具体实施,而城市规划则侧重于整体环境与系统的协调,这种差异使得二者在设计过程中各自发挥独特作用,尽管目标不同,二者却在实现更美好城市环境的过程中相辅相成。

3.2 设计方法的不同

建筑设计与城市规划设计在方法上显著不同,反映出各自的专业背景与工作流程。建筑设计通常采用以用户为中心的策略,通过深入分析使用者的需求、行为习惯以及空间功能,设计师制定出最适宜的设计方案,在这一过程中草图、模型及计算机辅助设计(CAD)等工具被建筑师运用,以将创意转化为可视化效果图,便于与客户进行有效沟通与修改。城市规划设计更依赖于系统性与综合性分析方法,规划师需考虑多个因素,如人口分布、交通流量及环境影响等,常常通过数据分析及可视化工具对城市发展进行模拟与预测。在此过程中,GIS(地理信息系统)等技术显得尤为重要,它帮助规划师理解不同元素之间的关系,从而实现资源的优化配置。建筑设计的过程通常较为线性,概念到细节逐步深入,而城市规划设计则是一个迭代过程,需不断调整与优化以应对城市环境及公众需求的动态变化,这种方法论的差异使建筑设计聚焦于具体空间的实现,而城市规划设计则强调整体系统的协调与可持续性,从而形成各自独特的工作方式与思维模式。

3.3 设计范围的差异

建筑设计与城市规划设计在设计范围上显著不同,反映出各自关注的空间尺度与复杂性。建筑设计主要聚焦于单一建筑物的内部与外部,具体涉及结构、功能布局、材料选择及外观造型等细节,在这一过程中建筑师必须考虑建筑与周围环境的协调,同时满足使用者多样化的需求,

每个设计元素的选择目的是提升建筑的功能性与美观性。城市规划设计的范围更为广泛,不仅关注个别建筑还涉及整个城市或区域的空间布局与发展策略,规划师需综合考虑土地利用、交通网络、公共空间及基础设施等多个方面,以实现城市的综合协调发展。此外,社会、经济及环境等多重影响同样需在规划设计中得到考虑,以确保方案具备可持续性 with 适应性。微观层面的细节,建筑设计着眼于此;而宏观层面的整体布局,则是城市规划所重视的,这一设计范围上的差异使得两者在实现空间功能与提升生活质量方面,各自发挥着不可或缺的作用。

4 促进建筑设计与城市规划设计协调发展的策略

4.1 加强跨学科合作

加强跨学科合作,成为实现建筑设计与城市规划协调发展的重要策略。现代城市的复杂性,要求不同专业背景的专家共同参与,以提供更全面的视角与创新的解决方案。例如,建筑师与城市规划师之间的合作,不仅确保了建筑设计满足个体使用需求,还使其与周边环境及整体城市布局相结合,景观设计师、交通工程师及环境科学家等专业人士的参与,能够在项目早期阶段整合多方面的考量,提升项目的可持续性 with 生态友好性^[2]。通过跨学科合作,潜在问题能够更有效地识别,团队共同寻找应对措施。在规划新社区时,建筑师与交通专家的协作可优化行人及车辆的流动减轻交通拥堵,进而提升居民的生活质量。同时,借助环境科学的建议,绿色屋顶与雨水收集系统得以引入设计中,增强建筑的生态效益。这种多元合作不仅提升了设计的创新性与实用性,还促进了各学科之间的知识共享与交流,增强团队的整体协同效应。最终,通过跨学科合作,城市将创造出更加和谐、宜居的空间环境,实现建筑设计与城市规划的双赢局面。

4.2 提高公众参与的机制

提高公众参与机制,成为实现建筑设计与城市规划协调发展的关键策略。公众不仅是城市空间的使用者,亦是设计过程中的重要利益相关者,通过建立有效的参与机制,居民的声音得以重视,增强了社区对规划与设计的认同感与归属感。定期组织公众咨询会及工作坊,邀请居民分享需求与期望,为设计师与规划师提供了直接了解社区真实想法的机会,从而更好地调整设计方案。利用现代技术手段,如在线调查与社交媒体,公众参与的范围与便利性得以扩大,使居民能在适合的时间提交意见与反馈,形成一个包容多样的讨论环境。同时,建立反馈机制至关重要,以确保公众了解到其意见对最终设计的影响,这种透明度不仅提升了居民的参与感,还促进了设计决策的合理性与有效性。

4.3 建立科学的评审体系

建立科学的评审体系,成为实现建筑设计与城市规划协调发展的重要环节。应涵盖多方面的标准与指标,完善的评审体系能够全面评估设计方案的各个层面,包括项目的可行性、环境影响及社会效益,通过引入多学科专家团

队参与评审,充分应用不同领域的专业知识,能够提供多角度反馈,增强评审结果的权威性与可信度。评审体系还需结合定量与定性分析,设计方案的效果可通过数据驱动的方法进行评估。例如,交通流量与环境影响的预测,可以借助模拟软件为决策提供坚实的数据支持。同时,定性评估通过社区反馈与专家访谈,深入了解设计方案在实际使用中的表现。评审过程的透明性同样重要,评审结果与依据的公开,有助于增强公众对设计过程的信任,鼓励更多社区参与。在评审结束后,及时将反馈融入设计调整,以确保最终方案更好地满足城市与居民的需求。

4.4 制定综合性的规划政策

制定综合性规划政策,成为促进建筑设计与城市规划协调发展的关键策略。这类政策应综合考虑经济、社会及环境等多方面因素,为城市的长远发展提供统一框架,政策的制定需以深入调研与分析为基础,明确当前城市面临的挑战与机遇,从而确保能真实反映居民的需求与期望^[3]。例如,设定明确的土地使用标准,能够指导建筑设计与城市发展的方向,促进公共空间与绿色区域的合理配置。综合性规划政策还应强调跨部门合作,以确保城市规划、建筑设计、交通管理及环境保护等领域能协同发展,通过建立跨部门协调机制,信息共享与资源整合得以促进,从而提升政策执行效果。此外,政策需要灵活应对城市变化,定期进行评估与调整,以适应不断演变的社会及经济需求。公众参与同样是制定有效政策的重要组成部分,通过开放讨论与征求意见,政策透明度与接受度能够增强,确保各方利益得到平衡。

5 结语

在建筑设计与城市规划的探索中,城市发展的基础由两者的紧密联系与各自独特性共同奠定,通过明确二者的定义、关系及差异,更深入地理解其在空间环境中的角色得以实现。实现两者协调发展,需加强跨学科合作、提升公众参与机制、建立科学的评审体系,以及制定综合性规划政策,这些策略不仅能提升设计的质量与可持续性,还能增强社区凝聚力与居民的幸福。未来,唯有在不断优化与调整的过程中,才能为城市创造出更加宜居、和谐的环境,推动社会的全面进步与繁荣。

【参考文献】

- [1] 李婷. 城市规划设计与建筑设计的相关性分析[J]. 砖瓦, 2021(12): 79-80.
 - [2] 蒋啸. 新时期建筑设计与城市规划相关性[J]. 中国建筑金属结构, 2023(2): 117-119.
 - [3] 李守清. 城市规划设计与建筑设计的相关性分析[J]. 居舍, 2020(7): 79.
- 作者简介: 张幸(1995.8—), 毕业院校: 中南林业科技大学涉外学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 就职单位职务: 建筑设计, 职称级别: 初级。

建筑空间构成元素在建筑设计中的应用

刘志学

中联合盛科技有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑设计不仅仅是构筑物的建设,更是对空间的艺术构造。建筑空间的构成元素——点、线、面、体、光影——作为设计的基本单元,通过巧妙的组合和设计,形成丰富多样的空间形态和效果。现代建筑设计不仅要求满足使用功能,还要在美学、文化和环境方面达到高度的和谐与统一。如何通过这些基本元素的合理运用,实现空间的美观性、功能性和艺术性,是每个建筑设计师必须面对的重要课题。文中探讨建筑空间构成元素在建筑设计中的具体应用及其对空间感知和功能实现的影响,为建筑设计提供理论基础和实践指导。

[关键词] 建筑空间;构成元素;建筑设计

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14400

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Application of Architectural Space Composition Elements in Architectural Design

LIU Zhixue

Zhonglian Hesheng Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Architectural design is not only the construction of buildings, but also the artistic construction of space. The constituent elements of architectural space: points, lines, surfaces, volumes, and light and shadow, as the basic units of design, form rich and diverse spatial forms and effects through clever combination and design. Modern architectural design not only requires meeting functional requirements, but also achieving a high degree of harmony and unity in aesthetics, culture, and environment. How to achieve the aesthetics, functionality, and artistry of space through the rational use of these basic elements is an important issue that every architectural designer must face. The article explores the specific application of architectural spatial composition elements in architectural design and their impact on spatial perception and functional implementation, providing theoretical basis and practical guidance for architectural design.

Keywords: architectural space; composition elements; architectural design

引言

现代建筑不仅要满足人们的基本生活需求,还要在功能、形式、美感和环保等方面做到综合平衡。建筑空间作为人们日常生活和活动的重要载体,其设计质量直接影响到使用者的生活质量和体验。建筑空间的构成元素是建筑设计的基础,通过合理地运用这些元素,可以在有限的空间中创造出无限的可能性。点、线、面、体、光影作为建筑空间的基本构成元素,具有独特的视觉和功能特性,它们在建筑设计中的应用不仅关系到建筑的美观性,还关系到空间的使用效率和舒适度。因此,深入研究这些构成元素的应用价值和实际效果,对于提升建筑设计水平具有重要意义。

1 建筑空间构成元素概述

建筑空间构成元素是建筑设计的基本构成单元,主要包括点、线、面、体和光影,他们通过不同的组合和变化,形成了丰富多样的建筑空间形态和效果。点元素是空间中最小的单位,虽然简单但具有强烈的视觉吸引力,可以成为空间的焦点。线元素由点的移动形成,具有引导视线、划分空间和增强层次感的作用。面元素由线围合而成,是空间的基础构成单元,通过材质、颜色和形状的变化,可以形成多样的视觉效果。体元素是由面围合而成的三维空间单元,

体现建筑的体积感和立体效果。光影元素则是通过光线的变化在空间中形成的明暗对比,能够增强空间的层次感和氛围。

2 建筑空间构成元素在建筑设计中的应用价值

2.1 增强空间美观度

建筑空间构成元素通过合理的设计和组合,可以极大地提升空间的视觉效果。例如,点元素虽然简单,但在建筑设计中可以通过其颜色、材质和位置的巧妙布置,形成强烈的视觉焦点,从而吸引人们的注意力。点元素常用于灯具、艺术装置和装饰品的设计,能够为空间增添独特的艺术氛围^[1]。线元素则通过其线条的流畅性和动感,赋予空间以生命力和动态美感。在建筑的立面设计、室内天花板和地板的图案设计中,线元素能够引导视线,创造出富有节奏感和层次感的视觉效果。面元素通过不同的材质、颜色和纹理的组合,可以形成丰富的视觉层次和质感。例如,石材、玻璃、木材等面材料的搭配,可以在墙面、地面和天花板上营造出不同的视觉体验。体元素作为三维空间的基本构成单元,通过其形态和体量的变化,可以创造出具有雕塑感和艺术感的建筑形态。

2.2 提高建筑空间感

通过对建筑空间构成元素的巧妙运用,可以有效增强

空间的层次感和深度感。例如,线元素通过不同方向和长度的线条排列,可以在视觉上拉伸或缩短空间,形成不同的空间感受。在狭长的走廊中,通过线条的引导,可以使空间显得更为宽敞和通透。面元素通过其不同的排列方式和透光性能,可以在空间中形成通透感和延展感。例如,通过透明或半透明的玻璃幕墙,可以将室内外空间融为一体,增强空间的通透性和延展性。体元素通过其不同的体积和形状,可以在空间中形成丰富的层次和对比。例如,在高大的大厅中,通过体量较小的家具和装饰,可以形成视觉上的层次和对比,增强空间的深度感。光影元素通过光线的变化和明暗对比,可以在空间中形成强烈的层次感和深度感。例如,通过天窗和灯具的设计,引入自然光和人工光的交替变化,可以在空间中形成光影的明暗对比,增强空间的立体感和层次感。

2.3 保证空间实用性

通过合理的设计和运用,可以有效提高空间的功能性和使用效率。例如,点元素在建筑设计中常作为功能标志和指示,如指示灯、标志牌等,能够有效引导人流和指示方向。线元素通过其划分空间的功能,可以将大空间划分为多个小空间,满足不同功能需求。例如,通过隔断和屏风的设计,可以将办公室划分为多个独立的工作区域,提高空间的使用效率。面元素通过其围合和隔离功能,可以形成不同的功能区域和保护隐私。例如,通过墙面和隔墙的设计,可以将室内空间划分为不同的功能区,如客厅、卧室、厨房等,满足不同的生活需求^[2]。体元素通过其储物和使用功能,可以为空间提供更多的储物和使用空间。例如,通过柜子、书架和储物间的设计,可以有效利用空间的高度和深度,提高空间的储物和使用效率。光影元素通过自然光的引入和人工光源的设计,可以有效提高空间的舒适度和使用效率。例如,通过窗户和天窗的设计,可以引入充足的自然光,减少人工照明的使用,提高空间的舒适度和节能效果。

3 建筑空间特征

建筑空间特征是通过空间构成元素的巧妙运用所表现出来的多维度属性,这些特征决定了空间的感知和体验。层次性是建筑空间的重要特征,通过不同的线条和面材质的组合,空间可以呈现出丰富的视觉层次和深度感。比如,通过天花板和地板的高度差异以及墙面的分隔,形成不同的空间层次,使得空间更加立体和富有变化。连续性也是建筑空间的显著特征之一,通过点、线、面元素的有机组合,可以形成空间的连续性和流动性,使得不同功能区域之间的过渡更加自然和连贯。例如,开放式的布局设计,通过连续的地板材质和天花板线条,可以在视觉上拉近各个区域的联系,增强空间的整体感。对比性则通过不同材质、颜色和形状的运用,在空间中形成强烈的视觉冲击力和层次感。比如,通过光滑的玻璃与粗糙的石材、深色与浅色的对比,能够在空间中制造出丰富的视觉体验

和艺术效果。统一性通过对空间构成元素的协调设计,使得空间在视觉上和功能上达到和谐统一。例如,通过统一的色彩和材质选择,使得各个空间元素在整体风格上保持一致,增强空间的整体感和美感,使得建筑设计在满足功能需求的同时,也具备了强烈的视觉艺术效果和空间体验。

4 建筑空间构成元素在建筑设计中的应用

4.1 点元素

点元素在建筑设计中通常作为视觉焦点和空间标志使用,巧妙运用能够在空间中形成独特的视觉效果和艺术氛围。在建筑外观设计上,点元素常用于装饰和标志。例如,在建筑的立面上,通过设置醒目的灯具或雕塑,可以形成强烈的视觉焦点,吸引人们的注意力。特别是在夜间,灯光的点元素可以通过光线的投射和反射,形成亮点和阴影,增强建筑的夜间视觉效果和艺术感染力。在室内设计中,点元素广泛应用于灯具、家具和装饰品等。例如,通过在天花板上悬挂一组独特的吊灯,可以形成视觉上的焦点,增强空间的层次感和艺术氛围。此外,点元素还可以通过小型装饰品如花瓶、雕像和画作等,点缀空间,增加室内的趣味性和艺术感。在景观设计中,点元素也有着重要的应用。例如,通过在花园中设置石雕、喷泉或小品装置,可以形成独特的景观焦点,吸引人们的目光,增强景观的艺术价值和观赏性。点元素在景观中的巧妙运用,可以形成丰富的视觉层次和趣味,提升整体景观的品质。点元素还可以作为功能标志和指示。例如,在公共建筑中,通过设置醒目的指示灯和标志牌,可以有效引导人流和指示方向,提高空间的使用效率和便利性。

4.2 线元素

在建筑外立面设计中,线元素常用于强调建筑的结构和形式。例如,通过立面的线条设计,可以增强建筑的层次感和立体感。垂直线条能够使建筑显得更加高挑和挺拔,而水平线条则能增强建筑的宽广和稳重感。在室内设计中,线元素广泛应用于天花板、地板和墙面的设计。例如,通过天花板的线条设计,可以引导视线,增强空间的层次感和延展性。地板的线条设计则可以通过不同材质和颜色的拼接,形成动感的视觉效果和空间导向。墙面的线条设计可以通过壁纸、墙板或装饰线条,形成丰富的视觉层次和装饰效果。在景观设计中,线元素通过路径、围栏和水体的设计,形成流畅的空间导向和分隔。例如,通过蜿蜒的小径和围栏,可以引导人们的步行路线,增强景观的连贯性和层次感。水体的曲线设计能够形成动态的视觉效果和柔和的空间氛围,提升景观的趣味性和观赏性。线元素还可以在建筑空间中形成视觉引导和空间分隔。例如,通过玻璃隔断、金属框架和装饰线条,可以在开放空间中形成功能区的分隔,同时保持视觉的通透性和连贯性。

4.3 面元素

面元素是建筑空间的基本构成单元,通过不同的材质、

颜色和形状的面元素,可以在空间中形成多样的视觉效果和空间结构。在建筑外立面设计中,面元素通过不同材质的组合和色彩的搭配,能够形成丰富的视觉层次和质感。例如,通过石材、玻璃和金属的组合,可以在立面上形成对比鲜明的视觉效果,增强建筑的美感和现代感。色彩的搭配则可以通过不同颜色的面材,形成丰富的色彩层次和视觉冲击力,提升建筑的辨识度 and 艺术性。在室内设计中,面元素通过墙面、地面和天花板的设计,形成不同的功能区域和视觉效果。例如,通过墙面的材质和颜色变化,可以在室内空间中形成不同的功能区,如客厅、卧室和厨房等。地面的材质和颜色变化则可以通过地砖、地板和地毯的搭配,形成视觉上的区域划分和装饰效果。天花板的设计通过不同的材质和造型,可以形成丰富的空间层次和装饰效果,增强室内的美感和层次感。在景观设计中,面元素通过草坪、花坛和铺装的设计,形成丰富的视觉层次和空间结构。例如,通过草坪和花坛的组合,可以形成绿化区域和花卉展示区,增强景观的生态性和观赏性。铺装的设计通过不同材质和图案的搭配,可以形成行走区域和装饰区域,提升景观的功能性和美观度。面元素还可以在建筑空间中起到功能分隔和隐私保护的作用。例如,通过墙面和隔墙的设计,可以将开放空间划分为不同的功能区,保证空间的私密性和功能性。

4.4 体元素

体元素是由面围合而成的三维空间单元,它在建筑设计中通过不同的体量和形态,形成丰富的空间效果和功能区域。在建筑外形设计中,体元素通过不同体量的组合和变化,形成独特的建筑形态和视觉效果。例如,通过体块的叠加和错位,可以形成具有雕塑感和动感的建筑外形,增强建筑的视觉冲击力和艺术性。在室内设计中,体元素通过家具和装饰的设计,形成不同的功能区域和视觉效果。例如,通过沙发、柜子和桌子的布置,可以在室内空间中形成不同的功能区,如休息区、储物区和工作区。家具的体量和形状通过合理的设计,可以在空间中形成丰富的视觉层次和功能分隔,提升空间的使用效率和美观度。在景观设计中,体元素通过建筑小品和植物的组合,形成丰富的景观层次和空间效果。例如,通过凉亭、廊架和雕塑等小品的设计,可以在景观中形成独特的景观节点和视觉焦点,增强景观的艺术性和观赏性^[3]。体元素还可以在建筑空间中起到功能分隔和储物的作用。例如,通过书架、隔断和储物柜的设计,可以在开放空间中形成不同的功能区,同时提供储物和展示的空间。体元素的设计通过其体量和形态的变化,可以在空间中形成丰富的层次和对比,提升空间的功能性和视觉效果。

4.5 光影元素

光影元素通过光线的变化和明暗对比,在空间中形成

独特的视觉效果和氛围,其巧妙运用能够极大地提升空间的层次感和艺术性。在建筑外观设计,光影元素通过自然光和人工光的结合,形成丰富的光影效果。例如,通过窗户、天窗和遮阳板的设计,可以引入自然光,形成光影的明暗对比,增强建筑的层次感和视觉效果。在室内设计中,光影元素通过灯具和窗帘的设计,形成不同的光影效果和空间氛围。例如,通过吊灯、壁灯和落地灯的布置,可以在室内空间中形成不同的光影层次和视觉焦点。窗帘的设计通过材质和颜色的变化,可以控制自然光的进入量,形成柔和的光影效果和温馨的空间氛围。在景观设计中,光影元素通过植物和建筑小品的组合,形成丰富的光影效果和景观层次。例如,通过树木和灌木的配置,可以形成自然的光影变化,增强景观的层次感和趣味性。建筑小品如凉亭、廊架和雕塑等,通过其结构和材质的设计,可以在阳光下形成独特的光影效果,提升景观的艺术性和观赏性。光影元素还可以在建筑空间中起到调节气氛和增强空间感的作用。例如,通过光线的变化,可以在不同时间和季节中形成不同的光影效果,调节空间的氛围和温度。光影的明暗对比通过合理的设计,可以在空间中形成强烈的层次感和立体感,提升空间的视觉效果和使用体验。

5 结语

建筑空间构成元素是建筑设计的灵魂,通过点、线、面、体和光影的巧妙运用,建筑师能够在有限的空间内创造出丰富多彩的视觉效果和功能体验。在当代建筑设计中,这些基本元素不仅仅作为形式美学的表达,更是空间功能实现的关键手段。点元素通过其独特的焦点作用,增强了空间的艺术氛围和视觉吸引力;线元素通过引导视线和分割空间,赋予了建筑以动态和层次感;面元素通过材质和色彩的组合,形成了丰富的视觉层次和质感;体元素通过体量和形态的变化,构建了立体的空间效果和功能分区;光影元素通过光线的变化和明暗对比,营造了空间的氛围和层次感。未来,随着技术的进步和设计理念的更新,建筑空间构成元素的应用将更加多元化和创新化。绿色建筑、智能建筑和可持续设计理念的兴起,也为这些元素的运用提供了新的视角和机遇。

【参考文献】

- [1]焦健,孙卓琳.建筑空间元素在建筑设计中的应用[J].美与时代(城市版),2021(2):8-9.
 - [2]赵慧敏.建筑空间构成元素在建筑设计中的应用[J].城市建筑空间,2023,30(2):98-99.
 - [3]赵伟樑.持续演进:历史背景下的当代叙事中美信托金融大厦项目[J].时代建筑,2021(3):120-127.
- 作者简介:刘志学(1988.11—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:中联合盛科技有限公司。

基于绿色节能理念的建筑设计研究

陆大卫

新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 伊宁 835000

[摘要]随着我国城市化进程速度不断加快, 能源消耗量也在不断增加。建筑行业的发展离不开先进电气技术的支持。目前来看, 我国建筑行业在发展过程中, 能源问题较为突出, 主要体现在绿色能源利用率低和能源短缺等方面。因此, 在今后建筑工程行业发展过程中应进一步提升能源利用率。建筑电气设计会直接影响到建筑的能源消耗。在这样的时代背景下, 绿色建筑的理念逐渐得到了落实, 成为我国建筑行业今后发展的方向。基于此, 对建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术进行了分析。

[关键词]绿色节能理念; 建筑电气; 电气设计

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14393

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Research on Building Electrical Design Based on Green Energy-saving Concept

LU Dawei

Xinjiang Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: With the continuous acceleration of urbanization in China, energy consumption is also increasing. The development of the construction industry cannot be separated from the support of advanced electrical technology. At present, in the development process of Chinese construction industry, energy issues are relatively prominent, mainly reflected in the low utilization rate of green energy and energy shortage. Therefore, in the future development of the construction industry, energy utilization efficiency should be further improved. The electrical design of a building directly affects its energy consumption. In this era, the concept of green building has gradually been implemented and has become the direction for the future development of Chinese construction industry. Based on this, an analysis was conducted on energy-saving design of building electrical systems and green building electrical technology.

Keywords: green energy-saving concept; building electrical; electrical design

引言

在全球面临资源短缺与环境恶化的双重挑战下, 绿色节能理念已成为建筑行业转型的关键方向。建筑电气设计, 作为功能与美观的重要组成部分, 其能效与环境影响直接关系到可持续发展。传统的电气设计通常侧重于设备的简单选型与布局, 缺乏系统性的节能策略, 导致资源浪费、运营成本增加, 并加重了环境负担。因此, 融入绿色节能理念的建筑设计显得尤为重要, 强调在设计初期应平衡能效、环保与经济性。通过引入高效设备、智能控制系统以及可再生能源的应用, 显著降低能耗与碳排放的目标得以实现, 同时提升室内环境质量, 以满足日益严格的绿色建筑标准。本文旨在深入探讨绿色节能理念在建筑电气设计中的具体应用及实施策略, 为实现建筑行业的可持续发展提供理论支持与实践指导。

1 建筑工程电气设计中绿色节能理念应用的重要性

1.1 提升资源利用率

在建筑工程电气设计中, 绿色节能理念的应用显著提升了资源的利用效率。通过优化电气系统的设计与配置, 着重于减少能源消耗, 从而实现高效的资源管理。例如, 采用高效照明系统与智能控制技术, 电力需求得以有效降

低, 减少了对传统能源的依赖。合理规划电力网络及设备选型, 能耗得以降低, 设备使用寿命也随之延长, 从而进一步提升资源的综合利用效率。此外, 绿色节能设计的实施, 不仅推动了建筑行业向可持续发展转型, 也有助于环境负担的降低, 双赢局面的实现则体现在经济效益与生态效益的结合上。

1.2 降低了电气设计成本

在建筑工程电气设计中, 绿色节能理念的应用显著降低了电气设计的总体成本。倡导使用高效设备及智能化控制系统, 该理念旨在减少能耗, 进而降低长期的运营费用。例如, 采用节能灯具与智能照明控制系统, 不仅确保了良好的照明效果, 同时有效降低了电费支出。此外, 电气系统的设计优化同样有助于减少设备的初始投资与维护成本, 从而提升整体经济效益。引入可再生能源技术, 如太阳能发电, 不仅降低了对外部电力的依赖, 同时在特定情况下还可能获得政策支持与补贴, 进一步减少建设与运营成本。

1.3 培养了电气设计人员以及管理人员的节约意识

在建筑工程电气设计中, 绿色节能理念的实施有效增强了电气设计人员及管理人员的节约意识。强调资源合理利用, 该理念鼓励设计师在选择材料与设备时, 优先考虑高效与环保的方案^[1]。这种思维方式的转变, 使得设计人

员在日常工作中更加关注能耗与成本控制,从而促进了节能技术的创新与应用。同时,在进行项目规划与预算时,管理人员也将节能措施纳入考量,以确保项目在可持续性 & 经济性方面实现最佳效果。

2 绿色节能技术在建筑电气设计中的应用原则

2.1 节约资源同时适应性原则

在建筑电气设计中,绿色节能技术的重要应用原则之一是节约资源与适应性原则。强调有效利用资源,该原则确保电气系统能够灵活应对不同需求与环境变化。例如,在选择设备与系统时,设计师需考虑建筑功能的变化及使用人群的多样性,以便系统能够根据实际需求进行调整与优化。通过引入可调节的照明与空调系统,能够在不同使用场景下实现最佳能效,减少不必要的能源消耗。此外,适应性设计还需考虑未来的技术升级与扩展需求,以确保电气系统在长期使用中维持高效性与可持续性,从而进一步推动资源节约与环境保护的目标。

2.2 功能性原则

在建筑电气设计中,功能性原则作为绿色节能技术应用的重要指导思想,被广泛认可。此原则强调,需在满足建筑电气系统实际使用需求的基础上,优化能效表现。设计师必须深入了解建筑的功能特性与使用场景,以合理配置电气设备与系统,从而确保其高效运行。例如,针对不同区域的照明需求,选择可调光源与智能控制系统,将实现最佳照明效果,避免能源浪费。同时,空调系统的设计也应根据建筑的使用情况与气候条件进行调整,以确保在各个季节内,舒适的室内环境得以维持。

2.3 经济性原则

在建筑电气设计中,经济性原则被视为绿色节能技术应用的重要考虑因素之一。该原则强调,确保经济的合理性与可行性在实现节能效果的同时,必须得到重视。在选择电气设备与系统时,设计师应综合评估初始投资与长期运营成本,优先考虑那些在性能与成本之间达到最佳平衡的解决方案。尽管高效照明设备与智能控制系统的初期投资可能较高,但其在能耗上的显著节省与维护成本的降低,通常能在较短时间内带来投资回报。因此,经济性原则不仅关注项目的短期支出,更强调长期的经济效益,确保建筑在整个生命周期内实现可持续发展与资源的高效利用。

2.4 保护生态环境

在建筑电气设计中,保护生态环境的原则被视为至关重要,这一原则强调在设计过程中充分考虑对自然资源与生态系统的影响。低能耗、低排放的电气设备与可再生能源技术,应被设计师优先选择,以减少建筑运营对环境的负担。例如,太阳能光伏系统的采用,为建筑提供了清洁电力,这不仅降低了对传统能源的依赖,还有效减少了温室气体的排放^[2]。此外,通过电力系统的优化布局与配置,能量损耗得以降低,进一步推动生态环境的保护。在设计

过程中,材料的环保性同样需被重视,优先使用可回收与可再生材料,从而减小建筑施工与运营对环境的影响。

3 建筑电气设计中节能技术的发展现状

建筑电气设计中的节能技术正在迅速发展,展现出多样化的趋势,主要体现在智能化、集成化与绿色化方面。随着科技的不断进步,智能建筑系统的普及使得能源管理的高效性得以提升。例如,智能传感器与物联网技术的结合,使得建筑内的照明、空调与电力设备能够被实时监测并自动调节,从而最大限度地减少能源浪费。与此同时,集成化的能源管理系统的采用也在逐渐增多,该系统集中控制并优化配置不同的电气设备,实现全局性的节能效果。此外,绿色建筑认证标准的推广,如 LEED 与 BREEAM,进一步促进了节能技术的应用与发展。这些标准不仅强调能效的提升,还鼓励可再生能源与环保材料的使用,推动建筑设计向可持续发展的方向转型。

4 绿色节能技术在建筑电气设计中的应用探析

4.1 电动机设备应用控制

在建筑电气设计中,有效控制电动机设备的应用被视为实现绿色节能的关键环节。电动机作为主要动力源,其能耗占据建筑整体电力消耗的很大部分,因此,控制其运行显著提高了节能潜力。现代电动机控制技术,例如变频驱动器(VFD),能够根据实际负载需求调节电动机的运行速度,从而优化能效。通过实时监测系统反馈的负载变化,电动机的运行效率得以提升,启动时的能耗与机械磨损也得以减少。此外,结合智能控制系统以及时间调度和需求响应策略,可以在不同时间段或特定条件下优化电动机的工作状态,确保其在最佳环境中运行。合理配置电动机控制系统,不仅使运营成本降低,还延长了设备的使用寿命,从而推动建筑电气设计向可持续发展迈进。

4.2 合理使用变频器

在建筑电气设计中,合理运用变频器被视为提高设备运行效率与实现节能的关键手段之一。通过调节电动机的输入频率与电压,变频器能够精确控制电动机的转速与扭矩,动态调整功率消耗以适应实际负载需求。这种灵活性不仅有效降低了能耗,启动与停止时的冲击也得以减少,从而延长了设备的使用寿命。此外,在空调、风机及水泵等系统中,变频器的应用实现了流量与温度的精确控制,进一步优化了能源的使用效率^[3]。例如,传统的风机与水泵通常以固定速度运转,而引入变频器后,运行速度能够根据实际需求自动调整,避免不必要的能量浪费。结合智能控制系统,变频器可以与建筑管理系统联动,推动高效的能源管理与调度,从而进一步提升建筑整体的能效。

4.3 空调系统节能技术运用

在建筑电气设计中,空调系统的节能技术显得至关重要,其能耗往往占据建筑总能耗的显著部分。通过多种节能技术的应用,现代空调系统显著提升了能效,并减少了

对环境的影响。变频技术的运用,使得压缩机能够根据室内外温度的变化自动调整运行频率,从而精确满足制冷与制热的需求,避免了不必要的能量浪费。同时,智能控制系统根据实际使用情况与气候变化,优化空调系统的运行策略,进一步增强了节能效果。高效设计的冷凝器与蒸发器提升了制冷剂的传热效率,从而减少了能源损耗。此外,地源热泵与空气源热泵等可再生能源技术的引入,使得空调系统能够利用自然资源进行制冷与供热,显著降低了对传统能源的依赖。

4.4 改善电力电缆网络结构

在提高建筑电气设计节能效率的过程中,优化电力电缆网络结构是至关重要的一环。通过合理布局与选型电缆,能量损耗得以减少,系统的可靠性也随之增强。在设计阶段,电缆走向的规划尽量缩短其长度,有助于有效降低电力传输过程中的电压损失及能量浪费。高导电性电缆材料及适当的截面尺寸的采用,进一步减少了电流通过时的热损耗,从而提升电缆的能效。此外,合理设计的分布式供电系统使电力更接近负载点,从而减少了集中供电带来的损失。通过引入智能监控系统,电缆网络的运行状态能够实时监测,故障得以及时发现并进行维护,从而提升系统的安全性及稳定性。

4.5 照明系统的应用设计

在建筑电气设计中,照明系统的设计展现出显著的节能潜力。通过合理规划与先进技术的应用,能耗得以有效降低,同时室内环境质量也得到改善。LED照明技术的采用,是提升照明能效的一种有效策略。与传统设备相比,LED灯具不仅具备更高的光效,且使用寿命更长,能够在确保足够照明强度的同时减少能耗。此外,智能照明控制系统的引入,使得照明可根据实际使用情况与环境变化进行调节。例如,光线传感器监测自然光强度,能够自动调整室内照明水平,从而确保在不同时间段及天气条件下维持舒适的照明环境。结合分区域控制与定时开关功能,无人员活动的区域照明可自动关闭,进一步降低不必要的能耗。同时,灯具的合理布局与设计同样重要,光源的位置与类型的科学配置,最大限度地利用自然光照,减少了对人工照明的需求。

4.6 变压器选择和配置

在建筑电气设计中,变压器的选择与配置对节能效果至关重要。高效变压器的选用,能够显著降低电能损耗,提升整体能效。设计师应优先考虑那些低损耗与高效能的变压器,这类设备在空载及负载运行时能有效减少能量损失。尤其是在长时间运作的商业建筑中,显著的节能成果可实现。此外,变压器的配置位置同样不可忽视,应尽量靠近负载中心,以减少配电过程中的线路损耗及电压降,同时确保电缆长度尽可能短,从而提高能效。智能监控技

术的应用,为变压器的管理提供了新的途径^[4]。通过实时监测变压器的运行状态与负荷情况,异常情况可以及时发现并进行调整,从而避免能量浪费。合理选择与配置变压器,不仅能降低运营成本,还能延长设备使用寿命,增强建筑整体电力系统的可靠性。

4.7 动力设计节能措施

在建筑电气设计中,动力设计的节能措施对整体能效的提升至关重要。这些措施不仅涉及设备的选型与配置,还包括系统的运行管理及维护策略。基础在于高效电动机与驱动设备的选用,相较于传统电动机,显著降低能耗的高效电动机在相同负荷下表现更佳。此外,变频控制技术的实施,使得电动机能够根据实际负载需求调整转速,从而避免了不必要的能量浪费。动力系统的布局设计同样不可忽视,合理规划设备位置与管线走向,有助于缩短供电线路,减少传输过程中的电压损失与能量损耗。同时,集成化管理系统能够实时监测动力设备的运行状态,及时识别潜在问题并加以解决,从而提高系统运行效率。在维护方面,定期对动力系统进行检修与保养,有助于确保设备在最佳状态下运行,降低因故障导致的能耗增加。

5 结语

随着全球对环保与可持续发展的重视加深,建筑电气设计作为建筑工程的核心环节,迫切需要转变传统观念,积极融入绿色节能理念。通过科学选择高效电气设备、优化能源管理系统以及应用智能化技术,不仅能够显著降低能耗与运营成本,还能提升建筑的环境友好性与居住舒适度。这一转型,不仅是满足政策法规要求的必然选择,也是一条实现经济利益与社会责任双重目标的重要途径。展望未来,随着技术的不断进步与应用,绿色电气设计将在建筑行业中扮演日益重要的角色。期望本文的研究能够为建筑电气设计领域提供有益的启示,激励更多行业从业者在实际操作中探索与实践绿色节能解决方案,从而推动建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]朱琳.基于绿色节能理念的建筑电气设计研究[J].石河子科技,2024(4):35-36.
 - [2]杨健伟.绿色建筑节能理念与技术建筑电气设计中应用研究[J].电气技术与经济,2024(6):135-138.
 - [3]李燕莉.绿色建筑电气节能设计[J].工程与建设,2023,37(4):1303-1305.
 - [4]郎晓雪.建筑电气节能设计与绿色建筑电气技术创新[J].江苏建材,2023(5):73-74.
- 作者简介:陆大卫(1987.11—),毕业院校:南京理工大学,所学专业:电子工程,当前就职单位名称:新疆花城勘测设计研究有限责任公司,就职单位职务:建筑电气设计,职称级别:中级。

基于人性化设计的医疗建筑设计要点研究

唐夏阳¹ 廖阳阳²

1. 华蓝设计(集团)有限公司, 广西 南宁 530000
2. 广西华景城建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 医疗建筑, 作为提供医疗服务的关键场所, 其设计质量对患者的就医体验及治疗效果具有直接影响。传统医疗建筑设计通常侧重于功能布局与技术配置, 未能充分融入人性化元素, 这导致患者在就医过程中常常感到压抑与不适。随着现代医疗理念的变化, 患者不仅是被动接受治疗的对象, 更是积极参与自身健康管理的主体。因此, 关注患者需求、营造友好的医疗环境显得愈发重要。人性化设计的核心在于以人为本, 强调关注所有使用者, 包括患者、医护人员及访客, 通过优化设计来提升整体体验, 设计理念不仅涵盖空间布局与设施配置, 亦涉及心理感知与情感关怀。创造安全、舒适且便利的医疗环境, 能够有效缓解患者的紧张情绪, 进而增强治疗效果。

[关键词] 人性化设计; 医疗建筑; 设计要点

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14375 中图分类号: TU01 文献标识码: A

Research on the Key Points of Medical Building Design Based on Humanized Design

TANG Xiayang¹, LIAO Yangyang²

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

Abstract: As a key place for providing medical services, the design quality of medical buildings has a direct impact on patients' medical experience and treatment effectiveness. Traditional medical building design usually focuses on functional layout and technical configuration, without fully integrating humanized elements, which often leads to patients feeling depressed and uncomfortable during the medical process. With the change of modern medical concepts, patients are not only passive recipients of treatment, but also active participants in their own health management. Therefore, it is increasingly important to pay attention to patient needs and create a friendly medical environment. The core of humanized design lies in putting people first, emphasizing attention to all users, including patients, medical staff, and visitors, and improving the overall experience through optimized design. The design concept not only covers spatial layout and facility configuration, but also involves psychological perception and emotional care. Creating a safe, comfortable, and convenient medical environment can effectively alleviate patients' tension and enhance treatment effectiveness.

Keywords: humanized design; medical building; key points of design

引言

随着医疗行业的不断进步, 公众对医疗服务的需求与期望逐渐提升。基于此, 医疗建筑的设计不仅需要满足基本功能, 更应关注患者的身心健康与舒适体验。应运而生的人性化设计理念, 已成为医疗建筑设计不可或缺的一部分, 强调在建筑设计过程中充分考虑使用者的体验, 提高医疗环境的友好性与安全性。因此, 基于人性化设计的医疗建筑设计要点的探讨, 对于提升医疗服务质量与改善患者体验而言具有重要意义。

1 人性化设计在医疗建筑中的重要性

人性化设计在医疗建筑中扮演着至关重要的角色, 直接影响着患者的身心健康。每一个设计细节包括空间布局、光线照明以及色彩运用, 都能够显著减轻患者的焦虑与恐惧感, 通过采用温暖的色调与充足的自然光线, 不仅使环境更具亲和力还能提升患者的情绪状态, 进而促进康复过程。工作环境的改善也得益于人性化设计对医护人员工作

效率与舒适度的关注, 这一设计理念降低了职业疲劳感, 提升了医疗服务的整体质量。随着社会健康需求日益多样化, 不同患者群体的特定需求正是人性化设计所能更好地满足的。因此, 确保无障碍设施的配置, 使每位患者都能便捷地接受医疗服务, 体现了对患者及医护人员的尊重。

2 医疗建筑设计的人性化原则

2.1 以患者为中心的设计理念

以患者为中心的设计理念被视为医疗建筑人性化设计的核心, 强调在设计中优先考虑患者的需求与体验。建筑的外观与功能不仅受到关注, 患者在医疗过程中所感受到的环境舒适度与情感支持也同样重要, 通过优化空间布局与流线设计, 医院内部的顺畅移动得以实现, 从而减少了不必要的等待与焦虑。设计还需充分考虑不同患者的心理与生理需求, 例如温馨的休息区域的设置、私密咨询空间的提供, 以及自然光与绿植的引入, 提升整体环境的宜人性。此类人性化设计不仅促进了患者身心的康复, 还增

强了他们对医疗机构的信任与归属感。最终,以患者为核心的设计理念使医疗建筑更具人情味,从而提升整体医疗服务质量。

2.2 安全性与便利性的平衡

在医疗建筑设计中,平衡安全性与便利性的重要性显而易见。患者的身体健康不仅与安全性相关,医护人员与访客的整体保护也同样不可忽视。在设计过程中,需确保建筑结构的稳固性,必要的紧急通道及防火设施的配备也是不可或缺的,应对各种突发事件。合理的空间布局能有效降低意外发生的风险,例如在急救通道与病房之间设置清晰的指示标识以便迅速引导人流,从而确保在紧急情况下的高效响应。便利性同样不可忽视,患者及其家属在医院的体验直接受到布局与设施的影响,追求简洁明了的设计使人们能够轻松找到诊室、药房及其他重要区域,成为设计的目标。设置无障碍通道与电梯,有效地帮助行动不便者顺利通行,从而提升他们的就医体验。

2.3 环境友好性与可持续设计

在医疗建筑设计中,环境友好性与可持续性的关注日益增强,这不仅关系到建筑本身的生态影响,还直接影响患者的健康与福祉。可再生材料及绿色建筑技术的采用,显著降低了资源消耗与废物排放。例如,节能照明与高效供暖通风系统的应用不仅减少了能源消耗,还有效降低了运营成本。在设计过程中,自然采光与有效通风应受到重视,以提升室内空气质量营造出舒适的就医氛围,引入绿色植物也有助于改善空间氛围,增强患者的心理舒适度。可持续设计的另一个重要方面在于合理利用水资源,通过雨水收集与再利用系统,能够有效降低对自来水的依赖,这一设计理念不仅展示了医疗建筑对环境的责任感,还为未来建筑设计树立了标杆。

3 医疗建筑设计中人性化设计的应用策略

3.1 医疗建筑环境的人性化设计

医疗建筑环境的人性化设计为患者营造一个友好而舒适的就医空间,以提升整体体验。在设计过程中,患者的需求应被视为首要考虑因素,尤其在舒适性、安全性及心理健康方面。例如,复杂的通行路线应予以避免,确保患者及其家属能够轻松到达目的地,通过合理规划空间并设置明确的指示标识和导向系统,患者的焦虑能够有效减轻,从而帮助他们在就医过程中保持冷静。在医疗环境设计中,自然光的重要性不容忽视,研究表明自然光显著改善了人们的情绪与心理状态,因此在设计时应尽可能利用大窗户或天窗增加室内采光,色彩的搭配同样应遵循人性化设计原则,温暖的色调能够营造出放松的氛围,使患者感到更加舒适。绿化设计也同样不可忽略,室外花园的设置或室内植物的引入,不仅美化了环境还为患者提供了一个放松与恢复的空间,这些设计元素的共同作用为患者创造了一个更为人性化的医疗环境。

3.2 各科室的人性化设计

各科室的人性化设计在医疗建筑中扮演着至关重要的角色,因不同科室的功能与患者需求各具特点,为创造适合各科室环境的空间,设计师应深入理解这些需求。例如在儿科,明亮的色彩与趣味图案的融入,能够营造出轻松愉悦的氛围,帮助儿童减轻就医时的紧张感,游乐区与亲子互动空间的设置,既吸引孩子的注意又使家长感到舒适与安心。相比之下老年科室的设计则需更加注重无障碍设施与安全性,宽敞的走廊与防滑地面的设置,有助于降低摔倒的风险,舒适的候诊区与温馨的私人病房,能够有效提升老年患者的心理舒适度。在精神科营造安静、私密的环境成为设计的重点,通过注重隔音与隐私保护,能够确保患者在接受治疗时感到放松与安全,这种针对性的人性化设计显著提升了各科室的医疗服务质量。

3.3 以患者为核心的服务设计

以患者为核心的服务设计在医疗建筑中强调营造一种以患者体验为导向的环境,此设计理念的关键在于深入理解患者的需求、感受与期望,确保他们在整个就医过程中享受到舒适与便捷。必须关注患者的全方位体验,从他们踏入医院的第一刻起,注重其情绪与需求,通过简化挂号、就诊及取药等流程,显著缩短患者的等待时间提升工作效率。例如,在候诊区配备舒适的座椅及营造安静的环境,能够帮助患者放松减轻紧张情绪。同时,清晰的指示标识与友好的工作人员的设置,可以有效引导患者顺利完成就医流程进一步提升服务质量。借助信息技术,医疗机构可记录患者的历史就诊信息,以提供更加针对性的医疗方案,不仅提高了诊疗的准确性,也让患者感受到自身的重要性与关怀。比如,在病房设计中,考虑患者对隐私及陪护的需求,可以设立独立的休息区域与家属床位确保患者在住院期间保持良好的身心状态。患者反馈机制也应包含在服务设计中,定期收集患者的意见与建议,有助于医疗机构不断优化服务质量,从而增强患者的参与感与满意度。

4 医疗建筑人性化设计的具体实施要点

4.1 功能空间的合理布局

功能空间的合理布局在医疗建筑的人性化设计中占据重要地位,直接影响患者的就医体验与医疗效率。布局设计应遵循“患者导向”的原则,确保医院内的流线清晰且顺畅。例如,接待区、候诊区及诊室等功能区域的合理安排,可以有效减少患者在就医过程中的行走与等待时间,在设计时相关科室的集中布局也应得到考虑,以便利患者进行多项检查与咨询从而提高就医效率。安全性与隐私保护同样应被重视,在设计阶段通道的宽敞性与无障碍设计必须确保,方便轮椅等辅助设备的通行。候诊区与诊室之间的有效隔离,有助于减轻患者的心理负担提升其舒适度。同时,材料的合理选择与色彩搭配的用心,可以营造出温馨的氛围,从而减轻患者的紧张情绪。布局的灵活性也是

关键因素之一,医疗环境中的需求可能随时间而变化,因此在设计时应考虑空间的可调节性,通过使用可移动的隔断或模块化家具,可以迅速根据不同的使用需求调整空间布局,以适应突发情况或满足不同患者群体的需要。

4.2 环境感知与心理关怀的设计

环境感知与心理关怀设计在医疗建筑中发挥着重要作用,显著影响患者的心理状态及康复体验,通过视觉、听觉和触觉等多种感官的有效环境感知设计,患者的舒适度得以提升。例如,引入自然光照明不仅改善了室内环境,还能有效提升患者的情绪^[1]。因此,在设计时,开阔的视野应尽量创造,避免产生压迫感。在色彩搭配方面,柔和色调如淡蓝色或米色的选择有助于患者放松神经,营造出温馨舒适的氛围。此外,墙面装饰中自然风景的艺术作品或植物图案的引入,不仅美化了空间,更能在心理上给予患者慰藉降低紧张与焦虑。

4.3 医疗设施的高效配置与交互设计

医疗设施的高效配置与交互设计对提升医院运营效率及改善患者体验具有重要意义。高效的配置体现在设备与空间布局应根据医疗流程进行合理安排,以最小化患者、医护人员及设备之间的移动距离^[2]。例如,急救室、检查室与病房的紧密相连,有助于减少急救过程中时间的浪费,确保患者能够快速获得响应。同时,合理配置的设施有效利用空间避免资源浪费,从而使医疗服务更加流畅。在交互设计方面,患者与医护人员之间的互动体验被重视尤为重要,通过设立清晰的指示标识与信息系统,患者能够更加方便地找到各个科室与设施,从而降低迷路所带来的焦虑感。此外,采用智能设备管理系统,医疗器械的实时监控与调度得以实现,提升了设备的使用效率。以智能化床位管理系统为例,医院不仅能实时掌握床位情况,还能迅速根据患者需求安排适合的病房。针对患者个性化需求的交互设计中,自助服务终端的引入也显得尤为重要,这种终端帮助患者完成挂号、缴费与预约等流程,减少了排队等待时间进而提升了就医体验。对于医护人员而言,友好的界面与高效的工作流程使他们能够更快速地获取信息与记录数据,从而将更多精力集中于患者的护理与治疗。

4.4 舒适环境的营造(采光、通风等)

在医疗建筑设计中,营造舒适的环境对患者的身心健康与治疗效果至关重要。采光设计应充分利用自然光,以提升室内空间的明亮度与舒适感,通过大面积窗户与合理的窗位布局充足的阳光能够被引入,创造出温馨愉悦的氛围,同时降低对人造光源的依赖,从而节省能源。研究表明,自然光有助于提升患者情绪,促进康复进程,因此在病房、候诊区及公共空间等关键区域,自然采光的设计应优先考虑。良好的通风系统不仅能降低室内空气细菌与病毒的浓度,还能保持空气的新鲜度与流动性,通过设置可调节窗

户与高效的机械通风设备,空气的循环与更新得以确保从而提升患者的舒适感,通风良好的环境能够减轻患者的焦虑,使其更快适应住院生活。除了采光与通风,适宜的室内温度与湿度同样不容忽视,在设计中节能型空调系统的使用应考虑,以维持适当的室温和湿度满足不同患者的需求。

4.5 满足多元需求的个性化服务设施设计

个性化服务设施的设计在提升医疗建筑的人性化方面扮演着重要角色。现代医疗环境中患者的需求愈发多样,不仅局限于基本医疗服务还包括情感支持、隐私保护及生活便利等^[3]。因此,医疗设施的设计应从患者的实际需求出发,灵活而个性化的服务应予以提供。患者房间应具备可调节的空间布局,以便根据不同患者的需求进行灵活调整。例如,可移动家具或可分隔空间的设置,使得家属陪伴、朋友探访或专业护理等多种需求得以满足,这种设计不仅提升了空间使用的灵活性,更让患者在住院期间感受到更大的舒适与安全感。设立休息区、图书角或小型咖啡馆,能够为患者及其家属创造一个放松的环境,缓解就医过程中的紧张情绪,利用现代科技手段,如智能导医系统或移动应用,信息的获取、预约检查,甚至进行远程咨询的便利性得以增强,这些个性化的服务设施,使患者在医疗过程中感受到被尊重与关注,进而提高满意度。特殊群体需求的重要性亦不容忽视。例如,儿童专属游乐区的设置、老年患者的无障碍设施或孕产妇的母婴室,这些设计方式有效满足了多元需求。

6 结语

在医疗建筑设计中,人性化设计理念不仅关注建筑的外观与功能,更深入到患者的身心体验、医疗工作者的操作便利性以及环境的可持续性。通过采用以患者为中心的设计原则,医疗设施的舒适度与满意度得以显著提升,从而促进治疗效果提高。同时,在安全性与便利性之间的平衡得以找到,环境友好性与可持续设计的结合,为未来医疗建筑的发展提供了明确方向。人性化设计不仅是医疗建筑设计的趋势,更是提升医疗质量与改善患者体验的有效手段。在未来的医疗建筑设计与改造中,人性化设计理念的持续坚持,将更有助于实现医疗服务的全面提升及可持续发展。

[参考文献]

- [1] 杨斌. 现代医疗建筑的人性化设计探讨[J]. 石材, 2024(4): 25-27.
 - [2] 王舜尧. 现代医疗建筑设计中的人性化设计探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(20): 81-83.
 - [3] 杨帆, 孙梦然. 现代医疗建筑设计中的人性化设计[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(2): 101-103.
- 作者简介: 唐夏阳(1990.7—), 毕业院校: 湖南科技大学, 所学专业: 建筑学, 当前就职单位: 华蓝设计(集团)有限公司, 职务: 建筑施工图组组长, 职称级别: 工程师。

建筑电气设计中的照明节能技术研究

冯巧月

新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 伊宁 835000

[摘要]随着技术的进步与环保意识的提升, 建筑电气照明设计正经历深刻的变革。传统的照明方式逐渐被高效的 LED 技术取代, 这种新技术不仅显著降低了能耗, 还具有较长的使用寿命与更低的维护成本。同时, 智能照明控制系统的崛起, 使得照明设计能够更精准地满足使用需求实现动态调节。这一转变不仅改善了用户体验, 还为实现节能目标提供了坚实的技术支持。建筑设计理念的演变也促使节能照明设计日益受到重视, 现代建筑强调可持续发展, 注重生态与环境的和谐共生, 照明设计已成为整体设计的重要组成部分。因此, 设计师面临着平衡功能性、舒适性与节能性的挑战。深入研究建筑电气照明设计中的节能技术, 将助力建筑行业的绿色转型, 为实现低碳经济目标贡献力量。

[关键词]建筑电气; 照明设计; 节能技术

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14392

中图分类号: TU113.6

文献标识码: A

Research on Lighting Energy-saving Technology in Building Electrical Design

FENG Qiaoyue

Xinjiang Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: With the advancement of technology and the improvement of environmental awareness, the design of building electrical lighting is undergoing profound changes. Traditional lighting methods are gradually being replaced by efficient LED technology, which not only significantly reduces energy consumption but also has a longer lifespan and lower maintenance costs. At the same time, the rise of intelligent lighting control systems enables lighting design to more accurately meet usage needs and achieve dynamic adjustment. This transformation not only improves user experience, but also provides solid technical support for achieving energy-saving goals. The evolution of architectural design concepts has also led to an increasing emphasis on energy-efficient lighting design. Modern architecture emphasizes sustainable development and pays attention to the harmonious coexistence of ecology and environment. Lighting design has become an important component of overall design. Therefore, designers face the challenge of balancing functionality, comfort, and energy efficiency. In depth research on energy-saving technologies in building electrical lighting design will assist in the green transformation of the construction industry and contribute to the achievement of low-carbon economic goals.

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

引言

在全球范围内, 能源消耗与环境保护已成为亟需解决的重要课题。建筑行业作为主要的能源消耗领域, 正面临日益严峻的节能减排挑战。照明系统在建筑总能耗中占据了相当大的比例, 因此, 探索高效、节能的照明设计方案显得尤为重要。本文旨在探讨建筑电气照明设计中的节能技术, 分析其现状与发展趋势并提出优化策略, 以期为实现更可持续的建筑环境提供有效参考。

1 照明节能技术的现状分析

在全球节能减排的大环境下, 照明节能技术的研究与应用显得尤为关键。近年来, LED 技术的快速发展与普及已成为照明节能的重要突破。与传统光源相比, LED 光源不仅能显著降低能耗, 其长寿命与低发热特性也减少了维护和更换的频率。同时, 智能照明系统的崛起, 如光感应与运动探测技术, 使得照明的使用更加灵活, 能够根据环境变化自动调节亮度从而提升整体能效。尽管显著的技术进展已取得, 市场的接受度与用户的认知却仍显不足。对

节能灯具的性能及其经济效益, 许多消费者缺乏全面了解限制了高效产品的推广。因此, 公众教育与宣传的加强迫在眉睫, 以提升人们对节能照明的认识, 推动技术在更广泛领域的应用。结合物联网与大数据分析, 智能管理平台的开发也将为照明节能带来新的机遇, 这些技术的综合应用, 势必推动建筑电气设计向更高效、可持续的方向发展。

2 建筑电气照明设计的基本原则

2.1 功能性

在建筑电气照明设计中, 功能性被视为最重要的原则。每个空间都具有其特定的用途, 照明设计需针对这些需求进行精确调整。例如, 在办公室环境中, 充足的光线不仅能提升员工的工作效率, 还能增加舒适感; 而在休闲区域, 柔和的照明则有助于营造放松的氛围。设计师需仔细评估各区域的亮度要求, 选择合适的光源及灯具类型以确保功能性。此外, 灯具的合理布局与照明角度同样重要, 能够有效减少阴影与眩光, 确保视觉的清晰度。不同场所对照明的功能性要求各不相同。例如, 在医院中, 照明需满足

医生与护士的工作需求,同时还需考虑病人的舒适感与安全性。在商店中,商品的突出显示依赖于精准的照明,以吸引顾客的目光,这些不同的需求决定了照明设计的多样性与复杂性,设计师需灵活应对,以满足各类空间的特定要求。

2.2 舒适性

在建筑电气照明设计中,舒适性的重要性不容忽视,它直接影响生活质量与工作效率。照明设计的舒适性不仅依赖于亮度的调节,还包括光的色温、均匀性以及视觉的愉悦度,温暖的色温能够营造出温馨的氛围,适合于家庭与休闲空间;而冷色调则有助于提高工作场所的专注力与警觉性。提升舒适感的关键要素是均匀的照明布局,在居住空间与商业环境中,强烈的阴影与眩光应当被避免,以有效减少眼睛疲劳,使人们在长时间内保持舒适状态,通过合理选择灯具与布局位置,反射光与光污染得以减少,从而创造出更友好的视觉环境。智能照明系统的广泛应用为提升舒适性提供了新的方式,通过感应器光线强度可以自动调整,依据不同时间段与活动需求,提供最适宜的照明效果,从而整体提升空间的舒适感。

2.3 节能性

在建筑电气照明设计中,节能性占据核心地位,尤其是在当前可持续发展日益受到重视的背景下,有效利用能源成为设计的重要考量。高效光源的选择,如LED灯能够显著降低能耗,同时延长灯具的使用寿命,这类光源在提供相同亮度时所需电力远低于传统灯具,从而减轻了电网的负担。提升节能性的关键还在于合理的照明控制系统,通过引入自动调光与感应开关,亮度可以根据实际使用情况动态调整。例如,光线充足的白天系统会自动降低人工照明的强度,以避免不必要的能耗。此外,定时控制系统能够在非工作时段自动关闭照明,确保能源的有效利用。在设计阶段,灯具的布局与功率密度对节能效果的影响也不可忽视。科学合理的布局能够确保光线覆盖每个角落,避免重复照明或光线浪费,从而有效提升整体能效。

3 建筑电气设计中的照明节能技术

3.1 照明光源选择

在建筑电气设计中,照明光源的选择至关重要,直接影响着能效、视觉舒适度与使用成本。因其高效能与长寿命LED光源已成为优选,相较于传统白炽灯和荧光灯,LED在提供相同亮度时能耗降低了50%至80%。通常使用寿命超过25000小时,显著减少了更换频率与维护费用。色温的选择同样不可忽视,不同空间对光色的需求各异,冷色调(4000K-6500K)适合工作环境,有效提升注意力与效率,而温暖色调(2700K-3000K)则更适合家庭与休闲场所,营造出舒适氛围。根据每个空间的功能需求,设计师需合理搭配不同色温的光源,以实现最佳视觉效果。显色指数(CRI)也是一个不可或缺的重要因素,高显色指数(90以上)的光源能够更真实地还原物体颜色,提高视觉效果,特

别适用于需要细致观察的场所,如美术馆与医院。随着智能化设计的发展,越来越多的照明方案开始采用可调光及智能控制光源,这些光源能够根据环境变化自动调节亮度,不仅实现节能,还为用户提供更加灵活的照明解决方案。

3.2 照明灯具附件选择

在建筑电气设计中,照明灯具附件的选择对节能效果及使用体验具有重要影响。开关类型的选择至关重要,尽管传统的普通人工开关简单易用,特定场所中,红外感应开关与微波感应开关却提供了更高效的解决方案,这些智能开关能够根据人的活动自动调节灯光,空间无人时会自动关闭灯具,显著降低能耗,尤其是在走廊、卫生间及仓库等使用频率较低的区域,这类开关的应用可带来显著的节能效果。调光系统的选用同样不可忽视,调光器的引入允许根据不同时间段或活动需求调整光源亮度,有效避免不必要的能源浪费。在会议室中,会议开始前灯光可被调暗,待会议开始后再逐渐提升至适宜亮度,这种灵活的调整方式提升了空间的使用舒适度,同时使照明系统更加高效。合适的反射器与灯具附件的选择对光的分布及效率也产生显著影响。高效的反射器能够更有效地引导光源发出的光线至所需照明区域,减少光的散失。例如,在办公空间中,配备高反射率灯具附件能够提高光的利用率,使得在较低功率下仍能满足照明需求。智能控制系统的引入为照明灯具附件的选择增添了新的维度,这些系统支持通过手机应用或中央控制面板进行灯光的远程控制及定时设置,提升了使用的便利性与灵活性,同时为实现更高效的能源管理提供了有力支持。

3.3 照明灯具功率密度

照明灯具功率密度(W/m^2)是评估照明系统能效的重要指标,直接影响建筑的整体能耗及使用成本。每平方米照明区域所需的功率以瓦特每平方米(W/m^2)为单位表示。合理设计功率密度,不仅满足空间的照明需求,还能有效降低能耗,提高经济效益。在确定灯具功率密度时,设计师需考虑多个因素,包括空间的用途、所需照明水平以及灯具类型。例如,较高的照度标准通常在办公空间中需要,推荐的功率密度一般为8至12 W/m^2 ;而在走廊或仓库等辅助空间,功率密度则可适当降低至约5 W/m^2 ,这一差异反映了不同场所对视觉舒适度及功能性的不同要求。优化功率密度还需与灯具的发光效率相结合,高效LED灯具在相同的照明效果下,能够消耗更低的功率,从而降低整体功率密度。例如,一些高效LED灯具的发光效率可达到100 lm/W以上,这意味着在相同亮度下功率密度显著低于传统灯具,通过选择合适的灯具并优化布局,设计师能够在确保功能性及舒适度的基础上,尽量降低功率密度实现节能目标。在实际应用中,照明系统的功率密度还需定期监测与评估,以便及时调整和优化。智能照明管理系统的使用可以实时监控功率消耗,根据使用情况自动调节灯

具的功率输出,这种灵活的管理方式,不仅提升了照明系统的能效,也增强了用户的舒适体验。

4 建筑电气照明设计的优化策略

4.1 照明设计原则

在建筑电气照明设计中,确保系统高效运行的基础在于明确的设计原则。安全性作为关键考量,照明系统必须在任何时刻保证使用区域的可视性,特别是在楼梯、走廊及户外环境,以避免光线不足引发的意外^[1]。同时,灯具的安装位置与高度需经过精心规划,以防止潜在的碰撞或干扰。环境适应性同样至关重要,不同空间类型需相应的照明策略。例如,医疗设施要求高度精确的照明,以便医务人员能够进行准确的诊断与治疗;而商业零售空间则应通过独特的照明设计吸引顾客,提升购物体验。因此,设计师应根据具体环境的特点,灵活调整灯具的种类、位置及光线分布以实现最佳效果。人性化设计也是照明原则的重要组成部分,关注使用者需求与感受的设计师,重视灯光的色彩及亮度变化对情绪的影响,不同光线条件会影响人的心理状态与工作效率。因此,灵活运用可调色温的灯具,创造动态光环境,有助于提升空间的舒适感与活力。现代照明设计中技术集成愈发重要,随着智能家居及建筑自动化技术的发展,将照明与其他建筑系统如通风、空调及安防系统进行整合,不仅提升了整体能效,还增强了用户的操作便利性。例如,灯光可根据人流及环境变化,利用传感器与智能控制系统自动调整,从而实现更高的节能效果。

4.2 设计软件与工具的应用

在现代建筑电气照明设计中,设计软件与工具的应用至关重要,通过这些工具不仅提升了设计效率,还增强了精确性与可视化效果。专业的照明设计软件,如 DIALux 与 Relux,提供强大的模拟与计算功能,使得设计师能够在虚拟环境中测试不同灯具的光分布、亮度及阴影效果,确保最终方案在实际应用中兼顾功能性与美观性。建筑信息建模(BIM)技术的引入正在转变传统照明设计方式,通过 BIM 设计师能够在一个综合的三维环境中进行协作,实时更新与共享设计信息,这种集成化的方法不仅提升了跨学科团队的沟通效率,还能够更准确地评估照明系统与建筑其他部分之间的相互影响^[2]。例如,在 BIM 模型中,光线变化能够实时模拟,帮助设计师优化光源的位置与类型,以实现最佳照明效果。自动化工具的使用显著提高了设计的灵活性与适应性,借助参数化设计软件,设计师可迅速调整设计参数,立即观察对照明效果的影响。这种动态调整能力使得设计方案更契合使用者需求,灵活应对不断变化的设计要求。数据分析工具的应用为照明设计提供了新的视角,通过分析历史数据与用户反馈,设计师得以深入理解不同照明方案对人们行为与情感的影响,从而制定更科学的照明策略,这种基于数据驱动的设计理念,能够有效提升空间的舒适度与功能性。

5 建筑电气节能照明设计的应用

建筑电气节能照明设计在各类建筑项目中正被广泛应用,从商业办公楼到公共设施,再到住宅小区,各类型建筑积极探索并实施节能照明方案,这类设计不仅显著降低了能耗,还提升了使用者的舒适体验。在商业办公楼中,通过合理选择光源与智能控制系统,节能照明设计得以实现。LED 灯具因其优异的性能与长寿命而被广泛使用,这些灯具不仅降低了更换频率,还大幅减少了电力消耗。结合自然采光的设计理念,如大窗户与光导管使得白天对人工照明的依赖显著减少。同时,智能感应系统能够根据人员活动自动调节灯光强度,有效避免不必要的能耗。公共设施中的节能照明设计同样至关重要,LED 路灯的使用在城市道路与公园的照明系统中愈发普及,相比传统灯具 LED 灯具不仅具备更高的光效与更低的能耗,其使用寿命通常达到数万小时^[3]。此外,智能控制技术的引入,使得路灯能够根据交通流量与人流变化自动调整亮度,提升安全性,进一步节约能源。在住宅领域,节能照明设计的关注度也在增加。现代住宅常配备智能家居系统,通过手机应用,用户可远程控制家中照明,设定不同场景模式,从而提高生活便利性,并在离家时自动关闭不必要的灯具。通过调光技术,居民能够灵活调整灯光强度,以满足个人需求与时间段优化能耗。

6 结语

在当今社会,建筑电气照明设计中的节能技术显得尤为关键。全球对节能减排的重视推动了合理照明设计的必要性,这不仅可以显著降低能耗,还能提升空间的舒适度与使用效率,通过科学地选择照明光源、灯具附件及功率密度,并整合智能控制系统,设计师能够有效实现节能目标。现代技术的发展,例如建筑信息建模(BIM)及智能家居系统,为节能照明的设计与实施带来了新的思路与工具。设计的灵活性与适应性因这些技术的结合而得以提高,同时建筑照明系统的整体性能也得到了增强。展望未来,建筑电气照明设计的节能策略应继续向智能化与生态化发展,以应对不断变化的环境与社会需求。深入研究与实践应成为行业各方的共同目标,以推动节能照明技术的普及与应用,为可持续建筑的实现贡献力量,助力构建绿色低碳社会。

【参考文献】

- [1]张奋学. 建筑电气设计中的照明节能技术研究[J]. 住宅与房地产,2024(26):101-103.
 - [2]白莉莉. 民用建筑电气照明设计中节能技术的应用[J]. 光源与照明,2022(10):25-27.
 - [3]宋纪果. 建筑电气照明节能技术的研究[J]. 科学技术创新,2024(12):156-159.
- 作者简介:冯巧月(1984.8—),毕业院校:内蒙古科技大学,所学专业:自动化,当前就职单位名称:新疆花城勘测设计研究有限责任公司,就单位职务:职员,职称级别:中级。

建筑结构设计中的不规则设计问题分析与探讨

王志

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着人们对于建筑审美要求的不断提高,一些建筑单位在设计过程中不断推陈出新,甚至于有意建设各类奇形怪状的建筑外观,不规则建筑施工问题由此展开。受到力学受力因素的影响,在不规则建筑施工中必然会出现一些改变,文中对于现行的不规则建筑施工的设计进行了分析和论述,并提出了自己的建议,希望能够给建筑施工人员一定的借鉴。

[关键词]建筑结构;结构设计;不规则设计;问题分析;探讨

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14366

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Analysis and Discussion on Irregular Design Problems in Architectural Structure Design

WANG Zhi

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

Abstract: With the continuous improvement of people's aesthetic requirements for architecture, some architectural units are constantly innovating in the design process, and even intentionally constructing various strange shaped building exteriors, leading to irregular construction problems. Due to the influence of mechanical stress factors, there will inevitably be some changes in irregular construction. This article analyzes and discusses the current design of irregular construction, and puts forward its own suggestions, hoping to provide some reference for construction personnel.

Keywords: architecture structure; structure design; irregular design; problems analysis; discussion

引言

随着城市化进程的加速以及建筑功能与形式的日益多样化,现代建筑设计中的不规则性问题愈加突出。建筑结构的不规则性,通常表现为平面或竖向上的形状、质量或刚度分布的不均匀性。这种不规则性可能导致建筑在承受外部荷载,尤其是地震荷载时,出现严重的结构变形,甚至可能引发结构失效。因此,建筑结构设计中,如何有效识别、分析并应对这些不规则性,已成为一个至关重要的课题。虽然某些特殊设计中的不规则性可能出于美学、功能或空间布局的考虑,但不合理的不规则性无疑会对建筑的稳定性及抗震能力产生严重影响,从而危及使用安全。由不规则性引发的潜在风险,设计人员应当从建筑的功能需求、地质条件、环境影响等多个方面进行深入分析,并运用科学的分析方法与技术手段,以确保建筑的安全性,同时寻找合理的结构设计方案。建筑结构不规则性问题的深入探讨,不仅能够提升设计质量,也为建筑物的长期安全使用提供坚实保障。

1 建筑结构不规则类型

1.1 平面不规则

在建筑结构设计中,平面不规则性指的是建筑平面布局中存在的各种不对称或不均匀的形态问题,包括形状不规则、开口不规则及构件布置不均等。具体而言,平面不规则通常表现为建筑平面图形形状的非对称性,例如“L”形、“T”形或不规则多边形等。这类布局往往会导致建筑

在受力时产生偏心,从而增加结构的侧向位移和扭转效应,潜在地威胁建筑的稳定性与安全性。特别是在地震等外部荷载作用下,具有平面不规则的结构更易引发较大的扭转效应,进而可能导致建筑物失稳或局部构件的过载。除了影响建筑的抗侧力能力外,平面不规则还可能导致结构内力的分布不均,从而破坏整体受力平衡。设计时,平面形态应充分考虑,避免过于复杂或不对称的布局,必要时应采取结构加固措施,如合理布置剪力墙或支撑系统,以有效减少不规则性带来的负面效应。此外,平面不规则的建筑在施工及使用过程中,通常会带来额外的难度,诸如结构施工难度的增加及空间布局的不便等问题,这些在设计阶段也应当得到充分考虑。

1.2 竖向不规则

竖向不规则性指的是建筑在竖向高度方向上存在的结构不均匀性,主要表现为不同楼层之间结构形式、质量分布或刚度的差异。这种不规则性通常体现在楼层高度差异、各楼层构件布置的不均匀,或构件强度与刚度的分布不均等问题。竖向不规则性可能导致建筑物在受力时发生不均匀的变形,进而加剧整体结构的扭转效应。尤其是当建筑物受到地震等横向荷载作用时,楼层刚度差异可能导致不同楼层之间发生显著的扭转或侧向位移,从而对建筑的稳定性与安全性构成威胁。此外,竖向不规则还可能使得某些楼层构件的承载能力超限,从而引发局部结构的失稳或损坏,严重时甚至影响到建筑的整体使用性能^[1]。竖

向不规则的结构特征还可能降低建筑的抗震能力,楼层刚度的变化会导致地震波在楼层间传播时产生速度差异,进而引发局部结构的过早屈服或震动放大,从而加重震害。

2 建筑结构设计不规则性的特点

建筑结构设计中的不规则性呈现出多种特征,主要体现在结构几何形态、构件布置、荷载分布及材料特性等方面的差异。几何形态上的不规则性可能导致建筑在平面或竖向上出现突出或凹陷区域,从而引发复杂的力学行为。形态的不规则性容易造成应力集中,进而影响结构的受力分布。构件布置的不规则性通常表现为不同楼层之间构件布局的差异,以及各楼层刚度与质量的分布不均。这些差异在横向荷载作用下,可能导致建筑物出现扭转变形或不均匀变形,从而使部分构件承受过大的荷载。荷载分布的不均匀性也是结构不规则性的一种表现,建筑内部不同区域荷载分布的差异,可能导致局部结构超负荷或不均匀沉降,从而影响整体结构的稳定性。设计中的不规则性还可能降低建筑的抗震性能,尤其是在地震作用下,由于结构刚度差异或形态不对称,建筑可能发生不均匀变形,从而显著影响抗震能力。

3 建筑结构设计中的不规则性问题

3.1 结构的偏心距问题

在建筑结构设计中,结构的偏心距问题源自建筑物质量中心与刚度中心不重合,导致外力作用下产生偏心力矩,进而引发建筑物的扭转振动或变形。质量或刚度分布的不均匀性是导致质量中心与刚度中心偏移的主要原因,偏心距由此产生。当建筑物受到水平荷载(如风荷载、地震荷载等)作用时,偏心距的存在不仅引发平移变形,还可能伴随扭转变形。这种扭转效应增加了结构的复杂性,可能对建筑物的稳定性产生不利影响。在设计实践中,偏心距较大时,局部构件容易出现过度变形,甚至可能引发局部失稳或建筑整体倒塌。特别是在不规则建筑中,楼层构造差异往往使得偏心距随着楼层高度的变化而增大,从而显著影响建筑物的整体性能。

3.2 周边构件问题

在建筑结构设计中,周边构件问题涉及建筑物外部或边缘部分结构构件在承受荷载时可能出现的不均匀受力与变形现象。外墙、柱子、梁、支撑系统等通常作为周边构件,必须应对来自各个方向的外力。在设计时,这些部位需特别关注荷载的分布问题。由于建筑物形态、结构形式或使用功能的不同,荷载分布的不对称常常使周边构件面临较大的压力,这可能导致部分构件的承载能力不足,进而影响整体结构的稳定性与安全性。特别是在不规则结构中,尤其是平面或竖向不规则的建筑,周边构件所承受的负荷通常较大。由于刚度分布的不均,构件之间的相互作用问题容易发生。这些问题可能导致局部区域出现过度变形或裂缝,极端情况下,构件的失稳也可能发生。

3.3 抗侧与扭转刚度问题

在建筑结构设计中,抗侧刚度与扭转刚度是影响建筑稳定性与抗震能力的关键因素,尤其在不规则结构中,这些刚度问题尤为显著。抗侧刚度反映了结构在侧向荷载作用下抵抗变形的能力,主要由梁、柱、墙体等构件的刚度共同决定。在平面或竖向存在不规则性的建筑中,这种不规则性通常导致不同方向上刚度分布的非均匀性,进而在遭遇侧向荷载(如风荷载、地震荷载)时,不对称变形的产生是不可避免的。扭转刚度则是结构抵抗扭转变形的能力,其与结构的质量分布、刚度分布以及几何形状密切相关^[2]。在不规则建筑中,常因偏心荷载的影响而引发扭转效应,导致结构在受到侧向荷载时产生额外的扭转变形。这种扭转现象不仅危及结构的稳定性,还可能引起局部构件的过度变形,甚至导致破坏的发生。

4 建筑结构设计中的不规则性的对策

4.1 保证偏心距的科学性

在建筑结构设计中,合理控制偏心距对于确保结构稳定性与抗震性能至关重要,尤其是在不规则结构的设计中。偏心距指的是结构质量中心与刚度中心之间的距离。在不规则建筑中,由于布局、形状或构件分布的差异,质量中心与刚度中心常常出现错位,从而导致建筑在侧向荷载(如风荷载或地震荷载)作用下产生偏心扭转效应。这种偏心效应不仅加大了结构的变形,还可能引发局部构件的应力集中,进而降低整体抗震能力。为了避免这种情况,合理安排结构布局与构件分布是必须的,尽可能使质量中心与刚度中心保持一致或接近。应结合建筑功能需求与荷载特性,选用优化的结构形式与连接方式,科学布置关键构件如柱、墙、梁等,确保建筑在受力时能够均匀分担外部荷载,进而减小偏心引起的扭转效应。此外,建筑材料特性、施工条件等因素也应当综合考虑,偏心距应被控制在可接受的范围内,以进一步提升建筑结构的的安全性与耐久性。

4.2 提高建筑结构抗扭承载力

在建筑结构设计中,尤其是面对不规则结构时,提高抗扭承载力是确保建筑安全与稳定的关键。由于不规则建筑在质量与刚度分布上的不均匀性,外部荷载(如地震、风力等)作用下,显著的扭转效应容易在结构中产生。这种扭转效应不仅导致结构变形加剧,还可能使部分构件承受超负荷,从而影响建筑整体的稳定性。为了增强抗扭承载力,结构布局的优化是必不可少的,确保质量与刚度的均匀分布,以减少由偏心荷载引起的扭转。此外,提升结构的刚度也是增强抗扭能力的关键措施之一。高刚度材料如钢筋混凝土、钢材等的采用,可以有效提高结构的抗扭承载力。在结构设计中,合理的结构形式与连接方式同样重要。例如,通过加强梁柱连接、合理布置支撑系统等,扭转效应对结构的不利影响得以有效减轻^[3]。

结构的抗扭刚度不仅依赖于材料选择,还与建筑的几何形状密切相关。因此,在设计阶段,必须进行精确的几何分析与力学计算,确保建筑在遭遇极端荷载时,足够的稳定性得以保持。

4.3 提高建筑抗侧刚度和整体性

在建筑结构设计,增强抗侧刚度与整体性是应对不规则性问题、提升结构稳定性及抗震能力的关键措施之一。抗侧刚度是指结构在侧向荷载(如风荷载、地震荷载)作用下抵抗变形的能力,而整体性则指结构在外力作用下的协调性及一体化程度。在不规则结构中,常常由于形态、质量或刚度分布的不均衡,导致抗侧刚度不足或局部刚度偏低,从而使建筑在遭遇侧向荷载时,较大变形容易发生,甚至倒塌的风险存在。为了提高抗侧刚度与整体性,支撑系统的合理布置是必要的,关键构件如剪力墙、支撑梁等应设置,以增强建筑的抗侧刚度,减少变形。在设计过程中,结构各部分之间应紧密连接,确保良好的整体性形成,从而使荷载得以均匀分布,避免局部构件超载或失稳。通过合理设计核心筒、梁柱连接等方式,建筑的稳定性得以有效提升。此外,选用高强度与高韧性的建筑材料,有助于进一步提高抗侧刚度,确保结构在侧向荷载作用下能够有效分散应力,减少塑性变形。值得注意的是,建筑的几何形状、层数以及各层的刚度配置对抗侧刚度有显著影响,因此,在设计过程中,整体性与局部刚度的配置必须平衡,以避免刚度不均造成的结构失衡。

4.4 设置抗震缝

在建筑结构设计,抗震缝的设置是应对不规则性问题并增强建筑抗震能力的有效措施之一。抗震缝是指在建筑结构中预留一定的空隙或缝隙,使得各部分在地震等荷载作用下能够独立运动,从而避免结构发生过度扭曲、变形或产生不均匀的应力集中。特别是对于不规则建筑,尤其是形态不规则或质量与刚度分布不均的建筑,抗震缝的设置能显著减少地震引起的内力和变形,降低强烈震动下结构的损害。通过设置抗震缝,不仅能够减轻不同构件间的相互作用,还能防止因不规则连接导致的过大内力,从而避免局部倒塌或破坏。抗震缝的设计需综合考虑建筑物的结构特点、地震烈度、土壤条件及施工工艺等因素。在布置抗震缝时,缝隙的宽度和位置需合理确定,以避免因缝隙过大或过小而产生不良影响。此外,对缝隙周围构件的加固也应特别注意,以防在地震作用下出现脆性断裂或局部失效。

4.5 提高建筑物抗震性能

提高建筑物的抗震性能是解决建筑结构不规则性问题的关键举措之一。为了有效增强抗震能力,建筑设计中应全面考虑结构类型、材料特性、构件布置及其相互作用。在不规则建筑中,由于质量与刚度的分布不均,地震荷载作用下,偏心力和扭转效应常常会产生,导致过大的变形,甚至可能引起结构倒塌。通过合理配置抗震构件,如剪力墙、支撑系统及强化节点连接,可以有效提高建筑的抗侧刚度和扭转刚度,从而增强其整体抗震能力^[4]。此外,材料的选择对抗震性能至关重要,采用高强度且具备优良韧性的抗震材料,可有效吸收地震能量,减少震动对建筑物的冲击。在设计过程中,地震动力分析亦应进行,建筑的高度、形状及结构细节需合理调整,以避免地震波共振的发生,进而降低地震风险。

5 结语

在建筑结构设计,不规则性问题对建筑的安全性、稳定性及抗震性能产生深远影响,值得高度关注。通过深入分析建筑结构不规则性的类型、特点及具体问题,更全面地识别由不规则设计带来的潜在风险,可以实现更加精确的评估。同时,针对这些问题提出的解决措施,特别是在偏心距控制、抗扭承载力提升、抗侧刚度增强及抗震缝设置等方面,切实可行的技术支持为建筑设计提供了有力保障。随着建筑技术的不断发展与设计理念的不断完善,未来对不规则性问题的解决将变得更加高效,确保建筑在安全性与长期稳定性上的可靠性,从而得以实现。通过综合、多维度的分析与优化,各类挑战在建筑结构设计中有望得到有效应对,建筑设计质量的提升将成为可能,最终为社会提供更加安全、可持续的建筑环境。

[参考文献]

- [1] 谢祥斌. 建筑结构设计中的不规则设计问题分析与探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(30): 85-87.
 - [2] 谢桂林. 建筑结构设计中的不规则结构设计问题分析[J]. 门窗, 2019(7): 114.
 - [3] 凌建祥. 建筑结构设计中的不规则性问题的分析[J]. 住宅与房地产, 2017(27): 77-78.
 - [4] 杨林. 对建筑结构设计不规则性问题的分析[J]. 门窗, 2015(4): 116-119.
- 作者简介: 王志(1985.9—), 毕业院校: 河北工程大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司, 职称级别: 高级工程师

医院消毒供应中心暖通空调设计分析

刘学娜

中土国际工程设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 医院消毒供应中心作为医院重要的功能部门之一, 承担着所有重复使用诊疗器械和物品的清洗、消毒、灭菌及无菌物品的供应工作, 其工作环境要求高度洁净和无菌。文中将针对消毒供应中心的特殊工作环境和需求, 进行详细的分析和讨论, 介绍了消毒供应中心的净化级别, 详细讨论了空调系统设计的关键问题, 包括室内设计参数、空调负荷分析、冷热源选择以及空调系统形式。接着, 对消毒供应中心的通风设计进行了深入探讨, 包括工作区、清洗设备、高温蒸汽灭菌器、蒸汽发生器间和低温灭菌间的通风设计, 旨在为医院消毒供应中心的暖通空调设计提供指导。

[关键词] 消毒供应中心; 暖通空调设计; 空调负荷分析; 通风设计

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14355

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Analysis of HVAC Design for Hospital Disinfection Supply Center

LIU Xuena

Zhongtu International Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As one of the important functional departments of the hospital, the hospital disinfection supply center is responsible for the cleaning, disinfection, sterilization, and supply of sterile items for all reusable diagnostic and treatment equipment and items. Its working environment requires high cleanliness and sterility. In this article, a detailed analysis and discussion will be conducted on the special working environment and requirements of the disinfection supply center. The purification level of the disinfection supply center will be introduced, and key issues in the design of the air conditioning system will be discussed in detail, including indoor design parameters, air conditioning load analysis, selection of cold and heat sources, and the form of the air conditioning system. Subsequently, an in-depth discussion was conducted on the ventilation design of the disinfection supply center, including the work area, cleaning equipment, high-temperature steam sterilizer, steam generator room, and low-temperature sterilization room, with the aim of providing guidance for the HVAC design of hospital disinfection supply centers.

Keywords: disinfection supply center; HVAC design; air conditioning load analysis; ventilation design

引言

在当前全球范围内, 卫生安全和疾病防控备受关注, 特别是在医疗机构中, 消毒供应中心的设计和运行对于确保医院内部环境的清洁和安全至关重要。医院消毒供应中心是医院内消毒材料、器械的储存、分发和处理中心, 其设计需要考虑到空气洁净度等级、温湿度控制、空气流向、压力梯度等因素, 以确保消毒过程的有效性和医护人员的健康安全。医院消毒供应中心的暖通空调设计进行关乎医院内部环境的卫生条件和消毒效果, 对于提高医院工作效率、降低交叉感染风险具有重要意义。因此, 本研究旨在深入探讨医院消毒供应中心的暖通空调设计, 从系统布局、设备选型、温湿度控制等方面进行分析, 以为医院消毒供应中心的设计与改进提供实用建议。

1 消毒供应中心的净化级别

消毒供应中心是医院内负责存放、处理和分发消毒材料和器械的重要区域, 因此其净化级别对医院环境卫生与安全具有至关重要的影响。净化级别通常以空气中微生物和颗粒物的浓度来衡量, 不同级别的净化要求也不同, 常见的净化级别包括普通净化、中等净化、高净化和超净化^[1]。

1.1 普通净化级别

普通净化主要适用于一般的办公场所或非特殊用途的房间, 空气中的微生物和颗粒物浓度允许一定范围内的存在, 通常为每立方米空气中不超过 10000 个微生物及不大于 $0.5 \mu\text{m}$ 的颗粒物数目在 5000 个以内。

1.2 中等净化级别

中等净化适用于对空气质量要求较高的场所, 如一些实验室、药品包装区等。空气中的微生物和颗粒物浓度要求比普通净化级别更低, 通常为每立方米空气中不超过 1000 个微生物及不大于 $0.5 \mu\text{m}$ 的颗粒物数目在 1000 个以内。

1.3 高净化级别

高净化要求适用于对空气质量极其严格的场所, 如手术室、洁净室等。空气中的微生物和颗粒物浓度要求非常低, 通常为每立方米空气中不超过 100 个微生物及不大于 $0.5 \mu\text{m}$ 的颗粒物数目在 100 个以内。

1.4 超净化级别

超净化级别适用于对空气质量要求极高、需要完全无菌环境的场所, 如微生物实验室、生物制药厂等。空气中

的微生物和颗粒物浓度要求极低,通常为每立方米空气中微生物和颗粒物均应低于检测限。

在消毒供应中心的设计中,一般会根据实际需要确定净化级别,确保消毒材料和器械的储存、分发和处理过程不受污染,保证医院内部环境的卫生与安全。针对不同级别的净化要求,可以采取相应的空调净化设备和控制措施,保证消毒供应中心的空气质量达到标准要求。

2 消毒供应中心空调系统设计

2.1 消毒供应中心室内设计参数

消毒供应中心作为医院内关键的卫生设施,其空调系统设计必须考虑到室内环境的特殊要求,以保证消毒材料和器械的质量和安全性。在进行空调系统设计时,需要考虑以下室内设计参数:

温度和湿度控制。消毒供应中心要求室内温度稳定在适宜的范围内,一般为 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ 摄氏度,湿度控制在 $30\%\sim 60\%$ 之间。这样可以确保消毒材料和器械不受温湿度影响而变质或失效。

新风换气。为了保证室内空气的新鲜度和洁净度,消毒供应中心需要设计合理的新风换气系统,定期更新室内空气,减少微生物和有害物质的积累,提高工作人员的舒适度和安全性。

空气净化和过滤。考虑到消毒供应中心对空气质量的高要求,空调系统需要配备高效的空气净化器和过滤器,能够有效去除空气中的微生物、颗粒物和有害气体,保持室内空气清洁和无菌。

设备布局和排风。消毒供应中心通常会有大量的消毒设备和储物柜,空调系统设计需要考虑到这些设备的布局和排风,确保设备正常运行和室内空气流通畅通,避免设备故障和空气污染。

空调系统控制。空调系统需要具备智能化的控制功能,能够根据室内环境变化实时调整温湿度、风速和空气质量,保持室内环境稳定和舒适。

2.2 消毒供应中心空调负荷分析及冷热源

2.2.1 消毒供应中心空调负荷分析

消毒供应中心的空调负荷分析是确保空调系统设计满足室内环境要求的关键一步。消毒供应中心需进行消毒和灭菌后物品的散热、蒸汽灭菌器等设备的散热等,需要考虑到这些因素对室内温度的影响,根据经验数据,灭菌后区域的空调面积负荷指标在 $160\sim 270\text{W}/\text{m}^2$ 之间,灭菌前区域的空调面积负荷指标在 $110\sim 150\text{W}/\text{m}^2$ 之间,差距较大。除了消毒设备本身产生的热量外,还需考虑到人员活动、照明设备等因素对室内热量的贡献。通过对这些因素进行综合分析,计算出消毒供应中心的负荷,以确定空调系统的设备容量^[2]。

消毒供应中心的负荷不仅受到日常消毒工作的影响,还受到季节性变化的影响。例如,在夏季高温时,空调系统需要更大的制冷能力来应对室内温度的上升;而在过渡

季及冬季的某些时段由于内部的消毒设备及物品的散热,空调系统可能仍需要制冷以保持室内温湿度。有时消毒供应中心需要进行大批量消毒作业,这时消毒设备的使用频率和时间会增加,相应地会增加空调系统的冷负荷。因此,在负荷分析中需要考虑到这些特殊工况,确保空调系统在任何情况下都能够正常运行。

2.2.2 消毒供应中心冷热源

冷热源是指供给空调系统的冷热能源,对于消毒供应中心,冷热源的选择需要根据其实际需求和环境条件来确定。

区别于普通舒适性空调系统,消毒供应中心各工作区域对温、湿度的要求都较为严格,且各消毒设备及无菌物品的散热对室内温度的影响也较大,通常会造成一年内的大部分时间,空调系统都需要进行制冷,因而,建议消毒供应中心采用四管制空调系统,同时提供冷水和热水。如果主体的冷热源系统没有预留足够的四管制冷热源,消毒供应中心则需要设置独立的冷热源系统,如采用多联机空调加新风系统、分体空调等。

在选择冷热源时,还需要考虑到能源消耗、运行成本、环保性能等因素,可以考虑选择高效节能的空调制冷机组,以确保系统的经济性和可持续性。同时,还应选择具有良好性能和可靠性的空调设备机组,以确保消毒供应中心空调系统的稳定运行和安全使用。

2.3 消毒供应中心空调系统形式

消毒供应中心的空调系统形式应该根据其具体的空间布局、建筑结构和功能需求来选择,常见的形式包括集中式空调系统和分散式空调系统。

集中式空调系统适用于空间较大、结构复杂的消毒供应中心,其特点是所有的空调设备集中放置在一处或几处机房内,通过管道将冷、热介质传输到各个室内区域,中央控制调节整个系统的运行。这种形式可以有效地集中管理和维护空调设备,提高能源利用效率,但也存在单点故障可能影响整个系统运行的风险。

分散式空调系统则适用于空间较小、结构简单的消毒供应中心,每个室内区域都配备独立的空调设备,通过各自的控制系统进行调节。这种形式具有灵活性高、维护简便的特点,可以根据需要对各个区域进行单独控制,但也存在能源利用效率稍低的问题。

除了集中式和分散式空调系统外,还可以考虑使用混合式空调系统,即将两者结合起来,在空间布局较复杂的地方采用集中式系统,在空间布局较简单的地方采用分散式系统,以充分发挥各自的优势。

3 消毒供应中心通风设计

3.1 工作区通风设计

良好的通风系统可以有效控制室内空气质量,减少有害气体和微生物的积聚,提高工作人员的健康和舒适度。

一是考虑空气流通的方式和路径。通过合理设置通风

口和排风口，以及利用全面通风和局部通风的结合方式，确保室内空气能够及时流通，保持新鲜，这有助于排除可能产生的有害气体，如消毒剂残留气体，以及控制室内湿度，减少微生物滋生的可能性。二是考虑室内气流的均匀性。通过合理设置送风口和排风口的位置和数量，以及采用合适的空气分配方案，确保室内各个区域的气流能够达到均匀分布，避免出现局部通风不畅或死角，保证整个工作区的通风效果。三是考虑通风设备的选择和运行方式。根据工作区的大小、使用情况和特殊要求，选择合适的通风设备，如通风扇、排风机等，以及自动化控制系统，确保通风设备能够根据实际需要进行自动调节和运行，提高通风效率和能源利用率。四是考虑安全性和环保性。确保通风系统的设计符合相关的安全标准和规范要求，如防火、防爆等，同时采取适当的措施减少能源消耗和排放，提高通风系统的环保性能。

3.2 清洗设备的通风设计

消毒供应中心的清洗设备通风设计是确保清洗区域室内空气流通和员工健康的重要考虑因素。清洗设备通风设计的关键目标是有效排除可能产生的有害气体、蒸汽和气味，同时保持室内空气的清新和干燥。首先，清洗设备通风设计需要考虑排风系统的设置和布局。通过合理设置排风口，将有害气体和蒸汽及时排出清洗区域，防止其在室内滞留和积聚。这可以通过在清洗设备周围和上方安装排风罩或排风管道，并确保其与室外的连接通畅，以便将废气快速有效地排放到室外环境。其次，清洗设备通风设计需要考虑通风设备的选择和性能。根据清洗设备的类型、清洗物品的性质和规模，选择适合的排风机或通风扇，并确保其能够提供足够的排风量和风速，以有效清除有害气体和蒸汽，并保持室内空气清新。另外，清洗设备通风设计还应考虑室内空气质量监测和控制。安装空气质量监测设备，定期检测室内空气中有害气体和蒸汽的浓度，确保其不超出安全范围。同时，配备自动控制系统，根据监测结果实时调节排风设备的运行，确保室内空气质量达标。最后，清洗设备通风设计还应考虑环境保护和能源节约。选择低噪音、高效能的通风设备，并采取节能措施，如设置定时启停或变频调速功能，以降低能源消耗和运行成本，并减少对环境的影响^[3]。

3.3 高温蒸汽灭菌器的通风设计

清洗设备的通风设计至关重要，因为清洗过程中可能释放出有害气体和蒸汽，需要有效排出，保障工作人员的健康和安全。清洗设备的通风设计需要考虑良好的排风系统。通过设置合适位置的排风口和排风管道，将产生的有害气体和蒸汽迅速排出室内，避免积聚和对员工造成危害，这可通过在清洗设备周围布置排风罩或者排风风扇来实

现。同时，兼顾室内空气流通和循环，以确保空气质量和舒适度。通过设置合理的排风口和进风口，引入新鲜空气，促进室内空气流通，减少有害气体的滞留。通风设计还应考虑清洗设备的工作方式和周期，以便调节通风系统的运行时长和风量，确保在清洗活动时排风效果最佳^[4]。

为提高能源利用效率和环保性，通风系统还可配备智能控制装置，根据实时监测数据自动调节通风设备的运行，减少能源浪费，降低对环境的影响。

3.4 蒸汽发生器间的通风设计

在消毒供应中心，蒸汽发生器在操作过程中会产生大量的热气和蒸汽，如果不及时排出，可能导致内部湿度过高和空气污染，影响设备的正常运行和工作人员的健康。因此，通风系统的设计应注重以下几个方面。

首先，通风系统需要确保蒸汽发生器间的空气流通和循环。通过合理设置通风口和排风口，以及布置适当的通风设备，如通风扇或排风机，使室内空气得以流动，热气和蒸汽能够及时排出，从而保持室内空气清新、干燥，有利于设备的稳定运行和工作环境的舒适性。

其次，通风设计还需要考虑安全因素。蒸汽发生器可能释放出一些有害气体或化学物质，如氧化物或挥发性有机物，因此通风系统必须能够有效地排除这些有害物质，以减少对工作人员的危害。这可以通过采用高效的过滤设备或化学吸收装置来实现，确保排出的废气达到环保标准，不会对周围环境造成污染。

最后，为了提高能源利用效率和降低运行成本，通风系统还可以采用智能控制技术。通过监测蒸汽发生器间的温度、湿度和废气浓度等参数，智能控制系统可以自动调节通风设备的运行，根据实际情况灵活调整通风量和风速，以达到最佳的通风效果，同时减少能源消耗和运行成本。

4 结束语

医院消毒供应中心的暖通空调设计涉及到多个方面的问题，需要综合考虑空间设计、空调负荷、冷热源选择和通风设计等因素，优化配置，为医院消毒供应中心的实际工程提供有效的指导和参考，从而确保其工作环境的舒适性、安全性和无菌性。

【参考文献】

- [1] 孟祥嵩. 医院消毒供应中心暖通空调设计[J]. 中国医院建筑与装备, 2022, 23(6): 43-46.
 - [2] 汪延璐. 医院消毒供应中心暖通空调系统设计浅析[J]. 居舍, 2021(11): 91-92.
 - [3] 王馨研. 建筑暖通空调工程节能设计的探讨[J]. 建筑技术研究, 2024, 7(1): 7-9.
- 作者简介: 刘学娜 (1987.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北科技大学, 现工作单位: 中土国际工程设计有限公司。

建筑设计中低碳节能理念的应用

黑晓富

新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 伊宁 835000

[摘要]近年来, 各国积极制定政策与标准, 推动建筑行业向低碳与节能转型。国际能源署(IEA)的数据显示, 建筑领域约占全球能源消费的三分之一, 其中住宅与商业建筑的能耗尤其突出。面对日益严峻的环境挑战, 低碳节能不仅是应对气候变化的有效措施, 也是实现经济可持续发展的关键路径。在现代建筑设计中, 低碳节能理念的应用案例不断增加, 涵盖选址、材料选择及技术应用等多个方面, 这一转型不仅提高了建筑能效, 促进了居住环境的健康与舒适, 还为人们创造了更加和谐的生活空间。深入研究低碳节能理念在建筑设计中的应用, 不仅具有重要的理论价值, 也为推动行业的可持续发展提供了现实依据。

[关键词]建筑设计; 低碳节能理念; 应用

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14379

中图分类号: TU20

文献标识码: A

Application of Low-carbon and Energy-saving Concepts in Architectural Design

HEI Xiaofu

Xinjiang Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: In recent years, countries have actively formulated policies and standards to promote the transformation of the construction industry towards low-carbon and energy-saving. According to data from the International Energy Agency (IEA), the construction sector accounts for approximately one-third of global energy consumption, with residential and commercial buildings being particularly prominent in terms of energy consumption. Faced with increasingly severe environmental challenges, low-carbon energy conservation is not only an effective measure to address climate change, but also a key path to achieving sustainable economic development. In modern architectural design, the application cases of low-carbon and energy-saving concepts are constantly increasing, covering multiple aspects such as site selection, material selection, and technology application. This transformation not only improves building energy efficiency, promotes healthy and comfortable living environments, but also creates more harmonious living spaces for people. In depth research on the application of low-carbon and energy-saving concepts in architectural design not only has important theoretical value, but also provides practical basis for promoting the sustainable development of the industry.

Keywords: architectural design; low-carbon and energy-saving concepts; application

引言

随着全球气候变化的加剧, 低碳节能理念在建筑设计中的重要性愈加明显。建筑行业作为主要的能源消耗与温室气体排放源, 传统模式在资源利用及环境保护方面面临诸多挑战。引入低碳节能理念不仅能够降低建筑企业的运营成本, 还提升了建筑的环境适应性与居住舒适度。将这一理念整合进建筑设计, 已成为当代设计师的重要使命, 以实现可持续发展的目标。

1 节能设计的基本原则

1.1 资源节约

在建筑设计中, 资源节约被视为节能设计的核心原则。合理规划建筑材料的使用显著降低能源消耗, 优先选择本地采购的材料, 不仅减少了因运输造成的碳排放还降低了成本, 支持了当地经济的可持续发展。在设计阶段, 重点考虑可再生资源, 如竹材和再生混凝土, 是实现环保与优良性能的有效途径。设计师在选材时应关注建筑的整个生命周期, 倾向于使用耐用且维护成本低的材料, 从而减少

资源的浪费。

1.2 生态友好

生态友好是建筑设计中的重要原则, 强调与自然环境的和谐共生。在规划阶段, 设计师需要充分考虑建筑对周围生态系统的影响。例如, 保护原有植被并合理配置绿地, 能够提升生物多样性并改善微气候。选择透水材料与自然排水系统, 有助于减少雨水径流及城市热岛效应, 从而实现有效的雨水管理。建筑的能源系统应优先考虑可再生资源, 如太阳能与风能, 以减少对传统能源的依赖并降低温室气体排放, 这种生态友好的设计不仅关注建筑的功能性, 也强调对环境的责任, 旨在促进人与自然的可持续发展。

1.3 经济可行性

经济可行性是建筑设计中的关键原则, 确保项目能够在预算内达成预期目标。在材料与技术选择时, 设计师需综合考虑初期投资与长期运营成本, 尽管某些高效节能设备的前期费用较高, 在后续使用中节省的能源费用可以迅速收回成本, 从而提升整体经济效益。合理的设计布局不

仅优化了空间利用,还能有效降低施工与维护成本。通过市场调研,设计师能够深入理解目标群体的需求,从而增强建筑的市场竞争力,最大化投资回报率。关注经济可行性有助于项目的顺利推进,同时为可持续发展奠定坚实基础。

2 建筑设计中低碳节能理念的应用价值

2.1 降低建筑企业能源消耗

在建筑设计中,采用低碳节能理念对减少建筑企业的能源消耗至关重要,整个过程始于初期设计阶段。建筑师需优化设计方案,确保在整体结构中充分考虑能源效率。选用高效隔热材料,如聚氨酯泡沫或玻璃纤维,可有效减少热量流失,从而降低空调与供暖的需求,这类材料不仅帮助稳定室内温度,还提升了各季节的居住舒适度。窗户设计同样重要,大面积的南向窗户能够最大化自然采光,降低人工照明的需求;而遮阳装置则有效防止夏季的过热,进一步提升能效。同时,合理的自然通风设计,通过适当的开口和窗户布局促进空气流动,减少对机械通风的依赖,这不仅降低了能耗还改善了室内空气质量。智能建筑技术的引入也是提升能源利用效率的有效手段,通过安装传感器与自动化系统,建筑能够实时监测并调整能耗。在室内光线充足时,智能系统会自动调节人工照明强度,或根据居住者的活动情况优化空调设置,这种智能管理方式进一步降低了运营成本,同时提升了居住者的舒适体验。

2.2 提供舒适与和谐的生活环境

低碳节能理念在建筑设计中的应用不仅关注资源节约,也强调营造舒适、和谐的生活环境,通过合理的建筑布局,设计师能够充分利用自然条件。例如,建筑应朝向阳光以最大化自然采光,进而减少照明能耗,窗户的尺寸与位置的合理配置促进了自然通风,增强了空气流动,有效调节室内的温度与湿度,这些设计措施提升了居住空间的宜居性,降低了对空调与暖气的依赖,从而减少整体能源消耗。实现良好的隔热性能是达成这一目标的关键,选用高效隔热材料,如聚氨酯或真空绝热板,可以减小室内外温差带来的影响,避免冷热突变造成的不适感。稳定的室内温度不仅增加居住者的舒适度,还能降低建筑的整体能耗。在设计中,自然采光与通风策略同样至关重要,通过设计大窗户与天窗引入自然光可以减少对人工照明的需求,同时自然通风有助于降低室内湿度,改善空气质量。研究显示,自然采光对居住者的心理健康产生积极影响,有效缓解压力提升工作与生活效率。景观绿化在创造和谐生活环境中发挥了重要作用,在建筑周围布置花园、绿地与植物不仅美化了环境,也为居民提供了亲近自然的机会,这些绿色空间能够吸收噪音、调节温度降低城市喧嚣,提升居民的幸福感和,与自然的接触使人们在繁忙的城市生活中找到一丝宁静。

2.3 实现低碳节能与建筑美学的协调

实现低碳节能与建筑美学的协调,是现代建筑设计的

重要目标之一。设计师通过创新思维,将节能技术与美学元素巧妙结合,既满足功能需求又创造视觉吸引力,使用自然材料,如木材、石材或再生材料提升了建筑外观,同时减少了对环境的影响,这些材料不仅具备优良的物理性能,还能有效降低能源消耗,与周围环境和諧融合营造自然氛围。在建筑外立面设计中,简洁的线条与形状增强现代感,避免了复杂装饰造成的资源浪费,绿色屋顶及植物覆盖的外立面不仅美化了建筑,也显著提升了隔热性能。植物的蒸腾作用调节周围温度,减少建筑内部热量积聚进而降低空调需求,这种生态设计为居民提供了宜人的视觉体验,同时为城市生态环境增添了生机。充分利用自然光也是实现节能与美学协调的关键,通过大面积窗户、天窗及通透的空间布局,设计师能够引入充足的自然光,减少对人工照明的依赖降低能耗,明亮、开放的室内空间显著提升居住者的心理舒适度,营造轻松愉悦的生活环境。在内部空间布局中,设计师同样需要兼顾美学与节能,开放式设计使空间显得更为宽敞,提升空气流通性,降低对机械通风的需求。例如,将厨房、餐厅与客厅融为一体,不仅美观还有效利用自然通风。通过这些设计理念,低碳节能与建筑美学相辅相成,共同创造和谐、可持续的生活环境,这体现了现代建筑的独特价值,展示了设计师在应对环境挑战时提升人类生活质量的责任心。最终,低碳节能与建筑美学的完美结合将为未来城市生活提供理想解决方案。

3 建筑设计中低碳节能理念的具体应用

3.1 选址与规划

在建筑设计中,选址与规划是实现低碳节能理念的重要环节。合理选址应综合考虑交通便利性、环境条件、地形、气候以及周围生态系统的关系。例如,选择阳光充足且风力适中的地点,可以充分利用自然能源,从而减少后期的能源需求^[1]。同时,建筑布局应顺应自然地形,以避免对生态环境的过度干扰,保护生态系统的完整性。在规划过程中,关注周边基础设施配置至关重要,确保便捷的公共交通连接,以鼓励居民采用低碳出行方式。合理的空间规划能够促进建筑之间的相互利用,通过设置共享绿地与公共空间可以增强社区的凝聚力,这种综合的选址与规划方法不仅提升建筑能效,还为居民创造了更加和谐、可持续的生活环境。

3.2 建筑形态与朝向

建筑形态与朝向在低碳节能设计中发挥着关键作用。合理的建筑形态能够优化热能的利用,从而降低能源消耗。采用长方形或L形布局可以有效减少外墙面积,进而降低热损失。建筑的朝向应根据当地气候特征进行调整,以最大限度地利用自然采光与通风。朝南的窗户在冬季能够接收更多阳光,实现自然取暖,而合理设计的遮阳措施则有助于在夏季防止室内过热,保持凉爽。此外,建筑形态还

需考虑风的流动,通过设计适当的开口与走廊来促进自然通风,提高空气流通效率。

3.3 材料的选择与应用

在低碳节能建筑设计中,材料的选择与应用至关重要,直接影响建筑的环境影响与能效。优先考虑使用可再生及环保材料是减少建筑碳足迹的有效方式。再生混凝土、竹材等可再生材料不仅降低了对新资源的需求,还提升了建筑的可持续性。例如,竹材生长迅速,具有良好的强度与柔韧性,能在多个建筑应用中替代传统木材,减少森林资源的消耗。高效隔热材料的选用同样重要,聚苯乙烯、羊毛等材料在保温方面表现出色,能够有效降低建筑的热能损失,进而减少对空调与供暖系统的依赖,通过优化建筑围护结构并采用这些高性能隔热材料,可以实现室内温度的稳定性,提升居住舒适度。此外,材料的透气性也是设计中不可忽视的因素,透气性良好的材料如某些类型的砖石、混合材料等,有助于促进自然通风,改善室内空气质量,这种自然通风不仅减少了对机械通风系统的需求,还能够有效去除室内污染物,创造更健康的居住环境。设计师在选择材料时,需关注其整个生命周期,包括从生产、运输到拆除阶段的环境影响。例如,材料的生产过程应尽量采用清洁能源,运输距离应控制在合理范围内,以减少碳排放。此外,拆除时应考虑材料的可回收性,优先选用那些在生命周期结束后仍能被再利用或回收的材料。

3.3.1 太阳能利用技术

太阳能利用技术在绿色建筑中具有重要作用,为建筑提供可再生能源解决方案。通过安装太阳能光伏板,建筑能够将阳光转换为电能,从而显著减少对传统能源的依赖并降低能源成本^[2]。同时,太阳能热水系统为居民提供稳定的热水,特别是在阳光充足的地区,大幅提升生活舒适度。在设计阶段,建筑的朝向与屋顶结构应与太阳能设备相结合,以最大化阳光的吸收,这种方式不仅提高了能源利用效率,还减少了化石燃料的消耗,进而降低温室气体排放。将太阳能技术融入建筑设计,实现了经济与环境效益的双重提升,为可持续发展作出了重要贡献。

3.3.2 雨水收集与利用

雨水收集与利用技术在绿色建筑中是实现可持续发展的重要措施,有效应对水资源短缺的问题,通过精心设计的屋顶排水系统,建筑可以收集降雨,经过过滤和储存,将其转化为可用于灌溉、冲厕或清洗等非饮用水,这一方法不仅减少了自来水的使用量,还减轻了城市排水系统的负担,降低洪涝风险。在设计过程中,建筑师需要关注储水池的定位与容量,以确保雨水的充分收集与利用。同时,结合透水材料与植被绿化,有助于提升雨水的渗透率与自然蒸发,从而改善城市微气候,通过这种综合雨水管理策略,建筑不仅实现了资源的高效利用,还增强了生态环境

的可持续性,为居民提供了更健康的生活空间。

3.3.3 自然通风与采光设计

自然通风与采光设计在绿色建筑中至关重要,不仅增强了居住舒适度,还显著降低了能耗。设计师通过合理安排窗户及建筑开口,能够有效利用自然风形成高效通风系统,这一方法减少了对空调的依赖,改善室内空气质量,为居住环境带来清新感。合理配置窗户的尺寸与朝向,能够最大限度地引入自然光,从而减少人工照明需求^[3]。比如,宽敞的南向窗户在冬季能够吸收更多阳光,而适当的遮阳设计则有效阻止夏季的过热。将这些设计元素结合,建筑不仅节省了能源,还在美学上展现出明亮、开放的空间,营造出既环保又宜居的生活环境。自然通风与采光的巧妙融合,实现了功能性与美感的和谐统一。

3.3.4 BIM 施工技术

BIM(建筑信息建模)技术在现代建筑领域逐渐成为提升效率与可持续性的核心工具,通过构建三维数字模型,BIM提供了建筑设计的全面视图,同时整合各专业的信息,促进不同团队之间的协作,这项技术能够在施工前识别潜在问题,降低设计变更的风险,从而节省工期与成本。BIM还支持实时监测建筑材料使用情况及能耗数据,帮助管理者做出更明智的决策,优化资源配置。在施工的各个环节,BIM能够进行精确模拟,以确保施工质量与安全。引入BIM技术,使建筑项目在高效施工的同时,迈向低碳节能目标,为可持续建筑的发展提供了有力支持。

4 结语

在现代建筑设计中,低碳节能理念已成为不可逆转的发展趋势。建筑师通过优化设计、合理选择材料以及采用先进技术,有效降低了能源消耗,同时提升了居住的舒适性与环境的美观,这一理念不仅关注建筑的功能,还强调人与自然的和谐共存。低碳节能与建筑美学的融合展现了对可持续发展的承诺,为未来城市生活创造出更加健康、宜居的空间。随着技术不断进步与人们环保意识的提升,低碳节能将在建筑设计中发挥愈加重要的作用,推动社会向更绿色、可持续的方向发展。

【参考文献】

- [1] 白庭. 浅谈建筑设计中低碳节能理念的应用[J]. 居舍, 2024(1): 110-113.
 - [2] 李隆. 建筑设计中对低碳节能理念的运用分析[J]. 大众标准化, 2023(10): 146-148.
 - [3] 杨宇. 浅谈建筑设计中低碳节能理念的应用[J]. 居业, 2024(6): 139-141.
- 作者简介: 黑晓富(1993.10—), 毕业院校: 延安大学西安创新学院, 所学专业: 建筑学, 当前就职单位名称: 新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 就职单位职务: 建筑设计, 职称级别: 中级。

住宅小区地库地坪裂缝成因分析与防治技术研究

王利锋

奉贤区建设工程安全质量监督站, 上海 201400

[摘要]地库地坪裂缝问题普遍存在, 严重影响使用安全与寿命。裂缝成因主要包括地基沉降、温湿度变化、材料收缩、施工工艺不当等。针对不同成因, 提出相应的防治技术, 如优化设计、合理选材、施工质量控制以及定期维护。通过综合分析与实证研究, 探讨有效的裂缝防治措施, 为地库地坪的长期稳定性与安全性提供理论依据和实践指导。

[关键词]地库地坪; 裂缝; 成因分析; 防治技术; 施工工艺

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14402

中图分类号: C35

文献标识码: A

Analysis of the Causes of Cracks in the Basement Floor of Residential Communities and Research on Prevention and Control Techniques

WANG Lifeng

Fengxian District Construction Engineering Safety and Quality Supervision Station, Shanghai, 201400, China

Abstract: The problem of cracks in basement floors is widespread, seriously affecting the safety and lifespan of use. The causes of cracks mainly include foundation settlement, temperature and humidity changes, material shrinkage, and improper construction techniques. Propose corresponding prevention and control techniques for different causes, such as optimized design, rational material selection, construction quality control, and regular maintenance. Through comprehensive analysis and empirical research, effective crack prevention measures are explored to provide theoretical basis and practical guidance for the long-term stability and safety of basement floors.

Keywords: basement floor; cracks; cause analysis; prevention and control technology; construction technology

引言

住宅小区地库地坪是重要基础设施, 其稳定性直接影响安全和使用功能。然而, 裂缝问题频发, 导致隐患、经济损失, 并成为业主投诉的焦点。深入探讨地坪裂缝的成因及防治技术, 不仅对延长使用寿命至关重要, 也为提升整体工程质量提供参考。了解这一问题的复杂性和多样性, 将为未来地库地坪的设计和维修奠定坚实基础。

1 住宅小区地库地坪裂缝的主要成因分析

住宅小区地库地坪的稳定性对整体安全和使用功能至关重要。然而, 地坪裂缝问题频繁发生, 成为运营隐患和业主投诉的焦点。裂缝的产生通常是多种因素共同作用的结果, 主要包括地基沉降、温湿度变化、材料收缩以及施工工艺等。

首先, 地基沉降是导致地坪裂缝的重要因素之一。地基不均匀沉降通常源于地质条件的差异或地下水位变化, 尤其在软土地基或填土地区更为明显。当地基出现沉降时, 地坪表面会产生应力集中, 进而导致裂缝形成。因此, 在地库设计阶段, 合理的地基处理与加固是防止裂缝产生的关键。

其次, 温湿度变化对地坪材料的物理性能产生显著影响。建筑材料如混凝土在温度和湿度的变化下会出现膨胀与收缩现象。温度骤变时, 材料的热胀冷缩会导致应力集

中, 进而形成裂缝。同时, 湿度波动也会影响材料的含水率, 使其物理性质发生变化, 从而加剧裂缝的发生。因此, 在设计时, 应考虑环境因素, 选择合适的材料与配比, 以提高地坪的耐候性和稳定性。

材料收缩同样是导致裂缝的重要原因。在混凝土硬化过程中, 水分蒸发会导致材料内部收缩, 尤其在快速干燥环境中, 裂缝形成的风险显著增加。通过合理控制水胶比、添加防收缩剂以及优化施工工艺, 可以有效减少材料收缩带来的裂缝问题。

此外, 施工工艺对地坪裂缝的产生也有重要影响。不当的施工方法, 如混凝土浇筑不均匀、振捣不足或养护不当, 都会导致地坪质量下降, 增加裂缝产生的风险。因此, 施工时应严格按照规范进行操作, 并对施工过程进行实时监测, 确保混凝土的均匀性和密实性。此外, 科学合理的养护措施是保证混凝土强度和耐久性的必要环节, 能够显著提升地坪的整体质量。

2 地基沉降对住宅小区地坪稳定性的影响

地基沉降是影响住宅小区地坪稳定性的重要因素之一, 直接关系到地坪的安全性和使用寿命。地基沉降通常由地质条件变化、地下水位波动或外部荷载增加等引起。随着地基的沉降, 地坪的受力状态发生改变, 导致裂缝和变形的产生。

首先,不均匀沉降会导致地坪的应力集中。在地库的使用过程中,车辆行驶和重物堆放等外部荷载会对地坪施加额外压力。如果地基下方的支撑层发生沉降,地坪表面的受力分布将变得不均匀,局部区域可能承受过大的应力。这种应力集中尤其容易在地坪的接缝、角落或支撑点附近引发裂缝,不仅影响美观,还可能导致进一步的结构性损伤。

其次,地基沉降影响地坪的整体平整度和使用功能。地坪设计通常要求表面平整,以确保车辆和人员的安全通行。如果地基沉降导致地坪出现明显的凹陷或倾斜,将严重影响使用性能,并可能造成安全隐患。此外,地坪的排水能力也会受到影响,沉降造成的积水问题将加速材料的劣化,增加裂缝和损伤的风险。

为了减轻地基沉降对地坪稳定性的影响,设计阶段应进行详细的地质勘查,以了解地基的承载能力和沉降特性。在设计方案中,可考虑采用地基加固技术,如桩基和地基处理,以增强地基的稳定性,减少沉降风险。同时,地坪的厚度和材料选择应根据地基特性进行优化,以确保地坪能够适应可能的沉降变化。

在施工过程中,监测和控制地基沉降至关重要。施工前后应定期进行沉降监测,以及时发现和处理问题,防止因沉降引发的安全隐患。此外,合理的施工工艺和养护措施也能够有效降低地基沉降对地坪的影响,例如采用分层浇筑、振捣均匀等方法,确保地坪的整体质量和稳定性。

总之,地基沉降对住宅小区地坪的稳定性影响深远,需通过科学的设计、有效的施工和严格的监测来预防和控制。只有综合考虑地基与地坪的相互关系,才能确保地库的长期安全与可靠性,为业主提供一个安全舒适的居住环境。

3 温湿度变化与住宅小区地坪材料收缩的关系

温湿度变化对住宅小区地坪材料的收缩有显著影响,尤其是在混凝土等建筑材料中。这种影响可能导致裂缝和其他结构性问题,影响地坪的长期稳定性。

首先,温度变化直接影响混凝土的热胀冷缩特性。在温度升高时,混凝土会膨胀,而在温度降低时则会收缩。这种现象在极端气候条件下尤为明显,特别是在昼夜温差较大的情况下,混凝土表层与内部因温度差异而产生不同的收缩率,容易形成表面裂缝。夏季高温或冬季寒冷的环境中,混凝土表面的快速温度变化会导致内部应力集中,从而引发裂缝。

其次,湿度的变化同样对材料的收缩特性有重要影响。混凝土在硬化过程中,水分蒸发导致其内部含水率下降,进而产生收缩。在干燥气候条件下,水分蒸发速度加快,容易造成表面裂缝。而在湿度较高的环境中,收缩速度减缓,有助于降低裂缝风险。因此,适当的湿度控制措施对提高混凝土的耐久性和稳定性至关重要。

此外,材料的配比和选择对温湿度变化下的收缩行为至关重要。使用合适的外加剂和添加剂,如膨胀剂,可以

有效改善混凝土的抗收缩性能。这些添加剂在混凝土硬化过程中能够产生膨胀效应,从而抵消部分因温湿度变化引起的收缩应力。同时,采用低水胶比的混凝土配合比能显著减少水分蒸发,降低干燥环境下的收缩风险。通过优化材料选择,能够提高混凝土的整体耐久性与稳定性,减少裂缝发生的可能性。

在施工过程中,应采取有效的养护措施,以应对温湿度变化引起的收缩问题。合理的养护能够确保混凝土在硬化初期保持适当湿度,减少表面裂缝的发生。常见的养护方法包括覆盖湿布、喷洒养护剂或使用保湿膜等,这些措施能有效延缓水分蒸发,提高混凝土的强度和耐久性。

综上所述,温湿度变化对住宅小区地坪材料收缩的影响不可忽视。通过深入研究其机制并采取有效防控措施,可以显著降低因收缩引发的裂缝问题,确保地坪的长期稳定性与安全性。这不仅要求在设计阶段考虑环境因素,还需在施工和养护阶段实施科学管理,以确保材料的最佳性能。

4 施工工艺对住宅小区地库地坪裂缝的影响

施工工艺是影响住宅小区地库地坪质量和裂缝产生的重要因素。合理的工艺安排与严格的质量控制能显著降低裂缝风险,确保地坪的稳定性和耐用性。

首先,混凝土浇筑的均匀性和连续性对裂缝形成有直接影响。在浇筑过程中,若未能保持混凝土均匀分布,可能导致局部强度不足,进而形成裂缝。特别是在大面积浇筑时,间断和冷缝可能造成强度差异,影响整体性能。因此,施工时应确保混凝土均匀浇筑,尽量减少分段浇筑。

其次,振捣工艺对混凝土的密实性和强度至关重要。浇筑后需进行适当的振捣,以消除内部气泡并增强密实性。如果振捣不足,内部可能留有空洞,导致强度降低并增加裂缝风险;而过度振捣则会导致骨料分离,影响整体结构。因此,应合理控制振捣时间和强度,以达到最佳效果。

养护措施也对地坪的抗裂性能具有重要意义。混凝土在硬化过程中需要保持适当湿度,以避免因水分过快蒸发而导致的收缩裂缝。施工完成后,及时养护不仅能保持水分,还能提高强度和耐久性。常见的养护方法包括覆盖湿布、喷洒养护剂及使用保湿膜等,这些措施能有效减缓水分蒸发,降低裂缝风险。

此外,施工环境的控制同样重要。温度和湿度变化直接影响混凝土性能。在高温或干燥环境下,蒸发速度加快,容易导致收缩裂缝。因此,尽量避免在极端天气条件下浇筑,可以通过遮阳、洒水等措施调节环境,确保混凝土正常施工。

最后,施工人员的专业技能与经验也影响施工质量。应对操作人员进行专业培训,提升对施工工艺和材料特性的理解,确保能正确实施各项工艺要求。同时,定期质量检查与监测有助于及时发现和解决潜在问题,降低裂缝发生概率。

综上所述,施工工艺对住宅小区地库地坪裂缝的影响涉及多方面因素,包括混凝土浇筑均匀性、振捣工艺、养护措施、施工环境及人员技能等。通过科学合理的施工工艺与严格的质量控制,可以有效减少裂缝产生,确保地坪的长期稳定性和安全性。

5 住宅小区地库裂缝防治技术与效果评估

裂缝防治技术在地坪工程中至关重要,这些技术旨在减少裂缝发生,提高地坪整体质量与使用寿命。通过多种防治措施的有效实施,可以显著改善地坪性能,确保其长期稳定性。

优化设计是防治裂缝的基础。在设计阶段,需充分考虑地基条件、使用环境和荷载特性,选择合适的混凝土配比与厚度。合理的结构设计可以有效分散外部荷载,减少应力集中。此外,使用膨胀剂或抗裂剂可降低混凝土收缩率,提升抗裂能力。

施工过程中的质量控制至关重要。实施严格的施工标准与流程,确保混凝土均匀浇筑和适当振捣是防治裂缝的关键。合理安排施工工艺并及时进行质量检查,能有效减少因施工不当导致的裂缝风险。此外,适时的养护措施不可忽视,定期养护能保持混凝土湿度,降低收缩和开裂的可能性。

在材料选择方面,使用高性能混凝土和外加剂显著提高地坪抗裂性。例如,采用低收缩混凝土或加入纤维增强材料,能在混凝土硬化过程中抵消部分收缩应力,降低裂缝产生。优质的骨料和水泥也能提升整体性能,增强抗裂能力。

施工后,定期监测与维护对裂缝防治至关重要。通过建立系统的检查机制,可以及时发现潜在的裂缝问题,防止其扩展并导致更大的结构损伤。这一过程不仅包括定期目视检查,还应结合先进的监测技术,如应变传感器和裂缝监测仪器。这些技术能够实时采集地坪的应力和变形数据,提供准确的状态反馈。通过数据分析,维护团队可以迅速评估地坪的健康状况,从而制定科学的维护计划。这种前瞻性的管理方式不仅有助于延长地坪的使用寿命,还能降低维护成本,确保地坪在长期使用中始终保持安全 and 功能完好。

在实效评估方面,系统跟踪调查实施裂缝防治技术后的地坪使用情况,收集裂缝发生率、使用寿命及维护成本等关键数据,以全面评估防治措施的有效性。这些数据能

反映地坪实际表现,揭示不同防治策略的效果。同时,通过对比分析不同技术的应用效果,可以深入探讨各技术的优缺点,为未来工程的设计与实施提供科学参考。

结合现代科技,智能化监测系统的应用提高了裂缝防治的精确度。通过数据分析与模型预测,实时掌握地坪运行状态,为维护决策提供科学依据。这种前瞻性管理将有效延长地坪使用寿命,降低维护成本。

综上所述,裂缝防治技术的应用与实效评估涵盖设计优化、施工质量控制、材料选择、定期监测和智能化管理等多个方面。通过综合施策与科学评估,可以有效降低裂缝发生风险,确保地坪的安全与稳定。

6 结语

在住宅小区地库地坪工程中,裂缝防治技术的应用至关重要。通过优化设计、严格施工质量控制、合理材料选择及定期监测,能够有效降低裂缝的发生率,提高地坪的稳定性与耐用性。尤其是智能化监测系统的引入,使得对地坪状态的实时掌握与管理变得更加精确,从而为维护决策提供科学依据。这些措施不仅提升了地坪的整体性能,还延长了使用寿命,降低了维护成本。综合施策与系统评估的方法,有助于识别最佳防治策略,为未来的工程设计与实施提供科学指导,确保地坪在多种环境条件下保持优异性能,满足使用要求。通过持续改进与创新,地坪工程将在安全性与经济性上实现更高水平的发展。

[参考文献]

- [1]王成恩,刘俊龙. 碎石金刚砂地坪防渗漏及开裂技术[J]. 安装,2023(2):117-119.
- [2]陈旻琦. 不发火混凝土在轨交易燃品库地坪项目的应用[J]. 建筑施工,2023,45(12):2503-2505.
- [3]范杰,宋千军,纪家亮,等. 车库地坪开裂起砂问题的研究与创新解决方案[J]. 安徽建筑,2020,27(7):53-54.
- [4]郭晓伟. 结合东山别墅二期地库设计的经济性分析[J]. 门窗,2019(14):219-221.
- [5]林伟,鄂颖男. 水泥土搅拌法在近海地区机库地坪中的应用[J]. 建筑科学,2012,28(1):187-190.

作者简介:王利锋(1975.1—),男,毕业于华南理工大学,学历:本科,所学专业:工业与民用建筑,就职单位:上海市奉贤区建设工程安全质量监督站,职务:巡查科长,年限:3年,目前职称:高级工程师。

建筑土建工程施工中节能施工技术的分析

唐 鉴

浙江致远工程管理有限公司, 浙江 金华 321000

[摘要]过去几十年来,随着城市化进程的加快与经济的持续增长,建筑行业的能耗持续上升。大量资源在施工阶段被建筑消耗,而在运营阶段的能源需求,对环境造成了显著压力。据统计,建筑行业的能耗几乎占全球总能耗的三分之一,温室气体排放也占据了相当大的比例,各国纷纷推出政策以促进绿色建筑及节能施工技术的应用。科技的进步为节能施工技术的实施创造了新的机遇。例如,高效保温材料、智能控制系统以及可再生能源技术的引入,既降低了建筑的能耗,又提升了居住与使用的舒适度。通过合理的设计、科学的施工及有效的管理,节能施工技术在提升建筑能效、推动可持续发展方面的作用愈发突出。因此,深入研究与应用节能施工技术,对实现绿色建筑目标以及应对气候变化,具有深远的影响。

[关键词]土建工程; 节能施工; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14391

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Analysis of Energy-saving Construction Technology in Building Civil Engineering Construction

TANG Jian

Zhejiang Zhiyuan Project Management Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract: In the past few decades, with the acceleration of urbanization and sustained economic growth, the energy consumption of the construction industry has continued to rise. A large amount of resources are consumed by buildings during the construction phase, while the energy demand during the operation phase puts significant pressure on the environment. According to statistics, the energy consumption of the construction industry accounts for almost one-third of the global total energy consumption, and greenhouse gas emissions also account for a considerable proportion. Countries have introduced policies to promote the application of green buildings and energy-saving construction technology. The advancement of technology has created new opportunities for the implementation of energy-saving construction techniques. For example, the introduction of efficient insulation materials, intelligent control systems, and renewable energy technology has not only reduced the energy consumption of buildings, but also improved the comfort of living and use. Through rational design, scientific construction, and effective management, energy-saving construction technology plays an increasingly prominent role in improving building energy efficiency and promoting sustainable development. Therefore, in-depth research and application of energy-saving construction technology has a profound impact on achieving green building goals and addressing climate change.

Keywords: civil engineering; energy-saving construction; technical application

引言

随着全球对可持续发展关注的不断加深,建筑行业面临着转型的迫切需求。作为资源与能源消耗的重要领域,建筑土建工程在节能施工技术的应用上显得尤为关键。实施节能措施不仅能够有效降低能耗、减轻环境影响,还能提升经济效益,促进社会的可持续发展。因此,探讨建筑土建工程中节能施工技术的应用原则与具体措施,将为推动整个行业的绿色发展提供重要支持。

1 建筑土建工程中节能施工的必要性

1.1 有利于环境保护

在建筑土建工程中,节能施工技术的应用对环境保护产生了显著的积极影响。传统建筑施工方式中,能源的过度消耗不仅推高了施工成本,还导致了大量温室气体的排放,从而加剧了环境污染与气候变化,通过引入节能施工技术,能源消耗和碳排放得以有效降低。例如,采用高效保温材料及可再生能源设备,有助于显著减少建筑物的

整体能耗,且降低对化石燃料的依赖。此外,建筑废料的产生得到了有效控制,资源的再利用也得以实现,从而减少了固体废弃物的排放,降低了对生态环境的破坏。

1.2 有利于推动经济发展

节能施工技术不仅对环境保护起到了积极作用,还有效促进了经济发展。在建筑行业,广泛应用节能技术有助于降低能源消耗及运营成本,从而提升项目的经济效益。高效节能设备和可再生能源系统的采用,使得建筑物在其整个生命周期内的能耗显著减少,这不仅降低了长期的运营成本,还提升了投资回报率。同时,节能技术的推广也促进了相关产业的蓬勃发展,例如绿色建材、环保设备及新能源技术等新兴行业的崛起,为经济发展带来了大量的就业机会及技术创新的动力。

1.3 提高施工效率与降低能耗

在建筑土建工程中,节能施工技术的应用显著提升了施工效率,且有效降低了能耗。通过引进先进的施工设备

与智能化管理系统,资源的利用率得以提高,能源浪费问题也显著减少。例如,自动化机械设备的采用,不仅加快了施工进度还减少了对人工的依赖,从而降低了能耗。此外,施工流程的合理规划及精细化管理的实施,避免了重复作业与不必要的能源消耗,使工程得以高效、有序地推进。在使用节能材料的过程中,不仅降低了建筑使用阶段的能耗,同时也减少了施工阶段的能源浪费,整体提升了资源的利用效率,实现了节能与提高效率的双重目标。

2 建筑土建工程中节能施工技术的应用原则

2.1 针对性原则

在建筑土建工程中,针对性原则作为节能施工技术应用的重要指导方针,强调应根据具体项目的需求和特点进行量身定制,而非一味采用统一的方法。每个建筑项目具有独特的结构、功能及使用条件,在实施节能施工技术时,必须充分考虑这些要素。例如,商业建筑内部照明与空调系统的高效运作,可能更需要关注;而住宅建筑则可能更侧重于保温材料及节能家电的选用,通过详细的能耗分析,最需要改进的环节能够被施工团队识别,从而制定出更具针对性的解决方案。同时,在选择节能技术时,施工现场的实际情况也需考虑,如气候、土壤类型与当地资源,确保所采用的技术能够有效应对特定挑战。

2.2 可持续使用原则

可持续使用原则在建筑土建工程中对节能施工技术的应用至关重要。该原则要求所选用的节能技术及材料不仅需满足当前的节能需求,还必须具备长期的使用效益和环境友好性,这意味着在材料与设备的选择上,各个生命周期阶段,包括生产、使用及最终处置均应受到关注。例如,选择可再生材料与低能耗设备,能够在使用过程中减少资源消耗,同时,在材料的回收与再利用方面,也应考虑其可行性。在施工设计阶段,未来的维护与升级需求的充分考虑,使建筑能够灵活应对技术进步及使用功能的变化,这一点也十分重要。这种前瞻性思维不仅提升了建筑的使用价值,也有效延长了其使用寿命,实现了经济效益与环境保护的双重目标。

2.3 经济性与可行性原则

经济性与可行性原则在建筑土建工程中节能施工技术的应用中具有重要意义,该原则强调在追求节能效果的同时,项目的经济承受能力及实施的实际可行性必须充分考虑。在选择节能技术与材料时,初期投入成本需评估,长期运营与维护所需费用也应进行分析。例如,尽管某些高效节能设备的初始投资较高,但其长期的节能效果与降低的维护成本,通常能够带来显著的经济回报。因此,合理的成本效益分析,对于确保节能措施的成功实施至关重要。此外,经济性与可行性原则还要求施工团队在制定节能方案时,施工现场的实际条件、技术水平及市场可获得性必须得到充分考虑,以确保所选措施能够顺利落实并实现预期效果。

3 建筑土建工程中的主要节能施工技术

3.1 高效保温材料的应用

在建筑土建工程中高效保温材料的应用,作为实现节能目标的重要手段,发挥着不可或缺的作用,这类材料凭借出色的隔热性能,有效降低了建筑物在使用过程中的热量损失,从而减少了对供暖与空调系统的依赖,使用聚氨酯、聚苯乙烯等高效保温材料,不仅能在确保建筑舒适性的同时显著降低能耗,而且这些材料的重量轻、厚度薄,还能节省建筑空间减轻结构负担。在施工阶段,保温材料的合理选择与科学布置,不仅提升了施工效率还确保了保温效果的持久性,通过优化施工工艺,确保保温材料的严密贴合,热桥的形成得以避免,从而提升了整个建筑的能效。随着新技术的进步,许多高效保温材料具备了防火与环保等特性,使得其在节能的同时更加安全可靠。

3.2 太阳能光伏与光热技术的集成

在建筑土建工程中,太阳能光伏与光热技术的集成,为节能提供了创新的解决方案,通过同时利用太阳能的光电与热能,这种集成方式显著提升了建筑的能效与自给自足能力。太阳光被光伏技术转化为电能,以满足建筑的日常用电需求,而光热技术则通过集热装置加热水或供暖,实现了热能的高效利用,这种组合不仅降低了对传统能源的依赖,同时也有效减少了运营成本。在具体实施中,太阳能光伏板被灵活地安装于屋顶或立面,以充分利用建筑的外部空间,而集热系统能够与建筑的供暖及热水系统无缝对接,这样的设计确保建筑在冬季采暖与夏季降温时能够高效利用太阳能,从而减少了能耗。此外,光伏与光热的集成提升了建筑的绿色形象,增强了其市场竞争力,随着技术的不断发展,相关系统的成本逐渐降低,使得太阳能的应用愈加普遍。

3.3 门窗能量节约技术的应用

门窗能量节约技术在建筑节能方面发挥着至关重要的作用。高效能门窗不仅能够有效隔绝外界的热量与冷气,还能显著提升室内的舒适度与能效,通过采用双层或三层玻璃的设计,门窗的隔热性能得以显著提高从而减少了热损失。在冬季,室内的温暖得以有效保持,而在夏季,则能有效阻止过多热量的进入,从而减轻了空调的负担。高质量的密封条能够有效防止空气泄漏,避免能源的浪费,在选择门窗时必须关注材料的保温性能,同时考虑安装的精准度,以确保良好的密封效果得以实现。现代智能窗户技术的引入,例如电动调光玻璃与窗帘控制系统,能够根据光照与温度自动调整,从而进一步提升了能量利用的效率。

3.4 节能型建筑设备的选用

节能型建筑设备的选择在提升建筑能效方面至关重要。在现代建筑中,高效的供暖、通风及空调(HVAC)系统,以及智能化照明设备的采用,能够显著降低能源消耗。以变频驱动的空调系统为例,室内需求能够自动调整其运行速度,从而减少电力的使用,并延长设备的使用寿命。

使用 LED 照明代替传统灯具,能将能耗降低至 75%,同时提供更长的使用寿命与更优质的光线。在选择建筑设备时,能效标签与产品认证是重要的参考依据,获得能源之星(Energy Star)认证的产品,通常表明其具备较高的能效水平,从长远来看能够带来可观的经济利益。在此基础上,结合建筑的 actual 使用场景与需求,适合的节能设备选择的定制,乃是实现节能效果最大化的关键。智能建筑技术的引入,使得设备的管理与控制变得更加灵活高效,通过集中控制系统,建筑管理者能够实时监测设备的运行状态,进行数据分析,从而优化设备的使用策略。

3.5 智能化控制系统的应用

智能化控制系统在现代建筑中的应用,日益成为提升能效与舒适度的重要因素,这些系统通过集成先进的传感器、自动控制与数据分析技术,实现对环境参数的实时监控与调节,例如温度、湿度及照明强度。例如,在冬季智能温控系统能够依据室内外温差,自动调节供暖设备的运行,从而避免不必要的能源浪费。智能照明系统则能够根据自然光强度与室内活动情况自动调节亮度,这种按需供电的方式,不仅确保了充足的光线还最大限度地降低了能耗,提升了居住者的舒适度,同时显著减少了电费支出。通常与建筑管理系统结合的智能化控制系统,使设备的集中管理与控制变得更为便捷,建筑管理者能够更高效地进行监控与维护。伴随着物联网技术的持续进步,智能控制系统在建筑中的普及程度不断提高,用户能够通过手机或其他设备,实现对家中设备的远程控制,这种便利性不仅提升了用户体验,还为节能措施的实施提供了更大的灵活性。

4 节能施工技术在不同阶段的应用

4.1 设计阶段的节能考虑

在建筑项目的设计阶段,节能考虑成为确保后续施工及运营高效能的基础。设计师需要充分分析建筑所处的地理位置与气候特征,通过合理的布局与朝向优化,最大程度地利用自然光照与通风,这一策略不仅降低了对人工照明与空调的依赖,还营造了舒适的室内环境^[1]。例如,更多阳光的引入能够通过南向窗户实现,而合适的窗户尺寸与位置则有助于热损失与过热现象的减少。在设计阶段,高效能建筑材料与系统的选择同样至关重要,采用保温性能优异的墙体材料以及双层或三层玻璃窗,热量的传递能够有效阻隔从而降低能耗。同时,整合节能型设备的考虑,如高效空调与智能照明系统,这些应在设计初期就纳入方案,以确保建筑在运营过程中具备良好的能效表现。设计时,还应考虑可再生能源的应用,例如太阳能光伏板与热水系统的集成,这种做法不仅能满足建筑部分能源需求,还能够在长期运营中实现经济效益。

4.2 施工阶段的节能措施

在建筑施工阶段,实施有效的节能措施不仅能够降低能耗,还能提升施工效率,施工现场的管理显得尤为重要,合理规划工序与施工时间可以减少设备闲置与不必要的能量消耗,通过协调各工种的作业顺序,避免重复作业与

交叉干扰,从而整体施工效率得以提高。节能型机械与工具的采用,如高效混凝土搅拌机与电动工具,能够显著降低能源消耗,定期维护设备确保其处于最佳工作状态,有效防止因故障或磨损造成的能源浪费^[2]。在材料管理方面,精准计算材料用量与减少浪费同样不可忽视,模块化建筑方式的采用,能够在工厂提前进行部件制造,有效缩短现场施工时间降低资源消耗,这种方法不仅加快了施工进度,还减少了现场对能源的需求。增强工人对节能措施的认知,鼓励他们在日常工作中自觉践行节能理念,有助于在整个施工过程中形成良好的节能氛围。

4.3 施工后期的节能技术评估

在建筑项目的施工后期,进行节能技术评估显得至关重要,这一环节不仅验证了所采用节能措施的有效性,同时也为后续的优化与改进提供了宝贵依据。评估的重点应放在建筑的能耗数据上,通过对比施工前后的能耗水平,分析各项节能技术的实际效果。例如,智能监测系统的使用能够实时收集建筑在不同季节和使用情况下的能耗数据,从而为评估提供科学依据^[3]。在评估过程中,用户反馈的问题同样不可忽视,居住者与使用者的意见,通过收集能够让设计团队了解他们在日常使用中对建筑舒适度与节能效果的真实感受,这有助于发现潜在问题。例如,若空调效率不足或采光不良的用户反馈出现,设计团队可根据这些反馈进行调整,优化后续的管理与维护策略。同时,在评估过程中,还需分析节能技术的经济效益,评估这些技术在长期运营中的成本回收情况,节能所带来的经济收益,通过计算,能够为未来的项目决策提供参考,促使更多节能技术得以应用于新建筑中。

5 结语

在建筑土建工程中,节能施工技术的重要性不容忽视。经过对其必要性与应用原则的全面分析,明确了节能施工不仅有利于环境保护与经济发展,同时还能显著提升资源利用效率。采用高效保温材料、太阳能技术以及节能门窗等多种措施,为建筑创造了更绿色、舒适的使用环境。同样,施工阶段的管理及后期技术评估也显得尤为重要,这些环节保障了节能措施的有效实施,并为后续的优化提供了数据支撑与用户反馈。通过科学合理的评估,节能策略能够不断完善从而实现建筑能耗管理的高效化。

[参考文献]

- [1]李鹏.建筑土建工程中节能施工技术的分析[J].建材发展导向,2023,21(12):193-195.
- [2]杨顺.建筑土建工程中节能施工技术的分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022(36):145-147.
- [3]曾翼.建筑土建工程中节能施工技术分析[J].砖瓦,2021(11):123-124.

作者简介:唐鉴(1985.7—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江致远工程管理有限公司,职务:项目总监,职称级别:工程师。

浅谈建筑工程施工技术质量控制措施

刘 利

赤峰市城市建设投资(集团)有限公司, 内蒙古 赤峰 024000

[摘要] 建筑行业与人们的日常生活息息相关,人们居住的小区、办公所在的办公楼、购物所在的商业大厦都是建筑业的体现。但是事有两面,河有两岸,建筑业的蓬勃发展也伴随着一些负面影响。目前,某些建筑工程的质量让人堪忧,例如一些烂尾楼,消防等条件不达标。某些道路设施质量不达标,马路坑洼,雨天积水,从而引发交通事故。这也从侧面看出,我国建筑行业管理方面相对薄弱,缺乏相应的监管体系,建筑人员的专业性也有待考证。综上所述,给建筑行业带来了很大的冲击,威胁着施工质量和进度。因此,主要对建筑管理的现存问题进行了分析,并提出一些控制措施。

[关键词] 建筑工程; 工程施工; 施工技术; 质量控制; 控制措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14389 中图分类号: TU714 文献标识码: A

Brief Discussion on Quality Control Measures for Construction Technology in Construction Engineering

LIU Li

Chifeng City Construction Investment (Group) Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024000, China

Abstract: The construction industry is closely related to people's daily lives. The residential areas where people live, the office buildings where they work, and the commercial buildings where they shop are all manifestations of the construction industry. There are two sides to the story, the river has two banks, and the booming development of the construction industry is also accompanied by some negative impacts. At present, the quality of certain construction projects is worrying, such as some unfinished buildings and substandard fire safety conditions. Some road facilities have substandard quality, with potholes and water accumulation on rainy days, leading to traffic accidents. This also indirectly shows that the management of Chinese construction industry is relatively weak, lacking a corresponding regulatory system, and the professionalism of construction personnel also needs to be verified. Due to the above reasons, it has brought great impact to the construction industry, threatening the quality and progress of construction. Therefore, the existing problems in building management were mainly analyzed, and some control measures were proposed.

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

引言

在建筑工程领域,施工技术质量的控制对于确保工程的安全性、耐用性及经济效益而言至关重要。随着社会对建筑质量要求的逐步提高,工程的复杂性与技术含量也相应增加,这为施工过程中的质量管理带来了更大的挑战。因此,实施有效的施工技术质量控制措施,显得格外必要。本文将重点探讨建筑工程施工技术质量控制的相关措施,旨在帮助工程建设单位提升施工质量、降低成本、缩短工期,从而实现可持续发展。通过引入先进的管理理念、完善技术管理体系、加强对施工材料的严格控制以及强化现场施工检验管理等手段,建筑工程的施工质量有望系统地提高,确保各项施工活动在既定的标准与规范下有序进行。此外,对当前施工管理中存在的问题进行深入分析,有助于为建筑行业提供切实可行的改进方案。期望通过对这些关键控制措施的探讨,为提升建筑工程整体质量提供理论支持与实践指导,为建设更高品质的建筑物贡献力量。

1 建筑工程施工质量管理的重要性

建筑工程施工质量管理的重要性不可低估。高水平的

施工不仅是确保建筑物安全性和耐用性的基本条件,更是增强社会公众对建筑行业信任的关键因素。在建筑工程的整个生命周期内,施工质量直接影响着工程的性能、使用寿命及后期维护成本。高质量的施工能够显著降低安全隐患,减少事故发生的可能性,这对于保护施工人员的生命安全以及维护公众利益而言,至关重要。与此同时,建筑物功能的实现与施工质量密切相关。通过严格的质量管理,确保结构、材料及施工工艺均符合设计标准与国家规范,从而满足使用要求。随着社会对可持续发展及绿色建筑的关注日益增加,施工质量管理的意义愈发突出。实施科学合理的质量管理措施,优化资源配置、减少材料浪费,实现节能减排,推动建筑行业的可持续发展,成为当务之急。

2 建筑工程施工技术质量管理控制中存在的问题

2.1 施工技术水平落后

在建筑工程施工技术质量管理控制中,施工技术水平的落后,已成为一个普遍存在且亟待解决的问题。随着建筑行业的迅速发展,项目规模与复杂性不断增加,但仍有一些施工单位依赖传统的施工方法与技术,缺乏必要的技

术创新与更新。这种技术滞后不仅导致施工效率低下,工程的质量与安全也受到直接影响。

例如,在结构施工过程中,若现代化的施工技术与设备未能被采用,施工精度不足、施工周期延长的情况可能会出现,进而影响整个项目的进度。此外,由于技术落后,工人对新材料与新工艺的掌握不足,知识与技能的断层随之而来,进一步影响施工团队的协作与效率。在一些特殊或高技术含量的工程中,施工技术水平的滞后显得尤为明显,可能导致设计要求无法满足,从而为后续的验收与使用埋下隐患。

2.2 原材料质量不过关

在建筑工程施工技术质量管理控制中,原材料质量不达标的问题,已成为一个严重的隐患,直接关系到工程的整体安全性与耐久性。随着建筑行业的迅速发展,对建筑材料的需求不断上升,许多施工单位在采购材料时,为了降低成本,往往选择低价、低质的原材料,进而忽视了材料的性能与合格性。这一现象导致许多建筑项目在使用水泥、钢筋、混凝土等基础材料时,质量未能达到标准,从而埋下了工程质量的隐患。此外,材料供应链的不规范也加剧了这一问题。一些供应商在生产与运输过程中未严格遵循相关标准与规范,导致原材料在交付时出现质量缺陷^[1]。特别是在对环境适应性要求较高的工程中,劣质材料可能使结构的脆弱性增加,甚至在恶劣气候条件下,损坏的风险也随之上升。

2.3 施工过程管理不到位

在建筑工程施工技术质量管理控制中,施工过程管理不到位的问题普遍存在,这对工程质量的提升与保障产生了严重影响。在实际施工过程中,由于缺乏有效的管理措施,许多项目的施工现场各项活动缺乏系统的规划与组织,妨碍了施工进度与质量控制的有效实施。施工人员的职责与分工,通常不够明确,造成工作环节之间衔接不顺,执行各项施工任务的力度容易受到影响。此外,实时的质量监控与反馈机制的缺乏,使得施工过程中出现的问题未能及时发现与纠正,最终可能演变为重大质量隐患。安全管理在施工现场也时常被忽视,未能有效实施安全标准与规范,事故发生的风险因此增加。

2.4 没有科学合理的管理体系

在建筑工程施工技术质量管理控制中,缺乏科学合理的管理体系已成为一个显著问题。这一缺失导致施工过程中各项活动缺乏系统性与规范性,资源与人员无法有效整合,进而影响工程的整体进展。管理体系的不完善,常常表现为职责分工不清晰、流程不明确,施工团队在执行任务时难以进行有效协调,导致工作效率降低。此外,质量控制标准与评估机制的缺乏统一,使得施工质量无法得到有效监控与评估,潜在的质量问题往往未能在初期阶段被发现。信息传递不畅的结果,进一步导致相关方之间的沟通与协作受到制约,无法形成合力来推进项目的进展。

3 建筑工程施工技术的质量控制方法措施

3.1 引进先进技术管理理念

在当前建筑工程施工技术的质量控制中,引进先进的技

术管理理念显得尤为重要。这些理念不仅能够提升施工过程的效率,还能够有效改善工程质量。例如,精益管理思想的采用,有助于企业识别并消除施工过程中的浪费,从而实现资源的最优配置。通过引入 BIM(建筑信息模型)技术,使施工团队能够在项目实施前进行全面的三维可视化设计,这不仅有效降低了设计变更带来的风险,还提高了信息传递的效率。此外,智能化管理工具的使用,如物联网技术与大数据分析,能够实时监控施工现场的各种数据,迅速识别潜在问题并及时进行调整。通过建立数据驱动的决策机制,施工单位得以在项目进展的各个阶段实施有效的质量控制。先进的技术管理理念还强调团队之间的协作与沟通,促使各专业形成高效的合作关系,从而提升整个项目的管理水平。

3.2 提高技术人员专业水平

提升技术人员的专业水平,是确保建筑工程施工质量的关键措施之一。随着建筑行业的持续发展与技术的不断进步,日益复杂的工程任务及更高的质量标准,施工技术人员面临着更大的挑战。因此,系统化的培训与职业发展显得尤为重要。在培训过程中,除了基础理论知识的传授,实践操作能力的提升同样不可忽视。通过实地考察、技能竞赛及工作坊等活动,技术人员得以在真实的施工环境中积累宝贵经验,增强解决实际问题的能力^[2]。此外,企业应当鼓励技术人员参与行业研讨会与技术交流,以拓宽他们的视野,使其及时了解行业最新动态与发展趋势。定期的知识更新与技术考核,有助于确保技术人员与行业标准的一致性,保持应对新技术及新方法的能力。

3.3 完善技术管理体系

完善技术管理体系,是提升建筑工程施工质量控制的基础。一个健全的技术管理体系,不仅能够系统地规范施工过程中的各项活动,还能明确参与方的职责与权限,有效预防潜在的质量问题。该体系中,需设定明确的技术标准与规范,以确保所有施工活动遵循统一的质量要求。同时,项目计划与进度控制应融入技术管理体系,以确保各项任务按时完成并符合设计标准。定期进行质量检查与评估,有助于及时发现并纠正施工过程中的偏差,从而避免因不合规操作而产生的质量隐患。此外,现代管理工具如建筑信息模型(BIM)的应用,使得施工过程能够实时监控并进行数据分析,从而提升管理效率与决策的科学性。在信息共享与沟通方面,技术管理体系应鼓励项目团队成员之间的协作与反馈,以确保技术问题能够迅速得到解决。

3.4 加强施工材料的严格管理

加强对施工材料的严格管理,是确保建筑工程施工质量的重要环节。材料的种类、规格、性能及来源,直接影响工程的整体质量与安全,因此,全面的管理与控制显得尤为必要。在材料采购阶段,选择信誉良好的供应商,至关重要。应建立完善的质量追溯体系,以便在出现问题时,能够迅速查明源头。材料到场后,必须经过严格的验收与检测,以确保其符合设计要求及相关标准。任何不合格的

材料,都不可带入施工现场,以防对工程质量造成不良影响。在施工过程中,对材料的存放与使用,必须实施有效管理,以确保其在适当环境条件下保存,防止因不当保管而导致的变质或损坏。此外,定期审核与评估材料的使用情况,有助于确保所用材料均符合质量标准,并满足施工过程中的实际需求。在此过程中,信息化手段的应用,如物料管理软件,使得材料的使用与库存情况能够实时监控,从而提升管理的科学性 with 效率。

3.5 完善管理监督体系

完善管理监督体系,是提升建筑工程施工技术质量控制的重要环节。一个健全的管理监督体系,确保施工活动的规范性与有效性,同时提高对施工质量的实时监控与反馈能力。明确的管理职责与分工,至关重要;各级管理人员需清楚自身在施工过程中的角色与责任,以便更有效地执行监督任务。定期进行质量检查与评估,同样不可或缺^[3]。通过现场巡查与质量审计等手段,施工中的问题与不足能够及时发现,从而防止因质量问题造成重大损失。此外,信息化管理手段的应用,不容忽视;现代管理软件与工具,能够实时记录施工进度与质量数据,形成科学的质量监控报告,为后续决策提供依据。在此基础上,施工人员及相关方的积极参与监督与反馈,有助于营造全员参与的质量管理氛围,增强对施工质量的责任感。

3.6 建立健全施工生产考核管理机制

建立健全的施工生产考核管理机制,成为提升建筑工程施工技术质量控制的重要手段。该机制的核心,在于通过科学合理的考核指标与标准,对施工过程中的各项活动进行全面评估与监控,以确保施工质量与进度的双重保障。考核指标,应涵盖施工质量、进度、成本及资源利用等多个方面,从而实现对施工全局的综合评价。同时,考核体系与激励机制的结合,尤为重要。通过对表现优异的团队或个人给予奖励,施工人员的积极性与创造性可以得到激发,促进其在施工过程中的主动性与责任感。此外,考核管理机制的透明度,也不容忽视;确保各参与方及时了解考核标准与结果,有助于形成良好的沟通与反馈渠道,从而迅速调整施工策略与方法,以应对可能出现的质量问题。定期进行考核与评估,不仅能及时发现并纠正施工过程中的偏差,还有助于为项目的持续改进提供依据,推动施工技术与管理水平的不断提升。

3.7 加强安全防范意识

在建筑工程施工技术的质量控制中,加强安全防范意识,至关重要。由于施工现场环境复杂且存在多种风险隐患,安全事故的发生,可能对工程质量及人员安全造成严重影响。因此,确保施工顺利进行的必要措施,便是强化安全防范意识。施工企业,应定期组织安全培训,以提高所有施工人员的安全意识及应急处理能力,使其在面临潜在风险时,能够做出正确反应。此外,详细的安全管理规章制度的

制定,至关重要;确保所有员工充分理解并遵守,从而在日常工作中自觉落实安全操作规程。现场安全标识的设置、个人防护装备的配备以及定期的安全检查与评估,亦是强化安全意识的重要环节,这些措施能够有效降低事故发生的可能性。同时,员工及时报告安全隐患,应受到管理层的鼓励,营造开放的沟通氛围,确保每位员工积极参与安全管理工作。

3.8 现场施工检验管理

现场施工检验管理,作为确保建筑工程施工质量的关键环节,其主要目标在于通过对施工过程各项活动的实时监控与检验,及时发现并纠正潜在的质量问题。在施工现场,检验管理应贯穿整个施工过程,包括原材料的进场检验、施工工序的检查以及施工完成后的最终验收^[4]。在原材料进场时,规格、质量及符合性必须进行严格的检验,以确保材料满足设计要求及相关标准。施工过程中,隐蔽工程的定期检查至关重要,以确保基础、结构等关键部位的施工质量没有隐患。此外,对每个施工工序的实施情况进行检查,有助于有效识别因施工工艺不当或操作失误所导致的质量问题。在终验收阶段,整个工程需进行全面检查,以确保所有工程质量指标符合规范要求。为提高检验管理的有效性,施工单位应建立完善的检验记录制度,详细记录检验结果,以便于后期的追踪与分析。

4 结语

在现代建筑行业中,施工技术的质量控制措施,不仅是提高工程质量的关键所在,更是保障工程安全与可持续发展的的重要手段。通过引入先进的管理理念、完善技术管理体系以及严格控制施工材料等措施,建筑工程的整体质量得以有效保障。此外,强化施工过程的监督与检验,以及提升技术人员的专业素养,均为提升施工技术质量的重要环节。展望未来,随着科技的不断进步与管理理念的持续创新,建筑行业将在质量控制方面面临新的机遇与挑战。唯有持续完善质量控制体系,全面提升施工技术水平,才能为社会提供更安全、可靠的建筑产品,从而实现经济与社会效益的双重提升。因此,各方在建筑行业中应携手合作,推动质量管理的深化,以确保在竞争激烈的市场环境中保持竞争优势。

【参考文献】

- [1] 梁莉. 建筑工程施工质量控制措施[J]. 四川建材, 2024, 50(10): 135-136.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 王友平. 建筑工程施工质量控制措施研究[J]. 居舍, 2022(10): 109-111.

作者简介: 刘利(1990.4—), 女, 民族: 汉, 专业: 工程管理, 毕业院校: 内蒙古科技大学, 职称: 建筑工程, 单位: 赤峰市城市建设投资(集团)有限公司。

土木工程建筑结构中存在的问题及对策

蒋年丰

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在现代社会快速发展的背景下,基础设施建设中,土木工程占据了核心地位,推动经济增长与提升民众生活质量的重任非其莫属。建筑结构的安全性、可靠性与经济性,直接影响着社会的稳定与可持续发展。伴随城市化进程的加快,各类建筑需求的日益增长,对土木工程结构设计提出了更高的挑战。影响工程质量的关键因素,涵盖设计标准、参数定义、施工环境、设计人员的能力及经济性等多个方面。文中分析土木工程建筑结构的基本原则,探讨常见问题及其改善策略,力求为相关领域的研究与实践提供有益的参考。

[关键词]土木工程; 建筑结构; 安全性

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14372

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Civil Engineering Building Structures

JIANG Nianfeng

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

Abstract: In the context of rapid development in modern society, civil engineering occupies a core position in infrastructure construction, and its responsibility to promote economic growth and improve people's quality of life is undoubtedly its responsibility. The safety, reliability, and economy of building structures directly affect the stability and sustainable development of society. With the acceleration of urbanization and the increasing demand for various types of buildings, higher challenges have been posed to the design of civil engineering structures. The key factors that affect the quality of engineering include design standards, parameter definitions, construction environment, the ability of design personnel, and economics. The article analyzes the basic principles of civil engineering building structures, explores common problems and improvement strategies, and strives to provide useful references for research and practice in related fields.

Keywords: civil engineering; building structures; security

引言

随着全球化进程的加速,基础设施建设方面的投资在各国持续增加,随之而来的,土木工程建筑结构中暴露出的诸多问题也日益显现。例如,设计的牢固性不足、耐久性欠缺,以及环境因素的忽视,严重影响了工程的整体安全性与经济性。此外,设计标准的滞后与不合理,导致了许多工程在施工过程中面临重大挑战。为解决这些问题,迫切需要加强土木工程结构设计标准、明确参数定义、关注施工环境、挑选优秀设计人员,并强化经济性。唯有在这些方面加强研究与实践,方能确保土木工程能够适应社会发展的需求,为人们的生活提供更加坚实的保障。

1 土木工程建筑结构的基本定义

土木工程建筑结构是通过合理选用材料与构造方法,满足建筑物及其附属设施所需的功能与空间要求而形成的,需具备足够的强度、稳定性与耐久性,体现出工程师在设计中综合运用力学原理、材料科学与建筑美学的能力。土木工程结构的形式多样,涵盖桥梁、隧道、楼房及堤坝等,广泛应用于交通、居住、商业及公共服务等多个领域。在设计阶段,功能需求、使用寿命、维护成本与环境影响等因素应被综合考虑,以确保结构在实际使用中能够长期

保持安全与经济效益。承载与支持能力是土木工程建筑结构的主要功能,静态荷载(如自重)与动态荷载(如风力、地震等)都需有效抵御,同时在环境变化中保持稳定。在结构设计时,建筑物的使用性质、地理位置与气候条件等因素应充分被纳入考虑,以确保所选材料及结构形式能够有效应对外部压力。通过科学合理的设计,功能需求不仅能够得到满足,美观性与使用舒适度也能得到提升。现代土木工程越来越重视可持续发展,资源的合理利用与环境保护被视为重点,以期在满足当代需求的同时,为未来发展留有空间。

2 土木工程建筑结构必须具备的原则

2.1 合理性

在土木工程建筑结构设计中,结构布局、材料选择以及施工方法的制定,需基于科学理论与丰富经验进行合理安排,以实现结构功能的最佳化。在这一过程中,建筑物的使用需求与环境条件必须被全面分析,以确保结构能够有效承载预期的荷载,并满足相应的性能要求。合理性不仅涵盖了结构的安全性与稳定性,还与经济性密切相关。通过合理的材料选择及构造形式,能够有效降低工程成本,同时减少资源的浪费^[1]。例如,若选择高强度且轻量的材

料,既能确保结构强度,又能减轻自重,从而降低基础及支撑系统的负担。同时,施工工艺的选择也体现了合理性,合理安排施工流程与工序可提高施工效率,并缩短工期,以确保工程项目的顺利完成。合理设计还应充分考虑施工现场环境,以降低施工过程对周边环境的影响。优秀的设计不仅关注当前的工程需求,还应具备灵活性,以适应未来可能发生的变化。

2.2 完整性

完整性原则在土木工程建筑设计中扮演着关键角色,各构件的设计与布局必须与整体结构的功能及性能紧密相连,从而实现功能的有效整合。在一个完整的结构体系中,承载能力、传力路径与稳定性需得到充分体现,以确保整体结构在各种荷载作用下能够有效应对外部挑战。例如,桥梁结构中的主梁、支座及连接节点等部分必须经过精心设计,以确保在交通荷载、温度变化及风力等因素作用下,整体结构保持稳定。此外,抗震、抗风及防火等设计要求的综合考虑,必将体现完整性原则的核心价值。各种设计措施应有机结合,以形成一个全面的安全保障体系。这种系统性的考虑不仅提升了结构的安全性与可靠性,还能在一定程度上降低维护成本与潜在风险,进而增强建筑物的使用寿命。

2.3 高效性

高效性原则强调,在确保安全性与使用性前提下,简化结构形式与施工工艺、降低成本与提高施工效率应成为设计的重要目标。高效性体现在多个方面:材料的选择需优先考虑性能与经济性,通过应用新型材料与先进技术,能够提升结构的承载能力与耐久性;同时,施工工艺的优化也同样重要,通过合理安排施工流程,可以减少不必要的工序与时间,从而降低工程造价。在结构的使用与维护方面,高效性同样不可忽视,设计时需充分考虑未来的维修需求,以简化后期维护的复杂性与成本^[2]。在快速发展的城市化背景下,对高效性的追求显得尤为显著,其与工程项目的经济性息息相关,也直接影响资源的可持续利用。因此,高效性原则在土木工程建筑设计中,是现代工程的重要指导思想。高效性的重视不仅提升了工程的竞争力,也为社会的可持续发展做出了积极贡献。高效的土木工程结构能够提高建筑物的整体性能,同时为资源节约与环境影响降低创造条件,体现现代工程理念的先进性与前瞻性。

3 土木工程建筑工程中的常见问题

3.1 结构设计牢固性不足

在土木工程项目中,结构设计牢固性不足通常源于荷载计算的不严谨或对材料性能的错误理解,致使结构在承受预期荷载时未能保持必要的强度与稳定性。例如,在极端天气或自然灾害(如地震、风暴)下,建筑设计者未能准确评估建筑物的表现,结果导致结构未能达到安全标准。此外,审核与校验的缺失在设计过程中,使得设计图纸与实际施工之间存在差异,进一步加大了牢固性不足的风险。

随着工程规模与复杂性的增加,对结构牢固性的要求日益严格,而相关的设计理念与实践却往往未能同步,不仅影响建筑的使用寿命,还对公共安全构成潜在威胁。

3.2 结构耐久安全性不足

在设计阶段,许多建筑未能充分考虑使用环境的影响,例如湿度、温度变化及腐蚀性介质等。这些因素在长时间内逐渐削弱材料的强度,导致结构性能下降。此外,某些建筑材料的耐久性评价不足,可能使材料在实际使用中表现不如预期,从而进一步影响整体结构的稳定性。面对自然条件,耐久性不足的结构常常表现出明显的劣化迹象,如裂缝与剥落,降低了建筑的使用功能,同时增加了维护成本与安全风险。更为严重的是,耐久性不足可能在未被察觉的情况下导致结构灾难性失效,直接威胁人身安全。

3.3 土木工程结构的安全设置标准偏低

在当前的土木工程实践中,许多情况下,设计规范与施工标准未能与时俱进,难以满足现代建筑对安全性的高要求。这一现象在中小型工程项目中尤其突出,因成本控制与工期压力,设计者常常选择降低安全标准以节约施工成本^[3]。安全设置的不足,使得结构在遭遇极端天气或地震等自然灾害时,难以提供必要的保护。同时,施工人员的忽视时常导致工地事故的发生,威胁施工人员的生命安全。解决此类问题的关键在于加强相关法律法规的执行,以确保每个项目均符合更高的安全标准,提升整体工程质量。

3.4 结构设计没有充分考虑环境因素

在土木工程建筑设计过程中,设计者常常专注于结构的功能与美观,而忽视了建筑物所处的地理环境、气候条件及周围生态系统对结构可能产生的影响。这种忽视可能导致建筑在其生命周期内面临一系列问题,例如,因地质条件不稳定引发的沉降与变形。此外,周边环境的变化,如城市扩张或自然生态变化,也可能对建筑物的使用功能及安全性造成长期影响。在某些情况下,未考虑到的环境因素可能导致建筑物承受额外荷载,如风力与积水,从而加剧结构受损的风险。

4 土木工程建筑结构的改善对策

4.1 强化土木工程结构设计标准

在当今土木工程领域,借鉴国际上成熟的设计经验,制定更为严谨与科学的标准至关重要。深入研究不同类型建筑的特性,并在设计阶段充分考虑实际应用中可能遇到的潜在风险,将有助于确保每一项工程具备良好的安全性与耐久性。在强化设计标准的过程中,建立科学的评估体系是必不可少的,这样可有效衡量设计的合理性与有效性。实施标准化设计体系有助于促进行业内部的知识共享与技术交流,使设计人员能够迅速获取最新的设计规范与技术动态。定期开展设计标准的培训与研讨活动,有助于设计团队保持对新标准的敏感性,促使其在实际项目中有效应用。同时,实施设计标准时,配备相应的监督与审核机制,可以确保设

计质量,保障所有工程在符合标准的基础上得以顺利推进。

4.2 明确参数定义

在项目启动之初,设计人员需对各项参数进行详尽而清晰的定义,这应包括荷载、材料特性以及环境条件等,不仅能够帮助设计人员进行科学合理的计算,还能有效提高后续施工过程的准确性。设计团队在制定参数时,必须充分考虑不同环境与使用条件下可能出现的变化。例如,在高层建筑设计中,风荷载与地震荷载的计算需特别关注,而在桥梁设计中,交通荷载与材料疲劳特性的重视则显得尤为重要。通过建立清晰的参数定义体系,设计团队能够为后续的设计、施工与维护提供可靠依据,进而有效提升整体工程的安全性及可靠性。在此基础上,建议在设计阶段利用现代化工具与软件进行参数的模拟与优化,以确保设计的科学性与合理性。这些工具能够帮助设计人员在多种情景下进行参数分析,从而找到最优方案,降低设计风险。在项目实施过程中,定期监测与评估参数的实际表现,确保设计与施工之间的协调性,避免潜在的安全隐患。

4.3 密切联系施工环境展开土木工程结构设计

在结构设计过程中,施工环境的变化,例如地质条件、气候因素及周围建筑物的影响,可能对结构的安全性及稳定性产生重大影响。因而,设计者在设计阶段应充分考虑这些环境因素,以确保所提出的设计方案具备可行性与实用性。设计者应通过现场勘查与数据收集,准确掌握施工环境的实际情况,并在此基础上调整设计方案。例如,在进行高层建筑设计时,周围建筑物的高度与间距必须被考虑,以避免阴影效应及风压问题。针对地质条件复杂的区域,设计者需进行深入的土壤与岩石测试,以确保基础设计的合理性。将施工环境因素纳入设计考量,可以有效减少后期施工中的调整与修改,降低工程风险,提高施工效率。与此同时,建议设计团队在设计阶段与施工单位进行充分沟通与协作,以确保设计方案能够真实反映施工环境的实际情况。跨部门的合作将有助于及时识别潜在问题,并在设计阶段进行必要的调整,避免施工过程中出现意外。此外,建立施工现场的反馈机制,将使设计团队能够根据施工中发现的问题,迅速进行设计修正,提升整个项目的效率与效果。

4.4 选择能力较强的设计人员

在土木工程项目中,选择具备较强能力的设计人员是提升工程设计水平的重要保障。在人员选拔过程中,设计人员的学历背景与实际工作经验应受到重视,特别是在特定领域的专业能力。对于重要项目,组建跨学科的设计团队是明智之举,这将引入不同领域的专业知识,确保设计方案的全面性与科学性。定期组织培训与交流,鼓励设计人员学习最新的工程技术与设计理念,将有效提升整体设计水平。通过强化设计团队的能力建设,在项目的初期便能确保高质量的设计,为后续施工奠定坚实基础^[4]。此外,在选择设计人员时,企业应关注其创新能力与团队

协作能力。面对日益复杂的工程环境,设计人员不仅需要扎实的理论基础,还应具备解决实际问题的能力。实施内部评价与激励机制,鼓励设计人员积极探索新技术与新方法,将推动设计质量的持续提升。最终,设计团队的整体素质提升,将为工程的顺利实施提供有力保障。

4.5 强化设计的经济性

在土木工程建筑结构设计,经济性不仅体现在工程的直接成本控制上,还包括对资源的有效利用与长期维护费用的考虑。在设计阶段,设计人员应综合评估各项材料与施工方法的成本效益,以选择最具经济性的方案。例如,通过采用可再生材料或节能技术,不仅可以降低材料成本,且能够在长期使用中减少运营费用。在设计中引入生命周期评估(LCA)理念,全面分析建筑在其整个生命周期内的环境影响与经济效益,将有助于实现设计的优化。注重经济性,将有效降低整体工程成本,提升建筑物的市场竞争力。同时,设计团队应与施工单位密切合作,以确保所选材料与施工方法在实际操作中具备良好的经济性。在项目初期,进行充分的市场调研,了解不同材料的价格波动与市场趋势,以便为设计决策提供参考依据。定期评估与审计工程成本,将使潜在的成本控制问题及时得到发现,确保项目在预算范围内顺利完成。

5 结语

土木工程建筑结构的**安全性、经济性及可持续性,关系到国家基础设施建设与民众日常生活质量的保障。伴随着技术的不断进步与社会需求的多样化,传统的设计理念与方法已难以完全满足现代工程的复杂性与多变性。因此,针对当前土木工程领域面临的**各种问题,强化设计标准、明确参数、关注施工环境、选择高素质设计人员以及提升设计经济性,显得尤为重要。在实际应用中,这些对策的有效实施,将提升建筑结构的**安全性与耐久性,同时在资源节约与环境保护方面发挥积极作用。持续的技术创新与行业规范的推进,将确保土木工程领域的可持续发展。未来,设计团队应不断借鉴国内外的先进经验,保持对新技术与新方法的敏感,以实现更高效、更经济的建筑设计与施工。

【参考文献】

- [1]张罡睿. 土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J]. 居舍, 2023(29): 91-94.
- [2]吴浩. 土木工程建筑结构设计中的问题与解决路径探究[J]. 绿色环保建材, 2020(1): 112-114.
- [3]王威. 土木工程建设中节能环保技术探析[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(25): 152-154.
- [4]龚轩. 土木工程建筑结构设计中的问题与对策分析[J]. 住宅与房地产, 2024(5): 248-250.

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。

建筑工程施工质量控制关键技术研究

孙昊

赤峰恒明房地产开发有限公司, 内蒙古 赤峰 024000

[摘要]近几年,我国社会经济得到了较大的发展,人们的物质生活水平实现了质的提高,对建筑工程施工质量提出了更高的要求。目前,我国建筑行业随着经济的发展获得了进一步的发展,建筑工程规模逐渐扩大,但是由于部分建筑企业对建筑工程施工过程缺乏科学合理的管理,施工技术质量控制工作开展效果较差,严重阻碍了建筑行业的持久健康发展。因此,建筑行业想要在新形势下实现自身的突破性发展,就必须提高施工技术质量控制水平,实现对建筑工程施工技术科学合理的管理和监督,切实保障建筑工程建设工作的高质量开展。

[关键词]建筑工程;施工质量;质量控制;关键技术;技术研究

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14388 中图分类号: TG249 文献标识码: A

Research on Key Technology for Quality Control in Construction Engineering

SUN Hao

Chifeng Hengming Real Estate Development Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024000, China

Abstract: In recent years, Chinese socio-economic development has been significant, and people's material living standards have achieved a qualitative improvement, which has put forward higher requirements for the construction quality of building projects. At present, Chinese construction industry has achieved further development with the development of the economy, and the scale of construction projects has gradually expanded. However, due to the lack of scientific and reasonable management of the construction process by some construction enterprises, the effectiveness of construction technology quality control work is poor, which seriously hinders the sustainable and healthy development of the construction industry. Therefore, in order for the construction industry to achieve breakthrough development in the new situation, it must improve the level of construction technology quality control, achieve scientific and reasonable management and supervision of construction technology, and effectively ensure the high-quality development of construction work.

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

引言

随着城市化进程的加速,建筑工程的数量与复杂性显著增加,施工质量控制已成为确保建筑安全、延长使用寿命及提升工程整体价值的关键环节。建筑物的使用性能与安全性,直接受到施工质量的影响,同时,这一因素也与社会资源的有效利用及环境的可持续发展密切相关。实现有效的施工质量控制,已成为行业亟待解决的核心问题。近年来,随着建筑技术的迅猛发展与管理理念的创新,施工质量控制的手段与方法逐步演变。先进的施工管理技术、信息化手段及智能化设备的引入,为提升工程质量创造了新的机遇。然而,在施工过程中,仍然存在施工质量意识薄弱、技术人员素质参差不齐、管理体系不健全等问题,致使施工质量难以得到有效保障。对建筑工程施工质量控制关键技术的深入研究,助于总结行业经验,推动技术创新,为提升建筑工程整体质量水平提供了科学依据。通过系统分析与研究,探索施工质量控制中的关键技术,将为建筑行业的可持续发展奠定坚实基础。

1 建筑工程施工质量控制的重要性

1.1 保障建筑物安全

建筑工程施工质量控制在保障建筑物安全方面具有

重要意义,作为确保其安全性与耐久性的基础,质量控制的实施至关重要。通过严格的质量控制,各个工程环节—from 设计到施工—得以按照国家规范和标准执行,从而有效防止因施工不当或材料不合格而引发的结构性问题。在施工过程中,确保建筑物的承重结构保持稳定是质量控制的重要任务,施工缺陷可能导致安全事故,例如建筑物的倾斜或坍塌等风险。此外,施工材料的质量严格管理与检测,亦是保障建筑物安全的重要措施。所使用的钢筋、水泥等材料,必须符合设计要求与施工规范,以防低劣材料对建筑长期安全性的影响。

规范化管理施工工艺,特别是在基础施工及混凝土浇筑等关键工序中的精确操作,能够显著提升建筑物的抗震、抗风、抗压能力,从而增强其整体安全性能。

1.2 提高工程质量

建筑工程施工质量控制对于提升工程质量具有重要意义,作为确保建筑物耐久性、功能性及美观性的重要手段,其实施不可或缺。通过严格的施工质量管理,施工过程中的每一个环节均可依照设计标准与规范执行,从而有效提升整体工程质量水平。确保建筑物结构的稳定性与功能的可靠性,科学的施工技术及规范化的操作流程发挥了

关键作用,减少了因施工误差导致的质量问题。此外,对材料的严格管理与施工工艺的精细化操作,确保所使用的材料满足设计要求,从而降低了材料缺陷对建筑物质量的影响。在施工过程中,潜在问题的及时监控与检测,能够迅速发现并纠正,从而避免后期质量隐患的产生^[1]。全面的质量控制不仅有助于延长建筑物的使用寿命,还能有效降低后期维护成本。确保工程在竣工后达到预期质量标准,为使用者提供更安全、可靠及舒适的建筑环境,是质量控制的最终目标。

2 建筑工程施工技术质量控制存在的问题

2.1 施工质量意识不到位

在建筑工程施工中,施工质量意识不足是一个普遍存在且严重影响工程质量的关键问题。由于部分施工人员缺乏专业培训或经验不足,施工质量的要求未能得到深刻理解,导致施工规范与标准的执行常常被忽视。在实际操作中,为了缩短工期或降低成本,质量控制常被忽略,甚至出现违规操作的情况。此外,质量监督的重视程度不足也是问题之一,部分管理人员未能充分认识其重要性,导致质量管理流于形式,未能在施工中及时识别并纠正问题。缺乏质量意识的现象不仅影响施工过程中的工作质量,还可能显著降低建筑物后期的安全性与耐久性,进而增加潜在的维护成本与安全风险。因此,提升施工质量意识已成为保障工程质量的迫切任务。

2.2 施工人员综合素质有待提升

在建筑工程施工中,普遍存在施工人员综合素质待提升的问题,这直接影响了工程的整体质量。部分施工人员的专业技能水平较低,对新技术和新工艺的认识与应用能力不足,导致技术操作在施工过程中不够规范。此外,责任心的缺乏也显著影响了施工质量,部分施工人员工作态度不够严谨,粗心大意或不按要求进行施工的现象时有发生。施工现场的协作能力同样亟待加强,团队之间的沟通不畅常导致施工进度及质量的延误。此外,由于安全意识淡薄,安全规定未能得到严格遵循,这进一步增加了施工现场发生安全事故的风险。因此,提升施工人员的综合素质与专业能力已成为确保工程质量的重要任务。

2.3 管理体系方面的缺陷

在建筑工程施工中,管理体系的缺陷成为影响施工质量的关键问题之一。部分项目管理体系不够健全,缺乏科学合理的组织结构,导致施工过程中的管理职责模糊,责任难以落实。在项目管理中,部分施工企业未能建立完善的质量控制机制,这造成了各部门之间的协调不足,信息传递不及时以及工作流程不规范的情况。执行管理制度的力度不足,质量检查往往流于形式,使得潜在问题未能在早期被发现与纠正。管理人员的专业能力与管理意识同样缺乏,无法对施工过程中出现的技术问题与工艺偏差进行有效的监控与管理^[2]。为了确保施工质量的提升,管理体系的完善亟需重视。

2.4 施工材料监管的问题

在建筑工程施工过程中,施工材料的监管问题成为影响工程质量的重要因素之一。材料的质量与建筑物的结构强度及使用寿命密切相关,监管的不严格往往会引发一系列质量隐患。在部分施工项目中,材料采购环节对于供应渠道的审核不够严谨,结果导致不合格或劣质材料进入施工现场。此外,材料的存储与管理同样显得不足,存储环境未达到要求,防潮、防腐等措施不完善,使得材料在使用前可能已经受损或发生变质。在材料使用阶段,未能严格遵循施工规范进行监督的监管人员,导致了材料浪费或使用不当,从而进一步影响工程的整体质量。为保障工程质量,必须加强对施工材料的监管与管理。

2.5 建筑工程监督力度不足

在建筑工程施工中,监督力度不足成为导致施工质量问题的重要因素之一。由于监督体系的不完善或监督人员数量的不足,施工现场的质量检查无法得到有效落实,这使得某些施工环节的规范性与标准性难以得到保障。尤其是在隐蔽工程及细节较多的施工阶段,监督的缺失常常导致施工人员忽视质量标准,进行草率施工。此外,监督机制的透明度与公正性亦显得不足,部分监督人员在施工过程中可能与施工方形成默契,未能严格履行监督职责,甚至出现以形式化检查取代实际监管的现象。为解决这些问题,加强监督体系的建设与监督人员的培训显得尤为重要。

3 建筑工程施工技术的质量控制方法措施

3.1 引进先进技术管理理念

引入先进的技术管理理念,对于提升建筑工程施工技术的质量控制至关重要。随着科技的不断进步,诸多新兴管理理念与工具相继出现,例如精益建造与六西格玛等。这些理念强调了优化资源配置、提高工作效率以及减少浪费的重要性。在施工过程中,采用这些先进的管理理念,能够有效促进项目的全生命周期管理,进而提升施工质量与效率。通过引入信息化管理系统,诸如建筑信息模型(BIM)技术,施工单位得以全面监控项目进度、成本及质量,从而确保各项施工活动之间的协调与一致性。同时,智能技术的应用,例如物联网(IoT)与人工智能(AI),使得实时收集与分析施工现场数据成为可能,潜在问题得以及时识别并进行必要调整。这一变革不仅提升了管理的科学性与规范性,还推动了施工团队整体素质的提升,使得各级管理人员与施工人员在质量控制的意识与能力上显著增强。

3.2 全面提高施工技术人员的专业技术水平

全面提升施工技术人员的专业水平,成为确保建筑工程施工质量的关键措施之一。随着建筑行业的快速发展及技术不断更新,施工技术人员所面临的工程任务愈加复杂,质量标准也更高。为适应这一变化,必要的加强对施工人员的培训与职业发展,确保其具备所需的专业知识与技能。在培训过程中,除了基础理论知识的传授外,实践操作能

力的培养同样至关重要。通过实地考察、技能竞赛及工作坊等方式,技术人员得以在真实施工环境中积累经验,提升实际操作能力与解决问题的能力。此外,企业应鼓励技术人员参与行业研讨会与技术交流活动,以拓宽视野,了解行业的最新动态与发展趋势^[3]。在这种环境下,技术人员不仅能够不断更新知识储备,还能相互学习,激发创新思维,从而在实际工作中应用新的理念与方法。

3.3 完善技术管理体系

完善技术管理体系,成为确保建筑工程施工质量的重要基础。健全的技术管理体系能够系统地规范施工过程中的各项活动,明确参与方的职责与权限,从而有效预防潜在的质量问题。为实现这一目标,必须建立明确的技术标准与规范,以确保所有施工活动遵循统一的质量要求。此外,全面的项目计划与进度控制也应纳入技术管理体系,确保各项任务得以按时完成。通过定期的质量检查与评估,可以及时发现并纠正施工过程中的偏差。在信息化时代,现代管理工具如BIM(建筑信息模型)技术的应用,使得对施工过程的实时监控与数据分析得以实现,从而提升管理效率与决策的科学性。同时,技术管理体系也应重视信息共享与沟通,鼓励项目团队成员之间的协作与反馈,确保在施工过程中,技术问题能够迅速得到解决。

3.4 加强施工材料的严格管理

加强施工材料的严格管理,成为保障建筑工程质量的重要环节。施工材料的种类、规格、性能及来源,直接影响着工程的整体质量与安全。因此,所有材料在施工前应经过严格的验收与检测,以确保其符合设计要求及相关标准。具体而言,选择信誉良好的供应商进行材料采购是必不可少的,并建立完善的质量追溯体系,以便在出现问题时能够及时追查源头。在施工过程中,材料的存放与使用也必须进行有效管理,以防止因不当保管导致材料变质或损坏。此外,定期审核与评估材料的使用情况,确保所用材料均符合质量标准,并能满足施工过程中的实际需求。通过这些措施,材料管理的有效性得以增强,从而为建筑工程的顺利进行提供保障。

3.5 完善管理监督体系

完善管理监督体系,成为提升建筑工程施工技术质量控制的基础保障。一个健全的管理监督体系,不仅确保各项施工活动的规范性与有效性,还能提高对施工质量的实时监控与反馈能力。明确管理职责与分工,至关重要;各级管理人员需清楚自身在施工过程中的角色与责任,以便更有效地执行监督任务。定期进行质量检查与评估,显得尤为必要,以确保施工过程中的各项标准与规范得以落实。

通过现场巡查、质量审计等手段,施工中的问题与不足能够及时被发现,从而避免因质量问题造成的重大损失。与此同时,信息化管理手段的应用不可忽视;利用现代管理软件与工具,施工进度与质量数据得以实时记录,形成科

学的质量监控报告,为后续的决策提供依据^[4]。此外,鼓励施工人员及相关方积极参与监督与反馈,有助于营造全员参与的质量管理氛围,从而增强对施工质量共同责任感。

3.6 逐步做好节能降耗工作

逐步推进节能降耗工作,在建筑工程施工技术的质量控制中,具有极其重要的作用。面对日益匮乏的资源及加剧的环境问题,节能降耗不仅为提升工程可持续性提供了必要手段,同时也是满足现代社会对绿色建筑日益增长需求的重要措施。在施工阶段,能耗控制应当严格执行;通过优化施工工艺与合理安排施工时间,不必要的能源浪费得以有效减少。例如,选用高效施工设备与低能耗机械,可以显著降低单位能耗,同时提高施工效率,最大程度地减少能源损失。建筑材料的选择,对能耗也产生显著影响;采用可再生或低能耗生产的建筑材料,有助于在源头上降低整体能耗及环境影响。在施工现场,对能源使用的监测与管理应当得到强化,实施能耗计量与分析制度,实时跟踪能源使用情况,以便及时发现并纠正不合理的用能行为。同时,加强对施工人员的节能意识与技能培训,提升其在实际操作中的节能降耗能力,以确保节能措施的有效落实,形成全员参与的节能管理氛围。最后,节能降耗工作,应与建筑设计相结合,综合考虑建筑的节能设计与施工技术,以确保在整个建筑生命周期内,实现最佳的能效表现。

4 结语

通过对建筑工程施工质量控制关键技术的深入研究,能够明确,提升施工质量是增强建筑安全性与耐用性的必要措施。这一过程同时也是促进建筑行业可持续发展的重要基础。在实际施工过程中,施工质量控制的重要性应当充分认识;而结合先进的管理理念与技术手段,有助于有效改善工程质量现状。展望未来,随着建筑行业技术的持续创新与管理模式的不断完善,施工质量控制技术的不断进步将推动行业整体素质的提升。为了确保建筑工程的长期安全与有效利用,各方应加强协作,共同推动质量管理体系的完善。确保在设计、施工、监督等各环节中严格执行质量标准,应成为所有参与者的共识。唯有如此,才能为社会创造出更高质量的建筑产品,从而实现经济效益与社会效益的双重提升。

【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]龚海.建筑工程施工技术质量控制研究[J].居舍,2021(18):145-146.
- 作者简介:孙昊(1989.8—),男,民族:汉,专业:工程管理,毕业院校:内蒙古科技大学,职称:建筑工程,单位:赤峰恒明房地产开发有限公司。

建筑工程施工质量控制关键技术探究

吕乃飞

石河子市泰安建筑工程有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]随着技术的持续进步,建筑行业正经历深刻的变革。传统的施工方式及管理模式,已无法满足现代建筑在质量、效率与安全方面的高标准。施工质量控制的重要性愈发明显,不仅关乎工程自身的保护,更是对社会公共安全与资源合理利用的责任。目前,在质量控制方面,建筑工程面临诸多挑战,包括施工工艺不规范、施工人员素质参差不齐等问题,监管力度不足及质量控制体系不完善,使得工程质量难以得到有效保障。BIM(建筑信息模型)、信息化监测与物联网等先进技术的应用,为提升施工质量提供了新的可能性,通过构建科学合理的施工质量管理体系并结合现代技术手段,各种施工过程中的挑战可以更加有效地应对,实现对建筑工程质量的全面控制。对这些问题及其解决方案的深入研究,将为建筑行业的健康发展提供重要的理论支持与实践指导。

[关键词]建筑工程;施工技术;质量控制;问题;措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14384

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Exploration on Key Technology for Quality Control in Construction Engineering

LYU Naifei

Shihezi Tai'an Construction Engineering Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: With the continuous advancement of technology, the construction industry is undergoing profound changes. The traditional construction methods and management models are no longer able to meet the high standards of modern architecture in terms of quality, efficiency, and safety. The importance of construction quality control is becoming increasingly evident, not only related to the protection of the project itself, but also as a responsibility for social public safety and rational utilization of resources. At present, in terms of quality control, construction projects face many challenges, including non-standard construction techniques, uneven quality of construction personnel, insufficient supervision, and imperfect quality control systems, making it difficult to effectively guarantee project quality. The application of advanced technologies such as BIM (Building Information Modeling), information monitoring, and the Internet of Things provides new possibilities for improving construction quality. By constructing a scientific and reasonable construction quality management system and combining it with modern technological means, various challenges in the construction process can be more effectively addressed, achieving comprehensive control over the quality of building engineering. In depth research on these issues and their solutions will provide important theoretical support and practical guidance for the healthy development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; construction technology; quality control; problems; measures

引言

在全球化与城市化迅速发展的背景下,建筑行业正面临着日益增长的市场需求和严格的质量标准。施工质量直接影响工程的安全性与耐久性,关系到社会的可持续发展。因此,有效实施施工质量控制已成为行业的核心关注点,提升施工质量的目标需通过分析当前的关键技术与管理措施来实现。

1 建筑工程施工质量控制的基本概念

建筑工程施工质量控制是指在建筑施工过程中采取的一系列管理与技术措施,确保工程达到预定的质量标准,核心目标在于通过有效的规划、执行与监测,最大程度地减少质量缺陷,提升工程的整体质量与安全性。质量控制的内容涉及施工工艺、材料选择、设备使用等多个方面,同时也包括对施工人员的管理与现场监督。这一过程中的基本环节包括质量计划、质量检查、质量评估以及质量改

进。质量计划是明确制定质量标准与控制指标,确保各个环节按照既定规范进行。质量检查通过定期或不定期的检查手段,及时发现施工过程中存在的问题并进行纠正。质量评估则对已完成部分进行审核,确保其符合设计要求与相关法规。而质量改进则是总结经验教训,针对识别出的问题制定相应的改进措施,从而不断提升施工质量。在施工质量控制中,需将其与项目整体管理结合,强调跨部门协作与信息共享,以实现从设计到施工的全生命周期管理。

2 建筑工程施工质量控制中存在的问题

2.1 施工工艺与技术不规范

在建筑工程施工中,施工工艺与技术的不规范是造成质量问题的主要因素之一。许多施工单位在实际操作中未能严格遵循既定的施工规范与标准,导致各项工艺环节缺乏一致性与可控性。例如,一些施工队伍为了节约时间与成本,常常忽视关键的施工步骤,进而影响结构的强度和

耐久性。技术人员的专业素养与经验水平对施工工艺的执行有着直接的影响,一些新手工人或缺乏系统培训的人员在操作过程中,可能无法准确理解或应用技术要求从而引发一系列施工失误,这类技术盲区不仅提高了事故风险,还可能导致施工现场混乱,进一步影响整体工程质量。在施工过程中,随意更改工艺标准或不进行检查的现象普遍存在,这种做法导致施工质量的不稳定,后续检测与验收难以通过,最终会影响项目的进度与信誉。

2.2 施工人员管理问题

在建筑工程施工中,施工人员管理问题是影响施工质量的重要因素之一。一些项目在人员招募与培训方面存在不足,导致部分施工人员缺乏必要的专业技能与实践经验,在执行复杂工艺或操作重型设备时,这些技术水平不足的人员可能造成施工失误从而影响工程质量。人员流动性大的情况也普遍存在,进一步导致团队稳定性差。由于薪酬待遇不高或工作条件不佳,许多项目常常面临频繁更换人员的局面,不仅削弱了施工团队的默契与协作,还影响了施工工艺的连续性与一致性,部分施工人员对安全规范及质量标准的理解不足,缺乏责任意识,可能在施工过程中忽视质量控制从而导致问题的发生。施工现场管理层级不清晰、责任划分模糊,也使得施工人员在质量管理方面缺乏积极性,项目管理者未能有效传达质量要求与标准,施工人员在具体操作时常常缺乏明确指导,这种管理疏忽使得施工质量出现问题频繁出现。

2.3 施工现场监管力度不足

施工现场监管力度不足是建筑工程质量控制中一个显著问题。许多项目在监管机制方面存在漏洞,导致施工过程中的不规范行为难以得到及时纠正。一方面监管人员数量不足,无法覆盖所有施工环节,尤其在大型工程中监管人员常常无法对每个工序进行全面细致的检查,导致潜在的质量隐患难以被发现和解决。另一方面部分监管人员的专业素养与技术水平有限,缺乏必要的培训与实践经验,难以有效识别施工过程中的技术问题与质量缺陷,这种情况下即使他们进行现场巡查,也可能无法准确判断工艺是否符合标准,导致问题在无形中不断累积。同时,由于项目进度的压力,施工单位往往会优先考虑工期降低监管的重要性,从而使一些安全隐患被忽视。施工现场的记录与反馈机制也存在不足,信息流通不畅,现场发现的问题往往无法及时上报和处理。监管力度不足不仅影响工程质量,也可能对施工人员的安全构成威胁,最终加大工程整体风险。

2.4 质量控制体系不完善

质量控制体系不完善是建筑工程施工中普遍存在的问题,直接影响工程的质量与安全。许多项目在质量控制方面缺乏系统化的管理流程,未能建立全面且有效的质量管理标准与规范,这种缺失使施工过程中各个环节的质量控制措施往往模糊不清,责任划分不明确,从而导致频繁出现质量问

题。质量控制体系的构建往往未能与实际施工情况相结合,缺乏针对性与可操作性。一些企业在制定质量标准时仅停留在纸面上,未能充分考虑现场的实际操作需求,造成施工人员在执行过程中缺乏明确的指导,难以落实质量控制要求。质量反馈与改进机制同样存在不足,项目完成后的质量评估常常流于形式,缺乏实质性的总结与分析,使后续项目中重复类似问题,这类管理缺陷不仅影响单个工程的质量,也在一定程度上阻碍了整个行业的技术进步与质量提升。

3 建筑工程施工质量控制的关键技术

3.1 BIM 技术在质量控制中的应用

BIM(建筑信息模型)技术在建筑工程质量控制中愈发显得重要,通过数字化的三维模型的建立,详尽的可视化信息在项目的各个阶段得以提供,从而帮助相关方清晰理解设计意图与施工要求,直观的表现形式显著提高了信息传递的效率,因信息不对称而引起的误解与错误得以减少。在施工阶段实时监测的支持下,BIM技术使管理人员能够动态跟踪施工进度、资源使用与质量,现场实际数据与BIM模型的结合,使项目管理者迅速识别施工偏差并及时调整计划,确保各项工艺符合规定标准。同时,碰撞检测功能的引入,使设计与施工之间的冲突在施工前得以发现,从而避免了额外成本与工期延误的发生。协同功能的增强使设计师、施工人员与业主之间的沟通更加顺畅,所有参与者能够基于同一模型进行合作,及时反馈与调整,从而有效减少因沟通不畅而导致的质量问题,这样的集成化管理方式,使得建筑工程的质量控制变得更加高效与可靠。

3.2 物联网与智能化管理

物联网(IoT)技术在建筑工程智能化管理中展现出巨大的潜力,为质量控制带来了新的思路与工具,通过将施工现场的各种设备与传感器连接至互联网,项目管理者得以实时监控多种施工参数,包括设备运行状态、材料使用情况及工人作业安全等,这种实时的数据采集与分析不仅提升了管理效率,也能迅速识别潜在的质量问题进而采取针对性措施。应用物联网技术后,施工现场的信息流动变得更加顺畅,各类设备之间实现了自动互联以便协同作业。例如,混凝土搅拌机与运输车辆能够实时共享信息,确保混凝土在最佳状态下进行运输与浇筑,从而显著减少因时间延误而引起的质量问题,基于数据分析的智能监测系统能自动生成施工报告,帮助管理层全面掌握项目进展以便及时做出决策。在安全管理方面物联网同样发挥着重要作用,通过为工人配备智能设备,工作状态与健康指标能够实时监测,从而及时预警潜在的安全风险,这种智能化管理不仅提升了施工效率,也有效降低了事故发生的可能性,确保施工人员的安全。

4 加强施工质量控制的管理措施

4.1 完善施工质量管理体系

完善施工质量管理体系是确保建筑工程质量的关键基础。清晰的质量管理标准与流程需建立,涵盖设计、材

料采购、施工、验收等各个环节,确保在项目的每一个阶段都有相应的质量控制措施,进而减少因环节衔接不畅而引发的质量隐患,质量管理体系应当明确各个岗位的职责,使每位员工清楚自己的角色与任务,从而提升团队的协作效率^[1]。现代信息技术的结合对于施工质量管理体系同样不可或缺,通过引入BIM、物联网等技术手段,施工过程的实时监控与数据分析得以实现,从而及时发现并纠正质量问题,这种信息化的管理方式不仅提高了质量控制的准确性,还增强了管理的透明度,使各参与方能够更好地进行沟通与协调。持续的培训与教育亦为完善体系的重要环节,定期组织专业培训不仅能够提升施工人员的质量意识与专业技能,还能使他们更好地理解与执行质量标准,从根本上提高工程质量。

4.2 严格的材料管理与控制

严格的材料管理与控制,是确保建筑工程质量的重要环节。材料的来源与质量为首要任务,建立与信誉良好的供应商的长期合作关系,有助于降低材料质量不达标的风 险。在材料采购前,供应商需经过严格审核具备相关资质与良好的业绩记录,确保所提供材料的可靠性。每批材料到达现场后,详细的质量检查与测试应进行,以确保其符合设计要求及相关标准^[2]。在验收过程中,必须记录每种材料的规格、数量与质量状况,形成完整的追溯档案,这种做法不仅有助于及时发现问题材料,防止其在施工中使用,也为后期的质量追溯提供了依据。合理规划材料的存放与使用有助于减少浪费与损耗。在施工过程中应定期检查材料的使用情况,以确保每项材料得到合理利用,避免因材料问题导致的工程质量隐患。信息化管理手段的引入,将进一步提升材料管理的效率与准确性,运用现代技术手段,如条形码与RFID技术对材料进行实时跟踪与管理,能够及时掌握材料的使用状态,从而确保施工过程的顺利进行。

4.3 加强施工现场的监管力度

加强施工现场的监管力度,对保障工程质量与安全至关重要。建立专门的质量监管团队并明确各自的职责与权限,有助于提升监管的有效性。监管人员需定期深入施工现场,开展全面的巡查与评估,确保各项施工活动严格遵循设计规范与施工标准,通过定期检查潜在的质量问题能够及时发现并纠正,防止小问题演变为重大隐患。现代化监控手段的采用,如视频监控系统及数据分析工具,使对施工现场的实时监管成为可能,这些技术不仅增强了监管的透明度,还为项目管理者提供重要的数据支持,使其能够做出更准确的决策^[3]。例如,实时监控能够迅速捕捉到不符合规范的操作及时纠正,从而确保施工质量不受影响。建立安全与质量预警机制也是提升监管力度的重要环节,通过设置关键节点与风险点的监测,能够在问题发生前发出预警避免不必要的损失,这种前瞻性的管理方式,

显著提高了项目的安全性与质量水平。鼓励各方参与现场监管亦为不可忽视的措施,通过建立有效的反馈机制,工人、监理人员及其他相关人员均可参与质量控制,形成全员参与的监管体系,不仅增强了质量管理的责任感也能有效促进各方的沟通与协调,为工程的顺利推进奠定良好基础。

4.4 推进施工过程的精细化管理

推进施工过程的精细化管理,是提升工程质量与效率的有效途径。精细化管理的核心在于对施工的每一个环节进行详细规划与严格控制,制定全面的施工计划并明确任务的时间节点、资源配置及责任分工,有助于确保各环节之间的紧密衔接,从而降低因时间延误或资源浪费而引发的质量隐患。在目标明确的情况下,施工人员的专注度得以提升,整体效率也随之增强。实现精细化管理的关键在于建立数据驱动的管理模式,通过信息技术的应用,施工过程中各类数据的收集与分析,使管理者能够实时掌握工程进度与质量状况,深入的数据分析能够及时识别施工过程中的问题并相应调整施工策略,从而优化资源配置与工作流程,这种基于数据的决策方式不仅提升了管理的科学性,还有效降低了成本。在施工过程中,各岗位之间的协作与配合直接影响工程的质量与进度,定期召开项目协调会及时分享各自的工作进展与问题,有助于增强团队的凝聚力与响应速度,有效的沟通机制确保信息流畅减少误解与冲突,从而提升整体工作效率。推进精细化管理的核心理念是持续改进,通过对每个施工阶段的总结与反思,管理流程与操作规范得以持续优化,使施工过程更加高效与规范。

5 结语

在建筑工程施工中,质量控制被视为项目成功的关键因素之一。通过深入分析施工质量控制的基本概念、当前存在的问题及关键技术,有助于更清晰地认识到实际操作中可能面临的挑战。尤其在技术迅猛发展的背景下,BIM技术、物联网及智能化管理的应用为提升施工质量提供了新的机遇。只有将先进技术与科学管理有效结合,才能真正提升建筑工程的施工质量。未来,需要持续关注质量控制领域的新发展,优化管理流程,推动建筑行业的健康与可持续发展,只有这样才能为社会创造出更加安全与优质的建筑环境。

【参考文献】

- [1]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.
 - [2]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.
 - [3]马彬彬. BIM技术在建筑工程施工质量控制中的应用研究[J]. 工程与建设, 2022, 36(6): 1853-1855.
- 作者简介: 吕乃飞(1993. 10—), 毕业院校: 石河子大学, 所学专业: 建筑施工, 当前就职单位名称: 石河子市泰安建筑工程有限公司, 职务: 项目负责人, 职称级别: 中级。

智能化背景下土木工程施工技术的应用的创新

孙 祥

江苏天成建设集团有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要]在智能化技术迅猛发展的背景下,土木工程施工领域遭遇了前所未有的创新机遇挑战。在智能化环境中,施工技术的发展不仅优化了工程项目的效率与安全性,而且促进了资源的高效利用和环境的持续发展。本篇初步讨论了智能技术在土木工程领域中的应用状况,并深入解析了在智能化环境下,施工技术革新所受到的驱动因素,主要涉及信息技术、自动化机械以及数据分析等方面。接着,探讨了在设计、施工和监控等环节中,智能化技术如何提升施工质量和管理效率。最后,提出了未来智能化施工技术的发展方向与建议,以期为土木工程领域的实践与研究提供参考。

[关键词]智能化;土木工程;施工技术;创新;应用

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14380

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Application Innovation of Civil Engineering Construction Technology under the Background of Intelligence

SUN Xiang

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

Abstract: Against the backdrop of rapid development of intelligent technology, the field of civil engineering construction has encountered unprecedented innovation opportunities and challenges. In an intelligent environment, the development of construction technology not only optimizes the efficiency and safety of engineering projects, but also promotes the efficient utilization of resources and the sustainable development of the environment. This article preliminarily discusses the application status of intelligent technology in the field of civil engineering, and deeply analyzes the driving factors of construction technology innovation in an intelligent environment, mainly involving information technology, automated machinery, and data analysis. Furthermore, it discussed how intelligent technology can improve construction quality and management efficiency in design, construction, and monitoring processes. Finally, the development direction and suggestions for future intelligent construction technology were proposed, in order to provide reference for practice and research in the field of civil engineering.

Keywords: intelligence; civil engineering; construction technology; innovation; application

引言

全球范围内,土木工程领域正经历着一场深刻的变革。在当前工程环境中,传统的施工方法已不足以应对不断增加的项目复杂性及对高效率的需求,信息技术的智能化进展为土木工程领域带来了施工方法的革命,通过信息化的整合、自动化的操作以及智能化的处理,显著提高了施工的效率与安全标准^[1]。本研究论文的目标在于深入分析智能化的环境背景下,土木工程领域施工技术的新应用及其创新,评估这些进步对工程项目管理和执行的具体影响,同时,提出针对性的应对策略,这些建议旨在促进土木工程技术领域的持续性和健康发展。

1 智能化在土木工程施工中的应用现状

在当前土木工程施工中,智能化技术的应用正在逐步深入,极大地推动了施工管理模式的转变与效率的提升。信息化技术的广泛应用使得施工过程中的数据采集、分析和决策支持变得更加高效。许多项目采用了建筑信息模型(BIM)技术,这不仅提高了设计阶段的精确度,还优化了施工过程中的资源配置和时间管理。此外,智能化施工

设备的引入,如无人机、自动化施工机械和传感器,使得施工现场的监控和操作更加精准,降低了人工成本和安全风险^[2]。

在施工管理方面,许多企业开始使用基于云计算的管理平台,实现了施工信息的实时共享与协同工作。该平台有能力提升交流的效率,同时,它通过数据的分析,为项目进度的监控和成本的控制提供了辅助,保障了施工过程中的品质与安全。在智能化环境中,施工现场的实时情况可以被项目管理者更为清晰地把握,这使得他们能够灵活地调整施工计划,有效应对各类突发状况。在环境维护与资源高效利用领域,智能化技术扮演了至关重要的角色。在施工的各个阶段,对能源消耗和材料的应用进行实时的监管,这有助于施工实体更有效地管理资源消耗,并降低对环境造成的影响。将绿色施工技术融合智能化管理,有效推动了可持续发展目标的达成。土木工程领域采纳智能化技术,不仅极大提高了施工的效率与安全,而且为该行业的持续发展奠定了坚实的根基。技术持续革新推动了土木工程领域智能化的深入发展,这一进程将为施工行业的

创新和变革带来新的动力。

2 智能化背景下施工技术创新的驱动因素

在智能化背景下,土木工程施工技术的创新受多种驱动因素的影响,形成了一个相互交织、相辅相成的生态系统。技术进步是推动施工技术创新的重要因素。信息技术、人工智能、大数据和云计算等新兴技术的快速发展,为施工过程的优化提供了强有力的工具和方法。通过这些技术,施工单位能够实现实时数据监控和分析,提高施工过程的透明度和可控性,从而优化决策过程,降低施工风险。市场需求的变化也在不断推动技术创新。随着城市化进程的加快和基础设施建设的迅速发展,社会对高质量、高效率的建筑工程需求日益增加。客户对工程质量、施工速度、成本控制以及环境影响等方面提出了更高的要求。这促使施工单位不断寻求新的技术和方法,以满足市场的多元化需求^[3]。

政策法规的更迭转变,对施工技术领域的创新步起着至关重要的推动作用。各国政府为了促进经济发展和改善生态环境,纷纷出台了一系列支持智能化和绿色施工的政策。资金支持与激励机制得以提供,旨在促进技术革新,同时对建筑行业内的企业提出了技术迭代与商业模式转变的明确指令,从而驱动行业水平的提升。在市场竞争日益激烈的背景下,施工企业为了保持竞争力,不断强化技术上的创新。为了在激烈的市场竞争环境中维持和提升竞争地位,施工企业必须致力于技术上的创新改进,对于能够应用智能技术,进而优化建筑施工过程,提升工程效率及品质的公司。市场将赋予其更为优越的战略地位,施工技术领域的进步,源自企业对技术研发持续而显著的投入增加。

人才的培养与引进也是推动施工技术创新的关键因素。专业人才的需求随着智能化施工技术的广泛应用而不断上升,在土木工程领域,高素质人才应既通晓经典建造技术,又熟练运用信息技术及智能化设备。高职院校和职业培训机构在培养学生的过程中,持续对教学内容进行更新,以满足不断变化的行业需求。在智能化环境中,土木工程施工技术的革新得益于众多因素的综合影响,这些因素包括技术发展、市场诉求、政策规定、业界竞争以及人才培养等多个维度。在未来的时间里,由于这些推动力量的不断影响,土木工程领域的施工技术革新将更加深入,进而驱动该行业的持续进化和变革^[4]。

3 智能化施工技术在各个环节的应用

智能化施工技术在土木工程中的应用覆盖了多个环节,从项目规划到施工管理,再到后期维护,形成了一条完整的智能化施工链。在项目规划阶段,利用建筑信息建模(BIM)技术,工程师可以创建三维模型,进行虚拟仿真,分析项目的可行性和施工方案。BIM技术能够将设计、施工和运营信息整合在一起,使各个参与方能够更好地协

同工作,降低设计变更的风险,提高项目的整体效率。此外,数据分析技术的应用,可以通过对历史项目数据的分析,帮助管理者做出更科学的决策,优化资源配置。进入施工阶段,智能化技术的作用愈加明显。通过无人机和激光扫描技术,施工现场的实时监控和测量变得更加高效。这些技术不仅能快速获取现场的地形地貌数据,还能及时发现施工过程中的问题,确保施工按计划进行。同时,智能化设备如自动化混凝土浇筑机、智能吊装设备等的引入,能够减少人工成本,提高施工精度。

在施工管理领域,智能化技术扮演了不可替代的角色,利用物联网技术,实现施工现场内各种设备和传感器的互联,确保实时数据的交换传输。管理人员可以通过中央控制室对施工进度、资源分配及潜在风险实施即时监管,以便及时进行调整与应对。借助智能手环与定位系统,管理人员与设施在施工现场地上的分布与运用可实现精确监控,以确保整个作业流程处于稳定控制中。利用特定的项目管理应用程序,能够实现多源数据的集成管理,实时生成进度的详细报告以及深入的数据分析,从而助力管理者在作出决策时更为明智。采用智能化的质量管理体系,能够构建完善的质量追踪体系,详尽记录并深入分析建筑施工过程中的各个步骤,一旦发现缺陷,便能迅速采取相应对策,有效避免潜在风险的出现。基于数据的管理模式,不仅提高了质量控制的效率,而且为后续维护工作提供了关键性的参考资料^[5]。

在维护工程过程中,对智能化技术的运用逐渐加大了关注程度,利用传感器与监测装置,实现对建筑构造完整性的连续跟踪,以便及时识别可能存在的安全风险。借助大数据分析 with 人工智能技术,可以对建筑的使用状况进行全面审视,并据此制订出恰当的维护策略。采纳以数据为支撑的保养方案,此举不但有助于延长建筑物的寿命,同时还能减少维护费用,提高资源的利用效率。在土木工程的各个阶段,智能化施工技术扮演了关键角色,它显著提高了项目规划、施工、管理、质量控制以及维护的效率与安全性。

4 智能化背景下土木工程施工的挑战

在智能化背景下,土木工程施工虽然迎来了技术创新的机遇,但也面临着一系列挑战。这些挑战主要体现在技术适应性、人员素质、数据安全和投资成本等方面,影响着智能化施工的顺利推进。尽管现代科技为施工带来了诸多便利,但施工单位和员工对新技术的接受程度和适应能力参差不齐。许多传统的施工企业在面对智能化技术时,缺乏相关的技术积累和应用经验。这使得他们在引入新设备和新技术时,可能会遭遇实施困难,甚至出现技术不匹配的情况^[6]。

在进行智能化施工的过程中,需要工作人员具备更高级的专业技能,然而,目前行业内普遍面临专业人才的缺

乏问题,在建筑施工领域,许多专业工作人员面临智能技术应用的挑战,他们在认识与应用高科技创新方面存在明显短板,这直接影响了智能化建设技术的有效利用。进一步探究并将传统施工管理模式与新兴技术深度融合,尚需开展深入的研究工作及实际操作验证。为了促进学校与公司之间的协同,这些学校需致力于培育满足智能建设要求的技术人才,进而提高建筑行业的综合素质。在智能化施工过程中,实时数据和信息的交互传递对于达成高效管理起到了关键性作用。施工阶段的数据保护问题日益突出,对工程进展构成潜在风险。在建筑过程中,智能装置与传感器的数据收集及传输,若遭遇黑客侵袭或数据泄露,可能会对工程安全及进度带来严重负面影响。亟待解决的问题在于,如何构建一个完善的数据安全管理机制,以确保施工数据的安全性及可靠性。

智能化施工技术虽然能够提高施工效率和安全性,但其前期投资通常较高,很多中小型施工企业在面对这样的投资时可能会感到无力。这不仅涉及设备的购置,还包括系统的维护、人员的培训等一系列后续成本。因此,企业在进行智能化转型时,需充分评估其经济效益与可行性,合理配置资源,避免盲目追求智能化而造成的经济负担。行业标准化的缺乏也制约了智能化施工的发展。目前,针对智能化施工的相关标准和规范尚不完善,导致各企业在实施过程中各自为政,缺乏统一的操作规程。这种状况不仅使得智能化技术的推广和应用受到阻碍,也增加了施工过程中的不确定性^[7]。

5 智能化背景下土木工程施工的对策

在智能化背景下,土木工程施工的对策应全面而系统,以应对技术发展带来的挑战和机遇。企业应积极推动技术培训与人才培养,以提升员工的技术适应能力和专业素质。定期组织培训课程,邀请行业专家讲解智能化技术的应用,同时鼓励员工参与实际操作和项目实践,从而增强他们对新技术的理解和应用能力。通过与高等院校和职业培训机构合作,建立校企联合培养机制,培养适应智能化施工需求的专业人才,形成长效的技术人才供给体系^[8]。

为了防范施工期间所收集、传输及储存数据遭受外部侵袭或内部泄密的风险,公司需构建一套完备的数据安全监管体系,采用先进的加密手段与完善的信息安全机制,执行周期性的安全评价和应急模拟,借此提高处理突发状况的效率。为了智能化施工的顺利进行,必须与信息技术领域的公司和网络安全领域的专家建立合作关系,共同拟定有效的安全措施,以此保障建设数据的安全与可信度。企业在引入技术及投资设备时,需进行精确的成本效益分

析,以保证智能化技术的投资能够获得预期的回报。分析智能技术在施工行业中可能带来的效率提升、成本减少及安全增强等利益,以便管理层能据此制订出恰当的投资策略,提倡运用租赁或合作伙伴共享机制。

行业协会和监管机构应积极参与智能化施工的标准制定,形成统一的行业规范。这不仅可以提高施工过程的规范性和一致性,还能减少因标准不统一造成的误差和风险。为了共同应对智能化转型所带来的挑战,我们致力于建立一个行业内信息共享的平台,从而促进企业间的技术交流与合作,进一步塑造健康的行业生态。企业应当注重绿色施工和可持续发展,通过融合智能化技术,实现绿色施工理念的创新发展。利用先进的信息技术手段,实现对建筑施工所需资源的更优分配,进而显著降低资源的无效消耗以及对环境造成的不利影响^[9]。

5 结语

综上所述,智能化背景下土木工程建筑施工技术的应用创新正在深刻改变传统施工模式,推动行业向高效、绿色和可持续发展迈进。尽管在技术应用和管理上面临一些挑战,但通过科学的管理策略和持续的技术投资,土木工程行业有望在智能化浪潮中实现突破性进展。

[参考文献]

- [1]刘霖,金武,曹阳.智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J].有色金属设计,2023,50(3):54-57.
 - [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]白文生.基于智能化土木工程施工技术的创新运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(2):110-112.
 - [4]李硕智.智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J].中国科技信息,2021(24):42-43.
 - [5]陈泽亮.智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J].工程建设与设计,2021(16):163-165.
 - [6]李坚.智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J].四川水泥,2021(8):198-199.
 - [7]苑康文.智能化背景下土木工程施工技术应用[J].建筑技术开发,2021,48(10):79-80.
 - [8]张巧巧.智能化背景下土木工程施工技术的应用创新研究[J].居舍,2020(27):84-85.
 - [9]范迪祿.智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J].智能建筑与智慧城市,2020(7):93-95.
- 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。

房屋建筑监理管理存在的问题及完善措施

杨根会

四川鼎昇建设项目管理咨询有限公司, 四川 广元 628017

[摘要]近年来,随着城市化进程的加快与基础设施建设的持续推进,房屋建筑工程的规模与复杂性逐渐增加,这一变化对监理管理提出了更高的要求。目前,监理工作面临多重挑战,诸如监理人员的专业素质不足、监理制度落实不力、信息沟通不畅以及现场管理缺乏规范等问题,这些问题不仅影响了工程的进度与质量,还可能引发安全隐患。基于此,强化监理人员的培训与考核、完善监理管理制度、建立有效的信息沟通机制、健全现场管理标准与流程,以及吸引与培养专业人才,已成为亟需解决的关键课题。通过对这些问题的深入分析与探讨,可以为提升房屋建筑监理管理提供切实可行的建议,从而为推动建筑行业的可持续发展贡献力量。

[关键词]房屋建筑; 监理管理; 存在的问题; 完善措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14376

中图分类号: TU712.2

文献标识码: A

Existing Problems and Improvement Measures in the Management of Housing Construction Supervision

YANG Genhui

Sichuan Dingsheng Construction Project Management Consulting Co., Ltd., Guangyuan, Sichuan, 628017, China

Abstract: In recent years, with the acceleration of urbanization and the continuous promotion of infrastructure construction, the scale and complexity of housing construction projects have gradually increased, which has put forward higher requirements for supervision and management. At present, the supervision work faces multiple challenges, such as insufficient professional quality of supervision personnel, ineffective implementation of supervision system, poor information communication, and lack of standardized on-site management. These problems not only affect the progress and quality of the project, but also may cause safety hazards. Based on this, strengthening the training and assessment of supervision personnel, improving the supervision management system, establishing effective information communication mechanisms, improving on-site management standards and processes, and attracting and cultivating professional talents have become key issues that urgently need to be addressed. Through in-depth analysis and exploration of these issues, practical and feasible suggestions can be provided for improving the management of building supervision, thereby contributing to the sustainable development of the construction industry.

Keywords: housing construction; supervision management; existing problems; improve measures

引言

房屋建筑监理管理作为工程建设的重要环节,肩负着确保施工质量与安全的关键职责。在复杂的建筑环境中,监理工作不仅包括对施工过程的监督与管理,还涵盖了各参与方之间的协调与沟通。随着建筑行业的快速发展以及技术的不断创新,监理管理面临着越来越多的挑战与机遇。因此,探讨房屋建筑监理管理中存在的问题及其改进措施显得尤为重要,具有深远的现实意义。

1 房屋建筑监理管理的概述

1.1 监理管理的定义与重要性

监理管理是在房屋建筑工程实施过程中,对施工质量、进度、安全及投资进行全面监督与管理的一系列活动,核心任务为确保工程项目按照设计要求与相关标准顺利推进。监理工作不仅涉及对施工现场的日常监督,协调各参与方的工作同样至关重要,确保信息能够及时传递、问题得以迅速解决。监理管理的重要性体现在多个方面,有效

的施工质量控制是其首要职责,通过严格把关各项工程指标,最终交付的建筑方能符合设计标准与安全规范,工程进度的监控至关重要,合理的调度与资源配置有助于避免施工延误从而降低额外成本,监理工作在安全风险管理中发挥着关键作用,通过现场安全管理及隐患排查,施工人员的生命安全得以保障。

1.2 房屋建筑监理的主要职能

房屋建筑监理的主要职能涉及多个方面,确保工程项目的顺利推进与高质量交付。质量控制被视为监理的核心职责之一,通过对施工过程的监督,监理人员确保各项工程按照设计图纸及相关标准实施,潜在的质量隐患则被及时发现并纠正,保障建筑物的安全性与耐用性。进度管理同样构成监理工作的重要内容,需制定详尽的施工进度计划,监理人员持续跟踪与评估施工进展,确保各项工作按时完成从而避免因延误而产生的额外费用。同时,业主、施工单位及设计单位之间的关系也需协调,确保信息畅通

并及时解决施工过程中出现的各类问题。安全管理在监理工作中同样占据重要地位,定期进行安全巡查的责任在监理人员身上,确保施工人员遵循安全操作规程,从而降低事故发生的风险,投资控制也是监理的一项重要职能,通过审核工程变更及索赔确保项目在预算范围内得以顺利执行。

2 房屋建筑监理管理存在的问题

2.1 监理人员专业素质不足

在房屋建筑监理管理中,监理人员专业素质不足的问题显著,一是专业知识的缺乏,二是实践经验的不足。尽管许多监理人员具备一定的理论基础,但对建筑施工具体操作流程及技术标准的理解相对浅显,这导致在现场监督时难以准确判断和处理施工过程中出现的问题,部分监理人员的实际工作经验有限,面对复杂情况时缺少应对能力,使得他们在突发事件面前显得无能为力。监理工作的要求在于对工程项目的各个环节进行细致的监督与管理,而由于专业素质的不足,监理人员无法充分发挥应有的作用。未能及时识别施工中的潜在风险,可能导致质量问题的产生,监理人员与施工方及业主之间的沟通与协调能力也受到制约,信息传递的不畅进一步增加了管理的复杂性,这种现象在很大程度上影响了监理工作的有效性,亟需引起重视与改进。

2.2 监理制度落实不到位

在房屋建筑监理管理中,监理制度落实不到位的问题普遍存在。尽管相关的监理制度与流程在理论上已建立,但在实际操作中往往缺乏严格的执行,这一现象的根源在于许多项目单位对监理制度重视不足,导致监理工作流于形式,实质性的监督与管理缺失。一些施工单位在面对监理时常常抱有抵触情绪,认为监理工作只是增加了负担,这使得监理人员在执行监督职能时遭遇阻力,监理人员的权责界限模糊,在出现问题时责任推诿现象严重,许多监理规定难以有效贯彻。因此,现场管理措施变得松散,监督检查的频率和深度难以得到保障。这种制度落实不到位的情况,不仅使施工现场存在潜在的安全隐患和质量问题,还影响了工程的整体进度,长期以来监理制度执行不力使得许多项目未能实现预期的管理目标,最终损害了业主的利益,并对整个建筑行业的声誉造成负面影响。因此,改善监理制度的落实情况显得尤为迫切。

2.3 信息沟通不畅

信息沟通不畅在房屋建筑监理管理中成为一个突出问题,直接影响项目的执行效率与质量。缺乏有效的沟通机制使得项目参与方之间,监理人员、施工单位与业主之间的信息传递往往不够及时与准确,导致各方对项目进度、质量要求及变更事项的理解存在偏差,这种信息不对称阻碍了有效协调,增加了决策的复杂性。在实际操作中,监理人员与现场工人的沟通常受到技术语言与专业术语的限制,关键信息未能准确传达,工人可能无法完全理解监理人员的要求,结果可能导致施工过程中的错误与返工,

监理人员在反馈施工问题时,由于缺乏详尽的数据支持往往难以进行有效沟通,进一步加剧了问题的复杂性。项目管理中所使用的信息工具与平台的滞后也造成了沟通障碍,许多项目依然依赖传统的纸质文件与口头沟通,缺乏高效的信息共享系统,信息更新的速度因此无法跟上项目的进展,造成各方信息的滞后与不一致。信息沟通不畅最终导致监理工作的低效,影响工程质量与安全,制约了项目整体的顺利推进。

2.4 现场管理不规范

现场管理不规范在房屋建筑监理管理中显著影响工程的质量与安全。许多施工现场缺乏严格的管理流程与标准,这使施工人员在作业时常常表现出较强的随意性。比如工序衔接不当、材料堆放杂乱以及施工工具的管理混乱等现象,不仅增加了事故发生的风险,也导致了资源的浪费。现场管理人员的职责往往不够明确,从而造成管理盲区的出现,一些重要的安全隐患未能及时发现与处理,安全防护措施在施工现场落实不到位,由于工人对安全规范的认知有限,在紧迫的工期压力下必要的安全操作常常被忽视,这进一步加大了潜在风险。监理与现场管理之间的沟通不畅也导致管理措施无法有效执行,当监理人员发现问题时未能及时提出整改建议或缺乏权威性,结果使得现场管理者对问题的重视程度不足,现场管理的不规范不仅影响工程的进度与质量,还对整个建筑项目的顺利完成构成威胁,这一情况亟待引起重视。

2.5 专业人才短缺

在房屋建筑监理管理中,专业人才短缺已成为一个亟待解决的重要问题,这一现象对监理工作的质量造成了负面影响,同时也限制了整个行业的发展。随着建筑工程的复杂性不断增加,对监理人员的专业素质与经验的要求随之提升。然而,合格的监理人才供给在市场上显得不足,许多企业难以找到具备丰富经验与专业知识的人选,这一状况直接导致了监理工作的能力不足,进而影响了工程的质量与安全性。另外,部分监理人员,尤其是年轻人才面临较高的流失率,在高强度工作压力与较低薪酬待遇的双重影响下,许多专业人士选择离开这一行业,造成了团队经验的流失与新鲜血液的缺乏,这种情况严重影响了监理队伍稳定性,使项目推进过程中常常面临人力资源短缺的问题,进而难以保障各项监理工作的顺利开展。专业人才的短缺不仅表现在数量上,质量同样令人担忧。尽管一些监理人员持有相关资格证书,但缺乏实际操作经验致使他们无法有效应对复杂的施工现场问题,这种人才匮乏的现象使得监理管理工作面临诸多挑战,进一步加剧了建筑项目实施过程中的风险与不确定性。

3 完善房屋建筑监理管理的措施

3.1 加强监理人员培训与考核

加强监理人员的培训与考核,成为完善房屋建筑监理管理的关键措施,通过系统化地培训监理人员能够掌握最

新的行业标准与技术规范,从而有效提升其专业素养与实践能力,将理论学习与现场实操相结合,使监理人员在面对施工现场的复杂情况时能够更有效地应对,增强对质量与安全的控制能力。同样重要的是考核机制的建立,定期对监理人员的工作表现进行评估,能够激励他们不断提升专业水平,并及时识别问题以进行针对性的培训,考核内容应涵盖专业知识、沟通能力及现场管理能力等多个方面,以全面衡量其综合素质,明确的考核标准有助于企业识别优秀人才,从而优化监理团队的结构。培训与考核的结合不仅提升了监理人员的个人能力,也增强了团队的整体协作与效率,强化这两方面的机制,将为房屋建筑监理管理提供坚实的人才保障,确保工程质量与安全得到有效维护。

3.2 完善监理管理制度

完善监理管理制度,被视为提升房屋建筑监理工作效率与质量的重要步骤。建立清晰的监理职责及权责体系,有助于明确各方的工作内容与标准,从而避免因角色模糊而产生的责任推诿现象,通过细化每个环节的管理流程,确保在项目实施过程中,监理人员能够准确、及时地履行其职责^[1]。规范化的制度还需涵盖监理工作流程的标准化制定,例如详细的现场检查标准及记录、报告要求的制定,能够显著提高监理工作的透明度与可追溯性,这不仅使监理人员在实际操作中遵循明确的步骤,也为项目后期的评估提供了坚实依据。定期审查与更新监理管理制度同样至关重要,随着建筑行业的发展与技术的进步,原有的管理制度可能逐渐失去适用性,通过不断吸纳新理念与技术及时调整与完善制度,确保监理管理始终保持在行业前沿,有效应对施工中的各种挑战。

3.3 建立有效的信息沟通机制

建立有效的信息沟通机制,对于房屋建筑监理管理至关重要,通过设立统一的信息平台,各方之间的信息流通效率能够显著提升。监理人员、施工单位及业主可实时共享项目进展、质量检查结果及变更通知,确保每个参与者及时掌握最新信息,从而减少因信息滞后而造成的误解与冲突。明确沟通渠道与责任人同样至关重要,各项目参与方应清楚谁负责信息传达,避免在传递过程中出现盲点。定期召开沟通会议为各方提供面对面交流的机会,能及时解决施工过程中遇到的问题,这种互动不仅增强了团队的合作精神,也有助于建立信任关系^[2]。提升各方人员的沟通技能亦是不可忽视的环节,通过培训确保团队成员能够准确、清晰地表达意见与需求,进一步提高沟通的有效性,建立这样的信息沟通机制帮助各方保持同步,推动项目高效顺利进行,最终实现工程质量与安全的双重保障。

3.4 健全现场管理标准与流程

健全现场管理标准与流程,对于提升房屋建筑监理管理水平至关重要。制定详尽的现场管理标准,明确了施工过程的指导方针,这些标准应涵盖安全防护、施工工序及材料使用等多个方面,确保每位工作人员在规范框架内开展工

作,从而有效降低安全隐患并提升工程质量。完善的管理流程同样有助于提高现场工作的效率与透明度,例如标准化的巡查流程与记录制度的建立,使监理人员在现场检查时能够及时发现问题并进行记录,形成完整的监理档案。这种流程化的管理,不仅便于后期审查与追踪,还为工程改进提供了有力的数据支持。定期评估与修订现场管理标准与流程显得尤为必要,随着施工技术的发展及项目要求的变化,原有的管理标准可能需要相应调整,通过收集施工人员的反馈与经验教训,及时优化管理标准,确保其始终适应实际需要。

3.5 加强专业人才培养与引进

加强专业人才的培训与引进,对于提升房屋建筑监理管理质量而言是一项重要举措,通过系统的培训,现有监理人员能够有效掌握最新的技术及行业标准,进而增强其专业能力与应变能力。定期开展培训课程、研讨会及实践演练,不仅使监理人员得以更新知识,还能提升其实际操作能力,从而更好地应对施工现场的各种挑战。针对行业内人才短缺的现象,企业应积极引进具备丰富经验及专业知识的新人才,通过优化招聘流程及提供具有竞争力的薪酬与福利,更多优秀的监理人才得以吸引加入,这一举措不仅提升了监理团队的整体素质,也为项目注入了新鲜的视角与经验,推动了管理水平的提高^[3]。同时,企业还应重视建立人才发展的长效机制,制定清晰的职业发展路径及考核体系,以激励员工不断进修与提升,使其在个人成长的同时为企业创造更大价值。如此,不仅增强了团队的凝聚力,更为企业的可持续发展奠定了坚实基础。

4 结语

在建筑行业不断发展的背景下,房屋建筑监理管理的有效性愈发重要,通过加强监理人员的培训与考核、完善管理制度、建立信息沟通机制、健全现场管理标准与流程,以及引进与培养专业人才,监理工作的质量与效率必将显著提升。面对复杂的施工环境,强化监理管理不仅能有效控制工程质量与安全风险,还能促进项目的顺利完成,这些措施的综合实施将为房屋建筑行业的健康发展奠定坚实基础。未来,随着行业标准的提高和技术的进步,监理管理工作将面临更大挑战与机遇。因此,持续优化与创新监理管理模式,将成为推动建筑行业高质量发展的重要保障。

【参考文献】

- [1]方耀生.房屋建筑工程监理管理存在的问题与改进措施[J].住宅与房地产,2020(21):136.
 - [2]张宝民.房屋建筑工程监理管理存在的问题及解决措施[J].散装水泥,2024(3):187-189.
 - [3]刘健康.房屋建筑监理管理存在的问题及完善措施[J].散装水泥,2024(2):165-167.
- 作者简介:杨根会(1972.4—),男,单位名称,四川鼎昇建设项目管理咨询有限公司,毕业学校:国家开放大学,专业:土木工程。

土木工程施工技术的创新及发展研究

周洪汉

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着我国社会经济的不断发展和进步, 各行各业的运作模式与过去相比都有了非常大的变化, 建筑工程施工领域也不例外。与过去相比, 当前建筑领域获得了非常大的成就, 尤其是城市的现代化发展进一步提高了建筑领域的层次。然而, 随着人们生活水平的不断提高, 对建筑领域中的土木工程施工技术标准也提出了更高的要求。文章主要针对土木工程施工技术的创新和发展来展开分析, 并结合各方面因素来提出相应的解决对策, 希望能够为建筑工程发展提供帮助。

[关键词]土木工程; 施工技术; 创新及发展

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14371

中图分类号: TU311

文献标识码: A

Research on Innovation and Development of Civil Engineering Construction Technology

ZHOU Honghan

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

Abstract: With the continuous development and progress of Chinese social economy, the operating modes of various industries have undergone significant changes compared to the past, and the construction industry is no exception. Compared to the past, the current field of architecture has achieved great success, especially with the modernization of cities further elevating the level of the architecture industry. However, with the continuous improvement of people's living standards, higher requirements have been put forward for the construction technology standards of civil engineering in the field of architecture. The article mainly analyzes the innovation and development of civil engineering construction technology, and proposes corresponding solutions based on various factors, hoping to provide assistance for the development of construction engineering.

Keywords: civil engineering; construction technology; innovation and development

引言

随着全球经济的迅猛发展及城市化进程的加快, 土木工程在现代社会中扮演着至关重要的角色。施工技术的创新与发展, 关系到建筑的安全性及耐久性, 更直接影响工程的经济性与环境可持续性。近年来, 新材料、新工艺及信息技术的不断涌现, 给传统施工方法与管理模式带来了巨大的挑战与机遇。因此, 探索土木工程施工技术的创新路径, 并推动其与现代科技的结合, 已成为行业发展的必然趋势。新型施工技术的应用, 不仅提高了施工效率, 缩短了工期, 还在提升工程质量、降低成本以及减少环境影响等方面发挥了积极作用。同时, 面对日益复杂的工程项目与多变的市场需求, 建立科学的管理体系与灵活的施工策略显得尤为重要。本研究的目的是深入探讨土木工程施工技术的现状、创新策略及未来发展趋势, 以期为行业的可持续发展提供理论依据与实践指导。通过对各项创新技术应用案例的系统分析, 新的思路与方案将为土木工程的高效、安全与环保提供支持, 推动整个行业的转型升级。

1 土木工程施工技术创新的必要性

在现代建设中, 土木工程施工技术的创新显得尤为重要, 主要体现在工程效率的提升、安全的保障以及可持续发展的推动等方面。随着城市化进程的加速及基础设施需求的激增, 传统施工技术已难以满足日益复杂的工程要求,

特别是在应对环境变化、地质条件及资源限制方面。通过技术创新, 施工流程得以优化, 工期得以缩短, 成本有效降低, 从而提升工程的经济效益。同时, 随着安全标准的不断提升, 创新技术的应用显著减少了施工过程中的安全隐患, 保障了工人及公众的生命财产安全。例如, 采用先进的监测与控制技术, 施工现场动态能够实时掌握, 潜在问题得以及时发现并解决。此外, 考虑到全球可持续发展的趋势, 土木工程领域对环境保护与资源节约的重视日益增强, 绿色施工及可再生材料的推广, 以降低对生态环境的负面影响, 显得尤为重要。

2 土木工程的施工技术的特点

土木工程施工技术的显著特点, 包括多样性、复杂性和系统性, 使其在实际应用中面临独特的挑战。通常规模庞大的土木工程项目, 涉及多个学科与专业, 如结构、环境与交通等, 要求施工技术具备综合性, 能够协调不同领域的知识与技能。此外, 施工环境的变化多端, 地质条件、气候因素及周边环境的影响, 显著要求施工技术具备高度的适应性与灵活性, 以应对各种不确定性。施工往往是长期而连续的过程, 技术的选择与应用必须考虑施工的各个阶段, 以确保在每个环节中维持高效与安全^[1]。同时, 施工技术需满足严格的质量标准与安全规范, 以确保工程的耐久性与可靠性, 这就要求扎实的专业技能与丰富的实践

经验, 需由施工人员具备。

3 传统土木工程施工技术

3.1 传统桩基础施工技术

传统桩基础施工技术是土木工程中广泛应用的基础处理方法, 主要用于支撑重型建筑物与桥梁等结构。涉及多个步骤的这一技术, 包括钻孔、打桩及灌注混凝土, 确保桩基能够有效承载上部结构的荷载。在施工前, 现场勘测的进行, 需以确定土壤的物理与力学性质, 从而选择合适的桩型与桩深。施工过程中, 打桩锤或振动锤等设备通常用于桩的打入, 桩体通过冲击力被打入预定深度, 以确保其稳固性与承载能力。此外, 作为桩基础施工的关键环节, 混凝土的灌注能够增强桩的抗拔力与承载力。尽管传统桩基础施工技术的工艺较为成熟, 但一些不足之处仍然存在, 例如施工周期较长以及对环境的影响较大。

3.2 传统混凝土施工技术

传统混凝土施工技术在土木工程中被广泛应用, 是最基础的方法之一, 主要用于桥梁、楼房及基础等各种结构的建造。该技术涵盖多个环节, 包括混凝土的配制、浇筑、振捣与养护。在混凝土的配制过程中, 水泥、砂、石子及水的比例需根据设计要求精确计算, 以确保混凝土的强度与耐久性。浇筑阶段的进行要求在特定环境条件下, 以避免温度变化或雨水侵蚀对混凝土质量的影响。浇筑完成后, 振捣作为关键环节, 旨在消除混凝土内部的气泡, 从而提高密实性, 增强结构的承载能力。养护过程则确保在硬化期间混凝土保持适宜的湿度与温度, 以防止开裂及强度不足。尽管传统混凝土施工技术相对成熟, 其施工效率仍受到多种因素的制约, 如施工人员的经验、天气条件及材料质量等。随着科技的发展, 新型混凝土材料与施工方法被提出, 旨在提高施工的效率与质量。

3.3 传统钢结构施工技术

传统钢结构施工技术在现代建筑工程中占据重要地位, 广泛应用于高层建筑、桥梁及工业厂房等项目。其核心在于通过钢材的组装与连接, 形成稳固的结构框架。在施工过程中, 钢材的切割与成型需根据设计图纸进行精确处理, 通常在工厂内完成, 以确保钢材的尺寸与质量符合标准。现场施工时, 预制的钢构件通过吊装设备被搬运到指定位置, 然后通过焊接或螺栓连接固定下来。显著的特点是, 传统钢结构施工技术具备高强度与轻质特性, 使建筑能够承受较大荷载, 同时减轻基础的负担^[2]。此外, 施工速度较快, 能够有效缩短工期。然而, 该技术面临一些挑战, 特别是在施工环境的要求上较高。在风大或恶劣天气条件下, 施工安全性需受到特别关注。

4 土木工程施工技术潜在的问题

4.1 施工技术标准不规范

施工技术标准的不规范, 作为土木工程领域普遍存在的问题, 直接影响着工程质量与施工安全。目前, 在一些

地区及项目中, 施工过程中未能严格遵循国家或行业标准, 导致施工人员在技术实施上表现出随意性。这种不规范现象可能源于多种因素, 包括项目管理的松懈、施工单位技术水平的差异以及有效监督机制的缺乏。当标准不一致时, 施工质量便难以保证, 结构安全隐患与施工延误等问题容易出现。此外, 施工技术的标准化对于工程的可重复性与可持续性至关重要, 标准的不规范不仅影响单个项目的成功, 更可能对整个行业的发展造成负面影响。

4.2 施工技术没有足够的实践性

施工技术缺乏足够的实践性, 成为土木工程中面临的重要问题, 常常导致理论与实际应用之间的脱节。在许多情况下, 施工方案的制定主要依赖设计阶段的理论分析, 而对现场实际情况的考虑却不足, 因而在施工过程中产生诸多不适应的问题。复杂的地质条件、气候变化及施工人员经验的差异等因素, 都会直接影响施工技术的有效性。当施工技术无法灵活调整以适应现场实际情况时, 工期延误、成本增加甚至严重的安全隐患可能随之而来。此外, 缺乏实践性的施工技术往往未能在真实环境中得到验证, 使得施工人员在执行过程中缺乏信心与应对突发情况的能力。

5 土木工程施工技术的创新及策略

5.1 创新灌注技术

创新的灌注技术在土木工程施工中正日益受到重视, 通过引入新材料与先进设备, 混凝土灌注的质量与效率显著提升。传统灌注方法常常面临混凝土分离、气泡夹杂及强度不足等问题, 而新型灌注技术则通过优化混凝土配合比及使用高效灌注设备, 有效解决了这些缺陷。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, 从而确保混凝土能够充分灌注至复杂的模具及钢筋间隙, 减少施工过程中的人力与时间成本。此外, 现代灌注技术结合信息化手段, 能够实时监测与控制灌注过程中的温度、压力及流速, 以确保混凝土的灌注质量与均匀性。同时, 创新灌注技术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, 从而降低天然资源的消耗, 减少碳排放。

5.2 创新预应力技术

创新的预应力技术在土木工程中逐渐成为增强结构性能与耐久性的关键方法。通过施加预应力于构件, 这项技术能够有效抵消外部荷载对结构的影响, 进而提高承载能力与抗裂性。其核心在于, 在混凝土浇筑前或后, 对钢筋施加一定的拉力, 形成内部预应力, 使混凝土在受力时始终处于压缩状态, 从而降低因拉应力引发裂缝的风险。近年来, 随着材料科学与施工技术的不断进步, 创新的预应力技术也在不断演变。采用高强度钢绞线与高性能混凝土, 整体性能得到了显著提升。此外, 现代预应力技术结合了计算机监测与控制系统, 实时跟踪预应力施加过程及

结构的受力状态,确保施工的精确与安全。该技术的应用范围已经扩展至桥梁、地下工程以及高层建筑等领域,丰富了设计选择与施工方式。

5.3 创新深基坑支护技术

创新的深基坑支护技术在土木工程中扮演着关键角色,尤其是在高密度城市环境与复杂地质条件下进行地下工程施工时。随着城市化进程的加速,深基坑施工的需求不断增加,然而传统的支护方法在安全性、经济性及施工效率上已难以满足现代工程的要求。为此,采用创新技术成为提升深基坑支护效果的重要途径。例如,新型支护材料与结构的使用,如高强度钢板桩与土钉墙,显著增强了基坑的稳定性,同时减少了施工过程中的变形与沉降风险。此外,现代支护技术结合了信息化管理与监测手段,通过实时数据采集与分析,施工人员能够迅速掌握基坑的变形及水位变化,从而及时调整施工方案,以确保安全^[3]。创新的施工工艺,如逆作法与分段支护法,提升了施工效率,并有效降低了对周围环境的影响。

5.4 创新施工程序

创新施工程序在土木工程中被视为提升项目效率与质量的重要手段,通过优化施工顺序与方法,工期显著缩短、成本降低,同时工程的整体安全性与可持续性也得到增强。传统施工程序往往采用线性且固定的模式,这在面对复杂施工环境与变化工程需求时,灵活性显得不足。创新施工程序强调灵活性与协调性,例如,通过并行施工与模块化建造等新方法,不同施工环节之间能够实现资源的共享与调配,从而减少不必要的等待时间与资源浪费。此外,借助先进的项目管理工具与信息化技术,如建筑信息模型(BIM)与施工管理软件,施工团队能够实时监控项目进度、资源使用情况及施工质量,进而及时调整施工计划,确保项目按期交付。安全管理同样是创新施工程序的重要组成部分,风险评估与预判被用于提前制定应急预案,最大程度地降低安全隐患。

5.5 创新管理体制

创新管理体制在土木工程中被视为提升项目实施效率及工程质量的重要因素。随着市场环境的变化与技术的进步,现代工程的复杂性与多样性使得传统管理模式已难以满足需求。通过引入更加灵活且高效的管理体制,资源的优化配置与信息的快速流通得以实现。跨部门协作模式的采用,有助于促进项目管理与施工团队之间的沟通与合作,信息孤岛现象得以减少,决策的及时性与有效性得以提升。现代管理体制同样注重数字化转型,借助大数据、云计算及人工智能等先进技术,工程进度、成本与质量的实时监控成为可能,从而确保项目按预定时间与预算完成。

此外,施工人员的培训及激励机制的强化,使得其在工作中能够发挥主动性与创造性,从而增强整体团队的执行力与责任感。同时,健全的风险管理体系的建立,有助于及时识别与应对潜在问题,保障工程的顺利推进。

6 土木工程施工技术的发展趋势

土木工程施工技术的发展趋势正朝着智能化、环保化与高效化的方向不断演进,这一变化反映了现代工程对质量、安全及可持续发展的迫切需求。智能化施工技术的广泛应用,依赖于建筑信息模型(BIM)、无人机及物联网等新兴技术,使得施工过程中的数据采集与分析变得更加高效。此转变使得项目管理者能够实时监控工程的进度、成本与质量,从而迅速做出决策并调整施工方案,以应对突发情况。环保意识的提升促使土木工程在施工过程中更加关注资源的节约与环境的保护,新型绿色材料与低碳施工工艺的采用,降低了对自然资源的消耗,并减少了施工过程中的环境污染^[4]。同时,循环经济理念逐渐融入施工过程,通过建筑废料的回收与再利用,实现了资源的可持续管理。高效化施工也是未来的重要趋势,通过优化施工程序及采用预制构件与模块化建筑等方法,不仅显著缩短工期,还提升了工程质量并降低了成本。

7 结语

在当前快速发展的社会背景下,土木工程施工技术的创新与发展显得尤为重要。通过应用新材料、新工艺及智能化管理手段,施工效率与安全性得到了显著提升,同时在环保与资源利用方面达到了更高的标准。这些创新不仅为复杂工程项目提供了有效的解决方案,也推动了行业的可持续发展。展望未来,随着科技的不断进步,土木工程施工技术将持续向智能化、自动化与绿色化的方向迈进,为应对日益严峻的工程挑战提供更加可靠的保障。各方应加强合作,积极探索新技术路径与管理模式,以适应不断变化的市场需求与社会期望。期待本研究的成果能够为行业的技术进步与创新提供有价值的参考,助力土木工程实现高质量发展,从而实现经济、社会与环境的和谐统一。

【参考文献】

- [1]任勇勇.土木工程施工技术的创新及发展分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(12):139-141.
 - [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]孙大庆.土木工程施工技术的创新及发展分析[J].工程建设与设计,2019(24):162-163.
- 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。

基于 BIM 技术的建筑给排水设计与优化分析

刘 峰

胜利油田新邦水务工程设计有限责任公司, 山东 东营 257000

[摘要]随着建筑项目规模与复杂度的不断增加,传统设计方法已难以应对给排水系统所面临的挑战,特别是在管线布置、碰撞检测及施工管理等方面。BIM 技术的应用,凭借其三维建模与信息集成的优势,突破了传统设计的局限,为设计与施工提供了更加高效、精确的解决方案。给排水系统设计的优化程度不仅得以提升,且各专业间的协同效率得到了显著增强;在施工过程中,潜在问题的识别也得到了有效保障,从而有效降低了成本与工期。在建筑给排水领域,BIM 技术的引入已成为提高设计质量、确保工程顺利进行的重要工具,推动了建筑行业向数字化转型的进程。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 给排水设计

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14356

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Design and Optimization Analysis of Building Water Supply and Drainage Based on BIM Technology

LIU Feng

Shengli Oilfield Xinbang Water Engineering Design Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China

Abstract: With the continuous increase in the scale and complexity of construction projects, traditional design methods are no longer able to cope with the challenges faced by water supply and drainage systems, especially in pipeline layout, collision detection, and construction management. The application of BIM technology, with its advantages in 3D modeling and information integration, breaks through the limitations of traditional design and provides more efficient and accurate solutions for design and construction. The optimization level of water supply and drainage system design has not only been improved, but also the collaborative efficiency between various specialties has been significantly enhanced; During the construction process, the identification of potential problems has also been effectively ensured, thereby effectively reducing costs and project timelines. In the field of building water supply and drainage, the introduction of BIM technology has become an important tool to improve design quality and ensure smooth engineering progress, so as to promote the process of digital transformation in the construction industry.

Keywords: BIM technology; construction project; water supply and drainage design

引言

随着建筑行业的快速发展,给排水系统已成为建筑设计中不可或缺的关键组成部分,直接影响着建筑的功能性、安全性以及舒适性。传统的二维设计方式与手工计算方法,已难以满足现代建筑日益复杂的需求,往往导致设计错误与施工冲突的发生。近年来,BIM(建筑信息模型)技术的应用,为建筑设计提供了创新的解决方案,通过三维建模、信息共享与协同设计,BIM 不仅显著提高了设计精度,还大幅优化了给排水系统的效率与质量。探讨 BIM 技术在建筑给排水设计中的应用与优化,分析在提升设计精度、增强协调效率及改进施工质量方面的优势,为推动建筑行业向智能化与可持续发展方向迈进。

1 BIM 技术概述

BIM(建筑信息模型)技术通过数字化三维建模,整合了建筑项目的各类信息,优化了设计、施工与运营各阶段的管理。与传统二维图纸不同,BIM 创建了一个集成三维模型,确保了设计、施工、运维等各方信息的共享与协同,从而实现了项目全过程的高效管理,除了几何信息外,BIM 还涵盖了材料、结构、时间、成本及环境等多维数据,

从而提升了决策的精准度与效率^[1]。自 BIM 技术问世以来,它已从一项创新工具发展为建筑行业的主流应用,尤其在设计阶段 BIM 的可视化特性使设计人员能够直观地识别问题,并进一步优化设计方案。在施工阶段,BIM 通过精确的模拟与碰撞检测,显著减少了设计错误与施工浪费。随着信息技术的不断进步,BIM 的应用已扩展至建筑运营阶段,极大地提升了设施管理与维护的效率。BIM 技术不仅推动了建筑行业的数字化转型,还促进了各专业之间的协同合作,与传统的分割式设计模式不同,BIM 能够将项目中的结构、机电、给排水等子系统的信息进行统一管理,大幅提高了设计与施工效率降低了成本,并提升了项目的质量与可持续性。

2 BIM 技术在建筑给排水设计中的应用

2.1 给排水设计基本要求与原则

给排水设计在建筑中占据着至关重要的地位,直接关系到建筑物的功能、安全性以及居住舒适度。基本要求不仅涉及系统的合理性、稳定性与经济性,还必须确保施工及后期使用中的高效性与可维护性。设计过程中,国家及地方的相关标准与法规必须被严格遵循,确保设计符合规

范及科学性,同时建筑的使用功能、操作需求及未来可能的扩展必须得到全面考虑,尤其在水压与流量控制等方面,精确的计算与规划不可忽视。给水管道的的设计应尽量简化,弯头与接头的数量应减少,减小水流阻力并降低故障风险。在排水系统的设计中必须确保排水畅通,管道应具备自清洁功能,避免堵塞与回流现象。在高密度建筑中,设计时必须考虑不同类型的排水系统,雨水、污水与废水应独立运行避免相互干扰。防水与隔气设计也必须满足防渗漏与防异味的要求,从而确保系统长期稳定运行。在当前的设计中,水资源的高效利用与排水系统的环保性已成为至关重要的方向,通过雨水收集与再利用、污水处理与资源化等技术手段,建筑的水资源消耗能够显著降低运营成本也得以减少,同时积极促进环境保护的目标得以实现。

2.2 BIM 在给排水设计中的可视化应用

BIM 技术在给排水设计中的可视化应用显著提升了设计的直观性与精确性。在传统设计方法中,给排水系统通常通过二维图纸呈现,这种方式难以全面展示管道、设备与建筑结构之间的复杂关系,也容易导致设计与施工中的误解与偏差。借助 BIM 技术的三维建模功能,设计师能够在虚拟环境中对整个给排水系统的布局及运行方式进行全面审视与分析,从而精确把控设计的每个细节,通过这种方式设计人员能够清晰查看水管布置、管径选择、阀门位置等关键要素,进而有效规避空间冲突与不合理设计。BIM 的可视化功能使设计团队能够通过三维模型直观地展示管道走向、设备配置以及各系统之间的相互关系,在复杂建筑(如高层或大型商业综合体)中,BIM 模型能够帮助设计人员准确模拟管道系统与建筑结构、机电设备之间的空间互动,及时识别潜在的设计问题。例如,水管与电缆管道、通风管道之间的空间冲突,可以通过模型的可视化技术在设计阶段被迅速发现,并进行优化与调整,有效减少了因图纸错误或理解偏差而导致的返工与资源浪费。BIM 的可视化功能同样为多方协同工作提供了便捷条件,各专业设计师能够通过同一平台共享模型数据,实时修改与更新设计方案。如此,给排水设计的每个细节都能与建筑其他系统(如暖通、结构等)协调一致,确保设计的完整性与统一性,不仅提升了设计过程中各方之间的沟通效率,还显著降低了施工过程中出现问题的风险,为项目的顺利实施提供了坚实保障。

2.3 协同设计与信息共享

BIM 技术在给排水设计中的协同设计与信息共享功能,成功解决了传统设计流程中普遍存在的信息孤岛问题,极大地提升了各专业之间的合作效率。在传统模式下,设计团队通常使用不同的工具和平台,不仅导致信息传递不够及时还容易产生理解偏差,从而增加了设计修改的难度与成本。而通过 BIM 技术创建统一的数字化模型,项目中的所有相关人员,从建筑设计师、给排水工程师到结构、

机电等专业技术人员都能在同一平台上查看、修改并共享模型数据,确保了信息的实时更新与流通,有效改善了不同专业之间的沟通与协调,提升了设计质量。例如,给排水设计师能够即时了解结构或机电设计的调整,并根据这些变化及时优化管道布局,避免系统间发生空间冲突,建筑师与给排水设计师可以通过共享的三维模型共同规划空间布局,确保给排水系统既符合设计标准,又能高效利用建筑空间资源。BIM 平台还记录了所有修改历史,确保每次设计更新都能够透明化,使得团队成员能够追踪所有设计变更,从而降低了信息丢失与误差的风险。信息共享的优势不仅体现在设计阶段,施工与后期运营同样从 BIM 的集成性中获益。在施工过程中,BIM 模型使施工团队能够准确掌握给排水系统的设计细节,避免了由于图纸理解不一致所带来的错误。项目竣工后,运营与维护团队亦能直接访问完整的 BIM 数据,进行设备管理、管道检查等相关工作,这种跨阶段的信息共享,不仅提升了建筑项目生命周期管理的效率与透明度,也确保了后期的维护与运营工作能够顺利进行。

2.4 参数化设计与管线优化

在建筑给排水设计中,参数化设计与管线优化的结合,成为了提升设计效率与精准度的关键。传统设计方法通常依赖静态图纸与手工计算,导致设计方案的调整与优化需要较长时间,借助 BIM 技术,参数化设计有效突破了这一局限,设计师可以通过设定参数化规则,自动生成或调整管道系统的布局,从而迅速响应项目需求的变化。参数化设计的核心在于通过定义设计元素的参数(如管道直径、流量、材料等)与设计目标之间的关系,构建可自动调整的设计模型。例如,当建筑空间、功能或使用要求发生变化时,设计师只需调整相关参数,BIM 系统会根据设定规则自动优化管线布局,避免了手工修改过程中可能出现的不一致或遗漏。管道系统会自动适应实际设计要求、空间限制、碰撞检测结果及施工条件,确保设计调整的精准与高效。在管线优化方面,BIM 技术的集成化特性使设计师能够在三维模型中直观地查看管道之间的关系,以及与其他建筑设施的空间交互。借助这一功能管道走向得以优化,减少了不必要的交叉与重叠,提升了空间的利用率。此外,管道尺寸与材料也能通过参数化设计自动调整,从而确保系统的流量、压力与能效达到最优状态,进一步降低了故障发生率与维护成本。管线优化不仅局限于设计阶段,施工过程中基于 BIM 的管线优化可在施工前识别设计中的潜在冲突问题,如管道与建筑结构的碰撞并及时进行修改,从而避免了施工中的误差与返工,通过这种方式,管线设计的合理性与施工的可行性得到了显著提升,有效保障了项目的进度与质量。

3 BIM 技术在建筑给排水优化中的作用

3.1 安装与布管模拟优化

BIM 技术在建筑给排水系统的安装与布管优化中,显著提高了设计的精度与施工的可行性。传统设计依赖设计

师的经验与二维图纸,这种方式往往忽视了实际施工中的空间限制与其他系统的干扰,容易导致施工过程中需要反复调整与返工。与此不同,BIM技术通过三维建模精确展现管道与建筑结构、机电设备的空间关系,进而进行全面的布管模拟与优化。通过BIM的三维模型,设计人员可以在虚拟空间内直观地规划管道的走向,给排水系统的布置不再局限于二维线条,而是以具备空间坐标与尺寸的立体形式呈现。根据建筑物的结构、使用需求及施工条件,设计师能够调整管道布局确保管道运行流畅,并最大程度地优化空间利用,通过模拟不同方案最佳的管道布置得以识别,避免了空间浪费同时提升了系统的工作效率。BIM的安装模拟功能同样能够有效识别潜在的碰撞问题,在建筑中,给排水系统通常与其他机电系统(如电力管道、通风管道等)交错布置,传统设计中这种冲突往往直到施工现场才被发现,进而导致返工与工期延误。借助BIM技术,管道与其他系统的空间冲突可在施工前便被发现并提前进行调整,这大幅降低了施工过程中问题发生的概率,减少了时间与成本的浪费。除了设计与碰撞检测外,BIM还支持管道安装过程的模拟,帮助施工团队更好地理解施工难点优化施工方案,通过三维模拟施工人员能够清晰了解管道的具体位置、安装顺序及所需工具,从而合理安排施工进度与人员配置,确保施工过程的高效性与精确性。

3.2 碰撞检测与设计调整

在建筑给排水设计中,碰撞检测是确保各系统顺利集成的关键环节,尤其在多专业协同设计的复杂环境中重要性更为突出。传统的二维设计方式依赖设计师的经验来规避管道与其他建筑系统的冲突,这种方法不仅容易忽视细节,还可能导致施工阶段出现问题进而影响项目进度,通过BIM技术的碰撞检测功能,给排水系统与其他结构或机电设备之间的潜在冲突能够被实时识别与分析,从而显著提高设计精度^[2]。BIM平台将给排水管道、结构柱、通风管道、电缆槽等不同系统集成到同一个三维模型中,并通过自动化算法对各元素间的空间关系进行全面扫描。当管道与其他系统发生碰撞时,BIM系统能够在模型中标示出冲突点,设计人员随时查看问题的具体位置与冲突程度进而及时进行调整。自动化碰撞检测大大缩短了问题发现与解决的时间,避免了传统方法中因缺乏即时反馈而导致的设计错误。碰撞检测的功能不仅限于管道与其他系统的物理冲突,它还能识别空间布置不合理的情况。例如,管道如果过于靠近墙体或其他设备,可能会影响后续的安装与维修,通过BIM技术设计师可以在冲突发生之前调整管道布局或重新设计设备位置,避免施工阶段的调整与返工。

更为重要的是碰撞检测支持跨专业的协同设计,使建筑师、结构工程师、电气工程师与给排水设计师能够在同一模型上共同查找并解决冲突,确保各专业的无缝衔接。此外,BIM的碰撞检测与设计调整功能进一步促进了施工阶段的精准执行,施工人员在施工前可以详细了解所有设计变更,准确定位安装位置与调整方案,从而避免现场条件变化引发的错误与施工延误,潜在问题得以提前解决,项目的施工周期得到了有效缩短,成本控制也变得更加精准。

3.3 给排水系统性能分析与优化

给排水系统的性能分析与优化对于建筑物的长期稳定运行与节能至关重要。传统设计依赖经验与计算公式,而BIM技术通过集成实时数据,提供了更精确的性能评估工具。在BIM模型中,管道流量、压力等关键参数得以详细呈现,设计人员可在数字化环境中模拟系统性能,提前识别问题并优化设计^[3]。BIM平台支持流体动力学分析,帮助设计团队评估管径、布局与水压对系统性能的影响,优化水流与节能效果,系统中的泄漏、阻力损失等因素的量化分析,为管道布局与设备选择提供科学依据,降低运行成本并提升可靠性。BIM将性能分析与施工同步,施工团队可通过模型检查水力性能,确保施工符合设计要求,避免因不合格配置导致的问题。在运营阶段,BIM数据为设备监控、节能改造与故障排查提供支持,实现系统性能的持续优化。BIM的可视化功能使性能优化更加直观,设计人员可通过图形展示快速识别问题确保决策及时准确,从而提升系统整体效能。

4 结语

随着建筑行业数字化转型的不断推进,BIM技术在建筑给排水设计中的应用已成为提升设计效率、优化系统性能以及降低成本的关键手段。借助可视化设计、协同工作与参数化建模等技术,BIM不仅提高了设计的精度还有效地预防了施工与运维阶段的问题,保障了项目的顺利推进。BIM技术为建筑给排水设计提供了坚实的技术支持,并为建筑行业的可持续发展奠定了坚实的基础。随着技术的不断进步,BIM将在未来建筑设计与施工中发挥更加重要的作用,推动行业创新与发展的步伐。

【参考文献】

- [1]陈艳,陈达.基于BIM技术的建筑给排水设计与优化研究[J].工程技术研究,2023,8(3):185-187.
- [2]陆伟.基于BIM技术的建筑给排水设计与优化研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(3):79-81.
- 作者简介:刘峰(1981.10—),男,高级工程师,籍贯:山东省济南市长清区。

基于 HSS 模型的复杂地层软土深基坑施工分析

王树良¹ 宋宏伟² 廖国兴¹ 李明煜¹

1. 中国铁建大桥工程局集团有限公司宁波市轨道交通集团建设分公司, 浙江 宁波 315000

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要]针对软土深基坑的施工分析一直是当前的热点问题, 由于软土地区土壤的承载能力较低, 基坑开挖后土壤可能发生沉降且软土容易发生侧向挤压和变形。文中以宁波市泽民站基坑工程为依托, 利用 PLAXIS3D 有限元软件基于 HSS 本构模型对复杂地层下的软土基坑施工进行模拟, 探究了在开挖过程中基坑支护以及周围土体的稳定性问题, 从而为施工过程的安全进行提供指导。

[关键词]HSS 模型; 基坑施工; 数值模拟; PLAXIS3D

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14381

中图分类号: TU447

文献标识码: A

Analysis of Deep Excavation Construction in Complex Stratum Soft Soil Based on HSS Model

WANG Shuliang¹, SONG Hongzhuo², LIAO Guoxing¹, LI Mingyu¹

1. China Railway Construction Bridge Engineering Bureau Group Co., Ltd., Ningbo Rail Transit Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

2. Department of Transportation Engineering, Dalian Maritime University, Dalian, Liaoning, 116026, China

Abstract: The construction analysis of deep foundation pits in soft soil has always been a hot topic. Due to the low bearing capacity of soil in soft soil areas, the soil may settle after excavation and the soft soil is prone to lateral compression and deformation. Based on the foundation pit project of Zemin Station in Ningbo City, this article uses PLAXIS3D finite element software based on the HSS constitutive model to simulate the construction of soft soil foundation pits in complex strata, and explores the stability issues of foundation pit support and surrounding soil during excavation, providing guidance for the safety of the construction process.

Keywords: HSS model; excavation construction; numerical simulation; PLAXIS3D

引言

软土地区的深基坑工程往往面临诸多挑战, 尤其当基坑处于复杂的地层条件时, 不同土层的力学性质与稳定性均不相同, 土层性质甚至可能出现较大变化, 导致基坑出现不均匀沉降、侧向挤压等问题。因此对于复杂地层下的软土深基坑进行研究不仅有助于科学指导基坑工程设计和施工, 而且对城市地下工程建设具有一定的参考价值。而随着城市建筑群的逐渐密集, 工程上对于基坑的变形控制也愈加严格, 这决定着基坑在开挖过程中绝大部分的土体及支护处于小应变状态, 因此本文采用了较为新颖的硬化土小应变本构模型 (Hardening Soil Small), 该模型能够很好地反映土体的小变形特性, 更加适用于基坑工程。

当前已经有很多学者对复杂的地层条件下的软土基坑进行了研究, 孟瑞军^[1]介绍了 HSS 模型的 13 个参数及其确定方法, 确定了杭州淤泥质粉质黏土 HSS 模型参数的取值及其比例关系; 尹骥^[2]介绍了小应变硬化土模型 (hardening soil model with small strain stiffness, 简称 HSS) 的理论基础及其参数确定的方法。同时通过上海地区两个深基坑工程实例的流固耦合有限元分析, 验证了 HSS 模型用于深基坑工程数值分析的可行性以及文中所建议的上海地区 HSS 模型参数的准确性; 卫俊杰等^[3]

基于三轴排水、标准固结等室内试验, 并结合经验方程, 标定了珠海富水土体的成套 HSS 模型参数, 并分析了主要强度参数的比例关系; 徐伟等^[4]利用三轴固结剪切仪和 GDS 动三轴仪进行了三轴固结排水剪切试验和动三轴试验研究, 获得了 HSS 模型所需的土体强度、小应变刚度等参数。在此基础上, 构建了 HSS 模型中各个参数的经验关系, 并提出了一套完整的武汉市软土深基坑工程 HSS 模型参数的获取方法; 沈丹祎等^[5]通过室内试验方法对宁波地区的浅层软土进行 HSS 模型参数的取值研究, 并与现有文献的统计成果进行对比, 验证了宁波浅层软土与其他地区的软土的共通性与差异性。

1 工程概况

本文以宁波市泽民站基坑为依托, 宁波市泽民站基坑北接天一家园西站, 南抵丽园北路站, 位于丽园北路与中山西路交叉口北侧, 沿丽园北路布置, 中山西路及丽园北路均为城市主干道, 车流较为密集。本站为地下三层岛式站台车站, 车站基坑长 161.4m, 标准段基坑宽 22.5m, 深约 27.9m, 采用明挖法施工。

主体基坑采用地下连续墙+内支撑形式、明挖顺作法施工, 围护结构采用 1200mm 厚超深地下连续墙, 地下连续墙深度为 70.7m。标准段开挖深度约 29.2m, 沿基坑竖

向设置 8 道支撑，第一道为 800×1000 砼支撑，二、三道为 $\phi 609$ 钢支撑，四、五、七、八道为 $\phi 800$ 钢支撑，第六道支撑采用 1200mm×1200mm 砼支撑。施工范围内地层由上至下依次为：杂填土、黏土、粉质黏土、圆砾、粉质黏土、粉砂、凝灰岩层。

2 模型建立及参数选取

利用 PLAXIS3D 有限元软件对宁波市泽民站基坑施工进行模拟，建立 150m×50m×120 的 3D 基坑模型，基坑宽 22.5m，深 29.2m，基坑两侧设置 70.7m 的超深地连墙，分 9 步开挖，1~8 步每步开挖 3m，最后一步开挖 5.2m，每一步开挖后在开挖面上方 1m 处施加支撑，其中第一道及第六道混凝土支撑间距为 9m，每一层设置 6 根，二、三、四、五、七、八道钢支撑间距为 3m，每一层设置 17 根。模型共划分了 30725 个单元，53386 个节点。利用生死单元法对施工过程进行模拟，过程包括：

建立 3D 基坑土体模型。

赋予土体属性参数。

在土体模型中建立基坑衬砌模型，其中地连墙选用板单元，混凝土支撑及钢支撑选用梁单元。

设置分析步，第一步为地应力分析步，按照上述开挖方式设置后续分析步。

划分网格。

进行作业计算。

所建基坑有限元模型如下图 1，基坑地层划分如下图 2 所示：

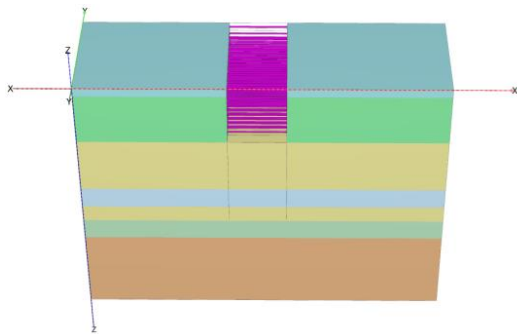


图 1 有限元模型图

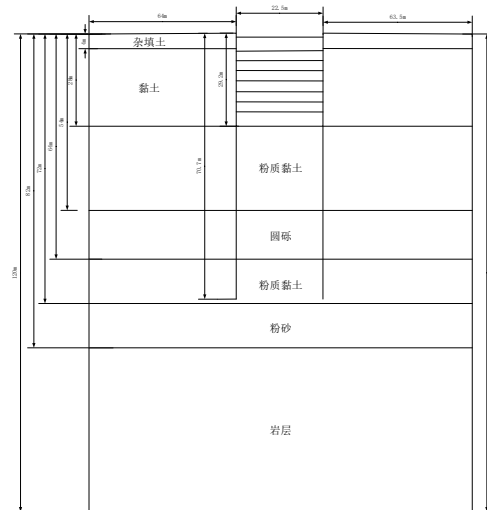


图 2 基坑土层分布图

在硬化土小应变本构模型（HSS）中土的性质主要由以下几个参数决定，包括：土的天然重度 γ 、土的饱和重度 γ_{sat} 、割线弹性模量 E_{50}^{ref} 、切线弹性模量 E_{oed}^{ref} 、卸载弹性模量 E_{ur}^{ref} 、小应变初始剪切模量 G_0 、割线剪切模量为初始值 70%时的剪切应变值 $\gamma_{0.7}$ 、有效粘聚力 c' 、有效内摩擦角 ϕ' 。各土层参数如下表 1、衬砌参数如下表 2 所示：

表 2 模型材料参数设置

材料类型	密度 (KN/m ³)	泊松比	弹性模量 (Pa)
地连墙	2300	0.3	3e10
砼支撑	2400	0.3	3e10
钢支撑	7800	0.2	200e10

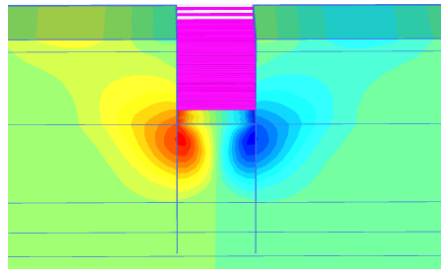
3 模型计算结果及分析

3.1 地连墙水平位移变化规律

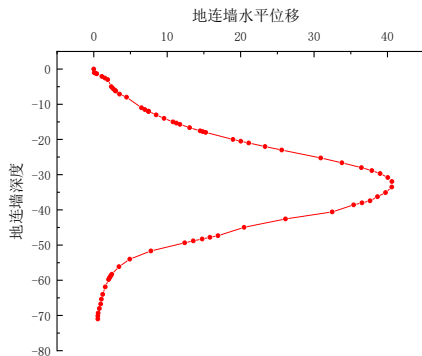
在基坑开挖过程中，地连墙的水平位移是一个重要的监测指标。通过对地连墙水平位移与深度关系的分析，可以更好地了解基坑开挖过程中的变形规律，为基坑支护设计和施工提供重要参考。本文通过 PLAXIS3D 有限元软件对地连墙的水平位移进行模拟，模型模拟基坑施工完成后地下墙水平位移如下图 3：

表 1 模型土体参数设置

	γ_{unsat} (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	E_{50}^{ref} (kN/m ²)	E_{oed}^{ref} (kN/m ²)	E_{ur}^{ref} (kN/m ²)	G_0 (kN/m ²)	$\gamma_{0.7}$	c' (°)	ϕ' (°)
杂填土	18.3	19.3	5000	5000	20e3	60e3	1e-4	10	28
黏土	17.8	19	4130	4130	28.9e3	41.3e3	1e-4	20.8	10
粉质黏土	18.7	19.7	6740	6740	50.6e3	101e3	3e-4	14.2	10.4
圆砾	21	22	20e3	19e3	59e3	120e3	5e-4	7.4	30
粉砂	21	22	18.9e3	17.9e3	50.7e3	110.4e3	5.6e-4	6.4	32.9
岩体	23	24	30e3	30e3	150e3	300e3	2e-4	80	25



(a) 模型模拟结果图



(b) 数据整理图

图3 地连墙水平位移图

通过图的趋势和形态可以看出位移曲线整体呈现出向右凸出的形态,说明地连墙在基坑开挖过程中向基坑内侧发生位移。位移曲线随深度呈现不同的变化特征,地连墙的水平位移在深度方向有显著的峰值位置。地连墙最大水平位移出现在深 31.9m 处,水平位移值为 40.6mm。地连墙水平位移在深度方向上的分布呈现出较为明显的变化。具体来说,在浅部(0~32m),水平位移随着深度的增加逐渐增大,达到最大值 40.6mm,在深部(-32~-71m),水平位移随着深度的增加逐渐减小至 59m 处趋于稳定水平位移值在 1mm 左右,说明随着深度的增加,墙体所受的侧压力减小,位移趋于稳定。

为了进一步研究在施工过程中基坑开挖对于地连墙水平位移的影响对不同施工步的地连墙水平位移进行了模拟计算,结果如下图:

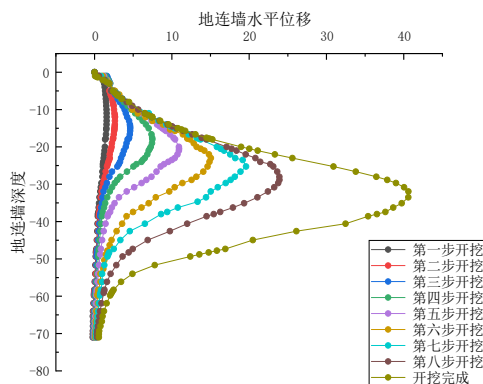


图4 地连墙水平位移随施工阶段变化图

如图所示,各个开挖阶段的位移曲线形态相似,随着

开挖深度的增加,位移曲线向右逐步移动,显示了不同开挖阶段地连墙的水平位移情况。各开挖阶段的水平位移最大值逐步增大,最终在开挖完成时达到最大值。具体数值如下:

第一步开挖:最大水平位移为 1.57mm,出现在地连墙深 12m 处。

第二步开挖:最大水平位移为 2.64mm,出现在地连墙深 12m 处。

第三步开挖:最大水平位移为 4.62mm,出现在地连墙深 15m 处。

第四步开挖:最大水平位移为 7.48mm,出现在地连墙深 18m 处。

第五步开挖:最大水平位移为 10.93mm,出现在地连墙深 20.5m 处。

第六步开挖:最大水平位移为 15.04mm,出现在地连墙深 23m 处。

第七步开挖:最大水平位移为 19.6mm,出现在地连墙深 25m 处。

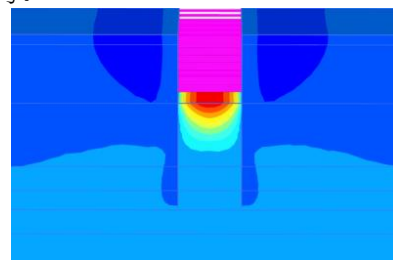
第八步开挖:最大水平位移为 23.9mm,出现在地连墙深 29m 处。

第九步开挖:最大水平位移为 40.6mm,出现在地连墙深 32m 处。

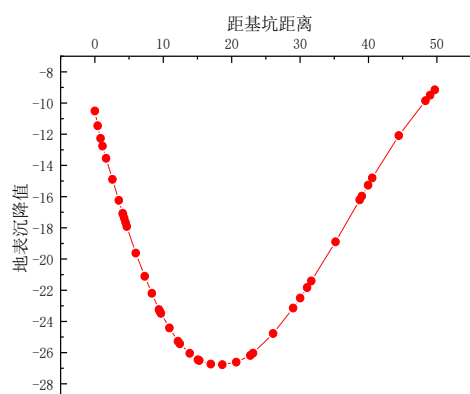
总体来看,地连墙水平位移随深度变化趋势一致,位移曲线皆呈现出“钟形”分布,中部区域的位移较大,而浅部和深部的位移较小。但不同开挖阶段的水平位移在深度方向上的分布情况有所不同,随着施工的不断进行,地连墙水平位移不断增加的同时,水平位移最大值处也在不断下降,且不同施工阶段对地连墙水平位移的影响不同。在初期开挖阶段,位移增量相对较小。随着开挖深度的增加,位移增量逐步增大,尤其在中后期开挖阶段,位移增量显著增大,这表明在基坑施工过程中,需要特别关注中后期开挖阶段的墙体变形,采取必要的支护和加固措施,以控制墙体的水平位移。

3.2 基坑两侧地表沉降的变化规律

在基坑开挖过程中,地表沉降是一个重要的监测指标。地表沉降与距基坑距离有着密切的关系。通过对地表沉降与距基坑距离关系的定量及定性分析,可以更好地理解基坑开挖过程中的地表变形规律,为基坑支护设计和施工提供重要参考。



(a) 模型模拟结果图



(b) 数据整理图
图5 地表沉降移图

如上图(a)所示,曲线两侧对称,表明基坑两侧的地表沉降情况基本一致。而由(b)图可以看出地表沉降在距基坑18.6m处达到最大值,最大沉降值为26.77mm,沉降曲线在不同距基坑距离处有不同的变化规律。通过读取图表中的数据点,可以得到以下特征:沉降曲线整体呈现出“U”形,在距基坑0m处,地表沉降为10.5mm,随着距基坑距离的增加,地表沉降值逐渐增加,这是因为开挖深度的增加导致土压力逐步释放,地面沉降逐渐加剧。在18.6m处达到最大值26.77mm,之后随着距基坑距离的增加而逐渐减小至趋近于0,同时沉降变化速率在不同距基坑距离处也有所不同。在距基坑0~18.6m处,沉降速率较快;在距基坑18.6~50m处,沉降速率减缓。在基坑开挖过程中,需要特别关注距基坑18米左右位置的地表沉降,采取必要的支护和加固措施,以控制地表沉降,确保施工安全。

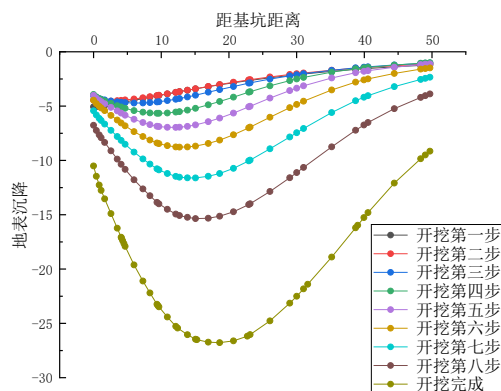


图6 地表沉降随施工阶段变化图

如上图所示,图中显示了不同开挖阶段地表沉降的情况。开挖完成时,地表沉降的最大值为-26.77mm,对应的距基坑距离约为18.6m。在开挖第一步到第八步过程中,地表沉降的最大值逐步增大,最终在开挖完成时达到最大值。不同开挖阶段的地表沉降在距基坑距离方向上的分布情况有所不同。总体来看,地表沉降在距基

坑约18m处达到最大值,然后逐渐减小。沉降曲线呈现出“U”形分布,中部(距基坑10~25m)区域的沉降较大,而两端(距基坑0~10m和距基坑25~50m)的沉降较小。不同施工阶段对地表沉降的影响不同。在初期开挖阶段,沉降增量相对较小。随着开挖深度的增加,沉降增量逐步增大,尤其在中后期开挖阶段,沉降增量显著增大。这表明在基坑施工过程中,需要特别关注中后期开挖阶段的地表沉降情况,采取必要的支护和加固措施,以控制地表沉降。

3.3 支撑受力分析

设置支撑是基坑开挖中的重要环节,合理的布置支撑可以起到支撑土体、控制变形、提高施工安全性等作用,因此对基坑支撑的轴力进行受力分析是必要的,本文所依托的宁波市泽民站基坑采取了八道支撑,其中第一层与第六层为混凝土支撑,其余均为钢支撑,混凝土支撑间隔9m布置,钢支撑间隔3m布置,模拟结果如下表3所示:

表3 钢支撑轴力及最大弯矩模拟结果

	支撑轴力 (kN)	支撑最大弯矩 (kN*m)
第一道砼支撑	157.1	9.9
第二道钢支撑	543.6	15.7
第三道钢支撑	696.0	22.44
第四道钢支撑	836.2	28.31
第五道钢支撑	936.7	44.5
第六道砼支撑	3996	94.93
第七道钢支撑	1980	73.44
第八道钢支撑	3620	104

如上表所示,随着开挖深度的增加,支撑轴力及最大弯矩不断增加,钢支撑在第八层达到最大值,轴力最大值为3620kN,最大弯矩为104kN*m,而砼支撑由于间隔较大,因此所受轴力与弯矩较大,第六层砼支撑轴力达到3996kN,最大弯矩为94.93kN*m,在施工时,应格外注意较深层的支撑监测与保护已经在支撑拆除时的保护,同时也可根据支撑轴力的变化规律对支撑进行优化。

4 结论

(1) 本文以宁波市泽民站基坑工程为依托,利用PLAXIS 3D有限元软件基于HSS本构模型对复杂地层下的软土基坑施工进行模拟。对基坑的地连墙水平位移变化规律、基坑两侧地表沉降变化规律以及支撑受力进行了分析。

(2) 对基坑的地连墙水平位移变化规律、基坑两侧地表沉降变化规律以及支撑受力进行了分析。

(3) 分析结果表明,随着基坑开挖深度的不断增加,地连墙水平位移、基坑两侧地表沉降以及支撑轴力和支撑最大弯矩均有显著提升,因此在实际施工时,随着施工进度的推进,应加强对地连墙水平位移、地表沉降以及支撑

的监测与保护。

[参考文献]

- [1] 孟瑞军. 杭州淤泥质粉质黏土小应变硬化土模型参数试验及工程应用[J]. 成都理工大学学报(自然科学版), 2024, 51(2): 303.
- [2] 尹骥. 小应变硬化土模型在上海地区深基坑工程中的应用[J]. 岩土工程学报, 2010, 32(1): 166.
- [3] 卫俊杰等. 珠海富水软土小应变硬化参数试验研究[J]. 中山大学学报(自然科学版)(中英文), 2024, 63(4): 132.
- [4] 徐伟等. 武汉软土小应变硬化模型参数试验研究[J]. 安全与环境工程, 2024, 31(2): 88.
- [5] 沈丹祎等. 宁波浅层软土小应变硬化土模型参数试验研究[J]. 岩土工程学报, 2023, 45(1): 114.

作者简介: 王树良(1979.3—), 男, 民族汉族, 籍贯: 河北唐山, 学历: 本科, 毕业于中南大学; 研究方向: 桥梁、地下工程施工技术管理。

道路桥梁工程中混凝土施工技术的应用与优化研究

张仕鹏

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]随着现代道路桥梁建设的不断发展,混凝土作为重要的建筑材料,其施工技术的应用和优化对于提升道路桥梁工程的质量和使用寿命具有重要意义。文中对道路桥梁工程领域内的混凝土施工技术实施深入研究,并对其现有优化途径进行广泛探讨。在混凝土的配合比设计、搅拌、运输、浇筑、养护等关键施工环节上,综合国内外研究成果与工程实施经验,提出了优化策略,包括提高混凝土材料选型、改善施工流程、强化现场管理等。在桥梁建设过程中,采用科学施工技术与合理优化手段,能显著提升工程品质,拓展桥梁寿命,同时减少施工开支。针对道路桥梁工程领域,文中旨在提出混凝土施工技术的理论依据与实践指引。

[关键词]混凝土; 施工技术; 道路桥梁工程; 施工优化

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14358

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Research on the Application and Optimization of Concrete Construction Technology in Road and Bridge Engineering

ZHANG Shipeng

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: With the continuous development of modern road and bridge construction, concrete, as an important building material, the application and optimization of its construction technology are of great significance for improving the quality and service life of road and bridge engineering. The article conducts in-depth research on concrete construction technology in the field of road and bridge engineering, and extensively explores its existing optimization approaches. Based on the research results and engineering implementation experience at home and abroad, optimization strategies have been proposed for key construction processes such as mix design, mixing, transportation, pouring, and curing of concrete, including improving the selection of concrete materials, enhancing construction processes, and strengthening on-site management. In the process of bridge construction, adopting scientific construction techniques and reasonable optimization methods can significantly improve the quality of the project, extend the service life of the bridge, and reduce construction costs. The purpose of this article is to propose the theoretical basis and practical guidance for concrete construction technology in the field of road and bridge engineering.

Keywords: concrete; construction technology; road and bridge engineering; construction optimization

引言

在道路桥梁建设中,混凝土作为主要的结构材料之一,其施工质量直接影响到桥梁的安全性与使用寿命。伴随着交通流量的持续攀升与工程技术的飞速发展,道路桥梁施工领域的标准与需求愈发严苛,传统混凝土施工方法遭遇了诸多挑战^[1]。在道路桥梁工程领域,如何有效提高混凝土施工的质与效,并保障结构稳定与耐久,已成为当前亟待解决的核心议题。对道路桥梁工程实施混凝土施工技术的应用与优化,不仅能够显著提升施工品质与项目效益,而且对于促进道路桥梁工程的持续发展具有至关重要的价值。从混凝土施工技术的基本原理切入,探讨其于道路桥梁工程领域内的应用情形,并辅以具体案例,提炼出相应的改进策略,旨在为行业实际操作提供借鉴。

1 混凝土施工技术的基本原理

混凝土施工技术的基本原理主要涉及混凝土的组成、性能、施工工艺及其对工程质量的影响。混凝土由水泥、

骨料、砂、外加剂和水组成,是一种能够在固化后具有较高强度的建筑材料。其性能受多种因素的影响,包括水泥种类、骨料的质量、掺和料的使用以及水灰比等。施工中,合理的配合比设计能够有效控制混凝土的流动性、强度、耐久性等关键性能。混凝土在搅拌过程中,通过外部的机械作用,水泥与水反应形成水化产物,逐渐硬化形成稳定的结构^[2]。

在混凝土施工技术领域,浇筑与养护环节扮演着至关重要的角色。在实施浇筑作业时,必须依据工程具体状况,挑选适宜的混凝土浇筑途径(诸如泵送、吊装等),同时执行精确的振捣作业,以保证混凝土填充模具的每一个角落。有效预防气泡与裂缝的出现,对浇筑完成的混凝土实施养护作业,是确保其具备预定强度与耐久性的关键环节。通过维持适宜的温湿度环境,水泥水化反应得以顺畅进行,进而确保混凝土性能满足设计标准。确保混凝土品质的关键在于采纳科学的施工手段,以此规避工艺失误引起的质

量问题,从而稳固工程的整体稳定性。

对具体工程项目特点实施混凝土施工技术的个性化调整,此举措至关重要。针对道路桥梁工程,混凝土在施工过程中需应对温差、湿度、荷载等多元复杂因素,施工技术须考虑调整,以优化其性能,保障其在极端环境挑战下仍具备卓越的强度与耐久性。

2 混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用现状

在道路桥梁工程中,混凝土作为主要的承重和结构材料,其施工技术的应用直接关系到工程的质量和使用寿命。近年来,随着交通建设项目的不断增多和技术进步,混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用逐渐趋向多样化和精细化。传统的混凝土施工技术依靠人工操作和简单的机械设备,虽然能够完成基本的施工任务,但在施工效率和质量控制方面存在一定的局限性。

配合比设计是混凝土施工中的基础,直接影响到混凝土的工作性、强度和耐久性。针对道路桥梁工程,混凝土的配合比设计需充分考量高强度与高耐久性,以应对复杂环境及长期交通荷载的挑战。在混凝土配合比设计的现代研究中,对传统材料的选择给予了重视,同时采纳了矿物掺合料及外加剂等新型材料,旨在优化混凝土特性,显著增强其抗冻、抗渗、抗裂性能^[3]。

浇筑混凝土时,振捣作业是保障其密实与强度至关重要的操作步骤。桥梁构筑过程中,混凝土振捣作业务必做到细致入微,以保证材料填充模板全方位,防止形成空洞、气泡等缺陷,进而影响整体结构强度。在振捣作业中,恰当的振动频率及持续时间是确保混凝土浇筑品质的决定性因素。浇筑成型的混凝土,若想确保其拥有稳固的强度与持久的使用性能,实施恰当的养护措施是至关重要的举措。混凝土的水化反应,在特定的湿度与温度环境中得以进行,故而,恰当的养护手段能够显著增强其性能表现。

在数字化和自动化技术的推动下,诸如智能浇筑监控系统、自动化振捣设备等新兴施工技术已被广泛应用于道路桥梁建设领域,显著提升了施工过程的精确性与效能。在混凝土施工领域,通过实施一系列环境控制手段,包括采用温控养护技术以及运用高性能混凝土,有效提升了施工质量保障水平。在道路桥梁建设中,混凝土施工技术迈入新阶段,传统工艺优化显著,同时引入新技术,为工程质量升级与成本管控带来创新路径。

3 混凝土施工技术的优化策略

3.1 材料选择与配比优化

混凝土的材料选择和配比优化是确保道路桥梁工程施工质量的基础环节。材料的选择直接决定了混凝土的工作性、强度、耐久性等关键性能,进而影响工程结构的稳定性与安全性。在现代道路桥梁工程中,混凝土的材料选择不仅仅局限于传统的水泥、骨料和水,还包括矿物掺合料、化学外加剂等新型材料。合理的材料选择能够有效改

善混凝土的各项性能,尤其是抗冻性、抗渗性和抗裂性,从而提升桥梁的使用寿命和安全性^[4]。

首先,水泥的选择对混凝土的强度和耐久性有重要影响。混凝土在早期阶段的强度得以提升,得益于高标号水泥的应用;同时,低水泥用量的选取,可有效降低裂缝产生的概率。在混凝土中掺入粉煤灰、硅灰及矿渣等矿物掺合料,显著提升了其工作性能与耐久度,尤其在恶劣环境挑战下,此类掺合料的运用大幅增强了混凝土的防冻融与防水渗透能力,有效延缓了桥梁的老化进程。在配比优化过程中,骨料的选择扮演着至关重要的角色,骨料的粒径大小、形状特性以及表面光洁度等属性,均能对混凝土的密实性与强度产生显著影响。因此,混凝土配比设计阶段,必须对水泥、骨料、水及外加剂的比例实施严格调控,确保各项指标满足工程设计规范。

在现代混凝土的配比优化过程中,不再仅仅依赖经验公式,而是通过计算与实验的融合,运用性能设计法、数学优化法等手段,实现科学化的配比设计,通过调整水胶比、砂率等关键参数,对混凝土性能进行精细调控,旨在确保其强度达标的前提下,最大限度地提升其施工性能与耐久度。工程领域在混凝土配比优化技术上的进步,使得诸多项目得以通过精准的配比手段,不仅有效削减了成本支出,而且显著提升了施工的效率 and 工程的整体品质。在当代工程实践中,推崇采用环保的绿色建材,如再生骨料与废旧水泥,此举对于提升工程发展的持续性至关重要^[5]。

3.2 施工工艺改进

混凝土施工工艺的改进是确保道路桥梁工程顺利进行的关键,涵盖了搅拌、运输、浇筑、振捣、养护等多个环节。在当代桥梁建设的领域,施工技术的持续革新与优化,不但大幅提升了施工效能,亦显著提升了混凝土的品质,极大降低了施工过程中出现的瑕疵与潜在风险。混凝土施工因搅拌工艺的优化而获得更为坚实的基础。在传统搅拌过程中,搅拌不均和温差较大等状况屡见不鲜,此类现象对混凝土质量表现产生显著负面影响。采用先进的机械搅拌技术与精确的配料系统,现代搅拌设备得以保障混凝土的均质与稳定。在浩如烟海的公路桥梁建设领域,引入自动化搅拌系统这一先进技术,显著提升了施工效率,大幅降低了人为操作失误的可能性,进而确保了混凝土成品的高品质^[6]。

混凝土的运输和浇筑环节也经历了显著的技术革新。传统的人工运输和浇筑方式效率较低,且难以保证混凝土的均匀性。现如今,泵送技术和高压输送管道的应用使得混凝土的运输过程更加快捷,能够实现长距离、远距离的浇筑任务。在浇筑作业期间,运用自流平混凝土技术及智能化浇筑系统,显著降低了人工干预及施工误差,从而保障了混凝土浇筑的精确性与品质。在桥梁结构复杂、施工难度大之情境下,对施工工艺的合理优化,显著提升施工效率,有效缩短工程时长。施工工艺的优化中,对混凝土

浇筑后的振捣与养护环节的重视,尤为关键,在传统的施工操作中,手工振捣技术往往面临漏振与过振的双重困扰,这直接导致了混凝土结构密实性与抗压能力的下降。技术的不断革新推动着自动化振捣设备与振动监控系统应用,大幅提升了混凝土振捣的精确度,显著减少了表面气泡与空洞的生成风险。在混凝土养护过程中,通过实施温控与湿度调节等手段,优化养护工艺,有效调控水化反应,从而显著增强混凝土的强度与耐久性能。

3.3 现场管理与质量控制

现场管理与质量控制是混凝土施工技术中至关重要的环节,它涉及施工过程中对各项工序的规范操作、质量检测、人员协调等方面的管理。施工过程顺畅与否,关键在于现场管理的优劣,它不仅关乎施工进度平稳推进,更能在很大程度上遏制因管理疏忽引发的工程缺陷,从而显著提高工程整体的品质水平。施工现场的合理规划与高效组织,乃保障施工顺利进行的关键要素。在混凝土施工这一复杂过程中,各环节的紧密衔接及众多施工队伍间的默契配合至关重要,若组织与协调不足,施工进度常受影响,质量问题亦随之而生。科学规划施工现场布局,有效缩减运输距离,显著降低混凝土浇筑时间,进而防止混凝土在运输及浇筑阶段性能发生波动。混凝土质量的优劣,与施工人员的技术水平及操作规范的遵守程度密切相关,实施针对施工人员的技术与专业培训,并对其实施严格的考核,以保障各项操作流程严格遵循既定标准。在混凝土施工领域,质量控制扮演着至关重要的角色,其地位无可替代,严格把关混凝土配比、搅拌与运输等环节,同时,对施工过程中的每一个细节均需进行质量控制,浇筑环节需准确把握混凝土浇筑的顺序、层次以及振捣力度,以此保障其结构的密实程度;混凝土养护作业需针对各种气候状况,采纳适宜的养护策略,以防误操作导致结构强度受损。施工现场借助先进的质控设备与信息化管理体系,对混凝土质量实施实时监控,确保质量指标达标,并能迅速识别并处理潜在问题^[7]。

3.4 新型混凝土技术的应用

新型混凝土技术的应用是推动道路桥梁工程施工质量提升的重要途径。随着材料科学和施工技术的不断发展,各种新型混凝土技术逐渐被引入到桥梁建设中,这些技术不仅能够提高混凝土的性能,还能有效应对不同环境条件下的施工难题,提升工程的整体质量和效益。高性能混凝土(HPC)技术的应用使得桥梁工程在面对高强度、高耐久性要求时,能够满足日益严格的工程标准。高性能混凝土不仅具有较高的强度,还具有更好的耐腐蚀性、抗冻性

和抗渗性,因此在桥梁建设中得到广泛应用。通过使用高性能混凝土,桥梁能够在更恶劣的环境条件下长时间保持结构稳定性和安全性。

随着智能化混凝土技术的广泛应用,诸如智能浇筑监控系统以及自动化控制浇筑设备等应用场景日益丰富。借助这些尖端的施工辅助工具,对施工环节中的关键数据实施即时跟踪与调整,确保工程管理的精确化,施工效率得以提升。自动化浇筑技术在复杂结构中保障了混凝土的均匀稳定,有效消除了人工操作误差,行业趋势中,绿色建材的兴起促使环保型混凝土的研究与应用日益凸显,实施再生骨料与低碳水泥等环保建材应用,有效降低资源耗费与CO₂排放量,助力达成可持续发展目标。道路桥梁工程得以运用新型混凝土技术,在提升施工品质之际,亦有效满足了环保与资源节约的双重需求,进而助力建筑行业迈向高效、绿色、智能的发展轨迹^[8]。

4 结语

混凝土施工技术的优化不仅提高了道路桥梁工程的施工质量和效率,也促进了建筑行业的可持续发展。未来,随着新材料、新技术和信息化手段的进一步应用,混凝土施工技术将在保证工程质量、提高施工效率的同时,更加注重环保和资源节约,推动道路桥梁工程向绿色、智能、高效的方向发展。

【参考文献】

- [1]李崇彬.混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用[J].汽车画刊,2024(8):221-223.
 - [2]尚峰.混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用[J].城市建筑空间,2022,29(2):589-590.
 - [3]李国玉.混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用[J].运输经理世界,2022(10):94-96.
 - [4]李玉飞.混凝土施工技术在道路桥梁工程中的应用[J].智能城市,2021,7(7):167-168.
 - [5]赵栓成.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的应用研究[J].建筑技术开发,2019,46(7):74-75.
 - [6]李慧风.道路桥梁工程中混凝土施工技术的应用[J].山西建筑,2018,44(27):159-160.
 - [7]王占营.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的应用研究[J].安徽建筑,2018,24(5):158-362.
 - [8]樊果.道路桥梁工程施工中混凝土施工技术的应用[J].绿色环保建材,2018(8):152-153.
- 作者简介:张仕鹏(1991.6—),毕业院校:湖南理工学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职称级别:中级工程师。

公路桥梁加固维修技术及养护管理分析

陈富杰

云南交投公路建设第五工程有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]公路桥梁作为重要的交通基础设施,在日常使用和自然环境的作用下,经常面临着各种破损、老化和结构性问题,这不仅影响了桥梁的正常使用,也对交通运输的安全和畅通产生了重大影响。因此,为了确保公路桥梁的安全可靠运行,以及延长其使用寿命,需要进行加固维修和养护管理。本研究旨在对公路桥梁加固维修技术及养护管理进行深入分析,以为桥梁维护保养提供科学依据和技术支持。

[关键词]公路桥梁;加固维修;养护管理

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14410

中图分类号: U44

文献标识码: A

Analysis of Reinforcement and Maintenance Technology and Maintenance Management for Highway Bridges

CHEN Fujie

No.5 Engineering Co., Ltd. of Yunnan Communication Investment & Construction Group, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: As an important transportation infrastructure, highway bridges often face various damages, aging, and structural problems in daily use and natural environment. This not only affects the normal use of bridges, but also has a significant impact on the safety and smoothness of transportation. Therefore, in order to ensure the safe and reliable operation of highway bridges and extend their service life, reinforcement, maintenance, and upkeep management are necessary. The purpose of this study is to conduct an in-depth analysis of the reinforcement and maintenance technology and maintenance management of highway bridges, in order to provide scientific basis and technical support for bridge maintenance and upkeep.

Keywords: highway bridges; reinforcement and maintenance; maintenance management

引言

随着公路桥梁的不断老化和使用频率的增加,其结构和材料可能出现各种问题,如混凝土表面开裂、钢结构腐蚀、支座损坏等,加固维修技术成为确保桥梁安全的重要手段。通过采用各种加固技术,如钢板粘贴加固、预应力加固、碳纤维加固等,可以修复和加固桥梁受损部位,提高其承载能力和抗震能力,延长桥梁的使用寿命。养护管理包括定期检测、维护保养、结构健康监测和紧急抢修等内容,通过建立健全的桥梁养护管理体系,可以及时发现和处理桥梁存在的问题,预防和减少事故的发生,保障桥梁的安全和稳定运行。通过不断探索和应用新技术、建立健全的管理体系,可以有效提高桥梁的抗灾能力和运行效率,为公路交通运输的发展做出积极贡献。

1 公路桥梁加固维修及养护管理的必要性

1.1 公路桥梁养护管理的必要性

公路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分,承载着日益增加的车辆和货物流量,经受着多种自然和人为因素的影响。公路桥梁的养护管理可以确保桥梁的安全可靠运行、延长使用寿命,保障交通的畅通和安全。首先,公路桥梁承担着极其重要的交通运输功能,其安全状况直接关系到交通的畅通和用户的出行安全。随着桥梁使用时间的增加,由于自然因素、交通荷载和材料老化等原因,桥梁

可能出现各种问题,如裂缝、腐蚀、疲劳等,定期的养护管理可以及时发现这些问题,采取相应的维护措施,防止小问题演变为严重隐患,从而确保桥梁的安全性。其次,养护管理有助于提高公路桥梁的使用寿命^[1]。在公路桥梁的正常使用过程中,由于交通荷载和环境因素的不断作用,桥梁结构可能会逐渐疲劳、老化。通过定期检测和维护,可以及时修复受损部位、加固结构,延缓桥梁的老化进程,提高其整体的耐久性和使用寿命。最后,养护管理还有助于提高桥梁的抗灾能力。在自然灾害,如地震、洪水等发生时,养护管理可以通过对桥梁结构的监测和评估,为灾后紧急抢修提供及时的技术支持,降低灾害对桥梁结构的影响,减小灾害带来的经济和社会损失。

1.2 公路桥梁加固维修的必要性

公路桥梁加固维修不仅可以确保桥梁的安全稳定运行,还能有效延长其使用寿命。公路桥梁承担着重要的交通运输任务,其安全性和可靠性对整个交通系统的畅通至关重要,由于桥梁通常承受车辆荷载、温度变化、化学侵蚀等多种力和环境因素,可能导致混凝土开裂、钢材腐蚀、桥墩沉降等问题。通过加固维修,可以针对性地修复和强化受损结构,提高桥梁的整体承载能力,确保其在服务期内安全运行^[2]。随着桥梁使用年限的增长,结构会出现疲劳、老化等现象,影响其结构强度和稳定性,加固维修技

术可以对这些受损部位进行有效修复,采用现代化的技术手段,如预应力加固、碳纤维增强等,从而提高桥梁的抗荷能力和抗震性能,延缓结构老化过程,确保其长期安全运行。加固维修还有助于适应交通运输的发展和变化,对桥梁进行改建和更新,提升其适应性,以应对新的交通运输挑战,确保交通的高效、安全和可持续发展。相较于不加固而直接更换桥梁结构的方法,加固维修通常更为经济和环保,能在保持原有结构的基础上,通过有针对性的修复和加固,达到延长使用寿命的效果,减轻维护和更新的经济负担,有效地保护和维护桥梁结构,为公路交通的可持续发展提供坚实的支撑。

2 公路桥梁加固维修技术要点

2.1 路基加固修护

路基加固修护包括前期调查与评估、表面处理、加固材料的选择与施工、排水设计,以及质量控制与监测等关键步骤。前期调查与评估是路基加固修护的基石,通过地质勘察、路基结构检测和交通荷载调查,全面了解路基的实际状况,为后续加固工作提供科学的依据,这个阶段需要仔细分析路基的土质、水文条件、交通荷载等因素,确立加固的需求和方向。在实际操作中,表面处理是路基加固修护的第一步,清理路面上的杂物、填补坑洞、修复路肩等,确保路面干燥清洁,有助于提高施工的效率,同时为后续的加固材料施工创造了良好的条件。填土加固是一种常见的技术,应选择适宜的填土材料,如砂土、黏土,按设计要求进行分层填筑,通过逐层压实,确保填土的均匀性和稳定性,还可以通过嵌入土工格栅,增强土体的抗拉性能,提高整体的承载能力。路基加固修护中要进行排水设计,维护现有排水系统、修复损坏的排水设施,以及可能的加设雨水口、排水沟等,都是为了确保雨水能够及时排除,防止积水对路基造成侵蚀。

2.2 构件裂缝加固维修

构件裂缝加固维修技术首先应进行表面处理,对裂缝处进行彻底清理,确保附着表面干净、干燥,并且去除松动的碎屑和污物,为后续的填充和加固提供一个良好的基础,保证修补材料能够有效地附着在构件表面上。填充材料的选择与施工时,应根据裂缝的宽度和深度,选用适当的填充材料进行填补,如环氧树脂、聚合物混凝土等。在施工过程中,需要将填充材料均匀地填充到裂缝中,确保充实,避免空洞和缝隙的存在,对于较宽的裂缝,可以采用填充网格或植筋等加固手段,提高裂缝的承载能力和抗拉性能。针对裂缝处进行加固时,常用的加固方法包括碳纤维布贴片、钢板粘贴等,首先在裂缝周围涂抹粘结剂,然后将加固材料覆盖在裂缝处,确保与构件表面充分接触并且紧密粘合,有效地提高构件的承载能力和抗裂性能,延长其使用寿命^[3]。在施工完成后,要对加固部位进行质量检验,确保填充和加固材料的质量符合要求,并且加固

效果良好,建立定期巡视与监测机制,对加固后的构件进行跟踪监测,及时发现并处理可能存在的问题,确保加固维修的长期有效性。

2.3 锚喷加固技术

在实施锚喷加固之前,要对施工表面进行彻底清理,确保表面干净、无尘无杂质,提高锚喷材料与施工表面的附着力,确保加固层的牢固性。清理完成后,进行一次表面处理,如刷涂专用的粘结剂,以增强与锚喷材料的结合力。在选择锚喷材料时,需要根据具体的工程要求和施工环境,选用适宜的材料,常见的包括聚合物、水泥等,在准备工作完成后,将锚喷材料与水按照一定的比例混合,并充分搅拌均匀,以确保混凝土的均匀性和稳定性。进行锚喷加固施工时,使用专用的喷射设备,如喷浆泵或喷射枪,将事先准备好的锚喷材料通过压力喷射的方式喷涂到需要加固的表面,形成一层坚固的保护层,在喷涂过程中,注意喷涂厚度的控制,确保加固层的厚度符合设计要求,并且保持施工的均匀性和一致性。施工完成后,对加固层进行质量检验,检查加固层的厚度、密实度和表面质量等指标是否符合设计要求。

2.4 预应力加固技术

在实施预应力加固之前,要对桥梁结构进行全面的检查和评估,确定加固的范围和方式,进行现场测量和调查,获取结构的几何参数和荷载状况等数据,为后续的设计和施工提供准确的基础,根据实际情况和加固的要求,进行预应力加固的设计和计算,确定预应力的大小、位置和布设方式。设计过程中考虑结构的受力特点、预应力锚固的位置、预应力钢束的数量和张拉方案等因素,以确保加固效果满足设计要求。在进行预应力加固施工时,首先需要布设预应力钢束,将钢束穿过桥梁结构中预先设置的孔洞或管道,并严密固定。然后,通过专用的张拉设备对预应力钢束进行张拉,施加预定的张拉力,使钢束产生预应力,然后将钢束的端部固定在锚固装置上,保持预应力的长期稳定。完成预应力钢束的张拉后,进行预应力混凝土的浇筑,浇筑过程中,注意混凝土的配比和浇筑质量,确保混凝土的强度和密实性。完成浇筑后,进行充分的养护,包括保湿、防止冻融和控制温度等措施,以确保混凝土的早期强度和长期稳定性。只有通过科学规范的操作,才能够确保施工质量和加固效果,延长桥梁的使用寿命,提高其安全可靠性。

2.5 桥面加厚补强技术

进行加厚补强之前,要对桥面进行彻底的检查和评估,确定加固的范围和方式。同时,对桥面表面进行清理,去除松散的碎石、污物和油污等,以确保加固材料能够充分附着在桥面表面上。根据桥梁的实际情况和设计要求,选择合适的加固材料,如聚合物改性沥青、水泥混凝土等,在准备工作完成后,将加固材料按照设计要求进行搅拌和

配制,确保其质量和性能符合要求。在进行桥面加厚补强施工时,首先需要将预先准备好的加固材料均匀地铺设在桥面表面上,形成一层均匀的加固层,利用压路机或振动器等设备对加固层进行压实,确保其密实性和平整度,在压实过程中,注意控制加固层的厚度和压实程度,以确保施工质量和加固效果^[4]。施工完成后,对加固层进行质量检验,检查加固层的厚度、密实度和表面平整度等指标是否符合设计要求,进行结构稳定性和安全性的综合评估,确保加固后的桥面能够满足使用要求。

2.6 桥梁破损修补技术

首先,对桥梁进行全面的检查和评估,确定破损的位置、类型和程度,对破损部位进行清理,去除松散的碎石、污物和腐蚀的混凝土等,以确保修补材料能够充分附着在桥梁表面上。根据破损的具体情况和修补的要求,选择合适的修补材料,如聚合物修补料、水泥砂浆等,将修补材料按照设计要求进行搅拌和配制,确保其质量和性能符合要求。进行桥梁破损修补施工时,首先将预先准备好的修补材料填补到破损部位,使用刮板或抹刀将修补材料平整填充至与原桥面表面平齐,通过振实或压实等方式对修补部位进行压实,确保修补材料与原桥面结合牢固,不存在空洞和松动。

3 公路桥梁养护管理措施

3.1 健全与完善养护管理制度

第一,建立桥梁养护管理制度的基础在于全面的桥梁信息收集与数据库建设。通过对桥梁进行定期巡检、结构评估、材料检测等手段,获取桥梁的结构、材料、施工年限、交通负荷等重要信息,为制定养护计划、确定养护周期和选择合适的养护方法提供科学依据。第二,制定合理的养护计划是养护管理制度的核心。基于桥梁的实际情况和先前的信息收集,制定详细的养护计划,明确不同部位的养护频率、养护措施和使用的材料等,包括常规巡检、定期维护、计划性检修等不同层次的养护活动,以及应对突发状况的紧急维修方案。第三,建立养护档案体系^[5]。对每座桥梁建立详细的养护档案,包括结构图、养护计划、实施记录、材料使用情况等信息,实现对桥梁养护历史的追溯,为今后的养护决策提供参考依据。第四,建立健全的养护人员培训和管理制度。确保养护人员具备足够的专业知识和技能,能够熟练操作养护设备,正确使用养护材料。通过科学规范的操作,能够最大程度地延长桥梁的使用寿命,确保桥梁的安全稳定运行。

3.2 提升养护水平

提升公路桥梁的养护水平是确保桥梁安全可靠运行的重要措施。首先,加强桥梁的定期巡检和监测,通过利用先进的无损检测技术、传感器监测系统等设备,对桥梁结构、材料和荷载等进行实时监测和数据采集,及时发现桥梁的裂缝、变形、锈蚀等破损情况,为后续养护工作提供科学依据。其次,采用先进的养护技术和材料。引入新型的养护技术,如聚合物修补、碳纤维加固等,提高修补和加固效果,选择优质的养护材料,如高性能水泥、耐候性涂料等,提高桥梁的耐久性和抗腐蚀能力。再者,优化养护方案和工艺。根据桥梁的实际情况和养护需求,制定合理的养护计划和方案。采用科学有效的施工工艺,确保修补和加固工作的质量和效率,加强对养护人员的培训和管理,提高其技术水平和工作质量。最后,注重养护管理的信息化建设,建立桥梁养护管理系统,实现对桥梁养护数据的集中管理和分析,通过信息化手段,实现桥梁养护工作的精细化管理和监督,提高养护水平和效率。

4 结束语

加固维修技术的不断创新和养护管理的精细化将对公路桥梁的长期运行产生积极的影响。通过合理的技术手段和管理措施,可以延长桥梁的使用寿命,确保交通畅通和行车安全,未来需要继续加强技术研究和管理实践,不断提升桥梁工程的水平,以适应日益增长的交通需求和保障人民生命财产安全的迫切需要。

【参考文献】

- [1]种霞.公路桥梁施工管理养护技术及加固维修分析[J].运输经理世界,2023(21):127-129.
 - [2]陈锋.基于公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(7):122-124.
 - [3]刘银超.公路桥梁养护及维修加固施工技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(35):193-196.
 - [4]孙俊杰.公路桥梁养护与维修加固施工关键技术分析[J].交通世界,2022(24):45-47.
 - [5]刘佳.公路桥梁养护与维修加固技术的应用分析[J].工程技术研究,2022,7(12):252-254.
- 作者简介:陈富杰(1992.2—),毕业院校:北京交通大学,所学专业:土木工程(公路工程与管理方向),当前就职单位:云南交投公路建设第五工程有限公司,职务:红河养护项目经理部工程技术部部长,职称级别:工程师。

建筑工程框架结构施工中的常见问题与技术形式分析

任有双

宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司, 宁夏 固原 756000

[摘要]随着我国经济的快速发展, 建筑行业取得了显著的成就。建筑工程框架结构作为一种常见的建筑结构形式, 具有承载能力强、空间布局灵活等优点, 广泛应用于各类建筑物的建设中。然而, 在实际施工过程中, 框架结构施工中存在许多常见问题, 影响了工程质量、进度和安全。因此, 对建筑工程框架结构施工中的常见问题与技术形式进行分析, 并提出针对性的改进措施, 具有重要的现实意义。

[关键词]建筑工程; 框架结构; 施工问题; 技术形式; 改进措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14409 中图分类号: TU765 文献标识码: A

Analysis of Common Problems and Technical Forms in the Construction of Framework Structures in Building Engineering

REN Youshuang

Ningxia Hui Autonomous Region No. 4 Construction Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction industry has achieved significant success. As a common form of building structure, the framework structure of construction engineering has the advantages of strong bearing capacity and flexible spatial layout, and is widely used in the construction of various types of buildings. However, in the actual construction process, there are many common problems in the construction of frame structures, which affect the quality, progress, and safety of the project. Therefore, analyzing common problems and technical forms in the construction of framework structures in building engineering, and proposing targeted improvement measures, which has important practical significance.

Keywords: construction engineering; frame structures; construction problems; technical forms; improvement measures

引言

随着我国经济的快速发展, 城市化进程不断推进, 建筑工程需求日益增加。框架结构作为建筑工程中常见的结构形式, 具有较好的承载能力、抗震性能和空间灵活性。但在施工过程中, 存在一些常见问题, 如施工技术水平低、施工管理不规范等, 影响工程质量。本文通过分析建筑工程框架结构施工中的常见问题, 探讨相应的技术形式及解决措施, 为我国建筑工程框架结构施工提供参考。

1 建筑工程框架结构设计原则

在建筑工程中, 框架结构由柱子和梁组成, 形成一个框架, 用于支撑整个建筑物的重量。在设计框架结构时, 需要遵循一些基本原则, 以确保结构的稳定性和安全性。

(1) 负荷分配是框架结构设计的核心。建筑物的各种负荷, 如自重、使用荷载、风荷载等, 需要通过框架结构进行合理分配。设计师需要根据建筑物的用途和尺寸, 合理确定框架结构的尺寸和材料, 以确保负荷能够均匀分布, 避免局部过载或不足^[1]。

(2) 刚度。刚度是指结构抵抗变形的能力。在设计中, 需要确保框架结构具有足够的刚度, 以承受各种外部因素引起的变形, 如温度变化、地震等。设计师可以通过选择合适的材料和尺寸, 以及采用适当的连接方式, 来提高框架结构的刚度。

(3) 稳定性。稳定性是指结构在受力后能够保持平衡, 不会出现过度变形或破坏。在设计中, 需要考虑框架结构的稳定性, 特别是在受到外部力作用时。设计师可以通过合理布置柱子和梁的位置, 以及采用适当的支撑系统, 来提高框架结构的稳定性。

(4) 经济性。在设计中, 需要在保证结构安全性和功能性的前提下, 尽量减少成本。设计师可以通过选择合适的材料和构造方式, 以及合理利用空间, 来实现框架结构的经济性。

总之, 在建筑工程框架结构设计中, 需要遵循负荷分配、刚度、稳定性和经济性等原则。设计师需要根据具体情况进行合理决策, 以实现框架结构的稳定性和安全性。通过合理的设计, 可以确保建筑物能够满足使用需求, 并具有较长的使用寿命。

2 建筑工程框架结构施工中的常见问题

2.1 施工质量问题

(1) 梁、柱节点施工不规范。梁节点是梁和柱连接的地方, 是框架结构的交通枢纽, 其施工质量直接关系到整个结构的安全。如果施工不规范, 如节点连接强度不足、漏焊、虚焊等, 都可能导致节点处的承载力下降, 当结构受到较大的力, 就可能出现破坏。在实际施工中, 梁、柱节点的施工不规范现象时有发生。一方面, 部分施工人员对

节点施工的重要性认识不足,缺乏责任心和敬业精神,导致施工过程中出现疏忽大意的情况;另一方面,施工质量管理不到位,监督不力,也为不规范施工提供了可乘之机。这些问题如果不及时解决,将对工程质量造成严重影响,甚至给人民群众的生命财产安全带来隐患。总之,梁、柱节点施工不规范是建筑工程框架结构施工中的常见问题,需要引起广泛关注。通过加强施工人员培训、完善质量管理体系、加大处罚力度等措施,提高节点施工质量,保障整个结构的安全。

(2) 钢筋安装不符合要求。钢筋作为框架结构的主要受力构件,其安装质量直接影响到结构的承载能力。在施工过程中,会出现钢筋间距不符合设计要求、保护层厚度不均匀、焊接质量不达标等问题都会降低结构的承载能力,增加结构的安全风险。首先,如果钢筋间距过大,将会导致结构的承载能力下降,无法承受设计荷载,将严重影响建筑物的稳定性和安全性;另一方面,如果钢筋间距过小,将会导致混凝土的浇筑困难,增加施工的难度和成本^[2]。其次,保护层是钢筋与混凝土之间的隔离层,其作用是保护钢筋免受腐蚀,并保证结构的耐久性,如果保护层厚度不均匀,将会导致钢筋暴露在恶劣环境中,加速腐蚀的发生,降低结构的寿命。焊接是钢筋连接的重要方式,其质量直接影响到结构的承载能力,如果焊接质量不达标,将会导致钢筋连接不牢固,结构在受力时容易出现断裂,严重影响建筑物的稳定性。

(3) 混凝土浇筑质量问题。混凝土浇筑质量问题在建筑工程框架结构施工中是较为常见的问题,主要包括振捣不密实、养护不足和裂缝等。振捣是混凝土浇筑过程中的重要环节,通过振捣可以使混凝土中的气泡排出,从而提高混凝土的密实性和强度。然而,在实际施工中,由于操作不当或者设备问题,常常会出现振捣不密实的情况。这会导致混凝土中存在空洞和气泡,从而降低混凝土的承载能力和耐久性。养护是混凝土浇筑后的关键环节,通过养护可以使混凝土充分硬化,提高其强度和耐久性。然而,在实际施工中,由于工期紧张或者管理不善,常常会出现养护不足的情况。这会导致混凝土表面出现裂缝和剥落,从而影响混凝土的结构性能和使用寿命。裂缝可能是由于混凝土收缩、温度变化、荷载作用等原因引起的。裂缝的存在会导致混凝土结构的强度和稳定性下降,同时也容易成为水和钢筋锈蚀的通道,从而严重影响混凝土结构的耐久性。

2.2 施工安全和进度问题

(1) 高处作业安全问题。由于框架结构施工通常需要在高处进行作业,如不采取相应的安全防护措施,容易导致安全事故发生。因此,施工现场必须制定严格的高处作业安全规定,并确保所有施工人员都了解并遵守这些规定。此外,施工现场还应配备必要的安全设备,如安全带、防护网等,以确保施工人员的安全。

(2) 施工现场用电安全问题。在施工现场,电力是必不可少的,但如果用电不规范,容易引发触电、火灾等安全事故。因此,施工现场必须制定严格的用电规定,并

确保所有施工人员都了解并遵守这些规定。此外,施工现场还应配备专业的电工,负责监督和管理现场的用电情况,确保用电安全。

(3) 施工进度问题。在建筑工程的框架结构施工中,施工进度的延误是由于管理不善、技术措施不当等原因造成的。管理不善可能包括施工计划的不合理制定、施工资源的不足、施工现场的混乱等。这会导致施工进度的拖延,从而影响到整个工程的总进度。另一方面,技术措施不当也是导致施工进度延误的常见问题,包括施工方案的不合理、施工工艺的不当选择、施工设备的不当使用等。例如,如果施工方案不合理,可能会导致施工过程中的返工和修补,从而延误施工进度;如果施工工艺不当选择,可能会导致施工质量的不达标,需要重新施工,从而延误进度;如果施工设备不当使用,可能会导致设备的故障和损坏,需要维修和更换,从而延误施工进度^[3]。例如,施工现场的安全事故、质量问题、材料供应问题等都可能对施工进度造成延误。这些问题的出现可能会导致施工的暂停,从而影响到整个工程的进度。

3 建筑工程框架结构施工技术形式及分析

3.1 钢筋施工技术

钢筋施工技术在框架结构施工中承担主要受力功能的关键构件。钢筋的加工、连接以及安装必须遵循精确的规范和要求,来确保结构的安全性与可靠性。钢筋施工的首要步骤是对原材料进行严格检验,这包括检查钢筋的强度、延伸率、弯曲性能等关键指标。此外,钢筋在施工前需要进行除锈和清洁处理,以防止钢筋生锈,这会削弱其承载能力。在钢筋加工环节,要根据设计图纸精确下料,并采用合适的钢筋加工设备,比如弯曲机和切割机,来保证钢筋的形状和尺寸符合工程要求。

在钢筋的连接方面,常用的方法有焊接、机械连接和绑扎连接。焊接连接因其高强度和可靠性而被广泛应用,但要求操作者具备专业的技术培训和操作经验。机械连接是通过螺纹套筒或钢筋连接套筒来实现的,这种方法简单快捷,适用于现场连接较长或复杂的钢筋。绑扎连接则是通过钢丝或钢带将两根钢筋绑扎在一起,尽管连接强度相对较低,但在适当使用时也能满足工程需求。

首先,要根据工程设计图纸确定钢筋的位置和走向,并按照规范要求进行布筋。随后,将加工好的钢筋准确放置到预定位置,注意保持钢筋之间的适当距离,以避免干涉混凝土的浇筑和模板的安装。此外,钢筋在混凝土浇筑过程中的固定也非常重要,需要使用钢筋支架、钢筋钩等辅助工具来确保钢筋在混凝土硬化过程中维持正确的位置和形状。在钢筋施工的最后阶段,进行防火和防锈处理以提升钢筋的耐久性。通常情况下,施工现场会采用涂刷防火涂料的方式来增加钢筋的防火性能,延长其在火灾情况下的结构完整性。同时,为了防止钢筋生锈,会在钢筋表面涂抹防锈漆或者采用镀锌处理,这样既可以隔绝钢筋与空气中氧气的直接接触,又能减少腐蚀因素对钢筋的影

响。钢筋施工技术的优劣直接关系到整个框架结构的安全与使用寿命,因此,施工单位必须严格按照相关规范和质量标准进行操作,确保每一步施工都达到设计要求。

3.2 模板施工技术

模板是用于成型混凝土的辅助设施,其质量直接影响着混凝土结构的成型质量和外观。因此,在施工过程中,选择合适的模板材料是至关重要的。同时,严格控制模板的安装和拆除质量。

在选择模板材料时,需要考虑多种因素,包括模板的承载能力、耐久性、防火性、防潮性以及成本等,常用的模板材料包括钢模板、木模板、塑料模板等。钢模板具有较高的承载能力和耐久性,但成本较高;木模板则具有较好的防火性和防潮性,但承载能力较弱;塑料模板则具有较低的成本和较好的耐腐蚀性,但承载能力和耐久性较差。因此,在选择模板材料时,需要根据具体的工程需求和施工条件进行综合考虑,选择最适合的模板材料。在模板安装过程中,需要注意模板的平整度、垂直度以及接缝严密性等。模板的平整度和垂直度直接影响着混凝土结构的成型质量,因此需要通过调整模板的位置和角度,保证模板的平整度和垂直度达到要求。同时,模板接缝的严密性也是保证混凝土结构成型质量的关键,需要通过使用密封条、胶水等材料,确保模板接缝的严密性。在模板拆除过程中,需要注意控制模板的拆除速度和顺序,避免对混凝土结构造成损坏。一般先拆除支撑系统,再从上往下依次拆除模板^[4]。在进行模板施工时,需要严格遵守安全操作规程,确保施工人员的安全。同时,需要对模板施工过程中的安全隐患进行排查,及时发现并解决问题。例如,对于高空作业,需要采取安全防护措施,如搭设安全网、佩戴安全带等。对于施工现场的电气设备,需要定期进行检查和维护,确保其正常运行。

3.3 混凝土施工技术

混凝土施工技术在框架结构施工中占据核心地位,因为混凝土是承担结构受力的关键材料。为确保工程质量,必须从配合比设计、搅拌、运输、浇筑到养护的每一个环节都实施严格的质量控制。首先,在混凝土配合比设计上,要根据工程的具体要求以及现场条件,通过科学的计算和试验确定水泥、砂、石子以及外加剂的比例,保证混凝土的和易性、强度和耐久性达到设计标准。其次,搅拌过程中,搅拌时间的长短直接影响混凝土的均匀性和强度,必须按照标准规范操作,确保混凝土搅拌充分。再者,浇筑是混凝土施工中的重要环节,要避免出现冷缝、蜂窝麻面等质量问题,需要采取合理的浇筑方法和顺序,同时注意控制浇筑速度,保证混凝土的密实性和整体性。此外,混凝土的养护同样不容忽视,合理的养护措施能够有效防止混凝土出现收缩裂缝,确保其强度和耐久性发展。在实际施工中,还可以根据需要合理利用混凝土泵送技术,它不仅能提高混凝土的输送效率,减少人力成本,还能保证混

凝土在输送过程中的质量和均匀性,对于提升工程质量和效率具有重要意义。总的来说,混凝土施工技术的优劣直接关系到框架结构工程的质量,必须给予高度重视。

3.4 钢结构施工技术

钢结构施工技术其制作、焊接、组装和安装质量的控制是施工过程中的关键环节。首先,制作质量是钢结构施工的基础,涉及到材料选择、加工工艺和生产流程等方面。必须采用优质材料,并严格按照规范进行加工,确保钢结构制作的精度和质量。其次,焊接是钢结构制作和组装的重要环节,焊接质量直接影响到钢结构的整体稳定性和承载能力。因此,要采用合适的焊接方法和工艺,严格控制焊接温度和焊接速度,保证焊接质量。然后,组装质量是钢结构安装的关键,需要根据设计图纸和规范要求进行,确保各部件之间的连接牢固可靠。在安装过程中,要考虑地形、气候等因素,采取适当的施工措施,确保钢结构的稳定性和安全性。

钢结构施工过程中,精度控制和变形矫正也是至关重要的。首先,精度控制要求在制作和安装过程中,对钢结构的尺寸、位置和姿态进行严格控制,以确保满足设计要求。其次,变形矫正是针对钢结构在制作和安装过程中可能产生的变形,采取相应的技术措施进行矫正,以保证钢结构的直线度和平面度等几何精度^[5]。因此,需要施工人员具备丰富的经验和技术水平,选择合适的矫正工具和设备,确保矫正效果。最后,在施工过程中,要严格遵守安全规定,确保施工人员的人身安全。同时,还要注意环境保护,减少施工过程中的噪音、粉尘等污染,做到文明施工。

4 结语

建筑工程框架结构施工中的常见问题对工程质量产生不良影响。通过分析各项技术形式及注意事项,可以为我国建筑工程框架结构施工提供参考意见,提高施工质量,保障施工安全,同时要加强对施工管理和质量检测,确保建筑工程的质量和安

【参考文献】

- [1] 吴坤龙. 建筑工程钢筋混凝土框架结构的施工问题及对策[J]. 中国建筑金属结构, 2022(12): 61-63.
- [2] 丁熙. 基于框架结构的建筑工程施工技术研究[J]. 陶瓷, 2022(4): 100-102.
- [3] 崔晓东. 建筑工程梁柱节点模板施工问题分析[J]. 砖瓦, 2022(3): 137-139.
- [4] 赵欣欣. 建筑工程框架结构的建筑工程施工技术分析[J]. 建材发展导向, 2022, 20(4): 124-126.
- [5] 马翔. 建筑工程框架结构的施工技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2020(11): 116-117.

作者简介: 任有双(1981.7—), 毕业院校: 国家开放大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级。

道路施工技术关键点与质量控制措施

胡晓飞

中冶交通建设集团有限公司, 北京 100000

[摘要]随着我国经济的迅猛发展,交通基础设施建设越来越受到重视,其中,道路工程的施工技术及质量控制显得尤为关键。直接影响交通安全、通行效率的不仅是道路施工的质量,还关系到经济效益。在施工过程中,技术要点必须被精准把控,同时切实有效的质量管理措施也应得到实施。通过综合管理策略的应用,高质量施工和持久稳定的道路工程得以实现,这为交通基础设施建设提供了科学的指导与实践依据,工程质量的提升将有助于道路工程满足长期使用要求,为交通发展和经济效益的提高奠定坚实的基础。

[关键词]道路施工; 施工技术; 关键点; 质量控制; 控制措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14405

中图分类号: U4

文献标识码: A

Key Points and Quality Control Measures of Road Construction Technology

HU Xiaofei

MCC Communication Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction of transportation infrastructure is receiving increasing attention, among which the construction technology and quality control of road engineering are particularly critical. The quality of road construction not only directly affects traffic safety and efficiency, but also relates to economic benefits. During the construction process, technical points must be precisely controlled, and effective quality management measures should also be implemented. Through the application of comprehensive management strategies, high-quality construction and long-term stability of road engineering can be achieved, providing scientific guidance and practical basis for the construction of transportation infrastructure. The improvement of engineering quality will help road engineering meet long-term usage requirements and lay a solid foundation for the development of transportation and the improvement of economic benefits.

Keywords: road construction; construction technology; key points; quality control; control measures

引言

道路工程,作为基础设施建设的关键组成部分,其施工质量对道路使用性能、安全性及经济效益的影响是直接的。随着交通需求的增加以及技术的持续进步,道路施工技术不断发展与创新,然而,在复杂的施工环境与多变的工程条件下,确保施工质量、工程稳定性与耐久性仍然是核心挑战。施工技术的精确应用与质量控制措施的严格执行,对于提升道路工程整体质量至关重要。本文将系统分析道路施工中的关键技术点与相关质量控制措施,涵盖设计图纸审查、材料选择与配比、基底处理、道路填筑等方面。进一步,将对加强施工材料控制、优化施工现场的质量管理、施工设备与技术创新、施工人员管理与培训质量控制措施进行探讨。通过对这些技术要点与控制措施的深入分析,旨在为道路施工过程中的质量保证提供科学依据,促进工程的顺利实施与长期稳定运行。

1 道路施工技术关键点

1.1 设计图纸审核

在道路施工技术中,审核设计图纸作为核心环节,对于确保施工顺利进行至关重要。设计图纸的深入审查使施工单位能够在早期识别出潜在的设计缺陷或与现场实际

条件不符的情况,从而避免由于设计问题引发的返工或施工延误。对工程量的核对不仅包含在图纸审核中,技术规范、施工要求及设计细节的全面评估亦为审核的重要内容。特别是在路基、排水系统以及路面结构的设计中,细微的偏差往往会对工程质量及使用寿命产生显著影响。丰富经验的专业技术人员需组织进行图纸审核,以确保设计的科学性与可行性得到保障。此外,图纸审核过程必须与各相关方进行充分的沟通与确认,确保施工图纸在实际实施时具备操作性,并能够有效指导施工全过程。

1.2 材料选择与配比

在道路施工过程中,材料的选择与配比对工程质量及使用寿命具有直接影响,严格的控制因此必不可少。符合标准的施工材料的选择,依据设计要求与施工环境至关重要,尤其是在路基、基层及面层施工中,不同类型的材料对道路的承载能力、抗压性能及耐久性具有显著作用。材料的物理性能、化学成分及其环境适应性必须经严格检测,以确保符合规范^[1]。配比方面,应根据道路设计规范与施工需求进行科学配置,特别是混合料比例对施工质量的影响至关重要。材料在施工过程中的可操作性及成型后的力学性能,合理配比能够确保,从而避免出现材料浪费、路

面开裂或沉降等问题。施工现场的实时监控与材料配比的调整也需进行,以保证材料使用的稳定性与一致性,确保不同工况下的表现符合要求。

1.3 基底处理

基底处理在道路施工中具有至关重要的作用,其对道路整体结构稳定性及使用寿命的影响直接显现。施工前,基底处理应包括对原地基的清理、压实与平整。地表的杂物、植被、树根及其他障碍物,必须彻底清除,以确保地基的平整性与均匀性。随后,根据地质条件及设计要求,基底可能需要进行加固或改良,尤其在土质松软或地下水位较高的区域,采用换填、排水或加筋等技术以提升基底的承载力与稳定性,可能是必要的。在施工中,基底的压实是关键步骤,直接影响道路的承载能力与抗沉降性能。需使用合适的压实设备与工艺,并严格控制压实层的厚度与遍数,以确保基底达到设计要求的密实度与均匀性。施工时,环境因素如降雨与气温变化,也需考虑,以便及时调整施工方案,确保基底处理的质量,这将有效避免因基底不稳引发后期道路沉降或裂缝等质量问题。

1.4 道路填筑

道路填筑在道路施工中为关键步骤,其对路基的强度、稳定性及承载能力有决定性影响。在填筑前,填筑材料应经过严格筛选,确保其符合设计要求及施工规范。常见的填筑材料如砂砾、碎石及土壤,需根据施工条件及设计标准进行合理选择。在填筑过程中,至关重要的是遵循“分层填筑、逐层压实”的原则,以保证每层的密实度与承载力符合标准。每层的厚度,应依据材料特性、压实设备及施工工艺来决定,过厚或过薄均会对压实效果产生影响。为了确保填筑质量,应在压实阶段使用符合标准的压实设备,例如振动压路机或重型压实机械,并根据土质条件进行相应调整。施工中,还需定期检测密实度及含水率,以确保路基的承载性能与稳定性。

1.5 基层施工

基层施工在道路建设中扮演着承上启下的关键角色,其对面层的平整度、强度及道路整体耐久性具有深远影响。在进行基层施工时,必须确保路基的稳定性与设计要求的符合。基层材料的选择与配比,严格遵循设计规范,常用材料包括砂砾、石屑或水泥稳定材料。在施工过程中,应分层铺设基层,每一层的厚度与压实度,需依据材料特性及路面设计标准来确定,以确保基层的密实度与均匀性。压实环节为关键步骤,基层的强度与稳定性直接受压实质量的影响。振动压路机、碾压设备等需进行多次碾压,直至达到规定的密实度标准。同时,基层表面的平整度的控制也是至关重要的,任何凹凸不平或材料不均匀均可能影响面层铺设的质量及最终道路的性能^[2]。施工过程中,应定期进行检测,及时发现并修正压实度、平整度等问题,以确保施工质量符合设计要求。此外,基层施工还需综合考虑外部条件,如天气与

水文情况,特别是在雨季或气温较低时,施工方案应进行合理调整,以确保基层施工质量及道路的长期耐久性。

1.6 面层施工

面层施工在道路施工中作为最后一道关键工序,其质量直接决定了道路的耐久性、舒适性以及抗磨损能力。在施工前,基层的平整度和密实度,必须符合设计要求。面层材料的选择,应根据道路等级、交通量及气候条件进行科学设计。常用的面层材料,如沥青混凝土与水泥混凝土,各自具有特定的工艺与技术要求。

在施工过程中,材料的均匀拌合应得到确保,且在运输阶段,应保持适当的温度,以防因温度波动导致材料性能下降。在摊铺阶段,摊铺机需进行均匀、连续的作业,以确保铺设厚度的一致性,并防止接缝或空隙的出现。完成摊铺后,立即进行碾压至关重要。碾压过程应分为初压、复压及终压,每个阶段的速度、次数及温度需严格控制,以保证面层的密实度和平整度。

1.7 施工质量检测

施工质量检测在道路施工过程中扮演着至关重要的角色,贯穿于整个施工过程,以确保各阶段施工质量符合设计标准与技术要求。在材料入场阶段,必须进行检测,以验证所有施工材料的性能、规格及配比是否符合设计规范,并通过严格的实验室检测予以确认。在施工过程中,关键部位如路基、基层及面层的压实度、厚度、平整度及含水率,需进行实时监控。特别是压实度的检测,对道路的承载能力及稳定性至关重要,专业的检测设备必须用于精准测试。施工质量检测不仅局限于结构层,还包括排水系统的功能测试,以确保水流排放畅通,避免对道路结构的长期稳定性造成影响。在每个施工环节完成后,抽样检测应被进行,通过现场试验与实验室试验相结合的方式,验证施工质量是否达到标准。检测结果应及时反馈给施工团队,如若发现问题,则需立即采取修正措施,以确保后续施工不受影响。

1.8 人员管理

在道路施工中,人员管理发挥着关键作用,其成效直接影响工程进度、质量及安全。施工团队的组织与协调,成为有效人员管理的核心。依据工程规模与复杂性,施工人员应被合理配置,包括技术工人、操作工人及管理人员,确保岗位职责明确,分工合理。专业技能与丰富经验,技术人员需具备,对施工工艺、材料性能及质量控制应有深入了解。操作工人则需经过培训,掌握相关操作规范与安全要求。施工前,所有人员应接受培训,使其对施工技术与安全规程熟悉,从而提升施工效率与质量。激励与考核机制,人员管理还涉及,其中激励措施能够提升工人的工作积极性,而科学的考核体系则帮助发现并解决施工中存在的问题。专门的管理人员,应在施工现场配置,负责日常的监督与协调,及时处理现场出现的问题,确保施工按既定计划与标准进行。

2 道路施工质量控制措施

2.1 加强施工材料控制

加强对施工材料的控制,是确保道路施工质量的基础措施之一。在道路施工中,材料质量直接影响道路的稳定性和使用寿命,故对所有施工材料进行严格管理显得尤为重要。设计要求及相关标准,必须符合材料选择,包括砂石、沥青、水泥等,所有材料需经过检验与认证,以确保其性能稳定且符合规范。入场时,材料需进行全面验收,对其物理性能、化学成分及环保指标进行检验,确保合格后方可使用。在储存与处理方面,尤其是在气候条件恶劣时,严格控制措施必不可少,以有效保护材料,防止其受潮或污染影响,从而避免性能下降。施工过程中,对材料的使用应进行监督,确保其配比及使用方式符合设计要求。定期进行材料质量检测,以确保正在使用的材料性能稳定,避免因材料问题而引发的工程质量隐患。

2.2 优化施工现场的质量管理

优化施工现场的质量管理,是保障道路施工质量的核心措施。各个方面的施工现场质量管理,需从根本入手,建立一个科学且合理的管理体系。详细的质量管理计划,必须被制定,明确各施工阶段的质量标准和控制措施,同时确保所有施工人员对这些标准有充分了解并严格执行。现场中,专职质量管理人员的设置是必不可少的,他们负责实时监控施工过程中的质量情况,对每个施工环节进行检查和记录,以确保施工工艺及技术要求的有效实施。在施工过程中,先进的检测设备和技术应被采用,对基底处理、基层施工及面层铺设等关键工序进行实时检测,以及时发现问题并解决,防止质量问题的扩展。定期的质量管理会议,应被召开,以评估施工质量状况,分析存在的问题并制定改进措施。同时,建立的质量反馈机制应确保,在施工过程中发现的问题能够迅速反馈至相关部门,并采取必要的纠正措施。

2.3 施工设备与技术创新

在道路施工质量控制中,施工设备与技术创新扮演着关键角色,对施工效率、质量及道路使用性能直接产生影响。施工的精确性与效率因现代施工设备的使用而显著提高,同时人为错误的可能性被降低,施工工艺的标准化也得以保证。举例而言,先进的摊铺机、碾压机等测量仪器在不同施工阶段提供了卓越的性能与控制,使得施工效果变得更加精准。技术创新的应用,如智能施工管理系统与自动化控制技术,显著增强了数据监控与实时调整能力,从而确保了施工质量的稳定性^[3]。借助先进设备与新技术,施工单位能够更有效地应对复杂的施工条件与严格的工程要求,从而减少施工过程中的误差与缺陷。

2.4 施工人员管理与培训

施工人员的管理与培训在道路施工质量控制中占据了至关重要的位置,其质量对施工操作的规范性及工程的整体效果直接产生影响。有效的人员管理,能够确保每位

施工人员明确职责、熟悉操作流程、理解工作要求,并严格遵守安全规范。完善的人员管理体系,施工单位应当建立,该体系涵盖了岗位职责的合理安排、绩效考核以及现场监督等环节,以确保施工过程中的每个环节都得到有效控制。此外,针对性的培训,定期进行是提升施工人员技能和专业素养的关键措施,应包括最新的施工技术、设备操作规程、安全生产知识以及质量控制标准的培训内容,以增强人员对新技术、新设备的适应能力与操作水平。

3 施工技术与质量控制的综合管理

施工技术与质量控制的综合管理,在确保道路工程项目成功实施中,扮演着核心角色。将技术创新与质量管理有机结合,其关键在于实现施工过程的高效与优质。项目启动阶段,明确施工技术标准与质量控制目标,要求综合管理,并制定详细的实施方案。在施工过程中,技术规范与质量标准必须严格遵循,施工进度与质量需实时监控,以应对可能出现的问题,及时调整施工方法与策略^[4]。施工设备与材料的精确控制,亦为综合管理的一部分,确保其符合设计要求,并加强对施工人员的培训与管理,以提升其技术水平及操作规范。此外,环境因素的变化以及施工现场的特殊条件,亦需纳入综合管理范围,通过科学的环境监测与应对措施,保障施工质量免受外部因素的影响。

4 结语

道路施工技术的持续进步及严格的质量控制措施,成为保障交通基础设施安全、耐久和高效运作的关键。通过对道路施工技术的关键点及质量控制措施的系统分析,本文涵盖了设计图纸审查、材料选择与配比、基底处理等各个方面,深入探讨了加强施工材料控制、优化施工现场的质量管理、施工设备与技术创新、施工人员管理与培训重要内容。提升道路施工的精度与效率,显著降低工程缺陷及维护成本,得以通过有效的施工管理,从而确保道路工程的长期稳定性与安全性。未来,随着施工技术的不断创新以及质量管理手段的持续完善,道路施工有望更好地应对复杂环境及日益增长的交通需求,从而为推动经济发展与提升交通便利性做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]冯杰,徐良,田超,等.道路与桥梁施工技术关键点与质量控制措施[J].建筑经济,2024(45):816-819.
 - [2]任晓银,张继鑫.城市道路施工技术关键与质量控制探讨[J].黑龙江科学,2021,12(16):122-123.
 - [3]田志洁.市政工程道路施工技术关键研究[J].中国标准化,2019(20):113-114.
 - [3]杜志献.公路工程中混凝土路面施工技术研究[J].交通世界,2024(17):47-49.
- 作者简介:胡晓飞(1989.5—),毕业院校:河北工业大学,所学专业:土木工程,当前就业单位:中冶交通建设集团有限公司,职务:项目总工程师,职称级别:中级职称。

隧道暗挖施工技术及其在复杂地质条件中的应用研究

何华平

和天(湖南)国际工程管理有限公司, 湖南 长沙 410006

[摘要] 在城市化进程日益加速的背景下, 城市地下工程, 尤其是隧道建设的重要性, 逐渐得到了广泛的关注。作为现代地下工程中的关键技术, 隧道暗挖施工因其小占地面积、轻微的环境影响以及在复杂地质条件下的良好适应能力, 受到了重视。然而, 复杂地质条件下的隧道施工常常带来了安全与效率方面的重大挑战。对隧道暗挖施工技术在不同地质环境中的应用进行深入研究, 探索有效的施工安全与风险控制措施, 显得尤为重要。此文分析隧道暗挖施工技术, 提出相关的优化方案, 以期为未来的隧道施工提供切实的指导。

[关键词] 隧道暗挖施工技术; 复杂地质条件; 软弱围岩; 风险控制

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14396 中图分类号: U455.3 文献标识码: A

Research on Tunnel Underground Excavation Construction Technology and Its Application in Complex Geological Conditions

HE Huaping

Hetian (Hunan) International Engineering Management Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410006, China

Abstract: Against the backdrop of accelerating urbanization, the importance of urban underground engineering, especially tunnel construction, has gradually gained widespread attention. As a key technology in modern underground engineering, tunnel excavation construction has received attention due to its small footprint, slight environmental impact, and good adaptability in complex geological conditions. However, tunnel construction under complex geological conditions often presents significant challenges in terms of safety and efficiency. It is particularly important to conduct in-depth research on the application of tunnel excavation construction technology in different geological environments and explore effective construction safety and risk control measures. This article analyzes the construction technology of tunnel excavation and proposes relevant optimization plans, in order to provide practical guidance for future tunnel construction.

Keywords: tunnel excavation construction technology; complex geological conditions; weak surrounding rock; risk management

引言

随着城市基础设施的不断发展, 隧道暗挖施工技术在城市建设中愈加显得重要。复杂的地质条件却为隧道施工带来了极大的挑战。软弱围岩、含水层、断层破碎带以及高应力岩体等不利地质因素, 显著增加了施工过程中的潜在风险, 因此施工事故发生的频率也有所上升。在保障施工安全与提升效率方面, 成为当前亟待解决的研究方向。近年来, 在隧道暗挖施工技术领域, 国内外进行了大量的探索与研究, 逐步形成了一定的理论与实践体系。然而, 对于特定地质条件的施工技术及安全控制措施的研究依然显不足。

1 隧道暗挖施工技术概述

1.1 隧道暗挖施工技术的定义与原理

隧道暗挖施工技术, 是指通过在地下空间中实施隧道建设, 避免或大幅减少地表开挖的技术, 核心在于依靠围岩的自稳能力, 同时结合支护措施和机械设备, 确保隧道结构的稳定和顺利成型。施工过程中, 围岩自稳能力的进一步加强通常依赖于喷射混凝土、锚杆支护等手段, 随着支护体系的完善, 隧道结构逐步成型。由于暗挖施工对地

表的影响极小, 特别适用于地表建筑密集或交通繁忙的地区, 减少了对地表环境的干扰。

1.2 常见的隧道暗挖施工方法

在隧道暗挖施工中, 新奥法(NATM)是其中一种应用较广泛的技术, 围岩的自承能力得到充分利用, 并结合分步开挖和及时支护, 适用于地质条件较为稳定的区域。矿山法适用于复杂地质条件或隧道断面较大的施工场景, 通过分区、分块开挖, 施工风险可以有效降低。盾构法广泛应用于软弱地质和含水层的施工中, 盾构机的同步开挖与支护功能确保了施工的安全性及效率。冻结法在应对软弱地层或含水层时也常被采用, 通过临时冻结地层, 施工中的稳定性得以保证。针对不同的施工条件, 方法的选择需综合考虑技术适用性和经济性, 确保施工进度和质量。

1.3 隧道暗挖施工技术的优缺点分析

相较于传统的明挖法, 隧道暗挖施工技术减少了对地表环境的破坏, 尤其是在建筑物密集的城市区域中, 暗挖施工能够降低噪声和振动, 避免对地表建筑物和交通的影响, 地表景观和生态环境也因此得以保护。然而, 隧道暗挖施工对地质条件的依赖性较高, 在地质复杂的地区, 施

工难度与风险都显著增加。软弱围岩或含水层的地质条件下,支护体系的设计与施工要求更为严苛,设备复杂、施工成本也较高。此外,暗挖技术对施工人员技术水平与管理能力的要求较高,若管理不当或经验不足,容易引发安全事故或延误工期。尽管具备多项优势,但在实际应用中需根据具体地质条件和施工要求进行细致规划,确保施工的顺利实施。

2 复杂地质条件下的挑战

2.1 复杂地质条件的分类与特点

复杂地质条件的出现,常常会对隧道工程的安全、进度与成本产生显著影响。软弱围岩的特点在于其强度低、稳定性差,掘进过程中容易发生大变形或塌方现象。含水层则因其高渗透性,在施工过程中常会出现涌水问题,给隧道防水系统带来极大的挑战。断层破碎带由于地质结构破碎,围岩稳定性极差,施工中的风险骤增^[1]。而高应力岩体,通常出现在深埋隧道中,因地应力集中,极有可能在施工过程中发生岩爆等现象。

2.2 复杂地质条件对隧道施工的影响

复杂地质条件对隧道施工的影响深远,施工安全、进度和成本都在很大程度上受到影响。软弱围岩因其自稳能力较差,需通过加强支护措施,确保隧道结构的稳定,否则可能会发生严重的变形或坍塌。含水层的渗透性极强,若不采取有效的排水与防水措施,隧道内部环境将无法保持干燥,严重时甚至导致隧道结构的损坏。断层破碎带的施工风险更为突出,围岩破碎,支护系统设计要求高,稍有不慎便可能出现坍塌,安全性面临极大挑战。高应力岩体因应力集中,常伴随岩爆现象,给施工人员和设备带来直接威胁。

2.3 不同地质条件下的施工难点

围岩自稳能力较差,掘进过程中极易发生坍塌,支护设计需格外精细,施工进度也应加以控制,避免因过快掘进导致不稳定。含水层的施工难点主要集中在水源控制方面,若无法妥善处理涌水问题,不仅会延误施工,还可能对隧道的安全使用产生长期影响。断层破碎带是另一个典型的复杂地质条件,掘进过程中极易发生坍塌,支护设计要求更高,施工中的每一步都需谨慎操作^[2]。高应力岩体下施工时,岩爆现象是最大的挑战,应采取有效的应力控制措施,以确保施工人员的安全和施工设备的完好。

3 隧道暗挖施工技术在复杂地质条件中的应用

3.1 应用于软弱围岩条件下的暗挖施工技术

在隧道暗挖施工中,新奥法(NATM)作为一种有效的施工策略,被广泛应用,旨在最大限度地利用围岩的自承载能力。开挖阶段中,分步开挖与适时支护技术被采用,以适应围岩的变形特性。施工初期,喷射混凝土通常用作临时支护结构,其主要目的是增强围岩的整体强度。此外,锚杆的应用显著提升了围岩的稳定性。在针对软弱围岩特

性的施工设计中,合理的支护方案至关重要。在施工之前,围岩的物理力学性质必须经过详细勘察,以便制定出相应的支护计划。施工过程中,通过对围岩变形的实时监测,能够及时发现潜在风险,降低施工过程中的风险,确保隧道的安全与稳定。

3.2 应用于含水地层中的暗挖施工技术

在隧道暗挖施工中,施工方案需经过精心设计,以有效控制水流并采取适当的排水措施。在施工之前,充分的水文地质勘察被视为必要步骤。通过了解地下水的埋藏深度、流动方向及流量,选择合适的降水方案,有助于降低地下水位。常用的降水措施包括井点降水、深井降水与自然排水等^[3]。在施工阶段,确保临时支护结构的稳固,是应对可能涌水现象的关键。喷射混凝土不仅作为支护材料,其形成的防水层同样帮助减缓水的渗入。强化施工现场的排水系统时,水位变化的定期检查与涌水情况的及时处理,对于保障工程安全至关重要。

3.3 应用于断层破碎带的暗挖施工技术

在隧道暗挖施工中,施工前,必须对断层的具体情况详尽勘察,包括断层的走向、规模及破碎程度。基于这些信息,施工方案应相应调整,通常采用小断面分段施工的方法,通过逐段开挖与支护,有效降低单次开挖的风险。同时,高强度的锚杆与喷射混凝土被选用于支护设计,以增强支护结构的强度,防止岩石的滑动与坍塌。在施工过程中,监测工作不可忽视,围岩的应力变化与位移的实时监测能够确保异常情况的及时发现与应对。

3.4 针对高应力岩体的施工方案

在高应力岩体条件下,隧道暗挖施工面临着显著的挑战,尤其是岩体应力集中现象容易引发岩爆等突发性安全事故。在施工之前,岩体的应力需经过详细分析,以获取岩体的应力状态与分布情况。针对高应力岩体的施工策略,通常采用分层分段开挖法,以降低每次开挖所需承受的应力。在实际操作中,微型钻孔技术的应用能够有效释放与监测岩体内的应力,选择高强度的锚杆与适当厚度的喷射混凝土作支护结构,是确保其在高应力条件下的稳定性^[4]。控制施工速率亦显得尤为重要,以避免过快的掘进引起应力突变,进而导致安全事故。

4 复杂地质条件中的施工安全与风险控制

4.1 施工中的潜在风险分析

在复杂地质环境下,主要的风险因素源自地质条件、施工技术及外部环境的变化。围岩的物理及力学性质常常呈现不均匀性,这可能导致开挖过程中出现塌方或滑坡等地质灾害。此类事故不仅会影响施工进度,更可能对人员安全与设备造成严重损失。此外,地下水位的波动与水文条件的复杂性同样构成显著威胁,涌水现象的发生可能加剧土体流动性,从而降低围岩强度,增加施工风险。设备故障或操作失误直接影响施工的顺利进行,提升事故发生

的可能性。同时,施工人员的安全意识与应急响应能力也是影响施工安全的关键因素。在复杂地质条件下,施工人员面临高强度的作业环境与压力,若缺乏足够的培训与防护措施,事故风险显著上升。

4.2 风险防控措施

为应对复杂地质条件下的潜在风险,在施工之前,进行详尽的地质勘探,有助于明确施工区域的地质条件及其变化规律。该过程可通过钻探、地震反射及地质雷达等多种手段进行,以为合理的施工方案提供基础支持。同时,施工方案的制定应基于勘察结果与相关经验,科学安排施工顺序、开挖方法及支护结构,以便适应不同地质条件。在施工实施过程中,通过安装监测设备,可以实时对围岩的变形、位移及水位变化进行监控,及时发现潜在风险并采取相应措施。同时,安全培训与应急演练的开展是保障施工安全的重要环节。定期开展安全知识与应急处理演练,能够有效提升员工的安全意识及应对突发事件的能力,从而降低事故发生的概率。施工单位应根据潜在风险制定详尽的应急响应方案,包括应急组织机构的设立、救援设备的配置及人员分工等内容。

4.3 地质灾害监测与预警系统

在复杂地质条件下,施工安全管理中地质灾害监测与预警系统的基本目标是通过实时监测地质变化,及时识别潜在的地质灾害风险,从而有效防止事故的发生。构建全面的地质监测网络为实现高效的预警机制奠定了基础。在施工现场,安装多种传感器与监测设备,使其能够持续监测地面沉降、岩体应力变化、地下水位及流速等信息,实时获取地质变化数据,从而为决策提供支持。建立基于监测数据的预警机制,通过对监测数据的分析与比对,合理的预警阈值应被设定。一旦监测到异常情况,系统将自动触发警报,并通知相关管理人员。这种自动化的预警系统不仅提高了应急响应的效率,还降低了人工作业中可能存在的延误。此外,为提高预警的准确性,应定期对监测系统进行检修与校正,以确保其在各类气候条件下的可靠性与稳定性。结合现代信息技术,地质灾害监测与预警系统的功能得以进一步增强。通过应用大数据分析及人工智能等技术,能够对地质灾害的发生规律进行深入研究,从而形成基于大数据的智能预警模型。该模型能够更准确地预测地质变化趋势,为施工单位提供科学的决策支持。

5 复杂地质隧道暗挖施工技术的优化措施

5.1 工艺优化与技术创新

在隧道暗挖施工中,随着复杂地质条件的增加,工艺的持续改进已成为一种必然趋势。合理选择施工工艺,可以有效降低成本,提升工程的整体质量。在面对复杂的地质环境时,新技术的应用,如盾构法、气压法及分段开挖,为施工提供了更多选择。这些先进技术的采用使得施工过程变得更加灵活,能够针对不同地质条件制定相应策略。

例如,在处理软弱围岩时,采用盾构法可有效控制围岩变形,减少对周围环境的影响。而在含水层施工中,气压法有助于防止涌水干扰,从而提升安全性与稳定性。随着信息技术的迅速发展,计算机模拟技术被广泛应用于施工方案设计。通过对复杂地质环境进行模拟分析,可以有效预测施工中可能遇到的风险,为科学决策提供强有力的依据。此外,自动化与智能化设备的引入,不仅提高了施工的精确度,也在一定程度上降低了因人为操作引发的安全隐患。

5.2 设备的选择与改进

设备选择与改进在隧道暗挖施工中的重要性不言而喻,尤其是在面对复杂地质条件时,合理的设备选型能够直接影响施工效率与安全保障。在施工前期,依据不同地质条件与施工需求,合理选择设备类型与规格,以确保施工的顺利进行。在现代隧道施工中,盾构机与挖掘机等设备的选型应考虑具体的地质情况与施工环境。复杂地质条件下,设备的性能与适应性变得尤为重要。例如,在软弱土层中,选用推力强大、抓取能力突出的盾构机,可以有效控制土体变形,确保施工的稳定性。而在水文条件复杂的区域,选择防水性能优越的设备显得尤为重要,以避免在施工过程中因水的侵袭而导致设备故障。随着科技不断进步,许多传统设备经过技术升级,能够更好地满足现代隧道施工的需求。智能化设备的引入显著提高了施工过程中的数据采集与分析效率,使得实时监测施工参数的能力大幅提升,为施工团队提供了迅速调整策略的机会,从而提升效率与安全性。

5.3 施工组织与管理策略的优化

隧道暗挖施工中,优化施工组织与管理策略尤为关键,尤其在复杂地质条件下,科学的组织与管理能够有效应对施工中的多种不确定因素。针对不同的地质条件,开展详细的前期评估,对施工现场的地质特征进行精确分析,合理配置人力、设备与资源,确保施工过程中的每个环节能够高效衔接。在复杂地质环境下,施工组织必须通过适当的工艺设计和监控措施,确保开挖过程中围岩不会发生大规模变形或坍塌。复杂地质环境对施工管理提出了更高要求。在地质结构较为松散、软弱的区域,必须采用适当的支护技术,以保证围岩的稳定性。而在地质条件变化较大的地段,施工方案需要灵活调整。例如,软弱围岩区域可能需要加强支护强度,而在富水地层中,则应着重解决涌水、渗水问题。应针对不同地质阶段制定相应的施工组织策略,并根据现场实时情况动态调整。此外,复杂地质条件的多变性要求施工团队具备高度的适应能力。施工管理不仅要合理分配人员与设备,还要建立完善的责任体系,确保每位参与者明确自身职责。定期开展现场安全检查和施工评估,通过科学的评估机制及时发现潜在问题并迅速调整。借助现代信息技术,施工团队可以实时监测复杂地

质环境中的施工进展,全面掌握资源配置、安全状况及作业效率。通过数据化管理,施工团队能够及时应对突发情况,迅速优化施工方案。

6 结语

尽管在复杂地质条件下,隧道暗挖施工技术面临着诸多挑战,但在这一领域也蕴含着丰富的机遇。通过对施工工艺的优化、技术的创新、设备的合理选择与改进,以及施工组织与管理策略的调整,有望显著提升隧道施工的安全性与效率。在未来的工程实践中,加强对复杂地质条件下施工技术的深入研究,应当成为关注的重点,以进一步完善相关理论与实践体系。随着信息技术的迅速发展,智能化施工手段的应用,将为隧道施工的安全监测与风险评估提供更加可靠的支持。

[参考文献]

- [1]初月朗,聂晓凯,王潺.盾构遇地下锚索障碍竖井+暗挖隧道处理施工技术应用[J].建设机械技术与管理,2024,37(1):117-120.
 - [2]张振国.地铁车站暗挖隧道穿越既有线的施工技术研究[J].科技资讯,2024,22(17):165-167.
 - [3]任晨.大跨度地铁站下穿既有隧道施工风险控制技术[J].建筑机械化,2024,45(9):92-97.
 - [4]陈令强,周子涵,罗斐,等.支墩立柱法密贴下穿既有隧道暗挖施工变形及力学响应研究[J].铁道标准设计,2024(10):1-14.
- 作者简介:何华平(1978.5—),男,从事工程行业,中级,籍贯:湖北石首。

公路工程中软土路基强夯法施工技术应用分析

蒋仁军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 软土路基呈现出透水性低、压缩性高、不均匀性等特征, 会对道路结构整体稳定性造成很大影响。针对这个情况, 在开展公路工程施工时, 施工企业需要合理应用软土路基强夯法施工技术, 能够有效处理软土路基, 有利于提高公路工程施工质量, 为人们的日常出行安全打下良好基础。基于此, 本篇文章将以公路工程中软土路基强夯法施工技术应用作为切入点, 并结合公路工程施工质量要求, 合理提出相关参考建议。

[关键词] 软土路基; 公路工程; 强夯法; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14390 中图分类号: U416.1 文献标识码: A

Application Analysis of Dynamic Compaction Construction Technology for Soft Soil Subgrade in Highway Engineering

JIANG Renjun

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

Abstract: Soft soil subgrade exhibits characteristics such as low permeability, high compressibility, and unevenness, which can have a significant impact on the overall stability of road structures. In response to this situation, when carrying out highway engineering construction, construction enterprises need to apply the soft soil subgrade dynamic compaction method construction technology reasonably, which can effectively handle soft soil subgrade, improve the quality of highway engineering construction, and lay a good foundation for people's daily travel safety. Based on this, this article will take the application of dynamic compaction method for soft soil subgrade construction in highway engineering as the starting point, and combine with the quality requirements of highway engineering construction to propose relevant suggestions.

Keywords: soft soil subgrade; highway engineering; dynamic compaction method; construction technology

新形势下, 公路工程作为我国基础性工程, 对于人们的日常出行、社会发展等多个方面都有着密切联系。公路工程建设过程中, 软土路基强夯法施工技术作为不可或缺的组成部分, 能够有效提高公路的稳定性与安全性。因此, 施工企业在开展公路工程建设期间, 需要积极探索软土路基强夯法施工技术的应用方案, 有利于充分发挥强夯法施工技术的应用价值, 从而有效提高公路工程施工质量。

1 简述软土路基强夯法施工技术

1.1 强夯法

施工企业在处理软土地基过程中, 强夯法施工技术得到了有效应用。在施工作业期间, 通过应用专业的夯实设备, 可以将设备自身重力势能合理转换成动能, 使重力施加在地基上。在多次夯实的基础上, 能够起到地基加固的作用, 有效提高地基的承载力与密实度。强夯法施工技术与其他软土地基处理方法进行比较, 强夯法施工技术呈现出适用范围广、操作简单等应用优势。然而, 在实际应用强夯法施工技术时, 为了提高软土地基处理效果, 施工企业应对设备进行科学选择, 并明确夯实参数, 能够有效提高地基整体坚固性。

1.2 强夯法施工技术应用原理

在处理软土地基过程中应用强夯法施工技术时, 主要

应用原理为: 动力置换、动力密实以及动力结固。具体内容: 第一, 动力置换。强夯法施工技术中, 动力置换应用原理涉及: 桩式置换和整式置换两种方式。为了合理应用动力置换, 施工人员应根据施工现场具体情况, 做出科学选择。在应用桩式置换方式时, 主要是在土体中合理填入碎石, 构建完善的碎石墩, 碎石墩之间的碎石与土壤产生摩擦作用, 可以确保桩体之间保持平衡状态, 有效提高软土地基的强度以及稳定性。在应用整式置换方式时, 施工人员将适量碎石合理拌入泥土中, 采用垫层法做好地基加固工作。第二, 动力密实。基于动力密实的作用, 可以使松散软土更加紧密, 有效提高地基整体承载力。由于软土在形状上各有不同, 通过施工人员采用强夯法进行地基土层处理以后, 使土壤的颗粒存在明显变形情况, 确保软土实际满足施工要求, 有效提升软土地基的稳定性。在处理软土地基过程中, 施工人员合理应用强夯法施工技术, 能够对细小颗粒进行挤压, 并在颗粒空隙中合理填充细小颗粒, 有效提高施工作业质量。第三, 动力固结。强夯法施工技术中动力固结作为主要的应用原理, 在外力的作用下, 能够冲击软土层, 可以打破软土原状, 有利于及时排除软土中多余水分, 使土体颗粒更加紧密, 避免土体产生明显形变问题^[1]。

2 分析软土路基强夯法施工技术应用时存在的问题

2.1 软土路基的土层强度较弱

通过实际情况可以了解到,软土路基土层中土壤颗粒呈现出分散性、较低的荷载性以及强度较弱等特征,很难满足车辆荷载的相关要求。如果遇到压力集中、较大振动幅度等情况,会导致路基存在不均匀问题,使路基引发沉降的现象,公路会出现明显形变,对公路工程的使用安全产生很多不利影响。因此,施工企业应注重提升软土路基整体坚固性,充分发挥强夯法施工技术的应用作用,有利于实际解决这个问题。

2.2 软土路基边坡缺乏稳定性

在开展公路工程施工过程中,施工现场存在地形复杂情况,会导致路基边坡存在不稳定性的问题。产生这个问题的原因主要为:第一,施工企业在施工之前,并没有全面开展考察工作。在施工前,施工人员没有做好路基的加固工作,导致路基存在较差的坚固性情况,在路基使用过程中会降低整体稳定性。第二,受自然环境因素影响,特别是在水文、地质等条件下,会冲击路基边坡,很大程度上影响路基边坡整体稳定性。

2.3 软土路基存在不均匀沉降现象

公路在长期投入使用以后,会产生路基沉降问题,对人们的日常出行安全造成很大威胁。出现不均匀沉降的问题,会影响公路路基自身平整性,并产生很多的安全隐患,严重阻碍了交通经济的发展以及人们的正常通行。对于软土路基存在不均匀的情况与公路路基的性质有着很大关联,并且会受到多方面因素影响,导致软土路基出现加速沉降的情况。当沉降达到一定的深度时,会严重损坏公路路基^[2]。

3 探究公路工程中软土路基强夯法施工技术应用策略

3.1 优化施工准备环节

施工企业在实际应用强夯法施工技术时,应做好完善的施工准备工作,能够确保施工更加规范,充分展现出强夯法施工技术的应用作用。在施工之前,施工人员需要明确施工区域,并对该区域做好平整工作以及对表层土及时清理。例如:面对表层土存在松散情况,施工人员需要合理应用碾压机做好碾压工作。同时,在施工过程中,抗震、排水等工作也作为主要工作内容。在开展强夯法施工技术前,施工人员需要合理应用抗震方法、排水方法等,可以避免夯坑中存在较多的积水情况。施工企业通过安排专业人员进行施工现场的实地考察工作,可以对施工现场实际情况进行全面了解,并结合具体勘察结果,不断完善强夯法施工技术应用方案。在开展前期的施工准备工作期间,施工人员需要做好施工现场的定点测量工作,只有施工现场的平整度实际满足公路工程要求以后,施工人员才能结合设计图纸有序开展放线、测量等相关工作,可以对夯点、水准点标桩等加以明确。在实施强夯法施工技术期间,会应用大量

的施工设备,为了防止夯实作业期间设备存在异常现象,施工人员在使用设备前,应做好全面的检查工作。当设备出现异常现象,应及时进行处理。如果设备没有存在异常情况,需要有序进行强夯试验作业活动。在试验过程中,施工人员应做好数据的记录工作,并确保数据信息的真实性与准确性,可以为后续施工作业活动提供更多参考依据^[3]。

3.2 科学选择强夯设备

在进行强夯法施工作业期间,选择的设备对强夯法施工效果会产生很大影响。当前,结合强夯法施工工艺,选择的设备具体涉及:第一,夯机设备。例如:履带式起重机,在使用过程中设备突出稳定性特征,确保行走更加稳定。在进行软土地基加固时,有效提高整体施工效率。第二,夯击锤。当前,在施工过程中,圆锤、方锤等得到了广泛应用。在选择过程中,施工人员需要充分考虑地基的加固深度,可以实际满足施工要求^[4]。

3.3 明确各项参数

为了提高强夯法施工技术应用水平,需要施工人员结合施工现场实际情况,明确各项参数,如:夯实方法、遍数等。选择不同的夯实设备,在参数类型设置上也会存在一定差异。例如:施工期间应用圆形夯锤时,应确保夯锤地面积、夯锤锤重等突出合理性,并在施工过程中需要做好3遍的夯击工作。每次开展夯击工作时,应明确夯点具体夯击次数,可以保障单夯击实际满足现场施工需求,防止夯坑的周围出现孔隙情况。同时,当施工中存在过大夯坑情况,会很难达到预期的施工效果。在进行夯实作业期间,应派专业人员开展检查以及记录工作,当发现夯击过程中存在质量问题,需要及时处理^[5]。

3.4 优化垫层与降水处理环节

公路工程施工期间,当地下水位存在饱和性黏土过高以及饱和砂质土存在易液化流动等情况,会很难实现强夯法施工目标。面对这个问题,施工人员需要合理使用垫层法,可以对地基的性质进行有效改善。垫层施工作业期间,施工人员应选择相应的材料,例如:碎石、砂石等。这些材料存在不错的透水性,有效提升地基整体强度。然而,在使用过程中,施工人员应科学控制垫层厚度,通常在0.5m~2m范围内。在进行软土地基施工作业时,一些路段会存在较高的地下水位情况,不利于有效处理地基。如果地基处理方式出现不合理情况,会容易影响整体施工效果。因此,施工人员需要结合地下水的水位、具体分布等,不断优化排水设施的布设工作,可以有效提高整体排水效果^[6]。

3.5 注重完善强夯夯击环节

施工人员开展夯机作业期间,由于设备存在较大的冲击力,在振动作用下夯实土层会出现一定的松动情况。为了实际解决这个问题,在夯实作业以后,需要施工人员做到低能量满夯工作,能够保障回填以后的土层在夯上更具密实度与均匀性。此外,施工人员应严格遵循夯击作业流程,并对施工细节进行全面检查。当施工实际情况和

设计方案存在偏差情况,需要及时做出调整。值得注意的是,处理地基表层作为非常重要的环节,因此在结束点夯与满夯作业以后,施工人员需要合理应用小夯锤开展夯击工作,使土层突出密实、均匀的特征。



图1 为强夯法施工技术应用现场

3.6 优化夯实质量检验环节

完成夯实作业以后,工作人员应及时进行检测,如:土体平整性、土体沉降量等。当检测结果没有满足施工质量要求的情况,工作人员应及时向相关部门进行信息反馈,然后相关部门需要根据具体情况,制定完善的处理措施。在实施强夯法施工技术期间,施工企业应对施工全过程进行全面把控,并注重检测路基土质,可以获取真实的检测结果。然后,施工人员需要通过这些检测结果,不断优化施工作业环节。此外,在结束施工作业以后,检测结果显示土壤性质发生一定变化时,工作人员应明确参数是否满足使用标准,一旦没有满足使用标准,施工人员需要持续进行优化^[7]。

4 应用软土路基强夯法施工技术的相关建议

4.1 科学控制夯击锤的落地距离

采用强夯法施工技术时,为了提高整体施工质量,施工人员需要对施工全过程开展质量控制工作。基于强夯法的施工原理,施工人员需要科学控制夯击锤的落地距离,可以确保夯击锤的起吊高度实际符合施工要求。因此,在明确夯锤起吊高度期间,施工人员应对受力情况进行科学计算与分析,在此基础上在脱钩器钢丝绳上做好刻度标注工作,能够提高整体控制效果。

4.2 科学控制夯击震动

施工人员在应用强夯法施工技术开展软土地基加固工作过程中,需要通过重锤冲击软土地基。然而,在使用过程中,会产生震动比较大的情况。当存在过大的震动波,会对周边建筑物整体稳固性造成一定影响。因此,在施工现场,施工人员需要全面分析震动作用力,并结合具体情况,制定完善的防震措施,例如:增加间距、合理设置防震沟等多种方式,能够避免产生上述问题。

4.3 全面落实质量监控工作

公路工程施工过程中,在应用强夯法施工技术时,会

受到一些不确定因素影响。为了提高强夯法施工技术使用效果,施工企业需要全面落实动态化质量监控模式。通过管理人员实时开展质量监控工作,可以对施工中产生的问题进行有效处理。管理人员在日常质量监控工作中,需要明确自身岗位职责。在开展夯实作业前,管理人员需要对施工现场中的地质情况进行全面了解,然后确定夯击具体夯距、次数等内容。在应用强夯法施工技术处理软土地基时,如果出现较大的压实点铺设线误差情况,会存在多次夯击、漏点等问题。针对这个问题,在夯击之前,管理人员应与施工人员进行有效交流,并对每个夯点具体位置进行全面检查,避免出现点位偏差的情况。当存在较大的位置偏差时,施工人员需要及时调整。此外,在进行夯实点标记过程中,施工人员应严格遵循施工图纸有序开展相关作业活动^[8]。

5 结束语

综上所述,施工企业在实际经营发展期间,为了逐渐提高企业在行业中的影响力,应明确意识到软土路基强夯法施工技术在公路工程建设中的应用意义,可以有效提高施工质量,并延长公路使用年限。因此,施工企业应结合施工现场实际情况,制定完善的强夯法施工技术应用方案,能够对软土路基进行有效处理,更好实现公路工程建设质量目标,从而推动社会经济的长远发展。

[参考文献]

- [1]常丽功.强夯法在公路软土路基处理中的应用[J].交通世界,2023(35):53-55.
 - [2]白国华.公路软土路基沉降分析与处理对策研究[J].工程技术研究,2023,8(20):33-35.
 - [3]杨智.软土路基的施工技术在公路工程中的应用[J].四川建材,2023,49(8):126-127.
 - [4]张建中.公路工程路基加固施工技术研究[J].交通世界,2023(20):129-131.
 - [5]黄冬华.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].交通世界,2021(20):41-42.
 - [6]徐小林.高速公路工程施工中软基处理关键技术[J].工程技术研究,2021,6(9):77-78.
 - [7]张炜炯.强夯法处理公路软土路基施工技术实践[J].交通世界,2020(36):111-112.
 - [8]熊小勇,程露.强夯法应用于公路路基施工要点分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):251-252.
 - [9]杨贵元.公路工程中软土路基强夯法施工技术应用分析[J].技术与市场,2024,31(6):104-106.
 - [10]张旖旎.公路工程中软土地基处理技术应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(17):117-119.
- 作者简介:蒋仁军(1981.12—),男,毕业于长沙理工大学,交通土建专业,就职于新疆北新路桥集团股份有限公司杭州分公司,副总经理,高级工程师。

盾构隧道施工对临近轻轨桥桩的影响分析

杨春华¹ 赵洪尧²

1. 南昌轨道交通集团有限公司地铁项目管理分公司, 江西 南昌 330013

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要]文中通过模拟盾构施工过程中对地层的扰动, 分析了施工因素对临近轻轨桥桩的影响规律。研究了开挖顺序、土仓压力和掘进速度三个主要施工因素对桥桩竖直位移、桩周土竖直位移、桥桩与桩周土的侧向位移的影响。结果表明, 开挖顺序对桥桩变形影响显著, 土仓压力对竖直位移影响较小, 而掘进速度对侧向位移有一定影响。本研究为隧道盾构施工提供了理论依据和实践指导。

[关键词]盾构施工; 施工因素; 桥桩; 数值模拟

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14403

中图分类号: U655.5

文献标识码: A

Analysis of the Impact of Shield Tunnel Construction on Adjacent Light Rail Bridge Piles

YANG Chunhua¹, ZHAO Hongyao²

1. Subway Project Management Branch of Nanchang Rail Transit Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330013, China

2. Department of Transportation Engineering, Dalian Maritime University, Dalian, Liaoning, 116026, China

Abstract: This article analyzes the impact of construction factors on adjacent light rail bridge piles by simulating the disturbance of the strata during shield tunneling construction. We studied the effects of three main construction factors, namely excavation sequence, soil silo pressure, and excavation speed, on the vertical displacement of bridge piles, the vertical displacement of soil around piles, and the lateral displacement of bridge piles and soil around piles. The results indicate that the excavation sequence has a significant impact on the deformation of bridge piles, while the soil pressure has a relatively small effect on vertical displacement, and the excavation speed has a certain impact on lateral displacement. This study provides theoretical basis and practical guidance for tunnel shield construction.

Keywords: shield tunneling construction; construction factors; bridge piers; numerical simulation

引言

随着城市化进程的加快, 地下空间成为重要的城市发展资源。盾构施工技术, 以其对地面交通和环境影响较小的优势, 被广泛应用于地铁、隧道和水利工程等城市基础设施建设中^[1-5]。然而, 盾构施工可能对周边地层及邻近结构物, 特别是轻轨桥桩等关键设施造成影响, 引发安全问题^[2, 6]。桥桩作为轻轨系统的重要支撑, 其稳定性直接关系到整个系统的安全运行。因此, 研究盾构施工对桥桩影响的规律, 对于优化施工方案、确保工程安全具有重要的理论和实践价值。

近年来, 国内外学者对盾构施工对邻近结构物的影响进行了大量研究。魏纲等^[3]综述了盾构隧道施工对邻近隧道影响的研究进展。孙逸玮等^[4]通过试验研究了盾构施工对邻近桥桩的影响, 并提出了控制措施。国际上, 任建喜等^[7]通过案例研究分析了盾构隧道施工对邻近建筑物的影响。尽管现有研究为理解盾构施工的影响提供了理论基础, 但关于施工因素如开挖顺序、土仓压力和掘进速度等对桥桩影响的综合研究仍然相对有限。

本研究采用控制变量法, 通过计算模型模拟盾构施工过程, 监测分析了不同施工因素对临近轻轨桥桩竖直位移和水平位移的影响。研究结果表明, 施工因素对桥桩的稳

定性有显著影响, 其中开挖顺序的影响尤为关键。本研究旨在为隧道盾构施工提供科学的指导建议, 以降低施工对邻近基础设施的影响, 确保工程安全。

1 工程概况

本研究是基于某城市地铁5号线的关键工程段落, 该区间隧道设计穿越一段轻轨桥梁下方, 桥梁与地铁车站相邻, 隧道开挖长度为75m, 顶部覆盖层厚度为13m。该城市地铁5号线一期工程全线总长19.688公里, 线路沿城市主要街道敷设, 连接了城市多个重要区域和交通枢纽。该地区属于中温带大陆性半湿润、半干旱季风气候, 具有明显的四季变化和季节性降水特征。地形地貌上, 该城市所在区域属于平原地貌, 海拔高度在189~306m之间, 地层结构多样, 包括多种类型的沉积岩和土壤。地质特征方面, 该地区位于沉降带, 地质构造运动相对较弱, 但存在多条不同方向和规模的断裂。水文条件上, 该区域有若干河流水系, 包括大型河流及其上游的水库, 对地下水文地质条件有重要影响。

本工程的隧道设计和施工需要考虑多种因素, 包括隧道与轻轨桥梁的相对位置以及施工过程中可能对周边环境造成的影响。特别是盾构施工过程中, 施工参数的选择对地层沉降和邻近结构的变形具有显著影响, 因此, 本研究旨在通过三位数值模拟, 优化盾构隧道施工参数, 以减

少施工对周边环境的影响，确保工程安全和效率。



图 1 隧道开挖实际现场图

2 数值模型建立

2.1 模型建立

考虑到模型的边界效应，根据岩石力学知识，隧道开挖影响范围为 3~5 倍洞径范围，根据现场实际位置关系，建立桥梁-地层模型参数为：横向 106m；竖向 59m，隧道顶部至地表 13m，隧道以及模型长度为 74m。通过 FLAC3D 软件建立三维模型，土层采用实体单元进行模拟，选取摩尔库伦本构模型，衬砌管片选用实体弹性壳体单元，选用弹性本构模型。模型边界约束条件：模型左、右两侧施加 X 方向垂直边界面的水平约束，前、后侧施加 Y 方向垂直边界面的水平约束，底部 Z 方向竖向约束，上部自由无约束。渗流边界条件：土体边界不透水，开挖面不透水，管片及注浆不透水。

2.2 模型参数

在简化后的三位数值模型中，隧道开挖所影响范围的地层共有四种地层，分别是素填土，全风化泥岩，强风化泥岩，中风化泥岩。在 FLAC3D 软件中的计算参数如表 1 所示。地表轻轨部分由轻轨桥面及轻轨桥桩组成，横板、支撑、条形基础选用实体单元模拟，模型模拟桥面长 74m，宽 4m，高 2m。材料性质设为钢筋混凝土，应用弹性本构模型。三维计算模型如下图所示，共计 101695 个节点，112448 个单元，FLAC3D 隧道模型如图 2 所示。

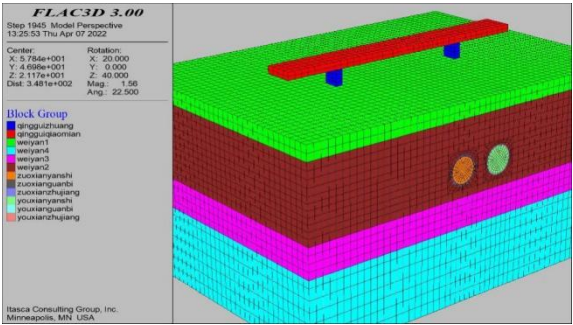


图 2 三维模型图表 1 模型地层计算参数

地层类型	体积模量 E/GPa	剪切模量 E/GPa	粘聚力 C/kPa	内摩擦角 $\Phi/^{\circ}$	密度 $\rho/\text{kg/m}^3$
素填土	0.12	0.04	15	9	1800
全风化泥岩	0.25	0.07	26	15	1920
强风化泥岩	0.39	0.10	60	25	2170
中风化泥岩	4.23	1.03	120	30	2390

3 计算结果分析

为了分析盾构开挖对建筑物沉降的影响，在两个桥桩中心设置监测点，监测其竖向位移，并在桥桩桩周土设置监测点，逐步跟进监测，隧道模型的测线布置如图 3 所示。

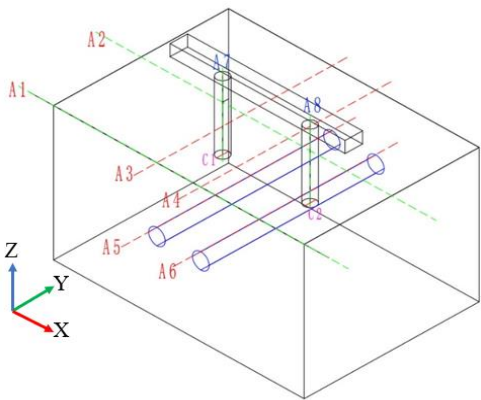


图 3 测线布置图

3.1 开挖顺序影响分析

本小节设置两种工况，研究不同开挖顺序下盾构隧道对桥桩的影响。工况 1：先进行左洞开挖，再开挖右洞，两条线路间相差 75m；工况 2：先进行右洞开挖，再开挖左洞，两条线路间相差 75m。

3.1.1 先开挖桥桩与桩周土相对位移

由于桩周土与桥桩的沉降变形不一致，所以有可能导致桥桩上的负摩阻力。设计时，如果忽视负摩阻力，将会造成桩端地基的屈服或刺入破坏，相当于间接增加了桩上端荷载，会引发桩身破坏以及上部构筑物不均匀沉降等，甚至引发构筑物沉降、倾斜、开裂等事故。将桥桩的变形与桩周土的变形相减，可以得到桩周土与桥桩的相对位移。

如 4 所示，图中 X 轴为桩周土的沉降值减去桥桩的竖向位移值，可以得到桩周土与桥桩的相对位移。其中正值代表桥桩相对桩周土位移向下，即产生正的摩阻力，负值表示桥桩相对桩周土位移向上，产生负摩阻力，下文正负值所表示含义与此一致。由图中可以看出，桥桩在隧道开挖和底部桩端处全部为负值，桥桩在这两处有可能产生负摩阻力。

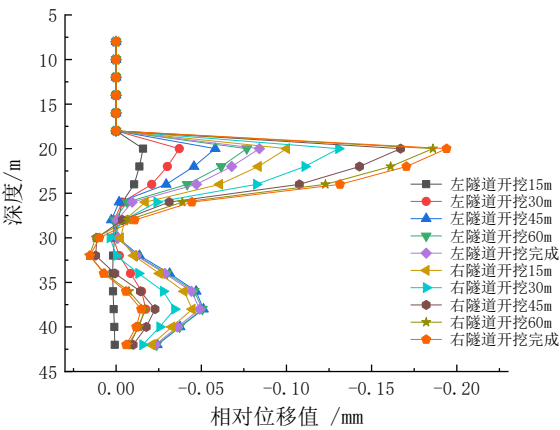


图 4 工况一左桥桩与桩周土相对位移

3.1.2 后开挖桥桩与桩周土相对位移

由图 5 中可以看出在上侧桩端有可能产生负摩阻力且在隧道深度范围内产生正摩阻力,其面积可以与桩端处产生的负摩阻力抵消。相比与工况一,工况二产生的负摩阻力对桥桩承载力的影响较小。

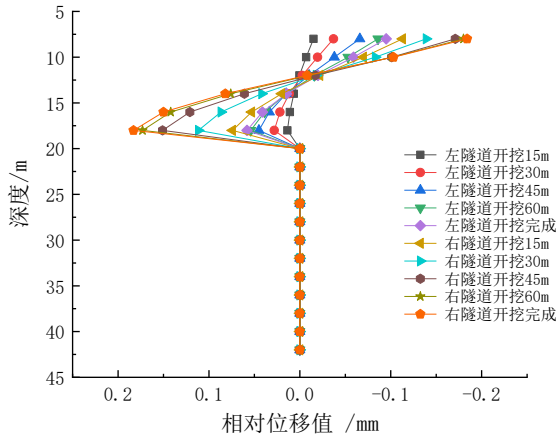


图 5 工况二左桥桩与桩周土相对位移

3.2 土仓压力影响分析

本小节设置如下三种工况进行比较。工况 1: 土仓压力 0.2MPa; 工况 2: 土仓压力 0.4MPa; 工况 3: 土仓压力 0.6MPa。

3.2.1 左桥桩与桩周土相对位移分析

由图 6 中可以看出桥桩在隧道深度范围和桩端范围有可能产生负摩阻力。且产生负摩阻力的地方大于正摩阻力的地方,三种工况引起的相对位移值相差不大,所以土仓压力对左桥桩与桩周土的相对位移影响较小。

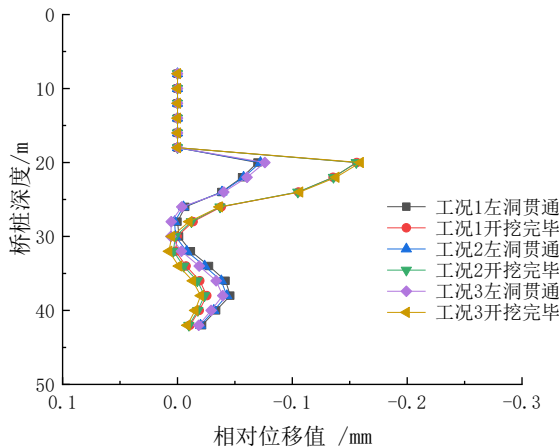


图 6 左桥桩相对位移值

3.2.2 右桥桩与桩周土相对位移分析

由图 7 可以看出在上侧桩端有可能产生负摩阻力且在隧道深度范围内产生正摩阻力,其面积可以与桩端处产生的负摩阻力抵消。三种工况引起的相对位移值相差不大,所以开挖速度对右桥桩与桩周土的相对位移影响较小。

不大,所以土仓压力对右桥桩与桩周土的相对位移影响较小。

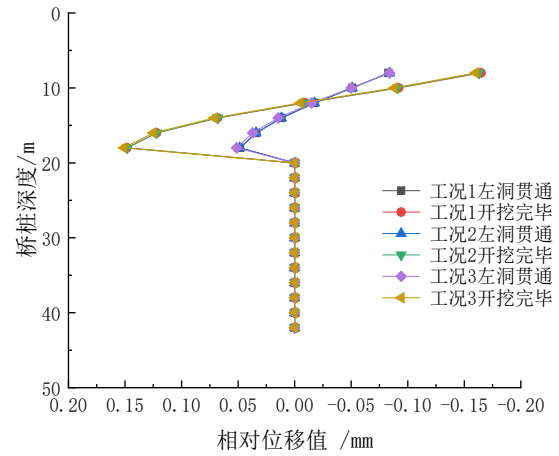


图 7 右桥桩相对位移值

3.3 掘进速度影响分析

由于管片宽 1.2m, 本小节设置如下三种工况进临近桥桩地层模拟分析。工况 1: 以 3.6m 为一日进尺; 工况 2: 以 6m 为一日进尺; 工况 3: 以 8.4m 为一日进尺。

3.3.1 左桥桩与桩周土相对位移分析

由图 8 中可以看出桥桩在隧道深度范围和桩端范围有可能产生负摩阻力。且产生负摩阻力的地方大于正摩阻力的地方,三种工况引起的相对位移值相差不大,所以开挖速度对左桥桩与桩周土的相对位移影响较小。

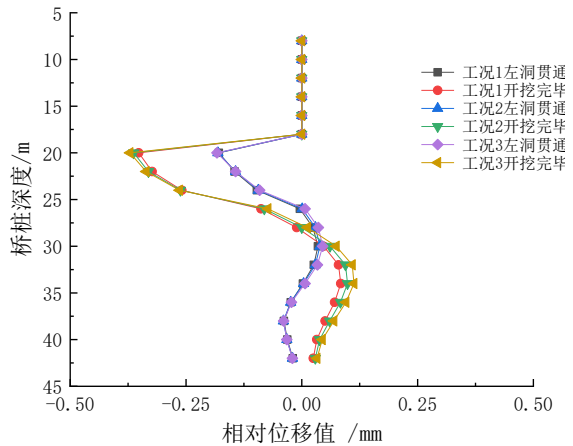


图 8 左桥桩相对位移值

3.3.2 右桥桩与桩周土相对位移分析

由图 9 中可以看出在上侧桩端有可能产生负摩阻力且在隧道深度范围内产生正摩阻力,其面积可以与桩端处产生的负摩阻力抵消。三种工况引起的相对位移值相差不大,所以开挖速度对右桥桩与桩周土的相对位移影响较小。

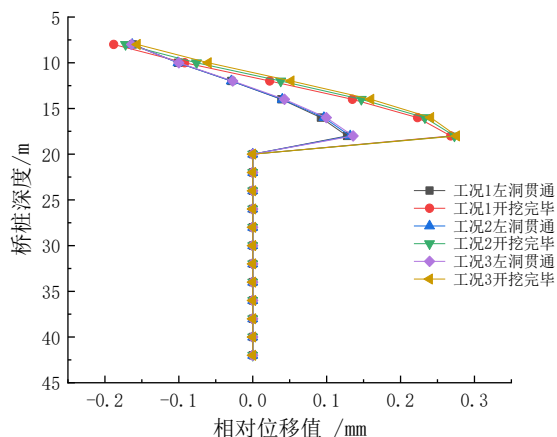


图9 右桥桩相对位移值

4 结论

本章主要进行的工作是研究三种施工因素对桥桩竖直位移、桥桩桩周土的竖直位移、桥桩与其桩周土的侧向位移、桥桩侧向位移的影响,综合分析其对桥桩产生的影响,用以指导隧道盾构施工。

开挖顺序的两种施工因素对桥桩的竖向位移和桥桩的水平位移影响,通过桥桩的相对位移可以看出,先开挖左桥桩容易产生较大区域的负摩阻力区域,这会间接增加桥桩上端的承载力。反观先开挖右洞的工况,产生正摩阻力区域和负摩阻力区域面积大致持平。并且研究其水平位移,先开挖左洞对桥桩的影响确实大于先开挖右洞对左侧桥桩的影响,工况一开挖最终对左桥桩的影响为 2.36mm,而对右桥桩的影响大小为 2.24mm,由于模型对称,即工况二对左桥桩的影响与工况一对右桥桩影响大小相同,小于工况一。综上所述,应当选择先开挖左洞的工况。

土仓压力对桥桩和桩周土以及其竖直的相对位移几乎影响不大,所以三种工况皆可,而从侧向位移来看,土仓压力越大,桥桩的侧向位移越大综合看来还是应当选择土仓压力较大的工况三即 0.6MPa 的土仓压力。

掘进速度对桥桩和桩周土的竖直位移同样影响不大,从桥桩的水平位移来看,桥桩桩身的变形呈倒葫芦形状,开挖速度越大,则隧道深度桥桩侧向位移越大,但是影响幅度又不至于过大。综上所述,在不延误工期的情况下应当选择 6m/d 的开挖速度比较稳妥。

【参考文献】

- [1]代洪波,季玉国.我国大直径盾构隧道数据统计及综合技术现状与展望[J].隧道建设(中英文),2022,42(5):757-783.
 - [2]赵丽雅.盾构隧道近距离侧穿高架桥桥桩风险分析[J].四川建筑,2019,39(5):112-114.
 - [3]魏纲,赵得乾麟,黄睿.盾构施工对邻近隧道影响的模型试验研究综述[J].现代隧道技术,2021,58(5):1-8.
 - [4]孙逸玮.盾构隧道施工诱发邻近桥梁桩基变形机理与注浆控制研究[D].长沙:长沙理工大学,2022.
 - [5]赵方彬.盾构法修建地铁隧道的技术现状与展望[J].工程建设与设计,2018(20):191-192.
 - [6]周海华.地铁隧道盾构下穿高架桥施工优化及风险评估[J].山东交通科技,2023(2):26-29.
 - [7]任建喜,杨锋,朱元伟.邻近建筑物条件下西安地铁盾构施工风险评估[J].铁道工程学报,2016,33(7):88-93.
- 作者简介:杨春华(1971.1—),女,专业:城市轨道交通工程,学历:本科,职称:工程师。

桥梁过渡段质量通病与技术分析

王 疆

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]桥梁过渡段作为主桥与两侧桥台、路基连接的关键部分,其施工质量是决定整个桥梁功能表现及寿命长短的关键因素。在建筑项目的实施及后续运用阶段,经常可见过渡段区域出现诸如裂缝、沉降、变形等质量问题,这些普遍存在的问题不仅对桥梁的安全与稳定构成了影响,同时也提高了后期的养护和维护费用。针对桥梁工程中过渡段的常见质量问题,结合实际案例,提出相应的技术解决方案和预防措施,以期为桥梁工程的设计、施工和维护提供参考。

[关键词]桥梁过渡段; 质量通病; 裂缝; 沉降; 技术分析

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14385

中图分类号: U445

文献标识码: A

Common Quality Problems and Technical Analysis of Bridge Transition Sections

WANG Jiang

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

Abstract: As a key part connecting the main bridge with the bridge piers and subgrade on both sides, the construction quality of the bridge transition section is a key factor determining the overall functional performance and lifespan of the bridge. In the implementation and subsequent application stages of construction projects, quality problems such as cracks, settlement, deformation, etc. often occur in the transition area. These common problems not only affect the safety and stability of the bridge, but also increase the maintenance and upkeep costs in the later stage. Based on common quality problems in transition sections of bridge engineering and practical cases, corresponding technical solutions and preventive measures are proposed to provide reference for the design, construction, and maintenance of bridge engineering.

Keywords: bridge transition sections; common quality problems; cracks; settlement; technical analysis

引言

作为交通基础设施的重要组成部分,桥梁的安全性与耐用性是人们高度关注的焦点。作为桥梁与道路连接点的过渡段,它支撑着车辆的往来并承受着各类荷载,其施工质量的好坏,关乎桥梁的安全运用及道路的流畅性。在实际工程建设场景中,桥梁的过渡段经常遭遇众多质量问题,这些问题在长桥以及地形复杂的区域尤为突出,给施工带来了极大的考验^[1]。诸多常见的工程质量问题,如裂缝、沉降和变形等,主要归纳为质量通病,其产生原因通常涉及设计不当、施工不规范以及材料不合规等多方面因素。深入探究桥梁过渡段的常见质量问题及其产生原因,并据此提出切实有效的技术改进措施,这对于提高桥梁建设的整体水平、增加其使用年限具有至关重要的作用。

1 桥梁过渡段质量通病的成因

质量通病是桥梁过渡段在设计、建造及使用阶段诸多因素综合作用的结果,这些因素共同影响了其性能与安全。在项目设计的关键阶段,诸多要素对转换阶段的品质起着决定性作用。在桥梁设计活动中,若荷载计算存在偏差,或对桥梁与路面相对位移考虑不充分,则可能导致过渡段结构设计不当,引发裂缝及沉降等结构问题。在构建过渡段时,若所采用的材料未遵循规定或品质不佳,其所能承受的负荷及持续性将受到不利影响。在建筑项目进行施工

期间,对管理活动和技术操作的执行进行严格把控,是确保工程成功的关键环节^[2]。工艺的不当规范,诸如混凝土浇筑的非均匀性或施工缝处理瑕疵,均可能造成结构内部应力集中,从而诱发裂缝的产生。极端天气条件,在施工过程中可能会遇到,这会对混凝土强度及其他材料性能产生不利影响。因此必须给予关注,最后,使用阶段的因素也是造成质量通病的重要因素。尤其是重型车辆的频繁行驶,容易导致桥梁连接部位,即过渡段,出现下沉与形态改变的现象。此外,缺乏有效的养护和监测措施,也会导致隐患逐渐累积,最终导致严重的质量问题。因此,综合考虑设计、施工和使用阶段的各种因素,建立系统的质量管理和监测机制,才能有效预防和控制桥梁过渡段的质量通病,确保桥梁的安全与耐用。

2 桥梁过渡段质量通病的技术

桥梁过渡段常见的质量问题主要集中在裂缝、沉降、变形和接缝不良等方面,其产生原因通常涉及设计、施工、材料以及环境等多个方面。在桥梁与路面相接之处,经常会出现质量问题,其中裂缝现象尤为普遍,设计不当或施工工艺问题常常导致裂缝的出现。例如,当桥梁负载着动态力量时,若在设计过程中未对连接段的位移变化给予充分考虑,则可能会引起结构上的拉伸应力超出预定范围,进而在结构中产生裂缝现象。裂缝的形成,亦受混凝土材

料随温度变化而产生的体积收缩影响。若在建筑施工过程中,对混凝土的浇筑量及水灰比例未能妥善控制,并且未实施适宜的保养手段,则会使得混凝土的强度未达到预期,进而提升出现裂缝的可能性。地基承载力的不足及基础处理不当常常是导致沉降现象产生的主要原因,如果在桥梁的设计过程中,没有对地基部分进行彻底的探查和准确评估,或者在建筑施工期间,没有实施有力的加强策略,那么可能会引起桥梁整体的下沉不均^[3]。

在桥梁与路面相接的部位,常见的质量缺陷表现为构造连接处的过渡段变形问题。在桥梁的承重构件承受不均匀荷载或地基沉降不同步的情况下,连接段往往会发生不同程度的相对移动,这种现象会引起结构的形变,并可能对行车的舒适度和安全性造成不利影响。在处理特定问题时,设计阶段需全面考量桥梁工程中过渡段的材料性能,确保其同时具备适当的刚性和柔性,以顺应桥梁在动态下的形态变化。在桥梁的连接区域,接缝的处理不当是一个显著且严重的质量问题,桥梁的耐久性和使用寿命会受到施工中接缝处理质量的直接影响。若接缝处理不当,例如未采用适当的防水材料,或未确保接缝的密实性,则可能导致水侵入,从而削弱其抗水及抗震能力。在雨季和雪融时期,水分渗透会促进混凝土的退化及其结构性损坏,针对桥梁连接部分的常见质量问题,涉及设计、建造以及材料选择等多个环节,这构成了一项繁杂的整体性问题。

3 桥梁过渡段质量通病的预防与控制措施

3.1 设计优化

桥梁过渡段的设计优化是确保桥梁结构安全、经济和耐用的关键环节。合理的设计不仅能够有效预防常见的质量通病,还能提高桥梁的使用寿命和行车舒适性。设计优化应从对地质和环境条件的全面评估入手。桥梁的设计需要充分考虑地基土的承载能力、沉降特性及其对桥梁结构的影响。这就要求设计师在项目初期进行详尽的地质勘探和地基分析,以便选择合适的基础处理方案。对地基的处理可包括采用桩基础、扩大基础或其他加固措施,以确保桥梁在各种荷载作用下的稳定性和可靠性^[4]。

在构建桥梁与路面连接的过渡部分时,必须细致规划以适应二者间的位移和形变需求。在应对交通工具在行进中因所施加的动态负荷及由温度变化导致的构造形变时,合理的衔接段落应当具备良好的伸缩性与弹性。在桥梁与路面的连接处,通过分段设计,合理安排接缝位置,可以减少因相对位移引发的应力集中问题。在桥梁设计的环节,融入动态分析的方法,对桥梁在行车负荷、温度变动及环境因素作用下的力学反应进行模拟,进而对过渡段的形状和材料选择进行精确优化。在桥梁工程中,过渡段的设计工作重点需考虑防水与排水性能的进一步提升,在路面与桥梁连接的过渡区,经常发生水侵入和积存的现象,这会对混凝土结构造成损害。

桥梁的过渡段设计优化,应当伴随着施工工艺的协调配合进行,实现设计意图。设计师需与施工单位保持紧密的对话,进而针对具体的施工环境与技术标准,对设计草案进行必要的修改。在混凝土的强度和配合比设计过程中,需兼顾施工期间可能遭遇的天气波动及材料供应的不确定性,保障施工顺利执行既定设计方案。在桥梁建设过程中,将设计阶段的改进与施工阶段的可行性相结合,可以显著提高过渡段的整体建设质量。针对桥梁过渡段的设计,优化方案需全面考虑地质状况、结构适应性、防水排水技术以及施工方法等多个关键因素,对桥梁的过渡段进行系统化的设计改进。不仅能有效减少常见的质量问题,而且能够增强其整体的功能性与安全性,保障桥梁在使用中表现出的稳定性和可靠性。

3.2 施工管理

施工管理必须建立健全的组织体系,明确责任分工。项目经理作为施工管理的核心,需对施工全过程进行全面把控,确保各项工作有序推进。施工队伍的选择也是关键,需根据项目特点和要求,选用经验丰富、技术过硬的施工队伍,以提高施工效率和质量。在施工前,应组织充分的技术交底和安全培训,使施工人员明确施工要求和安全措施,避免因操作不当造成的质量问题和安全隐患。在施工准备阶段,应制定详细的施工方案和进度计划。施工方案需明确各项工序、技术要求和质量标准,并结合施工现场的实际情况,进行合理安排^[5]。

在建筑施工的各项活动中,对质量的严格监控是管理工作的核心,为了保障施工质量,必须构建完善的质量控制体系,细化质量审查的频率与准则,使得每个施工阶段均符合预设的设计规范。在桥梁施工的过渡段环节,特别重视混凝土的浇筑作业、接缝的精准处理以及防水层的施工技术,这些环节对整个桥梁的结构质量有着决定性的影响。在混凝土浇筑过程中,需精确掌控其配合比、浇筑温度及施工技术,以保证混凝土强度符合预设标准。在接缝处进行加工时,需采用高品质的密封材料,以确保其连接部分的密封效果及持久性^[6]。在实施防水层的建造作业时,必须注重施工材料的品质及其施工过程中的精准度,这样做是为了避免水泄漏而对建筑物构造带来持续性的伤害。施工现场的安全管理,是施工管理环节中不可或缺的一环。在施工活动展开前,必须执行彻底的安全威胁评价,以辨别潜在的危险因素,同时拟定针对性的预防策略。于建设活动期间,必须提升对潜在危险防范的认知,定期举行对现场安全的审查与潜在风险的检视,一旦察觉缺陷,随即进行必要的修正。在建设工地的环境中,必须实施以人员安全为重点的风险控制措施,以保障劳动力及机械设备的有序运作。

在施工管理过程中,重视与各方相关者的沟通与协调是必不可少的。在施工的各个阶段,必须与设计单位、监

理单位以及业主单位展开紧密的交流与合作,这样,施工进度和所遭遇的挑战能够得到及时的汇报,从而允许对施工计划进行必要的调整,确保工程项目能够依照既定时间表顺畅地进行。施工实体应当保持与材料供应商之间的密切合作,以保障必需材料的可获得性及其品质监控,进而防止材料相关的延误或缺陷对工程进度和施工品质造成不利影响。施工管理涉及桥梁过渡段的建设,包含组织、计划、质量、安全和沟通等多方面因素,是一个系统而复杂的过程。施工单位采取一系列措施,包括完善的管理体系、科学的施工方案以及严格的质量控制和安全管理,以此来提升桥梁过渡段的施工品质,并保证工程项目能如期完成^[7]。

3.3 使用与维护

桥梁建设完毕交付使用后,管理单位须拟定细致的操作管理计划,用以确立过渡区的应用规范与维护保养标准。在桥梁使用的初始时期,关键任务是对过渡段的性能与可靠性进行细致的检查和评价,以保证桥梁设计所预期的功效得以实现,并快速识别及处理任何可能出现的问题。对于桥梁过渡段而言,定期执行的使用检查与维护工作,是确保其长期稳定性的关键行动。运营单位应对所使用的桥梁实施周期性的审查,确保其结构安全。具体周期与检查项目需参照国家或地方的规范标准来制定,对于桥梁设施,进行定期的体检是必不可少的,这包括对其自身构造、所用材料,以及连接点的详细审查,特别要对过渡段接缝、路面平整度和抗滑能力等关键性能指标给予优先评估,实施定期的检查,能够迅速辨识出材料衰减、结构形变及接缝处渗漏等异常状况,以此保障过渡段的运营中避免发生严重的功能障碍。针对在工作中检测所揭示的各类问题,制订一份细致的保养方案,进行资产保养^[8]。

在使用桥梁的过程中,相关单位应主动对桥梁的技术层面进行改进和提升,保障其性能能够跟上时代的步伐。随着交通量的增长,桥梁可能面临更大的负荷挑战,因此,过渡段的构造需要加强,以满足新兴的交通要求。例如,针对桥梁,采用智能监测技术,实行实时监控,以便及时了解其使用状态,这样能够提高桥梁管理在科学性和有效性方面的水平。针对桥梁的运用和保养,必须增强对相关人员的专业训练及教育,以增强其技术能力和防范意识。单位通过安排定期的培训及交流活动,能够提升桥梁管理人员的专业能力,包括对桥梁安全缺陷的识别、评价以及

处理技巧。一方面,应当积极鼓励使用单位与相关研究机构和高校进行合作,共同致力于桥梁建筑领域的技术革新与深入研究。另一方面,促进尖端技术和先进材料在桥梁建设和日常保养中的广泛运用,从整体上提高桥梁的运维质量和管理效率^[9]。

4 结语

综上所述,桥梁过渡段的质量通常是影响桥梁安全与耐久性的关键因素。通过对裂缝、沉降、变形等常见问题的深入分析,我们可以看到,这些通病的产生往往与设计、施工、材料等多方面的因素密切相关。为此,在桥梁设计阶段,应加强对过渡段的结构分析,合理选择材料与施工工艺,确保设计方案的可行性和科学性;在施工过程中,严格按照规范执行,确保施工质量,做好监测与维护。同时,加强对桥梁使用过程中的监测和评估,及时发现和处理潜在问题,才能有效提高桥梁过渡段的质量水平,保障桥梁的安全运营。

[参考文献]

- [1]蔡明棋.道路桥梁过渡段的路基路面施工技术[J].汽车周刊,2024(9):51-53.
 - [2]朱文聪.高速公路路桥过渡段施工技术研究[J].居业,2024(5):32-34.
 - [3]周明亮.道路桥梁过渡段路基路面施工要点分析[J].工程建设与设计,2024(4):172-174.
 - [4]姜国旭.高等级公路桥梁过渡段路基路面施工技术[J].工程机械与维修,2023(6):203-205.
 - [5]刘漫杰.公路桥梁过渡段路基路面施工技术研究[J].未来城市设计与运营,2023(10):77-79.
 - [6]范芃兰.路基与桥梁结构过渡段软土路基防沉降技术探讨[J].交通科技与管理,2023,4(20):146-148.
 - [7]刘喜明.道路桥梁施工过渡段软基处治措施[J].交通建设与管理,2023(5):95-97.
 - [8]孙勇.道路桥梁过渡段软基路基压实施工技术研究[J].工程机械与维修,2023(5):141-143.
 - [9]吴位德.高速公路桥梁过渡段伸缩缝施工技术研究[J].交通世界,2023(25):132-134.
- 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。

合新高速铁路五河站软基螺纹桩设计的数值模拟试验

杨 雷¹ 白鹏俊¹ 谭 博¹ 周仁战² 欧元超²

1. 中铁十五局集团第二工程有限公司, 上海 201714

2. 蚌埠学院土木与水利工程学院, 安徽 蚌埠 233030

[摘要]随着我国高速铁路里程的增加,软土地基变形控制有着更严格要求,软基处理中螺纹桩因其承载特性优异而被广泛应用,但螺纹桩的设计较为复杂,其承载特性与桩径、螺纹占比、螺距和螺纹宽度都有紧密关系,合理的设计不仅能够减小混凝土用量,也起到软基加固作用。本篇文章结合合新铁路五河站段工程的软土地质条件,以螺纹占比、螺距和螺纹宽度等因素开展正交模型试验研究,结果显示各种因素对桩竖向沉降影响的次序由大到小为:螺纹占比,螺距,螺宽;最优因素参数组合为螺纹占比 1/2、螺距 0.5m、螺宽 0.05m。根据研究分析,通过现场试桩静载试验,满足了工程需求。

[关键词]合新铁路五河站;软土处理;螺旋桩;数值模拟;正交试验

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14369

中图分类号: U448.2

文献标识码: A

Numerical Simulation Test of Soft Foundation Threaded Pile Design for Wuhe Station of Hexin High Speed Railway

YANG Lei¹, BAI Pengjun¹, TAN Bo¹, ZHOU Renzhan², OU Yuanchao²

1. The Second Engineering Co., Ltd. of China Railway 15th Bureau Group, Shanghai, 201714, China

2. College of Civil and Hydraulic Engineering, Bengbu University, Bengbu, Anhui, 233030, China

Abstract: With the increase of high-speed railway mileage in China, there are stricter requirements for deformation control of soft soil foundation. Threaded piles are widely used in soft soil treatment due to their excellent bearing characteristics. However, the design of threaded piles is more complex, and their bearing characteristics are closely related to pile diameter, thread ratio, pitch, and thread width. Reasonable design can not only reduce the amount of concrete used, but also play a role in soft soil foundation reinforcement. This article combines the soft soil geological conditions of the Wuhe Station section of the Hexin Railway and conducts orthogonal model experimental research on factors such as thread ratio, pitch, and thread width. The results show that the order of the influence of various factors on the vertical settlement of piles from high to low is: thread ratio, pitch, and thread width; The optimal combination of factor parameters is thread ratio of 1/2, pitch of 0.5m, and thread width of 0.05m. According to research analysis, the on-site pile static load test has met the engineering requirements.

Keywords: Wuhe Station of Hexin Railway; soft soil treatment; spiral pile; numerical simulation; orthogonal experimental

引言

近年来,随着螺纹桩在工程中的不断应用,其施工效率、适用性、承载力以及沉降控制等方面的优势被工程人员所接受,其在高层建筑、高速铁路等大型工程中备受青睐。国内众多专家学者亦对其承载特性和荷载传递机理进行了深入研究,并探讨其在极限承载状态下桩周土体破坏模式。2002年,我国首根灌注螺纹桩在武汉问世,吴敏和李波扬利用随即开展了现场的静载试验研究,通过与传统直孔桩的对比,认为螺纹桩能够有效节约工程材料,螺纹桩的混凝土用量仅为具有相同外径的直孔灌注桩的60%~70%;根据现场试验得到的螺纹桩荷载-沉降曲线,对螺纹桩的单桩承载力计算进行了初步探讨,对螺纹桩的应用具有指导意义。

董天文等^[1]基于荷载传递函数法结合地基土的双折线模型与简化竖向受压螺纹桩模型,建立了 P-s (荷载-沉降) 的关系函数,并通过静载试验进行了验证,得出螺

纹桩的单桩承载力公式,以及桩周土破坏形式,通过分析得到桩身承载力取决于螺距与控制螺距的大小关系,并对螺纹桩承载机理、桩身参数设计等进行了初步探讨。李家华等^[2]基于双折线模型,采用荷载传递法建立了螺纹桩负摩阻力的基本微分方程,在此基础上研究了桩土相对位移、螺纹宽度、土体性质,以及时间效应等参数对螺纹桩负摩阻力的影响程度,进而推导了桩身轴力、中性点位置以及负摩阻力的计算公式。王国才^[3]等利用有限单元法软件建立了包括多组具有不同径距比的螺纹桩以及具有不同直径的圆截面桩数值分析模型,经过模型分析,对桩的沉降、轴力以及侧摩阻力进行了讨论,研究表明螺纹的存在改变了桩-土相互作用的模式,径距比是螺纹桩极限承载能力的主要影响因素之一。

但长期以来,由于工程差异与地层的复杂性,理论设计总是存在弊端,而数值模拟方法却能建立符合实际情况的更加复杂的地层结构。徐春华等^[4]结合静载试验及数值

计算,对桩型参数进行了深入研究,讨论了螺纹桩承载性能的影响因素,研究认为螺纹桩主要由桩侧承载,并提出提高桩侧阻力的螺牙宽厚比以及螺距的设计参数。徐学燕等^[5]利用试验桩参数确定了建立了数值模拟模型,通过数值模拟分析,得出螺牙宽度增大与螺距减小均可以提高螺纹桩承载能力,并结合现场试验结果发现,螺纹桩极限承载力曲线属于缓变型曲线。冷伍明等结合模型试验和数值模拟,对直孔桩和螺纹桩竖向承载特性进行了对比研究,研究表明,螺纹表现为摩擦桩属性,试验结果得出螺纹桩的极限承载力为直孔桩的 1.48~2.43 倍,材料利用率为直孔桩的 12.19~3.38 倍;螺距和螺牙宽度应为桩身参数设计重点。

综上所述,螺牙占比,螺距,螺宽等因素是螺纹桩承载能力的主要影响因素。本文将基于合新高速铁路五河站软基处理工程为背景,通过数值模拟研究确定最佳的螺纹桩设计参数,并在现场开展工业性试验以验证螺纹桩承载力,为螺纹桩的设计提供技术路径。

2 工程概况



图1 新建合肥至新沂铁路建设工程概况

新建合肥至新沂铁路自合肥枢纽引出,经定远、明光、五河、泗县和江苏宿迁,至新沂枢纽,全长 343.5 公里,设计时速 350 公里,见图 1 所示。其中安徽段 HXZQ-2 标位于安徽省蚌埠市五河县境内,起讫里程为 DK142+480.412~DK172+371.46,沿线水沟分布较多,地下水位埋深在 0.3~1.0m,见图 2 所示,软基加固问题迫切。五河站路基填筑段主要工程量包含路基填筑、站场软基处理;站场软基处理措施主要包含 PHC 管桩、水泥搅拌桩、塑料排水板及螺纹桩;其中螺纹桩加固区域为 DK158+996~DK159+060.17、DK159+081.83~DK159+459.78、DK163+493.22~DK163+728.11 段正线及 3、4 线。



图2 地下水埋深浅及工程现场雨季积水情况

因场地内软土地层厚度大,受地下水影响显著,高铁运行存在较大冲击荷载,且对地基沉降变形有严格控制要求,在经历项目管理专家评审后形成相关意见,建议采取螺旋桩加固处理。桩顶设 C35 圆形素混凝土桩帽。螺纹桩上部褥垫层 AB 料回填,为 20cm 中砂垫层及 40cm 的碎石垫层,褥垫层内铺设二层双向经编涤纶土工格栅,褥垫层上部为路基填料填筑层至路床表层。但是,螺纹桩的具体设计成为工程软基处理的关键。为指导施工设计,基于现场地层的勘探资料,建立螺纹桩承载的数值模型,通过正交试验获得螺牙占比,螺距,螺宽等因素对螺纹桩承载特性的影响规律,获得最优设计参数。

3 螺纹桩承载的正交试验分析

3.1 螺纹桩正交试验设计

模型确定螺纹桩桩身采用 C35 混凝土,桩长 16m,桩径 0.5m,弹性模量为 30GPa,泊松比取 0.2。模型尺寸确定水平方向为 5m,垂直方向为 18.5m。土体材料选取软土,确定弹性模量为 3.5MPa,泊松比为 0.3,土体黏聚力为 20kPa。数值试验采用正交试验的方法,以螺纹桩的螺牙占比(因素 A)、螺距(因素 B)和螺宽(因素 C)试验因素,每种因素设定 3 个水平,开展正交试验的因素和水平列于表 1,最终选用 $L_9(3^3)$ 正交试验见表 2。

表1 正交试验因素-水平表

因素/水平	螺牙占比	螺距/m	螺宽/m
1	2/3	0.5	0.05
2	1/2	0.6	0.08
3	1/3	0.8	0.11

表2 正交试验表 $[L_9(3^3)]$

编号	螺牙占比 (A)	螺距 (C) /m	螺宽 (B) /m
1	2/3	0.5	0.05
2	2/3	0.6	0.08
3	2/3	0.8	0.11
4	1/2	0.5	0.08
5	1/2	0.6	0.11
6	1/2	0.8	0.05
7	1/3	0.5	0.11
8	1/3	0.6	0.05
9	1/3	0.8	0.08

采用有限元软件 Flac3D 开展上述不同螺纹桩结构参数的承载特性模拟研究。鉴于在前处理方面,Flac3D 对于复杂不规则三维模型的建立比较困难,研究采用 Rhino 建立三维几何模型。采用 Rhino 建立几何模型后,通过 Griddle 高级网格插件进行网格剖分,在研究范围内以最大每 0.1m,最小 0.05m 划分网格,将生成后的网格文件导入 Flac3D 中,该模型共有 501331 个单元和 450506 个节点,Flac3D 三维模型如图 3 所示。

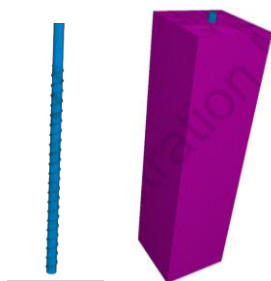


图3 正交试验所建不同螺纹桩的模型

土体模型采用 Mohr-Coulomb, 不考虑塑性流动 (不考虑剪胀)。另外, 螺纹桩受到外荷载, 桩周土体遭到破坏, 而由于桩体自身刚度较大, 在外荷载作用下几乎不会发生破坏, 使用线弹性模型。荷载作用过程中, 桩土的接触面是桩身的外表面和与之接触的土体。相互作用的类型为表面与表面接触, 遵循主从面 (Master-Slave) 接触原

则, 将刚性更大的桩体外表面设置为主面, 土体表面设置为从面。根据实际情况, 需要对模型的边界条件进行设置, 模型的上部边界为自由边界, 左右边界固定 x 方向位移, 前后边界固定 y 方向位移, 模型底部固定 z 方向位移。

3.1 螺纹桩正交试验结果分析

在螺纹桩的承载特性正交试验模拟中, 采用分级加载方式, 最大荷载直至 1500kN。据图 4 可知, 螺纹桩桩体的竖向应力分布从桩顶至桩底呈减小趋势, 主要承受压应力, 桩体上部 70% 承担主要的荷载作用。螺纹之间的土体跟随螺纹桩的沉降产生较大的压应力, 附近地层靠上部存在拉应力区, 靠下部为压应力区, 中性点位置受螺纹占比、螺距、螺宽的综合影响, 其中模型 5、6、8、9 中全部受压。模型中设定的各监测点在最大加载的沉降如表 4 所示。

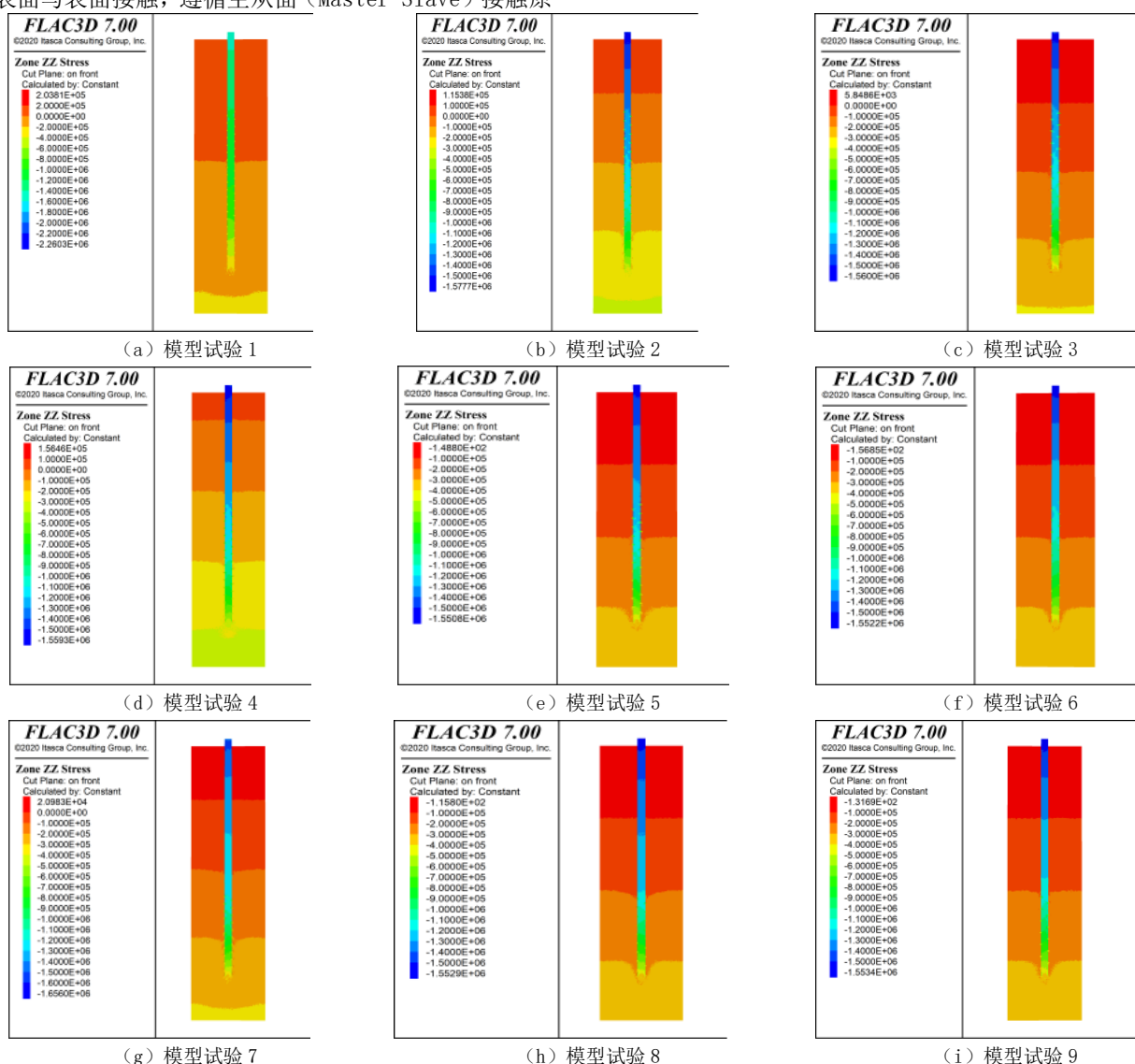


图4 螺纹桩模拟加载下竖向应力云图

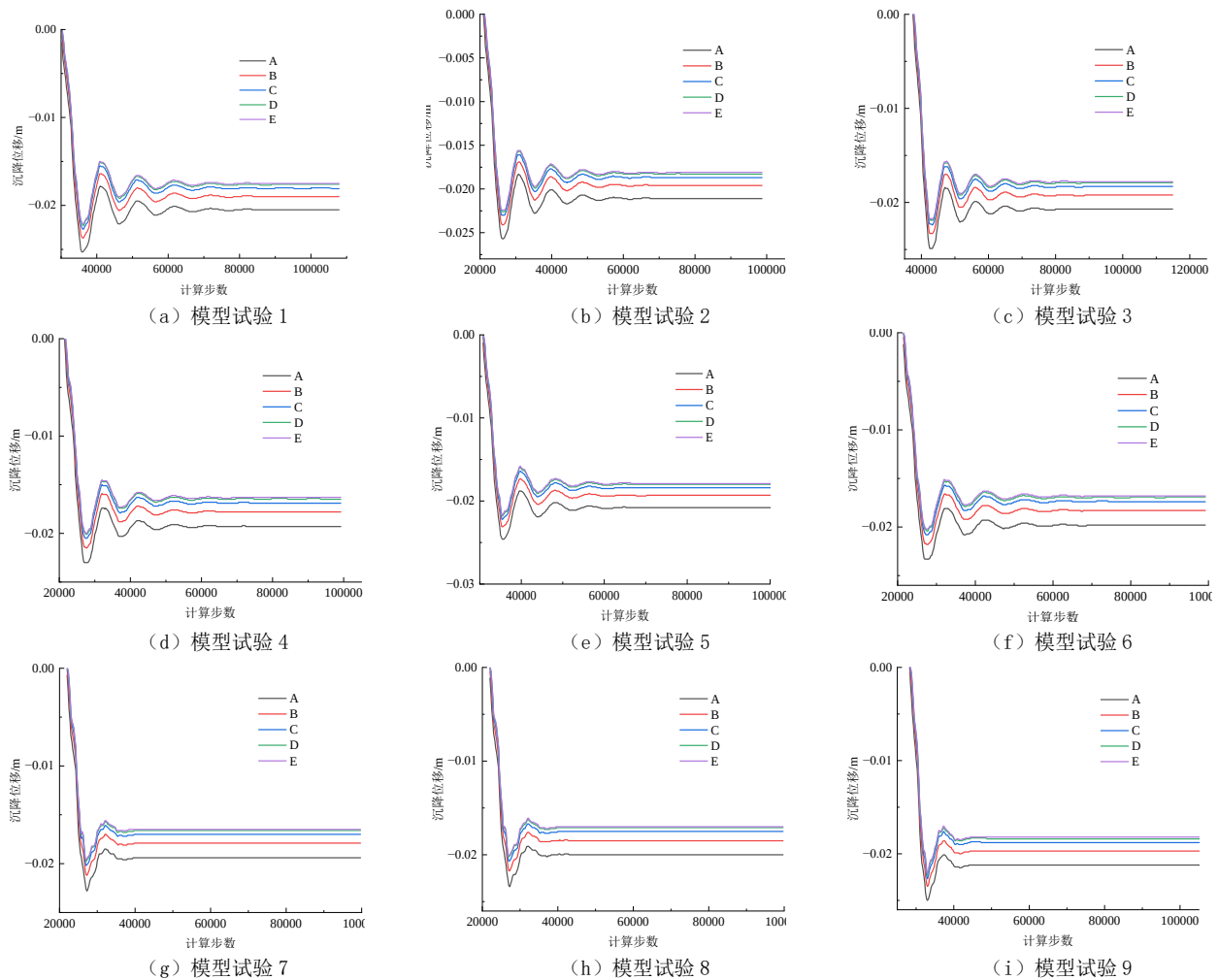


图5 螺纹桩模拟加载下竖向沉降变形云图

表3 正交数值试验的极差与显著性分析

试验号	有效桩长 H/m	桩径 D/m	螺纹占比	螺距/m	螺宽/m	最大竖直沉降量/m
1-1	16	0.5	2/3	0.5	0.05	0.0253
1-2	16	0.5	2/3	0.6	0.08	0.0257
1-3	16	0.5	2/3	0.8	0.11	0.0249
1-4	16	0.5	1/2	0.5	0.08	0.023
1-5	16	0.5	1/2	0.6	0.11	0.0246
1-6	16	0.5	1/2	0.8	0.05	0.0233
1-7	16	0.5	1/3	0.5	0.11	0.0228
1-8	16	0.5	1/3	0.6	0.05	0.0234
1-9	16	0.5	1/3	0.8	0.08	0.0250
K1	0.0253	0.0237	0.024			
K2	0.0236	0.0246	0.0246			
K3	0.0237	0.0244	0.0241			
R	0.0017	0.0009	0.0006			

从桩中心至模型边界分别定义监测点标记为 A~E，设置 history 监测步获得地表桩基一定范围内的沉降变

化规律，如图 5 所示。

以最大沉降量为指标进行正交试验极差分析，得到各

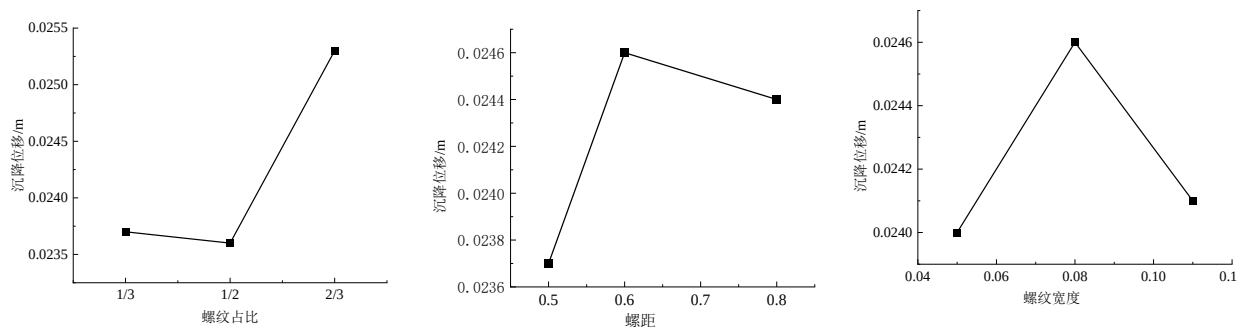


图6 螺旋桩沉降位移随螺紋占比的变化曲线

因素的显著性排序,如表3所示。基于每个水平对应的均值与极差得到各因素下竖向沉降量最小值对应的最佳水平参数值,获得在抗压承载性能为评价指标下的螺旋桩最优设计参数。各种因素对桩竖向沉降量影响三个因素的影响次序由大到小为:螺紋占比,螺距,螺宽。通过正交试验分析可以得到最优因素参数组合为螺紋占比1/2、螺距0.5m、螺宽0.05m。由图6可见,螺旋桩沉降随螺紋占比先减小后增大,随螺距先增大后减小,随螺紋宽度先增大后减小。



图7 全螺紋桩身施工验证施工效果

4 现场试桩分析

根据《铁路工程基桩检测技术规程(TB10218-2019)》的3.1.2基桩检测开始时间对桩基进行了低应变、单桩承载力及钻孔取芯。采用低应变反射波法对螺旋桩进行桩身完整性检测,检测时受检桩桩身混凝土强度不应低于设计强度的70%,且不应低于15MPa,或桩身混凝土龄期不小于14d。混凝土灌注桩单桩静载试验在混凝土浇筑完成28d后进行,桩身混凝土强度达到设计强度要求。通过成桩监测结果发现,该技术方案及施工工艺设计收到较好的施工效果,有效提高了该段厚软土、广分布、浅水位特征的高铁软路基承载力,施工现场见图7所示,保障了高铁运行安全,可为类似高铁软土路基工程治理提供一定技术参考。

5 结语

在高速铁路工程中,如何正确处理软土地基问题对保障施工与高铁运行安全有着至关重要的作用。随着螺旋桩的优异特性凸显,其应用越来越广泛。由于工程地质条件的复杂性,数值方法能够建立更加符合实际情况的地层模型,在螺旋桩的承载研究与工程设计中不失为一条有效的路径。本文结合工程地质条件开展螺旋桩的数值模拟正交试验研究,结果表明:各种因素对桩竖向沉降影响的次序由大到小为:螺紋占比,螺距,螺宽;最优因素参数组合为螺紋占比1/2、螺距0.5m、螺宽0.05m。相关研究为螺旋桩的设计提供技术参考。

基金项目:安徽省高校自然科学研究重点项目(2024AH051179);安徽省高等学校省级质量工程“六卓越一拔尖”项目(2023zybj055);安徽省高等学校省级质量工程校企合作实践教育基地项目(2023xqhz075);蚌埠学院校级科学研究项目(2024YYX61QD)。

【参考文献】

- [1]董天文,梁力,黄连壮,等.螺旋群桩基础承载性状试验研究[J].岩土力学,2008,29(4):893-896.
- [2]李家华,窦德功,鲁子爱.螺旋桩负摩阻力计算方法[J].科学技术与工程,2012,20(25):6369-6372.
- [3]王国才,赵志明,奚灵智,等.螺旋桩竖向承载特性研究[J].浙江工业大学学报,2020,48(1):90-97.
- [4]徐春华,张小冬,徐学燕.混凝土灌注螺旋桩设计参数的应用研究[J].工业建筑,2010(10):91-94.
- [5]徐学燕,于琳琳,刘复孝.滚压成型灌注螺旋桩承载性能研究[J].土木建筑与环境工程,2011,33(3):19-24.
- [6]冷伍明,魏广帅,聂如松,等.螺旋桩竖向承载特性及承载机理研究[J].铁道工程学报,2020,37(5):1-6.

作者简介:杨雷(1981.2—),男,安徽宿州,大学本科,高级工程师,专业方向:土木工程施工。

山区高架桥工程中梁桥墩立柱和盖梁装配式施工技术研究

马继文

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国基础设施建设的快速发展,山区高架桥的需求逐渐增加,梁桥墩立柱和盖梁的施工技术成为提升桥梁工程质量和施工效率的关键。文中致力于审视位于山区的预制桥梁立柱及盖梁的装配施工工艺,评估其在建设过程中的各种优点及其效果。经过对比分析,文中指出采用装配式建筑施工技术,能显著提升施工的准确性,减少建筑周期,并减轻环境压力,具备多方面的显著优势。研究表明,通过应用预制构件的建设方法,可以显著减少建设过程中的风险因素,同时提升建设项目的品质,此举迎合了持续发展理念的诉求。文中旨在为山区高架桥的施工提供理论指导与技术支持,为未来的工程实践奠定基础。

[关键词]山区高架桥;梁桥墩;立柱;盖梁;装配式施工;施工技术;工程质量

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14363

中图分类号: U448.2

文献标识码: A

Research on the Prefabricated Construction Technology of Beam Pier Column and Cover Beam in Mountainous Elevated Bridge Engineering

MA Jiwen

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

Abstract: With the rapid development of infrastructure construction in China, the demand for elevated bridges in mountainous areas is gradually increasing. The construction technology of beam bridge piers, columns, and cover beams has become the key to improving the quality and construction efficiency of bridge engineering. The article aims to examine the assembly and construction technology of prefabricated bridge columns and cover beams located in mountainous areas, and evaluate their various advantages and effects during the construction process. After comparative analysis, the article points out that the use of prefabricated construction technology can significantly improve the accuracy of construction, reduce the construction period, and alleviate environmental pressure, with significant advantages in multiple aspects. Research has shown that the use of prefabricated components in construction methods can significantly reduce risk factors during the construction process and improve the quality of construction projects, which meets the demands of sustainable development concepts. The purpose of this article is to provide theoretical guidance and technical support for the construction of elevated bridges in mountainous areas, laying the foundation for future engineering practice.

Keywords: mountainous elevated bridge; bridge pier; column; cover beam; prefabricated construction; construction technology; construction quality

引言

山区地形复杂,环境条件多变,这对高架桥的设计和施工提出了更高的要求。墩立柱与盖梁,作为梁桥构成的主体部分,其施工质量关乎桥梁整体的功能表现及寿命周期施工现场的制约常常导致传统的建筑手段面临效率低下、周期冗长的问题,同时,这也增加了质量控制的不确定性。为了应对桥梁工程建设中对于效率和质量挑战,一种名为装配式施工的技术适时涌现,它在提升工程这两方面表现出了显著的重要^[1]。本研究旨在系统分析山区高架桥梁中采用装配式施工技术的墩立柱与盖梁施工方法,探讨其技术优势与应用成效,旨在为同类工程提供参考。

1 山区高架桥梁墩立柱和盖梁的设计特点

山区高架桥梁的设计特点主要受地形地貌、气候条件及交通需求的影响,特别是梁墩立柱和盖梁的设计更是关键所在。由于山区地形复杂,地势起伏较大,桥梁的设计

需要充分考虑地基承载力和稳定性,特别是在软弱土层或岩石层上,必须进行详细的地质勘查,以确保桥梁墩立柱的设计符合当地的地质条件。山区的气候条件通常变化多端,如频繁的降雨、雪融等,这要求设计时要考虑到水流冲刷和冻融循环对桥墩和盖梁的影响。因此,在材料的选择上,需要选用高强度、耐腐蚀的混凝土以及防水防冻的特殊处理措施,以提高结构的耐久性与安全性^[2]。

在进行山区环境的设计时,必须将生态保护作为关键考虑要素,设计师需在确保其布局对周边自然生态的影响最小化基础上进行操作,防止对植被、水源及野生动物栖息地的无谓破坏。桥梁的经济性和适用性是评价其结构形式优劣的关键指标,而结构形式的选择应依据具体地形与功能需求进行精细优化。墩柱的竖立与盖梁的布局设计,在考虑山区特有地形地貌的同时,必须将气候条件、荷载需求、建筑材料的特性和环境保护元素融入其中,保障结

构的安全稳固和经济合理性,同时追求其设计方案在可持续性方面的优化,满足工程技术的规范并维护生态平衡。

2 传统施工方法的局限性

传统施工方法在山区高架桥梁的建设中存在多种局限性,主要体现在施工效率、质量控制和安全风险等方面。山区地形复杂,施工现场通常位于陡峭的坡地或狭窄的山谷,传统施工方法在这样的环境中难以保证施工设备的正常运转和材料的运输,导致工期延长和成本增加^[3]。

在施工的各个阶段,技术人员的角色至关重要,而传统方法往往由于缺乏规范化流程与明晰的操作规程,导致人为错误的风险上升,从而对工程质量产生了不利影响。此外,在工程领域,传统的施工手段在监控与调控方面的缺陷,显著地减少了整个工程的效率,这种不足导致了施工进度和质量状态的实时掌控变得困难,进一步影响了项目管理过程中的决策制定。在建筑施工活动中,往往忽略了其对自然环境所造成的潜在损害,如土壤、植被及水体的负面变化,进而对生态系统施加压力。

3 装配式施工技术概述

装配式施工技术是一种将桥梁构件在工厂预制,并在施工现场进行快速组装的现代建筑方法。这一技术的核心在于其高效性和灵活性,能够有效克服传统施工方法在时间、成本和质量控制等方面的局限。装配式施工通过在受控的工厂环境中进行构件的预制,大大提高了构件的质量和精度。工厂生产的条件优越,能够有效避免天气和环境对施工质量的影响,确保每个构件的强度和稳定性符合设计要求。

运用该策略,能显著缩减建筑施工所需的时间跨度,构件的预制与现场施工可以同时进行,装配式施工法能在短时间内完成大规模桥梁建设,从而缩短整体工程周期。此外,装配式施工方法,能显著减少建筑工地对人力资源的依赖,从而避免因人力短缺导致的工程延期和安全隐患。在众多桥梁建造项目中,采用标准化生产与设计的装配式技术,不仅提高了施工的经济效益,还增强了施工过程的可重复性^[4]。装配式施工减少了对混凝土的现场浇筑,因此在环境保护方面表现出色,这种施工方式符合可持续发展的现代理念,装配式施工方式使得桥梁构件易于拆卸与更换,进而显著提升了桥梁维护管理的便捷性,并延长了其使用周期,装配式施工技术在众多领域显示出其突出的优点。尽管如此,该技术的广泛实施仍遭遇诸多考验,诸如组件的运输问题、现场安装的精确度问题以及相关技术人员的培训问题等。为推动装配式施工技术在高架桥梁建设领域的广泛应用,并发挥其潜力,必须构建一套完善的法规政策体系,确立行业标准,确保工程效率与质量的双重提升。

4 山区高架桥梁墩立柱和盖梁的装配式施工技术应用

4.1 施工准备与材料选择

施工准备与材料选择是确保山区高架桥梁工程成功

实施的关键环节。这一阶段不仅关系到工程的整体进度和质量,也直接影响到施工安全和后续的维护管理。施工准备工作包括详细的施工方案制定、现场勘查和施工设备的选购与调配。通过对施工现场的地形、地质条件和气候环境进行充分的勘察,施工团队可以制定出科学合理的施工方案,确保各项工序的顺利进行。

在桥梁建造的前期准备中,材料的挑选起到了关键作用,它直接关系到桥梁的结构稳固性与使用寿命。为了应对山区严酷的气候挑战,选择抗腐蚀、持久及强度高的建筑材料显得尤为重要,例如,可以选择高性能混凝土与耐久性钢材,这些材质的应用能显著提升桥梁的使用年限。在建筑施工中,选择对环境友好材料的做法,正逐渐受到更多关注,这一做法不仅能减轻施工过程对环境的负面影响,而且与当下推崇的可持续性发展理念相契合^[5]。在施工前期,必须完成与各相关单位的沟通协作,特别是水、电、路等基础设施的配合,保障工程进度顺利。在工程启动前,必须进行技术交流和安全教育,这能使施工队伍全面掌握施工标准和安全规则,有效减少施工期间潜在的安全风险。在山区进行高架桥梁的建设过程中,周密的施工前准备和材料的精心挑选,不仅为桥梁的建造奠定了牢固的基础,而且确保了整个项目的质量和后续工序的顺利进行,这些是项目成功的关键前提。

4.2 施工过程中的关键技术

施工过程中的关键技术在于山区高架桥梁的建设中扮演着至关重要的角色,这些技术不仅确保了施工的顺利进行,也直接影响到桥梁的安全性和耐久性。山区地带施工面临复杂环境挑战,诸如峻岭连绵与气候的多变性,此时采纳尖端施工技术显得至关重要。在进行施工活动时,应依据地形的特殊性选择合适的施工技术,例如,对于陡峭的地形,高空作业平台和起重机等机械设备是必要的,它们能确保施工过程既安全又高效。采用装配式施工技术,能有效提高建筑施工的效率及品质,预制构件在工厂完成,现场进行迅速拼装。此举能显著减少施工时间,削弱恶劣气候对工程进度的影响,并提升构件生产的精确度,从而确保桥梁建设的整体品质^[6]。

在建筑作业的进行中,对技术活动进行实时监控及调控,对保证工程质量与安全同样关键。桥梁建造时对结构形变、应力及温度等关键指标进行及时跟踪,以便及时识别并预防潜在风险,维护建设的安全性。在建筑工地,安装能感应变化的仪器,如应变计和测定移动的传感器,这些设备能够把检测到的信息即时发送出去,从而支持项目的管理层作出科学决策。借助此类实时监控信息,施工负责人员可及时作出应对策略的调整,有效预防潜在的建设安全问题。在施工活动之中,质量控制技术的应用显得尤为重要,不容忽视其关键作用。为了确保桥梁结构的稳固性,需在混凝土的浇筑过程中严格控制原料质量,精确调配比例,并加强浇

筑后的养护工作,以满足预定的强度与耐久性标准。

施工过程中的环境保护技术也日益受到重视。山区施工往往会对生态环境造成影响,因此,施工团队需要采取有效的环保措施,减少对周围环境的干扰。例如,设置泥土和垃圾的隔离带,防止施工废料对水源和土壤的污染,并采取植被恢复措施,确保施工后对生态的影响降到最低。此外,针对山区特殊气候条件的应对策略也是关键技术的一部分。通过合理安排施工时间,避开极端天气状况,以及在施工设备和材料的选择上采取防水、防冻等技术措施,以保障施工的连续性和安全性^[7]。

技能的提升对施工过程中关键技术的执行有着显著影响,特别是对于施工人员而言,所有参与施工的工作人员,必须接受定期的技术训练及安全普及,以便深入了解施工方法与标准操作流程。增强面对紧急状况的应对技能,从而保障建设活动的安全性和效率。在建筑施工的活动当中,涉及多种关键技术的运用,这些技术抉择、监控、质量控制、环境维护及人员培养等方面均起着决定性作用。有效执行这些技术,不仅显著提高了在山区进行高架桥梁建造工作的效率与品质,而且为该桥梁未来的保养与运用提供了坚实的支撑。科技的持续进化将为山区桥梁建设带来更加智能、信息化的发展趋势,这不仅提高了工程的安全性、效率,同时也促进了基础设施的可持续性发展。

4.3 施工现场管理与监控

在此基础上,施工现场应制定详细的施工计划,包括施工进度、人员安排、设备调配和物料供应等,以确保各项任务能及时完成。同时,现场管理还需强化对施工环境的控制,确保施工区域的安全、整洁,减少意外事故的发生。实时监控技术的应用可以显著提升施工现场的管理水平。通过安装监测设备,如视频监控、传感器等,施工管理人员能够实时获取施工现场的状态信息。这些技术不仅可以帮助及时发现施工过程中出现的问题,如设备故障、人员安全隐患等,还可以对施工进度进行动态跟踪,从而做出及时调整^[8]。

施工现场管理应注重与各方单位的互动配合,其中包括政府机构、监理机构、设计机构以及施工组织。在项目执行期间,定期交流安排被确立,利用会议和报告这些渠道,保障相关方对项目进度的认知与支持,并迅速应对技术和管理上的挑战。同时,建立一种反馈机制,利用施工现场的监测数据和各方意见,不断优化施工方案和管理策略,以保障项目目标的顺利实现。在建筑工地,安全监管工作的缺失会带来严重的风险,在山区进行高架桥梁的建设施工,针对山区高架桥梁施工的特殊性,施工团队需要制定切实可行的安全管理方案,该计划应涵盖安全知识教

育、事故应急响应,以及定期的安全巡查等内容。在建筑活动进行时,必须严格遵循安全规则,周期性地地进行安全评审以及潜在风险的搜寻,以此保障建设工人的安全。在建筑工地,必须配置包括围栏与警示标志在内的适当安全措施,以确保施工者的安全。

5 装配式施工技术的优势

通过在工厂预制构件,施工现场只需进行组装,大大减少了现场施工时间。这种模式有效降低了因天气变化、地形复杂等因素对施工进度的影响,尤其是在山区的恶劣气候条件下,更能保持施工的连续性和稳定性。

在工厂环境中,通过应用先进的生产设备和严格的质量控制标准,对构件进行生产,以确保其精度和一致性。此外,在工厂内,通过维持一个受控的环境,本应影响构件品质的外界变量得以有效降低。在施工现场,得益于组件的标准化与模块化处理,施工人员的工作得以简化,这不仅降低了操作错误的风险,还提升了施工过程的安全性。

6 结语

综上所述,山区高架桥工程中梁桥墩立柱和盖梁装配式施工技术的研究,不仅代表了工程施工技术的革新,还反映了现代工程建设对效率、安全、环保等多方面的综合考虑。通过不断探索和实践,装配式施工技术将为山区基础设施建设提供更为坚实的技术保障,推动其向更高标准、更高质量的发展方向迈进。

【参考文献】

- [1]杨德志.市政高架桥梁桥墩立柱和盖梁装配式施工技术[J].石材,2024(9):62-64.
 - [2]张慧玉.高架桥梁钢箱梁节段吊装施工技术分析[J].浙江水利水电学院学报,2024,36(3):85-90.
 - [3]刘小丹.高架桥梁立柱及盖梁装配式施工技术探析[J].江西建材,2024(5):234-235.
 - [4]李飞虎.高架大跨度桥梁施工工艺与技术创新[J].运输经理世界,2023(33):101-103.
 - [5]沈哲亮.高速铁路稀柱、半整体式高架站桥梁结构设计研究[J].铁道标准设计,2024,68(8):86-91.
 - [6]马起柱.市政高架桥梁桥墩立柱和盖梁装配式施工技术探讨[J].四川水泥,2023(1):274-276.
 - [7]吴涛.高架桥梁高墩施工技术在某项目工程中的应用[J].工程机械与维修,2022(5):144-146.
 - [8]符秋男,袁国峰.高架桥梁工程建设的桥墩基础托换施工[J].中国建筑装饰装修,2022(1):122-123.
- 作者简介:马继文(1990.6—),毕业院校:北京工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职称级别:工程师。

市政工程沥青混凝土路面施工技术研究

江 峰

北京北建得力建筑工程有限公司, 北京 010010

[摘要]随着城市化进程的加快,市政工程中的道路建设尤为重要,特别是沥青混凝土路面,凭借其成熟的施工技术、合理的成本以及简便的维护,在众多市政工程中得到广泛应用。文中通过对沥青混凝土路面施工技术研究,分析了其施工过程中涉及的关键技术,诸如材料甄选与配比制定、摊铺作业、压实工艺以及温控措施等,对普遍存在的施工难题及其应对策略进行了深入研究,并预见了沥青混凝土路面施工技术未来的发展动向。文中旨在提升市政道路建设质量,同时为降低路面维护成本及拉长路面使用寿命提供理论支撑与实操指引。

[关键词]市政工程; 沥青混凝土; 路面; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14361 中图分类号: TU997 文献标识码: A

Research on Construction Technology of Asphalt Concrete Pavement in Municipal Engineering

JIANG Feng

Beijing Beijian Deli Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 010010, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, road construction in municipal engineering is particularly important, especially asphalt concrete pavement. With its mature construction technology, reasonable cost, and simple maintenance, it has been widely used in many municipal engineering projects. Through the study of asphalt concrete pavement construction technology, this article analyzes the key technologies involved in its construction process, such as material selection and proportioning, paving operations, compaction processes, and temperature control measures. It conducts in-depth research on the common construction difficulties and their corresponding strategies, and predicts the future development trends of asphalt concrete pavement construction technology. The article aims to improve the quality of municipal road construction, while providing theoretical support and practical guidance for reducing road maintenance costs and extending the service life of pavements.

Keywords: municipal engineering; asphalt concrete; pavement; construction technology

引言

我国城市化步伐加快,市政工程数量激增,其中道路建设在城市基础设施中扮演着至关重要的角色。市政道路建设中,沥青混凝土凭借其卓越的抗压、抗滑与抗老化特性,跃居主流路面材料之列,路面的使用寿命与安全性深受沥青混凝土路面施工质量的影响。在市政道路建设领域,沥青混凝土路面的施工技术及其研究进展,构成了确保道路质量提升的关键议题^[1]。在沥青混凝土路面施工中,合理选择材料与设计配合比、实施摊铺与压实、精确温度控制等技术环节,均为施工过程中至关重要的要素。在施工活动期间,诸如温度调控失当、摊铺作业不均、压实工作不到位等问题,均有可能对路面的品质与效能产生负面影响。为确保道路施工品质及路面耐用年限,关键在于对问题提出解决方案并持续优化施工技术。

1 沥青混凝土路面施工技术概述

沥青混凝土路面作为市政工程中常见的路面类型,因其具备较好的抗压、抗滑、抗老化和舒适性等特点,广泛应用于城市道路、广场、机场跑道等场所。在确保路面品质与持久性的过程中,施工技术的关键环节涉及对材料的选择、配合比的精准设计和施工工艺的科学应用。沥青混

凝土结构,由粗骨料、细骨料、矿粉与沥青交织而成,此混合物的稳定性、强度与耐久性,有赖于配合比设计之合理布局。在沥青混凝土路面的施工过程中,摊铺环节尤为关键,它不仅关乎路面的厚度与平整,还直接影响着后续的压实作业以及路面的抗车辙性能与密实度。施工质量的保障,依赖于摊铺机的精心选择与调试,压路机的规范操作,以及温控设备的科学合理运用^[2]。

路面施工中,沥青混凝土的温度调控至关重要,施工温度的偏颇,无论是过高还是过低,均会对路面品质构成负面影响,诱发裂缝、车辙等一系列问题。当环境温度偏高,沥青蒸发速度加快,致使混合材料分布失衡,进而对道路整体品质构成不良影响;当气温低于一定阈值时,沥青混合料难以达到预期的密实度,进而可能导致路面出现松散现象。在高交通负荷与极端气候挑战下,沥青混凝土的施工技术研究中,其耐久性与抗老化性能成为关键议题,路面性能表现尤为关键。在施工技术不断进步的背景下,应用改性沥青及高性能材料已日渐成为提升路面抗车辙和抗老化性能的关键手段,沥青混凝土路面施工领域。智能化施工技术日益普及,依托信息化监控手段,对施工过程中的温度、湿度、压实度等关键参数进行实时监测,以

此实现施工的精细化管理与质量控制。市政道路施工中,沥青混凝土路面技术的实施涉及众多环节,包括材料、设备与工艺等,每一个环节都紧密关联施工质量的优劣,如何在这些关键环节间达成高效协调与精准控制,成为提升市政道路施工品质、降低后期维护费用、拓展路面使用年限的核心议题。

2 青混凝土路面施工关键技术

2.1 材料选择与配合比设计

沥青混凝土路面的材料选择与配合比设计是影响施工质量和路面性能的关键因素之一。沥青混凝土主要由粗骨料、细骨料、矿粉以及沥青等多元材料构成,其材料组合需考量使用环境、负载需求和交通量等因素,实现科学合理的配比。粒径分布与坚固度是粗骨料选择的要点,而细骨料的分散性与粒径适中则对混合料的稳定性与抗压强度至关重要。路面密实度的提升与抗水损害能力的改善,均得益于混合料中矿粉的填充作用,沥青作为沥青混凝土的黏结核心,其品质的高低直接关乎路面的耐用性与牢固度^[3]。

对沥青材料进行挑选时,需全面考量其黏度、流动性以及抗老化性能等关键指标。在沥青混凝土性能保障中,配合比设计扮演着至关重要的角色,旨在适应多样化工程需求,通过精确的比例调配,力求实现施工效能的最优化与持久稳定性的最大化。实验室试验数据是设计配合比的基础,通过试配和调配,以确保混合料在施工过程中具备优良的可操作性、适宜的稠度以及必要的强度与耐久性能。道路施工中,尤其是在高流量、重负荷的路段,高性能沥青及改性沥青的使用日益广泛,此类材料显著增强了路面的抗车辙与抗老化功能,进而显著延长了路面的使用寿命。沥青混凝土路面施工的质量与长期性能,高度依赖于材料选择的精准性与配合比设计的合理性,二者构成确保工程与路面性能的基础。

2.2 摊铺技术

摊铺技术是沥青混凝土路面施工中的核心环节,直接关系到路面的平整度、厚度均匀性以及整体质量。在摊铺作业中,摊铺机的选型与调整工作至关重要,其作业宽度、铺层厚度及作业速度等参数需依据具体工程特性进行相应调整。摊铺作业中,摊铺机需确保路面厚度均匀,并依据温度波动适时调整摊铺速度与压力,从而防止温差剧烈变化引发施工瑕疵。沥青混凝土在摊铺工艺中的密实度,依赖于其过程中严格的温度控制,而这一控制是确保其可操作性的关键所在。在低温条件下,混合料压实度难以保证,导致路面可能出现疏松现象;当环境温度超出一定阈值时,沥青的挥发现象便会加剧,同时其成分分布也将变得失衡,进而对道路的总体质量构成不利影响^[4]。

为确保路面表层之平整与总厚度的统一,摊铺作业中,必须对混合料温度实施严格监控,并对摊铺机摊铺厚度进行科学调节。在追求摊铺作业的高效与精确度上,当代摊

铺机械普遍装备了前沿的自动化管控体系,此系统可对施工环节中的各种关键指标进行实时监控,包括但不限于摊铺速率、厚度以及温度等,显著提升了施工的精确性与品质。在沥青混凝土摊铺作业完成后,需立即执行压实工序,防止因温度急剧降低而产生表层裂缝,路面质量与耐久性,乃摊铺技术与压实技术相辅相成之结晶。

2.3 压实技术

确保沥青混凝土路面密实度与耐久性,压实技术居关键地位,其承载能力亦受其影响。路面压实,不仅对路面的抗压强度有决定性作用,亦显著影响其抗车辙、抗水损害及抗老化性能。在压实作业中,对压路机的选型、压实作业的先后步骤及压实遍数等关键因素进行严格把控至关重要,压实效果受压路机类型及品质的双重制约。其中钢轮、振动及轮胎等压路机类型尤为常见,决定选用何种压路机,需考量混凝土的温度、沥青混合料的类型及道路施工的具体规范。在压实作业中,必须分层次逐一压实,以保证每一层均达到预定密实度标准,严格避免松散或缝隙情形的出现^[5]。

压实作业对沥青混凝土的品质影响显著,通常需对沥青混凝土进行分层作业,其中各层厚度通常设定在4至6厘米之间。在压实作业中,施工人员需严格监控气温,确保不因气温过低导致压实不充分,亦不因气温过高而促成过早压实。在智能化控制手段的辅助下,现代压实技术对压实过程中的关键参数,如压实速度与压力等,实施实时监控与数据反馈,以实现参数的精确调整,进而显著提升压实作业的精度。在压实技术中,后期养护环节的精细化操作至关重要,合理的养护措施有助于沥青材料的冷却与紧密,有效遏制路面裂缝及变形现象的产生,路面压实技术不仅关乎其短期质量,更在长期使用过程中对稳定与安全发挥着至关重要的决定性作用。

2.4 温度控制技术

在沥青混凝土路面的施工过程中,对温度的控制技术尤为关键,温度因素对路面质量产生深远影响。合理调控施工温度对于确保路面施工的顺利进行及实现设计性能目标起着决定性作用。在沥青混凝土摊铺及压实作业期间,必须严格控制其温度,以确保其作业的便捷性、压实质量及最终形成的强度与耐久度。在摊铺过程中,沥青混凝土的温度须维持在150℃至180℃范围内,若温度不足此限,将致使沥青黏结性减弱,进而对路面密实性与强度构成不良影响;沥青材料在温度超过某一特定值时易挥发,并导致路面结构不均,从而对路面使用性能产生不利影响^[6]。

在施工过程中,运用恰当的预热与温控装置,能显著控制沥青混凝土的温度,预防因温度异常而损害路面品质,智能化监控系统在温控技术的应用中扮演着关键角色。其通过实时监控,精准调整摊铺速度及加热方式,从而确保沥青混凝土摊铺过程中的温度均一性与稳定度。在施工告

一段落,对沥青混凝土路面实施温控技术管理,旨在确保路面能在适宜的温度区间内冷却,并实现既定的强度目标。在沥青混凝土施工领域,温度控制技术至关重要,它不仅能优化施工流程,而且显著增强路面的耐用性与安全保障。

3 沥青混凝土路面施工技术的发展趋势

科技进步推动下,沥青混凝土路面施工技术持续演进,未来趋势聚焦于路面质量提升、使用寿命延长、施工效率提高及环境影响的降低等多维度发展。沥青路面施工技术发展过程中,引入高性能沥青材料的应用已成为关键趋势。沥青混凝土在遭遇气候因素和交通负荷等多重作用下,可能出现老化、车辙、裂缝等问题,沥青混凝土性能因改性沥青的普遍使用而得到显著提升。采用高分子改性或橡胶改性等创新材料对沥青进行加工,显著增强了其耐高温、抗老化及抗车辙性能,从而有效提升了路面材料的使用年限。此外,在环保要求日益严格的背景下,可持续发展技术逐渐成为沥青路面施工的研究重点。实施再生沥青技术,显著减少了对原材料的依赖,大幅削减了能源消耗,同时显著降低了废弃沥青对环境的污染,构筑起资源循环利用的良性生态^[7]。

沥青路面施工领域,智能化施工技术展现出显著的发展趋势,成为一大技术发展方向。随着信息技术飞速进步,智能化施工设备如智能摊铺机、智能压路机以及温度监控系统等得到了广泛运用,它们能实时监控施工过程的数据,精确调节温度、厚度、密实度等关键参数,从而确保施工管理的高效与施工质量的优良。在施工领域,智能化技术的应用显著提高了作业效率,大幅度降低了人工操作失误,大幅提升了作业的精确度,进而促进了施工技术的自动化与高效化进程。绿色环保施工技术的推广也是未来沥青混凝土路面施工技术的重要发展方向。随着环保政策日趋严格,低碳与环保施工方法日益受到业界瞩目,实施低温摊铺技术,能有效降低沥青在施工期间的挥发现象,进而减少污染物排放量。在确保施工品质的前提下,采用再生沥青与绿色环保材料,能够显著降低对生态环境的消极影响,在环保法规日益严苛的未来,绿色施工技术于沥青路面施工领域的应用将日益凸显其重要性^[8]。

施工工艺的优化和标准化也是未来发展的趋势之一。随着沥青路面施工经验的积累,施工工艺将不断优化,尤其在材料配比、摊铺及压实环节,未来趋势指向标准化和精细化发展。同时,在建筑信息化管理不断深化的同时,沥青混凝土路面的施工标准与质量控制体系亦将不断优

化升级,此乃提升施工质量与效率的技术保障。在交通需求与环保要求的共同驱动下,沥青混凝土路面施工技术正朝向高效材料、智能化作业、绿色生态及工艺改进等多元方向演变^[9]。

结语:总的来说,市政工程沥青混凝土路面施工技术的研究涵盖了从材料选择、施工工艺到施工设备的各个方面,旨在提高路面的质量、耐久性和施工效率。沥青混凝土路面作为现代市政工程中最为常见的一种路面形式,其施工技术的不断发展和创新,不仅要求施工过程更加精细化、智能化,还要满足环保和可持续发展的要求。沥青混凝土路面施工技术的发展不仅是对施工质量的提升,更是对施工效率和环境影响的全面考量。随着材料科学、智能化控制和环保技术的进步,沥青混凝土路面施工将在提升路面性能、降低成本、减少环境污染等方面展现出更大的潜力。未来的研究将继续推动这一技术向更高效、更环保、更智能的方向发展,为市政工程建设提供更加坚实的技术保障。

【参考文献】

- [1] 齐杰. 道路工程沥青混凝土路面施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2024(12): 171-173.
 - [2] 王尔凯. 市政工程沥青混凝土路面施工技术及质量控制[J]. 产业创新研究, 2024(10): 127-129.
 - [3] 邢曙光. 市政工程沥青混凝土路面施工常见问题与防治[J]. 居业, 2024(5): 53-55.
 - [4] 郑晓华. 市政道路工程沥青混凝土路面施工技术[J]. 散装水泥, 2023(6): 125-127.
 - [5] 陈飞虎. 透水混凝土路面施工技术在市政工程中的应用[J]. 江西建材, 2023(10): 232-233.
 - [6] 徐宁. 市政工程沥青混凝土路面施工技术及质量控制[J]. 四川建材, 2023, 49(10): 178-180.
 - [7] 郝靖. 市政道路工程沥青混凝土路面施工技术[J]. 广东建材, 2023, 39(6): 92-95.
 - [8] 管士宁. 公路工程沥青混凝土路面施工技术与质量控制策略[J]. 居业, 2022(12): 19-21.
 - [9] 艾维. 市政工程沥青混凝土路面施工技术及质量控制研究[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(5): 101-102.
- 作者简介: 江峰 (1989.2—), 毕业院校: 北京航空航天大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 北京北建得力建筑工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 助理工程师。

路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的应用研究

赵睿龙

新疆兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国高速公路建设的不断发展, 路基路面施工技术在高速公路改扩建工程中的应用越来越受到重视。拼接施工技术在路基路面的应用, 不仅显著提升了施工效率, 缩短了施工周期, 而且显著增强了道路结构的稳定性与耐久性, 对高速公路改扩建实例进行深入剖析, 本论文详尽阐述了路基路面拼接施工技术的根本原则、操作流程及其在工程实践中的实际运用。在对比了既有的施工模式后, 对路基路面拼接技术进行了全面剖析, 揭示了其存在的优缺点, 进而提出了一系列优化策略与改进提议。路基路面拼接施工技术在提升经济和社会价值方面展现卓越成效, 尤其是在缩短工程周期、节约施工成本及提高工程质量领域优势明显。

[关键词]路基路面拼接; 施工技术; 高速公路; 改扩建; 应用研究

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14360

中图分类号: U418.8

文献标识码: A

Application Research on Roadbed and Pavement Splicing Construction Technology in Highway Reconstruction and Expansion Projects

ZHAO Ruilong

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

Abstract: With the continuous development of highway construction in China, the application of roadbed and pavement construction technology in highway renovation and expansion projects is increasingly valued. The application of splicing construction technology in roadbed and pavement not only significantly improves construction efficiency and shortens the construction period, but also significantly enhances the stability and durability of road structures. Through in-depth analysis of examples of highway reconstruction and expansion, this paper elaborates on the fundamental principles, operational procedures, and practical application of roadbed and pavement splicing construction technology in engineering practice. After comparing the existing construction modes, a comprehensive analysis of the roadbed and pavement splicing technology was conducted, revealing its advantages and disadvantages, and proposing a series of optimization strategies and improvement suggestions. The construction technology of roadbed and pavement splicing has shown outstanding results in enhancing economic and social value, especially in shortening the project cycle, saving construction costs, and improving project quality.

Keywords: roadbed and pavement splicing; construction technology; highway; renovation and expansion; application research

引言

随着我国高速公路网络的快速发展和交通需求的日益增长, 现有高速公路的改扩建工程成为提升道路通行能力和保证交通安全的重要任务。在高速公路的改扩建过程中, 传统施工方法常常遭遇施工周期延长、成本攀升以及质量保障难度增加等难题。在高速公路改扩建领域, 路基路面拼接施工技术以其高效、节能、低成本等优势, 正逐步演变为关键施工手段^[1]。采用先进的拼接技术, 不仅提升施工效率, 更确保路面结构稳定耐用, 从而保障改扩建工程顺利实施。本篇论文旨在深入剖析路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的实际应用, 详述其具体实施成效以及所遭遇的挑战, 以期未来相关工程项目的推广应用提供坚实的理论支撑和实践参考。

1 路基路面拼接施工技术概述

路基路面拼接施工技术是一种在高速公路工程中应用的先进施工方法, 旨在提高施工效率、降低成本, 并确

保路面质量与稳定性。该技术的核心思想是通过将路基和路面分段拼接施工, 优化施工顺序和工艺, 减少施工过程中的不必要浪费, 同时确保各段之间的连接质量。路基路面拼接施工技术不仅适用于新建高速公路, 也广泛应用于高速公路的改扩建工程中, 尤其是在现有路面拓宽、加固或重建时表现出较高的施工效率。该技术的实施需要综合考虑土质、气候、交通流量等多个因素, 设计合理的拼接方式, 选择适合的施工材料, 并通过精确的施工工艺来确保路面各段之间的顺畅连接。

路基路面拼接施工技术在施工方法中展现出了诸多卓越之处, 实施分段作业策略, 显著减少了施工周期, 从而有效应对了工程工期紧迫的挑战。实施拼接施工技术, 有效降低资源耗费, 包括施工材料、设备使用时长与人工成本, 进而实现成本节约与能源减排目标。单独对每一拼接段施工质量实施严格监控, 保证了各路段路面质量标准达标, 进而显著提升了路面整体质量水平。施

工技术灵活拼接,适应现场特定地质或特殊环境,调整方案应对挑战多^[2]。

严格施工管理与精确技术要求是路基路面拼接施工技术成功应用的关键。施工团队在操作中务必确保每一拼接段衔接处精确无误,严防因拼接失误造成路面下沉、裂缝等不良后果。在实施拼接技术的过程中,对材料选取、工艺调控及机械化装备的精密操作至关重要,以保障各拼接部分施工品质的恒定统一。

2 路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建中的应用

路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的应用,发挥了显著的作用,尤其在拓宽、加固及重建工程中,其优势得到了充分体现。高速公路改扩建项目通常面临着现有路面与新建路段的衔接问题,传统的施工方法可能导致工期延误、质量控制困难以及施工成本高昂,而路基路面拼接施工技术为解决这些问题提供了有效的解决方案。通过分段拼接施工,能够实现对不同路段的独立施工,同时保证各段之间的平顺衔接,确保了高速公路改扩建项目的顺利进行。

拼接施工技术,具体应用于路基路面,首要任务是精确检测与评估现有路面,包括其承载力、沉降状况以及路面裂缝等细节,进而确立适宜的改扩建策略。在路基改扩建区域,技术专家需综合考虑土质特性、气候状况与交通负荷等多重因素,精心规划出适宜的拼接策略,挑选恰当的施工用料,以此保障每一拼接环节的施工品质均达到既定标准。施工阶段中,对拼接段的技术衔接要求尤为严格,需对路基与路面各段拼接的精准位置实施严密控制,严格规避接缝不均、位置错乱或间隙遗留等问题,从而确保施工人员需具备卓越的专业技能与丰富的操作经验^[3]。

在高速公路改扩建项目中,路基路面拼接施工技术的应用显著缩减了施工周期,并大幅提升了施工效能。路基路面全面施工的传统模式,因耗时较长,尤其在交通密集区,可能导致工期延后,进而引发显著的社会及经济负担。在高速公路建设中,采纳拼接施工技术,使得每一段的施工得以独立展开,有效整合施工资源,大幅缩短施工周期,确保了道路的畅通无阻。该技术显著降低了施工阶段对邻近环境的负面影响,大幅削减了噪声与粉尘等对交通流量造成的干扰。项目在高速公路改扩建的繁复情境中,路基路面拼接施工技术显著提升了其灵活性与适应性。

3 路基路面拼接施工技术的施工管理与质量控制

3.1 施工过程中的质量控制要点

在路基路面拼接施工中,质量控制是确保工程质量和长期使用安全的关键环节。为了保证施工质量,必须从施工前、施工中、施工后各个阶段进行严格的质量管理与控制。在施工前,必须进行全面的路面和路基检测,准确评估原路面的状况和土质特性。通过对现有路面和路基的地

质勘察与结构检查,确保新建路段与原路段的施工可行性。针对改扩建区域的特殊需求,要根据设计要求合理安排施工材料的选择,确保其符合强度、耐久性等技术指标。此外,施工前应制定详细的施工方案,明确各项施工流程和操作规范,以避免施工过程中出现的随意性和不规范行为^[4]。

施工过程之中,质量控制之核心,系各施工环节的精细化管理。在路基施工过程中,需对土壤的压实度及均匀性给予高度重视,确保其承载能力满足既定设计规范,对于路面的施工,必须对沥青混凝土或水泥混凝土的每一层厚度与密实度实施严格监控,力求拼接接缝的平整与无缝对接,以杜绝错位问题的发生。在拼接段接缝处执行严谨作业,确保无缝对接,以规避因接缝质量不达标所引发的沉降、裂缝等风险。施工环节需配备专职的质量监管者,实施持续监测与成效反馈,同时定期对施工团队开展专业技艺的强化训练,以期提高其作业能力。施工场地的气候因素,诸如气温、湿度、风速等,对施工品质的影响不容忽视。拼接路基路面施工期间,气候变化因素尤需被高度关注,在低温或高湿气候条件下执行建筑作业,混凝土固化过程及水泥黏合力易受干扰。此类干扰继而作用于拼接缝品质,施工过程中,施工单位需运用恰当技术措施,例如调整施工材料温度、适时执行混凝土养护作业,以保障施工质量稳定性。

3.2 路基路面拼接的施工管理模式

路基路面拼接施工的管理模式是项目成功的基础。管理模式的选择应适应施工的特点,确保各环节之间的协调与衔接,并且提高施工效率,降低施工风险。在传统的公路施工中,往往存在管理分散、协同不足的问题,导致资源浪费和质量难以控制。而在路基路面拼接施工中,采用更加集中的管理模式,能够有效提高施工的整体效率与质量。路基路面拼接施工需要明确分工,确保每个施工环节都有专门的管理人员负责。可以按照施工流程,将工程分为设计、施工、监控、质量检验等多个环节,并设立相应的管理人员进行全过程监督与管理^[5]。

管理模式的成功,在很大程度上取决于能否构建起一个高效的信息沟通平台,对于路基路面拼接施工而言,各道工序的紧密衔接至关重要。任一环节的延误或疏忽均可能对整个工程的工期与质量产生不利影响,运用信息化管理系统于施工现场,达成数据即时共享与反馈,显著增强管理效能与精确度。在施工阶段,运用智能化监控系统对进度、质量与环境变迁实施实时监控,并将相关信息传输至项目管理核心,以此确保决策层能迅速调整对策,有效规避因信息不均衡而引发的施工难题。施工人员的工作积极性和责任感,通过建立完善的激励与考核机制,得以显著提升,实施科学的绩效考核和有效的激励手段,旨在激活施工团队的工作热情,保障施工任务以卓越品质和高效速度得以圆满执行。在施工过程中,遭遇难题或繁杂状况,

管理团队亟需展现应变之策,以便在问题面前能迅速调整施工计划或实施紧急对策,确保项目如期完成。

3.3 质量保证措施与风险防控

在路基路面拼接施工中,质量保证措施和风险防控是确保工程顺利完成的基础。由于路基路面拼接施工涉及多个环节,且施工环境复杂,因此必须采取一系列措施,确保工程质量符合设计要求,降低潜在的施工风险。质量保证措施的核心在于施工前的充分准备与严格的设计审查。在项目启动前,必须对设计方案进行详细审查,确保设计合理性与可操作性。对于施工所需的材料,必须提前进行样品检验与质量检测,确保所选材料符合国家标准和设计要求。施工单位需精选具备丰富经验和卓越技术实力的承包商,以此保障施工品质与施工安全。在施工活动开展之际,务必对作业人员实施严格的质量管控与专业培训,路基路面拼接的成败,与直接参与工程实施的施工人员的施工质量紧密相关,施工队伍的操作技能与质量意识需通过定期的技术培训得以强化。施工人员需通过模拟操作与实地辅导,强化对拼接接缝及施工误差的调控技能。为确保施工质量,项目管理团队需强化现场巡查与督导力度,及时识别并改正施工环节中的各类问题^[6]。

在面临潜在风险的情况下,施工单位有必要制定针对性的应急方案以及防控策略,自然灾害、施工机械故障及突发事件等风险,构成了施工现场的主要安全隐患。施工现场面临诸多潜在风险,因此必须构建一套周密的安全生产管理策略,以保障现场安全与运行稳定。施工阶段需确保安全设备充足,机械设备定期检查维护,以保障其运作无碍,定期对施工场所中潜藏的潜在危险进行细致的审视,及时进行风险点的清除,以保证工程项目依照预定计划与质量标准稳步推进。

4 路基路面拼接施工技术的挑战与改进措施

路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的应用面临诸多挑战,这些挑战主要体现在施工质量控制、施工效率、材料选择、施工技术的适应性等方面。路基路面拼接施工过程中最为关键的挑战之一是如何保证拼接缝的质量。由于原有路面和新建路段之间存在一定的结构差异,拼接处的质量往往容易受到温度变化、湿度影响以及施工方法不当等因素的影响,导致接缝处出现裂缝、沉降等问题,从而影响道路的使用寿命和行车安全。由于施工现场的环境条件多变,天气、土壤情况等因素也会对施工质量产生不可预见的影响。在施工过程中,如何根据不同的天气和土壤条件调整施工方案和工艺,确保路面拼接的高质量,是另一大挑战^[7]。

高速公路改扩建项目的规模持续扩张,导致施工周期

和成本压力显著上升。在确保施工质量的同时,如何对施工进度进行合理规划,提升施工效率,并有效降低施工成本,已成为项目管理领域亟待解决的课题。在路基路面拼接施工技术领域,对施工设备与技术人员协同配合提出了严格要求,然而,当前众多施工单位普遍存在技术人员经验匮乏、施工设备不适宜等问题,这些问题不仅提升了施工过程的不确定性,而且对施工效率及质量控制造成了不利影响。

面对诸多挑战,实施一系列优化策略势在必行,致力于深化对拼接技术的探究与革新。在施工过程中,运用精确的接缝处理技术,借助智能化施工设备,确保施工精度,有效规避因人为操作不当而引发的品质问题,必须增强施工人员的技术培训,以强化他们的施工技能和质量感知,从而保证各施工环节均能严循既定标准施行。在施工过程中,通过整合现代化信息技术手段,运用智能监控系统对施工质量进行实时监控,以便及时捕捉问题并实施调整,以此完善施工质量控制体系^[8]。

5 结语

总体而言,路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建工程中的应用,不仅是提高施工质量和效率的关键技术,也是确保公路安全、提升道路服务水平的基础。随着技术的不断进步,拼接施工技术将在未来的高速公路改扩建工程中发挥越来越重要的作用。

【参考文献】

- [1]姜彪.路基路面拼接施工技术在公路改扩建工程中的应用[J].工程技术研究,2023,8(18):99-101.
- [2]葛宏雁.高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术应用探析[J].工程机械与维修,2023(1):119-121.
- [3]李静.路基路面拼接施工技术在公路改扩建工程中的应用[J].四川建材,2022,48(1):147-148.
- [4]万瑞,张峻伟,张婷.路基路面拼接施工技术在高速公路改扩建中的应用[J].公路,2021,66(2):351-357.
- [5]陈飞飞.路基路面拼接施工技术在公路改扩建工程中的应用[J].工程建设与设计,2021(1):171-173.
- [6]于勇.高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术的应用[J].交通世界,2018(16):72-73.
- [7]王金秋.高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2018(5):185.
- [8]张鹏.浅谈高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术应用[J].科技创新导报,2017,14(22):76-78.

作者简介:赵睿龙(1983.10—),毕业院校:河南城建学院,所学专业:工程管理,当前就职单位:新疆兵团交通建设有限公司,职称级别:高级工程师。

地铁车站基坑开挖施工对临近建筑物影响的数值分析

叶帅¹ 姜硕²

1. 南昌轨道交通集团有限公司地铁项目管理分公司, 江西 南昌 330013

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要] 本项目拟以地铁车站基坑开挖施工为研究对象, 根据数值模型计算结果对临近建筑物受到基坑开挖的影响进行分析, 总结规律, 为后续相关工程提供指导。从临近建筑物沉降量和临近建筑物倾斜度两方面分析了基坑开挖过程对临近建筑物的影响。通过对不同支撑情况和开挖方案对建筑物的沉降及倾斜规律进行分析, 提出了较为合理的支护方式及开挖方式。

[关键词] 地铁车站; 基坑; 临近建筑物; 数值分析

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14404

中图分类号: U231.4

文献标识码: A

Numerical Analysis of the Impact of Excavation Construction of Subway Station Foundation Pit on Adjacent Buildings

YE Shuai¹, JIANG Shuo²

1. Subway Project Management Branch of Nanchang Rail Transit Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330013, China

2. Department of Transportation Engineering, Dalian Maritime University, Dalian, Liaoning, 116026, China

Abstract: This project intends to take the excavation construction of subway station foundation pits as the research object, analyze the impact of excavation on adjacent buildings based on numerical model calculation results, summarize the rules, and provide guidance for subsequent related projects. The impact of excavation process on adjacent buildings was analyzed from two aspects: settlement and inclination of adjacent buildings. By analyzing the settlement and inclination laws of buildings under different support conditions and excavation schemes, reasonable support and excavation methods were proposed.

Keywords: subway station; foundation pit; adjacent buildings; numerical analysis

引言

随着城市化进程的加速和城市人口的持续增长,城市轨道交通系统作为缓解城市交通压力、提升市民出行效率的重要设施,其建设需求日益迫切。地铁作为城市轨道交通的骨干,其车站基坑开挖施工是地铁建设的关键环节之一。然而,地铁基坑施工常位于城市中心区域,周边环境复杂,建筑物密集。开挖过程中,地基与地下结构的变动可能引发邻近建筑沉降与倾斜,成为工程安全的关键考量^[1]。

本文以某地铁车站基坑开挖施工为研究对象,通过数值模型分析,探讨基坑开挖对临近建筑物的影响规律,评估不同支撑情况和开挖方案对建筑物沉降和倾斜的影响。研究成果旨在为类似工程提供实践参考,以实现地铁基坑施工与周边环境保护的协调发展。

1 模型建立

该车站全长 169.95m, 车站全部为现浇施工, 基坑开挖深度约 24.7~27.1m, 基坑大部分采用明挖顺做法施工, 基地持力层主要为中风化泥岩层、中风化砂岩层。

在基坑开挖的过程中不可避免地对临近建筑物造成影响, 距该车站基坑开挖工程 25m 处建筑物是一栋高 15m 的居民建筑物, 基础为深 2m 的箱型基础, 为浅基础建筑物, 极易受到开挖的影响, 需要对其进行分析研究。

位置关系图如图 1 所示, 其数值模型规模为 50m*38m*15m, 如图 2 所示。

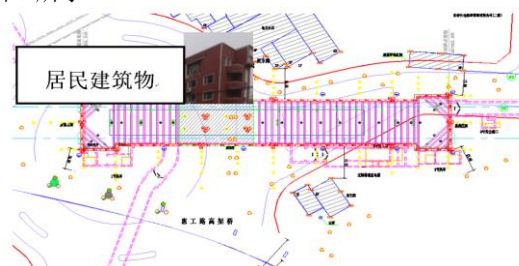


图 1 建筑物位置图

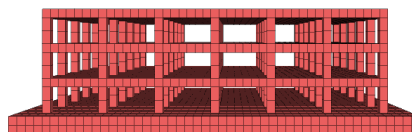


图 2 建筑物模型图

2 基坑开挖对临近建筑物沉降的影响

2.1 不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量

在基坑开挖过程中, 采用的钢支撑结构形式对基坑的地下连续墙及周边土层的稳定性具有显著影响, 具体表现为影响它们的沉降和侧向位移, 这些变化进而可能对邻近

建筑物造成安全影响^[2]。因此,基坑周边关键建筑物的沉降状况,可作为评估基坑钢支撑设计方案优化程度的一个重要指标^[3]。

为了深入研究这一关系,我们构建了多组基于不同钢支撑水平间距的数值模拟模型,并进行了详尽的分析。图3为不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量曲线图。

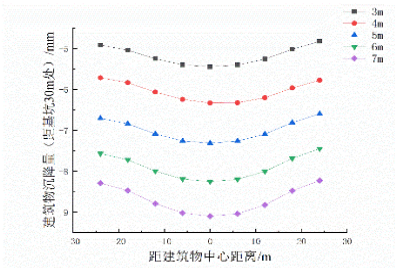


图3 不同钢支撑水平间距建筑物沉降量

分析上述的图表数据,可以注意到与钢支撑水平间距对地下连续墙侧移值的影响不同,钢支撑间距与建筑物沉降量之间的关系呈现出一种近似的线性增长趋势。具体而言,当钢支撑间距从3m增加到4m时,建筑物的沉降量增加了0.92mm;随后,每增加1米间距(如从4~5m,再从5~6m),建筑物的沉降量大致都增加了约0.93mm,但有一处(从4~5m)的增量稍有不同,为0.84mm。这表明,通过缩短钢支撑的水平间距,可以有效地限制建筑物的沉降量,但这种效果伴随着成本的增加和可能对建筑物内部舒适度产生的微妙影响。因此,在平衡经济效率与建筑物保护的需求后,推荐将钢支撑的水平间距设定在3~5m的范围内,以达到既经济又相对安全的施工效果。

2.2 不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量

同理对于钢支撑的道数同样进行关于建筑物沉降量的分析,图4是不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量曲线图。

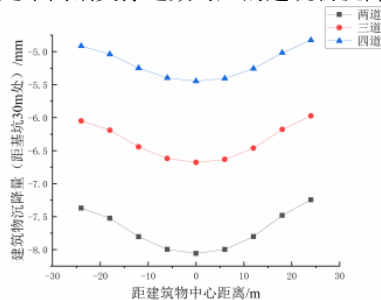


图4 不同钢支撑道数距建筑物沉降量

由图上可以看出,从增设第二道支撑至第三道支撑的过程中,基坑墙体的侧移以及周边地表的沉降均发生了显著变化。特别是建筑物的最大沉降量,从原先的8.06毫米减少至6.68毫米,降幅达1.38毫米,显示出明显的改善效果。然而,当继续增加至四道支撑时,建筑物最大沉降量的减少量缩减至1.23毫米,这表明随着支撑道数的增加,其对建筑物沉降的控制效果逐渐趋于饱和。

这一发现意味着,虽然增加支撑道数能在一定程度上控制邻近建筑物的沉降,但超过一定数量后,其效果将不再显著,反而可能带来施工复杂性和经济成本的增加。因此,在支撑道数的选择上需要找到一个平衡点。对于深度不超过20m的基坑而言,3~4道钢支撑被证明是既经济又有效的配置。而针对地铁车站这类深度达到30m的基坑,综合考虑基坑的稳定性要求及对周边建筑物居住舒适性的保护,设计并安装4道钢支撑被认为是最为合理的方案。

3 基坑开挖对临近建筑物倾斜的影响

在工程项目的推进过程中,邻近建筑物的倾斜状况被视为评估工程能否安全继续的关键指标之一。通过对建筑物中部设置的监测点数据进行深入分析,我们可以清晰地观察到,随着基坑开挖的进行,靠近基坑的建筑物沉降模式呈现出一种独特的“中间低、两侧高”的峡谷状形态,而远离基坑的建筑物则相反,展现出“中间高、两侧低”的谷地状特征。这一现象明确指出了建筑物的最大沉降差异主要集中在其中部区域,这一发现对于后续工程措施的制定和调整具有重要指导意义^[4]。

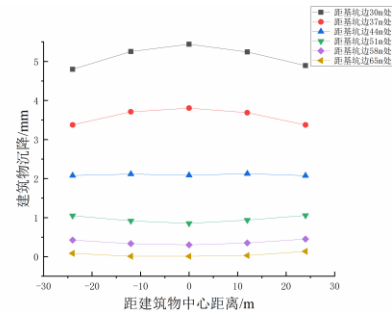


图5 建筑物沉降量图

从图5中不难发现建筑物在不同位置出现不同程度的沉降,建筑物产生基坑内方向的倾斜。引入基础的倾斜度衡量建筑物的倾斜程度,公式如下:

$$i = \Delta H / L \quad (1)$$

式中: i 为建筑物基础的倾斜度; ΔH 为基础两端点的沉降量差值, m ; L 为基础两端点间的距离, m ;

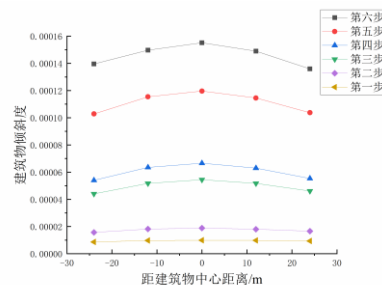


图6 各开挖步骤建筑物倾斜度图

从图6的数据趋势中可以直观看出,随着基坑开挖步骤的逐步推进,邻近建筑物的倾斜程度在持续加剧,显示出基坑开挖活动对周边建筑物产生了逐渐增强的影响。尤

为值得注意的是,在开挖的第三步、第五步和第六步阶段,建筑物的倾斜增加尤为显著,这三个阶段的倾斜度分别显著上升了 35×10^{-6} 、 53×10^{-6} 和 35×10^{-6} 。基于这一发现,建议在实际工程开挖过程中,特别是在这些倾斜变化明显的关键步骤(第三步、第五步和第六步)时,采取有针对性的措施,如适当缩短钢支撑的水平间距并增强围护结构的强度。通过这些措施,可以有效地控制并降低邻近建筑物的倾斜程度,确保工程的安全进行及邻近建筑的结构安全。

3.1 各钢支撑间距对应的建筑物倾斜度

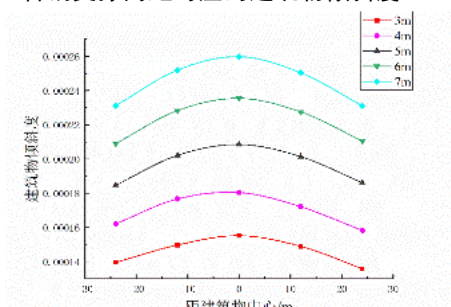


图7 各钢支撑间距建筑物倾斜度图

图7展示了不同钢支撑间距下建筑物倾斜度的分析结果,与沉降情况类似,倾斜度与钢支撑间距也呈现出近似的等比例增长关系。具体而言,当钢支撑间距从3米增至4米、4米增至5米、5米增至6米,以及6米增至7米时,建筑物的最大倾斜度分别增加了 25×10^{-6} 、 28×10^{-6} 、 27×10^{-6} 和 24×10^{-6} 。这明确表明,钢支撑间距对建筑物的倾斜度有显著影响。因此,在经济条件许可的前提下,适当缩短钢支撑的水平间距是有效降低建筑物倾斜度的有效策略。

3.2 各钢支撑道数对应的建筑物倾斜度

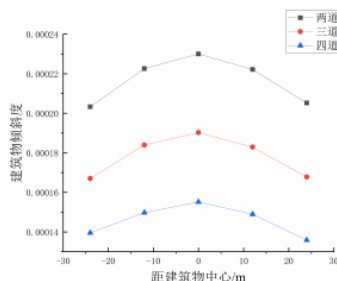


图8 不同钢支撑道数对应建筑物倾斜度

分析钢支撑道数对建筑物倾斜度的影响显示,每增加一道支撑(从两道增至三道,再从三道增至四道),建筑物最大倾斜度均显著减小约 40×10^{-6} 。尽管样本量有限,但足以表明增加钢支撑道数对减少建筑物倾斜具有积极作用。因此,为减轻基坑开挖对邻近建筑物的影响,建议增加钢支撑道数以增强支撑效果。

4 不同开挖方案对临近建筑物的影响

不同的基坑开挖方案势必会对临近建筑物造成大小

不一的影响,在各种方案中选取影响较小,最适合工程情况一种十分必要^[5]。本文选择三种开挖顺序,拉槽法开挖、顺序开挖和由外至内开挖,对临近建筑物的沉降量和临近建筑物的倾斜度进行分析,从而得到临近建筑物受到不同开挖方案的影响。开挖顺序对建筑物沉降的影响如下图所示。

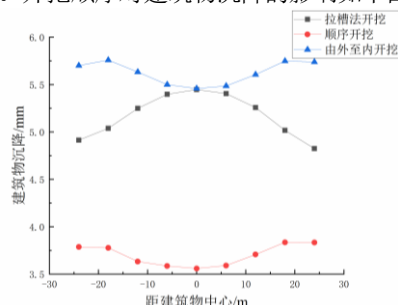
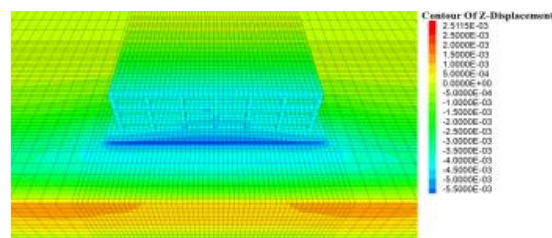
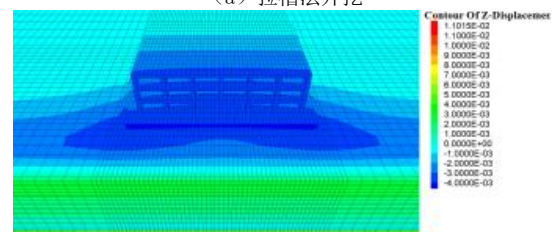


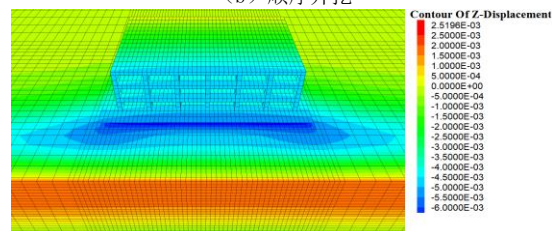
图9 不同开挖顺序对建筑物沉降的影响



(a) 拉槽法开挖



(b) 顺序开挖



(c) 由外至内开挖

图10 不同开挖顺序对应的建筑物沉降量云图

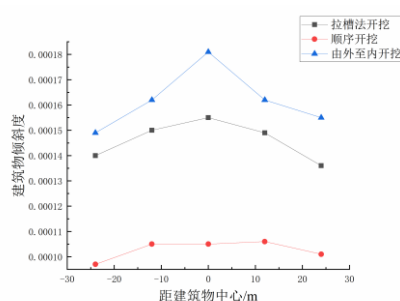


图11 不同开挖顺序对应的建筑物倾斜度

由上图可以看出,顺序开挖和由外至内开挖建筑物沉降量趋势不同于拉槽法开挖,其中顺序开挖造成建筑物沉降量最小,由外至内开挖最大;可以发现三种开挖顺序的建筑物倾斜度趋势大体相同,都呈现出中间凸起的态势,最大倾斜度都大约发生在建筑物中心的位置。顺序开挖的最大倾斜度为 1.06×10^{-4} ,拉槽法开挖的最大倾斜度为 1.55×10^{-4} ,而由外至内开挖的最大倾斜度为 1.81×10^{-4} ,可以认为顺序开挖对建筑物倾斜影响最小,其次是拉槽法开挖,最后是由外至内开挖。

通过以上分析发现,无论是从建筑物沉降方面还是从建筑物倾斜方面来讲,顺序开挖对临近建筑物的影响最小,最大是由外至内开挖。但是拉槽法和顺序开挖对于临近建筑物的影响相差不大,考虑到拉槽法的便利性和缩短工期的优点,拉槽法是最适合本工程的。

5 结论

根据前文提出的基坑稳定性影响因素,分别从临近建筑物沉降量和临近建筑物倾斜度两方面分析了基坑开挖过程对临近建筑物的影响,从而得到了以下结论:

(1) 钢支撑水平间距和建筑物沉降量的关系为等比例增加,减小钢支撑水平间距可以一定程度上减小建筑物的沉降量,考虑到经济性和对建筑物舒适性的影响,本文所处工程钢支撑水平间距最好在 3~5m 之间。

(2) 在建筑物一侧与基坑长边接近平行时,建筑物

最大倾斜往往发生在建筑物中心处。减小支撑间距和增大支撑层数均可有效减小建筑物倾斜程度。

(3) 在拉槽法开挖、顺序开挖(由远离基坑一侧到临近建筑物一侧)和由外至内开挖中,顺序开挖对建筑物影响最小,但是三者差距不大,均可满足实际工程要求,考虑拉槽法的优点,拉槽法更适合本工程。

【参考文献】

- [1] 欧士嘉. 轨道交通地铁车站基坑开挖对临近建筑物的影响分析[J]. 西部交通科技, 2020(7): 170-173.
- [2] 韩健勇, 赵文, 李天亮, 等. 深基坑与邻近建筑物相互影响的实测及数值分析[J]. 工程科学与技术, 2020, 52(4): 149-156.
- [3] 韩健勇, 赵文, 关永平, 等. 近接浅基础建筑物深基坑变形特性及关键参数[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2018, 39(10): 1463-1468.
- [4] 王琳, 罗志华, 张晗. 地铁车站深基坑开挖对临近建筑物影响的三维有限元分析[J]. 建筑结构, 2021, 51(1): 1928-1934.
- [5] 郭剑锋, 王立峰, 庞晋, 等. 基坑开挖顺序对围护结构及既有高铁站的影响分析[J]. 工程勘察, 2024, 52(4): 13-19.

作者简介: 叶帅(1988.11—), 职称: 工程师, 学历: 大学本科, 研究方向: 城市轨道交通工程。

建筑工程施工资料管理与编制研究

王承霖

宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司, 宁夏 固原 756000

[摘要] 文章针对建筑工程施工资料的管理与编制问题进行了深入的研究。首先, 分析了建筑工程施工资料管理的重要性, 明确了资料管理在建筑工程中的地位和作用。然后, 探讨了建筑工程施工资料的编制方法, 详细介绍了施工资料的分类、编制要求和程序。最后, 提出了建筑工程施工资料管理与编制的优化措施, 为提高建筑工程施工资料的管理水平和编制质量提供了理论指导和实践参考。

[关键词] 建筑工程; 施工资料; 管理; 编制; 优化措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14408

中图分类号: TU712.1

文献标识码: A

Research on the Management and Compilation of Construction Engineering Data

WANG Chenglin

Ningxia Hui Autonomous Region No. 4 Construction Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: This article conducts in-depth research on the management and compilation of construction data in building engineering. Firstly, the importance of construction data management in building engineering was analyzed, and the position and role of data management in building engineering were clarified. Then, the method of compiling construction data was discussed, and the classification, compilation requirements, and procedures of construction data were introduced in detail. Finally, optimization measures for the management and compilation of construction data were proposed, providing theoretical guidance and practical reference for improving the management level and compilation quality of construction data.

Keywords: construction engineering; construction documentation; management; compilation; optimization measures

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的推进, 建筑工程的数量和规模不断增大, 施工资料的管理与编制工作也日益重要。施工资料是反映建筑工程施工过程和质量的重要依据, 对于保证工程质量、提高施工水平具有重要意义。然而, 在目前的建筑工程施工中, 资料管理与编制工作还存在一些问题, 如资料不齐全、管理混乱、编制质量不高等。因此, 对建筑工程施工资料管理与编制进行深入研究, 提出优化措施, 对于提高建筑工程施工质量和管理水平具有重要的现实意义。

1 建筑工程施工资料管理的重要性

1.1 保障工程质量

在建筑工程施工过程中, 会产生大量的资料, 包括设计图纸、施工方案、施工记录、材料检验报告等。这些资料真实记录了工程的施工过程和质量情况, 是工程质量的重要体现。只有做好资料的管理工作, 才能确保工程质量的可靠性和可追溯性。如果资料管理混乱, 一旦工程出现质量问题, 将难以追踪责任人和查找原因, 给工程质量和安全事故带来隐患。

1.2 提高施工水平

通过对施工资料的编制和分析, 可以了解施工过程中的问题和不足。例如, 通过对施工记录的查看, 可以了解施工进度是否按时完成, 施工质量是否达到要求; 通过对

材料检验报告的分析, 可以了解所使用的材料是否符合国家标准。这些信息可以为施工人员提供改进施工工艺和提高施工质量的依据[1]。同时, 通过对优秀施工资料的学习和借鉴, 可以提升施工人员的专业素养和技能水平, 从而提高整个施工团队的整体施工水平。

1.3 规范施工行为

施工资料的编制和管理工作要求严谨、规范, 这无疑对施工行为产生了有力的约束。在资料管理的过程中, 施工人员需要遵循相关规范和要求, 确保资料的真实性、完整性和准确性。这种规范作用不仅体现在施工过程中, 还可以通过对历史资料的总结和分析, 为今后的施工项目提供宝贵的经验教训, 进一步提高施工质量和管理水平。

1.4 满足验收和审计需求

工程验收和审计是工程建设过程中的重要环节, 而施工资料则是验收和审计工作的重要依据。只有做好资料管理工作, 才能确保验收和审计过程的顺利进行。通过完善的资料管理, 可以为验收和审计提供全面、真实、准确的数据和信息, 从而确保工程的合规性和合法性。

总之, 建筑施工资料管理在工程施工过程中具有举足轻重的作用。加强施工资料管理, 有助于保障施工顺利进行、确保工程质量、规范施工行为以及满足验收和审计需求。因此, 施工资料管理应当得到各方面的高度重视, 并采取有效措施加强其管理工作, 以提高建筑行业的整体水平。

2 建筑工程施工资料的编制方法

2.1 施工资料的分类

施工资料的编制是建筑工程施工管理中的重要环节,涉及到工程准备、施工过程以及竣工阶段的各个方面。首先,工程准备阶段资料的编制包括了对工程项目的可行性研究、设计文件、施工图纸的审核和整理,以及施工方案的制定和施工组织设计的编写。这些资料的准确性和完整性对于后续的施工过程至关重要。其次,施工过程资料的编制包括对施工进度的记录、施工质量的控制、施工安全的管理等方面的资料的编制需要严格按照施工规范和标准进行,以确保工程施工的顺利进行。最后,工程竣工阶段资料的编制包括了对工程质量的验收、工程结算的编制、工程交付的使用说明书的编写等方面的资料,对于工程竣工后的使用和管理具有重要意义^[2]。总的来说,工程施工资料的编制是一个系统性的工作,需要涉及到工程准备、施工过程以及竣工阶段的各个方面。只有做好这些资料的编制工作,才能够保证工程施工的顺利进行,并确保工程质量和安全。

2.2 编制要求

建筑施工资料的编制是确保工程质量、安全和技术管理的环节。在施工过程中,资料编制的规范化、标准化对于工程的成功实施至关重要。首先,真实性是指资料必须真实反映工程的实际情况,所有记录的数据、文件和报告都必须准确无误,不得有任何虚假信息。资料中应包含施工过程中的所有关键细节,如材料的使用、施工方法、进度等,都必须根据实际发生的情况进行记录。

其次,完整性要求资料全面反映工程的所有方面,包括施工前的设计文件、施工过程中的各种记录以及施工后的验收资料等。完整性不仅要求资料的全面性,还要求资料之间的相互关联性,即不同资料之间应能够形成逻辑上的有机整体,便于工程参与各方理解和使用。此外,资料中的数据、信息必须精确,不得有误差,因此就要求资料编制人员要有专业的知识和技能,能够正确理解设计意图,准确记录施工过程中的各项数据。同时,资料的编制格式、术语等也要符合相关规范,以确保资料的可读性和易于理解。

最后,施工过程中的信息应及时记录、及时整理、及时归档。及时性对于工程问题的追踪和解决具有重要意义。比如,在施工过程中出现的问题,需要通过及时的资料查询找到原因,及时采取措施予以纠正。在实际操作中,建筑施工资料的编制应结合施工项目的具体特点和需求进行。项目管理人员需要对资料编制工作给予足够的重视,确保有足够的人力、物力投入到这项工作中。同时,施工人员也应增强资料编制的意识,认真对待每一个施工记录,确保每一份资料都能达到真实性、完整性、准确性和及时性的要求。通过规范化、标准化的资料编制工作,可有效提升施工管理的水平,保证工程质量,降低工程风险。

2.3 编制程序

在建筑工程建设过程中,掌握施工资料的编制方法与程序显得尤为重要。施工资料的编制程序主要包括资料收集、资料整理、资料审核、资料归档和资料利用五个环节。

(1) 资料收集。在资料收集环节中,要全面、准确地收集与工程相关的各种资料。这些资料包括设计文件、施工图纸、规范标准、工程量清单、合同文件、施工现场情况等。资料收集应遵循全面、准确、及时的原则,以确保工程进度和质量。

(2) 资料整理。资料整理是对收集到的资料进行系统化、条理化的处理。整理过程中,要确保资料的分类清晰、标签完整、信息准确。此外,还要将资料进行数字化处理,如扫描、录入等,以便于存储、查询和利用。资料整理应遵循系统化、规范化、数字化的原则,以提高资料的利用效率。

(3) 资料审核。资料审核是对整理后的资料进行严格把关的过程,审核内容包括资料的完整性、准确性、合法性等。审核过程中,要确保资料符合国家法律法规、行业标准和工程实际需求。对于不符合要求的资料,要及时进行补充、修改或删除。资料审核应遵循严格、规范、合法的原则,以确保工程质量和安全。

(4) 资料归档。资料归档是将审核后的资料进行有序存放和管理。归档过程中,要遵循分类清晰、标签明确、顺序合理的原则,便于后续查询和使用。同时,还要确保资料的保密性和安全性,防止资料丢失、损坏或泄露。资料归档应遵循有序、规范、安全的原则,以提高资料的利用效果。

(5) 资料利用。资料利用是对归档后的资料进行实际应用,在这一环节中,要充分发挥资料的价值,为工程的建设、验收、维护等环节提供有力支持。资料利用应遵循合理、高效、创新的原则,以提高工程质量和效益。

总之,施工资料的编制程序是确保工程质量和安全的重要环节,只有严格按照资料收集、资料整理、资料审核、资料归档和资料利用的程序进行,才能为建筑工程建设提供有力保障。在实际操作中,各环节应遵循相应的原则,确保资料的全面、准确、合法、安全、高效,为我国建筑事业的发展贡献力量。

3 建筑工程施工资料管理与编制的优化措施

3.1 建立健全资料管理制度

(1) 建立健全资料管理制度。首先,企业应明确资料管理的责任人和职责范围,确保每个人都清楚自己的工作职责。其次,制定详细的资料管理流程,包括资料的收集、整理、归档、查询和借阅等环节,确保资料管理工作的规范化和制度化。此外,还应建立资料管理的相关规定,如资料的分类标准、编号规则、存储要求等,以便于资料的快速查找和高效利用。

(2) 加强资料的整理与归档。首先,建立完善的资

料分类和编码体系,对施工资料进行科学分类,便于检索和管理。其次,按照归档要求,及时对施工资料进行整理、归档,确保资料的完整性和连续性。此外,采用现代信息技术,如数据库管理等,对施工资料进行电子化处理,提高资料的查询和利用效率^[3]。

(3) 加强施工资料的监督与检查。企业应建立健全资料监督与检查机制,定期对施工资料进行审查,确保资料的准确性和完整性。对于不符合要求的资料,要及时进行整改,确保施工资料的质量。此外,还可以通过第三方审计等方式,对施工资料管理进行评估,找出存在的问题,并提出改进措施。

3.2 提高资料管理人员素质

在建筑施工现场,资料管理人员需要掌握丰富的专业知识,包括建筑施工、工程管理、信息管理等。此外,管理人员还需要具备良好的沟通能力、协调能力和团队合作精神。为提高资料管理人员的综合素质,企业应定期组织专业培训,邀请业内专家进行讲解,以提升他们的专业知识和技能。在实际工作中,资料管理人员需要熟练运用各种办公软件,如 Word、Excel、Project 等,以提高工作效率,同时他们还需掌握一定的数据分析和处理能力,为领导决策提供有力支持。建筑施工现场的资料管理是一项复杂而繁琐的工作,资料管理人员需要与其他部门密切配合,确保资料的传递和共享。

3.3 运用现代信息技术

在现代化的建筑施工中,资料管理包括设计图纸、施工方案、工程量清单等文件,而且还涉及大量的现场记录、验收报告以及质量控制资料等资料对于保证工程质量、安全和进度都具有举足轻重的作用。

首先,运用现代信息技术是实现施工资料电子化和信息化的关键。计算机技术、网络技术和数据库技术的综合应用可以大大提高资料管理的效率。例如,通过建立电子档案系统,可以快速地存储、检索和更新各种施工资料。同时,利用这些技术还可以实现资料的远程共享和传输,方便各个参建方之间的沟通和协作。其次,利用信息技术还可以实现施工资料的实时更新和动态管理。通过现场数据的自动采集和分析,可以实时监控工程的进度、质量和安全情况,及时发现问题并采取措施解决^[4]。此外,还可以利用大数据和人工智能技术对施工资料进行分析,从而为工程决策提供科学依据。

3.4 强化资料质量控制

建筑工程施工资料是保证工程质量、安全、进度和投资控制的重要依据,其管理质量直接影响到工程的整体效果。因此,强化资料质量控制,加强对施工资料的审核和验收工作,确保资料的准确性和可靠性。

优化施工资料管理体系,首先要确立一套完善的管理制度,包括资料的收集、整理、归档、使用和销毁等环节。通过制定明确的工作流程和责任人,确保资料管理工作的有序进行。同时,加强对资料管理人员的培训,提高其业务素质 and 责任心,使其能够熟练掌握资料管理的各项要求,保证资料的真实性、完整性和及时性。在资料的收集过程中,要注重现场实地考察,确保数据的准确性和可靠性。对于工程设计、施工方案、施工记录、质量检测等资料,要严格按照规范进行整理和归档,避免出现资料遗漏、重复、错误等问题。此外,还要充分利用现代信息技术,建立电子档案系统,提高资料的存储、检索和利用效率。

加强对施工资料的审核和验收工作,首先要明确审核和验收的标准和内容,确保资料的准确性和完整性。对于不符合要求的资料,要及时要求施工方进行整改,直至达到要求。同时,加强对施工方的监督和指导,使其充分认识到资料管理的重要性,主动提高资料质量。在施工过程中,要注重资料的实时更新,确保资料与工程进度同步。对于工程变更、设计调整等情况,要及时更新相关资料,避免因资料滞后导致的工程质量问题^[5]。此外,还要注重资料的共享与交流,提高资料的利用价值。综上所述,建筑企业在工程施工过程中,应充分认识到资料管理的重要性,通过优化施工资料管理体系、加强资料审核验收、注重资料实时更新等措施,确保资料的准确性和可靠性,为工程质量提供有力保障。

4 结语

建筑工程施工资料管理与编制是保证工程质量和提高施工水平的重要环节。通过对建筑工程施工资料的管理与编制进行深入研究,提出优化措施,有助于提高建筑工程施工资料和管理水平,促进建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]陶艳琴.建筑工程施工资料管理的思考分析[J].中国住宅设施,2023(7):49-51.
 - [2]陈重营.建筑工程施工资料管理要点[J].建筑,2022(1):78-79.
 - [3]王玉玲.建筑工程施工技术资料管理探讨[J].房地产世界,2021(23):129-131.
 - [4]陈清淮.建筑工程施工技术资料整理与管理方法[J].住宅与房地产,2021(9):175-176.
 - [5]祖楠.房屋建筑工程施工资料的管理分析[J].住宅与房地产,2020(24):152.
- 作者简介:王承霖(1989.5—),毕业院校:宁夏大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司,职务:资料员,职称级别:工程师。

建筑工程施工安全监理的风险管理与防范措施

丁龙峰

江西江南工程管理咨询有限公司, 江西 赣州 341000

[摘要] 建筑工程施工安全监理的风险预防与防止措施项是确保工程项顺畅实施进行关键环节。随着建筑行业的快速扩张, 施工风险逐渐显著, 如何才能有效地辨认、评估并进行管理施工过程中施工安全隐患已成为业内焦点问题。文本将初始剖析建筑工程建造期间普遍的安全风险和原因, 随后探讨监管部门人员在风险管理阶段责任与任务职责与任务, 最后给出若干切实有效安全预防措施, 旨在为提高施工现场安全管理水平给予借鉴与参考。

[关键词] 建筑工程; 施工安全; 监理; 风险管理; 防范措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14399 中图分类号: TU712 文献标识码: A

Risk Management and Preventive Measures for Construction Safety Supervision in Building Projects

DING Longfeng

Jiangxi Jiangnan Engineering Management Consulting Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

Abstract: The risk prevention and preventive measures of construction safety supervision are key links to ensure the smooth implementation of engineering projects. With the rapid expansion of the construction industry, construction risks have become increasingly prominent. How to effectively identify, assess, and manage construction safety hazards during the construction process has become a key issue in the industry. The text will initially analyze the common safety risks and causes during the construction period of building projects, then explore the responsibilities and tasks of regulatory personnel in the risk management stage, and finally provide several practical and effective safety prevention measures, aiming to provide reference and guidance for improving the safety management level of construction sites.

Keywords: building projects; construction safety; supervision; risk management; preventive measures

引言

在建筑工程的整个生命周期中, 施工时期是极其重要关键且繁琐的环节任务。施工安全关乎工程进度的保障至关重要, 而且直接影响到施工者的生命和社会的稳定。因此, 加强建筑工程监管, 形成有效风险管理机制, 变为保障工程质量和施工安全的关键措施。近年来, 伴随建筑规模的持续增长和施工技艺的持续革新, 施工场所的安全隐患逐步展现多元化的发展态势。针对着这一现状, 本篇论文内容将透彻研究建筑项目安全管理内部风险控制与预防策略, 目的是向这一领域提供理论基础操作指南。

1 建筑工程施工中的安全风险

建筑工程施工安全隐患涵盖复杂而多样化的问题, 主要分布于施工人员的安全防护、施工机械的安全、环境卫生保持领域安全管理多个方面。在施工现场, 人员安全风险是最为显著的, 涉及到高空作业、机械设备操作、施工材料搬运等多个环节。高空作业时, 工人可能因缺乏有效的安全防护措施而发生坠落事故, 而在设备操作中, 操作不当或设备故障则可能导致重伤或死亡。同时, 工地的机械风险也不容忽视, 例如塔吊设备、泵车等巨型机械操作期间, 若出现故障或操作不当, 可能对工人及周围环境导致严重伤害^[1]。

环境安全方面, 施工过程中可能产生的噪音、粉尘和有害气体等, 不仅影响施工人员的健康, 还会对周边居民造成干扰, 进而引发社会矛盾。与此同时, 施工监管不力同样事故的根源, 缺少合理的管理机制、应对措施及安全教导, 将导致责任界定不清, 因而增加风险发生的概率提升。建筑工程施工中的安全隐患要素各式各样, 各类风险交织共存, 形成一个纷繁安全防护体系, 准确辨认和分析诸多问题, 是增强建筑工程安全性根本和核心。所以, 针对工地施工时段安全隐患, 务必实施全方位、综合安全确保措施, 以保障工程实施的施工安全与效率, 保障工人的人身安全与工程品质的提高。

2 安全监理在风险管理中的角色与职责

监控人员在建筑项目施工过程中风险控制承担极其重要的任务, 主要职责是遵循专业方法, 保障施工阶段施工安全和符合规范。安全管理员承担对工地的工程安全进行全面的检查, 保障整个过程施工过程严格遵循按照相关法规和标准规范标准。这涵盖对建筑规划设计的审查、工地监管的监察, 和对防护工具和安全措施的检验, 借助辅助检查手段, 监管工作者能够立刻识别和改正隐藏危险苗头, 减少突发情况出现几率。

安全监管仍然需要针对员工进行安全教导及培训辅

导,增强建筑工人安全意识和操作能力,保证所有工人熟悉必要安全知识,掌握在各种施工环境中保障个人安全方法。另外,安全管理团队需完善安全规范体系和紧急应对措施流程,保证在出现紧急情况时,能够做到快速且有效地作出应对,尽可能减少损失。在项目执行阶段,团队必须定期实施风险评估,梳理并研究安全信息,旨在不断改进安全管控手段和操作规程。安全管理人员不只建筑项目施工期间安全监督者,同时具备安全风险控制执行者促进者,其专业技能和责任意识是保障工地安全重要保障减少风险提高工程品质决定性元素因素。据此,强化安全管理职责,提升其技术实力与治理能力,对推动建筑工程安全制造领域、推进持续发展具有重大意义^[2]。

3 建筑工程施工安全风险的管理策略

施工安全的风险管理方案需广泛实施安全评估工作,保障施工期间安全与效率,构建健全管理体系结构是根本。组建团队需制定全面的施工安全管理标准,确立相关责任方安全义务执行标准。在建筑工程的整个生命周期中,施工阶段是最为关键且复杂的环节。施工安全不仅关系到工程的顺利完成,也直接影响到施工人员的安全和社会的稳定。与此同时,应融合相关工程特性,实施危险性评估和辨别,以编制特定的风险管理方案,推进安全培训及练习是增强职员安全认识与操作能力的重要步骤。实施定期开展安全培训,确保所有员工了解操作规程和应急处理手段,增强其自我防护意识。另外,工地机械安全设施必须依照规范,管理团队要时常审查并保证其维持最佳运行状态,目的是降低安全风险。

运用尖端技术方法手段途径实施项目安全保障是增强建设安全关键手段。举例来说,利用建筑信息模型技术手段实施施工阶段的模型构建,可以有效预测和识别施工阶段可能出现的问题,及时制定解决方案进行调整。另外,利用即时监管体系和网络通讯手段,使得于施工现场的执行连续监管,迅速识别从而解决安全隐患。完善的突发情况应对计划和应对流程,保证在突发情况发生能够完成迅速作出反应,实施应对措施减少损害。借助实践活动和检验,保障应急措施实施实际可用性和成效,因此提高全体成员应对处理实力突发状况能力,施工安全的风防控理应是不断迭代且系统的过程。借助制定规则、实施安全培训、技术运用和应对措施等多方合作,以达成有效的安全风险控制,确保施工人员的人身安全并确保工程顺利进行^[3]。

4 施工安全监理的防范措施

4.1 加强现场安全管理

强化工地安全监督是保障建筑施工过程重要的阶段,这关键在于采用科学手段和有效落实,全力降低安全威胁,确保工人的生命安康与健康。工地需要制定细致的管理规程,涵盖安全责任制、施工流程规范,明晰职责分配各个

管理层次人员和员工的安全责任。与此同时,编制周密的施工安全保障方案,对各个施工环节实施安全风险评价,排查风险隐患,并拟定配套的应对方案和预防策略^[4]。

现场安全监管需要加强不断安全巡查和风险鉴定,形成规定期与灵活不定期安全审查体系。由安全监管人员负责实施巡查工地,迅速识别及时修正安全隐患处,同时,安全监管也需要注重施工场地安全标识,保障全体安全提示醒目易懂,对工人提供必需的安全知识引导,强化员工培训体系,保障员工能够熟练地掌握并执行安全措施及应急预案,进而增强员工的安全防范观念和自我保护技能。与此同时,鼓励职员主动融入安全管理,提出安全隐患的献策,营造积极向上的安全文化环境,提升全体职员的安全意识。另外,工地需要配备有必需防护用品个人防护用具,例如安全帽、安全带、防护眼镜等,确保它们维持良好且恰当使用。与此同时,现场管控也需要加强应急计划制定及实际操作,保障在紧急情况发生,可以快速组织救援行动和解决问题,缓解损失。应用加强施工场地安全监督,构建全员投入、不断完善保障系统,能够切实减少风险隐患,提高施工现场安全水平,保证工程顺利进行和工人生命安全和身体健康。

4.2 建立健全安全监理制度

完善监管体系是保障建设安全核心措施,关键取决于在依赖标准化管理手段,达到全方位监控建设过程中的安全。安全管理体系应规定每个安全管理人员的职责范围,保障所有管理工作人员在项目实施过程中能够顺利开展安全管理工作,这包括对施工现场潜在风险检查、操作计划审查和向员工安全教育情况检查等。监管部门需制定具体安全规范与程序,保障在施工起始阶段、施工过程中及施工结束阶段各个时期具备完善的安全规范体系。采用制定合理评价准则,对工程设计方案执行风险鉴定,及时识别并改正隐藏风险,因此为构成工程建设过程的稳固安全防护机制。在此过程中,安全管理体系也需重视信息交流与合作流程,保障监理团队、施工企业与项目发起方彼此之间安全资讯的顺畅交流^[5]。

定时举行安全会议,呈现安全改进成果,排查安全风险和事例,交流管控方法,进而构建全方位的安全文化环境。与此同时,监管机构也应当建立安全管理档案数据库,对工地安全监管记录、安全隐患改正情况及事故应对与处理情况进行详尽记录并妥善保存,作为未来安全监管工作作为参考资料。在此同时,应定期对安全管理团队开展训练与评定,增强其专业技能和处理紧急情况的能力,保证其拥有工作期间适当处理各类突发情况,监管架构须具备安全监管效率的考核和反馈机制,定期检视监管效果,收集多元意见,及时调整和完善,确保监管体系不断适应施工现场安全管理实际需求。利用健全管理机制,技术提高施工现场质量控制,同时明显地提升所有参与者的安全性

意识和责任心,从而保障施工过程安全建立坚实的基础保障体系^[6]。

4.3 提升从业人员的安全意识与技能

提高员工职业认识与能力是建筑项目施工作业安全监督关键环节,直接地关乎工地的安全标准和工人的人身安全。安全观念是防止意外事件至关重要的一环,唯有增强员工对安全的认识,方能够使所有员工于平时的工作中自发地遵守安全准则,迅速识别排除隐藏的安全风险。所以,公司管理者应当注重对员工安全教育,贯穿其中安全意识的培育列入日常工作中。实施组织保护培训课程、安全生产月活动、播放安全培训视频多种方式,广泛普及安全规定案例,使员工明白生产安全的必要性,认识到员工承担生产安全责任和角色,全面防护教育是增强职员安全认识关键途径。刚加入的职员在启动工作任务前,需要参加完整安全教育课程,涵盖包括安全操作程序、紧急应对方法、正确使用个人防护装备等相关信息。针对着各种工作特性,拟定适宜的培训计划,如对工地现场执行安全管理训练课程,对员工进行机器操作安全防护培训项目。另外,单位需要经常举办安全培训课程和实际操作演练,采用模拟紧急情况之应急响应计划,提高员工的安全操作技能及处理突发事件的敏捷反应技巧,让员工在遇到紧急情况时能够保持冷静并妥善应对,快速实施有效行动,减少事故造成的影响^[7]。

为了促进安全意识和技能的提升,企业还应建立激励机制,对在安全生产中表现突出的员工进行表彰和奖励,激励其他员工积极参与安全管理,这类正面鼓舞有利于显著提升职员工作责任心及工作积极性。另外,能够利用举办安全保障知识比赛、推选“安全明星”等多种形式,构建积极向上的安全文化环境,让全体员工认识到安全对员工和整个组织显得极其关键的重要性,因此主动地在工作过程中保证安全。在领域内,实际操作经历是最为重要高效指导者,组织应激励工作者参加实际操作,提升其对安全常识的理解和认知。借助经常安排紧急情况训练,增强同事们的应对紧急事件的能力和团队配合意识,促使员工于实际场景内锤炼和增强个体应急响应能力。与此同时,单位可应用时下尖端技术,如虚拟现实技术,施行全方位的安全教育和实操训练,让职员于模拟场景中熟悉并学习安全操作流程,显著增强职员们的操作技能安全防护意识。

公司应构建安全保障体系,倡导职员工作期间相互提

示、互相交流,携手增强安全认识。经常召开安全会议,交流安全管理知识与教训,研究案例分析,令职员借此机会获取经验,提高安全意识。与此同时,设立匿名举报体系,使员工能够无障碍地阐述安全隐忧及事项,进而构建该公开、明晰安全文化氛围,增强工作者工作认知与操作技能。依赖公司、管理团队和职员全力协作。实施全方位的防护指导和锻炼、实操演练、激活方法、交流协作并反馈信息等一系列措施,形成优良的安全文化环境,让防护意识内化于心,提升安全意识与能力,从而达成施工现场安全管理的既定目标,确保所有员工的生命安全和身体健康。唯有当工作者拥有强烈的安全观念和卓越的应对能力,才可彻底防范与应对安全威胁,保障建筑项目施工安全顺利进行^[8]。

5 结语

经由细致探究建筑工作建设过程安全隐忧及监理职责,本文为提升工地现场安全管理质量提出了改进措施多项实有效的安全保护手段,采用该策略可以减少工地安全隐患,并且能够提高整个领域安全标准,为工程项目长期发展建立根基。

【参考文献】

- [1]郑顺达. 建筑工程施工安全监理的风险管理与防范路径[J]. 中华建设, 2022(8): 40-42.
 - [2]林春来. 建筑工程施工安全监理的风险管理与防范措施[J]. 江西建材, 2022(2): 133-135.
 - [3]巨广龙. 建筑工程施工安全监理的风险管理与防范[J]. 大陆桥视野, 2022(2): 134-135.
 - [4]余丽敏. 探究建筑工程施工安全监理的风险管理与防范措施[J]. 居舍, 2022(4): 115-117.
 - [5]朱本怀. 建筑工程施工安全监理安全风险及其防范措施研究[J]. 工程建设与设计, 2021(10): 187-189.
 - [6]甘文华. 建筑工程施工安全监理的风险管理与防范对策探析[J]. 居业, 2020(10): 134-135.
 - [7]施俊旗. 建筑工程施工安全监理风险防范措施[J]. 住宅与房地产, 2019(33): 182.
 - [8]王瑞. 建筑工程施工安全监理安全风险及其防范措施[J]. 中外企业家, 2018(31): 112.
- 作者简介: 丁龙峰(1988.1—), 毕业院校: 中南林业科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 江西江南工程管理咨询有限公司。

浅析设计主导的全过程工程咨询

孟 欣

中国建筑科学研究院有限公司, 北京 100013

[摘要]随着经济发展由高速增长向高质量发展转变,工程咨询业也进入新阶段,且面临新挑战。设计主导的全过程工程咨询模式,是以建筑师团队为核心,主导贯穿项目全生命周期的管理模式。它体现了建筑师团队集成化、专业化的优势,整合碎片化的服务团队,提供符合业主使用需求和社会公共利益的建筑产品和咨询服务。建筑师不仅负责设计,还承担项目管理、协调各专业团队及监督施工等职责,确保项目从策划、设计到实施的统一性和连续性。此文将探讨设计主导的全过程工程咨询模式的背景、核心概念及其在实际应用中的实施策略,为实践者和研究者提供参考和借鉴。

[关键词]全生命周期;全过程工程咨询;设计主导

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14398

中图分类号: F282

文献标识码: A

Brief Analysis of Design Led Whole Process Engineering Consulting

MENG Xin

China Academy of Building Research Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: With the transformation of economic development from high-speed growth to high-quality development, the engineering consulting industry has also entered a new stage and is facing new challenges. The design led full process engineering consulting model is a management model that is led by a team of architects and runs through the entire project lifecycle. It reflects the advantages of an integrated and specialized team of architects, integrating fragmented service teams to provide building products and consulting services that meet the needs of owners and the public interest. Architects are not only responsible for design, but also for project management, coordinating various professional teams, and supervising construction, ensuring the unity and continuity of the project from planning, design to implementation. This article will explore the background, core concepts, and implementation strategies of the design led full process engineering consulting model in practical applications, providing reference and inspiration for practitioners and researchers.

Keywords: full lifecycle; whole process engineering consulting; design led

1 浅析设计主导的全过程工程咨询

1.1 背景意义

城市建设进入了减量发展和存量提升的新阶段,工程建设项目规模与复杂性也在不断增加,在高质量建设与高质量发展的要求下,建筑行业面临挑战。设计院也在逐渐扩大设计服务范围,延长设计链条,也从传统的主专业建筑、结构、水暖电的专业设计,走到全专业、全专项的设计总包,进而开创设计主导的全过程工程咨询服务模式。旨在提升项目质量、优化资源配置、降低建设成本和有效管理风险等。

数据显示,《中国工程咨询行业报告》(2023)指出,与传统模式相比,设计主导的全过程工程咨询模式下的项目变更率降低了25%,总成本节约了12%。显著提升了项目效率与质量的模式,同时有效控制了成本与风险。工程咨询行业的创新发展得到了促进,这种模式将设计、施工及运营环节整合,更好地适应了市场需求的变化,实现了全过程高效优化管理。增强了项目的可持续性与经济性,推动了工程技术与管理水平的整体提升。这种模式展示出了设计主导的显著优势,不仅能够确保项目的高效实施,还能为业主提供更高的附加价值。

1.2 基本概念

设计主导的全过程工程咨询服务是以建筑师团队为核心主导的,对工程建设项目决策、设计、招采、施工、运维等各阶段的全生命周期,提供包含设计咨询、项目管理、前期手续、合约管理、成本管控等各个有关方面的工程咨询服务。其核心则是在项目建设全生命周期中发挥建筑师团队的专业优势和技术主导的价值,确保建设项目从前期决策阶段就精准进行需求分析、多方案比选、成本策划等,施工阶段全方位落实设计意图,从而提高项目整体效率和质量。

1.3 现状分析

市场环境 with 政策因素对设计主导的全过程工程咨询模式的推广产生了重要影响。市场对这一模式的认知与接受程度存在差异,应用情况在不同地区各不相同。同时,相关政策的适应性也直接影响实施效果。不完善的政策法规或其执行不力,对其推广也具有一定阻碍。在当今工程建设项目领域,设计主导的全过程工程咨询模式正逐步得到广泛应用,特别是在大型公共服务设施类、企业办公类等复杂建设项目中。总体来看,设计主导全过程工程咨询模式在当前的工程建设项目中展示一定的优势。然而,设

计质量、团队能力、沟通协调以及市场与政策等方面的挑战依然存在。

2 设计主导的全过程工程咨询的关键要素

2.1 三级管控体系、八大管理版块、五个管理维度

通过三级管控体系，从五个维度打造八大管理板块，通过各类管控办法，完成管理任务。

三级管控体系分为目标管控，策划管控，工具管控。以项目质量、进度、成本、效益为目标，设置合理的人员组织架构、管理办法、工作流程、全景计划、合约管理、成本优化等上位策划，通过各类管理细则、成果清单、方案比选、风险管控、例会管理、周报制度等管理工具，保质保量地完成项目的全过程设计。

在质量、进度、成本、风险、日常管理这五个维度，形成了八个管理版块，分别是计划管理、咨询管理、报批报建管理、设计管理、工程管理、成本管理、合约招采管理、资料管理。这八个板块贯穿决策阶段、设计阶段、施工准备阶段、施工阶段、运维阶段等项目从开发到落地到使用的全生命周期。

2.2 技术为核心的咨询理念

项目决策阶段和设计阶段开展工程技术咨询投入的成本是最少的阶段，但却是对项目总成本和整体品质影响最大的阶段。设计咨询企业要构建技术为核心的咨询理念，突出其自身的技术优势，提供多方案比较、专项方案及相应的造价估算对比，配合制定项目投资运营方案等，供业主进行决策，来解决项目最主要和最重要的核心问题，从而可以更好地贯彻全过程的管控理念，实现工程高质量建设目标。

2.3 质量控制与风险管理意识

质量控制与风险管理在全咨模式中扮演着重要角色。质量控制的目标是确保设计与施工过程中的每一个环节都符合既定的质量标准，确保最终交付的项目能够满足业主的需求与使用要求。设计团队需要制定详细的质量标准和控制措施，以确保设计图纸经过严格审核，并符合相关规范。在施工阶段，质量控制措施包括对材料的检测、施工工艺的监督以及现场管理等。研究表明，实施全面质量控制的项目，其最终产品的缺陷率降低了15%。潜在的风险可能对项目的进度、成本及质量产生负面影响。因此，制定完善的风险管理、识别、评估并控制各类风险，是项目管理中的重要任务^[4]。利用风险矩阵、风险追踪、销项等工具，对风险进行分类及优先级排序，有助于采取针对性的应对措施。

3 设计主导的全过程工程咨询的实施策略

3.1 培养综合人才搭建全过程工程咨询管理团队

在设计主导的全过程工程咨询中，对建筑师及其团队提出了多方面的要求，尤其在技术与管理的综合能力方面。除了掌握传统的规划与工程设计，团队成员还应熟悉策划

咨询、采购管理、施工管理及运营维护等各个阶段的工作内容。有效的沟通应在建筑师、结构工程师、机电工程师、施工团队与运营维护人员之间实现，以避免因专业信息不对称而引发的设计变更或施工延误。例如，若机电系统的设计未能得到建筑师的充分理解，可能导致施工阶段出现不必要的调整。因此，团队中应包含具备跨专业视野的成员，以在各个环节中提升决策的有效性与及时性。结合内部培训与外部学习的方式，将显著提升团队成员在多学科知识与项目管理能力上的水平。同时，参与相关专业认证与资格考试的鼓励，将有助于增强专业素养与竞争力。在培训过程中，特别应关注团队的协作能力，通过模拟项目案例或团队建设活动，提升成员间的默契与信任，从而在实际项目中形成高效的协作氛围。创建完善的项目数据库与知识共享平台，团队成员能够随时访问以往项目的经验教训与最佳实践，从而提升决策的科学性与准确性。在项目实施过程中，所形成的经验教训应被系统地记录，为未来项目提供有效的参考。总之，综合人才的培养及高效的全过程工程咨询管理团队的搭建，提升项目的整体质量与效率，增强企业在复杂工程项目中的竞争力。通过持续的培训、有效的知识管理及良好的团队氛围，团队成员将在各个阶段充分发挥潜力，从而为项目的成功实施奠定坚实基础。

3.2 制定合理标准化的管理流程

在设计主导的全过程工程咨询模式中，标准化的管理流程被视为实现高效项目运作的基础，需覆盖项目的各个阶段，涵盖策划、设计、施工及后期运营维护，确保每个环节都有明确的流程与标准。在制定标准化管理流程时，建立一套适用于不同类型项目的流程模板，能够在满足个性化需求的同时，保持项目管理的统一性与规范性。项目启动阶段，需清晰界定目标、范围及时间表，并设置关键里程碑，以确保所有参与方对项目有明确的认知。同时，利益相关者的识别与分析有助于在项目初期充分考虑所有相关方的期望。设计阶段的标准化流程应涵盖初步设计、深化设计及最终审核的各个环节。每个环节的责任人、审核流程及时间节点都应被明确，以确保设计的有效性与高质量。同时，设计变更管理应被纳入标准流程，以便及时响应项目需求的变化，从而避免因设计变更造成的资源浪费与时间延误。在施工阶段，标准化管理流程应包括施工准备、现场管理、质量控制及安全管理等方面。施工准备工作如现场勘查、材料采购及人员配置等，必须确保施工条件符合设计要求。现场管理中，完善的监督机制显得尤为重要，确保施工按照设计方案进行，并实时监控施工的质量与进度。先进的管理软件的引入，可以实现施工进度动态跟踪与调整，从而提高管理的透明度与效率。维护策略的制定与实施应被纳入其中，以确保项目竣工后能够持续稳定运行。通过建立定期检查与评估机制，潜在问题能够及时发现并解决，从而延长项目的使用寿命，提升

经济效益。总之，标准化的管理流程被认为是提升项目管理效率、降低管理成本的重要手段。全面、系统的标准化流程不仅确保项目目标的实现，还为项目团队提供了清晰的操作指南，使各方在项目实施过程中能够高效协作，从而最大限度地减少因流程不规范而带来的错误与损失。

3.3 建立有效的咨询机制

有效的咨询机制被认为是设计主导全过程工程咨询能够促进多专业团队之间的协作，确保项目从设计到施工各个环节的无缝衔接。高效的咨询机制能够显著提高信息流通的效率，同时整合不同专业的意见，降低决策失误的风险。在咨询机制中，项目参与方需定期召开跨专业会议，以深入讨论项目进展、技术问题及管理挑战。在会议中，各专业人员能够分享见解与建议，及时识别潜在问题并制定解决方案。在设计阶段，建筑师、结构工程师与机电工程师之间的早期沟通，有助于确保各专业设计的协调，避免由于专业间的不匹配而导致重大设计变更。借助数字化工具，如云平台与项目管理软件，所有项目相关信息应集中共享于一个平台。此举不仅提升了信息的可获取性，还确保各参与方在决策时拥有一致的信息基础，降低因信息不对称引发的误解与冲突。通过有效的信息共享机制，项目进展的实时监控能力得以增强，帮助管理层及时调整与优化资源配置。在咨询机制的设计中，设计主导的全过程工程咨询模式强调建筑师在项目中的枢纽作用，不仅需负责设计，还需统筹各专业的协调。因此，在咨询机制中，建筑师应被赋予一定的决策权，以便在关键问题上迅速作出反应。项目经理则负责整体进度与质量的把控，确保项目按照既定目标推进。提升咨询机制的有效性，通过阶段性评估，参与方能够识别成功经验与不足，为后续项目的改进提供依据。反馈机制可通过问卷调查、访谈或专题讨论等形式实施，确保每位参与者均能表达观点，从而形成全面的项目评估报告。定期开展专业培训与团队建设活动，有助于提升团队成员的专业技能，增强团队的凝聚力与协作意识，从而在项目实施中形成紧密的合作关系。总之，建立有效的咨询机制是设计主导全过程工程咨询的重要组成部分。通过加强沟通与协作、提升信息共享效率、明确各方角色以及定期反馈与培训，项目团队能够更高效地解决复杂问题，推动项目的成功实施与优化。这样的机制不仅促进了专业之间的协同，也为项目的高效运作奠定了坚实的基础，最终实现项目目标的最佳化。

3.4 不断创新与数字技术的应用

在设计主导的全过程工程咨询模式中，创新与技术应

用的作用不容忽视。现代工程项目的复杂性要求不断引入新技术和方法，以提高项目的效率与质量。技术应用方面，建筑信息建模（BIM）和虚拟现实（VR）等先进技术，为项目管理提供了新的工具。例如，BIM 技术可以在设计阶段生成详细的三维模型，帮助设计团队模拟各种专项各种工况的设计参数，从而更精准地选择经济合理的技术策略；帮助项目团队进行模拟建造、错漏碰缺的检测，从而减少施工阶段的问题。在成本管控阶段，通过模型验证经济算量的准确性。在实施阶段实现三维建设的模拟信息化管理平台，利用数字管理平台，提升精细化管理能力，虚拟现实技术则在设计阶段提供了可视化展示与交互，提升了设计方案的表现效果。

在创新方面，现代项目管理方法如精益管理和敏捷管理，提高了项目的响应速度及灵活性，适应了项目实施中的不确定性。不断引入创新的管理理念与技术手段，有助于项目团队在动态环境中保持竞争力，实现项目目标的优化。总之，设计主导全过程工程咨询模式中的关键要素包括设计阶段的关键作用、项目管理与协调、质量控制与风险管理，以及创新与技术应用。这些要素在项目实施过程中相互作用，共同推动项目的成功实施与优化。

4 结语

设计主导全过程工程咨询模式是推动行业高质量发展的重要机遇，也是推动设计企业转型发展的重要环节。尽管在实际应用过程中可能会遇到人才短缺、团队协作困难与技术应用挑战等问题，但该模式的综合性与系统性优势使其成为应对未来工程项目管理难题的关键模式。未来的研究与实践应进一步探讨，以期不断优化实施策略，推动工程建设项目项目管理实践的发展。

【参考文献】

- [1] 许瑞祥. 全过程工程咨询与 FIDIC 工程咨询及国际主要项目管理模式辨析 [J]. 工程建设与设计, 2024(16): 233-235.
- [2] 李莉, 李金保. 全过程工程咨询现状分析及对策研究 [J]. 工程造价管理, 2024, 35(4): 51-55.
- [3] 弋理, 程晓玥, 袁春林. 新加坡工程咨询模式对我国工程咨询发展的启示 [J]. 中国勘察设计, 2024(8): 71-78.
- [4] 舒昌信, 邱伟. 论造价管理咨询在全过程工程咨询中的重要性——以某 PPP 项目竣工结算争议处置为例 [J]. 建设监理, 2024(8): 50-53.

作者简介：孟欣（1982.3—），女，中国建筑科学研究院有限公司，职称：高工。

计算机通信网络安全与防护策略研究

熊露露¹ 王方士²

1. 新疆铁道职业技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830000

2. 新疆铁道中建三局集团(新疆)有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着信息技术的飞速发展,在日常生活、商业交易以及社会服务中,网络的广泛应用为人们提供了便利,但同时也带来了诸多安全隐患。网络攻击、数据泄露及信息篡改等安全事件时有发生,给个人、企业甚至国家带来了巨大的经济损失与信誉危机。本篇文章探讨计算机通信网络安全的防护策略,重点分析用户安全意识的提升、网络安全技术的研究与应用以及网络安全管理的强化。

[关键词]计算机通信;网络安全;防护策略;网络攻击;信息安全

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14397 中图分类号: TP393 文献标识码: A

Research on Computer Communication Network Security and Protection Strategies

XIONG Lulu¹, WANG Fangshi²

1. Xinjiang Railway Vocational and Technical College, Hami, Xinjiang, 830000, China

2. Xinjiang Railway China Construction Third Bureau Group (Xinjiang) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the rapid development of information technology, the widespread application of the internet in daily life, commercial transactions, and social services has provided convenience for people, but at the same time, it has also brought many security risks. Security incidents such as cyber attacks, data breaches, and information tampering occur from time to time, causing huge economic losses and reputational crises to individuals, businesses, and even countries. This article explores the protection strategies for computer communication network security, with a focus on analyzing the improvement of user security awareness, the research and application of network security technology, and the strengthening of network security management.

Keywords: computer communication; network security; protection strategy; network attacks; information safety

引言

近年来,伴随着云计算、大数据及物联网等新兴技术的兴起,网络安全形势愈加严峻。传统的网络安全防护手段已难以应对复杂多变的安全威胁,各类网络攻击不断升级,攻击方式也愈发隐蔽与智能化。在这种情况下,网络安全不仅关乎企业的生存与发展,更是国家安全的重要组成部分。为了应对日益严重的网络安全威胁,各国政府与企业纷纷加大投入,致力于网络安全技术的研发与应用。各种网络安全技术层出不穷,包括但不限于入侵检测、数据加密、访问控制等,力求构建多层次、立体化的安全防护体系。此外,加强网络安全管理,提高全员的安全意识,也是抵御网络攻击的重要手段。

1 维护计算机通信网络安全的重要意义

在当今社会中,计算机通信网络安全的维护显得极为重要,涉及个人、企业及国家层面的安全与稳定。从个人的角度来看,互联网已成为日常生活中不可或缺的一部分,用户的隐私信息,包括身份、财务状况及健康记录,正面临着网络攻击的威胁。若网络安全漏洞被恶意利用,机密数据的泄露可能导致身份盗用等严重后果。保护个人信息不仅是对用户基本权利的尊重,更是维护社会信任的重要

举措。

对企业而言,计算机通信网络安全直接影响财务稳定与品牌声誉。关键信息的泄露、客户资料的盗取及财务损失,这些都是网络攻击可能带来的严重后果,而这些损失往往具有毁灭性。统计数据显示,网络安全事件的平均成本逐年上升,企业在遭遇网络攻击后,除了面临直接经济损失外,还需承担由信任度下降引起的长期客户流失。

在国家层面,网络安全则被视为国家安全的关键组成部分。随着信息技术的迅猛发展,计算机通信网络愈加依赖于关键基础设施(如电力、交通与金融系统)。网络攻击可能造成经济损失,甚至引发社会混乱或威胁国家安全。各国政府已意识到网络安全的重要性,通过立法、技术投资及国际合作等方式来加强网络防护。网络安全防护能力的提升不仅是个人与企业的责任,更是国家与社会共同承担的义务。

2 计算机通信网络安全的影响因素分析

2.1 计算机通信网络自身缺陷

在计算机通信网络的设计与实施过程中,潜在的安全隐患影响着网络安全的重要因素。许多传统网络协议在设计时未能充分考虑安全性,导致攻击者能够轻易利用这些

漏洞进行各种攻击,例如中间人攻击(Man-in-the-Middle)及 DNS 欺骗,从而获取敏感信息。许多网络设备(如路由器和交换机)的固件更新不及时或存在编程错误,使得在遭遇攻击时脆弱性显著。由于默认配置常常缺乏安全性,攻击者能够通过扫描网络发现这些设备并实施入侵。更严重的是,某些设备在设计初期未充分考虑安全性,结果成为网络攻击的“软肋”。现代计算机通信网络通常由多个层次的设备与服务组成,信息在不同层次之间传递,每一个环节都可能成为攻击目标。

2.2 人为因素

人为因素在影响网络安全方面的重要性常常被低估。用户的不当操作被认为是导致安全事件频发的常见原因之一。许多用户因缺乏安全意识,选择简单易记的密码,或在多个平台上使用相同密码,使攻击者能够通过密码攻击轻松获得系统访问权限。在收到可疑邮件时,若用户未保持警惕,轻易点击不明链接,恶意软件的入侵随之而来。在系统配置时,若未遵循安全最佳实践,可能导致安全漏洞的产生^[1]。缺乏定期的安全审计与风险评估,意味着潜在的安全隐患可能长期存在,直至发生严重安全事件后才被发现。安全意识的缺失不仅存在于普通用户中,部分专业人员在高压工作环境中同样可能忽视安全防护。例如,在维护系统时,网络管理员可能因时间紧迫而选择忽略某些安全配置,或未经充分测试即上线新系统,导致安全漏洞的出现。因此,开展系统的安全培训与意识提升,成为加强网络安全的关键措施之一。

2.3 环境因素

外部环境变化,例如恶劣天气或自然灾害,可能导致网络基础设施的损坏。暴风雨可能使通信线路断裂,影响网络的稳定性与可靠性。在某些情况下,极端天气条件下网络设备可能无法正常工作,进而导致数据丢失或泄露。地缘政治紧张局势可能导致国家间网络攻击频繁发生,企业与组织在这种背景下面临更大的安全威胁。经济状况的波动也可能影响组织在网络安全方面的投资能力,从而削弱防护能力的提升。网络安全政策的制定与执行力度不足,对整体网络安全水平产生负面影响。在某些国家和地区,网络安全法律法规不健全,缺乏明确的安全标准与责任划分,导致网络安全管理存在盲区^[2]。总之,计算机通信网络安全受到多种因素的影响,包括网络自身的技术缺陷、人为因素及外部环境的变化。深入分析这些因素能够帮助组织识别潜在风险,进而制定更有效的安全防护策略,提高整体网络安全水平。

3 网络攻击与威胁分析

3.1 不同类型的网络攻击

网络攻击形式多样,涵盖了从简单的恶意软件到复杂的拒绝服务攻击(DDoS)、网络钓鱼及跨站脚本(XSS)等多种手段。其中,恶意软件攻击被认为是最常见的一类。

通过病毒、蠕虫、木马等恶意程序,攻击者侵入用户的计算机,意图窃取敏感信息或破坏系统功能。拒绝服务攻击(DDoS)通过大量伪造请求使目标网络或服务超负荷运行,从而导致服务中断。大型网站或在线服务通常是这种攻击的对象,显著的经济损失及声誉受损往往是其后果。网络钓鱼攻击常常伪装成可信的实体,诱使用户提供敏感信息,如用户名、密码及银行账户信息。因其高度隐蔽性与欺骗性,这种手法极具威胁性。跨站脚本(XSS)攻击则利用网页漏洞将恶意脚本注入合法网站,迫使用户在访问时执行这些脚本,进而导致个人信息泄露或账户被劫持^[3]。网络攻击不仅涉及技术手段,攻击者往往还运用社交工程技术对用户进行心理操控,以获取信任并实现目的。

3.2 攻击者的动机与目标

攻击者的动机多样,主要包括经济利益、政治目的、意识形态及个人名声等方面。通常,经济利益被视为攻击者的首要驱动力,尤其是在针对金融机构与电子商务平台的攻击中。在这种情况下,攻击者通过恶意软件进行数据窃取,或借助勒索软件对目标实施经济敲诈,从而获取金钱收益。出于政治目的或意识形态,部分攻击者选择针对政府网站与公共机构发起攻击。这类攻击往往具有宣传性质,旨在传播特定的政治理念或抗议现状。例如,某些黑客组织可能针对特定国家或机构实施网络攻击,以破坏其声誉或服务,表达自身立场。个人名声也可能成为攻击者的动机之一。出于对竞争对手的敌意,某些攻击者选择实施破坏性攻击或进行信息泄露,以削弱竞争对手的市场地位。尽管这种攻击方式不如经济利益直接,但其潜在影响同样显著。在选择攻击目标时,攻击者通常综合评估潜在收益与风险。金融机构、政府网站及大型企业因其丰富的数据资源与较高的曝光率,成为主要攻击目标。理解攻击者的动机与目标,帮助组织采取相应的防护措施,从而增强自身安全防护能力。

3.3 网络威胁的趋势与演变

随着技术的迅速发展,攻击者逐渐运用人工智能(AI)等新技术实施高级攻击,基于 AI 的攻击能够迅速适应防护措施,自动生成新型攻击模式,导致传统安全防护措施面临重大挑战。攻击方式日益趋向定向与长期潜伏。通常,攻击者在目标网络中潜伏数月,以进行信息侦查并寻找最佳攻击时机。在此过程中,真实意图的隐藏成为可能,攻击者能够积累足够情报,制定更有效的攻击策略。复杂的攻击工具逐渐取代简单攻击手法,攻击者通过暗网获取专业攻击工具与服务,从而降低实施攻击的门槛。同时,针对特定行业或领域的定制化攻击逐渐增多,网络安全形势愈加严峻。

4 计算机通信网络安全的防护策略探究

4.1 强化用户的计算机网络安全防护意识

在维护网络安全的过程中,虽然技术手段在保障网络

安全方面发挥着重要作用,但安全漏洞往往因用户的不当行为而产生。因此,组织必须实施全面的安全意识培训,通过定期的知识讲座与模拟演练,帮助用户理解网络安全的基本概念及其重要性。这些培训内容应具备针对性,以满足不同层次用户的需求。例如,技术人员需深入掌握复杂的安全知识,而普通用户则应重点关注密码管理与信息识别等基本技能。在日常操作中,用户应保持高度警惕,避免随意点击可疑链接或下载未知文件,通过提升用户对网络钓鱼、社交工程等攻击方式的识别能力,安全事件因人为疏忽引发的可能性显著降低。企业还可引入激励机制,以鼓励员工积极参与安全管理,及时报告潜在的安全隐患^[3]。尤其需要强调对敏感数据的保护,以确保信息不会在未经授权的情况下被泄露或滥用。通过实施上述措施,用户的网络安全意识能够得到增强,从而有效降低安全风险,为计算机通信网络的安全防护打下坚实基础。

4.2 加强网络安全技术的研究与应用

随着网络环境的不断演变,攻击手段日益复杂,进一步加强网络安全技术的研究与应用显得尤为重要。技术研发应重点关注防御策略,深入分析网络安全面临的最新挑战,特别是针对网络攻击手法的研究与应对策略。网络安全技术的应用需要构建多层次的防御体系,结合入侵检测、恶意软件防护等多种技术手段,以形成全面的防护网络。同时,组织间的合作与信息共享显得尤为重要,通过借鉴其他机构的安全事件分析与防护经验,整体安全水平可显著提升。新兴技术的深入研究,如人工智能与机器学习在网络安全中的应用,正为实现自动化防护提供新的可能。

4.2.1 安全隔离技术

在网络安全防护中,安全隔离技术的作用不可忽视,其主要目标是通过物理或逻辑手段将不同网络区域分隔,以防止未经授权的访问与潜在攻击。通过实施安全隔离,能够有效保障关键信息资产的独立性,从而降低内部或外部攻击带来的安全风险。在企业网络中,虚拟局域网(VLAN)划分及防火墙流量过滤的应用,能够有效实现不同部门或功能区之间的隔离。在应用安全隔离技术时,需求评估对网络环境至关重要,合理配置网络设备与安全策略显得尤为重要。特别是对于敏感数据存储区,严格的访问控制必须施加,确保仅有授权用户能够访问。此外,安全隔离技术还应与其他安全措施结合使用,如入侵检测系统(IDS)与入侵防御系统(IPS),以提升对潜在攻击的实时监测与响应能力^[4]。在云环境中,虚拟网络隔离技术能够在多个客户之间实现安全分隔,以确保每个客户的资源与数据安全。因此,安全隔离技术的持续研究与应用,对于构建安全稳定的网络环境具有深远的影响。

4.2.2 网络加密技术

网络加密技术作为保护数据传输安全的核心手段,有

效防止数据在传输过程中被截获或篡改。信息在传输前被转换为不可读的形式,只有持有解密密钥的接收者能够恢复原始内容。通过实施网络加密技术,数据隐私得以保护,同时用户的信任也得以维护。在应用加密技术时,合适的加密协议选择至关重要。例如,安全套接层(SSL)与传输层安全(TLS)协议通常用于保护互联网通信中的数据的安全。同时,组织应定期审查与更新加密算法,以确保其能够抵御新型攻击。对于存储在数据库中的敏感信息,必须同样实施数据加密,以保护用户隐私,防止因数据泄露造成的严重后果。在采用网络加密技术时,性能与安全性的平衡应充分考虑。虽然加密提供了强有力的安全保障,但可能导致数据传输的延迟。因此,在部署加密措施时,需评估其对系统性能的影响,并合理配置硬件资源,以确保加密技术的有效性与网络性能的兼容性。

4.3 强化网络安全管理

在确保计算机通信网络安全的过程中,网络安全管理作为关键环节,涉及政策、流程与技术等多个方面。组织必须建立全面的网络安全管理体系,制定明确的安全政策与标准,以指导各项安全措施的实施。通过明确安全职责与分工,员工的安全意识得以提升,确保每个成员在各自岗位上为网络安全贡献力量。在网络安全管理中,通过对网络安全现状的定期检查,潜在的安全隐患能够及时发现,并采取有效措施进行整改。同时,组织间的信息共享也显得尤为重要,借鉴其他机构在安全管理中的成功经验与教训,以提升自身的安全管理水平。针对可能发生的安全事件,组织应制定详细的应急响应计划,以确保在安全事件发生时能够迅速作出反应,降低事件对业务的影响^[5]。在此过程中,员工培训的加强也不可忽视,提高其对安全事件的敏感性与响应能力,以确保在危机时刻能够有效处理安全事件。总之,强化网络安全管理不仅需要技术手段的支持,更需全员参与的意识与文化。在安全管理的各个环节中,组织应加强沟通与协作,共同构建安全、稳定的网络环境。

5 结语

网络安全问题已成为全球关注的热点,随着技术的进步与网络环境的变化,安全威胁愈发复杂与多样化。面对如此严峻的形势,提升用户的安全意识、加强安全技术的研究与应用、强化网络安全管理显得尤为重要。通过全面提高网络安全防护能力,组织可以在一定程度上降低安全风险,维护网络环境的安全稳定。在未来的研究中,应继续关注网络安全领域的新兴技术与发展趋势,积极探索多样化的防护措施,以适应不断变化的安全需求。与此同时,借助国际间的合作与经验交流,促进全球范围内的网络安全合作,形成共同防御的强大合力。企业应在安全管理的各个环节中加强沟通与协作,建立完善的安全管理体系,推动全员参与的安全文化建设。

[参考文献]

- [1]师远渊,冉新涛,杨东平,等. 计算机通信网络安全与防护策略[J]. 数字技术与应用,2023,41(3):237-239.
- [2]王悒超,李执. 计算机通信网络安全与防护策略分析[J]. 数字通信世界,2023(11):97-99.
- [3]尹开贤. 内网计算机终端安全策略的应用研究[J]. 信息安全与通信保密,2024(3):103-109.
- [4]杨星. 计算机通信网络中的安全维护策略分析[J]. 集成电路应用,2024,41(6):188-189.
- [5]冯伯阳. 企业局域网安全风险分析与防护策略研究[J]. 电脑知识与技术,2024,20(22):76-78.

作者简介:熊露露(1988.4—),女,新疆师范大学,计算机应用专业,现就职于新疆铁道职业技术学院,教师,讲师;王方士(1988.1—),男,华南理工大学,能源工程及自动化,现就职于新疆铁道中建三局集团(新疆)有限公司,生产经理,副高级工程师。

建筑工程管理技术控制要点和改进措施分析

谢瑞成

新疆天麒工程项目管理咨询有限责任公司, 新疆 克拉玛依 833699

[摘要]经济的快速发展为建筑行业带来了新的活力, 导致各类建筑数量显著增加。在建筑建设过程中, 所应用的技术不仅确保了工程的质量, 更成为推动行业可持续发展的重要动力。这些技术的有效应用使建筑行业实现了更高的经济利益与社会效益。然而, 建筑建设的过程及其最终质量和功能效果受多种因素影响, 因此, 结合现场施工实际与建筑质量要求对工程技术进行优化显得尤为重要。通过这一优化, 可以为建筑行业的健康发展奠定坚实基础, 进一步提升整体建设水平和行业竞争力。

[关键词]建筑工程; 管理技术; 控制要点; 改进措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14395

中图分类号: TU97

文献标识码: A

Analysis of Key Points and Improvement Measures for Technical Control in Construction Project Management

XIE Ruicheng

Xinjiang Tianqi Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 833699, China

Abstract: The rapid development of the economy has brought new vitality to the construction industry, leading to a significant increase in the number of various types of buildings. In the process of construction, the technology applied not only ensures the quality of the project, but also becomes an important driving force for promoting the sustainable development of the industry. The effective application of these technologies has enabled the construction industry to achieve higher economic and social benefits. However, the process of building construction and its final quality and functional effects are influenced by various factors. Therefore, it is particularly important to optimize engineering technology by combining on-site construction reality with building quality requirements. Through this optimization, a solid foundation can be laid for the healthy development of the construction industry, further enhancing the overall construction level and industry competitiveness.

Keywords: construction engineering; management technology; key control points; improvement measures

引言

在当今快速发展的建筑行业中, 确保工程顺利实施与高质量完成的关键因素, 即管理技术的有效控制。随着建筑规模日益扩大、工程复杂度不断增加, 以及对工程质量与安全标准要求的提升, 传统管理方式面临诸多挑战。涉及资源合理配置的建筑工程管理, 亦需协调多方利益关系, 以确保各项作业按时、按质完成。因此, 深入分析建筑工程管理技术控制的要点与改进措施, 显得尤为重要。现代建筑工程管理技术, 涵盖了施工前的计划与设计、施工中的执行与监控, 以及后期的运营与维护等多个阶段。能够有效降低施工成本、提高施工效率, 并确保工程的安全性与环保性的是高效的管理技术。然而, 实践中常常存在技术监督力度不足、施工材料管理不当、信息沟通不畅等问题, 这些问题对工程整体质量与进度造成了不利影响。因此, 对现有管理技术进行系统的分析与改进, 显得尤为迫切。在此背景下, 本文将重点探讨建筑工程管理技术控制的核心要点, 分析当前存在的主要问题, 并提出切实可行的改进措施。通过对技术监督、施工安全、材料管理等方面的深入研究, 旨在为建筑工程的高效管理与可持续发展, 提供理论支持与实践指导。

1 建筑工程管理技术的重要应用意义

1.1 经济效益的提升

建筑工程管理技术在提升经济效益方面所发挥的关键作用, 毋庸置疑。通过采用先进的管理技术, 能够实现更高效的资源配置与调度, 从而有效减少材料浪费及劳动力成本, 工程项目得以顺利推进。优化施工过程的各个环节, 精确的技术控制起到了重要的作用, 额外费用支出因施工质量问题或返工而引发的情况得以防止。此外, 现代建筑工程管理技术借助信息化手段, 使得项目进度实时得以监控与动态调整, 这不仅缩短了工期, 还降低了因延误而带来的经济损失。通过科学的成本控制与风险管理, 项目资金得以合理分配与利用, 投资回报率因此得以最大化。随着技术不断进步, 自动化与智能化管理工具的广泛应用, 人力成本得以进一步降低, 施工效率显著提高, 建筑工程的经济效益整体上得到了增强, 项目在市场中的竞争力也随之提升。

1.2 项目质量水平的提升

建筑工程管理技术在提升项目质量水平方面所发挥的显著作用, 值得关注。通过应用科学的技术手段, 施工全过程得以实施精确控制, 管理人员能够确保各项工序严

格遵循设计规范与标准,从而减少人为失误及不合格工序的发生。质量监督体系在技术管理中实时监测施工质量,潜在问题得以及时识别并纠正,以防止质量隐患的累积^[1]。此外,先进的管理技术还使得材料选择、施工设备及工艺流程的规范化与标准化得以实现,从而确保项目整体质量的一致性与可控性。同时,信息化管理平台的应用使得项目各环节之间的沟通与协调更加高效,质量管理的效率与准确性也得以显著提升。

2 建筑工程技术管理现存的问题

2.1 技术管理监督力度不足

在建筑工程技术管理中,监督力度不足的问题尤为突出。项目的庞大规模及其涉及的多个环节,使得部分管理人员在监督过程中未能实现全面覆盖,从而导致施工质量与技术执行的监管不到位。有效监督的缺乏,可能使部分施工人员在技术要求与标准执行上产生偏差,潜在的质量隐患因此增加。此外,监督机制的不健全使得问题无法及时发现,许多技术问题往往在施工后期或完工阶段才被揭示,从而影响了项目的整体进度与质量。在实际操作中,受到人力资源、时间安排等因素的制约,监督人员可能无法对施工现场进行实时有效的跟踪与检查,进一步削弱了技术管理的监督效果。

2.2 技术管理缺乏信息化手段

在建筑工程技术管理中,信息化手段的缺乏显著影响了管理效率与精确度。传统的管理方式主要依赖纸质文档和手工记录,这种做法不仅延长了信息传递的时间,还增加了数据丢失和信息不对称的风险。由于缺乏信息化管理工具,施工进度、质量监控及成本控制等重要环节的数据无法实时更新与共享,管理层与施工人员之间的沟通效率因此降低。此外,施工现场的复杂性及项目规模的不断扩大,使得缺乏信息化手段的问题愈加突出,项目管理者难以及时获取施工过程中的关键数据,这直接影响了技术决策的科学性与精准度。由于各类数据分散且未能进行系统化管理,技术管理中的风险评估及应对措施缺乏必要的的数据支撑,遇到突发情况时反应不及时的情况也易出现,进而削弱了管理的灵活性与应变能力。

3 建筑工程技术控制要点

3.1 施工强度

在建筑工程的技术控制中,施工强度的管理至关重要,项目的进度、质量及安全性直接关系到这一管理环节。施工强度被定义为在特定时间内,施工人员与机械设备所需完成的工作量与强度的总和。合理设置施工强度能够确保工程按时完成,并有效控制资源使用及成本。过高的施工强度可能导致施工人员身心疲惫,工伤事故的发生概率随之增加,同时也会对机械设备造成过度磨损,进而引发故障及停工,工期延误与经济损失增加的情况也随之而来。相反,施工强度过低则会导致工期延长、资源浪费,影响

项目的整体效益。因此,在制定施工计划时,综合考虑项目规模、施工工艺、人员配置及设备能力等多方面因素,应是必不可少的,以科学合理地设定施工强度^[2]。此外,施工过程中的动态调整亦不可忽视,必须根据现场实际情况进行及时监测与评估,确保施工强度始终保持在最佳状态,从而保障工程的顺利进行及最终质量。

3.2 施工技术

施工技术在建筑工程实施中发挥着关键作用,涵盖了施工方法、工艺以及设备的选择与应用,直接影响着工程的质量、安全与进度。合理的施工技术不仅能够提升施工效率,还有效降低成本与风险。施工前,充分的技术准备至关重要,其中包括对施工图纸的分析、施工方案的制定以及施工技术的可行性研究。在施工过程中,技术规范的严格遵循是必不可少的,确保各个环节按照既定工艺流程执行。不同施工阶段可能需要不同的技术措施。例如,在基础工程中,混凝土浇筑技术的正确应用对于基础的强度与稳定性极为重要;而在结构施工阶段,合理的模板设计与支撑系统能够有效防止变形与塌落。此外,随着新材料、新工艺及新设备的不断涌现,施工技术的不断创新与升级是必要的,以适应日益复杂多变的施工环境。

3.3 施工安全

施工安全是建筑工程技术控制中的核心环节,保障施工现场的安全不仅关系到工人的生命安全,还直接影响着工程的进度与质量。由于建筑工程包含多种工艺与设备,施工现场常常面临高空作业、重物搬运及机械操作等风险,因此,全面的安全评估在施工前是必不可少的。施工单位必须制定详细的安全管理制度与操作规程,明确责任分工,并对所有参与施工的人员进行安全培训,以确保每位工人了解潜在的危及应采取的安全措施。在实际施工过程中,应配置足够的安全防护设施,如安全绳、护栏及防护网,这样能够有效降低意外伤害的风险。同时,建立健全的安全监督机制也至关重要,定期进行安全检查与隐患排查,及时纠正不规范的操作行为。此外,施工现场的安全管理应与应急预案相结合,针对可能出现的突发事件制定应急响应方案,以确保在突发事故发生时,能够迅速有效地进行处理。

3.4 施工材料

施工材料的选择与管理在建筑工程技术控制中占据着重要地位,其直接影响着工程的质量、安全及成本。恰当的施工材料不仅能够提升工程的耐久性与使用性能,还能在一定程度上降低施工过程中的风险。在施工前,详尽的规划与评估需对所需材料进行,包括材料的规格、性能、来源及合规性,以确保所选材料符合国家标准及设计要求。此外,在采购材料时,应选择信誉良好的供应商,以防止因使用劣质材料而导致的施工隐患。施工过程中,材料的存储与管理同样不可忽视,以防止环境因素导致材料变质

或损坏。例如,水泥及砂石等易受潮的材料,应妥善储存,以维持其最佳性能^[3]。在材料的使用阶段,施工人员必须严格遵循设计图纸与施工规范,确保材料的合理使用与消耗,避免因浪费或误用造成成本上升与资源浪费。特别是在关键结构施工时,应对材料进行现场抽检与质量控制,以确保其符合施工要求,从而有效防范因材料质量问题引发的安全事故。

3.5 施工现场

施工现场的管理与控制建筑工程技术中扮演着核心角色,直接影响着施工效率、工程质量及安全生产。一个高效有序的施工现场,不仅能够确保各项作业的顺利进行,还能最大限度地降低安全事故的发生。在现场管理中,明确的管理制度及操作规范的制定至关重要,以确保所有作业人员遵循统一标准进行施工。此外,合理的现场布局与组织显得尤为重要,有效地减少人员与材料的无效流动,从而提高工作效率。施工设备与材料的摆放,需做到科学合理,以方便施工人员的使用与运输,避免因设备与材料堆放混乱而引发的安全隐患。安全措施的实施同样不可忽视,定期开展安全培训与演练,使施工人员充分了解可能面临的风险及应对策略,提升安全意识。在施工过程中,施工进度动态监控由现场管理人员进行,以及时发现并解决问题,确保各项活动按照既定计划有序推进。此外,环境保护措施亦应在施工现场得到严格执行,以避免施工过程中对周边环境造成污染或破坏。

4 建筑工程技术的改进对策

4.1 提高对组织体系优化的重视

重视组织体系的优化,成为建筑工程技术改进的重要策略之一。有效协调各部门与团队之间关系的高效组织体系,能够确保信息的顺畅传递与资源的合理配置。优化组织体系的基础,在于明确组织结构与职能分工。通过清晰的职责划分,减少了重复劳动与职责冲突,从而提升了工作效率。跨部门的协作机制需要进一步强化,有效的沟通渠道的建立,确保各专业团队在项目实施过程中及时共享信息与交流想法。此外,定期开展团队培训与建设,有助于员工协作能力与整体素质的增强,促进其在复杂工程环境中的高效配合。信息化管理工具的引入,可以实现项目进度、质量及成本的实时监控,为决策提供可靠依据。

4.2 技术应用制度的进一步完善

技术应用制度的完善,对于提升建筑工程管理的效率与质量,具有重要意义。当前,许多建筑项目在技术应用过程中,面临着制度不健全及执行力度不足的问题,这不仅导致了资源的浪费,还可能引发安全隐患。针对这一现状,建立一套系统化、标准化的技术应用制度,显得尤为关键。该制度应涵盖技术的选用、实施及评估等各个环节,通过明确技术标准与应用流程,确保所有项目团队成员遵循统一规范。此外,结合最新行业动态与技术进步,完善

的技术应用制度需及时进行更新与调整,以保持其适应性与前瞻性。同时,建立有效的反馈机制,通过定期评估与分析技术应用效果,及时发现问题并进行改进,这不仅有助于提升技术应用的有效性,还能激发团队的创新能力。最后,加强培训与宣传,使得所有相关人员能够充分理解并认同技术应用制度的重要性,从而在实际工作中积极落实。

4.3 技术监督工作的进一步强化

在建筑工程管理中,强化技术监督工作显得尤为关键,因其直接关系到工程的安全性与质量水平。目前,许多建筑项目在实施过程中,技术监督常常面临力度不足及覆盖面不广的问题,这可能导致技术规范的执行不力,从而影响工程的整体进展与质量。为加强技术监督工作,应从多个方面着手。明确监督责任至关重要,各项技术监督任务应细化至具体岗位,使得每位工作人员清楚自己的职责与任务^[4]。这不仅提升了监督的针对性,还能有效提高整体执行效率。此外,结合信息化工具进行实时监测与数据分析的多样化技术监督手段,亦需重视,通过智能化系统及时识别问题并进行整改,从而降低人力监督的盲区。同时,定期开展技术审查与评估,邀请第三方专业机构进行监督,将外部资源融入监督体系,以提升监督工作的客观性与公正性。

4.4 BIM 技术应用

BIM(建筑信息模型)技术在建筑工程的改进中扮演着关键角色,成为提高设计、施工及管理效率的重要手段。通过建立数字化三维模型,BIM技术在项目初期实现了建筑全生命周期的综合管理,确保各个环节的信息共享与协调。在设计阶段,设计师利用BIM模型进行可视化展示,提前识别并解决潜在的设计冲突与问题,从而显著降低后期修改所带来的成本与时间浪费。在施工阶段,施工进度安排不仅通过BIM技术得到优化,还有效管理了资源配置。准确的材料清单与施工模拟的提供,提升了施工的效率与安全性。此外,各参与方能够随时获取最新的项目信息,得益于BIM的实时数据更新功能,从而优化了沟通与协作,减少因信息不对称导致的误解与延误。在工程运营与维护阶段,作为重要的参考工具,BIM模型辅助管理者更有效地进行设施管理与维护决策,从而延长建筑物的使用寿命。

5 结语

在对建筑工程管理技术控制要点与改进措施的研究总结中,可以清晰地认识到,科学的管理技术与有效的控制手段是实现建筑工程成功的核心。伴随建筑行业的发展与技术的演进,工程管理的复杂性与挑战性日益增加。因此,现有技术管理体系的优化与完善,必须重视。通过加强技术监督、提升施工安全、合理控制施工材料等手段,工程的高质量、高效率及安全性,方能得以确保。同时,现代信息技术的应用,如BIM与物联网,为工程管理带来了新的机遇,促进信息的共享与实时反馈,从而提升整体

施工水平。展望未来,建筑行业的可持续发展不仅依赖于技术创新,更需在管理理念与实践中不断探索与改进,以适应市场需求与环境变化。唯有如此,建筑工程的健康发展,才能得以为社会创造更大的经济与环境效益奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]夏伟翔,丁来友.建筑工程管理技术控制要点和改进对策[J].砖瓦,2024(1):132-134.
[2]彭平.建筑工程管理技术的控制要点和改进对策[J].

中国建筑金属结构,2020(12):44-45.

[3]薄卫彪.建筑工程技术的控制要点和改进对策[J].四川水泥,2020(8):168-169.

[4]程永杰.新时期建筑工程施工造价的控制对策及管理技术探究[J].居舍,2020(13):108.

作者简介:谢瑞成(1973.3—),毕业院校:湘潭工学院,所学专业:工业与民用建筑,当前就职单位名称:新疆天麒工程项目管理咨询有限责任公司,就职单位职务:监理总监,职称级别:评建筑专业高级工程师。

浅谈旧楼改造工程监理要点

周后贵

北京光华建设监理有限公司, 北京 102600

[摘要]城市更新计划中,对旧楼进行改造,不仅提升了建筑的安全性与功能,还优化了城市居住环境,实现了资源的高效应用。文中围绕旧楼改造工程的监理工作进行剖析,分析了其监管的关键环节及要素,涵盖项目规划与设计阶段、施工过程中质量监管、进度监控、安全维护以及项目完工后的验收程序。分析监理的关键点,目的在于提高旧楼改造项目的整体管理质量提供借鉴,助力城市可持续发展。

[关键词]旧楼改造;工程;监理;要点

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14387 中图分类号: TU746 文献标识码: A

Brief Discussion on the Key Points of Supervision for Old Building Renovation Projects

ZHOU Hougui

Beijing Guanghua Construction Supervision Co., Ltd., Beijing, 102600, China

Abstract: In the urban renewal plan, renovating old buildings not only improves the safety and functionality of buildings, but also optimizes the urban living environment and achieves efficient use of resources. The article analyzes the supervision work of the renovation project of old buildings, focusing on the key links and elements of supervision, including project planning and design stages, quality supervision during construction, progress monitoring, safety maintenance, and acceptance procedures after project completion. The key points of analyzing supervision are aimed at providing reference for improving the overall management quality of old building renovation projects and assisting in the sustainable development of cities.

Keywords: renovation of old buildings; projects; supervision; key points

引言

随着城市化进程的加快,旧楼改造工程成为提升城市形象、改善居住条件的重要手段。安全隐患、功能失调以及环境卫生等问题,充斥着承载着历史和文化沉淀的旧楼。在当前时代背景下,面对旧楼的更新改造,保证改造过程中各项工程的高质量与人员安全,是迫切需要找到有效解决方案的关键问题。在当前环境中,对工程项目进行监督管理的活动,其重要性不断上升。在工程项目管理中,监理的角色是至关重要的,它涉及对建设过程的全面监控和管理,以确保工程遵循既定的合同条款和行业标准,从而实现预定的质量和安全要求^[1]。在对旧楼进行改造的过程中,监管人员需全面监督施工的技术参数,同时对项目管理、施工进度和现场安全等要素进行综合管理。对旧楼进行改造时,掌握监理的关键要素,将对提高工程管理的全面质量起到促进作用,确保项目能平稳推进。

1 旧楼改造工程监理的基本概念

在旧楼翻新项目中,监督管理工作是根据相关法律法规、合同条款及技术规范,对整个工程流程执行严格的监控与管理,目的是保障工程的质量、安全、进度以及投资回报。随着城市化进程的不断推进,城市更新项目中旧楼改造扮演了关键角色,成为提升城市品质的关键环节,此类项目往往包含对建筑物的物理加强、操作优化以及生态效益增强等多个层面,导致其技术难度与复杂度上升。监

理人员的职能范畴涵盖对工程项目设计文件的细致审查、现场施工的全面监管、建材质量的严格检测,以及项目完工后的综合评定等环节。专业监理的实施,能有效避免工程项目在设计 and 施工阶段出现的缺陷与错误,从而确保最终的建设成果符合既定的质量和安全规范。

监理人员还需密切关注工程进度,协调各方关系,解决施工过程中可能出现的各种问题,以确保工程如期完成。同时,旧楼改造工程的监理工作应重视对环保法规的遵循,确保在施工过程中采取必要的措施来减少对周边环境的影响。旧楼改造工程监理是保障工程质量、安全和顺利实施的重要环节,其有效性直接关系到旧楼改造的成功与否,进而影响到城市的可持续发展与居住环境的改善。因此,加强对旧楼改造工程监理的研究与实践,能够为未来的城市更新提供有力的支持和保障^[2]。

2 旧楼改造工程监理要点

2.1 规划与设计监理

在翻新旧楼的过程中,对规划与设计的监督是保障工程顺利进行的要点,其旨在通过对设计阶段的严格管理。确保方案的严谨、恰当及实施可能,为之后的建造环节提供坚实的基础。项目规划与设计监理应基于整体需求,深入分析旧楼实况,涵盖其历史背景、结构状态、功能要求及环境因素,以确保设计方案的适宜性。监理项目部需对图纸的完备性、规范程度及合规性实施严格审查,以保证

其符合国家及地方性法规、标准和技术要求。监理工作者应重点监督旧楼改造工程中对建筑历史文化遗产的保育方法,保障改造工作尊重新楼的历史底蕴,从而提高其社会与经济层面的价值。监理项目部在审核建设方案时,需评估其落地实施的种种条件,这包括预算控制、施工时间框架、建筑技术要求和安全保障措施等关键要素,监理人员需对涉及结构加固及功能改造的设计方案中的计算细节进行详尽审查,以确保所选用的材料、结构类型及施工技术能够高效地符合变更后的功能需求。监理项目部需与设计单位保持有效沟通,提出建设性意见,并支持设计单位对方案进行进一步的精致化及调整,目的是提升设计方案的整体质量^[3]。

在项目的策划与构思环节,监理实体负责搭建多方利害关系人的沟通桥梁,这包括业主、设计实体以及相关政府机构等,以确保各方的观点和提议得以有效整合与调和。在项目启动的初始阶段,监理人员需出席前期会议,掌握各参与方对项目的期望和要求,以保证设计方案最大程度地体现各方利益。监理团队通过持续的对话与调和,能够即时识别并处理掉潜在的设计难题,这样就在施工前期规避了可能的设计调整,进而对项目的开支和时间表实施了有效的管理控制。在建筑领域,信息化技术的进步要求监理项目部在规划和设计监督过程中,主动采纳先进的信息技术手段,这样做能够提高监督的效率及其质量。监理专业人士通过运用建筑信息模型技术,得以对项目设计方案进行更为详尽和透彻的分析,进而高效辨识并针对设计缺陷进行必要优化。利用 BIM 技术,不仅加强了从事设计、监理及施工三个单位间的数据互通,还极大提升了它们之间的协作交流效率。

2.2 施工过程的质量控制

在施工准备阶段,监理项目部需对施工单位的资质、人员、设备和材料进行全面审查。施工单位应具备相应的施工资质和良好的信誉,监理项目部需查看施工单位过往的工程案例,评估其是否具备处理复杂旧楼改造项目的的能力。此外,监理项目部还需审核施工单位的施工方案,包括施工组织设计、施工工艺、施工进度计划等,以确保其科学性与合理性。在这一阶段,材料的选购和验收也至关重要,监理项目部需对所有材料的规格、性能和合格证书进行严格把关,确保其符合设计要求和相关标准。进入施工实施阶段,监理项目部的质量控制工作需要更加细致和全面。监理人员应定期巡视施工现场,检查施工过程中的各项工艺和操作,确保施工单位严格按照设计图纸和施工方案进行施工。同时,监理项目部需对施工现场的安全管理进行监督,确保施工环境符合安全标准,以防止事故的发生。尤其在结构加固、拆除和改建等关键工序时,监理人员需加强监控,确保施工单位采取合理的施工方法,避免对旧楼造成进一步的损坏^[4]。

在建筑施工的各个阶段,对于电气布线、给排水管安装以及防水施工等特定环节,监管机构必须制订明确的验收规范与流程。监理实体应对施工过程中的质量进行适时查验,以验证其满足既定设计和规范标准,监理项目部必须随时关注施工进度,与施工队伍保持有效沟通,解决施工期间出现的各类难题,以保障工程按预定计划顺利进行。在建筑项目施工接近尾声阶段,对工程质量的审查与确认,是确保工程符合预定标准的关键程序。监理组织应召唤一组专业人员,对建设项目的品质做出全面评审,这项评审将触及构造的稳固性、建材的可靠性、施工的技术,以及成果的视觉成效。在旧楼翻新过程中,监理项目部需对历史建筑的元素进行严格审查,保障修复质量,以便在提升功能的同时维护其历史价值,在施工各阶段,实施质量监管的同时,需强调信息技术的整合运用。BIM 技术的进步使得监理项目部能够监控施工的动态进程,并达到实时数据互通与问题快速响应。监理人员利用建筑信息模型技术,能够实时识别施工过程中的质量问题,并针对性地采取整改措施,从而提高了施工管理的效率和质量水平。

2.3 施工进度管理

在旧楼改造工程中,进度管理是确保项目按时完成、资源合理配置和成本控制的重要环节。旧楼改造往往涉及复杂的施工工艺和多方协作,因此有效的进度管理对于项目的成功至关重要。进度管理的核心在于制定科学合理的进度计划,包括明确的施工节点、合理的工期安排以及可行的资源配置。监理项目部在项目启动前,应与施工单位及相关方共同制定详细的施工进度计划,明确每个阶段的任务、时限和责任人,以确保所有参与方对项目进度有清晰的认识^[5]。

在施工实际进展中,进度控制需进行连续的适应性调整,在对旧楼进行更新改造的过程中,常伴随着众多变数,诸如设计方案的调整、建筑材料的配送延迟以及施工的技术挑战等,此时,监理项目部承担着对建设过程中的施工进度实施定期审查与评价的职责,以确保能够实时了解并把握工程项目的推进状态。监理工作人员需对照现场施工实际与既定施工进度计划进行同步审查,一旦察觉到进度上的偏离,便应立即与施工队伍开展交流。对延误的根本原因进行剖析,并商讨制定相应的对策。监理项目部需主动调集各相关资源,保障施工实体在关键时刻得以获取充裕的材料与设备供应,以此防止资源不足引发的施工进度拖延现象。

在项目接近决定性的里程碑时刻,负责监管的单位必须格外留意施工流程的节拍,以保证关键工序的按时完结。监理人员需制定一个精确的时间安排计划,保障结构加固或拆除工作的各个环节能够顺利连接,防止任何单一工作的延误对整个项目进度造成不利影响。监理项目部需对工程项目潜在的风险因素预先进行评估,并编制应对方案,

以便在意外事件发生时能够立即采取措施,维持工程进度,确保项目按计划顺利进行^[6]。

2.4 施工造价控制

城市更新项目旧楼基础上改造的居多,施工过程中存在居多不确定因素,为保证在科学、合理的基础上,达到建设单位的投资目标,监理项目部应结合有关规定对工程建设投资(造价)进行主动控制,实现项目投资目标管理。造价控制目标应以签订的工程承包合同中的工程投资额为造价控制的基本目标,以合同为依据,严格遵守工程技术经济签证程序,以事前控制为主,合理处理索赔,尽最大可能减少索赔事件的发生,确保建设单位造价控制目标的实现。监理工程师应严格按照建设单位与承包人签订的工程施工承包合同,控制工程总造价,认真审核承包人上报的工程进度款,严格控制工程洽商、设计变更、材料代换、避免不合理索赔。要按照建设项目在施工阶段的投资目标值,包括项目的总目标值、分目标值、各细目标值,并作层层分解,明确各环节、各岗位、各人员应承担的职责,将贯彻、督促与检查,做到实处。监理应承担分解后的指标控制责任并进行跟踪落实,分析合理性找出存在潜力。通过对分项指标的跟踪控制,使整个投资管理处于控制状态。在项目实施过程中采取有效措施,控制投资的支出,将实际支出值与投资控制的目标值进行预测比较、分析,加强对各种干扰因素的控制,及时采取措施,确保项目投资控制目标值的实现。根据实际情况对投资控制目标进行必要的调整,调整的目的是使投资控制目标永远处于最佳状态,符合实际并切实可行。

2.5 施工安全保障与管理

监理项目部需制定详细的安全管理计划,明确安全管理目标、措施和责任,确保各项安全规定的有效落实。在工程开始前,监理人员应对施工单位的安全管理体系进行评估,确保其具备相应的安全管理能力和应急处理能力。尤其是在旧楼改造中,由于建筑物结构复杂、材料老旧,施工过程中面临的安全隐患更为突出,监理项目部必须格外关注。施工现场的安全管理需要全面落实各项安全措施。监理人员应定期组织安全检查,确保施工现场的安全设施、个人防护装备和消防器材处于良好状态。同时,监理项目部还需确保施工单位对工人进行安全培训,使其了解安全操作规程和应急预案,增强安全意识和自我保护能力。特别是在进行高空作业、深基坑作业或电气施工等高风险环节时,监理人员应督促施工单位严格按照安全规范进行操作,确保不发生安全事故。

监理项目部需构建一套及时更新安全资讯的系统,使得施工现场的潜在风险、发生的事件及其处置结果能够迅速传递,必须快速鉴定潜在的危险因素,并实施恰当的策略彻底根除。监理工作人员在进行日常的质量监管过程中,必须重视对建设场所的环境状况与作业条件的细致评定,

特别是那些潜藏风险的区域,必须实施必要的分隔手段,同时设置有效的警示标识。监理工作者需对建筑材料的搬运与保管环节实施严格监控,以保证材料的妥善安置与准确标识,防止材料堆积不稳或误用可能引发的安全隐患^[7]。

2.6 施工组织与协调

在工程项目施工过程中,组织与协调工作十分重要,其作用就是围绕实现项目的各项目标,以合同管理为基础,按照守法、公正、信息准确、协调与控制目标一致的原则,组织参建单位形成高效的建设团队,对施工现场各种矛盾、各种争端进行有效的解决和处理,并使整个项目的实施过程处于一种有序状态;使各种资源得到有效合理的优化配置,以达到工程项目质量好、投资省、工期短的最终目标和要求得以实现。

2.7 后期验收与评估

监理项目部需要依据合同约定、设计图纸和国家标准,对施工完成的各项内容进行详细检查,包括结构、材料、设备、工艺等,确保其符合设计要求。在验收过程中,监理人员应重点关注工程的结构安全性、功能适用性和美观性。例如,监理应对承重结构进行严格检测,确认其承载能力符合要求。同时,检查水电管线的布局是否合理,是否满足使用需求和安全规范。此外,监理人员还需关注施工细节,如接缝、涂层、地面平整度等,以保证工程整体质量。这一过程通常需要借助专业设备和技术进行,确保数据的准确性和科学性。

对工程质量的审查不仅是质量控制,还涉及对建设活动的思考与回顾,监理人员需对在工程执行过程中出现的问题、所采取的策略及其成果进行详尽的记录与评估,目的是提炼出有价值的经验和教训。未来在管理及执行相似计划时,过往评估的成效将提供关键的导向作用。此类评审有助于监理项目部发现施工期间的缺陷,并提供改善措施,旨在提高未来建筑项目的质量控制标准。在项目的最终阶段,对于成果的检验与评价,需重视来源于使用者的反馈信息。在工程项目完工之后,最终用户所感受到的使用愉悦度和满足感,成为衡量建设成果优质与否的关键基准。监理项目部需与项目使用者展开积极对话,深入探讨改造成果的满意度、功能实用性,以及用户对施工阶段的评价^[8]。

3 结束语

对旧有建筑实施改造工程时,监督控制是涵盖设计审查、施工质量、进度、安全及最终验收等全过程的系统化任务。借助于监管体系,助力老旧建筑翻新项目的顺畅执行,这不仅优化了城市的公共设施,而且改善了居民的居住环境,进一步推动了社区的持续发展。监理项目部必须致力于专业技能和管理技巧的持续提升,以便应对更加错综复杂的工程条件,从而为旧楼翻新项目的稳健进展作出积极贡献。

[参考文献]

- [1]林江华. 建筑工程监理对施工现场的协调及对策[J]. 中华建设, 2024(10):22-24.
- [2]张阳. 建筑工程施工监理风险防范措施研究[J]. 中国住宅设施, 2024(9):148-150.
- [3]李勇. 浅析工程监理在建筑施工管理中的作用及提升监理水平的策略[J]. 建材发展导向, 2024, 22(18):113-115.
- [4]张宝民. 房屋建筑工程监理管理存在的问题及解决措施[J]. 散装水泥, 2024(3):187-189.
- [5]杨永, 罗永生, 曲洪锋. 房屋建筑工程主体结构施工监理质量控制[J]. 建设监理, 2024(6):113-116.
- [6]夏萌阳. 建筑工程监理如何确保施工安全的探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(16):57-59.
- [7]刘晓钟. 旧楼改造项目管理要点探讨——以无锡太湖嘉汇广场为例[J]. 建筑科技, 2023, 7(3):10-13.
- [8]顾继君. 旧楼改造技术及施工顺序探讨[J]. 砖瓦, 2020(6):158-159.

作者简介: 周后贵(1970.11—), 男, 汉族, 河北省廊坊, 就职于北京光华建设监理有限公司, 担任总监职务, 注册监理工程师, 从事建筑工程结构主体、装饰装修、城市更新、节能改造等方面的监理工作。

建筑工程管理现代化和精细化管理研究

黄海轩

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 建筑工程作为城市发展和基础设施建设的关键环节, 其管理水平直接影响着项目的质量、进度、成本以及安全等多个重要方面。随着科技的飞速发展和市场竞争的日益激烈, 传统的建筑工程管理模式已逐渐难以满足现代工程建设的需求, 建筑施工团队面临的竞争压力也与日俱增。若要推动建筑行业更好地发展, 就必须正确实施建筑工程现代化管理和精细化管理。文中对建筑工程中现代化管理和精细化管理的具体应用方法展开分析, 期望能为相关人员提供一定的参考。

[关键词] 建筑工程; 管理措施; 现代化; 精细化

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14365 中图分类号: F426.92 文献标识码: A

Research on Modernization and Refinement of Construction Project Management

HUANG Haixuan

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

Abstract: As a key link in urban development and infrastructure construction, the management level of construction projects directly affects multiple important aspects such as project quality, progress, cost, and safety. With the rapid development of technology and increasingly fierce market competition, traditional construction project management models are gradually unable to meet the needs of modern engineering construction, and the competitive pressure faced by construction teams is also increasing day by day. In order to promote the better development of the construction industry, it is necessary to correctly implement modern and refined management of construction projects. The article analyzes the specific application methods of modern and refined management in construction engineering, hoping to provide some reference for personnel.

Keywords: construction project; management measures; modernization; refinement

引言

当前, 人们生活水平持续提高, 对工程质量的要求也水涨船高, 这使得建筑工程管理的难度日益增大, 给建筑行业带来了机遇与挑战并存的局面。对于工程管理人员而言, 需高度重视先进管理理念的运用, 选取合理的管理措施, 以此提升企业的市场竞争力, 促进自身发展。在此期间, 管理人员还需明确自身工作价值, 增强管理实施的有效性, 持续提升自身的综合管理能力, 深刻领会现代化管理和精细化管理的重要意义。针对管理过程中存在的各类问题, 要提出合理的解决方案, 确保有效提高工程管理水平, 更好地保障建筑行业的持续发展与进步。

1 建筑工程现代化和精细化管理的重要性

在当代时代, 建筑行业呈现出持续快速发展的态势。为保障建筑行业能够稳定向前发展, 实施正确的建筑工程管理至关重要。现代化管理和精细化管理作为新型工程管理理念, 在其中发挥着关键作用, 其应用效果显著。这两种管理理念能够对工程项目任务和管理内容进行精准划分, 有效预防质量问题的产生, 从而保障建设效果达到优良水平。对于管理人员来说, 正确规划管理工作是基础, 他们需要深入掌握具体的工作职能, 将管理工作细致入微地落实到各个工作细节之中, 这样才能从根本上改善整个

项目的质量。在建筑行业的发展进程中, 现代化管理和精细化管理已然成为主要趋势, 其核心目的在于更好地落实工程建设目标, 将这两种先进的管理理念合理融入施工过程的每一个环节。在建筑工程中, 无论是材料的采购、人员的调配, 还是施工环节的衔接、质量的把控, 都需要在现代化和精细化管理理念的指导下进行。工程管理工作通过结合这种方式, 建筑工程能够更有序、高效地推进, 为建筑行业的高质量发展筑牢根基, 满足社会对建筑工程日益增长的高质量需求。

2 建筑工程现代化和精细化管理的影响因素

2.1 方法选择

建筑工程施工管理中, 质量监督方法至关重要。施工方案编制、施工工艺正确选择、组织计划合理编制并有效落实, 这些常见措施能有效控制施工质量, 避免质量问题。例如, 在高层建筑施工中, 精心编制的方案和合适的工艺能确保结构稳定。施工过程中按计划有序推进各环节, 是保障整体质量的关键, 让施工管理有章可循, 朝着高质量方向发展。

2.2 设备管理

机械设备在建筑施工中不可或缺, 随着工程规模扩大, 设备种类日益繁多。做好设备管理能保障施工作业顺利。工作人员要仔细检查设备性能, 严格按规范操作, 杜绝违

规。按时检修设备,及时排除故障。结合现场实际与工艺需求选择合适设备,比如大型桥梁建设,选择合适的起重设备和混凝土浇筑设备,能提高施工效率和质量。

2.3 环境管理

建筑工程施工现场环境复杂,影响因素众多。工作人员要做好现场勘查,依据特点预测问题并制定应对策略,以防事故恶化。利用季节性保护方法可减少冻害、冲刷等影响,注重环境保护,妥善处理垃圾,做到文明施工。比如在雨季施工,做好排水和防冲刷措施,能保证工程基础稳定,避免环境污染。

2.4 人员管理

工程管理中,人员是施工主体,对工程质量影响重大。质监站要通过合理方法加强管理人员培训,使其树立质量第一、预防为主的理念,提供优质服务。工程建设中,重视社会效益和经济效益,控制成本和质量,持续监督人员素质。将质量教育和精神奖励纳入奖惩制度,加强培训,优先选综合素质高的管理人员,可提高监督管理有效性,保障工程质量。

2.5 材料管理

工程建设中,原材料、半成品和构件等材料是施工的物质基础,材料质量控制对施工水平提升意义重大。采购时要选性价比高的材料,严格审查厂家和供货商信誉、资质。加强材料检查和验收力度,特别是进场材料。材料使用认证很关键,要通过国家质量检验机构认证,落实准用制度,加强质量跟踪管理,预防材料质量问题带来的安全风险,保障施工有序进行。

3 建筑工程管理现代化和精细化管理的优化策略

3.1 正确认知现代化管理和精细化管理

在建筑领域,现代化管理是顺应时代发展的必然趋势,意味着充分利用现代信息技术,打破传统管理模式的局限。现代化管理还体现在管理理念的更新上,从过去的以结果为导向逐步转变为过程与结果并重。这就要求管理者在建筑工程施工过程中,利用先进的监控技术对每个环节实时把控,而不是只关注最终的建筑成品。建筑管理工作可借助大数据分析,可以对过往的建筑工程案例进行全面剖析,从成本数据、质量问题类型、工期延误因素等多方面挖掘有价值的信息。这些数据能够为新的工程项目提供预测和决策依据,避免重蹈覆辙。

精细化管理注重的是对建筑工程进行全方位、无死角的细致控制,在建设的初期,施工人员要对工程图进行详细的检查,做到每个标注和每个尺寸,保证设计的精度,因为一个微小的错误都会对随后的建设产生连锁反应。对于材料的管理,除了要注意材料的质量,也要考虑材料的贮存条件和材料的使用顺序。对易潮湿的材料,应做好防潮处理,按照工程进度,对材料的进场时间进行适当的安排,防止材料出现积压、短缺而影响施工进度。在施工人

员管理方面,精细管理包括了对不同工作岗位进行细致的劳动分工,并进行专门的培训。每一位员工都明确了自己的工作职责,明确了自己的质量要求,从一砖一瓦的砌筑到繁琐的电器设备的安装,都遵循着精确的规程,确保了整个项目的高品质。

3.2 设置健全的建筑工程施工管理体系

施工管理为了建立一个完整清晰的建设项目管理系统,就必须在组织结构上建立清晰合理的层次结构。比如,设立专业的质量控制、安全管理、进度管理等,从原材料到成品的质量检验由质量控制部门来进行,安全管理部门主要负责在施工现场进行安全隐患检查和员工安全培训,而进度管理部门负责对施工进度计划的制定和监督实施进行统筹安排。将各部门、岗位的责任划分清楚,防止因职责不明而造成的管理混乱,各个部门都要有一个清晰的主管,并且上下之间能够进行良好的沟通,从而建立起一个有效的管理网络。管理者要制订一套完整的工程技术规程,其中包括了从基础工程、主体结构施工、装饰装修等各阶段的具体作业程序和质量标准。

工程管理工作应建立严格的考核与奖惩制度,对遵守施工规范、表现优秀的施工团队和个人给予物质和精神奖励,对违反规定导致质量问题或安全事故的进行严厉处罚,以此激励全体人员积极履行职责。对于混凝土施工,规定其配合比的计算、搅拌时间、运输要求以及浇筑和养护的具体方法和时间间隔等。建立一个集成化的信息平台,将施工图纸、技术交底、材料信息、人员信息、进度报告等全部纳入其中。通过这个平台,管理人员可以实时获取工程的各种信息,及时发现问题并做出决策。例如,当发现某一批次材料供应延迟时,能迅速调整施工计划,避免因材料问题导致的工期延误。而且,利用信息系统还可以对历史工程数据进行分析,为后续项目提供参考,不断优化管理体系。

3.3 增强施工全过程的现代化和精细化管理

加强建设项目全过程的现代化、精细化管理是保证工程质量、提高效率、保证安全的重要途径,在前期准备工作中,通过运用数字设计软件、建筑信息建模等手段,实现了对施工图纸的准确审查与深化,利用 BIM 技术,各专业施工团队能够提前发现设计中的碰撞问题,如给排水管道与电气线路的冲突、结构梁柱与预留洞口位置不符等,从而避免了工程建设的多次返工。精细化管理是指对施工场地进行规划,根据现场地形、周围环境和施工程序,对物料堆放区、机械设备停放区、加工区、施工区进行合理的分区,保证材料设备在施工期间的流畅流通。在工程建设中,采用现代科技手段,对工程的质量监测、进度控制起到了重要的支撑作用。施工管理采用智能传感技术,实现了对混凝土浇筑温度、湿度和结构应力的实时监控。当测量值超过预定值时,该系统会立即报警,使施工人员可以根据实际情况对施工过程进行调整。如果发生了工期拖

延的风险,可以快速地对其原因进行分析,比如在某个过程中,劳动力的投入不够或者是物料的供给滞后,然后对随后的施工计划进行有针对性的调整。

精细化管理需要对每一道施工过程进行严格的控制,从钢筋的绑扎间距,到焊接质量,到模板的连接紧密性,都有一套清晰的质量标准和检查程序,保证每个细节都能满足设计的需求。在进度管理方面,精细化管理实现了工程管理系统和现场实际进度的实时对接,准确把握各个阶段的进度。在工程竣工验收阶段,加强信息化、精细化管理仍是重中之重,采用先进的测试仪器与技术,对建筑物结构的安全性、使用性能等方面进行全方位的测试。将施工记录、质量检查报告、变更通知等信息进行详细地分类和存档,建立一个完善的项目文件,为以后的使用、维修、改造等项目提供精确的数据支撑。只有这样,才能使建设项目在质量、进度、安全等各方面都得到提高,才能适应社会发展对建筑业的需求。

3.4 正确进行项目施工安全技术交底工作

在进行技术交底之前,由建设单位主要负责组织有关方面的专家对施工图纸、施工计划、施工环境和施工过程等问题进行深入的研究。如在高层建筑中,要对竖向输送设备的选择、安装位置、行车线路、各施工阶段的安装方式、安全保护等进行深入的研究。在此基础上,施工管理人员应提出施工技术交底的要点及具体措施,以保证技术交底工作的针对性、可操作性。交底人员要用简单明了的语言,对正在接受交底的一线工人、班组长等进行详细的说明。对较复杂的技术及安全问题,可采用现场示范、演示、录像等方法进行技术交底。例如,在进行电气安装工程交底的时候,可以通过实际操作来示范怎样使用绝缘工具,怎样才能识别并规避触电的危险,并配上一些电气事故案例的录像,让工人们对其安全问题的严重性有一个更直接的了解。

技术交底的内容,既要涉及到在高空作业时正确佩戴安全带的方法,又要考虑到塔吊吊装信号的规定等,同时也要对施工现场的潜在危险因素进行辨识与防范,例如,在施工现场的洞口、临边防护设施的设置要求,在恶劣气候下的施工安全防范措施等,要将安全技术交底做好完整的记录,并将每一次交底形成书面文件,由交底双方共同签名,以保证所讲的内容能够为被接收交底者所理解并接受。并将其作为建筑安全管理档案中的一项重要内容,用于后续的检验与追踪。在施工期间,若有任何的施工工艺变化或新的安全风险,都要对其进行补充交底,让施工人员能够随时了解到最新的安全技术需求,这样严谨细致的安全技术交底工作,能够让施工人员的安全意识和操作技巧得到提升,降低了施工安全事故的发生率,保证了工程的正常开展。

3.5 明确工程项目施工管理责任

在工程项目总体规划层次上,为了要明晰管理职责,

就必须明确各层级的责任划分。项目主管应承担项目的战略规划,目标的制定和主要的决策,他们就像是船队的领航员,控制着整个项目的进程,保证了项目的顺利进行。质量控制部门主管主要负责建立和完善质量保证体系,制定严格的质量检验标准和流程,并监督执行。在每个施工过程结束后,都要组织专门的人员对现场施工进行质量检查,发现不合格的部位要立即进行整改。譬如,在混凝土浇筑工程中,质量控制部门主管要确保混凝土的配合比准确、浇筑工艺规范,对出现的蜂窝麻面等质量问题及时处理。

安全管理部门主管则承担着保护施工现场人员生命安全和避免财产损失的重任,他们要制定全面的安全生产制度,组织安全教育培训,定期开展安全检查和隐患排查工作。比如,对于施工现场的塔式起重机,安全管理部门主管要监督其安装、拆卸过程符合安全规程,日常运行时的安全检查到位,包括钢丝绳的磨损情况、限位装置的有效性等。工长、班组长等一线管理者要负责将上级的管理要求和技术交底准确传达给每一位施工人员,并在现场监督执行情况。他们是施工现场的直接监督者,对每一个施工环节的具体操作规范、施工人员的行为安全等进行实时管理。在砌墙施工中,工长要确保施工人员按照规定的砌筑方法、灰缝厚度等要求进行操作,对违规行为及时纠正。

4 结束语

综上所述,建筑企业在工程项目中实施现代化与精细化管理,不但能够保障建筑施工的效率和质量,而且能让企业获取更高的经济收益和社会效益,使其更好地契合现代化建筑发展理念与技术要求。所以,建筑企业应当积极推动建筑工程管理朝着现代化、精细化方向发展,进而促进建筑业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]秦川. 建筑工程管理现代化和精细化分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(5): 54-56.
- [2]彭兴高,刘阳,陈钊君,等. 浅析建筑装饰装修工程管理的现代化与精细化路径[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(2): 86-88.
- [3]钟永跃. 基于建筑工程管理的现代化和精细化建设策略研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(26): 29-31.
- [4]谷水清. 建筑工程管理的现代化和精细化建设策略探微[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(2): 44-46.
- [5]阙榆滨. 关于建筑工程管理的现代化和精细化的思考[J]. 中国建筑金属结构, 2022(11): 85-87.

作者简介: 黄海轩(1996.7—), 毕业院校: 广西水利电力职业技术学院, 所学专业: 建筑工程管理, 当前就职单位: 广西建工集团控股有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 助理工程师。

建筑工程管理与绿色建筑工程管理的研究

刘梦杰

新疆梦龙建设工程有限公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 随着全球环保意识的持续增强和科技进步的日新月异, 绿色建筑将在建筑行业中占据越来越重要的地位, 建筑工程管理与绿色建筑工程管理的融合也将更加紧密。经过对建筑工程管理与绿色建筑工程管理融合发展的深入剖析, 可以推动建筑行业向更加绿色、环保、高效的方向发展。

[关键词] 建筑工程; 工程管理; 绿色建筑

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14386

中图分类号: TU50

文献标识码: A

Research on Construction Project Management and Green Construction Project Management

LIU Mengjie

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

Abstract: With the continuous enhancement of global environmental awareness and the rapid advancement of technology, green buildings will occupy an increasingly important position in the construction industry, and the integration of construction project management and green building project management will also become closer. Through in-depth analysis of the integration of construction project management and green building project management, it can promote the development of the construction industry towards a greener, more environmentally friendly and efficient direction.

Keywords: construction project; project management; green building

引言

在建筑行业迅速发展的背景下, 传统建筑工程管理模式已无法满足可持续发展及环境保护的需求, 这一现状催生了绿色建筑工程管理的兴起。绿色建筑不仅关注建筑物的经济价值与使用性能, 更强调对环境友好性及资源高效利用的要求, 贯穿于建筑物的全生命周期。通过采用节能、环保及减排技术, 绿色建筑旨在最大限度地减少自然资源的消耗与环境的影响。如今, 绿色建筑工程管理已逐渐成为建筑业的重要议题, 不仅促进了建筑项目管理模式的创新, 还引导行业向智能化、环保化及可持续发展的方向前进。尽管建筑工程管理与绿色建筑工程管理在项目目标及管理要求上存在一定差异, 但在工程质量、安全性及效益等方面, 高度重视的态度却是一致的。本文旨在探讨两者在实际应用中的差异与挑战, 提出切实有效的措施, 以推动绿色建筑管理的深入实施, 助力建筑行业实现可持续发展。

1 绿色建筑工程管理的必要性

绿色建筑工程管理的必要性体现在多个方面, 其核心在于推动建筑行业向可持续发展转型, 以应对日益严峻的环境挑战。全球气候变化及资源枯竭的现实, 促使各国政府与组织对环境保护日益重视。作为一种新兴理念, 绿色建筑有效地降低了设计、施工及运营过程中的能耗与资源消耗, 从而减轻了对环境的负面影响。不仅提高了室内空气质量, 绿色建筑还改善了居住者的健康与舒适度, 进而提升了居民的生活质量与工作效率。此外, 绿色建筑工程

管理还助力于提高建筑项目的经济效益。通过采用节能材料与先进施工技术, 得以降低建筑的运行成本, 同时延长其使用寿命, 从而实现长期的经济收益。在现代社会中, 随着消费者环保意识的提升, 绿色建筑项目愈发具备市场竞争力, 能够吸引更多的投资与关注。更为重要的是, 绿色建筑的推广与实施提升了企业的社会责任形象, 增强了其在市场中的信誉度。越来越多的企业认识到, 实施绿色建筑管理不仅是遵循法律法规的要求, 更是实现可持续发展的战略选择。因此, 积极推进绿色建筑工程管理不仅顺应了社会发展的趋势, 也为企业带来了更多的商业机会。

2 建筑工程管理和绿色建筑工程管理中存在的问题

2.1 建筑各部门之间的观念具有差异

在建筑工程管理与绿色建筑工程管理中, 项目的整体协调与推进显著受到各部门之间观念差异的影响。基于各自的专业背景与工作重点, 不同职能部门对建筑管理的理解与重视程度, 常常存在明显的差异。举例而言, 设计部门可能将重点放在建筑的美观与功能性上, 而施工部门则更关注施工进度与成本控制。这种差异在绿色建筑理念的实施过程中, 可能导致设计与施工之间出现矛盾。对于绿色建筑重要性的缺乏共识, 使得一些项目管理者未能将环保与可持续发展视为核心目标, 从而影响了资源的合理配置及管理决策的科学性。此外, 管理层与基层员工之间的理念隔阂也时有发生, 基层员工在具体任务执行时, 往往

缺乏对绿色建筑相关标准及要求的充分理解与支持^[1]。这些因素共同制约了项目的顺利推进与绿色建筑理念的有效实施。

2.2 安全意识欠缺, 安全施工缺失

在建筑工程管理与绿色建筑工程管理中, 安全意识不足及安全施工缺失的问题普遍存在, 这对工程的顺利进行及人员的生命安全构成了严重威胁。尽管对建筑施工安全设定了明确要求的法律法规, 在实际操作中, 许多项目管理者与施工人员并未充分认识到安全施工的重要性, 常常将其视为次要问题。在施工现场, 安全措施的落实通常不到位, 缺乏必要的安全培训、缺少防护设施以及安全器材的使用不当, 皆为常见情况。面对危险时, 因缺乏相应的安全意识与规范操作, 施工人员往往导致意外事故的发生。此外, 项目管理过程中对安全隐患的评估与监控也显得不够全面, 潜在的安全风险未能及时识别与消除。这些因素共同导致了施工安全形势的严峻, 亟需引起重视。

2.3 绿色建筑工程管理的重视程度较低

在当前建筑行业中, 绿色建筑工程管理的重视程度普遍不足, 这一现象显著形成了对实现可持续发展目标的障碍。尽管绿色建筑理念已经广泛传播, 并且相关政策与标准不断得到完善, 但在实际工程管理中, 许多企业和项目管理者仍未充分认识到绿色建筑的重要性, 往往将其视为可有可无的附加条件。在项目的规划与实施阶段, 设计理念、节能减排措施以及资源利用效率等方面的考虑, 常常未能获得应有的重视。这一缺乏导致在施工过程中, 绿色建筑未能获得必要的技术支持与管理措施, 从而无法达到预期的环保效果。此外, 施工团队对绿色建筑的理解及应用能力也相对有限, 缺乏系统性培训与指导, 致使绿色施工技术的实施效果受到严重影响。

2.4 环境保护不够重视

在建筑工程管理中, 环境保护常常未能获得足够的重视, 这一问题在多个项目实施过程中普遍存在。许多建设单位在追求成本控制与工期效率时, 往往忽视了对环境的影响, 从而导致施工过程中噪音、废水及固体废弃物等污染问题频繁出现。这种情况不仅损害了周边的生态环境, 还可能对周围居民的生活质量产生负面影响。此外, 优先考虑经济因素的许多施工企业在选择材料与工艺时, 往往忽略了环保材料的使用, 这进一步加剧了资源浪费与环境破坏。对环境法规的遵循也不够严谨, 缺乏必要的环境评估与监测措施, 使得环境保护措施形同虚设。

2.5 科学技术应用水平较差, 绿色建筑施工技术研发水平不高

在当今的建筑工程管理及绿色建筑工程管理中, 科学技术的应用水平依然偏低, 尤其是绿色建筑施工技术的研发仍需大力加强。传统建筑方法与材料依然被许多施工单位沿用, 对新技术与新工艺的探索与应用积极性较低。正

因如此, 绿色建筑的实际效益未能得到充分体现, 资源消耗与环境影响的有效降低也难以实现^[2]。虽然诸如太阳能利用、雨水收集和节能材料等绿色技术已逐步进入市场, 但系统的研发投入与技术创新的不足限制了这些技术的广泛应用及效果。

2.6 缺乏保障体系建设

在建筑工程管理及绿色建筑工程管理中, 保障体系建设的缺乏尤为突出, 尤其是在法律法规支持、政策引导、资金投入、技术标准制定及人力资源保障等多方面。推动绿色建筑发展的过程中, 许多地区并未建立相应的政策框架, 使项目在实施中难以获得必要的法律支持和监管。标准参差不齐, 执行中风险和不确定性增大, 正是这种体系缺陷的直接后果。此外, 绿色建筑项目的推进也受到资金支持不足和融资渠道有限的限制, 高昂的绿色技术研发与应用成本往往让施工单位难以承受。缺乏足够的技术支持与专业人才的现状, 意味着绿色建筑项目在实施过程中无法得到有效的技术指导与服务。

2.7 缺乏完善的评估体系

在建筑工程管理及绿色建筑工程管理中, 逐渐显露出完善评估体系的缺失问题。应涵盖项目设计、施工及运营各阶段的这一评估体系, 需准确反映建筑物在环境影响、资源使用效率及可持续性等相关指标上的表现。然而, 许多绿色建筑项目的评估依赖简单的定性判断, 科学性与系统性明显不足, 难以提供全面而客观的数据支持。现有的评估标准与方法, 由于未能及时更新, 也常常忽视新兴技术的应用与发展变化, 从而对评估结果的可靠性产生了不利影响。此外, 各地区和项目间评估标准的不统一, 使得绿色建筑成果的横向对比与借鉴变得较为困难。

3 推进绿色建筑工程管理的有效措施

3.1 增强环保意识, 重视环境治理

在推动绿色建筑工程管理过程中, 关键措施便是增强环保意识与重视环境治理。绿色建筑的核心目标, 是在于降低建筑对环境的负面影响, 而要实现这一目标, 则需依赖相关人员环保意识的提升。环保优先的理念需由项目决策者、设计人员及施工团队共同树立, 使环境保护成为工程建设的基本前提。在日常管理中, 通过强化环保宣传与教育, 使得所有工作人员逐步认识到绿色建筑与环境治理的重大意义, 从而在各环节自觉遵循环保标准。同时, 环境治理应被纳入项目的长期管理之中, 将建筑全生命周期的环保要求具体落实到施工、运营与维护等阶段。严格控制污染物的排放、实施资源节约措施及建立废弃物管理机制, 方能在实际运作中使绿色建筑真正体现出对环境的友好性, 从而有效降低建筑对生态环境的影响, 实现真正的可持续发展。

3.2 重视绿色施工技术的运用, 做好节水处理工作

在绿色建筑工程管理中, 绿色施工技术的应用与节水

处理工作的有效开展,是实现资源可持续利用的重要手段。绿色施工技术的实施,不仅能降低施工过程中的能源消耗,还可有效控制建筑活动对环境的污染,整体环保水平因此得以提升。作为绿色施工的关键环节,节水处理要求先进节水设备与工艺的引入,并对水资源使用进行严格监管。在施工现场,通过建立循环用水系统、设置雨水回收装置等措施,可减少天然水资源的依赖,并降低污水排放量。

3.3 重视绿色工程管理,完善绿色建筑施工的政策法规保障体系

在推动绿色建筑工程管理过程中,绿色工程管理的重视与相关政策法规保障体系的完善,是确保绿色建筑标准得以有效落实的关键环节。每个建设阶段均需符合环保与资源节约目标,从设计、材料选择到施工及后期运营,都应遵循可持续发展的原则。然而,单靠技术与管理的推动难以实现全面覆盖,对绿色建筑的推广至关重要的,是政策法规的支持^[3]。通过健全绿色建筑的相关政策法规,明确的法律依据与标准框架将被提供给项目参与者,从而各项绿色管理措施可有效实施。具体而言,绿色施工技术的规范、环保材料的使用标准、污染物排放控制等,应由政府与行业协会积极制定与完善,同时需加强监督与考核,以确保企业在建筑过程中严格遵循这些绿色建筑标准。

3.4 加强污染治理,减少环境污染

在推进绿色建筑工程管理过程中,污染治理的加强与环境污染的减少,被视为实现可持续发展目标的关键举措。在施工阶段,污染问题涵盖大气、水体、土壤和噪音等多个方面,对生态环境及居民生活质量的负面影响,如若不加控制,将显著加剧。通过污染治理的强化,施工过程中产生的废气、废水和固体废弃物能够得到有效处理与控制,从而周边环境的危害将显著降低。特别是,通过安装废气净化装置与合理规划污水排放系统等先进环保设备与工艺的应用,污染物的排放从源头上被大大减少。此外,对建筑废弃物的分类处理以及可再利用材料的回收,进一步有助于资源浪费的减少和污染的有效控制。

3.5 注重新型建筑材料的使用

在推动绿色建筑工程管理过程中,对新型建筑材料应用的重视,被视为实现可持续发展的关键环节。此类材料具有环保、低能耗和可再生等优点,使得传统建筑材料在生产及使用阶段对环境造成的负面影响得以有效减少。引入节能高效的材料,如隔热性能优异的透气材料、可回收金属框架以及低碳混凝土,既能提升建筑的节能效果,亦可显著延长建筑结构的使用寿命。此外,因其防火、防水及耐久性能得到显著增强,建筑的安全性及舒适度随之提升。当这些绿色材料与现代建筑技术结合后,资源消耗与碳排放在施工过程中得以显著降低,从而实现环保效益与经济效益的双重提升。

3.6 完善建筑工程管理体制,制定相应的管理体系

在推动绿色建筑工程管理的过程中,完善建筑工程管理体制及制定相应的管理体系,被认为是至关重要的举措。科学规范的管理体系建立,有助于绿色理念被全面融入工程建设的各个环节,从设计、施工直至运营维护,均实现全过程管理。通过健全的管理体制,各部门及岗位的职责分工得以明确,项目实施中对环保标准的严格遵守得到有效保障,资源浪费与环境污染的发生因而得以避免。此外,绩效评价、质量监督及风险控制等多个方面应包含在完善的管理体系中,以系统化和流程化的管理方式来提升工程管理的效率与规范性。信息化管理手段的引入,不仅能够实时监控项目进展,还可优化资源配置,从而推动绿色建筑的可持续发展目标。

3.7 法律监管协同宏观管控

法律监管与宏观管控的有效协同,被视为推动绿色建筑工程管理高效落实的关键所在。在绿色建筑工程中,坚实的制度保障由法律法规的制定及其有效实施提供,使环保要求从倡导转变为工程管理中的严格标准。通过完善相关法律体系,绿色建筑的标准得以明确,环保要求被规范,同时设立相应的惩罚机制,促使各方积极履行环保责任。在法律监管的基础上,宏观管控通过政策引导与资源配置,推动绿色建筑的推广与应用,确保行业朝可持续发展的方向稳步迈进^[4]。绿色补贴政策、税收优惠等措施,政府部门通过制定,激励企业采用绿色施工技术,使环境保护成为工程管理的核心要素,从而推动绿色建筑工程管理的深入发展。

3.8 建立绿色建筑评价体系

绿色建筑评价体系的建立,被视为推动绿色建筑工程管理的重要手段。通过系统、科学的评估标准,建筑的环境友好性、资源利用效率及可持续发展性能得以全面衡量。一个完善的评价体系,能够帮助管理者准确判断建筑在节能、减排及资源循环利用方面的表现,为绿色建筑项目的设计、施工与运营提供明确的指导依据。此体系不仅提升了行业对绿色建筑的整体认知水平,更通过规范性指标推动绿色技术的应用与发展,确保项目在环保与节能方面达到更高标准。此外,统一的评价标准被用以促进不同项目之间的横向对比,从而形成激励机制,促使各类项目不断改进绿色管理措施,为建筑行业的可持续发展奠定坚实基础。

4 结语

在探讨建筑工程管理与绿色建筑工程管理时,绿色建筑的意义被清晰地表明,不仅是可持续发展的必然选择,更是现代建筑行业所面临的重大挑战。通过深入分析绿色建筑工程管理的必要性及其面临的问题,当前管理体系中的不足之处得以明确。此外,还提出了一系列有效措施,旨在增强环保意识、促进绿色施工技术的应用以及完善政

策法规保障体系,以实现建筑行业的可持续发展。展望未来,随着技术的不断进步与政策的逐步落实,绿色建筑理念将深入人心,推动整个行业向更加高效、环保的方向演进。在建筑工程管理中,绿色建筑的理念应被视为提升管理水平、确保环境保护与资源合理利用的重要手段,这将为实现社会、经济与环境的和谐发展做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]时其昌. 建筑工程管理创新及绿色施工管理探讨[J]. 乡镇企业导报,2024(19):249-251.
- [2]聂婷婷,梁泊. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理的探讨[J]. 四川建材,2024,50(10):198-199.
- [3]李国锋. 绿色建筑工程项目管理与可持续发展路径探索[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024(28):31-33.
- [4]刘泓良. 绿色建筑工程管理的关键问题研究[J]. 居业,2024(7):196-198.

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。

工程项目经济评价中不确定性分析与风险管理研究

赖毅¹ 袁莎²

1. 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川成都 611130

2. 四川能投城市管理服务服务有限公司, 四川 成都 610000

[摘要]随着全球经济一体化的深入, 各类工程项目的规模与复杂性不断增加。涉及巨额投资的工程项目需协调多个利益相关者的需求, 项目管理的有效性直接关系到其可行性与经济性。在实施过程中, 项目面临的经济、技术及市场因素引发的不确定性往往成为风险的根源, 这些风险不仅可能影响项目的进度与成本, 还可能对最终成果产生不可逆转的影响。因此, 科学识别与评估不确定性, 进而有效管理由此产生的风险, 已成为工程项目管理中的关键环节。鉴于此, 深入探讨工程项目经济评价中的不确定性与风险分析, 包括不确定性因素的来源、分析方法, 以及相应的风险管理与控制措施, 为工程项目管理实践提供理论支持与实用指导, 以帮助项目团队在面临挑战时更加从容应对, 确保项目目标的顺利实现。

[关键词]经济评价; 不确定性分析; 风险分析

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14378

中图分类号: F224.9

文献标识码: A

Research on Uncertainty Analysis and Risk Management in Economic Evaluation of Engineering Projects

LAI Yi¹, YUAN Sha²

1. PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611130, China

2. Sichuan Energy Investment Urban Management Service Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: With the deepening of global economic integration, the scale and complexity of various engineering projects continue to increase. Engineering projects involving huge investments require coordination of the needs of multiple stakeholders, and the effectiveness of project management directly affects their feasibility and economy. During the implementation process, uncertainties caused by economic, technological, and market factors often become the root cause of risks. These risks may not only affect the progress and cost of the project, but also have irreversible effects on the final outcome. Therefore, scientifically identifying and evaluating uncertainty, and effectively managing the risks arising from it, has become a key link in engineering project management. In view of this, in-depth exploration of uncertainty and risk analysis in economic evaluation of engineering projects, including the sources of uncertainty factors, analysis methods, and corresponding risk management and control measures, provides theoretical support and practical guidance for engineering project management practice, so as to help project teams cope with challenges more calmly, and ensure the smooth achievement of project goals.

Keywords: economic evaluation; uncertainty analysis; risk analysis

引言

工程项目兼具一次性、投资大、周期长、固定性等特点, 而不确定性与风险具有必然性和普遍性, 是不以人的意志为转移的客观现实, 在当前快速变化的经济与市场环境下, 工程项目复杂性与不确定性日益增加, 项目管理者面临多重风险和挑战, 包括市场波动、技术创新以及法律法规的变更等。这些因素不仅可能影响项目的顺利进行, 还可能导致严重的财务损失。因此, 进行工程项目的经济评价时, 全面的不确定性与风险分析显得尤为重要。通过深入研究这些影响因素, 潜在风险能够被项目团队识别, 影响也得以评估, 从而提前制定应对策略以提升项目经济性。

1 工程项目经济评价中不确定性与风险分析的必要性

工程项目实施过程中, 复杂的内外部因素交织导致实

际收益与预期收益之间产生差异, 从而引发不确定性, 工程项目经济评价中不确定性与风险分析被视为确保项目成功的关键环节。成本波动、工程进度不确定性、技术可行性、资金筹措难度等因素的变化, 可能在项目的不同阶段显著影响投资回报, 甚至使项目面临失败的风险。因此, 系统地识别与评估不确定性, 深入开展风险分析有助于决策者更全面地理解潜在风险, 为制定有效的风险管理策略提供重要依据, 从而优化资源配置降低财务损失, 提升项目整体稳定性与可控性。

2 工程项目经济评价中的不确定性因素

2.1 不确定性的来源

工程项目经济评价中, 不确定性来源复杂多样, 主要体现在财务、技术、市场及政策等多个领域。波动的经济环境, 如通货膨胀、汇率及利率的变化, 直接影响项目的

成本与收益预测。技术方面,技术革新、设备性能及施工工艺等因素的不确定性,可能导致预期效益的偏差。市场方面的变动则涉及需求波动、竞争格局变化以及材料供应的波动,往往使项目的可行性与经济效益受到影响。此外,政策与法规的变化,特别是税收政策、环保标准及行业规范的调整,可能给项目带来意想不到的合规及成本问题。

2.2 经济环境变化对项目的影

经济环境的变化对工程项目产生了复杂的影响。材料、人工及设备成本的上升直接受到通货膨胀的影响,导致项目整体预算增高。汇率波动可能对进口设备及外部投资产生负面影响,从而加重资金压力。同时,融资成本也受到利率变动的直接影响,利率的上升意味着贷款成本的增加,这将降低项目的资金回报率。市场供需状况的变化同样对项目的经济评价产生影响,尤其在需求减少或市场饱和的情况下,项目的投资回报可能会显著降低。

2.3 技术与市场的不确定性

技术与市场的不确定性对工程项目的经济评价产生了显著影响。在技术层面,工程设计、施工工艺及材料选择等环节,可能因新技术的冲击或技术升级而受到影响,这将导致项目实施过程中成本的上升或工期的延误。技术的不成熟或未知风险也可能引发性能缺陷,维护成本因此增加,从而影响项目长期收益。市场方面的不确定性主要体现在需求波动与竞争环境的变化上。消费者需求的突变,可能会压缩项目产品或服务的市场前景,直接影响收入预期。此外,新竞争者的进入或市场格局的改变,也可能侵蚀利润空间增加项目经济压力。

2.4 政策与法律的不确定性

政策与法律的不确定性在工程项目的经济评价中具有重大影响。政府政策的变动,尤其是税收、补贴及环保法规方面的调整,可能直接影响项目成本结构与收益预期。例如,税收优惠取消或环保标准提高,导致项目运营成本上升,甚至可能使一些本应可行的项目变得不可持续。另一方面法律法规的变化可能导致额外的合规成本与时间延误,如土地使用政策或劳动法的修订,将对项目实施进度造成重大影响。

3 不确定性与风险分析方法

3.1 敏感性分析

作为工程项目经济评价中的一种关键风险评估工具,敏感性分析具有显著实用价值,通过对关键变量变化的系统评估,项目结果受到最大影响的因素得以精准识别,从而为管理者提供有力支持。通常敏感性分析会调整融资成本、建设成本、运营成本以及市场需求等输入参数,并将这些变量的波动与财务指标(如净现值、内部收益率、投资回收期)关联起来,以便观察其变化。成本若因轻微上升而导致盈利能力显著下降,则高敏感因素便是成本,需加强其控制或优化资源配置。敏感性分析不仅仅停留在静

态数据变化,而是作为动态情境测试存在,它不仅能展示在市场、成本、技术条件变动下项目的财务表现,管理者也可借助情景模拟,预测市场需求波动对收益的具体影响,从而在策略上做出提前规划。面对政策或经济环境(如利率波动、税收变动)的变化,通过敏感性分析提供的情境预测,管理者能够选择适宜的融资方案或控制策略^[1]。成本、收益及需求等变量对财务指标的影响曲线一目了然,关键风险因素的作用也因此易于理解,管理层据此制定针对性措施。与蒙特卡洛模拟等方法结合后,敏感性分析的风险预测精确性得以显著提升,使项目管理者在不确定情境下的应对能力进一步增强。

3.2 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析是评估工程项目经济可行性的关键工具,通过计算盈亏平衡点,项目管理者能够深入理解工程项目在不同施工或服务交付水平下的盈利能力。盈亏平衡点被定义为总收入与总成本相等的施工量,这一重要指标揭示了项目在何种情况下能够覆盖所有固定成本与可变成本,从而实现盈利。盈亏平衡分析不仅能够明确项目需要达到的最低施工水平,还能为管理者提供关于项目财务健康状况的深入见解。特别是在工程项目面临需求下降或施工成本上升的情境下,盈亏平衡分析能精准指出所需达到的最低施工量,为制定有效的施工计划与资源配置提供重要参考。结合敏感性分析,盈亏平衡分析能够评估不确定性因素(如政策法规变化、经济环境波动等)对工程项目的影

3.3 蒙特卡洛模拟

蒙特卡洛模拟被广泛视为一种高效的风险分析工具,利用随机抽样与统计方法预测工程项目中的不确定性与风险,通过对关键变量(如成本、时间及收益)进行大量随机模拟,生成在不同情境下的项目结果,从而揭示潜在风险分布。相比传统的线性分析,蒙特卡洛模拟提供了更为全面的风险视角,帮助管理者理解项目在不同情况下的表现波动^[2]。例如,施工延误、材料价格波动或设计变更可能会显著影响最终成本,通过蒙特卡洛模拟风险得以量化,决策者可评估其对整体盈利能力的潜在影响。此外,经济环境的变化及市场需求波动同样可以通过此方法进行分析。此类模拟不仅有助于识别风险,还能够提供风险概率分布,从而支持项目管理者制定更加科学、稳健的决策,提升工程项目的成功率与经济性。

3.4 决策树分析

决策树分析被是一种直观且实用的决策工具,能够通过图形化展示不同选择及其可能结果之间的关系,帮助项目管理者清晰评估各决策的潜在收益与风险,从而识别出最优决策路径。例如,管理者可能面临是否在项目早期进

行额外投资以降低未来风险的选择,通过决策树分析,各投资方案的长期影响得以量化,成功概率也能得到评估。此分析方法尤其适用于政策与法律的不确定性、市场需求波动以及工程施工技术进步对工程项目的影 响,帮助项目管理者理性权衡不同决策的潜在收益与成本。此外,决策树还允许对多种因素进行综合考虑,使得决策过程变得更加灵活且具有针对性。

4 不确定性与风险的管理与控制措施

项目管理团队对工程不确定性及风险的控制,应以管理制度的创新为基础,通过设立风险识别与评估、风险控制与应对、风险管理优化等制度,建立各个阶段具有前瞻性动态决策机制,以风险管理为核心内容,对工程实施过程中的潜在风险因素进行科学的管理和控制,以降低风险带来的损失及社会负面影响,提高项目盈利能力和资本效率。

4.1 风险识别与评估

风险识别与评估是工程项目管理中不可或缺的环节,目的是全面了解可能对工程项目产生影响的各种潜在风险。项目管理者需对工程项目各个方面进行系统分析,包括施工技术、市场条件、财务状况及法律合规等,以识别可能的风险源。此过程需结合定性及定量分析,确保所有潜在风险均被充分识别。

在具体操作中项目管理者应建立项目风险清单,包括利率变动、施工延误、材料短缺、设备故障、市场价格波动、场址变化以及法规变更等,对已识别的风险进行优先级排序,评估风险发生概率及其对项目目标的潜在影响程度,对于可能显著影响项目进度的技术风险(如关键设备故障、设计变更)或对项目财务可行性造成威胁的市场风险(如利率变动、材料价格上涨、需求下降),应给予重点关注。

构建风险矩阵可有效帮助管理者直观了解风险的严重性及紧迫性,从而制定应对策略。风险矩阵可根据每种风险的发生概率和影响程度,将风险分为高、中、低三类,便于资源的合理分配与优先级设定,有助于降低潜在损失,为工程项目的成功实施奠定坚实基础。

4.2 风险控制与应对策略

项目管理者应根据风险评估结果制定具体控制措施,主要包括避免、转移、减轻及接受四种策略。避免策略可能涉及通过调整设计、施工顺序或选择不同的施工方法来消除安全隐患。转移策略则可通过投保工程险或与供应商签订固定价格合同,将部分风险责任转移给他方,以保障项目资金安全;也可通过合理合法的专业分包,选择、管理、利用好专业分包施工企业,实现合理的风险转移。减轻策略则专注于降低风险的发生概率或影响,在工程项目中引入建筑信息模型(BIM)技术能够有效优化施工管理,

减少技术风险^[3]。对于低概率且影响较小的风险,接受策略是一种合理选择,在这种情况下项目团队应制定应急预案,以应对可能的后果,尽量减少对项目的不良影响。有效的风险控制依赖于持续监控与反馈,管理者需定期评估风险状态及时调整应对措施,确保在项目实施过程中及时发现新风险并调整控制策略。

4.3 风险管理与优化

风险管理的优化不仅涉及对已识别风险的应对和控制策略,更是一个持续改进的动态过程。在项目的各个阶段,管理者应根据实际情况不断调整和完善风险管理措施,以应对新出现的不确定性和风险。优化的第一步是建立一个灵活动态反馈机制,确保项目团队能够及时捕捉到风险变化信息,通过定期召开风险评估会议,促进团队成员之间的信息共享,从而提升整体的风险应对能力。技术的应用在风险管理中扮演着重要角色,借助大数据分析,项目管理者能够进行深入的潜在风险预测,及时识别出可能影响项目进展的微小变化,从而提前采取有效措施,降低风险发生可能性及损失。同时,培养团队风险意识也是优化风险管理的关键环节,通过定期培训和模拟演练,提升团队成员对风险的敏感度。通过建立系统化的管理流程和灵活的应对机制,项目团队在面对不确定性和风险时能够保持项目的可控性和稳定性,实现高效、顺利的项目建设。

5 结语

在当今复杂多变的工程项目环境中,普遍存在的不确定性与风险对项目的成功实施构成了巨大挑战。通过深入分析不确定性的来源及其对项目潜在影响,项目管理者可识别出经济环境变化、技术市场波动以及政策法律等多方面的风险因素,并实施有效的风险控制措施降低可能的经济损失、进度延误、人员伤亡以及社会负面影响等。各种分析方法,如敏感性分析、盈亏平衡分析、蒙特卡洛模拟和决策树分析,为风险识别与评估提供支持,帮助项目管理者理解项目的经济表现与风险敞口,在面临不确定性时做出前瞻性选择,提升资源利用效率并增强项目抗风险能力,确保项目的成功建设与实施,推动工程行业的健康可持续发展。

[参考文献]

- [1]李大钧. 工程项目经济评价中不确定性与风险分析探讨[J]. 现代工业经济和信 息化,2022,12(3):204-205.
 - [2]张德才. 工程项目“大数据”日动态经济效益分析系统研究[J]. 铁道建筑技术,2024,24(10):1-5.
 - [3]梁晓华,王东亮. 建筑工程项目风险管理 with 应对策略研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024(16):60-62.
- 作者简介:赖毅(1990.2—),女,天津大学,管理科学与工程;中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,工程师。

建筑工程质量监督管理工作的重要性与策略

扶 兵

溆浦县建设工程质量安全监督站, 湖南 溆浦 419300

[摘要] 建筑工程质量监督管理是确保工程建设安全、经济、适用的关键环节。在我国, 建筑行业的快速发展, 工程质量问题日益突出, 对社会秩序与经济运作造成了显著的负面影响。因此尤为关键的是, 构建一个全面而高效的质量和监督管理体系。文中从建筑工程质量监督管理的重要性入手, 分析了当前建筑工程质量管理中存在的问题, 并据此提出了若干改进策略, 涉及强化法律法规的执行力度、提高监管人员的专业能力、优化质量控制体系以及应用现代技术工具等多方面。通过所述办法, 旨在增进建筑行业的整体品质, 确保项目的安全性, 并促进社会的经济繁荣及持久发展。

[关键词] 建筑工程; 质量监督; 管理; 重要性; 策略

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14374

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Importance and Strategies of Quality Supervision and Management in Construction Projects

FU Bing

Xupu County Construction Project Quality and Safety Supervision Station, Xupu, Hunan, 419300, China

Abstract: Quality supervision and management of construction projects is a key link in ensuring the safety, economy, and applicability of engineering construction. In China, the rapid development of the construction industry has led to increasingly prominent engineering quality issues, which have had a significant negative impact on social order and economic operations. Therefore, it is particularly crucial to establish a comprehensive and efficient quality and supervision management system. Starting from the importance of quality supervision and management in construction engineering, this article analyzes the problems existing in current construction engineering quality management, and proposes several improvement strategies based on this, involving strengthening the enforcement of laws and regulations, improving the professional ability of regulatory personnel, optimizing the quality control system, and applying modern technological tools. Through the methods described, the aim is to enhance the overall quality of the construction industry, ensure the safety of projects, and promote the economic prosperity and sustainable development of society.

Keywords: construction projects; quality supervision; management; importance; strategy

引言

在建筑行业的快速发展背景下, 对工程项目实施质量监督, 其必要性日益突出。巨额资本的注入是建筑工程不可或缺的一环, 同时, 它直接牵连到公众的生命和资产的安全保障。近期频繁出现的工程项目质量问题, 揭露了监管体系中的众多缺陷, 分析建筑行业中质量监管体系的现有状况及其改进方针, 对提升建筑质量与确保公众安全具有显著作用^[1]。本篇论文旨在分析建筑工程质量监督的关键性及其遭遇的挑战, 并且提议有效的管理方法, 旨在推进工程质量改进和可持续发展。

1 建筑工程质量监督管理的重要性

建筑工程直接关系到人民群众的生命和财产安全, 任何质量问题都可能导致严重的事故和损失。因此, 建立健全的质量监督管理机制, 可以有效预防和减少安全隐患, 确保工程的安全性和可靠性。工程质量的优劣直接影响到建筑的使用寿命和维护成本, 良好的质量监督管理能够提高工程的经济效益, 降低后期的维修和保养支出。此外, 优质的建筑工程有助于提升社会公众对建筑行业的信任感和满意度, 进而推动行业的健康发展^[2]。

在经济快速发展的背景下, 建筑领域内的公司竞争变得愈发激烈, 在此过程中, 若公司单纯追求收益, 则可能忽略施工品质的重要性。质量监督管理的强化, 对于保证工程依照规范标准进行施工是至关重要的。企业市场竞争力的提升, 以及品牌信誉和企业形象的构建, 可以通过有效的质量管理实现, 在社会整体发展需求中, 绿色建筑的实现至关重要, 这依赖于建筑工程在质量与环保、节能方面的严格监督与管理。在保障公共安全、提高经济收益、加强社会信赖及推进建筑业发展等方面。建筑工程质量监督管理扮演着不可替代的关键角色, 在错综复杂的建筑行业环境中, 面对持续升级的质量考验, 系统性及专业性的质量监管必不可少, 它是保障工程质量与安全的关键, 也是推动行业可持续发展的基石。

2 当前建筑工程质量监督管理的现状

当前建筑工程质量监督管理的现状面临诸多挑战, 质量管理体系的不完善。尽管国家和地方政府相继出台了一系列法规和标准, 但在具体执行过程中, 许多企业仍存在重形式、轻实质的问题, 导致质量管理流于表面。此外, 监督管理人员的专业素质普遍不足, 许多从事质量监督工

作的人员缺乏必要的专业知识和实践经验,难以有效识别和解决工程中的质量问题。行业内对质量监督管理的重视程度参差不齐,一些企业和施工单位在追求成本降低和工期缩短的过程中,往往忽视了质量管理的重要性。

在建筑行业竞争愈发激烈的当下,质量监督工作承受着越来越大的挑战。为了拓展市场份额,部分企业选择了牺牲产品质量及简化的管理流程,这进一步突显了其质量管理的短板。传统的监督管理模式主要依靠人工检查和事后验收,这种方法不能及时发现和纠正潜在的质量问题,导致工程隐患逐渐积累,从而增加了后续整改的成本和风险^[3]。

在建筑工程质量的监督管理领域,信息技术的利用尚未广泛融入,导致大量企业依旧依赖传统的管理方式,这种状况导致了信息共享与数据分析能力的欠缺,并进一步限制了对工程质量全方位监控与评估的可能性。尽管 BIM 和物联网技术等创新科技逐步被采纳,但在建筑业中的综合运用程度尚未达到成熟阶段,目前仍缺乏一体化的管理策略。在建筑领域,存在质量监督体系不完善、监督人员专业技能欠缺、监督重视程度不一,以及沿袭的落后管理方式等一系列问题。建筑工程的质量水平受到现有状况的严重影响,迫切需要通过强化法规的执行、提高从业人员的专业能力以及利用现代管理技术来改进。

3 建筑工程质量监督管理的策略

3.1 加强法规政策的实施

加强法规政策的实施是提升建筑工程质量监督管理的重要举措。为了保障工程项目的高标准施工,必须依托不断更新完善的法规体系。我国各级政府应根据市场趋势和行业动态,制定和优化具有实际操作性和针对性的政策文件。为了建立一个严格的质量监管体系,必须明确各级质量监督部门的责任,加强施工单位的主体责任,并明确对违规行为的处罚措施。在具体活动中,某些区域因为监管力度不够或者执法不够严格,造成相关法律法规的执行不彻底,务必强化对质量监督工作的扶持。通过增加经费投入,进而提升监督人员的专业技能以及执法效率,定期实施法律法规的执行审核与随机检验,保障建筑施工活动中相关政策的执行力度,有效监控并提升建设项目的质量标准^[4]。

对法规 and 政策的强化,通过宣传和培训手段,对于提升认知和执行力度具有关键性作用。实际操作中,部分施工单位因对法规政策的理解不足,从而产生了违规行为。因此,有关部门应当策划并实施专项培育活动,助力公司及其员工深度把握法律文本,提升对品质及法律的认识。借助案例研究等手段,阐明法规落实的关键性,从而提升业界对质量管理的认可与担当。构建高效的反馈体系,这一点同样值得关注与重视。构建完善的质量信息反馈机制,促进社会各界及行业内部人士对工程项目质量实施有效监管,以便及时识别并修正潜在的瑕疵,提升建筑工程质

量,通过增强法规政策的明晰度与贯彻强度,同时,号召社会各界全方位关注并参与,营造一种全民团结监督的氛围。法规与政策的严格执行,对增强建筑工程质量监管的成效,具备显著重要性。通过健全法规体系、加大监管力度、提升公众意识以及构建有效的反馈平台,可以显著提高建设项目的品质,保障人民群众的生命和财产安全,促进建筑业向着一个稳健和可持续发展的方向发展。

3.2 提升监督管理人员的专业素质

政府和行业协会应联合制定针对性的培训计划,定期开展质量管理、法律法规、工程技术等方面的培训课程,帮助监督人员更新知识、提升技能。此外,培训内容应结合实际工作中的常见问题,确保所学知识能够直接应用于工作实践中。鼓励从业人员参与继续教育和职业发展也是提升专业素质的重要途径。通过考取相关专业资格证书、参与专业研讨会和行业交流活动,监督管理人员可以不断拓宽视野、增强专业能力。这不仅有助于个人职业发展,也将直接提升行业整体的质量管理水平^[5]。

将专业理论知识的掌握与具体实践技能的运用相结合,是提高一个人职业能力的核心途径。为了达成此目标,需指派监管人员深入到具体的工程建设实践中,担当项目管理的角色。通过实际行动进行学习和经验积累,并针对过程进行及时的总结与反思。资深管理者作为引导者,在这一阶段助力新员工的迅速进步,实施周期性的监督评估,有助于提升管理人员的职业技能。借助于科学的评价机制,可以不断地促使监管人员追求进步,保障他们在职业生涯中维持卓越的专业能力和优质的服务观念。建筑工程质量的确保,依赖于监督管理人员的专业素养的提升。通过构建系统化的培训框架、激励专业深造、扩充实际操作经验以及优化绩效评估办法,可以显著提高管理人员的技术水平,从而推进建筑工程质量管理的全面提升,推动行业健康发展。

3.3 完善质量管理体系

完善质量管理体系是提高建筑工程质量监督管理效率的关键环节。一个健全的质量管理体系不仅能够有效识别和控制工程中的潜在风险,还能确保各项质量标准和法规的落实,从而保障工程的安全性和可靠性。建立全面的质量管理体系应从明确质量方针和目标入手。各建设单位和施工企业需要根据国家标准和行业规范,制定符合自身实际的质量管理目标,并通过宣传和培训,使全体员工理解和认同这些目标,从而形成全员参与的质量管理文化。完善质量管理体系还需建立科学的组织架构与职责分工。应设立专门的质量管理部门,明确各级管理人员和相关工作人员的职责与权利,使其能够在各自的岗位上发挥作用,形成自上而下、层层负责的管理网络^[6]。

在体系执行的阶段,对流程实施严格监管,并开展质量审核,这是不可缺少的步骤,在项目执行的各个阶段,

应构建起全面的质量管理体系,并制定精确的质量监控准则,同时,对施工的各个环节进行连续的跟踪与记录,以保证各项任务能严格遵守既定的标准执行,定期实行工程质量的审查与评价,以便及时识别并修正不足,有效减缓工程质量可能面临的风险。在所述阶段,采纳如物联网及大数据分析在内的先进信息科学技术,进而对建筑工地现场实施连续的动态监管。在质量管理体系的完善过程中,建立反馈机制和持续改进机制同样重要。通过定期收集项目实施过程中的数据和反馈,分析质量管理的有效性,及时调整和优化质量管理措施,实现闭环管理。

为了确保质量管理体系的有效性,必须关注其与外部环境的相互适应与和谐共存。行业发展动态与市场需求变化应受到密切关注,以便对质量管理的策略进行及时调整和优化,应对新的挑战与机遇。政府监管部门、行业协会以及其他利益相关方,需加强沟通与合作,集聚力量,协作促进建筑工程质量不断提高,建筑工程质量的监督管理,依赖于质量管理体系的完备性,这是提升其水平的关键任务。在建筑工程领域,通过明确质量政策和目标,构建合理的组织结构,加强流程监管和质量审核,确立反馈和持续改善机制,并且关注与外部环境的和谐配合。诸多策略的综合施行,显著提升了整体质量管理的效能,为打造高品质建筑项目提供了坚实的支撑^[7]。

3.4 引入现代化技术手段

通过构建全面的信息管理平台,所有与建筑工程相关的数据和信息都可以集中存储与管理,实现信息的共享与传递。这不仅提高了数据的透明度,还使得各级管理人员能够及时获取所需信息,增强了决策的科学性和准确性。利用建筑信息模型(BIM)技术,能够在项目的设计、施工和运维等各个阶段提供可视化和数字化的支持。BIM技术通过三维建模,将设计方案、施工计划、材料清单等信息整合在一起,帮助项目团队在施工前全面了解项目情况,从而降低设计变更和施工失误的概率。同时,BIM还可以用于施工过程中的进度监控和成本管理,使项目在实施过程中更加高效,确保质量目标的实现^[8]。无人机技术在建筑工程质量监督中的应用也日益增多。无人机可以对施工现场进行高效、全面的巡检,实时获取现场的高清影像和数据。通过对无人机采集的图像进行分析,可以快速发现施工过程中存在的质量隐患,如结构偏差、材料堆放不当等问题。

物联网(IoT)技术在建筑工程领域中,为智能化管理提供了坚强的后盾。在建筑作业场所配备感应装置,用

以对现场环境、机械状况及工程进度进行即时跟踪,实时的数据捕获与深入分析,为项目管理负责人提供了即时把握施工现场动态的能力,使得其可以针对性地做出快速反应,以防质量隐患的出现、这一流程确保了信息的实时性和决策的时效性。运用先进的大数据分析手段,对项目执行中产生的众多数据进行详尽探究,旨在发掘那些可能被忽视的质量隐患及其成因、采用以数据为中心的管理方法,不仅为后续的项目实施提供了宝贵的经验参考,而且为制定政策及进行管理决策提供了坚实的科学支持、管理者借助大数据分析与应用,实现了资源配置的优化,从而提高了工程质量和经济效益^[9]。

4 结束语

在建筑领域,对工程质量进行监管,对于保障工程安全性、提高施工效率及维护整个行业的规范运作,具备至关重要的作用。在建筑领域,采用科学的管理方案与现代技术手段,能够显著克服行业当前的诸多挑战,从而为工程项目的优质发展提供坚实支撑,这不仅助力行业发展,也为营造一个安全可靠的建筑环境为社会作出贡献。

[参考文献]

- [1]程执宁.提高建筑工程质量监督管理工作效果的措施探究[J].房地产世界,2024(16):82-84.
- [2]何雨泽.浅谈建筑工程质量标准化监督管理工作[J].新城建科技,2024,33(4):189-191.
- [3]倪波.建筑工程质量标准化监督管理工作重点[J].大众标准化,2024(5):34-36.
- [4]热依拉·吾斯曼.探析如何做好建筑消防工程监督管理工作[J].中国建筑装饰装修,2024(4):138-140.
- [5]李延成.煤矿建筑工程质量监督管理工作及其改进策略[J].内蒙古煤炭经济,2023(24):94-96.
- [6]李天孝.建筑工程质量标准化监督管理工作探析[J].大众标准化,2023(18):13-15.
- [7]马腾飞.建筑工程质量管理工作的监督重点和监督方式探寻[J].工程质量,2023,41(8):1-4.
- [8]王祺.建筑工程质量监督管理工作的重要性与策略研究[J].工程建设与设计,2023(1):240-242.
- [9]陈小刚.建设工程质量监督工作方法研究与探讨[J].居舍,2022(4):48-50.

作者简介:扶兵(1977.5—),男,汉族,大专学历,就职于溆浦县建设工程质量安全监督站,目前从事建设工程质量安全监督方向工作。

LED 路灯在市政道路照明中的推广应用

任晓科

重庆市綦江区市政管理所, 重庆 401420

[摘要] 目前, 世界各国面临资源紧张状况加剧, 生态环境恶化问题愈发显著。如何解决环境污染和能源供应不足的问题, 已经成为社会大众高度关注的话题, 环境保护与节能减排的研究在经济社会发展进程中占据越来越核心的地位。伴随着公众的普遍关注, 对可再生能源的发掘和使用变得日益关键。在这些新型能源中, 太阳能因为其安全无害、绿色环保、维护简便等优势而备受青睐, 并且在能源利用效率上超过传统的发电方式。依托这些优势, 太阳能在照明领域得到广泛的应用。作为一种新兴的环保照明设备, 太阳能 LED 路灯以其节能减排、环保耐用等特性, 慢慢成为照明行业技术革新的标杆。本篇文章将对太阳能 LED 路灯的运用进行详细探讨。

[关键词] LED 路灯; 市政道路; 照明

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14367

中图分类号: TU113.6

文献标识码: A

Promotion and Application of LED Street Lights in Municipal Road Lighting

REN Xiaoke

Chongqing Qijiang District Municipal Administration Office, Chongqing, 401420, China

Abstract: At present, countries around the world are facing increasing resource shortages and worsening ecological environments. How to solve the problems of environmental pollution and insufficient energy supply has become a highly concerned topic for the general public, and research on environmental protection and energy conservation and emission reduction is occupying an increasingly central position in the process of economic and social development. With the widespread public attention, the exploration and use of renewable energy have become increasingly crucial. Among these new energy sources, solar energy is highly favored due to its advantages of safety, harmlessness, environmental friendliness, and easy maintenance, and it surpasses traditional power generation methods in terms of energy utilization efficiency. Relying on these advantages, solar energy has been widely applied in the field of lighting. As an emerging environmentally friendly lighting device, solar LED street lights have gradually become a benchmark for technological innovation in the lighting industry due to their energy-saving, emission reducing, environmentally friendly, and durable characteristics, which will explore in detail the application of solar LED street lights.

Keywords: LED street lights; municipal road; lighting

引言

伴随着我国社会的飞速发展, 我国城镇建设的规模越来越大, 城镇化速度也越来越快, 各类公用灯具的能耗也越来越高。面对日益严峻的国际形势, 人们都在寻求应对能源问题的方法。比如利用新的、可更新的资源, 降低能耗, 改善能耗。作为 21 世纪世界上最直接、最洁净的可更新资源, 太阳能被认为是 21 世纪的主导资源。太阳光照射在地表上的热量, 与 25,000,000 桶原油一样多。由于世界范围内的资源日益匮乏, 对基本能源的投入也在不断提高, 从而引发一系列的安全与环境问题。作为一种资源丰富、环境友好的新型新能源, 人们对其进行大量的研究。随着太阳能热水器的广泛应用, 太阳能灯具也逐渐进入人们的视线。当前, 我国公路交通的照明系统大多采用高效的电子设备及智能控制系统。公路灯光是要用到都市能量的, 若将路灯改为由地方供电, 则可大幅降低都市用电。采用太阳能发光二极管作为一种环保、环保的光源, 既节省资金, 又节省资金。

1 太阳能 LED 路灯概述

1.1 太阳能 LED 路灯的结构

太阳能 LED 路灯是一种新型的太阳能照明灯具, 它是一种太阳能照明灯具, 它是一种太阳能照明灯具, 它是一种新型的照明灯具。利用太阳光电池发电, 在日间将太阳能转化为电能, 并将其存储于蓄电池内, 晚上再由电子控制盒供电。利用自行设计的太阳能 LED 路灯, 通过设定其工作方式, 即可实现 LED 路灯的自主工作。

1.2 太阳能 LED 路灯的特点

该型 LED 路灯无需大型电源, 无需安装繁琐、价格高昂的管线, 可任意配置, 适用范围广泛; 目前, 该系统已在全国许多大城市推广使用。在一些经济较好的地方, LED 太阳能路灯的建造逐步与市政工程相结合, 最初是在公共设施中使用, 之后逐步扩展到其他地方。目前, 在高速公路, 公园, 车站等公共场所均有使用太阳能的 LED 路灯。太阳能发光二极管是一种不受限于地域的太阳能路灯, 它主要是依靠阳光来进行照明的。太阳能路灯是一种安全、

绿色的交通照明方式。

2 市政道路照明系统中常用的 LED 路灯类型

2.1 LED 电路灯

LED 线路灯是当前城市路面灯光中使用最多的一种灯具，相应的电源网络总体构成比较单一，且电压变化对路灯照明造成的冲击比较低。与此同时，有关部门可以针对各种情况对照明强度、照明范围、照明时间等多个方面的需要，选用各种色度的 LED 照明灯具，使其在操作中不会被外部环境强烈干扰。另外，有关部门不需要在路灯上投资更多的费用，再加上没有大量的冗余布线，使得整个施工过程更加简单。为保证 LED 电路灯的各种线路铺设符合现行的规范，有关部门要花费大量的精力在实地调研和线路设计上，这就导致项目的建设周期变得更长，工作量也变得更大。

2.2 太阳能 LED 路灯

太阳能是目前国家重点发展的清洁能源，具有价格低廉、清洁环保、供应稳定等优点，并且通过相应的体系转换，将其转换成 LED 路灯所需要的能量，保证城市灯光系统在工作中对用电的要求。利用太阳能发光二极管照明可以达到国家对照明系统节能的要求。采用太阳能 LED 路灯是指在建筑发展的进程中，无需为它建立专用的电力供应网络，照明效率、照明范围等都可以保证，而且当发生电路故障时，在该地区的其他路灯也不会受到该地区其他路灯的干扰，因此，它的照明寿命和维护费用都比较低廉。但该类路灯对照明需求很大，在多云、降雪、下雨等天气情况下，其照明强度显著降低，从而制约其光伏转换效率。此外，若周围有遮挡、树枝等遮挡，也会影响 LED 路灯的转换效率。所以，现有的 LED 路灯一般都是以道路为主，这是由于这些地区日照时长、照明面积大。

2.3 风光互补 LED 路灯

风力发电是一种非常重要的可再生资源，随着科学技术的不断发展，人们开始把风力与太阳能进行有机地融合，以消除对阳光的需求与约束。配以对应的 LED 街灯。当光线比较好时，它可以将太阳能转换为电能，如果光线比较暗，则可以将风力转换为电能；这种 LED 路灯在实际应用中具有一定的优越性，但是其构造工作比较繁琐，其设计与建造费用也比较高。

3 市政道路照明系统中 LED 路灯的应用优势和劣势

3.1 应用优势

与普通的高压钠灯比较，LED 灯内的半导体元件的有效使用寿命可达 50 万小时，而且不需要额外添加任何照明设备和其他材料，因此，它的防震能力非常强。相对于普通的天然光源，LED 的显色性一般大于 80，因此，研究人员能够高效地区分各种条件下的发光程度，并需要根据选择合适的显色性指标的 LED 路灯，从而保证交通安全。目前，我国城市道路路灯多采用高压钠灯，但其启动后往

往要进行预热，既费时又浪费能量；另外，目前对道路照明系统的控制还不够完善，缺少自动、智能的特点。LED 路灯与普通的高压钠灯相比，它的光源不同于普通的高压钠灯，只要输入电力，就能立刻发光，在多种光敏系统的运用下，能够随着外部光照环境的改变来控制路灯的切换；可以对灯光系统进行智能控制与开发。从光学理论上来说，高压钠灯只有通过反射镜才能发射对应的光，而且有 50% 的光线会被反射镜所吸收，这就导致很大的光线损耗。而 LED 路灯主要是一种单向发射的模式，不会产生任何的光吸收，从而提高光线的利用率。

在选用 LED 路灯进行灯光设计的时候，设计者要根据各个时期的照明要求来设定和调节 LED 的光源强度。比如，晚上七点和十点两个时间段，由于对光照强度的需求差别很大，需要将它们的亮度调节到 200 W 和 100 W，保证降低能耗，同时又不会影响到照明效果。在进行城市道路照明系统的设计和调整后，路灯杆的高度和路面的宽度保持一致，可以通过几何三角形的方法，得到路灯的光线分布角。保证灯光能满足我们的需求。LED 街灯的详细布局见表格 1。

表 1 LED 路灯的具体布置方式

布置方式	灯具仰角 /°	道路宽度	安装高度/m	间距/m	地面照度	照度均匀度
单侧布置	10~15	双向 2 车道	6	16~18	8/10	≥0.4
		双向 4 车道	12	33~36	10/15	≥0.4
双侧交错布置	10~15	双向 4 车道	8	20~25	10/15	≥0.4
		双向 6 车道	10	25~30	20/30	≥0.4
		双向 8 车道	10	25~30	20/30	≥0.4
双侧对称布置	10~15	双向 4 车道	8	20~25	10/15	≥0.4
		双向 6 车道	10	25~30	20/30	≥0.4
		双向 8 车道	10	25~30	20/30	≥0.4

3.2 应用劣势

LED 路灯在夜间使用时，其发出的光色温度偏高，导致直接凝视光源可能对眼睛造成严重伤害，甚至引发头晕不适。同时，这种光色温度的偏高也使得路灯的照明范围受限。因此，为满足市政道路的照明需求，不得不增加路灯的安装密度，从而增加初始投资成本。而且，这类路灯在运行中对散热性能有较高要求，尤其在炎热的夏季，由于环境温度高，路灯在长时间运作中，发光元件温度不断上升，这不仅降低照明效率，还使得元件的使用寿命与预期相差甚远，维修成本随之大幅上升。

目前，我国生产 LED 路灯的企业在照明系统规划和配

套方面还未做到全面覆盖,大多数厂商生产的 LED 路灯与国家标准存在一定差异。虽然少数路灯在使用后能基本满足照明标准,但质量问题频发,维修费用高昂,这些都限制 LED 路灯的广泛应用。

4 太阳能 LED 路灯的推广应用

4.1 灯具选用

通过分析一特定城市道路案例,探讨 LED 照明系统的布局策略。在此之前,该路段的照明系统采用功率为 400 瓦的高压钠灯,其能耗巨大且频繁出现故障,增加维护的经济负担。为解决这一问题,设计团队决定用 200 瓦的 LED 路灯替换原有的高压钠灯,从而有效减少能耗。此外,采用高透光率的 PC 材质,经过精心设计,使得 LED 路灯的照明范围得到显著扩大。实施 LED 照明方案后的实际照明效果如图 1 所示。



图 1 LED 路灯的照明效果

4.2 照明设计

该条城市干道设计为双向六车道的布局,并设有中间绿化隔离带,带宽达到 3m。在此绿化隔离带上安装 LED 照明设备,所选用的 LED 灯具为截光式,单个灯具功率为 200 瓦。灯杆之间的距离保持在 30m,且灯杆的高度定为 12m。这样的 LED 照明系统可以有效地照亮大部分的双向车道,不仅确保照明的品质,还提升道路的整体美观性,并且增强照明的连续性。工程人员对 LED 灯具进行全面的性能检测,所有检测结果均满足工程标准。这一事实进一步证明 LED 灯具的稳定性以及其在节能和环保方面的显著优势。

4.3 电源选用

在市政道路照明升级前,该路段的照明主要依赖路边的大型变压器提供电力。然而,这种高压钠灯不仅能耗高,启动时还常伴有电压波动,使得供电网络存在诸多隐患,覆盖区域也相对有限。通过将 LED 照明技术应用于照明改造,我们不仅实现全面照明,还克服传统箱式变压器的不足。在保持原有电缆截面不变的前提下,LED 路灯大幅降低能耗,供电半径更是扩大 1.5 倍。经过数年的努力,我们严格按照国家发布的规范对电缆铺设进行严格控制,成功达到节能减排和扩大供电范围的目标。供电半径的扩大减少箱式变压器的需求,同时提升照明质量。

4.4 合理设计充电方式

白天的太阳能 LED 路灯主要依靠两种充电途径:快充

与恒压充电。路灯的智能控制系统会自动选择最适宜的充电模式,这取决于充电前电池的电压状况。入夜之后,LED 路灯的控制系统则自动转为供电状态。为确保能源的有效储存并避免电能浪费,从而保护电池不受损害,必须对电池的剩余电量进行实时监控。电池的监测通常通过电流的发射技术进行,通过追踪电流中载流子的动态来评估电流的波动。

4.5 使用智能管理系统

智能管理平台能够实现对太阳能 LED 照明的集中管控,通过电子计算机对市政照明及交通信号系统实施数字化监控、保养及运作。该平台适用于市政道路电网综合管控,涵盖照明、交通指挥、信号灯控制以及交通设施的管理,成为覆盖全市的照明控制中枢。在太阳能 LED 照明项目的初始规划环节,必须针对灯具的设置位置创建详尽的资料库,随后借助智能管理平台对照明设备进行有效监管与调整,此举能显著减少潜在的经济成本。太阳能 LED 照明智能管理系统的架构详见图 3。

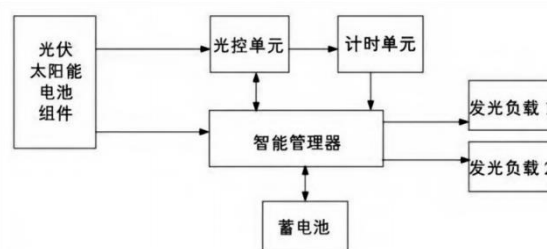


图 3 太阳能 LED 路灯智能管理系统结构示意图

5 应用效益

太阳能 LED 路灯的常规价位约为 1000 元人民币每米,其前期置办开销较高,然而无需另外供应能源。相比之下,传统的街灯多采用高压钠灯,这类街灯的起始置办费用相对较低,但由于城市交通流量较大,它们需要定期维护,并且依赖城市电网供电,因此其长期的维护成本较高。

高压钠灯的寿命大约为 1000 小时,而太阳能 LED 路灯的寿命可以达到 7000 小时。若每天使用 10 小时,太阳能 LED 路灯可以持续运作 20 年,这几乎是高压钠灯寿命的七倍。在太阳能 LED 路灯的使用过程中,大约每四年需要更换一次电池,总共需要更换五次,每次更换的成本为 680 元。而高压钠灯则需要更换电池七次,每次更换费用为 200 元。以每年 365 天来计算,太阳能 LED 路灯在 20 年的使用期间可以节省约 2124300 千瓦时的电力资源,相比高压钠灯而言。

5.1 经济效益

经过详尽的计算分析,采用太阳能 LED 路灯相较于传统高压钠灯,每年能够降低电费支出至 0.9 元每千瓦时,累计下来一年可减少电费高达 9.56 万元,显著提高经济收益。展望未来,若将电价上涨因素纳入考量,假定电价年均增长率保持不变,预计 20 年后电价将升至 1.65 元每

千瓦时,届时使用太阳能 LED 路灯预计可节约电费高达 3551 万元。若忽略太阳能 LED 路灯的电池更换费用,其初期投资成本为 206000 万元,而与高压钠灯的投资成本相比,仅需 1.18 年即可实现成本 parity。此外,假设路灯建设成本为 8.044 万元,不考虑投资成本(如电池升级费用)和手续费,在 20 年的使用周期内,实际节省的电费将达到 2707 亿元。

5.2 社会效益

依据煤炭消耗标准,每减少 1 千瓦时电能消耗,相应减少 0.36 千克煤炭使用。据此数据,降低 272 千克粉尘、0.997 千克二氧化碳、0.037 千克二硫化物及 0.01 千克氮氧化物排放。以 20 年周期为例,若节约 2124300 千瓦时电,相应节省 7.6775 万吨煤炭,并削减 5.7781 万吨粉尘、21.1793 万吨二氧化碳、0.06373 万吨二氧化硫和 0.03186 万吨氮氧化物排放。

6 结束语

LED 灯具在城镇道路照明领域,无论是在亮度输出、照射面积还是能源管理方面,都显现出其独特的优越性。尽管在养护维修和初始设计阶段,其成本投入相对较高,但依然成为城镇道路照明系统中不可或缺的一环。综合而

言,城镇管理机构在推进照明系统现代化过程中,必须合理地挑选 LED 灯具的种类与功率,并对供电系统进行必要的优化升级,以保障 LED 灯具在发光效能和照明效果上达到既定规范。同时,为契合智慧城市的发展趋势,工程技术人员需加大对 LED 灯具技术研究的力度,推动各类新型能源驱动的智能 LED 灯具在城镇道路照明领域的深入应用。

【参考文献】

- [1]陈志雄.基于 DIALux 软件的前山镇市政道路照明设计研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(15):205-208.
 - [2]龚冠彩,龚冠云.LED 路灯在市政道路照明中的应用研究[J].光源与照明,2024(3):13-15.
 - [3]李晨源.市政路灯照明节能设计[J].光源与照明,2024(3):16-18.
 - [4]薛飞.市政路灯照明的节能设计分析[J].现代建筑电气,2024,15(2):30-35.
 - [5]汪振涛.LED 路灯在市政道路照明中的应用[J].中华建设,2023(12):145-147.
- 作者简介:任晓科(1986.9—),男,重庆大学电气工程及其自动化,重庆市綦江区市政管理所,工程师。

智能化技术在建筑工程管理中的应用研究

李 毅

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着信息技术的迅猛发展,智能化技术已在各行各业得到广泛应用,成为推动各行业现代化转型的重要力量。建筑行业,作为国家经济的支柱之一,其管理模式创新日益成为行业发展的关键议题。长期以来,传统建筑工程管理模式面临着资源配置效率低下、施工过程信息传递滞后及管理手段单一等一系列问题,这些问题不仅影响了工程成本的控制与进度安排,也对项目的质量与安全性构成了严重威胁。智能化技术的引入为解决这些难题提供了切实可行的方案。大数据、物联网、人工智能及无人机等先进技术的应用,使得建筑项目能够进行实时监控、精确调度,并在必要时及时调整管理策略,确保项目的高效顺利推进。

[关键词]智能化技术;建筑工程管理;系统性规划;优化措施;工程控制

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14364 中图分类号: TU2 文献标识码: A

Research on the Application of Intelligent Technology in Construction Project Management

LI Yi

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

Abstract: With the rapid development of information technology, intelligent technology has been widely applied in various industries and has become an important force in promoting the modernization transformation of various industries. The innovation of management models in the construction industry, as one of the pillars of the national economy, has increasingly become a key issue in the development of the industry. For a long time, the traditional construction project management model has faced a series of problems such as low resource allocation efficiency, lagging information transmission during the construction process, and single management methods. These problems not only affect the control of project costs and schedule arrangements, but also pose a serious threat to the quality and safety of projects. The introduction of intelligent technology provides practical and feasible solutions to address these challenges. The application of advanced technologies such as big data, the Internet of Things, artificial intelligence, and drones enables real-time monitoring and precise scheduling of construction projects, and timely adjustment of management strategies when necessary to ensure the efficient and smooth progress of projects.

Keywords: intelligent technology; construction project management; systematic planning; optimization measures; engineering control

引言

在现代建筑工程中,随着建筑规模和复杂度的提升,传统的管理方式已无法满足日益增长的需求。智能化技术的引入,尤其是大数据、人工智能、物联网等技术,正在成为建筑工程管理中不可或缺的工具。通过智能化技术的应用,可以有效提高工程管理的精确度、透明度和时效性,极大地促进建筑行业的发展。然而,在实际应用过程中,仍然存在诸多问题和挑战,如何发挥智能化技术的优势并解决实际问题,是当前建筑工程管理中的重要课题。

1 智能化技术应用于建筑工程管理的意义

1.1 提升施工效率与质量

在提升施工效率与确保工程质量方面,通过对施工现场实时数据的采集与分析,施工管理人员可以及时获取工程进展的精确情况,并根据数据做出相应的决策。与传统的管理方法相比,智能化技术能够有效解决施工过程中信息滞后所带来的问题,从而避免了由于信息不畅所导致的设备故障、资源调度失误等问题,确保了工程的顺利进行。

信息的实时更新,使得管理人员能随时了解施工现场的状况,采取必要的应对措施。尤其在施工现场,智能技术通过高效的数据分析,不仅能提前预测潜在问题,还能主动调整施工计划,从而降低了管理失误的发生率。无人机与激光扫描技术的使用,进一步提高了施工过程中的数据精确度,自动化的测量与数据采集减少了人为操作的偏差,确保了施工质量的稳步提升。

1.2 成本控制与资源优化

智能化技术的引入,通过传感器与物联网技术,材料的使用状况、设备运行状态等数据都能实时监控。这使得管理人员能够及时调整采购与设备调配方案,避免了材料过度采购或资源浪费的现象。大数据分析还帮助预测施工过程中对各类资源的实际需求,避免了资源的浪费或短缺。通过智能化系统的自动化调度,施工人员与任务分配也得到了合理安排,人工成本得以有效控制。智能化系统的引入,大大减少了人工干预,降低了因人为错误造成的浪费与资源损失。与此同时,通过对整个项目的实时监控,管

理人员能够迅速发现不合理的资源使用模式,并及时进行调整,从而有效降低项目的整体成本。

1.3 提升项目管理效率

在提升项目管理效率方面,项目管理者通过智能化技术能够实时掌握工程各环节的动态信息,从而快速应对可能出现的问题。智能化技术的应用让管理人员不再依赖传统的手工统计或纸质记录,所有的数据都能够以数字化方式进行存储与分析,极大提高了数据处理的效率与准确性。借助智能化系统,施工计划、人员调度、设备配置等方面均可以通过系统实现自动调整与优化,从而避免了传统管理模式下手工操作的滞后与错误。通过数据分析,管理者可以预测潜在风险并作出及时的预警,有效减少了突发事件的发生,提高了项目整体的执行效率。此外,智能化技术还能够实现跨部门、跨团队的协作与信息共享,确保了信息流通的畅通无阻。信息流转速度的加快,有助于各部门在更短的时间内做出更精确的决策。与传统的管理方式相比,智能化技术让项目的管理变得更加高效与精细,从而提高了项目执行的整体效率。

1.4 强化安全管理

在强化施工安全管理方面,智能化技术不仅可以实现全方位、全天候的监控,还能实时捕捉潜在的安全隐患,极大降低了传统人工巡查可能遗漏的安全风险。通过在施工现场布置传感器与监控设备,智能系统能够持续监控设备运行、环境条件及人员的安全状况。当设备发生异常或危险状况时,系统会立即发出警报,管理人员可及时采取措施进行调整。此外,通过智能化系统的自动化识别与处理功能,施工现场的安全隐患能够在第一时间被发现,从而确保了施工过程中的安全性。无人机与激光扫描技术在施工中的应用,使得高空作业或危险区域的监控更加便捷、安全。通过无人机实时巡查,管理人员能够及时掌握现场的实时数据,有效避免了人工检查可能存在的遗漏或疏忽。与此同时,智能化系统还可对施工现场的环境进行全面监测,像是风速、气温、湿度等数据都会被实时采集并分析,从而帮助管理者评估施工安全的整体状况。

2 建筑智能化管理过程中存在的问题

尽管智能化技术在建筑工程管理中展现了巨大的潜力,实际应用过程中,仍面临着一些制约其效果的问题,这些问题不仅影响了技术的应用成效,也对项目的顺利推进造成了阻碍。

2.1 缺乏系统性规划理念

在众多建筑项目中,智能化技术的应用缺乏系统化、整体性的规划,导致技术实施效果未能达到预期。在许多情况下,企业未能根据项目的具体需求、施工环境及技术特点,制定出科学合理的智能化管理方案。技术的引入往往显得零散且缺乏整体性,各技术环节之间的衔接未能得到有效整合,从而导致了资源的浪费以及技术的非协调性。

这种缺乏系统规划的情况,使得智能化技术的应用无法发挥其应有的优势,反而影响了项目的进度与质量^[1]。在项目初期,智能化需求往往未得到充分的评估与分析,导致后期的实施过程中效率低下,甚至无法顺利推进。

2.2 设计过程中的问题

很多设计方案未能预见到项目实施过程中可能出现的复杂情况,导致系统间的兼容性问题未得到有效解决。设计阶段通常缺乏对技术实施难度的充分评估,致使后期技术应用时,技术整合与系统协调存在难度,影响了项目的质量与进度。在设计过程中,许多项目未能对智能化技术的可行性进行深度评估,忽视了可能的技术瓶颈与实施难题。技术标准的不统一,使得不同技术系统在实际施工阶段难以有效对接,造成了系统集成时的不兼容,进一步制约了智能化技术的实施效果。对项目的长期需求与潜在技术难题没有进行充分分析,导致了设计方案未能有效适应施工阶段的实际需求,影响了项目的整体推进。

3 智能化工程管理技术分析

3.1 大数据技术

建筑工程中的大数据技术,借助对庞大数据的处理与分析,能够为管理者提供准确的决策依据。施工过程中的各类实时数据,包括进度、人员、物资等信息,通过数据挖掘与分析后,项目管理者能够对工程进展做出预测,并及时调整计划,从而避免因信息滞后带来的管理误差。通过对数据的全面掌握,管理者能够实时监控项目的各个环节,使得资源配置更为合理与优化^[2]。大数据技术的引入,不仅提高了管理效率,也增强了决策的精准度,使得建筑项目在复杂的管理任务中更加高效、透明。

3.2 物联网技术

物联网技术的应用,使建筑现场的各类设备、人员及材料能够实现实时联网与监控。通过嵌入传感器及智能监控设备,物联网技术收集的数据将实时传输至中央管理平台,从而帮助管理人员全面掌握现场情况。这些数据覆盖设备运行、施工进度、人员安排等各个方面,通过物联网平台,管理者能够在第一时间发现施工中的问题,及时调整。通过这一技术,施工现场的安全性显著提升,潜在的安全隐患得到了有效遏制。实时监控系統不仅为现场管理提供了极大的便利,也为确保施工的顺利进行提供了强有力的技术支持。

3.3 无人机技术

在建筑工程中,应用无人机技术进行现场巡检、测绘与施工进度监控,已成为常态。无人机凭借其高效与精准的特点,能够迅速采集现场数据,避免人工检查中的误差,减少了人工巡检带来的局限性。通过空中视角,无人机能够高效覆盖较大的施工区域,获取实时影像与数据,从而为管理者提供全面的施工动态。这些数据的精确采集,为项目进度的控制与质量检测提供了有力支撑。借助无人机

技术,管理人员能够及时发现施工中的潜在问题,进而做出及时调整,确保项目顺利推进。无人机的高效性,不仅大幅提升了数据采集的精度,也优化了现场管理的流程,确保了项目按计划推进。

3.4 人工智能技术

人工智能技术在建筑工程中的应用,主要表现在施工计划优化、风险预测与质量控制等方面。通过机器学习与深度学习等智能算法,人工智能能够根据实时数据与历史数据自动优化施工计划,调整资源配置,确保施工进度与质量的控制。智能系统在预测施工风险方面具有极大的优势,通过对各类潜在风险的识别,能够提前采取应对措施,避免对项目进度产生不良影响^[3]。质量检测方面,人工智能通过对施工质量进行实时监控,能够确保每一环节符合既定标准,从而保证工程质量的稳定性。人工智能的引入,使得建筑项目管理更加智能化,既提升了管理的效率,也保障了项目实施的安全与质量。

4 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用措施

随着智能化技术的迅速发展,建筑行业管理模式正在经历深刻变革。为了更有效地发挥智能化技术在建筑工程管理中的作用,建筑企业必须采取一系列切实可行的措施。这些措施能够促进智能化技术的全面应用,并确保项目管理的高效运作。

4.1 转变智能化规划理念并完善相关制度

传统的管理思维过于依赖经验,而缺乏对新技术、新模式的深刻理解。智能化技术的引入需要一个全面开放的管理思维,以便更好地适应技术变革带来的挑战。因此,必须树立起现代化、信息化的管理理念。管理层必须意识到,智能化技术并非单纯的工具,而是推动项目管理现代化的关键力量。与此同时,单纯的技术引进并不足以确保智能化技术的顺利应用。只有在完善的管理制度下,技术才能够真正发挥作用。为了保障技术的应用能够在建筑工程管理全过程中得到充分体现,企业需要完善与之相适应的管理制度。这些制度不仅需要规范技术的选择与使用,还应明确各个阶段的技术操作流程。制度的建立能够为智能化技术的顺利实施提供有效保障,确保技术的应用能够按照预定目标实施,从而推动项目管理的优化。

4.2 进一步优化智能化工程管理技术要点

在智能化技术的应用过程中,针对不同的项目需求,企业应结合项目的具体情况,合理选用相关技术。这不仅包括对技术的选择,还应包括对技术的集成与优化。系统集成能够提高技术的整体效能,减少技术在不同环节的脱节与重复。然而,技术的优化并非一蹴而就,而是一个持续的过程。随着项目的推进,技术方案必须根据实际反馈进行动态调整。不断对技术进行优化,是提高技术适应性和可操作性的有效途径。为此,企业需要在项目的实施阶

段,进行定期评估与必要的调整,以确保技术方案的有效性。尤其是在施工阶段,技术方案的灵活性至关重要,技术的灵活性决定了项目的推进速度与质量。因此,持续对技术方案的优化,能够使项目管理的效果不断提升,确保项目在变动的条件下仍能高效运作。

4.3 加强对建筑工程事前控制工作的重视

智能化技术的优势不仅体现在施工过程中的管理,更体现在项目前期的规划与控制中。建筑企业往往忽视了事前控制的作用,而这一阶段对项目的顺利实施至关重要。通过智能化技术对项目进行前期控制,可以实时识别潜在的风险与问题,提前采取预防措施,从而避免在施工阶段出现突发状况。项目管理者可以通过智能化设计、技术方案的提前部署来为项目的顺利推进奠定基础。通过对项目前期数据的收集与分析,可以有效预见到可能影响项目进度、质量或安全的问题。智能化技术的应用能够提高事前控制的精准度,帮助管理者更清晰地掌握项目的各项要素,为后续的施工管理提供强有力的支持^[4]。事前控制不仅能够提高资源配置的科学性,还能够在项目实施阶段减少管理漏洞,使得整个工程的运行更加高效。

4.4 提高智能化工程管理人员的综合素养

管理人员必须掌握最新的智能化工具与技术,熟悉工程管理的各个环节,以便能够应对项目中出现的各种挑战。为了提高管理人员的技术能力,企业应加大培训投入。培训内容不仅应涵盖智能化技术的基本操作、数据分析与故障排除等方面,还应包括如何将智能化技术与项目管理实践相结合的知识。通过培训,使管理人员能够更加灵活地运用技术工具,推动项目的顺利进行。除了技术能力的提升,管理人员的沟通与协调能力同样至关重要。建筑项目往往涉及多个部门和参与方,项目管理人员需要有效协调各方资源,确保信息流畅、工作高效进行。培养具备良好沟通能力的管理团队,将有助于智能化技术的应用更加顺畅。因此,企业应为管理人员提供全面的培训机会,使其在提升技术能力的同时,也能增强沟通协调的能力,进一步推动智能化技术的实施。

5 结语

智能化技术的广泛应用,无疑推动了建筑工程管理模式深刻变革。从施工效率的提升、资源配置的优化,到项目质量与进度的实时监控,智能化技术在各个层面展现出巨大的潜力。大数据分析、物联网设备的联动以及人工智能的辅助决策,使得建筑项目管理更加精细化与智能化。然而,智能化技术的应用仍面临一系列挑战,例如技术的适应性问题、专业人员的技能不足以及实施方案的完善度等。为确保智能化技术的真正效能,建筑企业不仅需要加大研发投入,还应注重专业人才的培养以及技术的持续优化。同时,政府部门的政策引导与法规建设也必不可少,以保障智能化技术的顺利落地与长期发展。随着技术的不断

断进步与应用的深化,智能化建筑管理将有望成为行业的主流,并推动建筑业向更高效、更安全、更可持续的方向发展。

[参考文献]

- [1]吴纪飞.装配式建筑智能化施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):105-106.
- [2]谢劲芬.智能化技术在建筑工程造价中的实践应用[J].产业创新研究,2023(14):111-113.
- [3]黄滕.基于智能化工程管理技术在住宅建筑工程安全管理应用研究[J].居舍,2024(13):140-143.
- [4]张春龙.建筑智能化工程管理技术及应用研究[J].中国战略新兴产业,2024(14):30-32.

作者简介:李毅(1998.2—),毕业院校:西南大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:广西建工集团控股有限公司,职务:执行项目经理,职称级别:助理工程师。

建筑工程管理的重要性与实施途径分析

陈伟强

海天建设集团有限公司, 浙江 金华 322100

[摘要] 在我国的国民经济发展中, 工程建设直接影响着城市建设的规划与发展。而建筑工程管理作为一门独立的学科, 又将建筑学与管理学集于一身, 是建筑工程中必不可少的一个组成部分, 它对建筑行业的发展起到了重要的推动作用, 同时也具有很重要的现实意义。为此, 我们将就建筑工程管理的重要性与实施途径进行深入的探讨, 以期对相关人士提供参考借鉴。

[关键词] 建筑工程; 工程管理; 重要性; 实施途径

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14357

中图分类号: F27

文献标识码: A

Analysis of the Importance and Implementation Approaches of Construction Project Management

CHEN Weiqiang

Haitian Construction Group Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 322100, China

Abstract: In the development of Chinese national economy, engineering construction directly affects the planning and development of urban construction. As an independent discipline that combines architecture and management, construction project management is an essential component of construction engineering. It plays an important role in promoting the development of the construction industry and has significant practical significance. Therefore, we will conduct in-depth discussions on the importance and implementation methods of construction project management, in order to provide reference and guidance for relevant personnel.

Keywords: construction project; project management; importance; implementation approaches

引言

建筑工程管理在现代建筑行业中占据着核心地位, 对工程项目的成功实施具有决定性影响。直接影响项目成本控制、质量保证、安全管理等方面的, 是管理工作, 其对整体效益的实现也起着至关重要的作用。贯穿于建筑工程整个生命周期中的管理工作, 从设计、施工到竣工的每一个环节都不可或缺, 涉及规划、组织、协调与监控等多个层面。因此, 提高工程质量、缩短工期、节省成本及确保项目安全, 必须依赖管理的科学性与有效性。随着建筑行业规模的扩大、技术不断发展, 以及项目复杂性的增加, 传统的管理方式已难以应对现代建筑工程的挑战, 这使得管理者必须引入更为先进的管理理念与方法, 以推动管理模式的创新与优化。基于建筑工程管理的重要性, 本文将分析其在项目实施中的关键作用, 并探讨提升管理水平的具体途径, 旨在为优化建筑工程管理提供理论依据与实践指导。完善管理体系、强化质量控制、提升管理者的专业素质, 以及积极运用信息技术等措施, 已成为提高建筑工程管理效率与效果的关键因素。

1 建筑工程管理的重要性

1.1 建筑工程管理有利于成本分析

建筑工程管理在成本分析中扮演着至关重要的角色。通过科学的管理方法, 各项成本得以全面监控与控制, 确保项目能够在预定预算范围内顺利完成。在项目初期, 通过精确的预算编制与成本预估, 管理者能够及早识别潜在

的成本风险, 并采取相应措施进行预防。施工过程中, 依托实时监控项目进展与资源消耗, 管理者能够及时调整资金使用计划, 从而避免浪费与超支现象的发生。与此同时, 采购与合同管理在建筑工程管理中的作用也不可忽视。通过优化供应链管理, 合理配置材料与劳动力, 确保了资源的高效使用, 进而有效降低了不必要的支出。通过对工程全过程的持续评估, 能够及时发现并消除低效环节, 从而减少不必要的费用支出, 实现项目成本的最优化管理。

1.2 建筑工程管理可以做好质量管控

建筑工程管理在质量控制中发挥着至关重要的作用。通过系统的管理手段, 质量监控得以在项目的各个阶段严格实施, 确保施工质量符合设计要求与行业标准。在项目初期, 详细的质量控制计划由管理团队制定, 质量目标与标准得以明确, 从而确保每一项施工活动都在可控的框架内进行。通过现场监督与定期检查, 管理人员能够及时发现潜在的质量问题, 避免问题的逐渐积累与扩展。施工材料的采购、储存与使用各个环节也受到严格把控, 确保所有材料符合质量要求, 从源头上减少了因材料不合格引发的质量隐患。与此同时, 技术人员的培训与技术方案的优化, 尤其受到建筑工程管理的重视^[1]。通过不断提升施工工艺与技术手段, 确保了整个施工过程始终采用最先进的方法与技术。

1.3 建筑工程管理关注建筑安全

建筑工程管理在确保建筑安全方面起着至关重要的作用。作为建筑工程的核心任务之一, 安全管理贯穿于施

工的各个环节。从人员防护到现场安全管理,无不依赖科学而高效的管理措施。通过系统的管理方法,施工中的潜在安全风险得以有效识别与评估,并采取了有针对性的防控措施。例如,在项目开工前,详尽的安全风险评估会由管理人员进行,同时对施工过程中关键环节实施专项安全检查,以确保工人严格遵守安全规程进行作业。此外,安全培训及应急预案的制定,建筑工程管理尤为重视,确保每一位施工人员都具备充分的安全意识与应急处理能力。在此基础上,通过加强现场的日常巡视与管理,安全隐患得以及时发现并排除,从而最大程度地减少事故的发生,确保工程施工的安全性得以有效控制。

2 建筑工程管理中现存的实际问题

2.1 管理制度不健全

在建筑工程管理中,管理制度的不健全,成为一个普遍存在的实际问题。由于许多建筑项目缺乏完善的管理体系,施工过程中常常出现诸多管理漏洞,严重影响工程的进度、质量与安全。具体来说,在项目启动阶段,未能制定科学规范的管理方案,导致各部门职责不清、资源配置不合理,执行过程中常出现协调困难。现有的管理制度通常缺乏针对性与灵活性,未能根据项目的实际需求进行必要的调整,致使管理体系在复杂的施工环境下显得力不从心。此外,部分施工现场的操作规程与标准缺乏系统性与连续性,造成工人和技术人员难以按照统一标准执行,从而增加了管理的难度。

2.2 施工安全意识欠缺

在建筑工程管理中,施工安全意识的缺乏,已成为一个普遍存在的问题。尽管近年来建筑行业在安全管理方面有所加强,许多施工人员及管理者仍然缺乏足够的安全意识,导致施工现场的安全隐患频繁发生。部分工人对安全规范的理解不深,冒险作业的情况时有发生,未按要求佩戴必要的安全防护设备,同时忽视了高空作业、临边作业等高风险操作的安全防护措施。此外,某些施工企业对安全管理的重视程度不足,安全培训与检查往往流于形式,缺乏有效的落实与执行。由此,安全管理制度形同空文,管理层的关注点多集中在工程进度与成本控制上,而忽视了施工过程中的安全隐患排查与预防。

2.3 技术管理观念落后

在建筑工程管理中,亟待解决的一个重要问题是技术管理观念的落后。尽管建筑行业的技术不断进步,许多施工项目仍延续传统的技术管理模式,未能有效应用与推广新技术、新工艺。由此,技术创新的缺失成了普遍现象,进而影响了施工效率与工程质量。在项目实施过程中,部分管理者未能充分意识到现代技术在提升施工精度、优化资源配置及提高项目管理水平方面所起的关键作用。此外,由于技术人员的培训与技术知识更新滞后,当面临新技术与新材料时,他们缺乏足够的知识储备与实践经验^[2]。传

统的技术管理方式,过于依赖经验,忽视了科技手段的有效应用,导致了信息传递不及时、问题处理不精准等现象,这些都进一步影响了整体工程的顺利进行。

3 建筑工程管理的实施途径

3.1 进一步完善工程管理理论体系

提升建筑工程管理水平的关键途径之一,在于进一步完善工程管理理论体系。随着建筑行业的迅速发展,工程项目的规模与复杂性日益增加,现有的管理理论已经无法充分应对新形势下的需求。故此,工程管理的理论框架亟需进行更新,以应对技术进步、市场变化及政策法规的不断调整。现代化管理理念的融入,成为了一个重要方向。例如,精益管理、项目生命周期管理等理念,强调全过程管理、优化资源配置与调度,从而显著提高工作效率。同时,工程管理理论体系必须与实际操作紧密结合。针对具体项目的特点,应发展出更加细化与专业的管理方法,以确保在项目的各个阶段——从立项、设计、施工到竣工验收——都能得到科学的理论支持与实施路径。跨学科知识的融合也应得到强化,借助信息技术、人工智能、大数据等新兴技术,推动工程管理走向智能化、数字化的未来。

3.2 增强建筑工程项目实施过程中的质量监管

在建筑工程项目实施过程中,增强质量监管是确保工程质量符合预期标准并顺利完成的关键环节。质量监管贯穿项目的各个阶段——从设计、材料采购到施工及竣工验收——每一环节都需严格执行质量控制。特别是在施工阶段,管理者通过制定详尽的质量控制计划,明确各环节的质量标准与执行规范,确保全过程的监控得以实施。专门的质量监督部门被设立,以定期检查施工质量,发现问题并采取有效措施,从而防止质量问题的积累与扩展。此外,施工人员的技术培训与考核同样至关重要,确保每位工人能熟练掌握施工工艺与操作标准,减少人为因素带来的质量隐患。与此同时,质量监管手段的创新也显得尤为必要。现代信息技术的引入,如建筑信息模型(BIM)与物联网等,通过实时监控施工现场的各项质量指标,确保数据的实时更新与共享,从而大大提升监管的效率与精确度。

3.3 提升管理者的专业水平

提升建筑工程管理者的专业水平是提高项目管理质量与效率的关键。管理者的综合素质直接影响工程的顺利推进及最终的施工质量。因而,不断强化管理者的专业能力与综合素质,对于项目的成功至关重要。管理者应当具备扎实的专业知识,熟悉建筑工程的各项技术标准、施工工艺以及相关法律法规,能有效指导与协调各方工作,确保工程按计划顺利完成。除了传统的技术背景外,现代建筑项目管理者还应具备项目管理、财务控制、合同管理等领域的的能力,从全局角度进行资源统筹与流程优化,灵活应对项目中可能出现的各种挑战。随着建筑行业的快速发展,新技术与新管理方法不断涌现,管理者需要持续学习与进修,保持

对行业动态的敏感性。定期参与专业培训、技术交流与行业研讨会,有助于管理者及时掌握前沿技术与管理理念,并能在实践中灵活运用,从而推动项目管理的创新与提升^[3]。与此同时,管理者的沟通与协调能力也显得尤为重要。高效的沟通技巧能够帮助管理者有效处理与业主、设计单位、施工方等各方的关系,确保信息畅通,减少误解与冲突的发生。

3.4 运用信息技术有效管理建筑工程项目

信息技术在建筑工程项目管理中的应用,已成为提升管理效率、降低成本及确保项目质量的关键手段。随着信息技术的飞速发展,建筑工程管理的数字化转型已逐步成为行业发展的必然趋势。引入建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、大数据分析以及云计算等先进技术,显著提高了项目管理的精度与效率。在项目初期,BIM技术所提供的三维可视化设计模型,能够帮助管理者全面模拟项目的各个环节,进行设计优化,从而在设计阶段避免施工中的设计缺陷与冲突。在施工过程中,物联网技术的应用,能够实时监控施工现场的各类资源,包括人员、设备、材料及环境条件。通过实时数据的采集,潜在的风险与问题可以迅速被识别,并及时发出预警,采取相应措施以降低风险。此外,集成的项目管理平台通过信息共享与协作,提升了不同管理环节之间的协同效率。各方可以及时获取项目进度、质量与成本等关键信息,从而减少了信息滞后及沟通不畅所带来的管理问题。项目竣工后,大数据分析的应用使得管理者能够全面回顾与评估整个项目的执行过程,提取宝贵的经验与数据,为未来的项目提供重要的参考与支持。

3.5 提高建筑工程施工管理效率

提高建筑工程施工管理效率,对于确保项目按时、按质、按成本完成,至关重要。施工管理效率的提升,不仅能够缩短工期、降低成本,还能提高工程质量,减少资源浪费。优化施工组织设计,作为提升管理效率的基础,通过科学合理的施工计划与资源配置,各项工序得以有序开展,从而避免了因准备工作不充分所带来的进度延误与资源闲置现象。现场协调与沟通的加强,同样不可忽视。通过建立有效的信息流通机制,管理者能够及时掌握施工进度、工人动态及设备状态,从而确保各环节的顺畅衔接,避免因信息滞后而导致的管理漏洞。与此同时,技术支持及现代化装备的应用,对提升管理效率也起着显著作用。通过采用自动化设备、智能监控系统及BIM技术,工程进度、施工质量及现场安全得以实时监控,潜在问题能够提前被识别,并迅速采取应对措施。此外,施工队伍的培训与激励也被认为是提升施工管理效率的关键环节。确保工人及技术人员具备必要的专业技能与责任感,有助于提高团队整体执行力与工作效率。

3.6 贯彻落实建筑工程安全管理理念

贯彻建筑工程安全管理理念,是确保项目顺利推进、

保障施工人员生命安全及提升项目整体质量的关键举措。安全管理在建筑工程中,不仅限于对施工现场安全隐患的排查与整改,它更是一种系统化、全方位的管理思想,贯穿项目的各个阶段。从开工到竣工,安全保障措施无处不在。项目管理者应当将安全管理视为项目的核心内容,自项目启动之初,全面的安全管理计划便应制定,明确各阶段、各环节的安全责任与目标^[4]。在施工现场,安全措施必须落实到每一项具体操作中,确保施工人员佩戴符合标准的个人防护装备,并严格遵守操作规程。与此同时,定期开展安全培训与演练,以提高全体人员的安全意识与应急处理能力。除日常管理外,施工过程中对材料采购、设备使用、施工工艺等环节的控制也应加强,确保各个环节都符合安全标准。现代技术手段的结合,如智能监控系统与大数据分析,能够实时监测施工现场的安全状况,对潜在的安全风险及时进行预警与处理。建筑工程安全管理理念的落地,要求全员参与、全程控制,形成自上而下、环环相扣的安全管理体系。通过这种管理模式,不仅能有效降低事故发生率,还能提升项目整体效率与社会信誉。

4 结语

建筑工程管理在确保工程质量、控制成本、保障施工安全以及提升项目效率方面,扮演着至关重要的角色。随着建筑行业的不断发展,工程管理所面临的复杂性与挑战也随之增加,这要求管理者不仅具备坚实的专业知识,还要在管理方法与理念上不断创新。通过持续完善管理理论体系,强化质量监管,提升管理者的专业能力,并结合信息技术的有效应用,项目管理效率可显著提高,风险得以降低,工程得以按计划顺利完成。随着科技的进步与管理理念的持续革新,建筑工程管理将逐步向精细化、智能化、数字化方向迈进,为行业的可持续发展提供强有力的支持。通过不断优化管理方式,建筑工程管理将在推动更高效、更安全、更环保的工程建设中,发挥愈加重要的作用。

【参考文献】

- [1]黄华洪. 建筑工程管理的重要性与实施途径分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024(30):43-45.
 - [2]吴俊涛,黄文其,彭琴. 建筑工程管理的重要性与实施途径的探讨[J]. 现代物业(中旬刊),2019(8):98.
 - [3]吴昊. 建筑工程管理的重要性及其实施途径[J]. 建材与装饰,2018(8):117-118.
 - [4]林振祝. 建筑工程管理的重要性与实施途径研究[J]. 散装水泥,2024(4):123-125.
- 作者简介:陈伟强(1982.11—),男,毕业院校:湖南工业大学本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:海天建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。

探讨舞台机械工程中电气与控制系统的优化与提升

朱 莎

杭州友邦文化科技有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 舞台机械系统的迅速发展与科技进步密切相关, 传统舞台设备多依赖人工操作, 难以实现精细化的动态变化; 而现代舞台则通过电气与控制系统, 能够精确控制幕布、平台、灯光、音响等设备的运动与变化, 这些高度集成的系统不仅显著增强了舞台效果的表现力, 还为导演与技术人员提供了更为广阔的创作空间。随着舞台设备日益复杂, 如何确保各系统的稳定运行, 以及如何解决调试与优化中的技术难题, 已成为舞台机械工程面临的重大挑战。电气与控制系统的组成、特点及应用, 深入研究后能够提升舞台效果的实现效率, 并为系统优化与技术革新提供重要的思路与方向。

[关键词] 舞台机械; 计算机; 控制系统

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14354

中图分类号: TP39

文献标识码: A

Exploration on the Optimization and Enhancement of Electrical and Control Systems in Stage Mechanical Engineering

ZHU Sha

Hangzhou Youbang Culture Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The rapid development of stage machinery systems is closely related to technological progress. Traditional stage equipment relies heavily on manual operation and is difficult to achieve precise dynamic changes; Modern stages, on the other hand, can precisely control the movement and changes of equipment such as curtains, platforms, lighting, and sound through electrical and control systems. These highly integrated systems not only significantly enhance the expressive power of stage effects, but also provide directors and technicians with a broader creative space. With the increasing complexity of stage equipment, ensuring the stable operation of various systems and solving technical problems in debugging and optimization have become major challenges faced by stage mechanical engineering. The composition, characteristics, and applications of electrical and control systems, after in-depth research, can improve the efficiency of stage effects and provide important ideas and directions for system optimization and technological innovation.

Keywords: stage machinery; computer; control system

引言

随着舞台艺术形式的不断演进, 舞台机械工程在现代演出中的作用愈加显著。作为舞台机械核心组成部分的电气与控制系统, 承担着实现复杂舞台效果与确保演出顺利进行的关键职责, 通过高效的执行与精确的控制, 这些系统不仅优化了舞台设备的运行效率, 还增强了视觉与听觉效果, 创造出了更加震撼的观演体验。将探讨电气与控制系统在舞台机械工程中的具体应用, 分析其功能与特点, 探讨解决的技术难题, 并展望未来技术发展的方向。

1 电气与控制系统的组成与功能

1.1 电气系统的主要构成

在舞台机械工程中, 电气系统担任着核心角色, 向各类设备提供稳定可靠的电力支持, 主要组成部分包括供电系统、配电系统、控制回路以及电气保护装置。电力通过供电系统从外部电网传输至舞台设备, 确保设备能够稳定运行, 通过配电系统电能被合理分配, 电力通过电缆、开关、断路器等元件送至各个工作区域。控制回路中包含继电器、变频器、PLC(可编程逻辑控制器)等设备, 精准地调控舞台机械设备的运行, 保证灵活性和高安全性。同

时, 电气保护装置, 如过载保护、短路保护及接地保护, 确保系统在正常运行中的稳定性, 防止电气故障对设备及人员造成潜在危害。

1.2 控制系统的架构设计

控制系统的架构设计在舞台机械工程中扮演着至关重要的角色, 确保了精确的操作与高效的管理, 该系统通常采用分层结构, 包含上层监控、主控制层与执行控制层。整体指挥与调度由上层监控系统负责, 操作人员通常通过计算机或触控屏幕与系统交互, 实时查看舞台设备的运行状态与关键参数。主控制层由 PLC(可编程逻辑控制器)或 DCS(分布式控制系统)构成, 指令从上层监控系统传输至此, 进而转化为可执行的控制信号, 核心作用在这一层由 PLC 发挥, 它通过数字化输入输出模块与现场设备进行交互, 执行如电机启动、停止及调速等操作。执行控制层直接与机械设备、传感器及执行机构连接, 负责执行具体的操作指令, 从而确保舞台效果得以精准呈现。信息的实时传输通过高速数据通信网络实现, 确保各层之间数据的及时性与准确性。此外, 冗余机制在系统设计中被充分考虑, 当某些设备发生故障时, 其他设备能够迅速接管,

从而避免舞台表演的中断。

1.3 传感器与执行机构的应用

在舞台机械系统中,传感器与执行机构的应用是实现精确控制与动态效果的关键。传感器的主要功能是实时监测舞台设备的工作状态以及环境变化,涵盖位置、速度、压力等多种类型,这些传感器不断反馈数据,使控制系统能够根据实际情况调整操作。例如,位置传感器在升降设备中的作用尤为重要,能够准确传递位置变化的信息,从而帮助系统调节动作避免过载或错误操作。压力传感器则用于监控舞台装置的负载情况,而环境传感器则可感知光照、温湿度等因素,进一步提升调控的智能化程度。执行机构是控制系统的“执行者”,根据接收到的控制信号完成任务,常见的执行机构包括电动机、液压缸和气动缸等,它们能够实现升降、移动、旋转等各种操作。电动机通常用于控制布景、灯光、扬声器等设备的运动,而液压与气动系统则适用于需要处理更大负载或精确动作的场景。通过传感器与执行机构的紧密协作,不仅舞台效果得以丰富多变,还显著提高了系统的响应速度与操作精度,保障了演出顺利进行。

2 电气与控制系统的特点与优势

2.1 高精度与高可靠性

在舞台机械中,电气与控制系统的高精度与高可靠性是确保演出顺利进行的核要素。精确控制要求系统能够快速响应指令,并保持设备在极为细致的范围内运行。例如,舞台上复杂的升降系统、旋转装置及灯光音响设备的定位,必须具备极高的精度才能确保每个场景的完美呈现。借助先进的传感器与执行机构,现代控制系统能够实现对设备状态的实时监控,并根据反馈信息自动调整操作,确保舞台设备按照预定轨迹严格运行,从而避免任何偏差。与此同时,系统的高可靠性是保障稳定运行的关键,在舞台演出中任何设备故障都有可能整个演出的中断,系统的稳定性显得尤为重要。为了确保这一点,电气与控制系统通常会采用冗余备份、故障检测及自恢复功能,确保在某个组件出现问题时,系统能够迅速调整并保障演出中断,系统中的电气元件与控制模块都经过严格测试,确保它们能够在高负荷及复杂环境下稳定运行。

2.2 多种保护与安全措施

在舞台机械的电气与控制系统中,多重保护与安全措施是保障演出顺利进行、确保人员与设备安全的关键手段。过载保护与短路保护装置被配备于电气系统中,一旦电流异常电源将迅速被切断,从而防止设备损坏或引发火灾等安全隐患。同时,电压保护器与浪涌保护器也被广泛应用,能够有效应对电压波动或电流冲击,确保设备在电力不稳定情况下的正常运行。机械设备的运动控制系统同样具备多层次的安全保护功能,限位开关与传感器实时监控设备的运行范围,若设备超出预定范围,系统将自动停止动作,

避免碰撞或过载等风险。为保障操作人员的安全,控制系统通常配备紧急停机装置,使操作人员能在突发状况下立即停止所有运动,从而有效防止人员受伤或设备损坏。冗余设计是系统安全性的另一重要保障,在关键环节电气与控制系统常采用双重控制模块、备用电源等冗余配置,确保主控系统出现故障时,备用系统能够无缝接管,确保舞台设备持续稳定运行。

2.3 宽调速与高定位能力

舞台机械的电气与控制系统具备卓越的宽调速与高定位能力,使设备的操作更加灵活与精准。宽调速能力指的是系统能够在广泛的速度范围内调节设备运行,满足不同需求。无论是缓慢的升降、快速的旋转还是细致的调节,设备都能在精确控制下运行,从而确保舞台效果的最佳呈现,通过变频器、伺服电机等技术,调速功能不仅提升了设备的适应性,还有效减少了能源消耗,确保设备在各种演出环境下都能发挥最佳性能。在此基础上,系统的高定位能力成为舞台机械的另一个关键特性,在许多舞台效果中,设备的定位精度直接影响演出质量。例如,布景、灯光以及音响设备的移动必须在极小的误差范围内完成。依靠高精度的位置传感器与反馈回路,控制系统实时监测设备位置,确保每一动作都精准到位。无论是升降平台的精确停靠,还是幕布的平稳移动,系统都能提供毫厘之差的定位精度,从而避免任何视觉或功能上的误差。

2.4 噪声与干扰控制

在舞台机械的电气与控制系统中,有效的噪声与干扰控制至关重要,它直接关系到设备的平稳运行及舞台效果的完美呈现。舞台上涉及高功率电机、变频器等设备若未加以控制,电磁干扰(EMI)或声音干扰可能对设备的正常运行造成影响,同时也会影响舞台音响、灯光等敏感设备的表现。为控制噪声,现代控制系统采用了多种技术,例如通过电缆屏蔽、接地保护等措施电磁辐射显著减少,借助隔离与屏蔽技术,像变频器和电机这些设备,通常配备了滤波器及噪声抑制装置,抑制了高频噪声避免了设备间的相互干扰,这些措施有效保障了系统的平稳运行,降低了设备间的信号干扰,从而确保了音视频设备的清晰输出。控制信号的传输也通过特殊设计来减少干扰,采用了差分信号、光纤传输等技术,从而减少了外部电磁干扰对信号的影响。针对抗干扰能力,系统内的软硬件设计进行了优化,确保即使在复杂的电磁环境下,设备依然能够稳定工作。

3 电气与控制系统的应用与技术难点

3.1 舞台动态效果的实现

舞台动态效果的实现,依赖于电气与控制系统之间精确的协同工作,通过高度集成的控制技术,现代舞台机械系统使得灯光、布景、音响等舞台元素能够灵活变化,从而创造出震撼的视听效果^[1]。例如,幕布的升降、舞台平

台的移动,甚至大规模舞台装置的变换,均需要电气与控制系统的精确配合。由伺服电机、步进电机以及液压驱动系统等执行机构完成的这些效果,动作必须精确到毫秒以确保演出的流畅与完美。为实现这些复杂的动态效果,控制系统不仅需要实时处理设备的位置信息、速度与负载,还必须迅速响应演员或导演的指令,灵活地调整舞台设备的运行状态,如此操作要求系统具备极高的响应速度与稳定性,并且能够与音响、灯光等其他舞台系统进行无缝配合。例如,控制系统可根据音乐节奏的变化,实时同步调整舞台布景与灯光效果,从而使舞台在演出过程中呈现出一体化的动态表现,这种高度的协作增强了观众的沉浸感,并大大提升了舞台表现力。随着舞台效果的日益复杂化,如何确保各环节的精准配合,避免系统延迟或故障逐渐成为技术上的挑战。在大型演出中,控制系统需要管理多个设备的协同工作,任何细微的偏差都可能影响整体效果。因此,舞台动态效果的顺利实现,不仅依赖于先进的控制技术,还需要通过严格的调试与优化确保每场演出都能完美呈现。

3.2 控制系统的调试与优化

控制系统的调试与优化在确保舞台机械设备精准运行方面至关重要,在实践中,控制系统不仅需要根据设计要求准确执行指令,还必须在复杂的舞台环境中保持高效、稳定的性能。因此,调试阶段必须进行全面而严格的测试,以验证系统各部分的协调性与准确性。调试过程涵盖了硬件与软件的全面检查,涉及传感器精度、执行机构响应速度以及控制信号的稳定性。每个设备通常都会单独进行测试,确保在不同负载与运行状态下均能正常运作^[2]。例如,对于电机驱动系统,电机的启动、停止、加速与减速过程需进行严格检查,确保在这些阶段没有异常的振动或过热现象,传感器需要能够实时反馈设备的运行状态,并与控制系统实现准确的通讯。在此基础上,优化阶段的目标则是进一步提升系统的响应速度与工作效率,通过调整控制算法、优化信号传输方式以及提升硬件性能,系统的运行效率与稳定性得以显著提高。例如,优化控制算法能有效减少系统的延迟,确保舞台设备快速响应导演或技术人员的指令,避免延迟对演出效果产生负面影响,负载测试作为优化过程中的重要一环,能够确保系统在不同负荷下的稳定性及其优异的抗干扰能力。调试与优化的过程不仅是技术上的调整,更是对舞台效果的精准调控,每次调试与优化都需紧密结合实际演出场景,确保在高强度使用条件下,系统能够长时间维持最佳工作状态。

3.3 系统集成中的挑战

在舞台机械的电气与控制系统中,系统集成面临着诸

多挑战。舞台设备由多个独立系统构成,如电气驱动、传感器与控制平台等,每个子系统均具有特定的功能与要求,将这些子系统有效整合进一个统一的控制平台,不仅需要确保各系统之间能够顺畅通信,还要求它们在复杂的舞台环境下能够稳定协同运行。硬件与软件的兼容性问题系统集成中的关键难点,由于不同设备可能采用不同的通信协议、接口标准或操作系统,集成工程师必须在设计阶段充分考虑这些差异,确保各设备能够实现良好的互操作性^[3]。为此,通常会采用标准化接口或协议,如Ethernet、Modbus、CAN bus等,确保各系统能够通过统一的通讯平台顺利交换数据,从而避免因接口不匹配或协议不一致带来的系统故障或响应延迟。系统的可靠性与稳定性,也是集成过程中的重大挑战,舞台演出对设备稳定性的要求极高,任何微小的故障或延迟都可能影响演出的整体效果。因此,在集成时冗余设计、故障检测与恢复机制必须得到特别注重,确保系统在出现意外情况时,能够迅速恢复或切换到备用模式,从而避免演出中断。尤其是在大型演出或复杂舞台设计中,设备的高负荷运行与频繁操作要求系统具备极强的容错能力。随着舞台效果的不断复杂化,系统集成还需处理大量的实时数据流,传感器、执行机构与各类反馈信号的实时处理,对系统的响应速度与数据处理能力提出了极高的要求。如何在短时间内准确处理这些复杂数据并做出精确反应,已成为集成过程中面临的重要挑战。

4 结语

电气与控制系统在舞台机械工程中扮演着至关重要的角色,确保了舞台设备的精确运行,并使得动态效果得以完美呈现。每一个系统环节的优化,都是影响演出效果的关键因素。从系统构成到技术难题的解决,舞台机械的精确控制依赖于技术的不断进步。随着智能化与数字化技术的快速发展,未来的舞台机械系统将具备更高的精度、稳定性与灵活性,从而应对日益复杂的舞台设计需求。技术的持续创新,不仅将推动艺术与科技的深度融合,更将进一步提升舞台演出的表现力与观赏性。

【参考文献】

- [1]杨懿春. 国家大剧院戏剧场舞台机械电气控制系统及故障分析[J]. 演艺科技,2022(2):42-44.
 - [2]宗井彬,刘文月,霍景然.“梦回巴国”舞台机械电气控制系统[J]. 机械工程师,2022(4):119-122.
 - [3]李新胜,胡坚. 剧院舞台机械系统建造成本构成要点剖析[J]. 工程造价管理,2022(1):57-63.
- 作者简介:朱莎(1987.12—),女,职称:工程师,籍贯:台州。

EOD 模式下乡村振兴规划与实施路径研究

——以鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目为例

张 婧

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]乡村振兴是国家发展战略,需要综合考量社会、经济和环境等要素,EOD 模式正是按照以上思路,通过生态环境治理与农文旅产业融合发展,达到乡村振兴的战略目标。本篇文章以鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目为例,针对项目所面临的问题,进行 EOD 模式下规划与实施路径的研究,以期提供可落地性的乡村振兴实践方法。

[关键词]EOD;乡村振兴;规划;实施路径

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14370

中图分类号: F323

文献标识码: A

Research on the Planning and Implementation Path of Rural Revitalization under EOD Mode —Taking the Changgang River Basin Management and Wuchang Fish Industry Development EOD Project in Ezhou as an Example

ZHANG Jing

WISDRI City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: Rural revitalization is a national development strategy that requires comprehensive consideration of social, economic, and environmental factors. The EOD model officially follows the above ideas and achieves the strategic goal of rural revitalization through the integration of ecological environment governance and agricultural, cultural, and tourism industries. This article takes the Changgang River Basin Management and Wuchang Fish Industry Development EOD Project in Ezhou as an example to study the planning and implementation path under the EOD mode in response to the problems faced by the project, in order to provide practical methods for rural revitalization that can be implemented.

Keyword: EOD; rural revitalization plan; implementation; path

“两山”理念是习近平生态文明思想的科学内核和鲜明特色。绿水青山就是金山银山,阐述了经济发展和生态环境保护的关系。2024 年中央一号文件提出推动实现乡村产业发展、乡村建设、乡村治理“三个提升”,为乡村振兴指明行动路线,促进农村一二三产业融合发展、推动农产品加工业优化升级、推动农村流通高质量发展。

1 乡村振兴的新路径

2013 年 7 月 22 日,习近平总书记来到长港镇峒山村,留下了“望得见山、看得见水、记得住乡愁”的美好愿景。乡村振兴需要以前瞻视角,传承和复兴承载乡村文化和乡愁记忆的生态和景观,再从全生命周期视角出发,有选择性地引领当地特色产业的可持续发展和转型,促进城乡循环发展。

乡村振兴与城市复兴的相似点在于:两者都是为了维持地区生命力而进行的“新陈代谢”,均要综合考量社会、经济和环境等要素,并通过产业规划和资源配置,以及对生态、生产、生活空间的设计,使得社会经济与人居环境之间的动态平衡和协调发展,即产村(城)融合^[1]。

EOD 模式正式按照以上思路,以市场化为主体,取得

政策性资金支持,将社会-经济-环境多维度结合,统筹乡村生态、生产、生活空间关系,通过生态环境治理与农文旅产业融合发展,达到乡村振兴的战略目标。

本文以鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目为例,针对项目所面临的问题,进行 EOD 模式下规划与实施路径的研究,以期探索乡村振兴的新路径,提供可落地性的乡村振兴实践方法。

2 项目概况及面临的问题

2.1 总体概况

项目所在地位于鄂州市,主要为长港河主河道(杜山镇镇区至车湾老港范围),长度约 16.5km,大冶港、夏沟、四线港、五线港、六线港等 12 条主要港渠及沿线村庄。

2.2 现状及突出问题

2.2.1 生态环境

鄂州境内湖泊 133 个,其中梁子湖是湖北省第一大湖泊,是目前全国保护最好的淡水湖之一。长港河是梁子湖流域的主要排水通道,流域面积 984.4km²,长港河沿线主要排水支港共 37 条,包括薛家沟、拾湖港等,总长 287km。长港河开发利用区起止于梁子湖湖口-樊口洲尾,是工业

用水和农业集中取水区域,水质管理目标为地表水环境质量Ⅲ类。目前存在生态环境问题有:

(1) 长港河主河道基础不够稳固,不能全时段达到地表水环境质量Ⅲ类标准

长港河水质直接关系到水流入江、泵站起排、工农业生产、旅游等多方面的安全,水生态状况不容小觑。长港河总体水质保持在地表水环境质量Ⅲ类,但个别时段、个别断面指标存在超标的问题^[2]。

长港河鄂城区段主要有樊口闸断面、樊口断面和六十港断面 3 个检测断面。长港河存在不达标问题的指标主要为溶解氧(DO)、总氮(TN)因子,COD 指标存在一定风险。2023 年 8 月份樊口断面溶解氧低于地表水环境质量Ⅲ类标准,水质为Ⅳ类。樊口闸断面 COD 指标全年超标,六十港断面 7 月达到标准限值。全年三个断面 TN 因子超标率较高。

(2) 大部分支流港渠水环境质量较差,存在黑臭水体,严重影响周边人居环境及渔业养殖产品品质

除长港河主河道外,本项目实施范围还包括大冶港、夏沟、四线港、五线港、六线港等 12 条主要港渠。

具体分布如下图所示。

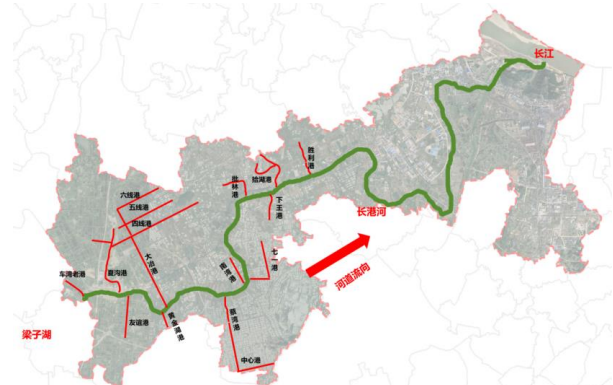


图1 长港河主要支流港渠分布图

项目范围内的村落及鱼类养殖塘等均分布在港渠周边,农村设施不完善,生活污水的无序排放,鱼类养殖尾水排入港渠,存在农业面源污染,造成港渠水质现状较差。多数港渠感官指标较差,水体浑浊,部分河道颜色发灰发黑,部分港渠的透明度低于 10cm。还有部分港渠溶解氧严重偏低,造成底泥厌氧,湖面有底泥上浮。根据长港河相关项目基础资料判断,多数港渠水质仅能达到地表水环境质量Ⅳ类、Ⅴ类,甚至劣Ⅴ类;从透明度、溶解氧等指标判断为重度黑臭水体。

(3) 长港河水系主要港渠普遍存在富营养化、水生态系统退化等问题

目前长港河流域陆生植被丰茂,但植被种类较为单一。长港河水生植物配置不合理,品种单一,仅河流弯道处分布有少量莲藕,沉水、浮叶和挺水植物的分布不均匀。水

生植物少致使浮游藻类在初级生产者中占绝对优势,部分河道水面富营养化严重。长港河流域水生态系统呈现退化态势,生物多样性受到破坏,流域水生态系统健康状况不容乐观。长港河及其支流河道生态缓冲带系统都不完善,主要有硬化岸带、土质岸带等,对污染物的截留作用不大。同时,部分土质岸带存在塌陷的问题。还有局部河段的岸边有少量建筑垃圾、生活垃圾有待清理。

长港河一定程度上起到了入长江污染物净化削减的作用,为了全面坚决贯彻“长江大保护”战略,作为梁子湖入长江的唯一通道,开展长港河水系进行生态环境综合整治非常必要,对保证入江断面水质意义重大。

2.2.2 产业发展

2.2.2.1 武昌鱼产业

湖北省鄂州市在三国时称“武昌”,是武昌鱼的故乡。新中国成立后,武昌鱼学名“团头鲂”是我国科学家命名的首个鱼类种名。据记载,三国时期的孙权多次在钓鱼台取鳊鱼(即武昌鱼)摆宴,群臣共乐,有着 1800 余年历史的武昌鱼,在鄂州依然焕发着勃勃生机。最让“武昌鱼”闻名遐迩的是毛泽东主席的不朽之作《水调歌头·游泳》中的开篇诗句“才饮长沙水,又食武昌鱼”。鄂州发展武昌鱼产业已近 70 年,从武昌鱼育种、养殖,到加工、销售,一尾鱼“游出”整条产业链。“鄂州武昌鱼”品牌也荣获中国驰名商标,2023 年入选“全国土特产”推介名录,成为湖北地理标志名片。

武昌鱼的养殖模式包括专养、主养和混养三种,目前鄂州市武昌鱼养殖以混养为主,混养面积约 40.34 亩,占总养殖面积的 93.8%;专业养殖面积约 3.2 万亩,占全市总养殖面积的 7.44%,主要分布在杜山镇、长港镇和泽林镇。现状养殖主体主要以个体户为主,占比约 73%,养殖业现代化程度较低。

我国水产加工量 80%为海水产品加工,20%为淡水产品加工,淡水产品加工能力有待提升。2020 年,鄂州市鱼类产品加工规模 6 万吨,其中武昌鱼加工约 2 万吨,占比 33.3%,集中度较低,以初级加工为主。当前 95%的武昌鱼产品仍然是风干、熟制和冰鲜武昌鱼,仅有 5%的加工品为鱼糜制品,整体加工含量偏低,且在包装、调味、创意设计上也相对薄弱,缺乏相应的强势市场主体支撑。

对于三产业渔业流通和服务端,主要包括水产品流通、仓储运输以及休闲渔业等。鄂州市目前水产品流通外销占比达 85%,且流通方式中批发为主,占比达 80%。

2018—2021 年,鄂州市休闲渔业整体运行平稳,休闲渔业产值近五年来稳定在 5.6 亿元左右。其中休闲垂钓是鄂州市休闲渔业中最普遍、分布最广、产值最大的经营业态。休闲垂钓包括养殖垂钓和休闲垂钓,2021 年产值约为 4.45 亿元,占鄂州市休闲渔业总产值的 79%,其次是产值 1.14 亿元的旅游观光,占比约 20.3%。

综上所述,武昌鱼相关产业的发展基础优势明显,品牌效益突出,但可进一步更新养殖技术,加强深加工,提升仓储物流和休闲农业服务能力,保障武昌鱼相关产业的持续稳定发展,实现高质量的产业转变。

2.2.2.2 农文旅产业

农文旅融合是指依托农业的生产和生态景观功能,以市场为导向,合理开发利用农业农村和土地资源,植入吃、住、行、文、商、娱、育、养、动等旅游新业态,将农业农村发展与旅游产业的发展相结合,形成“以农促旅、以旅兴农”的新型经济发展模式^[3]。

当前,旅游市场面临重大变革,融合发展成为大势所趋。乡村休闲旅游业是适应消费升级、满足人民日益增长的美好生活需要的产品,是扩大内需的重要着力点。2022年中央一号文件明确提出,鼓励各地拓展农业多种功能、挖掘乡村多元价值,重点发展农产品加工、乡村休闲旅游、农村电商等产业。乡村旅游能够带动当地经济发展,促进乡村振兴。

2023年,鄂州市文旅局扎实推进“4321”工程(即4个旅游景区、3个高端酒店、2大旅游节庆和1片民宿),以优质项目推动串珠成链、集链成群,打造武汉都市圈旅游目的地。鄂城区沿长港河沿线已开发有众多为以垂钓休闲、娱乐餐饮、农业观光为主的家庭农场以及农业庄园。为农文旅产业的打造提供了一定的基础。峒山村和三山村为项目区旅游业发展的典型代表。

峒山村位于鄂州市城区西郊,地势平坦,交通便捷,全村有6个自然湾,11个小组。近年来,峒山村着力推进农文旅融合发展,按照统一规划设计、统一风格建设,打造集红色教育、乡村旅游、文化体验为一体的宜学宜游宜业目的地,已建成荷香园农垦博物馆、鸿峒田园综合体、栖客露营基地、稻香咖啡馆、华美艺术创意园区等旅游景点,形成五大特色主题路线和三大调研参观路线。2023年峒山村入选全国乡村振兴典型案例。

三山村依山傍湖生态环境良好,村内旅游资源多样,如“吴氏宗祠”始建于清朝咸丰年间,是省级文物保护单位,村居错落有致房屋质量优良。三山村发展游船、撒网捕鱼等多项渔家乐游乐项目,旅游产业初建规模,一年接待游客达30万人次,创旅游收入8000万元,村民人均纯收入1.6万元。

鄂州市吴王古都“三国文化”底蕴深厚,樊口区域作为西山风景名胜区的延伸,其旅游区位优势显著。樊口滨江公园建设有7公里的海绵绿道,一步一景,尽显生态之美,园内设置足球场、网球场、篮球场,为市民解锁健身娱乐新场地,全力打造成节假日家庭江滩露营亲子网红点。

项目可利用现有的旅游资源,并结合长港河水系与武昌鱼产业,进一步发展农文旅产业。

3 EOD模式下规划与实施路径

3.1 规划思路

项目采用治理与产业融合发展的思路,以“长港河流域生态环境修复提升”1个目标为导向,以“控源截污、提升水环境自净能力”为两个抓手,带动“1个生态渔业板块+1个生态旅游板块”等2个特色生态产业圈的发展^[4]。通过实施水生态修复工程,解决长港河水生态突出问题,生态赋能助力“武昌鱼”全产业链的打造,落实三产深度融合,助力全域乡村振兴,打造“百里长港”。

打造鄂州“武昌鱼”国际品牌,实现生态和产业双提升

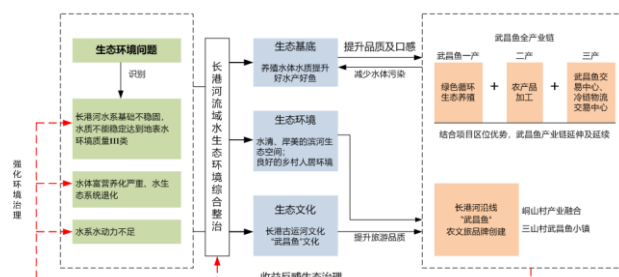


图2 鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目融合发展思路

3.1.1 水环境治理促进绿色渔业增值,绿色渔业助力环境修复

水产养殖与水域生态环境互相影响。水产的不合理养殖造成渔业水域环境污染及生态失衡,而水环境污染及生态失衡,威胁着渔业养殖的可持续发展^[5]。

环境治理促进渔业增值。水是渔业养殖的灵魂,水质的状况对鱼类的品质有着重要的影响。影响鱼类品质的指标主要有溶解氧、温度、盐度、氨氮、藻类等。“武昌鱼”育种中心、绿色循环渔业养殖均位于杜山镇,养殖水体的来水主要来源于蔡湾港、中心港、七一港等相连通水系。现状港渠水体环境质量较差,存在水质浑浊水面藻类过度生长、水体溶氧较低、黑臭等问题,对渔业养殖产生了一定的影响。

本项目通过“生态缓冲带+多级河道生态湿地+水生生态系统构建”技术,结合农村面源污染治理、绿色生态养殖,可消除支流港渠富营养化、黑臭等现状,有效改善长港河及其支流港渠水环境质量,为养殖渔业产量提升、肉质口感改善提供必要的基础。

绿色渔业助力生态修复。渔业是生态依赖型产业,良好的生态环境为渔业发展提供了基底,同时渔业的发展对生态环境的发展也有重大影响。目前未经处理的养殖废水直接排放至河流,造成了渔业水域二次污染,水域环境水温升高,池塘内养殖环境变化较大,造成渔业水域环境含氧量不足^[5]。

本项目拟采用的陆基圆池-池塘耦联式循环水养殖模式和“零排放”圈养绿色高效循环养殖模式,将养殖尾水

的处理与渔业养殖相结合。通过长港河以及支流综合整治、水生态修复等,提高水环境质量,改善区域整体生态环境,突破现状环境对“武昌鱼”产业发展的制约,通过生态赋能配合全产业链的打造,擦亮“武昌鱼”品牌,提升武昌鱼产品经济价值,实现对生态环境的反哺。

3.1.2 生态整治提供生态基底,促进长港农文旅产业发展

长港河是鄂州市最具价值的、最鲜活的三国时期遗迹,是孙权在鄂州市建都以后,水军都督周瑜秘密操练水军,开挖的连接梁子湖和长江的运河;长港河流域拥有鄂州唯一一个国营农场以及示范村峒山村,其生态休闲资源、历史文化资源、红色文化资源丰富,适合发展田园水乡休闲游产业。

项目依托长港河水域以及周边岸线,打造“百里长港”为名片的农文旅产业,基于项目所在地良好的生态环境和产业基础能够良性发展,但其周边港渠蔡湾港、中心港、峒山段沟渠等水环境质量较差,严重影响产业进一步的提升和发展。此外,依托长港河的历史文化,发展水上文旅对于产业提升也是一个重要的补充。

项目将长港古运河生态治理与农文旅相结合,以“长港武昌鱼主题农文旅发展”为轴,以“武昌鱼经济文化综合服务中心”为引领,以“武昌鱼主题体验区、武昌鱼研学体验区、武昌鱼水乡游乐区、长港渔乡风情体验区”为四区,N个乡村产业,构建“一轴联动、一心引领、四区协同、多点辐射发展点”的农文旅空间结构,打造“水岸观光、美食体验、主题度假、研学游乐、水街风情、岛屿风情”六大核心体验项目。重点打造峒山村渔趣亲子乐园、三山村武昌鱼小镇以及长港河水域空间体验项目。通过农文旅运营收入、旅游消费等经营性收益反哺生态环境投入,促进生态环境整治与文化旅游的融合发展。

3.1.3 生态整治与生态产业相互融合,互相促进

项目基于自身资源特征,以及鄂州市城市发展、生态环境、长江绿色经济带等规划为依托,探索生态环境整治与产业互动融合、产业链生态融合等多种产业融合思路。一方面通过生态溢出效益,延伸长港河水系良好自然资源、渔业等资源禀赋,在分散的养殖池塘的基础上,规划武昌鱼主题体验区、武昌鱼研学体验区、武昌鱼水乡游乐、长港渔乡风情等农文旅产业,形成规模旅游经济,促进长港河流域绿色发展;另一方面,关联生态农业,采用三产融合发展思路,培育武昌鱼区域公共品牌,“武昌鱼”全球育种中心、万亩绿色健康水产养殖示范区、武昌鱼加工产业园、“武昌鱼”冷链物流交易中心等,拉长产业链条、提高产品价值,建立物流体系、打通销售渠道,全面建立市场开发运营体系的同时,耦合生态农业、垂钓观光等服务业发展,进一步繁荣长港河区域农文旅产业,壮大武昌鱼品牌,带动周边乡村振兴。

3.2 实施路径

3.2.1 实施内容

鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目包含生态环境治理类项目和生态环境依赖型产业开发两类项目,共包含 3 个子项:长港河流域(鄂城区段)生态环境综合整治项目、“武昌鱼”全产业链产业升级项目、鄂州长港河(启动区)农文旅生态休闲旅游配套提升项目。

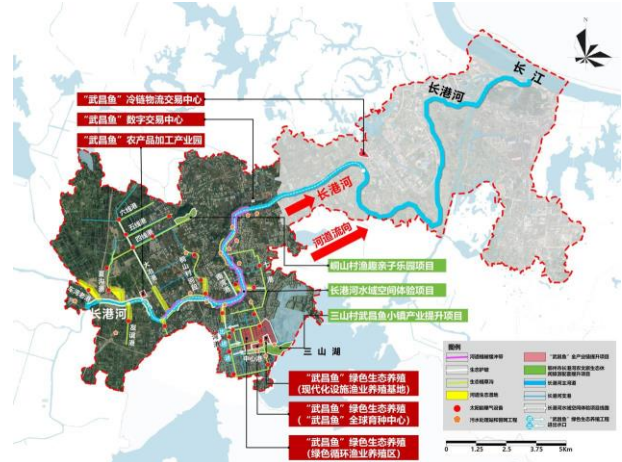


图3 项目空间布局图

3.2.2 实施方案

本项目基于 EOD 理念,采用市场化实施+特许经营+社会资本合作模式,鄂州市鄂城区人民政府成立了鄂城区生态环境导向开发模式项目入库申报工作领导小组,EOD 项目入库成功后,通过公开招标确定项目实施主体,统筹实施鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目建设及运营,项目实施主体根据需要,公开招标引入社会资本共同成立项目公司运作本项目,通过产业项目本身经营性内容收入、产业导入带来的增值收入,实现本项目投入与产出的平衡。

项目将生态引领贯穿于规划、建设、运营的全过程^[6],将生态环境治理与周边关联产业发展相结合作为核心理念,实现长港河鄂城区段水生态环境治理与武昌鱼产业链开发建设一体化实施,将武昌鱼产业发展所得的利润用于支付生态环境的治理和维护成本,形成“生态优先、开发并举、产业反哺”的一体化良性模式,将生态环境优势转化为发展优势,建设一种生态环境治理与关联产业发展齐头并进的组织实施方式,实现乡村振兴。

生态产业基于鄂城区发展需求而建,目前湖北省水产龙头企业及相关政策银行合作意向较强,湖北农发集团已与鄂州市人民政府签署战略合作协议,湖北农发集团在鄂州注册成立湖北水产集团,致力打造千亿级武昌鱼全产业链。

4 结论

鄂州市长港河流域治理暨武昌鱼产业发展 EOD 项目,

以长港河及其支流综合生态整治和长港镇、杜山镇农村生活污水整治项目为依托,从源头减少污染物的排放量,同时通过相应的措施提升长港河的生态自净能力,为融合产业的发展提供良好的基础。武昌鱼产业,通过采用绿色生态养殖技术对原有粗犷的养殖模式进行改造,减少了排入长港河水系的污染物总量。以长港河和武昌鱼产业为依托的农文旅产业,延长了融合产业的长度,延伸了长港河的资源禀赋,通过“水资源+武昌鱼全产业+农文旅”的思路,加快水旅融合、水工融合、水农融合^[7],构建“生态+农业+旅游”的上下游完善的闭环产业链。本文以此案例研究为依据,提出了 EOD 模式下乡村振兴的规划与实施路径,以期对乡村振兴领域的研究提供参考。

[参考文献]

- [1]陈冰,姚臻,张华,诺尔夫·克里斯蒂安.景观引导的乡村振兴规划设计研究[J].中国园林,2020,36(8):58-62.
[2]孙又欣,赵三胜.湖北鄂州市长港河水生态问题应急处

- 置与治理对策[J].中国防汛抗旱,2015,25(6):92-94.
[3]张明,许雯燕,成怡琳,等.乡村振兴背景下农文旅耦合发展研究[J].农村农业.农民,2023(12):32-34.
[4]李曼,薛祥山,章雨欣,等.EOD 模式下水生态环境保护与治理策略研究[J].环境保护与循环经济,2023(12):50-57.
[5]李道荣,蔡慧馨.水产养殖方式对渔业水域环境的影响及治理对策[J].世界热带农业信息,2020(7):23-24.
[6]牟旭方,陈伟新,曾钰桓,等.EOD 模式导向下的城市滨水地区更新策略研究——以深圳茅洲河流域为例[J].2018中国城市规划年会论文集,2018(2):101.
[7]唐玲丽,程永军,王磊.关于加快探索推进辽宁省 EOD 模式的对策建议[J].北方经济,2023(8):69-72.

作者简介:张婧(1986.12—),女,华中农业大学,风景园林,中冶南方城市建设工程技术有限公司,城市规划与景观设计院副院长,高级工程师。

国土空间规划体系下的村庄规划分析

莫景辉

广西自然资源勘测设计公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着城市化进程的加快和乡村振兴战略的推进,传统的村庄规划模式已经难以满足现代农村发展的多样化需求。过去的村庄规划往往注重基础设施建设和经济开发,而对生态保护、社会服务和综合管理的关注不足。现代村庄规划不仅需要适应快速变化的经济环境,还必须有效应对环境保护和社会发展的挑战。当前,农村地区面临着人口流动、资源短缺和环境退化等一系列问题,同时,我国对乡村振兴的政策支持也提出了更高的要求,促使村庄规划的任务更加复杂,需要在土地利用、基础设施、生态保护和社会服务等方面实现更高的协调与平衡。为此,科学的村庄规划必须结合最新的政策导向和技术手段,全面提升规划的科学性和实施的效果。

[关键词]国土空间; 规划; 村庄规划

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14406

中图分类号: TH213.3

文献标识码: A

Analysis of Village Planning under the National Spatial Planning System

MO Jinghui

Guangxi Natural Resources Survey and Design Company, Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the promotion of rural revitalization strategy, the traditional village planning model is no longer able to meet the diversified needs of modern rural development. In the past, village planning often focused on infrastructure construction and economic development, while insufficient attention was paid to ecological protection, social services, and comprehensive management. Modern village planning not only needs to adapt to the rapidly changing economic environment, but also effectively respond to the challenges of environmental protection and social development. Currently, rural areas are facing a series of problems such as population mobility, resource scarcity, and environmental degradation. At the same time, China has put forward higher requirements for policy support for rural revitalization, which makes the task of village planning more complex and requires higher coordination and balance in land use, infrastructure, ecological protection, and social services. Therefore, scientific village planning must be combined with the latest policy guidance and technological means to comprehensively enhance the scientificity and implementation effectiveness of the plan.

Keywords: national land space; plan; village planning

引言

在国土空间规划体系中,村庄规划发挥着关键作用,其影响远超传统的空间布局和基础设施建设。村庄规划不仅关乎土地资源的合理分配,还涉及生态保护、经济发展和社会稳定的综合协调。随着乡村振兴战略的深化,村庄规划的目标已从单纯满足基础需求,扩展到促进全面可持续发展。这一转变要求村庄规划在设计和实施过程中,不仅关注提升农村生活质量,还要确保生态环境的长期稳定以及经济和社会的和谐发展。探讨村庄规划在国土空间规划体系中的重要地位,分析当前面临的主要问题并提出优化策略,以实现村庄的可持续发展和综合提升。

1 村庄规划在国土空间规划中的地位

在国土空间规划体系中,村庄规划扮演着至关重要的角色,作为系统化管理和优化乡村区域的核心工具,主要职能不仅仅是对村庄的空间布局、基础设施和资源配置进行合理规划,更重要的是协调多方面因素,如生态保护、经济发展和社会稳定,以实现综合、可持续的乡村发展。

首先,村庄规划在空间布局上的作用体现在对土地资源的科学分配,通过对村庄内部及其周边土地的功能区划,如住宅区、商业区、工业区、公共设施区等进行精确规划,能够有效提升土地的使用效率,减少无序扩张和资源浪费。这种布局优化有助于实现土地资源的最优配置,使每个功能区域发挥最大效用,进而推动整体村庄功能的提升。其次,基础设施规划是村庄规划的重要组成部分,通过对交通网络、水电设施、排水系统等基础设施的系统设计和优化,村庄规划能够改善居民的生活条件,提升生活质量。同时,科学的基础设施规划有助于解决交通拥堵、环境污染等问题,为乡村振兴和可持续发展提供坚实的支持。生态保护是村庄规划中的关键环节,村庄规划需要考虑自然环境的承载能力,通过设置生态保护区、绿色缓冲带等措施,维护自然生态系统的稳定性。这不仅能够防止环境退化,还能促进生物多样性保护,实现人与自然的和谐共生。经济发展和社会稳定也是村庄规划的重要目标,村庄规划通过促进适合当地实际的经济活动和产业布局,支持农村

经济的发展,同时确保社会服务设施的完善,如教育、医疗和文化设施,以增强社会的稳定性和居民的幸福感和获得感。合理的规划能够激发经济活力,提升乡镇、村委凝聚力,为乡村振兴战略的实施提供支持。

2 国土空间规划体系下的村庄规划原则

2.1 空间布局优化原则

空间布局优化原则通过科学合理的规划,提升村庄土地资源的使用效率。这一原则要求在村庄规划过程中,充分考虑地形地貌、现有建筑、基础设施以及自然环境等因素,以确保土地利用的合理性和功能性。优化空间布局不仅要避免土地资源的浪费,还需提高土地使用的多样性和灵活性,满足居民日常生活的多方面需求。合理分配住宅区、商业区、公共服务区和绿地等功能区域,有助于提升村庄的整体功能和居住环境。此外,还应着重考虑交通便利性和应急服务设施的布局,确保村庄内部及其与外部的交通畅通无阻。合理的空间布局可以有效提升村庄的整体功能性,提高居民的生活质量,并增强村庄在面临自然灾害或突发事件时的应对能力,从而促进村庄的可持续发展。

2.2 生态环境保护原则

生态环境保护原则强调在村庄规划中优先考虑自然环境的保护和生态系统的平衡。规划过程中应充分评估土地开发对生态环境的潜在影响,尽量减少对自然资源的消耗和生态系统的破坏,原则包括保护现有的自然景观、湿地和生物栖息地,避免过度开发和环境污染。应优先采取低影响的建设方法,推广绿色建筑和可再生能源的使用,提升村庄的环境友好性。同时,通过设置生态保护区和绿色缓冲带,维持生态连通性和生物多样性,确保村庄在发展中保持与自然环境的和谐共生。这种做法不仅提升了生活质量,还为未来的可持续发展奠定了坚实的基础。

2.3 经济发展与社会稳定原则

经济发展与社会稳定原则是通过科学规划促进村庄经济的可持续增长,同时保障社会的稳定与和谐,该原则要求在规划过程中,兼顾经济发展需求和社会保障功能,避免片面追求经济效益而忽视社会问题,通过合理配置产业和居住区,鼓励发展适合本地实际的产业,鼓励一、二、三产业融合发展,提升村庄经济自我发展能力。同时,必须重视社会基础设施的建设,如教育、医疗和公共服务设施,增强居民的生活质量和社会保障水平。规划还应促进就业机会的增加和收入水平的提高,防止社会分化和不平等现象,确保村庄在实现经济增长的同时,保持社会的稳定和谐。

2.4 文化遗产保护原则

文化遗产保护原则是确保村庄规划过程中对历史和文化资源的尊重与保护,要求在规划中充分识别和维护具有历史、文化和艺术价值的遗址、建筑 and 传统景观,防止在开发过程中受到破坏,通过整合文化遗产保护与村庄发

展,规划应设立保护区和修复措施,确保这些珍贵资源得以传承和利用^[1]。与此同时,推动文化遗产的合理展示和利用,增强居民和游客对地方历史和文化的认同感,促进文化旅游的发展。尊重和保护文化遗产不仅能够维护地方特色和历史记忆,还能提升村庄的文化价值和吸引力,为可持续发展注入文化动力。

3 国土空间规划体系下村庄规划现存问题

3.1 村庄规划认知不足

村庄规划认知不足主要表现为对村庄规划的重要性和实施细节的理解不足。一些地方政府和村民对村庄规划的法律法规、规划流程及其对乡村发展的长远影响缺乏充分认识,导致规划工作常常流于形式。规划目标和内容未能有效传达给相关利益方,导致缺乏必要的支持和配合。此外,部分决策者对现代规划理念和技术的掌握不够,未能全面考虑村庄规划中涉及的多重因素,如环境保护、社会需求和经济发展,进一步影响了规划的科学性和有效性。这种认知不足不仅限制了村庄规划的实施效果,还影响了规划目标的实现。

3.2 村庄规划标准体系不完善

村庄规划标准体系不完善主要体现在缺乏统一、系统的规划标准和规范。现有的规划标准往往未能涵盖村庄发展中的所有关键领域,如空间布局、环境保护、基础设施和社会服务等。由于缺乏详细的技术规范和操作指南,村庄规划往往显得不够具体和可操作,导致在实际实施过程中出现标准不一致或执行不到位的问题。此外,现有标准更新缓慢,难以适应快速变化的社会经济环境和发展需求。这种标准体系的不完善不仅影响了村庄规划的科学性和规范性,还可能导致资源浪费和发展不平衡。

3.3 村庄建设用地布局混乱

村庄建设用地布局混乱主要表现为用地规划不合理和功能区分不清晰。许多村庄在建设过程中未能按照科学的规划原则进行用地安排,导致住宅、产业、农业以及公共设施等功能区混杂在一起,形成了不规范和低效的土地使用模式,这种混乱的布局不仅降低了土地利用的效率,还可能导致交通拥堵、环境污染以及生活质量下降等问题。此外,由于缺乏系统的规划和协调,村庄的基础设施建设和服务功能无法有效满足居民的需求,进一步影响了村庄的整体发展和居民的生活体验。

3.4 规划与实际需求脱节

规划与实际需求脱节主要指村庄规划在制定过程中未能准确反映和满足实际的需求和变化。规划往往基于过时的数据或缺乏有效的调查,导致最终方案无法应对实际的社会、经济和环境需求。村民的真实需求和地方特色未能有效融入规划中,导致规划方案实施后无法解决实际问题,如基础设施不足、公共服务匮乏等^[2]。此外,规划更新滞后,未能及时适应快速变化的乡镇、村委需求和发展

趋势,进一步加剧了规划与实际需求之间的矛盾。这种脱节不仅影响了规划的有效性和可行性,还可能导致资源浪费和发展瓶颈。

4 国土空间规划体系下的村庄规划策略

4.1 改进规划认知和宣传

改进规划认知和宣传的策略关键在于提升各级政府、村民及相关利益方对村庄规划的理解和重视。首先,应加强对村庄规划重要性和实施细节的教育与培训,通过定期举办讲座、研讨会和培训班,增强规划从业者和决策者的专业知识。其次,需提高规划过程的透明度,通过建立信息公开平台定期发布规划进展和成果,让村民和利益相关者能够实时了解规划内容和进展,确保其参与和反馈能够有效纳入决策过程。进一步地要利用多种媒体渠道,如乡镇、村委公告、在线平台和传统媒体,广泛宣传规划政策和理念,提高公众的参与意识和规划支持度。

4.2 完善标准体系和更新机制

完善标准体系和更新机制是提高村庄规划科学性和实施效果的关键步骤。首先,需要建立全面、系统的村庄规划标准体系,涵盖空间布局、功能区划、环境保护、基础设施建设等多个方面,该体系应依据国家和地方的法律法规结合实际需求,制定详细的技术规范和操作指南。其次,标准体系应具备灵活的更新机制,以适应社会经济环境的变化和科技进步,定期评估现行标准的适用性和有效性,根据实际情况进行修订和完善,确保标准的前瞻性和实用性。此外,还需建立标准实施的监督与反馈机制,确保标准在实际操作中的贯彻执行,及时收集实施中的问题和意见,进行动态调整。

4.3 优化用地布局和基础设施规划

优化用地布局和基础设施规划的核心在于通过系统化的空间安排和合理配置,提高村庄的功能效率和居住舒适度。首先,需根据村庄的地理特点和发展需求,科学划分不同功能区域,如住宅区、产业区、农业(含设施农)和公共服务区,避免功能区间的混杂。通过使用地理信息系统(GIS)等先进技术,进行精准的空间分析和预测,确保用地布局既符合当前需求又具备未来发展潜力^[3]。其次,在基础设施规划方面,应重点关注交通网络、排水系统、电力供应和通信设施等关键要素的全面性和连通性。建设高效的交通网络,确保村庄内部及与外界的连接畅通;优化排水系统设计,防止积水和水污染问题;提升电力和通信设施的覆盖率和可靠性,以满足村民的基本生活和生产需求。

4.4 加强规划与实际需求的对接

加强规划与实际需求的对接,关键在于确保规划方案准确反映村庄的真实情况和发展动态。首先,规划前应进行深入的需求调研,采用问卷调查、访谈和数据分析等方

法,全面了解村民的实际需求、生活条件和发展意向,这些调研结果应成为规划设计的基础,确保规划目标和措施切实符合当地的实际情况。其次,规划实施过程中要建立反馈机制,定期收集和分析村民对规划实施的意见和建议,及时调整规划方案以适应新出现的问题或需求。加强与地方政府和乡镇、村委的沟通协调,确保规划的实施与实际需求相匹配,并处理可能出现的矛盾和偏差。此外,利用实时数据监测和评估工具,跟踪规划效果,确保规划方案能够有效应对实际问题。

4.5 强化政策支持与实施保障

强化政策支持与实施保障是确保村庄规划顺利推进和有效落地的关键环节。首先,需制定并完善相关政策法规,为村庄规划提供法律依据和政策指导,这包括制定明确的规划标准和实施细则,设立专门的资金支持和激励机制,确保规划实施过程中有足够的财政和资源保障。其次,建立跨部门的协调机制,强化各级政府和相关部门在规划实施中的职责分工和信息共享,确保政策措施的协调一致和资源的有效配置。此外,应加强对规划实施过程的监督和评估,设立专门的监督机构和评估机制定期检查规划执行情况,及时发现和解决问题。

5 结语

村庄规划在国土空间规划体系中发挥着至关重要的作用,不仅涉及对土地资源的有效配置和基础设施的优化,还在于促进乡村的全面发展与生态保护,通过科学合理的村庄规划,能够显著提升农村的生活质量,推动经济增长,维护生态平衡,并增强社会稳定。要实现这些目标,必须全面考虑空间布局、经济需求、环境保护和社会服务等多方面因素,并依靠政策支持和实施保障来确保规划的顺利落实。随着乡村振兴战略的不断推进,村庄规划将面临越来越复杂的挑战和机遇。只有不断完善规划标准,加强政策支持,优化用地布局和基础设施,才能真正将规划与实际需求对接,实现村庄的可持续发展和社会的全面进步。展望未来,我们应持续关注 and 推动这一领域的发展,以实现更加美好的乡村愿景。

【参考文献】

- [1]刘姗姗.关于国土空间规划体系下实用性村庄规划的若干思考[J].上海房地,2023(12):22-25.
 - [2]石磊,付兴旺.国土空间规划体系下的村庄规划探讨[J].住宅与房地产,2023(27):68-70.
 - [3]李博文.国土空间规划体系下的村庄规划研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(14):4-6.
- 作者简介:莫景辉(1989.12—),毕业院校:桂林电子科技大学,所学专业:交通工程,当前就职单位:广西自然资源勘测设计公司。

城市规划水资源论证的技术难点分析

李 丹

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要]随着全球城市化进程的加速,城市人口不断增加,水资源的需求也在急剧上升,许多地区的水资源供给无法满足日益扩大的需求,特别是在干旱地区,水资源短缺问题尤为严重。在我国部分北方地区面临着地下水过度开采的困境,而南方则遭遇水污染的挑战,这使得科学、合理的水资源论证显得尤为关键。当前,水资源管理面临着监测技术滞后、数据不准确以及预测模型不完善等问题,亟需通过提高论证的精准性与科学性,确保水资源的合理分配与可持续利用。

[关键词]城市规划;水资源论证;技术难点

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14362

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Analysis of Technical Difficulties in Urban Planning Water Resources Assessment

LI Dan

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: With the acceleration of global urbanization and the continuous increase in urban population, the demand for water resources is also rapidly rising. The water supply in many regions cannot meet the expanding demand, especially in arid areas where water scarcity is particularly severe. In some northern regions of China, there is a dilemma of overexploitation of groundwater, while in the south, there is a challenge of water pollution, which makes scientific and rational water resource analysis particularly crucial. At present, water resource management is facing problems such as outdated monitoring technology, inaccurate data, and incomplete prediction models, which is urgent to improve the accuracy and scientificity of argumentation to ensure the rational allocation and sustainable utilization of water resources.

Keywords: urban planning; water resource assessment; technical difficulties

引言

随着城市化进程的不断推进,水资源问题愈发严峻。在确保水资源可持续利用的前提下,如何推动城市健康发展已成为当代城市规划面临的重大挑战之一。作为城市规划中的重要环节,水资源论证不仅为科学决策提供了有力支持,也确保了水资源的合理配置与高效利用,从而避免了资源短缺或污染所带来的负面影响。通过有效的水资源论证,城市经济、社会与环境的协同发展得以促进,为实现可持续城市发展奠定了坚实的基础。

1 城市规划水资源论证的重要性

1.1 确保水资源的可持续利用

确保水资源的可持续利用作为城市规划中水资源论证的核心目标,对于城市的长期发展至关重要。随着城市化进程的推进水资源需求不断增加,而自然水源的供给能力却显得有限,某些地区甚至出现了水源逐渐下降的趋势,通过科学的水资源论证能够对区域内现有水资源的状况、未来需求以及潜在风险进行全面评估,从而实现水资源的合理配置,避免浪费与过度开发。如此,不仅确保了城市及周边地区的用水安全,也为未来的发展提供了充分的水资源保障,确保经济活动不会超出水资源的承载能力。

1.2 促进城市经济与环境的协调发展

在城市规划中水资源论证的作用不可或缺,它是促进

城市经济与环境协调发展的关键。水资源不仅支撑着城市的基本发展需求,也构成了生态环境保护的核心,合理的水资源配置不仅能满足城市在工业、农业及居民生活等方面的用水需求,还能有效减轻过度开发所带来的生态压力,通过科学的水资源规划,经济发展与环境保护得以有机结合。例如,水资源的合理管理可优化能源使用,减少污染排放并推动绿色产业的发展,从而促进城市经济的可持续增长。通过合理平衡用水需求与环境承载能力,水资源的高效利用不仅提升了城市的经济活力,还为改善环境质量、增强生态韧性提供了坚实的保障。

1.3 支撑科学的水资源管理决策

支撑科学的水资源管理决策,是城市规划中水资源论证的一个重要功能。随着城市规模的不断扩展及水资源需求的日益多样化,合理配置与高效利用水资源已成为日益复杂的决策难题,通过水资源论证,政府及相关部门获得的科学依据,为制定精准的水资源管理政策提供了有力支持。该论证不仅评估现有水资源,还综合考虑未来用水需求、气候变化及技术进步等多重因素,进行全面预测。基于这些数据与分析,决策者能够优化资源配置,避免潜在的水危机并实现城市发展与生态保护之间的平衡。此过程使得水资源管理不仅更加科学化与透明化,也能在不断变化的环境中进行灵活调整,预见并应对未来可能出现的挑战。

2 城市规划水资源论证中的技术难点

2.1 水资源监测与数据收集难题

水资源监测与数据收集在城市规划水资源论证中扮演着至关重要的角色,但也面临许多挑战。准确而全面的数据是高效监测的基础,然而在实际操作中常常存在一系列困难。一个主要问题是水资源监测站点布局的不均衡,特别是在偏远地区,监测设施的不足导致了数据覆盖范围的局限,代表性较差,现有监测技术的滞后,许多地区仍依赖人工采样和定期测量,这使得实时、自动化的数据收集手段无法普及,从而影响了数据的时效性与精度。监测数据的整合与共享也存在问题,不同部门和单位常常使用各自不同的数据标准,信息共享受到限制,导致了“信息孤岛”的出现,进而影响了数据分析的准确性及决策依据的可靠性。

2.2 水质评估与监测技术的局限性

水质评估与监测技术的局限性,构成了城市水资源管理中的一大挑战。尽管现代水质监测技术已取得一定进展,诸多技术瓶颈仍然存在。现有的水质检测手段往往无法全面涵盖所有潜在的污染物,尤其是微污染物和有毒物质,这些成分常常未被充分监测到。传统的水质评估方法依赖于样本采集与实验室分析,周期长且受到样本代表性的制约,无法实时反映水体的变化。随着城市化进程的加快,水质变化的复杂性日益增加,单一的监测指标已经不足以满足全面评估的需求。另一个问题是某些地区的水质监测设备投资与维护成本较高,导致监测网络的覆盖范围不足,进而使得数据的完整性与准确性无法得到有效保障。

2.3 水资源需求预测的不确定性

水资源需求预测的不确定性,成为城市规划中水资源论证的一大技术难题。尽管现代预测模型能够依赖历史数据与趋势进行一定的推算,但由于影响水资源需求的因素繁杂且不断变化,预测结果的准确性依然面临重大挑战。人口增长、经济发展、气候变化等因素的波动性,使得长期趋势的预见变得尤为困难。以气候变化为例,其对降水量的影响常常呈现不规则波动,难以被精确纳入预测模型之中。水资源需求的变化不仅受到用水量增加的影响,还与用水行为的转变密切相关。例如,节水技术的推广、居民生活习惯的变化等,均可能对水资源需求产生不同程度的影响。区域差异也是预测中的一大挑战,各地区水资源需求的特点不同,但缺乏充分的区域性数据与针对性分析工具,导致预测结果往往无法准确反映地方的实际需求。

3 城市规划水资源论证中存在的主要问题

3.1 数据采集与监测系统的不足

数据采集与监测系统的不足,已成为城市规划水资源论证中的一个核心问题。尽管部分城市已经建设了水资源监测网络,整体覆盖范围和技术水平依然存在较大差异。许多地区的水资源监测站点布局不均,尤其是在一些偏远

地区或小型城市,缺乏有效的监测设施,导致采集的数据不全面,无法真实反映区域水资源的状况。与此同时,现有的部分监测系统设备陈旧,无法满足现代化水质和水量监测的高标准要求,限制了数据的准确性与实时性。监测数据的整合与共享机制也存在显著问题,相关部门和单位使用的标准和方法各异,导致数据孤岛现象严重。这些问题直接影响了数据的完整性、准确性及时效性,从而削弱了水资源管理决策的科学性与可靠性。

3.2 水资源配置与规划目标之间的冲突

在城市水资源论证中,水资源配置与规划目标之间的冲突常常成为突出难题。随着城市化进程的推进,水资源需求的不断增加与水资源本身有限性的矛盾,已成为不可回避的问题。城市人口的持续增长、工业化发展以及生活水平的提高,使得对水资源的需求呈现出多元化且快速增长的趋势。在许多地区,水资源的供给能力远远不能跟上城市扩张的速度,导致水资源配置出现紧张、不平衡的局面。以工业用水与居民生活用水的优先级划分为例,农业用水与生态保护的平衡问题,常常引发水资源分配上的冲突。缺乏有效的协调机制,使得这些矛盾难以得到妥善解决,导致部分领域的水资源过度使用,或某些区域面临严重水资源短缺,最终影响了城市的可持续发展。

3.3 水质与水量监测的技术滞后

水质与水量监测技术的滞后,严重影响了城市水资源管理的有效性。尽管许多城市已经建立了基本的水质与水量监测系统,技术更新的滞后性依然未能得到有效解决,导致无法满足日益复杂的监测需求。尤其是在水质监测方面,许多地区仍依赖传统的人工取样与实验室分析方法,这种方式不仅效率低下而且无法实时反映水质的动态变化。随着污染源种类的日益多样化,传统技术在检测潜在污染物,特别是微污染物及新型污染物方面的局限性愈发显著,从而影响了水质评估的准确性。在水量监测领域,许多区域的设施老化,缺乏现代化的实时监控设备,致使难以提供精确的水资源分配数据,这些技术瓶颈大大削弱了监测结果的准确性与时效性,从而影响了科学决策的有效性以及资源配置的合理性。

3.4 跨区域水资源分配与协调的挑战

跨区域水资源的分配与协调,构成了城市水资源论证中的一个重要难题。许多地区的水资源不仅跨越多个省、市,甚至不同国家,这使得资源调配面临复杂的挑战。由于不同区域之间水资源供给、需求及生态承载能力的差异,水资源的分配往往呈现不均衡^[1]。例如,部分上游地区水资源丰富,而下游地区却面临严重的水源短缺问题。如何确保水资源的公平合理分配,避免上游地区过度消耗水源,从而对下游生态造成影响,已成为亟待解决的关键问题。与此同时,跨区域水资源协调涉及的因素远不止资源本身,还包括政策、法律及经济利益等多重复杂要素。由于不同

地区在水资源使用上的利益诉求存在差异,协调工作难度极大,达成共识往往充满挑战。

4 城市规划水资源论证的应对策略

4.1 提升监测技术与数据精准度

优化城市水资源管理的关键措施之一,便是提升监测技术与数据精准度。目前,传统的水资源监测方式在许多城市依然被广泛采用,然而这些方法缺乏实时性和高精度,导致监测数据未能全面反映水资源的实际状况。随着技术的进步,新的传感器与自动化监测设备正逐步应用于水资源管理,全天候、不间断的监控得以实现,水质与水量的变化能够及时捕捉,通过结合大数据分析 with 物联网技术,各类水资源数据能够实时收集、处理与分析,从而显著提升数据的准确性与时效性。此外,借助人工智能技术,海量监测数据经过深度学习与趋势预测后,为潜在风险的识别与科学决策提供了更加精准的支持。

4.2 完善水质检测与评估体系

完善水质检测与评估体系,是实现水资源可持续管理的关键举措之一。传统常规指标仍是大多数水质监测工作的重点,而对新兴污染物及微污染物的检测却常常被忽视,这使得现有的水质评估体系存在滞后性。随着污染源种类的增多与水质标准的不断变化,传统的检测方法已经无法有效应对日益复杂的水质问题。因此,推进水质检测技术的创新显得尤为必要,现代在线监测设备的使用,可实现对更广泛水质参数的实时监控^[2]。同时,建立一个多维度的水质评估体系不仅应关注水体的化学成分,还应综合考虑水质的生态功能、变化趋势等多个方面的因素,以全面反映水质现状及潜在风险,跨部门与跨区域的数据共享与合作,能够为水质监测提供更为精确、及时的信息支持,进而为科学决策提供坚实的依据。

4.3 改进水资源需求预测模型

改进水资源需求预测模型,对于提升城市水资源管理的精准度至关重要。虽然现有的预测模型能够提供一定的参考依据,但许多模型仍依赖于简单的线性分析,未能全面考虑影响水资源需求的复杂因素。水资源需求不仅与人口增长、经济发展密切相关,还受到气候变化、用水效率、政策调控等多个变量的影响。在传统模型中,这些不确定因素往往未被充分考虑,区域性差异和季节性变化的特点也被忽视,导致水资源需求的动态性未能准确反映。因此,引入大数据分析 with 机器学习等先进技术,建立更为细化与动态的预测模型显得尤为迫切。新型模型能够实时捕捉水资源需求波动的趋势,及时调整预测结果从而为城市规划提供更为科学的决策支持。除此之外,鉴于可能

面临的极端气候事件,这些模型应当具备应急响应能力,以应对突发的水资源紧张状况,保障水资源的合理配置与可持续利用。

4.4 促进跨区域水资源协调管理

促进跨区域水资源协调管理,是解决水资源不均匀分配的关键所在。在许多地区,水资源的分布并不受行政边界的限制,水源流动与利用常常跨越多个区域,这要求建立更加高效的协调机制。各地区的水资源供给能力、用水需求以及生态状况差异较大,正是这些差异常常引发冲突或资源浪费^[3]。因此,跨区域合作的推动显得尤为重要,通过建立统一的水资源管理平台,信息共享、数据互通与政策协同将得以实现,进而促进资源的合理配置。同时,政府间的协调与沟通亦应得到进一步加强,通过制定区域性水资源管理规划来确保不同区域之间的利益平衡。在这一过程中,水质、水量以及各地区的生态影响应当被综合考虑,以确保水资源的公平分配,从而避免某些地区因水资源短缺而面临发展的瓶颈,推动区域经济与生态环境的协调发展。

5 结语

城市规划中的水资源论证,对于确保水资源的可持续利用以及推动城市经济与环境的协调发展至关重要。随着城市化进程的不断推进,水资源需求呈现出逐步增加的趋势,同时面临着供需不平衡、环境压力增大及技术滞后等多重挑战。探讨当前水资源论证过程中存在的技术难题与不足,分析了监测技术、需求预测模型、跨区域协调管理等方面的问题,并提出了相应的解决措施。通过加强监测技术、完善水质评估体系、优化需求预测方法及促进跨区域协调,能够为城市水资源管理提供更加科学与精准的支持,确保水资源的合理配置及其可持续发展。随着技术进步与管理模式的不断创新,未来的城市水资源管理将在更加高效与智能化的基础上,推动绿色发展与生态环境保护的更大进展。

【参考文献】

- [1] 乔为栋,吴路强,王楷.城市规划水资源论证的技术难点探讨[J].化工管理,2021(6):141-142.
 - [2] 韩莹.城市规划水资源论证的技术难点讨论[J].山西水土保持科技,2020(1):25-27.
 - [3] 宋雅静.城市规划水资源论证的技术难点探讨[J].湖北农机化,2019(18):27.
- 作者简介:李丹(1980.4—),毕业院校:中国人民大学,所学专业:财会,当前就职单位名称:中级河南省地质局生态环境地质服务中心。

化工安全生产管理及事故应急措施

李 纯

天津中福循环科技有限公司, 天津 300000

[摘要] 随着社会的进步与经济的发展,我国各行各业都得到了迅猛的发展,尤其是化工行业,其在社会经济高速发展的推动下,取得了十分显著的成效。但是随着行业的不断深入推进,化工行业也在一定程度上带来风险,相关的危险事故数量也在不断增加,造成人民群众的生命财产安全损失。部分企业由于制度落实不到位、培训教育不扎实、应急处置工作不完善,安全事故频发,事故的发生除了造成企业直接经济损失,还造成大量的自然资源、社会资源浪费,造成周边生态环境的破坏,十分不利于化工行业的健康发展。基于此,文章对当前化工行业安全管理与事故应急管理提出一些解决对策,希望对化工企业的管理质量的提升带来现实意义。

[关键词] 化工安全; 生产管理; 事故应急; 应急措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14377

中图分类号: X922.2

文献标识码: A

Chemical Safety Production Management and Emergency Measures for Accidents

LI Chun

Tianjin Zhongfu Recycling Technology Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: With the progress of society and the development of the economy, various industries in China have experienced rapid growth, especially the chemical industry, which has achieved remarkable results under the promotion of rapid socio-economic development. However, with the continuous deepening of the industry, the chemical industry has also brought risks to a certain extent, and the number of related dangerous accidents is constantly increasing, causing losses to the safety of people's lives and property. Due to inadequate implementation of systems, inadequate training and education, and incomplete emergency response work, some enterprises have frequent safety accidents. These accidents not only cause direct economic losses to the enterprises, but also result in significant waste of natural and social resources, causing damage to the surrounding ecological environment, which is very detrimental to the healthy development of the chemical industry. Based on this, the article proposes some solutions for safety management and accident emergency management in the current chemical industry, hoping to bring practical significance to the improvement of management quality in chemical enterprises.

Keywords: chemical safety; production management; emergency for accidents; emergency measures

引言

在当今社会,化工行业作为现代经济的重要支柱,广泛应用于能源、材料、药品等多个领域。然而,随着其迅速发展,安全生产管理问题愈发显著,频繁发生的事故对社会、经济及环境造成了巨大威胁。化工安全生产管理及事故应急措施的有效实施显得尤为关键。化工生产过程复杂,涉及的原材料通常具有较高的危险性,包括易燃、易爆及毒性物质,因此,化工企业在生产过程中面临着多种潜在风险。同时,安全意识、技术水平以及现场管理的有效性,直接影响着安全生产的整体水平。为了有效预防和应对可能发生的安全事故,化工企业必须建立健全的安全生产管理体系,强化安全风险评估与控制,并提升员工的专业素质与应急处理能力。通过制定详尽的应急预案,定期开展应急演练,确保应急设备的完备与有效使用,企业能够在突发事件发生时迅速反应,最大限度减少事故造成的损失。只有在确保安全生产的基础上,化工行业才能实现可持续发展。

1 化工安全生产管理及事故应急必要性

化工安全生产管理及事故应急措施的实施,确保了化工企业的生产稳定性、安全性与可持续发展,是一项必要举措。由于化工行业特殊的生产工艺及物料性质,存在易燃、易爆、有毒、有害等多重风险。任何对安全隐患的忽视或管理不当,均可能引发严重的安全事故,威胁人身安全、环境保护及企业经济效益。一旦事故发生,现场工作人员及周边居民的生命健康将直接受到威胁,同时也会导致环境污染、资源浪费与经济损失,严重影响企业声誉。因此,化工企业必须高度重视安全生产管理,严格落实安全管理责任,确保从生产源头到各环节的规范操作。此外,建立完善的事事故应急处理机制,是预防和减轻事故后果的重要保障。通过快速响应与科学应对,事故造成的损失及人员伤亡能够有效减少,实现对突发事件的有效控制。由此可见,在安全管理中,化工企业既要关注常规的生产安全管理,也需具备成熟的应急处理机制,以实现化工生产的安全可控与长效管理。

2 化工生产的特征

2.1 物料危险性大

化工生产中使用的许多物料具备高度危险性,这些物料通常为易燃、易爆、有毒或强腐蚀性物质,显著增加了生产过程中的风险。以易燃易爆物质为例,在储存、运输及加工阶段,这类物质极易因摩擦、碰撞或温度升高而引发火灾与爆炸,直接危害生产安全。与此同时,若毒性物质发生泄漏或挥发,不仅作业人员的健康会受到威胁,周围环境也可能因此受到污染,进而影响生态系统与居民的生活质量^[1]。此外,强腐蚀性物料在生产设备中的应用,增加了设备磨损及泄漏的风险。这种情况下,管道或容器的破裂可能引发次生安全事故的发生。

2.2 工艺过程复杂

化工生产的工艺过程具有复杂性,涵盖了反应、分离、传质及传热等多个环节,各个步骤之间存在紧密的相互关联。以反应过程为例,温度、压力及反应物浓度等参数的精准控制,对产品质量与安全性起着至关重要的作用。任何微小的偏差都可能导致反应异常,进而引发爆炸或泄漏等事故。此外,分离和纯化环节通常通过蒸馏、萃取、吸附等多种物理或化学方法实施,设备的选择与条件调节必须严格遵循工艺规范。在整个生产流程中,各类设备可能以并联或串联的方式操作,这要求系统保持连续运行,并精确控制各项参数。复杂的工艺特征,不仅提升了操作的难度,也对安全管理提出了更高的要求。若某一环节出现问题,连锁反应的引发,可能导致严重的安全事故。

2.3 安全事故触发因素众多

化工生产中,安全事故的触发因素复杂多样,涉及设备、操作及环境等多个方面。化工装置在高温、高压或腐蚀性环境下运行,设备一旦出现老化、泄漏或损坏,可能引发火灾、爆炸或有毒物质泄漏等严重事故。此外,化学反应过程中,温度、压力及反应物浓度等参数的精确控制,至关重要。任何小幅波动都可能导致反应失控,甚至引发剧烈的危险反应。操作人员的失误、违规操作或管理不当,亦是事故发生的重要原因。例如,设备的误操作或未严格遵循安全规程,均可能带来重大的安全隐患。环境因素同样值得关注,诸如雷击或静电等外部因素在特定条件下,也可能导致化学品的自燃或爆炸。

3 化工安全生产管理工作实施要点

3.1 安全生产风险管理

在化工安全生产管理中,风险管理被视为确保安全的首要任务,其核心在于对潜在危险因素进行全面的识别、评估与控制。应当针对化工生产的各个环节,进行系统的风险辨识,包括原材料特性、设备运转状态以及工艺流程中的风险点,以识别那些容易引发安全事故的薄弱环节。接下来,识别出的风险需进行评估,通过结合定量与定性的分析方法,评估各风险的严重性及发生概率,从而确定主要风险源以及优先控制的重点。为降低风险发生的可能

性,必须制定并实施针对性的安全控制措施,例如防护设备的增强、工艺参数的优化以及设备维护的强化等。此外,风险评估报告应定期更新,以确保其与实际生产情况保持一致,尤其在工艺改进、新设备投产或原料更换等情况下,相关风险需及时重新评估。

3.2 安全生产人员管理

在化工安全生产管理中,人员管理被视为保障安全生产的重要基础,涉及对全体生产人员资格、技能、培训以及责任意识的全面管理。建立严格的人员准入制度,是确保进入生产岗位人员具备相应资质与操作能力的关键。对特殊岗位,则需进行专门的资格认证与定期考核。通过定期的安全培训与教育,员工的安全意识得以提升,使其充分了解安全生产相关制度及操作规程,确保每位员工熟悉工艺流程中的关键风险点及应急处理方法。为了更有效地管理,岗位职责与安全责任的明确,至关重要。实施安全生产责任制时,各级人员的安全职责需详细划分,并将其落实到日常工作中^[2]。此外,绩效考核与奖惩机制的建立,可以将安全生产表现纳入考评系统,激励员工在工作中保持安全意识与自觉性。管理层还需关注员工的工作状态,潜在人员因素风险如疲劳作业应及时识别,采取适当措施以降低人为失误对安全生产的影响。

3.3 安全生产现场管理

在化工安全生产管理中,现场管理被视为确保生产作业安全与有效运行的关键环节,涉及对生产环境、设备设施及操作流程的全面控制与维护。需加强对生产场所的巡查与维护,以确保场地的清洁与通道畅通,危险区域应设置醒目的标识与隔离措施,以最大限度降低因环境因素引发的安全隐患。对于设备设施,定期检测与维护必须严格执行,尤其是压力容器、管道及阀门等高风险装置的检查,确保其始终处于安全运行状态。此外,详细的设备维护档案的建立,有助于及时跟踪与管理设备状态。在操作流程方面,工艺规程应严守,违规操作需杜绝。对关键作业,应安排经验丰富的操作员进行监控,以确保操作的精确性与一致性。强化应急预案的现场落实与应急设备的完善,确保在突发情况下,相关设施与设备能够及时投入使用。对进出作业区域的人员与物资进行有效管控,防止无关人员进入生产区域,且危险物料不得随意堆放,旨在形成一个井然有序、可控的现场管理环境,从而全面提升化工生产的安全性与可靠性。

3.4 安全生产制度管理

在化工安全生产管理中,完善的安全生产制度被视为确保企业安全运作的核心要素。建立健全的安全生产规章制度,能够有效规范员工行为,明确操作流程、岗位职责及安全生产目标,从而确保所有生产活动均处于可控的安全状态。具体来说,企业应制定涵盖安全操作规程、设备检修管理、危险作业审批等方面的详细规定,同时根据国家相关法律法规及行业标准,进行适时修订,以应对不断变化的安全管理需求。严格的安全考核与奖惩机制也应建

立,定期的检查、评估及绩效考核,将帮助员工内化安全意识,促使其自觉遵循安全规范。对于高风险环节及重要工艺,需明确紧急情况下的应对措施,以确保员工熟练掌握应急程序,保障在突发事件下的迅速响应^[3]。安全制度的执行情况,应由专人负责监督,并通过定期总结与分析,识别管理中的薄弱环节及改进点,从而持续优化安全管理制度的有效性,实现生产活动的全过程、全方位安全管理。

4 化工事故应急处理对策

4.1 建立应急处理机构

在化工企业中,建立完善的应急处理机构,被视为有效应对突发事故的关键环节。该机构的设立,不仅能够确保事故发生时迅速反应,还能为应急处置提供系统的组织保障。应急处理机构应由具备专业知识与丰富实践经验的人员组成,团队成员包括安全管理人员、技术人员及应急救援队伍,以确保在危机情况下能够及时评估状况并采取适当措施。明确的职责分工及工作流程,是机构运行的核心,能够保障事故发生时各环节的高效衔接,避免因指挥不当而造成应急响应延误。此外,定期组织应急演练的必要性,能够提升全体员工对突发事故的应对能力和团队协作精神,确保在真实情况下能迅速有效地开展救援与处理工作。与此同时,应急处理机构应与地方政府、消防部门及专业救援机构建立良好的合作关系,以便在重大事故发生时迅速整合资源,优化救援力量,从而最大程度降低事故对人员、设备及环境造成的损失。

4.2 做好应急设备保障工作

在化工企业中,确保应急设备的有效保障,被视为顺利处理事故的基础与前提。根据生产特点及潜在风险,企业应配置适宜的应急设备,如灭火器、泄漏应急处理设备、个人防护装备、急救箱及化学品中和剂等。这些设备的及时可用性,对于迅速应对突发事件至关重要。建立完善的设备管理制度,同样不可或缺。应定期对应急设备进行检查、维护与更新,以确保其在紧急情况下的有效性与可靠性。此外,定期对员工进行培训,使其熟悉应急设备的使用方法与操作流程,确保在事故发生时能够迅速反应,从而减少因设备不当使用导致的二次伤害。应急设备的储存与管理工作,也应得到重视,确保设备在专用场所妥善保管,避免环境或人为因素造成设备损坏或失效。通过以上措施,企业应对突发事件的能力,得以提升。

4.3 编制应急处理预案

编制应急处理预案,在化工企业应对事故及突发事件中,占据着重要地位。该预案为事故的及时响应及有效处理,提供了系统化的指导。预案的制定,应以企业的生产特点、设备状况及潜在风险为基础,明确各类突发事件的应急处理流程与步骤,包括事故报警、现场控制、人员疏散及信息报告等环节。在应急预案中,各级责任人的职责,必须明确,以确保在事故发生时,相关人员能够迅速根据

预案采取行动,从而降低混乱和错误决策的可能性^[4]。此外,预案应包含应急资源及设备的调配方案,以确保在紧急情况下所需的应急设备与人力资源,能及时到位。通过这样的预案设计,企业应对突发事件的能力,将得以提升,整体安全管理水平,亦会随之增强。

4.4 定期开展应急演练活动

定期开展应急演练活动,被视为化工企业增强事故应急处理能力的重要措施。通过模拟实际事故场景,员工在紧张环境中得以检验与提升应对突发事件的能力。这些演练,应覆盖各种潜在事故类型,如泄漏、火灾及爆炸等,以全面评估企业的应急响应机制。在演练过程中,参与人员需严格按照应急预案执行操作,涉及事故报警、人员疏散及现场应急处理等环节,以确保每位员工熟悉自身的职责与任务。演练结束后,应组织评估会议,对演练中暴露的问题进行分析,及时总结经验教训并加以改进,以完善应急预案。通过这一系列措施,员工的安全意识与应急能力不仅得到提升,团队的协作精神及沟通效率也随之增强。同时,定期的应急演练活动,也能够增强企业在外界的信任度,展示其在事故管理与应急响应方面的专业性与责任感,从而为企业的可持续发展提供有力支持。

5 结语

在化工行业中,安全生产管理及事故应急措施的有效实施,被认为对确保企业的可持续发展与员工的生命安全至关重要。随着科技的进步以及市场需求的不断变化,面临的安全风险愈加复杂,事故的潜在威胁也日益增加。这使得构建一个科学、系统且全面的安全管理体系显得尤为紧迫。通过明确的安全生产责任、严谨的风险评估、完善的应急预案及定期演练,企业不仅能够提升安全管理水平,还能在突发事件中实现快速响应,从而最大限度地减少损失与影响。同时,安全文化的建设同样不可忽视,只有当每位员工增强安全意识与应急能力时,才能形成全员参与的良好局面。展望未来,安全第一的原则应始终被秉承,借助不断优化的管理措施与先进技术手段,为行业的健康发展保驾护航。

【参考文献】

- [1] 檀骥. 化工安全生产管理及事故应急措施[J]. 天津化工, 2024, 38(5): 123-126.
- [2] 陈毅鸿. 化工安全生产管理与事故应急措施[J]. 化工管理, 2024(16): 133-135.
- [3] 蒋宗达. 化工安全生产管理中的问题与对策分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(1): 16-18.
- [4] 槐衍昆, 李峥. 探究化工安全生产管理与事故应急管理举措[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(2): 69-71.

作者简介: 李纯(1997.3—), 女, 单位名称: 天津中福循环科技有限公司; 毕业学校和专业: 安徽建筑大学 环境工程。

钻探施工过程中的质量控制与保障措施

杨新江

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第八地质大队, 新疆 阿克苏 843000

[摘要]随着社会经济的快速发展与城市化进程的持续推进,基础设施建设的规模日益扩大,特别是在大型建筑项目、地下空间开发及能源开采等领域,需求的增长持续加速。钻探施工作为基础性的重要环节,承担着提供地下信息与支撑工程结构的关键任务。但是钻探施工面临的挑战是多方面的,包括复杂的地质条件、多变的土层结构以及施工设备的适应性等,这些因素都可能对施工质量产生显著影响。在过去的施工过程中,常见的质量问题,如钻孔垂直度未达标、孔壁不稳定、钻头磨损过快等,往往导致后期施工中的安全隐患,甚至可能引发工程延期与经济损失。因此,对钻探施工进行有效的质量控制,不仅有助于提升施工效率,还能够避免质量缺陷的发生确保工程的安全性。基于此,钻探施工的质量管理逐渐成为业内高度关注的焦点。如何通过科学的管理方法与先进的技术手段,确保钻探施工质量,已成为提升施工标准化与规范化的重要方向。

[关键词]钻探施工; 质量控制; 保障措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14368

中图分类号: P634.5

文献标识码: A

Quality Control and Guarantee Measures in the Process of Drilling Construction

YANG Xinjiang

The Eighth Geological Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy and the continuous promotion of urbanization, the scale of infrastructure construction is expanding day by day, especially in the fields of large-scale construction projects, underground space development, and energy extraction, where the growth of demand continues to accelerate. Drilling construction, as a fundamental and important link, undertakes the key task of providing underground information and supporting engineering structures. However, the challenges faced by drilling construction are multifaceted, including complex geological conditions, variable soil structure, and adaptability of construction equipment, all of which may have a significant impact on construction quality. In the past construction process, common quality issues such as inadequate verticality of boreholes, unstable borehole walls, and rapid wear of drill bits often led to safety hazards in later construction, and may even cause project delays and economic losses. Therefore, effective quality control of drilling construction not only helps to improve construction efficiency, but also avoids the occurrence of quality defects and ensures the safety of the project. Based on this, the quality management of drilling construction has gradually become a highly concerned focus in the industry. How to ensure the quality of drilling construction through scientific management methods and advanced technological means has become an important direction for improving construction standardization and normalization.

Keywords: drilling construction; quality control; guarantee measures

引言

钻探施工作为土木工程、建筑工程及各类基础设施建设中的核心环节,广泛应用于地质勘探、地下管线铺设及基础施工等多个领域。其质量对工程的安全性、稳定性以及后期使用寿命的影响,直接关系到整个工程的成败。钻探施工的质量控制不仅是施工过程中必须重点关注的任务,更是确保工程质量与安全的基础保障。随着工程规模的不断扩大,钻探施工面临的技术要求与质量标准持续提升,如何在复杂的施工环境中有效控制质量,确保钻探作业的精确性与可靠性,已成为工程管理中的一个关键问题。深入探讨钻探施工中的质量控制与保障措施,分析常见质量问题的成因,并提出切实可行的控制策略。通过这些措施期望为相关领域的工程提供理论支持与实践指导,从而确保钻探施工过程的高效、安全与优质。

1 钻探施工质量控制的基本原则

1.1 预防为主, 重视全过程控制

在钻探施工中,质量控制的基本原则之一便是“预防为主, 重视全过程控制”,这一原则强调施工过程中的细节疏忽和管理不到位往往是质量问题的根源。因此,预防措施应贯穿于每一个施工环节,而非仅依赖于施工完成后的检查与验收。从规划阶段开始,施工环境与条件必须得到详细评估,设备与材料的选择需合理,操作人员亦应通过充分的培训,确保掌握必要的操作技能确保施工中的每一细节都得到精准执行。在施工过程中,作业参数必须严格监控,钻探设备的运行状况也需时刻关注,设备故障或不当的参数设置对施工质量的负面影响应被防止,这不仅仅是依赖后期的纠正措施,而应通过全过程的监控与管理,确保从施工准备阶段到实施再到最终验收,每一个环节都

持续关注质量。

1.2 精确控制施工参数

在钻探施工中确保施工质量的关键因素之一便是精确控制施工参数，钻进速度、钻头压力、钻进角度、转速等施工参数，直接影响着钻探效果与孔壁质量，若这些参数未得到合理调整，可能会导致钻孔偏斜、孔壁塌陷或钻头过度磨损，从而影响施工进度与工程整体质量。要实现精确控制首先必须对地质条件进行全面的勘察与分析，不同的土层与岩层应采取合适的钻探方案与技术。例如，在硬岩层中，钻头的转速与压力需要适当提高；而在松软土层中，则应减缓钻进速度以减少对孔壁的损伤。在施工过程中，操作人员应根据现场实时反馈，调整施工参数，确保每一操作都能有效适应地质条件的变化。此外，现代监测设备，如数字化测量仪器与实时数据反馈系统，也能帮助精确跟踪施工参数，及时调整以确保施工质量的稳定。

1.3 设备与材料的质量保障

在钻探施工中，设备与材料的质量保障是确保作业顺利进行的关键因素。钻探设备的性能对施工效率与质量有着直接影响，根据工程的具体需求与地质条件，设备的选型必须进行合理匹配。高效且稳定的设备能够提高施工速度，同时降低故障率与维修成本，由此可见，设备的定期检查与维护显得尤为重要。在开工前必须确保所有设备处于最佳工作状态，避免因设备故障而对工程进度与质量造成不良影响。操作人员亦需严格遵循操作规程，以防因不当操作而导致设备损坏或性能下降^[1]。同样，材料的质量对施工质量至关重要，钻探过程中使用的钻头、钻杆、润滑液等必须符合相关技术标准与行业要求。材料的选择应考虑地质条件、施工环境及工作强度等多个因素。例如，钻头的硬度与耐磨性直接影响钻进效果，而润滑液的质量则决定着钻孔过程中的流畅度及孔壁的稳定性。因此，在材料的采购、验收与储存过程中必须严格把关，确保材料质量始终符合要求。

1.4 操作人员的技术水平与培训

操作人员的技术水平与培训在钻探施工质量控制中占据核心地位。无论设备多么先进以及材料多么优质，若操作人员技术能力不足或操作不当，施工质量将直接受到影响甚至可能引发安全隐患。因此，确保操作人员具备足够的专业素养，并开展有针对性的培训显得尤为重要。操作人员应掌握扎实的专业知识，熟悉不同地质条件下的钻探原理及方法，具备应对施工中各种挑战的能力。培训过程中，设备的正确使用、故障排查以及参数调整等内容必须被涵盖，确保操作人员能够熟练运用相关技能。此外，为了提升应对复杂施工条件的能力，技能考核与现场操作演练应定期进行。操作培训不仅限于技术操作的提升，还应着重强化安全意识，在钻探施工过程中潜藏的危险，需要操作人员熟悉安全操作规程，掌握有效的预防措施与应

急处理流程。

2 钻探施工中的常见质量问题

2.1 钻孔垂直度与偏斜问题

钻孔垂直度与偏斜问题是钻探施工中常见且影响工程质量的重要因素，特别是在深孔钻探或需要精确定位的工程中，偏斜对后续施工和设计效果的影响尤为显著。偏斜问题通常表现为钻孔未能保持设计要求的垂直度或在钻进过程中，钻头因偏移而导致孔壁倾斜从而形成不规则的孔型。偏斜的发生往往是多种因素共同作用的结果，钻头磨损、设备运行的不稳定性、操作失误，以及地质条件的变化均为可能引起偏斜的潜在原因，钻探设备的精度及其设置同样对孔壁垂直度产生直接影响，当偏斜问题严重时不仅会干扰后续作业的精度，还可能造成材料浪费，甚至对工程的整体安全性构成威胁。因此，为确保施工质量，必须对钻孔的垂直度进行持续监控，并在必要时采取及时的调整与纠正措施。

2.2 钻头磨损过快或卡钻问题

钻头磨损过快或卡钻是钻探施工中常见且对效率与质量产生重大影响的问题。在钻探过程中，钻头与地质层的持续接触，加之地质硬度、岩层性质及钻探参数等多种因素的作用常导致钻头的磨损。特别是在硬岩或高压地层中，钻头的磨损速度明显加快，不仅导致钻进速度减缓，还可能使孔径变得不均匀，严重时甚至可能完全丧失切削能力，从而直接影响施工进度。卡钻现象通常发生在钻头与岩层接触时，遇到强烈摩擦或不均匀的硬质地层，钻头被困住无法继续钻进。卡钻不仅会中断施工进程还会增加设备的负荷，加剧设备的磨损，严重时甚至可能导致设备损坏。钻头磨损过快及卡钻问题，不仅直接影响施工进度，增加工程成本，还会对钻探精度产生不利影响。因此，在施工过程中，必须对这些问题进行实时监控，及时诊断并采取相应措施保障工程顺利进行。

2.3 孔壁不稳或塌孔问题

孔壁不稳或塌孔是钻探施工中常见的质量问题，尤其在软弱地层或地下水丰富的区域这类问题更为严重。孔壁不稳通常表现为在钻探过程中，孔壁出现塌陷、松动或膨胀等现象，严重时甚至可能导致孔体结构完全失稳，进而影响后续作业的顺利进行。而塌孔现象则是由于孔壁支撑不足，导致部分地层坍塌形成无法继续使用的孔洞，这种现象不仅延误施工进度还可能带来安全隐患，甚至导致钻孔完全废弃。孔壁不稳或塌孔的发生与多种因素密切相关，包括地质层的复杂性、钻进速度过快、钻井液质量与数量等。在松软地层或地下水位较高的区域，地层的不稳定性往往导致孔壁塌陷。而在硬度较大的岩石层中，钻进过程中产生的震动亦可能引发孔壁松动。无论是孔壁不稳还是塌孔现象都会直接影响钻探质量，增加工程成本延误施工进度，甚至对周围环境造成负面影响。因此，施工团队必须高度重视

这一问题及时采取有效措施,以确保工程能够顺利推进。

3 钻探施工质量控制的关键环节与保护措施

3.1 施工准备阶段的质量控制

施工准备阶段为钻探工程的顺利实施奠定了坚实的基础,任何环节的疏忽都可能在后续施工中引发一系列问题。因此,质量控制在此阶段显得尤为重要,必须从多个角度进行周密安排。地质勘察与数据分析的全面性,成为这一阶段的首要任务。准确的地质数据为钻探方法与设备的选择提供了关键依据,确保施工方案的科学性与合理性,通过了解土壤物理特性及地质层次,可以判断是否需要采用特殊施工技术或设备,从而避免因施工方式与地质条件不匹配而引发的意外问题。施工方案的制定应基于地质条件与工程需求进行细致周到的安排,涵盖施工顺序、时间节点及人员配置等方面,确保资源得到有效调配与优化。在钻探设备的选择与调配上,设备必须满足工程需求,并进行详细的技术性能检查确保其工作状态达到标准,防止设备故障影响施工进度。操作人员的技术准备与培训也至关重要,每位操作人员需熟悉施工流程掌握核心操作要点,并具备一定的应急处置能力应对突发状况,确保施工质量与作业安全。

3.2 钻探施工过程中的质量控

钻探施工过程中的质量控制,作为确保工程按计划顺利进行并满足设计要求的关键环节,必须严格监控与调整每一个步骤消除潜在风险,确保最终施工效果的达成。在施工过程中,各项施工参数的实时监控至关重要,钻进速度、钻头进给力、转速等参数需根据地质条件的变化及时调整,保持钻探效率与孔壁质量之间的平衡。若钻进过快,钻头可能过度磨损或发生卡钻现象;若钻进过慢,工期则可能延误^[2]。因此,精确控制施工参数避免施工延误或质量问题,成为确保施工顺利进行的基础。同样,设备的运行状态也需持续监控确保始终处于正常工作状态,尤其是钻机、钻头及液压系统等关键设备必须进行定期检查,及时发现并排除潜在故障,这不仅有助于提高施工效率,还能有效避免因设备问题带来的质量隐患。操作人员的技能与规范操作对施工质量亦有直接影响,操作人员必须严格遵循操作规程,特别是在应对复杂地质条件或突发事件时,需具备冷静应对的能力确保操作精准,避免人为因素引发偏差。钻孔质量的监测是确保施工质量的另一重要手段,钻孔的垂直度、孔径与孔壁稳定性等指标均需实时监控,任何偏差都可能影响后续施工,甚至影响工程的整体安全。定期的测量、记录与调整不仅保证了钻孔符合设计要求,也为及时调整施工策略提供了依据,从而确保工程质量不受影响。

3.3 后期检查与质量验收控制

钻探施工完成后的后期检查与质量验收,作为确保工程符合标准与规范的关键步骤,不仅是对已完成施工工作的总结,更是验证钻探质量是否符合设计要求与使用标准

的重要环节。全面检查钻孔质量是首要任务,特别是孔深、垂直度与孔径等核心指标,通过专业仪器进行精确测量,钻孔的几何形态与设计规范的一致性将被确认^[3]。任何偏差,如孔壁塌陷或钻孔偏斜必须及时发现并记录,为后续施工调整提供数据支持。钻探设备的性能与运行状态也需进行详细检查,钻头、钻杆等关键设备的磨损情况潜在故障是否存在,尤其是设备的使用寿命都是影响后续工程进度与安全的重要因素。因此,设备检查在质量验收中占据了不可忽视的位置,确保设备能够在项目后期继续正常运行。所有施工过程中产生的记录与数据也需要进行审核与归档,这些记录包括钻探参数、施工日志与材料使用记录等,为质量验收提供了重要依据,通过对这些记录的分析,项目管理方能够全面了解施工过程的实际情况,从而为后续施工质量与安全评估提供有力支持。质量验收不仅是对施工成果的检查,也是对整个施工过程的总结与反馈。验收结果的分析,将促使及时发现施工中的不足,进而优化施工方案与管理措施。各项质量检查通过并验收合格后最终的质量交付才能完成,确保工程达到了预期效果与标准。

4 结语

钻探施工作为基础工程中的关键环节,其质量直接关系到后续工程的安全与稳定。通过全面控制钻探施工的质量,常见的质量问题可有效防止从而确保工程能够顺利推进。整个施工过程中,质量控制的关键在于预防为主、精准的施工参数管理、设备与材料的严格把关,以及操作人员的技术培训。这些措施共同为施工质量的提升提供了有力保障。每一个施工环节中无论是施工准备、施工过程,还是后期验收都必须严格进行质量控制,确保每个细节均符合标准要求。随着技术的不断进步,新的监测手段与检测技术的应用为钻探施工质量的保障提供了更多的可能性。未来,随着质量控制技术的不断创新与发展,钻探施工的质量管理体系将得到进一步完善。通过强化全员的质量意识与优化施工管理流程,复杂工程条件下的挑战将能够更有效应对,确保工程质量达到预期目标,并为建设项目的顺利实施提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]席静文.关于加强煤田地地质钻探过程质量控制的探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):181-183.
 - [2]刘昕伟.矿山地质钻探工作的质量控制方法研究[J].世界有色金属,2021(4):101-102.
 - [3]陈方尤,陈帅.某矿区深孔钻探施工技术研究[J].大众标准化,2024(7):42-44.
- 作者简介:杨新江(1982.6—),毕业院校:长安大学,所学专业:资源勘查工程,当前就任职单位:新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第八地质大队,职务:钻探工程部部长,职称级别:探矿工程副高级工程师。

论土木工程施工中的节能绿色环保技术

陈东敏

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 全球环境问题日益严峻, 使得土木工程行业面临显著的节能与环保挑战, 绿色节能技术逐渐成为施工过程中的核心要素。广泛推广绿色节能技术, 已成为实现可持续发展的重要途径。文中探讨土木工程施工中节能绿色环保技术的重要性与现状, 并提出相应的优化策略, 以推动行业的可持续发展。

[关键词] 土木工程; 节能技术; 绿色环保; 施工技术; 可持续发展

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14373 中图分类号: TU74 文献标识码: A

Discussion on Energy-saving, Green and Environmental Protection Technologies in Civil Engineering Construction

CHEN Dongmin

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

Abstract: The increasingly severe global environmental problems have posed significant challenges to energy conservation and environmental protection in the civil engineering industry, and green energy-saving technologies have gradually become a core element in the construction process. Widely promoting green and energy-saving technologies has become an important way to achieve sustainable development. The article explores the importance and current status of energy-saving, green and environmental protection technologies in civil engineering construction, and proposes corresponding optimization strategies to promote the sustainable development of the industry.

Keywords: civil engineering; energy-saving technology; green and environmental protection; construction technology; sustainable development

引言

近年来,随着城市化进程的加快,建筑行业发展迅猛,随之而来的却是众多环境问题。施工活动所产生的粉尘、废水及噪声等污染物,对周围环境及居民生活质量造成严重影响。传统施工方法常常存在能耗过高、资源浪费等缺陷,国家相关政策的出台,为行业绿色转型提供了有力支持。在此背景下,探索有效的节能绿色环保技术,并推动其在土木工程施工中的广泛应用,已成为行业发展的必然趋势。

1 绿色节能技术在土木工程施工中的重要性

1.1 降低施工能耗

在土木工程施工的过程中,引入绿色节能技术,施工企业能够有效地利用更高效的设备及优化施工工艺,从而显著降低能源需求。例如,电动或混合动力机械设备的使用,不仅能够减少对化石燃料的依赖,同时也能降低二氧化碳的排放量。在施工组织与调度方面,通过合理安排各项作业,工作效率得以提高,不必要的能量损耗也随之减少。此外,绿色建筑理念在设计和规划阶段强调了降低建筑能耗的方法,例如通过合理布局建筑物的朝向,利用自然通风与采光来减少对人工照明及空调的需求。

1.2 减少环境污染

施工活动对周围环境的影响几乎是不可避免的,主要体现在粉尘、废水及噪声等污染物的排放。绿色节能技术的引入,使得施工过程中对环境污染的控制变得可能。防

尘技术的应用,例如喷雾降尘、设置防尘网以及使用防尘罩,能够有效降低施工中产生的空气污染。同时,先进的污染治理技术被施工单位采用,确保施工废水的处理达到环保标准,而固体废物则通过分类回收和资源化利用,减轻对环境的影响。此外,施工现场的绿化措施通过种植植物,美化了环境的同时,吸附空气中的有害物质,改善了周围空气质量^[1]。由此可见,绿色节能技术在降低环境污染方面的作用十分显著,使得土木工程施工能够在实现经济效益的同时,兼顾生态环境的保护,促进人与自然的和谐共生。

1.3 提高施工质量

传统施工方法由于短期利益的追求,往往忽视质量控制,结果导致后期维护成本的上升与资源的浪费。绿色节能技术的应用,通过新材料与新工艺的引入,有效提升了建筑物的耐久性与安全性。例如,新型建筑材料的选择,其优良的隔热与保温性能,能够在降低能耗的同时,延长建筑的使用寿命。在施工管理中,绿色施工技术强调科学的质量监督与管理,通过全流程的监控与评估,确保每个环节均符合相关标准,从而提高工程质量的稳定性与可靠性。在施工过程中,运用先进的建筑信息建模(BIM)技术,能够优化设计方案与施工流程,减少返工现象,进一步提升施工质量。在提升施工质量的过程中,通过降低噪声与有害物质的排放,施工环境得以改善,工人的工作效率随之提高,职业病的发生率也显著降低,整体福祉得以

增强。现代绿色建筑材料不仅符合环保标准,且具备良好的物理性能,能够满足建筑各类使用需求。在社会经济层面上,公众环保意识的提高,导致对绿色施工需求的逐步上升。采用绿色技术的项目,在市场竞争中占据优势,能够吸引更多的投资者与用户的关注。同时,政府与行业组织对实施绿色技术的项目提供政策支持与资金扶持,从而激励企业进行绿色转型。

2 土木工程施工中常见节能环保技术

2.1 防尘技术

在土木工程施工过程中,施工现场产生的粉尘量通常非常大,这不仅对施工人员的健康构成威胁,也会对周围环境造成显著的负面影响。通过喷雾降尘技术,在空气中喷洒细水雾,能够有效地将悬浮在空气中的尘埃颗粒降落,从而降低空气中的粉尘浓度。同时,在施工现场边界设置防尘网,有助于减少粉尘的扩散,保护周围环境不受污染。此外,运输车辆的管理同样至关重要,定期对车厢进行清洗及覆盖,能够有效防止扬尘,从而降低施工现场的粉尘污染^[2]。合理安排施工作业时间,避免在风大或干燥的天气条件下进行高尘作业,也是减少粉尘产生的重要措施。

2.2 污染治理技术

施工现场往往会产生多种污染物,包括废水、废气及固体废物。针对废水,施工现场需配备专门的废水处理设施,以确保在排放之前对废水进行充分处理,使其符合国家或地方的环保标准。在废水处理过程中,通过沉淀、过滤及化学处理等多种方法,可以有效去除水中的污染物。关于废气治理,设置有效的通风系统与气体净化装置,能够显著降低有害气体的排放量。固体废物的处理同样不可忽视,施工单位应建立完善的分类回收机制,以确保可回收材料得到合理利用,而危险废物则需按照相关规定进行安全处置。实施这些污染治理技术,不仅能够满足环保要求,还能提升项目的社会形象,促进绿色施工的发展。

2.3 绿化施工技术

在土木工程中,通过合理的绿化措施,不仅能美化施工现场,还能有效降低尘土的产生及噪声的传播。实施的绿化技术包括植树、种草以及设置绿化带等多种形式。这些植被能够吸附空气中的尘埃,降低空气中的污染物浓度,此外,它们也起到了一定的噪声屏障作用。施工现场的绿化不仅改善了微气候,还增强了土壤的稳定性。选择适合当地气候与土壤条件的植物,对于提升绿化效果及降低维护成本具有重要意义。在实施绿化施工技术时,合理考虑植物的布局与种植方式,以确保植物在生长过程中发挥最佳效果是至关重要的。

2.4 节能施工技术

节能施工技术的应用旨在减少施工过程中能源的消耗,通过采用新型节能设备及技术,施工单位能够显著降低能源消耗,从而减少施工成本。在施工过程中,高效机械设备的选择构成了节能技术的关键部分。例如,电动或混合动力机械的使用,有效地减少了对传统燃料的依赖,

降低了温室气体的排放。此外,通过预制构件与模块化建筑的方式,施工工艺得以优化,现场作业时间得以缩短,进而降低了能耗。在材料的选择方面,应优先考虑环保与节能的原则,采用可再生材料与低能耗材料。在施工管理中,合理的作业安排与资源调配,能够提高工作效率,减少无效能耗。同时,定期对设备进行维护与保养,能够不仅提高设备的使用效率,也能延长设备的使用寿命。

3 绿色节能技术在土木工程施工中的应用

3.1 建筑废弃物处理技术

在土木工程施工阶段,伴随城市化的快速推进,建筑活动所产生的废弃物量显著增加,这使得合理处理这些废弃物成为绿色施工的核心任务。建筑废弃物处理技术主要涵盖分类、回收与再利用等多个环节。通过对废弃物的分类,能够有效识别出可回收材料,如混凝土、砖瓦、金属及木材等。经过适当处理后,这些可回收材料可重新投入到新建筑的施工中,降低对新资源的依赖^[3]。举例而言,经过破碎的混凝土可被用作新混凝土的骨料,从而实现资源的循环利用。此外,废弃物的处置方式也显得同样重要。许多地区已设立专门的废弃物处理中心,集中对建筑废弃物进行处理,以提高资源利用效率。与此同时,建筑企业应建立完善的废弃物管理体系,确保施工过程中废弃物能够得到及时有效的处置。

3.2 生物纳膜抑尘技术

生物纳膜抑尘技术作为一种新兴的绿色施工方法,该技术利用天然生物材料,形成一层薄膜覆盖在土壤或建筑材料表面,以抑制尘埃的产生。与传统的防尘措施相比,生物纳膜在环保性和持久性方面表现得更为优越。这层薄膜能够有效减少因风力引起的土壤扬尘,同时保持良好的透气性,从而有助于维持土壤的湿润状态,促进植物生长。这项技术尤其适合于大型施工现场及城市建设项目,能够在不干扰正常施工进度的前提下,降低粉尘对周围环境的影响。生物纳膜的成分通常是可降解的,这在保护生态环境的同时,有效降低了化学物质对环境的潜在危害。在实际应用中,生物纳膜常常与其他防尘技术相结合,如喷雾降尘技术,通过喷水进一步降低空气中的粉尘浓度。

3.3 土地保护技术

在土木工程施工过程中,施工活动往往引发土壤侵蚀及水土流失等环境问题,因此,实施土地保护技术能够最大限度地减少对自然生态的破坏。常见的土地保护技术包括土壤覆盖、坡面植被恢复及水土保持措施。通过在裸露的土壤表面覆盖植被或其他保护物,土壤覆盖技术有效防止了雨水冲刷引起的土壤侵蚀,同时保持了土壤的水分。坡面植被恢复技术通过种植适应当地气候及土壤条件的植物,增强坡面的稳定性,从而有效防止滑坡等地质灾害的发生。在应用这些技术时,选择适宜的植物种类及栽植方式至关重要,这直接影响到土地保护的效果。科学的植被管理与维护更能提升土地的生态功能。同时,实施水土保持措施,如修建挡土墙与梯田,也有助于改善土壤结构,促进水分保持。

3.4 环境监测与评估技术

环境监测与评估技术,包括空气质量监测、噪声监测以及水质监测等。通过安装监测设备,实时获取施工现场的环境数据,能够及时发现潜在问题。空气质量监测能够收集空气中的颗粒物、二氧化硫等有害物质,从而评估施工对周围环境的影响。噪声监测则利用专用设备对施工产生的噪声水平进行实时检测,并与相关标准进行对比,以确保噪声控制在合理范围内。同时,水质监测技术有效监控施工对水体的影响,防止污染物进入周边水源。对环境监测数据的分析与评估,为施工单位提供了科学依据,以指导施工方案的调整,降低对环境的负面影响。在某些情况下,定期进行环境影响评估能够及时发现施工过程中的潜在环境问题,为未来类似项目提供参考。

3.5 新材料的应用技术

新型建筑材料的引入,如高性能混凝土、环保型砖块及再生材料等,显著提升了工程的整体质量与环保性能。例如,高性能混凝土以其高强度和耐久性,在减少材料使用量的同时,延长了建筑物的使用寿命。环保型砖块的使用降低了传统烧结砖对环境的影响,减少了生产过程中能耗的同时,也减轻了对自然资源的消耗。此外,再生材料的应用在建筑废弃物的处理与利用方面同样能够实现资源的有效循环利用。通过新材料的广泛应用,土木工程施工在提升经济效益的同时,为环境保护做出了积极贡献。施工单位应重视新材料的技术规范与应用效果,以科学合理地使用这些材料,推动土木工程的绿色发展。

4 土木工程施工中节能绿色环保技术应用优化策略

4.1 制定标准与规范

在土木工程施工过程中,各地区的环境特点、施工条件与技术水平结合制定科学合理标准与规范,各项节能环保措施的具体要求将得到明确,从而减少施工过程中的随意性与不确定性。例如,在建筑材料的使用、施工设备的选择以及工艺实施等方面,详细的技术标准必须被制定。这不仅为施工单位提供了清晰的指导,也为相关监管部门的执法提供了必要依据。同时,现有标准的持续更新与完善显得尤为重要。随着技术进步与环保要求的提升,及时修订现有标准将确保其有效性与前瞻性。在标准与规范的制定过程中,广泛征求行业专家、学术界及施工单位的意见是十分必要的,以确保其科学性与可行性。

4.2 增强技术培训与意识提升

在推广节能环保技术时,施工单位应定期组织专业培训,以帮助员工掌握最新的节能环保技术与相关知识。结合理论学习与实践操作,员工对这些技术的理解与应用能力将显著增强。例如,可以邀请行业专家进行讲座,分享成功案例及最佳实践,让员工充分认识到节能技术的实际效果与应用价值。企业内部还应建立激励机制,鼓励员工积极参与

节能减排活动,以提升其环保意识与责任感^[4]。值得注意的是,推广新技术时不仅应关注管理人员的培训,普通员工同样应充分了解环保技术的应用,以形成全员参与的良好氛围。

4.3 改进项目管理流程

在土木工程施工中,通过改进项目管理,资源利用率将得以提升,施工过程中的环境影响也会相应降低。在项目初期,详细的节能环保计划应被制定,绿色施工目标必须明确纳入项目管理中,以确保各阶段均能贯彻落实。同时,项目管理者应利用现代信息技术,如BIM(建筑信息模型)技术,进行全生命周期管理。在实施过程中,建立实时监控机制显得尤为重要,施工现场的环境数据与资源消耗需定期监测与分析,以便及时调整施工方案,解决突发的环境问题或资源浪费。此外,确保各相关方之间的信息畅通,建立有效的沟通机制也是必不可少的,以形成协同合作的工作模式。通过优化项目管理流程,节能环保技术的应用将贯穿土木工程的每个环节,施工过程的环境友好性与资源高效利用亦能得以实现。

5 结语

节能环保技术在土木工程施工中展现出显著的应用价值。通过引入先进的绿色技术,能够降低能耗与环境污染,同时提升工程的质量与经济效益。为实现这一目标,必须采取有效的优化策略,包括科学合理标准与规范的制定、技术培训与意识提升的加强、项目管理流程的改进等,将绿色节能技术有效落实到施工实践中,从而推动土木工程行业向可持续发展转型。未来,随着环保意识的提升与技术的不断进步,绿色节能技术在土木工程施工中的应用前景将愈加广阔。在政策的引导下,施工单位应积极探索与实践新型绿色施工方案,以增强自身的竞争力与责任感。同时,政府、行业协会与科研机构等各方应加强合作,共同推动绿色施工技术的创新与推广。通过全社会的共同努力,土木工程行业必将在实现经济效益的同时,为环境保护与可持续发展作出积极贡献。

【参考文献】

- [1]张翠萍.论住宅建筑工程施工中节能环保技术的运用[J].居舍,2024(3):89-92.
 - [2]楚龙.绿色节能环保技术在市政工程施工中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2024(4):109-111.
 - [3]黄龙.绿色节能环保技术在市政工程施工中的应用研究[J].中国战略新兴产业,2024(20):124-126.
 - [4]黄超杰.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用要点——以济宁港主城港区经开作业区顺达码头改造(仓储环保提升)工程为例[J].房地产世界,2024(15):149-151.
- 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。

建筑工程造价控制中材料价格风险管控策略研究

苏梦娜

祥浩工程造价咨询有限责任公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 建筑工程项目的造价控制是工程管理中的核心内容之一, 材料价格的波动在其中起着至关重要的作用。近年来, 随着建筑市场的快速发展和市场环境的不不断变化, 材料价格波动频繁, 对工程造价控制带来了巨大挑战。有效的材料价格风险管理不仅关系到项目的经济性和可行性, 更是确保工程质量和进度的重要保障。因此, 研究如何在建筑工程造价控制中有效管理材料价格风险, 制定科学合理的控制措施, 具有重要的现实意义和实践价值。

[关键词] 建筑工程; 造价控制; 材料价格; 风险管控; 合同管理

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14407

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on Material Price Risk Control Strategies in Construction Cost Control

SU Mengna

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

Abstract: Cost control of construction projects is one of the core contents of engineering management, and the fluctuation of material prices plays a crucial role in it. In recent years, with the rapid development of the construction market and the continuous changes in the market environment, material prices have fluctuated frequently, posing a huge challenge to engineering cost control. Effective material price risk management is not only related to the economic and feasibility of the project, but also an important guarantee for ensuring project quality and progress. Therefore, studying how to effectively manage material price risks in construction cost control and develop scientific and reasonable control measures has important practical significance and value.

Keywords: construction engineering; cost control; material prices; risk management and control; contract management

引言

近年来, 受国际市场波动、供应链变化、政策调整等多重因素影响, 建筑材料价格频繁波动, 给项目造价控制带来了极大不确定性。例如, 钢材、水泥、砂石等关键材料的价格波动不仅直接影响工程预算, 还可能导致工期延误、质量问题等一系列连锁反应。传统的固定价格合同和单一的采购模式难以应对市场的复杂变化, 迫切需要创新和优化材料价格管理策略。

1 建筑工程造价控制中材料价格的主要内容

在建筑工程造价控制中, 材料单价、运输费用、储存费用和损耗费用。材料单价是指材料在市场上的售价, 是造价控制的基础。运输费用涵盖了将材料从供应商运送至施工现场的所有相关成本, 直接影响到项目的总成本。储存费用指的是材料在施工现场的存储和保管费用, 这部分费用与材料的存放条件和时间有关, 需要在造价控制中进行详细考虑。损耗费用则指在材料运输、存储及使用过程中不可避免的损失和浪费, 这是建筑工程中不可忽视的一部分成本。此外, 材料的选择和质量也直接影响到价格, 不同品牌和规格的材料价格差异可能很大。合理预估和控制这些费用是确保项目造价在预算范围内的重要手段。为了准确控制材料价格, 需要进行详细的市场调研和价格监控, 了解材料市场的动态变化, 并在采购合同中明确价格调整机制, 以减少因价格波动带来的风险, 确保项目的顺

利进行。

2 建筑工程造价控制中的材料价格影响因素

2.1 材料价格预估不合理

不合理的预估会导致预算超支或浪费。影响材料价格预估的因素主要包括市场调研不充分、忽视价格波动趋势, 以及未考虑材料规格、品牌等因素的价格差异。缺乏及时和准确的市场价格信息, 往往会导致预估偏差, 影响预算的准确性和项目资金安排。

2.2 用户诉求改变

在施工过程中, 用户对材料的需求可能会发生变化, 进而影响材料价格。例如, 用户可能会临时要求更换更高档或更高质量的材料, 这会直接导致材料成本增加。此外, 用户对材料品牌、规格和质量要求的变化, 也会导致实际采购价格与原计划价格产生偏差, 不仅会影响项目预算, 还可能导致施工计划的调整和延误。

2.3 材料市场供需关系发生变化

市场需求的增加或供应的减少, 都会导致材料价格上涨。相反, 供应过剩或需求减少, 则可能导致价格下降。具体而言, 市场需求的突然增加可能源于大型项目的集中开工, 或者行业的整体需求提升^[1]。而供应的变化则可能由生产厂家停工、供应链中断等因素引起。此外, 国际市场的变化, 例如原材料价格的波动, 也会对国内材料价格产生影响。

3 材料价格风险对建筑工程造价控制效果的影响

材料价格的波动是建筑工程造价控制中的一大风险,它不仅影响项目的预算和成本,还可能对施工周期、质量、合同关系和管理水平产生深远的影响。

3.1 影响施工周期与效果

当项目预算有限而材料价格超出预期时,项目方可能需要重新调整预算或寻找替代材料,这会延误采购进度,从而影响施工进度。特别是在材料价格短期内大幅上涨的情况下,施工单位可能面临资金周转困难,无法及时支付材料款项,进而影响材料供应的及时性。为了应对材料价格上涨,部分项目可能会选择使用价格较低的替代材料,这些材料可能在质量和性能上不如原计划材料,导致工程质量下降。例如,混凝土的强度、钢材的抗拉强度等关键性能指标可能无法达到设计要求,进而影响建筑的安全性和使用寿命。

3.2 影响工程风险系数

建筑工程通常具有较长的建设周期,在此期间,材料价格可能受到多种因素影响而发生显著变化,增加了预算超支的风险。如果项目在材料价格高位时采购了大量材料,而在使用时价格已经下跌,这部分材料的市场价值将大幅缩水,造成直接的经济损失。这不仅影响企业的财务状况,还可能导致投资回报率下降。材料价格的不稳定性使得项目的成本和收益预估变得更加困难,增加了投资的不确定性和风险。投资者和金融机构在评估项目风险时,可能会因为材料价格波动而对项目持更加谨慎的态度,进而影响项目的融资和投资决策。

3.3 增加合同纠纷发生率

材料价格的剧烈波动可能导致合同双方在价格调整 and 成本分摊方面产生争议。例如,在材料价格上涨的情况下,承包商可能要求发包方承担部分或全部的价格上涨成本,而发包方则可能坚持按原合同价格支付,导致双方矛盾升级。合同中如果未明确约定价格调整机制,当价格发生波动时,双方在解释合同条款时可能产生分歧,导致纠纷^[2]。例如,某些合同中可能规定了材料价格的浮动范围,但未明确超出范围后的处理办法,这种模糊性为合同纠纷埋下隐患。在价格大幅上涨时,承包商可能因为无法承受成本压力而暂停施工,甚至违约。这不仅影响工程进度,还可能导致发包方的损失和索赔。

3.4 降低工程造价管理水平

在项目初期,预算通常是市场调研和历史数据进行编制的,但如果材料价格项目实施过程中发生较大变化,原有的预算很难准确反映实际情况,导致预算超支或资金浪费。造价管理需要根据市场变化及时调整采购策略和预算安排,这对管理人员的市场敏感度和专业能力提出了更高要求。如果管理人员不能及时掌握市场动态并做出相应调整,可能导致采购成本增加,甚至影响工程进度和质量。在市场信息不对称的情况下,管理人员可能难以及时获得准确的价格信息,从而影响决策的准确性。例如,

在材料价格上涨的初期,市场信息不对称可能导致管理人员低估价格上涨的幅度和持续时间,从而未能及时调整采购策略,导致成本增加。由于材料价格的不确定性,管理人员往往难以制定长期的采购和预算计划,只能根据市场变化进行被动调整。

4 建筑材料价格合同的管理

4.1 材料价格维持不变

材料价格维持不变的策略通常适用于短期项目或材料价格波动较小的情况。通过签订固定价格合同,双方在合同签订时就确定了材料价格,并在合同执行过程中保持不变。优点在于价格稳定,有助于项目预算的准确性和管理的简化。固定价格合同使得施工方和发包方都能够在预算范围内进行规划和管理,减少了因价格波动带来的不确定性。

材料价格维持不变也存在一定的风险。如果在合同执行过程中材料价格大幅上涨,供应商可能会面临成本压力,从而影响材料的供应质量和交付时间。如果价格下降,施工方可能无法享受到成本降低带来的利益。

4.2 材料价格实时调整

材料价格实时调整策略,材料价格根据市场价格的变化进行动态调整,通常会在合同中明确调整机制和基准。例如,可以根据政府公布的市场价格指数或行业协会的价格指导进行调整。这种策略的优点在于能够反映市场的真实情况,确保材料价格的合理性和公正性。在价格上涨时,承包方能够及时调整材料价格,避免成本压力;在价格下降时,发包方也能享受到价格降低带来的成本节约。此外,这种灵活的价格调整机制能够促进市场的健康发展,避免固定价格带来的市场扭曲。材料价格实时调整也存在一定的管理难度。实时调整需要建立有效的市场价格监测和反馈机制,确保价格调整的及时性和准确性。频繁的价格调整可能增加合同管理的复杂性和行政成本。

4.3 材料价格合理调整

合同中会规定材料价格在一定范围内的调整机制,当市场价格波动超过预设范围时进行调整。例如,可以设定一个价格波动的上下限,当价格变动超过这个范围时,通过协商进行价格调整。优点在于既保持了一定的价格稳定性,又能够在价格发生较大波动时进行合理调整。合理调整策略有助于降低合同双方的风险。例如,在材料价格小幅波动时,双方都能够在合同预定的价格范围内进行管理,避免频繁调整带来的麻烦;在价格发生较大波动时,能够通过协商调整价格,平衡双方的利益,减少合同纠纷的发生。

材料价格合理调整策略也需要设计合理的调整机制和协商流程。合同中需要明确价格调整的具体条件和调整方法,避免因解释分歧导致的纠纷。价格调整需要基于透明和公正的市场价格信息,确保调整的合理性和可信度。

5 建筑工程造价控制中的材料价格风险控制措施

5.1 加强沟通,完善施工合同

在工程项目中,发包方与承包方之间的沟通应贯穿项

目的整个生命周期,从初期的招标和合同谈判到施工过程中的协调和问题解决。加强沟通,可以确保双方在材料价格的预期和调整机制上达成共识,减少误解和争议。在施工合同中,应明确规定材料价格的调整机制和调整条件。例如,可以约定在材料价格波动达到一定幅度时,通过协商或根据市场价格指数进行调整。

5.2 完善材料价格调研与调整机制

定期进行市场调研,掌握最新的材料价格信息,可以帮助项目管理者及时了解市场动态,预判价格趋势,从而在采购和预算编制中做出科学决策。应组建专业的调研团队,定期收集和分析市场价格数据,包括国内外市场的价格变化、供需情况、政策变动等。利用大数据和信息化手段,建立材料价格数据库和预警系统,实时监控价格波动,并及时反馈给相关决策者。还可以通过与供应商、行业协会和其他项目的合作,获取更多的市场信息,提高价格调研的准确性和全面性。在材料价格调整机制方面,应根据市场调研结果和项目实际情况,制定科学合理的调整方案^[3]。调整机制应明确价格调整的条件、方法和程序,并在合同中予以约定。例如,可以采用基准价格法、浮动价格法或调价系数法,根据市场价格变化进行动态调整。

5.3 创新发包人供货模式

传统的供货模式中,材料的采购和供应通常由承包方负责,这种模式下,材料价格的波动风险主要由承包方承担。创新发包人供货模式,可以在一定程度上分散和降低这种风险。在这种模式下,发包人直接与材料供应商签订采购合同,由发包人负责材料的采购和供应,承包方仅负责施工。优点在于发包人可以通过集中采购,获得更优惠的价格和稳定的供应,同时减少承包方因价格波动带来的风险和成本压力。另一种创新模式是联合采购模式。发包人和承包方可以联合进行材料采购,通过规模化采购获得更低的价格和更好的供应条件。此外,还可以采用长期合作模式,与优质供应商建立长期稳定的合作关系,通过签订长期供货协议,锁定价格和供应量,降低价格波动带来的风险。

5.4 完善材料认质认价确认机制

在建筑工程中,材料的质量和价格直接影响工程的质量和成本,因此,完善材料认质认价确认机制至关重要。发包方和承包方应共同参与材料的认质认价过程,通过招标、竞价、比价等方式,确定材料的供应商和价格。在这个过程中,应充分考虑材料的品牌、规格、质量等因素,确保所选材料符合工程的技术要求和质量标准。材料到场后,发包方和承包方应共同进行质量检验和验收,确保材料的质量符合合同要求和技术规范。对于不符合要求的材料,应及时退货或更换,避免因材料质量问题影响工程质量和进度。引入第三方检测机构,对材料的质量和价格进行独立检测和评估,提供客观公正的检测报告,作为认质认价的依据。

5.5 完善设计方案

在工程设计阶段,考虑材料价格因素并优化设计方案,是降低材料价格风险的重要措施之一。在设计阶段应充分考虑材料的性价比,选用符合技术要求且价格合理材料。设计师应与项目管理团队密切合作,了解市场上的材料供应情况和价格趋势,选择合适的材料品牌和规格,确保设计方案既满足工程的功能要求,又具有良好的经济性。可以采用模块化设计和标准化设计,减少非标准材料的使用,提高材料的采购和使用效率。模块化设计可以通过预制构件的生产和组装,减少现场施工的工作量和材料浪费,从而降低成本和提高施工效率。

5.6 加强监督与管理

加强监督与管理是确保材料价格风险控制措施有效落实的关键。建立完善的内部控制制度,对材料采购、使用、质量检验等环节进行全过程监督。项目管理团队应对材料的采购和使用情况进行定期检查和审计,确保采购过程的透明和合规,防止因管理不善导致的成本增加和质量问题。引入第三方监督机制,对材料的采购和使用进行独立监督和评估。第三方监督机构可以提供专业的技术支持和独立的监督报告,帮助项目管理团队及时发现和解决问题,确保材料的质量和价格符合合同要求。加强对项目管理人员的培训,提高其专业素质和管理能力。通过培训,使管理人员掌握最新的市场信息和管理方法,增强其应对材料价格波动和风险的能力,确保各项控制措施的有效落实。

6 结语

材料价格风险管理是建筑工程造价控制中的重要环节,直接关系到项目的成本、质量和进度。通过加强沟通完善施工合同、建立科学的价格调研与调整机制、创新供货模式、完善认质认价确认机制、优化设计方案以及强化监督管理,可以有效降低材料价格波动带来的风险。在未来的工程实践中,应持续关注市场动态,结合先进的管理理念和技术手段,不断优化和完善材料价格风险控制措施。只有这样,才能在复杂多变的市场环境中,确保工程项目的经济性、质量和可持续性,推动建筑行业的健康发展。

【参考文献】

- [1]黄浪. 建筑工程施工工程造价管理及优化配置研究[J]. 工程建设与设计,2024(12):201-203.
- [2]袁剑波,李涛,冯泽众. 基于线性组合模型的工程材料价格预测方法研究[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程,2022,14(5):414-422.
- [3]史朝阳. 供应链视角下 ZJY 项目建筑工程材料采购成本控制研究[D]. 辽宁:沈阳建筑大学,2023.

作者简介:苏梦娜(1993.3—),毕业院校:广西财经学院,所学专业:工程管理,当前就单位:祥浩工程造价咨询有限责任公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

工程造价跟踪审计在建筑工程全过程中的应用研究

詹雅琦

新疆诚成工程项目管理有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]随着建筑行业的发展,工程造价的控制愈加重要。全过程跟踪审计作为一种有效的管理手段,能够在项目实施的各个阶段进行有效的监督和控制,确保资金使用的合理性和有效性。文章将详细分析全过程跟踪审计的原则、工作、重要性及面临的问题,并提出相应的推广方法。

[关键词]工程造价;跟踪审计;建筑工程;全过程管理;经济效益

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14383 中图分类号: F239.63 文献标识码: A

Application Research on Engineering Cost Tracking Audit in the Whole Process of Construction Projects

ZHAN Yaqi

Xinjiang Chengcheng Engineering Project Management Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: With the development of the construction industry, cost control of engineering projects has become increasingly important. Full process tracking audit, as an effective management tool, can provide effective supervision and control at various stages of project implementation, ensuring the rationality and effectiveness of fund utilization. The article will analyze in detail the principles, work, importance, and challenges faced by the whole process tracking audit, and propose corresponding promotion methods.

Keywords: engineering cost; tracking audit; construction projects; whole process management; economic benefits

引言

全球经济一体化的加速,推动了建筑工程规模与复杂性的提升,致使项目管理面临日益严峻的挑战。在这样的环境中,工程造价的合理性与透明性显得尤为重要。面对现代工程管理的需求,传统审计模式往往无法满足,事后监督的不足导致问题发现与解决的滞后,最终使项目遭遇不必要的风险与损失。因此,推广全过程跟踪审计的必要性愈加凸显。该审计方式可在项目实施的各个阶段进行实时监控,从而及时识别潜在风险,确保各项费用合规支出。

1 全过程跟踪审计的原则

1.1 合法性原则

在建筑工程中,适用的法律不仅限于国家层面的法规,还包括地方性法规及行业标准。审计人员必须深入理解这些法律框架,以保证每笔支出具备合法依据。合规性审查通过有效手段,避免了因法律违约而导致的责任及经济损失。同时,各方之间的信任得以增强,投资者、承包商与业主之间的良好关系维护有助于项目的顺利实施。审计人员通过严格遵循合法性原则,为项目的透明性及公正性提供必要保障,确保项目在法律允许的范围内健康运作。

1.2 真实性原则

作为审计结果的基本要求,真实性是项目管理与决策的重要基础。采用现场检查、访谈相关人员及查阅文件等多种方式,审计人员能够获取准确、真实的数据。在建筑工程中,由于资金流动频繁且涉及多个部门,审计人员必须有效整合信息,以确保所获得的数据真实无误。真实的

审计报告不仅为项目管理提供了坚实依据,还显著提升了各方对项目管理及执行的信任。在实际操作中,审计人员需保持高度的职业道德,严格遵循专业标准,以确保审计结果的客观性与真实性,从而支持建筑工程的顺利实施。

1.3 及时性原则

及时性原则强调审计应在项目各阶段迅速开展,建筑工程项目通常动态变化,随时可能发生突发情况及风险,这些都会影响工程的成本与进度。若审计工作未能及时进行,错误决策及经济损失便会随之而来。为确保关键阶段如设计、施工及竣工结算等的审计能够顺利进行,审计人员需制定详细的审计计划,合理安排各个阶段的审计时间节点。在信息技术迅猛发展的背景下,现代化工具的使用应成为审计人员提升反应速度及效率的重要手段。通过实时监控系统与数据分析工具,项目数据得以即时获取,潜在问题也能迅速识别,确保及时性原则得到有效落实。

1.4 经济性原则

建筑工程通常涉及大量资金投入,如何在保证项目质量的前提下,最大程度地控制成本,已成为审计工作的关键目标。审计人员应全面分析与评估各项支出,以识别资源浪费及非必要支出。同时,通过对比同类项目的资金使用情况,审计人员能够提出更合理的资金使用建议,从而促进资源的高效配置。为落实经济性原则,与项目管理团队的紧密合作不可或缺,及时提供建设性反馈,帮助项目团队优化资源配置及施工工艺,提高整体经济效益。关注项目实施过程的可持续性,确保资源使用既符合经济效益要求,又兼顾环

境与社会的可持续发展，是审计人员的重要职责。

2 建设项目全过程跟踪审计的主要工作

2.1 项目启动阶段的审计

在项目启动阶段，全面审查环节至关重要，直接影响项目立项的合理性及资金的有效利用。深入分析可行性研究报告中的市场需求、技术可行性及经济效益等多个方面，审计人员能够确保项目具备实施的基础。同时，预算的合理性需接受严格审查，以确认资金分配是否符合实际需求。通过这一审查，潜在风险被识别，审计人员可以及时提出改进建议，为后续阶段的顺利推进奠定基础。保持与相关利益方的沟通同样重要，确保各方对项目的目标、范围及预算有一致认识，从而有效减少未来可能出现的争议与不确定性。

2.2 设计阶段的审计

在设计阶段，审计工作的重点集中在技术的合理性与成本控制两个方面。在审查过程中，确保设计方案符合行业标准与规范，且技术路线能够有效支撑项目目标的实现是必要的。同时，设计预算的审核也不可忽视，应评估是否存在超支或低估的风险。通过对设计文件及相关数据的审查，潜在问题得以及时识别，并提出调整建议，从而确保设计方案的优化。此外，对设计变更的管理也应受到重视，以避免因变更而导致的成本失控。

2.3 施工阶段的审计

在施工阶段，监控施工进度、费用支出及变更情况成为审计的重点，以便及时纠正偏差，防止造价超支。审计人员定期对施工现场进行检查，评估项目进展与计划之间的一致性，并根据实际情况进行适当的监控。详细记录与分析费用支出，使得每笔支出均有明确依据，符合合同约定。同时，施工过程中的变更情况也需仔细审核，以识别因变更引起的额外费用及时间延误。借助实时监控与定期审计，潜在问题能够及时发现并处理，从而降低因偏差引发的经济损失^[1]。与施工管理团队保持紧密联系，以确保各项工作按计划推进，必要时提供专业建议与指导，将对项目的顺利实施起到积极作用。

2.4 竣工结算阶段的审计

在竣工结算阶段，审计人员的主要任务是审查最终结算报告，以确保结算的准确性与合理性。该阶段的审计极其重要，直接关系到项目的财务结果。审计人员需详细核对结算报告中的各项费用，确保所有支出均有相应凭证与依据，且符合合同约定及项目实际情况。同时，项目变更所引起的费用及时间调整也应得到合理反映。通过竣工结算的审计，潜在财务风险被识别并提出改进建议，为今后类似项目的管理提供参考。在此过程中，审计人员与项目相关方保持良好的沟通，以确保各方对结算结果的认同，减少后续可能出现的争议。

3 造价跟踪审计的重要性

3.1 避免造价事后监督的弊端

相比于传统审计，后者通常在项目完成后才进行，导

致发现的问题难以整改，并伴随高额的经济损失与法律责任。通过实时进行跟踪审计，潜在风险与问题能够被审计人员及时识别，从而有效避免其进一步恶化。这种及时的审计方法确保偏差在影响扩大之前得到纠正，进而降低了因事后追责所带来的法律与财务负担。同时，项目团队对合规要求的认知也得到了提升，使其在实际工作中变得更加谨慎，推动合规文化的形成。

3.2 建设更加合理

在项目实施的各个环节，审计人员的参与对决策及执行情况进行了有效的监督与评估。及时收集的数据与信息使审计人员能够深入分析建设过程，确保各项资源得到合理配置与使用。这一过程不仅促进了项目的顺利推进，也为决策提供了科学依据，避免了因盲目决策导致的资源浪费。通过跟踪审计，项目各参与方的职责变得更加明确，沟通变得顺畅，从而减少了信息不对称的问题^[2]。最终，合理的建设过程不仅体现在资源的有效利用上，还体现在项目目标的高效实现，为整体成功奠定了坚实基础。

3.3 提升经济效益

对项目实施过程中的各项费用进行监控与分析，使审计人员能够及时识别不合理的支出，从而帮助项目团队进行必要的调整与优化。这一过程不仅减少了不必要的开支，还保障了项目经济效益的提升。与此同时，跟踪审计还促进了资源的合理配置，各类资源得以以最佳方式投入到项目中，整体利用效率得以提高。伴随着经济效益的提升，项目的竞争力也随之增强，为后续发展奠定了良好的基础。长期来看，建立有效的跟踪审计机制，将为企业带来更大的经济利益，推动可持续发展。

3.4 增强施工管理能力

在项目实施过程中，全面审计使施工单位能够在实际操作中不断学习与改进，从而推动管理水平的提升。审计人员提供的反馈与建议促使施工单位在项目管理中更加规范，整体运作效率得以提高。特别是在项目执行期间，实时审计数据能够帮助管理层做出更科学的决策，优化施工流程。随着管理能力的提升，施工单位在面对复杂项目时能够更加从容应对，降低管理风险。

4 全过程跟踪审计在建筑工程造价时期使用存在的问题

4.1 建筑项目初审时期的应用问题

在建筑项目的初审阶段，技术方案的缺陷频繁出现，使得审计效果难以得到有效保障。由于可用资料的有限性，对项目的可行性与合理性的全面评估受到严重限制，审计过程中常缺乏准确的判断依据。此外，技术方案的不完善，进一步削弱了审计人员进行评估所需的依据，潜在风险与问题往往难以被有效识别^[3]。信息的不足与方案的缺陷，使得初审质量受到影响，进而可能引发更多问题，增加项目实施的不确定性。

4.2 建筑项目建设时期应用存在的问题

在施工阶段，设计变更及材料替换的情况频繁发生，导

致审计人员难以迅速掌握实际情况的动态,使得对造价的控制变得愈加复杂,项目的真实支出难以准确反映。频繁变更的出现,导致审计数据未能及时更新,施工现场的状态无法真实反映,进而影响整体经济效益。此外,施工现场的动态变化也加重了审计工作的复杂性,使得审计的精确性面临考验。

4.3 建筑项目竣工结算时期使用的问题

在竣工结算阶段,随着项目进入尾声,相关文档、报告及支出记录的数量显著增加,审计人员面临的信息量及复杂性大幅提升。时间压力及资料量的增加,常常导致审计人员在审查过程中忽视某些关键信息,结算结果的错误由此产生。此外,资料处理的不规范性也可能影响信息的完整性,最终审计结果因此面临潜在风险,损害项目的整体财务状况。

4.4 信息不对称导致的审计难题

审计人员与项目实施方之间存在的信息不对称,由于信息流动性较强,审计人员常常难以获取及时、全面的数据,尤其是在施工现场的实际情况与项目文档不一致的情境下。这种不对称现象,不仅影响审计的独立性与客观性,还可能使审计人员在评估时形成错误的判断。信息缺失与扭曲,通常导致审计结果未能真实反映项目的状况,从而降低审计的可信度,进而影响项目后续的管理与决策。

5 推广全过程跟踪审计在工程造价中使用的方法

5.1 增强审计人员综合素质,提升审计人员准入门槛

审计人员的综合素质提升,专业知识的扎实程度,作为审计人员必不可少的要求,涉及建筑工程的各个环节,包括设计、施工及结算等。掌握相关法律法规的能力,至关重要,同时对行业最新动态与技术进展的关注也应被重视。在快速变化的市场环境中,持续学习的态度显得尤为重要,定期参与行业培训与专业研讨会,有助于更新知识结构。此外,实践经验的积累不可或缺,通过参与多样化项目的审计,宝贵的实战经验能够得以获取,从而增强识别问题、分析数据及评估风险的能力^[4]。审计工作通常涉及多方沟通,明确各自的责任与角色,以确保审计过程的顺利进行至关重要。明确的准入标准的制定,能够确保具备必要资质与能力的人才能够进入审计领域,这将有助于提升整体审计质量。

5.2 增强审计团队合作,健全项目对接制度

审计团队合作机制的有效性,对于各阶段审计工作的顺利衔接至关重要。在这种背景下,团队成员之间的信息共享与沟通显得尤为关键。定期召开项目会议,及时讨论各自的发现与问题,有助于减少信息滞后与遗漏。在会议上,关于审计进展、遇到的困难及解决方案的深入交流,能够实现集思广益。在团队合作中,各成员的分工应明确,各自负责,以便充分发挥特长与优势。设计阶段的审计人员需与施工阶段的审计人员保持密切联系,以确保不同阶段的审计工作始终朝着一致的目标前进。针对不同阶段的需求,相互协作的团队成员能够形成有效的反馈机制,及时调整审计策略。此外,建立健全的项目对接制度,使各个环节的审计工作紧密配合,形成闭环管理,进而提升审计的有效性与可靠性。

5.3 丰富跟踪审计措施,完善审计服务质量

制定个性化的审计措施,不同项目的特点与复杂性,要求审计措施根据实际情况进行相应调整。对于大型基础设施项目,可能需要加强对施工现场的实地考察,而小型项目则应重点放在文件资料的审核与分析上。通过对历史数据的分析,审计人员能够识别潜在风险点,从而提前制定应对措施。动态审计的实施,使得审计策略能够及时调整,以应对项目进展中的变化^[5]。为了保证审计服务的质量,审计过程的监督与评估应得到强化,定期收集项目各方的反馈意见,并根据这些反馈不断优化审计措施,以适应不断变化的市场需求。

5.4 引入信息化手段,提升审计效率

通过大数据与云计算等技术的利用,审计人员能够更高效地处理大量信息,从而提高审计的自动化与智能化水平。例如,项目中的异常情况可通过数据分析工具迅速识别,及时进行风险预警。云计算平台的应用,使审计资料能够实时共享与存储,从而提高信息的可获取性与透明度。在此基础上,审计人员可以借助智能化工具进行多维度分析与判断,进一步提升工作效率与决策水平。此外,信息化手段的引入使审计过程中的文档管理变得更加便捷,相关文档可随时调取,审计人员无需再为纸质资料的管理而困扰。

6 结语

全过程跟踪审计在建筑工程中的运用,不仅提高了审计的效率与有效性,还为项目的成功实施奠定了坚实的基础。在各个项目阶段,审计人员通过实时监控与风险评估,能够及时识别问题并提出改进建议,确保项目的合规性与经济性。这种审计方式有效避免了传统模式下事后追责所带来的不便,同时也增强了施工单位的管理能力。未来,建筑行业的持续发展及技术进步,将使全过程跟踪审计的应用变得更加广泛。通过不断完善审计体系与方法,提升审计人员的专业素养,建筑工程的审计工作将实现更为科学与规范的目标。此外,信息化手段的深入应用,将为审计工作带来更高的效率与透明度。

[参考文献]

- [1] 占智. 工程造价跟踪审计在建筑工程现场施工中的应用[J]. 工程建设与设计, 2023(10): 240-242.
- [2] 杨华. 建筑工程审计监督及造价跟踪审计方法研究[J]. 中国管理信息化, 2024, 27(7): 11-13.
- [3] 南景文. 施工阶段工程造价全过程跟踪审计研究[J]. 中国招标, 2024(8): 146-148.
- [4] 李明燕, 徐守庆, 齐广利, 等. 建筑工程造价全过程标准化跟踪审计的应用[J]. 居业, 2024(8): 140-142.
- [5] 许林菁. X市拆迁安置项目跟踪审计质量评价指标体系研究[D]. 西安: 西京学院, 2022.

作者简介: 詹雅琦 (1997.1—), 毕业院校: 天津职业大学, 当前就职单位名称: 新疆诚成工程项目管理有限公司, 就职单位职务: 造价员。

建筑工程造价全过程精细化管理下的成本优化策略研究

刘维筱

新疆邦利工程项目管理咨询有限公司石河子分公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]随着城市化进程的加快,建筑行业面临着成本上涨、资源短缺以及项目周期延长等诸多挑战。传统的成本管理方法已无法满足现代工程的需求,因此迫切需要转向更加系统化、精细化的管理模式。全过程造价管理强调在项目的各个阶段,包括决策、设计、施工及竣工,进行全面的成本监控与优化,以实现项目经济效益的最大化。与此同时,信息技术的迅速发展,为成本管理带来了新解决方案,建筑信息模型(BIM)、云计算及大数据分析等新兴技术,不仅提高了数据处理的效率,还增强了项目管理的透明度与可控性,这些技术的结合推动了建筑行业的智能化与数字化转型,助力整个行业的创新与发展。

[关键词]建筑工程;工程造价;程精细化管理;成本优化;策略

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14382 中图分类号: F426.92 文献标识码: A

Research on Cost Optimization Strategies under Fine Management of the Whole Process of Construction Engineering Cost

LIU Weixiao

Shihezi Branch of Xinjiang Bangli Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the construction industry is facing many challenges such as rising costs, resource shortages, and extended project cycles. Traditional cost management methods are no longer able to meet the needs of modern engineering, therefore there is an urgent need to shift towards a more systematic and refined management model. Whole process cost management emphasizes comprehensive cost monitoring and optimization at all stages of the project, including decision-making, design, construction, and completion, in order to maximize the economic benefits of the project. At the same time, the rapid development of information technology has brought new solutions for cost management. Emerging technologies such as Building Information Modeling (BIM), cloud computing, and big data analysis have not only improved the efficiency of data processing, but also enhanced the transparency and controllability of project management. The combination of these technologies has promoted the intelligent and digital transformation of the construction industry, and helped the innovation and development of the whole industry.

Keywords: construction engineering; engineering cost; fine management; cost optimization; strategy

引言

在全球建筑行业竞争日益激烈的背景下,工程项目的成本管理显得尤为重要。有效的成本控制不仅直接影响项目的经济效益,还关系到企业在市场中的地位与可持续发展能力。面对复杂的市场环境与多变的客户需求,建筑工程的全过程造价管理逐渐成为行业关注的重点,通过引入精细化管理理念,科学策略得以在各个阶段运用,以优化资源配置与控制成本从而提升整体效率。

1 建筑工程造价全过程管理的必要性

在当今建筑行业,工程造价的有效管理不仅对项目的经济效益产生影响,同时也与企业的竞争力及可持续发展密切相关。建筑项目通常涵盖决策、设计、施工及竣工等多个阶段,各个阶段均有其特定的成本构成与控制重点,通过实施全过程管理能够确保各环节的协同运作,避免因信息孤岛导致的成本失控。随着市场环境的变化与材料价格的波动,项目实施面临着不确定性,有效的全过程管理能够通过实时监控与反馈迅速识别潜在的风险点,及时采取应对措施从而降低成本超支的可能性。信息技术的不断

进步,尤其是数字化管理手段的引入使成本数据的获取与分析变得更加便捷,决策的科学性与准确性因此得以提升。实施全过程管理还能够提升团队的协作效率与责任感,明确的成本责任与沟通机制在各阶段之间建立,参与感的增强促进了各方的协作,激发了创新思维的碰撞,推动了技术与管理的持续改进。

2 建筑工程全过程成本精细化管理

2.1 成本精细化管理的原则

成本精细化管理的核心在于深入分析与合理控制成本,确保每一项支出都能实现最大的价值。在制定预算及进行成本控制时,项目团队应设定具体目标,使每个环节围绕整体项目效益展开,通过细化目标管理者不仅能够为各项工作提供方向,也能激励团队在执行过程中保持高效。有效的成本管理依赖于准确的数据收集与分析,实时监控项目资金流向、材料费用及人工成本等,能够帮助管理者及时发现偏差并采取必要的调整措施,借助现代信息技术,如大数据与云计算,数据处理的速度与精准度得以提升,从而增强决策的科学性。各方在项目中的清晰各自的成本

控制责任,建立明确的责任机制,促使团队成员在各自的工作环节中增强成本意识,责任的落实不仅提升了执行力还增强了团队的协作精神。在实施过程中,定期对成本控制效果进行评估,并依据评估结果进行调整与优化,有助于团队在实践中不断学习与进步,最终实现成本管理的长期优化。

2.2 各阶段成本精细化管理策略

2.2.1 项目决策阶段

在项目决策阶段,实施成本精细化管理的策略应侧重于全面的信息收集与分析,以支持合理决策的制定。在这一过程中不仅需了解材料价格、人工成本及相关技术,还应分析行业内的成功案例与失败经验,市场动态的全面掌握使决策者能够更准确地评估项目的可行性及潜在风险。在决策阶段,项目团队需对不同方案进行成本效益分析,比较各种可能的投资路径,从中选择经济合理性最强的方案,此类分析不仅有助于资源配置的优化,还为后续的成本控制奠定坚实基础。将设计、施工、财务等领域的专业人士汇聚一堂,促进不同视角的碰撞与融合,确保决策过程更加全面、科学。这样的团队合作能够增强各个环节的协同配合,为后续执行奠定良好基础。在决策阶段,强调透明度与沟通的重要性也不容忽视,确保团队内部的所有成员理解决策依据与目标,能够增强项目的凝聚力与执行力。定期会议与信息共享使团队成员能够更好地掌握项目进展,及时反馈潜在问题,从而实现高效的成本精细化管理。

2.2.2 设计阶段

在建筑工程的设计阶段,优化设计方案与控制设计费用构成了成本精细化管理的核心,这一阶段为项目的成败奠定了基础,合理的设计不仅提升了工程质量,还显著降低了后续施工的成本。因此,设计团队需开展全面的需求分析,确保设计方案与项目目标的一致性,通过深入了解业主的需求、使用功能及未来扩展的可能性,设计团队能够在方案初期明确方向,从而避免后期因设计修改而产生的额外费用。设计人员应结合市场调研,评估不同设计方案的材料、施工工艺及技术可行性,从中选择既具经济性又具实用性的方案。借助 BIM(建筑信息模型)技术,设计的准确性与协同性得以有效提升,借助可视化设计流程潜在问题能够提前识别,进而减少因设计变更所导致的成本浪费。将早期设计与施工紧密结合,有助于确保设计方案既美观又实用从而实现高效实施。定期举行设计评审会议,使设计师与施工团队能够及时交流反馈,快速解决问题,避免因信息不对称而导致的成本超支。重视设计文件的规范化与标准化也是控制成本的重要策略,通过建立统一的设计标准与细化的设计说明,不仅能减少施工过程中的误解与偏差,还能提升整体设计效率,降低材料采购及施工所需的时间成本。

2.2.3 施工阶段

在施工阶段,全面监控与动态调整是成本精细化管理

的核心,以确保项目能够在既定预算内顺利推进。一个完善的成本控制体系需由施工团队建立,定期审核施工进度与成本数据,实际支出与预算应每周或每月进行对比分析,以便及时发现偏差并采取必要的纠正措施,通过实时数据反馈,问题能够迅速被项目管理者识别,从而避免小问题演变为重大成本超支。在施工过程中,人力、物资与机械设备的合理安排能够显著提升施工效率。例如,精准的进度计划与资源调度的制定,确保各项工程能在适当的时间内进行,避免因资源闲置或短缺而造成的费用浪费,透明的材料采购流程应当建立,确保采购的材料质量与价格合理从而降低物资的浪费。施工现场通常涉及多方协作,通过定期的协调会议确保各方的信息透明与任务明确,有助于有效减少施工过程中的误解与冲突,这样的合作模式不仅提高了工程的协调性还能增强各方的责任感,共同控制项目成本。工人培训与安全管理在施工阶段也不容忽视,对工人的专业技能与安全知识的投资,能够显著提升工作效率与安全性,降低因工伤与事故而导致的意外支出,良好的安全管理将减少因停工引发的间接成本,确保项目按计划顺利推进。

2.2.4 竣工阶段

在建筑工程的竣工阶段,进行全面的项目审核与结算是成本精细化管理的关键,确保所有费用的准确性与合理性至关重要。项目团队应在竣工前组织详尽的工程验收,这一过程不仅包括对工程质量的检查,逐项对实际支出与预算进行对比的步骤同样必不可少,确保未遗漏任何费用项,验收团队应记录所有发现的问题,并依据合同条款进行必要的整改,防止因质量缺陷引发的后续维修费用。细致的账目核对需由项目经理与承包商及分包商共同进行,以确保所有已完成的工作及实际发生的成本被正确记录和计算。在此过程中,电子化管理工具的利用将显著提高结算效率,数字化平台能够实现相关数据的实时共享,确保信息透明从而降低因信息不对称而引起的争议。项目团队应从实施过程中总结经验教训,预算偏差的原因应特别关注,尤其是导致成本超支的关键因素,这种反思不仅为当前项目的总结提供依据,更为未来类似项目的规划与管理提供宝贵的参考,促进持续改进。良好的业主与承包商之间的关系同样是竣工阶段不可或缺的部分,通过及时的沟通与问题的解决,双方能够在竣工后建立良好的信任关系,为未来的合作奠定基础。这种关系不仅有助于顺利完成项目结算,还能在后续维护阶段减少潜在的争议。

3 成本优化策略

3.1 精细化成本预算

精细化成本预算在建筑工程项目管理中被视为一项至关重要的策略,通过详细的预算编制,确保每项费用能够在合理范围内得到有效控制。对工程的各个环节,项目团队需进行深入的分解,包括设计、材料采购、施工及竣

工等阶段,在这一过程中结合历史数据与市场行情,能够准确预估每个环节所需的资金,这种细致的分解不仅提高了预算的准确性,还使得预算与实际支出之间的对比分析变得更加针对性^[1]。有效管理不确定因素也是精细化成本预算的重要组成部分,由于建筑工程常常面临天气变化、材料价格波动等不可预测的风险,项目团队应在预算中设置合理的风险储备金,这一策略将有效应对突发状况,防止因意外支出导致的严重预算偏差,预算中还应包含对材料、人工及设备的关键要素的详细规划,以避免在实际施工中出现短缺或浪费。明确每个部门和人员在预算执行过程中的职责,将有助于提高预算的执行力,定期召开预算审查会议,团队成员能够及时分析预算执行情况及偏差原因,从而使其对各自的支出负责,建立良好的预算管理文化。精细化成本预算并非一成不变,而是需要根据项目的进展及外部环境的变化进行动态调整,通过持续的监控与评估,项目管理者能够及时修正预算方案适应新的实际情况,这种灵活性不仅提升了预算的适应能力,也增强了项目在复杂环境中的竞争力。

3.2 项目过程监控与调整

在建筑工程管理中,项目过程的监控与调整被视为确保项目按时、按质、按预算完成的关键环节。有效的监控机制不仅能够实时掌握项目进展,还能及时识别并纠正偏差,从而实现整体目标。为此,全面的监控系统应由项目管理者建立,借助现代信息技术及管理工具,施工进度、成本及质量等关键指标得以实时追踪,通过设置明确的里程碑和绩效指标,管理团队能够直观了解项目的当前状态,便于进行有效的评估与决策。定期召开项目进度评估会议被视为监控的重要组成部分,在会议上各相关方不仅可以分享最新动态还能够讨论潜在问题,并制定相应的调整策略,这种沟通机制的建立不仅增进了团队间的协作与信任,还确保信息的透明流通,从而降低因信息不对称而导致的误解及错误决策。在项目实施过程中,外部环境与内部条件可能会发生变化,例如原材料价格的波动或施工技术的改进^[2]。因此,快速响应能力应由项目管理者具备,以便根据实时数据分析结果及时调整施工方案、资源配置及预算,这种动态调整不仅能有效应对突发情况,还能优化资源使用效率,避免不必要的浪费。在项目监控与调整的过程中,数据的积累与分析亦应受到重视,通过总结项目实施中的经验教训,团队得以不断完善监控体系及调整策略,为未来类似项目的实施提供参考。

3.3 信息技术在成本管理中的应用

信息技术的应用正在深刻地变革建筑工程中的成本管理方式,使其愈加高效与透明。基于云计算的项目管理

平台,使所有相关人员能够实时访问项目数据,从而为决策提供有力支持。管理者可以轻松查看成本、进度及资源使用情况,预算偏离的环节也能被及时识别并迅速采取应对措施,这种即时信息的共享显著提升了团队的协同效率,减少了因信息滞后而带来的风险。建筑信息模型(BIM)技术的应用同样日益普及于成本管理领域,通过建立数字化的建筑模型BIM不仅帮助设计师进行可视化设计,施工阶段的成本估算与资源调配也得以实现。项目团队能够在虚拟环境中测试不同设计方案与施工流程,从而选择出最具成本效益的方案,这类提前的模拟与分析有效降低了施工中的变更与返工,确保项目能够按预算推进。数据分析技术的引入为成本管理提供了更深层次的洞察,通过对历史项目数据的分析,管理者能够识别出影响成本的关键因素,并进行有效的预测与优化,借助数据挖掘及机器学习技术,团队得以制定更为科学的成本控制策略,提升预算的准确性^[3]。移动应用程序的普及使得现场管理变得更加灵活与高效,项目经理能够随时通过手机或平板电脑记录现场数据、审批费用并监控进度,不仅提高了反应速度更增强了现场管理的实时性,无论是材料采购还是工人薪资,所有信息均可在移动端迅速处理,从而降低了纸质文档管理所带来的繁琐。

4 结语

建筑工程项目的全过程造价管理及成本优化策略,对提升经济效益与市场竞争力具有重要意义,通过精细化管理,协调发展在时间、质量与预算之间得以实现,信息技术的应用为成本管理带来了新的工具与视角,决策的精准度得到了提升。本文强调了各阶段管理的重要性,并明确了精细化原则在成本控制中的关键作用,这些策略不仅为当前项目提供了指导,还为未来的管理实践奠定了坚实基础。面对不断变化的市场环境,项目管理者应持续关注新技术的应用与管理模式的创新,以实现建筑工程的高效与可持续发展,从而为社会创造更大价值。

【参考文献】

- [1]陈雪娇. 建筑工程造价全过程管理与控制研究[J]. 住宅与房地产, 2021(12): 49-50.
- [2]马鸣,张强,丁宝. 建筑施工全过程成本精细化管理与造价控制[J]. 中国市场, 2021(36): 82-83.
- [3]曹潮. 浅析建筑工程全过程精细化项目管理要点[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(4): 125.

作者简介: 刘维筱(1998.8—), 毕业院校: 新疆石河子职业技术学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前就职单位名称: 新疆邦利工程项目管理咨询有限公司石河子分公司, 就职单位职务: 造价员。

公路造价影响因素分析及降低工程造价措施

刘炳森

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 石河子 844004

[摘要]随着经济的发展和基础设施建设的不断推进,公路工程作为重要的交通设施,其建设造价在整个工程建设过程中占据了重要地位。项目经济效益与可持续发展深受公路造价高低之直接影响,以公路工程各阶段为切入点,探讨造价构成的关键要素,涉及设计、施工、材料成本、人工费以及项目管理等多个层面。在考虑诸多制约因素的基础上,采纳了一系列旨在削减公路建设成本的高效策略,在确保工程品质与安全的基础上,通过优化设计方案、改良施工技术、精选材料运用以及强化项目管理等策略,有效削减公路整体建设成本。最后,文章总结了公路造价管理的最新发展趋势,并为今后的公路建设提供了理论支持和实践指导。

[关键词]公路造价;影响因素;降低措施

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14359

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of Factors Influencing Highway Cost and Reducing Measures of Engineering Cost

LIU Bingsen

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 844004, China

Abstract: With the development of the economy and the continuous promotion of infrastructure construction, highway engineering, as an important transportation facility, occupies an important position in the construction cost of the entire project construction process. The economic benefits and sustainable development of projects are directly influenced by the high and low cost of highways. Taking the various stages of highway engineering as the starting point, this paper explores the key elements of cost composition, involving multiple levels such as design, construction, material cost, labor cost, and project management. On the basis of considering various constraints, a series of efficient strategies aimed at reducing the cost of highway construction have been adopted. While ensuring the quality and safety of the project, strategies such as optimizing design schemes, improving construction technology, selecting materials, and strengthening project management have been adopted to effectively reduce the overall cost of highway construction. Finally, the article summarizes the latest development trends in highway cost management and provides theoretical support and practical guidance for future highway construction.

Keywords: highway cost; influencing factors; reduction measures

引言

在国家基础设施的构建中,公路建设占据着关键地位。伴随着我国经济的迅猛增长,其建设规模持续扩大,各级政府及施工单位面临的挑战在于如何在确保公路工程品质与安全的同时,有效遏制成本攀升。工程经济性的保障,公路工程造价管理的优化,不仅对国家交通系统运作效率产生直接影响,亦对社会资源的高效运用产生显著效应^[1]。通过实施合理的造价控制手段,有效减少工程成本,进而显著提升公路项目的投资收益水平。技术不断精进,工程建设管理理念亦持续更新,此背景下,公路造价的控制手段亦逐步增多并持续演进。针对公路工程的造价,深入研究其影响因素及相应的降低策略,对于提升建设效率与降低成本,既具有深厚的理论价值,亦蕴含丰富的实践意义。

1 公路造价的定义与重要性

公路造价是指在公路建设过程中,所涉及的各项费用和开支的总和,通常包括设计费、施工费、材料费、人工费、机械费、设备费、管理费等。它不仅体现了公路建设

项目的经济价值,也反映了项目实施的成本效益。公路造价作为一个综合性的经济指标,贯穿于项目的整个生命周期,从前期规划、设计阶段到施工实施、后期维护等各个环节都会影响到公路项目的最终造价。在具体的工程实践中,公路造价不仅是项目立项审批的重要依据,也是工程预算、成本控制和财务审计的关键数据。因此,如何合理控制公路造价,成为各类公路项目管理中的重点^[2]。

多个方面凸显了公路造价的显著价值,项目经济效益的高低,直接受到造价控制的直接影响,有效的造价控制手段,既可规避资源滥用,又可削减冗余成本,进而显著提升资金运用效能。公共资金的使用效益在公路造价中得到了直观反映,公路项目的开展,往往需投入巨额公共资金。因此,制定合理的造价预算与实施科学的造价控制,不仅关乎项目能否顺利推进,亦对社会资源的合理分配与高效运用产生深远影响。高昂的造价可能引发社会资金浪费,进而对其他社会公共工程的投资造成影响,通过合理调控公路建设成本,能够有效增强施工和设计企业的市场

竞争实力。在竞争激烈的市场环境下,承包商与设计单位若能优化成本结构并提升项目效益,则有望稳固其在行业内的市场地位,并增强其行业话语权,公路项目的整体造价,涵盖了建设期成本,同时亦对后续运营维护阶段的费用产生深远影响。在项目初期,若成本过高,则后续的运营阶段很可能会面临额外的经济负担,保障公路建设项目的顺利实施及持续运营,对造价实施有效控制至关重要。

2 公路造价的影响因素

公路造价的影响因素多种多样,涵盖了从设计、施工到材料采购等多个方面。设计方案是影响公路造价的最根本因素之一。在公路项目的设计阶段,设计方案的复杂性、道路类型、路面结构的选型等都直接影响到工程造价。例如,复杂的地形条件需要更多的工程量和支撑结构,从而增加工程的难度和成本;同时,高等级的公路设计(如高速公路)通常需要更多的投资,包括桥梁、隧道、路基加固等设施,这些都将推高项目的总体造价。设计变更频繁也是导致公路造价增加的重要原因之一。在施工过程中,由于设计变动或不合理设计造成的返工、修正工作,往往会增加额外费用^[3]。

公路造价的高低,在很大程度上受到施工方法与施工技术选用的制约。施工工艺与施工组织方式各异,其成本亦随之产生差异,高效的新型施工技术与设备的应用,不仅提升了施工进度,而且大幅降低了人工成本,最终实现了对工程总造价的有效管控。在技术尚不先进且工序安排欠合理的情况下,传统施工模式往往会导致施工周期的延长与人工费用的攀升,进而引发工程造价的上涨。此外,在施工过程中,诸如恶劣天气、地质条件变化等不可预见的因素,极有可能触发施工计划的变动与工期的拖延,进而推升工程的额外成本。

公路造价构成中,材料成本扮演着关键角色,特别是在材料采购的数量与品质上,它们对整个项目的成本控制有着直接影响。采用品质上乘的道路建筑材料——诸如水泥、沥青、钢材等,其成本虽相对昂贵,然而,却显著提升了道路的耐用性与安全性能;尽管初期投入得以缩减,低质量材料却可能在后续使用中引发高额的维修与改造开支。在材料选购、物流配送以及仓储保管的整个过程中,均不可避免地产生额外支出。地处某些特定区域,受地缘因素制约,运输费用可能攀升,进而显著推动高速公路建设成本^[4]。

在公路工程造价构成中,施工期间的人工成本占据显著地位,其数额与劳动力资源状况、施工技术难度和工程紧迫性密切相关。在劳动力成本高昂的特定地域,人工费用往往占据了工程造价的绝大部分比重,劳动力成本较低的区域,人工费用的占比相应较小,公路工程的总造价受项目管理水平、招标流程及资金筹集等因素之影响,亦在一定程度上呈现出其复杂性。实施科学合理的项目管理,

施工效率得以提升,工程浪费得以削减,造价随之降低;若管理不善,将直接引发资源流失,额外推高成本支出。

3 降低公路工程造价的措施

3.1 优化设计方案

项目的资源利用效率与施工难度的衡量,全赖于设计方案的合理性。工程实施中,若设计方案繁复或苛求质量,常致使工作量膨胀、施工挑战升级,进而提升成本负担,依据实际需求,对设计方案进行优化,需全面考量地形、气候、土质等关键要素,科学决策道路等级、路面构造,并对桥梁、隧道等配套设施进行精心设计,确保工程项目的质量与安全,同时削减不必要的复杂设计。规避频繁的设计修改,能显著降低设计阶段的投入成本。此外,在项目设计环节,实施细致入微的管控策略至关重要,这不仅有利于降低工程后期修正与重复施工的成本,而且可通过精算预算手段大幅削减资源损耗,从而为工程总体成本控制夯实基础。

3.2 改进施工方法与技术

施工技术的不断革新与新型施工方法和机械设备的广泛应用,显著提升了施工效率,有效降低了人工成本。运用快速施工工艺、智能化施工监控、无人机测量与3D打印技术等先进技术,显著提升施工质量,有效遏制材料无谓损耗。在造价控制方面,施工组织的优化扮演着至关重要的角色,运用预制构件及模块化施工技术,有效提升工期可调节性,同时大幅降低现场作业复杂性,进而显著削减人力及管理方面的开支。在施工过程中,通过实施精细化的进度管控与工序调度,有效规避了作业的冗余与资源损耗,这成为增进施工效率与减少成本开支的关键途径^[5]。

3.3 合理选择材料与设备

对于公路工程而言,材料与设备的选择及管控,其对于成本投入及未来经济效益的长远影响至关重要、在造价管理中,材料采购策略至关重要,恰当挑选性价比优、适应力强的物料,在确保工程品质的同时,有效遏制无谓损耗与超支。在初期购置过程中,高质量材料虽价格不菲,然其卓越的耐久与稳定性将显著降低后续的保养与修缮支出,从长远来看是一种成本节约。再例如,道路施工环节,采纳具备耐磨与抗冻特性的建材,尽管初始成本较高,却显著减少了后续的维护频次及修缮开销,从而显著提升道路的持续使用年限。短期内虽看似经济,选用劣质且成本低廉的物料,却因频繁损坏与修复,最终致使总成本上升。因此,合理的材料采购应综合考虑其长期效益与使用寿命。

公路造价的构成要素中,设备选型占据了举足轻重的地位,是决定其成本高低的核心因素之一。采用先进的现代化机械设备,施工效率得以显著提升,人力资源投入相应减少,人工成本亦得到有效降低,施工速度的加快与复杂环境中的稳定表现,皆因设备的高效与适应能力,从而

有效规避了因设备故障或操作不当引发的时耗与额外成本。在设备选型过程中,项目需求与稳定性能是首要考量,同时应注重降低维修成本,以规避因低效设备使用而引发的长期成本上升。科学规划设备购置及运输流程,可显著提升成本效益,合理规划设备采购周期,有效防止库存过剩与运输耽搁,显著降低物流困扰引发的额外开销。施工现场一旦设备到位,务必保障其性能得以充分展现,严防因误用设备或对其过分依赖而导致资源浪费。在选购材料与设备的过程中,价格并非唯一考量标准,还需全面评估其在工程全周期内的成本与收益以及持续性,对公路工程实施材料与设备的选择与采购管理优化,显著减少整体成本投入,同时保障工程质量与施工进度流畅无阻^[6]。

3.4 加强项目管理与控制

在公路工程建设领域,项目管理如同一条贯穿始终的脉络,它涵盖了预算编制、合同管理,以及施工过程中的进度和质量控制等关键环节。每一环节都紧密关联着项目的最终造价控制,在项目管理过程中,高效团队需精准把握项目全局,敏锐洞察问题并迅速调整策略,保障工程在既定预算约束下按计划稳步前进,有效规避因管理不当引发的预算超额及工期拖延风险。公路工程造价的控制,以实施科学合理的预算管理为根本保障与先决条件。在项目实施过程中,项目管理团队通过精确的成本预测与合理的资金分配,为各阶段确立了清晰的资金使用蓝图,有效规避了资金滥用与超支现象。在预算编制过程中,务必详尽考量所有可能发生的成本,诸如物料、人力、设备支出,以及不可预知的开销,同时依据项目的具体状况,做出适当的弹性调整。项目实施中,合理编制并严格执行预算,不仅关乎财务可行性,更有利于成本管控,有效预防资金短缺或超支情形^[7]。

在公路建设领域,合同管理扮演着不可替代的关键角色,其重要性不言而喻。适宜的招标途径与恰当的承包商挑选,确保工程质量且有效管理工程成本,合同订立之际,务必厘清参与各方的权责与义务界定,以保障条款的公正与适宜,进而避免因合同争议或不当执行而引发的不必要费用。承包商的行为受到合同管理之约束,施工过程中施工方的不当操作得以避免,从而确保不产生额外费用。在项目实施阶段,对施工质量实施监督,并对潜在风险进行有效管控,这两者均构成项目管理不可或缺的关键步骤。施工过程中,强化质量控制机制,能够及时捕捉并处理质量问题,有效预防因返工或修复而产生的额外成本。

在项目推进过程中,项目管理团队务必施行严密的风

险管控措施,对可能干扰工程进阶与成本构成的潜在隐患进行精确预测与充分预案。工程造价可能受自然灾害或突发事件的干扰,故需预先编制应急对策并强化施工场地安全管理,以最大限度减轻风险所致不利后果。项目全过程的监控与反馈机制,其重要性不言而喻。对项目实行动态监控,对进展及决策执行进行实时审查,旨在确保各项活动与既定计划同步,从而迅速识别并矫正偏差,以遏制项目成本超支的风险。全面实施信息沟通与反馈机制,有助于管理层全面掌握项目动态,保障工程实施的高效性与成本的可控性,公路工程的造价控制,需依赖于项目管理的精细化与高效化,而此二者唯有依托于全过程管理的坚实基础,方能实现成本控制与优化的双重目标^[8]。

4 结语

综上所述,公路造价的控制是一个系统的工程,其控制范畴广泛,涵盖设计、施工、材料采购、设备运用及项目管理等诸多领域。对公路工程而言,优化设计方案、改良施工技术、科学选材用设备、强化项目管理,是有效减少整体工程造价的关键举措。在未来的公路建设中,持续深化技术革新,促进工程管理模式的高效优化,并细化造价控制手段,从而为构建经济高效、理论与实践相辅相成的公路建设体系提供有力支撑。

[参考文献]

- [1] 范梅迈. 公路造价影响因素分析及降低工程造价对策[J]. 四川建材, 2021, 47(5): 206-207.
 - [2] 林少妍. 高速公路造价影响因素及降低工程造价措施[J]. 交通世界, 2021(11): 147-148.
 - [3] 喻甜香. 工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 陶瓷, 2020(8): 143-144.
 - [4] 张颖. 工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 砖瓦, 2020(7): 120-121.
 - [5] 胡卿. 解析工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 建材与装饰, 2020(14): 208-211.
 - [6] 许传力. 工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 财经界, 2020(6): 60-61.
 - [7] 张婷媛. 公路造价影响因素分析及降低工程造价对策[J]. 四川水泥, 2020(1): 227.
 - [8] 王海东. 工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 住宅与房地产, 2019(36): 31.
- 作者简介: 刘炳森 (1988.10—), 毕业院校: 许昌学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 职称级别: 中级工程师。

征 稿

《Architecture Engineering and Management》即《建筑工程与管理》期刊由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办, ISSN: 2661-4413。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员青睐。期刊是一个开放获取刊, 致力于出版建筑领域的高质量学术论文。同时为建筑工程技术人员和专业人士提供一个交流和信息交换平台, 文章被万方数据库等权威数据库收录。

《建筑工程与管理》秉承科学精神, 以促进学术交流、科技进步, 提高工程建设水平为宗旨, 为推动建筑设计、建筑材料、建筑技术、城市规划、市政园林等领域的科研、设计、施工方面的最新研究成果与工程实践总结服务。

《建筑工程与管理》期刊的主要栏目有:

建筑设计、建筑工程、施工技术、材料科学、工程管理、市政园林、机电机械、城乡规划、石油化工、勘察测绘、节能环保、预算造价等。

鼓励建筑界各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



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

