



www.viserdata.com

建筑工程与管理

ARCHITECTURE ENGINEERING AND MANAGEMENT

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

万方数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024 8

第6卷 总第62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8期（总第62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：8月

期刊收录：万方数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

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

学术主编：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

- 中国多民族聚居地建筑语境中的门窗设计比较研究....
..... 李介文 张宝发 崔虎杰 1
“双碳”目标下公共建筑技术设计与实施路径.....
..... 米 峰 4
中小学教学楼设计中建筑消防设计的探讨.... 许红燕 7
保留乡土文化的民宿建筑设计方法研究..... 陈丽群 10
基于利用数字化手段展示国家级非物质文化遗产的实践
与研究——以建筑彩绘的数字化展示为例.....
..... 陈 娇 罗竹茜 冯雪健 13
解析建筑设计中绿色建筑技术优化结合..... 高 志 16
新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用.. 周佳策 19
中小学建筑设计适应城市发展的策略研究.....
..... 吴玉红 周 雅 22
谈建筑结构设计技术优化的研究与应用..... 焦 茜 26
浅谈低能耗医疗建筑的暖通设计问题..... 李 晨 29

建筑工程

- 山区高速公路互通式立交设计方案探讨..... 郭 涌 32
高速公路与桥梁工程施工预应力技术的实践应用研究..
..... 杨霞燕 35
谈建筑电气工程中的智能化技术应用..... 王科峰 38
高大模板建筑工程的施工技术与质量控制要点.....
..... 郑鹏象 41
对影响建筑工程测量质量若干因素的分析.... 赵嘉文 44
建筑工程施工技术与管理创新研究..... 张 杰 47
谈 BIM 技术在建筑工程管理中的应用..... 李 光 50
基于分布塑性模型钢框架极限承载力分析.....
..... 廖艺菲 黎 哲 陆华森 53
基坑开挖对临近建筑物影响的数值分析.....
..... 刘彦辉 姜 硕 57

施工技术

- 路桥工程钻孔灌注桩施工关键技术..... 张金龙 61
移动荷载作用下隧道施工动态响应分析.....
..... 叶 帅 邹佳旺 64

顶管技术在市政给排水施工中的有效应用探究.....	
.....	王 震 69
盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用.....	
.....	安缘彦 72
智能建筑施工技术对人力资源需求的影响研究.....	
.....	徐冯翔 75
地下水对明挖车站的影响分析.....	陈登开 宋宏倬 79
民用机场不停航施工管理的探索与实践.....	刘秀斌 82
盾构隧道下穿京沪铁路施工控制措施分析....	韩星辰 86
浅谈电气工程及其自动化施工关键技术.....	张大江 89
公路工程机械施工技术和安全管理要点分析..	李 峰 92
加油站设计施工中存在的问题与对策分析.....	
.....	宋 佳 郝哲夫 张 鹏 牟津慧 95

材料科学

浅谈建材产品检测管理与质量控制..	谢 霏 黄秋艳 98
-------------------	------------

工程管理

关于城市燃气施工安全隐患与防范对策的思考.....	
.....	张 智 101
建筑施工企业安全管理问题与对策研究.....	刘照伟 104
浅谈道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术.....	
.....	胡艳辉 108
电气工程及自动化的质量控制与安全管理... 管 艳 111	
关于新时代建筑工程质量安全监督的措施探究.....	
.....	覃健华 115
高速公路桥梁施工管理问题及解决措施.....	
.....	杨霞燕 黄 磊 118
建设项目工程中甲方管理的关键点.....	靳忠理 121
市政工程施工管理现状及改进的措施.....	张明明 124
基层生产运行管理中的调度指挥优化研究... 马 磊 127	

机电机械

机械设计与制造中的自动化技术分析.....	
.....	张家石 苏兆胜 130
多层振动筛筛网的张紧方法与支撑结构研究 ..	任登科 133
数控技术在汽车零件制造中的运用研究.....	
.....	黎桂平 段征育 136

城乡规划

新形势下的建筑设计与城市规划探究.....	王云璞 140
-----------------------	---------

可持续城市规划中的自然资源管理策略研究.....	
.....	刘鹤鸣 143
建筑设计与未来城市规划的互动与发展研究.....	
.....	李 珮 147

市政园林

探析园林施工景观搭配与养护管理措施的运用.....	
.....	夏佳萍 150
林业工程中的园林苗木培育及移植造林技术分析.....	
.....	靳彦萍 153

石油化工

石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术分析... 刘 涛 156	
油田地面工程管道防腐施工技术应用探索... 王 斌 159	
双层储油罐在加油站设计中的应用.....	
.....	宋 佳 郝哲夫 张 鹏 牟津慧 162

勘察测绘

城市规划建设中的城市工程测绘工作研究... 丁 旭 165	
现代测绘技术在城市规划测量领域的运用... 刘 珊 168	
深部铜矿开采中的地质灾害与安全预警机制.....	
.....	陈文冬 171
测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用.....	
.....	张 倩 174

节能环保

环保工程中污水处理工艺及方法研究.....	
.....	卢雪枫 齐国林 刘向薇 徐 乙 杨 健 177

预算造价

EPC 项目工程造价管理研究和实践	陈杰群 180
建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策探究..	
.....	贾小侠 183
浅谈水利工程造价管理中存在的问题及建议.....	
.....	江夏怡 186
浅析工程项目投标文件商务编制要点及注意事项.....	
.....	杨 微 189
绿色建筑工程造价预算与成本控制途径研讨 ..	王俐俐 192
浅析 EPC 合同模式下施工阶段的工程造价控制.....	
.....	夏志鹏 195
工程造价预结算审核工作要点分析.....	冉晟宇 198

中国多民族聚居地建筑语境中的门窗设计比较研究

李介文 张宝发 崔虎杰*

延边大学美术学院, 吉林 延吉 133002

[摘要]本研究聚焦于中国不同民族建筑中门窗设计的多样性,探讨了朝鲜族门窗设计的独特性以及其与新疆喀什和岭南地区的设计风格之间的对比。东北地区朝鲜族门窗以其融合了实用与美学的设计,反映了民族传统和气候适应的双重要求。传统上使用红松木作为主材料,朝鲜族门窗展现了直棂、拐子纹等典型样式,注重采光和保温,同时保持简约的装饰风格。而在新疆喀什地区门窗设计强调对恶劣气候的抵御,采用小窗口和实木板以增强封闭性,其装饰纹样受到地区宗教和文化的影响,呈现严谨对称的几何图案。岭南地区门窗设计则透过丰富的色彩和复杂的装饰,如彩色玻璃和本土植被图案,反映了气候潮湿、多雨的环境适应性。文章通过比较分析,展示了门窗设计作为文化和气候适应性体现的建筑元素,同时强调了在保持各自民族特色的同时对于现代建筑技术的吸纳与创新。研究结果不仅为理解多民族建筑特色提供了新视角,也为保护和传承少数民族建筑艺术提供了理论支持。

[关键词]多民族建筑; 门窗设计; 气候适应性; 建筑装饰艺术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13286

中图分类号: TU241

文献标识码: A

Comparative Study on Door and Window Design in the Architectural Context of multi-ethnic Residential Areas in China

LI Jiewen, ZHANG Baofa, CUI Hujie*

Academy of Fine Arts, Yanbian University, Yanji, Jilin, 133002, China

Abstract: This study focuses on the diversity of door and window design in Chinese architecture of different ethnic groups, exploring the uniqueness of Korean door and window design and its comparison with the design styles of Kashgar and Lingnan regions in Xinjiang. The doors and windows of the Korean ethnic group in Northeast China, with their design that combines practicality and aesthetics, reflect the dual requirements of ethnic tradition and climate adaptation. Traditionally, red pine wood is used as the main material, and Korean doors and windows exhibit typical styles such as straight mullions and swastika patterns, emphasizing lighting and insulation while maintaining a simple decorative style. In the Kashgar region of Xinjiang, door and window design emphasizes resistance to harsh weather conditions, using small windows and solid wood panels to enhance enclosure. The decorative patterns are influenced by regional religion and culture, presenting rigorous and symmetrical geometric patterns. The design of doors and windows in Lingnan region reflects the adaptability of humid and rainy environments through rich colors and complex decorations, such as colored glass and local vegetation patterns. The article compares and analyzes the design of doors and windows as architectural elements that reflect cultural and climate adaptability, while emphasizing the absorption and innovation of modern architectural technology while maintaining their respective ethnic characteristics. The research results not only provide a new perspective for understanding the characteristics of multi-ethnic architecture, but also provide theoretical support for the protection and inheritance of ethnic minority architectural art.

Keywords: multi-ethnic architecture; door and window design; climate adaptability; architectural decoration art

1 关于东北地区朝鲜族建筑门窗

1.1 朝鲜族门窗特征

朝鲜族,作为一个具有明显民族特色的移民民族,迁移后受到汉族的影响,逐渐将窗户布置向南。在迁移前,朝鲜族民居并不明确区分门窗。朝鲜族的门窗设计一方面受到传统直棂窗格的影响,另一方面受到汉族和满族古建筑的影响,逐渐发展出多种样式,如直棂窗和拐子纹窗。传统的韩国门窗,既考虑了当地气候变化的需要,又将传统的民族特色体现在实用的设计上,如采光、通风等。

朝鲜族的传统建筑门窗在设计上不仅反映了民族的

建筑美学,更展现了其对于功能与形式并重的重视。特别是在门窗设计上,朝鲜族建筑师巧妙地实现了门窗的一体化功能——门既是窗,窗亦可作门,显现了其对于居住空间流动性与灵活性的深刻理解。这种设计广泛应用于朝鲜族的传统居所中,不仅提升了居住的便利性,也彰显了朝鲜族对美的独特追求。其典型的门窗设计中包含简洁而优雅的窗花图案,常用的是由直线划分的正方形和纵向排列的格子,窗格从上至下完整贯穿,只在最底部添加装饰性的缘环板。这样的设计不仅顺应了朝鲜族建筑的审美原则,而且在最大化自然光的同时,保证了室内空间的私密性^[1]。

在选材上,朝鲜族传统门窗通常采用质地坚韧、纹理优雅的红松木,这种材料不仅美观耐用,更具有良好的保温性,这反映了朝鲜族建筑设计中对恶劣气候适应性的考量。

在装饰上,朝鲜族门窗呈现出的是一种简化的美学——以窗格的形状和纹路为主,突显自然的质感。为了增强保暖效果并提高采光度,通常在门窗内侧贴上高丽纸或其他透明材质。这种朴素而实用的装饰方式,不仅强调了朝鲜族建筑的风格特点,也兼顾了住宅的舒适性和实用性。

朝鲜族的传统门窗设计以其结合实用与美学的独特风格脱颖而出。并且,在吸纳现代建筑技术的过程中,朝鲜族的门窗设计持续经历着创新与进步,以满足现代生活方式的变迁。

1.2 各种窗样式的特点

在朝鲜族建筑中,门窗样式丰富多样,包括平行直棂门窗、一码三箭式直棂窗和亚字纹直棂窗等。以窗纸涂麻油或苏子油以增强防水防潮功能的传统门窗,在形式与功能上都展现了朝鲜族对居住环境的深刻理解。其中,平行直棂门窗的设计不仅均匀承载力学压力,也在视觉上达到了简洁大方的效果。一码三箭式直棂窗则在棂格排列上呈现出节奏感,其独特的分布造型,不仅视觉上富有韵律,也美观大方。亚字纹直棂窗则在此基础上添加亚字形图案,象征着职业生涯的成就。拐子纹窗则是更加常见的装饰风格,以其保留龙的基础形状的几何图案著称,源自草龙纹,代表着文化的精髓和简化的龙头。朝鲜族民居中最为常见的是龟背纹窗,它的向心与离心图案充满视觉张力,展示出多样化的组织形式。龟背纹以其吉祥长寿的象征意义被广泛应用,中央十字交叉的设计标志性地代表龟纹。与其他图案相比,方格图案以其对称整齐的外形,仿佛映射出井星的位置,寄托着深层的吉祥寓意^[2]。

随着门窗材料技术的演进,传统的棂格和窗纸结合的设计已经逐渐演变为现代的木框玻璃窗或金属合金窗,而传统的直棂窗在现代建筑中变得越来越罕见。这一转变不仅标志着技术的进步,也反映了文化在现代语境下的演化。

1.3 朝鲜族门窗类型

朝鲜族民居中,门窗设计多样,各具特色,紧密结合了传统建筑的功能性与美学。平开式门窗是传统朝鲜族建筑中常见的类型,它们以简易的横向开启机制著称,提供了操作便捷性与良好的采光效果。棂格设计上的多样性,包括方格、竖直和水平棂条,不仅确保了光线的充分利用,同时也增强了居住空间的隐私性。推拉式门窗则在节约空间上特别有效,其垂直推拉的开启方式非常适宜狭小的室内环境,避免了门窗的开启占用过多居住空间。此外,其结构简洁并具备良好的保温属性,是抵御寒风的首选。折叠式门窗则在朝鲜族民居中相对罕见,它们能够通过将多扇窗门相互折叠开启,从而大幅度提高开启面积,优化通风和调节室内光线的灵活性。虽然其制作较为复杂,但

折叠式门窗在实际使用中展现出了独特的功能优势。除了这些普遍的门窗样式,朝鲜族建筑还包括格子门和百叶窗等特殊设计。这些门窗不仅在实用性上发挥着重要作用,也丰富了朝鲜族建筑的装饰性,彰显了传统建筑的精巧与美感。

2 新疆喀什和岭南地区建筑门窗

2.1 新疆喀什地区建筑门窗

新疆喀什风沙大既要抗寒又要避暑,受地形影响发展了封闭小庭院式门窗,门窗设计上未加过多修饰,基本考虑的是空气流通性。随着喀什居民生计水平的攀升,对美学的追求亦步步升级,逐渐催生了艺术设计元素的注入。因应当地大陆性气候的干燥与风沙,降水稀少,住宅的窗户普遍小口,以实木板作门,以求良好的封闭性。喀什地区的建筑风格较为一致,故为增添观赏性,在门窗部分人们会特意添加精致的构件。受人文环境影响,喀什地处丝绸之路的关键位置,衍生出具有地域特色的建筑艺术,并掌握了适应本地资源和气候的装饰艺术。

窗的特征在早期多为夯土结构,若墙上开有窗洞一般为小窗,为了抵御风沙。窗户的构造大多采用了透空的木雕花纹设计,并精细雕琢出窗边装饰物,依其形状可划分为正方形、拱形、尖顶拱形、圆形四种风格,这与朝鲜族的住宅窗多以矩形为主有所不同。在材料应用上采用传统的木质材料,取材方便,易加工隔热保温,门窗周围用拼花砖作为装饰,提升美观^[3]。

喀什深受宗教文化的影响,装饰纹样多以严谨的对称的几何图案为主,包括几何图案,植物和其他图案,植物类图案有巴旦木,葡萄,石榴花,柳枝等,自然现象包括星,月,火,雪花纹等,生活用具有铜茶壶,盆,坛,瓶,炉等,都是日常常见的物品转化为装饰符号。喀什地区的居民对住宅窗户色彩的寓意非常看重。其中,黄色代表着明亮、朝气及贴近自然之瑰丽;红色则是吉利、幸福与喜悦的标志;浅蓝色代表着苍穹与湖泊,让人联想到辽阔无垠、生生不息的涵义;绿色则映射出和谐、成长与生命的意象,并承载着神圣的意涵。

2.2 岭南地区建筑门窗

整个岭南建筑装饰比较复杂,色彩也比较艳丽。这与岭南地区充沛的雨量、光照有着密切的联系。利用满洲窗内的彩色玻璃,与周围色彩斑斓的自然环境交相辉映,不显突兀,屋内也能借助日光的照射,呈现出色彩斑斓的光彩斑斓的效果。岭南建筑中的窗户由于气候特点潮湿、多雨、炎热,因此要有良好的通风和采光作用。

岭南地区对门窗建造尺度和比例予以极高重视,其设计不但浸透着浓厚的地方风韵,更兼具审美视角下岭南族群的独到风格。中国史上,大多数窗户均为格局排列,然而岭南之地却呈献出其特别的一面,通过分隔式格栅来实现室内采光。研究揭示,岭南地带的传统门窗修饰反映了其社会心态,其中透露着的是一种开放互融、取好随善的

精神,以及对于优质生活理想的追求。在对岭南传统门窗进行审视装修上,我们能够洞察到其在建筑装潢方面所演绎的独有亮点与特色,这些便是岭南传统门窗在该领域中展现的显著差异性。岭南的门窗遵循统一的原则,但并不是每个都相同,更重视统一的美,在统一的基础上加些细节装饰进行改变使其不那么单调,在岭南同样重视均衡的美,给人一种大方优雅的感觉使门窗更加协调,让房屋建筑发挥出岭南特有的格律美^[4]。

岭南地区的建筑门窗装饰通常会采用包含了自然风光、文字书法、各类动植物以及多种几何图形等元素的图案。特别是几何图形的运用极其广泛,通过这些图形的装点展示出线条美,寄寓了深厚的文化意涵,并反映出人们对理想生活的向往与执着。将动植物图案巧妙融合进门窗设计中,不仅赋予了建筑生机盎然的活力,同时能形成互相呼应的独特设计风格,如富含深意的“年年有余”“杨桃得意”等图案。具备岭南风格特色的门窗设计中,彩色玻璃的运用尤为标志性,其使得门窗能够和谐地将室内外景观连接一体,赋予了住所一种动感的韵律,还体现出了地域文化的艺术气息和独特魅力。

多样丰富的色彩使用不仅仅局限于暖色如红、黄、粉系,亦有紫蓝色调的融合。玻璃这种材料简约而质朴,利用光线的反射,呈现出绚丽多姿的效果,提升了整体的审美价值。鉴于岭南温暖的气候条件,大多数门窗设计会偏爱采用冷色调的玻璃装饰,这不单降低了室内温度,同时也在视觉上带给人一种清新舒适的感觉,让人感到心旷神怡。而且,这里的住户因宗教信仰的深刻影响,在思维意识、审美趣味、日常生活等诸多层面都显现出特定的文化属性,这一点从传统窗格的设计题材中可见一斑,这些纹样也是人类文化历史的珍贵遗产。

3 不同少数民族聚居地建筑门窗对比

新疆喀什,东北朝鲜族和岭南民族分别分布在我国的新西北部,东北部和东南部,气候差异非常大,所以在门窗上也受到了很大的气候影响,呈现出不同的风格,在新疆喀什,由于风沙大,气候干燥,所以基本上都是开小窗为主,相比之下比较封闭,而朝鲜族的门窗由于在东北,基本都是以防风抗寒保暖为主,所以为了保暖会在窗户纸上涂上苏子油岭南所在的沿海区域,天气酷热而多降雨,台风也时有来袭,因此岭南建筑中的窗设计考虑到了防晒、挡风雨、和对湿度与火势的防范,还要适度调控室内光线。其窗户材料通常来源于当地,用的是比如蚝壳和竹子等易得的资源,这些材质使其流露出鲜明的岭南风情,该地区窗饰的图案也常受本土环境的启发,常常选用桃花、芭蕉等当地植被进行装饰。与朝鲜族的建筑风格类似,采用木制窗框和纸做窗隔,纸窗上的图案常呈豆腐块状。

朝鲜族民居门窗的设计基本是对农耕文明的尊重,乡

土情怀更加浓厚。而在岭南民族地区,窗户上图案的设计多与道教相关,深受宗教文化的影响,所以暗八仙的图案总能在门窗中找到踪影。相比之下朝鲜族和喀什地区的门窗纹案会显得单一一些。朝鲜族的传统住宅普遍选择以黏土为墙、茅草为顶、木材构建门窗的围合方式,其建造简朴而坚固,经久耐用。通过采用架梁式的木质屋架,解决了茅顶承重能力较弱的难题。在外墙涂抹白垩使粘土墙外观洁净,黄漆覆盖木柱、门窗等,既提升了房舍的审美价值,又使之与朝鲜族的文化特色相契合。黄色的涂层更与茅顶颜色相称,同时提高了对湿气和腐败的抵御力,简化了房屋的保养流程,并延长了其使用年限。

4 结语

本文详细探讨了中国多民族地区的门窗设计,特别是东北、新疆喀什和岭南地区的建筑门窗风格。通过这一比较研究,我们不仅能看到各民族建筑风格的多样性,还能深入理解这些设计如何反映各自的文化、气候适应性和审美价值。朝鲜族的门窗设计突出了其历史迁徙的影响和对气候的适应,而喀什和岭南的设计则显示了地理和文化环境对建筑选择的深远影响。这些研究结果不仅丰富了我们对中国少数民族传统建筑的认识,也强调了在现代化进程中,如何合理地保护和传承这些宝贵的文化遗产。门窗作为建筑的重要组成部分,承载了深厚的文化意义和实用功能,是连接过去与未来的桥梁。

维护这些多样化的建筑特色不仅是文化遗产保护的责任,也是促进文化多样性和增强民族认同的关键。未来的工作应更加关注这些传统技艺的现代应用,以及如何在不断变化的社会经济条件下,维护和发展这些独特的文化表达形式。通过本研究,我们期望激发更多的关注和研究,以确保这些民族建筑风格不仅作为学术研究的对象,而且作为活生生的文化实践,得到持续的保护和传承。

【参考文献】

- [1]王锐. 朝鲜族传统建筑门窗装饰艺术探析[J]. 延边大学学报(社会科学版), 2019, 52(2): 57-65.
- [2]崔虎杰. 从装饰细节窥视民族特征[J]. 吉林省教育学院学报(下旬), 2013, 29(2): 139-140.
- [3]王振远, 赵会合. 探讨新疆喀什地区传统民宅的彩绘门窗艺术[J]. 西部皮革, 2018, 40(24): 132-133.
- [4]张晓丽, 张宇奇. 岭南地区传统居民宅门窗饰艺术研究[J]. 艺术研究, 2022(1): 66-69.

作者简介: 李介文(2001—), 女, 沧州市, 2020级, 延边大学美术学院, 环境设计; 张宝发(2002—), 女, 敦化市, 2020级, 延边大学美术学院, 环境设计; *通信作者: 崔虎杰(1981—), 男, 朝鲜族, 吉林图们人, 硕士, 教授, 硕士生导师, 高级室内设计师, 延边大学美术学院, 研究方向为环境设计。

“双碳”目标下公共建筑技术设计与实施路径

米 峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在当前全球气候变化背景下,实现碳中和和减少温室气体排放已成为全球共识。公共建筑作为大量能源消耗的领域,其节能减排具有重要意义。文中探讨了双碳-目标下公共建筑技术设计与实施路径,旨在通过技术创新和实施措施的整合,实现公共建筑能源效率的提升与碳排放减少。通过详细分析实施路径,包括完善建筑结构性能、采用高性能门窗、太阳能利用、地热和风能技术以及新风热回收技术,为实现双碳-目标下公共建筑的节能与环保提供了技术指导。

[关键词]双碳-目标;公共建筑;技术设计;实施路径

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13259

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Design and Implementation Path of Public Buildings Technology under the "Dual Carbon" Goal

MI Feng

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

Abstract: In the current global climate change context, achieving carbon neutrality and reducing greenhouse gas emissions has become a global consensus. As a field that consumes a large amount of energy, energy conservation and emission reduction in public buildings are of great significance. This article explores the technical design and implementation path of public buildings under the dual carbon target, aiming to improve energy efficiency and reduce carbon emissions through the integration of technological innovation and implementation measures. By analyzing the implementation path in detail, including improving building structural performance, adopting high-performance doors and windows, solar energy utilization, geothermal and wind energy technology, and new wind heat recovery technology, technical guidance is provided for achieving energy conservation and environmental protection in public buildings under the dual carbon target.

Keywords: dual carbon target; public buildings; technical design; implementation path

引言

在当前全球气候变化日益严峻的背景下,碳中和和减少温室气体排放已成为全球共同努力的重点议题^[1]。建筑行业作为全球能源消耗量较大的领域,对于实现碳中和目标具有重要的影响。公共建筑作为建筑行业中具有示范和引领作用的一部分,其能源消耗情况直接关系到社会整体的能源利用效率和碳排放水平。

公共建筑作为集众多人群活动、办公、教育等功能于一体的重要场所,其能效水平的提升可以直接带动整体社会能源节约与碳排放减少。通过在公共建筑中应用先进的节能技术和可再生能源技术,不仅可以降低建筑的日常能源消耗,还可以为公众树立节能环保意识,推广可持续建筑理念。另外,双碳-目标下公共建筑技术设计与实施路径的研究对于政府相关政策制定和实施提供重要参考。通过科学可行的技术路径规划,政府可以确定更加全面和有效的节能减排政策,引导建筑业加速推进节能减排工作,推动整个产业的绿色转型进程,实现碳中和目标。

因此,本文深入研究双碳-目标下公共建筑技术设计与实施路径是对建筑行业可持续发展的重要贡献,通过技术的创新和实施路径的深入研究,不仅可以提高公共建筑的能源利用效率和环保性,还为建筑行业的绿色转型和碳

减排工作提供有力支撑,实现建筑行业在应对气候变化和实现可持续发展目标上的积极贡献。

1 “双碳”目标下公共建筑技术设计分析

1.1 热工性能与气密性能

在双碳-目标下公共建筑技术设计指标中,热工性能与气密性能是至关重要的指标。建筑的热工性能决定了建筑在不同季节内的热量保持和调节能力,而气密性能则关乎建筑外部空气对内部环境的渗透程度。有效地设计和实施建筑的热工性能与气密性能可以有效降低能源消耗,提高建筑的节能效果,减少热量的损失和能源浪费,从而实现双碳目标下公共建筑的能效提升。

1.2 高性能外门窗并避免热桥

采用高性能外门窗并避免热桥是重要的技术设计指标^[2]。门窗是建筑中最容易导致能量流失的位置,因此选用高性能的外门窗可以有效地提高建筑的保温性能和隔热性能,降低热量的散失。同时,避免热桥也能有效减少能量传导过程中的能量损耗,提高建筑的整体能效水平,符合双碳-目标下公共建筑对于节能减排的要求。

1.3 太阳能光电光热技术

在双碳-目标下公共建筑技术设计指标中,太阳能光电光热技术扮演着重要的角色。利用太阳能光电光热技术

可以有效地将太阳能转化为电能和热能,从而减少对传统能源的依赖,降低碳排放。通过在公共建筑中应用太阳能技术,可以实现清洁能源的利用,降低建筑的能源消耗,提高能源利用效率,实现双碳-目标下公共建筑的绿色能源转型。

2 “双碳”目标下公共建筑技术的实施路径

2.1 完善建筑结构的熱工性能与气密性能

在双碳-目标下公共建筑技术的实施路径中,完善建筑结构的熱工性能与气密性能至关重要。第一,完善建筑结构的熱工性能是指通过合理的设计和选择材料,优化建筑结构的隔热性能和保温性能,以减少熱能在建筑内部和外部之间的传导和损失,通过提高建筑的隔热性能,降低室内外温差对熱量流动的影响,从而减少建筑内部能量的损耗,降低供暖和制冷系统的负荷,进而降低能源消耗和碳排放。第二,气密性能是指建筑外部空气对建筑内部环境的渗透程度。合理设计建筑的气密性能可以有效防止外部空气通过漏风口、窗户等途径进入建筑内部,使室内空气质量更佳,减少能源损耗,提高建筑的整体节能性能。通过完善建筑结构的气密性能,有效降低空调设备的能耗,减少熱量的传递和损失,降低熱漏损,提高建筑的能源利用效率,符合双碳-目标下公共建筑节能减排的要求。

对建筑结构进行细致的熱工性能分析,选择适当的绝缘材料、隔热层和建筑围护结构设计。采用高效节能材料和技术,如外墙保温系统、高性能窗户和门等,改善建筑的保温性能,优化建筑结构,减少熱量的散失。同时,需要注意建筑结构的低能耗设计原则,在建筑设计阶段就充分考虑节能措施,提高建筑结构的整体能效水平。

针对气密性能的提升,可以借鉴现代建筑的密闭性设计理念,采用先进的气密施工技术和材料,确保建筑外围牆体的气密封闭性。密封窗户、减少空隙并选择环保密封材料可以有效减少建筑内外的温度交换和熱量散失。建筑气密化施工和检测是确保建筑气密性能的关键步骤,通过科学严谨的气密性检测,可以有效发现和解决潜在的气密性问题,确保建筑的密闭性达到设计标准,提高建筑的熱工性能和节能效果。

总之,通过完善建筑结构的熱工性能与气密性能,可以有效提高公共建筑的能效水平,降低能源消耗和碳排放,逐步实现双碳-目标下的绿色建筑转型,可以逐步迈向更加环保、节能的发展方向,为建设更加可持续、人居舒适的城市环境做出积极贡献。

2.2 采用高性能外门窗并避免热桥

高性能外门窗的选择和热桥的避免直接影响着建筑的保温性能、能源利用效率和碳排放水平^[3]。首先,采用高性能外门窗可以有效提高建筑的保温性能和隔热性能,减少室内外熱量交换,降低能源消耗。高性能外门窗通常采用双层或三层中空玻璃、低辐射膜、气体充填等技术,

具有较高的隔热性能和保温性能,有效减少了建筑内部能量的损失,提高了建筑的整体能效水平。其次,热桥是指建筑中导热性能较高的部位,容易形成熱量传导的通道,导致能量的流失和能源的浪费。常见的热桥包括窗框、楼板连接处、外墙构造等。通过合理设计和施工,可以有效避免热桥的产生,减少熱量的传导和损失,提高建筑的整体隔热性能和保温性能。

根据建筑的具体情况和要求,选择具有良好隔热性能和保温性能的高性能外门窗产品。这些产品应符合国家相关标准和认证要求,具有较高的保温等级和隔热等级,能够有效降低室内外熱量交换,提高建筑的能效水平。同时,需要注重外门窗的密封性能和结构设计,确保其密闭性和稳定性,避免因门窗漏风而导致能量损失。对于热桥问题,需要在设计和施工过程中严格控制和处理。在建筑设计阶段,应采用符合节能标准的外牆结构设计,避免出现窗框与外墙接触不密合、楼板连接处保温不到位等问题。在施工过程中,要严格按照设计要求进行施工,选择合适的隔热材料和密封材料,确保建筑结构的整体密闭性和保温性能。同时,对于已经存在的熱桥问题,可以通过改造和维修等方式进行处理,提高建筑的整体节能效果。

2.3 被动式建筑设计优化节能

被动式建筑设计强调通过合理的建筑形态、布局设计以及材料选择等手段,最大限度地利用自然能源和最小限度地依赖机械设备来达到节能和舒适的建筑环境^[4]。首先,通过被动式建筑设计可以优化建筑的朝向和形态,最大程度地利用太阳能和自然采光。合理布局建筑的窗户和开口,使得建筑能够充分接受和利用自然光线,减少对人工照明的依赖,降低能源消耗。优化建筑的朝向和形态还可以在不同季节有效调节室内光照和温度,减少空调和供暖系统的使用,降低能源消耗。通过被动式设计,建筑可以在保障舒适性的前提下最大限度地利用自然资源,减少不必要的能源消耗,实现节能减排的目标。其次,被动式建筑设计注重隔热保温和通风设计。通过优化建筑外墙的隔热保温材料、增加屋顶保温层厚度以及设置遮阳装置等措施,可以有效减少建筑熱量的散失,提高建筑的保温性能,减少对空调系统的依赖。同时,合理设计建筑的通风系统,利用自然通风和排热系统,实现建筑内部空气的自然流通和更新,降低室内空气质量问题和减少机械通风设备的使用,从而降低建筑的能源消耗和碳排放。最后,被动式建筑设计还包括优化建筑材料的选择和使用,减少建筑的能耗和环境影响。选择符合节能标准和环保要求的建筑材料,如高效保温材料、低碳材料等,能够有效降低建筑的能源消耗、提高建筑的隔热性能和保温性能。同时,合理选择本地材料和可再生材料,减少建筑在运输、生产和使用过程中的能源消耗和碳排放,实现建筑的可持续性发展。总之,通过合理设计建筑形态、利用自然光线和自然通风等

手段,最大限度地减少建筑的能源消耗和碳排放,提高建筑的节能性能,不仅有助于减少公共建筑的能源成本和环境影响,还可提高建筑的舒适性和可持续性,为促进双碳-目标下的绿色建筑转型和可持续发展提供有力支持。

2.4 太阳能光电光热技术

太阳能光电光热技术利用太阳能资源,通过光伏发电和太阳能热水等方式,将太阳能转化为电能和热能,为建筑提供清洁、可再生的能源,实现节能减排和可持续发展的目标^[5]。第一,太阳能光电技术是将太阳辐射能转化为电能的技术。通过光伏组件将太阳光转化为直流电能,再通过逆变器转换为交流电,供给建筑内部的电力需求。在公共建筑中广泛应用太阳能光电技术,可以降低建筑的电能消耗,减少对传统能源的依赖,进而降低碳排放,尤其是在日照充足的地区,光伏发电系统可以充分利用太阳能资源,为建筑提供稳定、可靠的清洁能源,为实现双碳-目标下的能源转型提供重要支持。第二,太阳能光热技术是利用太阳辐射能进行加热的技术。通过太阳能集热器将太阳光转化为热能,用于供暖、热水等方面的需求。在公共建筑中,太阳能光热技术可以应用于热水供应系统、空调系统等,减少对传统能源的消耗,提高建筑的能源利用效率。特别是在冬季供暖需求较大的情况下,太阳能光热技术可以有效减少建筑的采暖能耗,降低能源成本,实现节能减排的目标。第三,太阳能技术可以与建筑的其他能源系统相结合,形成多能互补的综合能源利用模式。太阳能光伏发电系统可以与建筑的能量存储系统相结合,实现电能的储存和调节,提高电能利用效率;太阳能光热系统可以与地源热泵等系统相结合,形成多能源供热系统,提高能源利用的灵活性和稳定性。通过综合利用太阳能技术,可以最大限度地提高建筑的能源利用效率,降低能源消耗和碳排放,为双碳-目标下的公共建筑节能减排做出积极贡献。

2.5 地热泵与风能利用技术

其一,地热泵技术是利用地下恒定温度的地热能进行供暖、制冷和热水等方面的能源利用技术。通过地下换热器和热泵系统,将地下的热能转移至建筑内部,实现冬季供暖、夏季制冷等目的。在公共建筑中广泛应用地热泵技术,可有效降低建筑的能源消耗和碳排放,减少对传统能源的依赖。地热能具有稳定、可靠、环保的特点,不受季节和气候影响,适用于各种气候条件下的建筑供能需

求,是一种理想的清洁能源利用方式。其二,风能利用技术是利用风能资源进行发电、供能等方面的技术。通过风力发电机将风能转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的电力资源。在公共建筑中,风能利用技术可以通过在建筑屋顶或周围设置风力发电机,利用自然风力资源进行发电,满足建筑的部分电力需求。风能是一种广泛分布且免费的资源,具有较高的可再生性和可持续性,应用风能技术可以有效减少建筑的碳排放,降低对传统能源的依赖,推动建筑行业向绿色、低碳方向发展。其三,地热泵与风能利用技术还可以与其他能源系统相结合,形成多能互补的综合能源利用模式。地热泵系统可以与太阳能光热系统相结合,形成多能源供热系统,提高能源利用的灵活性和稳定性;风能发电系统可以与光伏发电系统相结合,形成多能源发电网络,实现电力的平衡和优化利用,通过综合利用地热泵与风能技术,可以最大限度地提高建筑的能源利用效率,降低能源消耗和碳排放,为双碳-目标下的公共建筑节能减排做出积极贡献。

3 结束语

双碳-目标下公共建筑技术设计与实施路径的研究对于促进建筑领域的绿色发展、提高能源利用效率、降低碳排放具有重要意义。通过实施综合性的技术策略,公共建筑可以在节能减排的道路上迈出关键一步,为建筑行业的可持续发展作出贡献。

【参考文献】

- [1]李壮壮,马晓丹,周洪,等.低碳健康幼儿园建筑技术实施路径分析[J].绿色建筑,2024,16(2):92-96.
 - [2]申新华.“双碳”目标下公共建筑技术设计与实施路径[J].中国建筑金属结构,2023,22(8):136-138.
 - [3]张运森,蔡家润,王明磊.装配式住宅建筑技术的实施路径和成本增量分析[J].成组技术与生产现代化,2023,40(2):54-57.
 - [4]康国青,田雪,胡鹏,等.绿色建筑技术在晋城地区公共建筑中的调研分析[J].绿色建筑,2022,14(3):43-45.
 - [5]梁苡蓁.建筑设计中的绿色建筑技术实施思考[J].住宅与房地产,2022(12):69.
- 作者简介:米峰(1983.11—),女,汉族,毕业学校:西北工业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

中小学教学楼设计中建筑消防设计的探讨

许红燕

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 中小学教学楼是教育活动的重要场所, 其建筑消防设计直接关系到师生的生命安全和财产安全。在教学楼设计中, 合理的建筑消防设计至关重要。文中介绍了建筑消防设计在教学楼设计中的重要性, 分析了中小学教学楼设计中需要考虑的消防设计因素, 如教学楼结构特点、师生疏散需求和火灾风险评估, 具体讨论了消防通道与疏散设计、消防水系统与灭火设备布置等实践方法, 以期加深对中小学教学楼建筑消防设计的理解, 为提高教学楼的安全性和应急响应能力提供参考。

[关键词] 中小学教学楼; 建筑消防设计; 消防通道; 疏散设计

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13258

中图分类号: TQ172

文献标识码: A

Exploration on Building Fire Protection Design in Primary and Secondary School Teaching Building Design

XU Hongyan

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Primary and secondary school teaching buildings are important places for educational activities, and their building fire protection design directly affects the safety of teachers and students' lives and property. Reasonable building fire protection design is crucial in the design of teaching buildings. The article introduces the importance of building fire protection design in the design of teaching buildings, analyzes the fire protection design factors that need to be considered in the design of primary and secondary school teaching buildings, such as the structural characteristics of teaching buildings, the evacuation needs of teachers and students, and fire risk assessment. It specifically discusses practical methods such as fire exits and evacuation design, fire water systems and fire extinguishing equipment layout, in order to deepen the understanding of building fire protection design in primary and secondary school teaching buildings and provide reference for improving the safety and emergency response capabilities of teaching buildings.

Keywords: primary and secondary school teaching buildings; building fire protection design; fire engine access; evacuation design

引言

随着我国教育事业的不断发展和城镇化进程的加速推进, 中小学教学楼建设规模和数量不断扩大^[1]。然而, 由于历史原因和技术水平的限制, 部分中小学教学楼存在消防设施不完善、消防通道不畅、消防设备老化等问题, 严重影响了火灾应急处置能力。据统计, 我国每年因火灾造成的中小学教学楼人员伤亡和财产损失仍然较为严重, 教育系统面临较大的安全隐患。另外, 近年来, 城市化进程加速, 中小学教学楼往往位于城市中心或繁华区域, 周边环境复杂, 消防安全隐患增加。加之人口密集、交通拥堵等因素, 一旦发生火灾, 救援难度大大增加, 师生生命安全受到威胁。因此, 加强中小学教学楼的建筑消防设计, 提高其火灾防范能力和应急响应水平, 对保障师生的生命安全和财产安全具有重要意义。

1 建筑消防设计在教学楼设计中的重要性

1.1 保障师生生命安全

教学楼是学生学习的场所, 而建筑消防设计直接关系到在紧急情况下, 师生是否能够安全疏散、逃生, 以及火灾是否能够被及时控制、扑灭。因此, 充分考虑建筑消防设计对于保障师生的生命安全至关重要。首

先, 建筑消防设计能够提供有效的逃生通道和疏散路径。教学楼设计中, 合理设置、规划和设计逃生通道至关重要, 需要足够宽敞、明确标识, 且应避免受到火灾时烟气和火焰的影响。通过建筑消防设计, 可确保师生在火灾发生时能够迅速、安全地逃离火灾现场, 最大限度地减少伤亡。其次, 建筑消防设计还涉及消防设备的设置和规划。设备在火灾爆发时能够及时发出警报、进行灭火, 有效控制火势的蔓延, 降低人员伤亡和财产损失, 通过合理设置和规划这些消防设备, 可以使其覆盖到教学楼的每个角落, 确保在火灾发生时能够迅速启动并发挥作用。最后, 建筑消防设计还包括了火灾风险评估和火灾应急预案的制定。通过对教学楼结构、材料、人员密度等因素进行综合分析和评估, 有效识别潜在的火灾风险点, 并采取相应的防范措施。

1.2 防止火灾扩散

火灾一旦发生, 如果不能及时控制和扑灭, 往往会造成火势蔓延, 导致更大范围的损失, 甚至危及到周边建筑和人员的安全^[2]。因此, 通过建筑消防设计, 有效地防止火灾扩散, 对保障教学楼的安全至关重要。首先, 建筑消防设计要充分考虑建筑结构的防火性能。教学楼的建筑结构应具备一定的防火等级, 能够在火灾发生时阻止火势的

蔓延,包括建筑材料的选择和使用,如使用阻燃材料、设置防火墙等措施,以增加建筑的火灾抵抗能力,减缓火势蔓延的速度,从而有效控制火灾的发展。其次,建筑消防设计需要合理设置火灾隔离带和防火分区、防火间距等。通过将教学楼划分为不同的防火分区,当火灾发生时,将火势局限在较小的范围内,防止火灾扩散到整栋楼或相邻建筑。同时,建筑的设计中设置合适的火灾隔离带,阻止火势跨越,减少火灾对其他区域的影响,提高教学楼的整体防火性能。最后,建筑消防设计包括合理布局和配置消防设施。设置有效的消防水系统和灭火设备,确保火灾发生时能够及时供水、投入灭火,防止火势扩大。同时,建立完善的火灾报警系统,在火灾初期发现并报警,及时组织疏散和灭火,有效控制火灾蔓延。

2 中小学教学楼设计中的消防设计考虑因素

2.1 教学楼结构特点

教学楼作为学生学习和教师教学的主要场所,其结构特点直接影响着消防设计的合理性和有效性。第一,通常教学楼会分为多层,包括地下室、地面层、二楼及以上楼层等,多层结构在消防设计中需要考虑的因素很多,如逃生通道的设置、消防水源的布置、火灾报警系统的覆盖等,特别是在多层教学楼中,需要确保每个楼层都有足够的逃生通道和疏散出口,以便在火灾发生时师生能够安全、快速地逃生。第二,教学楼通常包含教室、办公室、实验室、走廊等多种功能区域,这些区域之间常常交错布局,形成复杂的空间结构。在消防设计中,需要考虑这种复杂结构对火灾扩散和疏散的影响,合理设置防火隔离、划分防火分区,确保火灾不会蔓延到整栋楼的其他区域,保障师生的生命安全。第三,由于教学楼是学生和教师的集中活动场所,人员密集度较高,一旦发生火灾,可能造成大量师生被困或受伤,消防设计中需要根据教学楼的人员密集度合理设置疏散通道和逃生设施,确保在火灾发生时能够及时疏散人员,最大程度地减少人员伤亡。第四,不同的建筑材料和结构类型具有不同的防火性能和抗火能力。在消防设计中,需要根据教学楼的具体情况选择合适的建筑材料和结构类型,提高教学楼的整体防火性能,减少火灾发生的踩踏等不利可能性和火势扩散的速度。

2.2 师生疏散需求

师生的疏散需求直接关系到在火灾等紧急情况下,能否安全、迅速地逃离火灾现场,深入了解和满足师生疏散需求对于设计出安全可靠的消防系统至关重要^[3]。首先,教学楼设计中,必须合理设置足够宽敞、通畅的疏散通道,以保证师生在火灾发生时能够快速安全地撤离,包括楼梯、走廊、门口等,需要确保其设计符合消防安全标准,并且应有明显的标识和指引,以便师生在紧急情况下能够迅速找到最近的逃生通道。其次,教学楼的设计中,必须合理设置足够数量、位置合理的疏散出口,以便师生能够迅速

从不同方向逃离火灾现场。这些疏散出口应保持畅通,不得被堵塞或封闭,同时配备相应的疏散设施,如应急照明、疏散标识等,以提高师生在火灾发生时的逃生效率和安全性。再次,教学楼设计中,必须合理规划疏散路径,确保师生在火灾发生时能够有多条可选的逃生路径,并且这些路径应尽量避免火灾可能的危险区域,如厨房、化学实验室等。同时,应根据教学楼的实际情况,设计多条疏散路径,包括主干疏散通道和备用疏散通道,以应对不同情况下的疏散需求。最后,教学楼的消防设计中,必须考虑到师生对火灾疏散程序的了解和熟悉程度,定期组织疏散训练和演练,提高师生在火灾发生时的应急反应能力和逃生效率,确保能够在紧急情况下冷静、迅速地采取正确的逃生行动,最大程度地减少伤亡。

2.3 火灾风险评估

通过对教学楼可能面临的火灾风险进行全面评估,有效识别潜在的火灾隐患和风险点,从而采取相应的预防和应对措施,保障师生的生命安全和教学楼的财产安全^[4]。首先,火灾风险评估需要考虑教学楼的建筑结构和材料。不同的建筑结构和材料具有不同的防火性能和抗火能力,因此在进行火灾风险评估时,必须全面了解教学楼的建筑结构和所采用的建筑材料,评估其对火灾的抵抗能力,如钢结构和混凝土结构通常具有较好的防火性能,而木结构则相对脆弱,容易受到火灾影响。同时,考虑建筑内部装修和设施的火灾风险,如易燃材料的使用、电气设备的布置等,以全面评估教学楼的火灾风险。其次,火灾风险评估需要考虑教学楼的使用特点和人员密集程度。教学楼作为学生学习和教师教学的场所,通常人员密集度较高,一旦发生火灾,会造成大量师生伤亡。进行火灾风险评估时,必须考虑教学楼的使用特点和人员密集程度,评估火灾发生时可能造成的人员伤亡和逃生困难程度,包括教室、实验室、办公室等区域的人员分布情况,以及疏散通道和出口的数量和位置,从而确定火灾风险的高低和应对措施的紧急性。最后,火灾风险评估还需要考虑教学楼的消防设施和应急预案。消防设施包括火灾报警系统、自动喷水灭火系统、灭火器等,需要评估其覆盖范围和有效性,确保在火灾发生时能够及时报警、灭火。同时,应急预案包括疏散程序、应急通讯、救援方案等,需要评估其科学性和实用性,确保在火灾发生时能够有效指导师生进行安全疏散和应急处理。

3 中小学教学楼消防设计的具体实践

3.1 消防通道与疏散设计

在中小学教学楼的消防设计中,消防通道与疏散设计需要多方面考虑,以确保在火灾发生时,师生能够安全、迅速地疏散到安全区域^[5]。第一,消防通道与疏散设计中,需要考虑到建筑的结构特点和使用情况。教学楼通常是多层建筑,而且人员密集度较高,因此必须确保消防通道布

局合理,疏散路径畅通。这意味着在设计过程中需要合理布置主要的疏散通道,如楼梯、走廊等,同时要确保这些通道宽敞、明亮,便于师生快速疏散。第二,消防通道与疏散设计需考虑到建筑内部的功能分区和人员分布情况。教学楼通常包括教室、办公室、实验室等功能区域,而这些区域的人员密集程度和日常活动情况不同,因此在设计消防通道时需要结合这些实际情况,确保每个区域都有足够的疏散通道和出口。同时,需要考虑到特殊人群,如老师、学生和残障人士,需要额外的疏散设施和帮助,在设计中应该考虑到他们的特殊需求,确保他们也能够顺利疏散。第三,消防通道与疏散设计还需考虑到应急情况下的人员引导和指示。教学楼的各个关键位置,如楼梯口、走廊交叉口等,需要设置清晰明确的疏散指示标识,指示师生朝向安全出口疏散。这些标识应该具备良好的可见性,在光线昏暗或烟雾弥漫的情况下也能清晰可见,以确保人员能够迅速找到疏散通道并顺利撤离。第四,消防通道与疏散设计还需要结合消防设施和应急预案进行综合考虑。消防设施如火灾报警器、灭火器等应该布置在易燃区域附近和疏散通道上,以便师生在发现火灾时能够及时报警和灭火。同时,应急预案应该明确规定各种紧急情况下的疏散程序和应对措施,包括如何组织人员疏散、如何使用消防设施等,以确保在火灾发生时能够迅速、有序地进行疏散和应急处理。

3.2 消防水系统与灭火设备布置

在中小学教学楼的消防设计中,消防水系统与灭火设备的合理布置是确保火灾应急处理的重要环节,具体实践需要考虑多个因素,以保障在火灾发生时能够及时有效地进行灭火和救援。其一,消防水系统包括消防水源、消防水管网、消防水泵等组成部分。在中小学教学楼的设计中,消防水系统的布置需要充分考虑建筑的结构特点和火灾风险情况。通常情况下,教学楼应该配备有消防水池或消防水箱作为主要的消防水源,以确保在火灾发生时能够供应足够的灭火水量。此外,消防水管网应该布置在教学楼的各个关键位置,覆盖所有可能发生火灾的区域,保证消防水能够迅速输送到火灾现场。消防水泵则负责增压输水,确保消防水能够迅速到达火灾现场,并保持足够的压力进行灭火作业。其二,灭火设备包括灭火器、消防栓、喷淋系统等。在中小学教学楼中,灭火设备的布置应该考虑到建筑的使用情况、人员密集程度以及火灾风险等因素。一

般来说,灭火器应该布置在易燃物品密集的区域,如教室、实验室等,以便师生在发现初期火灾时能够迅速使用。消防栓应该布置在楼梯间、走廊等通道位置,方便消防人员接驳消防水带进行灭火。喷淋系统则适用于大面积火灾的控制和扑救,应该布置在建筑的天花板或重要设备设施上,以覆盖尽可能多的区域。其三,灭火设备的选型和数量也需要根据实际情况进行合理安排。不同类型的建筑和不同的火灾风险可能需要不同类型和规格的灭火设备。在消防设计中,需要根据建筑的具体情况进行综合考虑,确保灭火设备的类型和数量能够满足实际需要,提高灭火效率和成功率。其四,消防设备的有效性和可靠性直接影响到火灾应急处理的效果。因此,在教学楼的日常管理中,需要对灭火设备进行定期检查、保养和维修,确保其处于良好的工作状态。同时,对师生进行消防知识和操作技能的培训,提高他们的火灾应对能力,增强火灾逃生和自救能力。总之,中小学教学楼的消防设计需要合理布置消防水系统和灭火设备,以确保在火灾发生时能够及时有效地进行灭火和救援。通过科学的设计和管理,最大限度地减少火灾对师生人身安全和财产安全的影响,提高教学楼的火灾安全性。

4 结束语

建筑消防设计在中小学教学楼设计中起着至关重要的作用。通过合理的消防设计,可以有效保障师生的生命安全和财产安全。未来,在教学楼设计中应更加重视建筑消防设计,采用先进的技术和设备,提高教学楼的火灾防范能力和应急响应水平。

[参考文献]

- [1] 韦振. 高层建筑消防设计优化管理建议[J]. 工程建设与设计, 2024(6): 29-31.
 - [2] 张龙. 工业建筑给排水及消防系统设计要点分析[J]. 居业, 2024(3): 133-135.
 - [3] 倪天晓. 既有建筑改造电气消防设计探讨[J]. 现代职业安全, 2024(3): 84-86.
 - [4] 张春普, 隗立航. 大体量办公建筑消防设计要点[J]. 建筑技术, 2024, 55(5): 636-639.
 - [5] 金淑英. 建筑防排烟设计中的易错点探讨[J]. 房地产世界, 2024(2): 37-40.
- 作者简介: 许红燕(1983.4—), 女, 汉族, 毕业学校: 吉林建筑工程学院, 现工作单位: 中土大地国际建筑设计有限公司。

保留乡土文化的民宿建筑设计方法研究

陈丽群

广西天艺建筑设计有限责任公司, 广西 南宁 530022

[摘要]在当前的乡村旅游和民宿产业快速发展的背景下, 如何保留并传承乡土文化成为了重要议题。文章旨在通过研究民宿建筑设计方法, 探讨如何在民宿建设中保留乡土文化, 以实现文化传承与旅游业发展的双赢。首先, 分析了乡土文化在民宿建设中的重要性; 其次, 探讨了当前民宿建设中存在的问题; 最后, 提出了一系列具体的建筑设计方法, 并通过案例分析来阐述这些方法的实际应用效果。

[关键词]乡土文化; 民宿建筑; 建筑设计; 文化传承

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13265

中图分类号: TU982.29

文献标识码: A

Research on the Design Method of Homestay Buildings that Preserve Local Culture

CHEN Liqun

Guangxi Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530022, China

Abstract: Against the backdrop of rapid development of rural tourism and homestay industry, how to preserve and inherit local culture has become an important issue. This article aims to explore how to preserve local culture in homestay construction through the study of homestay architectural design methods, in order to achieve a win-win situation between cultural inheritance and tourism development. Firstly, the importance of local culture in homestay construction is analyzed; Secondly, the problems existing in current homestay construction are discussed; Finally, a series of specific architectural design methods are proposed, and the practical application effects of these methods are explained through case analysis.

Keywords: local culture; homestay buildings; architectural design; cultural inheritance

引言

随着我国旅游业的发展, 民宿产业逐渐成为推动乡村经济发展的重要力量。然而, 在民宿建设中, 过度追求经济效益而忽视乡土文化的传承问题日益突出。为了实现乡土文化的保护和传承, 本文从建筑设计角度出发, 探讨如何在民宿建设中保留乡土文化, 以期对相关领域提供参考。

1 乡土文化在民宿建设中的重要性

1.1 提升民宿的文化价值

乡土文化是民宿产业的核心竞争力。每个地区都有自己独特的乡土文化, 包含了地域特色、历史传承和文化底蕴。在民宿建设中, 如能够充分挖掘和展现乡土文化, 那么民宿将更具吸引力。游客在选择民宿时, 不仅仅是为了找一个落脚点, 而是体验当地的风土人情, 感受乡村的生活氛围。因此, 乡土文化在民宿建设中的融入, 能够让游客在享受舒适住宿的同时, 也能深入了解和体验当地的文化, 从而提升民宿的文化价值。

乡土文化的丰富性和多样性为民宿提供了无尽的素材。无论是建筑风格、装饰布置, 还是餐饮服务、活动安排, 都可以结合乡土文化进行创新和设计。因此, 游客在民宿中不仅能感受到家的温馨, 还能体验到当地的文化魅力。例如, 民宿可以邀请当地的老艺人传授传统手工艺, 如剪纸、土陶、织布等, 让游客亲手体验制作过程; 或者组织游客参观当地的非物质文化遗产, 如戏曲、民俗等, 让

游客亲身感受当地的文化魅力, 能够让游客流连忘返, 提高民宿的口碑和知名度。

1.2 促进乡村旅游的发展

乡土文化是指在一个地区长期形成的、具有鲜明地域特色和文化内涵的文化现象和文化传统。在民宿建设中, 乡土文化的融入不仅能够丰富乡村旅游的内容, 提升乡村旅游的吸引力, 还能推动乡村经济的多元化发展。

每个地区都有其独特的历史、风俗和传统, 将这些元素融入民宿建设中, 可以使民宿具有与众不同的风格。例如, 南方地区的民宿可以采用木质结构、灰瓦屋顶的传统建筑风格, 而北方地区的民宿则可以采用黄土高原特有的黄土窑洞建筑。因此, 民宿不仅给游客带来了新鲜的体验, 还能够让游客更深入地了解 and 感受当地的文化。在民宿中, 游客可以亲身参与当地的农耕、手工艺制作等传统活动, 感受乡土文化的魅力。游客通过与当地居民的互动, 更加了解当地的生活习惯、民俗风情, 甚至可以品尝到地道的乡土美食, 深度体验不仅能够使游客留下难忘的回忆, 还能够促进当地乡村经济的发展^[1]。随着人们对旅游的需求日益多样化, 越来越多的游客开始关注乡村旅游。而乡土文化的民宿正好满足了游客对于独特体验的追求。当地政府通过发展乡村旅游, 吸引更多的游客, 从而带动餐饮、交通、购物等相关产业的发展, 增加农民的收入来源, 促进乡村经济的繁荣。

1.3 传承和弘扬传统文化

在民宿建设中融入乡土文化,不仅能够丰富民宿的内涵,提升民宿的品质,还能够促进乡土文化的传承与弘扬,让更多的人了解和感受中华民族的传统文化。乡土文化是民族文化的重要组成部分,是我国历史文化的根和魂。通过民宿建设,将乡土文化融入民宿设计和经营之中,可以让游客在住宿过程中感受到中华民族的传统文化,从而增强民族自豪感,促进民族团结。

在民宿建设中,要注重挖掘和传承乡土文化。一方面,可以充分挖掘当地的历史文化资源,如古建筑、传统手工艺、民俗活动等,将这些元素融入民宿的设计和装修中,使民宿呈现出浓郁的乡土风情。另一方面,还可以通过举办各类民俗活动,如剪纸、刺绣、土陶制作等,让游客亲自动手体验,感受乡土文化的魅力。在传承乡土文化的基础上,结合现代审美和市场需求,对乡土文化进行创新性发展,使之更具吸引力和竞争力。例如,可以将传统乡土文化元素与现代设计理念相结合,打造独具特色的民宿品牌,吸引更多游客前来体验和传播传统文化。

2 乡村民宿设计理论基础

乡村民宿作为地域产业、文化、生活方式的重要载体,正逐步向学、观、教、娱乐等多功能属性空间拓展。设计者在民宿设计中秉持民族传统与文脉主义的设计理念,从引流与转化角度探索民宿目标人群的喜好与需求,以丰富游客体验,强调人文情怀与审美趣味,展现出强烈的地域艺术生态特征。同时,借助系统工程学的方式指导设计实践,使乡村民宿设计成为系统工作,满足乡村产业发展需求,拓展民宿的功能属性和价值。

在民宿设计中,引流与转化策略的运用至关重要。设计者通过研究目标人群的喜好与需求,将地域文化、生活方式与民宿设计紧密结合,从而吸引游客。以地域文化为例,设计者可以将当地的历史、民俗、艺术等元素融入民宿的建筑风格、装饰设计和活动策划中,让游客在住宿过程中感受到独特的地方魅力。此外,还可以通过举办各类活动,如民俗表演、手工艺制作等,让游客亲身体验乡村生活,提升民宿的吸引力。

在拓展民宿的功能属性方面,设计者需要关注乡村产业发展需求。以乡村民宿为载体,可以开展农业体验、生态旅游、文化产业等多元化经营,为游客提供更多样化的体验。例如,在民宿周边开辟农业体验区,让游客参与农作、采摘等活动,不仅可以丰富游客的乡村生活体验,还能助力乡村产业发展,同时民宿还与其他乡村旅游资源相结合,如景区、田园综合体等,实现资源共享、优势互补,进一步提高民宿的综合竞争力^[2]。

在价值拓展方面,乡村民宿应强调人文情怀与审美趣味。设计者可以通过精心策划的民宿设计,让游客在住宿过程中感受到浓郁的人文氛围。例如,在民宿内设置文化展示区,展示当地的历史、民俗、艺术等特色文化,让游

客在欣赏之余,也能深入了解乡村的文化底蕴,此外通过举办艺术展览、音乐会等文化活动,提升民宿的审美价值,吸引更多追求品质生活的游客。

总之,乡村民宿设计应立足地域产业、文化、生活方式等特色,充分挖掘目标人群的喜好与需求,拓展民宿的功能属性和价值。在设计过程中,秉持民族传统与文脉主义的设计理念,强调人文情怀与审美趣味,使民宿成为具有强烈地域艺术生态特征的多功能空间,同时运用系统工程学的方式指导设计实践,满足乡村产业发展需求,助力乡村经济的繁荣。

3 保留乡土文化乡村民宿建筑设计方法

3.1 设计原则

(1) 建构与旅游、环境共生的设计原则。乡村民宿所具有的良好自然生态环境和自然景观环境条件密不可分。在乡村民宿的设计中,需要强调与自然景观、旅游、环境的共生原则,打造一种与环境和谐共处的建筑。

设计理念是乡村民宿设计的“主体”,它包含了设计策划、设计内容、设计手法和设计流程。在这个阶段,需要充分了解和分析乡村的自然环境、文化特色、历史背景等,以此来确定民宿的设计方向和目标。设计内容则是根据设计策划,具体确定民宿的功能布局、空间组织、建筑形态。设计手法则是在确定设计内容后,如何运用各种设计手段来实现设计目标。设计流程则是设计工作的具体步骤,包括设计前的准备工作、设计过程中的各种工作,以及设计完成后的验收等工作。在乡村民宿的设计中,设计者需要充分考虑自然景观的观赏性和参与性,使民宿成为自然景观的一部分,同时还需考虑旅游的需求,使民宿既能满足旅游者的住宿需求,又能提供丰富的旅游体验。此外,还需要考虑环境的需求,使民宿既能与自然环境和谐共处,又能提供可持续的发展。

(2) “形式追随气候”的设计原则。印度建筑大师查尔斯·柯里亚提出“形式追随气候”的设计理论,旨在通过新技术、新材料、新理念的支持,创造具有地方特色的建筑^[3]。这一理念源于对环境与建筑之间关系的深入思考,强调建筑应与所在地的气候条件相融合,形成一种和谐共生的状态。柯里亚认为,只有充分理解和把握气候对建筑的影响,才能设计出既舒适又环保的建筑。

在柯里亚的理论指导下,乡村民宿建筑设计呈现出鲜明的特点。首先,在建筑材料的选择上,设计师会充分考虑当地的自然资源和环境特点,尽量使用可持续、可再生的当地材料。例如,在山区可能会使用石头、木头等自然材料,而在海边则可能会使用更多的竹子、椰子壳等海洋资源。这样的做法不仅能够减少建筑对环境的影响,还能让建筑更好地融入自然环境。

在建筑形态上,设计师会根据当地的气候特点进行创新。例如,在炎热的多雨地区,建筑可能会采用更多的开放空间和透风设计,以达到更好的散热和排水效果。而在干燥的沙漠地区,建筑则可能会采用更多的封闭空间和保水设计,以

减少热量的流失和水源的蒸发。这样的设计不仅能够提高建筑的舒适度,还能更好地适应和尊重当地的自然环境。此外,柯里亚的理论还强调了对当地文化和传统的尊重和传承。在乡村民宿建筑设计中,设计师会尽量保留和利用当地的文化元素和历史遗产,让建筑成为当地文化的展示和传承的载体。例如,在设计中可能会融入当地的建筑风格、装饰艺术和民俗风情,以展现当地的历史和文化,不仅能够让建筑更具特色,还能增强人们对当地文化的认同和自豪感。

总的来说,印度建筑大师查尔斯·柯里亚的“形式追随气候”的设计理论,为精品乡村民宿建筑设计提供了全新的思路 and 方向。设计师通过新技术、新材料、新理念的支持,不仅能够创造出具有地方特色的建筑,还能够提高建筑的舒适度和环保性,同时也能够尊重和传承当地的文化和传统。

3.2 设计流程

(1) 充分挖掘乡土文化内涵

在民宿建筑设计时,注入乡土文化元素至关重要,不仅是为了让民宿看起来更具地方特色,更是为了让游客能够深入体验到目的地的独特风情。设计团队需要做的是深入挖掘和研究所在地的历史、民俗、建筑风格和自然环境,以便将这些元素巧妙地融合到民宿的设计和建设中去。例如,可以采用当地的建筑材料和工艺,让民宿看起来更接近自然,更符合当地的传统风格。同时,也可以在民宿的装饰和布局中加入当地的艺术品和手工艺品,让游客能够在细节中感受到乡土文化的魅力。

乡土文化的内涵是丰富而深厚的,它包括了历史、传统、民俗、艺术、自然等多个方面。因此,在民宿设计中,设计师不仅要关注建筑的外观和结构,还要注重内部的装饰和氛围的营造。他们需要从多个角度和层面去挖掘和展现乡土文化的内涵,让游客能够在民宿中得到全方位的文化体验。设计团队在设计民宿建筑时,需要与当地的居民和文化部门进行深入的交流和合作。设计师的经验和知识将是设计团队宝贵的资源,能够帮助设计团队更好地理解 and 把握乡土文化的精髓。

(2) 项目选址与风格定位。当前消费者对于民宿的需求已不仅仅局限于物质层面,更多的是追求一种别样的生活体验。因此,“游客、民宿环境、主人”三位一体的经营模式成为了民宿发展的核心。在这个模式下,精品乡村民宿要打造环境、人文、建筑、景观、生活、美食等特色,住民宿还可以邀请游客参加家庭聚餐,让游客在享受舒适住宿的同时,也能感受到家的温暖,从而萌发出留恋的情怀^[4]。此外,在提供住宿服务的同时,民宿应致力于让游客更好地了解当地的乡土文化和地域特色。因此,游客不仅能享受到舒适的住宿环境,还能深入了解当地的文化,使他们的旅行更加丰富和有意义。

在选址方面,精品乡村民宿有诸多因素需要考虑。首先是自然环境条件,其中包括气候、地形、植被。优越的自然环境,有利于提升游客的居住体验,使游客能够在旅

行中充分感受到大自然的的魅力。例如,选择地处山水之间的民宿,可以让游客在欣赏美丽风景的同时,还能享受到清新的空气和宁静的氛围。除了自然环境,民宿的选址还需考虑交通便利程度、周边设施、安全隐患等因素。交通便利有利于游客的出行,而完善的周边设施则能满足游客在生活上的各种需求,同时安全隐患的排查也是非常重要的,以确保游客的人身安全。

(3) 功能布局与主题营造。乡村民宿的功能设置需综合考虑到各项旅游活动的协调关系及其对环境的影响。乡村民宿的基本使用功能可分为公共空间、客房空间以及附属空间。

在设计公共空间时,应重点把握空间的尺度和使用者的舒适感。宽敞明亮的公共空间能让游客在入住期间感受到轻松愉悦的氛围。此外,公共空间的设计还需注重功能性与美观性的完美结合,如设置舒适的休息区、阅读角等,以满足游客在不同场景下的需求。

在设计客房空间时,应注重舒适性和私密性。客房内部装修应以简约舒适为主,选用高品质的床上用品,提供舒适的睡眠环境。此外,客房内还应配备独立的卫生间、空调、无线网络等基本设施,以满足游客的生活需求。为了增加客房的趣味性,还可以根据乡村特色设计独具匠心的客房主题。

附属空间是精品乡村民宿提供给游客的其他服务设施。附属空间的设计应充分考虑游客的需求,提供便捷、贴心的服务。例如,可以设立休闲娱乐区,供游客在闲暇时进行休闲娱乐活动;设置健身房,让游客在旅行过程中不忘锻炼身体;还可以提供自行车租赁服务,方便游客在周边地区游览。此外,附属空间还可设立商店,出售乡村特色纪念品、土特产等,让游客在旅行过程中感受到乡村的独特魅力。

4 结语

随着我国旅游业的快速发展,民宿业作为新兴的旅游住宿业,以其独特的魅力和便捷的服务,受到了广大游客的青睐。本文通过研究民宿建筑设计方法,提出了在民宿建设中保留乡土文化的具体措施。在今后的民宿建设中,应注重挖掘乡土文化内涵,保持地域特色,注重生态环境和谐共生,创新设计理念,以实现乡土文化的传承与旅游业的发展。

[参考文献]

- [1]刘纯,周海燕. 乡土文化在民宿设计中的融合研究[J]. 居舍,2023(29):17-19.
- [2]张婷芳. 乡土文化体验视角下的桂北乡村民宿改造设计研究[D]. 南昌:南昌大学,2022.
- [3]马俊君. 乡土文化视野下皖南乡村民宿外部公共空间营造策略研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2022.
- [4]刘斯倩. 基于乡土文化的民宿设计[D]. 武汉:湖北工业大学,2020.

作者简介:陈丽群(1982.9—),毕业院校:平顶山工学院,所学专业:城市规划,当前就职单位名称:广西天艺建筑设计有限责任公司,当前职称级别:中级职称。

基于利用数字化手段展示国家级非物质文化遗产的实践与研究 ——以建筑彩绘的数字化展示为例

陈 娇¹ 罗竹茜¹ 冯雪健²

1. 北京市天坛公园管理处, 北京 100061

2. 君智创新(北京)文化科技有限公司, 北京 102208

[摘要] 建筑彩绘(北京建筑彩绘)是国家级非物质文化遗产项目,具有保护建筑木构件、显示建筑等级、装饰等作用,具有历史价值、科学研究价值和艺术价值,但由于专业技术人员不足、传统技艺工艺难以复制、传统工具及材料不易获取等因素,制约了非遗的传播广度。通过加强专业技术人员培训、研发建筑彩绘数字化模型和注重科学传播等举措,将建筑彩绘转化为数字模型,有效地提升了建筑彩绘非遗技艺的传播途径,让更多的受众能通过现代科技手段了解中国传统文化,了解古人智慧,同时助力智能城市的发展。

[关键词] 国家级非物质文化遗产; 建筑彩绘; 数字化模型; 科学传播

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13263

中图分类号: TU-851

文献标识码: A

Practice and Research on Displaying National Intangible Cultural Heritage through Digital Means ——Taking the Digital Display of Architectural Painting as an Example

CHEN Jiao¹, LUO Zhuqian¹, FENG Xuejian²

1. Beijing's Temple of Heaven Park Management Office, Beijing, 100061, China

2. Junzhi Innovation (Beijing) Cultural Technology Co., Ltd., Beijing, 102208, China

Abstract: Architectural Painting (Beijing Architectural Painting) is a national intangible cultural heritage project, which has the functions of protecting building wooden components, displaying building grades, decoration, etc. It has historical value, scientific research value, and artistic value. However, due to the shortage of professional and technical personnel, difficulty in replicating traditional skills and crafts, and difficulty in obtaining traditional tools and materials, the dissemination breadth of intangible cultural heritage is restricted. By strengthening the training of professional and technical personnel, developing digital models of architectural painting, and emphasizing scientific communication, the transformation of architectural painting into digital models has effectively improved the dissemination channels of intangible cultural heritage skills in architectural painting, allowing more audiences to understand traditional Chinese culture and the wisdom of ancient people through modern technological means, while also promoting the development of smart cities.

Keywords: national intangible cultural heritage; architectural painting; digital model; science communication

引言

北京是世界著名古都,丰富的历史文化遗产是一张金名片,传承保护好这份宝贵的历史文化遗产是首都的职责。中国是历史悠久的文明古国,拥有丰富多彩的文化遗产,其中非物质文化遗产是文化遗产的重要组成部分,是见证中华文化的重要载体。保护和传承非物质文化遗产,对于继承和发扬民族文化传统、维护国家统一、增强民族自信具有深远的意义。数字技术赋能是新时代非物质文化遗产保护与传承的重要手段,以建筑彩绘为例,在传统工艺流程的基础上,利用数字技术,将繁复的工艺流程用现代化的表现手法进行数字创作,转化为数字展示模型,方便公众对建筑彩绘的数字创作与制作,更便于线上空间的展示与推广,使得非遗项目在城市发展、生产实践、科学传播

中取得更好的保护与传承。

1 国家级非物质文化遗产建筑彩绘的遗产价值

1.1 国家级非物质文化遗产

国家级非物质文化遗产是联合国教科文组织《保护非物质文化遗产公约》要求的“各缔约国应根据自己的国情,拟订非物质文化遗产清单”。中国作为缔约国之一,建立国家级非物质文化遗产名录是履行《公约》义务的必要举措。国务院先后于2006年、2008年、2011年、2014年和2021年公布了五批国家级项目名录,将非物质文化遗产分为民间文学、传统音乐、传统舞蹈、传统戏剧、曲艺、传统体育及游艺与杂技、传统美术、传统技艺、传统医药、民俗十大门类,现有共计1557个国家级非物质文化遗产代表性项目,共计3610个子项。被列入非物质文化遗产

名录的项目，有利于对其历史、文学、艺术、科学价值的传承、传播、保护。

1.2 建筑彩绘的遗产特征

建筑彩绘（北京建筑彩绘）是中国建筑特有的一种装饰艺术，它的底层用油灰做地仗，具有保护木构件、装饰、彰显建筑等级的作用，其独特的风格和独有的制作技艺传承至今，使得古建筑呈现出金碧辉煌的艺术效果，具有一定的历史价值、研究价值和艺术价值。2021年5月，国务院公布的第五批国家级非物质文化遗产代表性项目，扩展项目中项目序号872 项目编号VII-96 的建筑彩绘（北京建筑彩绘）列入其中，如表1所示，从2008年第二批国家级非物质文化遗产名录公布以来，传统美术类非遗申报建筑彩绘陆续入选，云南、陕西、山西等不同地方的建筑彩绘被列入非遗名录，均代表着中国地方特色建筑艺术。北京是明清时期的帝王理政居住的帝都，保留有大量的皇家园林、皇家坛庙、皇家寺观建筑，建筑外檐的彩画也有幸保留至今，成为古都北京城市文化的象征，作为非物质文化遗产，除了特有的建筑传统纹饰符号值得传承，还有其工艺做法、原材料施用等都是保护与传承的重点。

1.3 建筑彩绘的类型及作用

北京地区的明清官式建筑彩绘多为官式做法，其用料讲究、工艺繁复、规矩考究，是古建筑营造中不可缺少的工种。建筑彩绘位于古建筑中部，绘制于木梁枋等木构件外层，具有保护古建筑木质构架防腐、防潮、防虫的作用，大致可分为和玺彩画、旋子彩画、苏式彩画三个类型，等级较高的宫殿建筑常用和玺彩画，坛面寺院建筑多用旋子彩画，园林式建筑常用苏式彩画，当然同一院落的建筑群中根据建筑朝向和功能不同，也会施用不同类型的建筑彩绘，如天坛祈谷坛院落，南北轴线上的祈年殿、祈年门、皇乾殿等主要建筑用和玺彩画，东西两侧配殿建筑则施用低一等级的旋子彩画。所以建筑彩绘除了保护木构架、起到装饰作用外，还要受到等级制度的约束，这也是彩画的重要作用之一。

2 城市发展中传承建筑彩绘技艺传承所遇到的困境

2.1 专业技术人员不足

目前国内古建筑相关专业人才的培养还存在一定困难，大专院校对于非遗文化的专业培养还相对薄弱，缺乏系统的课程设置和专业教师团队。在北京的近百所大学中，古建筑专业屈指可数，职业院校少之又少，古建筑修缮行业仍属于市场冷门专业。现古建筑彩绘修缮一线人员大多为技术工人，虽施工经验丰富，但学历不高，无法参与到科普产品研发和科普传播的工作中来。同时，作为公园科普专职工作人员来说，其专业背景不是建筑专科学学生，要传播建筑彩绘科普知识，仍需要花费大量时间和精力去学习理论基础和参与工程实践，来提升公众服务水平和综合能力，传承非遗建筑彩绘技艺更是难上加难。

2.2 传统建筑彩绘技艺难以复制

建筑彩绘工艺常以油饰工艺一同进行，油饰工艺多用于建筑柱子、装修等下架大木，彩绘工艺多用于梁枋、斗拱等上架大木，下架柱子多用一麻五灰地仗工艺，即捉缝灰一通灰一使麻一压麻灰一中灰一细灰一钻生油一起谱子一扎谱子一拍谱子一沥粉一刷色（青）、刷色（二青）、刷色（绿）一刷小色一包黄胶一打金胶一贴金一攒色一行粉一打点活等。建筑彩画绘制工艺，如团龙天花彩画有上纸一起谱子一扎谱子一拍谱子一沥粉一刷色一包黄胶一贴金一肘金一行粉等环节，工艺流程较多，步骤较复杂，首次接触的公众不易进行操作，工艺流程按照不同彩画类型也有变化，不易复制。

2.3 传统工具及材料不易获取

建筑彩绘工具及材料不是御制的，大部分是由操作人员亲手制作和配置的，如传统沥粉材料，是由滑石粉加土子粉加乳胶加水按比例稀释而成的，需要通过传统彩画绘制工具粉尖子将粉膏挤在需要贴金的纹饰线条上，便于贴金工艺的操作；如贴金材料黄胶，是用醇酸调和漆加少许松节水按比例稀释所得；如贴金材料金胶油，是由金胶油

表1 国家级非物质文化遗产名录—建筑彩绘统计表

序号	项目序号	编号	名称	类别	公布时间	类型	申报区域或单位	保护单位
1	872	VII-96	建筑彩绘（白族民居彩绘）	传统美术	2008 （第二批）	新增项目	云南省大理市	大理市非物质文化遗产保护管理所
2	872	VII-96	建筑彩绘（陕北匠艺丹青）	传统美术	2008 （第二批）	新增项目	陕西省	榆林市公共文化服务中心
3	872	VII-96	建筑彩绘（炕围画）	传统美术	2008 （第二批）	新增项目	山西省襄垣县	襄垣县美术馆
4	872	VII-96	建筑彩绘（传统地仗彩画）	传统美术	2011 （第三批）	扩展项目	辽宁省沈阳市	沈阳市泰然古建筑维修学校
5	872	VII-96	建筑彩绘（北京建筑彩绘）	传统美术	2021 （第五批）	扩展项目	北京市西城区	北京市园林古建筑工程有限公司
6	872	VII-96	建筑彩绘（中卫建筑彩绘）	传统美术	2021 （第五批）	扩展项目	宁夏回族自治区中卫市	宁夏艺轩古建筑工程有限公司

和醇酸调和漆等比调制而成;如贴金工具金夹子是传统彩画贴金工具,是由工人师傅按照自己手掌大小、用力情况自制的等,还有很多彩画绘制原料是需要专人备料,普通公众想了解建筑彩画工艺流程是很难备齐工具和材料的。

3 建筑彩绘数字化模式的探索与传播

3.1 加强专业技术人员的培训

北京的高等院校中非物质文化遗产专业极少,以前大部分非遗传承人群都是自行拜师学艺,现有一部分传承人己不带学生且儿女不再继承手艺,非物质文化遗产传承问题有待高度重视。近些年,北京市科协设立科学传播专业职称,对于从事文化遗产研究的一线科普工作人员提供了职称认证,推进了专业技术人员的技能提升,作为遗产单位的科普人员对于专业技术的培训高度重视。在自身学习理论基础、考取职称的基础上,还邀请非遗传承人教授非遗技艺、创新开发科普课程、研发科普教具等,不但提升了科普传播者的职业技能,还搭建起与非遗传承人之间有效沟通的桥梁。

3.2 研发建筑彩绘数字化模型

为了更好地传承与传播建筑彩绘传统工艺,以清代团龙天花彩画为研究对象,研制了“数字天花彩画”模型,如图 1 所示。数字彩画运用了 3D Studio Max、Adobe Photoshop、Unreal Engine5 三种软件共同制作,构建了包括剥斧缝覆层、捉缝灰覆层、通灰覆层等模型零构件总计 143 个,最终做了 CG 动画用于纹样数字天花彩画的步骤详述演示便于受众理解。数字天花彩画与传统天花彩画具有相同的工艺流程,更有利于古建筑彩画学习者或爱好者对于传统建筑彩画工艺技术的了解和认知。数字彩画模块的创新点在于保留传统彩画工艺流程完整性、原真性的基础上,用现代化的表现手法进行数字创作,方便大众对古建筑彩画的数字创作与制作,打破传统彩画绘制中存在的原材料以及天气、温度、湿度等自然因素的影响,可随时随地进行数字绘画和展示,同时便于大范围地推广、交流。

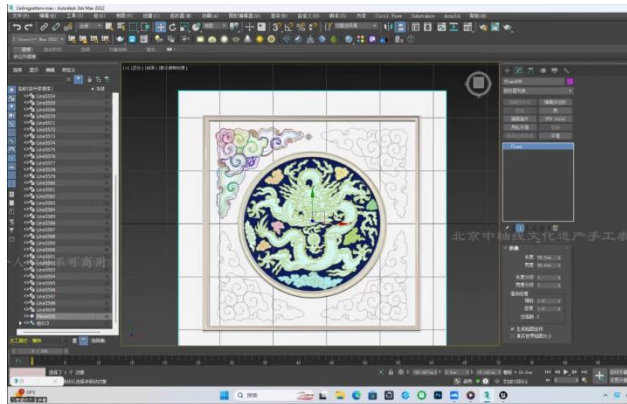


图 1 数字彩画模型的构建

3.3 数字彩画在城市文化中的传播

建筑彩绘是公众了解遗产价值和古建筑文化的切入点,相对于木作、瓦作、土作等古建筑营造技艺工种,更具有观赏价值和艺术性。城市规划的快速发展离不开文化软实力的支撑,尤其是中华优秀传统文化中的非遗技艺,非遗技艺与数字化的高度融合也是现代博物馆教育中数字化研究的重要方向。数字彩画模型展示可应用于馆校合作、社区共建、行业交流、科普展示活动、线上课程等,有效地提升了建筑彩绘非遗技艺的传播途径,让更多的受众能通过现代科技手段了解中国传统文化,了解古人智慧,同时助力智能城市的发展。

4 结论

习近平总书记在十九大报告中提出,要“推动中华优秀传统文化创造性转化、创新性发展”,数字化是一个适应于现代城市发展的快捷方式。基于利用数字化手段展示国家级非物质文化遗产的实践与研究是现代博物馆教育、学校教育、公众教育关于数字赋能的发展趋势,现代高科技的运用带给城市新的面貌,但也要紧抓中国特色、优秀文化要素,非遗技艺不但是一个项目称号,更是凝聚着中国人民的劳动智慧、思维方式、社会实践的遗传基因,更是中华优秀传统文化的重要组成部分,保护好、传承好、利用好非物质文化遗产,对于增强文化自信自强、推动现代化文明建设、促进国际交流合作都具有十分重要的意义。古法技艺与数字化的结合是最好的社会实践,受众于民、服务于民、传承于民,通过数字化手段让更多公众感受中国非遗文化的博大精深。

【参考文献】

- [1]孙大章.文化部文物保护科研所 中国古建筑修缮技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2008.
- [2]蒋广全.中国清代官式建筑彩绘技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [3]张卓玛.非遗传承保护与群众文化工作相结合遇到的问题及对策[J].收藏与投资,2020,11(11):101-103.
- [4]边精一.中国古建筑油漆彩画[M].北京:中国建材工业出版社,2007.
- [5]何俊寿,王仲杰.中国建筑彩画图集(修订版)[M].天津:天津大学出版社,2006.
- [6]孙大章.中国古代建筑彩画[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.

作者简介:陈娇(1982.10—),女,民族:汉,籍贯:云南省昆明市,学历:本科,研究方向:遗产价值研究、古建筑修缮技艺研究、科学传播研究。

解析建筑设计中绿色建筑技术优化结合

高 志

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]绿色建筑应当最大限度地减少对环境的负面影响,采用环保材料、节能设备和可再生能源等,降低能源消耗和碳排放。文中探讨了建筑设计中绿色建筑技术的优化结合,通过对绿色建筑原则的概述,从结合绿色设计理念、规划阶段的优化与结合、考虑气候因素、形态与节能的结合、采光遮阳设计的优化、BIM 技术应用以及被动式设计技术应用等方面提出了具体的优化措施,旨在促进建筑设计中绿色建筑技术的融合发展,实现建筑设计的环保、经济、生态、地域、可行和协同发展。

[关键词]建筑设计;绿色建筑技术;优化措施;融合发展

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13260

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Analysis of the Optimization and Integration of Green Building Technology in Architectural Design

GAO Zhi

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

Abstract: Green buildings should minimize their negative impact on the environment, using environmentally friendly materials, energy-saving equipment, and renewable energy to reduce energy consumption and carbon emissions. The article explores the optimization and combination of green building technology in architectural design. Through an overview of green building principles, specific optimization measures are proposed from the aspects of combining green design concepts, optimizing and combining planning stages, considering climate factors, combining form and energy conservation, optimizing daylighting and shading design, applying BIM technology, and applying passive design technology. The aim is to promote the integrated development of green building technology in architectural design and achieve environmental, economic, ecological, regional, feasible, and coordinated development of architectural design.

Keywords: architectural design; green building technology; optimization measures; integrated development

引言

建筑设计中的绿色建筑技术优化结合是当前建筑行业发展的方向。绿色建筑旨在实现环境的保护和可持续发展,其遵循的原则包括环保性、经济性、生态性、地域性、可行性和协同发展等。在建筑设计过程中,结合绿色建筑技术的优化,不仅可以降低建筑的能耗和环境影响,还可以提升建筑的舒适性和可持续性^[1]。本文将从多个方面探讨建筑设计中绿色建筑技术的优化结合路径,为推动建筑行业向绿色、可持续方向发展提供借鉴。

1 建筑设计中绿色建筑遵循的原则

1.1 环保性原则

绿色建筑以最大限度地减少对环境的负面影响为目标,提供健康、舒适的室内环境。在绿色建筑设计中,环保性原则是其中一个核心要素,涵盖了多方面的设计考量和实践措施。绿色建筑设计注重减少对自然资源的消耗。这体现在多个方面,包括使用可再生能源、优化能源利用效率、采用节能材料和技术等。绿色建筑设计注重减少对自然环境的破坏,涉及到建筑的选址、景观规划、水资源利用等方面。例如,在选址阶段,选择尽可能减少对原有生态系统的破坏的地点;在景观规划中,采用植物绿化、

雨水收集等手段来改善建筑周边的生态环境;在水资源利用方面,采用雨水收集系统、灌溉系统等措施,减少对地下水资源的开采和污染。在材料选择、室内环境设计等方面,采用低污染材料、室内空气净化系统等措施,减少室内空气中有害物质的含量,提供健康的室内环境;在建筑施工和运营过程中,采取减少废物排放、合理处理废水等措施,减少对周边环境的污染。通过在建筑设计中积极应用环保性原则,可以最大限度地减少建筑对环境的负面影响,为可持续发展做出积极的贡献。

1.2 经济性原则

经济性原则在绿色建筑设计中扮演着重要的角色,其核心是通过有效的投资和管理,使建筑在整个生命周期内实现经济效益和回报。虽然在建造初期可能需要更高的投资成本,但通过采用节能、环保的设计和技术,绿色建筑可以降低能源消耗、减少维护成本,从而在长期运营中节省费用。除了建造成本外,绿色建筑还考虑了使用成本、维护成本和废弃处理成本等。通过全面评估建筑的整体生命周期成本,设计师可以选择更经济、更环保的设计方案。如采用可再生能源设备和高效节能系统可以降低能源使用成本,采用可持续材料和设计可以降低维护成本,最大

程度地提高建筑的整体经济效益。随着社会对环境保护意识的提高和对可持续发展的追求,绿色建筑在市场上越来越受欢迎。采用绿色建筑设计可以提高建筑的市场竞争力,吸引更多的租户和投资者。同时,绿色建筑的使用还可以改善居住者的生活质量,提高工作效率,带来积极的社会效益。

1.3 生态性原则

生态性原则是绿色建筑设计中的核心原则,旨在最大程度地减少对生态系统的影响,并促进建筑与自然环境的和谐共生。生态性原则的应用涉及到建筑选址、设计、施工以及使用阶段,以确保建筑在整个生命周期内对周围生态环境的影响最小化。在选址阶段,绿色建筑设计将考虑建筑对周围生态环境的影响,选择尽可能减少生态破坏的地点。同时,也会优先考虑已有建设基础设施的用地,减少对原有生态系统的影响。在建筑选址时,还会考虑水资源、土壤质量、植被覆盖等因素,以最大限度地保护自然生态系统。

生态性原则强调最大程度地利用自然资源,如充分利用太阳能、风能等可再生能源,减少对非可再生资源的依赖。在建筑设计中,通过合理的方位设计、使用高效的能源系统和材料,最大限度地利用自然光、自然通风等资源,降低对外部资源的需求。绿色建筑设计强调在建筑周围创造健康的生态环境,促进植被生长和生态系统的恢复。通过合理的景观规划、植被选择和生态廊道设计,可以提供良好的栖息地和通道,帮助保护和恢复当地的生态系统。在绿色建筑设计中,会采用雨水收集系统、灌溉系统等措施,减少对地下水资源的开采和污染,提高水资源的利用效率。还会采用低流量水龙头、节水器等设备,降低用水量,减轻对水资源的压力。通过合理的选址、资源利用、景观设计和社区参与,绿色建筑可以成为生态系统的一部分,为人类提供健康、舒适的居住环境,同时保护和恢复自然生态系统。

2 建筑设计中绿色建筑技术优化结合的有效路径

2.1 结合绿色设计理念

绿色设计理念注重通过最小化对环境的影响来提供健康、舒适的室内环境,而绿色建筑技术优化则侧重于利用先进技术和创新方法来减少能源消耗、降低碳排放。将二者有机结合,可以实现更加综合、有效的绿色建筑^[2]。

绿色设计理念强调整体系统的优化,而绿色建筑技术优化可以通过整合各种技术和系统,实现整体性能的最大化。例如,在建筑设计阶段,可以采用建筑信息模型(BIM)等工具,对建筑进行综合性能模拟和优化,从而在不同的设计方案中选择最具可持续性的方案。绿色建筑技术优化可以通过提升建筑能源效率来实现绿色设计理念中的节能减排目标。例如,利用高效隔热材料、采用双层窗户、安装智能节能系统等技术,可以有效减少建筑能耗,降低

碳排放。与此同时,绿色设计理念还要求保证室内舒适度,因此在提升能源效率的同时,还需兼顾室内环境的舒适性。

结合绿色设计理念,绿色建筑技术优化可以进一步推动可再生能源的利用。例如,通过安装太阳能电池板、风力发电装置等设施,将建筑转变为能源的生产者而不仅仅是消耗者,实现建筑的能源自给自足或净零能耗。另外,还可以通过采用雨水收集系统、灰水回收系统等技术,实现对水资源的有效管理和再利用。与绿色设计理念结合,还可以通过景观设计、植被选择等措施,最大程度地减少对地表水和地下水资源的消耗。

结合绿色设计理念的绿色建筑技术优化,不仅可以实现建筑的节能减排和资源循环利用,还能够提升建筑的室内舒适性和社区参与度,为实现可持续建筑的目标提供更为全面的路径。

2.2 规划阶段的优化与结合

规划阶段的优化涉及到对建筑的整体设计理念的明确和确定。在结合绿色建筑技术时,设计团队首先需要明确绿色设计的目标和原则,例如节能减排、资源循环利用、环境适应性等,这些目标将指导后续技术选择和系统集成方向,确保在整个项目周期内都能保持对可持续性目标的一致性。设计团队应当评估各种可行的绿色建筑技术和解决方案,例如高效的能源系统、智能化控制系统、水资源管理系统等。通过技术评估,可以选择最适合项目需求和地域特点的技术,同时考虑到技术之间的协同效应,以提升整体性能和效率。

在规划阶段,还应特别关注建筑的朝向和布局设计。合理的朝向设计可以最大程度地利用自然光和日照,减少对人工照明和加热系统的依赖;同时,优化建筑布局可以提升通风效果,降低室内空间的热负荷,进而减少空调系统的能耗。这些设计决策不仅要考虑到能源效率,还要与绿色设计理念中的舒适性和环境适应性相结合,确保整体性能的最优化。绿色建筑涉及多方面的利益和影响,包括业主、设计团队、建筑师、工程师、环保专家等。通过有效的沟通和协作,可以充分利用各方的专业知识和经验,共同制定可行的优化策略和实施计划,确保项目能够顺利实施并达到预期的绿色建筑标准。

2.3 结合气候因素的优化

考虑气候因素可以有效地优化建筑的能源效率、舒适性和环境适应性,从而实现可持续建筑的目标。首先,对当地气候特点进行深入分析和理解。这包括气温、湿度、风向、日照等气候数据的收集和分析,以及对气候季节变化的研究。通过对气候条件的深入了解,设计团队可以针对性地选择适合的绿色建筑技术和解决方案。其次,针对不同气候条件,可以采用不同的技术手段进行优化。例如,在炎热干燥的气候中,可以采用遮阳措施、保温隔热材料、节能空调系统等技术,减少建筑内部的热量积聚,提高室

内舒适度；而在寒冷潮湿的气候中，则需要加强保温隔热措施，采用双层窗户、地热能利用等技术，减少热量损失，提高建筑的保温性能。再者，对建筑朝向和形态的优化。合理的朝向设计可以最大化利用自然光和日照，减少能源消耗，提高室内舒适度；而优化建筑形态，例如采用狭长型建筑或错层设计，可以提高通风效果，降低室内温度，减少对空调系统的依赖。

另外，还需要考虑到季节性的变化。例如，在季节性气候变化较为显著的地区，可以采用可调节的遮阳装置、通风系统等技术，根据不同季节调整建筑内部的环境条件，以保持舒适度并最大程度地减少能源消耗。最后，建成后的建筑应该进行实际运行监测，根据实际效果对设计进行调整和优化，以确保建筑在不同气候条件下都能够达到预期的节能减排和舒适性目标。

2.4 形态与节能的结合

在绿色建筑设计中，将形态与节能相结合可以最大程度地提高建筑的能源效率，减少对环境的影响^[3]。其一，通过最大化利用自然光和自然通风来减少能源消耗。例如，采用开放式的设计布局和大面积的玻璃幕墙，可以使建筑内部充分接受自然光照，减少对人工照明的需求。同时，通过合理的建筑形态设计，可以创造出利于空气流通的空间，提高自然通风效果，减少对空调系统的依赖，从而进一步降低能源消耗。其二，通过优化外墙、屋顶等建筑包皮结构来提高建筑的保温性能。例如，采用保温隔热材料、双层或多层外墙结构、绿色屋顶等技术，可以有效地减少建筑内部热量的损失，降低取暖和制冷系统的能耗，从而实现节能减排的目标。其三，即通过最小化建筑表面积来减少能源消耗。例如，采用紧凑型建筑形态、减少外墙面积、减少采光窗的数量等措施，可以降低建筑的表面散热量，减少对制冷和加热系统的负荷，提高建筑的能源利用效率。第四，建筑形态与节能技术的结合还需要考虑到当地气候条件和环境特点。不同地区的气候条件和环境特点会对建筑形态的设计产生不同的影响。因此，在进行建筑形态设计时，需要充分考虑当地的气候条件，选择合适的节能技术和设计策略，以实现最佳的节能效果和舒适度。

2.5 采光遮阳设计的优化

合理的采光与遮阳设计可以最大程度地利用自然资源，提高室内环境的舒适性，减少人工照明的使用，从而降低能源消耗，实现节能减排的目标。首先，需要充分考虑建筑的朝向和周围环境的情况。根据建筑所处的方位和周围环境的遮挡物，设计团队可以确定最佳的采光策略。

例如，在南北朝向的建筑中，可以通过增加南立面的采光窗户，以最大程度地利用南向阳光，提高室内的自然采光水平。而在东西朝向的建筑中，则需要考虑到晨曦和黄昏时分的阳光照射，采取相应的遮阳措施，以减少过强的日光直射。其次，优化遮阳设计可以通过选择合适的遮阳装置和材料来实现。根据建筑的朝向和周围环境的特点，设计团队可以选择固定式或可调节式的遮阳装置，例如百叶窗、遮阳板、遮阳篷等，以有效地调节室内的光照和温度。此外，还可以选择具有反射性能或隔热性能的遮阳材料，如反光玻璃、纱窗、遮阳帘等，来减少太阳辐射的热量吸收，降低建筑的冷却负荷。

不同功能区域对光照和遮阳的需求可能会有所不同，因此需要根据功能区域的特点，采取相应的设计措施^[4]。例如，在办公区域和学习区域，需要充足的自然光照，因此可以采用大面积的采光窗户和透光隔墙；而在会议室和娱乐区域，可能需要更好的遮阳效果，以确保屏幕的清晰度和视觉舒适度。建成后的建筑应该进行实际运行监测，根据实际效果对设计进行调整和优化，以确保建筑在不同季节和不同时间段都能够达到预期的采光和遮阳效果，提高室内环境的舒适度和能源利用效率。

3 结束语

在建筑设计中，绿色建筑技术优化的结合是不可或缺的。本文从规划阶段的优化与结合、气候因素的考量、形态与节能的融合，以及采光遮阳设计的优化等方面进行了深入探讨。综合运用这些优化路径，可以实现建筑设计的双重目标：一方面提高建筑的能源效率、减少对环境的影响，另一方面提升室内环境的舒适性和用户体验。建筑设计中的绿色建筑技术优化结合，将创造更加健康、宜居的生活空间，促进人与环境的和谐共生。

【参考文献】

- [1]刘小坤. 绿色建筑技术在建筑设计中的优化与结合[J]. 居舍, 2024(15): 98-100.
- [2]赵成波. 解析建筑设计中绿色建筑技术优化结合[J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2024, 26(2): 33-36.
- [3]黄河. 绿色建筑技术在建筑设计中的优化与结合研究[J]. 中国高新科技, 2024(6): 32-34.
- [4]王颖, 赵越. 浅谈建筑设计中绿色建筑技术优化结合[J]. 居业, 2024(2): 153-155.

作者简介：高志（1979.2—），男，汉族，毕业学校：河北工程大学，现工作单位：河北建筑设计研究院有限责任公司。

新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用

周佳策

新地能源工程技术有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 医药洁净厂房是制药过程中不可或缺的一环, 其设计需要符合严格的标准和要求。墙体作为医药洁净厂房的重要组成部分, 对于保障生产环境的洁净度和安全性具有至关重要的作用。医药洁净厂房的设计对墙体材料提出了高要求, 包括物理性能、化学性能和洁净度等方面。传统墙体材料存在一定局限性, 因此需要引入新型墙体材料。文中从抗菌性能、高密度和防静电功能等方面介绍了新型墙体材料的特点, 并探讨了其在医药洁净厂房设计中的应用价值, 有助于提高生产环境的安全性和可靠性, 确保医药产品的质量和人员的健康。

[关键词] 医药洁净厂房; 墙体材料; 新型材料

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13256

中图分类号: TU246.13

文献标识码: A

Application of New Wall Materials in the Design of Pharmaceutical Cleanrooms

ZHOU Jiace

Xindi Energy Engineering Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Medical cleanrooms are an indispensable part of the pharmaceutical process, and their design needs to comply with strict standards and requirements. As an important component of medical cleanrooms, walls play a crucial role in ensuring the cleanliness and safety of the production environment. The design of medical cleanrooms places high requirements on wall materials, including physical properties, chemical properties, and cleanliness. Traditional wall materials have certain limitations, so new wall materials need to be introduced. This article introduces the characteristics of new wall materials from the aspects of antibacterial performance, high density, and anti-static function, and explores their application value in the design of medical cleanrooms, which helps to improve the safety and reliability of the production environment, ensure the quality of medical products and the health of personnel.

Keywords: pharmaceutical cleanrooms; wall materials; new materials

引言

在医药制造领域, 洁净厂房的设计和建是确保产品质量和生产安全的关键环节。医药洁净厂房不仅要求生产环境无尘、无菌, 还需要确保材料的洁净度、耐腐蚀性、抗菌性等方面达到一定的标准^[1]。在这个过程中, 墙体作为洁净厂房的重要组成部分, 其材料的选择和性能直接影响到洁净厂房的整体品质 and 安全性。

随着科技的进步和医药行业的发展, 传统的墙体材料在满足医药洁净厂房要求方面逐渐显现出一些局限性, 传统的墙体材料可能存在细菌滋生的隐患, 对化学品的耐腐蚀性能不足, 容易产生静电等问题。因此, 寻求新型墙体材料来解决这些问题, 已成为医药洁净厂房设计和建设的重要课题。新型墙体材料的引入可以有效提高洁净厂房的洁净度和卫生水平, 降低交叉感染的风险, 保障医药产品的质量和安全性。同时, 新型墙体材料通常具有较好的耐腐蚀性能和抗菌性能, 能够减少墙体的老化和损坏, 延长洁净厂房的使用寿命, 降低维护成本。此外, 一些新型墙体材料还具备防静电功能, 能够减少静电对生产过程的干扰, 提高生产效率。因此, 本文深入研究新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用, 不仅有助于解决传统墙体材料存在的问题, 提升洁净厂房的生产环境和生产效率, 还

能够推动医药工业的可持续发展。

1 医药洁净厂房的墙体要求

1.1 对墙体材料的物理性能要求

医药洁净厂房的墙体材料在物理性能方面承担着重要的角色, 其性能直接影响着洁净厂房的稳定性、安全性以及生产环境的洁净度^[2]。首先, 墙体材料需要具备足够的强度和稳定性。医药洁净厂房作为生产场所, 需要承载各种设备和管道, 以及人员的活动, 墙体材料必须具备良好的强度, 能够承受来自外部和内部的压力和振动, 确保洁净厂房的结构稳定, 不易发生倾斜或倒塌等安全事故。其次, 医药洁净厂房需要保持洁净环境, 避免外界灰尘、微生物等污染物进入生产区域, 因此墙体材料需要具备良好的密封性, 能够有效阻隔外界污染物的侵入。同时, 医药洁净厂房通常需要保持一定的安静环境, 以保障生产过程的精确性和工作人员的健康, 因此墙体材料还需要具备较好的隔音性能, 能够有效减少外界噪音的传播。最后, 医药洁净厂房的墙体材料通常需要经受频繁的清洁和消毒, 以保持洁净环境的稳定性和卫生性, 因此墙体材料需要具备较好的耐磨性, 能够经受住清洁和消毒过程中的磨损。同时, 墙体材料的耐久性也是医药洁净厂房所关注的重要指标, 墙体材料需要能够长时间保持稳定的性能, 不

易老化和腐蚀,以确保洁净厂房的长期运行。

1.2 对墙体材料的化学性能要求

医药洁净厂房的墙体材料在化学性能方面至关重要,旨在确保医药洁净厂房的生产环境不受到化学物质的污染和腐蚀,从而保障生产过程中产品的质量和安全性^[3]。其一,墙体材料需要具有良好的化学稳定性。医药洁净厂房常常需要使用各种化学物质,例如消毒剂、溶剂等,因此墙体材料必须能够耐受这些化学品的接触而不发生变化或损坏,具有良好化学稳定性的墙体材料能够抵抗各种酸碱性物质、溶剂和消毒剂的侵蚀,确保洁净厂房的墙体长期稳定,不受化学物质的影响。其二,墙体材料需要具备良好的耐腐蚀性能。医药洁净厂房中常常接触到各种腐蚀性物质,例如强酸、强碱等,因此墙体材料需要能够有效抵抗这些腐蚀性物质的侵蚀,保持其原有的结构和性能,具有良好耐腐蚀性的墙体材料能够减少因腐蚀引起的墙体破损和漏水等问题,确保洁净厂房的生产环境和设备的安全性。其三,在医药生产过程中,可能会发生各种意外情况,如火灾等,因此墙体材料需要能够抵抗火焰和高温,确保洁净厂房在紧急情况下的安全性和稳定性,具有良好耐火性的墙体材料能够有效延缓火灾的蔓延速度,为应急救援提供更多时间和空间。

1.3 对墙体材料的洁净度要求

医药洁净厂房的墙体材料在洁净度方面具有极其重要的作用,其洁净度要求直接关系到医药产品的质量和生产过程的安全性。首先,墙体材料需要具备良好的表面平整度。墙体表面平整度的高低直接影响着污物和微生物的附着情况。表面不平整或有凹凸不平的墙体表面容易积聚灰尘、细菌等污染物,影响洁净厂房的洁净度,墙体材料的表面平整度需要达到一定的标准,以确保墙体表面易清洁,不易产生污染。其次,墙体材料需要具备良好的易清洁性。医药洁净厂房的洁净度要求非常高,墙体材料需要能够方便快速地清洁,并能够有效去除表面的污垢和细菌。一些特殊设计的墙体材料表面能够有效防止污物的附着,使清洁工作更加高效,从而提高了洁净厂房的洁净度。再次,墙体材料需要具备良好的抗菌性能。医药洁净厂房是生产医药产品的场所,对细菌的污染极为敏感。因此,墙体材料需要具有抑制细菌生长的能力,以减少细菌在墙体表面的滋生,保持洁净厂房的洁净度。一些具有抗菌功能的墙体材料能够有效减少细菌的滋生,为医药洁净厂房的洁净度提供了有效保障。最后,墙体材料需要具备良好的耐化学性能。医药洁净厂房常常需要使用各种化学品进行清洁和消毒,墙体材料需要能够耐受这些化学品的接触,不受其影响而发生变化或损坏。

2 在医药洁净厂房中新型墙体材料特点

2.1 抗菌性能较强的材料

其一,抗菌性能较强的材料具有优越的抑菌效果,通

常含有抗菌剂或具有自身的抗菌性能,能够有效抑制各类细菌的生长和繁殖。在医药洁净厂房中,抗菌性能较强的墙体材料能够有效减少细菌在墙体表面的滋生,降低交叉感染的风险,保障生产过程中产品的质量和安全性^[4]。其二,抗菌性能较强的材料具有持久的抗菌效果,通常不会随时间的推移而减弱,能够持续地对细菌进行抑制,保持洁净厂房的洁净度。即使在长期使用和频繁清洁的情况下,抗菌性能较强的墙体材料仍能保持其抗菌效果,确保洁净厂房的生产环境清洁卫生。其三,抗菌性能较强的材料通常具有良好的耐久性和耐磨性,在具备抗菌性能的同时,也能够保持其原有的物理性能,不易受到外界因素的影响而发生老化或损坏。在医药洁净厂房中,墙体材料需要经受频繁的清洁和消毒,具备良好耐久性和耐磨性的材料能够更好地适应生产环境的需求,保持其抗菌性能的稳定性。其四,抗菌性能较强的材料通常具有良好的安全性和环保性。通常采用环保无害的抗菌剂或材料,对人体和环境没有危害,符合医药洁净厂房对材料安全和环保的要求。选择抗菌性能较强的墙体材料不仅能够保障生产环境的卫生水平,还能够保护生产人员和环境的健康安全。

2.2 高密度、无孔洞的材料

高密度、无孔洞的材料能够有效防止微生物的滋生和细菌的藏匿,从而提高洁净厂房的洁净度和生产过程的安全性。首先,高密度的墙体材料能够有效减少微生物的滋生。密度较高的墙体材料表面通常较为平滑,不易附着污垢和微生物。微生物需要有孔隙或凹凸不平的表面才能生长和繁殖,而高密度的材料能够有效减少这些生长的空间,从而抑制微生物的滋生,保持洁净厂房的洁净度。其次,孔洞是细菌滋生的理想场所,由于它们提供了隐蔽的环境,使细菌难以被清洁和消毒,无孔洞的墙体材料表面平整,没有藏匿细菌的空间,能够更容易地进行清洁和消毒,保持洁净厂房的洁净度。再次,高密度、无孔洞的墙体材料通常具有较好的耐腐蚀性和耐磨性,能够抵抗化学品和清洁剂的侵蚀,不易受到外界因素的影响而发生腐蚀或损坏。同时,表面平整度和耐磨性使得清洁工作更加高效,能够保持洁净厂房的洁净度和生产环境的卫生水平。最后,高密度、无孔洞的墙体材料通常具有良好的隔音性能,能够有效隔绝外界噪音的传播,创造一个相对安静的生产环境。医药洁净厂房中,保持一定的安静环境对于生产过程的精确性和工作人员的健康非常重要,而具有良好隔音性能的墙体材料能够满足该需求。

2.3 具有防静电功能的材料

具有防静电功能的墙体材料能够有效地减少静电的产生和积聚,从而降低静电对生产设备和人员的影响,保障医药产品的质量和生产环境的稳定性^[5]。首先,静电的产生是由于材料之间的摩擦或电荷的积聚引起的,而具有防静电功能的墙体材料通常具有特殊的表面处理或添加

了导电材料,能够有效地阻止静电的产生,减少静电对洁净厂房环境的影响。其次,即使在洁净厂房中,由于空气干燥或工作人员的活动等因素,静电仍然有可能在墙体表面积聚,具有防静电功能的墙体材料能够将静电导出到地面,防止其在墙体表面积聚,减少静电对生产过程和产品的干扰。再次,在医药生产过程中,静电的积聚可能会对设备和产品造成损坏,甚至引发火灾等安全事故,具有防静电功能的墙体材料能够有效地减少这些安全风险,保障生产设备和人员的安全。最后,静电常常会引起墙体表面的吸附,导致灰尘和微粒的积聚,影响洁净厂房的洁净度,具有防静电功能的墙体材料能够减少静电对灰尘和微粒的吸附,保持墙体表面的清洁,提高洁净厂房的洁净度。

3 新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用价值

3.1 提高洁净度

新型墙体材料通过其特殊的性能和结构,能够有效地提高洁净厂房的洁净度,从而保障医药产品的质量,确保生产环境的卫生安全。第一,新型墙体材料通常具有表面平整度高、无孔洞和无缝隙的特点,使得墙体表面不易积聚灰尘、细菌和其他污染物质,从而减少了洁净厂房内部的污染源。相比传统墙体材料,新型墙体材料更加平整,更难以被微生物侵蚀,因此能够有效提高洁净度。第二,新型墙体材料常具有抗菌、防霉和抗静电等功能,能够有效抑制细菌的生长,防止霉菌的滋生,并减少静电的产生和积聚。细菌和霉菌是洁净厂房内常见的污染源,它们的存在会严重影响洁净度,具有抗菌、防霉和抗静电功能的新型墙体材料能够有效地减少这些污染源的产生,保持洁净厂房的清洁。第三,医药生产过程中,常常需要使用各种化学品进行清洁和消毒,这些化学品对墙体材料产生腐蚀作用。而具有耐腐蚀性和耐化学性能的新型墙体材料能够抵抗化学品的侵蚀,保持其表面的平整度和清洁度,从而提高了洁净厂房的洁净度。第四,新型墙体材料的使用可减少洁净厂房的维护和清洁成本。由于其具有抗污染、易清洁等特点,新型墙体材料在清洁和维护上的需求相对较少,不仅降低人力和物力成本,还能够保持洁净厂房的洁净度和生产环境的稳定性,从而提高了医药生产的效率和质量。

3.2 增强安全性

新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用不仅提

高了洁净度,同时也增强了安全性。其一,新型墙体材料通常具有防火性能。在医药生产环境中,防火是至关重要的,因为药品生产过程中可能涉及易燃或易爆物质。采用具有防火性能的墙体材料可以有效地降低火灾发生的风险,并在火灾发生时减缓火势蔓延的速度,为人员疏散和事故处理提供宝贵的时间窗口。其二,新型墙体材料常具有抗腐蚀性能。医药生产过程中经常使用各种化学物质,对传统墙体材料产生腐蚀作用,导致墙体结构的损坏,采用具有抗腐蚀性能的新型墙体材料可以有效地抵御化学物质的侵蚀,保持墙体结构的完整性和稳定性,从而提高了医药洁净厂房的安全性。其三,新型墙体材料常具有抗静电功能。医药生产过程中,静电会引发火花,造成爆炸或火灾等安全事故,具有抗静电功能的墙体材料能够有效地减少静电的产生和积聚,降低了静电引发安全事故的概率,保障了医药洁净厂房的安全运行。其四,新型墙体材料常具有良好的结构强度和耐久性,使墙体能够承受外部环境的冲击和压力,不易受到外部因素的破坏或破损,从而保证医药洁净厂房的结构安全,降低了因墙体损坏而引发的安全风险。

4 结束语

新型墙体材料在医药洁净厂房设计中具有重要的应用价值,能够有效提高洁净厂房的洁净度和安全性,提升生产效率,为医药生产提供良好的生产环境。未来,随着新材料技术的不断发展,新型墙体材料在医药洁净厂房设计中的应用前景将更加广阔。

[参考文献]

- [1]李红波.新型节能墙体材料在房屋建筑设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(28):100-102.
 - [2]郭吉平.新型节能墙体材料在房屋建筑设计中的运用研究[J].产品可靠性报告,2023(9):119-121.
 - [3]于和水.新型绿色建筑墙体材料节能保温技术研究[J].散装水泥,2023(2):11-13.
 - [4]王存富.新型墙体节能保温材料的选择[J].居舍,2023(4):82-84.
 - [5]孙盘龙.新型墙体材料在住宅建筑节能设计中的运用[J].居舍,2022(23):44-47.
- 作者简介:周佳策(1990.9—),女,汉族,毕业学校:石家庄铁道大学,现工作单位:新地能源工程技术有限公司。

中小学建筑设计适应城市发展的策略研究

吴玉红¹ 周雅²

1. 九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

2. 九易庄宸科技(集团)股份有限公司贵州分公司, 贵州 贵阳 550000

[摘要]随着全球化和城市化进程的不断加速,城市教育成为社会发展的重要组成部分。中小学作为培养未来社会栋梁的摇篮,其建筑设计和教育理念的发展日益引起人们的关注。城市化进程对中小学建筑设计 and 教育需求提出了新的挑战和机遇,促使我们深入探讨如何将城市发展与中小学建筑设计相结合,满足不断增长的教育需求,创造更加优质的学习环境。文中从城市化进程与中小学教育需求、城市规划与中小学建筑布局、环境与教学设计的关联性等方面进行探讨和分析,为促进城市教育事业的发展提供参考和借鉴。

[关键词] 中小学; 中小学建筑设计; 城市发展

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13250

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Strategies for Adapting Architectural Design in Primary and Secondary Schools to Urban Development

WU Yuhong¹, ZHOU Ya²

1. Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Guizhou Branch of Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550000, China

Abstract: With the continuous acceleration of globalization and urbanization, urban education has become an important component of social development. As the cradle for cultivating future pillars of society, the development of architectural design and educational concepts in primary and secondary schools has increasingly attracted people's attention. The process of urbanization presents new challenges and opportunities for the design and education needs of primary and secondary school buildings, prompting us to explore in depth how to combine urban development with primary and secondary school building design, meet the growing demand for education, and create a better learning environment. The article explores and analyzes the correlation between urbanization process and the demand for primary and secondary education, urban planning and the layout of primary and secondary school buildings, environment and teaching design, providing reference and inspiration for promoting the development of urban education.

Keywords: primary and secondary schools; architectural design in primary and secondary schools; urban development

引言

随着全球化和城市化进程的不断加速,城市已成为人口集聚、资源聚集和文化交流的中心。城市化带来了人口的大规模流动和城市空间的持续扩张,对城市教育系统提出了新的挑战 and 机遇。在城市中,中小学教育作为培养未来人才的重要环节,承担着巨大的责任和使命。然而,随着城市化进程的加速,中小学教育面临着诸多问题,如教育资源不均衡、学校布局不合理、教学环境不佳等,亟须加以解决和改善。同时,城市环境的快速变化也对中小学建筑设计提出了新的要求。传统的建筑设计理念和模式已经难以适应城市化进程中日益复杂和多样化的需求。因此,如何将城市发展与中小学建筑设计相结合,打造适应城市发展的中小学教育场所,成为当前亟待解决的问题。

1 城市发展与中小学建筑设计关系分析

1.1 城市化进程与中小学教育需求

随着城市化进程的不断推进,城市人口规模持续增长,对中小学教育需求提出了新的挑战和要求。城市化进程加

速了人口流动和城市扩张,导致城市中小学生的不断增加,需要教育部门加大对中小学教育资源的配置,增设学校,扩建校园,以满足城市不断增长的学生需求。随着城市居民生活水平的提高,家长对子女教育的重视程度增加,对学校教育质量和教育资源的要求也日益提高。因此,中小学教育需求不仅仅是简单的学习教育,还包括素质教育、特长教育等多样化的需求,需要学校提供更加丰富和个性化的教育服务。城市化进程也加剧了城市教育资源不均衡的问题,加大了城市中小学教育质量差距。在城市中,教育资源往往集中在一些优质学校和地区,而一些偏远地区或城市边缘地带的中小学教育资源相对匮乏。因此,需要通过加大对教育资源的调配和优化,缩小城市中小学教育资源的差距,保障每个学生都能享受到优质的教育资源。总之,城市化进程对中小学教育需求提出了多方面的挑战和要求,需要教育部门及相关机构加强规划和管理,提高教育资源配置的效率和均衡度,以满足城市不断增长的教育需求。

1.2 城市规划与中小学建筑布局

城市规划对中小学建筑布局产生重要影响,合理的城市规划可以为中小学校的布局提供指导和支持,创造良好的学习环境和条件。中小学应该位于城市的合适位置,便于学生和家长的出行,同时要避免噪音、污染等不利因素的影响,保障学生的身心健康。根据学生数量和教育需求,合理规划中小学校的用地面积和建筑规模,确保学校设施齐全、功能完善。同时,根据城市规划的要求,合理规划中小学校的布局,确保校园环境优美、绿化率高,满足学生学习和成长的需要。中小学校园应与周边居民区、公共设施等相互配套,形成良好的社区教育服务体系。同时,中小学校园应积极参与城市公共活动,为社区居民提供教育、文化等服务,促进校园与社区的互动和共生。总之,城市规划对中小学建筑布局具有重要影响,通过合理规划和布局,可以为中小学校园提供良好的学习环境和条件,促进学生健康成长和社区共建共享。

2 中小学建筑设计与城市可持续发展

2.1 可持续设计理念在中小学建筑中的应用

可持续设计理念在中小学建筑中的应用是推动教育建筑走向环保、资源节约和生态友好的重要举措。中小学校园作为学生学习、成长的重要场所,应当承担起引领可持续发展的责任。在中小学建筑设计中,可持续设计理念的应用体现在多个方面。中小学建筑应选用符合环保标准的建筑材料,尽量减少对自然资源的消耗。同时,通过精心设计,最大限度地利用自然光线和自然通风,减少对人工能源的依赖,降低建筑的能耗。中小学建筑设计应结合当地的自然环境和生态特点,合理规划校园绿地和植被,打造绿色校园^[1]。同时,通过引入雨水收集系统、太阳能发电系统等绿色技术,实现对水资源和能源的有效利用,提高校园的环保水平。中小学建筑设计应注重室内空气质量和光环境的优化,提供良好的学习和生活环境。通过采用低 VOC 材料、增加自然采光和通风等措施,保障师生的健康与舒适。总之,可持续设计理念在中小学建筑中的应用,不仅有助于提升校园的环保水平和资源利用效率,还能够培养学生的环保意识和责任感,推动学校向可持续发展的方向迈进。

2.2 节能减排与中小学建筑设计

在当前能源紧张和气候变化日益严峻的背景下,节能减排成为中小学建筑设计不可忽视的重要议题。中小学建筑是能耗较大的建筑类型之一,因此在设计过程中应重视节能减排,以降低能源消耗、减少碳排放。中小学建筑设计应注重建筑的能效设计,通过优化建筑结构、改善外墙保温、采用高效节能设备等手段,降低建筑的能耗,提高能源利用效率。同时,合理规划建筑布局和朝向,最大限度地利用自然光和自然通风,减少对人工能源的依赖。中小学建筑设计应采用清洁能源技术。例如,通过引入太阳

能光伏系统、地源热泵系统等可再生能源技术,实现对非可再生能源的替代,减少温室气体的排放,降低对环境的影响。在校园中设置节能减排示范区、开展节能减排主题活动等形式,引导师生关注能源节约和环境保护问题,培养节约资源、保护环境的良好习惯和意识^[2]。总之,节能减排是中小学建筑设计的重要内容之一,通过科学合理的设计和宣传教育,可以降低建筑的能耗,减少环境污染,促进学校向低碳、环保的方向发展。

2.3 绿色建筑与中小学环境教育

绿色建筑是一种环保型、资源节约型、生态友好型的建筑理念,将其引入到中小学建筑设计中,有助于提升校园环境质量、培养学生的环保意识和可持续发展观念。中小学建筑设计应注重生态环境的保护和建设,合理规划校园绿地和植被,引入自然景观和生态景观设计,打造绿色校园,为师生提供一个清新、舒适的学习和生活环境。同时,中小学建筑设计还可以采用雨水收集系统、太阳能发电系统等绿色技术,实现对水资源和能源的有效利用,提高校园的生态效益。中小学建筑设计应注重环境教育和可持续发展教育,设计具有教育意义的绿色建筑元素和设施,如生态展示区、环保实验室等,为师生提供一个学习和实践的平台,增强他们对环保、可持续发展的认识和理解。同时,通过组织绿色活动、开展环境保护主题教育等形式,引导学生树立绿色意识,培养环保责任感,促进他们形成良好的环保习惯和行为。开放式的校园环境和公共空间设计,使学校与周边社区相互融合、共享资源,促进学校与社区的交流与合作,共同推动社区的绿色发展和环境保护。总之,绿色建筑与中小学环境教育密切相关,通过将绿色建筑理念融入中小学建筑设计中,可以提升校园环境质量、培养学生的环保意识和可持续发展观念,促进学校与社区的共生共赢。

3 中小学建筑设计的策略与实践

3.1 多功能空间设计与城市资源利用

多功能空间设计是中小学建筑设计的重要策略之一,它旨在最大化地利用有限的城市资源,满足不同教育活动和社区需求。中小学校园可以设计多功能教室,灵活划分和组合教室空间,以适应不同教学活动的需要。例如,通过移动隔断或可折叠墙体,将多个教室连接起来,形成大型教室或活动空间,满足集体教学、集会、展示等多种教育活动需求。中小学建筑设计可以将室外空间纳入考虑,打造多功能的户外活动场地和休闲区域。例如,在操场设计中融入多种运动设施和游乐设施,使其既可以作为体育锻炼场地,又可以作为户外教室、自习区或社交场所,提升校园空间的利用效率和灵活性。中小学建筑设计还可以考虑将校园开放给社区使用,打造共享型的多功能场所。例如,校园图书馆、艺术馆、体育馆等设施可以向周边社区开放,成为社区文化活动和体育健身的场所,促进学校

与社区的互动和融合,充分发挥校园资源的社会效益。总之,多功能空间设计不仅能够优化中小学校的空间利用效率,还能够促进城市资源的合理利用和社区的发展,是中小学建筑设计的重要策略之一。

3.2 智能化技术在中小学建筑中的应用

智能化技术在中小学建筑中的应用,可以提升校园的管理效率、教学质量和环境舒适度,促进学生全面发展和教育教学的创新。智能化技术可以应用于校园设施设备的管理和维护,通过物联网技术和智能传感器,实现对校园设施设备的远程监控和运行状态的实时监测,提高设备的利用率和故障排除效率,降低运维成本,保障校园设施设备的正常运行。智能化技术可以应用于教学设备和教学资源的管理和利用。例如,通过智能教室管理系统,实现对教室设备和教学资源的统一管理和调配,提高教学资源的利用效率和教学活动的灵活性,满足不同教学需求^[3]。智能化技术还可以应用于校园安全管理和学生行为监控。例如,通过智能监控摄像头和人脸识别技术,实现对校园安全的全面监控和管理,提高校园安全防范能力,保障师生的人身安全和财产安全。总之,智能化技术在中小学建筑中的应用,可以提升校园管理效率、教学质量和环境舒适度,为学生提供更加安全、便捷、舒适的学习环境,是中小学建筑设计的重要实践策略之一。

3.3 社区融合与中小学建筑设计

社区融合是中小学建筑设计的重要理念之一,旨在将学校与社区有机结合,发挥学校在社区发展中的积极作用,促进学校与社区的互动和共生。在中小学建筑设计中,社区融合可以通过以下几个方面来实现:首先,中小学建筑设计应充分考虑学校与社区的空间联系和互动机制。例如,设计开放式的校园环境和公共空间,使得学校与周边社区相互交流、共享资源,打破学校与社区之间的空间壁垒,实现共享型的校园空间。其次,中小学建筑设计可以将学校的教育资源开放给社区使用,成为社区教育和文化活动的场所。例如,学校图书馆、艺术馆、体育馆等设施可以向社区开放,为社区居民提供教育、文化和体育服务,促进社区文化建设和居民素质提升。另外,中小学建筑设计还可以通过引入社区参与机制,将社区居民纳入建筑设计的决策和实施过程中。例如,开展社区座谈会、征集意见等形式,让社区居民参与到学校建筑设计的讨论和决策中,增强他们的参与感和归属感,使学校建筑更贴近社区需求和实际情况。此外,中小学建筑设计还可以通过举办社区活动和开展社区服务,促进学校与社区的融合与互动。例如,组织社区文化节、义工活动等,吸引社区居民参与,增进学校与社区的交流和合作,共同推动社区的发展与进步。总之,社区融合是中小学建筑设计的重要理念之一,通过充分考虑学校与社区的空间联系、资源共享和社区参与,实现学校与社区的互动与共生,促进社区的可持续

续发展。

4 中小学建筑设计的未来趋势与展望

4.1 城市发展对中小学建筑设计的影响

城市化进程带来了人口密集和用地紧张的问题,这对中小学建筑的选址、规划和布局提出了挑战。中小学建筑设计需要充分考虑城市用地资源的稀缺性,合理规划学校的空间布局和利用方式,以最大化地满足教育需求。城市化进程也加剧了城市交通拥堵和环境污染等问题,这对中小学建筑的交通组织和环境设计提出了新的要求。中小学建筑设计需要注重优化交通流线和交通设施,提高学生和家长的出行便利性和安全性。同时,中小学建筑设计也需要注重生态环境保护和节能减排,采用绿色建筑技术和智能化设备,减少能源消耗和环境污染。城市化进程还带来了教育资源不均衡和社会矛盾加剧等问题,这对中小学建筑的社区融合和社会责任提出了更高的要求。中小学建筑设计需要充分考虑到社区的多样性和需求差异,打造开放、包容、共享的校园环境,为社区居民提供教育、文化和社会服务,促进社区和谐稳定发展。

4.2 技术创新与中小学建筑设计

技术创新对中小学建筑设计的影响日益显现,将为未来中小学建筑设计带来更多的可能性和发展机遇。随着数字化技术和信息技术的发展,中小学建筑设计将更加注重智能化和数字化。智能化建筑系统将成为中小学建筑设计的重要组成部分,为学校管理和教学活动提供更加便捷、高效的支持。可再生材料和环保材料的广泛应用将促进中小学建筑的可持续发展;3D 打印技术和模块化建筑技术将加速中小学建筑的施工速度和质量,降低建筑成本,提高建筑的灵活性和适应性。虚拟现实技术和增强现实技术的应用将为中小学建筑设计带来全新的教学模式和教学体验,激发他们的学习兴趣和创造力,提高教学效果和质量。

4.3 未来发展方向与建议

未来,中小学建筑设计将朝着可持续、智能、共享的方向发展。加强城市规划和土地利用管理,优化城市教育资源配置,为中小学建筑设计提供更多的发展空间和支持。加强科技创新和人才培养,推动中小学建筑设计行业的技术创新和人才储备,为中小学建筑设计的未来发展注入新的活力和动力。加强社区参与和民主决策,充分听取社区居民的意见和建议,促进中小学建筑设计与社区发展的有机结合,实现中小学建筑与社会的良性互动和共生共赢。

5 结语

城市化进程的不断推进,对中小学建筑设计和教育需求提出了新的挑战 and 机遇。本文从城市化进程与中小学教育需求、城市规划与中小学建筑布局、环境与教学设计的关联性等方面进行了探讨和分析。在城市化进程中,中小学教育需求不断增加,教育资源配置和优化成为重要任务;城市规划对中小学建筑布局产生重要影响,合理规划可以

为中小学校园提供良好的学习环境和条件;环境与教学设计密切相关,通过绿色建筑和环保教育,可以培养学生的环保意识和可持续发展观念。未来,应继续加强城市规划与中小学建筑设计的协调与合作,优化教育资源配置和布局,创造良好的学习环境和条件,促进学生健康成长和社区共建共享。

[参考文献]

- [1]余成晨.城市历史风貌街坊高密度环境下的校园设计——以上海黄浦区 094-01 地块新建九年一贯制学校、高级中学项目为例[J].中外建筑,2020(4):107-110.
- [2]彭茜.“双减”政策背景下的中小学校园设计策略探析

[J].安徽建筑,2022,29(6):23-24.

[3]王伟,周鸣,韩家军,等.集约用地条件下的中小学立体化校园空间设计研究——以百家村中学为例[J].当代建筑,2023(10):128-132.

作者简介:吴玉红(1989.6—),毕业院校:河北工程大学,所学专业:建筑学,当前就职单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司,职务:建筑设计师,职称级别:工程师;周雅(1994.7—),毕业院校:金陵科技学院,所学专业:城市规划,当前就职单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司贵州分公司,职务:设计师,职称级别:工程师。

谈建筑结构设计技术优化的研究与应用

焦 茜

河北省建筑科学研究院有限公司, 河北 石家庄 050227

[摘要]随着城市化进程的加速和人们对生活品质要求的不断提高, 建筑结构设计优化需求日益凸显。传统的建筑结构设计往往存在着诸多问题, 如设计缺乏整体性、细节处理不严谨等, 难以满足人们对建筑安全、美观和环保的需求。与此同时, 随着科学技术的不断发展和进步, 优化技术在建筑结构设计中的应用也日益广泛, 为建筑结构设计带来了新的机遇和挑战。因此, 对建筑结构设计进行深入研究和探索, 探讨优化技术在实践中的应用, 对于推动建筑工程的发展和提升建筑品质具有重要意义。

[关键词] 建筑结构; 结构设计; 优化技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13238

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Discussion on Research and Application of Optimization Technology in Architectural Structure Design

JIAO Qian

Hebei Building Sciences Academy Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050227, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous improvement of people's requirements for quality of life, the demand for optimization of building structure design is becoming increasingly prominent. Traditional building structure design often has many problems, such as lack of integrity in design, imprecise handling of details, etc., which are difficult to meet people's needs for building safety, aesthetics, and environmental protection. At the same time, with the continuous development and progress of science and technology, the application of optimization technology in building structure design is becoming increasingly widespread, bringing new opportunities and challenges to building structure design. Therefore, in-depth research and exploration of building structure design, and exploration of the application of optimization technology in practice, are of great significance for promoting the development of building engineering and improving building quality.

Keywords: building structure; structural design; optimization technology

引言

建筑结构设计作为建筑工程领域中的重要组成部分, 不仅承载着建筑物的重量和荷载, 更是直接关系到建筑物的安全性、稳定性和美观性。随着社会经济的发展和人们对建筑品质要求的提升, 建筑结构设计也面临着越来越多的挑战和机遇。因此, 对建筑结构设计进行优化和改进显得尤为重要。

1 优化建筑结构设计的重要性

优化建筑结构设计至关重要, 在建筑领域结构设计直接影响着建筑物的性能、安全性、经济性以及美观度。通过优化设计, 可以最大限度地发挥结构材料的性能, 提高建筑物的承载能力和抗震性, 同时降低结构的重量和材料成本。优化设计还能够使建筑结构更加灵活、可持续, 并符合环境保护和节能减排的要求。

2 建筑结构设计优化原则

2.1 功能原则

建筑结构设计的优化原则之一是功能原则。在设计过程中必须充分考虑建筑的实际功能需求, 确保结构设计能够满足建筑物的使用目的, 这意味着结构设计必须与建筑

的功能性需求相匹配, 包括空间分配、荷载承载能力、使用安全性等方面。功能原则要求结构设计既要满足建筑物的基本功能要求, 又要考虑到未来可能的功能变化和扩展需求, 以确保建筑的灵活性和可持续性。因此, 在结构设计过程中, 需要密切与建筑功能设计相协调, 充分理解建筑的使用需求, 并采取相应的结构设计措施, 以实现功能与结构的最佳匹配, 为建筑物提供稳固可靠的支撑同时满足用户的实际需求。

2.2 安全原则

安全原则是建筑结构设计至关重要的一方面, 建筑物的结构必须确保在各种外部负载和内部应力下保持稳定, 并能够有效地抵抗自然灾害如地震、风暴等的影响。安全原则要求结构设计必须符合相关的建筑法规和标准, 保证建筑物在设计寿命内的安全可靠运行。在结构设计过程中, 需要进行全面的结构分析和计算, 考虑各种可能的荷载情况, 并采取适当的结构措施来确保建筑物的安全性。此外, 还需要对结构材料的选用、连接方式、构造技术等方面进行严格控制, 以提高结构的抗震性、抗风性和抗变形能力。安全原则是建筑结构设计的基本要求, 是保障人

们生命财产安全的重要保障,必须始终放在首要位置。

2.3 美观原则

美观原则在建筑结构设计扮演着重要的角色,建筑物的外观是其与环境的互动方式,也是人们对其感知的第一印象。因此,美观原则要求建筑结构设计不仅要满足功能和安全的要 求,还要注重建筑物的外观设计,使其具有艺术性和审美价值。在实践中美观原则涵盖了建筑结构的形 式、比例、线条、色彩等方面,要求结构设计既要与建筑的整体风格相协调,又要与周围环境和谐统一。此外,还需要考虑结构材料的选择和 处理方式,以及建筑物的造型和装饰等方面,以确保建筑结构既具有实用性,又具有艺术性和观赏性。

3 建筑结构设计中的问题

3.1 缺乏整体性

在建筑结构设计 中,一个普遍存在的问题是缺乏整体性。这意味着在设计过程中,有时候会出现各个部分之间缺乏统一的考量和协调,导致建筑结构的整体性和一致性受到影响,这种缺乏整体性可能表现为建筑结构的各个组成部分之间存在功能上的冲突或不协调,例如某一部分的结构设计可能与整体建筑的风格或功能不匹配,或者在设计过程中未能充分考虑到建筑物的整体结构特点和要求,导致建筑物在实际使用中存在功能上的瑕疵或不便。此外,缺乏整体性还可能导致建筑结构设计中的各个细节部分缺乏统一的设计风格 and 协调的外观,使得建筑物的整体形象和美感受到影响。因此,缺乏整体性不仅会影响建筑结构的实际使用效果,还可能降低建筑物的整体品质和价值,因此在建筑结构设计过程中需要充分考虑到整体性的重要性,注重各个部分之间的协调和统一,以提升建筑物的整体质量和效果。

3.2 细节处理缺乏严谨性

在建筑结构设计 中,常见的问题之一是细节处理缺乏严谨性。这意味着在设计过程中,可能会忽视一些细微但是重要的细节,或者在细节处理上存在不完善或不严谨的情况。这种情况可能导致建筑结构在实际施工或使用过程中出现问题,例如可能出现结构件之间的连接不牢固、构件尺寸计算不准确、材料选择不合适等情况,从而影响建筑物的整体稳定性和安全性。此外,细节处理缺乏严谨性还可能导致建筑结构在外观上不够精致或不够美观,从而影响建筑物的整体形象和观感。因此,在建筑结构设计过程中,需要对各个细节部分进行认真细致的考虑和处理,确保每一个细节都能够达到严谨的标准,以提升建筑物的整体质量和效果。

3.3 房屋建筑结构设计方案中的问题

在房屋建筑结构设计方案中,首先可能存在的问题是结构设计方案 的创新性不足,有时设计师可能过于依赖于传统的设计模式或方案,缺乏对新材料、新技术和新理念

的应用和尝试,导致结构设计方案缺乏创新性和前瞻性。其次,可能出现的问题是结构设计方案与功能需求不匹配,在设计过程中设计师可能未能充分考虑到建筑物的实际使用需求和功能要求,导致结构设计方案与建筑物的功能布局、空间利用等方面存在不协调或冲突,影响建筑物的实际使用效果。此外,还可能出现结构设计方案的经济性不足的问题,设计师在设计过程中可能未能充分考虑到结构材料的成本、施工工艺的复杂性等因素,导致结构设计方案的成本偏高,不利于项目的实施和推广。最后,还可能存在的问题是结构设计方案的可 持续性不足,在当前注重环保和可持续发展的背景下,结构设计方案未能充分考虑到节能减排、资源循环利用等方面的因素,导致建筑物在使用过程中对环境产生过大的负面影响。

4 优化技术在建筑结构设计中的应用

4.1 建筑基础优化

建筑基础优化是建筑结构设计中的重要环节,它涉及到建筑物承载系统的底部结构,包括地基和地下结构。优化建筑基础的设计对于确保建筑物的安全、稳定和长期使用至关重要。在建筑基础优化中,首先需要 对地基的地质条件进行详细的调查和分析,通过地质勘察可以了解到地下土层的性质、层位和承载能力等信息,为后续的基础设计提供依据。其次,基于地质勘察的结果,设计师可以选择合适的基础形式和材料,根据地质条件的不同,可以采用浅基础(如承台基础、连续墙基础、桩基础等)或深基础(如桩基、板桩基础等),并合理选用材料(如混凝土、钢筋等)以满足承载需求^[1]。另外,建筑基础的设计还需考虑到地震、风载等外部荷载的影响,通过对地震和风载的分析,可以确定合适的基础结构形式和尺寸,以确保建筑物在自然灾害发生时能够保持稳定和安全。最后,建筑基础的施工过程也需要精心安排和优化。施工过程中需要严格控制基础结构的质量,确保基础结构的稳定性和可靠性。同时,还需要加强基础结构与上部结构的连接,以提高整体结构的抗震和抗风能力。

4.2 结构拓扑优化

结构拓扑优化是建筑结构设计中的关键技术之一,通过对结构的布局和形态进行优化,实现结构的轻量化和性能的最大化。在结构拓扑优化中,设计师通常会利用计算机辅助设计软件进行模拟和分析以寻找最优的结构形态。首先,结构拓扑优化侧重于寻找结构中冗余材料的消除和优化,通过分析结构中各个部件的受力情况和载荷传递路径,可以确定哪些部件对整体结构的承载能力贡献较小,从而可以将其逐步减少或消除,实现结构的轻量化设计。其次,结构拓扑优化还注重于优化结构的几何形态,通过调整结构中各个部件的位置、形状和尺寸,可以实现结构的形态优化,使其更加紧凑、均匀并能够有效地承担外部荷载,从而提高结构的整体性能和稳定性。另外,结构拓

扑优化还考虑到了材料的利用效率。通过合理配置材料,最大限度地利用材料的性能,减少材料的浪费和消耗,从而降低结构的成本,提高结构的经济性和可持续性。最后,结构拓扑优化还需要考虑到结构的制造和施工的可行性。设计师需要确保优化后的结构能够在现实生产条件下进行制造和施工,避免出现过度复杂或难以实现的设计方案,从而保证结构设计的可行性和实用性。

4.3 结构参数优化

结构参数优化是建筑结构设计中的重要技术手段,通过调整结构的参数,如尺寸、形状、材料属性等,以实现结构的性能最大化和成本最小化。首先,结构参数优化需要结合具体的设计目标和要求,通过分析结构的受力特性和荷载情况,确定需要进行优化的参数,这些参数可能包括梁柱截面尺寸、板厚、桁架间距等,或者是材料的强度、刚度等属性^[2]。其次,通过数学建模和计算机仿真技术,对结构进行全面的分析和评估,设计师可以利用有限元分析等工具,模拟不同参数下的结构受力情况和性能表现,以找到最优的参数组合。然后,结合优化结果和实际工程需求,对结构参数进行调整和优化。在调整参数的过程中,需要综合考虑结构的安全性、稳定性、经济性以及施工可行性等因素,确保优化后的结构既满足设计要求,又能够实际应用于工程实践中。最后,结构参数优化需要进行全面的评估和验证。设计师需要对优化后的结构方案进行全面的审查和实际测试,以验证其在不同工况下的性能表现和可靠性,确保结构设计的实用性和可行性。

4.4 材料选用与优化

材料选用与优化是建筑结构设计中的至关重要的环节,直接影响到结构的性能、成本和可持续性。首先,材料选用需要综合考虑结构的功能需求、环境条件、经济性和可持续性等因素,设计师需要根据建筑物的用途和受力特点,选择具有合适强度、刚度、耐久性和耐腐蚀性的材料,如混凝土、钢材、木材等,并确保其符合相关的标准和规范要求^[3]。其次,材料优化涉及到材料的性能改良和使用效率提升,通过改进材料的组成、结构或加工工艺,可以提高材料的强度、韧性、耐久性等性能,从而实现结构的轻量化设计和成本的降低。此外,还可以通过回收利用材料、减少材料的浪费和消耗,提高材料的利用效率,实现结构设计的可持续性。最后,材料选用与优化需要综合考虑到建筑结构的整体性能和可行性。设计师需要在满足结构性能和成本控制的前提下,选择合适的材料并进行相应的优化,以实现结构设计的最优化和可持续发展。

4.5 结构系统优化

结构系统优化是建筑结构设计中的关键环节,通过对

结构系统的布局、形式和组成部件等进行优化,实现结构的轻量化、稳定性和经济性的最大化。首先,结构系统优化需要综合考虑建筑物的功能需求、受力特点和使用环境等因素。设计师需要根据建筑物的用途和结构形式,选择合适的结构系统类型,如框架结构、桁架结构、梁柱结构等,并确定其布局 and 连接方式,以实现结构的整体稳定和受力均衡。其次,结构系统优化还需要考虑到结构系统与建筑功能布局的协调性。设计师需要确保结构系统与建筑物的空间布局和功能分区相匹配,避免出现功能空间之间的冲突或不协调,从而实现结构系统与建筑物的整体一体化设计。另外,结构系统优化还需要考虑到结构系统的构造和施工的可行性,设计师需要在设计过程中充分考虑到施工工艺和现实施工条件,选择适合的构造形式和施工方法,确保结构系统能够顺利实现施工和投入使用。最后,结构系统优化需要综合考虑到建筑物的整体性能和成本控制。设计师需要在满足结构性能和安全要求的前提下,尽量减少结构系统的材料消耗和施工成本,提高结构系统的经济性和可持续性。

5 结语

建筑结构设计的优化是建筑工程中至关重要的一环,它直接影响到建筑物的安全、稳定性和美观性。我们深入了解了建筑结构设计的优化原则和存在的问题,以及优化技术在实践中的应用,强调了功能、安全和美观等原则的重要性,并认识到了缺乏整体性、细节处理不严谨等问题的存在。同时,我们也了解到了优化技术在建筑结构设计中的关键作用,包括建筑基础优化、结构拓扑优化、结构参数优化、材料选用与优化以及结构系统优化等方面。这些技术的应用使得建筑结构在设计和施工过程中更加科学、高效,并能够满足不断提升的功能需求和美学要求。在未来的建筑设计中,我们将继续秉承优化原则,不断探索创新,不断提升技术水平,为社会提供更安全、更舒适、更美观的建筑环境。相信通过共同的努力,建筑行业的发展将迎来更加美好的未来。

【参考文献】

- [1]丁海霖,马威.房屋建筑设计中优化技术的应用分析[J].陶瓷,2021(11):101-102.
 - [2]陈会友.房屋建筑设计中优化技术应用探讨[J].房地产世界,2021(13):44-46.
 - [3]李晔.房屋建筑设计中优化技术应用研究[J].建设科技,2022(19):93-95.
- 作者简介:焦茜(1985.5—),女,汉族,毕业学校:中国地震局工程力学研究所,现工作单位:河北省建筑科学研究院有限公司。

浅谈低能耗医疗建筑的暖通设计问题

李 晨

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 医疗建筑作为特殊的公共建筑, 其能耗较高, 暖通系统是能源消耗的主要部分。随着我国能源形势的严峻和环保政策的推行, 低能耗建筑已经成为建筑行业的发展趋势。因此, 对于低能耗医疗建筑的暖通设计进行研究, 具有重要的现实意义。随着社会的发展和科技的进步, 低能耗建筑已经成为建筑行业的发展趋势。医疗建筑作为特殊的公共建筑, 其暖通设计对于能源消耗和医疗环境有着重要的影响。文中以低能耗医疗建筑为研究对象, 针对其在暖通设计中存在的问题进行探讨, 并提出相应的解决措施, 以为低能耗医疗建筑的暖通设计提供参考。

[关键词] 低能耗; 医疗建筑; 暖通设计; 能源消耗

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13234

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Brief Discussion on HVAC Design Issues in Low-energy Medical Buildings

LI Chen

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

Abstract: As a special public building, medical buildings have high energy consumption, and the HVAC system is the main part of energy consumption. With the severe energy situation and the implementation of environmental protection policies in China, low-energy buildings have become the development trend of the construction industry. Therefore, researching the HVAC design of low-energy medical buildings has important practical significance. With the development of society and the progress of technology, low-energy buildings have become the development trend of the construction industry. As a special public building, the HVAC design of medical buildings has an important impact on energy consumption and medical environment. The article takes low-energy medical buildings as the research object, explores the problems in their HVAC design, and proposes corresponding solutions to provide reference for the HVAC design of low-energy medical buildings.

Keywords: low-energy consumption; medical buildings; HVAC design; energy consumption

引言

医疗建筑作为能耗较高的建筑类型, 其能耗主要集中在空调、采暖和通风系统。随着我国能源紧张和环保意识的不断提高, 低能耗医疗建筑的设计和建造越来越受到重视。暖通系统作为低能耗医疗建筑的重要组成部分, 其设计合理性对整个建筑的能耗和舒适性有重要影响。本文将分析低能耗医疗建筑暖通设计的关键问题, 并提出相应的解决措施。

1 低能耗医疗建筑暖通设计要点

1.1 管道保温结构设计

在设计过程中, 应重视管道的保温、隔热和气密性, 以减少室内外热量交换和能源消耗。管道保温结构设计是暖通空调系统节能的关键。在保温结构设计中, 需要充分考虑保温材料的选取、保温层厚度的计算以及保温结构的施工质量。首先, 在选取保温材料时, 应根据当地气候条件和建筑物的实际需求, 选择导热系数低、保温性能好、耐久性强的材料。其次, 在计算保温层厚度时, 要充分考虑保温材料的导热系数、环境温度、室内温度以及热损失等因素, 以确保保温效果。最后, 在施工过程中, 要注意保温层的严密性, 防止空气渗透, 以减少热损失。

1.2 暖通系统设计

(1) 空调系统。在低能耗医疗建筑中, 空调系统的设计至关重要。优先考虑采用新风+末端热回收的空调系统, 这种系统可以充分利用室内外热量, 提高能源利用率。通过回收热量, 可以有效减少能源的消耗, 从而达到节能的目的。同时, 合理设置空调分区, 避免过度冷却和加热, 有助于降低能耗。在不同的区域, 可根据实际需求来调整温度和湿度, 以满足医疗建筑的舒适性和特殊要求。

(2) 采暖系统。针对医疗建筑的特殊需求, 采暖系统的设计也需精心考虑。地板采暖或辐射供暖系统是一种理想的选择。这种供暖方式具有热效率高、舒适性好、节省空间等优点。通过均匀分布的热量, 可以提供恒定的温暖, 创造一个舒适的就医环境。同时, 合理选择供暖设备和技术, 降低能耗, 例如选择高效能的供暖设备, 可以减少能源的消耗, 同时达到良好的供暖效果。

(3) 通风系统。采用高效节能的通风设备, 如变频风机, 可以提高通风效率, 降低能耗^[2]。合理的通风设计可以有效地调节室内空气质量, 保证新鲜空气的供应, 满足医疗建筑的使用需求。同时, 通过合理设置通风口和风道, 可以提高通风效率, 减少能源的消耗。

总的来说,低能耗医疗建筑的暖通设计要点包括空调系统、采暖系统和通风系统。通过采用新风加末端热回收的空调系统、地板采暖系统以及高效节能的通风设备,可以提高能源利用率,降低能耗,创造舒适、健康的就医环境。同时,合理设置和调整系统参数,以满足医疗建筑的特定需求,提供良好的使用体验。

2 低能耗医疗建筑暖通设计中存在的问题

2.1 管道保温性能不足

低能耗医疗建筑的暖通设计,旨在提供舒适、健康的就医环境,同时实现节能减排。然而,在实际设计过程中,管道保温性能不足是较为常见。

医疗建筑的管道系统复杂,涉及多种介质的输送,如热水、冷水、氧气、氮气等。这些管道在运行过程中,会产生一定的热量损失。若保温性能不佳,热量损失将会加剧,导致能源浪费。尤其是在北方地区,冬季气温较低,管道保温的重要性更为凸显。

保温性能不足的原因主要有以下几点。一是保温材料选择不当。部分设计师在选择保温材料时,未能充分考虑医疗建筑的特殊性,导致保温效果不佳。二是保温层施工不规范。保温层的施工质量直接影响到保温效果,若施工过程中未能严格按照规范进行,也将导致保温性能下降。三是管道保温设计不合理。部分设计者在设计时,未能充分考虑管道走向、支架设置等因素,使得保温层无法发挥最佳效果。

2.2 暖通系统设计不合理

医疗建筑的暖通系统设计不合理,是导致能源的浪费和医疗环境的恶化。例如,空调系统的分区不合理,未能充分考虑不同功能区域的温度和湿度需求,导致能源的无效消耗。在部分医疗建筑中,新风系统的设计也存在不足,无法为患者和医护人员提供充足的新鲜空气,影响医疗环境的舒适度和卫生状况。此外,部分医疗建筑的供暖系统设计不合理,未能实现按需供暖,导致能源的浪费。

在实际应用中,部分医疗建筑的暖通系统未能实现能源的高效利用。例如,部分医院的热泵系统效率低下,导致能源消耗增加。同时,部分医疗建筑的暖通设备运行管理水平不高,未能实现能源的优化配置,进一步降低了能源利用效率。在医疗环境质量方面,部分医疗建筑中,暖通系统设计未能充分考虑医疗环境的需求,导致空气质量、温度和湿度等指标不符合医疗要求。例如,部分医院的手术室、病房等关键区域,未能实现空气质量的严格控制,影响了患者的康复和医护人员健康。

2.3 能源利用效率低

首先,能源的浪费主要体现在空调系统的能源利用效率低。在医疗建筑中,空调系统是能源消耗的大户,但是由于种种原因,空调系统的能源利用效率往往不高。一方面,由于医疗建筑的特殊性,空调系统需要 24 小时运行,

这就使得能源的消耗量大大增加。另一方面,由于空调系统的维护和管理不善,导致了能源的浪费。例如,有些医疗建筑中的空调系统,在晚上或者节假日的时候,仍然在运行,导致能源的浪费。其次,能源的利用不充分主要体现在可再生能源的利用不足。随着科技的进步,可再生能源的利用技术已经越来越成熟,但是在医疗建筑中,可再生能源的利用仍然不足。一方面,由于医疗建筑的特殊性,可再生能源的利用设施的建设难度较大;另一方面,由于可再生能源的利用成本较高,导致了可再生能源的利用不足^[3]。

3 低能耗医疗建筑暖通设计的改进措施

3.1 优化管道保温结构设计

(1) 合理的保温层厚度。在设计保温层时,应根据实际运行温度、环境温度以及保温材料的性能等因素进行综合考虑。其次,保温材料的选用也非常关键。应选择导热系数低、保温性能好、耐久性强的材料,如玻璃纤维棉、聚氨酯泡沫等。此外,保温结构的密封性也不容忽视,良好的密封性能有效防止热空气泄漏,进一步提高保温效果。

(2) 合理的系统布局和优化管路设计。在设计过程中,应充分考虑医疗建筑的功能需求和使用特点,合理布局空调、新风、热水等系统。同时,优化管路设计,减少管路长度和弯头数量,降低系统阻力,减少能耗。在低能耗医疗建筑暖通系统的设计中,智能化控制技术的应用也具有重要意义。通过搭建智能控制系统,实现对暖通设备的实时监控和调节,使系统运行在最佳状态,降低能耗。

(3) 采用高效节能的暖通设备。在医疗建筑中,冷暖空调系统的能耗占到了很大比例。因此,选择高效节能的暖通设备是降低能耗的关键。可以采用变频式冷暖空调、地源热泵等设备。这些设备具有较高的能效比,能够在不降低舒适度的前提下,降低能耗。此外,还可以通过合理设计空调风道系统,减少输送过程中的能量损失。

(4) 利用可再生能源。太阳能、地热能等可再生能源在医疗建筑暖通设计中具有广泛的应用前景。可以通过安装太阳能光伏板、地热能热泵等设备,利用可再生能源为医疗建筑提供暖通能源,不仅有助于降低能耗,还能减少对传统能源的依赖,减轻环境污染^[4]。

(5) 加强智能监控与管理。通过建立智能化的暖通监控系统,实时监测医疗建筑的能耗情况,并根据实际需求调整暖通设备的运行状态,实现节能。例如,通过设置室内温度传感器,自动调节空调温度,避免过度制冷或制热。同时,还可以通过数据分析,找出能耗高的环节,有针对性地采取节能措施。在节能意识方面,医疗建筑的能耗与人员的使用习惯密切相关。通过开展节能宣传教育,提高人员的节能意识,使其在使用暖通设备时更加节约,从而降低整体能耗。

总之,低能耗医疗建筑暖通设计的改进措施包括合理的保温层厚度、采用高效节能的暖通设备、利用可再生能

源、加强智能监控与管理以及提高人员节能意识等。通过这些措施,可以有效降低医疗建筑的能耗,提高能源利用效率,为我国绿色医疗建筑发展贡献力量。

3.2 合理设计暖通系统

合理设计医疗建筑的暖通系统,可以有效降低能源消耗和提高医疗环境。在暖通系统的设计中,合理分区、优化空调系统的设计、增加新风系统的设置等措施至关重要。

(1) 合理分区。医疗建筑一般分为洁净区、半洁净区和污染区。洁净区主要包括手术室、重症监护室等,对空气质量要求极高;半洁净区包括普通病房、医生办公室等,空气质量要求相对较低;污染区则包括卫生间、垃圾处理区等,空气质量要求相对较低。合理分区可以确保空气流通,降低交叉感染的风险,提高医疗环境。

(2) 优化空调系统。在医疗建筑中,空调系统应满足不同区域的温度和湿度要求。例如,手术室要求温度控制在 22°C 左右,湿度控制在 $40\%\sim 60\%$ 之间,以保证手术的顺利进行。此外,空调系统还应具备良好的净化功能,确保空气质量。可通过增加过滤器、紫外线消毒等手段提高空调系统的净化效果,降低空气中的细菌、病毒含量,提高医疗环境。

(3) 增加新风系统的设置。新风系统可以源源不断地为医疗建筑引入新鲜空气,有效降低室内二氧化碳含量,提高室内空气质量。同时,新风系统还可以实现室内外空气的交换,降低室内污染物浓度,保障医患人员的健康。此外,新风系统还具有节能环保的特点,可以有效降低能源消耗。

(4) 暖通系统的设计还应考虑能源回收利用。例如,采用热回收新风系统,可以充分利用室内外空气的温度差,实现能量的回收,降低能源消耗。同时,暖通系统的设计还应注重智能化管理,通过监测室内外气温、湿度等参数,实现自动化调节,提高暖通系统的运行效率,降低能源消耗。

合理设计医疗建筑的暖通系统,不仅能降低能源消耗,提高医疗环境,还能保障医患人员的健康。在设计过程中,要充分考虑合理分区、优化空调系统设计、增加新风系统设置等措施,并注重能源回收利用和智能化管理,以实现暖通系统的高效运行。通过以上措施,我们可以为医疗建筑打造一个舒适、安全、节能的室内环境,为医患人员的健康保驾护航。

3.3 提高能源利用效率

医疗建筑的能源利用效率提高,不仅可以降低能源消

耗,还能改善医疗环境,提高医疗服务质量。本文将从提高空调系统的能源利用效率和增加可再生能源的利用两个方面,探讨提高医疗建筑能源利用效率的具体措施。

医疗建筑中,空调系统的能耗占有较大的比重,因此,通过对空调系统的优化,可以显著降低能源消耗。一方面,可以采用先进的空调技术,如变频空调、热泵空调等,这些技术具有更高的能效比,能够实现能源的节约。另一方面,可以对空调系统进行智能化管理,通过安装传感器、控制器等设备,实现对空调系统的实时监控和调节,使其运行在最佳状态,从而降低能源消耗。

可再生能源是指在自然界中不断更新、不会耗尽的能源,如太阳能、风能、地热能等。在医疗建筑中,可以利用太阳能光伏板发电,满足建筑的电力需求;可以利用地热能供暖和制冷,降低空调系统的能耗。此外,医疗建筑还可以采用雨水收集和利用系统,减少水资源消耗。此外,医疗建筑的能源利用效率提高还依赖于精细化管理。医院可以建立健全能源管理制度,加强对能源消耗的监测和统计,定期对能源使用情况进行评估,找出能源浪费的环节,有针对性地采取措施进行改进。同时,加强对医护人员和患者的节能意识教育,提倡节约能源、绿色环保的生活方式,使每个人都成为节能减排的参与者。

4 结语

低能耗医疗建筑的暖通设计是关系到能源消耗和医疗环境的重要问题。通过优化建筑围护结构设计、合理设计暖通系统和提高能源利用效率等措施,可以有效降低能源消耗和提高医疗环境。这些措施对于低能耗医疗建筑的暖通设计具有重要的参考价值。

[参考文献]

- [1] 张家宝. 医疗建筑中央空调和净化空调系统的特点及节能改造的研究[J]. 工程建设与设计, 2023(17): 10-12.
- [2] 郑超元. 广东某三甲综合医院建筑暖通系统设计分析[J]. 江西建材, 2023(7): 121-122.
- [3] 贺景文. 浅析医疗建筑暖通空调施工技术[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(3): 68-70.
- [4] 赵建博. 医疗建筑暖通空调设计浅谈[J]. 建筑热能通风空调, 2021, 40(5): 69-72.

作者简介: 李晨(1988.3—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北科技大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

山区高速公路互通式立交设计方案探讨

郭涌

长安区楚恩工程管理咨询中心, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着山区交通建设的不断推进,山区高速公路的建设日益重要。而互通式立交作为一种复杂的交通枢纽,在山区地形复杂的情况下具有独特的设计挑战和技术难点。基于此,文中探讨山区高速公路互通式立交的设计方案,通过分析其特点、制约因素以及选型考虑,旨在为山区高速公路互通式立交的设计提供参考和指导。

[关键词]山区高速公路;互通式立交;设计方案;制约因素;选型考虑

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13288

中图分类号: U41

文献标识码: A

Discussion on the Design Scheme of Interchanges on Mountainous Highways

GUO Yong

Chang'an District Chu'en Engineering Management Consulting Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous promotion of transportation construction in mountainous areas, the construction of mountainous highways is becoming increasingly important. As a complex transportation hub, interchanges have unique design challenges and technical difficulties in the complex terrain of mountainous areas. Based on this, this article explores the design scheme of mountainous highway interchanges, analyzes their characteristics, constraints, and selection considerations, aiming to provide reference and guidance for the design of mountainous highway interchanges.

Keywords: mountainous highways; interchange interchange; design proposal; restrictive factors; selection considerations

引言

随着交通网络的不断完善和经济发展的持续推进,山区地区的交通建设日益引起人们关注。互通式立交作为山区高速公路的重要组成部分,其设计方案的合理性和科学性对于保障交通安全、提高通行效率具有重要影响^[1]。因此,深入探讨山区高速公路互通式立交的设计方案具有重要的实践意义和理论价值。

山区地区的地形地貌复杂多变,常常伴随着高山陡崖、沟壑纵横的地理特点,给互通式立交的设计带来了诸多挑战。首先,地形复杂导致了立交设计中需要考虑的高度差较大、曲线多、地质条件恶劣等因素,使得设计工作更加复杂和困难。其次,山区地质条件不稳定,岩层易崩塌、地质灾害频发,这对立交的结构稳定性和安全性提出了更高的要求。同时,山区地区的气候条件多变,如降雨量大、气温变化较大,也对互通式立交的材料选择和防护措施提出了更高的要求。另外,山区高速公路的交通流量虽然相对较低,但由于地形复杂、道路曲折等原因,交通流动性较差,易发生交通拥堵和事故。因此,合理估测山区高速公路的交通流量,确定互通式立交的规模和类型显得尤为重要。此外,山区地区的特殊地理环境和社会经济状况也对互通式立交的选型和设计方案提出了更高的要求,需要综合考虑地理环境、路网规划、工程实施等因素,寻求最佳的设计方案。

1 山区高速公路互通式立交的特点

1.1 地形复杂

地形的复杂性是由山区地区的地貌特点所决定的,其

主要特征包括起伏不平、山高谷深、沟壑纵横等。这些特点给互通式立交的设计带来独特的挑战和考验。

首先,地形复杂性导致了立交设计中高度变化较大。山区地区的地形起伏不平,山高谷深,相邻地面之间的高度差往往较大。因此,在设计立交桥时,需要考虑如何跨越不同高度的地形,以确保交通畅通,需要采取多种设计手段,如设置匝道、坡道或者设计不同高度的桥梁结构等,以适应地形的高差变化。其次,地形复杂性还带来了曲线多的特点^[2]。山区地区常常存在着弯曲的道路和蜿蜒的山路,这使得在设计立交时需要考虑如何适应复杂的曲线形态,合理的曲线设计可提高车辆通过立交的安全性和舒适性,减少因急转弯而引发的交通事故。再次,地形复杂性给立交桥的基础施工带来困难。山区地区地质条件复杂,存在岩层不稳定、地质灾害频发等问题,对立交桥的基础工程施工提出了更高的要求,设计立交时,需要充分考虑地质情况,采取适当的地基加固和防护措施,确保立交桥的结构稳定性和安全性。最后,地形复杂性还影响立交桥的设计形式和结构类型。针对山区地区的地形特点,需要采用不同于平原地区的设计方案,如设置高架桥、斜拉桥或者跨越式桥梁等,以适应地形的复杂性和高度变化。

1.2 地质条件恶劣

山区高速公路互通式立交在地质条件方面面临严峻的挑战,主要表现为地质条件恶劣,对立交设计、施工和运营都提出了极高的要求和挑战。首先,山区地区的地质构造复杂,岩层多样性大。山区地质构造受地壳运动的影

响较大,常出现断层、褶皱、岩浆活动等现象,导致岩层的不规则性和多样性,给立交桥的基础设计和施工带来了巨大的困难,需要对地质情况进行深入研究和分析,采取相应的加固和防护措施,以确保立交桥的结构稳定性和安全性。其次,山区地区常存在地质灾害风险,如滑坡、泥石流、地面沉降等,会对立交桥的稳定性和安全性造成严重威胁,甚至导致桥梁的倒塌和事故的发生,设计立交桥时,需要充分考虑周边地质环境,选择合适的立交位置,采取有效的防灾措施,以减轻地质灾害对立交桥的影响。再次,山区地区地下水位较高,地下水的渗透和冲蚀作用可能会对立交桥的基础和桥墩造成侵蚀和损坏,立交桥的基础设计和施工中,考虑地下水的影响,并采取防水、排水等措施,保护立交桥的基础结构免受地下水的侵蚀。最后,山区地区常伴随着陡崖和悬崖峭壁,这对立交桥的施工和维护提出了额外的挑战。施工人员需克服陡崖和悬崖峭壁带来的地形限制,采取合适的施工方法和工程技术,确保立交桥的安全施工和运营。

2 互通式立交设计的制约因素

2.1 地形地质条件

山区高速公路互通式立交的设计中,地形地质条件对立交的结构设计和材料选择具有决定性影响,而且还直接关系到整个项目的施工难度、成本及最终的稳定性和安全性^[3]。首先,山区的地形起伏极其复杂,常见的地形包括陡峭的山坡、深谷以及不规则的地表,地形特征导致立交桥的设计必须非常灵活,能够适应不同的高度差和地形限制,如山谷中需要设计较高的桥梁以越谷底,而在陡峭的斜坡上,则需要设置多层次的匝道或采用隧道穿越,以减少地表对交通流的阻碍。其次,山区地质多变,可能包括坚硬的岩石、松散的沙土、多孔的石灰岩等多种类型,这些不同地质类型对立交的基础设计提出了不同的技术要求,如坚硬的岩石中打桩可能需要专门的钻探设备,而松散或多孔的土质中,则需要更深的基础和加固措施以防止地基沉降或滑移。此外,自然灾害对立交的稳定性构成了直接威胁,在设计阶段需要对这些风险因素进行仔细评估,并设计相应的防范措施。地形和地质条件的不确定性和变化性也给立交桥的维护和运营带来额外挑战,不断变化的地质环境导致原有设计方案的调整和立交结构的周期性维修,以适应环境的变化和确保长期的运行安全。

2.2 平面控制因素

平面控制因素包括道路的水平 and 垂直几何特征,交叉口的位 置、形式以及车辆通行的路径选择等^[4]。首先,山区地形常常呈现起伏不平、曲线较多的特点,这意味着在设计互通式立交时,需要克服地形起伏的限制,确保立交桥的水平几何特征符合安全和通行要求,如设计匝道时,需要考虑如何在限制条件下设计平缓的上下坡路段,以保证车辆的安全通行。其次,由于山区道路的曲线多,可能

会限制交叉口的布置,使得选址变得更加复杂。设计人员需要在考虑立交功能和通行效率的基础上,综合考虑地形地貌特点,合理确定交叉口的位 置和布局方式,确保立交的安全性和通行效率。另外,山区地区常常伴随着沟壑纵横、山势起伏的地形特点,这也会影响 到立交的平面设计。在设计立交时,需要克服地形的限制,确保立交桥的平面布置合理,能够顺利连接各个交叉路口,并且尽可能地减少对周围自然环境的破坏。最后,设计过程中,需考虑到山区地区常见的降雨量大、气温变化较大等气候特点,采取相应的排水和防滑措施,以确保立交在各种气候条件下的安全通行。

2.3 估测交通流量

准确的交通流量估测可为立交设计提供重要参考,有助于确定合适的立交类型、交叉口形式、车道配置以及交通信号控制方式,从而提高交通效率、减少拥堵、改善交通安全。首先,山区地区的道路因为地形的限制而具有曲线多、坡度大等特点,这些因素会影响车辆的行驶速度和交通流量的分布,进行交通流量估测时,需要考虑到地形因素对车辆行驶速度的影响,以确保估测结果的准确性和可靠性。其次,山区地区在冬季会受到降雪和冰雪路面的影响,交通流量可能会有所减少;而在夏季旅游旺季,交通流量可能会大幅增加,进行交通流量估测时,需要考虑到季节性和地域性因素的影响,制定相应的调整和修正方案,以保证估测结果的准确性和实用性。另外,突发性的交通事故、道路封闭或施工活动可能会导致交通流量的突然增加或减少,从而影响到立交设计的合理性和实用性。进行交通流量估测时,需考虑到临时性因素的影响,并采取相应的措施和修正方法,以确保估测结果的准确性和可靠性。最后,山区地区的交通需求随着经济发展、人口迁移等因素而发生变化,进行交通流量估测时,需考虑到未来的交通发展趋势,并进行合理的预测和推测,以确保立交设计具有一定的延续性和适应性。

3 互通立交的选型方面考虑设计方案

3.1 地理环境方面

地理环境包括了立交所处地区的地形、地质、气候等自然条件,以及周边的人文环境和生态环境等因素。第一,不同地形地貌对互通式立交的设计具有不同的影响,如立交所处地区地势平坦,则可以考虑采用简单的平面交叉设计;而如果地区地形复杂,如山区地区,则需要采用跨越式立交或隧道穿越等设计方案。第二,不同地质条件会对立交的基础设计和结构稳定性产生直接影响。如软弱地基可能需要采取特殊的加固措施,岩石地质则可能需要采用不同的桩基设计,需要进行地质勘察和评估,充分了解立交所处地区的地质条件,以确保立交的基础设计符合实际条件,具有稳定性和安全性。第三,不同气候条件会对立交的材料选择、防护措施和排水设计等方面产生影响,气

候寒冷的地区,需要考虑到冰雪对立交桥的影响,采取防滑措施和保温措施;气候潮湿的地区,需要考虑到排水系统的设计,防止积水对立交结构的损坏。设计需要根据不同气候条件,选择合适的材料和设计方案,以确保立交在各种气候条件下的稳定性和安全性。第四,立交的设计应与周边环境相协调,尽量减少对周边居民生活和环境的影响。城市中心地区,需要考虑到立交的美观性和对周边建筑景观的影响;在生态敏感地区,需要考虑到立交对当地生态系统的影响,采取相应的保护措施,设计师需要充分了解周边环境的特点和要求,设计出符合实际情况和周边环境的立交方案。

3.2 路网规划方面

路网规划涉及到立交与周边道路网络的连接、交叉和通行方式,直接影响着立交的功能性、通行效率和交通安全。首先,路网规划需要考虑到立交与周边道路的连接方式。立交应该与周边道路网络实现顺畅的连接,确保车辆能够方便、快速地进出立交,需综合考虑周边道路的交通量、道路等级和行车方向等因素,合理设计立交与周边道路的连接方式,避免交通拥堵和交叉干扰,提高立交的通行效率。其次,路网规划还需要考虑到立交的通行能力和交通流组织。根据立交所处地区的交通需求和交通量分布,设计团队需要合理确定立交的车道配置、交叉口形式和车辆通行路线,以最大程度地提高立交的通行能力和交通流组织效率。可采用分离式左转道、匝道加速车道等设计,优化交通流动,减少交通冲突,提高交通安全性。另外,路网规划还需要考虑到立交与周边交通设施的协调和衔接。立交作为交通枢纽,应该与周边的公交、轨道交通、非机动车道等交通设施实现有效的衔接,方便乘客和行人的换乘和通行。最后,对未来的交通需求和交通量进行预测和分析,合理规划立交的通行能力和功能布局,以适应未来交通发展的需求。同时,考虑到城市规划的变化和土地利用的调整,确保立交与周边城市发展相协调,为城市交通的可持续发展作出贡献。

3.3 工程实施方面

工程实施涉及到立交建设的施工过程、技术难点、安全管理、成本控制等方面,直接影响着立交的质量、进度

和效益。其一,工程实施方面需要考虑到施工技术和工艺。立交建设通常涉及到复杂的土木工程和结构工程,设计团队需要选择适合的施工技术和工艺,以保证施工质量和安全,在山区或地质条件复杂的地区,需要采用特殊的爆破、挖掘或加固技术,确保施工的顺利进行和结构的稳定性。其二,工程实施方面需要考虑到安全管理和风险控制。立交建设是一项高风险的工程项目,设计团队需要制定严格的安全管理措施和施工方案,确保施工现场的安全生产和工人的安全。同时,对施工过程中可能出现的风险和问题进行充分的评估和应对,采取相应的措施和预防措施,最大程度地减少施工风险和安全事故的发生。其三,工程实施方面需要考虑到成本控制和资源管理。立交建设涉及到大量的人力、物力和财力投入,设计团队需要合理控制工程成本,确保在有限的预算内完成工程建设,根据工程的实际情况和需求,制定详细的预算和资源计划,合理分配人力资源和物资供应,提高资源利用效率,降低工程成本。其四,工程实施方面还需要考虑到环境保护和社会责任。立交建设会对周边环境和社会造成一定的影响,需要采取有效的环境保护措施和社会责任措施,减少对环境的破坏。

4 结束语

山区高速公路互通式立交的设计是一项复杂而重要的任务,需要综合考虑地形地貌、地质条件、交通流量等多方面因素。通过科学合理的设计方案,可有效提高山区高速公路的通行效率和安全性,促进山区经济社会发展的可持续性。

[参考文献]

- [1] 李海明. 山区高速公路互通式立交选址、选型设计方案探讨[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(3): 91-93.
 - [2] 王祖华. 峡谷山区高速公路互通式立交设计优化[J]. 中国公路, 2021(22): 113-115.
 - [3] 王锦涛. 山区高速公路互通式立交设计与选型[J]. 交通世界, 2021(32): 87-88.
 - [4] 汤春华. 山区高速公路互通式立交设计与选型[J]. 交通世界, 2019(28): 28-29.
- 作者简介: 郭涌(1988.12—), 男, 汉族, 毕业学校: 北京交通大学, 现工作单位: 长安区楚恩工程管理咨询中心。

高速公路与桥梁工程施工预应力技术的实践应用研究

杨霞燕

南昌高速公路有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 社会经济的发展有效推动了交通运输行业的发展, 四通八达的交通网络极大地方便了人们的日常出行。由于公路桥梁是交通运输行业中比较重要的组成部分, 尤其是在偏远山区, 因此对公路桥梁工程的施工质量提出了较高要求。预应力技术不仅可以提高构件的抗裂性和抗剪能力, 而且可以使构件的受力性能得到改善, 进而提高构件的受压稳定性。将其应用到公路桥梁工程施工中, 不仅可以保证公路桥梁的施工进度和质量, 而且可以增加整个公路桥梁工程的使用寿命。

[关键词] 高速公路; 桥梁工程; 预应力技术; 实践应用

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13278

中图分类号: TU511.3

文献标识码: A

Research on the Practical Application of Prestressing Technology in the Construction of Highways and Bridges

YANG Xiayan

Nanchang Expressway Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: The development of social economy has effectively promoted the development of the transportation industry, and the well connected transportation network has greatly facilitated people's daily travel. As highway bridges are an important component of the transportation industry, especially in remote mountainous areas, high requirements have been put forward for the construction quality of highway bridge engineering. Prestressing technology can not only improve the crack resistance and shear resistance of components, but also improve their stress performance, thereby enhancing their compressive stability. Applying it to highway bridge construction can not only ensure the construction progress and quality of highway bridges, but also increase the service life of the entire highway bridge project.

Keywords: highway; bridge engineering; prestressing technology; practical application

引言

随着城市化进程的加速和交通运输需求的不断增长, 高速公路与桥梁工程的建设已成为现代社会发展的关键领域之一。在这一过程中, 预应力技术作为一种先进的结构加固和加固方法, 被广泛应用于高速公路与桥梁工程的建设中。通过预先施加设计好的应力, 预应力技术能够有效地提高结构的承载能力、抗震性能和使用寿命, 从而提高工程的安全性和可靠性。本文将探讨预应力技术在高速公路与桥梁工程施工中的实践应用情况, 分析其在工程建设中的具体应用、优缺点以及面临的挑战和优化措施, 旨在促进高速公路与桥梁工程质量的提升和工程施工效率的提高, 为推动交通基础设施建设和城市化进程做出积极贡献。

1 预应力技术在高速公路与桥梁建设中的优势

1.1 提高效率 and 节能环保

预应力技术在高速公路与桥梁建设中具有显著的优势, 其中提高效率和节能环保是其重要特点之一。预应力技术通过预先施加一定的张力于混凝土构件中的钢筋或钢束, 使其在承受荷载时产生一定的预应力, 从而有效地改善了混凝土构件的受力性能和抗裂性能。这项技术可以显著减少混凝土构件的开裂和变形, 提高了构件的整体刚度和承载能力, 从而减少了施工过程中的浪费和损耗, 提高了施工效

率。另外, 预应力技术还能够节约材料和能源, 实现节能环保的目标。通过预应力技术对构件进行加固和增强, 可以减少构件的截面尺寸和厚度, 从而减少了所需材料的使用量。此外, 预应力技术还能够提高混凝土的使用率和利用效率, 降低了施工过程中的能源消耗, 减少了对环境的影响。

1.2 提高道路桥梁工程安全性

预应力技术在高速公路与桥梁建设中的优势之一是提高道路桥梁工程的安全性。在道路桥梁工程中, 安全性是至关重要的因素, 直接关系到交通运输的顺畅和出行的安全。预应力技术通过在混凝土构件中施加预先设计好的张力, 可以有效地改善构件的受力性能和抗裂性能, 从而提高了道路桥梁工程的整体安全性。首先, 预应力技术能够显著增强混凝土构件的承载能力和抗震能力。通过预先施加的张力, 混凝土构件的内部受力状态得到了有效调整和优化, 使其在承受荷载和外部作用力时具有更高的承载能力和抗震性能, 提高了结构的整体稳定性和安全性^[1]。其次, 预应力技术可以有效控制混凝土构件的裂缝扩展, 提高了构件的耐久性和使用寿命。预应力技术能够在一定程度上抵消混凝土的收缩和变形, 减少了裂缝的产生和扩展, 从而减轻了结构的损伤和破坏, 延长了结构的使用寿命, 提高了工程的安全性和可靠性。

1.3 有效减轻工程的自重

在传统的桥梁结构设计中,混凝土构件的自重是不可避免的荷载之一,它会对桥梁结构的设计、施工和使用产生重要影响。而预应力技术通过在混凝土构件中施加预先设计的张力,可以有效地减轻构件的自重,从而降低了桥梁结构的整体荷载。首先,预应力技术可以在混凝土施工时施加预先设计的张力,使混凝土构件处于一种预压状态。这种预压状态可以有效抵消混凝土的自重,减少了结构的荷载,降低了对桥梁基础和支座的要求,从而简化了结构设计,减轻了结构的自重负荷。其次,预应力技术还可以通过优化结构设计和施工工艺,减少结构中不必要的荷载传递路径和荷载集中部位,进一步降低了结构的自重。

1.4 控制路桥的应力

在道路桥梁工程中,受到交通荷载和自然环境因素的影响,桥梁结构会产生各种应力,如弯曲应力、剪切应力、轴向应力等。这些应力对桥梁结构的安全性和稳定性有着重要的影响。而预应力技术通过在混凝土构件中施加预先设计好的张力,可以有效地控制路桥的应力,保证了结构的安全性和可靠性。首先,预应力技术可以通过在混凝土构件中施加预压张力,使得构件处于一种受压状态,从而有效地抵消了由荷载和自重引起的弯曲应力和剪切应力。这种预压状态可以减少混凝土构件的应力集中现象,降低了结构的受力水平,提高了结构的整体稳定性和抗震能力。其次,预应力技术可以通过优化预应力筋的布置和张拉方案,控制混凝土构件的内部应力分布,使得结构的应力均匀分布,减少了应力集中现象的发生。

2 高速公路与桥梁工程施工中预应力技术的应用要点

2.1 张拉施工准备

高速公路与桥梁工程施工中预应力技术的应用要点之一是张拉施工准备。在进行预应力施工前,需要进行充分的准备工作,确保施工顺利进行并保证工程质量。首先,施工前需要进行详细的施工方案设计和技术论证。这包括确定预应力张拉的位置、张拉力的大小、张拉序列、锚固位置等关键参数,确保施工方案合理可行,并通过技术论证确认其安全性和可靠性。其次,需要对施工现场进行综合评估和规划,确保施工场地符合施工要求,满足预应力张拉设备和人员的安全操作需求。施工现场的平整度、稳定性以及通风情况都需要进行评估,以保证施工的顺利进行。另外,施工前还需要对预应力张拉设备进行检查和调试,确保设备状态良好、功能正常。同时,对施工人员进行培训和技术指导,使其熟悉预应力张拉操作流程和 safety 注意事项,提高施工操作的专业水平和安全意识。最后,施工前还需要进行材料和设备的准备工作,包括预应力筋、张拉设备、锚具、注浆材料等的采购和调配,确保施工过程中材料和设备的供应充足、质量合格,为施工提供保障。

2.2 预应力张拉设备安装

高速公路与桥梁工程中,预应力技术的应用至关重要。预应力技术通过施加预先设计的张力于构件上,以抵消荷载引起的内部应力,从而增强构件的承载能力和抗震性能。在施工中,预应力张拉设备的安装是确保预应力施工顺利进行的重要环节。张拉设备的正确安装不仅保障了预应力施工的质量和效率,也关系到工程的安全性和稳定性。在进行预应力张拉设备的安装时,首先需要根据设计要求选择合适的设备,并确保设备的质量和性能符合要求。然后,根据工程实际情况和预应力设计方案,合理布置张拉设备的位置,并进行必要的固定和支撑^[2]。在设备安装过程中,要严格按照相关规范和操作规程进行操作,确保设备安装的稳固可靠,不产生安全隐患。同时,要做好设备的检查和调试工作,保证设备的正常运行和预应力张拉的准确施加。最后,对安装完成的设备进行验收和记录,确保施工过程的可追溯性和质量控制。

2.3 封锚施工

封锚施工主要是指在预应力构件的端部或端部附近,通过封闭的方式固定预应力钢筋的末端,以确保预应力张拉后的张力能够有效传递到构件中,从而实现预应力的效果。在进行封锚施工时,首先需要根据设计方案和预应力施工要求,选择合适的封锚器件和封锚材料。然后,在施工现场进行必要的准备工作,包括清理、处理和加工预应力构件的端部。接着,根据设计要求,将封锚器件或封锚管等设备安装到构件的端部,并进行固定和封闭处理,确保封锚器件与构件之间的紧密连接和密封性。在封锚施工过程中,需要严格按照工艺要求和操作规程进行操作,确保施工质量和安全。最后,对封锚施工完成后的构件进行检查和验收,确保封锚的可靠性和稳定性。

2.4 预应力钢筋下料

预应力钢筋下料过程的关键在于准确理解设计要求和构件规格,以确保预应力构件的尺寸和形状符合预期。这一过程需要仔细审查设计图纸,了解预应力构件的长度、直径等参数,并选择适当的预应力钢筋进行加工。在下料过程中,需要采用精密的切割设备和工具,确保钢筋的切割角度和长度符合要求,同时保持其表面的光滑度和质量。此外,还需要特别注意避免在下料过程中产生裂纹或变形,以保证预应力钢筋的质量和性能不受影响。完成下料后,需要对预应力钢筋进行仔细的检查 and 验收,以确保其符合设计要求和施工标准。只有通过精密的加工和严格的质量控制,才能确保预应力构件的质量和工程的安全可靠。

2.5 穿索与压浆施工

在高速公路与桥梁工程的施工中,穿索与压浆施工是预应力技术的重要环节之一。这一过程涉及将预应力钢筋穿过构件中的孔洞或通道,并在完成穿线后进行压浆作业,以确保预应力钢筋与混凝土之间的充分粘结,增强构件的承载能力和抗震性能。穿索与压浆施工的成功进行需要严格按照设计方案和工艺要求进行操作。首先,施工人员需要准确

测量和定位预应力孔洞或通道,并确保其位置和尺寸符合设计要求。然后,选择适当的预应力钢筋进行穿线,确保钢筋的长度和位置符合设计要求,并注意避免在穿线过程中对钢筋造成损伤或扭曲。接着,在完成穿线后,进行压浆作业,采用适当的压浆材料和设备,确保混凝土与预应力钢筋之间的充分粘结和填充,以提高构件的整体性能和耐久性。穿索与压浆施工过程中需要密切配合各个环节的施工人员,确保施工质量和进度的有效控制。施工过程中需要特别注意安全防护措施,确保施工人员的人身安全和设备的正常运行。

2.6 钢绞线施工

钢绞线施工的成功进行需要严格按照设计方案和工艺要求进行操作。首先,需要准确测量和确定预应力钢筋的长度和位置,并根据设计要求选择合适的绞线设备和工具。然后,施工人员将预应力钢筋通过绞线设备进行拉伸,直至达到设计要求的张力值。在拉伸过程中,需要注意控制拉伸速度和力度,确保预应力钢筋的拉伸过程平稳和安全^[3]。完成拉伸后,将预应力钢筋固定在构件中,并进行必要的防护措施,以防止张力的丧失和预应力钢筋的损坏。

3 高速公路桥梁工程施工中预应力施工质量控制措施

3.1 预应力注浆施工质量控制措施

在高速公路桥梁工程的预应力施工中,预应力注浆是确保预应力构件性能稳定和耐久性的重要环节之一。为了有效控制预应力注浆施工的质量,一系列严格的控制措施需要被采取。首先,严格按照设计要求选择合适的注浆材料,确保其符合相关的标准和规范。注浆材料应具有良好的流动性和黏结性,能够充分填充预应力钢筋与混凝土之间的空隙,并确保良好的粘结效果。其次,注浆施工过程中需要确保施工现场的清洁和干燥,防止水分和杂质对注浆效果的影响。同时,对施工设备和工具进行定期检查和维修,确保其正常运行和施工效率。在注浆施工过程中,需要严格控制注浆压力和注浆速度,确保注浆材料能够充分填充预应力钢筋周围的空隙,并均匀分布,以提高注浆效果和预应力构件的整体性能。最后,在注浆施工完成后,需要对注浆质量进行全面检查和验收,包括注浆压力、注浆量、注浆均匀性等指标的检测,以确保注浆质量符合设计要求和施工标准。

3.2 做好预制场处理工作

在高速公路桥梁工程的施工中,预应力施工质量控制举足轻重。其中,做好预制场处理工作是至关重要的一环。预制场处理工作的质量直接影响着后续预应力构件的质量和施工效率。在这一步骤中,必须确保预制场的环境符合施工要求,包括清洁、干燥和平整。通过合理的场地规划和管理,确保预制场内的材料储存、加工和运输的顺畅和有序。同时,要加强对预制构件生产过程的监督,确保每一道工序都按照标准操作,避免因生产环节中的瑕疵导致的质量问题。

3.3 控制预应力混凝土施工质量

在高速公路桥梁工程的施工中,控制预应力混凝土施工质量是确保整个工程安全可靠的重要环节。为此,需要采取一系列有效的措施来确保预应力混凝土施工质量。首先,要严格按照设计要求和相关标准执行施工方案,确保施工过程中的每一个环节都符合规范要求。其次,对于混凝土原材料的选择和搅拌,必须严格控制材料的质量,确保混凝土的配合比、坍落度等参数符合要求^[4]。在浇筑过程中,需要合理安排浇筑顺序和工艺,采取适当的振捣措施,确保混凝土浇筑成型后的密实性和均匀性。同时,要及时采取保温、养护等措施,确保混凝土在硬化过程中能够获得充分的强度和耐久性。此外,还需要加强对施工现场的监督和管理,确保施工人员操作规范,设备设施运行正常,以及及时发现和解决施工中的质量问题。

4 结语

在文中,我们对高速公路与桥梁工程施工中预应力技术的实践应用进行了深入研究和探讨。通过对国内外相关文献的综合分析、实地调研和案例研究,我们全面系统地总结了预应力技术在工程建设中的具体应用情况、优势、局限性以及面临的挑战。通过这一研究,我们深刻认识到预应力技术在提高工程结构安全性、承载能力和使用寿命方面的重要作用,以及其在推动交通基础设施建设和城市化进程中的不可替代地位。然而,我们也清楚地意识到,在实际应用中,预应力技术仍然面临着一些挑战和问题,如施工质量控制、成本控制、工程管理等方存在的难点和瓶颈。因此,我们需要进一步加强研究和实践,不断优化和改进预应力技术在工程建设中的应用方法和技术手段,提高其应用效果和经济效益。在未来的工作中,我们将继续深入开展相关研究,重点关注预应力技术在高速公路与桥梁工程中的质量控制、施工管理、成本效益等方面的问题,提出更加具体和可行的解决方案和改进建议。同时,我们也将加强与工程实践单位和相关行业的合作与交流,共同推动预应力技术的创新与应用,为交通基础设施建设和城市化进程的顺利进行贡献我们的力量。

【参考文献】

- [1]杨洪.公路桥梁工程施工中预应力技术的应用[J].运输经理世界,2024(9):121-123.
 - [2]卫鹏辉.公路桥梁工程施工中预应力技术的应用[J].黑龙江交通科技,2023,46(9):105-107.
 - [3]包国军.基于预应力技术的高速公路桥梁施工[J].工程机械与维修,2023(4):87-89.
 - [4]王青林.高速公路桥梁施工中预应力施工技术的有效性分析[J].运输经理世界,2021(26):145-147.
- 作者简介:杨霞燕(1984.4—),女,学历:本科,毕业院校:华东交通大学,所学专业:公交通工程,目前职称:工程师,目前就职单位:南昌高速公路有限公司。

谈建筑电气工程中的智能化技术应用

王科峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑电气工程是建筑领域中的重要组成部分, 涵盖了照明、供电、通信等方面。随着科技的不断进步, 智能化技术在建筑电气工程中的应用越来越广泛, 为建筑的安全、舒适和节能提供了有效的解决方案。文中探讨了智能化技术在建筑电气工程中的应用, 详细阐述了智能化技术在电气照明系统、实时监控、电气工程设计、自动化控制和故障检测等方面的具体应用, 为提升建筑电气系统的智能化水平、促进建筑行业的可持续发展提供理论支撑和实践指导。

[关键词] 建筑电气工程; 智能化技术; 自动化控制; 故障检测

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13264

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Discussion on Application of Intelligent Technology in Building Electrical Engineering

WANG Kefeng

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

Abstract: Building electrical engineering is an important component of the construction field, covering lighting, power supply, communication, and other aspects. With the continuous advancement of technology, the application of intelligent technology in building electrical engineering is becoming increasingly widespread, providing effective solutions for building safety, comfort, and energy conservation. The article explores the application of intelligent technology in building electrical engineering, and elaborates on the specific applications of intelligent technology in electrical lighting systems, real-time monitoring, electrical engineering design, automation control, and fault detection. It provides theoretical support and practical guidance for improving the intelligence level of building electrical systems and promoting the sustainable development of the construction industry.

Keywords: building electrical engineering; intelligent technology; automated control; fault detection

引言

在当今社会, 建筑电气工程作为建筑领域的重要组成部分, 承担着为建筑物提供稳定电力供应、智能化控制系统、高效照明等功能的重要任务^[1]。随着科技的不断发展和社会的不断进步, 人们对建筑电气系统的要求也越来越高。由于城市化进程的加速和人口的不断增长, 建筑物的数量和规模不断扩大, 对电力资源的需求也越来越大。如何通过智能化技术实现建筑电气系统的高效能耗和节能减排, 成为了当前亟待解决的问题。智能化技术的应用还可以提升建筑电气系统的管理效率和运行效率, 降低运维成本, 为建筑业主和运营商创造更大的经济价值。然而, 尽管智能化技术在建筑电气工程中具有巨大的潜力, 但其应用仍然面临一些挑战, 如建筑电气系统的智能化需要大量的传感器、控制器和通信设备, 增加了系统的复杂性和成本。同时, 智能化技术的应用也面临着技术标准的不统一、系统集成的难度等问题。因此, 如何克服这些障碍, 推动智能化技术在建筑电气工程中的应用, 成为了当前建筑电气工程领域研究的重要课题。基于此, 本文通过深入探讨智能化技术在建筑电气工程中的应用, 为提升建筑电气系统的智能化水平、促进建筑行业的可持续发展提供理论支撑和实践指导。

1 建筑电气工程与智能化技术概述

1.1 建筑电气工程

建筑电气工程是指在建筑领域中负责设计、安装和维护建筑内、外电气设备及系统的工程领域, 涉及到建筑物内部和外部的电力系统、照明系统、通信系统等多个方面, 是建筑工程中至关重要的一部分^[2]。

建筑电气工程的电力系统是建筑物正常运行所必需的基础设施, 包括了供电系统、配电系统、电力线路等, 为建筑物提供稳定的电力供应。供电系统负责将电力从电网输送到建筑物内部, 配电系统则负责将电力合理分配到各个用电设备中, 电力线路则连接各个用电设备, 确保电力顺畅传输。建筑电气工程的照明系统是为了满足建筑物内部的照明需求而设计的。照明系统不仅要求能够提供充足的光照强度, 还要考虑到节能、舒适性等因素。随着 LED 等新型照明技术的发展, 照明系统的智能化程度越来越高, 能够根据环境亮度和人员活动情况自动调节照明亮度, 实现节能减排的目标。此外, 建筑电气工程还包括了通信系统、安防系统等方面的设计与安装。通信系统包括了电话、网络等通信设施, 安防系统则包括了监控摄像头、门禁系统等设备, 为建筑物提供了安全保障和便利服务。

1.2 智能化技术

智能化技术是一种利用先进的信息技术和自动控制技术,通过对建筑设施进行智能化管理和控制,实现建筑设施的自动化、智能化运行的技术手段。在建筑电气工程中,智能化技术的应用正在成为一种趋势,其目的是提高建筑电气系统的管理效率、运行效率和舒适性,实现能源的节约和环境的保护^[3]。在电力系统中,智能化技术可以实现对电力设备的远程监测和控制,及时发现和处理电力故障,提高了电力系统的可靠性和安全性。在通信系统中,智能化技术可以实现对通信设备的自动化管理和优化配置,提高了通信系统的运行效率和通信质量。通过在建筑电气系统中部署各种传感器和控制器,实现对建筑设施运行状态的实时监测和数据采集。然后,通过数据处理和分析技术,对采集到的数据进行分析 and 挖掘,发现其中的规律和问题,并给出相应的控制策略和优化方案。另外,智能化技术的应用还需要借助先进的信息通信技术和人工智能技术。信息通信技术包括了网络通信、云计算、物联网等技术,为建筑电气系统提供了可靠的数据传输和存储平台,实现了建筑设施的互联互通。人工智能技术包括了机器学习、深度学习等技术,为建筑电气系统提供了智能化决策和优化能力,实现了对建筑设施的智能化管理和控制。

2 智能化技术在建筑电气工程中的具体应用

2.1 电气照明系统中的智能化技术应用

电气照明系统是建筑电气工程中的重要组成部分,智能化技术在其应用方面具有广泛而深远的影响。第一,智能化照明系统可以根据环境亮度和人员活动情况自动调节照明亮度。通过在建筑内部部署光感传感器和人体红外传感器,系统可以实时监测环境光照强度和人员活动情况。当环境光照较暗或有人进入时,系统会自动调节照明亮度,保证建筑内部的光照舒适度和能耗效率。第二,智能化照明系统可以实现照明节能。通过采用 LED 等节能照明设备,并结合智能化控制技术,可以实现对照明设备的精细化控制和管理。根据建筑内部不同区域的使用情况和时间段,采用分区控制和时段控制的方式,合理调节照明设备的开启和关闭,最大限度地减少能源消耗。第三,智能化照明系统还可以实现远程监控和管理。通过与建筑自动化系统和物联网技术的结合,可以实现对照明系统的远程监控和远程控制。无论是建筑物内部还是外部,都可以通过手机 App、电脑等终端设备实时监测照明设备的状态和能耗情况,并进行远程控制和调节,提高了照明系统的管理效率和运行效率。第四,智能化照明系统还可以实现个性化照明服务。通过与智能化控制系统和人机交互技术的结合,可以根据用户的需求和偏好,提供个性化的照明服务。根据用户的工作习惯和情绪状态,智能调节照明色温和亮度,提高用户的工作效率和生活舒适度。

2.2 实时监控过程中的智能化技术应用

智能化技术的应用则为实时监控提供了更高效、更可

靠的解决方案^[4]。其一,智能化监控系统可以实现对电气设备和系统的实时监测。通过在关键位置安装传感器和监测设备,系统可以实时采集电气设备的运行状态、电流电压等数据,以及电气系统的负载情况、电力消耗等信息,通过网络传输到监控中心或云端平台,实现对电气设备和系统运行状态的实时监测和数据分析。其二,智能化监控系统可以实现对电气设备和系统的远程监控和控制。通过与建筑自动化系统和物联网技术的结合,监控中心可以远程监控和控制建筑内部的电气设备和系统。无论是发生故障还是需要调整运行参数,监控中心都可以通过网络远程操作,及时处理问题,确保电气系统的稳定运行。其三,智能化监控系统可以实现对电气设备和系统的智能分析和预测。通过采用数据挖掘和人工智能技术,监控系统可以对历史数据进行分析 and 挖掘,发现其中的规律和趋势。基于分析结果,系统可以预测电气设备的寿命和故障风险,提前采取预防性维护措施,避免设备故障对建筑运行造成影响。其四,智能化监控系统还可以实现对电气设备和系统的自动化诊断和修复。通过与智能化控制系统和故障诊断技术的结合,监控系统可以自动识别电气设备的故障类型和位置,并给出相应的处理建议。在一些情况下,系统甚至可以自动进行故障修复或切换备用设备,最大限度地减少故障对建筑电气系统运行的影响。

2.3 电气工程设计中的智能化技术应用

智能化技术在建筑电气工程设计中的应用对于提高建筑电气系统的效率、可靠性和智能化水平至关重要。第一,智能化技术可以实现建筑电气系统的智能化设计和规划。通过利用先进的建筑信息模型(BIM)技术,设计师可以在建筑设计阶段就对电气系统进行三维建模和仿真分析,能够帮助设计师更好地理解建筑结构、布局和环境,从而优化电气系统的布置和设计,提高系统的效率和可靠性。第二,智能化技术可以实现电气设备和系统的智能选型和配置。借助于先进的仿真软件和数据库,设计师可以对不同品牌、型号的电气设备进行性能比较和评估。通过分析电气设备的技术参数、功耗特性和成本等因素,可选择最适合项目需求的设备,并合理配置电气系统,以实现最佳的性能和能效比。第三,智能化技术可以实现电气系统的智能化控制和管理。在设计阶段,可以预先考虑将建筑电气系统与智能化控制系统集成,实现对系统的远程监控、自动化控制和智能调节,通过与建筑自动化系统和物联网技术的结合,实现对照明、空调、插座等电气设备的集中管理和优化控制,提高系统的运行效率和能源利用率。第四,智能化技术可实现电气系统的智能化安全保护。在设计阶段,可以考虑将智能化监控和安全系统集成到电气系统中,实现对电气设备的状态监测和异常报警。

2.4 电气自动化控制中的智能化技术应用

首先,智能化技术可以实现建筑电气系统的智能化监控和控制。通过在建筑内部部署传感器、执行器和智能控

制器,实时采集和处理电气设备的运行数据,并实现对设备的远程监控和智能化控制。无论是对照明、空调、插座等电气设备的开关控制,还是对电力系统的负载调节和分配,都可以实现智能化的自动化控制,提高系统的运行效率和能源利用率。其次,智能化技术可以实现建筑电气系统的智能化能源管理。通过与建筑能源管理系统集成,可以实时监测和分析建筑的能源消耗情况,识别能源浪费和低效问题,并采取相应的措施进行优化调整。例如,可以根据建筑的能耗特点和用电需求,制定智能化的能源调度策略,优化电力供应和需求匹配,降低能源成本和环境影响。再次,智能化技术可以实现建筑电气系统的智能化故障诊断和预防维护。通过采用数据挖掘和人工智能技术,可以对建筑电气系统的运行数据进行实时监测和分析,发现潜在的故障隐患和异常情况,并及时预警和报警。最后,智能化技术还可以实现建筑电气系统的智能化协调和优化。通过与建筑智能化系统和大数据技术的结合,可以实现建筑内部各种设备和系统之间的智能协同和优化调节。

2.5 电气故障检测中的智能化技术应用

在建筑电气工程中,电气故障检测是确保电气系统安全可靠运行的重要环节。智能化技术在电气故障检测中的应用,不仅提高了检测的准确性和效率,还降低了人力成本和维护成本,极大地提升了建筑电气系统的可靠性和可维护性^[5]。一是智能化技术在电气故障检测中实现了实时监测和智能诊断。通过在电气系统中部署各类传感器和监测设备,实时采集电气设备的运行数据,如电流、电压、温度等参数。这些数据被送至智能化监控系统,利用数据挖掘和机器学习算法进行实时分析,从而可以及时发现潜在的故障隐患和异常情况。二是智能化技术在电气故障检测中实现了故障预测和预警。通过对历史数据的分析和挖掘,智能化系统可以识别出电气设备可能发生故障的特征和规律。基于这些规律,系统可以进行故障的预测,提前发出警报,提示运维人员采取相应的预防性维护措施,保证电气系统的持续稳定运行。三是智能化技术在电气故障检测中实现了故障诊断和辅助决策。当电气系统发生故障时,智能化系统可以自动进行故障诊断,分析故障的原因和范围。系统可以根据实时数据和历史经验,给出可能的

故障原因和解决方案,辅助运维人员进行决策和处理,提高了故障处理的效率和准确性,缩短了故障恢复的时间,保障了电气系统的可用性和稳定性。四是智能化技术还可以实现电气故障检测的远程监控和管理。通过与建筑自动化系统和物联网技术的结合,可以实现对电气系统的远程监控和远程操作。无论是在办公室还是在外出时,运维人员都可以通过手机 App 或电脑终端实时监控电气设备的运行状态和故障情况,及时采取相应的措施,确保电气系统的稳定运行。

3 结束语

在建筑电气工程中,智能化技术的应用已经成为提高系统效率、可靠性和安全性的重要手段。从实时监控到自动化控制,再到故障检测,智能化技术不断地改变着电气工程的面貌,为建筑行业带来了巨大的变革和发展。通过智能化技术,实现对电气设备和系统的远程监控和智能化控制,提高了系统的运行效率和能源利用率;对电气设备和系统的智能分析和预测,提前发现并避免潜在的故障风险;对电气设备和系统的智能化诊断和修复,提高了系统的可靠性和可维护性。随着智能化技术的不断发展和创新,智能化技术将继续在建筑电气工程中发挥重要作用,为建筑行业的智能化建设和可持续发展提供强大支持。

[参考文献]

- [1]肖明. 建筑电气工程中的智能化技术应用[J]. 智能建筑与智慧城市,2024(3):147-149.
- [2]赵静. 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用[J]. 光源与照明,2024(2):213-215.
- [3]孙放,夏书悦. 智能化技术在电气工程及自动化控制中的应用[J]. 集成电路应用,2024,41(2):184-185.
- [4]何智频,徐瑜琼. 智能化技术在电气工程自动化控制系统中的应用[J]. 集成电路应用,2024,41(1):266-267.
- [5]巩冬梅,马源,张祎玮. 智能化技术在电力系统电气工程自动化中的应用研究[J]. 科技创新与生产力,2023,44(11):111-114.

作者简介:王科峰(1985.9—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

高大模板建筑工程的施工技术与质量控制要点

郑鹏象

宁波鼎立建设有限公司, 浙江 宁波 315600

[摘要] 高大模板建筑工程作为一种常见的建筑施工方式, 在现代建筑领域得到了广泛应用。其施工质量的高低直接影响着工程的安全性和稳定性。文中介绍了高大模板工程的基本概念和要求, 详细讨论了高大模板施工流程及技术控制要点, 包括支架安装、梁模板搭设、混凝土浇筑等方面, 提出了提升高大模板施工质量措施, 包含模板施工质量控制、施工工艺质量控制以及安全生产与环境保护等方面的内容, 为高大模板建筑工程的施工提供有效指导。

[关键词] 高大模板; 建筑工程; 技术要点; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13275

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Key Points of Construction Technology and Quality Control for tall Formwork Construction Projects

ZHENG Pengxiang

Ningbo Dingli Construction Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315600, China

Abstract: As a common construction method, tall formwork construction projects have been widely used in the field of modern architecture. The quality of its construction directly affects the safety and stability of the project. The article introduces the basic concepts and requirements of tall formwork engineering, and discusses in detail the construction process and technical control points of tall formwork, including support installation, beam formwork erection, concrete pouring, etc. Measures to improve the construction quality of tall formwork are proposed, including formwork construction quality control, construction process quality control, safety production and environmental protection, etc., providing effective guidance for the construction of tall formwork construction projects.

Keywords: tall formwork; architectural engineering; technical key points; quality control

引言

随着城市化进程的不断推进和人们生活水平的提高, 高大模板建筑工程在城市建设中越来越重要。这类建筑工程往往具有结构复杂、高度巨大、技术要求高等特点, 其施工技术和质量控制显得尤为关键。然而, 由于其特殊性和复杂性, 高大模板建筑工程在施工过程中常常面临着诸多挑战, 如工艺复杂、安全隐患、质量难控等问题。因此, 深入研究高大模板建筑工程的施工技术与质量控制要点, 有利于提高工程建设的安全性、稳定性和可靠性。

1 高大模板工程的基本概念和要求

高大模板工程是指在建筑施工中, 使用大型模板来支撑和成型混凝土结构的工程项目。这类工程往往涉及到高层建筑、桥梁、水利水电等领域, 具有结构复杂、高度巨大、技术要求高等特点。其基本要求包括几个方面:

①安全性要求。高大模板工程涉及到高空作业和大型结构的搭建, 对施工安全要求极高。必须严格按照相关安全规范和操作规程进行操作, 保障施工人员的安全。

②质量要求。模板的准确性和稳定性直接影响到混凝土结构的质量。模板应具备高度的平整度、垂直度和水平度, 确保混凝土构件的几何尺寸和表面质量满足设计要求。

③经济性要求。高大模板工程涉及到大量的材料和人

力成本, 因此在施工过程中需要注重经济性和资源利用效率, 合理选择材料和施工方法, 降低施工成本。

2 高大模板施工流程及技术控制要点

2.1 支架安装

高大模板施工中, 支架安装直接影响着整个建筑的施工进度和质量。支架的正确安装不仅保障了模板的稳固性和承载能力, 还能有效控制施工过程中的风险, 提高施工效率^[1]。首先, 确定支架类型、数量和规格, 制定安装方案, 并准备好所需的工具和材料, 根据设计要求和施工图纸, 合理布置支架位置, 并标明支架的安装要求和间距。根据布置好的位置, 逐步进行支架的安装工作, 包括支架的组装、固定和调整等环节。完成支架安装后, 进行检查验收, 确保支架的安装质量符合要求。完成支架安装后, 进行质量验收, 包括对支架的外观质量、尺寸精度和承载能力等方面进行检查。

2.2 梁模板搭设

梁模板搭设质量直接影响着整个工程的安全性和施工效率。首先需要准备好梁模板所需的材料, 包括横梁、立柱、支撑杆等, 确保材料的质量符合设计要求。同时, 对施工现场进行清理, 确保施工区域的平整度和安全性。根据设计图纸和标高要求, 确定梁底板的位置和标高, 采

用水平仪或激光水准进行标高测量和标定,在梁底板下方设置支撑架,支撑架的位置、数量和间距应符合设计规范,确保支撑结构稳固可靠。将预制好的模板板材按照设计要求依次安装在支撑架上,确保模板的平整度和稳定性。在安装过程中,要注意模板的对接和固定,确保板缝紧密,避免漏浆和渗水。在模板安装完成后,加固支撑结构,包括加固支撑架和支撑杆,确保其承载力和稳定性,防止在浇筑混凝土时发生倒塌或变形,并进行整体检查和调整,确保模板的位置、高度和平整度符合设计要求,同时检查模板的固定情况和连接处是否牢固。

2.2.1 立杆支撑技术要点

梁模板搭设质量直接影响着整个工程的安全性和施工效率。其中立杆支撑技术又是至关重要的。首先,立杆的选材和规格应符合设计要求和承载力计算。通常采用优质的建筑用木材或金属材料制成,其规格要求应能够承受模板和混凝土浇筑所施加的荷载,并确保不会发生变形或破坏。立杆的布置应根据梁模板的设计要求和荷载分布进行合理安排。立杆的间距和密度应符合相关规范和标准,以保证模板的稳定性和承载能力。在布置立杆时,需要考虑梁模板的尺寸和形状,尽量减少立杆的数量,提高工作效率。常用的固定方式包括螺栓连接、榫卯结合等,需要注意固定件的选用和安装质量,以防止在施工过程中出现松动或脱落现象。在安装立杆时,需要使用水平仪和测量工具对立杆进行垂直度和水平度的检查,及时进行调整和校正,以保证模板的平整度和准确度。在施工过程中,定期检查立杆的状态,及时更换损坏或老化的立杆,保持良好的工作状态,以确保施工安全和质量。

2.2.2 剪刀撑、水平杆技术要点

在进行剪刀撑安装时,首先需要选择适当的支撑位置,通常位于梁模板的两端或跨度较大的区域,根据设计要求和现场实际情况,确定剪刀撑的长度和角度,确保其能够有效地支撑模板并承受施工荷载。剪刀撑的安装应注意保持其垂直度和水平度,使用水平仪等工具进行校正,确保其稳定性和牢固性^[2]。

水平杆的设置有利于保证梁模板的平整度和准确度。水平杆通常设置在梁模板的横向方向上,用于控制模板的水平位置和高程。在设置水平杆时,需要根据设计要求确定其位置和间距,以及固定方式。水平杆的安装应注意保持其水平度和平整度,使用水平仪等工具进行调整和校正,确保其与设计要求一致。水平杆的固定应牢固可靠,以防止在施工过程中发生移动或变形。

2.2.3 跨度超过4 m的现浇钢筋混凝土梁板施工要点

在施工跨度超过4米的现浇钢筋混凝土梁板时,对于大跨度的梁板,应采取适当的加固措施以确保其稳定性和承载能力。通常采用加设横向和纵向的临时支撑系统,以减少梁板的挠度和变形。在梁板底部设置临时支撑架,并

配备足够数量和强度的临时支撑杆,使梁板在施工期间能够保持水平和稳定。

针对大跨度梁板的混凝土浇筑,应采取适当的浇筑工艺和控制措施,以确保混凝土的均匀性和质量。可以采用分段浇筑的方式,控制每个浇筑段的长度和厚度,避免因浇筑过程中混凝土温度、浇筑高度等因素导致的裂缝和变形。在浇筑完成后,及时对梁板进行养护,保持其表面湿润,并采取遮阳措施以防止混凝土过早干裂。在养护期间,应定期检查梁板的表面质量和状态,及时修补和处理出现的裂缝和缺陷,确保梁板的整体质量和稳定性。

2.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑过程中,需要注意配合比、浇筑方法、浇筑速度、温度控制和养护工作等技术要点,以保证混凝土浇筑质量和结构安全。首先,确保混凝土的配合比和质量符合设计要求,并在施工现场进行混凝土试块的抽检,以验证混凝土的强度和性能。在混凝土浇筑前,应对模板进行清洁和润湿处理,以防止混凝土与模板之间的粘附和渗漏。其次,选择合适的浇筑方法和设备,确保混凝土能够均匀地填充模板内部,并避免因浇筑不均匀而导致的裂缝和空洞。常用的浇筑方法包括振捣浇筑、静压浇筑等,需要根据具体情况选择合适的方法。再者,控制混凝土的浇筑速度和浇筑高度,避免因过快或过高的浇筑速度而导致混凝土分层或渗漏现象。同时,及时进行浇筑层间的交接,确保混凝土的连续性和一致性。对于大体积混凝土浇筑,需要采取适当的温度控制措施,防止混凝土出现温度裂缝^[3]。可以通过加装隔热层、喷水降温等方式控制混凝土的温度,保证浇筑质量。最后,对浇筑后的混凝土进行养护工作,保持其表面湿润,并在规定的养护期内进行养护操作,以确保混凝土的强度和耐久性。

3 提升高大模板施工质量的措施

3.1 模板施工质量控制

3.1.1 模板尺寸精度控制

在制作模板之前,施工团队应仔细研究设计图纸,确保对尺寸、比例和其他关键要求的理解准确无误,采用先进的测量设备,如激光测距仪或数字测量仪,对模板尺寸进行精确测量。在模板制作过程中,根据实际尺寸标记切割线和定位点,确保切割和组装的准确性。在模板制作的每个阶段,进行严格的质量控制,包括对材料、切割工艺、拼接工艺等进行检验。及时发现并修正尺寸偏差或工艺缺陷,确保模板尺寸的精度。最后,定期对测量工具进行校准,并对模板尺寸进行定期检查和调整。及时发现并修正尺寸偏差,确保模板尺寸的精度符合设计要求。

3.1.2 模板表面平整度控制

模板表面的平整度直接影响到后续混凝土浇筑的质量和整体结构的稳定性。模板材料应具有足够的强度和稳定性,以确保模板在施工过程中不会发生变形或变形较小,

模板表面应平整、光滑,没有明显的破损或缺陷。在安装模板之前,应仔细检查基础结构和支撑系统,确保其稳固可靠。在模板安装过程中,应根据设计要求进行准确的定位和调整,保证模板表面的水平度和垂直度。模板安装完成后,应及时进行表面的调平和修整工作,包括填补裂缝、研磨凹凸处、修复损坏等,确保模板表面平整度达到设计要求。另外,加强与设计、监理等相关方的沟通与协调,及时了解设计变更和施工要求,确保模板施工符合最新的设计要求和标准。

3.2 施工工艺质量控制

3.2.1 模板搭设工艺控制

模板搭设工艺的控制涉及到模板的安装、支撑和调整等环节,直接影响到建筑结构的准确性和稳定性。搭设模板之前,施工人员应严格按照设计要求和施工方案进行准备工作,包括清理工作面、调整基础支撑等。然后,根据设计图纸和标高要求,准确安装模板,保证其位置和尺寸的准确性。模板支撑系统的稳固性直接影响到模板的平整度和承载能力。在设计支撑系统时,应考虑到模板的重量、混凝土浇筑厚度等因素,合理设置支撑点和支撑方式。在施工过程中,要确保支撑系统的稳定性和可靠性,定期检查和调整支撑结构,防止因支撑失稳而导致的模板变形或倾斜。模板安装完成后,可能会出现一些尺寸偏差或不规则情况,需要及时调整和修正。通过调整支撑点的高度或调整连接件的位置,使模板达到设计要求的尺寸和平整度^[4]。

3.2.2 模板拆除工艺控制

在拆除模板之前,应根据具体的施工情况和建筑结构特点制定拆除方案。考虑到模板的布置方式、支撑结构、混凝土硬化情况等因素,确定合适的拆除顺序和方法,确保施工安全和模板的完整性。进行模板拆除工作时,必须严格遵守安全操作规程,采取有效的安全措施,确保施工人员的安全。例如,设置安全防护设施、配备必要的安全装备,确保施工人员正确使用安全工具和设备。拆除模板的过程中,需要注意减小振动和冲击对结构的影响,防止因振动而导致的结构损坏或安全事故。可以采取一些措施,如逐层拆除、使用缓冲材料等,减小拆除过程中的振动和冲击力。

3.3 安全生产与环境保护

3.3.1 施工现场安全管理

在施工现场,安全是首要考虑的因素。施工单位应建立符合法律法规要求的安全生产管理制度和操作规程,明确安全责任、权限和程序,确保安全生产工作有序进行。施工

现场应设置合适的安全警示标志、围挡、防护栏杆等设施,明确危险区域和安全通道,保障施工人员和行人的安全。特别是在高大模板施工中,要加强对高空作业的安全管理,确保高处作业人员的安全,定期组织安全生产培训和教育,提高施工人员的安全意识和应急处置能力。培训内容可以包括安全操作规程、事故案例分析、应急逃生等方面,确保施工人员能够正确应对各种安全风险。另外,应定期对施工设备和机械进行安全检查和维修,及时发现并排除安全隐患,确保施工设备的正常运行和安全使用。

3.3.2 施工对环境的影响与防控措施

高大模板建筑工程施工对环境可能产生的影响主要包括噪音、粉尘、废水和废弃物等。为减少这些不良影响,应采用低噪音设备和工艺,在施工现场周围设置隔音屏障或采取隔音措施,合理安排施工时间,减少对周边环境的噪声污染。使用湿法作业或喷水降尘等技术措施,减少施工过程中产生的粉尘,加强施工现场的扬尘监测和清扫工作,保持周围环境的清洁。同时,建立废水处理设施,对施工过程中产生的废水进行处理,确保排放水质符合环保要求。同时,采用节水技术,减少施工过程中的水资源消耗。建立废弃物分类收集制度,将废弃物进行分类、收集、运输和处理,合理利用可回收资源,减少对环境的影响。同时,加强对施工现场的清理和整治,确保废弃物不外溢或污染环境。

4 结束语

高大模板建筑工程的施工质量直接关系到工程的安全性和稳定性,在实际工程中,需要认真落实各项施工技术和质量控制要求,确保每个环节都能达到设计要求和标准,从而保障工程质量和安全。同时,仍需不断总结经验,为高大模板建筑工程的施工提供更加有效的指导,推动城市建设朝着更加安全、高效和可持续发展的方向发展。

[参考文献]

- [1]张永鹏. 建筑工程高大模板工程施工技术及质量控制研究[J]. 石材,2023(3):61-63.
- [2]徐贵民. 建筑工程模板施工技术要点与质量控制措施[J]. 大众标准化,2023(1):37-39.
- [3]马锦标. 高大模板建筑工程施工技术与质量控制要点[J]. 江苏建材,2022(5):81-83.
- [4]汪海芳. 高大模板建筑工程施工技术与质量控制要点[J]. 石河子科技,2022(5):56-58.

作者简介:郑鹏象(1991.7—),毕业院校:厦门大学,所学专业:项目管理,当前就职单位:宁波鼎立建设有限公司,职务:项目经理,职称级别:员级。

对影响建筑工程测量质量若干因素的分析

赵嘉文

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]随着建筑工程的不断发展和复杂化, 建筑工程测量也面临着越来越高的要求和挑战。在现代建筑工程中, 测量工作不仅需要满足工程设计和施工的需求, 还需要适应科技进步和市场需求的变化, 因此, 测量准确性成为了建筑工程测量领域关注的焦点。为了有效应对这些挑战, 需要对影响建筑工程测量准确性的各种因素进行系统的分析和研究, 以制定相应的对策和措施, 提高测量工作的质量和效率。

[关键词]建筑工程; 工程测量; 影响因素

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13269

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Analysis of Several Factors Affecting the Quality of Construction Engineering Surveying

ZHAO Jiawen

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

Abstract: With the continuous development and complexity of construction engineering, construction surveying is also facing increasingly high requirements and challenges. In modern construction engineering, surveying work not only needs to meet the needs of engineering design and construction, but also needs to adapt to technological progress and changes in market demand. Therefore, measurement accuracy has become the focus of attention in the field of construction surveying. In order to effectively address these challenges, it is necessary to systematically analyze and study various factors that affect the accuracy of construction surveying, in order to formulate corresponding countermeasures and measures, and improve the quality and efficiency of surveying work.

Keywords: construction engineering; engineering surveying; influence factors

引言

建筑工程测量作为建筑领域中不可或缺的一环, 在工程的规划、设计、施工和监测中发挥着重要作用。它不仅是确保工程质量的重要手段, 也是保障工程安全的基础之一。建筑工程测量的准确性受到诸多因素的影响, 包括仪器设备的品质、测量人员的技术水平、数据处理的方法等。因此, 对影响建筑工程测量准确性的因素进行深入分析和研究, 对于提高工程质量、保障工程安全具有重要意义。

1 测量准确性的因素分析

1.1 仪器设备的品质与准确性

建筑工程测量的准确性受到仪器设备品质和准确性的显著影响。优质的仪器设备不仅提供更高精度的测量结果, 还能够不同环境条件下保持稳定。例如, 高精度的全站仪和 GPS 定位系统能够提供毫米级别的测量精度, 从而满足建筑工程对于精细测量的需求。此外, 优质的仪器设备通常具备自动校准和误差补偿功能, 能够及时发现并修正测量过程中的误差, 确保数据的准确性和可靠性。因此, 在建筑工程测量中, 选择合适的仪器设备并严格控制其品质与准确性, 是确保测量结果准确可靠的关键步骤之一。

1.2 测量人员的技术水平与经验

建筑工程测量的准确性和可靠性往往取决于测量人员的技术水平和经验。技术娴熟的测量人员具备深厚的专

业知识和丰富的实践经验, 能够熟练操作各种测量仪器并准确解读测量数据。他们能够针对不同的测量任务选择合适的测量方法和技术手段, 并能够及时发现并解决测量过程中出现的问题和误差。此外, 经验丰富的测量人员通常能够更好地应对复杂的测量环境和工程现场条件, 确保测量工作的顺利进行和结果的准确性。因此, 在建筑工程测量中, 提升测量人员的技术水平和经验, 通过培训和实践不断提升其专业能力和工作水平, 是保障测量工作质量的重要措施之一。

1.3 测量环境的影响因素

建筑工程测量的准确性受到测量环境的影响, 而测量环境的影响因素多种多样。首先, 天气条件是影响测量准确性的重要因素之一。恶劣的天气如大风、暴雨或强烈阳光可能会影响测量仪器的稳定性和测量结果的精度, 特别是在进行长时间的户外测量时, 这种影响更加显著。其次, 周围环境的情况也会对测量准确性产生影响。例如, 建筑工地可能存在的振动、噪音和杂物等因素都可能干扰测量仪器的正常运行, 影响测量结果的准确性。此外, 施工进度也是影响测量环境的重要因素之一^[1]。建筑工地的施工活动可能会导致地形地貌的改变, 从而影响测量点的位置和特征, 进而影响测量结果的准确性。因此, 在进行建筑工程测量时, 需要充分考虑测量环境的各种因素, 并采取

相应的措施来减少环境因素对测量结果的影响,从而提高测量的准确性和可靠性。

2 数据处理的影响因素

2.1 数据采集的准确性与完整性

数据处理在建筑工程测量中起着至关重要的作用,而数据采集的准确性与完整性是影响数据处理质量的关键因素之一。首先,数据采集的准确性直接影响着测量数据的质量和可靠性。准确的数据采集需要测量人员具备专业技能和经验,以确保测量过程中的操作规范和正确性。例如,在使用测量仪器时,测量人员需要准确掌握仪器的操作方法和技术要求,以保证采集到的数据符合实际测量情况。此外,对于复杂的测量任务,需要采用合适的测量方法和技术手段,以确保数据采集的准确性和可靠性。其次,数据采集的完整性对于后续数据处理和分析至关重要。完整的数据采集意味着采集到了所有必要的数据信息,包括各个测量点的位置、特征和属性等。缺乏完整性的数据采集可能导致数据缺失或不完整,影响后续数据处理和分析的有效性和准确性。因此,在进行数据采集时,需要充分考虑测量任务的要求和数据处理的需要,确保采集到的数据既准确又完整,以提高数据处理的质量和效率。

2.2 数据处理的方法与算法

在建筑工程测量中,数据处理的方法和算法对于提取有用信息、分析数据特征以及生成测量结果具有重要意义。数据处理的方法通常根据测量任务的特点和数据的性质来选择。常见的数据处理方法包括数据滤波、插值、拟合、配准等。数据滤波是数据处理中常用的方法之一,它可以消除测量中的噪声和异常值,从而提高数据的质量和可靠性。滤波方法包括移动平均滤波、中值滤波、卡尔曼滤波等,每种方法都有其适用的场景和特点。另外,插值是一种常用的数据处理方法,用于根据已知数据点推断未知位置或值的数据点。常见的插值方法包括线性插值、多项式插值、样条插值等,它们可以有效地填补数据缺失的部分,并生成连续且光滑的数据曲线。此外,拟合是一种常用的数据处理方法,用于通过数学模型拟合测量数据,从而分析数据特征和提取有用信息。拟合方法包括最小二乘拟合、非线性拟合、多项式拟合等,它们可以帮助测量人员理解数据的规律性和趋势性,并进行进一步的分析和预测。除了常规的数据处理方法外,还可以利用先进的算法和技术来处理复杂的测量数据。例如,基于机器学习和人工智能的数据处理方法能够自动识别数据特征和模式,从而提高数据处理的效率和准确性。

2.3 数据传输与存储的可靠性

在建筑工程测量中,数据传输与存储的可靠性至关重要。数据传输指的是将采集到的测量数据从采集设备传输到数据处理和存储设备的过程,而数据存储则是将处理后的数据安全地存储起来以备后续使用。首先,数据传输的

可靠性直接影响着测量数据的完整性和及时性。建筑工程测量通常需要在不同的地点进行,因此数据传输可能涉及到远距离传输或无线传输等方式。在数据传输过程中,可能会面临信号干扰、数据丢失或传输延迟等问题,因此需要采用可靠的传输技术和设备,确保数据能够及时、完整地传输到指定位置。其次,数据存储的可靠性直接关系到测量数据的安全性和可访问性。建筑工程测量涉及到大量的数据量,包括测量点的坐标、属性信息、测量结果等。这些数据对于工程设计和施工具有重要意义,因此需要采用可靠的数据存储设备和存储系统,确保数据能够长期安全地保存,并能够方便地进行检索和访问。同时,为了防止数据丢失或损坏,还需要定期进行数据备份和存档,以保障数据的安全性和完整性。

3 监督与管理的作用

3.1 项目管理对测量质量的影响

项目管理在建筑工程测量中扮演着至关重要的角色,对测量质量有着直接的影响。项目管理涉及到对整个工程过程的规划、组织、协调和控制,而其中的测量工作是工程项目中的一个重要组成部分。首先,项目管理对于测量工作的规划和组织起着关键作用。在项目启动阶段,项目管理团队需要明确测量工作的目标、范围和要求,确定测量任务的分工和时间安排,并制定相应的测量计划。一个合理有效的测量计划能够为测量工作提供清晰的指导,确保测量工作按时按质完成。其次,项目管理对于测量质量的控制和监督至关重要。项目管理团队需要对测量工作的进展和质量进行全面监督和控制,确保测量工作符合项目要求和标准。例如,项目管理团队可以通过定期检查和评估测量数据的准确性和完整性,及时发现和解决测量过程中的问题和风险,确保测量结果的可靠性和准确性。此外,项目管理还能够为测量工作提供必要的资源和支持,包括人力、物力、财力等方面的支持。项目管理团队可以通过合理分配资源,提供必要的培训和技术支持,帮助测量人员克服困难,提高工作效率和质量水平。

3.2 质量监控与质量保证机制的建立

质量监控与质量保证机制的建立建立在建筑工程测量中具有关键性的作用。质量监控是指通过制定和执行一系列的质量控制措施,以实时监测和评估测量过程中的质量状况,及时发现和解决可能影响测量质量的问题和风险。而质量保证则是指通过建立和执行一系列的质量管理体系和标准,确保测量工作按照预期的质量要求和标准进行,从而保证测量结果的准确性和可靠性^[2]。首先,质量监控的建立需要制定清晰的质量控制计划和程序,明确各项测量工作的质量标准和指标,确保测量过程中的每一个环节都能够受到有效的监控和控制。例如,可以通过制定测量操作规程、设立质量检查点、实施现场巡查等方式,及时发现和纠正可能存在的问题和缺陷,确保测量过程的正常

运行和数据的准确性。其次,质量保证的建立需要建立健全的质量管理体系和流程,确保测量工作能够按照既定的质量标准和要求进行^[3]。例如,可以建立质量管理手册、编制工作程序和作业指导书,明确测量工作的组织结构、责任分工和工作流程,确保测量工作的合规性和一致性。同时,可以建立质量评估和反馈机制,定期进行质量审核和评估,及时发现和解决质量问题,不断提升测量工作的质量水平和管理效能。

3.3 项目团队的配合与沟通

项目团队的配合与沟通在建筑工程测量中具有至关重要的作用。建筑工程测量涉及多个专业领域的协同合作,需要各个团队成员之间密切配合,充分沟通,共同完成测量任务。首先,项目团队的配合能够确保测量工作的高效进行。在测量任务的执行过程中,各个团队成员需要清楚了解自己的任务和责任,并且紧密合作相互支持共同协作完成任务。例如,测量人员需要及时将采集到的数据传输给数据处理人员进行处理,数据处理人员则需要根据测量人员提供的数据进行分析 and 处理,并及时反馈结果给到需要的相关人员。这种高效的团队配合能够提高测量工作的执行效率,缩短工作周期降低工作成本。其次,项目团队的沟通能够确保测量工作的质量和准确性。在测量任务的执行过程中,团队成员之间需要保持畅通的沟通渠道,及时交流信息,共同解决问题。例如,测量人员需要向项目管理人员和其他相关人员报告测量工作的进展情况和存在的问题,项目管理人员则需要向测量人员提供必要的支持和帮助,协调解决工作中的各种矛盾和问题。通过有效的沟通,团队成员能够共同面对挑战解决问题,确保测量工作的质量和准确性。

4 技术与标准的应用

4.1 测量技术的更新与应用

测量技术的更新与应用在建筑工程测量领域具有重要意义。随着科学技术的不断发展和进步,新的测量技术不断涌现,为建筑工程测量带来了更加高效、精确和可靠的解决方案。首先,新的测量技术能够提高测量效率和精度。例如,全站仪、激光扫描仪、无人机等先进的测量设备和技术能够实现高精度的三维测量和模型重建,大大提高了测量的效率和精度。与传统的手工测量相比,这些新技术不仅能够减少人力投入和测量时间,还能够提高测量结果的准确性和可靠性。其次,新的测量技术能够拓展测量应用领域和范围。传统的测量方法往往受到设备和技术的限制,只能应用于特定的测量任务和场景。而新的测量技术则能够突破这些限制,应用于更广泛的建筑工程领域,包括土地测量、建筑物测量、道路测量等多个方面。例如,无人机航拍技术可以用于建筑物立面测量和三维建模,激

光扫描技术可以用于地形地貌测量和体积计算,为建筑工程测量提供了更多的选择和可能性。最后,新的测量技术需要与标准和规范相结合,确保测量结果的准确性和可比性。建筑工程测量涉及到复杂的工程环境和测量对象,因此需要建立统一的测量标准和规范,规范测量工作的流程和方法。新的测量技术应该与这些标准和规范相适应,保证测量结果的准确性和可靠性,为工程设计和施工提供可靠的数据支持。

4.2 行业标准与规范的遵循

在建筑工程测量领域,遵循行业标准与规范至关重要,它确保了测量工作的准确性、可靠性和合规性,对于保障工程质量和安全至关重要。遵循这些标准能够规范测量工作流程、提高测量结果的准确性,进而提升行业形象和竞争力,增强客户满意度,为企业赢得更多的业务机会和市场份额。

4.3 技术培训与知识普及

技术培训与知识普及在建筑工程测量领域至关重要。随着科技的进步和新技术的涌现,测量工作所需的专业知识和技能不断更新。因此,进行技术培训和知识普及是提高从业人员水平和工作质量的关键举措。技术培训能提升从业人员的专业技能和操作能力,使其掌握最新的测量技术和方法,从而提升竞争力。同时,技术培训促进行业技术创新和发展,为行业提供人才保障。知识普及可以增强公众对测量工作的认知和理解,促进公众与专业人士之间的沟通和合作。

5 结语

在建筑工程测量中,准确性是保障工程质量和安全的关键。仪器设备的品质、测量人员的技术水平以及测量环境的因素都直接影响着测量结果的准确性。同时,数据处理、监督与管理,以及技术与标准的应用也扮演着重要角色。通过遵循行业标准与规范,规范测量工作流程,不仅可以提高测量结果的可靠性,还能够增强行业形象和竞争力。因此,在进行建筑工程测量时,必须充分重视这些因素,以确保工程的质量和安全。

【参考文献】

- [1]柳小燕. 建筑工程测量常见问题及应对措施探析[J]. 江西建材, 2021(1): 89-91.
 - [2]董昊锦. 建筑工程测量中存在的问题和解决对策[J]. 居舍, 2021(30): 171-172.
 - [3]叶成山, 黄洪礼, 罗华英, 等. 探究建筑工程测量常犯错误及对策[J]. 建材与装饰, 2019(27): 219-220.
- 作者简介: 赵嘉文(1993.5—), 毕业院校: 河北建筑工程学院, 所学专业: 建筑学, 当前就职单位: 河北天博建设科技有限公司, 职务: 科员, 职称级别: 助理工程师。

建筑工程施工技术与管理创新研究

张 杰

青岛恒丰实业有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要] 国家综合经济发展的核心是实现城市化建设的目标, 科技的发展带动了当代建筑行业技术的发展, 为了跟上现在社会的需求, 建筑行业的各项管理工作和工艺技术都有待提高。施工管理是建筑企业良性发展的重要基础, 如今, 大部分工程项目在施工管理技术上还相对落后和贫乏, 这也直接影响到企业未来的发展。为了解决这一问题, 本篇文章对建筑工程施工技术管理与创新进行简要的探究, 希望可以为建筑企业提供一些帮助。

[关键词] 建筑工程; 施工技术; 管理创新

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13240

中图分类号: U67

文献标识码: A

Research on Innovation in Construction Technology and Management of Building Engineering

ZHANG Jie

Qingdao Hengfeng Industrial Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: The core of national comprehensive economic development is to achieve the goal of urbanization construction. The development of technology has driven the development of contemporary construction industry technology. In order to keep up with the needs of today's society, various management and process technologies in the construction industry need to be improved. Construction management is an important foundation for the healthy development of construction enterprises. Nowadays, most engineering projects are relatively backward and poor in construction management technology, which directly affects the future development of enterprises. In order to solve this problem, this article briefly explores the management and innovation of construction technology in construction engineering, hoping to provide some help for construction enterprises.

Keywords: construction engineering; construction technology; management innovation

引言

建筑工程施工技术与管理创新研究正逐步成为行业发展的关键驱动力。随着社会进步和科技进步, 建筑项目的规模和复杂性不断增加, 施工过程中面临的挑战也日益显现。因此, 深入探讨施工技术和管理的创新, 不仅是应对现有问题的必然选择, 也是提高工程质量、安全性和效率的重要途径。现代建筑工程在技术方面的创新包括新材料的应用、先进的施工方法和数字化工具的使用, 如建筑信息模型(BIM)和智能建筑系统等。这些技术的引入不仅提升了设计与施工的协同效率, 还改善了项目的可控性和可持续性。在管理创新方面, 项目管理的整合化、供应链优化和施工现场的数字化管理等成为了主流趋势。这些创新管理模式有效提升了资源利用效率、降低了成本, 并促进了工程进度的精确控制。因此, 本文旨在探讨这些创新技术和管理策略在提升建筑工程质量和推动行业发展方面的应用潜力, 为未来的施工实践和管理决策提供理论支持和实践指导。

1 建筑工程施工技术与管理创新的重要性

建筑工程施工技术与管理创新对于现代建筑行业的发展和持续改善至关重要。随着社会经济的快速发展和科技进步, 建筑工程的规模和复杂度不断增加, 传统的施工技术和管理模式已经难以满足新时代的需求。因此, 通过引入创新的技术和管理方法, 可以有效地提升施工过程中的

效率、质量和安全性。首先, 施工技术的创新可以带来生产力的提升和资源利用效率的改善。新的施工技术, 如BIM(建筑信息模型)、机器人施工、智能化监控系统等, 不仅可以加速施工进度, 还能够精确控制施工质量, 减少人为错误和浪费, 从而降低项目的整体成本。其次, 管理创新是实现施工项目高效运行的关键。现代建筑项目管理需要更加注重信息化、数字化和智能化, 通过建立全面的项目管理信息系统(PMIS)和实时数据分析平台, 管理团队能够及时掌握项目进展、资源配置情况和预算执行情况, 做出准确的决策和调整。此外, 施工安全、环境保护和项目可持续性也是施工技术与管理创新的重要方面。新技术的应用可以帮助提高工人安全意识和施工现场安全管理水平, 减少施工过程中的事故和环境污染, 符合绿色建筑和可持续发展的要求。

2 建筑工程施工技术管理的现状

2.1 施工技术管理

建筑工程施工技术管理目前面临着多方面的现状和挑战。在施工技术管理方面, 存在着一些普遍的问题和限制。首先, 施工技术管理缺乏统一的标准和规范, 导致不同项目和企业和技术应用和管理实践上存在较大差异, 影响了行业的整体效率和质量一致性^[1]。其次, 部分企业对于新技术的接受和应用不足, 仍然依赖传统的施工方法和手段, 难以适应快速变化的市场需求和技术发展。此外, 施工

技术管理的专业人才缺乏、技术人员素质不高以及技术培训和更新不及时,也是制约施工技术管理进步的重要因素。

2.2 注意施工中的安全

建筑工程施工中的安全管理是当前施工技术管理中一个至关重要的方面。尽管在过去几十年里,建筑行业在安全管理方面已经取得了显著进展,但安全问题仍然是一个长期存在且需要不断关注的挑战。施工现场的复杂性和高风险性使得每一个安全措施和管理决策都显得尤为重要。施工中的安全问题不仅涉及到工人的生命安全,还直接影响到项目的进度和成本。尽管在法律法规和标准的约束下,大部分企业都已经建立了一套相对完善的管理体系,但现实中仍然存在许多挑战。例如,施工现场的工作环境可能因为设备操作不当、安全意识不足或是突发事件而造成危险。此外,复杂的工艺流程和高强度的工作压力也可能增加事故发生的风险。

2.3 施工现场管理的精细化

随着建筑工程项目规模和复杂度的增加,施工现场管理的精细化成为确保施工进度、质量和安全的关键因素。精细化管理要求对施工现场的各个细节进行精准的控制和监管,以确保资源的有效利用和施工过程的高效运作。施工现场管理的精细化涉及多个方面,包括:人力资源的合理配置和管理,材料和设备的准确调度和使用,施工进度的实时监控和调整,安全和环境保护措施的严格执行,以及与相关方的沟通和协调等。这些都需要建立科学的管理体系和有效的执行机制,以应对复杂多变的施工环境和各种挑战。精细化施工现场管理不仅能提升施工效率,降低成本,还能够减少施工过程中可能出现的问题和风险,确保项目按时完成并达到预期的质量标准

2.4 施工环节不紧密

施工环节的不紧密可能导致项目进度延误、资源浪费以及质量控制难度增加。这种情况通常源于施工计划和实际执行之间的不匹配,施工过程中的各个环节未能有效衔接和协调。施工环节不紧密可能由多种原因引起,例如施工计划制定不合理、工序安排不当、材料供应链不畅、人员调配不足或者不当等。这些因素会导致施工现场出现工作停顿、等待时间过长或者工作重复的情况,进而影响项目的整体效率和成本控制。

2.5 文件存储不合理

在建筑项目的执行过程中,涉及大量的文件和资料,包括设计文件、施工图纸、合同文本、验收报告等。然而,由于文件的数量庞大、种类繁多以及多个部门和人员的参与,往往导致文件存储和管理面临诸多挑战。文件存储不合理可能表现为文件分类混乱、存档方式落后、文档版本管理混乱、信息检索效率低下等问题。这些问题不仅会增加管理人员和工作人员的工作负担,还可能导致信息的丢失、错误和延误,进而影响项目的进度和质量^[2]。此外,随着技术的进步和信息化管理的推广,传统的文件存储方

式已经难以满足快速和高效的信息需求。在数字化时代,建筑企业需要借助先进的信息技术手段,如电子文档管理系统(EDMS)、云存储技术等,来优化文件的存储、传输、共享和管理流程,提高信息检索和利用的效率。

3 建筑工程施工技术管理的一些创新性的措施

3.1 规范技术管理人员的道德素质

在建筑工程施工技术管理中,规范技术管理人员的道德素质是一项重要而创新性的措施。技术管理人员在施工项目中承担着重要的角色,不仅需要具备扎实的技术能力和管理技能,更需要具备高度的职业道德和责任感。规范技术管理人员的道德素质,首先体现在他们对于工程质量、安全和环境的态度和处理方式上。良好的道德素质可以帮助技术管理人员在面对利益冲突和复杂情况时,能够始终坚持公正、诚信和透明原则,保障项目的整体利益和社会责任。其次,规范道德素质还包括对于员工管理的态度和方式。技术管理人员作为团队的领导者和榜样,其道德行为对于员工的行为和团队氛围有着重要的示范作用。通过建立和执行严格的职业道德准则和行为规范,可以有效地防止和减少施工过程中的不端行为和管理失误,增强团队的凝聚力和执行力。最后,规范技术管理人员的道德素质还需要建立良好的社会形象和企业声誉。在行业竞争激烈的背景下,技术管理人员的个人品行和道德修养不仅影响到企业的形象和声誉,也关乎到其在行业中的长远发展和职业生涯的稳定性。

3.2 强化技术管理责任,提高施工技术水平

随着建筑工程的复杂化和技术进步,施工过程中技术管理的重要性愈发凸显。强化技术管理责任意味着技术管理人员需要在项目的每个阶段,从设计和计划到实施和验收,都承担起更加明确和具体的管理责任。首先,技术管理责任的强化需要建立清晰的责任分工和工作流程。这包括确保每位技术管理人员明确其在项目中的职责和权限,同时明晰各项技术指标和标准,以便能够在整个施工过程中进行有效监控和调整。其次,强化技术管理责任也要求技术管理人员具备全面的技术素养和专业知識。他们需要不断学习和更新最新的技术进展,掌握和应用先进的施工技术和管理方法,以提高施工质量、安全性和效率。此外,技术管理责任的强化还需要建立有效的沟通和协作机制^[3]。技术管理人员应与设计团队、施工队伍和监理单位等各方保持密切合作,共同解决技术难题和挑战,确保项目目标的实现。

3.3 提高技术管理相关人员的专业素质

首先,专业素质的提升意味着技术管理人员需深入理解和掌握建筑工程的各个专业领域,包括结构、材料、机电等方面的技术原理和实施方法。他们需要不断学习和更新知识,跟进行业最新的技术进展和标准规范,以确保施工过程中的技术方案和操作符合最佳实践和安全要求。其次,提高专业素质还需要技术管理人员具备良好的问题解决能力和创新思维。他们在日常管理中可能会面对各种复杂的技术难题和挑战,需要能够快速分析问题、制定有效的解决方案,并在

实践中不断优化和改进。此外,专业素质的提升还涉及到团队合作和领导能力的培养。技术管理人员不仅需要自身具备专业素质,还需要能够有效地协调和管理团队,发挥每个团队成员的潜力,共同推动项目的顺利进行和成果的达成。

3.4 与时俱进

与时俱进意味着建筑企业和技术管理团队需要积极适应和应用新技术、新材料以及先进的施工管理方法,以提升施工效率、质量和安全性。首先,与时俱进要求技术管理团队持续关注行业的最新发展动态和技术趋势。他们需要通过参加行业会议、研讨会、培训课程等方式,了解最新的法规政策、工程标准和施工技术,及时调整和优化自己的管理策略和操作方法。其次,与时俱进还包括引入和应用新技术和工具,如信息化施工管理系统、建筑信息模型(BIM)、无人机巡检、智能监控设备等。这些先进技术可以帮助管理团队实现施工过程的实时监控、数据分析和预测,从而优化资源配置、提高工作效率,并有效应对复杂的施工环境和风险。此外,与时俱进还意味着建筑企业要注重创新思维和团队学习能力的培养。技术管理团队需要鼓励员工勇于尝试新的管理理念和工作方法,激发他们的创新潜力,推动企业管理水平的持续提升和发展。

3.5 建立一个团队来控制企业的方向

建立一个专门的团队来控制企业的方向是建筑工程施工技术管理中的一项创新性措施。这个团队不仅仅是一个管理层面的组织,更是企业战略和发展方向的重要指导者和执行者。在当今复杂多变的市场环境中,建筑企业面临着诸如技术革新、市场竞争、法规变化等多重挑战,需要有一个具备深度洞察力和前瞻性思维的团队来引领企业向可持续发展的方向迈进。这个团队的首要任务是制定和执行企业的战略规划。通过分析市场趋势、竞争格局以及内外部环境的变化,团队可以制定长远的发展目标和策略,确保企业在快速变化的市场中保持竞争优势和可持续发展能力。这不仅包括技术创新和管理模式的引入,还涉及到企业文化、员工发展和社会责任等多方面的考量。其次,建立这样一个团队可以加强企业内部的协调和执行力。团队成员不仅具备高层管理经验和战略眼光,还能够跨部门协作,促进各个业务单元之间的信息共享和资源整合,推动整体管理水平的提升和效率的提高。此外,这个团队还承担着监测和评估企业运营绩效的重要责任。通过建立有效的绩效评估体系和监控机制,团队可以及时发现和纠正问题,确保企业战略的有效执行和目标的达成。

3.6 建立健全施工方案的存储管理体系

施工方案是指在建筑工程实施过程中,为了实现项目目标和要求而制定的详细工作计划和方案。这些方案涵盖了从施工组织、进度安排、资源配置到质量控制等多个方面的内容,直接影响到项目的执行效率、质量和安全。首

先,健全的施工方案存储管理体系应包括有效的文档管理和信息化技术支持。通过建立电子化文档管理系统或建筑信息模型(BIM),可以实现施工方案的集中存储、快速检索和共享,确保所有相关人员随时可以获取和查阅最新的施工方案。其次,管理体系还应强调施工方案的标准化和规范化^[4]。确立统一的施工方案编制流程和标准模板,有助于提高方案的一致性和可操作性,减少因方案不清晰或冲突而导致的施工延误和误解。此外,健全的施工方案存储管理体系还需注重信息安全和保密性。特别是对于涉及商业机密或敏感信息的方案,应建立严格的权限控制和访问审计机制,防止未经授权的信息泄露和误用。最后,这一管理体系应与项目管理和质量管理体系相互衔接,形成有机整合。通过项目进度控制、变更管理等流程的紧密结合,确保施工方案的及时更新和调整,以应对项目执行过程中的变化和挑战。

4 结语

在建筑工程领域,施工技术与管理的创新研究为推动行业向前迈进提供了重要的动力和方向。通过本研究的探索与分析,我们深刻认识到,施工技术的进步不仅仅是工程效率和质量提升的关键,更是推动整个行业可持续发展的重要保障。新材料的应用、先进技术的引入以及数字化管理工具的普及,为建筑工程带来了前所未有的机遇和挑战。在管理创新方面,从项目管理到供应链优化再到施工现场的精细化管理,各种创新实践显著提升了工程的执行效率和资源利用效率,有效降低了施工风险和成本,并促进了施工质量的提升。这些成果不仅推动了企业在市场竞争中的地位,也为行业的可持续发展奠定了坚实的基础。然而,我们也应意识到,建筑工程施工技术与管理的创新之路仍然充满挑战和机遇。未来,随着科技的进步和市场需求的变化,我们需要进一步加强跨学科的合作与交流,推动科技创新与实践经验的结合,不断开拓新的研究领域和解决方案。只有如此,我们才能更好地应对未来建筑工程所面临的复杂性和多样性挑战,为行业的长远发展注入持久的动力。期望通过我们的努力与贡献,为未来建筑工程领域的发展贡献一份力量,为行业的进步与发展贡献我们的智慧和实践经验。

【参考文献】

- [1]周昊. 建筑工程施工管理及创新技术的应用探究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(1): 94-95.
 - [2]张海艳. 新时期建筑工程施工技术的管理与创新[J]. 住宅与房地产, 2021(2): 154-155.
 - [3]王鑫岩. 建筑工程施工技术管理现状和创新方法探究[J]. 建材与装饰, 2020(17): 157-160.
 - [4]邓晓亮. 建筑工程施工技术管理现状与创新方法[J]. 建材与装饰, 2019(33): 211-212.
- 作者简介: 张杰(1967.9—), 男, 毕业院校: 青岛理工大学, 专业: 工程技术与工程, 职务: 董事长

谈 BIM 技术在建筑工程管理中的应用

李 光

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着科技的迅速发展和建筑工程复杂性的增加,传统的建筑管理方法面临着诸多挑战。项目的复杂性、多方利益的协调、信息流通的不畅等问题日益突出,传统管理方法已难以满足现代建筑工程的需求。因此,建筑信息建模(BIM)技术作为一种整合性、协同性强的数字化工具,逐渐受到建筑行业的广泛关注和应用。BIM 技术不仅在建筑设计阶段提供了全面的模拟和可视化能力,还在施工、运营和维护阶段实现了数据的持续管理和利用,为建筑工程管理注入了新的活力和效率。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 项目管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13231

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Discussion on Application of BIM Technology in Construction Project Management

LI Guang

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

Abstract: With the rapid development of technology and the increasing complexity of construction projects, traditional building management methods are facing many challenges. The complexity of projects, coordination of multiple interests, and poor information flow are becoming increasingly prominent, and traditional management methods are no longer able to meet the needs of modern construction projects. Therefore, Building Information Modeling (BIM) technology, as an integrated and highly collaborative digital tool, has gradually received widespread attention and application in the construction industry. BIM technology not only provides comprehensive simulation and visualization capabilities in the architectural design stage, but also achieves continuous management and utilization of data in the construction, operation, and maintenance stages, injecting new vitality and efficiency into building project management.

Keywords: BIM technology; architectural engineering; project management

引言

在当今建筑工程管理领域,如何有效应对复杂多变的挑战并提升项目管理效率成为了业界的重要课题。传统管理模式,信息传递不畅、决策滞后、资源浪费等问题日益显现,影响了项目的质量和进度,建筑信息建模(BIM)技术的引入为解决这些问题提供了新的思路和方法。BIM 技术以其优异的可视化能力、协同协调性、优化设计和工艺等特点,为建筑工程管理带来了革新性的改变。通过探讨 BIM 技术在建筑工程管理中的应用优势及其具体应用策略,深入分析其在设计阶段、施工准备阶段、施工建设阶段、安装及验收阶段以及运营与维护阶段的具体作用和效果,以期为建筑工程管理的现代化转型提供理论支持和实践指导。

1 建筑工程管理中 BIM 技术的应用优势

在建筑工程管理中,建筑信息模型(BIM)技术以独特的优势成为不可或缺的工具。首先,BIM 技术通过提供全面的可视化能力,使得各方在设计、施工和运营阶段能够准确理解项目的整体结构和细节,从而有效沟通和协作。其次,BIM 促进了设计团队和施工团队之间的协同协调,通过实时更新和信息共享,减少了误解和冲突,提高了工程执行的效率和质量。此外,BIM 技术支持优化设计和工艺流程,通过模拟和分析不同方案,帮助工程师和设计师

在项目早期阶段即可发现和解决问题,从而降低成本并加快工程进度。最后,BIM 强调数据的精确性和可靠性,确保项目在整个生命周期内的信息一致性和持续性,为决策提供可靠依据,实现高效的建筑工程管理。

2 BIM 技术的基本特点

2.1 可视化能力

BIM 技术的可视化能力是核心特点之一,极大地改变了建筑工程管理的方式。通过 BIM 建筑项目的所有要素和信息都可以以三维模型的形式清晰、直观地展现出来,包括建筑结构、设备布置、管道走向等各个方面的细节^[1]。这种可视化能力不仅令复杂的设计理念更易于理解和沟通,也使得设计团队、业主和相关利益相关者能够在项目的不同阶段快速评估和审查设计方案。通过实时更新和可视化呈现,BIM 技术有效减少了误解和信息不对称,提升了项目管理的透明度和决策的准确性。

2.2 协同协调性

BIM 技术的协同协调性是其建筑工程管理中的关键优势之一。通过 BIM 平台,设计团队、施工团队和其他相关利益相关者可以在同一个集成的环境中协同工作。这种集成性使得各方能够实时共享项目数据和信息,减少了信息孤岛和信息传递失真的风险。设计变更、工艺调整或

施工进度的更新可以立即反映在整个模型中,所有参与者都能及时获得最新的项目状态。此外,BIM平台还支持多方在同一模型中进行协作,通过碰撞检测和冲突解决工具,及时发现和解决设计或施工过程中的潜在问题,有效降低了项目成本和风险。

2.3 优化设计和工艺

BIM技术在优化设计和工艺方面发挥了重要作用。通过BIM平台,设计团队可以在项目早期阶段创建详细的三维模型,并利用模拟和分析工具来探索不同的设计方案和施工工艺。这种可视化和数据驱动的方法帮助工程师和设计师更好地理解 and 评估各种设计选择的影响,从而优化项目的整体效率和性能。此外,BIM技术还支持自动化和标准化设计流程,通过预设参数和模块化设计元素,提升了设计的一致性和可重复性。在施工阶段,BIM模型能够精确展示每个构件的位置、尺寸和关联信息,有助于精确规划施工顺序和优化资源利用。

2.4 数据精确性与可靠性

BIM技术在建筑工程管理中的另一个关键特点是强调数据的精确性和可靠性。通过BIM平台,所有项目相关的数据都集成在一个统一的模型中,确保各项信息的一致性和准确性。设计团队、工程师和其他利益相关者可以共享同一份数据源,避免了因信息传递失误或版本不一致而导致的误解和错误。此外,BIM技术支持实时更新和动态变更管理,使得模型能够随着项目进展而持续更新,反映最新的设计变更和施工进度。这种数据驱动的管理方法不仅提高了项目管理的效率,还增强了决策的科学性和可操作性,为各阶段的工程决策提供了可靠的依据。因此,BIM技术通过确保数据的精确性和可靠性,显著提升了建筑工程管理的整体效率和质量。

3 建筑工程项管理中 BIM 技术的应用策略

3.1 设计阶段

在建筑工程项目管理中,BIM技术在设计阶段的应用策略至关重要。首先,设计阶段是项目整体构思和规划的关键阶段,BIM技术能够通过创建详细的三维模型来帮助设计团队实现设计理念的准确表达和可视化呈现。通过BIM设计团队可以在模型中精确地定位和安排建筑元素、结构组件及设备布局,有效预测并解决潜在的设计冲突和问题,从而提升设计的一致性和完整性。其次,BIM技术支持设计方案的实时协同和版本控制,多方参与者可以在同一模型中进行实时更新和反馈,促进设计团队内外部的协作和沟通。此外,BIM还提供了强大的分析工具,如能源分析、成本估算和可持续性评估,帮助设计团队在设计初期就考虑到项目的环境影响和经济效益,从而优化设计方案的整体性能和可持续性。

3.2 施工准备阶段

在建筑工程项目管理的施工准备阶段,BIM技术的应

用策略发挥了关键作用。首先,BIM通过详细的三维模型和信息集成功能,为施工团队提供了准确的施工信息和资源需求的预测。在这一阶段,BIM模型可以被用来分析和优化施工序列,精确规划每个施工阶段的时间表和资源配置,从而提高施工效率和减少浪费。其次,BIM技术支持施工过程中的虚拟现场模拟,帮助团队预测和规避可能的安全风险和施工冲突。通过虚拟现场模拟,施工团队可以在实际施工开始之前检查和验证每个施工阶段的实施方案,确保施工过程顺利进行并减少现场变更的风险。此外,BIM模型还可以与建筑物管理系统(BMS)集成,实现对施工过程中的实时监控和数据收集,帮助管理团队及时调整计划和资源分配,以应对变化和挑战。

3.3 施工建设阶段

在建筑工程项目管理的施工建设阶段,BIM技术的应用策略具有关键性的作用。首先,BIM模型在施工阶段可以作为实时的信息中心,提供项目所有相关方的可视化数据和实时更新^[2]。施工团队可以通过BIM模型准确获取施工图纸、材料清单、构件尺寸等详细信息,从而避免信息不一致和误解提高施工效率。其次,BIM技术支持施工进度的动态管理和优化,通过模拟施工过程、资源分配和人力安排,BIM可以帮助施工管理团队预测并解决潜在的施工冲突和延误,确保项目按时、按质完成。此外,BIM模型还能够与工程设备和现场操作人员的实时信息交互,支持现场指挥和资源调度的精准化,最大限度地提升施工现场的安全性和效率。最后,BIM技术在施工建设阶段还能够提供施工过程中的数据收集和分析,为后续的运营和维护阶段提供关键的建筑信息和历史记录。

3.4 安装及验收阶段

在建筑工程项目管理的安装及验收阶段,BIM技术的应用策略至关重要。首先,BIM模型作为安装过程的指导工具,能够提供精确的构件布局 and 安装位置信息。通过BIM,安装团队可以在模型中准确查看每个构件的尺寸、连接方式以及与其他构件的关联,确保安装过程的精准性和一致性,避免因误差导致的重复工作和额外成本。其次,BIM技术支持实时的安装进度监控和质量控制。安装团队可以通过BIM模型进行实时更新和反馈,将实际安装情况与设计要求进行比对和验证,及时发现并解决可能存在的问题和差异,确保安装质量达标。此外,BIM模型还能够与现场安全管理系统集成,实现对安装现场的实时监控和风险评估,提升安全性和工作效率。最后,在验收阶段,BIM技术提供了全面的文档管理和资料归档功能,将安装过程中的所有数据和文档集成在一个平台上,为后续的运营和维护提供便利。

3.5 运营与维护阶段

在建筑工程项目管理的运营与维护阶段,BIM技术的应用策略对于长期的建筑管理和运营至关重要。首先,BIM

模型作为建筑物的数字双胞胎,持续为运营团队提供精确的建筑信息和数据支持。运营团队可以通过 BIM 模型追踪建筑物的实际使用情况、设备的运行状态以及各项服务和维护记录,实现对建筑物生命周期的全面管理和优化。其次, BIM 技术支持设备的预测性维护和管理。通过模型中集成的设备信息和历史运行数据,运营团队可以分析设备的运行趋势和性能指标,及时预测可能出现的故障并制定有效的维护策略,最大程度地减少设备停机时间和维护成本。此外, BIM 模型还能够支持建筑物的能源管理和效率优化,通过能源模拟和分析工具,运营团队可以识别和评估建筑能耗的潜在改进空间,优化能源使用策略,降低运营成本并减少对环境的影响。最后, BIM 技术为建筑物的更新和改造提供了强大的支持。通过更新 BIM 模型并集成新的设计和施工数据,运营团队可以有效管理建筑物的变更和扩展项目,确保更新工作与原有设施的无缝衔接和一致性。

4 提高 BIM 技术在建筑工程管理中应用效率方法

4.1 提升管理人员综合素质

提升管理人员综合素质是提高 BIM 技术在建筑工程管理中应用效率的关键。首先,管理人员需要具备扎实的 BIM 技术理论知识和操作能力,他们应该了解 BIM 技术的基本原理,熟练掌握常用的 BIM 软件功能,如建模、协同设计、碰撞检测、模拟分析等。通过系统的培训和实际操作,管理人员可以不断提升自己的技术水平,从而更好地指导团队并有效应用 BIM 技术于实际项目中。其次,管理人员需要具备优秀的项目管理能力,他们应能够制定详细的 BIM 实施计划,并有效管理项目进度、资源和质量。良好的项目管理能力包括制定清晰的项目目标和里程碑、合理分配团队资源、识别和管理项目风险等,这些都是确保 BIM 技术应用高效运作的重要因素。另外,跨学科沟通和协作能力对于管理人员也至关重要,在 BIM 技术的应用过程中,涉及到多个专业团队和利益相关者,如设计师、工程师、施工队伍和业主等^[3]。管理人员需要能够有效沟通、协调和整合各方利益,确保信息的流畅传递和共享,避免信息断层和误解,从而提高团队的协作效率和项目的整体执行力。此外,问题解决能力和创新思维也是管理人员必备的素质,在 BIM 技术应用的过程中,可能会遇到各种技术和管理上的挑战和问题。管理人员需要能够迅速识别问题、分析原因并提出有效的解决方案,鼓励团队成员参与到解决方案的创新和改进中来,不断优化工作流程和提升项目管理效率。最后,管理人员应保持持续学习和专业发展的态度,建筑行业和 BIM 技术都在不断发展演进,新技术、新方法和最佳实践的出现可能对项目管理提出新的要求和挑战。管理人员应积极参与行业会议、研讨会和

培训课程,不断更新知识和技能,保持与行业最前沿的接轨,以保持竞争力并推动 BIM 技术在建筑工程管理中的持续应用和发展。

4.2 合理管控施工原材料

合理管控施工原材料是提高 BIM 技术在建筑工程管理中应用效率的重要策略之一。首先,管理人员应确保在项目启动前制定清晰的原材料采购计划和策略,这包括详细的材料清单、供应商选择标准和采购时程安排,通过 BIM 技术可以建立与材料信息相关联的数据库和模型,以确保每一种材料的规格、数量和质量标准都能与设计 and 施工需求对接。管理人员可以利用 BIM 模型中的数据分析工具,预测和优化原材料的使用量和采购时间,以最大限度地减少材料的浪费和成本。其次, BIM 技术在施工过程中的实时数据管理和监控功能对于管控原材料非常关键,通过 BIM 模型管理人员可以随时追踪和更新材料的运输、储存和使用情况。例如,利用 BIM 模型中的实时进度和资源管理功能,可以及时调整原材料的供应链,确保施工现场始终有足够的材料供应,避免因缺料或过多备料而导致的项目延误或额外成本。另外,管理人员还应加强与供应商和承包商的合作与沟通。通过与供应商建立长期稳定的合作关系,可以优化采购流程和材料质量管理,确保原材料的及时供应和符合质量标准。同时,通过 BIM 技术共享模型和数据,可以增强供应商和承包商的理解和参与度,提高整体供应链的协调和效率。

5 结语

BIM 技术作为建筑工程管理的强大工具,在各个项目阶段展现了显著的优势和应用潜力。通过在设计优化、施工协调、资源管理和运营维护等方面的全面应用, BIM 不仅提升了项目的整体效率和质量,还促进了各方合作的深度融合和信息共享。随着技术的不断进步和应用经验的积累, BIM 技术将继续在建筑工程领域发挥重要作用,推动行业向数字化、智能化管理迈进,为未来建筑创新和可持续发展打下坚实基础。

[参考文献]

- [1]陈伟. BIM 技术在建筑工程管理中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(2): 59-61.
- [2]林庚. 建筑工程建设管理中 BIM 技术的应用研究[J]. 中国建设信息化, 2023(23): 58-61.
- [3]陈晓丽. BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 低碳世界, 2023, 13(11): 109-111.

作者简介: 李光(1985.9—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北工程大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

基于分布塑性模型钢框架极限承载力分析

廖艺菲 黎哲* 陆华森

广西交通职业技术学院, 广西 南宁 530023

[摘要] 随着钢结构行业的发展, 如何有效防止其发生破坏已成为一个亟待解决的难题。文中采用 QR 法对钢框架进行极限承载力计算, 基于分布塑性模型模拟杆件塑性扩展, 分析钢框架失效模式并编制相应 C 语言计算程序, 为该类钢框架设计提供了参考依据。

[关键词] 钢框架; 分布塑性模型; 极限承载力; QR 法

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13229

中图分类号: TU391.5

文献标识码: A

Analysis of Ultimate Bearing Capacity of Steel Frame Based on Distributed Plasticity Model

LIAO Yifei, LI Zhe *, LU Huasen

Guangxi Transport Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi, 530023, China

Abstract: With the development of the steel structure industry, how to effectively prevent its damage has become an urgent problem to be solved. In this paper, the QR method is used to calculate the ultimate bearing capacity of steel frames, and the plastic extension of members is simulated based on the distributed plastic model. The failure mode of steel frames is analyzed and corresponding C language calculation programs are developed, providing a reference for the design of such steel frames.

Keywords: steel frame; distributed plasticity model; ultimate bearing capacity; QR method

引言

极限承载力是结构设计重要指标之一。结构极限承载力分析方法包括弹塑性增量法 (EPIA) [1]、数学规划法 (EMA) [2] 和弹性模量调整法 (EMAP) [3]。EPIA 正确性得到了实验结果的验证 [4], 然而, EPIA 计算原理复杂、计算效率不高。

鉴于此, 本文采用层纤维模型在截面高度方向划分很多纤维层, 考虑轴力-弯矩相关性, 根据材料应力-应变曲线确定相应的应力。 [6] 采用三段式线性分布刚度模型 [6-7] 考虑塑性沿杆长方向的扩展。采用 QR 法对钢框架进行极限承载力计算, 模拟杆件塑性扩展并分析钢框架失效模式, 为该类钢框架设计提供了参考依据。

1 塑性发展

1.1 塑性沿截面高度发展

假定截面变形符合平截面假定, 截面屈服首先从杆端向中间扩展, 钢材采用理想弹塑性模型, 仅考虑轴力和弯矩的相关性。采用纤维模型离散, 即将截面沿变形高度划分为若干水平条带, 可以用数组先记录每个条带中型钢的面积 A_i 及相应的高度 y_i 。 [8]

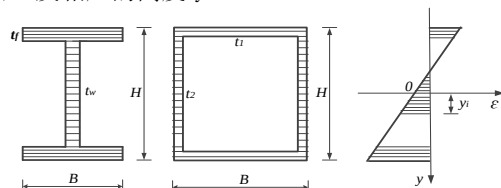


图 1 截面条带划分及应变图

条带应变计算 ε_i :

$$\varepsilon_i = \varepsilon_N + \varphi y_i \quad (1)$$

其中, 轴力产生的轴向应变为 ε_i 。条带的坐标为 y_i , 截面弯曲变形产生的曲率为 φ 。将应变 ε_i 代入式 (2) 即可求出应力。

$$\sigma_s = \begin{cases} E_s \varepsilon & \varepsilon \leq \varepsilon_s \\ f_y & \varepsilon > \varepsilon_s \end{cases} \quad (2)$$

离散后条带产生轴力 N 和弯矩 M , 须满足平衡方程:

$$\sum_{i=1}^n \sigma_i A_i = N \quad \sum_{i=1}^n \sigma_i A_i y_i = M \quad (3)$$

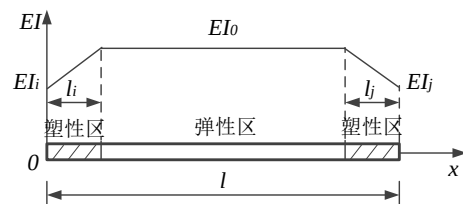
采用瞬时割线刚度模拟截面刚度变化:

$$EI = \frac{M}{\varphi}, \quad EA = \frac{N}{\varepsilon_N} \quad (4)$$

求出应变 ε_N 和曲率 φ 即可求解截面的瞬时刚度。

1.2 塑性沿杆长方向发展

传统的平面钢框架塑性分析采用集中塑性铰模型, 假定塑性变形集中在杆件单元的两端, 而中间部分仍视为弹性, 此种模型显然与客观事实不相符。考虑塑性沿杆件长度的扩展变化, 本文基本三段式分布刚度模型, 推导了结构在弹塑性阶段的单元刚度矩阵。



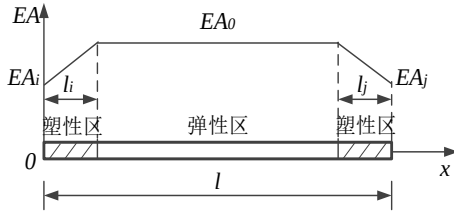


图2 三段式分布刚度模型

由最小势能原理，梁应变能：

$$U^e = \frac{1}{2} \int_V \{\sigma\}^T \{\varepsilon\} dV = \frac{1}{2} \sum \left(\{\delta\}^{eT} [k] \{\delta\}^e \right) \quad (8)$$

其中：

$$[k]^e = \int_V [B]^T D(x) [B] dV \quad D(x) = \begin{bmatrix} EA(x) & 0 \\ 0 & EI(x) \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{l} & 0 & 0 & \frac{1}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{6}{l^2} + \frac{12x}{l^3} & -\frac{4}{l} + \frac{6x}{l^2} & 0 & \frac{6}{l^2} - \frac{12x}{l^3} & -\frac{2}{l} + \frac{6x}{l^2} \end{bmatrix} \quad (10)$$

得到单元弹塑性刚度矩阵：

$$[K]^e = \begin{bmatrix} \frac{EA\phi_0}{L} & 0 & 0 & -\frac{EA\phi_0}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI\phi_1}{L^3} & \frac{6EI\phi_2}{L^2} & 0 & -\frac{12EI\phi_1}{L^3} & \frac{6EI\phi_2}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI\phi_2}{L^2} & \frac{4EI\phi_3}{L} & 0 & -\frac{6EI\phi_2}{L^2} & \frac{2EI\phi_4}{L} \\ -\frac{EA\phi_0}{L} & 0 & 0 & \frac{EA\phi_0}{L} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI\phi_1}{L^3} & -\frac{6EI\phi_2}{L^2} & 0 & \frac{12EI\phi_1}{L^3} & -\frac{6EI\phi_2}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI\phi_2}{L^2} & \frac{2EI\phi_4}{L} & 0 & -\frac{6EI\phi_2}{L^2} & \frac{4EI\phi_6}{L} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\text{令 } w_1 = \frac{EI_i}{EI_0}, \quad w_2 = \frac{EI_j}{EI_0}, \quad \lambda_1 = \frac{l_i}{l}, \quad \lambda_2 = \frac{l_j}{l}, \quad \alpha_1 = \frac{EA_i}{EA_0},$$

$$\alpha_2 = \frac{EA_j}{EA_0}, \quad \text{可得:}$$

$$\begin{aligned} \phi_0 &= 1 - (1 - \alpha_1) \frac{\lambda_1}{2} - (1 - \alpha_2) \frac{\lambda_2}{2} \\ \phi_1 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\lambda_1^2 - 2\lambda_1 + \frac{3}{2}) - (1 - w_2) \lambda_2 (\lambda_2^2 - 2\lambda_2 + \frac{3}{2}) \\ \phi_2 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\lambda_1^2 - \frac{7}{3} \lambda_1 + 2) - (1 - w_2) \lambda_2 (\lambda_2^2 - \frac{5}{3} \lambda_2 + 1) \\ \phi_3 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\frac{3}{4} \lambda_1^2 - 2\lambda_1 + 2) - (1 - w_2) \lambda_2 (\frac{3}{4} \lambda_2^2 - \lambda_2 + \frac{1}{2}) \\ \phi_4 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\lambda_1^2 - \frac{5}{3} \lambda_1 + 1) - (1 - w_2) \lambda_2 (\lambda_2^2 - \frac{7}{3} \lambda_2 + 2) \\ \phi_5 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\frac{3}{2} \lambda_1^2 - 3\lambda_1 + 2) - (1 - w_2) \lambda_2 (\frac{3}{2} \lambda_2^2 - 3\lambda_2 + 2) \\ \phi_6 &= 1 - (1 - w_1) \lambda_1 (\frac{3}{4} \lambda_1^2 - \lambda_1 + \frac{1}{2}) - (1 - w_2) \lambda_2 (\frac{3}{4} \lambda_2^2 - 2\lambda_2 + 2) \end{aligned} \quad (12)$$

λ_1 、 λ_2 分别表示梁柱单元两端塑性区扩展长度与杆长之比， w_1 、 w_2 分别为梁柱单元起点 i 与终点 j 抗弯刚度

与初始刚度比值， α_1 、 α_2 分别为梁柱单元起点 i 与终点 j 抗拉刚度与初始刚度比值，刚度矩阵中七个参数 ($\phi_0 \sim \phi_6$) 体现塑性沿杆长扩展。当七个参数 ($\phi_0 \sim \phi_6$) 值趋向于 1，梁柱单元处于弹性阶段。

2 塑性判断

本文采用 M-N 相关曲线来评估截面的极限状态，截面应变达到 $\varepsilon_e = \sigma/E$ ，弯矩达到弹性极限弯矩 M_e 时，截面最外侧纤维的应力达到材料屈服点，截面部分进入塑性状态；截面应变达到极限应变 ε_u ，弯矩达到极限弯矩 M_p 时，截面大部分或全部材料进入塑性，出现塑性铰。

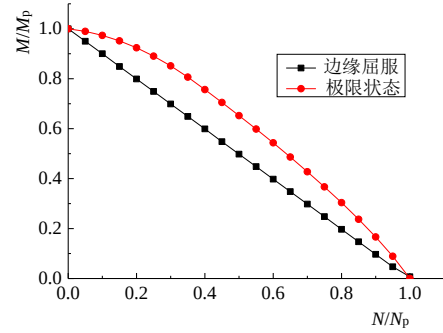


图3 截面 M-N 相关曲线

3 QR 法

3.1 QR 法样条离散及位移插值函数

QR 法的第一步是进行单元分析，即假想把钢框架在 x 方向及 y 方向进行样条节点离散化，用三次 B 样条基函数的乘积的线性组合构造位移插值函数。^[9] 结构整体位移函数表示为：

$$\begin{aligned} u &= \sum_{m=1}^R \sum_{i=0}^N \phi_i(x) a_{im} X_m(y) = \sum_{m=1}^R [\phi(x)] \{a\}_m X_m(y) \\ v &= \sum_{m=1}^R \sum_{i=0}^N \phi_i(x) b_{im} Y_m(y) = \sum_{m=1}^R [\phi(x)] \{b\}_m Y_m(y) \\ \theta &= \sum_{m=1}^R \sum_{i=0}^N \phi_i(x) c_{im} H_m(y) = \sum_{m=1}^R [\phi(x)] \{c\}_m H_m(y) \end{aligned} \quad (13)$$

式中， $X_m(y)$ 、 $Y_m(y)$ 、 $H_m(y)$ 为反映高度方向变形规律形函数。 x 方向、 y 方向分别采用样条基函数对样条结点，正交多项式进行样条离散。

$$\phi_i(x_k) = \begin{cases} 1 & (i = k) \\ 0 & (i \neq k) \end{cases} \quad (14)$$

$$X_m(y) = Y_m(y) = H_m(y) = \sum_{n=1}^m (-1)^{n-1} \frac{(m+n)!}{(m-n)!(n+1)!(n-1)!} \left(\frac{y}{H} \right)^n \quad (15)$$

其中， H 为结构高度。式 (7) 满足框架边界条件，不需要对边界条件进行修正。整体位移函数建立任意点 (x, y) 与真实位移 (u, v, θ) 与样条广义位移 $\{\delta\}$ 之间关系，则用矩阵形式描述 QR 法整体位移函数：

$$\{U\} = [N] \{\delta\} \quad (16)$$

式中：

$$\begin{aligned} \{U\} &= \{u \quad v \quad \theta\}^T, \{\delta\} = \{\{\delta\}_1^T, \{\delta\}_2^T, \dots, \{\delta\}_R^T\} \\ \{\delta\}_m &= \{\{\delta\}_{0m}^T, \{\delta\}_{1m}^T, \dots, \{\delta\}_{Nm}^T\}, \{\delta\}_{im} = \{a_i, b_i, c_i\}_m^T \\ (m &= 1, 2, \dots, R; i = 0, 1, 2, \dots, N) \end{aligned} \quad (17)$$

其中, QR 法基本未知量样条节点广义位移 $\{\delta\}$ 是一个 $3R(N+1)$ 阶向量, 仅与样条结点数 N , 级数项 R 有关。

3.2 QR 变换及结构刚度方程的建立

QR 法计算步骤如下:

整体坐标下的单元刚度矩阵和荷载向量为^[9]:

$$[k]_e^e = [T]_e^T [k]_e [T]_e \quad \{f\}_e^e = [T]_e^T \{f\}_e \quad (18)$$

单元总势能泛函:

$$\Pi_e = \frac{1}{2} \{V\}_e^T [T]_e^T [k]_e \{V\}_e - \{V\}_e^T [T]_e^T \{f\}_e \quad (19)$$

其中, 单元结点位移向量 $\{V\}_e$ 表示为:

$$\{V\}_e = \{u_A \quad v_A \quad \theta_A \quad u_B \quad v_B \quad \theta_B\}^T \quad (20)$$

从而得到单元结点位移与 QR 法广义位移关系为:

$$\{V\}_e = [N]_e \{\delta\} = \begin{bmatrix} [N]_i \\ [N]_j \end{bmatrix} \{\delta\} \quad (21)$$

$[N]_e$ 为单元形函数矩阵, $[N]_i$ 、 $[N]_j$ 为单元左右结点形函数矩阵。

结构总势能泛函:

$$\Pi = \sum_{e=1}^M \Pi_e = \frac{1}{2} \sum_{e=1}^M \{V\}_e^T [k]_e \{V\}_e - \frac{1}{2} \sum_{e=1}^M \{V\}_e^T \{f\}_e \quad (22)$$

其中:

$$[\bar{K}]_e = [N]_e^T [T]_e^T [k]_e [T]_e [N]_e, \{\bar{f}\}_e = [N]_e^T [T]_e^T \{f\}_e \quad (23)$$

利用变分原理可得离散化刚度方程:

$$[K] \{\delta\} = \{F\} \quad (24)$$

式中 $[K]$ 及 $\{f\}$ 为刚度方程及荷载向量, 即:

$$[K] = \sum_{e=1}^M [K]_e, f = \sum_{e=1}^M [F]_e \quad (25)$$

装配总刚矩阵时不需要先进行扩张, 可以直接进行叠加。

4 钢框架极限承载力分析

钢框架承载力计算步骤如下:

(1) 输入 QR 法结构离散数据如结点坐标、梁柱单元划分信息、荷载信息、样条结点数 N 、级数项 R 等。

(2) 计算弹性单元刚度矩阵, 按式 (18) 的内容进行 QR 变换并装配到总刚中的对应位置形成 QR 法总刚矩阵。一次施加全部荷载 $\{P\}$ 进行线弹性分析, 求杆端弯矩与弹性极限弯矩之比的最大值 $\lambda_0 = \max(M/M_e)$, 相应参考荷载向量为 $\lambda_0 \{P\}$ 。

(3) 不平衡结点力计算, 根据当前内力和荷载向量计算时不平衡结点力。

(a) 计算结构荷载增量 $\{\Delta P_i\}$ 。计算单元等效结点

荷载向量^[1], 再进行 QR 变换, 装配形成 QR 法总荷载向量, 再将荷载划分为若干步, 第 i 级荷载向量的增量 $\{\Delta P_i\} = \Delta \lambda \{P\}$ 。

(b) 采用层纤维模型根据压弯耦合求解塑性沿截面高度的扩展, 计算单元刚度矩阵所需的参数 λ_1 、 λ_2 、 w_1 、 w_2 、 α_1 、 α_2 。

(c) 计算结构总刚矩阵 $[K_i]$ 。采用式 (10) 弹塑性刚度矩阵, 形成有限元法单元刚度矩阵后按式 (18) 的内容进行 QR 变换并装配到总刚中的对应位置形成 QR 法总刚矩阵。

(d) 求解刚度方程 $[K_i] \{\Delta \delta_i\} = \{\Delta P_i\}$, 根据 QR 法的广义位移增量计算结点的位移增量 $\{\Delta \delta_i\}$, 计算各单元的内力增量 $\{\Delta F_i\}$ 。

(e) 杆端截面塑性区域的判断, 根据 M-N 相关曲线判定是否出现塑性区域, 若塑性开展到一定程度, 将连接转动刚度置 0。

(f) 更新结点的当前位移、单元内力及加载参数。

(4) 重复步骤 (3), 若总刚度矩阵行列式值小于零, 则认为结构处于极限承载状态, 程序结束, 否则继续下一步加载。

5 算例分析

算例 如图 4 所示钢框架, 梁、柱弹性模量 $E=2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$, 梁截面面积和惯性矩分别为 $A_b=0.3 \times 0.4 \text{ m}^2$, $I_b=1.6 \times 10^{-3} \text{ m}^4$, 屈服应力 200MPa; 柱截面面积和惯性矩分别为 $A_c=0.35 \times 0.35 \text{ m}^2$, $I_c=1.2505 \times 10^{-3} \text{ m}^4$, 屈服应力 300MPa, 外荷载 $F=500 \text{ kN}$, α 为荷载比例系数, 塑性区出现顺序如图 4 所示。

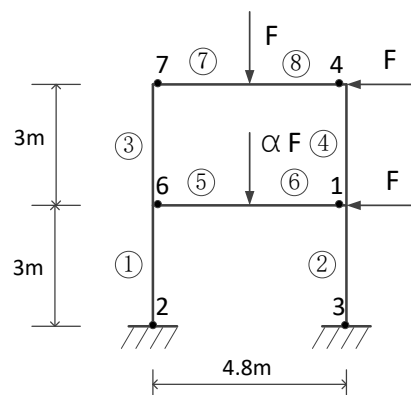


图 4 钢框架几何尺寸、受荷情况及塑性区出现顺序

表 1 不同方法计算结果

α	EPIA ^[10]	EMRM ^[10]	QR	与 EPIA 误差%
1	3.540	3.510	3.492	1.36
2	3.027	2.983	3.021	0.20
3	2.581	2.544	2.578	0.12
4	2.047	1.987	2.066	-0.93
5	1.636	1.582	1.650	-0.86

表 2 梁单元计算数据

荷载	杆件 6 右截面			杆件 8 右截面		
	EA_s/EA_0	EI_s/EI_0	塑性区	EA_s/EA_0	EI_s/EI_0	塑性
0.2	1	1	0	1	1	0
0.3	1	1	0	1	1	0
0.4	0.996	0.972	0.107	1	1	0
0.45	0.975	0.861	0.181	1	1	0
0.5	0.931	0.702	0.240	1	1	0
0.532	0.892	0.593	0.272	1	1	0
0.602	0.892	0.593	0.272	0.999	0.993	0.047
0.702	0.892	0.593	0.272	0.966	0.832	0.154
0.752	0.892	0.593	0.272	0.930	0.703	0.195
0.787	0.892	0.593	0.272	0.897	0.610	0.225
0.855	0.892	0.593	0.272	0.897	0.610	0.225
0.873	0.892	0.593	0.272	0.897	0.610	0.225

从表 1 不同方法计算结果可知, QR 法计算结果与较为精确的 EIAP 误差较小, 但 EPIA 需要划分 96 个单元才能使结果趋于稳定, EMMR 需要划分 16 个单元, 本文 QR 法仅需划分 8 个单元便能获得较高的精度。观察表 2 可知, 随着塑性发展, 杆件抗压刚度 EA 及抗弯刚度 EI 不断下降, 塑性区域开始逐渐扩展。当塑性发展到一定阶段形成塑性铰, 塑性区域也不再扩展。

6 结语

本文考虑塑性沿截面高度及杆长方向发展, 推导了弹塑性单元刚度矩阵, 建立了基于层纤维模型和三段式分布刚度模型的钢框架极限承载力计算格式, 编制了计算程序。理论分析及计算结果表明:

(1) 利用 QR 法对钢框架进行极限承载力分析, 计算简单, 程序容易实现。

(2) 本文采用层纤维模型描述塑性沿截面高度开展, 采用三段式分布刚度模型描述塑性沿杆长方向扩展。本文程序不仅具备全面评估钢框架整体承载能力, 还可以局部评估塑性发展, 为寻求结构的薄弱层位置提供设计依据。

基金项目: 2021 年度广西高校中青年教师基础能力提升项目 (2021KY1133); 2023 年度广西高校中青年教师

基础能力提升项目 (2023KY1175); 2024 年度广西高校中青年教师基础能力提升项目 (2024KY1168)。

[参考文献]

- [1]Zhang H,DesRoches R,Yang Z,et al.Experimental and analytical studies on a streamlined steel box girder[J]. Journal of Constructional Steel Research,2010,66(7):906-914.
 - [2]Yan D.Chang C.Vulnerability assessment of single-pylon cable-stayed bridges using plastic limit analysis [J]. Engineering Structures, 2010,32(8):2049-2056.
 - [3]杨绿峰,宋沙沙,解威威,等. 框架结构箱型构件的通用齐次广义屈服函数 [J]. 西南交通大学学报,2020,55(3):476-484.
 - [4]欧伟,张伟,冯瑛琪,李琦,杨绿峰. 箱型截面的齐次广义屈服函数与结构极限承载力 [J]. 华南理工大学学报(自然科学版),2014,42(6):96-101.
 - [5]杨绿峰,李琦,张伟,等. 圆管截面齐次广义屈服函数与结构极限承载力 [J]. 计算力学学报,2013,30(5):693-698.
 - [6]王连坤,张俊峰,郝际平. 空间钢框架高等分析的塑性区方法研究 [J]. 钢结构,2010,25(9):1-4.
 - [7]郑廷银,张玉. 空间钢框架结构的改进塑性区模型 [J]. 钢结构,2005(1):7-10.
 - [8]廖艺菲. 平面半刚接钢框架随机稳定承载力分析的 QR 法 [D]. 广西:广西大学,2019.
 - [9]李秀梅,秦荣. 半刚性连接钢框架二阶弹塑性稳定分析的 QR 法 [J]. 工程力学,2013,30(3):1-7.
 - [10]刘敬敏. 结构失效模式识别和体系可靠度分析的无路径依赖性方法研究 [D]. 广西:广西大学,2017.
- 作者简介: 廖艺菲 (1992.7—), 毕业院校: 广西大学, 所学专业: 结构工程, 当前就职单位: 广西交通职业技术学院, 职务: 专职教师, 职称级别: 工程师; *通信作者: 黎哲 (1993—), 女, 硕士, 工程师, 主要研究方向为结构设计。

基坑开挖对临近建筑物影响的数值分析

刘彦辉¹ 姜 硕²

1. 南昌轨道交通集团有限公司, 江西 南昌 330013

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要] 本项目拟以南昌市地铁 2 号线东延线楞上站为研究对象, 在前期调查的基础上, 利用有限元仿真技术, 对基坑开挖全过程进行数值模拟, 研究基坑开挖及支护模式对其临近建筑物整体稳定性的影响。文中将基坑开挖对邻近建筑的影响, 划分为建筑物的沉降与倾斜。通过对不同支撑形式和开挖形式对建筑物的沉降规律进行分析, 提出了较为合理的支护方式及开挖方式, 检验了文中提出方案的安全性和合理性。

[关键词] 基坑; 临近建筑物; 数值分析

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13281

中图分类号: TU473

文献标识码: A

Numerical Analysis of the Impact of Foundation Pit Excavation on Adjacent Buildings

LIU Yanhui¹, JIANG Shuo²

1. Nanchang Rail Transit Group Co., Ltd., Jiangxi, Nanchang, 330013, China

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

Abstract: This project intends to take Lengshang Station on the east extension of Nanchang Metro Line 2 as the research object. Based on preliminary investigations, finite element simulation technology will be used to numerically simulate the entire process of excavation of the foundation pit, and to study the influence of excavation and support modes on the overall stability of adjacent buildings. The impact of excavation of foundation pits on adjacent buildings is divided into settlement and inclination of buildings in the article. The article analyzes the settlement laws of buildings under different support and excavation forms, proposes reasonable support and excavation methods, and verifies the safety and rationality of proposed scheme.

Keywords: foundation pit; adjacent buildings; numerical analysis

引言

地铁基坑工程往往处于建筑群之中, 在进行基坑开挖工程时除了要考虑基坑自身的稳定性, 还要考虑基坑开挖对周围环境的影响。由于基坑开挖时很可能影响建筑物地基基础和地下结构, 基坑开挖造成的临近建筑物沉降和倾斜同样也是工程中需要重点关注的问题。本文将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。

近年来许多学者开展了关于基坑开挖对临近建筑物的影响分析。邹玉强^[1]等建立数值模型并分析得出了基坑开挖后周围土层的变形以卸荷回弹变形为主, 即在基坑壁表现为指向基坑内的法向变形, 在基坑底部表现为回弹变形。赵志俊^[2]在结合实际工程并建立有限元模型及分析后得出结论, 基坑开挖对周围建筑物的变形影响程度与邻近基坑的位置有关, 基坑两侧的土体和桩基的位移变化比较小, 而靠近基坑的中间位置的位移和变形程度则较大, 且基坑周围建筑物和土体的变形随着开挖深度加大而增长。涂芬芬与田志国^[3]根据多个项目的数值模拟结果及监测数据对比分析, 得出基坑的开挖影响范围为 1 倍基坑深度及建筑物位置基坑 1 倍深度附近的变形最大。李向群与许

国锋^[4]采用数值模拟方式, 分析了基坑开挖施工的过程, 得出了基坑开挖会造成基坑外的土体产生竖直方向的沉降, 最大的沉降点所在的位置与距离基坑的边缘长度有一定的关系, 并且随着基坑开挖深度的增加, 地表沉降的分布曲线逐渐趋于抛物线的形态。羊科印^[5]采用数值模拟和现场实测数据相结合的方式, 着重分析了桩径、桩间距、桩身长、锚索预应力、建筑基础上部荷载等因素对建筑物影响情况, 结果表明, 一是桩间距在设定值范围内对基础沉降影响较小, 建筑基础上部的均布荷载对其基础的竖向变形影响最大, 二是桩身长和锚索预应力、桩径对建筑物沉降影响最小。

1 工程概况

南昌市地铁 2 号线东延工程楞上站位于解放西路与上海南路交叉路口以东, 沿解放东路东西向布置。车站全长 204m。车站坡度方向为沿车站纵向设置, 坡度为 0.2%。车站有效站台中心里程处轨面高程(绝对值)为 6.869m, 标准段基坑宽度 19.7m, 地面平整后的高程约为 22.500m, 轨面距底板面高度 0.58m, 底板厚度 0.9m, 垫层厚度 0.2m, 标准段基坑深约 17.311m。车站周边场地较开阔, 采用明挖法一次性围蔽施工。

在基坑开挖的过程中不可避免地会对临近建筑物造成影响,距南昌市地铁2号线东延工程楞上站(原解放西路站)基坑开挖工程20m处建筑物是一栋高15m的居民建筑物,基础为深1m的条形基础,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。

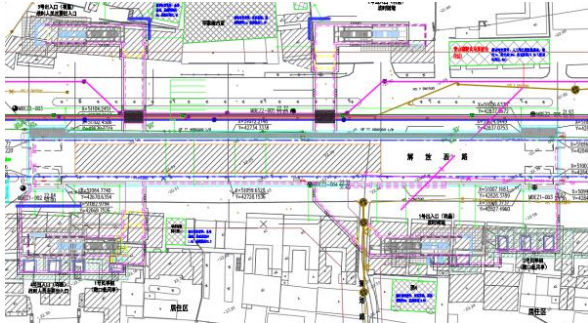


图1 建筑物位置图

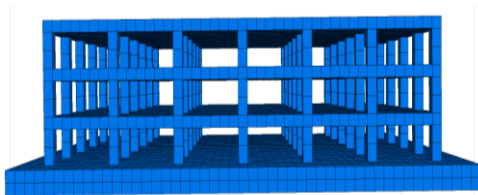


图2 建筑物模型图

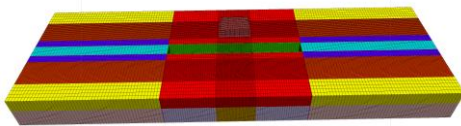


图3 数值模型图

2 建立数值模型

该模型的开挖、支护模拟共分成5个步骤进行:第1步为基坑开挖至-4.0m,在-2.0m处设置第1层混凝土支撑;第2步为基坑先开挖至-8.0m,第3步为基坑开挖至-12.0m,在-8.0m处设置第1层钢支撑;第4步为基坑开挖至-16.0m,在-14.0m处设置第2层钢支撑,第5步为基坑开挖至基坑底-18.0m。

在基坑开挖过程中使用了莫尔-库伦本构模型。为了保证计算结果的准确性,我们对整个基坑进行了仿真分析。模型X方向长度为600m、Y方向192m、Z方向50m。模型单元:74324个,节点:94635个,数值模型如图1示。

3 基坑开挖对临近建筑物沉降的影响

3.1 不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量

基坑开挖时钢支撑会影响到基坑地连墙及周围地层的沉降和侧移进而影响到建筑物。因此基坑周围主要建筑物的沉降同样也是基坑钢支撑形式优化程度的体现。

通过建立不同钢支撑水平间距相应的数值模型并进行分析。不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量如图2所示。不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量云图如图

3所示。

表1 不同钢支撑水平间距对应的建筑物沉降量

指标	建筑物最大沉降量 (mm)
3m	-10.34
4m	-12.21
5m	-13.87
6m	-15.88
7m	-17.38

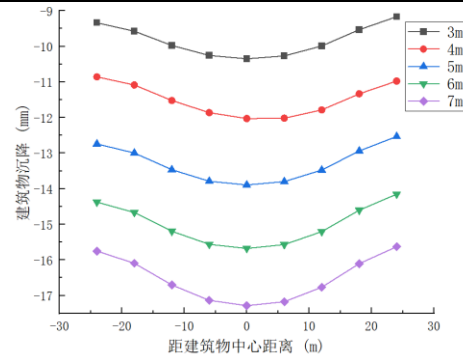


图4 不同钢支撑水平间距建筑物沉降量

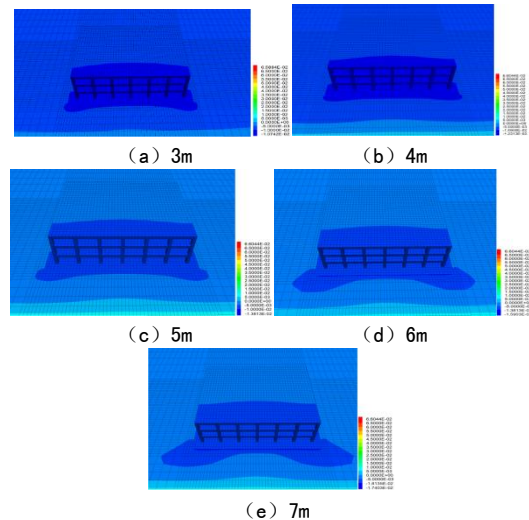


图5 各钢支撑水平间距建筑物沉降量云图

从上述图中不难发现钢支撑水平间距和建筑物沉降量的关系为等比例增加,钢支撑间距4m时建筑物沉降量比钢支撑间距3m时增加了1.87mm,钢支撑间距5m时相比4m时增加了1.66mm,钢支撑间距6m时相比5m时同样增加了2.01mm,钢支撑间距7m时相比6m时增加了1.50mm。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以及工程要求的最大沉降限值,钢支撑水平间距最好在3m。

3.2 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6是不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量曲线图。图7是不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量云图。

表 2 不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量

指标	建筑物最大沉降量 mm
一道	-12.31
两道	-10.35
三道	-8.44

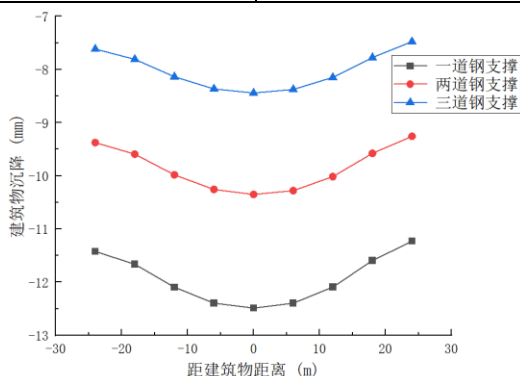


图 6 不同钢支撑道数数据建筑物沉降量

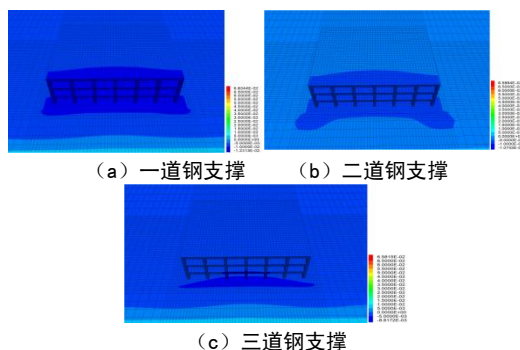


图 7 不同钢支撑道数对应的建筑物沉降量云图

从图中可以看出,从一道钢支撑增加到两道钢支撑时基坑的墙体侧移和周围地表沉降值变化较大。其中建筑物沉降量最大值由 12.31mm 变为 10.35mm,减少 1.96mm。而当增加到三道支撑的时候,建筑物沉降量最大值减少 1.91mm,改善作用呈收缩态势。

由上述可以得出,随着支撑道数的增加可以在一定程度上控制临近建筑物沉降,当架设的支撑道数超过合理道数时,此时对于建筑物变形控制效果变小,这不仅会造成施工不便也会造成经济浪费现象。因此要适当增加支撑道数。对于深度小于 20 米的基坑来说,设置 2-3 道钢支撑是最合理的。由于南昌市地铁 2 号线东延工程楞上站深基坑深 18 米,又考虑到基坑自身稳定性和临近建筑物的舒适性,设计 2 道钢支撑是最合理的。

4 基坑开挖对临近建筑物倾斜的影响

临近建筑物的倾斜程度对于工程来说也是能否继续进行的重要指标,通过对建筑物中间部分监测点数据分析,不难发现基坑开挖后近处建筑物沉降,呈现中间凹陷的峡谷态势,远处呈现中间凸起谷地态势,由此可见建筑物最大沉降差发生建筑物中间部分。

表 3 距基坑距离不同处建筑物沉降量 (mm)

距建筑物中心 (m)	20	26	32	38	44	50
-24	9.558	7.284	5.756	3.970	1.564	0.153
-12	10.962	8.666	7.188	6.456	3.336	0.860
0	11.610	9.860	8.318	7.144	4.214	1.059
12	10.932	8.804	7.186	6.472	3.592	0.815
24	9.688	7.236	5.364	3.806	1.996	0.353

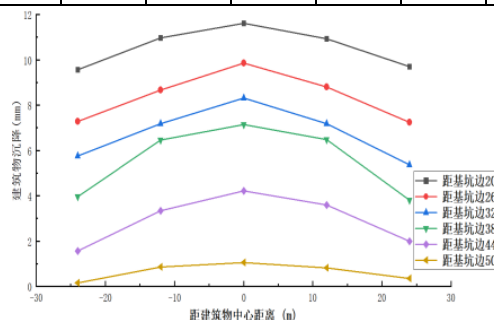


图 8 建筑物沉降量图

从图 8 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:

$$i = \Delta H / L$$

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 ;

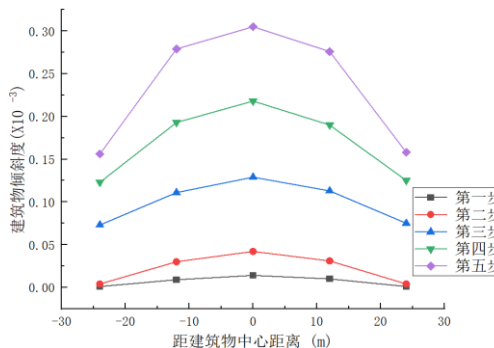


图 9 各开挖步骤建筑物倾斜度图

由图 9 可以看出随着开挖步骤的进行,建筑物的倾斜度在逐步增加,基坑开挖对临近建筑物的影响在不断加深。且在第三步、第四步、第五步时,建筑物倾斜程度增加最为明显,倾斜度分别增加了 87×10^{-6} 、 89×10^{-6} 、 87×10^{-6} ,实际工程开挖过程中可以在第三步、第四步、第五步时适当减小钢支撑间距和增加维护结构强度,从而有效地减小建筑物的倾斜程度。

4.1 各钢支撑间距对应的建筑物倾斜度

与上一小节同样的钢支撑间距分组对建筑物倾斜度进行分析,得到图 10。可以看出与钢支撑间距对建筑物沉降的影响相同,钢支撑间距与建筑物倾斜度是等比例增长的关系,钢支撑间距从 3m 增加到 4m 时,建筑物最大倾

斜度增加了 41×10^{-6} ；钢支撑间距从 4m 增加到 5m 时，建筑物最大倾斜度增加了 39×10^{-6} ；钢支撑间距从 5m 增加到 6m 时，建筑物最大倾斜度增加了 34×10^{-6} ；钢支撑间距 6m 增加到 7m 时，建筑物最大倾斜度增加了 27×10^{-6} ；可见建筑物倾斜度一定程度上受到钢支撑间距的影响，可以在经济条件允许的情况下尽可能减小钢支撑水平间距来减小建筑物倾斜度。

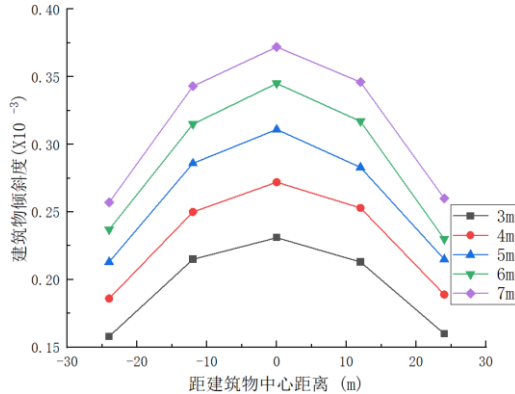


图 10 各钢支撑间距建筑物倾斜度图

4.2 各钢支撑道数对应的建筑物倾斜度

在分析钢支撑道数对建筑物倾斜度的影响时，可以发现钢支撑道数由一道增加到两道时，建筑物最大倾斜度减小了 76×10^{-6} ，在支撑道数由两道增加到三道时，建筑物最大倾斜度减小了 28×10^{-6} 。虽然样本数量不足，但可以证明钢支撑道数对建筑物倾斜度也有很大的影响。为了减小基坑开挖过程中对临近建筑物的影响，应尽可能地提高钢支撑的道数。

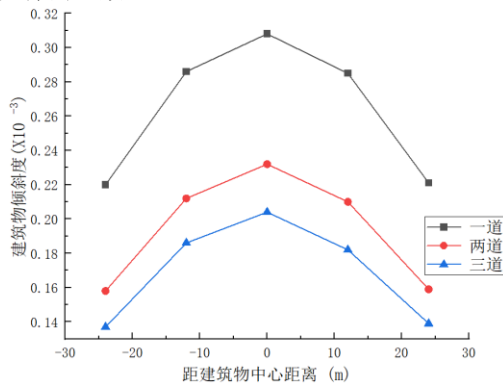


图 11 不同钢支撑道数对应建筑物倾斜度

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) 基坑开挖对于临近建筑物的影响随着基坑至建筑物距离的增大而不断减小，在本文中临近建筑物在距基坑 20m 处所受的影响较大，在距基坑 50m 处时几乎不受影响；

(2) 钢支撑水平间距和建筑物沉降量的关系为等比例关系增加，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 3m；

(3) 支撑道数的增加可以在一定程度上控制临近建筑物沉降，当架设的支撑道数超过合理道数时，此时对于基坑变形控制效果变得微弱。考虑本文所处工程基坑深 18m，钢支撑道数 2 道及以上均可。

(4) 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。

[参考文献]

- [1] 邹玉强, 刘超, 王星云. 基坑开挖对临近建筑物的影响数值分析[J]. 土工基础, 2020, 34(3): 348-350.
 - [2] 赵志俊. 基坑开挖对邻近建筑物变形影响数值分析[D]. 安徽: 合肥工业大学, 2011.
 - [3] 涂芬芬, 田志国. 深基坑开挖对邻近既有建筑变形影响范围的研究[J]. 广东土木与建筑, 2023, 30(9): 38-40.
 - [4] 李向群, 许国锋. 长春市某基坑开挖对周围建筑物沉降的影响分析[J]. 吉林建筑大学学报, 2023, 40(4): 34-38.
 - [5] 羊科印. 基坑开挖对基坑及临近建筑物的变形影响研究[D]. 西安: 西安理工大学, 2019.
- 作者简介: 刘彦辉 (1990—), 男, 河北石家庄人, 交通运输工程专业, 石家庄铁道大学毕业, 南昌轨道交通集团有限公司项目管理分公司。

路桥工程钻孔灌注桩施工关键技术

张金龙

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 钻孔灌注桩是利用混凝土的强度和耐久性来承受建筑物或桥梁的荷载, 同时通过与周围土体的摩擦力和土体的密实化来增加桩体的稳定性和承载能力, 在市政路桥工程广泛应用, 其施工过程中涉及诸多关键技术。本篇文章通过分析钻孔灌注桩的应用原理, 探讨了市政路桥工程中钻孔灌注桩施工的关键技术, 并对施工过程中出现护筒下沉、钻孔倾斜、坍孔缩孔和断桩等问题, 提出应注意的解决方法, 有助于提高市政路桥工程钻孔灌注桩施工的质量和效率, 确保工程顺利进行。

[关键词] 钻孔灌注桩; 市政路桥工程; 施工工艺; 关键技术; 注意事项

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13290

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Key Technologies for Drilling and Grouting Pile Construction in Road and Bridge Engineering

ZHANG Jinlong

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

Abstract: Drilled pile is a type of pile that utilizes the strength and durability of concrete to bear the load of buildings or bridges. At the same time, it increases the stability and bearing capacity of the pile body through friction with the surrounding soil and compaction of the soil. It is widely used in municipal road and bridge engineering, and its construction process involves many key technologies. This article analyzes the application principle of bored pile, explores the key technologies of bored pile construction in municipal road and bridge engineering, and proposes solutions to problems such as pile casing sinking, borehole inclination, collapse and shrinkage, and pile breakage that may occur during the construction process, which will help improve the quality and efficiency of bored pile construction in municipal road and bridge engineering and ensure the smooth progress of the project.

Keywords: drilling and grouting pile; municipal road and bridge engineering; construction technology; key technologies; notes

引言

随着城市化进程的加快和交通基础设施建设的不断完善, 市政路桥工程的需求日益增长^[1]。钻孔灌注桩作为一种灵活、高效的基础工程技术, 被广泛应用于各类市政路桥工程中, 包括桥梁、隧道、地铁等。然而, 在实际施工中, 钻孔灌注桩工程面临着诸多挑战和问题, 如护筒下沉、钻孔倾斜、坍孔缩孔等, 严重影响了工程的质量和进度。因此, 深入研究钻孔灌注桩施工的关键技术和问题, 对于提高市政路桥工程的施工质量和效率具有重要意义。本文旨在深入探讨市政路桥工程中钻孔灌注桩施工的关键技术, 通过对施工工艺、注意事项和解决方法的分析, 为提高工程施工质量和效率提供理论支撑和实践指导。

1 钻孔灌注桩技术的应用原理

钻孔灌注桩技术通过在地下进行钻孔, 并在孔内灌注混凝土, 以形成承载建筑物或桥梁荷载的地基支撑结构。利用旋挖钻机或振动钻机在地面上进行钻孔, 确定深度和直径, 在钻孔中安装护筒, 以维持孔壁的稳定性, 根据预先制作的钢筋笼被置入护筒内, 增强混凝土的强度和承载能力, 通过搅拌车将混凝土泵送至孔内, 充实护筒和包裹钢筋笼, 形成牢固的灌注桩。混凝土的凝固后, 灌注桩在地下形成坚实的支撑结构, 通过土体的摩擦和混凝土的强度, 可有效分担荷载, 确保工程稳定可靠, 在市政路桥工

程等领域得到广泛应用, 为土木工程提供了可靠的基础处理手段。

2 市政路桥工程的钻孔灌注桩施工工艺分析

2.1 准备工作

准备工作是确保施工顺利进行和质量可控重要环节^[2]。首先, 施工前需要对施工现场进行勘察和测量, 确认地质情况、地下管线和周边环境, 制定施工方案。其次, 确定钻孔位置和深度, 根据设计要求和地质条件选择合适的钻孔设备和工艺, 并准备施工材料和设备, 包括钻孔机、搅拌车、混凝土泵等, 确保施工所需物资齐备。同时, 组织施工人员进行安全培训和技术指导, 确保施工过程中安全生产。最后, 对施工现场进行标识和围挡, 确保施工区域的安全和通畅。最后, 制定施工计划和进度安排, 合理安排施工顺序和工作流程, 确保施工质量和进度可控。

2.2 钻机钻进

首先, 进行现场布置, 确保钻机能够准确到达设计要求的位置, 需根据勘察结果和设计图纸准确定位, 并采取必要的措施确保工地安全, 并选择适当的钻机进行钻孔, 钻机选择应考虑到地质条件、孔径和孔深等因素, 通常有旋挖钻机和振动钻机两种主要类型, 根据具体工程需求选择合适的设备, 钻机的操作人员需要熟练掌握设备的使用方法, 确保钻孔的准确性和垂直度。再次, 进行钻进操作

之前, 注意对孔口进行保护, 安装护筒是防止土壤坍塌, 维护孔壁的稳定性, 护筒选择和安装需要根据地质情况和孔径大小进行合理设计, 确保在钻进的过程中保持孔壁的完整性。最后, 操作人员需要根据设计要求控制孔深和孔径, 并实时注意监测钻机的状态, 使用合适的冲击器、扩孔器等配件, 确保在不同地质条件下能够顺利完成钻孔作业。同时, 不同孔段的土质可能不同, 操作人员需要根据实际情况灵活调整钻机的参数, 确保施工的高效性和质量, 整个钻进过程中, 及时清理孔内的泥浆和岩屑至关重要的, 有助于提高钻机的工作效率, 防止污染孔内, 保障后续施工的顺利进行。

2.3 清理钻孔

清理钻孔是确保灌注桩施工顺利进行、保证桩孔质量的重要环节。首先, 孔底清理工作^[3]。清理孔底主要是去除底部的泥浆、水泥浆以及可能存在的杂物和松散土壤, 可采用泵车抽排的方式, 将孔底的泥浆和水排出, 保持孔底干燥, 有利于后续混凝土的浇筑, 确保混凝土的质量和强度; 清理孔壁是为去除孔壁上可能存在的松散土壤、岩屑等杂质, 确保孔壁的牢固性和光滑度, 采用高压水冲洗或气流吹扫的方式, 根据实际情况选择合适的清理方法, 清理后孔壁应当呈现出干净、坚实的状态, 以提供良好的支撑条件, 确保灌注桩的稳定性。其次, 需要检查孔内条件, 包括检查孔壁是否有塌方或塌陷的现象, 如果有需要及时修复; 检查孔底是否均匀平整, 以确保混凝土浇筑时的均匀受力; 检查护筒是否存在损坏或移位, 确保护筒的完整性和有效性。通过仔细检查, 可以及时发现和解决潜在问题, 确保后续施工的顺利进行。在清理钻孔的过程中, 需要注意安全防护措施, 清理作业涉及到高空、深孔等危险因素, 施工人员应佩戴好防护装备, 采取安全措施, 防范可能的施工风险。

2.4 钢筋笼与钢构立柱制作

钢筋笼与钢构立柱的制作主要是制作出具有足够强度和稳定性的钢筋笼和钢构立柱, 以确保灌注桩的承载能力和抗震性能。首先, 针对设计要求和孔洞尺寸, 确定钢筋笼和钢构立柱的尺寸和形状, 根据结构设计图纸和技术规范, 计算出钢筋的截面积、长度和间距等参数, 确保钢筋笼和钢构立柱的承载能力满足设计要求。其次, 进行钢筋加工和预制。根据设计要求, 将钢筋按照规定的尺寸和形状进行切割、弯曲和焊接等加工工艺, 制作成符合要求的钢筋笼和钢构立柱。加工过程中, 需要确保钢筋的几何尺寸和布置方式符合设计要求, 并保证焊接接头的质量和强度, 以提高钢筋笼和钢构立柱的整体稳定性和承载能力。再次, 进行钢筋笼和钢构立柱的组装和校正。将加工好的钢筋按照设计要求进行组装, 确保钢筋笼和钢构立柱的几何形状和尺寸与设计图纸一致。同时, 必要校正和调整, 确保钢筋笼和钢构立柱的垂直度和水平度符合要求, 以提

高后续施工的准确性和质量。最后, 对制作好的钢筋笼和钢构立柱进行全面的验收和检查, 确保其质量和完整性符合要求, 并根据实际需要进行适当的包装和防护, 以防止在运输和安装过程中发生损坏或变形, 保证钢筋笼和钢构立柱的使用效果和安全性。

2.5 混凝土浇筑

混凝土浇筑是将预先制作好的钢筋笼或钢构立柱置于钻孔内, 通过泵送或人工的方式灌注至孔中, 填充钢筋笼或钢构立柱的空隙, 形成灌注桩的主体结构, 需要精确控制混凝土的配合比例、浇筑方式和振捣方法, 以保证灌注桩的质量和性能。首先, 根据设计要求和现场条件, 确定混凝土的配合比例, 包括水泥、骨料、砂和水的比例, 采用合适的搅拌设备进行混凝土的搅拌, 确保混凝土的均匀性和稳定性, 根据孔洞的尺寸和深度, 合理安排混凝土的供应和运输, 保证浇筑过程中不间断地供应混凝土, 避免出现浇筑接缝或混凝土质量不均匀的情况。其次, 在泵送浇筑时, 使用混凝土泵将混凝土从搅拌站输送至施工现场, 通过泵管输送至钻孔内, 实现混凝土的均匀浇筑。在人工浇筑时, 采用人工操作的方式将混凝土从搅拌站或搅拌车运输至施工现场, 通过人工的方式将混凝土倒入钻孔内, 同时采取振捣等措施确保混凝土充实、密实。再次, 注意控制浇筑速度和浇筑厚度, 以确保混凝土的均匀性和质量稳定性, 需要对混凝土进行振捣, 排除混凝土中的空气和杂质, 提高混凝土的密实性和抗压强度, 振捣方式可用机械振捣或人工振捣, 根据实际情况选择合适的方式进行振捣作业。最后, 混凝土浇筑完成后, 需要对其进行养护, 以保证混凝土的强度和耐久性, 养护方法包括覆盖湿布、喷水养护等, 根据混凝土的配合比例和孔内环境等因素确定养护时间和方式, 确保混凝土的充分硬化和强度发挥。

3 市政路桥工程的钻孔灌注桩施工应注意的问题

3.1 护筒下沉

护筒下沉会导致灌注桩的垂直度不足、孔内土体塌方、施工安全隐患增加以及最终桩身质量不达标等一系列问题, 必须采取有效措施进行预防和处理^[4]。第一, 为避免护筒下沉问题的发生, 施工前需进行充分的地质勘察和设计评估, 通过地质勘察, 了解施工地点的地质条件, 包括土层特性、水文地质情况等, 从而合理设计护筒的尺寸和固定方式, 减少下沉的风险。第二, 选择合适的护筒材质和形式。护筒通常采用钢管、混凝土或聚合物材料制成, 不同材质的护筒具有不同的承载能力和抗下沉能力, 选择护筒材质时, 需根据施工地点的地质情况和预期的荷载条件综合考虑, 确保护筒具有足够的稳定性和抗下沉能力。第三, 针对地层条件不同, 采取不同的固定方式, 如软弱土层中采用钻孔灌注桩与护筒相结合的方式, 将护筒与灌注桩一同浇筑, 增加整体的承载能力和稳定性; 在硬质岩石层中, 可以采用打入锚杆或注浆灌注的方式固定护筒,

防止下沉。第四,定期监测和调整护筒的位置和稳定性。施工过程中需要安排专业人员对护筒的下沉情况进行定期检查和监测,一旦发现护筒存在下沉趋势,应立即采取相应的补救措施,如增加支撑或重新调整护筒位置,及时防止下沉问题的进一步发展。第五,对于已经发生下沉护筒,应及时采取修复措施。修复护筒下沉方法包括重新灌注桩周围土体、加固护筒支撑结构、增加护筒外部支撑等,以恢复护筒的稳定性和垂直度,保证灌注桩的质量和安全性。综上,通过充分的地质勘察和设计评估、选择合适的护筒材质和形式、采取有效的固定方式、定期监测和调整护筒位置、及时修复已下沉的护筒等措施,有效预防和处理护筒下沉问题,确保施工安全和灌注桩质量。

3.2 钻孔倾斜

钻孔倾斜导致灌注桩的垂直度不足,进而影响整体结构的稳定性和承载能力。原因主要包括地质条件、钻孔设备和施工技术等多个方面。第一,不同地层的土质和岩石特性会对钻孔的稳定性产生影响,软弱的土壤容易发生变形和塌方,增加了钻孔倾斜的风险;而坚硬的岩石则可能导致钻孔设备在作业过程中受到阻力,影响钻孔的准确性和稳定性。第二,钻孔设备的选择和操作技术也会对钻孔倾斜产生影响。不同类型的钻孔设备在施工过程中具有不同的适用范围和作业特点,如旋挖钻孔适用于软土层,而锤击钻孔则更适用于岩石层,正确选择和操作钻孔设备,合理调整施工参数,可以有效减少钻孔倾斜的发生。第三,缺乏经验或操作不当可能会导致钻孔偏离设计要求,产生倾斜。因此,施工人员应接受专业培训,熟悉钻孔设备的操作规程,提高施工技能和应变能力,及时发现并处理钻孔倾斜问题。第四,钻孔倾斜问题的预防和处理需要综合考虑地质条件、钻孔设备和施工技术等因素,并采取相应的措施。总之,钻孔倾斜是市政路桥工程中钻孔灌注桩施工过程中的重要问题,需要施工人员高度重视。通过充分的地质勘察、合理的钻孔设备选择和操作、施工人员的技术培训和经验积累,有效预防和处理钻孔倾斜问题,保障施工质量和工程安全。

3.3 断桩

断桩会导致灌注桩承载能力下降,影响整体结构的稳定性和安全性,甚至造成严重工程质量事故^[5]。其一,设

计不合理包括桩身截面尺寸不足、钢筋配筋不合理、桩头部分设计不符合承载要求等问题,设计人员在设计过程中应充分考虑地质情况、荷载要求和施工工艺等因素,确保灌注桩的设计符合实际要求,避免断桩的发生。其二,施工工艺不当包括浇筑混凝土时的振捣不到位、浇筑速度过快或过慢、混凝土配比不合理等问题。施工人员进行灌注桩施工时,应根据设计要求严格控制施工工艺,确保浇筑质量和灌注桩的整体稳定性。其三,灌注桩质量受到混凝土和钢筋等材料的影响,混凝土强度不达标、钢筋质量不合格等,都可导致灌注桩的承载能力不足,从而发生断桩,施工过程应选择优质材料,并进行严格的质量检测和控制,确保材料质量符合标准要求。

4 结束语

市政路桥工程的钻孔灌注桩施工是一项复杂而重要的工程活动,其中涉及诸多关键环节需要精心把握。在施工过程中,护筒下沉和钻孔倾斜是两个需要特别关注和有效应对的问题。针对护筒下沉问题,强调了充分的地质勘察和设计评估的重要性,选择合适的护筒材质、形式和固定方式,定期监测和调整护筒位置,及时修复已下沉的护筒等措施可以有效预防和处理护筒下沉问题,确保施工安全和灌注桩质量。而针对钻孔倾斜问题,需要选择合适的钻孔设备和工艺、采取有效的钻孔技术、定期监测和调整钻孔位置,及时修复已倾斜的钻孔等措施可以有效预防和处理钻孔倾斜问题,确保施工安全和灌注桩质量。

【参考文献】

- [1]唐微.市政路桥工程的钻孔灌注桩施工技术分析[J].工程建设与设计,2024(1):217-219.
- [2]花森.路桥工程钻孔灌注桩施工关键技术[J].交通世界,2023(27):155-157.
- [3]梁宁.钻孔灌注桩施工技术在路桥工程中的实践[J].四川水泥,2023(4):227-229.
- [4]朱立地.市政路桥工程建设的钻孔灌注桩施工技术[J].科学技术创新,2022(26):149-152.
- [5]冯伟军.市政路桥工程建设的钻孔灌注桩施工技术[J].石油化工建设,2022,44(3):116-118.

作者简介:张金龙(1988.1—),男,工程师,本科,道路桥梁。

移动荷载作用下隧道施工动态响应分析

叶 帅¹ 邹佳旺²

1. 南昌轨道交通集团有限公司, 江西 南昌 330013

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要] 以金普线过沈大高速暗挖段隧道为背景, 利用 Midas 软件模拟在车辆移动荷载的作用下, 在施工过程中引起的路基及路面的动力响应。建立适当的模型将车辆移动荷载简化, 对比分析了标准汽车轴载、重载汽车移动荷载在施工过程中对路面的影响, 针对隧道施工的不同阶段, 依次对路面下方土体的变形规律进行研究。模拟结果表明: 标准轴载行驶时, 其对围岩的稳定性和支护结构应力状态影响较小; 重载车辆在路面行驶, 与静力荷载产生的位移叠加后接近临界值, 需要采用相应的有效措施减小重载的影响, 来保证隧道正常施工。

[关键词] 隧道建设; 动力响应; 土体变形; 数值模拟

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13280

中图分类号: U451.3

文献标识码: A

Dynamic Response Analysis of Tunnel Construction under Mobile Load

YE Shuai¹, ZOU Jiawang²

1. Nanchang Rail Transit Group Co., Ltd., Jiangxi, Nanchang, 330013, China

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

Abstract: Taking the Jinpu Line passing through the Shenda Expressway tunnel as the background, Midas software was used to simulate the dynamic response of the roadbed and pavement caused by the action of vehicle moving loads during the construction process. An appropriate model was established to simplify the vehicle movement load, and the effects of standard vehicle axle load and heavy-duty vehicle movement load on the road surface during the construction process were compared and analyzed. For different stages of tunnel construction, the deformation law of the soil below the road surface was studied in sequence. The simulation results show that when driving under standard axle load, its impact on the stability of surrounding rock and the stress state of supporting structures is relatively small; When heavy-duty vehicles are driving on the road and the displacement generated by static loads is close to the critical value, corresponding effective measures need to be taken to reduce the impact of heavy loads and ensure the normal construction of tunnels.

Keywords: tunnel construction; power response; soil deformation; numerical simulation

引言

随着城市发展的不断推进,地下交通建设已经成为现代城市发展中不可或缺的一部分。暗挖法作为一种常用的地下交通隧道开挖技术,具有高效、安全和环保的特点,因此被广泛应用于地铁、铁路和道路等项目中。然而,盾构隧道开挖过程会上部汽车荷载会对围岩稳定性产生影响,围岩稳定性是暗挖法隧道开挖过程中最为关注的问题之一。围岩稳定性会直接影响到周围建筑物的稳定性和使用安全性,因此对于围岩稳定性的研究具有重要的理论和实践意义。

目前,关于交通荷载作用下隧道围岩稳定性已经取得了许多研究成果。凌建明、王伟等^[1]依据弹性层状体系理论计算了行车荷载作用下路基顶面及路基土中的竖向应力建立了路基附加应力的动力模式。采用室内动三轴试验模拟了行车荷载作用下路基土的残余应变特性和孔隙水压力变化规律提出了行车荷载作用下湿软路基残余变形

的预估方法;张洪亮等^[2]将车辆荷载的接地形状简化为矩形将柔性路面视作多层粘弹性半空间体并考虑路基材料对应变幅的依赖性采用修正的平面应变模型用传递矩阵配拉氏变换和傅立叶变换法对移动的平均荷载作用下柔性路面的动力响应进行了分析得到了柔性路面任意深度处的应力和位移并将理论计算结果用模型试验进行了验证;雷晓燕等^[3]通过傅里叶积分变换以及虚功原理,分析了在半空间域弹性空间下移动荷载的动力响应。胡安峰等^[4]通过对列车荷载引起的地面振动进行分析,在列车行驶产生的移动荷载的前提下,研究了饱和地基-梁耦合系统的动力响应。李怡君^[5]通过建立各种隧道和地基模型,分析了列车移动荷载作用下附近地基土的稳态振动问题。

1 工程概况

1.1 隧道模型

某市拟建某轻轨项目,主要工程为一座隧道,线路全长约 42.6km,其中暗挖隧道长 170m(DK+345-DK28+515),

该隧道暗挖段为土质隧道，拱形断面；此暗挖段下穿某高速三条匝道，结构拱顶最大埋深 13 米。隧道纵断面见图 1，隧道横断面见图 2。此隧道在开挖过程中穿越高速公路及其匝道，高速公路上作用有车辆荷载，因此本文对汽车移动荷载的变化对施工过程中位移的影响进行模拟及分析，以判定移动荷载的影响并对施工方法的选取提供参考依据。

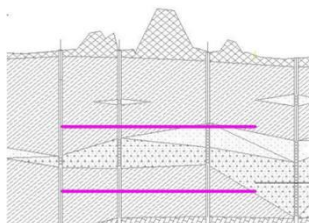


图 1 隧道纵断面图

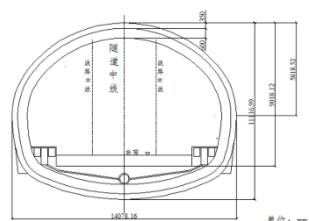


图 2 隧道横断面图

1.2 材料参数

结构采用 C35 混凝土，截面厚度为 0.95cm，长度按 1m 计算。混凝土弹性模量 31Gpa，重度 $\gamma = 25\text{kg/m}^3$ ，泊松比为 0.18，地基反力系数 $k_v = 32240\text{kN/m}^3$ 。隧道所处地层的物理力学指标见表 1。

表 1 土体计算参数

材料类型	密度 (kg/m^3)	泊松比	弹性模量 (Pa)	粘聚力 (kPa)	摩擦角 ($^\circ$)
素填土	1700	0.35	11e6	15	10
粉质粘土	2000	0.34	15e6	5	22
砂土	1950	0.30	12e6	—	20
角砾	2100	0.30	20e6	—	28
碎石	2200	0.30	25e6	—	33

2 车辆荷载的确定及模拟

2.1 车辆荷载模型的简化与建立

现有的车辆型号较多，因此作用在路面上的移动荷载也有很大区别，车辆在行驶过程中，通过车轮将荷载以集中力传递给路面，然而路面结构刚度较大，因此以面荷载的形式将荷载传递给路面的地面，作用在路基土体上。

交通荷载在移动过程中与路面之间的相互作用是一个十分复杂的过程。车辆在高速行驶的过程中，由于路面的不平整和空气动力的作用会引起车辆的振动，这种振动也会施加在路面上，由动荷载产生的附加应力会引起整个路基的应力重分布，因此，在隧道的施工过程中，其围岩的稳定性会受到一定程度的影响。因此有必要对交通荷载

进行研究与分析。

交通荷载是由于车辆移动产生的，在其时间和空间上具有特点：交通荷载属于动荷载的范畴，其在时间和空间上的分布都不均匀；汽车在行进过程中产生的振动会对路基产生某种程度的影响；交通荷载对路基沉降的影响随填土增加而减少。

要进行振动影响和路面、岩土变形，首先需要进行特征值分析，计算动力分析需要的结构的第一第二固有周期以及固有频率，将随时间变化的车辆移动荷载数据输入到相应的节点上进行动力学分析，得到结果后可查看由于汽车移动荷载作用下周围的振动影响和岩土变形。

建立模型时需要定义模型的约束条件，进行特征值分析需要利用弹性边界进行定义边界条件，弹性边界使用曲面弹簧来定义，然后根据铁路设计规范中的地基反力系数计算公式来计算出曲面弹簧的弹性模量。

竖向地基反力系数：

$$k_v = k_{v_0} \cdot \left(\frac{B_v}{30} \right)^{-3/4} \quad (1)$$

水平地基反力系数：

$$k_h = k_{h_0} \cdot \left(\frac{B_v}{30} \right)^{-3/4} \quad (2)$$

$$\text{式中：} k_{v_0} = \frac{1}{30} \cdot \alpha \cdot E_0 = k_{h_0}, B_v = \sqrt{A_v}, B_h = \sqrt{A_h}.$$

其中 A_v 和 A_h 是各地基的竖直和水平的截面积， E_0 是地基弹性模量。 α 取 1.0。

经过计算得出路面水平地基反力系数： $K_x = 3.15 \times 10^6\text{kN/m}^2$ 。

岩土的竖直地基反力系数： $K_v = 7884\text{kN/m}^2$ ， $K_x = 10224\text{kN/m}^2$ ， $K_y = 14018\text{kN/m}^2$ 。

确定相关参数后进行特征值计算，从特征值表中可得到第一、第二阶振型对应的周期为： $T_1 = 2.199902\text{s}$ ， $T_2 = 0.8600390\text{s}$ 。

对于交通荷载的模拟，目前各国主要有 5 种模型，分别为半波正弦荷载模型、恒定荷载模型、矩形波荷载模型、冲击荷载模型、随机荷载模型。在本文的模拟计算中，采用半波模型，示意图如图 4。

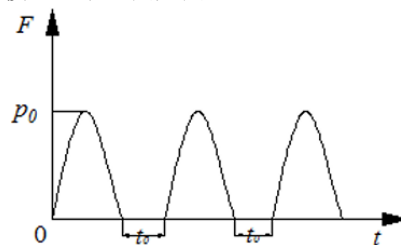


图 4 半波正弦荷载模型

2.2 标准车辆移动荷载转化为节点移动荷载

振动是由于汽车在道路上高速行驶时所产生的，振动

对于路基以及周围的环境具有极大的影响,因此必须进行建模计算。车辆在行进过程中车轮不是无规律振动,而是按照一定的周期和振幅在路面上跳动,并作用在路面上,故先将标准车辆移动荷载转化为节点移动荷载进行分析计算。

考虑到车辆行驶时的振动效应,将车辆振动荷载模型放大 10%,取车轮直径 0.6m,以汽车行驶速度 25m/s 来计算车辆车轮转动频率:

$$\omega = \frac{v}{r} = 83.3\text{rad/s} \quad (3)$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = 13.3\text{Hz} \quad (4)$$

则车辆单轴移动荷载为 $F = F_1 + F_1 \cdot 10\% \sin(\omega t)$ 。模拟移动荷载各测点布置见图 5。

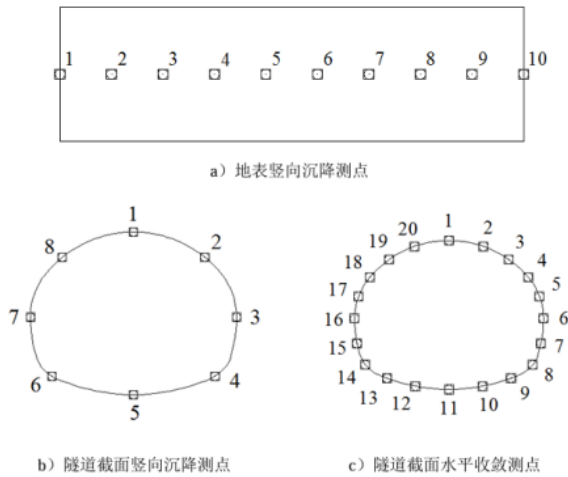


图 5 测点布置及编号

单轴动载时程曲线见图 6。

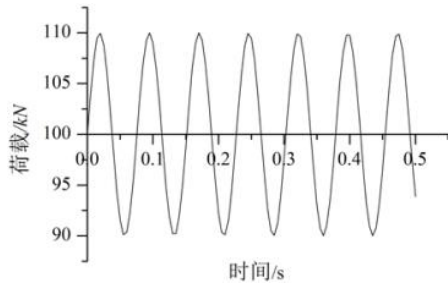


图 6 单轴动载时程曲线

3 结果和分析

3.1 标准汽车轴载作用下动力响应模拟分析

在下穿隧道的施工中,汽车移动荷载会对隧道结构产生影响,同时隧道的开挖对路面下方土体发生扰动,形成临空面,进行应力重分配;在动荷载的作用下,土体的变形规律发生变化,其影响范围和程度,需要进行分析与模拟。本文选择了标准汽车轴载作用及重载汽车轴载进行对比分析,在工况上选择了两种工况来进行计算。工况一:隧道未开挖;工况二:隧道开挖 2/3 并支护;分别得到两

种工况的动力影响力曲线。

标准汽车轴载工况一动力影响曲线见图 7。

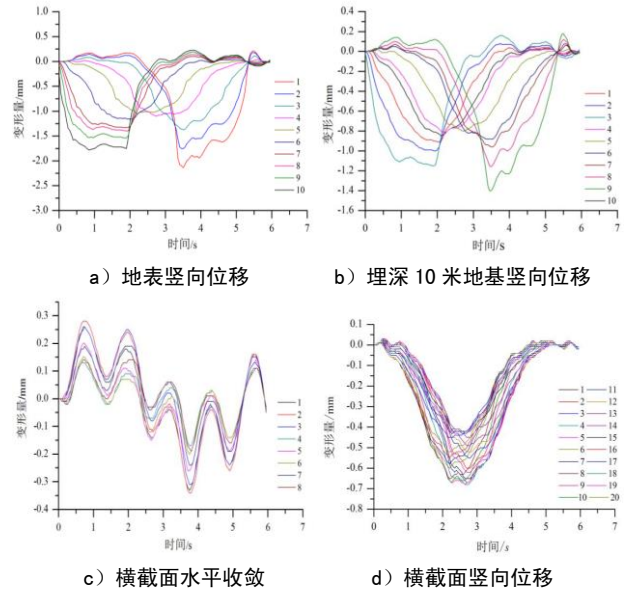


图 7 工况一动力影响曲线

工况一属于初始状态下,即隧道未开挖时各结构部位的变形数据,绘出该工况下各项数据为后面其他工况的数据做更好的对比,以更好的体现汽车移动荷载对施工过程的影响。通过模拟和观察曲线得出相关数据:地表最大下沉 2.1435mm,10m 地层处最大下沉 1.413mm;隧道截面最大竖向位移 0.364mm,隧道截面最大水平位移 0.685mm;标准汽车轴载工况二动力影响曲线见图 8。

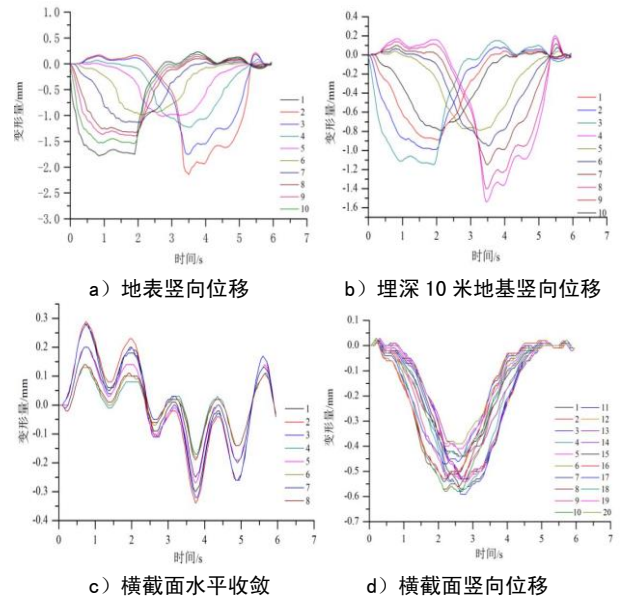
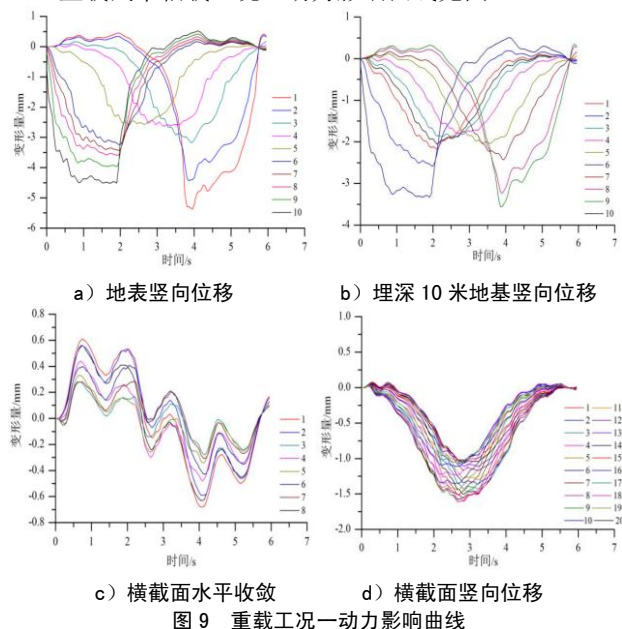


图 8 标准汽车轴载工况二动力影响曲线

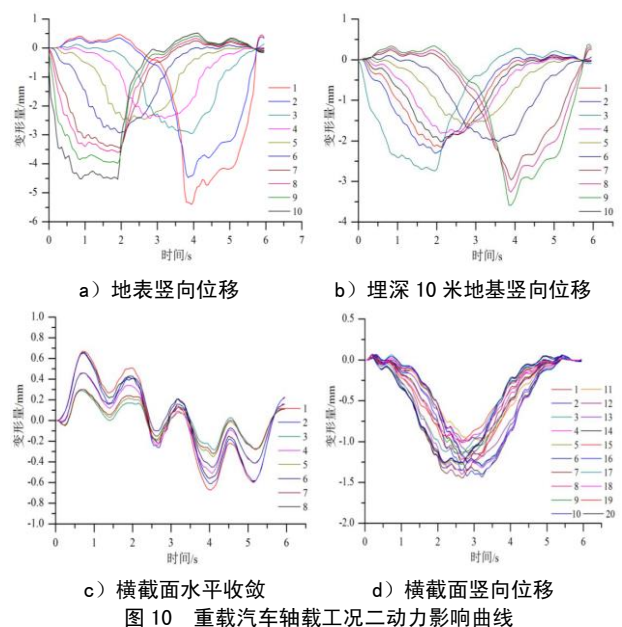
通过模拟和观察曲线得出相关数据:地表最大下沉 2.1403mm,10m 地层处最大下沉 1.381mm;隧道截面最大竖向位移 0.361mm,隧道截面最大水平位移 0.675mm。

3.2 重载影响下的动力响应

重载汽车轴载工况一动力影响曲线见图 9。

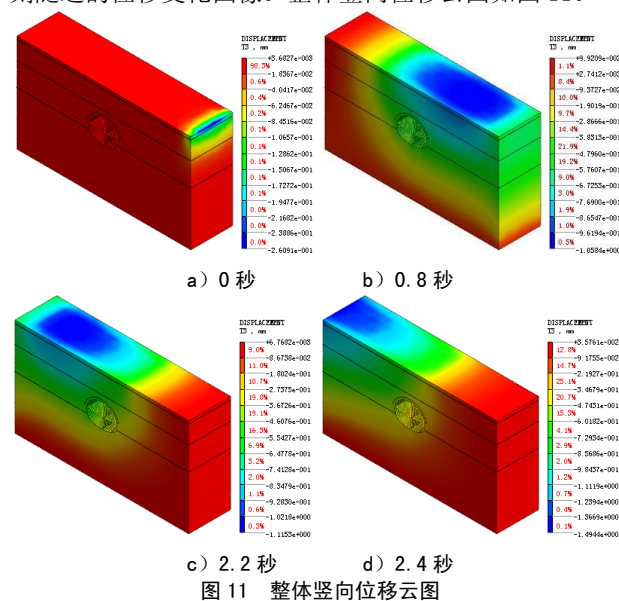


通过模拟和观察曲线得出相关数据：地表最大下沉 5.6235mm，10m 地层处最大下沉 3.713mm；隧道截面最大竖向位移 0.764mm，隧道截面最大水平位移 1.485mm；此数据可以看出地表最大下沉以及竖向位移明显较标准汽车荷载增大。重载汽车轴载工况二动力影响曲线见图 10。



通过模拟和观察曲线得出相关数据：地表最大下沉 5.7237mm，10m 地层处最大下沉 3.815mm；隧道截面最大竖向位移 0.775mm，隧道截面最大水平位移 1.490mm。

由数据可发现，在隧道的开挖的阶段，汽车荷载引起的动力响应大致相同，因此本文只截取隧道贯通后不同时刻隧道的位移变化图像。整体竖向位移云图如图 11。



通过对各个施工阶段的数据进行分析可知：由重载的沉降变化曲线可以看出，在重载车辆的影响下，路基表面沉降，隧道截面的竖向和横向位移都比标准轴载作用下的弯沉值大，地表沉降达到 5.7mm，隧道截面最大竖向位移达到 1.5mm，横向位移达到 1.1mm；地表最大变形与静力荷载下产生的竖向位移叠加后不超过 20mm，属于安全范围。重载车辆在隧道上方路面通过时，隧道拱顶、拱腰、拱脚处以及路基表面的变形量都增大，并且塑性区的范围也有所扩大，随着重载车辆通过次数的增加，衬砌和地表的变形不断增大。既有公路下隧道设计时，应对路面通过重载车辆进行验算，并且应该结合静力条件对支护结构的参数进行调整与优化。

4 结论

本文首先建立三维数值模型，利用 Midas 求解器模拟隧道开挖过程中交通荷载的模拟，并且交通荷载的模拟分为标准轴载模拟和重载模拟两种情况。计算处各主要结构面的动力响应，对相应动力响应曲线进行分析可得出以下结论：

(1) 标准轴载行驶时，路面最大沉降 2.14mm 其对随动啊围岩的稳定性和支护结构应力状态影响较小，不会影响隧道正常施工；

(2) 重载车辆在路面行驶时，路面沉降达到 5.7mm，与静力荷载产生的位移叠加后接近临界值，虽不会影响隧道正常施工，但需采用响应的有效措施减小重载的影响，保证隧道正常施工。

(3) 对过高速公路下暗挖隧道进行结构设计时，应对重载车辆进行验算，并结合静力荷载计算的位移与应力状态

对相应的支护结构和施工方案进行修正。

[参考文献]

- [1] 凌建明, 王伟, 邬洪波. 行车荷载作用下湿软路基残余变形的研究 [J]. 同济大学学报 (自然科学版), 2002(11): 1315-1320.
- [2] 张洪亮, 胡长顺, 许伟清. 移动荷载作用下柔性路面的动力响应 [J]. 长安大学学报 (自然科学版), 2005(05): 6-10.
- [3] 雷晓燕, 徐斌, 徐满清. 半无限弹性空间中移动荷载动力响应的频域-波数域比例边界有限元法分析 [J]. 振动工程学报, 2017, 30(05): 798-805.
- [4] 胡安峰, 李怡君, 付鹏, 等. 埋置移动荷载作用下饱和成层地基-梁耦合系统动力响应分析 [J]. 振动工程学报, 2018, 31(01): 140-147.
- [5] 李怡君. 地下列车荷载作用下土体与隧道结构的动力响应理论研究 [D]. 浙江: 浙江大学, 2020.

作者简介: 叶帅 (1988. 11—), 工程师, 大学本科, 研究方向: 城市轨道交通工程。

顶管技术在市政给排水施工中的有效应用探究

王 震

四川省金色雅典园林景观工程有限公司, 四川 成都 610000

[摘要]市政给排水工程是城市基础设施的重要组成部分,其施工质量直接影响到城市居民的日常生活。随着城市化进程的加快,市政给排水施工面临着新的挑战,其中之一就是如何在保证施工质量的前提下提高施工效率。顶管技术作为一种非开挖施工技术,在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。文中对顶管技术在市政给排水施工中的有效应用进行了研究,分析了顶管技术的优势和应用要点,为市政给排水施工提供了有益的参考。

[关键词]顶管技术;市政给排水;施工应用;关键技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13272

中图分类号: TU991.05

文献标识码: A

Exploration on Effective Application of Top Pipe Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

WANG Zhen

Sichuan Golden Athens Landscape Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage engineering is an important component of urban infrastructure, and its construction quality directly affects the daily life of urban residents. With the acceleration of urbanization, municipal water supply and drainage construction is facing new challenges, one of which is how to improve construction efficiency while ensuring construction quality. Top pipe technology, as a non excavation construction technique, has broad application prospects in municipal water supply and drainage construction. The article studied the effective application of pipe jacking technology in municipal water supply and drainage construction, analyzed the advantages and application points of pipe jacking technology, and provided useful references for municipal water supply and drainage construction.

Keywords: top pipe management technology; municipal water supply and drainage; construction application; key technology

引言

市政给排水工程是城市基础设施的重要组成部分,其施工质量直接影响到城市居民的日常生活。随着城市化进程的加快,城市人口不断增加,对给排水设施的需求也越来越大。传统的开挖施工方式往往造成交通拥堵、环境污染等问题,而顶管技术作为一种非开挖施工技术,可以在不开挖地面的情况下进行给排水管道的施工,具有施工速度快、对环境影响小等优点。因此,研究顶管技术在市政给排水施工中的有效应用具有重要的实际意义。

1 顶管技术概述

顶管技术是一种利用顶管机将管道从地面一点推进到另一点的非开挖施工技术。根据推进方式的不同,顶管技术可以分为直接顶管和曲线顶管两种。直接顶管是指管道直接从起始点推进到终点,适用于直线段管道的施工;曲线顶管则是指管道在推进过程中进行曲线变化,适用于城市道路交叉口的给排水管道施工^[1]。

顶管技术具有以下优点。(1)施工速度快。顶管技术可以在不解开地面的情况下进行管道施工,大大缩短了施工周期。(2)对环境影响小。顶管技术避免了大规模的开挖作业,减少了对周边环境的破坏,有利于保护城市景观。

(3)施工精度高。顶管技术可以通过精准的导向系统控制管道的走向,保证管道的安装精度。

2 顶管施工技术应用

2.1 测量技术的应用

测量放线是顶管施工技术应用的关键环节,其精准度直接影响着顶进路线的准确性。因此,在进行顶管施工时,测量工作必须得到严格的执行和监控,以确保顶进路线的正确性。市政给排水工程建设的测量工作,通常由建设单位提供线路中心线和高层桩控制点。施工过程中,必须确保这些控制点的准确性和完整性,同时,还需要在求抱两侧设计中心桩,以保证其符合管件线路的设计要求。这一步骤对于整个施工过程至关重要,因为只有确保了这一点,才能保证后续施工的顺利进行。

为保证顶进路线的准确性,通常需要设置大约 2-3 个水准点,水准点不仅可以帮助施工人员准确掌握顶管的高程,还可以有效控制顶进的路线。在实际施工中,这些水准点的设置需要根据具体的工程情况进行调整,以满足施工的需要^[2]。此外,在施工过程中,还需要密切关注顶进的路线。这不仅需要依靠施工人员的经验和技能,还需要借助先进的测量工具和技术。通过这些手段,可以及时

发现和纠正顶进路线的偏差,确保施工的准确性。

2.2 泥浆减阻技术

顶管技术是一种常见的非开挖施工方法,通过铺设管道而无需挖掘地面,从而减少了城市交通和日常生活的干扰。然而,在顶管过程中,管壁与土体之间的摩擦力是一个需要特别关注的问题,因为它会对施工进度和管道质量产生直接影响。为了减少这种摩擦力,工程师们通常会采用泥浆减阻技术。

该技术的核心是在泥浆中添加膨润土,一种具有高度吸水性和膨胀性的土壤改良剂。膨润土的加入可以显著提高泥浆的黏度和润滑性,确保在顶进过程中泥浆能够有效地包裹在管壁周围,形成一层保护膜。这层泥浆保护膜减少了对管壁的直接摩擦,从而降低了顶进时的阻力,延长了顶管机的使用寿命,并减少了能耗。在顶管顺利进入到预留洞之后,接下来的施工环节同样至关重要。此时,精确控制横竖向误差成为了确保工程质量的关键。任何偏差都可能导致管道安装不稳定,影响其未来的使用功能和安全性。因此,及时调整和校准是必不可少的步骤。这不仅需要先进的测量工具和技术,还需要经验丰富的工程师团队进行精准操作。

在实际操作中,工程师们会综合运用多种技术手段,如激光测距、全站仪测量等,以微米级别的精度来控制管道的位置和方向。此外,他们还需密切关注施工现场的地质变化和环境条件,因为这些因素同样可能对顶管的准确进入预留洞产生影响。通过这些精细的操作和技术控制,不仅可以确保管道的准确进入预留洞,还可以最大限度地减少对周边环境的影响,确保施工的顺利进行。

2.3 穿墙止水技术的应用

在顶管施工过程中,工作井是施工人员操作和监控的重要场所。然而,由于地下环境的复杂性,工作井可能会流入部分泥浆和水,这不仅会影响施工进度,还会对施工安全带来隐患。因此,采取有效措施防止泥浆和水进入工作井,是保证顶管施工顺利进行的重要环节。因此,一旦发生泥浆和水流入工作井的情况,需要及时采取措施进行处理。一方面,可以利用黏土的优良密封性能,将墙管掩埋,形成一道坚固的屏障,阻隔水和泥浆的进一步流入。另一方面,还可以通过加强工作井的排水系统,将已经流入的泥浆和水及时排出,以减轻泥浆和水对施工的影响^[3]。此外,为了防止泥浆和水再次流入工作井,施工人员还需要在工作井的周围采取一定的防护措施。比如,可以设置专门的防护墙,或者利用其他的密封材料,对工作井的周围进行密封处理,以防止地下水 and 泥浆的渗透。

总的来说,在顶管施工过程中,防止泥浆和水流入工作井,是保证施工顺利进行的重要环节。一旦发生泥浆和水流入工作井的情况,我们需要及时采取措施进行处理,同时在工作井的周围采取一定的防护措施,以防止泥浆和

水的再次流入。只有这样,才能保证顶管施工的顺利进行,确保施工安全和施工质量。

2.4 接口处理技术的应用

在顶进之前,施工人员需要对各项施工作业进行仔细检查,特别是要重点加强对材料质量的控制。顶管施工其关键在于接口的处理,顶管接口的处理质量直接影响到管道的使用寿命和运行稳定性,因此,施工人员必须对其进行严格管理。接口的各个部位,包括接口的连接、密封、防水等,都需要严格按照规范进行施工,确保其质量符合要求。同时,接口的各个环节,包括设计、施工、验收等,也需要严格把控,确保每个环节都符合要求。

在顶进之前,施工人员需要对各项施工作业进行仔细检查,确保施工前的准备工作已经做好。这包括对施工图纸的审查,对施工方案的审核,对施工人员的培训,对施工设备的检查等。这些准备工作做得好,可以有效避免施工过程中的问题,确保施工的顺利进行。在施工过程中,施工人员需要重点加强对材料质量的控制。材料是工程质量的基础,如果材料质量不符合要求,那么即使施工再好,也很难保证工程的质量。因此,我们需要对材料的质量进行严格把控,确保材料符合国家的相关标准和要求。此外,施工人员还需要对施工过程中的各个环节进行严格把控,确保施工的顺利进行,包括对施工进度的控制,对施工质量的检查,对施工安全的监管。因此,严格管理好接口的各个部位和各个环节,才能保证市政给排水管道的质量和运行稳定性。

3 顶管技术在市政给排水施工中的应用要点

3.1 顶进管选择

在管道工程中,管口直径与长度的搭配显得尤为重要。一般情况下,管道的长度是要根据其直径来确定。具体来说,当管道长度与直径的比值超过 2.1 时,施工人员应该选择较长的管道;相反,如果这个比值小于 1.1,那么施工人员就需要选择较短的管,主要为了确保管道的施工质量和使用效果,使其能够更好地满足实际需求。

在施工过程中,施工人员需要根据具体的施工要求和工程的总体性质来确定管道的直径。因为不同的工程有着不同的需求,只有根据这些需求来选择合适的管道直径,才能确保工程的顺利进行。此外,施工人员还需要根据顶进管能够承受的压力来确定其厚度和配筋比例,才能保证顶进管安全可靠。

施工人员在选择顶进管时,应该选择直径大于 500mm 的管道,主要是为了满足大多数工程的需求,同时也能够保证施工的质量和效率^[4]。在实际的工程实践中,施工人员需要根据具体情况来灵活运用这些规则,以达到最佳的施工效果。总的来说,管道的直径和长度选择是一个需要综合考虑的问题,需要根据施工要求、工程性质和顶进管的压力承受能力来确定,才能确保管道的施工质量和使

效果,使其在工程中发挥出最大的作用。

3.2 障碍物处理

顶管技术在市政给排水施工能在不破坏地面交通和建筑物的基础上完成管道的铺设。然而,在实际操作过程中,顶管技术在处理应用要点时会遇到各种障碍物,如地下管线、岩石层、土层变化等,这些障碍物对施工进度和工程质量都带来了挑战。

首先,在顶管施工过程中,对地下管线的探测和识别至关重要。在施工前,要进行详细的地下管线调查,了解地下现有管线的位置、深度和材质等信息,以避免在顶管过程中对现有管线造成破坏。此外,施工过程中,采用先进的探测设备和技术,对地下管线进行实时监测,确保施工安全。其次,岩石层的存在会对顶管的推进速度和施工设备造成影响。因此,在施工前,要进行地质勘察,了解岩石层的位置、厚度和硬度等信息,以便选择合适的施工设备和策略。在施工过程中,采用爆破、钻孔等方法对岩石层进行处理,提高顶管施工的效率。此外,在施工过程中,要实时监测土层的变化,如发现土层松动、下沉等现象,要及时采取措施进行处理,以保证施工安全^[5]。同时,根据土层的特点,选择合适的顶管设备和技术,确保施工的顺利进行。最后,障碍物处理的应用要点还包括对施工设备的选用和施工方案的优化。在施工过程中,要根据障碍物的特点和施工环境,选择合适的顶管设备,如顶管机、推进器等。同时,针对不同的障碍物,制定合理的施工方案,如调整顶管速度、改变顶管方向等,以提高施工效率和质量。

3.3 进出洞处理

顶管技术特别是在进出洞处理的应用中,其技术要点需得到充分理解和严格执行。首先,进出洞是指顶管施工中从地面进入和离开的两个关键点。在进出洞的处理中,首先要考虑的是洞口的稳定性。由于顶管施工是在地下进行,洞口的稳定性直接关系到施工的安全性和顶管的成败。因此,在进出洞的处理中,必须采取有效的措施来保证洞口的稳定性,如加固洞口周围的土体,使用支撑结构等。

其次,顶管的定位也是进出洞处理中的要点。顶管的定位准确与否,直接影响到顶管的直线度和偏心度,进而影响到整个顶管的质量和使用寿命。因此,在进出洞的处理中,必须采用精确的测量工具和测量方法,确保顶管的定位准确无误。再次,顶管的推进速度也是进出洞处理中的重要考虑因素。顶管的推进速度不仅影响到施工的进度,而且还会对顶管的质量和使用寿命产生影响。如果推进速度过快,可能会导致顶管的磨损和损坏,如果推进速度过慢,又可能会导致施工的进度延迟。因此,在进出洞的处理中,必须根据实际情况和顶管的特性,合理控制顶管的推进速度。

最后,顶管的出土处理也是进出洞处理中不可忽视环

节。在顶管施工过程中,会产生大量的出土,如何合理处理这些出土,不仅关系到施工的环境影响,也关系到施工的安全和进度。因此,在进出洞的处理中,必须采取有效的出土处理措施,如使用出土箱,及时运出土等。总的来说,顶管技术在市政给排水施工中的应用,需要特别注意进出洞的处理。只有做好进出洞的处理,才能确保顶管施工的安全、质量和进度,从而提高市政给排水施工的整体效果。

3.4 监测点设置

监测点的布置应根据地质条件、顶管直径、顶进速度等因素进行综合考虑。一般应在顶管前进方向的每隔一定距离设置一个监测点,以监测顶管的位移和变形情况。同时,还要考虑监测点与周边建筑物、地下管线等的关系,确保监测点的稳定性和可靠性。在顶管施工过程中,顶管的位移和变形情况会不断变化。因此,监测频率和时间应根据实际情况进行调整,以确保及时发现并处理问题。在顶管初始阶段,监测频率可以较高,随着顶管的顺利进行,监测频率可以逐渐降低。在数据监测分析方面,监测数据的分析是判断顶管施工安全性的重要手段。一旦发现监测数据异常,应立即停止施工,并进行原因分析和处理。可能的措施包括调整顶管前进速度、改变顶管方向、加固周边土体。通过及时分析监测数据,可以确保施工的安全和顺利进行。

4 结语

顶管技术在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。通过本文的研究,分析了顶管技术的优势和应用要点,为市政给排水施工提供了有益的参考。在实际施工过程中,要充分了解工程特点,合理选择顶管设备,严格控制施工质量,确保顶管技术在市政给排水施工中的有效应用。

[参考文献]

- [1]于淑宁.分析市政给排水施工中顶管技术的应用[J].中国设备工程,2023(22):244-246.
 - [2]郑泊轩.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用与分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(28):214-216.
 - [3]熊永柱,张云,涂斌,等.顶管技术在市政给排水工程施工中的有效应用[J].科学技术创新,2023(16):105-108.
 - [4]米鑫.市政给排水施工中长距离顶管技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(5):123-125.
 - [5]狄传纲.顶管技术在市政给排水施工中的应用——以通沪大道管道迁改工程为例[J].江西建材,2022(6):205-206.
- 作者简介:王震(1985.2—),毕业院校:中国地质大学(武汉),所学专业:土木工程,当前就职单位:四川省金色雅典园林景观工程有限公司,职务:总经理,职称级别:市政中级工程师。

盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用

安缘彦

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要]随着城市人口的增加和城市规模的扩大,城市基础设施建设面临着日益严峻的挑战。市政桥梁隧道工程作为城市交通和基础设施建设的核心部分,承担着连接城市各个功能区域、促进交通流畅、提升城市形象的重要任务。传统施工方法在面对复杂地质条件和大规模施工任务时存在效率低下、安全风险高等问题。而盾构顶管施工技术的应用为解决这些问题提供了新的可能性,其高效快速、环境友好等特点使其成为城市基础设施建设的重要选择。因此,深入研究盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用,对于推动城市基础设施建设的智能化和可持续发展具有重要意义。

[关键词]盾构顶管; 施工技术; 市政桥梁隧道

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13267

中图分类号: TU997

文献标识码: A

Application of Shield Tunneling Construction Technology in Municipal Bridge and Tunnel Engineering

AN Yuanyan

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: With the increase of urban population and the expansion of urban scale, urban infrastructure construction is facing increasingly severe challenges. Municipal bridge and tunnel engineering, as the core part of urban transportation and infrastructure construction, undertakes the important task of connecting various functional areas of the city, promoting smooth traffic, and enhancing urban image. Traditional construction methods have problems such as low efficiency and high safety risks when facing complex geological conditions and large-scale construction tasks. The application of shield tunneling construction technology provides new possibilities for solving these problems, and its efficient, fast, and environmentally friendly characteristics make it an important choice for urban infrastructure construction. Therefore, in-depth research on the application of shield tunneling construction technology in municipal bridge and tunnel engineering is of great significance for promoting the intelligence and sustainable development of urban infrastructure construction.

Keywords: shield tunneling pipe jacking; construction technology; municipal bridge and tunnel

引言

随着城市化进程的不断推进,市政桥梁隧道工程的建设日益成为现代城市发展的重要组成部分。盾构顶管施工技术因其高效快速、环境友好等优势而逐渐成为市政桥梁隧道工程中备受关注的施工方法。探讨盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用及其关键问题,为城市基础设施建设提供理论和实践指导。

1 盾构顶管施工技术概述

盾构顶管施工技术是一种先进的地下隧道施工方法,广泛应用于市政桥梁隧道工程中。核心原理是利用盾构机械设备在地下开挖隧道同时完成隧道的支护和管道铺设。这项技术的关键在于高效的机械设备和精密的工程设计,能够在各种地质条件下进行施工,并且在工程质量和安全方面有着可靠的表现。盾构顶管施工技术的流程大致分为几个关键步骤:首先,进行地质勘察与分析,了解施工区域的地质情况,制定合理的施工方案。然后利用盾构机械设备进行隧道的开挖和管道的铺设,同时进行必要的支护工作以确保施工安全。最后,通过监测与测量,对施工质量进行控制,同时采取必要的安全保障措施,保证施工过

程安全可靠。

2 盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的优势

2.1 快速、高效

盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中具有显著的优势,其中之一是其快速高效的施工速度。相比传统的开挖方法,盾构顶管技术通过机械化作业,可以更加迅速地完成隧道的开挖和管道的铺设。盾构机具备强大的推进力和挖掘能力,能够在较短的时间内完成大量的工程任务,极大地缩短了工程周期。此外,盾构顶管施工技术的高效性还体现在其同时完成了隧道的开挖和支护工作。传统的施工方法往往需要分别进行开挖和支护,耗费大量的时间和人力。而盾构顶管技术通过机械化设备,在开挖的同时可以立即进行隧道内部的支护,不仅节省了时间,也提高了工程的整体效率和质量。

2.2 减少环境影响

盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的另一个显著优势是其能够有效减少环境影响。相比传统的开挖方法,盾构顶管技术采用封闭式施工,减少了对周围环境的

干扰和破坏。首先,盾构顶管施工不需要大面积的挖掘和露天堆放,因此可以减少土地资源的占用和破坏。尤其在城市密集地区,传统的开挖方法往往需要占用大量的土地,给周边居民和交通带来严重影响。而盾构顶管技术通过地下施工,最大程度地减少了对地表的干扰,保护了城市的生态环境和城市功能的正常运行。其次,盾构顶管施工也能有效减少施工过程中的噪音和粉尘污染。盾构机采用封闭式作业,减少了施工现场产生的噪音和粉尘,降低了对周边居民的影响,提高了施工现场的环境质量。这种环境友好型的施工方式符合现代城市建设的可持续发展理念,有助于保护和改善城市的生活环境。

2.3 适应复杂地质条件

盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的另一个显著优势是其能够有效适应复杂地质条件^[1]。在城市建设中,地质情况常常多变复杂,包括软土、岩层、水文条件等,传统的施工方法往往难以应对这些挑战。而盾构顶管技术通过其灵活性和适应性,能够有效地应对各种复杂地质条件下的施工需求。首先,盾构机械设备具备强大的适应能力,可以根据不同的地质条件进行调整和优化。例如,在软土地区可以采用特殊设计的刀具和支护结构,提高推进效率和安全性;而在岩层地区则可以采用不同类型的刀具和钻头,适应岩石的硬度和坚固程度。其次,盾构顶管施工技术在施工过程中具有较强的灵活性和可控性,能够根据实际情况进行调整和应对。通过实时监测地质情况和施工参数,可以及时调整施工方案和工艺流程,保证施工的顺利进行。这种灵活性和可控性使得盾构顶管技术能够适应不同地质条件下的施工需求,提高了施工的成功率和效率。

3 盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用

3.1 施工前准备

3.1.1 地质勘察与分析

在市政桥梁隧道工程中,盾构顶管施工技术的施工前准备是确保施工顺利进行的关键一步,地质勘察与分析是施工前不可或缺的环节之一。首先,地质勘察的目的在于全面了解施工区域的地质情况,包括地层结构、岩土性质、地下水情况等。通过地质勘察,可以识别潜在的地质灾害风险,为施工方案的制定提供可靠的依据。其次,地质分析是在勘察数据的基础上对地质情况进行综合评价和分析。通过对地质条件的深入分析,可以确定施工过程中可能遇到的地质问题,如地层变化、岩体断裂等,为施工方案的制定和调整提供科学依据。在进行地质勘察与分析时,需要采用先进的地质勘察技术和设备,如地质雷达、钻孔等,以获取准确的地质数据。同时,还需要结合地质专家的意见和经验,进行科学分析和判断,确保施工前准备工作的科学性和可靠性。

3.1.2 施工方案制定

在市政桥梁隧道工程中,施工方案的制定是盾构顶管施工技术的关键步骤之一,直接影响着施工的顺利进行和工程质量的保障。首先,施工方案制定需要充分考虑到地质条件、工程特点和施工环境等因素。基于地质勘察与分析的结果,结合工程设计要求,制定合理的施工方案。在确定施工方案时还需要考虑到地质条件的复杂性,以及施工过程中可能遇到的各种困难和挑战,制定相应的应对措施和预案。其次,施工方案制定还需要综合考虑施工周期、工程成本、安全保障等因素。在确定施工方案的同时,需要对施工周期进行合理规划,确保施工进度符合工程要求;同时,还需要对施工成本进行充分评估和控制,确保工程经济效益最大化;此外,安全保障是施工方案制定的重要考虑因素,需要充分考虑施工过程中的安全风险,并制定相应的安全措施和应急预案。最后,施工方案制定需要充分听取专家意见和相关部门的意见,形成多方共识,确保施工方案的科学性和可行性。同时,还需要不断进行方案优化和调整,以应对施工过程中的各种变化和挑战,保证施工的顺利进行和工程质量的保障。

3.2 施工过程

3.2.1 进出洞口的加固与止水

在盾构顶管施工技术的施工过程中,进出洞口的加固与止水是至关重要的一环。这一步骤的主要目的是确保洞口周边地质的稳定性和施工现场的安全,同时防止地下水和地表水进入施工洞口保证施工的顺利进行^[2]。首先,对洞口周边地质进行加固是确保施工安全的首要任务。通常采用的方法包括设置钢架、注浆加固等。钢架可以加固土体防止土体坍塌,保持洞口的稳定性;而注浆加固则可以提高土体的强度增加地质的稳定性,有效防止地质灾害的发生。其次,进行止水工作是保证施工洞口干燥的重要措施。通过采用防水材料进行封堵或注浆,防止地下水和地表水进入施工洞口,保持洞口内部的干燥状态,为后续施工作业提供良好的施工环境。同时,也能有效减少施工洞口处的泥浆溢出,降低施工现场的污染。在进行进出洞口的加固与止水工作时,需要严格按照施工方案和设计要求进行操作,确保施工质量和施工安全。同时,还需要密切监测施工现场的地质变化和水文情况及时调整施工方案,保障施工的顺利进行。

3.2.2 盾构顶管体安装

在盾构顶管施工技术的施工过程中,盾构顶管体的安装是一个关键的步骤。这一阶段的主要任务是将预制的顶管体逐节推送至隧道的内部,并确保其准确、稳定地安装在预定的位置。首先,盾构顶管体的安装需要严格遵循施工方案和设计要求。根据隧道的设计尺寸和布置要求,确定好顶管体的安装顺序和位置,并采取相应的措施确保其准确无误地推送至预定位置。其次,在进行盾构顶管体的安装时,需要保证施工现场的通风、照明和安全设施等条

件完善。同时,还需要密切监测盾构机的运行状态和顶管体的安装情况,及时发现并解决可能出现的问题,确保施工的顺利进行。在盾构顶管体安装过程中,还需要注意加强对顶管体的支护和保护。通过设置支撑结构和加固设施,确保顶管体在推送过程中不发生变形或损坏,保证其安全可靠地安装在预定位置。最后,在顶管体安装完成后,需要进行验收和检查工作,确保顶管体的安装质量符合要求,同时记录施工过程中的关键数据和参数,为后续的施工作业提供参考。

3.2.3 盾构顶进作业

盾构顶进作业是盾构顶管施工技术中的关键步骤之一,指的是盾构机在推进过程中,通过对推进参数的监测和控制,确保隧道的稳定推进和施工质量的保障。在进行盾构顶进作业时,首先需要进行严格的监测和控制。通过对盾构机的推进力、刀盘转速、土压和地下水压力等关键参数的实时监测,以及对盾构机运行状态的及时调整和控制,确保施工过程的稳定进行。其次,盾构顶进作业还需要加强对施工环境的管理和控制。在推进过程中,需要密切关注地质情况的变化和隧道周边的工程状态,及时调整施工方案和工艺流程,以应对可能出现的困难和挑战。同时,在进行盾构顶进作业时,还需要加强对施工现场的安全管理和保护。通过设置安全警示标志、加强对施工人员的安全培训和监督,确保施工过程中的安全生产,避免发生安全事故。最后,在盾构顶进作业完成后,需要对施工现场进行及时清理和整理,保持施工现场的整洁和安全。同时,还需要对施工过程中的关键数据和参数进行记录和分析,为后续施工作业提供参考和借鉴。

3.2.4 矩形管节同步支护

在盾构顶管施工技术中,矩形管节同步支护是确保隧道结构稳定和施工安全的关键环节之一。这一步骤主要是在盾构推进过程中,对隧道进行及时的支护和加固,保证隧道结构的稳定性和安全性。首先,矩形管节同步支护需要根据隧道设计要求和地质情况,选择合适的支护材料和方法。通常采用的支护材料包括钢架、钢筋混凝土等,通过设置合理的支护结构,对隧道进行全面、均匀的支护,保证隧道结构的整体稳定。其次,矩形管节同步支护需要严格按照施工方案和设计要求进行操作^[3]。在进行支护工作时,需要密切关注盾构机的推进速度和土压变化等参数,及时调整支护结构和工艺流程,确保支护工作与推进作业同步进行,保证隧道结构的稳定性和完整性。同时,在进行矩形管节同步支护时,还需要加强对施工现场的安全管理和保护。通过设置安全警示标志、加强对施工人员的安全培训和监督,确保施工过程中的安全生产,避免发生安全事故。最后,在支护工作完成后,需要对施工现场进行及时清理和整理,保持施工现场的整洁和安全。同时,还需要对支护工作的质量进行检查和验收,确保支护结构的稳定性

和可靠性,为后续的施工作业提供良好的基础和保障。

3.3 施工质量控制

在盾构顶管施工技术中,施工质量控制是确保工程质量和安全的关键环节,通过全面监测和有效控制施工过程中的关键参数和指标,确保施工符合设计要求和标准保障工程质量和安全。首先,施工质量控制需要对施工现场进行全面的监测。监测内容包括盾构机的运行状态、推进速度、土压力、地质情况等关键参数,以及隧道的尺寸、形状、地质条件等关键指标。通过对这些参数和指标的实时监测,可以及时发现施工中存在的问题和异常情况,采取相应措施加以解决。其次,施工质量控制需要加强对施工过程中的关键工艺环节的控制。这包括盾构顶管体的安装、同步支护、土压平衡控制等关键工艺环节。通过严格控制关键工艺环节的施工质量,确保施工符合设计要求和标准,保障隧道结构的稳定和安全。同时,施工质量控制还需要加强对施工人员的管理和培训。通过加强对施工人员的安全教育和技术培训,提高其施工技能和安全意识,确保施工过程中的操作规范和施工质量。最后,施工质量控制需要建立健全的质量管理体系和监督机制。建立完善的质量管理体系,规范施工过程中的质量管理流程,确保施工质量符合设计要求和标准;同时,建立有效的监督机制,对施工质量进行全程监督和检查,及时发现并纠正存在的问题,保障工程质量和安全。

4 结语

在盾构顶管施工技术的应用中,我们深切体会到其在市政桥梁隧道工程中的重要性和价值。快速高效、环境友好、降低人工劳动强度、适应复杂地质条件等优势使其成为现代城市建设的不可或缺的工具。实现优质工程离不开严格的质量控制、安全保障措施以及对施工过程的科学管理。只有在不断提升技术水平、加强管理监督的前提下,盾构顶管施工技术才能更好地为城市发展和人民生活提供可靠支撑。期待在未来的市政桥梁隧道工程中,盾构顶管技术能够继续发挥重要作用,为城市建设贡献更多力量。

【参考文献】

- [1] 范新宇. 盾构顶管施工技术在市政桥梁隧道工程中的应用[J]. 工程机械与维修, 2024(1): 129-131.
 - [2] 庞洪贤. 市政桥梁隧道施工中盾构顶管施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(5): 22-24.
 - [3] 王超, 李丹, 张川龙. 顶管技术关键要点和研究现状综述[J]. 城市建筑, 2021, 18(11): 139-144.
- 作者简介: 安缘彦(1988.11—), 男, 汉族, 毕业院校: 西北民族大学, 学历: 大学本科, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 中国水利水电第四工程局有限公司, 职务: 项目总工程师, 所在职务的年限: 2年, 职称级别: 中级工程师。

智能建筑施工技术对人力资源需求的影响研究

徐冯翔

浙江树人学院, 浙江 杭州 310000

[摘要]智能建筑施工技术的发展正在深刻改变建筑行业的面貌,并对人力资源的需求产生深远影响。基于此,该研究以问题引导的研究方法,深入探讨了智能建筑施工技术对建筑行业的人力资源需求构造的影响。首先通过案例研究和文献分析,明确了智能建筑、施工技术及其带来的变革有哪些,随后采用问卷调查和访谈的方式,研究了这些变化所带来的具体影响。结果表明,智能建筑施工技术的应用将带来施工效率的提升和安全性能的改善,但同时也会带来新的人力资源需求,如对于兼具施工技能和智能化运维技术的复合型人才的需求将会增大。在此背景下,建筑企业需要加强对员工的培训和教育,以提高其应对新技术的能力。同时,教育机构也需调整课程设置,加强对相关技术的教学,以适应行业发展带来的新需求。研究结果对建筑行业的人才培养以及对相关政策的制定具有重要的参考意义。

[关键词]智能建筑施工技术;人力资源需求;施工效率;培训和教育;政策制定

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13255

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Research on the Impact of Intelligent Building Construction Technology on Human Resource Demand

XU Fengxiang

Zhejiang Shuren University, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The development of intelligent building construction technology is profoundly changing the face of the construction industry and has a profound impact on the demand for human resources. Based on this, this study uses a problem guided research method to deeply explore the impact of intelligent building construction technology on the construction industry's human resource demand structure. Firstly, through case studies and literature analysis, the changes brought about by intelligent buildings and construction technology are clarified. Then, through questionnaire surveys and interviews, the specific impacts of these changes are studied. The results show that the application of intelligent building construction technology will bring about improvements in construction efficiency and safety performance, but at the same time, it will also bring new human resource demands, such as the demand for composite talents who possess both construction skills and intelligent operation and maintenance technology. Increase. In this context, construction companies need to strengthen training and education for their employees to enhance their ability to cope with new technologies. At the same time, educational institutions also need to adjust their curriculum and strengthen the teaching of relevant technologies to adapt to the new demands brought by industry development. The research results have important reference significance for talent cultivation in the construction industry and the formulation of policies.

Keywords: intelligent building construction technology; human resource demand; construction efficiency; training and education; policy formulation

引言

随着科技研发的不断深入,智能建筑施工技术的发展与实践已初步改变了现代建筑行业的施工方式,为建筑行业带来了必须面对的挑战。智能建筑,即工程建设项目在建筑物、结构系统及设备系统设计、施工、运营等全过程中应用智能科技,注重人与环境的协调性,体现节约能源、有效管理、身心舒适的特性的建筑环境。如此一来,无疑要求从事这一行业的人才既具备传统施工技能和经验,同时还需要理解和掌握新的科技知识和技能。然而,事实上,智能建筑施工技术对建筑行业的人力资源需求构造将会产生何种影响呢?这便成了一个值得我们探索的问题。未来的人力资源需求趋势如何变化,对于建筑企业在员工

培训和教育上应投入何种资源,以及教育机构如何调整课程设置,对应行业发展带来的新需求,都是需要我们研究和解答的问题。在这个过程中,我们会将问题引导的研究方法,案例研究、文献分析、问卷调查和访谈等方法结合使用,以便能得出更为全面、深入的研究结果,以供建筑行业和教育机构的决策者参考。

1 智能建筑施工技术的发展及其对建筑行业的影响

1.1 智能建筑施工技术的概述

智能建筑施工技术是一种借助信息技术、自动化技术、人工智能等高科技手段,将智能控制系统应用于建筑施工全过程的技术^[1]。近年来,随着科技的快速进步与建筑行

业的转型升级,智能建筑施工技术备受关注并在行业内逐渐普及。这种技术通过集成多种高科技手段,实现了施工过程的可视化、智能化和自动化,极大地提升了施工效率、质量和安全性。

智能建筑施工技术的核心在于将建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、大数据分析、云计算和人工智能等先进技术运用于施工控制和管理之中。BIM技术通过三维数字模型来精确规划和模拟施工过程,减少了设计和施工中的误差,降低了材料浪费,并提高了工作效率。物联网技术通过传感器与设备互联,实现实时数据的采集和监控,从而使施工现场的信息更加透明和可控。大数据分析则可以处理和分析大量施工数据,为决策提供科学依据。云计算技术则通过支持远程数据传输与存储,确保施工信息的及时传递与共享。人工智能技术也开始在施工现场得到应用,例如通过无人机进行现场监测和进度管理,通过机器人进行机械化施工操作等,以提高施工的精确度和自动化水平。

智能建筑施工技术不仅应用在大型复杂工程的建设中,也逐渐在中小型建筑项目中得到了普及。这种技术的引入,使得施工过程中各个环节的协调更加高效,减少了人为操作失误,提高了施工质量,并大幅度缩短了施工周期^[2]。智能技术的应用能够实时监测施工环境和设备状态,预防和减少安全事故的发生,提高了施工现场的安全性。

智能建筑施工技术的发展是建筑行业科技进步的重要体现,这些技术使得传统的手工操作和经验管理模式逐渐向智能化、信息化方向转变。从长远来看,智能建筑施工技术不仅显著提高了施工效率和质量,还对建筑行业的可持续发展具有重要意义。这一技术的全面普及和有效应用尚需克服诸多挑战,如高昂的初始投资成本、技能型人才的短缺、技术标准的不统一等。需要产业链各环节紧密合作,共同推动技术的进步与应用,为建筑行业迈向智能化新时代奠定坚实基础。

1.2 智能建筑施工技术的变革

智能建筑施工技术的快速发展正在引领建筑行业走向变革的新时代。技术革新体现在多方面,包括施工过程自动化、智能化监管,以及信息技术的深度应用。这些变革推动了建筑效率的提升和施工质量的改进,也对传统施工模式提出了挑战。

在施工自动化方面,智能建筑技术引入了大量的自动化设备,如无人机、机器人和建筑信息模型(BIM)等,这些设备不仅能够提高施工效率,还能降低人为操作失误带来的风险。无人机在施工场地的测绘与监控中发挥了重要作用,能够实时获取场地情况,并生成精确的三维地图,方便施工规划与调整。建筑机器人可以替代人工进行高精度的重复作业,如砌砖、焊接等,提高了施工精度和安全性。

智能化监管通过物联网、大数据和人工智能的结合,实现在施工全过程中的实时监控与管理。施工现场的传感

器可以实时收集环境数据、机器运作状态和人员活动等信息,并通过大数据分析进行预警和决策支持,提高了工作的安全性和效率。这种智能化监管模式下,可以实现高度协调和优化的施工流程,大大减少施工进度中的瓶颈和浪费现象。

信息技术的深度应用是智能建筑施工技术变革的核心^[3]。BIM技术的应用使得建筑全生命周期的信息集成成为可能,从设计、施工到维护的各个阶段,都可以通过信息化手段实现无缝对接^[4]。这种信息集成不仅改善了各方的协同效率,还提高了项目的整体管理水平。

智能建筑施工技术的这些变革正在重新定义建筑行业,带来了更高的工作效率、更加安全的施工环境和更精细的项目管理模式。这些技术变革要求从业人员具备新的技能和知识,也为行业发展提供了新的方向和动力。

2 智能建筑施工技术对人力资源需求的影响探讨

2.1 智能建筑施工技术对人力资源需求的直接影响

智能建筑施工技术的发展显著提高了施工效率和工程质量,对专业技能的要求也发生了深刻的变化。针对施工流程和环节的精细化管理,传统的普通工人不再适应,行业对高技术含量的复合型人才需求显著增加。这些复合型人才不仅需要具备传统的建筑施工技能,还需掌握如BIM(建筑信息模型)、物联网(IoT)等新兴技术。

施工现场的自动化设备和机器人操作成为新常态,对操作员的要求从传统的体力劳动转变为熟练掌握和维护智能设备。数据分析和远程监控技术的引入,使得建筑工地管理人员需具备相关技术的应用能力,以确保施工过程的实时监控和问题的快速响应。施工人员需要有能力使用各种智能设备和软件工具,这些设备和工具包括无人机、3D打印机、智能传感器和建筑信息模型(BIM)系统。

与此相关的技术人才如数据分析师、软件开发人员和系统集成工程师等新型岗位需求也随之上升。这些岗位需要深厚的技术背景和实际操作经验,以支持智能建筑施工技术的全面推广和应用。新技术的快速演变和更新速度快,要求从业人员有持续学习和适应新技术的能力,以保持竞争力^[5]。

智能建筑施工技术迫使企业重新审视和改进员工培训体系,对复合型人才和技术专家的培养成为重点。总体来看,智能建筑施工技术的应用塑造了一个对专业技能和技术能力要求更高的新型建设环境,促使建筑行业朝着更智能化和高效化的方向发展。

2.2 智能建筑施工技术对人力资源需求的间接影响

智能建筑施工技术对人力资源需求的间接影响主要体现在以下几个方面:

智能施工技术的普及促进了传统建筑工艺的升级和改造。这种技术的广泛应用要求建筑设计与施工人员在技术上拥有更多的跨学科知识,以应对智能系统的集成和运

维。这不仅改变了劳动力市场的技能需求，还推动了从业人员的知识结构和职业素养的提升。

智能建筑施工技术的应用提高了施工过程中的信息化和数据化水平。这种高信息化环境的工作要求员工具备一定的数据分析能力和信息处理技能。人员需要能够处理和分析来自不同传感器和智能设备的数据，以优化施工过程中的各项决策和管理。

再者，智能施工技术推动了建筑项目管理方式的变革。传统的项目管理依赖经验和人工监测，而智能技术的应用则依赖于实时数据和自动化控制，这需要项目管理者熟悉并能够使用相关的智能工具和软件。这种转型对项目管理人员提出了更高的技术要求和项目协调能力。

智能建筑施工技术的普及带动了产业链上下游企业的转型，间接要求这些相关企业内的从业人员也需要具备相应的智能技术知识和技能。建材供应商、设备制造商以及维护服务提供商等都需要调整其人力资源结构，以适应智能建筑技术的发展需求。

总体而言，智能建筑施工技术的间接影响不仅改变了现有的人力资源需求，还促进了建筑行业整体的人才结构升级和技术进步。

2.3 对人力资源需求影响的事实找寻及比较

通过分析数据和案例，发现智能建筑施工技术显著提高了施工效率和安全性，需求更多具备智能运维技能的复合型人才。传统施工工人需求有所减少，智能系统操作和维护人员需求上升，技能拓展成为必然趋势。

3 与智能建筑施工技术演变应对的策略

3.1 企业响应策略员工的培训与教育

随着智能建筑施工技术的迅猛发展，传统的建筑施工模式发生了深刻变革，企业面临着新的挑战和机遇。在这一背景下，对员工进行系统化的培训与教育成为企业的关键策略之一，以适应技术演变带来的变化。

优化培训内容是企业提升员工能力的重要手段。企业应着力设计涵盖智能建筑施工技术、信息化管理、数据分析等领域的培训课程。这些课程不仅要包括理论知识的讲解，还应融入实际操作的实践环节，通过模拟和实际项目的结合，确保员工能够将新技术应用于实际工作中。

创新培训模式是企业应对智能化转型的又一重要措施。线上与线下相结合的培训方式能够有效提高培训的灵活性和覆盖面。借助虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，企业可以创建沉浸式学习环境，使员工在逼真的模拟操作中掌握新技术。通过建立在线学习平台，员工可以根据自身需求和时间安排进行自主学习，获取实时的知识更新。

建立激励机制对员工培训同样至关重要。企业应设置明确的培训激励政策，如培训成果与职业发展挂钩，考核成绩与薪资待遇挂钩等，激励员工积极参与学习与培训。通过奖励和认可机制，增强员工对新技术学习的主动性和

积极性。

构建持续学习文化也是企业长远发展的基础。企业需要营造积极向上的学习氛围，通过内部讲座、技术交流会、经验分享等形式，促进员工之间知识和经验的互相传递。形成组织内部的学习网络，鼓励员工持续提升自身技能，保证技术更新换代时，企业具备足够的技术储备和应对能力。

系统化的培训与教育不仅能够提升员工的技能水平，还能增强企业的竞争力和创新能力。在智能建筑施工技术不断发展的背景下，企业对员工进行多层次、多维度的培训无疑是应对技术演变的最佳策略之一。

3.2 教育机构的应对策略课程的调整与设定

智能建筑施工技术的迅猛发展对建筑行业的人力资源需求产生了重大影响，教育机构必须相应调整课程设置，以适应这一趋势。课程内容需要增加智能建筑施工技术的基础知识，包括物联网、人工智能、大数据等相关技术的应用。通过设立专门的智能建筑技术课程，学生能够系统学习新技术的理论与实践。

教育机构应加强实践教学，增加与智能建筑相关的实训课程，并与行业企业合作，提供真实的项目案例学习机会。这不仅能帮助学生理解理论知识，还能培养其实际操作能力。

课程设计应注重综合性和跨学科的培养。传统的建筑学课程应与信息技术、电子工程等学科相结合，培养学生成为复合型人才，以满足智能建筑对多技能人才的需求。

教育机构还需设立继续教育项目，为在职人员提供最新技术的培训，帮助他们适应技术变革。这些措施可以有效提升建筑行业人力资源的整体素质，为智能建筑的发展提供坚实的人才保障。

3.3 政策建议和未来研究方向

政策方面的建议集中在推动智能技术在建筑施工中的应用，促进行业标准的建立与完善，加强政府、企业及教育机构之间的协作。未来研究方向应聚焦于智能建筑技术的长期影响、复合型人才的培养模式及应用效果的评估，以及智能施工技术对建筑安全和效率的进一步优化。研究应探索智能建筑施工技术在不同规模和类型建筑项目中的适应性，分析地区间技术发展及应用的差异，以全面提升建筑行业整体水平。

4 结束语

本研究利用多种方法探讨了智能建筑施工技术对建筑行业人的影响。结果显示，智能技术提高了施工效率和安全性，但也增加了对既懂施工又懂智能技术的人才需求。然而，研究也有一些不足。比如，样本量少可能影响结果的适用性；技术发展太快，数据不够新；不同地区和复杂环境也会影响结果。针对这些问题，未来的研究可以扩大样本，涵盖更多施工项目和地区；紧跟技术发展，及时更

新研究内容；深入探讨不同应用场景对人才需求的影响。这些可以帮助公司和政策制定者更好地管理和调整人力资源。总的来说，研究为理解智能建筑施工技术对建筑行业人才需求的影响提供了有价值的见解，也为未来人才培养和教育政策的调整指出了方向。希望后续的研究能进一步推动智能建筑施工技术的发展，为行业的智能化转型提供更多支持。

[参考文献]

- [1] 朱良廷. 智能建筑施工技术分析[J]. 中华建设, 2019, 0(33).
- [2] 张海, 周林城, 夏松林. 物联网智能建筑施工技术[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(11): 76.
- [3] 杨伊浩, 简波, 邹文艺. 智能建筑综合布线施工技术[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(10): 65.
- [4] 李彦超, 韩光斐, 贾晟. 智能建筑的电气施工技术[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(3): 76.
- [5] 黄长沙, 刘翔宇, 王廷江, 等. 智能建筑电气施工技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(12): 45.

作者简介：徐冯翔，浙江树人学院，建筑施工专业，论文研究方向，施工技术类。

地下水对明挖车站的影响分析

陈登开¹ 宋宏倬²

1. 南昌轨道交通集团有限公司, 江西 南昌 330013

2. 大连海事大学交通运输系, 辽宁 大连 116026

[摘要]在富水地区的基坑施工中,受丰富地下水的影响,土壤中水的渗流作用对基坑的影响是不可忽视的。文中以南昌市李巷站基坑工程为依托,利用 abaqus 有限元软件对地下水渗流作用下的基坑进行数值模拟,分析了在渗流作用影响下基地连墙水平位移及基坑周边地表沉降的变化规律,从而为基坑施工过程的安全性及稳定性提供指导。

[关键词]基坑施工;渗流作用;数值模拟;有限元

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13254

中图分类号: U231.4

文献标识码: A

Analysis of the Impact of Groundwater on Open-cut Stations

CHEN Dengkai¹, SONG Hongzhuo²

1. Nanchang Rail Transit Group Co., Ltd., Jiangxi, Nanchang, 330013, China

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

Abstract: In the construction of foundation pits in water rich areas, the influence of abundant groundwater on the seepage of water in the soil cannot be ignored. Based on the foundation pit project of Lixiang Station in Nanchang City, this article uses Abaqus finite element software to numerically simulate the foundation pit under the action of groundwater seepage, and analyzes the changes in the horizontal displacement of the diaphragm wall and the surface settlement around the foundation pit under the influence of seepage, which provides guidance for the safety and stability of the foundation pit construction process.

Keywords: excavation construction; seepage action; numerical simulation; finite element method

引言

在地下工程中,渗流作用是一个至关重要且普遍存在的问题,尤其在基坑工程中具有着重要的影响。南昌地区作为一个发展迅速的城市,基坑工程在城市建设中扮演着重要的角色。然而,由于地下水位变化、土壤特性、地下结构等因素的影响,渗流问题可能会对基坑工程产生一系列不良影响。因此,对渗流作用对南昌基坑的影响进行深入分析和研究,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。本文旨在探讨渗流作用对南昌基坑工程的潜在影响机制和应对措施,进一步提高基坑工程的安全性和可靠性,推动城市建设的持续健康发展。

国内外学者已经对渗流作用对基坑的影响展开了相关的研究,余俊、张志中、郑靖凡等^[1]对水位波动条件下有封底基坑二维渗流场孔压响应进行了解析研究。林志斌、张勃阳等^[2]研究了渗流与蠕变的相互耦合作用对软土基坑开挖的影响。李健、范方方等^[3]依托港珠澳大桥珠海连接线拱北隧道的深基坑工程,针对海域环境中基坑工程的渗流破坏问题,展开了渗流特性研究。豆红强、王浩、谢永宁等^[4]提出了考虑渗流作用的水土压力计算新方法。靳晓光、侯晓鹤等^[5]研究了地下水渗流作用下填土区基坑开挖引起的周围地表沉降估算方法。

1 工程概况

本文以南昌市李巷站基坑为依托,车站位于解放东路与高新大道交叉路口,沿解放东路东西向布置。车站有效站台中心里程为 YDK45+845.407,起点里程为 YDK45+708.207,终点里程为 YDK45+922.207,全长 214m。车站主体基坑长为 76m,基坑净宽为 21.3m,标准段基坑深度为 17.905m。主体围护结构为地连墙+内支撑形式。地连墙厚度为 800mm,高度为 25.5m。竖向设置三层支撑,第一层选用混凝土支撑,截面为 1000mm*800mm 的矩形,支撑间距为 9m,第二、三层选用钢支撑,截面为半径为 400mm 的圆形,支撑间距为 3m。土层由上至下简化为五层,分别为素填土、粉质黏土、圆砾、强分化泥质粉砂岩、中风化泥质粉砂岩。所建基坑土层示意图如下图所示。

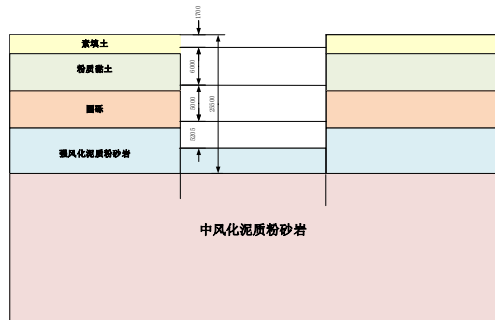


图 1 基坑土层分布图

表 1 模型土体参数设置

土层类型	密度 (KN/m ³)	泊松比	弹性模 量(Pa)	粘聚力 (Pa)	摩擦角
素填土	1970	0.31	2e7	24760	16.1
粉质粘土	1900	0.24	3e7	5e4	35
圆砾	2000	0.25	3.5e8	-	36
强风化泥质粉砂岩	2000	0.25	3.7e9	4e4	25
中风化泥质粉砂岩	2350	0.33	4e9	4e5	40

五层土体参数如下表 1。所建地连墙及内支撑参数如下表 2。

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)
混凝土	2400	0.3	3e10
钢筋	7800	0.2	21e10

2 模型建立及参数选取

利用 abaqus 有限元软件对基坑开挖进行模拟，土体模型为 160m*80m*80m 分 4 步开挖，第一步开挖 2.5m，开挖后在距顶端 1.7m 处施加第一层混凝土支撑，第二步开挖至 8.5m，在 7.675m 处施加第二层钢支撑，第三步开挖至 13.5m，在 12.675m 处施加第三层钢支撑，第四步继续开挖至基坑底部。利用生死单元法对施工过程进行模拟，过程包括：(1) 移除衬砌单元，对重力作用下的模型进行试算。(2) 使用 odb 导入法对初始地应力场进行平衡。(3) 移除地连墙处土体单元，并激活地连墙衬砌单元。(4) 按照上述方法进行第一步开挖。(5) 按照上述方法进行第一步开挖。重复以上步骤直至计算结束。由于基坑所处地区属于富水地区，所以存在地下水，按照施工设计说明，将地下水设置在地下 2m 处，各层土渗透系数及孔隙比如下表 3：

表 3 土层渗透性参数设置

土层类型	渗透系数 (cm)	孔隙比
素填土	5.8*10 ⁻⁴	1.5
粉质黏土	1*10 ⁻⁶	1
圆砾	5*10 ⁻⁴	0.67
强风化泥质粉砂岩	5*10 ⁻⁸	0.33
中风化泥质粉砂岩	8*10 ⁻⁸	0.25

所建基坑模型如下图所示：

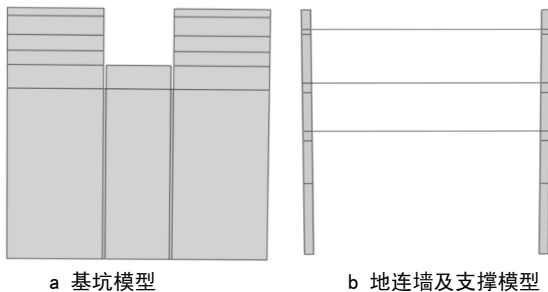


图 2 基坑及衬砌模型

3 模型计算结果及分析

3.1 地连墙水平位移变化规律

为探究施工的进行对地连墙水平位移变化规律的影响，将不同工况下的地连墙水平位移进行对比，对比结果如下图所示：

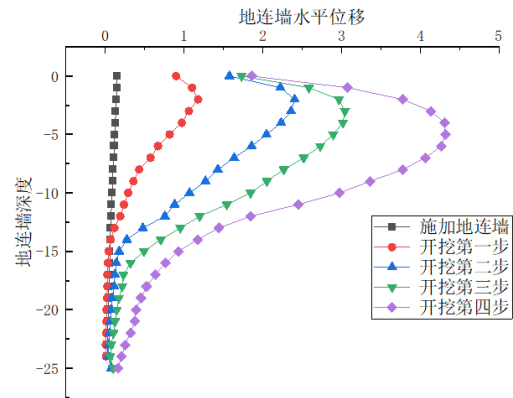


图 3 不同工况地连墙水平位移对比图

由上图所示，在基坑施工的初期阶段，地连墙的水平位移较小，这时土体受到较少的侧向力，并且地连墙的支持结构起到了较好的支撑作用，随着基坑深度的增加，土体受力情况开始发生变化，地连墙水平位移逐渐增大。这是因为土体受到施工挖掘等因素的影响，导致地连墙的受力情况发生变化，在基坑施工的后期阶段，地连墙的水平位移达到最大值。这时土体受力已经相对稳定，地连墙结构受到较大的侧向力作用，导致水平位移增大。水平位移的最大值始终出现在深度 4m 至 6m 之间，在实际施工中应尤其注意对该阶段的监测及防护。

3.2 基坑两侧地表沉降的变化规律

在基坑施工中，除了地连墙水平位移外，基坑周围土体的沉降也是衡量基坑施工安全性的重要指标，因此对施工进行中地表沉降的变化规律进行对比分析，对比结果图如下所示：

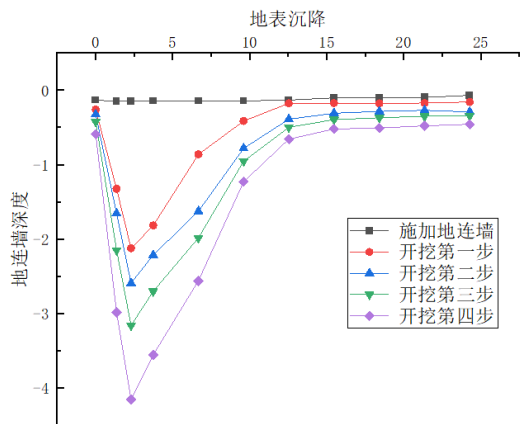


图 4 不同工况地表沉降对比图

如图所示，基坑两侧的地表沉降随着施工的进行不断

增大,地表沉降最大值出现在距基坑 2m 至 3m 之间,在第一步开挖时,土体沉降的增长最为明显,而后随着基坑的开挖,逐渐增长至最大值。最大值为 4.15mm,在施工过程中应更加注意该处的地表沉降检测及控制。由上图所示,不同的工况下地表沉降随基坑距离变化规律并未出现明显的变化,仅是在数值上有所增加,具体变化规律在后文进行进一步的分析。

3.3 渗流作用下地连墙水平位移

模型计算中地下水位设置为 2m,每开挖一层土体后设置两天的排水时间,开挖完成后未考虑渗流作用与考虑渗流作用下的地连墙水平位移对比图如下所示。

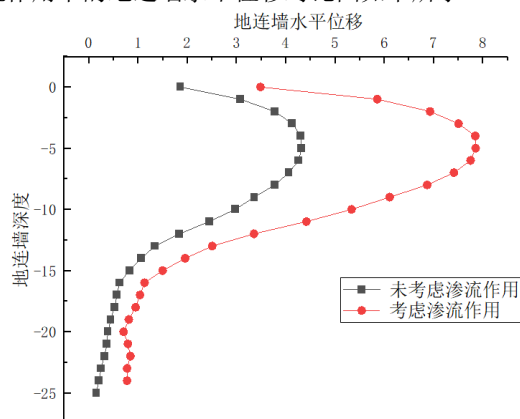


图5 地连墙水平位移对比图

如上图 5 所示,地连墙水平位移随着深度的增加而逐渐增大,并在深度为 5m 时达到最大值(即第一道砼支撑与第二道钢支撑之间),随后开始逐渐减小,在深度增加至嵌入部分后,水平位移趋于稳定。在考虑了渗流作用后地连墙水平位移有明显的增加,水平位移最大值由 4.32mm 增加至 7.86mm,增加了 3.54mm,增加值占原位移的 82%。由此可见渗流作用对于基坑地连墙的影响是不可忽视的,尤其在于富水地区的基坑施工中,考虑地下水渗流作用的影响是必要的。在实际施工之中应加强对地连墙水平位移的检测,在必要情况下可采取施加锚索及增加钢支撑层数等方法控制地连墙位移。

3.4 渗流作用下地表沉降

将考虑渗流作用下的地表沉降与未考虑渗流时的地表沉降进行对比,对比图如图 6 所示为地表沉降随距基坑距离的变化曲线,值得注意的是,地表沉降并未在距基坑最近处达到最大值,而是随着距基坑距离的增加呈现先增大再减少的趋势并在距基坑 15m 后趋于稳定。沉降最大值出现在距基坑 2m 至 3m 之间。在渗流作用下的地表沉降规律与未考虑渗流时基本一致,但地表沉降值有明显的增加,最大值由 4.15mm 增长至 6.47mm,增加了 2.32mm,相比于

原位移增加了 55.9%,在地表沉降趋于稳定后则略有减小。由此可见,基坑对于两侧地表的影响是有一定范围的,而渗流作用对于影响范围内的地表沉降影响较为显著,在实际施工中,应充分考虑渗流的影响,保证施工的安全进行。

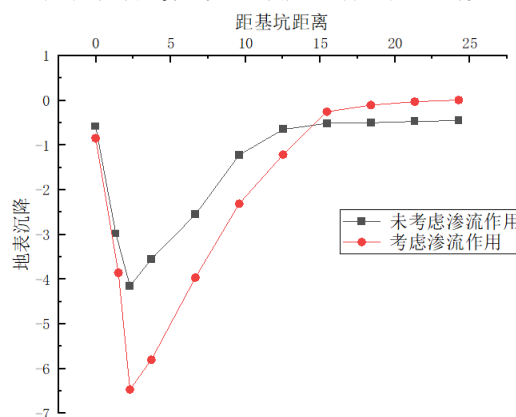


图6 地表沉降对比图

4 结论

本文依托于南昌市李巷站基坑,利用 abaqus 有限元软件建立了基坑模型,并对基坑开挖进行了模拟计算。对模拟基坑增加了 2m 的地下水,计算得到在地下水渗流作用下的基坑地连墙水平位移及基坑两侧地表沉降的变化规律。将受渗流作用下的地连墙水平位移以及地表沉降与未施加渗流时的数据进行对比,得到了渗流作用对基坑开挖的影响规律,以此对实际施工提出一定的指导意见。

【参考文献】

- [1]余俊,张志中,郑靖凡,等.水位波动条件下有封底基坑渗流场孔压解析解[J].岩土力学,2023,44(12):3415-3423.
- [2]林志斌,张勃阳,杨大方.考虑蠕变与渗流作用的软土基坑开挖模拟研究[J].现代隧道技术,2020,57(1):91-98.
- [3]李健,范方方.临海环境基坑渗流特性研究[J].水利水电技术,2019,50(7):202-208.
- [4]豆红强,王浩,谢永宁,等.考虑渗流影响的基坑水-土压力计算简化方法[J].工业建筑,2017,47(12):121-126.
- [5]靳晓光,侯晓鹤,孙志岗,等.富水填土区基坑开挖引起的地表沉降研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2017,36(7):51-57.

作者简介:陈登开(1980—),男,江西婺源人,2001年毕业于北京交通大学,土木工程专业,本科,高级工程师,现主要从事城市轨道交通建设管理和研究工作。

民用机场不停航施工管理的探索与实践

刘秀斌

沈阳桃仙国际机场, 辽宁 沈阳 110013

[摘要]随着全球经济的蓬勃发展和科技的不断进步, 航空运输作为一种高效、快速的交通方式, 在全球范围内得到了广泛的应用和推广。近年来, 我国航空运输业也呈现出迅猛的发展势头, 为满足日益增长的旅客和货物运输需求, 国内大量机场正逐步实施不停航施工。文中对民用机场不停航施工所面临的风险及机坪限制进行了总结; 依据民航局《民用机场运行安全管理规定》, 明确不停航施工过程中机场管理机构的职能; 提出编制施工组织管理方案的三大策划思想, 制定管理方案及应急预案需考虑的因素。

[关键词]不停航施工; 施工管理; 安全管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13249

中图分类号: F562.3

文献标识码: A

Exploration and Practice of Non-stop construction Management in Civil Airports

LIU Xiubin

Shenyang Taoxian International Airport, Shenyang, Liaoning, 110013, China

Abstract: With the vigorous development of the global economy and continuous technological progress, air transportation, as an efficient and fast mode of transportation, has been widely applied and promoted worldwide. In recent years, China's aviation transportation industry has also shown rapid development momentum. In order to meet the growing demand for passenger and cargo transportation, a large number of airports in China are gradually implementing non-stop construction. The article summarizes the risks and apron restrictions faced by civil airports during non-stop construction; According to the Civil Aviation Administration's "Regulations on the Safety Management of Civil Airport Operations", clarify the functions of airport management agencies during non-stop construction processes; Propose three major planning ideas for developing construction organization and management plans, as well as factors to consider when formulating management plans and emergency plans.

Keywords: non-stop construction; construction management; safety management

引言

运营中的民用机场航班密度大, 一般要求施工在不停航条件下实施。不停航施工是指机场不关闭或部分关闭并按照航班计划接受和放行航空器的情况下, 在飞行区、部分航站区内实施工程作业^[1]。本文将首先讨论不停航施工所面临的风险及机坪限制。

1 不停航施工对飞行安全的影响

1.1 施工风险

不停航施工安排在夜间飞行结束后至凌晨开航前的, 除日常施工工作外, 还要在施工前对场地作准备, 施工后恢复场地, 施工时间紧张。航班运行过程中施工的, 渣土灰尘可能对能见度造成影响, 不慎破坏地下电缆、管道会对航班保障及导航监控造成影响^[2]。机场施工需要协调部门众多, 除机场运行指挥部门外, 还需协调飞行区、空中交通管理部门、场外单位等, 统筹难度大。机场人员密集, 为确保安全, 避免造成恐慌, 对于建筑扩建所需的拆除工作无法使用爆破手段, 提高了成本; 对于道面维修的, 由于道面强度高于普通道面, 机场工程项目成本更高。

1.2 机坪限制

如对跑道进行不停航施工, 多跑道机场对其中一条跑

道进行不停航施工, 会导致其他跑道起降压力增加, 加重其周围区域滑行道、机坪的负荷^[3]。单跑道机场由于对跑道的不停航施工需在航后进行, 因此对跑道无影响。如对滑行道进行不停航施工, 当一段机坪滑行道施工时, 除需要穿越此滑行道的机位全部停用外, 由于滑行规则的改变, 可能出现地面航空器堆积情况, 此时航空器无法推出会进一步占用机位资源导致后续机位临时更改, 不仅增加航空器滑行距离, 还会引发旅客投诉。对机位的不停航施工会直接导致机位资源的减少。

2 不停航施工中机场管理机构的职能

中国民航总局 191 号令《民用机场运行安全管理规定》对不停航施工管理进行了规定, 其中第 228 条明确了机场管理机构在不停航施工中的职能, 主要包括对施工图设计和招标文件中应当遵守的有关不停航施工安全措施的内容进行审查; 在施工前, 召开由相关单位和部门参加的联席会议, 落实施工组织管理方案; 与建设单位签订安全责任书, 建设单位为机场管理机构时, 机场管理机构应当与施工单位签订安全责任书; 建立由各相关单位和部门代表组成的协调工作制度, 并确保施工组织管理方案中所列各相关单位联系人和电话信息准确无误; 每周或者视情况召

开施工安全会议,协调施工活动,在跑道、滑行道进行的机场不停航施工,应当每日召开一次协调会;对施工单位的人员培训情况进行抽查;对施工单位遵守机场管理机构所制定的人员和车辆进出飞行区的管理规定以及车辆灯光,标识颜色是否符合标准的情况进行检查;经常对施工现场进行检查,及时消除安全隐患。机场管理机构还需向民航地区管理机构申请不停航施工报批,包括工程项目建设有关批准文件;机场管理机构与工程建设单位或者施工单位签订的安全保证责任书;施工组织管理方案及附图;各类应急预案;调整航空器起降架次、航班运行时刻、机场飞行程序、起飞着陆最低标准的有关批准文件。综上所述,机场管理机构是不停航施工的责任主体,建设单位、空中交通管理部门、施工单位等在机场管理机构的组织下各司其职,以安全责任书的形式明确各方法律责任和义务^[4]。

3 编制施工组织管理方案的三大策划

为最大限度降低不停航施工对机场正常运行的影响,编制施工组织管理方案时应落实合约策划、技术策划、施工策划三大策划^[5]。

对机场公共区、飞行区、航站楼的改扩建工程,在回迁、城区交接等区域易出现合同界限模糊的作业内容;在现场踏勘时,未详细说明的施工难点可能会导致施工成本增加;消防管理;降噪除尘管理;空飘物管理;人员车辆管理;通行证办理费用等都需在合约中明确体现。因此,合约策划需考虑到施工组织管理方案涉及的各种合约,从合约高度约定各方责任。

技术策划应考虑到设计院无驻场人员导致出图缓慢的困难,主动对接设计院,协助设计院出图。对于施工过程中面临的施工困难情况,如夜间施工、雨季施工等提前制定预案,提供技术支持。

施工策划应明确不停航施工申请程序,了解施工时间、施工顺序、进出场路线等,施工时安排监理全程监督,施工完毕后派人检查清理现场,施工过程中突发的人员伤害,主体责任不能马上明确的,由施工策划陪同就医。

4 制定施工组织管理方案及应急预案

4.1 制定施工组织管理方案

制定施工组织管理方案主要包括人员管理、设备管理、环境管理、制度管理、车辆管理、安全管理^[6]等方面。

人员管理方面,要加强人员培训,提高安全施工意识。在项目开展前,应组织全体人员参加安全教育与培训,之后对不同项目人员进行针对性的安全教育,确保培训有效、合理,切实提高安全施工意识。展开民用机场不停航施工技术规范和质量管理要求培训,提高施工效率与质量,熟知场内作业要求,避免抢行影响航空器正常运行。

设备管理方面,施工单位应统一管理机械设备数量、类型、运行状况及保养维修记录,确保设备管理科学有效。在施工过程中,严格按照设备管理制度取用、停放及维修

保养,避免大型施工设备零件掉落导致外来物污染道面。

由于飞行区较为空旷,大风天气施工时,施工单位要做好围挡工作,做到随做随清,及时疏散无关人员。渣土运输时注意天气情况,避免渣土漂浮影响能见度,时刻关注噪音及空飘物。

施工单位需根据工程概况和施工进度,不断完善施工制度管理,制定完善奖惩机制,细化施工项目,责任落实到具体,以制度的形式明确人员职责。实时监控施工材料、设备设施使用归还情况,制定严格进出场制度等。

不停航施工车辆具有单位聚集、操作人员稳定性弱、车辆多样等特点,管理难度大^[7]。施工车辆进入飞行区前,需对驾驶员进行安全行车教育,强化驾驶人员安全意识,对车辆进行安全检查,备案车辆携带工具,在场内行进时跟随引领车引导,安装开启黄色旋转灯标,机坪车速不得超过 25km/h,其他区域不得超过 45km/h,未经允许不得进入跑道、滑行道、升降带等敏感区域,发生故障时及时向机场管理机构报告。

民用机场不停航施工需由机场管理机构建立安全管理平台,确保信息可以快速、准确地传达,对施工进行统一规划与指挥。在施工过程中,安全管理人员需在现场监督施工进度和操作。

应急救援预案除火灾和人员身体不适外,还应根据施工设备考虑到有可能发生的机械故障。如搅拌机、沥青喷洒车故障时,当日预计的道面铺设无法完成,影响航空器运行,应做好抢修工作的同时提前准备备用机。如压路机等车辆抛锚,设备滞留在道面,应在 60 分钟内以大型吊车将其吊离道面^[8]。

此外,在不停航施工内部审批管理环节,引入信息系统实现施工管理,也可极大的提高施工效能,降低施工影响。以某机场为例,利用信息化系统,对日常设备设施养护、不停航施工等所有项目实行统一管理。由施工单位发起,区域管理中心、运行控制中心施行逐层审批,预先性提交每年计划开展项目,明确运行影响,对于非紧迫的施工项目,采取同区域、同影响合并施工,通过统筹的施工管理,可极大的缩短施工对运行资源的影响,进而确保了机场持续稳定的综合运输保障能力。

5 平衡不停航施工和机场运行的关系

在繁忙的机场环境中,不停航施工与运行之间的平衡关系至关重要。机场作为交通枢纽,其日常运行涉及大量的航班起降、旅客输送以及货物运输,任何微小的施工活动都可能对机场的正常运行产生深远影响。因此,如何在确保施工顺利进行的同时,最大限度地减少对机场运行的影响,是机场管理方需要重点考虑的问题,因此无论是施工筹备阶段,或是施工实施阶段,除上述传统意义的不停航施工管理需要关注外,还需妥善平衡施工述求和运行述求。

在施工筹备阶段,为确保施工与运行之间的平衡,运行单位需要提前介入,全面考虑施工与运行的双重需求。首先,运行单位需要对施工项目的不同阶段进行深入分析,明确每个阶段对机场运行的具体影响。这包括对施工时间、施工区域、施工方式等因素的综合考虑,以预测施工可能带来的交通拥堵、航班延误等风险。

在明确施工影响的基础上,运行单位需要制定详细的临时运行措施,以应对施工带来的挑战。这些措施可能包括调整航班起降时间,避开施工高峰期,以减少施工对航班运行的影响;优化跑道使用,合理安排航班起降顺序,确保机场运行的高效与顺畅;加强施工现场的安全管理,设置明显的警示标识,确保施工人员与运行人员之间的安全隔离。以某机场单跑道系统道面大修项目为例,通过对气象条件的提前分析预判出跑道预计使用方向,可针对性地将航班落地无需使用滑行道道面施工提前实施,将原本需要航班执行结束的施工任务,提前至离港航班结束,每日可增加施工时间2~4小时,极大为提前完成施工项目创造有利条件。

其次,运行单位需要结合实地运行环境、航班执行规律等特点,对同类型不同区域的施工顺序进行合理调整。例如,在考虑到机场风向、跑道使用频率等因素后,可以优先安排对运行影响较小的施工区域进行施工;同样,结合航班执行周期,部分特殊国际货运航班执行具备一定周期性,通过预先规划,有效避开航班执行日,在低密度日期安排特殊影响大的施工内容,或者挑选无夜航任务日期组织施工,均可最大限度地减少不停航施工对机场运行的影响。

除了上述措施外,运行单位还可以借助现代科技手段,提高施工与运行的协同效率。例如,利用大数据分析技术,对机场运行数据进行实时监测和分析,预测施工对运行的影响,并提前制定应对措施;利用智能设备,对施工现场进行实时监控,确保施工活动的安全可控。

在施工实施阶段,运行单位与施工单位的沟通与协作至关重要。除了定期召开协调会议外,双方还可以建立一种更为紧密的实时沟通机制,比如使用项目管理软件或即时通讯工具,以便及时分享施工信息、更新进度和反馈问题。这种高效的沟通方式有助于双方更好地协同工作,共同应对可能出现的问题。

此外,运行单位还应加强对施工现场的监管力度。除了定期检查施工现场的安全情况,还可以设置专门的监管小组,对施工现场进行实时监督,确保施工活动符合安全规范。同时,运行单位还可以与施工单位共同制定应急预案,以应对可能发生的突发事件,确保机场运行的安全与稳定。

在施工实施过程中,运行单位还应注重与乘客和机场其他相关方的沟通。通过及时发布施工信息和提醒,帮助

乘客和其他相关方了解施工对机场运行的影响,并提前做好相应的安排。这样可以减少因施工带来的不便,提升乘客的满意度。

综上所述,施工实施阶段需要运行单位与施工单位保持密切的沟通与协作,加强施工现场的监管力度,同时施工本身是为了提高运行安全性、更好的服务客户,因此应注重与乘客和机场其他相关方的沟通。只有这样,才能确保施工活动的顺利进行,同时保障机场运行的安全与稳定。

6 结束语

机场不停航施工是一个涉及众多复杂因素和系统工程的任务,它不仅要求我们在施工过程中严格遵循各项安全规范,还需确保施工进度和质量的双重保障。在此基础上,本文将继续深入探讨不停航施工中的几个关键方面,以期进一步提升施工效率和安全性。

首先,针对不停航施工中的安全风险,我们需要进一步细化各项安全措施的落实。具体而言,我们需要对施工现场进行全面的风险评估,根据评估结果制定相应的风险应对措施,并在施工过程中持续进行安全监控和评估,确保各项安全措施得到有效执行。同时,我们还应加强安全培训和宣传,提高施工人员的安全意识和应急处理能力。

其次,施工组织和技术方案的优化也是提高不停航施工效率和质量的关键。在施工过程中,我们需要合理调配人员和资源,确保施工进度与计划相符。同时,我们还需根据工程特点和现场实际情况,制定科学合理的技术方案,采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量。

此外,人员和车辆管理也是不停航施工中不可忽视的一环。我们需要对施工人员和车辆进行严格的登记和管理,确保施工人员具备相应的资质和技能,车辆符合安全标准和环保要求。同时,我们还应加强对施工现场的监管,防止人员和车辆对机场运行造成干扰和安全隐患。

最后,应急管理是保障不停航施工安全的重要保障。我们需要制定完善的应急预案和处置流程,明确各部门的职责和协调机制,确保在发生突发事件时能够迅速、有效地进行应对和处置。同时,我们还应加强应急演练和培训,提高应急响应能力和水平。

综上所述,机场不停航施工是一项复杂而艰巨的任务,需要我们全方位、多角度地进行研究和实践。通过不断优化安全风险、施工组织和技术方案、人员和车辆管理以及应急管理等方面的工作,我们可以进一步提高机场不停航施工的安全性和合理性,为机场的高效、安全、顺畅运行提供有力保障。

[参考文献]

- [1]魏晓宇.跑道不停航施工的制约条件和应急处理[J].科技资讯,2011,9(30):92-93.
- [2]田世湖.降低机场飞行区场道工程不停航施工带来的

风险[J]. 科技与创新,2021(11):133-134.

[3]杨梓,何秋钊,马代鑫,等.不停航施工期间机场机位资源管理研究[J].科技和产业,2020,20(6):144-148.

[4]凌共.民航机场不停航施工的组织与制度建设思考[J].建筑技术开发,2011,38(10):64-67.

[5]张智辉,黄敬昌,王李锋,等.落实三大策划强化改扩建机场不停航施工安全管控[J].管理学家,2019(9):122-123.

[6]徐志周.民用机场不停航施工安全管理措施研究[J].

工程技术研究,2020,5(22):176-177.

[7]林英英,马玉平.民用机场不停航施工人员车辆安全管理[J].中国科技信息,2020(22):39-40.

[8]魏晓宇.跑道不停航施工的制约条件和应急处理[J].科技资讯,2011,9(30):92-93.

作者简介:刘秀斌(1984.6—),毕业院校:沈阳建筑大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位:沈阳桃仙国际机场,职务:运行指挥室主任,职称级别:工程师。

盾构隧道下穿京沪铁路施工控制措施分析

韩星辰

徐州地铁集团基础设施工程有限公司, 江苏 徐州 221700

[摘要]近年来,随着城市规模的不断扩大,人口不断增多,大城市的交通压力不断加剧,“限号、快速路”等措施仍然无法满足日益增长的交通需求,于是城市轨道交通成为解决城市交通拥堵公认的重要途径和发展趋势。文中结合工程实际,就盾构隧道下穿京沪铁路施工控制措施进行详细的阐述。

[关键词]盾构隧道;下穿施工;铁路

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13247

中图分类号: U25

文献标识码: A

Analysis of Construction Control Measures for Shield Tunnel Underpassing Beijing-Shanghai Railway

HAN Xingchen

Xuzhou Metro Group Infrastructure Engineering Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221700, China

Abstract: In recent years, with the continuous expansion of urban scale and the increasing population, the traffic pressure in big cities has been intensifying. Measures such as "number restrictions" and "expressways" are still unable to meet the growing demand for transportation. Therefore, urban rail transit has become an important way and development trend to solve urban traffic congestion. This article combines engineering practice to elaborate in detail on the construction control measures for shield tunneling under the Beijing-Shanghai railway.

Keywords: shield tunnel; underpass construction; railway

1 工程概况

铜山副中心站~长兴路站区间,采用盾构法施工。线路出铜山副中心站后以 $R=1000$ 的半径曲线向南微偏,绕避高架桥桥桩,然后经过 $R=1200$ 的半径曲线后下穿京沪高铁和侧穿铁路桥桥墩,最后经过 $R=1500$ 、 $R=2500$ 、 $R=2000$ 的半径曲线向东沿玉泉河南侧北横二路到达长兴路站。本区间采用 V 型坡,线路右线自铜山副中心站以 27%和 5%坡度下坡至线路最低点,然后以 14%和 27.124%的坡度爬升至长兴路站。竖曲线最小半径为 3000m。



图1 区间隧道平面示意图

区间隧道为两条单洞单线圆形隧道,区间线间距约

12~17m,线路平面最小曲线半径为 1000m,最低点位于里程左 DK17+123.185 附近,在此位置设置区间联络通道兼泵站,隧道覆土厚度约为 10.0~20.6m,穿越地层主要为奥陶系泥质灰岩、灰岩及燕山早起灰岩。隧道穿越范围内主要赋存地下水类型分别为孔隙潜水与基岩裂隙岩溶水。区间设计起讫里程:DK16+356.501~DK17+712.103,右线长 1357.202m,左线长 1357.103 (长链 0.519m),左右线均在长兴路路西端始发,在铜山副中心站东侧接收。

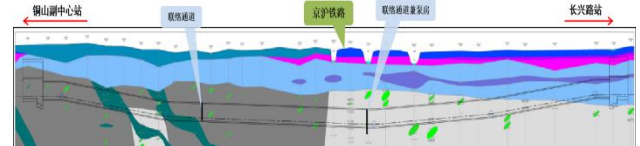


图2 铜山副中心站~长兴路站区间纵断面图

2 盾构下穿施工控制技术

2.1 施工参数设置

盾构下穿铁路路基时,为减少对土体的扰动及对地面产生的振动,类似地层掘进参数综合考虑后刀盘转速要控制在 1.2~1.5r/min,刀盘扭矩保持在 1500~2000KN·m,推力在 900~1200t 之间,同时结合区间盾构下穿试验段掘进参数总结,进一步优化掘进参数。

2.2 盾构轴线控制

施工期间加强管理及盯控,严格控制隧道轴线,一次纠偏量不超过 5mm/m,减少对土体的扰动。

同步注浆采用水硬性浆，注入量一般为建筑空隙的150%~250%，实际注入量要根据施工过程中地表沉降观测的监测资料进行调整，同步注浆的注入量必须与盾构机的掘进速度相匹配，避免浆液过多引起前窜或地面隆起，或浆液较少及压力不足导致泥水后窜，造成隧道上浮甚至地面产生沉降。

2.3 管片拼装控制

管片拼装是盾构掘进施工的重要一个环节，管片作为永久性的衬砌，其拼装质量直接关系隧道防水及成洞质量。同时，在盾构掘进施工过程中还要作为盾构推进时的支座，承受盾构推进油缸的纵向推力。因此，要求管片能在较短时间内高质量安装完毕，以适应盾构推进作业循环要求。并能立即承受围岩压力防止地面沉降。

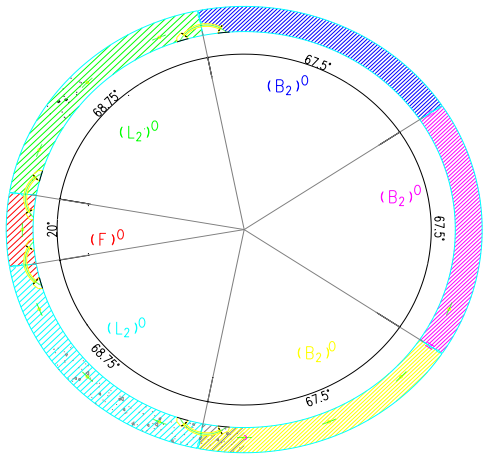


图3 盾构区间标准断面图

管片型号，见表1 衬砌管片构造：

表1 衬砌管片构造表

项目	构造	说明
管片外内径	Φ6200mm Φ5500mm	
管片厚度	350mm	
管片宽度	1200mm	
管片分块	六块	一个封顶块、两个邻接块、三个标准块
管片拼装方式	错缝拼装	
封顶块插入方式	径向插入结合纵向插入式	先搭接 2/3 径向推上，再纵向插入
管片连接	螺栓连接	环向：12 个 M30 螺栓；纵向：16 个 M30 螺栓
榫槽设置	管片接触面及纵缝面均不设榫槽	
衬砌类型	通用衬砌环	楔形量 37.2mm

2.4 盾尾密封控制

盾构掘进施工过程中，需要技术人员经常对盾尾铰结和密封情况进行检查，一旦发现异常情况需及时修补损坏的铰接密封、盾构密封，甚至更换损坏的盾尾密封刷。

经常检查盾尾密封刷密封效果，经常添加油脂，保证密封刷状态良好。

2.5 克泥效注入

在盾构掘进施工过程中，先将克泥效粉料与水及水玻璃混合液填注后 4—5 秒钟开始塑化胶结，克泥效在填注时流动性特别强，盾构机土仓及外壳外间隙进行填充效果比较明显。

(1) 止水封堵

用克泥效专用设备由盾构机的径向孔注入克泥效浆液 A、B 液（A、B 液的配比为 20：1 体积比），经专用的混合器混合 20 秒后的十字剪切力不低于 1.7kPa，前盾、尾盾 4 个径向孔每个注入约 1m³ 克泥效浆液，以达到阻止盾尾后方以及盾体四周的地下水涌向土仓。

(2) 渣土置换

用克泥效专用设备由土仓加泥孔以配比注入克泥效混合液，一直到螺旋机完全排出克泥效为止。

2.6 隧道同步注浆二次注浆

同步注浆：盾构推进时，为了确保管片防水及隧道线性满足要求，须对盾构外径及衬砌外径间的环形孔隙同步注浆，凝固后的浆液在列车运营条件下不液化。衬砌管片脱出盾尾后，及时进行同步注浆，从而减小铁路及设备沉降变形。根据徐州轨道交通施工经验及试验段数据总结，同步注浆采用水泥砂浆，注浆量取环间空隙理论体积的 1.5~2.0 倍，注浆压力 0.3~0.5MPa，同步注浆量调整系数 1.5。

二次注浆：盾构推进过程，管片脱出盾尾 5~8 环，对管片背后进行二次注浆，二次注浆采用双液浆，注浆压力控制在 0.4~0.5MPa，二次注浆量取 1m³/环，并根据监测数据及时进行分析并调整注浆参数及注浆量。

3 安全保障措施

3.1 人生安全保障措施

(1) 盾构机主司机选用操作技能优秀的、责任心强的操作人员；

(2) 隧道内的机械维护人员选用技术精良的，经验丰富的维修人员；

(3) 各岗位均安排有管理人员实施作业的监控，确保每一工序和流程都能准确、快速地实施；

(4) 严格落实项目领导带班制度，及时掌握每班安全生产状况，同时加强对重点环节及部位的检查，并指导现场人员安全作业，保证盾构顺利穿越铁路股道，带班人员 24 小时手机待命。

3.2 施工过程中行车安全措施

在运营线路上进行施工作业，安全永远摆在首位，确保行车安全。

(1) 布点作业时，以书面形式通知电务，确保现场缆线安全。

(2) 施工中要做到各种绝缘措施到位，防止铁路信

号出现红光带现象。

(3) 按要求,设置好各种施工防护牌,并加强保护,防止被盗或被移动;利用天窗点布点时,加强与车站的联系,按规定要求设立标志。

(4) 挖埋监测点时,按要求采用人工轻挖,严禁野蛮作业,破坏铁路设施。

(5) 抬运混凝土时不得从道岔上通过,以防止混凝土落入轨缝,若发现轨缝中有石子等硬物,则用竹(木)夹子及时将其清除。

3.3 施工穿越期间安全保证措施

(1) 盾构施工期间加强对铁路的监测。

(2) 盾构穿越期间,道岔采用钉闭措施。

(3) 盾构穿越施工期间铁路按限速 60km/h 考虑。

(4) 盾构机在进入涉铁节点前,须设置不小于 100m 的盾构机掘进试验段,持续优化推进参数,减少对铁路的影响。

(5) 盾构穿越前,应进行盾构刀盘检查,避免盾构机在穿越过程中换刀。

(6) 穿越时,严格控制盾构姿态及掘进参数(包括切口土压力等),加强出土量控制,保证掌子面土压平衡。

(7) 穿越过程中,严格控制盾构掘进速度、方向,采取同步注浆、二次注浆等相应的洞内措施。

(8) 盾构穿越完成并沉降稳定后,及时对道岔、转辙机等进行测量、检查,进行必要的抬道补碴。

(9) 盾构穿越过程中,加强铁路养护。

3.4 盾构穿越后施工安全措施

管片脱离盾尾后,对距离盾尾 5 环的管片及时进行二次注浆,二次注浆的注浆压力及注浆量应根据试验段的掘进经验及地面监测数据综合确定,最大程度减小地层损失率及地面沉降量,对铁路各监测项目的变形情况进行跟踪监测直至数据稳定收敛。必要时可采取起道调砟调整轨面到合理标高。

4 结束语

综上所述,当前我国处于城市轨道交通大发展时期,项目建设条件及建设环境日趋复杂,类似的近距离接触施工工程广泛存在。本文依托铜山副中心站~长兴路站区间,采用盾构法施工,探讨了盾构掘进施工下穿铁路线时的施工控制问题,有力地保证盾构隧道下穿铁路施工控制,取得了良好的经济效益。

【参考文献】

- [1]周晓军.地铁区间土压平衡盾构隧道下穿既有河道施工控制措施[J].建筑技术开发,2022,49(7):26-32.
 - [2]刘万杰.复合地层盾构隧道穿越建(构)筑物施工控制技术[D].石家庄:石家庄铁道大学,2021.
 - [3]常惠涵.盾构隧道下穿铁路框架桥施工控制及影响分析[J].智能城市,2018,4(4):108-109.
 - [4]赵文才.大纵坡小曲线半径盾构隧道下穿对铁路变形的影响研究[D].河南:河南工业大学,2019.
- 作者简介:韩星辰(1989.5—),男,民族:汉族,籍贯:江苏徐州市人,学历:大学本科。

浅谈电气工程及其自动化施工关键技术

张大江

云南金沙矿业股份有限公司国民铜矿, 云南 昆明 654100

[摘要]传统的电气工程施工往往依赖于人工操作,如电缆敷设、设备安装和系统调试等环节,受到工人技能水平和工作效率的限制,容易出现误差和延误。此外,施工现场的复杂环境和安全风险也给施工质量和工作效率带来挑战。为了应对这些问题,自动化技术被引入到电气工程施工中,通过自动化控制、智能化设备和数据驱动的管理,实现了施工过程的精准化和高效化。自动化施工不仅提升了工程的质量和可靠性,还大幅度提高了施工效率,为电气工程领域的发展带来了新的机遇和挑战。

[关键词]电气工程; 自动化施工; 关键技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13239

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Brief Discussion on Key Technology of Electrical Engineering and Its Automated Construction

ZHANG Dajiang

Yinmin Copper Mine of Yunnan Jinsha Mining Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 654100, China

Abstract: Traditional electrical engineering construction often relies on manual operations, such as cable laying, equipment installation, and system debugging, which are limited by the skill level and work efficiency of workers, and are prone to errors and delays. In addition, the complex environment and safety risks at the construction site also pose challenges to construction quality and work efficiency. In order to address these issues, automation technology has been introduced into electrical engineering construction, achieving precision and efficiency in the construction process through automated control, intelligent equipment, and data-driven management. Automated construction not only improves the quality and reliability of engineering, but also significantly enhances construction efficiency, bringing new opportunities and challenges to the development of electrical engineering.

Keywords: electrical engineering; automated construction; key technology

引言

随着科技的快速发展和工业化进程的推进,电气工程在现代社会中扮演着越来越重要的角色。电气系统作为基础设施的核心组成部分,不仅支持着建筑物和设施的正常运行,还直接关系到能源的有效利用和环境的可持续发展。在传统的电气工程施工中,人工操作存在着效率低、安全隐患大等诸多问题,而随着自动化技术的成熟和应用,自动化施工已经成为提升工程质量、效率和安全性的的重要途径。

1 电气工程自动化施工的优势

1.1 提高工程质量

在电气工程施工中,提高工程质量是保障系统稳定性和长期运行的关键目标。自动化施工技术在此方面显著优于传统的手工施工方法。传统手工施工容易受到人为因素的影响,例如施工人员的技能水平、操作准确性和工作效率。这些因素可能导致施工过程中的不一致性和偏差,进而影响到电气系统的整体质量和稳定性。相比之下电气工程自动化施工通过引入精确的控制和自动化技术,显著提升了施工过程的精确度和可靠性。首先,自动化系统能够精确执行预设的工艺流程和操作步骤,确保每个施工环节都按照最优设计和标准操作执行。例如,自动化系统可以精确控制电缆的敷设张力、接头的连接质量以及设备的安

装位置,从而消除了人为操作可能带来的误差和偏差。其次,自动化技术在施工过程中实现了数据的实时监控和反馈。通过传感器和数据采集系统,自动化系统能够即时获取关键参数和运行状态信息,如电流、电压、温度等,从而实现对施工质量的实时监测和控制。任何异常情况或偏差都能迅速被识别和纠正,确保施工过程中的质量一致性和稳定性。此外,电气工程自动化施工还能够通过优化资源利用和减少人为干预,减少了施工过程中可能引入的误差和质量问题的风险。自动化系统的精确性和稳定性不仅提升了工程的可靠性,还有效降低了后续维护和修复的需求,从而降低了整体运营成本。

1.2 提高施工效率

电气工程自动化施工在提高施工效率方面发挥了重要作用,主要体现在优化施工流程、提高生产效率和降低施工周期等多个方面。首先,自动化系统通过精确的计划和执行显著优化了施工流程,传统的手工施工往往受到人力资源限制和施工环境影响,而自动化设备能够快速、精准地完成电缆敷设、设备安装以及系统调试等关键工序。这种高效率的执行不仅缩短了施工时间,还大幅降低了人力成本和施工周期,使得工程能够更快速地进入运行阶段实现投产和收益。其次,自动化技术在施工过程中的连续

性和稳定性表现突出。相较于人工施工,自动化系统不受施工人员疲劳、休息间断或工作效率波动的影响,能够实现持续、高效的施工作业^[1]。这种连续性保证了施工进度稳定性,有效避免了因人力资源不足或变动导致的工期延误,保证了工程的按时交付和运行。此外,自动化系统通过实时监测和数据反馈功能,进一步提升了施工效率。系统能够即时获取并分析施工过程中的关键参数和质量指标,如电流、电压、温度等,从而及时调整和优化施工方案。例如,在电气设备安装过程中,自动化系统能够精确控制每个步骤的执行时间和顺序,避免重复工作和调整错误,进一步提高了施工的精准度和效率。最重要的是,通过提升施工效率,电气工程自动化施工不仅节约了时间和人力成本,还能够更迅速地响应市场需求和客户要求。这种灵活性和高效率使得企业能够更加灵活地调整生产计划,提升项目的竞争力和市场占有率。

1.3 降低人为错误

电气工程自动化施工在降低人为错误方面表现突出。传统的手工施工由于依赖人工操作,往往容易受到人为因素的影响,例如操作失误、沟通不畅、技能不足等问题,这些因素可能导致施工中的误差和缺陷。而自动化技术通过程序化的预设和自动化控制,能够减少人为操作带来的不确定性和错误。自动化系统能够精确执行设计好的施工方案,避免了人为因素可能引起的不一致性和偏差,从而显著降低了施工过程中的错误发生率。这种高度可控和精确的执行不仅提升了施工质量,还减少了后续修复和调整的需要,有效降低了整体项目成本和风险。因此,电气工程自动化施工不仅提高了施工的可靠性和效率,同时也为项目管理者 and 工程团队提供了更可靠的工作基础,推动了工程施工质量的持续提升和行业的进步。

2 电气工程施工的关键技术

2.1 施工前的准备工作

电气工程施工的成功与否往往取决于施工前的准备工作的精细与全面。在准备阶段首要任务是对设计文件进行详尽的评审和理解。这包括仔细分析电气图纸、设备清单以及相关工程规范,确保所有设计细节和要求都清晰明了。同时,施工方案的制定也是至关重要的一环,合理的施工方案应考虑到现场实际情况、资源配置以及安全管理等多方面因素,确保施工过程中的顺畅和高效。此外,施工前的准备还需充分考虑到现场环境条件,如地形地貌、气候特点等,以及可能影响施工进度和质量的潜在风险因素。通过精心策划和周密准备,能够有效预防问题的发生,提高施工的整体效率和质量,为后续施工阶段奠定坚实的基础。

2.2 施工过程中的技术要点

在电气工程施工的过程中,关键的技术要点决定了项目的顺利进行和最终质量的保障。首先,电缆敷设是施工

过程中的重要环节,这涉及到选用合适的电缆规格、正确的敷设方法以及良好的接头处理,确保电气系统的安全性和可靠性。其次,设备的安装与调试也至关重要,这包括各类电气设备和控制设备的精确安装、连接及配置。通过严格遵循设计要求和制造商建议,确保设备在施工完成后能够正常运行和符合预期性能。此外,配电箱和控制柜的安装也是施工过程中的关键技术要点。正确的安装位置、接线方式以及良好的接地处理,不仅影响到电气系统的整体效率和安全性,还直接关系到后续维护和操作的便利性。通过精心设计和严格执行施工标准,可以有效地减少施工过程中可能出现的问题和故障,确保工程的顺利完成和长期稳定运行。

2.3 施工后的检验与验收

施工完成后的检验与验收是确保电气工程质量和安全的重要步骤。检验与验收过程需要严格依据设计文件和相关标准进行。首先,电气系统的性能测试是核心内容之一,包括电缆连接的电阻测试、设备运行试验以及安全保护装置的功能检测。这些测试能够验证系统各部分的正常工作状态,确保符合设计要求和预期性能^[2]。其次,安全性与可靠性的评估至关重要,这涉及到对电气设备的绝缘测试、接地系统的有效性验证,以及相关安全措施完善性检查。通过严格的安全评估,可以有效预防因操作失误或环境影响而导致的安全隐患。最后,验收阶段需要确保所有施工过程中的文档记录完备,包括施工报告、测试报告和设备清单等。这些记录不仅是施工质量的证明,也是后续运维管理的重要依据。

3 电气工程自动化施工的关键技术

3.1 自动化技术在电气工程中的应用

自动化技术在电气工程中的应用已经成为提升效率、优化质量和降低成本的关键手段。首先,自动化系统通过可编程逻辑控制器(PLC)实现了电气设备和系统的智能化控制。PLC能够根据预设的逻辑程序自动执行各种电气操作,如开关控制、电机驱动、信号处理等,极大地简化了复杂电气系统的控制与管理。其次,自动化技术在电气工程中广泛应用于数据采集与监控系统,即SCADA系统。SCADA系统通过实时监测和采集电气设备的运行数据和状态信息,能够远程监控并实时反馈到控制中心,实现对电气系统的全面监控与管理。这不仅提高了对系统运行状态的实时感知能力,还能够及时发现和处理潜在的故障和异常情况,有效保障了电气系统的稳定性和可靠性。除此之外,自动化技术还广泛应用于电气设备的自动化生产和测试。例如,在电缆生产过程中,自动化设备能够实现精确的剥线、切割和端子连接,大大提高了生产效率和产品质量的稳定性。在设备测试方面,自动化测试系统能够快速、准确地对电气设备进行各项功能和性能测试,确保产品符合标准要求并提高了测试效率。

3.2 智能化设备的应用与管理

在电气工程中,智能化设备的应用和管理已经成为提升系统性能和操作效率的重要手段。首先,智能化设备通过集成先进的传感器技术和数据处理能力,能够实时监测设备的运行状态、环境条件和能耗情况。这种实时数据采集和分析能力使得设备的运行管理更加精准和高效,能够及时识别设备的异常情况并采取相应的预防性维护措施,从而降低了设备故障的风险和维修成本。其次,智能化设备在能源管理方面也发挥了重要作用,通过智能化的能耗监测和分析系统,可以实时掌握设备和系统的能耗情况,识别和分析能耗的高峰期和异常情况,并通过优化控制策略和节能措施,有效降低能源消耗和运营成本。这种能源管理的智能化手段不仅有助于企业实现节能减排的目标,还能提升设备的整体运行效率和可持续发展能力。此外,智能化设备还广泛应用于设备的远程监控和远程操作,通过互联网和物联网技术的应用,设备管理人员可以远程访问设备的运行数据和控制界面,实现远程诊断、远程维护和远程操作。这种远程管理能力不仅提高了工作效率和响应速度,还减少了现场操作人员的风险和出差成本,实现了设备管理的智能化和现代化。

4 电气工程施工中的安全与环保技术

4.1 安全管理与措施

在电气工程施工中,安全管理与措施是确保工作场所安全和工作人员健康的关键方面。首先,有效的安全管理从施工前的风险评估开始,这包括对施工现场的安全性进行全面评估,识别潜在的安全风险和危险源,如高压设备、电气线路和施工高度等。通过详细的风险评估,可以制定相应的安全计划和控制措施,确保施工过程中的安全性和可控性。其次,安全管理还涉及到施工现场的安全设施和防护措施的设置。例如,为施工人员提供必要的个人防护装备(PPE),如安全帽、安全鞋、护目镜等,以及设置安全警示标志、围栏和防护栏等物理措施,有效隔离危险区域,减少意外伤害的发生。另外,培训和教育也是安全管理的重要组成部分。施工人员需要接受相关安全操作规程和紧急应对培训,了解电气设备操作的风险和应对方法,提高安全意识和应急反应能力。管理层和监督人员应定期组织安全会议和演练,强化安全意识和规范操作,确保所有施工人员都能够严格遵守安全标准和程序^[3]。最后,安全管理需要持续监测和改进。施工过程中的安全监测和事故记录是评估安全管理效果的重要依据,及时发现问题并采取纠正措施,避免事故再次发生。同时,随着技术和法规的更新,安全管理体系也需要不断调整和优化,确保适

应新的施工环境的要求。

4.2 环保措施与节能技术

在电气工程施工中,环保措施与节能技术的应用至关重要,减少施工对环境的影响并优化能源利用效率。首先,环保措施包括对施工现场的环境保护措施,这涉及到施工过程中的噪音控制、粉尘防治和废水处理等。通过合理规划施工布局、采用低噪音设备、实施封闭作业和设置防护设施等措施,有效减少施工对周围环境的负面影响,保护生态环境和周边居民的生活质量。其次,节能技术在电气工程施工中的应用主要体现在优化设备选择和能源管理上,通过采用高效节能的电气设备和系统,如LED照明、高效电机、节能变频器等,可以显著降低能源消耗和运行成本。此外,优化电气系统的设计和操作规程,如负荷优化、设备调度和能效监控,也是提高能源利用效率的关键措施。这些技术手段不仅有助于企业降低能源开支,还有利于减少温室气体排放,实现环境保护与可持续发展的双重目标。另外,电气工程施工中的废弃物处理和资源回收也是环保措施的重要组成部分。通过合理管理和分类处理施工过程中产生的废弃物,如电缆剥皮、包装材料和废旧设备等,可以最大限度地减少对环境的污染,同时实现资源的再利用和循环利用,促进循环经济的发展。

5 结语

在电气工程自动化施工的探讨中,自动化技术的广泛应用为工程施工带来了显著的优势和改进。通过精确的计划和执行,自动化系统提升了施工的效率和质量,同时降低了人为因素带来的风险和成本。这不仅推动了电气工程领域向更高效、更可靠的方向发展,也为未来的技术创新和行业进步奠定了坚实基础。随着科技的不断进步和应用的深入,相信电气工程自动化施工将继续发挥重要作用,为建设更安全、更智能的工程项目贡献力量。

【参考文献】

- [1]王晖,肖兵,聂小波.电气工程及其自动化施工技术研究[J].中国高新科技,2023(9):36-37.
- [2]许德圣.电气工程及其自动化施工技术要点探究[J].工程技术研究,2019,4(12):239-240.
- [3]许德圣.电气工程及其自动化施工技术要点探究[J].工程技术研究,2019,4(12):239-240.

作者简介:张大江(1982.8—),男,毕业院校:浙江师范大学,学历:大学本科,专业:机械设计制造及其自动化,就任单位:云南金沙矿业股份有限公司因民铜矿,职务:副矿长,职务年限:6年,职称:电气工程师。

公路工程机械施工技术和安全管理要点分析

李 峰

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]在公路工程建设中,机械化施工已成为提高施工效率、保障工程质量的重要手段。公路工程机械施工过程中存在诸多安全隐患,如设备操作不当、环境因素影响、作业人员安全意识不强等问题,这些都导致施工事故的发生,给工程建设和人员安全带来严重影响。文中探讨公路工程机械施工安全管理的要点和措施,以期为实际工程施工提供有效的指导和参考,确保施工过程的安全和顺利进行。

[关键词]公路工程;机械施工技术;安全管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13289

中图分类号: U415.12

文献标识码: A

Analysis of Key Points in Construction Technology and Safety Management of Highway Engineering Machinery

LI Feng

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: Mechanized construction has become an important means to improve construction efficiency and ensure project quality in highway engineering construction. There are many safety hazards in the construction process of highway engineering machinery, such as improper equipment operation, environmental factors, and weak safety awareness of operators, which all lead to construction accidents and have a serious impact on engineering construction and personnel safety. This article explores the key points and measures of safety management in highway engineering machinery construction, in order to provide effective guidance and reference for actual engineering construction, and ensure the safety and smooth progress of the construction process.

Keywords: highway engineering; mechanical construction technology; safety management

引言

随着城市化进程的加速和交通运输需求的不断增长,公路建设作为基础设施建设的重要组成部分,日益受到关注和重视。传统的人工施工方式难以满足大规模公路建设的需求,而机械化施工则能够通过先进的工程机械设备,实现施工作业的自动化、规模化和高效化,极大地提高了工程施工的效率和质量。然而,随着机械化施工的广泛应用,公路工程机械施工过程中存在着诸多安全隐患和风险,如设备操作不当、施工环境复杂、作业人员安全意识不足等问题,这些都对施工安全和质量产生严重影响。因此,加强对公路工程机械施工安全管理的重视和研究,提升施工安全管理水平,已成为当前公路建设的重要课题之一。

1 公路工程机械施工安全管理的重要意义

在现代社会,公路建设作为基础设施建设的重要组成部分,直接关系到国家经济发展和民生福祉。而机械施工在公路建设中扮演着至关重要的角色,它的安全管理直接关系到施工过程的顺利进行、工程质量的保证以及参与者的生命安全。加强对施工人员的安全教育培训、严格遵守操作规程以及配备必要的安全防护装备,对于保障施工人员的生命安全至关重要。机械施工过程中产生的事故,不仅会给施工工地带来损失,还会对周边环境和公共设施造成严重影响。例如,设备失控导致路面损毁、土地沉降等

问题,甚至污染土壤和水源,加强对施工过程的监管和安全控制,减少事故发生的性,对于保护公共财产和环境具有重要意义^[1]。安全施工能够减少事故和意外造成的停工延期,有助于保持工程进度的稳定性和连续性;同时,避免事故带来的维修和重建成本,有利于节约工程成本,保障工程质量。

2 公路工程机械施工技术要点

2.1 土方工程

在土方工程中,通过对工程地段的土壤进行详细勘测,可以了解土壤的类型、含水量、密度等特性,从而为后续施工提供重要的参考依据。合理的土壤分类能够为施工方案的确提供依据,选择合适的施工方法和机械设备,确保施工的顺利进行。对于较大规模的土方开挖,常采用挖掘机、推土机等大型机械设备进行作业,以提高施工效率和质量。在施工过程中,需要严格控制开挖的深度和坡度,确保开挖面平整、坡度符合要求,从而为后续的填方工作做好准备。在填方过程中,需要选择适宜的填方材料,并根据设计要求进行填方作业。填方后,需要采用压路机等设备进行压实,确保填方体的密实度和稳定性。在压实过程中,应注意控制压路机的速度和层数,避免因过快或过慢而导致的施工质量问。土方工程中还需要对土方边坡进行加固和防护,以防止边坡发生滑坡、坍塌等安全问题。

常见的边坡保护措施包括设置护坡、喷浆加固等,通过加固和防护措施,提高边坡的稳定性和安全性。

2.2 路面铺设

路面铺设是公路建设中至关重要的环节,直接关系到道路的使用寿命和行车安全。根据道路的使用情况、交通量、环境条件等因素,选择合适的路面材料和设计方案是确保路面质量的关键。例如,对于高交通量的主干道,常采用耐磨性强、抗压能力高的沥青混凝土作为路面材料;而对于低交通量的次干道,可以选择冷拌再生混凝土等经济实用的材料。采用合适的铺设工艺和施工方法,如热拌沥青混凝土、冷拌再生混凝土等,能够有效提高路面的密实度和平整度,延长道路的使用寿命。在施工过程中,需要严格控制施工参数,如温度、湿度等,以确保路面施工质量达标。通过监测施工过程中的各项指标,如厚度、平整度、密实度等,及时调整施工工艺,特别是在铺设厚度和平整度方面,需要严格把控,避免因施工质量不达标而影响道路的使用。及时进行路面养护和维修,修补路面表面的裂缝和坑洼,可以有效延长道路的使用寿命,定期检查路面状况,及时采取维护措施,可以保持路面的平整度和耐久性,提高行车的安全性和舒适度。

2.3 碎石和压实

碎石和压实是公路建设中至关重要的环节,直接关系到路基的稳定性和承载能力。合适的碎石材料是保证路基质量的基础,需要选择符合工程要求的石料,并通过合适的破碎机械进行破碎加工。采用合适的压路机械进行压实,在进行压实作业时,需要根据路基的设计要求和地形条件,选择合适的压实方法和层数,确保压实质量达标。严格监测施工过程中的各项指标,如密实度、承载力等,及时调整施工工艺,特别是在进行压实作业时,需要密切关注路基的压实程度和均匀性,避免因压实不足或不均匀而影响路基的稳定性。定期检查路基的状况,及时发现并修复路基的裂缝和变形等问题,可以有效延长路基的使用寿命,降低维护成本,保持路基的平整度和排水性能,提高路基的稳定性和承载能力。

2.4 桥梁施工

桥梁施工是公路建设中至关重要的环节,涉及复杂的工程技术和严谨的操作。根据桥梁的跨度、荷载条件和地形地貌等因素,设计合适的桥梁结构和施工方案,确保桥梁的安全稳定。采用合适的梁体制作工艺和设备,如预制混凝土梁、拼装式梁等,进行梁体制作和吊装,确保吊装过程的安全稳定。在吊装过程中,需要严格控制吊装高度和速度,确保吊装作业的安全性和准确性。采用合适的桥台墩施工方法,如深基础施工、超深基础施工等,确保桥台墩的稳固性和承载能力。在施工过程中,需要严格按照设计要求进行施工,确保桥台墩的尺寸和形状符合要求。监测施工过程中的各项指标,如尺寸偏差、结构强度等,

及时调整施工工艺,保证施工质量达到设计要求。特别是在进行梁体制作、吊装和桥台墩施工时,需要严格控制施工参数,避免因施工质量问题导致桥梁的安全隐患^[2]。总之,在进行桥梁施工时,需要特别注意桥梁设计与施工方案、梁体制作与吊装、桥台墩施工以及施工质量控制等关键技术要点,确保桥梁施工质量达到设计要求,为道路交通的安全畅通提供保障。

3 公路工程机械施工安全管理常见问题

3.1 作业人员安全意识不强

部分作业人员对安全意识缺乏足够重视,忽视安全操作规程,对潜在危险缺乏警惕性,在操作设备时采取冒险行为,不注意周围环境的安全状况,或者对紧急情况缺乏及时有效的反应。由于安全意识不强,作业人员会存在一些常见的安全隐患,如不穿戴或不正确使用安全防护装备、随意改变设备操作方式、无视设备维护保养等,会导致事故的发生,给工程施工和作业人员的安全带来潜在风险。

3.2 设备操作不当

部分操作人员缺乏足够的专业技能或操作经验,操作设备时出现不当行为,包括操作不熟练、操作不规范、操作过于急躁或粗心大意等,会导致在使用设备时产生操作错误,甚至对设备造成损坏或事故。此外,有些操作人员存在对安全操作程序的忽视,以及对设备操作所需的注意事项的忽略,这也会增加事故发生风险,不仅会影响施工进度和工程质量,还会对操作人员本人和周围工作人员的安全构成威胁。

3.3 工地环境危险因素

在工地施工过程中,存在诸多潜在的危险因素,对施工人员和设备造成严重的威胁。施工区域的地形地貌复杂多变,存在高低起伏、沟槽等不平坦地形,这些地形特征增加了机械设备运行和作业的难度,容易导致设备倾覆或操作失误。工地周围存在交通流量大、车辆频繁的情况,这不仅给施工人员和设备的安全带来了风险,还对过往车辆和行人的安全构成威胁。施工现场存在各种类型的危险物质,如油漆、油脂、化学品等,这些物质对施工人员和环境造成污染和伤害。恶劣的天气条件导致路面湿滑、视线不良等问题,增加了施工安全隐患。

4 公路工程机械施工安全管理要点

4.1 提高人员综合素养

提高人员综合素养是公路工程机械施工安全管理的重要环节之一。技术水平是保障施工安全的基础,只有具备足够的技术能力,才能正确、规范地操作和使用各类机械设备,降低事故发生的概率。施工人员应了解公路工程施工的相关法律法规、工程标准和规范,只有具备全面的专业知识,才能有效应对各种复杂情况,确保施工安全和工程质量。施工人员应深刻认识到安全事故对人员生命财产造成的巨大损失,时刻保持警惕,不断强化安全意识,

将安全放在首位,严格执行安全操作规程和流程,从而最大程度地降低事故的发生率。在施工过程中,往往需要多个工种、多个部门之间紧密合作,良好的团队合作能力可以提高施工效率,减少事故发生的性。

4.2 完善安全管理体系

一个科学合理的安全管理体系包括多个方面的内容,如安全政策和制度、安全生产责任制、安全生产标准和规程、安全生产教育培训、事故应急预案等。施工单位应制定明确的安全政策和相关制度,明确安全管理的目标和原则,明确各级管理人员和员工的安全责任和义务,为安全管理工作提供有力的制度保障。建立健全的安全生产责任制,明确各级管理人员和员工的安全职责和权利,强化安全管理的执行力度,提高施工安全的管理水平。施工单位应制定和实施符合法律法规要求的安全生产标准和规程,明确施工过程中各项作业的安全操作规程和流程,加强对施工现场的安全监控和管理,及时发现并解决安全隐患。施工单位应加强对员工的安全生产教育培训,提高员工的安全意识和技能水平,增强他们应对紧急情况的能力和应变能力,从而有效降低事故发生的概率。施工单位应制定科学合理的事发应急预案,明确各级管理人员和员工在事故发生时的应急处置措施和责任分工,确保事故发生时能迅速有效地进行处置,最大程度地减少损失。

4.3 优化公路工程机械施工安全管理模式

为了应对施工过程中的各种复杂情况和风险,必须不断优化安全管理模式,使其更加科学、灵活和高效。不同的施工环境和工程类型存在着不同的安全风险和管理需求,因此需要根据实际情况灵活调整安全管理措施,确保其适用性和有效性。利用先进的信息技术手段,建立健全的安全管理信息系统,实现对施工现场的实时监控和数据分析,及时发现并解决安全隐患,提高对施工过程的管控能力。可以借鉴先进的安全管理经验和技能,引入新的安全管理理念和方法。例如,采用 BIM (Building Information Modeling) 技术进行安全模拟和风险评估,通过虚拟现实技术对施工过程进行模拟演练,发现并解决潜在的安全问题。与政府部门、行业协会、专业机构等建立良好的合作关系,共同研究和解决施工中的安全管理问题,充分发挥各方的专业优势,共同推动施工安全管理水平的提升^[3]。定期的安全管理评估和经验总结,发现和总结安全管理工作中存在的问题和不足,及时调整和完善安全管理模式,不断提高其适应性和有效性。总之,优化公路工程机械施工安全管理模式是提高施工安全水平和效率的重要举措,通过制定针对性的安全管理方案、加强信息化建设、借鉴先进经验和技能、加强合作与交流、持续改进和优化安全管理模式,可以有效提升施工安全管理水平,确保施工过程的安全和顺利进行。

4.4 重视机械养护维修

机械设备在长时间的使用过程中会出现磨损、老化和故障等问题,如果不及时进行养护维修,将会影响设备的工作性能和安全性,甚至导致事故的发生。定期对机械设备进行检查和维护,可以及时发现并排除设备的隐患和故障,保证设备在施工过程中的稳定性和可靠性。养护维修内容包括设备润滑、清洁、调整和更换易损件等,通过这些措施可以延长设备的使用寿命,减少故障率,提高施工效率。建立完善的设备台账和维护记录,记录设备的运行情况和维护历史,及时发现并跟踪设备的故障和问题,通过对设备的定期检测和维护记录,可以及时发现设备的故障和隐患,提前预防和消除安全事故的隐患。培训维修人员掌握设备维修的基本知识和技能,提高其对设备运行状态的识别能力和应对故障的能力,加强维修人员的安全意识和操作规范培训,提高其对设备安全性的重视程度,有效降低施工安全风险。加强机械设备供应商和制造商的合作与交流,也是提高设备养护维修水平的重要途径。与设备供应商建立长期稳定的合作关系,及时了解设备的新技术和新产品,获取最新的维修技术和维修配件,提高设备的维修质量和效率。总之,重视机械设备的养护维修是保障公路工程机械施工安全的重要措施,通过定期的设备养护维修、加强设备维护记录和监控、提升维修人员的技能水平和安全意识、加强与设备供应商的合作与交流,可以有效提高设备的安全性和可靠性,确保施工过程的安全和顺利进行。

5 结语

在公路工程机械施工中,安全管理是保障施工顺利进行和人员生命财产安全的关键。通过提高人员综合素养、完善安全管理体系、优化安全管理模式和重视机械养护维修等措施,可以有效降低施工过程中的安全风险,保障施工的安全和质量。然而,安全管理工作永远都不会停止,我们需要不断总结经验,不断改进和完善安全管理措施,使其更加科学、有效。只有不断提高安全意识,强化安全管理,才能保障施工过程的安全和顺利进行,为公路工程建设做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]姚丹枫.T 沿海大桥工程项目特种设备安全管理改进研究[D].浙江:浙江大学,2022.
 - [2]张立军.公路工程项目路基路面压实施工技术[J].交通世界,2023(23):58-60.
 - [3]王科.临近既有高速大体积石方非爆破快速开挖施工[J].云南水力发电,2023,39(10):1-4.
- 作者简介:李峰(1977.2—),毕业院校:株洲工学院,所学专业:农田水利,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司,职务:副经理,职称级别:中级工程师。

加油站设计施工中存在的问题与对策分析

宋佳 郝哲夫 张鹏 牟津慧

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着我国经济的快速发展,石油需求量不断攀升,这导致了加油站建设需求的增加。但是在加油站设计施工中还存在很多问题,这些问题会存在很大的安全隐患,如果不能在设计和施工中以解决,将有可能造成严重的后果。本篇文章在此基础上,重点分析了加油站设计施工存在的问题以及经验提出了几点改进的对策,希望对相关工作者有一定的启示作用。

[关键词]加油站设计;施工;问题与对策

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13233

中图分类号: U473.8

文献标识码: A

Analysis of Problems and Countermeasures in the Design and Construction of Gas Stations

SONG Jia, HAO Zhefu, ZHANG Peng, MOU Jinhui

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the demand for oil continues to rise, which has led to an increase in the demand for gas station construction. However, there are still many problems in the design and construction of gas stations, which can pose significant safety hazards. If these problems cannot be solved in the design and construction, serious consequences may occur. Based on this, this article focuses on analyzing the problems and experiences in the design and construction of gas stations and proposes several improvement measures, hoping to provide some inspiration for relevant workers.

Keywords: gas station design; construction; problems and countermeasures

引言

在加油站设计施工中,诸多技术和管理挑战需要有效应对,这些挑战直接关系到工程的安全性、环境保护和运营效率。加油站作为涉及燃油和化学品的特殊场所,其设计施工不仅需要符合严格的安全标准,还必须考虑到地质条件复杂性、环境保护需求、安全管理规范、建筑结构与材料选择、设备安装与操作规范以及应急响应能力等多方面因素。这些问题若不得当处理,可能导致安全事故、环境污染或工程延误,因此,深入分析加油站设计施工中的各类问题,并提出有效的解决对策,对确保项目顺利进行和社会环境安全具有重要意义。本文旨在全面探讨这些挑战,并针对每一类问题提出可行的解决方案,以期对相关行业的专业人士和研究者提供实用的指导和参考。

1 加油站设计的基本原则

加油站设计的基本原则涵盖了多方面的考量,旨在确保其安全、高效和环保。首先,设计应充分考虑到地质和地形条件,通过详细的地质勘察和地形分析,确保加油站的基础工程稳定可靠。其次,环境保护是设计的重要内容,要求在设计阶段就考虑到如何最大限度减少对周围环境的影响,包括污染物的防控和水源保护等。安全管理是设计的核心,涉及到设施的安全设计和施工过程中的安全管理措施,以保障员工和用户的安全。在建筑结构和材料选择上,需要考虑抗震、防火和环保等因素,确保建筑的耐久性和安全性。设备的选择、布局和操作规范则直接影响

到加油站的运行效率和安全性,需要遵循国家标准和行业规范进行设计和实施。最后,应急响应能力是加油站设计的重要组成部分,要制定有效的应急预案和响应机制,以应对可能发生的紧急情况 and 事故。

2 加油站设计施工中存在的问题

2.1 地质与地形条件的复杂性

在加油站设计施工中,地质与地形条件的复杂性是一个常见而且重要的问题。地质条件的复杂性可能涉及到地层的稳定性、地下水位的变化、土壤的承载能力等方面。不同地区的地质特征各异,有些地方可能存在地震活动频繁或岩层不稳定的情况,这些都对加油站的基础设计和施工提出了挑战。地形条件的复杂性则涉及到地面的起伏、坡度和土壤类型等因素,这些因素直接影响到加油站建筑的布局 and 设备的安装位置^[1]。因此,在加油站设计施工前,必须进行详尽的地质勘察和地形分析,以确保设计方案能够有效应对各种地质和地形条件带来的挑战,保障加油站的安全性和稳定性。

2.2 环境保护与污染防控

在加油站设计施工中,环境保护与污染防控是一个至关重要的问题。加油站的运营过程中,可能会产生液体废弃物、气体排放和噪音等污染物,对周围环境造成潜在影响。特别是加油站的地下储罐可能存在泄漏风险,导致地下水或土壤受到污染的风险增加。此外,车辆进出加油站时的排放和噪音也可能对周边居民和环境造成负面影响。

2.3 安全管理不到位

在加油站设计施工中,安全管理不到位是一个极具关注的问题。加油站作为涉及燃油和化学品的场所,其安全管理直接关系到员工和公众的生命财产安全。安全管理不到位可能表现为缺乏有效的安全标准和操作规程,员工对安全意识的缺乏,以及施工现场存在的潜在安全隐患未能及时发现和处理。在加油站设计施工过程中,必须严格遵循国家和行业的安全管理规定,确保所有操作和施工活动都在安全控制之下进行。

2.4 建筑结构与材料选择问题

加油站设计施工中,建筑结构与材料选择的问题可能导致设施运行中的诸多挑战和风险。建筑结构设计不合理或者材料选择不当可能会影响加油站的安全性和长期运行稳定性。例如,如果建筑结构不符合地方建筑规范或国家标准,可能会在地震、强风等自然灾害发生时造成严重损坏。材料选择不当可能导致设施的耐腐蚀能力差,或者无法承受长期的化学介质作用,进而影响加油站的使用寿命和维护成本。

2.5 设备安装与操作规范

在加油站设计施工中,设备安装与操作不规范是一个严重的问题,可能导致诸多安全隐患和运营问题。设备安装不规范可能会影响设备的性能和稳定性,增加设备故障的风险,甚至导致设备损坏或人身伤害事故的发生。操作不规范则可能导致资源浪费、安全隐患以及环境污染等问题,对加油站的长期运营造成不利影响。

2.6 应急响应能力不足

在加油站设计施工中,应急响应能力不足是一个极为关键的问题。加油站作为涉及燃油和化学品的场所,一旦发生事故或突发情况,后果可能十分严重,包括火灾、泄漏、爆炸等安全事件^[2]。因此,加油站必须具备高效、迅速的应急响应能力,以应对可能发生的各类紧急情况,减少损失和保护周围环境及人员安全。

3 加油站设计施工中的解决对策

3.1 地质与地形条件的评估

在加油站设计施工中,地质与地形条件的评估是确保项目顺利进行和安全运行的重要步骤。地质勘察和地质分析是首要任务,通过详细的地质勘察可以获取关键的地质信息,如地下岩层结构、土质类型、地下水位和地质构造等。这些信息对于评估地基承载能力、预测地质灾害风险至关重要。针对复杂地质条件,工程团队需要制定相应的地基处理方案,以确保加油站建筑物在各种地质条件下的稳定性和安全性。同时,对地形条件的评估也至关重要。地形勘测包括场地的坡度、地势起伏、水文地质条件以及周边环境的影响等方面的调查分析。合理的地形评估有助于设计团队选择最佳的场地布局和建筑位置,避免因地形复杂性而带来的施工难度和后期维护风险。

3.2 环境保护与污染防控

在加油站设计施工中,环境保护与污染防控是至关重要的考虑因素。加油站涉及燃油和化学品的储存、输送和使用,如果环境保护措施不到位或污染防控措施不完备,可能对周围环境和公共健康造成严重影响。首先,设计团队需要充分考虑周边环境的生态保护和土壤、地下水资源的保护。在选择加油站建设地点时,应避免选择生态敏感区域或者地下水重要补给区,并在施工前进行环境影响评估,制定相应的环境保护方案。其次,需要采用先进的污染防控技术和设施,如密封式油罐、泄漏监测报警系统和防泄漏设施等,以防止燃油泄漏和有害化学品外泄,及时控制和清除泄漏物质,减少对土壤和地下水的污染风险。此外,加油站运营期间需要严格遵守环保法规和标准,定期进行污染防控设施的维护和检查,确保其始终处于良好工作状态^[3]。员工应接受环保意识和操作技能培训,提升环保意识,及时响应和处理污染事件,最大限度地减少对环境的负面影响。

3.3 安全管理提升

在加油站设计施工中,安全管理的提升至关重要。加油站作为涉及燃油和化学品的特殊场所,安全风险较高,一旦发生事故可能带来严重的人员伤亡和财产损失,甚至对周边环境造成污染。因此,提升安全管理水平不仅是法律法规的要求,也是保障员工生命安全和设施持续运行的重要保障。首先,加强安全管理需要建立完善的安全管理制度和操作规程。包括但不限于安全生产责任制、安全操作规程、应急预案和事故应对流程等,确保每位工作人员都能够清晰理解自己的安全责任和行动准则。其次,必须加强安全教育和培训。对所有员工进行定期的安全培训,包括火灾安全、化学品安全、应急救援等内容,提升员工的安全意识和应对能力。特别是操作人员,需严格按照标准操作程序进行操作,确保设备和工艺流程的安全运行。另外,加强安全设施和装备的配置。包括但不限于消防设施、泄漏监测报警系统、紧急眼洗器等,确保在紧急情况下能够迅速启动应急措施,最大限度地减少事故损失。最后,安全管理需要全员参与,建立起安全文化。通过安全奖惩制度、安全例会和安全演习等活动,营造出重视安全、文明施工的良好氛围,使安全管理成为加油站施工和运营的内在要求和常态化工作。

3.4 建筑结构与材料选择优化

在加油站设计施工中,建筑结构与材料选择的优化是确保工程质量和长期可靠性的关键因素。首先,针对加油站的特殊环境和使用条件,必须选择具有良好耐腐蚀性能和抗化学品侵蚀能力的材料。例如,加油站建筑物的主体结构和外墙材料应选择能够抵抗石油产品、化学清洁剂等物质侵蚀的材料,以确保长期使用不会因材料老化而导致安全隐患。其次,建筑结构设计应符合国家和地方相关

安全标准和规范,特别是抗震设计和防火设计要求。加油站作为特定的危险品场所,必须在结构设计阶段考虑到可能发生的地震和火灾等突发事件,采取有效的防护措施和结构强化措施,确保在灾害发生时能够最大限度地保护建筑物和使用者安全。另外,优化材料选择还需考虑节能环保和可持续发展的要求。选择符合节能环保标准的建筑材料和技术,如节能保温材料、可再生材料等,有助于减少能源消耗和环境影响,符合现代社会对于可持续发展的追求。最后,建筑结构与材料选择的优化需要综合考虑成本效益和长期运行维护成本。虽然高性能材料和先进技术可能会增加初期投资成本,但在长期运行中能够带来更高的安全性、可靠性和经济效益,降低维护和修复成本,提升加油站的整体运营效率。

3.5 设备安装与操作规范

在加油站设计施工中,设备安装与操作规范的严格执行是确保安全和操作效率的关键。首先,设备安装应严格按照制造商的建议和相关的技术标准进行,确保设备安装的准确性和稳定性。每个设备的安装位置和连接方式都应符合设计要求,并进行必要的检查和测试,以验证设备安装的正确性和可靠性。其次,设备操作规范的制定和培训至关重要。操作人员应接受系统的操作培训,了解设备的工作原理、操作步骤和安全预防措施。操作规范应包括设备的启动、停机、调整和紧急情况处理等内容,确保操作人员能够熟练掌握设备操作技能,并能够快速正确地应对突发情况。另外,设备的定期检查和维护是确保设备长期稳定运行的重要保障。建立设备维护记录和维护计划,定期对设备进行检查、清洁和保养,及时发现并修复潜在的故障隐患,确保设备在高效、安全的状态下运行。此外,加强设备操作的监控和管理也是关键措施。利用先进的监控技术和远程监控系统,实时监测设备的运行状态和参数,及时发现异常情况并进行响应。建立设备运行数据的记录和分析体系,对设备运行情况进行评估和优化,提高设备的利用率和性能。

3.6 应急响应能力提升

在加油站设计施工中,应急响应能力的提升至关重要,这直接关系到在突发事件发生时能够有效保护人员安全、减少财产损失,并最大程度地减少环境污染风险。应急响应能力的提升包括多方面的措施和策略。首先,建立健全的应急预案是关键。应急预案应覆盖各类可能发生的突发事件,如火灾、泄漏、事故等,详细描述应急响应的流程、

责任分工、应急装备使用方法等内容。预案制定应基于实地考察和风险评估,确保针对不同类型的突发事件有针对性的响应方案。其次,加强应急设备和装备的配置。应急设备包括但不限于消防器材、泄漏应急处理设备、急救设施等。这些设备应位于易于访问和使用的位置,并定期进行检查、测试和维护,以确保在紧急情况下能够快速有效地使用。第三,培训和演练是提升应急响应能力的重要手段^[4]。所有员工应接受定期的应急演练和培训,包括应急程序的熟悉和模拟应对突发事件的操作技能。通过实际演练,提升员工的应急响应能力和危机处理能力,确保在实际事件发生时能够迅速冷静地应对。另外,建立与外部应急救援部门的协调机制也是重要的一环。加油站应建立与消防、应急管理等部门的联系渠道和合作框架,确保在需要时能够迅速得到外部专业力量的支持和协助,共同应对复杂的应急情况。

4 结语

加油站设计施工中的问题与对策分析,不仅仅是对工程质量和安全的关注,更是对社会公共安全和环境保护的重视。本文深入探讨了地质条件复杂性、环境保护要求、安全管理标准、建筑结构与材料选择、设备安装与操作规范以及应急响应能力等多方面存在的挑战,并提出了一系列可行的解决方案和改进对策。在今后的加油站设计施工中,我们应加强地质勘察和评估,合理选择建筑材料和设备,并建立健全的安全管理体系和环境保护措施。这些举措不仅有助于提升工程的质量和效率,还能有效减少事故风险,保护周边环境及公众安全。通过本文的分析与建议,希望能够引起各方面的重视,推动加油站设计施工水平的持续提升,为可持续发展和社会安全做出积极贡献。

【参考文献】

- [1] 严阳. 加油站设计施工中存在的问题与对策分析[J]. 化工管理, 2019(2): 75-76.
- [2] 潘汉海, 许乃帅. 浅析加油站设计施工中存在的问题与对策[J]. 河南科技, 2013(13): 48.
- [3] 韩培思. 加油站工程建设施工组织设计探讨[J]. 化工管理, 2017(24): 2.
- [4] 王先广. 加油站建设工程的选址、报批、施工图设计及施工质量控制[J]. 石油库与加油站, 2021, 30(4): 40-44.
作者简介: 宋佳(1980.3—), 女, 毕业院校: 哈尔滨工业大学, 所学专业: 热能工程, 当前就职单位: 中国五洲工程设计集团有限公司, 职称级别: 高级工程师。

浅谈建材产品检测管理与质量控制

谢 霏 黄秋艳

梧州市产品质量检验所, 广西 梧州 543001

[摘要] 建筑行业是关乎人们生活质量和安全的重要领域, 建筑材料质量直接影响到建筑物的稳固性和使用寿命。因此, 加强建筑材料质量的管理和控制至关重要。文章探讨了建材产品检测管理与质量控制的重要性, 分析了检测过程中存在的问题, 并提出了提升管理和控制水平的有效策略, 以期保障人民群众的生命安全和财产安全, 推动建筑行业的健康发展。

[关键词] 建材产品; 检测管理; 质量控制; 问题分析; 策略分析

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13252

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Brief Discussion on Testing Management and Quality Control of Building Materials Products

XIE Fei, HUANG Qiuyan

Wuzhou Product Quality Inspection Institute, Wuzhou, Guangxi, 543001, China

Abstract: The construction industry is an important field related to people's quality of life and safety. The quality of building materials directly affects the stability and service life of buildings. Therefore, strengthening the management and control of building material quality is crucial. This article explores the importance of building material product testing management and quality control, analyzes the problems in the testing process, and proposes effective strategies to improve management and control levels, in order to ensure the safety of people's lives and property, and promote the healthy development of the construction industry.

Keywords: building materials products; testing management; quality control; problem analysis; strategic analysis

引言

建筑行业的发展不仅需要扎实的技术和设计, 更需要有稳固可靠的建材作为基础支撑, 建筑材料的质量问题直接影响建筑物的安全性、使用寿命以及经济效益, 因此, 建材产品的质量控制和管理显得尤为重要^[1]。

随着经济的快速发展和城市化进程的加快, 建筑行业对各类建材产品的需求量不断增加。然而, 由于市场监管不足、产业链条不完善等原因, 建材市场上出现了各种质量参差不齐、性能不稳定的产品, 严重影响了建筑物的质量和安全。在这种背景下, 加强对建材产品的质量检测管理成为了当前亟待解决的重要问题。一方面, 建筑是人们生活、工作和学习的场所, 其质量关系到人们的生命安全和财产安全, 加强建材产品的质量检测管理, 可有效提升建筑物的安全性和稳定性, 降低因建材质量问题引发的安全事故的发生概率, 保障人民群众的生命和财产安全。另一方面, 建材产品的质量影响到建筑物的使用寿命和维护成本。优质的建材产品具有较长的使用寿命和良好的性能稳定性, 可降低建筑物的维护和修缮成本, 提高建筑物的整体经济效益, 加强建材产品的质量检测管理, 有效提升建筑物的使用寿命, 降低建筑物的运营成本, 为社会和个人创造更多的经济价值。因此, 本文深入研究建材产品质量检测管理, 探索有效的管理和控制策略, 以期提升建筑物的质量和安全性, 降低建筑物的维护成本, 推动建筑行业向着绿色、可持续发展的方向发展。

1 加强建筑材料质量的必要性

1.1 提高建筑物的安全性

建筑物作为人们生活、工作和娱乐的场所, 其安全性关系到人们的生命安全和财产安全。而建筑材料作为构建建筑物的基础, 其质量问题可能导致建筑物发生倒塌、损坏或其他安全事故, 提高建筑物的安全性必须从加强建筑材料质量入手^[2]。首先, 优质的建筑材料具有较高的抗压强度和抗拉强度, 能够承受更大的外部力量, 从而提升建筑物的结构稳定性和抗震性。在地震、台风等自然灾害来临时, 优质的建筑材料能够有效减少建筑物的倒塌风险, 保障人们的生命安全。其次, 优质的建筑材料具有良好的防火性能, 能够有效阻止火灾的蔓延和扩散, 减少火灾事故的发生。在火灾发生时, 优质的建筑材料能够延缓火势蔓延的速度, 为人们的逃生争取宝贵的时间, 降低火灾造成的人员伤亡和财产损失。最后, 建筑材料还能够提升建筑物的抗风性能和抗震性能, 减少因自然灾害而导致的安全隐患。在台风、飓风等强风天气来临时, 优质的建筑材料能够有效抵御强风的侵袭, 保障建筑物的安全性和稳定性。

1.2 延长建筑物的使用寿命

建筑物作为人们生活、工作和活动的场所, 其使用寿命的长短直接关系到人们的生活质量和经济效益, 建筑材料作为构建建筑物的基础, 其质量问题可导致建筑物的老化、损坏或其他问题^[3]。首先, 建筑材料具有较高的耐久性和稳定性, 能够抵御外界环境因素的侵蚀和影响, 从而

延长建筑物的使用寿命。优质的建筑材料不易受到日晒雨淋、风吹雪打等自然环境的侵蚀,能够保持长期稳定的结构和性能,减少因材料老化而导致的建筑物损坏和质量问题,从而延长建筑物的使用寿命。其次,优质的建筑材料具有较高的抗腐蚀性能和防水性能,能够有效防止水分、化学物质等外界因素对建筑材料的侵蚀和破坏,从而延长建筑物的使用寿命。在潮湿、多雨的环境中,优质的建筑材料能够有效防止水分渗透和腐蚀,保持建筑物的结构完整和稳定,延长建筑物的使用寿命。另外,优质的建筑材料具有较高的耐磨性和抗压性,能够承受更大的外部压力和摩擦,从而延长建筑物的使用寿命。在高强度使用和频繁运输的情况下,优质的建筑材料能够保持长期稳定的性能,不易受到外界因素的影响和破坏,从而延长建筑物的使用寿命。

1.3 保障建筑质量的稳定性

建筑质量的稳定性直接关系到建筑物的安全性、可靠性和持久性,不仅关乎着建筑物的整体质量水平,也反映一个国家或地区的建筑行业发展水平和管理水平。首先,保障建筑质量的稳定性可以有效预防建筑物发生因材料质量问题导致的安全事故。优质的建筑材料具有稳定的物理性能和化学性能,不易受到外界环境因素的影响和损害,能够保持长期稳定的结构和性能,使用优质的建筑材料,可以有效减少建筑物在使用过程中出现的质量问题,降低因建筑质量问题而引发的安全事故的发生概率,保障人们的生命安全和财产安全。其次,保障建筑质量的稳定性可以提升建筑物的整体品质和形象。优质的建筑材料具有良好的外观和质感,能够保持建筑物的美观和整洁,提升建筑物的形象和品质,使用优质的建筑材料,可以打造出更加美观、舒适、环保的建筑环境,提升建筑物的整体品质和形象,满足人们对于建筑环境的高品质需求。最后,保障建筑质量的稳定性可以提升建筑物的使用价值和经济效益。优质的建筑材料具有较长的使用寿命和稳定的性能,能够保持建筑物的结构稳定和功能完好,延长建筑物的使用寿命,降低建筑物的维护成本,提高建筑物的整体经济效益,使用优质的建筑材料,有效提升建筑物的使用价值 and 经济效益,为社会和个人创造更多经济价值。

2 建筑材料质量检测过程中存在的问题分析

2.1 检测人员对检测流程不熟悉

首先,检测人员对检测流程不熟悉会导致检测过程中操作不规范^[4]。建筑材料的质量检测涉及到一系列的操作步骤和检测方法,如果检测人员不熟悉这些流程,导致操作不当或者不规范,进而影响到检测结果的准确性,如取样过程中未能按照规定的标准进行取样,或者在检测过程中未能正确操作检测仪器,影响到检测结果的准确性。其次,检测人员对检测流程不熟悉导致检测方法选择不当。建筑材料的质量检测涉及到多种不同的检测方法和技术,

不同的材料需要采用不同的检测方法来进行检测。如果检测人员对于不同的检测方法不熟悉,可能会导致选择不当的检测方法,进而影响到检测结果的准确性。最后,检测人员对检测流程不熟悉会导致数据处理不当。建筑材料的质量检测通常需要进行大量的数据采集和处理,以获得准确的检测结果。如果检测人员对于数据处理的方法和技巧不熟悉,可能会导致数据处理不当,进而影响到检测结果的准确性。如数据处理过程中未能按照规定的标准和方法进行数据分析和处理,可能会导致检测结果的失真和不准确。

2.2 取样见证和送检人员的素质有待提高

建筑材料质量检测过程中,取样见证和送检人员的素质提高有待加强,影响到检测结果的可靠性和建筑工程质量的保障。首先,取样过程不规范。取样见证和送检人员的素质提高不足,会导致取样过程中存在操作不规范、不认真负责或者不遵守规定的情况,如取样人员可能会在取样过程中未能按照规定的标准进行取样,或者在取样过程中未能注意到可能影响取样结果的外界因素,会影响到检测结果的准确性和可靠性。其次,取样位置和数量选择不当。在不同位置和数量进行取样,取样见证和送检人员的素质提高不足,会导致取样位置和数量选择不当,进而影响到检测结果的准确性和可靠性,如取样人员在取样过程中未能考虑到建筑材料的特性和使用环境,导致未能选择合适的取样位置和数量,影响到检测结果的代表性和可靠性。

2.3 建材产品检测制度缺乏完善性

建材产品的质量检测需要依据一系列的标准和规范进行,这些标准和规范通常由相关的国家标准化机构或行业组织制定并发布。然而,由于建材产品种类繁多、性能复杂,以及行业标准更新不及时等原因,导致现行的建材产品检测制度可能存在一些缺乏或不完善的地方,如某些新型建材产品缺乏相应的检测标准,或者现行的标准无法覆盖新技术、新材料带来的新问题,这都可能导致建材产品检测制度的不完善性。同时,建材产品的质量检测通常由专门的检测机构进行,这些检测机构需要具备一定的资质和能力,以确保检测结果的准确性和可靠性。然而,在一些地区或行业中,存在检测机构的认证和监管不足的情况,导致检测机构的质量和无法得到有效保障,从而影响到建材产品检测的可靠性和权威性。

3 提升建材检测管理和质量控制水平的有效策略

3.1 加强人员培训和技能提升

通过有效的培训和技能提升,可提高检测人员的专业水平和操作技能,从而提升建材检测的准确性、可靠性和效率^[5]。首先,加强人员培训可提高检测人员的专业知识水平。建材检测涉及到多种不同类型的建材及其特性、检测方法、设备操作等方面的知识。通过针对性的培训,帮助检测人员深入了解建材的相关知识,包括建材的组成、性能特点、质量标准等,从而提高他们的专业水平和检测

技能,更好地应对各种检测任务。其次,加强人员培训可提升检测人员的操作技能和实操能力。建材检测需要进行各种操作步骤,包括取样、试验、数据采集与处理等,这些操作的规范性和准确性直接影响到检测结果的可靠性。通过系统的培训和实践训练,帮助检测人员掌握正确的操作方法和技巧,提高他们的实操能力,从而确保建材检测过程中操作规范、准确。最后,加强人员培训还可提高检测人员的沟通能力和团队合作意识。建材检测通常需要与其他相关部门和人员进行沟通和协作,例如与建筑设计师、工程施工方、监理单位等进行信息交流和数据共享,加强检测人员的沟通能力和团队合作意识,使其能够更好地与其他部门和人员合作,共同完成建材检测任务,提升检测工作的效率和质量。

3.2 强化监督和管理机制

第一,强化监督和管理机制可加强对检测机构的监督和评估。建材检测通常由专门的检测机构进行,这些检测机构需要具备一定的资质和能力,以保证检测结果的准确性和可靠性。通过加强对检测机构的监督和评估,确保检测机构的资质和能力达到相应的标准,保证其开展检测工作的合规性和权威性。第二,强化监督和管理机制可以加强对检测过程的全程监控和记录。建材检测涉及到多个环节,包括取样、试验、数据采集与处理等,每个环节都需要进行严格的监控和记录。通过建立全程监控和记录系统,实时监测检测过程中的各个环节,确保每个环节都按照规定的标准和程序进行,同时对检测过程进行全程记录,以便后续的审查和验证。第三,强化监督和管理机制可以加强对检测人员的监督和管理。检测人员是建材检测工作的执行者,其专业水平和工作态度直接影响到检测结果的准确性和可靠性。通过建立严格的人员监督和管理机制,可以对检测人员的专业水平、工作态度和行为规范进行监督和评估,确保其工作符合规定的标准和要求。

3.3 完善建材产品检测制度

其一,完善建材产品检测制度需要加强对检测标准和规范的修订和更新。建材产品的质量检测需要依据一系列的标准和规范进行,这些标准和规范通常由相关的国家标准化机构或行业组织制定并发布。通过定期对建材产品检测标准和规范进行修订和更新,可以及时反映建材行业的发展变化和技术进步,确保检测标准和规范与时俱进,适

应新材料、新工艺和新需求的发展。其二,完善建材产品检测制度需要加强对检测机构的认证和监管。建材产品的质量检测通常由专门的检测机构进行,这些检测机构需要具备一定的资质和能力,以保证检测结果的准确性和可靠性。通过加强对检测机构的认证和监管,可以确保检测机构的资质和能力达到相应的标准,保证其开展检测工作的合规性和权威性。其三,完善建材产品检测制度需要加强对检测方法和技术的研发和应用。随着科学技术的不断发展和进步,建材产品的质量检测方法和技术也在不断更新和改进,以适应新材料、新工艺和新需求的发展。通过加强对检测方法和技术的研发和应用,可以提高建材产品质量检测的准确性、可靠性和效率,确保建材产品质量的有效监控和控制。

4 结束语

在建筑领域,建材检测管理和质量控制是确保工程质量和安全的关键环节。通过加强人员培训、强化监督机制和完善检测制度等策略,可提高建材检测的准确性、可靠性和权威性,进而保障建筑工程的质量和安全。建筑是社会的重要组成部分,应不断完善建材检测管理和质量控制,为社会各界提供更安全、更可靠的建筑环境,推动建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]王海云.建材检测管理中存在的主要问题及对策[J].工程技术(文摘版),2022(3):41-43.
- [2]兰岚.C市建材产品质量监管研究[D].西安:西安电子科技大学,2022.
- [3]张康静.建材产品检测中存在的问题及改进措施[J].大众标准化,2021(7):236-238.
- [4]赵萍.建筑材料产品质量检验方法的探讨[J].科技创新,2020(19):108-109.
- [5]陈兆勇.建筑建材的质量检验与监督标准建设分析[J].建材与装饰,2020(13):52.

作者简介:谢霏(1977.11—),毕业院校:桂林电子科技大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,单位名称:梧州市产品质量检验所,就职单位职务:业务员,职称级别:助理工程师;黄秋艳(1980.10—),毕业院校:梧州学院,所学专业:计算机科学与技术专业,当前就单位名称:梧州市产品质量检验所,就职单位职务:业务员,职称级别:助理工程师。

关于城市燃气施工安全隐患与防范对策的思考

张 智

新疆城市燃气建设开发有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]城市燃气施工是城市基础设施建设的重要组成部分,然而,由于多种原因,燃气施工过程中存在一定的安全隐患。文章旨在分析城市燃气施工中存在的的海安全隐患,并提出相应的防范对策,以提高燃气施工安全水平,保障人民群众的生命财产安全。

[关键词]城市燃气施工;安全隐患;防范对策

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13332

中图分类号: TU996.9

文献标识码: A

Thoughts on Safety Hazards and Preventive Measures in Urban Gas Construction

ZHANG Zhi

Xinjiang Urban Gas Construction and Development Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Urban gas construction is an important component of urban infrastructure construction. However, due to various reasons, there are certain safety hazards in the gas construction process. The article aims to analyze the safety hazards in urban gas construction and propose corresponding preventive measures to improve the safety level of gas construction and ensure the safety of people's lives and property.

Keywords: urban gas construction; hidden danger; preventive measures

引言

随着城市化进程的加快,城市燃气需求不断增长,燃气施工任务日益繁重。然而,在燃气施工过程中,存在一些安全隐患,如不及时发现和排除,将对人民群众的生命财产安全造成严重威胁。因此,分析城市燃气施工中的安全隐患,并提出有效的防范对策,具有重要的现实意义。

1 城市燃气施工安全防范的重要性

城市燃气工程直接关系到人们的日常生活和社会稳定,然而燃气施工过程中存在一定的安全风险。

(1) 人民群众生命财产安全。燃气作为一种易燃易爆的危险品,在运输、安装、维修等环节都可能出现安全隐患。如果防范措施不到位,一旦发生泄漏、火灾或爆炸事故,将给人民群众的生命财产安全带来严重威胁。加强燃气施工安全防护,有利于降低事故发生率,保障人民群众的生命财产安全。

(2) 社会稳定和经济发展。燃气工程是城市基础设施的重要组成部分,其施工安全问题直接影响到城市的正常运转。当发生重大安全事故,将导致交通拥堵、企业停工、居民生活受影响等问题,进而影响社会稳定和经济发展^[1]。因此,加强燃气施工安全防护,有利于维护社会稳定,促进经济持续健康发展。

(3) 提高城市管理水平。燃气施工安全防护工作的好坏,反映出城市管理水平的高低。加强燃气施工安全防护,有利于提高城市管理水平,为居民创造一个安全、舒适的居住环境。此外,燃气施工安全也是落实安全生产责

任制、预防事故发生的有效手段。通过建立健全燃气施工安全管理制度,明确各方责任,加强安全培训和监督检查,可以有效提高燃气施工人员的安全意识和操作技能,降低事故发生的风险。

2 城市燃气施工中的安全隐患

2.1 燃气管道泄漏

城市燃气施工中存在诸多安全隐患,主要源于施工质量不高、管道材料质量不达标以及管道腐蚀等因素。

(1) 施工质量低。在实际施工过程中,部分施工队伍可能存在不规范操作,如焊接不牢固、接口处理不当等,从而导致燃气管道在使用过程中出现泄漏。此外,施工过程中对管道的铺设和固定不规范,也可能导致管道受到外力影响,进而引发泄漏事故。

(2) 管道材料质量不达标。部分企业为了降低成本,使用劣质管道材料,这些材料抗压性能差、耐腐蚀性不强,使得燃气管道在长期使用过程中容易发生泄漏。严重时,劣质材料甚至会导致燃气管道在短时间内发生破裂,给人民群众的生命财产安全带来极大威胁。

(3) 管道腐蚀。燃气管道在长时间的使用过程中,会受到土壤、水分、化学品等多种腐蚀因素的影响,使得管道内壁逐渐磨损、减薄。当管道腐蚀严重时,燃气泄漏的概率也会相应增加。

2.2 燃气建设问题

城市燃气施工中存在许多安全隐患问题,不仅对施工人员的人身安全构成威胁,还可能导致设备损坏和财产损失。

在施工过程中,如果操作不当或设备故障,导致燃气泄漏。燃气泄漏不仅会导致施工人员中毒或窒息,还可能引发火灾或爆炸,对周围环境和建筑物造成严重破坏。在燃气施工中,设备的维护和更换至关重要。如果设备长时间使用而未得到及时维护或更换,可能导致设备性能下降,甚至发生故障,不仅会影响施工进度,还可能引发安全事故。另外,在燃气施工中,部分施工人员可能对安全意识不够重视,违反安全规定和操作规程行为不仅对自身安全构成威胁,还可能影响其他施工人员的安全^[2]。因此,在施工现场,如果没有严格的监管和检查,会导致安全隐患得不到及时发现和解决。

燃气建设问题表现在多个方面。首先,燃气管道铺设存在问题。在施工过程中,如果管道铺设不符合规范,可能导致燃气泄漏或其他安全隐患。其次,燃气设备安装不规范问题。如果设备安装不当,可能导致设备性能下降,甚至引发安全事故。另外,燃气管道维护和修复不及时也是一个问题。如果管道长时间未得到维护和修复,可能导致管道老化、腐蚀或损坏,进而引发燃气泄漏或其他安全隐患。此外,燃气施工中的安全管理不善问题,如果施工现场没有完善的安全管理制度和措施,可能导致安全事故的发生。

2.3 管道腐蚀问题

在管道后期运营期间,腐蚀问题是对管道安全性影响,随时可能引发管道泄漏,从而对人们的生命财产安全构成威胁。腐蚀是由多种因素共同作用的结果,其中包括管道材质的自身特性,以及管道周围环境的腐蚀性。

首先,从管道材质本身来看,如果选用的材料抗腐蚀性能不足,那么在长期使用过程中,管道就更容易遭受腐蚀的侵害。即便是在正常的使用环境下,这种材质的管道也可能会出现腐蚀现象,从而使得管道的使用寿命大打折扣。因此,在管道的选材过程中,必须充分考虑到材质的抗腐蚀性能,选择那些具有较高抗腐蚀性的材料,以减少腐蚀问题的发生。其次,管道周围的环境也是导致腐蚀的原因。不同的环境具有不同的腐蚀性,如果管道所处的环境腐蚀性较强,那么管道的腐蚀速度就会加快,腐蚀程度也会加重。例如,管道如果处于潮湿的环境中,就会更容易发生电化学腐蚀;而如果管道附近存在化学物质泄漏,也会直接加速管道的腐蚀速度。此外,在管道的施工安装过程中,如果忽视对管道的防腐处理,或者没有采用最为合适的防腐技术,也会对管道的防腐效果产生不利影响。防腐处理是防止管道腐蚀的有效手段,通过在管道表面涂覆防腐涂层,可以隔绝管道与腐蚀环境的直接接触,从而达到防止腐蚀的目的。同时,采用合理的防腐技术,也可以提高管道的抗腐蚀能力,延长管道的使用寿命。

总的来说,燃气管道的腐蚀问题是一个多因素、多环节的复杂过程,需要从选材、环境、施工等多个环节入手,采取有效的措施,才能有效地防止和减缓管道的腐蚀速度,

确保管道的安全运行。

2.4 相关工作人员缺乏管理经验

(1) 施工过程中的操作不规范。由于部分工作人员对燃气施工的规范要求不够熟悉,导致在实际操作中出现错误。比如,在挖掘管道时,未能正确判断管道的具体位置,从而导致挖掘过程中对管道造成损坏,引发燃气泄漏。此外,施工过程中的焊接、切割等作业也可能因操作不当而导致安全隐患。

(2) 施工现场的安全监管不力。在燃气施工项目中,现场管理人员对安全监管工作的重视程度不够,未能严格执行安全规定,导致施工现场的安全隐患得不到及时发现和整改,比如,施工现场的安全防护设施不完善,警示标志不明显,易造成施工现场的意外伤害^[3]。

(3) 施工人员的素质不匹配。部分燃气施工队伍的成员没有接受正规的培训,对燃气施工的安全知识掌握不足,导致在施工过程中无法正确应对突发状况。此外,施工人员的安全意识不强,未能时刻保持警惕,也是导致安全隐患的重要原因。

3 城市燃气施工安全防范对策

3.1 加强燃气施工质量管理

城市燃气施工安全是城市建设和居民生活的重要保障。为了确保燃气施工的安全性,需要从多个方面着手。首先,要加强燃气施工的质量管理。质量是燃气施工安全的基石,只有确保了施工质量,才能保证燃气管道的正常运行和使用安全。为此,需要从源头上把控质量,严格选择施工材料,确保其符合国家相关标准。同时,还需要加强对施工过程的监管,确保施工过程中的每一个环节都严格按照规范进行,避免因操作不当而引发的安全事故。此外,定期对施工人员进行培训,提高员工的专业技能和质量意识,也是保证施工质量的重要手段。

其次,要提高施工人员的安全素质。施工人员是燃气施工安全的第一责任人,施工人员的安全意识和专业素质直接影响到燃气施工的安全。因此,需要定期对施工人员进行安全培训,让员工了解和掌握燃气施工的安全知识和技能。同时,还需要建立完善的安全管理制度,对施工人员进行严格的管理和监督,确保在施工过程中能够严格遵守安全规定,避免因疏忽大意而引发的安全事故。

最后,要加强燃气施工的安全监管。安全监管是燃气施工安全的重要保障。需要建立完善的监管体系,明确监管职责,加强对燃气施工的监管力度,此外还需要建立完善的安全评价机制,定期对燃气施工进行安全评价,及时发现和解决安全隐患。综上所述,加强燃气施工的质量和安全管理,提高施工人员的安全素质,加强安全监管,是确保燃气施工安全的重要对策。

3.2 严格把控管道材料质量

城市燃气施工安全是涉及众多因素的复杂工程,在燃

气管道施工中,材料的质量直接关系到工程的安全性、可靠性和使用寿命。因此,选用合格的燃气管道材料对于防止因材料质量问题导致的燃气泄漏事故具有重要意义。

(1) 确保燃气管道的材料质量,就需要建立严格的质量管理体系。该体系包括对材料供应商的严格筛选、对材料的出厂质量检测、对材料的运输和储存条件的严格要求以及对材料的现场复检等环节。只有这样,才能确保燃气管道材料从源头上符合国家的质量标准。

(2) 选用合格的燃气管道材料需要依靠先进的技术和设备。例如,可以使用高精度的检测设备来对燃气管道材料进行全面的检测,以确保其物理性能、化学性能和结构性能都满足要求。同时,也需要使用先进的施工设备来保证燃气管道的安装质量,从而减少因施工不当导致的燃气泄漏事故。

(3) 加强对燃气管道材料质量的监管。这不仅需要政府相关部门的严格监管,还需要施工企业的自我约束和社会的监督,才能确保燃气管道材料质量得到有效的保障。

总的来说,严格把控燃气管道材料质量是城市燃气施工安全的重要对策,不仅需要建立严格的质量管理体系,还需要依靠先进的技术和设备,以及加强对燃气管道材料质量的监管。

3.3 加强燃气泄漏检测

燃气泄漏检测的主要目的是为了确保人们的生命财产安全,避免因燃气泄漏引发的火灾、爆炸等事故。通过定期对燃气管道进行泄漏检测,可以及时发现泄漏隐患,采取有效措施进行处理,降低事故发生风险。燃气泄漏检测的主要方法包括人工巡检和仪器检测。人工巡检主要依靠工作人员的经验 and 直觉,通过闻气味、观颜色等方式来判断是否存在燃气泄漏。然而,人工巡检存在一定的主观性和局限性,可能会导致泄漏隐患的遗漏。相比之下,仪器检测则具有更高的准确性和可靠性。仪器检测主要利用专业的检测设备,如燃气检测仪、泄漏检测仪等,对燃气管道进行全面的检测,能够及时发现泄漏隐患。

在燃气泄漏检测过程中,需要重点关注一些关键区域和环节。首先,要对燃气管道进行定期检查,特别是对于老化、损坏、接口等易发生泄漏的部位,要加大检查力度。其次,要对燃气阀门进行定期维护,确保其正常运行,此外还要对燃气管道周边的环境进行监测,如是否有异常气味、是否有腐蚀等情况^[4]。政府部门、燃气企业和居民用户都要高度重视燃气泄漏检测工作,共同保障我国的燃气安全。政府部门要加强对燃气泄漏检测的监管,制定相关法规和标准,确保燃气泄漏检测工作的顺利进行。燃气企业要加强了对燃气管道的巡查和维护,及时发现并处理泄

漏隐患。居民用户要增强燃气安全意识,发现问题及时报告,共同维护燃气安全。

3.4 加大燃气安全宣传

对于燃气企业来说,加大燃气安全宣传力度,提高公众的燃气安全意识,是预防燃气事故发生的有效手段。在互联网高度发达的今天,燃气企业可以充分利用网络平台,通过微信、微博等社交媒体,以及官方网站,发布燃气安全使用知识,普及燃气安全常识。此外,还可以制作燃气安全知识的短视频,通过抖音、快手等短视频平台,以更直观、更生动的方式,向大众传播燃气安全知识。除线上宣传,燃气企业还可以组织专员,深入社区、居民小区,特别是老年人群体,面对面地宣传燃气安全知识。因为老年人由于年龄原因,可能对互联网信息的获取和理解存在一定的困难,因此,针对老年人群体的线下宣传尤为重要。专员可以通过讲解燃气安全知识,演示燃气设备的使用和紧急抢修方法,帮助老年人更好地掌握燃气安全知识,提高他们的燃气安全意识。

对于广大用户来说,提高燃气安全意识,规范使用燃气设备,是保障自身生命财产安全的重要措施。用户应该了解燃气设备的工作原理,掌握正确的燃气使用方法,定期检查燃气设备,确保燃气设备的安全运行。同时,用户还应该了解并掌握燃气泄漏等突发情况的应对方法,以便在紧急情况下能够迅速采取措施,避免事故的发生。

4 结语

燃气施工安全隐患不容忽视,应从多方面加强防范。通过加强燃气施工质量管理、严格把控管道材料质量、加强燃气泄漏检测、提高施工现场安全管理水平、加强施工人员安全教育、落实施工安全措施和加强管道防腐蚀等措施,可以有效降低燃气施工中的安全隐患,保障人民群众的生命财产安全。

【参考文献】

- [1] 张天成. 城市燃气工程施工质量的控制要点[J]. 自动化应用, 2023, 64(1): 154-155.
- [2] 郑琮玮. 浅谈城市燃气施工过程中的安全管理[J]. 上海煤气, 2021(5): 36-38.
- [3] 刘月. 关于城市燃气工程施工及安全生产运营管理的探究[J]. 建材与装饰, 2020(10): 107-108.
- [4] 刘凌倩. 城市燃气安全隐患与防范对策思考[J]. 建材与装饰, 2020(8): 232-233.

作者简介: 张智(1974.3—), 毕业院校: 新疆石油学, 所学专业: 石油加工, 当前就职单位名称: 新疆城市燃气建设开发有限公司, 就职单位职务: 总经理, 职称级别: 高级工程师。

建筑施工企业安全管理问题与对策研究

刘照伟

新疆浩方工程项目管理咨询有限公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 社会经济的快速提高, 造就了建筑施工行业的辉煌, 自改革开放结束后, 城市化脚步逐步加快, 建筑施工行业得到了更多的发展机遇, 自身经营规模在不断壮大, 一些安全管理问题也随之而来。对于建筑施工行业来说, 施工安全管理至关重要, 如果管理不当出现安全问题, 不但会降低工程质量, 还会严重影响人民群众生命财产安全, 不利于建筑施工行业的长远发展。基于此, 文中对建筑施工安全管理研究, 讲述了建筑施工安全管理的重要性, 分析出建筑施工安全管理存在的常见问题, 并提出了相应的对策建议, 希望能够为从事建筑行业的工作者提供一定参考。

[关键词] 建筑施工; 企业安全; 安全管理; 问题与对策

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13285

中图分类号: U49

文献标识码: A

Research on Safety Management Problems and Countermeasures in Construction Enterprises

LIU Zhaowei

Xinjiang Haofang Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: The rapid improvement of social economy has created the glory of the construction industry. Since the end of the reform and opening up, the pace of urbanization has gradually accelerated, and the construction industry has gained more development opportunities. Its own business scale is constantly growing, and some safety management problems have also emerged. For the construction industry, construction safety management is crucial. If safety problems occur due to improper management, it will not only reduce the quality of the project, but also seriously affect the safety of people's lives and property, which is not conducive to the long-term development of the construction industry. Based on this, the article discusses the importance of construction safety management, analyzes common problems in construction safety management, and proposes corresponding countermeasures and suggestions, hoping to provide some reference for workers in the construction industry.

Keywords: construction; enterprise safety; safety management; problems and countermeasures

引言

建筑施工企业安全管理一直是建筑行业关注的焦点和挑战之一。随着城市建设的不断推进和建筑施工规模的不断扩大, 安全管理问题的重要性日益凸显。建筑施工现场涉及多种复杂工艺和大量人员、设备, 安全风险隐患多、事故易发。安全管理不善不仅会影响施工进度和质量, 更可能导致人员伤亡和财产损失。因此, 加强建筑施工企业的管理, 预防和控制施工安全风险, 保障施工现场的安全和稳定, 是当前亟待解决的重要问题之一。本文将探讨建筑施工企业存在的管理问题, 并提出针对性的对策和解决方案。通过对问题的分析和对策的提出, 旨在为建筑施工企业提供有效的安全管理指导, 促进建筑施工行业的安全发展, 实现施工安全和项目顺利进行的双赢局面。

1 建筑施工安全管理的重要性

建筑施工安全管理的重要性不言而喻, 它直接关系到人们的生命财产安全和社会稳定。在建筑施工中, 存在着各种各样的危险和风险, 例如高空作业、机械设备操作、施工材料使用等, 一旦发生事故, 后果可能十分严重。因此, 加强建筑施工安全管理, 不仅是一项法律法规要求, 更是一种社会责任和企业担当。有效的安全管理可以降低

事故发生的概率, 保障施工人员的生命安全, 减少生产损失, 提升企业形象, 增强市场竞争力。同时, 良好的安全管理还能够提高工作效率, 优化资源配置, 促进施工项目的顺利进行, 为建设安全、可靠的工程奠定坚实的基础。因此, 建筑施工安全管理的重要性不容忽视, 需要全社会共同重视和努力。

2 建筑施工安全管理的基本原则

建筑施工安全管理的基本原则是确保施工现场的安全生产环境, 保障施工人员的生命安全和身体健康。这些原则包括但不限于以下几点: 首先, 预防为主, 安全第一。这意味着在施工前应充分评估各类安全风险, 采取有效的预防措施, 确保施工过程中的安全。其次, 全员参与, 责任到人。安全管理不仅仅是管理人员的责任, 每一位施工人员都应对自己和他人的安全负责, 共同营造安全的工作氛围。再者, 科学管理, 依法施工。施工企业应建立健全的安全管理制度, 严格按照法律法规进行施工, 并不断引入科技手段, 提升管理水平。此外, 及时救援, 有效处置。一旦发生事故, 应立即启动应急预案, 迅速组织施救和应急处置, 最大限度减少人员伤亡和财产损失^[1]。最后, 持续改进, 精益求精。安全管理是一个不断完善的过程, 施工企业应持续跟踪安全

管理的效果,及时总结经验教训,不断改进工作方法和管理制度,以提高安全管理水平和施工质量。

3 加强建筑施工安全施工技术的要点

3.1 模板工程安全技术

加强建筑施工安全施工技术的要点之一是模板工程安全技术。模板工程在建筑施工中扮演着重要角色,但同时也存在着一定的安全风险。为了确保模板工程的安全施工,需要注意以下几个方面。首先,确保模板结构的稳固和可靠。在设计和施工过程中,必须严格按照相关标准和规范进行,保证模板结构的稳定性和承载能力,防止发生倒塌和坍塌事故。其次,加强模板工程的监测和检查。在施工过程中,应加强对模板工程的监测和检查,及时发现和处理各类安全隐患,确保施工现场的安全。再者,提高施工人员的安全意识和技能。施工人员应接受专业的培训,掌握模板工程的施工技术和安全操作规程,增强安全意识,提高应对突发情况的能力。同时,合理规划施工工序,采取有效的防护措施,最大限度地降低模板工程施工过程中的安全风险。

3.2 混凝土工程安全技术

混凝土是建筑施工中常见的材料之一,其施工过程中存在着一定的安全风险和技术要求。为确保混凝土工程的安全施工,需要注意以下几个方面。首先,保障混凝土浇筑的安全稳定。在进行混凝土浇筑前,必须对浇筑现场进行严格的安全检查,确保浇筑地基的稳固和坚实,防止发生地基沉降或侧移等情况,从而导致混凝土结构的不稳定。其次,加强混凝土搅拌和运输的安全管理。混凝土搅拌和运输过程中,应严格按照相关规定进行操作,确保搅拌设备和运输车辆的正常运行,避免发生搅拌不均匀或运输事故等情况^[2]。再者,提高混凝土施工人员的技能水平和安全意识。混凝土施工人员应接受专业培训,熟悉混凝土施工技术和操作规程,增强安全意识,严格遵守操作规范,确保施工过程中的安全。同时,加强对施工现场的管理和监督,建立健全的安全管理制度,加强对施工人员的安全教育和培训,提高施工安全管理水平。

4 建筑施工安全管理存在的问题

4.1 施工人员缺乏安全意识

建筑施工安全管理中存在的问题之一是施工人员缺乏安全意识。这一问题在很多施工现场都普遍存在。施工人员缺乏安全意识意味着他们对施工过程中的潜在风险和安全隐患缺乏足够的认识和重视,可能会忽视安全规定和操作规程,从而增加了发生事故的风险。导致这一问题的原因可能是多方面的,包括施工人员的教育水平、工作经验、安全培训等方面存在不足,以及施工企业对安全管理的重视程度不够等。施工人员缺乏安全意识会对施工现场的安全生产造成严重影响,可能导致人员伤亡、财产损失等严重后果,甚至会影响整个工程的进度和质量。

4.2 施工材料质量不达标与机械使用不规范

建筑施工安全管理存在的问题之一是施工材料质量不达标与机械使用不规范。这一问题在建筑施工中十分常见,可能源于多种原因。首先,施工过程中使用的材料可能存在质量问题,可能是由于供应商的生产工艺不当或者是材料运输、存储等环节中出现了问题,导致施工材料的质量不达标。其次,机械设备的使用不规范也是造成安全隐患的一个重要原因。施工现场使用的各种机械设备,如果操作不当、维护不到位或者是设备本身存在缺陷,都可能引发严重的安全事故。施工材料质量不达标和机械使用不规范都会给建筑施工安全带来巨大隐患,可能导致建筑结构的不稳定、设备损坏、人员伤亡等严重后果。

4.3 施工安全管理制度不完善

在一些施工企业或施工现场,安全管理制度可能存在缺失、不完善或执行不到位的情况。这可能是因为相关的安全管理制度没有得到足够的重视和制定,或者是制度中存在漏洞和不足,无法有效覆盖施工过程中的各个环节和潜在风险。施工安全管理制度的不完善可能导致施工现场安全管理混乱、责任不清、操作不规范等问题,增加了施工过程中发生安全事故的风险^[3]。此外,制度的不完善也会影响到施工人员的安全意识和行为,降低安全管理的有效性和执行力度。

4.4 管理人员不专业

在一些施工企业或施工现场,管理人员可能缺乏足够的专业知识、经验和技能,无法有效地进行安全管理工作。这可能是因为管理人员的教育背景、培训水平或管理经验不足,导致他们在安全管理方面缺乏应有的能力和责任心。管理人员不专业会影响到施工现场的安全管理工作,可能导致安全规定的执行不到位、安全风险的忽视或处理不当等问题,增加了施工过程中发生事故的概率。此外,管理人员不专业也会影响到施工人员的安全意识和行为,降低了施工现场的整体安全管理水平。

4.5 施工现场管理混乱

建筑施工安全管理存在的问题之一是施工现场管理混乱。在一些施工现场,可能存在管理不到位、指挥混乱、秩序混乱等情况。这可能是由于施工企业的管理体系不健全,施工现场的管理人员缺乏足够的经验和能力,或者是施工项目本身存在复杂性和难度,导致施工过程中的管理难度增加,管理混乱的问题突显出来。施工现场管理混乱可能导致施工过程中各项工作无法协调顺利进行,增加了施工中发生事故的风险。此外,管理混乱也会影响到施工人员的工作积极性和安全意识,降低了施工现场的整体工作效率和安全管理水平。

5 解决建筑施工安全管理问题的对策

5.1 增强施工人员的安全管理能力

增强施工人员的安全管理能力是解决建筑施工安全

管理问题的关键一环。首先,施工人员需要接受全面系统的安全管理培训,包括但不限于安全操作规程、应急处置程序、危险识别与评估等方面的培训。这样的培训不仅仅是为了让他们了解安全规定,更重要的是提高他们的安全意识,让他们明白安全管理是每个人的责任,必须时刻保持警惕。其次,施工企业可以组织安全技能竞赛、安全知识考核等活动,激发施工人员学习安全知识的积极性和主动性。这些活动既能检验施工人员的安全管理能力,又能增强他们对安全管理的重视程度,促进安全文化的深入发展。此外,建立健全的安全管理机制也至关重要。施工企业应该建立完善的安全管理制度和流程,明确各级管理人员的安全责任,加强对施工人员的监督和考核。通过规范的管理机制,可以强化安全管理的执行力度,确保安全管理工作的全面开展。最后,建立起良好的安全文化氛围也是增强施工人员安全管理能力的关键。施工企业应该倡导“安全第一”的理念,让安全意识渗透到每个施工人员的工作生活中。只有形成了良好的安全文化,每个施工人员才能自觉地遵守安全规定,共同维护施工现场的安全与稳定。

5.2 严把施工材料质量和加大机械设备使用的管理力度

首先,对施工材料的质量把关至关重要。施工企业应建立健全的供应链管理机制,与可靠的供应商合作,确保采购到的施工材料符合国家标准和质量要求。同时,施工现场应加强对施工材料的验收和检测,及时发现和处理质量不合格的材料,避免使用质量不达标的材料导致施工安全隐患。其次,加大对机械设备使用的管理力度也是重要的一环。施工企业应建立健全的机械设备管理制度,包括设备的采购、维护、保养、操作等方面的规定和流程。设备操作人员应接受专业培训,掌握设备的正确使用方法和安全操作规程,严格按照操作规定进行操作,避免因设备使用不当而引发的安全事故^[4]。此外,定期对设备进行检查和维护,保证设备处于良好的工作状态,提高设备的可靠性和安全性。通过严把施工材料质量和加大机械设备使用的管理力度,可以有效降低施工现场发生事故的风险,保障施工项目的安全顺利进行。

5.3 制定科学的安全管理制度

科学的安全管理制度是建筑施工安全管理的基础和保障,能够为施工现场提供规范、有序的管理模式,有效预防和控制安全风险,保障施工项目的安全顺利进行。制定科学的安全管理制度应该从以下几个方面进行考虑和落实。首先,确立安全管理的原则和方针。安全管理的原则和方针应该明确安全第一、预防为主、全员参与、持续改进等基本理念,为施工现场的安全管理工作提供明确的指导和保障。其次,建立健全的安全管理体系。安全管理体系应包括组织架构、职责分工、工作流程、信息反馈等

方面的内容,明确各级管理人员和施工人员的安全责任和工作任务,确保安全管理工作有序开展。第三,制定详细的安全管理制度和规章制度。安全管理制度应覆盖施工过程中的各个环节和安全风险,包括但不限于施工现场管理、施工作业操作、安全设施使用、应急处置等方面的规定,为施工人员提供明确的操作指导和行为规范。最后,加强对安全管理制度的执行和监督。制定科学的安全管理制度只是第一步,更重要的是要加强对制度的执行和监督,确保各项制度能够切实落实到位,避免形式主义和官僚主义,真正为施工现场的安全提供有力保障。

5.4 打造专业的施工安全管理团队

专业的施工安全管理团队是保障施工现场安全的重要保障,他们承担着监督、指导、培训和应急处置等职责,能够有效预防和化解施工过程中的安全风险。首先,打造专业的施工安全管理团队需要拥有丰富的安全管理经验和专业知识。团队成员应具备相关领域的专业背景和培训经历,熟悉安全管理的理论和实践,能够准确评估施工现场的安全风险,制定科学合理的安全管理方案。其次,专业的施工安全管理团队需要具备良好的团队合作精神和沟通能力。团队成员之间应密切合作,相互配合,共同协作解决施工现场中出现的安全问题,确保安全管理工作的顺利开展。第三,建立完善的安全管理培训机制。施工安全管理团队应定期接受安全管理培训,不断提升自身的安全管理水平和专业技能,以适应施工行业安全管理工作的不断发展和变化。最后,加强对施工安全管理团队的管理和监督。建立健全的考核机制,对团队成员的安全管理工作进行定期评估和考核,及时发现和解决存在的问题,确保团队的工作效率和管理水平。

5.5 完善施工现场管理

施工现场管理的完善涉及到组织架构、管理流程、安全设施设置、危险源识别和应急处置等方面,需要全面、系统地考虑和落实。首先,建立健全的组织架构和管理体系。明确施工现场的组织结构和职责分工,明确各级管理人员和施工人员的责任和权限,确保管理工作有序开展,形成有效的管理闭环。其次,加强对施工现场的安全管理。设置完善的安全管理制度和规章制度,包括但不限于施工作业程序、安全防护措施、应急预案等,确保施工过程中各项安全管理工作的落实和执行。第三,加强对施工现场的安全监督和检查。建立定期、不定期的安全检查制度,加大对施工现场的巡查频率和力度,及时发现和处理安全隐患,防止事故的发生和扩大。另外,加强对施工人员的安全教育和培训。定期组织安全培训和技能培训,提高施工人员的安全意识和应急处理能力,增强他们自我保护意识和能力。最后,建立健全的安全信息反馈和处理机制。鼓励施工人员积极报告安全隐患和问题,及时处理和解决存在的安全问题,

确保施工现场的安全稳定。

6 结语

建筑施工企业安全管理问题是建筑行业发展中不可忽视的重要环节。通过对安全管理问题的研究和对策的提出,我们能够更好地认识到施工现场存在的安全隐患和挑战,进一步提高安全意识,有效预防和控制施工安全风险。在未来的实践中,我们应积极贯彻落实提出的对策和建议,加强施工人员的安全管理培训,严格控制施工材料质量,健全安全管理制度,打造专业的施工安全管理团队,完善施工现场管理,不断提升建筑施工企业的安全管理水平,确保施工项目的安全和顺利进行。同时,我们也希望广大施工企业和从业人员认识到安全管理的重要性,主动参与安全管理工作,共同营造安全、和谐的施工环境,为建筑行业的可持续发展贡献力量。只有通过共同努力,才能实

现建筑施工安全管理工作的全面提升,为人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。

【参考文献】

- [1] 王晓凤. 建筑施工安全管理存在的问题及对策[J]. 房地产世界, 2024(2): 65-67.
 - [2] 周健. 建筑施工安全问题分析及安全管理对策探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(21): 55-57.
 - [3] 林建军. 建筑施工企业安全管理问题及措施[J]. 大众标准化, 2023(12): 22-24.
 - [4] 赵亚飞, 王有明, 李广勇. 建筑施工企业安全管理问题与对策研究[J]. 散装水泥, 2022(5): 32-33.
- 作者简介: 刘照伟(1984.9—), 男, 毕业院校: 塔里木大学; 所学专业: 道路桥梁, 当前就职单位: 新疆浩方工程项目管理咨询有限公司, 职务: 监理。

浅谈道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术

胡艳辉

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]道路桥梁工程是交通运输系统的重要基础设施,在社会经济发展中发挥着关键作用。但由于道路桥梁工程的特点,如工程复杂、施工范围广、施工难度大等,使其在建设使用过程中容易出现各种病害。本篇文章从功能性病害、裂缝问题、路基沉降三个方面,分析了道路桥梁工程的常见病害类型及成因。针对这些病害,提出了相应的施工处理技术,如表面修复、灌浆法、注浆加固等,并从施工质量管理角度,探讨了加强钢筋混凝土结构雨季施工管理、控制施工材料质量等措施。通过综合运用这些施工处理技术和管理措施,可有效提高道路桥梁工程质量,延长使用寿命。

[关键词]道路桥梁工程; 常见病害; 施工处理技术; 质量管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13284

中图分类号: U445.71

文献标识码: A

Brief Discussion on Common Diseases and Construction Treatment Technology in Road and Bridge Engineering

HU Yanhui

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

Abstract: Road and bridge engineering is an important infrastructure of the transportation system and plays a key role in socio-economic development. However, due to the characteristics of road and bridge engineering, such as complexity, wide construction scope, and high construction difficulty, various diseases are prone to occur during construction and use. This article analyzes the common types and causes of diseases in road and bridge engineering from three aspects: functional diseases, crack problems, and roadbed settlement. Corresponding construction treatment technology such as surface repair, grouting method, grouting reinforcement, etc. are proposed for these diseases. From the perspective of construction quality management, measures such as strengthening the management of reinforced concrete structures during rainy season and controlling the quality of construction materials are discussed. By comprehensively applying these construction treatment technology and management measures, the quality of road and bridge engineering can be effectively improved and the service life can be extended.

Keywords: road and bridge engineering; common diseases; construction treatment technology; quality management

引言

道路桥梁工程是交通运输系统的重要组成部分,在促进区域经济发展、保障人民群众出行等方面发挥着不可替代的作用。然而,由于道路桥梁工程自身的特点,如工程规模大、结构复杂、施工条件差等,在建设使用过程中往往容易出现各种病害,如功能性病害、裂缝、沉降等。这些病害不仅影响交通运输的安全性和舒适性,而且会缩短道路桥梁的使用寿命,增加维修成本。因此,研究道路桥梁工程的常见病害成因及其施工处理技术,对于保障工程质量和安全、提高道路桥梁使用性能具有重要意义。

1 道路桥梁工程的特点

1.1 工程复杂

道路桥梁工程涉及路基、路面、桥涵、隧道、排水等多个单项工程,是一项复杂的系统工程。以桥梁工程为例,其结构形式多样,如梁式桥、拱桥、悬索桥等,不同结构形式的受力特点和施工要求差异很大^[1]。以公路工程为例,国内公路按照行政等级划分为国道、省道、县道、乡道和村道,不同等级公路的建设标准、路基路面结构、桥涵布设方式等存在

较大差异。表1列出了不同等级公路的主要技术指标对比。

表1 不同等级公路主要技术指标(部分)

公路等级	设计速度 (km/h)	路基宽度 (m)	车道宽度 (m)	最大纵坡 (%)
高速公路	100~120	26.0	3.75	3
一级公路	80~100	24.5	3.75	4
二级公路	60~80	12.0	3.5	5
三级公路	40~60	8.5	3.0~3.5	6
四级公路	20~40	6.5~7.0	3.0	7

1.2 施工范围较广

相比房屋建筑等工程,道路桥梁工程的施工范围通常更加广泛,动辄数十上百公里。以某高速公路项目为例,全长约286km,途经3个省份,跨越10余条大中河流,施工区域内地形地质条件复杂多样,既有平原农田,也有丘陵山地,还穿越数个城镇。施工范围的广泛性给现场管理、物料供应、设备调度等带来很大挑战^[2]。

1.3 施工难度大

由于道路桥梁工程多在野外施工,受地形、地质、水

文、气候等自然因素的影响很大,施工难度普遍较高。尤其是桥梁施工,经常需要跨越江河湖海,甚至峡谷,施工条件十分恶劣。以港珠澳大桥为例,主体工程海上桥梁长约 22.9km,主航道桥采用双层悬索桥结构,建设难度居世界之最。施工过程中频繁遭遇台风、高温、濒海浓雾等恶劣天气,给桥塔施工、索股架设、节段吊装等关键工序带来巨大困难,如图 1 所示。大量新技术、新工艺、新装备被应用于工程建设中,最终实现了“世纪工程”的顺利建成通车。



图 1 港珠澳大桥海上桥梁施工

2 道路桥梁工程的常见病害

2.1 功能性病害

道路桥梁工程在使用过程中,由于环境、荷载等因素的长期作用,容易出现各种功能性病害,主要包括路面破损、伸缩缝损坏、桥面铺装老化等。以路面破损为例,极易诱发车辆颠簸振动,影响行车平稳性^[3]。据统计,某条高速公路通车 5 年后,水泥混凝土路面板破损率高达 15%,其中缝隙剥落、边角掉块等局部破损比例占 70%以上。再如伸缩缝损坏,会导致桥头跳车、异响等问题。调查发现,67%的桥梁伸缩缝在投入使用 10 年内发生不同程度损坏,其中 16%出现断裂、脱落等严重病害。

2.2 裂缝问题

裂缝是道路桥梁工程中最为常见的病害之一,普遍存在于路面、桥面铺装、主体结构等部位。引发裂缝的因素很多,如温度应力、荷载作用、材料收缩等。以温度裂缝为例,由于道路桥梁大多暴露于户外环境中,终年受到气温、日照的影响,产生的温度应力往往较大。当混凝土抗拉强度不足以抵抗温度应力时,就容易开裂^[4]。据有关研究,塑性收缩是导致路面混凝土早期开裂的主要原因,约占裂缝总量的 60%。一旦出现裂缝,会破坏路面、桥面的完整性和耐久性,加速结构劣化。

2.3 路基沉降

路基沉降是公路工程中的常见病害,主要发生在路堤、路堑等路基结构中。引发路基沉降的原因主要有以下几点:一是路基填料压实度不足,在荷载作用下容易压缩变形;二是软土地基固结排水引起的沉降;三是路基防护不到位,雨水渗入路基引发的湿陷沉降等。一旦路基沉降量过大,会导致路面开裂、车辙、破损等病害^[5]。

3 道路桥梁工程施工处理技术及质量管理措施

3.1 施工处理技术

3.1.1 对功能性病害的处理

针对路面破损、桥面铺装老化等功能性病害,通常采取表面修复措施,即铲除病害路面并换填新材料,恢复路面使用功能。具体而言,对于轻微的表面剥落、麻面等病害,可采用表面封层法,即在破损路面刷布粘层油,再铺筑 2~3cm 厚的细粒式沥青混凝土,起到封闭裂缝、防止水损的作用。研究表明,采用 SBS 改性沥青作为封层材料,可显著提高封层与旧路面的粘结强度,延长修复路面的使用寿命。

对于坑槽、面层脱空等严重破损,则需要采用切除加铺法,即使用切割机切除病害路面,深度一般为 6~8cm,并将切缝边缘修整整齐。清理路面浮土和杂物后,涂刷黏层油,分两层摊铺碾压新的热沥青混凝土面层,每层厚度 3~4cm,以恢复路面的平整度和承载力。日本学者通过室内加载试验发现,切除加铺法能够有效地减小修复路面与周围路面的差异沉降,降低修复层反射裂缝的发生概率。在实际工程中,要注意控制切割深度和整平碾压质量,确保修复层与旧路面平顺搭接。

3.1.2 对裂缝病害的处理

道路桥梁工程中的裂缝病害,一般采用灌浆法进行处理。该方法的基本原理是,通过向裂缝内注入黏结性材料,填充裂缝,恢复结构的整体性,阻断外界有害介质进入,延缓病害的进一步发展。常用的灌浆材料有环氧树脂和水泥基材料两大类。其中,环氧树脂灌浆被广泛应用于道路和桥梁混凝土结构的裂缝修补中。以环氧灌浆为例,其施工流程如下:首先使用高压水或风将裂缝内的灰尘、碎屑等杂物冲洗干净,并吹干裂缝。对于贯穿性裂缝,还需要在背面进行封堵,防止注浆材料流失。然后,沿裂缝方向布置灌注头,间距一般为 20~50cm,并在灌注头周围涂刷厚度 1~2mm 的环氧封闭胶。待封闭层凝固成型后,从一端开始向裂缝内注射环氧树脂,直至从另一端流出为止。注浆压力要求不宜超过 0.4MPa,以免引起新的破坏。注浆完成后,待环氧树脂固化,再撤去灌注头和封闭层,用砂轮将路面修整平整。环氧灌浆能够充分填充裂缝,黏结力强,固化速度快,在常温下即可施工。但环氧树脂价格较高,施工时有一定毒性和刺激性。水泥基灌浆材料则具有价廉、来源广、耐久性好的优点,适用于较宽的非贯穿性裂缝。但其黏结强度和早期强度偏低,凝固时间长,对施工温度和湿度要求较高。研究人员通过在水泥浆液中掺加速凝剂、减水剂等外加剂,优化水灰比,大幅改善了水泥基灌浆材料的性能,拓展了其应用范围。

3.1.3 对路基沉降的处理

路基沉降是公路工程的“顽疾”,直接影响路面的平整度和行车安全。路基沉降的处理较为复杂,需要“对症下药”,因地制宜采取针对性的施工处理技术。

对于轻微的路基不均匀沉降,可采用注浆加固法进行处理。该方法是在路基范围内布设注浆管,通过注浆泵向地基土体内压入水泥浆液,利用水泥颗粒和土粒的胶结作

用,填充土体孔隙,增强土体的密实度和强度,从而控制沉降。注浆加固可有效改善土体的物理力学性质,提高地基承载力,但对注浆压力、浆液配比等参数的控制要求较高。同济大学的学者提出了一种路基注浆加固的智能化施工工艺,通过在注浆管上布设压力传感器,实时监测注浆压力变化,自动调节注浆泵的供浆量和压力,可精准控制注浆范围和效果,实现路基加固过程的可视化化管理。

对于严重的不均匀沉降引起的路面纵向断裂,则需要开挖路基,处治深层地基软弱土。具体做法是,先将病害路面切割、破碎,并开挖至软弱地基顶面以下,整平地基。然后,利用换填垫层、强夯、高压喷射注浆等技术,置换和加固软弱地基。再用优质填料回填路基,分层撒铺、碾压,直至达到设计标高,最后铺筑新的路面。此法治本治标,能从根本上解决不均匀沉降问题,但施工难度大,造价较高。

对于软土地基上的高路堤,往往采用堆载预压、真空预压等方式进行地基处理,但实际沉降量难以准确预估,后期使用过程中仍可能出现较大变形。近年来,排水固结法在这类路堤病害治理中得到广泛应用。该方法通过在路基内埋设塑料排水板,利用土体自重或真空负压作用,加快土中水分排出,促进土体固结,有效降低长期残余沉降。据统计,采用塑料排水板进行软基路堤地基处理,固结度可提高30%以上,沉降量减少50%以上,使用寿命可延长10年以上。

3.1.4 其他施工处理技术

除了上述主要病害外,道路桥梁工程还存在防撞护栏损坏、伸缩缝开裂、桥台搭板脱空、桥面泄水孔堵塞等其他病害,也需要因病施治,及时消除安全隐患。对于防撞护栏损坏,一般先进行详细检查,对变形、断裂等损坏情况进行记录和标识。对于轻微变形,可就地在校正和修复;对于严重损坏,则需拆除重置护栏立柱,更换横梁和波形梁,确保护栏高度、强度满足规范要求。同时,还要修复桥面及护栏基础损坏,整治护栏区排水设施。定期对护栏进行除锈刷漆,可延长使用寿命。桥梁伸缩装置是连接桥面系和下部结构的关键部件,容易因横向力、异物嵌塞等因素而损坏开裂。对于普通的伸缩缝开裂,可采用环氧树脂灌浆的方法修补,与处理混凝土裂缝的工艺类似。对于钢铰链式、梳齿板式等整体性损坏的伸缩装置,则需要更换新的装置。拆除旧装置时,要注意不得损伤桥面、桥头等构件。安装新装置时,应严格控制预留缝隙宽度,确保装置的变形能力。桥台搭板是连接路面与桥台的过渡区段,由于桥头跳车反复荷载,容易出现脱空、开裂等病害。对此,可在搭板与台背间注浆,填充脱空区域;对开裂的搭板进行敲除重建,并设置适当的钢筋构造,提高抗裂性能。还要在搭板两侧设置排水设施,引导地表水和渗水,避免积水进一步损坏搭板及台背回填料。

3.2 施工质量管理措施

3.2.1 钢筋混凝土结构的雨季施工管理

道路桥梁工程中大量采用钢筋混凝土结构,而雨季施

工容易引发质量缺陷。因此,必须加强雨季施工管理。具体措施包括:合理安排施工计划,避开暴雨季节;搭设防雨棚,减少雨水对混凝土的冲刷;采用缓凝、快硬型水泥,降低雨水对水泥的稀释作用;在混凝土中掺加减水剂,改善和易性,加快凝结硬化等。通过采取这些措施,可有效规避雨季施工对混凝土质量的不利影响,确保结构安全。

3.2.2 控制施工材料的质量

施工材料是工程质量的物质基础。为从源头上控制道路桥梁工程质量,必须把好材料“入口关”。水泥、砂石料、沥青等主要材料,应严格按照规范要求进行抽样检测,对不合格材料坚决清退。钢筋、钢绞线等材料,要对其力学性能、焊接工艺进行检验,确保满足设计要求。混凝土、沥青混合料等,要实施生产全过程控制,及时调整配合比,减少质量波动。通过从原材料到成品的全面质量控制,为道路桥梁工程的耐久安全提供有力保障。

表2 某公路桥梁工程主要原材料质量检测结果

材料名称	规范要求	检测结果	是否合格
水泥	28d 抗压强度 ≥ 42.5 MPa	46.8MPa	合格
砂石料	颗粒级配满足粒径范围要求	符合要求	合格
钢筋	屈服强度 ≥ 400 MPa, 抗拉强度 ≥ 540 MPa	符合要求	合格
沥青	针入度 60~80(.1mm), 软化点 $\geq 46^{\circ}\text{C}$	符合要求	合格

4 结语

综上所述,道路桥梁工程面临着诸多常见病害,如功能性病害、裂缝问题、路基沉降等。这些病害严重影响道路桥梁的使用性能和安全性,缩短其使用寿命。因此,在道路桥梁的设计、施工、管养全寿命周期内,必须始终贯彻“预防为主,防治结合”的原则,综合运用各种施工处理技术和质量管理措施,提高工程建设质量,减少和避免病害发生。

【参考文献】

- [1]高永富.浅谈道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].丝路视野,2019(29):107-107.
- [2]赵云.浅谈道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(10):0132-0133.
- [3]李睿乾.浅谈道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].中国住宅设施,2024(2):157-159.
- [4]甄子华.市政道路与桥梁工程的常见病害与施工处理技术浅谈[J].建筑与装饰,2024(6):106-108.
- [5]李凤虎.刍议道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].工程建设与设计,2024(4):226-228.

作者简介:胡艳辉(1972.8—),男,南京建筑工程学院,工民建,新疆北新顺通路桥有限公司,项目副经理,助理工程师。

电气工程及自动化的质量控制与安全管理

管 艳

武汉江汉化工设计有限公司, 湖北 武汉 430073

[摘要]随着电气工程以及信息化进程的不断加快, 电气行业的发展速度进一步提升, 在社会发展进程中的重要性更加凸显。电气工程及其自动化在人们生产生活中的应用, 在一定程度上提升了人们的工作质效。但是, 就其当前发展状况来看, 还存在一定不足, 影响电气工程及其自动化良好发展。为了获得电气工程及其自动化的最佳应用效果, 人们对其质量控制和安全管理都提出较高要求, 希望能够实现电气自动化优势及其特性的最大限度发挥。此文将着重探讨电气工程及其自动化领域的质量控制与安全管理, 包括其概述、应用优势、发展现状以及相应的措施。

[关键词] 电气工程; 自动化; 现状; 优势; 措施

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13283

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Quality Control and Safety Management of Electrical Engineering and Automation

GUAN Yan

Wuhan Jiangnan Chemical Design Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430073, China

Abstract: With the continuous acceleration of electrical engineering and information technology, the development speed of the electrical industry has further increased, and its importance in the process of social development has become more prominent. The application of electrical engineering and its automation in people's production and life has improved people's work quality and efficiency to a certain extent. However, from its current development status, there are still certain shortcomings that affect the good development of electrical engineering and its automation. In order to achieve the best application effect of electrical engineering and its automation, people have put forward high requirements for its quality control and safety management, hoping to maximize the advantages and characteristics of electrical automation. This article will focus on the quality control and safety management in the field of electrical engineering and its automation, including its overview, application advantages, development status, and countermeasures.

Keywords: electrical engineering; automation; present situation; advantages; measures

引言

随着科技的不断发展和应用, 电气工程已经成为现代工业和生活的基础设施之一, 涵盖了电力系统、电子设备、通信技术等多个方面。同时, 自动化技术的应用也在不断扩展, 从工业生产到家庭生活, 无处不在。电气工程及其自动化的发展, 不仅提高了生产效率, 降低了生产成本, 还为人们的生活带来了诸多便利。然而, 随着技术的不断进步和应用的不断拓展, 质量控制和安全管理成为了亟待解决的问题。因此, 加强质量控制和安全管理, 提升生产质量和安全水平, 已成为当前电气工程及其自动化领域面临的重要挑战和任务。

1 电气工程概述

电气工程是一门综合性的工程学科, 涉及电力、电子、电磁等领域, 核心任务是研究电能的生成、传输、分配和利用, 以及相关设备和系统的设计、安装和维护。电气工程贯穿于现代社会的各个领域, 从电力系统到通信网络, 从工业自动化到家庭电器, 无不离不开电气工程的支持和应用。随着科技的不断进步, 电气工程也在不断创新, 推动着社会的发展, 其重要性不仅体现在提供便捷、高效的电气能源, 还体现在推动科技发展、提高生产效率、改善

生活质量等方面。电气工程的发展与社会经济的发展密切相关, 因此对于质量控制和安全管理具有极其重要的意义, 确保电气系统的稳定运行和安全使用。

2 电气自动化的应用优势

2.1 提高生产效率

电气自动化技术在提高生产效率方面发挥着关键作用, 从而大大提升了生产效率。无论是在制造业、工业生产还是服务行业, 自动化系统都能够代替人工完成繁重、重复的工作任务, 从而节省大量的人力资源和时间成本。例如, 在制造业中, 自动化生产线可以自动完成产品的装配、加工和检测等工序, 实现生产过程的连续、高效运行, 大幅提高了生产效率。电气自动化系统实时监测和分析生产过程中的各种参数和条件, 自动化系统能够根据实际情况对生产过程进行动态调整和优化, 以达到最佳的生产效率。例如, 自动化控制系统可以根据市场需求和生产能力动态调整生产线的运行速度和生产节拍, 实现生产过程的灵活调度和资源优化配置, 从而提高了生产效率和资源利用率。与信息技术的融合, 自动化系统可以实现对生产过程的实时监控、数据采集和分析, 为生产决策提供科学依据和支持。例如, 通过物联网技术, 生产设备可以实现互

联互通,实现远程监控和智能诊断,及时发现和处理生产过程中的异常情况,提高了生产效率和生产线的稳定性。总之,电气自动化技术通过实现生产过程的高度自动化、优化调节和信息化管理,为提高生产效率提供了强大的支撑和保障。

2.2 降低人为错误

人为错误是生产过程中常见的问题之一,可能导致产品质量不稳定、生产效率低下甚至安全事故的发生。而电气自动化系统通过减少人工干预,提高了生产过程的自动化程度,从而有效降低了人为错误的概率。在传统的手工操作中,人员的疲劳、注意力不集中或技能不足等因素都可能导致操作失误,从而影响生产质量和效率。而自动化系统可以在精确控制下执行各项任务,不受这些因素的影响,保证了生产过程的稳定性和一致性^[1]。电气自动化系统可以通过实时监测和反馈机制,通过传感器、监控设备等实时采集生产数据,并通过算法分析,系统可以自动判断是否存在异常情况,并采取相应措施进行调整和修正,防止错误进一步扩大,从而降低了人为错误对生产过程的影响。自动化系统通过记录生产过程中的各项数据,并进行统计和分析,系统可以发现生产中的潜在问题和改进空间,为优化生产流程和提升产品质量提供科学依据。

2.3 提升安全水平

安全是生产过程中至关重要的考量因素,而电气自动化系统通过多种手段,有效提升了生产环境和操作过程的安全水平。自动化系统通过传感器、监控摄像头等设备,系统可以对生产现场的温度、压力、湿度等环境参数进行实时监测,以及设备的运行状态和工作情况。一旦发现异常情况,系统可以立即发出警报,并采取相应的措施,如自动停机或启动安全装置,以确保生产环境的安全稳定。在一些危险作业场所或操作环节,人工操作可能存在一定的安全风险,而自动化系统可以通过预设的安全规则和逻辑,实现对这些操作的自动化控制和管理,从而降低了人员接触危险因素的可能性,保障了生产人员的安全和健康。自动化系统通过对生产过程中的各项数据进行实时采集和分析,系统可以提前发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行预防和控制。同时,系统还可以建立完善的安全报警和应急响应机制,一旦发生安全事故,系统可以迅速做出反应,采取有效的应急措施,最大限度地减少事故损失。

3 电气工程及其自动化发展现状

3.1 技术水平不断提高

随着科学技术的进步和创新,电气工程领域涌现出了一系列新的技术和方法,不断推动着电气系统的发展。在电力系统领域,智能电网技术、电能存储技术等不断涌现,提高了电网的稳定性和智能化水平。在工业自动化领域,先进的控制算法、传感技术和机器学习等技术的应用,使

得生产过程更加灵活、精确和高效。同时,数字化技术的不断发展,使得电气系统的监控、调度和管理更加智能化和便捷化。

3.2 应用领域不断拓展

除了传统的电力系统和工业自动化领域,如今电气自动化技术已经广泛应用于交通运输、医疗卫生、农业生产等诸多领域。在交通运输领域,智能交通控制系统、智能车辆等技术正在改变着城市交通管理和出行方式。在医疗卫生领域,智能医疗设备和远程医疗技术的应用正在为医疗服务提供更便捷和高效的方式^[2]。在农业生产领域,智能农业技术的应用正在提升农业生产效率和产品质量。随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展,电气工程及其自动化技术将继续在更多领域发挥着重要作用,推动着各行各业的发展和进步。

3.3 智能化趋势明显

随着人工智能、物联网、大数据等技术的快速发展,智能化在电气系统和自动化设备中的应用越来越普遍。智能化技术已经渗透到电力系统、工业生产、家庭设备等各个领域,实现了设备的自动化控制、智能化管理和数据化运营。例如,在电力系统中,智能电网技术实现了对电力系统的远程监控和智能调度,提高了系统的稳定性和安全性;在工业自动化领域,智能化生产线和机器人技术的应用使得生产过程更加灵活高效;在家庭生活中,智能家居系统实现了对家庭设备的远程控制和智能化管理,提升了居住舒适度和生活品质。随着智能化技术的不断发展和应用,电气工程及其自动化领域将迎来更加智能化的未来,为人们的生活和工作带来更多便利和智能化体验。

4 电气工程及其自动化质量控制与安全管理措施

4.1 做好质量控制工作

在这个领域,质量的稳定与可靠直接关系到产品的性能、安全以及用户体验。因此,做好质量控制工作对于保障生产过程的正常运行和产品的质量具有不可或缺的作用。建立健全的质量管理体系,从产品设计、原材料采购、生产制造、到最终产品检验等全过程。通过明确的质量标准和流程,确保每一个环节都能够严格按照要求执行,从而达到产品质量的稳定和可靠。在生产过程中,要对关键参数进行实时监测,及时发现并纠正偏差,确保产品符合规定的质量标准,包括对原材料的质量进行检验,对生产过程中的关键节点进行监控,以及对最终产品进行全面检测等。定期的质量评审和持续改进措施,发现和解决存在的质量问题,建立反馈机制,及时汇总和分析质量数据,找出问题的根源并采取有效的改进措施。加强对员工的技能培训,提高他们的操作水平和质量意识,使其能够严格按照要求执行操作流程,确保产品质量的稳定和可靠。总之,做好质量控制工作是保证电气工程及其自动化领域生产过程顺利进行和产品质量可靠的关键,建立健全的质量

管理体系、加强关键环节的监控和检测、持续改进以及加强员工培训等措施,可以有效地提升产品的质量水平,满足用户的需求和期望,推动行业的健康发展。

4.2 加大智能化系统建设

随着人工智能、物联网和大数据技术的不断发展,智能化系统在生产、管理和服务等方面的应用越来越广泛,对提高效率、降低成本、改善质量具有重要意义。引入智能化系统,可以实现对生产过程的自动化监控和控制,减少人为干预,降低人为错误的发生概率,提高生产效率和产品质量。例如,在工业生产领域,智能化生产线和机器人技术的应用可以实现生产过程的自动化操作,提高生产效率和产品精度。智能化系统的应用,可以实现对生产过程的智能调度和优化配置,提高资源利用率,降低生产成本。例如,在能源领域,智能电网技术可以实现对电力系统的智能调度和优化配置,提高电网运行效率,降低能源浪费。引入智能化系统,可以实现对产品和服务的智能化定制和个性化需求,满足客户不同的需求和期望,提升产品附加值。例如,在智能家居领域,智能化系统可以实现对家庭设备和设施的远程控制和智能化管理,提升居住舒适度和生活品质。智能化系统的应用可以推动传统产业向智能化、数字化、网络化方向转变,提升产业的核心竞争力,促进产业升级和转型。同时,智能化系统的应用也可以实现对资源的有效利用和环境的友好保护,促进可持续发展。总之,加大智能化系统建设对于提升生产效率、优化资源配置、提升产品附加值、促进产业升级和可持续发展具有重要意义。未来,随着智能化技术的不断发展和应用,相信智能化系统在电气工程及其自动化领域的作用将会进一步得到拓展和加强。

4.3 制定完善的安全管理机制

在电气工程及其自动化领域,制定完善的安全管理机制是确保生产过程安全稳定运行的关键之一。建立健全的安全管理体系是制定完善安全管理机制的基础,包括安全政策、安全规章制度、安全培训教育等内容,明确各级管理人员和员工在安全工作中的责任和义务,为安全管理提供制度保障。加强对安全风险的评估和管控,对生产过程中可能存在的安全隐患进行全面、系统的评估,及时发现和识别安全风险,采取相应的控制和防范措施,降低事故发生的概率。利用现代化的监控设备和技术,对生产过程进行实时监控和数据采集,及时发现异常情况并进行预警,为安全事故的预防和处置提供及时有效的支持。开展安全教育培训,提高员工的安全意识和自我保护能力,使其能够正确应对各类安全事故和紧急情况,减少事故的发生和损失。当发生安全事故时,能够迅速启动应急响应机制,组织有效的救援和处置工作,最大限度地减少事故损失,保障人员生命财产安全^[3]。总之,制定完善的安全管理机制是保障电气工程及其自动化领域安全生产的关键,建立

健全的安全管理体系、加强安全风险评估和管控、建立安全监控和预警系统、加强员工安全教育培训以及建立应急响应机制等措施,可以有效地保障生产过程的安全稳定运行,实现安全生产目标。

4.4 强化设备管理

在电气工程及其自动化领域,强化设备管理是确保生产过程稳定运行和产品质量可靠的重要举措。建立健全的设备管理制度是强化设备管理,包括设备台账管理、设备维护保养、设备故障处理等内容,明确设备管理的责任部门和责任人,规范设备管理流程,确保设备管理工作有章可循、有序进行。定期对设备进行检查、保养和维修,保障设备的正常运行和良好状态,延长设备的使用寿命,降低设备故障率,提高生产效率和产品质量。一旦发生设备故障,要及时进行故障诊断和处理,找出故障原因,并采取有效的措施进行修复和改进,以尽快恢复设备正常运行状态,避免生产中断和影响产品质量。利用物联网技术实现对设备运行状态的实时监控和远程管理,利用大数据分析技术实现对设备运行数据的实时分析和预测,以及利用人工智能技术实现设备故障诊断和预防等,可以提高设备管理的智能化水平,提高管理效率和准确性。开展设备管理培训,提高员工对设备管理工作的认识和技能水平,使其能够熟练掌握设备管理技术和方法,保障设备管理工作的顺利进行。

4.5 加大安全生产资金投入

安全生产资金投入直接关系到安全管理的有效实施和生产过程的安全稳定运行,因此,加大投入对于提高安全生产水平、减少安全事故发生具有至关重要的意义。安全设备和装备是保障生产过程安全的重要保障,包括消防设备、安全防护装备、紧急救援设备等。加大对这些设备的投入,更新换代老化设备,提高设备的性能和安全性,有效预防和控制安全事故的发生。安全生产管理系统是保障生产过程安全的重要手段,加大对这些系统建设的投入,提升系统的智能化水平和覆盖范围,加强对生产过程安全的监控和控制,及时发现和解决安全隐患,保障生产过程的安全稳定。安全培训和教育是提高员工安全意识和安全技能的重要途径,加大对安全培训和教育的投入,提高培训的覆盖面和质量,加强员工的安全教育,提升其安全意识和应急处置能力,降低安全事故发生的概率。安全生产管理人员是安全管理工作的主要负责人和执行者,其安全管理水平直接关系到安全生产的质量和效果。通过加大对安全生产管理人员的培训和技能提升的投入,提高其安全管理水平和工作能力,确保安全管理工作的顺利实施和生产过程的安全稳定运行。

5 结语

在电气工程及其自动化领域,质量控制与安全管理一直是关注的焦点。质量控制的重要性不言而喻,它直接关

系到产品的可靠性和用户的满意度。而安全管理则是企业持续发展的基石,只有确保安全生产,才能保障员工的生命安全和财产安全,推动企业的可持续发展。因此,在今后的工作中,我们应不断加强对电气工程及其自动化领域的质量控制与安全管理工作,不断优化工作流程,完善管理机制,以确保生产过程的安全稳定和产品质量的可靠性,为行业的发展和进步作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]房宝平. 电气自动化系统中的质量控制与安全管理技术分析[J]. 电子技术,2023,52(10):167-169.
- [2]曾艳. 电气工程及其自动化中存在的问题与解决路径[J]. 模具制造,2023,23(10):172-174.
- [3]谷文彬. 电气工程及其自动化的质量控制和安全管理新策略研究[J]. 中国设备工程,2023(8):61-63.
- 作者简介:管艳(1986.12—),女,毕业院校:湖北工业大学,学历:本科,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:武汉江汉化工设计有限公司,职称级别:中级工程师。

关于新时代建筑工程质量安全监督的措施探究

覃健华

溆浦县建设工程质量安全监督站, 湖南 溆浦 419300

[摘要]文中旨在探讨新时代建筑工程质量安全监督的有效措施,以应对日益复杂的施工环境和工程管理挑战。首先,通过对当前建筑施工中存在的质量安全隐患和问题进行分析,引出了加强监督的紧迫性。其次,重点介绍了建筑施工质量安全监督的关键措施,包括加大监管力度、提升监督技术手段、强化人员培训等。针对监督过程中可能遇到的挑战和困难,提出了相应的对策和建议,以确保监督工作的顺利进行。最后,强调了建筑施工质量安全监督的重要性,指出只有通过持续不断的监督和改进,才能确保工程质量和安全达到最佳水平。

[关键词]建筑工程;质量安全监督;加强措施;施工管理;监管技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13282

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on the Measures for Quality and Safety Supervision of Construction Projects in the New Era

QIN Jianhua

Xupu County Construction Project Quality and Safety Supervision Station, Xupu, Hu'nan, 419300, China

Abstract: This article aims to explore effective measures for quality and safety supervision of construction projects in the new era, in order to cope with the increasingly complex construction environment and project management challenges. Firstly, by analyzing the quality and safety hazards and problems existing in current construction, the urgency of strengthening supervision is introduced. Secondly, key measures for quality and safety supervision of construction projects are highlighted, including increasing supervision efforts, improving supervision techniques, and enhancing personnel training. Corresponding countermeasures and suggestions are proposed to address the challenges and difficulties that may be encountered in the supervision process, in order to ensure the smooth progress of supervision work. Finally, the importance of quality and safety supervision of construction projects is emphasized, and it is pointed out that only through continuous supervision and improvement can the quality and safety of construction projects reach the best level.

Keywords: construction engineering; quality and safety supervision; strengthening measures; construction management; regulatory technology

引言

建筑项目的施工品质与安全隐患监管,始终是建设领域的焦点,在经济不断进步、建筑领域迅猛扩张的背景下,对建筑工程的质量安全进行严格监管,变得格外关键,近期频繁出现的建筑领域事故和安全隐患,暴露了监管环节的众多漏洞和挑战,当前,强化建筑行业的工程质量和安全监管,是建设领域火烧眉毛的当务之急。聚焦建筑行业的工程质量与安全监管,讨论如何增强这两方面的保障,进而提升施工的整体品质与安全性,审视当前建筑业中的施工质量安全隐忧及种种问题,能够让我们更深刻地领悟到监管工作的关键角色和迫切需求,在此情境中,深化研究有效的监理策略与手段,对于推进建筑业的良好成长和提高公共安全水平具备至关重要的作用。

1 新时代建筑工程质量安全监督加强的必要性

在建筑行业中,对工程质量和施工安全进行严格监管是保障工程高品质和工人安全的关键步骤,然而,在众多建筑项目的监管中,常常遭遇形形色色的考验和难题,这一切都源于建筑本身的繁杂与多变,因此,强化建筑行业

的工程质量与安全监管显得格外重要,本章节将从几个关键维度深入分析增强监管力度的必然性:

1.1 提升工程质量

建筑物打造的精良与否,直接挂钩民众的生存安全和资产保障,是城市进展与社会进步的基石,在具体的建筑作业中,常因建材的素质、施工的技术、管理的效率等因素,导致建筑工程存在质量风险和安全隐患,强化监管,能够切实有效地挖掘并修正施工过程中的各类质量隐患,优化工程品质,确保建筑物牢不可破、持久耐用,进而为城市的长期繁荣打下坚实基础。

1.2 保障施工安全

在建筑施工的环节中,隐藏着众多可能造成灾难的风险,比如工人从高处掉落、触电以及突发的事故,这类不幸事件一旦发生,不仅会对从事施工的工人造成重大伤害,还会波及附近居民,导致生命财产的双重损失。强化监管措施,能有效识别并消除建设过程中的安全隐患;加大对工地现场的管理与巡查力度,提高作业过程的安全系数与工程稳定性,确保施工人员的生命安全和身体健康,为社

会保持稳定与和谐贡献力量。

1.3 提高社会满意度

建筑物工程的安全性、质量紧密相连,它们是确保民众利益和生活品质的关键要素,强化监管,能够显著降低建筑行业中质量安全事件的发生率,从而提高公众对建筑作品的满意度与信赖感,强化监管力度,打造一套完善的工程质量与安全监管机制,从而不断攀升建筑施工的质量和标准,迎合民众对高品质生活的渴望与追求,推动社会的和谐与稳定发展。

1.4 提升监管效能

伴随着建筑物不断翻新扩建与都市化的速度加快,负责工程管理的人士正遭遇前所未有的挑战和压力,强化监管力度,就能显著提高有关部门的管控效果和工作效率,加大对建筑施工过程的巡查与料理,迅速识别并解决问题,保障建筑质量和安全符合国标和行业标准,为建筑行业的蓬勃发展和经济社会的可持续扩张提供稳固支撑。对建筑行业的工程质量与安全进行严格监管,这对确保工程质量和人员安全来说,是至关重要且必不可少的措施,唯有持续强化监管手段与优化监管策略,方能有效遏制和降低建筑工程质量安全事故的发生率,从而提升工程质量与安全保障的整体水平,推动建筑行业朝着健康方向发展,并助力社会经济的持续繁荣。

2 新时代建筑工程质量安全监督加强的措施

2.1 加强监管力度

加大对建筑行业的监督管理,是保障工程质量和安全的最根本措施,相关部门必须提升对建筑工地施工过程的监管强度,强化对施工企业及其工作人员的管控与监察,确保能够及时识别并妥善解决存在的各类问题和潜在风险。举措涵盖强化巡视监察,完善巡视监察体系,对在建工程项目的常态监控和周期性审核进行双重保障,及时识别并清除质量与安全隐患,保障施工环节合乎规范且安全可靠,加大日常巡查力度,打造完善的工程监管记录体系,对建设过程中的关键环节和重要步骤实施精准监控与动态追踪,要始终坚持安全第一、质量第一的原则,将安全与质量摆在工程建设的第一位,在工程建设过程中以建设工程实体质量安全为重点,对责任主体质量安全管理职责采取记分行政处理和信用评价相结合方式进行监管。把监督的记分值应用于工程建设领域信用体系建设中,将企业记分值连续排名前列的企业进行差异化监管,把监督记分值和合同履行等信用评价应用于工作中,建立完善守信联合激励和失信联合惩戒制度,对屡教不改和违法失信企业实施建设工程责任主体不良记录“黑名单”,以及对“黑名单”企业采取限制施工的行为。借助新时代数字化的监督方式和手段,使用科学精密的仪器,采用科学高效的检测方式,对承重结构的混凝土强度、楼板厚度等进行检测,保证监督工作的科学性和高效性。保障工程质量和安全符合国家规定及行业标准,严格执行法律之剑,严厉打击和

惩处违法违规行为,提升违法行为的经济成本,形成强大的威慑力量,确保监督执法的严肃性和有效性。

2.2 提升监督技术手段

信息科技飞速进步,带来了各种新应用,与此同时,监管手段也在紧跟步伐,不断更新和完善,借助尖端监管技术,能够提升监管效能与品质,达成全方位监控以及即时检测,采取的策略涵盖了运用远距离观测工具,比如视频监控摄像头进行的不间断检查,确保建筑工地上的每一环节都能受到严格的监管和及时的检查,以便能迅速识别并解决施工过程中出现的各种状况和潜在风险。推动信息技术在建筑行业的深入应用,打造全面覆盖工程建设的信息化监管体系,通过数字化手段对施工作业全程进行精细化管理及集中监控,有效提升监管的时效性和精准度,消除监管过程中的疏漏与空白,采用尖端智能监控装置,集成先进的智能感应器与识别技术,对建筑工地施工全程的关键数据和节点实施精准监控分析,实现对潜在风险的及时预警和预防。现代智能设备在加强建筑工程质量安全监督管理方面发挥着关键作用。电子地图技术通过GPS定位等技术手段,实现对建筑工地的实时监控和定位。监管部门可以利用电子地图系统随时了解各个工地的施工情况、进度以及人员分布等信息。这种实时监控的方式使得监管更加及时有效,能够迅速发现潜在的质量和安全隐患,及时采取措施加以解决,从而保障工程的质量和工程安全。电子地图技术可以实现对建筑工地的实时监控和定位,监管部门可以通过这些电子地图系统追踪施工进度、了解工地情况,并及时发现潜在的质量和工程安全问题。全球眼等监控技术则可以提供高清晰度的视频监控,帮助监管人员实时监视施工现场,及时应对突发情况,确保工程安全。将网签作为工程电子备案的手段,在小县城等地区具有重要意义。传统的纸质备案方式容易造成信息不准确、难以查阅和管理的问题,而采用网签进行工程备案可以实现信息的数字化存储和管理,方便监管部门随时查询和核实相关资料。此外,网签备案还可以提高办事效率,减少繁琐的手续和时间成本,为建筑施工提供更便捷的服务。引入高科技技术,建立互联网信息平台,建立符合时代潮流的监督管理模式。应用互联网技术,保证监督检查工作公开化、透明化,来实现监督工作信息共享。

2.3 强化人员培训

在建筑行业中,对工程质量和安全进行严格监管是至关重要的环节,担任这一职责的监督人员,他们的专业能力和监管技能是决定监管成效和质量成果的关键因素,强化对监管团队的培养和知识更新,是提升他们监管技能和专业素养的关键。具体办法涉及强化训练与学习,有针对性地组织建筑工程质量安全监管人员参与进修和掌握相关知识,旨在提升他们在法律法规和专业技术领域的素养,进而提高监督检查的精准性和效率。强化实务操作,增强

对监察职员的专业训练和实际操作,提升其在工作中的应变技巧和实操技能,从而提高监察职能的实效性和操作性,打造激励体系,完善监管团队激励法则,对在监管岗位上表现突出的个人和团队给予合适的奖赏和荣誉认可,以此点燃监管人员的热情与工作激情。

政府可以向建筑企业提供补贴或税收优惠,鼓励它们使用电子地图和全球眼等监控设备。电子地图和全球眼等监控技术则提供了高清晰度的视频监控功能,监管部门可以通过网络随时远程监视施工现场的实时画面。这种视频监控技术不仅可以帮助监管人员及时发现施工现场的问题和异常情况,还可以作为证据用于事后的追责和处理。此外,全球眼还可以结合人工智能技术,实现对施工现场的自动识别和分析,进一步提高监管的效率和精准度。同时,可以加强与科技公司的合作,开发定制化的监管软件,满足监管部门的具体需求。完善监管制度和政策,相关部门应及时更新监管制度和政策,明确现代智能设备在监管中的地位 and 作用,为其合法使用提供法律保障。同时,加强对监管人员的培训和技能提升,确保他们能够熟练操作这些设备,并有效地利用监控数据进行管理和决策。可以向这些地区提供技术支持和资金扶持,帮助其建立起完善的网签备案系统。同时,加强与地方政府和建筑企业的沟通和合作,共同推动网签备案的普及和应用。加强宣传和教

2.4 完善监督体系

构建工程质量与安全监管的完善框架,涉及架构设置、监管流程、操作步骤等多个层面,唯有打造一个完善的监管架构,方能保障监管活动的合规与实效,必健全工程建设法律法规和行业标准体系。时代的发展,各种新技术、新材料、新工艺被广泛用于工程建设中,为此,应加快建立一个满足当前社会发展需求的法律法规体系和行业标准体系,做到有法可依、有规可循,保证监督管理的合理性、合法性。尽快梳理好各级管理部门之间的关系,建立一个统一、合理的标准规范,将以往不合时宜的法规进行改进修正,提高行业的规范性,完善管理体系。打造一个坚固的工程建设品质与安全监管架构,还要重视监督队伍的素质,建立标准化的质量安全监督队伍,合理调整监督

管理的具体工作机制,规范工作流程。精细划分各项任务与职能,打造一个层级分明、合作无间的监管体系。构建和完善建筑工程质量与安全监管体系,拟定具体的工作流程和执行准则,清晰界定监管步骤与操作细节,以保障监督工作有序、合规进行,精炼工程监理流程,简化建筑安全监管步骤,提升监理效能,确保监理工作流程的无缝衔接。在建筑领域,为确保工程质量和安全,需采取一系列强化手段,如加大监管强度、提高技术监管水平、加强人员专业训练、完善监管体系架构。

3 结束语

强化新时代的建筑行业工程监管,是守护民众生命财产安全的安全防线,也是推动建设领域蓬勃发展的金钥匙,从多个角度深入剖析,提出了加强监管的具体办法,包括加大管理强度、提高技术监控水平、加强职员训练以及完善管理体系。唯有持续强化监控手段与优化监控策略,方能显著提高建筑施工的品质与安全系数,确保工程质量与安全标准符合国标与行业规定,在众多监管机构、建筑公司和监察人员的通力合作之下,盼建筑领域的质量与安全监管将开启更加有效夯实的光明篇章,为我国建筑业的健康发展以及社会经济和的持续增长贡献更为显著的力量,给人民群众生命财产安全保驾护航。

【参考文献】

- [1]刘朝霞.关于建筑工程质量安全监督加强的措施探究[J].内江科技,2024,45(3):1-2.
- [2]常鼎毅,王园园.分析建筑工程质量安全监督潜在风险因素及应对措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(24):34-36.
- [3]张春红,张威,黄浩文.基于现阶段提高建筑工程质量安全监督管理的途径和措施探讨[J].大众标准化,2022(10):28-30.
- [4]樊旺.建设工程质量安全监管创新的实践探究[J].中华建设,2019(24):1-2.
- [5]蔡维刚,李小刚.关于加强房屋建筑工程质量安全监督管理措施探析[J].华东科技(综合),2020(5):1.
- [6]董志红.新时代建筑工程质量监督的创新管理措施[J].中华建设,2020(22):2.

作者简介:覃健华(1982.2—),女,湖南省长沙市人,苗族,本科学历,中级建筑师,就职于溆浦县建设工程质量安全监督站,从事建筑工程质量安全监督及备案资料审查工作。

高速公路桥梁施工管理问题及解决措施

杨霞燕 黄磊

南昌高速公路有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要]随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进,高速公路桥梁建设日益成为政府工程建设的重点项目之一。高速公路桥梁作为交通运输的重要枢纽,直接关系到国家经济发展和人民群众的出行安全和便利。由于我国地域广阔、气候条件复杂、交通需求巨大等因素的影响,高速公路桥梁施工管理面临着诸多挑战和困难。例如,施工过程中存在的质量难题、进度控制问题、安全隐患等方面的困扰,严重影响着工程的顺利进行和成功完成。因此,加强高速公路桥梁施工管理,提高施工管理水平和质量,成为当前工程建设领域亟待解决的重要问题之一。

[关键词]公路桥梁; 施工管理; 问题; 解决措施

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13277

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Management Problems and Solutions for Highway Bridges Construction

YANG Xiayan, HUANG Lei

Nanchang Expressway Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the acceleration of urbanization, the construction of highway bridges has increasingly become one of the key projects in government engineering construction. As an important hub of transportation, highway bridges are directly related to the national economic development and the safety and convenience of people's travel. Due to the influence of factors such as vast territory, complex climate conditions, and huge traffic demand in China, the construction management of highway bridges faces many challenges and difficulties. For example, quality problems, progress control problems, safety hazards and other issues in the construction process seriously affect the smooth progress and successful completion of projects. Therefore, strengthening the construction management of highway bridges, improving the level and quality of construction management, has become one of the important issues that urgently need to be solved in the current field of engineering construction.

Keywords: highway bridges; construction management; problems; solutions

引言

高速公路桥梁的建设是现代交通基础设施建设中的重要组成部分,对促进经济发展、改善人民生活水平具有重要意义。高速公路桥梁施工管理面临着诸多挑战和问题,如施工质量控制、工期进度管理、安全生产保障等方面存在着诸多困难和挑战。因此,加强高速公路桥梁施工管理,提高施工管理水平和质量,对于保障工程安全、提高施工效率、保证工程质量具有重要意义。

1 高速公路桥梁施工管理的重要性

在高速公路桥梁建设中,施工管理的重要性不容忽视。这一管理环节直接关系到工程质量、施工进度、安全保障以及资源利用效率等多个方面,影响着整个工程的顺利进行和成功完成。首先,施工管理直接影响工程质量。通过严格的施工管理可以确保施工按照设计要求进行,避免质量问题的发生,从而保证工程的安全性、耐久性和功能性。其次,施工管理直接关系到施工进度,有效的施工管理可以合理安排施工任务和资源提高施工效率,确保施工进度按照预期进行,避免工期延误或者资源浪费。第三,施工管理是确保施工安全的重要保障。通过严格的安全管理制度和监督机制,可以降低施工过程中发生意外事故的风险,

保障施工人员的生命安全和身体健康。最后,施工管理也直接影响资源利用效率。通过合理规划和有效管理施工资源,可以最大程度地利用资源,降低成本,提高施工效率,实现资源的可持续利用。随着交通网络的不断发展和人们对出行安全和效率的不断追求,高速公路桥梁施工管理的重要性愈发凸显。因此,建立科学的管理体系,制定规范的管理流程,加强施工现场监督和管理,是确保工程顺利进行、安全完工的关键所在。

2 高速公路桥梁施工管理存在的问题

2.1 施工制度的不完善

高速公路桥梁施工管理中存在施工制度不完善的问题。这意味着缺乏规范的管理制度和流程,导致施工过程中可能出现诸如组织混乱、责任不明、协作不畅等情况。施工制度的不完善可能会给工程质量、安全和进度带来潜在的风险,因为没有明确的规范和标准来指导施工人员的行为和决策,容易导致误操作、事故发生或者工期延误等问题。因此,完善施工制度成为提升高速公路桥梁施工管理水平的紧迫任务之一。

2.2 施工环境带来挑战

施工环境带来挑战是高速公路桥梁施工管理面临的

另一个问题。施工现场常常受到天气、地形、交通等多种因素的影响,这些因素可能给施工过程带来不确定性和难度。例如,恶劣的天气条件可能导致施工进度延误或质量下降;复杂的地形地貌可能增加施工难度和安全风险;交通流量大的地区可能导致交通管制困难,影响周边居民出行。因此,施工环境的不确定性和多变性给高速公路桥梁施工管理带来了一定挑战,需要针对性地制定应对策略和灵活应对。

2.3 施工材料质量存在问题

高速公路桥梁施工中,施工材料质量存在问题是一个突出的挑战。由于施工材料的质量直接影响到工程的安全性和耐久性,因此,质量低劣或不合格的施工材料可能导致工程质量问题,甚至引发安全事故^[1]。这种情况可能由于供应商质量管理不到位、施工单位监管不严等原因造成,也可能受到市场竞争激烈、成本压力等因素的影响。无论是何种原因,施工材料质量问题都会对工程的长期运行和安全性造成潜在威胁,因此需要采取有效的措施来加强对施工材料质量的监管和管理。

2.4 安全隐患

安全隐患是高速公路桥梁施工管理中一个严峻的问题。施工现场存在各种潜在的安全风险和隐患,如高空作业、机械设备操作、物料运输等,一旦发生事故可能造成人员伤亡和财产损失。安全隐患可能来源于施工人员操作不规范、施工设备故障、施工环境不安全等多个方面,同时也受到施工管理水平和监督力度的影响。因此,有效地识别、评估和管理安全隐患,加强安全意识和培训,建立健全的安全管理制度和应急预案,是确保高速公路桥梁施工安全的关键所在。

2.5 进度、资源和环境挑战

高速公路桥梁施工面临着进度、资源和环境方面的挑战。施工进度受到天气、交通、地质等因素的影响,可能出现延误和变化,从而影响整个工程的完成时间。同时,施工过程需要大量的人力、物力和财力资源,而这些资源的供应和管理可能受到成本、供应链、人力资源等方面的限制和挑战^[2]。此外,施工活动也会对周边环境产生影响,包括土壤、水体和空气污染,以及对当地生态系统的影响,需要采取相应的环境保护措施和管理措施来减少负面影响。因此,如何有效地应对施工过程中的进度、资源和环境挑战,是高速公路桥梁施工管理中需要重点关注和解决的问题。

3 高速公路桥梁施工管理问题的解决措施

3.1 完善施工管理制度

为解决高速公路桥梁施工管理中施工管理制度不完善的问题,需要采取一系列有效措施。首先,建立健全的施工管理制度体系,包括制定规范的管理流程、明确的责任分工和权利义务、完善的信息传递机制等。在制度建设

过程中,应充分考虑工程特点和实际情况,确保制度具有可操作性和有效性。其次,加强对施工管理制度的执行和监督。通过建立有效的监督机制,加强对施工管理人员和施工现场的监督检查,确保施工管理制度得到切实执行,防止出现违规行为和管理漏洞。另外,不断优化和完善施工管理制度。随着工程的推进和技术的发展,施工管理制度也需要不断进行修订和更新,及时吸取经验教训,提高管理水平和效率,以适应不断变化的施工环境和需求。

3.2 做好充足的施工准备工作

充足的施工准备工作对于高速公路桥梁施工管理至关重要。首先,施工前期需进行全面的调研和规划,包括对施工现场的地质、地形、气候等环境因素进行详细分析,制定相应的应对方案。此外,需要准确评估工程所需的人力、物力和财力资源,确保施工所需资源的充足供应。其次,针对施工过程中可能遇到的各种问题和风险,制定完善的施工方案和应急预案,明确施工目标、任务和时间节点,以及应对突发事件的具体措施,确保施工过程安全、高效、顺利进行。另外,加强施工前期的组织管理和沟通协调工作,确保施工各方的利益和责任清晰明确,加强各方之间的合作与沟通,形成良好的施工团队,共同推动施工准备工作的顺利进行。

3.3 加强对施工材料的管理

加强对施工材料的管理是高速公路桥梁施工管理中的关键一环。首先,需要建立健全的供应链管理体系,与可靠的供应商建立长期合作关系,确保施工材料的质量可控。在供应环节,应对施工材料进行严格的检验和验收,确保其符合相关的质量标准和技术要求。其次,加强施工现场的材料管理和使用监管。通过建立完善的材料登记、存储、调配和使用制度,确保施工现场材料的有效管理和利用,防止浪费和损耗,同时及时补充不足,保障施工进度和质量。另外,加强对施工材料质量的监测和检测工作。建立定期抽检和监测机制,对施工材料进行全面检测和评估,及时发现和解决质量问题,确保施工材料的质量稳定和可靠。

3.4 加强对施工过程中的安全管理

加强对施工过程中的安全管理是确保高速公路桥梁施工顺利进行的重要措施之一。首先,需要建立健全的安全管理制度体系,明确施工现场的安全责任分工和管理流程,包括安全生产责任制、安全生产标准化管理、安全教育培训等内容。这些制度和流程应当充分考虑施工环境、施工工艺和施工特点,确保其具有操作性和实效性^[3]。其次,加强施工现场的安全监督和检查,建立定期巡查和检查机制,加强对施工现场安全生产的监督管理,及时发现和解决安全隐患,确保施工过程中的安全生产。另外,加强安全教育和培训工作。通过定期组织安全教育培训,提高施工人员的安全意识和技能水平,加强对施工人员的安全行为规范和操

作规程的培训,使其能够正确使用安全防护装备,遵守安全操作规程,预防和减少施工安全事故的发生。

3.5 优化施工进度管控

优化施工进度管控是确保高速公路桥梁施工按计划顺利进行的关键措施之一。首先,需要建立科学合理的施工进度计划。在制定施工进度计划时,应全面考虑施工任务的复杂性、施工工艺的特点以及施工环境的影响因素,确保施工进度计划具有可操作性和合理性。其次,加强施工进度监控和评估。建立有效的进度监控体系,及时收集、整理和分析施工进度数据,对比实际施工进度与计划进度,发现问题和偏差,及时采取相应的措施加以调整和优化,确保施工进度的实时掌控和有效管控。另外,加强施工现场的组织管理和协调配合。通过合理安排施工队伍和施工资源,优化施工工序和作业流程,最大程度地提高施工效率,确保施工进度顺利推进。

3.6 最大化资源利用效率

最大化资源利用效率是高速公路桥梁施工管理中的重要目标之一。首先,有效的资源规划和配置是提高资源利用效率的关键。通过充分了解施工项目的需求和特点,合理确定施工所需的人力、物力和财力资源,并进行合理的资源配置和优化,确保资源得到最大程度的利用和发挥。其次,加强施工过程中的资源管理和监控。建立完善的资源管理制度和流程,包括资源的调配、监控和评估,确保资源的有效利用和合理分配。通过建立资源使用台账、定期进行资源核算和分析,及时发现和解决资源浪费和不足的问题,提高资源利用效率。另外,采用先进的技术和设备是提高资源利用效率的重要手段之一。通过引进先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量,减少人力资源的消耗,降低施工成本,从而实现资源的最大化利用。

3.7 实施环境保护措施

实施环境保护措施是高速公路桥梁施工管理中的重要任务,旨在减少对周围环境的不良影响,并确保施工活动与环境之间的和谐共存。首先,需要在施工前期进行详细的环境影响评估,全面了解施工对周边环境可能造成的影响,从而制定相应的环境保护方案和措施。其次,加强施工过程中的环境监测和控制。建立有效的环境监测体系,对施工过程中产生的噪音、振动、扬尘、废水等环境污染物进行实时监测和检测,确保环境污染物排放符合国家和地方的相关标准和规定,及时采取措施进行治理和控制。另外,加强对施工现场的环境管理和保护。通过建立施工现场的环境保护区域、设置围挡和挡墙等措施,减少施工活动对周围环境的干扰和破坏,保护周围生态环境和自然资源。此外,加强环境教育和宣传工作,提高施工人员的

环境保护意识和责任感,促使他们自觉遵守环境保护规定,积极参与环境保护工作,共同营造良好的施工环境。

3.8 在施工管理的过程中引入信息技术

在施工管理的过程中引入信息技术是提高管理效率和质量的重要手段。首先,信息技术可以实现施工过程的数字化管理。通过建立项目管理信息系统,实现施工进度、质量、安全等数据的在线记录和实时监控,提高施工管理的透明度和精准度,及时发现和解决问题,确保施工按计划进行。其次,信息技术可以优化资源配置和调度。利用信息技术的优势,可以对人力、物力、设备等资源进行智能化调度和优化配置,提高资源利用效率,降低成本,缩短工期,从而实现施工管理的高效运作。另外,信息技术还可以强化施工现场的安全管理。通过引入智能安全监测系统、视频监控系统等技术手段,实现对施工现场安全状况的实时监测和预警,及时发现安全隐患,减少事故发生的概率,保障施工人员的安全。此外,信息技术还可以改善施工管理的沟通协作效率。利用云计算、移动办公等技术手段,实现施工管理人员之间的实时信息共享和协同办公,提高沟通效率,减少信息传递的时间和误差,加强团队协作提升管理效率。

4 结语

在高速公路桥梁施工管理中,确保施工按计划进行、质量安全有保障是至关重要的。通过完善施工管理制度、加强资源利用效率、实施环境保护措施以及引入信息技术等措施,可以有效地应对施工过程中的各种挑战和问题,提高施工管理的效率和质量,保障工程的顺利进行和成功完成。因此,建立科学的管理体系、规范的管理流程以及强化监督和检查,是确保高速公路桥梁施工管理工作顺利进行的关键所在。只有如此,才能不断提升我国高速公路桥梁建设水平,满足人民群众日益增长的出行需求,促进交通运输事业的发展。

[参考文献]

- [1]白旭日.公路桥梁施工管理问题及解决措施[J].新型工业化,2022,12(2):77-79.
 - [2]罗鹏程.公路桥梁施工管理问题及解决措施[J].黑龙江交通科技,2020,43(10):97-98.
 - [3]李映贵.公路工程施工管理过程中的常见问题及解决措施[J].科技创新与应用,2020(20):131-132.
- 作者简介:杨霞燕(1984.4—),女,学历:本科,毕业院校:华东交通大学,所学专业:公交通工程,目前职称:工程师,目前就职单位:南昌高速公路有限公司;黄磊(1984.11—),男,学历:本科,目前就职单位:南昌高速公路有限公司。

建设项目工程中甲方管理的关键点

靳忠理

阿拉尔市天平建材检测有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]当前阶段城市化建设脚步越来越快,随着人们生活水平的提高,对建筑质量也有了更高的要求标准,甲方作为工程施工管理方,要尽可能地选择那些具有较强能力的企业来进行施工建设,保证施工中技术的先进性,提高整体工程质量。因此在建设工程中,为了提高建设质量和企业自身的经济效益,甲方要不断提升自身的管理效果,在实践中完善自身的管理体制和方法,为工程质量奠定更好的基础。

[关键词]建设项目;甲方管理;关键点;优化措施

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13271

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Key Points of Party A Management in Construction Project Engineering

JIN Zhongli

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

Abstract: At the current stage, the pace of urbanization is getting faster and faster. With the improvement of people's living standards, there are higher requirements and standards for building quality. As the project construction management party, Party A should try its best to select enterprises with strong capabilities to carry out construction, ensure the progressiveness of technology in construction, and improve the overall project quality. Therefore, in the construction project, in order to improve the construction quality and the economic benefits of the enterprise itself, Party A should continuously enhance its management effectiveness, improve its management system and methods in practice, and lay a better foundation for the project quality.

Keywords: construction projects; Party A management; key points; optimization measures

引言

在建设项目工程中,甲方管理扮演着至关重要的角色。甲方作为项目的主要责任方,负责项目的规划、组织、协调和监督,直接影响着工程的质量、进度、成本和安全。因此,了解和有效应对建设项目工程中甲方管理的关键点至关重要。甲方管理的关键点涵盖了诸多方面,包括但不限于设计阶段成本管理、设计图纸的管理、材料的控制与资质的审查、施工过程的管理方法等。这些关键点相互交织,共同构成了项目的核心内容。只有全面了解和有效应对这些关键点,甲方才能够有效地推动项目向着预期目标稳步前进。因此,本文将深入探讨建设项目工程中甲方管理的关键点,分析其影响因素、挑战和解决方法,旨在为甲方管理提供全面的指导和启示,促进建设项目的顺利实施和成功完成。通过对甲方管理关键点的深入了解和有效应对,我们有望提高项目管理水平,确保工程质量、进度和安全,实现项目的可持续发展和最终成功。

1 建设项目工程中甲方管理的作用

在建设项目工程中,甲方管理扮演着至关重要的角色,其作用不可忽视。甲方作为项目的委托方和资金提供者,对项目的顺利进行起着关键性的引导和监督作用。首先,甲方管理在项目初期就发挥着重要作用。在项目立项阶段,甲方管理负责确定项目的总体目标、范围和预算,为后续

的实施提供了清晰的方向。通过与设计单位和施工单位的沟通与协调,甲方管理能够确保项目目标的理解和达成,从而为整个项目的顺利推进奠定了基础。其次,甲方管理在项目实施过程中起着监督和控制的作用。甲方管理需要对设计方案、施工进度、质量控制等方面进行全面的监督和检查,确保项目的实施符合相关法规标准和甲方的要求。通过及时发现和解决问题,甲方管理可以有效地避免工程质量和进度延误,保障项目的顺利进行。此外,甲方管理还在项目完成阶段承担着验收和交付的责任。甲方管理需要对项目的成果进行全面评估,确保项目达到预期的效果和质量水平。同时,甲方管理还需要与承包商进行项目的交接和结算工作,确保项目的顺利交付并完成相关的后续手续。

2 建设项目甲方管理的关键点

2.1 设计阶段成本管理

设计阶段成本管理在建设项目甲方管理中是一个至关重要的关键点。在项目的设计阶段,甲方管理需要确保项目的成本控制在合理范围内,以避免后续施工和运营阶段出现预算超支或资金短缺的情况。首先,设计阶段成本管理涉及对项目的预算制定和管控。甲方管理需要与设计单位密切合作,对项目的设计方案进行全面评估和预算编制,确保项目的设计方案符合预算限制和甲方的资金能力。

同时,甲方管理还需要不断跟踪和调整项目的预算,及时发现并解决预算超支或节约成本的问题。其次,设计阶段成本管理需要注重设计方案的优化和经济性评估。甲方管理需要与设计单位共同探讨和研究项目的设计方案,寻求最优化的设计方案,以降低项目的成本并提高投资回报率。通过对设计方案进行经济性评估和比较,甲方管理能够选择最经济合理的设计方案,为项目的后续实施奠定良好的基础。此外,设计阶段成本管理还需要注重项目的风险管理和控制。甲方管理需要对设计方案中可能存在的风险因素进行全面评估和分析,采取有效的措施降低风险的发生概率和影响程度^[1]。通过制定风险应对策略和预案,甲方管理能够有效地应对各种不确定性因素,保障项目的顺利实施和成本控制。

2.2 设计图纸的管理

设计图纸是建设项目的重要文档,承载着项目的设计意图、技术要求和工程规范,对项目的顺利实施具有重要的指导作用。首先,设计图纸的准确性和完整性对项目的成功实施至关重要。甲方管理需要确保设计图纸的内容准确、清晰,并且完整覆盖了项目的各个方面,包括建筑结构、设备布置、管道走向等。只有当设计图纸能够清晰地表达设计意图和技术要求时,才能有效地指导施工单位进行施工作业,避免因设计不明确或遗漏而引发的施工纠纷和质量问题。其次,设计图纸的变更管理是设计图纸管理的关键环节之一。在项目实施过程中,由于各种原因,设计图纸可能需要进行变更,包括设计方案的调整、技术要求的修改等。甲方管理需要建立健全的变更管理机制,及时处理设计变更申请,评估变更对项目的影 响,并及时更新和发布变更后的设计图纸,以确保施工单位能够按照最新的设计要求进行施工作业。此外,设计图纸的保密和控制也是设计图纸管理的重要内容之一。设计图纸涉及项目的核心技术和商业机密,甲方管理需要采取措施确保设计图纸的保密性,防止设计图纸泄露给未经授权的第三方,从而保护项目的利益和竞争优势。

2.3 材料的控制与资质的审查

材料的选择和质量直接影响着项目的建设进度和工程质量,而供应商的资质则关系到材料的可靠性和合规性。首先,甲方管理需要对项目所需的各类材料进行全面的控制和管理。这包括对材料的采购、储存、运输、使用等环节进行监督和管控,确保材料的来源可靠、质量合格,并符合项目的技术要求和标准。通过建立健全的材料采购和验收制度,甲方管理能够有效地防止因材料问题引发的工程质量和施工延误。其次,甲方管理需要对供应商的资质进行审查和评估。在选择材料供应商时,甲方管理需要对供应商的资质进行严格筛选,包括资质证书、生产能力、质量管理体系等方面的考核。只有通过资质审查的供应商才能成为项目的合格供应商,为项目提供符合要求的

材料,确保项目的施工质量和安全性^[2]。此外,甲方管理还需要加强对材料的使用和回收利用的管理。在项目实施过程中,甲方管理需要对材料的使用情况进行监督和控制,确保材料的合理使用和节约利用。同时,甲方管理还需要对废弃材料的回收和处理进行规范,确保废弃材料的安全处理和资源再利用,降低对环境的影响。

2.4 施工过程的管理方法

2.4.1 工艺流程管理

在建设项目的甲方管理中,施工过程的管理方法是至关重要的关键点之一,而其中工艺流程管理则是其中的重要组成部分。工艺流程管理涉及到对施工过程中各项工艺活动的规划、组织、指导和控制,以确保施工工艺的顺利进行,达到项目的设计要求和质量标准。首先,工艺流程管理需要对施工过程中的各项工艺活动进行合理的规划和安排。甲方管理需要根据项目的实际情况和设计要求,制定详细的工艺流程计划,包括施工顺序、工艺方法、工艺参数等内容,确保施工过程按照规定的流程和步骤进行,提高施工效率和质量。其次,工艺流程管理需要加强对施工现场的组织和协调。甲方管理需要对施工现场的各项工艺活动进行有效的组织和协调,确保各个工种之间的配合和协作,避免因工艺流程不畅或工序交叉引发的施工冲突和质量问题。此外,工艺流程管理还需要加强对施工过程中关键节点和关键工序的监督和 控制。甲方管理需要对施工现场的关键工艺活动进行重点关注,确保关键节点的按时完成和关键工序的质量达标。通过建立健全的工艺检查和验收制度,甲方管理能够及时发现并解决工艺流程中存在的问题,确保施工过程的顺利进行和质量安全。

2.4.2 做好施工协调管理

有效的施工协调管理可以确保各个施工单位之间的合作顺利进行,项目进度得以有效控制,工程质量得到保障。首先,施工协调管理需要建立健全的协调机制和沟通渠道。甲方管理需要确立清晰的施工协调组织架构,明确各个施工单位的责任和权限,以及各个层级之间的沟通和协调关系。同时,甲方管理还需要建立定期的施工协调会议制度,及时了解项目进展情况,协调解决施工过程中的各种问题和矛盾,确保施工活动的顺利进行。其次,施工协调管理需要加强对施工现场的监督和 指导。甲方管理需要派遣专业的监理人员或施工管理团队驻场监督施工现场的工作,确保各个施工单位按照规定的施工方案和质量标准进行施工作业。同时,甲方管理还需要加强对施工单位的技术培训和指导,提高施工单位的施工水平 和质量意识,确保施工过程的安全和质量。此外,施工协调管理还需要加强与相关部门和单位的协调合作。在施工过程中,甲方管理需要与相关政府部门、设计单位、施工单位、供应商等各方保持密切的联系和沟通,协调解决施工过程中的各种问题和困难,共同推动项目的顺利实施^[3]。通过加

强各方之间的协作和合作,甲方管理能够有效地解决施工过程中的各种问题和风险,确保项目的顺利进行和工程质量的保障。

3 建设项目工程中甲方管理的优化措施

3.1 加大管理力度

为优化建设项目工程中的甲方管理,加大管理力度是一项至关重要的措施。这意味着甲方需要投入更多的资源和精力,以加强对项目的监督、控制和协调,从而提高管理效率和项目执行的质量。首先,加大管理力度意味着加强管理团队的建设和培训。甲方需要确保管理团队具备丰富的项目管理经验和专业知识,能够有效地应对各种复杂情况和挑战。通过持续的培训和学习,管理团队可以不断提升自身的能力水平,更好地应对项目管理中的各种问题和需求。其次,加大管理力度还意味着加强对项目各个环节的监督和控制在。甲方需要建立完善的监督机制,对项目的进度、质量、成本等方面进行全面监测和评估,及时发现和解决问题,确保项目能够按时、按质完成。此外,加大管理力度还包括加强与相关方的沟通 and 协调。甲方需要与项目各参与方保持密切的沟通和合作,共同制定项目目标和计划,协调解决项目执行中的各种问题和矛盾,确保项目各方利益的最大化。

3.2 强化安全技术措施

在建设项目工程中,甲方管理的优化措施之一是强化安全技术措施。这意味着甲方需要加强对施工现场安全的管理和控制,以确保施工过程中的安全生产。为此,甲方应该采取一系列有效的措施。首先,甲方需要建立完善的的安全管理制度和操作规程,明确各级人员的安全责任和操作流程,确保施工过程中的每一个环节都符合安全标准。其次,甲方应加强安全培训和教育,确保施工人员具备必要的安全知识和技能,增强他们的安全意识和应急处理能力。同时,甲方还需要提供必要的安全防护设施和装备,确保施工人员在工作时能够有效地保护自己的安全。定期组织安全检查和评估,及时发现和解决安全隐患,确保施工现场的安全环境。

3.3 加强验收及售后维护

在建设项目工程中,甲方管理的优化措施之一是加强验收及售后维护。这意味着甲方需要在工程完成后,对工程质量进行严格的验收,并提供有效的售后维护服务,以确保项目的长期稳定运行和客户的满意度。首先,加强验收意味着甲方需要建立严格的验收标准和流程,确保工程的质量符合设计要求和合同约定。验收过程应该涵盖各个方面,包括结构安全、施工质量、设备功能等,以全面评

估工程的完整性和可靠性。同时,甲方需要确保验收过程公正、透明,充分考虑设计要求和客户需求,保障工程质量和客户利益^[4]。其次,加强售后维护意味着甲方需要建立健全的售后服务体系,为客户提供及时、高效的维护保障。这包括建立维护团队或合作伙伴网络,确保能够快速响应客户的维护需求,及时解决工程运行中出现的问题。同时,甲方还需要制定维护计划和预防性维护措施,定期对工程进行检查和保养,延长工程的使用寿命,降低维护成本,提升客户的满意度和信任度。最后,加强验收及售后维护需要甲方与客户建立良好的沟通和合作关系。甲方应该积极倾听客户的意见和建议,及时解决客户的问题和需求,不断提升售后服务水平和客户满意度。通过加强验收及售后维护,甲方可以提升工程质量和客户体验,增强竞争优势,实现长期可持续发展。

4 结语

在建设项目工程中,甲方管理的关键点涵盖了诸多方面,从设计阶段成本管理到施工过程的管理方法,每一个环节都至关重要。这些关键点不仅影响着工程的质量、进度和成本,也直接关系到项目的成功与否以及各方利益的实现。通过深入分析和有效应对这些关键点,甲方能够更好地引领项目向着预期目标稳步前进。然而,建设项目管理是一个复杂而又动态变化的过程,甲方在管理实践中会面临各种挑战和困难。因此,持续的学习和改进至关重要。甲方应不断总结经验,吸取教训,加强团队建设,提升管理水平,以更加灵活、高效的方式应对各种复杂情况。在未来的建设项目中,希望甲方能够以更加务实、创新的态度,积极应对各种挑战,不断提升管理水平,为建设行业的发展和社会的进步贡献自己的力量。建设项目工程中甲方管理的关键点不仅是项目成功的基础,也是推动整个行业向前发展的动力源泉。

[参考文献]

- [1]林溢. 建设项目工程中甲方管理的关键点[J]. 江苏建材,2024(1):155-156.
- [2]李强. 工程建设项目甲方管理难点及管控措施[J]. 居业,2023(7):158-160.
- [3]何锦. 基于建设项目工程中甲方管理的关键点探究[J]. 中国建筑金属结构,2022(6):120-122.
- [4]杨权. 建设项目工程中甲方管理的关键点[J]. 低碳世界,2020,10(5):98-99.

作者简介:靳忠理(1982.1—),男,毕业院校:塔里木大学,专业:农业水利工程,工作单位:阿拉尔市天平建材检测有限责任公司,职务:副经理,职称:中级工程师。

市政工程施工管理现状及改进的措施

张明明

河北建设集团股份有限公司, 河北 廊坊 065000

[摘要]随着城市化进程的加快和城市基础设施建设的不断推进,市政工程的规模和数量不断增加,但是市政工程施工管理中存在着诸多问题和挑战,如施工管理策略不科学、管理制度不够完善、材料管理存在问题等。这些问题严重影响着工程的质量和进度,甚至可能造成安全事故和资源浪费。因此,有必要深入分析市政工程施工管理的现状,提出有效的改进措施,以推动市政工程施工管理水平的提升,促进城市建设和发展的健康发展。

[关键词]市政工程; 施工管理; 现状; 改进措施

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13268

中图分类号: TU990.05

文献标识码: A

Current Situation and Improvement Measures of Municipal Engineering Construction Management

ZHANG Mingming

Hebei Construction Group Corporation Limited, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous promotion of urban infrastructure construction, the scale and quantity of municipal engineering continue to increase. However, there are many problems and challenges in the construction management of municipal engineering, such as unscientific construction management strategies, incomplete management systems, and problems with material management. These problems seriously affect the quality and progress of engineering, and may even cause safety accidents and resource waste. Therefore, it is necessary to deeply analyze the current situation of municipal engineering construction management, propose effective improvement measures, promote the improvement of municipal engineering construction management level, and promote the healthy development of urban construction and development.

Keywords: municipal engineering; construction management; current situation; improvement measures

引言

市政工程作为城市建设和发展的重要组成部分,在城市发展中发挥着至关重要的作用。而市政工程的施工管理,直接关系到工程质量、进度和安全,对城市的形象和发展也具有重要影响。因此,加强市政工程施工管理,提高管理水平,成为了当前亟须解决的问题之一。

1 市政工程施工管理的重要性

市政工程施工管理是城市建设中至关重要的一环,其重要性体现在多个方面。首先,市政工程的施工管理直接影响着城市的基础设施建设质量和进度。优质的市政工程不仅提升了城市的形象,更为居民提供了安全、便利的生活环境。其次,有效的施工管理可以提高资源利用效率,减少浪费,降低项目成本,从而为城市经济发展创造更多的机会和空间。此外,合理的施工管理还能够减少施工过程中的安全隐患,保障工人和居民的生命财产安全,维护社会的稳定与和谐。因此,加强市政工程施工管理,不仅是城市建设的需要,也是对城市发展可持续性的重要保障。

2 市政工程施工管理的特点

市政工程施工管理具有其特殊性。首先,市政工程的规模庞大、涉及范围广泛,涵盖道路、桥梁、排水、供水、供电等多个领域,因此施工管理面临的问题和挑战也相应

复杂多样。其次,市政工程常常需要与城市的其他基础设施和市民生活密切相关,如修建道路需要考虑交通影响、排水系统需要考虑防洪问题等,这就要求施工管理需在兼顾工程进度的同时,保障城市正常运行和市民生活质量。此外,市政工程常常受到天气、环境等外界因素的影响,施工条件和施工周期往往较为苛刻,管理工作更加复杂和具有挑战性。因此,市政工程施工管理需要综合考虑多方面因素,加强协调与沟通,确保工程的顺利进行和项目的成功完成。

3 市政工程施工管理现状

3.1 施工管理策略落实不充分

目前市政工程施工管理存在的另一个问题是施工管理策略的落实不充分。尽管项目管理团队可能已经制定了一套完善的施工管理策略,但在实际执行过程中,这些策略往往未能得到有效贯彻和执行,主要表现在以下几个方面。首先,可能出现了管理责任不清、执行力度不够的情况。在一些项目中,由于管理责任划分不明确,或是施工管理人员的责任意识不强,导致施工管理策略无法得到有效的执行^[1]。即使有一定的管理规定,但在实际操作中缺乏监督和执行力度,导致策略执行得不到位。其次,缺乏有效的监督和反馈机制也是导致施工管理策略落实不充

分的原因之一。在一些项目中,可能存在监督管理机制不完善、信息沟通不畅、反馈机制不健全等问题,导致施工管理策略的执行情况无法及时发现和纠正,进而影响施工管理的效果。此外,施工管理策略与实际情况的匹配度不足也是导致落实不充分的原因之一。有时项目管理团队制定的施工管理策略可能过于理想化,与实际情况存在一定的脱节,导致施工人员难以理解和接受,从而影响了策略的执行效果。因此,为了提高市政工程施工管理的效果,需要加强对施工管理策略的执行力度,建立健全的监督和反馈机制,同时也要注重与实际情况相结合,制定符合实际的施工管理策略,以确保施工管理策略的有效贯彻和执行。

3.2 施工管理制度不够完善

目前市政工程施工管理存在的又一问题是施工管理制度不够完善。首先,一些市政工程项目缺乏健全的管理制度,管理制度作为规范施工行为、保障工程质量和安全的重要保障,其完善性直接影响着项目的施工管理效果。一些项目在制定施工管理制度方面可能存在着制度不完善、缺乏针对性等问题,导致在实际操作中存在漏洞和不足,难以达到预期的管理效果。其次,一些市政工程项目的管理制度可能存在着执行难度大、操作性差的情况。制定的管理制度如果过于繁琐复杂,缺乏操作性和可执行性,可能会增加施工人员的负担,降低制度的执行效率,从而影响项目的施工进度和质量。此外,一些项目可能存在着管理制度与实际情况不相符的情况。在制定管理制度时,有时可能缺乏对项目实际情况的深入了解和考量,导致制度的制定过于理想化,难以贴合项目的实际需要,从而影响制度的实际执行效果。因此,为了提高市政工程施工管理的效率和水平,需要加强对施工管理制度的完善和优化。在制定管理制度时,要注重实际情况的考量,制定简洁明确、操作性强的管理制度,同时建立健全的执行和监督机制,以确保管理制度的有效实施和施工管理工作的顺利进行。

3.3 施工材料管理存在问题

目前市政工程施工管理中的一个显著问题是施工材料管理存在诸多挑战。这些挑战可能包括采购、库存管理、质量控制等方面的问题。首先,一些项目在施工材料的采购过程中可能存在着流程不规范、程序不完善的情况。可能出现供应商选择不当、采购合同缺乏明确约定、价格不透明等情况,这些问题可能导致采购过程不透明、成本控制困难以及材料质量不可靠等后果。其次,施工现场的材料库存管理可能存在着混乱和管理不善的情况。可能出现库存记录不清、材料堆放不规范、材料易于受潮、失窃等问题,这些问题会增加施工成本、降低施工效率,甚至影响工程质量和安全。此外,对施工材料质量的监控也是一个重要问题。可能存在着对进场材料的质量检验不严格、监控手段不到位、质量问题发现后处理不及时等情况,这些问题可能导致施工过程中出现材料质量问题,从而影响

工程的施工质量和安全性。因此,为了解决这些问题,需要加强对施工材料管理的规范化和监管。这包括建立健全的采购流程和程序、完善材料库存管理制度、加强对材料质量的严格监控和检验,并确保及时有效地处理发现的问题。通过这些举措,可以提高市政工程的施工管理水平,保障工程质量和安全。

4 市政工程施工管理改进措施

4.1 加强人员培训和技能提升

为了改进市政工程施工管理,加强人员培训和技能提升是一项关键举措。首先,通过定期的培训计划,施工管理人员可以接受新知识和技能的学习,了解最新的管理理念、法规政策以及先进的施工技术。这有助于提升他们的专业素养和管理水平,使其更好地适应市政工程施工管理的需要。其次,技能提升也应包括对相关岗位技能的训练和提升。例如,施工现场的安全管理人员需要接受安全管理方面的培训,质量管理人员需要了解质量管理体系,工程监理人员需要掌握监理相关法规和技术规范等。通过针对性的培训,可以提高各个岗位人员的专业能力和工作效率。此外,还应注重培养团队协作意识和沟通能力。市政工程施工管理涉及多个部门和单位的协作,需要各个岗位之间的密切配合和有效沟通。因此,通过团队建设和沟通技巧培训,可以增强团队协作能力,提高工作效率,从而推动市政工程施工管理水平的整体提升。

4.2 重视监督管理力度的提高

加强监督管理力度是改进市政工程施工管理的关键之一。首先,需要建立健全的监督管理机制,明确监督责任和监督程序。通过建立有效的监督体系,明确监督职责和权限,确保各级监督部门和相关单位能够履行监督职责,及时发现和纠正施工管理中的问题和漏洞。其次,需要加强对施工现场的实地检查和监督。监督部门应加大对施工现场的巡查力度,及时发现和处理违规行为和安全隐患,确保施工现场的安全生产和施工质量。同时,还应建立严格的违法违规行为处罚机制,对违规行为依法进行处理形成有效的监管震慑。此外,还应加强对监督管理人员的培训和考核。监督管理人员应具备专业的技术知识和丰富的实践经验,能够熟练掌握监督管理工作的相关法规和标准,及时准确地发现和解决问题。因此,通过加强对监督管理人员的培训和考核,提高其监督管理能力和水平,进一步加强监督管理力度。

4.3 建立完善的管理制度和规章

建立完善的管理制度和规章是改进市政工程施工管理的重要举措。首先,需要制定全面而系统的管理制度,明确各项工作的责任分工、工作流程和操作规范。这包括施工计划管理、安全生产管理、质量管理、进度管理等方面的制度和规章。通过建立完善的管理制度,可以规范施工管理行为,提高管理效率和工作质量。其次,需要注重

管理制度的执行和落实。制定了制度和规章之后,需要加强对其执行情况的监督和检查,确保各项制度得到有效贯彻和执行。同时,还需要不断优化和完善制度,根据实际情况进行调整和改进,使其更加符合市政工程施工管理的需要。此外,建立健全的管理制度还需要加强对相关人员的培训和指导。施工管理人员需要了解和掌握各项管理制度和规章的内容和要求,明确自己的职责和义务,提高工作的规范性和执行力度。因此,通过加强对管理人员的培训和指导,可以进一步提升施工管理水平和工作效率。

4.4 重视职业道德素养的提高

重视职业道德素养的提高是改进市政工程施工管理的重要举措。首先,施工管理人员应树立正确的职业道德观念,增强责任意识和服务意识。他们应该清楚地认识到自己的工作责任和使命,始终以保障工程质量、安全生产和公共利益为己任,坚守职业操守做到诚实守信言行一致。其次,应加强对施工管理人员的职业道德教育和培训。通过开展职业道德教育和培训活动,使施工管理人员深刻认识到职业道德在工作中的重要性,提高他们的职业素养和道德水平,塑造良好的职业形象^[2]。此外,还应建立健全的激励和约束机制,强化对职业道德的考核和评价。对于表现出色、品德高尚的施工管理人员应给予及时的表彰和奖励,激励他们不断提升自身的职业素养;而对于违反职业道德规范的行为应严格进行问责和处理,以示警示,维护施工管理领域的良好秩序。

4.5 重视安全教育

重视安全教育是改进市政工程施工管理的关键措施之一。首先,施工管理人员和施工现场工作人员应接受全面的安全教育和培训,包括安全操作规程、应急预案、安全防护措施等内容。这有助于增强他们的安全意识,提高安全技能,降低施工事故的发生率。其次,应定期组织安全培训和演练活动,加强对施工现场安全管理制度和规定的宣传和解释。通过现场实地演练和案例分析,使施工人员深刻认识到安全问题的重要性和紧迫性,增强他们的安全防范意识和应急处置能力。此外,还应加强对安全生产法律法规的宣传和普及,使施工管理人员和施工现场工作人员了解安全生产法律法规的相关规定和要求,遵守法律法规,规范施工行为,确保施工现场的安全生产。

4.6 严格落实材料质量标准

严格落实材料质量标准是改进市政工程施工管理的重要举措之一。首先,需要建立健全的材料采购管理制度,明确材料的采购渠道、标准和程序。在采购过程中,要严格按照相关标准和规定选择合格的供应商,确保采购的材料符合质量要求。其次,要加强对材料质量的全过程控制和监督。从材料进场到使用过程中的每个环节,都需要进行严格的检验和监控,确保材料的质量符合标准要求。对

于不合格的材料,要及时予以淘汰和替换,以防止质量问题对工程造成影响。此外,要加强对材料供应商的管理和监督。与供应商建立长期稳定的合作关系的同时,也要加强对供应商的质量管理和监督,确保其生产的材料符合标准要求,提高供应链的质量可控性。

4.7 引入先进的信息技术和管理软件

引入先进的信息技术和管理软件是改进市政工程施工管理的重要举措之一。首先,信息技术和管理软件可以提高施工管理的效率和精度。通过使用先进的信息技术和管理软件,可以实现施工计划的自动化编制和调整、施工进度实时监控和跟踪、工程资料的数字化管理等功能,从而提高施工管理的效率,减少人为因素的干扰降低管理成本^[3]。其次,信息技术和管理软件还可以提高施工管理的透明度和信息化水平。通过信息技术和管理软件,可以实现对施工现场各项数据的实时采集、分析和汇总,管理人员可以随时随地通过网络平台查看施工进度、质量和安全情况,及时掌握工程的动态情况为决策提供科学依据。此外,信息技术和管理软件还可以提升施工管理的智能化水平。通过人工智能、大数据分析等先进技术的应用,可以对施工过程中的风险和问题进行预测和识别,提前采取措施防范和解决问题,提高施工管理的智能化水平,进一步提升施工管理的效率和质量。

5 结语

市政工程施工管理的重要性不容忽视。通过深入分析市政工程施工管理的特点和现状,并提出一系列改进措施,我们能更好地解决管理中的问题,提升管理水平,确保市政工程质量 and 进度。加强人员培训和技能提升、重视监督管理力度、建立完善的管理制度和规章、注重职业道德素养、重视安全教育、严格执行材料质量标准以及引入先进的信息技术和管理软件,都将为市政工程施工管理的改进提供有力支持。期待这些努力能够进一步提升市政工程施工管理水平,为城市发展和居民生活质量的提升做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1] 张静贺. 市政工程施工管理现状及改进措施[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(4): 134-135.
- [2] 万疆. 市政工程施工管理现状及改进措施[J]. 居舍, 2020(1): 155.
- [3] 高长金. 公路工程施工项目管理现状和改进措施研究[J]. 交通世界, 2021(31): 157-158.

作者简介: 张明明(1985.12—), 毕业院校 1: 河北工程技术高等专科学校, 所学专业: 公路监理, 毕业院校 2: 河北工程大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北建设集团股份有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

基层生产运行管理中的调度指挥优化研究

马 磊

中石油乌鲁木齐石化分公司, 新疆 乌鲁木齐 830019

[摘要]在全球化竞争日益激烈的环境中, 制造业企业面临着提高生产效率、降低生产成本和提升产品质量的多重压力。基层生产作为企业生产运营的前线, 其管理和优化对企业整体竞争力有着至关重要的影响。调度指挥系统作为基层生产管理的重要工具, 如何通过优化调度指挥系统, 提高生产效率和资源利用率, 成为当前企业管理中的重要课题。文章旨在研究基层生产运行管理中的调度指挥优化策略, 从理论基础、优化策略到实施步骤, 全面探讨如何构建高效、灵活的调度指挥系统, 以应对生产过程中复杂多变的挑战。

[关键词]基层生产; 运行管理; 调度指挥; 优化; 生产效率

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13245

中图分类号: U279.3

文献标识码: A

Research on Optimization of Scheduling and Command in Grassroots Production Operation Management

MA Lei

PetroChina Urumqi Petrochemical Branch, Urumqi, Xinjiang, 830019, China

Abstract: In the increasingly competitive global environment, manufacturing enterprises are facing multiple pressures to improve production efficiency, reduce production costs, and enhance product quality. As the frontline of enterprise production and operation, the management and optimization of grassroots production have a crucial impact on the overall competitiveness of the enterprise. As an important tool for grassroots production management, how to optimize the scheduling command system to improve production efficiency and resource utilization has become an important issue in current enterprise management. The article aims to study the optimization strategies of scheduling and command in grassroots production operation management, comprehensively exploring how to build an efficient and flexible scheduling and command system from theoretical basis, optimization strategies to implementation steps, in order to cope with the complex and ever-changing challenges in the production process.

Keywords: grassroots production; operation management; scheduling and command; optimization; production efficiency

引言

随着信息技术和自动化技术的快速发展, 制造业的生产模式和管理方式发生了深刻变化。传统的调度指挥系统主要依赖于手工操作和经验判断, 信息化和自动化程度较低, 难以适应现代生产环境中高频率、快速变化的调度需求。特别是在面对市场需求波动、订单变化以及生产设备故障等突发情况时, 传统调度系统的响应速度和灵活性严重不足, 导致生产效率低下、资源浪费和成本上升。信息化和智能化技术的应用为调度指挥系统的优化提供了新的思路 and 手段。通过信息化建设, 可以实现生产数据的实时采集、传输和分析, 为调度决策提供准确及时的信息支持。同时, 精益生产理念的引入, 有助于优化生产流程, 消除浪费, 提升生产效率。此外, 先进的调度算法, 如遗传算法、蚁群算法等, 通过科学的优化方法, 可以在复杂的生产环境中找到最优或近似最优的调度方案, 显著提升调度指挥的科学性和有效性。

1 基层生产运行管理的现状分析

1.1 基层生产的定义和特征

基层生产是指企业生产运营的最前线, 包括制造车间、生产班组和生产线等直接从事产品制造和加工的单位。基层生产的主要任务是将原材料和零部件通过各种生产工

艺和流程, 转化为成品或半成品。其特征主要体现在以下几个方面: ①基层生产具有高度的操作性。生产过程需要工人、技师等操作人员直接参与, 通过操作设备和执行生产工艺来完成生产任务。其次, 生产任务繁重且重复性高。基层生产需要连续不断地进行生产作业, 以满足市场需求和生产计划的要求。这种重复性作业对人员和设备的稳定性和可靠性提出了较高的要求。②基层生产的资源配置复杂。生产过程中需要调动大量的生产资源, 包括人力、设备、原材料和辅助材料等。合理配置和使用这些资源, 是保证生产效率和产品质量的关键。最后, 基层生产具有较强的动态性和不确定性。生产过程中常常会遇到设备故障、原材料供应不及时、订单变化等问题, 这要求生产管理具有较强的应变能力和灵活性。总之, 基层生产的特征决定了其在企业运营中具有重要的地位和作用。因此, 研究基层生产的管理和优化, 对于提升企业的整体竞争力具有重要意义。

1.2 现有调度指挥系统的分析

现有的调度指挥系统在基层生产管理中发挥着重要作用, 但也存在一些亟待解决的问题。传统的调度指挥系统多基于计划经济模式, 依赖手工操作和经验判断, 信息化和自动化程度较低。具体表现如下: ①响应速度慢。传统调

度系统通常采用预先制定的生产计划,难以及时应对生产过程中出现的变化和突发情况。例如,当某一生产环节出现瓶颈或设备故障时,调度系统无法迅速调整生产计划,导致生产中断或延误。②灵活性不足。传统调度系统的生产计划多为固定的、线性的,缺乏灵活性。在面对市场需求变化、订单调整等情况时,无法快速响应并作出相应的调整^[1]。这种僵化的调度方式,容易导致资源浪费和生产效率低下。③信息化程度低。传统调度系统主要依靠人工记录和传递信息,数据采集不及时、不全面,信息共享和传递效率低下。

2 调度指挥优化的理论基础

2.1 调度理论概述

调度理论是运筹学的重要分支,旨在研究如何在有限的资源条件下,通过合理安排任务,达到某种优化目标,如最短完成时间、最低成本或最大产出。调度问题广泛存在于制造业、物流业、服务业等各个领域,涵盖了机器调度、作业车间调度、项目调度等多种类型。调度理论的核心问题是如何在不同的约束条件下,确定任务的优先级和执行顺序,以优化资源配置和利用效率。在调度理论中,常见的模型包括单机调度、多机调度、流水线调度和混合调度等。单机调度问题相对简单,主要关注如何在一台机器上安排多个任务,而多机调度则涉及多台机器的协调工作,复杂性显著增加。流水线调度关注的是任务在多道工序中的有序流转,混合调度则需要同时考虑多种调度模式的组合和优化。早期的调度方法主要依赖于经验和启发式规则,如优先级规则和作业分派规则,这些方法虽然简单,但在复杂环境下效率较低。随着计算机技术和数学方法的发展,精确算法和近似算法得到了广泛应用,如动态规划、整数规划、分支定界法和遗传算法等,极大地提高了调度决策的科学性和有效性。

2.2 优化理论在调度中的应用

优化理论在调度中的应用主要包括构建优化模型和设计优化算法,以实现资源的最优配置和使用。优化模型通常基于生产过程中的各种约束条件和优化目标,如任务的优先级、资源的有限性、工序的先后顺序等。常用的优化算法包括线性规划、整数规划、动态规划、遗传算法和蚁群算法等。线性规划和整数规划适用于确定性和线性约束条件下的调度问题,通过构建线性目标函数和约束条件,求解最优解^[2]。然而,实际生产中往往存在非线性和不确定性因素,这时需要采用更加灵活和鲁棒的算法。

动态规划通过分解问题和递归求解,适合处理具有阶段性决策特征的调度问题,如多阶段生产过程中的任务安排。遗传算法和蚁群算法等智能优化算法则模拟自然界的进化和群体行为,通过不断迭代和自我优化,寻找复杂调度问题的最优解或近似最优解。例如,在一个典型的车间调度问题中,可以采用遗传算法来优化任务的调度顺序。首先,根据车间的具体情况建立调度模型,定义目标函数和约束条件。然后,通过编码、选择、交叉和变异等操作,模拟遗传进化过程,不断优化调度方案。最终,通过多次迭代,找到一个接近最优的调度方案,大大提高生产效率

和资源利用率。总之,优化理论在调度中的应用通过构建优化模型和设计优化算法,实现了生产资源的合理配置和高效利用。不断发展和完善优化理论与方法,是提高调度指挥系统效率和灵活性的关键。

3 基层生产调度指挥优化的策略

3.1 信息化建设

信息化建设是优化基层生产调度指挥的重要基础,建立信息化管理系统,实现生产数据的实时采集、传输和分析,为调度决策提供准确及时的信息支持。信息化建设的核心是构建一套全面的生产管理信息系统(MIS),涵盖生产计划、资源配置、进度控制、质量管理等多个方面。该系统通过自动化数据采集设备(如传感器、RFID 标签等)实时获取生产过程中的各类数据,确保信息的准确性和及时性。同时,利用云计算和大数据技术,对采集的数据进行存储和分析,为调度指挥提供科学依据。信息化建设还包括实现各系统的集成和互联互通,将生产管理系统与企业资源计划系统(ERP)、供应链管理系统(SCM)等进行无缝对接,形成信息共享和协同工作的管理平台。例如,在生产过程中,如果某一工序出现异常,系统可以实时报警并自动调整生产计划,重新配置资源,确保生产的连续性和效率。此外,信息化建设还可以通过可视化技术,将复杂的生产数据和调度信息以直观的图表形式展示,帮助管理者快速理解和决策。

3.2 精益生产理念的引入

精益生产起源于丰田生产方式,其核心思想是消除浪费、持续改进,以最少的投入创造最大的价值。在基层生产中引入精益生产理念,可以显著提高生产效率和资源利用率,减少无效劳动和浪费。具体措施包括实施5S管理(整理、整顿、清扫、清洁、素养)、价值流图(VSM)分析、看板管理(Kanban)等。通过实施5S管理,可以优化生产现场的物料布局和工作环境,减少寻找工具和材料的时间,提高工作效率。价值流图分析帮助识别生产流程中的增值和非增值活动,找到改善的关键点,从而优化生产流程,消除瓶颈环节。看板管理则通过视觉信号传递生产信息,协调各工序的节奏,避免过多的在制品库存和生产停滞。此外,精益生产理念强调员工的参与和培训,鼓励员工提出改善建议和创新方案,通过团队合作和持续改进,不断提升生产调度的灵活性和响应速度。例如,某制造企业在引入精益生产理念后,生产效率提高了25%,库存水平降低了30%,显著提升了企业的竞争力。

3.3 先进调度算法的应用

现代调度问题通常具有高复杂性和多约束性,传统的调度方法难以应对。先进调度算法,如遗传算法、蚁群算法和混合智能算法,能够在复杂的生产环境中找到优化或近似最优的调度方案。遗传算法通过模拟自然界的遗传进化过程,对调度方案进行选择、交叉和变异,逐步逼近最优解。蚁群算法则通过模拟蚂蚁觅食行为,寻找最短路径的调度方案,这些算法能够有效处理大规模和动态变化的调度问题。在实际应用中,可以结合具体生产环境和问题

特点,选择合适的算法。例如,在一个多机调度问题中,可以使用遗传算法进行初步优化,然后结合局部搜索算法进行精细调整,达到更好的调度效果。混合智能算法则通过结合多种优化算法的优势,提高求解效率和结果质量。总之,先进调度算法的应用能够显著提升基层生产调度的科学性和效率,降低生产成本,提高生产灵活性和应变能力,为企业在激烈的市场竞争中赢得优势。

4 调度指挥优化的实施步骤

4.1 需求分析与系统设计

需求分析旨在明确调度优化的具体需求和目标,包括生产任务的类型、资源的种类和数量、生产约束条件、优化目标(如最短生产周期、最低生产成本等)以及系统的使用者和操作环境。在需求分析阶段,应充分调研生产现场,收集相关数据和信息,了解现有调度系统的不足和改进需求。系统设计需要从整体架构入手,确定系统的功能模块和数据流。主要模块包括数据采集模块、调度优化模块、信息展示模块和用户交互模块。设计时要考虑系统的可扩展性和兼容性,确保系统能够适应未来的业务变化和技术升级。系统设计文档应详细描述各模块的功能和接口,为后续的开发和实施提供指导。

4.2 数据采集与处理

建立全面的数据采集系统,利用传感器、条码扫描器、RFID 标签等自动化设备,实时采集生产过程中的各种数据,如设备状态、物料库存、工序进度等。数据采集系统应覆盖生产的各个环节,确保数据的全面性和及时性。采集到的数据往往是海量且多样化的,需要进行处理和分析。数据处理包括数据清洗、数据转换和数据存储。数据清洗是指剔除错误、不完整或重复的数据,保证数据的准确性。数据转换将原始数据转化为适合分析和处理的格式。处理后的数据存储数据库中,便于后续的分析 and 调用。

4.3 调度模型的建立

调度模型通过数学表达式描述生产任务、资源配置和约束条件,为优化算法提供求解依据。建立调度模型时,需要根据生产过程的特点和需求,选择合适的模型类型,如单机调度模型、多机调度模型、流水线调度模型等。定义调度模型的目标函数,通常是优化某一性能指标,如最短生产周期、最低生产成本或最高资源利用率^[3]。明确约束条件,包括任务的先后顺序、资源的有限性、生产时间窗口等。根据这些约束条件,建立调度模型的数学表达式。为了保证模型的有效性,需要在建立模型前进行充分的调研和分析,了解生产过程中的各种细节和实际情况。同时,可以通过仿真实验和历史数据验证模型的准确性和合理性,确保模型能够真实反映生产过程。

4.4 算法选择与实现

不同的调度问题适用于不同的优化算法,如线性规划、整数规划、动态规划、遗传算法、蚁群算法等。选择算法时应考虑问题的规模、复杂性和实际需求。对于简单的单机调度问题,可以选择线性规划或整数规划方法求解;而对于复杂的多机调度问题,遗传算法或蚁群算法可能更为

适用。实现算法时,需要进行算法设计和编程。首先,根据调度模型和优化目标,设计算法的具体步骤和操作,如初始化、选择、交叉、变异等。然后,通过编程将算法实现,并进行调试和优化,确保算法的正确性和高效性。为了验证算法的效果,可以通过仿真实验进行测试,比较不同算法的性能指标,选择最优的算法方案。同时,可以结合生产实际情况,不断调整和改进算法,提高调度优化的效果。

4.5 系统集成与测试

在完成各功能模块的开发和算法实现后,需要将各模块集成到一个完整的调度指挥系统中。系统集成包括硬件集成和软件集成两个方面。硬件集成是指将数据采集设备、计算机设备和网络设备等连接起来,实现数据的实时采集和传输。软件集成则是将各功能模块通过接口和数据流进行集成,形成一个协同工作的整体系统。系统集成完成后,进行全面的系统测试。测试内容包括功能测试、性能测试和稳定性测试等。功能测试主要验证系统各模块是否能够正常工作,实现预期的功能。性能测试主要评估系统在大规模数据处理和高并发情况下的运行效率和响应速度。稳定性测试则检查系统在长时间运行和各种异常情况下的稳定性和可靠性。通过测试,及时发现系统存在的问题和不足,进行修正和优化,确保系统能够在实际生产中稳定、高效地运行。系统测试完成后,进行用户培训和系统上线工作,确保用户能够熟练使用系统,实现调度指挥优化的预期目标。

5 结语

在全球化竞争日益激烈的背景下,制造业企业面临着提高生产效率、降低成本和提升产品质量的多重挑战。通过调度指挥系统的优化,基层生产运行管理可以显著提升其效率和灵活性,从而增强企业的整体竞争力。信息化建设是调度指挥优化的基础,通过实时数据采集和分析,为科学决策提供支持。引入精益生产理念,能够有效减少生产过程中的浪费,优化资源配置。先进调度算法的应用,则为解决复杂调度问题提供了强有力的工具,确保生产计划能够高效、灵活地执行。调度指挥优化不仅仅是技术问题,还涉及管理理念和企业文化的变革。只有在技术和管理双管齐下的情况下,才能真正实现调度指挥系统的优化。未来,随着人工智能、大数据和工业互联网的进一步发展,调度指挥优化将会迎来更多的机遇和挑战。

[参考文献]

- [1]赵喻文,赖强.石油企业“四化”建设与生产运行管理创新研究[J].经济研究导刊,2021(1):8-10.
 - [2]李雪.富维公司财务共享中心运营优化策略研究[D].吉林:吉林大学,2024.
 - [3]张振萍,龚长凌,李永蓉,等.国家地表水水质自动监测站运维管理体系标准化建设探讨[J].环境保护与循环经济,2022,42(11):65-68.
- 作者简介:马磊(1985.2—),男,毕业院校:山东省济南大学,学历:本科,所学专业:环境工程,当前就职单位:中石油乌鲁木齐石化分公司,职称级别:工程师。

机械设计与制造中的自动化技术分析

张家石 苏兆胜

武汉海王机电工程技术有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要] 中国经济的蓬勃进步与机械设计制造能力的增强紧密相联, 因此, 推动经济更上一层楼的关键在于深化对机械设计制造难题的研究, 并有效地在制造流程中整合自动化技术。诚然, 自动化技术已在机械设计制造行业内有所渗透, 不过, 其应用深度、广度和强度仍有待加强。鉴于此, 本篇文章对当前状况进行探讨, 并展望自动化技术在该领域的未来发展趋势, 旨在为实际工作提供有益的参考。

[关键词] 机械设计; 制造; 自动化技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13257

中图分类号: TH122

文献标识码: A

Analysis of Automation Technology in Mechanical Design and Manufacturing

ZHANG Jiashi, SU Zhaosheng

Wuhan HIKN Electromechanical Engineering Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: The progress of Chinese economy is closely related to the enhancement of mechanical design and manufacturing capacity. Therefore, the key to promoting economic by going up one flight of stairs lies in deepening the research on mechanical design and manufacturing problems and effectively integrating automation technology in manufacturing processes. Automation technology has penetrated into the mechanical design and manufacturing industry, but its application depth, breadth and strength still need to be strengthened. In view of this, this paper discusses the current situation and looks forward to the future development trend of automation technology in this field, aiming at providing useful reference for practical work.

Keywords: mechanical design; manufacturing; automation technology

引言

如今, 自动化技术已广泛渗透到我国众多企业的运营之中, 预示着企业未来发展的必然路径。在信息化的时代背景下, 机械设计制造行业作为中国经济的关键组成部分, 受益于科技的强劲推动。自动化技术对比传统机械设计, 展现出独特的特性和显著的优势。在机械设计制造领域中扮演着核心角色, 能够极大地提高设计制造效率, 推动机械设计制造走向自动化和智能化, 从而持续激发我国机械设计制造行业的创新力和生命力。因此, 我国应充分利用自动化技术, 通过有效的融合策略, 加强机械自动化技术的应用, 以提升机械设计制造企业的市场适应力, 为行业的稳健和有序进步构建牢固的基础。

1 自动化技术在机械设计制造领域的优越性

自动化技术融入机械设计与制造行业, 能够显著催生社会与经济的双重效益。其价值不仅限于降低劳动力成本, 更在于提升产品品质与生产速率, 而这正是制造业的核心考量指标。因此, 自动化技术在机械设计制造领域具有显著的优越性。

1.1 优化成本效率

自动化技术的融入和实施于机械设计制造过程中, 显著地以先进的自动化机械装置或体系替代人工为主的生

产线, 显著减少机械制造企业的劳动力支出。尽管如此, 自动化设备和系统的购置及运行费用同样昂贵, 初期会要求企业投入大量资本购买设备和支付系统使用费。因此, 就需要企业管理者具备前瞻性的战略视野, 不应只关注短期的设备投资节约, 而应理解是当前自动化机械设备应用面临的关键挑战^[1]。必须从长远的角度来规划自动化建设。

1.2 优化机械设计与制造效能

在当前的市场环境中, 各行业普遍承受着严峻的竞争挑战, 机械设计与制造其关键的第二产业同样置身于激烈的市场竞争之中。为在其竞争格局中立足并发展壮大, 机械设计与制造企业必须提升其技术能力。唯有技术提升, 才能带动生产效率和产品质量的提高, 从而赢得竞争优势。自动化技术在此扮演关键角色, 通过引入自动化技术, 企业能够提升生产效率, 扩大生产规模, 实现规模化生产, 同时降低成本, 实现社会效益和经济效益的双重提升。然而, 要求企业在运用自动化技术时, 务必确保产品质量, 不能片面追求产量而忽略质量, 否则将难以持续发展。

1.3 提升机械运行状态与优化管理

自动化技术在机械设计与制造行业的应用, 显著提升设备的运行状态, 并有效减少生产过程中的质量缺陷和安全隐患。鉴于自动化技术具备监控功能, 能全面监测机械操作, 执行详尽的数据分析。通过利用自动化技术对机械设备进行全面监控, 并对收集到的监控数据进行深入解析,

可以获取设备维护的关键信息,从而提高设备运行效率,体现出自动化技术对改善机械运行状况的积极影响。

1.4 提升机械制品的精度水平

随着机械设计与制造领域的进步,对机械设备中每一个组件的精度标准都提出严谨的需求。任何生产过程中的偏差都可能导致产品质量不达标。自动化技术在该方面展现出显著的优势,能够通过将各种机械生产指标转化为数字形式,严格控制产品参数,从而有效地减小参数误差。结合计算机技术,自动化技术能大幅增强机械设计图纸的精确性和数控机床的操控精度。此外,在大规模生产机械产品时,自动化能够确保各个生产阶段的精细化,减少设计制造过程中的错误,进而提升整体的机械设计制造品质。

1.5 提升机械装置的安全效能

自动化技术具备全面监控机械设备运作状态及机械参数的能力,能即时进行数据速析和检查,使操作人员能迅速识别设备故障源头和潜在的安全风险,从而有效地处理各种安全问题,并直接对设备进行维护,减少意外事故的发生。另外,该技术还能对生产过程进行预测和评估,以此优化设备的使用状况,增强其运行效率和稳定性。

2 自动化技术与机械设计制造之间的关系

自机械工业诞生以来,机械工程自动化技术作为其核心驱动力不断演变。自动化技术并非孤立存在,而是多元现代科技结晶,如计算机科学、微电子工程、精密控制技术和感应监测技术等集成。不仅是智能制造领域中的创新前沿,更是技术进步的代表。机械自动化技术实质上是通过预设程序驱动机床、计算机等设备,在无需人工干预的情境下,根据生产需求实现自动化作业。当设备启用自动控制,生产线便能无缝衔接,连续产出高质量产品,同时优化资源分配,降低人力与物质成本,推动技术创新与产品升级,从而助力机械设计制造企业达成生产目标,提升经济与社会双重效益^[2]。

自动化技术在机械设计、生产流程和工艺加工中展现出巨大的实用价值,为机械设计行业的实际落地提供关键支持。随着时代的飞跃和科技的日新月异,自动化技术已彻底颠覆传统的人工操作模式,让人们得以摆脱繁重的体力劳动和艰难的工作环境,因此备受瞩目。面对日益激烈的市场竞争,我国亟需加速自动化技术的研究进程,以适应并推动机械设计制造企业的可持续发展。

3 我国机械设计制造行业的当前状况

我国的传统机械设计制造领域,其开发的机械构造相对朴素,作业流程和生产组织模式也相对固化。进入 21 世纪以来,我国的机械设计制造行业经历深刻的变革。过去的生产模式由于缺乏足够的竞争力,无法满足现代社会和时代的需求,逐渐显得过时。随着市场需求转向个性化和多元化,自动化技术在机械设计制造行业中得到广泛应用^[3]。近年来,我国在机械设计制造自动化技术方面进行

深入探索,但仍存在与发达国家在产品结构和智能化水平上的差距。在自动化发展的道路上,我国机械设计制造行业面临一些挑战,如依赖进口的高精度设备,在国内自主开发的机械自动化软件领域相对较弱;在制造环节,自动化技术多应用于精度较低的产品制造;在管理层面,尽管许多国家已实施自动化管理以自动收集和整理信息,但我国仍有部分企业沿用人工管理模式。因此,为全面推动机械设计制造的自动化,我国需要持续进行科研创新和积累实践操作经验。

4 自动化技术在机械设计与制造中的实践探索

4.1 自动化技术在智能机械产品设计与生产中的运用

鉴于当前机械设计与制造的实际状况,自动化技术的融入显著推动智能化设计制造的发展,对行业的快速进步起到关键作用。在智能化设计制造流程中,自动化技术的应用旨在赋予机械设备思维和决策的能力,极大地减少人工劳动强度,同时也有力地提升机械设计与制造的水平 and 效率。从本质上讲,机械设计制造的智能化可比作人工智能系统,依赖于先进的仪器设备和数据分析处理软件来实现并优化智能化功能。其运用策略对自动化技术在机械设计制造中的实际效果产生积极影响,使其能够取得更为理想的成果。

4.2 虚拟化技术在应用自动化中的展现

在机械设计制造的各个阶段,虚拟化技术的应用无处不在。在实际的设计制造流程中,借助虚拟化技术的有效利用,可以直观地审视设计效果,及时识别设计过程中的缺陷。虚拟化技术主要在产品阶段发挥作用,能够在不实际生产产品的情况下,精确模拟产品的外观和功能特性,从而提前洞察设计中的问题,及时优化设计方案,极大地节省时间,防止不合理设计的发生,避免影响机械制造的效率,同时也能有效防止成本的浪费。因此,将自动化技术应用于虚拟化设计中,已成为机械设计制造领域的发展必然,有助于推动该领域的持续进步。

4.3 数控技术在自动化应用中的探讨

在机械设计与制造的流程中,自动化技术的高效运用离不开数控该关键步骤。数控技术在设计和生产实践中展现出显著的优势和重要地位。旨在将数字技术、计算机硬件、控制技术和机械自动化技术等多方面深度融合,以提升机械设计制造的灵活性和效率,确保自动化技术在该过程中的有效应用和充分效能。目前,数控技术在机械设计制造中的自动化应用已成为不可逆转的趋势,有助于最大化地发挥自动化技术的价值^[4]。然而,值得注意的是,实际操作中应由专业人员进行监控,以防止可能出现的缺陷或错误影响应用和生产的正常进行。

4.4 柔性制造技术在机械设计制造中的融入于自动化进程

柔性制造技术,本质上是以数据技术为支撑的自动化

技术,其在机械设计制造领域的应用能显著增强设备的适应性,允许设计并制造各种不同类型的机械设备。对于许多机械企业而言,生产范围的局限性是制约其发展的重要因素。然而,采用柔性制造技术,企业能够灵活调整生产过程,保证设计制造的安全性同时扩大产品种类,从而提高企业的市场竞争力,提升整体的机械设计制造水平。

在实施柔性制造技术时,须植根于机械企业的独特运营背景,深入理解各种因素如何塑造企业的现实挑战,识别具体难题,并据此定制柔性制造技术的实施方案,以最大程度地契合企业发展需求。从该视角出发,机械行业在设计制造流程中融入柔性制造技术有助于增强企业对市场环境的适应力,特别是在高度竞争的市场环境中,该技术的运用能确保企业的竞争优势。同时,依据市场需求的动态变化,企业可以灵活调整产品策略,利用柔性制造技术提高其生存和运营效率。

4.5 机械设计与制造中的集成自动化策略

集成自动化作为自动化技术的核心组成部分,对于提升机械行业的设计与制造效能至关重要。因此,机械企业必须深度挖掘集成技术的潜力,将其视为战略重点。集成化技术的本质在于无缝融合机械工程与信息技术,通过整合制造流程中的各个要素,实现一体化的生产与加工流程。在实践集成技术时,企业各部门需协同发力,不断深化集成化的实施,以驱动整体效率的提升。随着自动化技术的持续进步,集成技术不断演进,旨在整合企业管理与自动化生产流程,以提升生产效率。然而,国内机械企业在应用集成技术方面普遍表现不足,与发达国家相比存在显著差距。因此,企业需要在实践中积累更多经验,提升集成化技术水平,并借鉴发达国家的先进实践,不断完善自身,以实现长远发展目标^[6]。

4.6 精细化技术在机械设计制造中的融入与自动化技术

精细化技术作为自动化技术的关键组成部分,在机械设计制造领域的应用不仅提升智能生产水平,也确保生产的合理性。精细化技术的运用与机械制造业的进步息息相关,因此,有必要深入研究并强化该技术的应用。要求机械设计制造行业的从业者深化对精细化技术的理解,明确其优势以及实施方法和工作原理。同时,机械设计制造的整体流程涵盖众多管理和运营环节。随着计算机信息技术的不断进步,精细化技术的效能更加突出。因此,应当将精细化技术与系统工程理论相结合,以此为指导对机械设计制造过程进行革新,从而推动机械设计制造行业的迅速发展^[6]。

5 机械设计与制造中自动化技术的前瞻性探讨

自动化技术在机械行业的融入日益关键,展望未来,不仅将显著增强制造业的生产力,而且着重于环保与资源管理。随着国家倡导绿色发展战略,公众对节能减排问题的关注度日益提升,预示着未来的机械企业将更倾向于在自动化技术的应用中融入环保考量。随着技术不断革新,机械制造中的设备将趋向于微型化,但性能却得以提升。其微型化趋势不仅体现在设备尺寸的减小,更深层次地推动机械设计制造工艺的精进。通过优化设备结构,预见未来的机械制造将实现高效与可持续性的双重目标。

6 结语

随着工业化进程的加速,机械设计与制造行业对技术的需求不断提升。自动化技术的融入在该行业中扮演着决定性的角色,不仅能够显著提升产品制造的品质,还能有力地推动机械设计制造领域的持续发展。所以,首要任务是深入理解自动化技术的基本概念,然后逐步将其整合到机械设计与制造的过程中,以确保产品质量的提升,从而实现行业经济效率的优化。同时,在机械工程的范畴中,自动化技术的融入显著优化了产品质量,同时促进了生产效率和产品精确度的双提升。还有效地减少了机械设计与制造企业在人力和资源上的投入,降低了运营成本,从而增强了企业的经济收益。这股变革力量推动了机械设计制造行业向集成化和智能化生产的迈进,为企业的高技术创新之路树立了重要的里程碑。

【参考文献】

- [1] 孙雪,冯嵩,雷利,等. 自动化技术在机械设计制造中的应用[J]. 中国设备工程,2023(5):203-205.
 - [2] 唐德佳,赵晓明. 自动化技术在机械设备设计与制造中的运用策略[J]. 中国设备工程,2023(1):82-84.
 - [3] 杨晓晖. 新形势下自动化技术在机械设计制造中的应用[J]. 当代农机,2023(5):59-62.
 - [4] 张静. 自动化技术在机械设计制造中的应用[J]. 造纸装备及材料,2023,52(8):68-70.
 - [5] 赵昱权. 自动化技术在机械设计制造中的应用浅析[J]. 锻压装备与制造技术,2023,58(4):85-88.
 - [6] 邓书富. 自动化技术在机械设计制造中的应用分析[J]. 冶金与材料,2023,43(6):73-75.
- 作者简介: 张家石(1992.12—),男,湖北工业大学,材料成型及控制工程,武汉海王机电工程技术有限公司,设计工程师,中级工程师; 苏兆胜,男,(1991.10—),太原科技大学,机械设计制造及其自动化,武汉海王机电工程技术有限公司,设计工程师,中级工程师。

多层振动筛筛网的张紧方法与支撑结构研究

任登科

新乡格林机械股份有限公司, 河南 新乡 453006

[摘要] 振动筛作为一种常用的固体颗粒筛分设备, 在矿山、冶金、化工等领域具有广泛的应用。在振动筛的工作过程中, 筛网的张紧方法和支撑结构是确保筛网正常运行和高效筛分的关键因素之一。此文旨在为振动筛技术的进一步发展和工程应用提供理论参考和技术支持, 为优化振动筛的设计和维修提供有益的借鉴和指导。

[关键词] 多层振动筛; 筛网; 张紧方法; 支撑

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13251

中图分类号: TH237

文献标识码: A

Research on Tensioning Method and Support Structure of Multi-layer Vibrating Screen Mesh

REN Dengke

Xinxiang Green Machine Co., Ltd., Xinxiang, He'nan, 453006, China

Abstract: As a commonly used solid particle screening equipment, the vibrating screen has a wide range of applications in mining, metallurgy, chemical industry and other fields. In the working process of the vibrating screen, the tensioning method and support structure of the screen mesh are one of the key factors to ensure the normal operation and efficient screening of the screen mesh. This article aims to provide theoretical reference and technical support for the further development and engineering application of vibrating screen technology, and provide useful reference and guidance for optimizing the design and maintenance of vibrating screen.

Keywords: multi-layer vibrating screen; screen mesh; tensioning method; support

引言

随着工业化进程的不断推进, 振动筛作为一种重要的固体颗粒筛分设备, 在矿山、冶金、化工等领域扮演着不可替代的角色。在振动筛的实际应用过程中, 筛网的张紧和支撑结构往往成为影响设备性能和筛分效率的关键因素。目前, 针对多层振动筛筛网的张紧方法与支撑结构的研究相对欠缺, 尤其是在考虑不同工作条件 and 环境因素下的筛网稳定性和张紧度问题上尚未得到充分的关注。基于此, 深入研究多层振动筛筛网的张紧方法与支撑结构, 对提高振动筛的筛分效率、延长设备的使用寿命具有重要意义。

1 多层振动筛筛网的结构与工作原理

1.1 多层振动筛的基本结构

多层振动筛是一种常用于颗粒物料筛分的重要设备, 其基本结构包括筛箱、筛网、振动器和支撑结构。筛箱通常采用钢板焊接而成, 内部设置多层筛网, 以实现颗粒物料的多级筛分。振动器作为振动筛的动力源, 通过振动力将物料传递给筛网, 从而实现筛分作业。支撑结构则起到支撑和固定筛网的作用, 保证筛网能够在振动过程中保持稳定。在多层振动筛中, 不同层的筛网可根据需要采用不同孔径或不同材质, 以满足不同颗粒物料的筛分要求。

1.2 振动筛的工作原理

振动筛的工作原理基于振动力的作用, 通过振动器提供的振动力将颗粒物料传递给筛网进行筛分。振动器将振动力传递给筛箱, 使其产生水平振动, 使筛箱内的颗粒物料在筛网上产生运动, 而筛网则起到筛分的作用, 将物料

按照不同的尺寸分为多个等级。在振动的作用下, 较小的颗粒通过筛网孔径, 落入下一级筛网或收集槽中, 而较大的颗粒则无法通过筛网, 被挡在筛网上方。随着振动的持续进行, 筛分过程不断进行, 直至完成对颗粒物料的分级筛分。整个工作过程中, 振动筛的结构和支撑系统保持稳定, 确保筛分效果和设备的稳定性。

1.3 筛网在振动筛中的作用

筛网在振动筛中主要有两个方面的作用: 支撑和筛分。筛网作为振动筛的核心部件之一, 起到了支撑物料和筛分的作用。在振动筛的工作过程中, 物料被投放到筛箱内, 筛网承受着物料的重力和振动力。通过合理的支撑结构, 筛网能够均匀地承受来自物料的压力, 并保持稳定的工作状态, 确保筛分过程的有效进行。筛网作为筛分的关键部件, 起到了分离和筛选物料的作用。在振动的作用下, 筛网上的物料被分为不同的尺寸级别。较小的颗粒通过筛网的孔径, 落入下方的收集槽或下一级筛网中, 而较大的颗粒则无法通过筛网, 被挡在筛网上方。

2 张紧方法的理论分析

2.1 张紧方法的分类与比较

振动筛的张紧方法对于筛网的性能和使用寿命具有重要影响, 一般可以分为机械张紧和气压张紧两种分类。机械张紧是通过机械装置(如张紧螺栓、张紧轮等)施加力量, 使筛网保持一定的张紧度。这种方法简单、成本低, 常用于小型振动筛设备。然而, 机械张紧存在操作复杂、维护成本高的问题, 而且容易产生不均匀的张紧力, 影响

筛网的平整度和使用寿命。相比之下,气压张紧利用气动装置对筛网施加压力,通过调节气压来实现对筛网的精确张紧^[1]。这种方法操作简便、维护成本低,而且能够实现较为均匀的张紧力分布,提高了筛网的稳定性和筛分效果。然而,气压张紧装置的成本相对较高,对气源的要求也较高,适用于大型振动筛设备。

综合比较两种张紧方法,机械张紧适用于一般要求不高的振动筛设备,具有成本低、结构简单等优点,但其张紧效果和稳定性相对较差;而气压张紧则适用于对筛分效果要求较高的大型振动筛设备,虽然成本较高,但能够实现较为精确和均匀的张紧效果,提高了设备的稳定性和使用寿命。

2.2 张紧力对筛网的影响

根据研究发现,张紧力的大小直接影响着筛网的变形情况和整体稳定性。适当的张紧力能够使筛网保持良好的平整度,减小筛网的弯曲变形,提高筛分效率和精度。较大的张紧力可以有效地拉直筛网,保持其表面平整,降低了筛网表面的变形和应力集中,从而延长了筛网的使用寿命。过大的张紧力会导致筛网受力过大,超出其承受范围,造成筛网的变形过度 and 疲劳损伤,甚至引起筛网的断裂和损坏,影响设备的正常运行。相反,张紧力过小则无法有效地拉直筛网,导致筛网表面出现松动、皱裂等现象,降低了筛分效率和精度,同时也增加了筛网的磨损和损坏风险。

3 支撑结构与仿真分析

3.1 支撑结构的分类与特点

支撑结构在多层振动筛中起着重要的支撑作用,不仅支撑着筛网的重量,还影响着筛网的平整度和稳定性。按照支撑结构按照布置方式可分为横向支撑和纵向支撑。横向支撑通常布置在筛网的下方,沿着筛网的宽度方向布置,主要承受筛网的重量,并将其均匀地传递到振动筛的框架上。横向支撑结构能够有效减小筛网的变形量,提高筛网的平整度和稳定性。而纵向支撑则布置在筛网的长度方向上,通常沿着振动筛的支撑梁布置,主要起到支撑和加固的作用,增加筛网的整体强度和稳定性。支撑结构还可以根据其特点进行分类。根据支撑梁的数目和布置方式。通常情况下,支撑梁的数目越多,筛网的支撑作用越均匀,筛网的平整度和稳定性也越高。根据支撑点的位置分布。在实际应用中,为了保证筛网与支撑梁之间的贴合紧密,支撑点的位置通常不会布置在同一平面上,而是采用一定的升高和分布方式,以确保每个支撑点都能与筛网紧密贴合,避免出现松动和脱落的情况。

3.2 支撑结构对筛网的影响

支撑结构对筛网的影响是多方面的,主要体现在支撑的稳定性、平整度和受力均匀性等方面。良好的支撑结构能够有效地支撑筛网的重量,防止其发生过度变形或者破坏,在振动筛工作时能够保持稳定的振动状态,确保筛网能够顺利进行筛分操作。合理的支撑结构能够有效减小筛网的变形量,保证筛网表面的平整度和平整性,从而提高筛分的精度和效率,减少漏筛和错筛的情况发生。合理设计支撑结构,可以使筛网受力更加均匀,避免出现应力集

中的情况,减少筛网的应力集中和疲劳破坏的风险,从而延长筛网的使用寿命,降低维护成本。

3.3 支撑结构的优化设计

在设计过程中,需要考虑支撑结构的稳定性、平整度和受力均匀性等因素,以实现最佳的筛分效果和长期稳定运行。优化设计要考虑支撑结构的稳定性,包括选择合适的支撑材料和结构形式,确保能够承受振动筛的重量和振动力,防止结构变形或破坏^[2]。通过增加支撑点的数量或调整支撑点的布置方式,可以提高支撑结构的稳定性,减少结构的变形和振动幅度,从而提高振动筛的稳定性和可靠性。合理设计支撑结构可以有效减小筛网的变形量,保证筛网表面的平整度和平整性,从而提高筛分的精度和效率。通过优化支撑点的位置和间距,可以使筛网受力更加均匀,避免出现应力集中的情况,从而延长筛网的使用寿命。合理设计支撑结构,可以使筛网受力更加均匀,减少应力集中和疲劳破坏的风险。调整支撑点的布置方式和数量,可以有效提高支撑结构对筛网的支撑作用,减少筛网的变形和受力不均匀现象,从而提高振动筛的稳定性和可靠性。

4 张紧方法与支撑结构的耦合研究

4.1 张紧方法与支撑结构的耦合作用分析

张紧方法与支撑结构之间存在着密切的耦合作用,它们共同影响着多层振动筛的性能和稳定性。不同的张紧方法,如拉钩张紧、张紧螺栓等,对筛网的张紧效果和张紧力的分布方式有所不同。通过合理选择张紧方法并控制张紧力的大小,可以保证筛网在工作过程中能够保持适当的张紧度,避免出现松动或过紧的情况,从而确保筛分效果的稳定性和精度。支撑结构的设计会影响到张紧力的传递和分布方式,进而影响到筛网的张紧度和稳定性。合理设计支撑结构可以提高筛网的受力均匀性,减小张紧力的不均匀分布,从而减少筛网的变形和疲劳破坏风险,保证振动筛的长期稳定运行。通过合理选择张紧方法和设计支撑结构,可以延长筛网的使用寿命,降低维护成本。例如,采用合适的张紧方法和优化的支撑结构可以减少筛网的变形和疲劳破坏,延长筛网的使用寿命;同时,可以减少维护工作的频率和难度,降低维护成本。

4.2 不同张紧方法与支撑结构的组合研究

不同张紧方法与支撑结构的组合研究对多层振动筛的性能和稳定性具有重要意义。采用拉钩张紧方法配合合理设计的支撑结构,可以实现对筛网的均匀张紧,并确保筛网在工作过程中保持稳定的张紧状态,从而提高了筛网的使用寿命和筛分效果。合理设计的支撑结构能够减小筛网的变形,降低筛网的应力集中程度,从而减缓筛网的疲劳损伤和破坏风险。同时,不同张紧方法的选用也会影响到筛网的变形和应力分布情况。合理选择张紧方法和设计支撑结构可以降低振动筛的维护成本和维修难度,提高设备的可靠性和稳定性。

5 保证筛网张紧度的措施

5.1 增加支撑数目

增加支撑数目可以有效减小筛网的弯曲变形,提高筛

面的平整度,同时改善筛网整体的受力状态。在振动筛设计中,确保有足够数量的支撑梁是至关重要的。支撑梁的数量应根据筛网长度、材料和工作环境等因素进行合理选择,以保证振动筛在工作时的稳定性和可靠性。当支撑数目由较少增加到一定数量时,筛网的变形量和应力值都有显著下降。然而,当支撑数目达到一定数量后,继续增加支撑数目并不会显著改善筛网的变形和应力情况,因为此时筛网已经满足使用要求。因此,在实际生产中,应根据振动筛的具体情况和要求,综合考虑筛网长度、材料和工作环境等因素,合理选择支撑数目。通常情况下,振动筛采用分段式筛网,沿振动筛长度方向安装多张筛网,每张筛网的支撑数目一般为6。为了进一步加强支撑,下层筛网在支撑方面通常会比上层筛网多设置1到2个支撑梁。因此,在设计振动筛时,除了考虑支撑数目的总量外,还需要关注支撑梁在不同层次上的分布情况,以保证整个振动筛系统的稳定性和使用效果。

5.2 精确计算支撑位置

支撑梁的位置对筛网的贴合紧密度和受力情况有着重要影响。在振动筛的设计中,支撑梁的位置应精确计算,以确保每个支撑梁都能与筛网紧密贴合,从而均匀分担筛网的载荷,减小筛网的变形和应力。一般来说,支撑梁的位置需要保证每个支撑梁都在同一个圆弧曲面内,这样可以确保安装后的筛网与每个支撑梁都能够贴合紧密。为了实现这一目标,需要通过精确的计算和设计,确定支撑梁的具体位置参数^[3]。支撑梁的位置参数一般通过计算得出,其数值的选择对于振动筛的使用效果至关重要。根据研究结果,支撑梁位置的调整会直接影响到各支撑点与筛网的相互作用力大小。因此,在设计振动筛时,需要综合考虑各种因素,如筛网长度、材料特性和工作环境等,以确定最佳的支撑梁位置。

5.3 合理选择张紧力大小

张紧力的大小直接影响着筛网的平整程度和受力状况。在振动筛的设计和使用过程中,需要根据实际情况合理选择张紧力的大小,以确保筛网能够有效地进行筛分操作,并且保持稳定的工作状态。随着张紧力的增加,筛网的变形量会逐渐减小。然而,随着张紧力的继续增加,筛网的变形量减小的速率会逐渐降低,直至趋于稳定。因此,在实际应用中,需要根据振动筛的具体情况和要求,选择一个合适的张紧力大小。过小的张紧力可能导致筛网松动,影响筛分效果;而过大的张紧力则可能导致筛网变形过度,甚至损坏筛网。因此,在选择张紧力大小时,需要综合考虑筛网的材料特性、工作环境、筛分物料的性质以及振动筛的设计参数等因素,以确保张紧力的大小能够满足筛网的使用要求,并且保持筛网的稳定性和可靠性。

5.4 定期检查和维护

由于振动筛通常处于连续工作状态下,长期的振动和运转会导致张紧螺栓的松动,支撑结构的变形以及筛网的磨损,因此定期检查和维修至关重要。检查时需要确认张紧

螺栓的紧固情况,确保每个拉钩与筛网边缘贴合紧密,并且张紧力均匀分布。对于松动的张紧螺栓,及时拧紧以保持张紧力的稳定。检查支撑梁的安装位置和结构是否完好,确保每个支撑点与筛网贴合紧密,支撑力均匀分布。如有发现异常,需要及时调整或修复支撑结构,以保证筛网的稳定性和工作效率。检查筛网表面是否有损坏或磨损,如有需要及时更换或修复受损部位,以确保筛网的筛分效果和使用寿命。在进行维护时,需要根据振动筛的具体情况和要求,建立完善的维护计划和记录系统。定期维护记录可以帮助及时发现并采取措施,确保振动筛的长期稳定运行。

5.5 综合考虑多种因素

在保证振动筛张紧度的过程中,需要综合考虑多种因素,以确保最佳的工作效果和长期稳定性。要考虑振动筛的设计参数,包括筛网长度、筛丝材料和直径等。这些参数会直接影响到筛网的张紧度和支撑结构的设计,因此需要根据具体情况合理选择。根据实验和仿真分析的结果,可以确定适当的张紧力范围,既能保证筛网的平整度,又能减小筛网的变形量和应力值。因此,在选择张紧力大小时,需要综合考虑筛网的材料、尺寸和工作环境等因素,以达到最佳效果。支撑梁的数量、位置和间距都会对筛网的张紧度和稳定性产生影响。通过合理设计支撑结构,可以减小筛网的变形量,改善其受力状态,从而延长使用寿命并提高工作效率。根据实际工作条件和物料特性,合理选择张紧方法和支撑结构,以确保筛网能够在各种工作条件下保持稳定的张紧度和良好的筛分效果。定期检查和维修,可以及时发现问题并采取相应措施,保持振动筛的良好状态,确保其长期稳定运行。

6 结语

张紧方法和支撑结构的设计不仅直接影响着筛网的张紧度和稳定性,也直接关系到振动筛的筛分效率和使用寿命。在本文中,我们系统地探讨了不同张紧方法和支撑结构对筛网的影响,提出了一系列保证筛网张紧度的措施,并通过实验验证和仿真分析得到了一定的结论。然而,我们也意识到还有许多方面有待进一步研究和完善,例如更加精确的计算方法、更合理的设计方案以及更有效的维护措施等。

【参考文献】

- [1]吴宝康.负压振动筛复合筛网结构优化设计与力学分析[D].北京:北京化工大学,2024.
 - [2]侯勇俊,沈烁,谭劲,等.负压振动筛原理及在油基钻井液钻屑减量中的应用[J].石油矿场机械,2024,53(1):65-71.
 - [3]马亚朋.造粒振动筛筛网破损原因分析及改进措施[J].石化技术,2024,31(5):341-342.
- 作者简介:任登科(1985.9—),男,毕业院校:中国人民解放军空军第一航空学院(现更名为空军工程大学),学历:本科,专业:机械设计制造及其自动化,就职单位:新乡格林机械股份有限公司,职务:技术部长,在职年限:12年职称级别:无。

数控技术在汽车零件制造中的运用研究

黎桂平 段征育^{通讯作者}

湘西民族职业技术学院, 湖南 吉首 416000

[摘要] 汽车零件制造的复杂性和多样性要求制造过程具备高度的精度、灵活性和效率。传统的手工加工和传统机械加工已经难以满足现代汽车制造的需求, 因此数控技术应运而生。数控技术通过电脑控制系统精确控制机床的运动和加工过程, 能够实现复杂零件的高精度加工和灵活生产调度, 极大地提升了制造效率和产品质量。本文探讨数控技术在汽车零件制造中的应用优势、具体应用领域、技术类型及其发展趋势, 分析数控技术在提升汽车制造效率和质量、促进企业可持续发展方面的战略意义和实际应用。

[关键词] 数控技术; 汽车零件制造; 加工精度; CAD/CAM 系统; 智能制造

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13246

中图分类号: U463.8

文献标识码: A

Research on Application of Numerical Control Technology in Automotive Parts Manufacturing

LI Guiping, DUAN Zhengyu^{Corresponding Author}

XiangXi Vocational and Technical College for Nationalities, Jishou, Hunan, 416000, China

Abstract: The complexity and diversity of automotive parts manufacturing require a high degree of precision, flexibility, and efficiency in the manufacturing process. Traditional manual and mechanical processing are no longer able to meet the needs of modern automotive manufacturing, so numerical control technology has emerged. Numerical control technology precisely controls the motion and processing process of machine tools through computer control systems, which can achieve high-precision machining of complex parts and flexible production scheduling, greatly improving manufacturing efficiency and product quality. This article explores the application advantages, specific application fields, technology types, and development trends of numerical control technology in automotive parts manufacturing, analyzes the strategic significance and practical application of numerical control technology in improving automotive manufacturing efficiency and quality, and promoting sustainable development of enterprises.

Keywords: numerical control technology; automotive parts manufacturing; processing accuracy; CAD/CAM system; intelligent manufacturing

引言

随着全球汽车产业的迅猛发展和技术进步, 汽车已经成为现代社会生活中不可或缺的重要组成部分。汽车的制造过程涉及到复杂的零部件加工和装配, 对制造技术和生产效率提出了越来越高的要求。在这样的背景下, 数控 (Computer Numerical Control, CNC) 技术作为一种先进的制造技术, 以其精密、高效、灵活的特点, 逐渐成为汽车零部件制造的核心技术之一。数控技术通过将电脑控制系统与传统机械加工设备结合, 实现了对加工过程的全面控制和精确调节。相较于传统的手工操作或机械加工, 数控技术不仅能够大幅提高加工精度和稳定性, 还能够有效缩短加工周期, 适应多品种、小批量生产的需求, 从而极大地推动了汽车制造工业的现代化进程。

1 数控技术的应用优势

1.1 提高加工精度和稳定性

传统的机械加工受到操作工人技术水平和设备精度的限制, 往往难以达到高精度加工的要求, 特别是对于复杂曲面和精密结构的零件。而数控技术通过精确的数学算法和先进的控制系统, 能够实现微米级甚至更高精度的加

工, 确保每一个零件的尺寸、形状和表面质量都达到设计要求。数控机床的工作原理是通过预先设定的程序控制工具的位置和运动轨迹, 精确地控制加工过程中的每一个步骤。尤其对于高精度零件如汽车发动机零部件、传动系统等, 数控技术的应用使得这些关键部件的加工精度和稳定性大幅提升, 从而提高了整车性能和可靠性。数控机床可以根据 CAD/CAM 系统生成的数控程序精确地控制刀具路径, 完成复杂形状的加工任务, 提高了制造效率和产品质量。

1.2 缩短加工周期

传统的机械加工通常依赖于人工操作和调整, 加工周期较长且不稳定, 特别是在面对多品种、小批量的生产需求时, 效率和灵活性都面临挑战。数控技术通过自动化控制和优化加工路径的方式, 有效地缩短了加工周期。数控机床能够根据预设的加工程序和路径, 自动进行加工操作, 避免了传统机械加工中频繁的人工调整和操作时间^[1]。数控技术能够快速切换和适应不同零件的加工要求, 通过优化加工路径和节约非加工时间, 进一步提高了加工效率和生产能力。在汽车零件制造中, 特别是面对市场快速变化和个性化需求增加的背景下, 缩短加工周期可以帮助企业

更加灵活地调整生产计划,快速响应客户订单,减少库存压力和物流成本。通过精确控制和优化加工过程,减少了不必要的加工时间和能源消耗,从而在保证产品质量的前提下降低了制造成本,增强了企业的盈利能力和可持续发展能力。

1.3 灵活适应多品种、小批量生产需求

传统的机械加工方式通常需要针对每种零件设计和调整专用的加工工艺和设备,导致了生产线上切换和调整的时间和成本较高。而数控技术通过数字化控制和灵活的编程功能,能够快速地适应不同零件的加工要求,有效解决了这一问题。数控机床通过 CAD/CAM 系统生成的数控程序,可以根据每个零件的具体要求进行精确控制。不同于传统机械加工需要频繁更换加工工具和设备的方式,数控机床通过改变程序即可切换至新的加工任务,从而实现快速的生产线切换和生产任务调度。在传统制造中,为了适应新产品或者小批量产品的生产需求,需要进行长时间的工艺开发和调试,以及设备调整和人员培训。而数控技术通过提前设计好数控程序,使得新产品的生产准备工作大大简化,缩短了产品从设计到市场投产的周期,有利于企业快速占领市场先机。数控技术能够根据具体需求进行智能化的生产排程和优化,最大限度地提高设备利用率和生产效率,减少了因低产量而带来的成本压力,同时保证了产品质量和交货期的稳定性。

2 汽车零件制造中数控技术类型

2.1 数控机床

数控机床是指通过预先编程控制工具的位置、速度和动作序列,自动进行加工操作的机床。相比传统的手工操作或者常规机械加工,数控机床具有精度高、稳定性强、生产效率高等显著优势。通过 CAD/CAM 系统设计和生成数控程序,操作人员可以精确控制加工工具的运动轨迹和加工路径。在汽车零件制造中,数控机床广泛应用于加工发动机零部件、底盘结构、车身零件等各个领域。例如,数控车床用于加工轴承座孔、齿轮和传动轴等部件;数控铣床用于加工复杂曲面的汽车车身零件和模具等^[2]。其高效、精确的加工能力,不仅提升了产品质量,还加快了新产品开发和生产周期,为企业带来了明显的竞争优势。

2.2 数控系统

在汽车零件制造中,数控系统的性能直接影响到加工精度、效率和生产灵活性。数控系统通常由硬件和软件两部分组成。硬件包括主轴驱动、伺服系统、控制面板等,这些部件协同工作以实现精确的运动控制;而软件则包括数控编程软件和操作界面,用于编写和编辑数控程序、模拟加工过程、调整参数等。在实际应用中,数控系统通过高速的数据处理能力和精密的运动控制,能够实现复杂零件的精密加工、多轴联动控制和自动化生产。例如,在汽车零件制造中,数控系统能够精确控制车床、铣床等机床

的运动轨迹和加工深度,保证零件尺寸的精准度和表面质量。数控系统的灵活性和可编程性使得其能够快速响应生产线上的变化需求,支持多品种、小批量的生产模式。这种灵活性不仅提高了生产效率,还降低了切换产品线时的成本和时间。未来,随着工业 4.0 技术的发展,数控系统将进一步向智能化、互联化方向演进,例如通过数据采集与分析实现智能预测维护、远程监控和优化生产调度,为汽车零件制造业带来更大的生产效率和竞争优势。

2.3 数控加工中心

数控加工中心是一种集铣削、钻孔、攻丝等多种加工功能于一体的高精度机床。数控加工中心相对于传统的单一功能机床,其优势在于多功能一体化设计和高度自动化生产能力。通过数控编程,操作人员可以轻松设定和调整加工路径、工序顺序以及刀具切换,从而实现一次装夹多工序加工,大幅提升了加工效率和产品精度。在汽车零件制造中,数控加工中心常用于加工复杂的汽车车身零部件、底盘结构件以及发动机部件等。例如,通过高速铣削和刀具自动换装功能,数控加工中心能够实现高效率的车身板件加工和内饰零件的精细加工,满足汽车生产线上对产品质量和工作效率的高要求。数控加工中心的多轴联动和高速切削能力,使得其能够处理复杂曲面、异形零件和精密孔位加工,适应了汽车零件日益复杂和精密化的制造需求。其精确度和稳定性使得数控加工中心成为现代汽车制造中不可或缺的关键设备之一。

2.4 CAD 和 CAM 系统

CAD(计算机辅助设计)和 CAM(计算机辅助制造)系统在汽车零件制造中的作用不可忽视,它们为数控技术的实施提供了关键的设计和加工支持。设计师可以利用 CAD 软件精确地绘制出零件的形状、尺寸和结构,通过多视角展示和模拟功能,评估和优化设计方案。这为后续的数控加工提供了精准的数据基础,确保零件的加工精度和一致性。CAM 软件能够根据 CAD 设计文件生成数控编程代码,定义刀具路径、加工策略和加工顺序等加工参数,从而实现数控机床和数控加工中心的精确控制。CAD 和 CAM 系统的整合应用,不仅简化了设计到生产的转换过程,还提高了生产线上的数据传递和加工效率。例如,在汽车零件制造中,通过 CAD 软件设计的零件模型可以直接传输到 CAM 软件,生成相应的数控加工程序,无须人工干预和重新录入数据,有效避免了因人为操作误差而引起的生产延误和质量问题。

3 数控技术在汽车零件制造中的应用

3.1 汽车覆盖件模具

设计师可以利用 CAD 软件进行三维建模、虚拟装配和模拟分析,优化模具结构,确保模具在使用过程中的稳定性和耐用性。通过 CAM 软件生成的数控加工程序,可以精确控制刀具路径和加工深度,高速铣削和电火花加工等先

进工艺的应用,实现模具的高精度加工。这不仅提升了模具的加工效率,还保证了模具零件的尺寸精度和表面质量,降低了人为操作误差的可能性。在实际生产中,数控技术使得汽车覆盖件模具的制造周期大幅缩短,同时提高了模具的可靠性和稳定性。企业可以更快地响应市场需求,进行定制化的模具制造,以适应不同车型和设计风格的生产需求。

3.2 底盘制造

数控技术在汽车底盘制造中的应用,通过提升零部件的加工精度、强度和耐用性,为汽车制造业带来了显著的技术进步和生产效率提升。底盘制造涉及到多种复杂的零部件,如底盘梁、悬挂系统、制动系统等,这些部件需要具备高强度、精确的加工尺寸和表面质量。传统的机械加工方式难以满足这些高要求,而数控技术通过其精密的控制和高效的加工能力,显著改善了底盘零部件的制造质量。数控铣床能够精确加工底盘梁的复杂结构和曲面,保证其装配精度和强度要求;数控车床则用于加工轮毂、传动轴等高精度零件,确保其旋转平衡和工作稳定性。通过 CAD 设计和 CAM 加工,制造高精度的模具和模具部件,保证了底盘零部件的复合结构和整体性能^[3-5]。数控技术还支持底盘零部件的自动化装配和精确校验,提高了生产线的整体效率和质量控制水平。

3.3 整车产品的制造

数控技术在汽车整车产品制造中的应用,通过提高生产效率、优化生产工艺和保证产品质量,对整车制造过程起到了重要推动作用。在零部件制造阶段,数控机床通过 CAD/CAM 系统生成的数控加工程序,能够高效精确地加工发动机零部件、底盘结构、车身零件等各类关键部件。在汽车整车装配过程中,数控技术通过模具制造、自动化装配线和智能化监控系统等应用,实现了生产线的高度自动化和智能化。例如,数控机床制造的模具和工装,能够支持整车零部件的精准装配和质量控制;自动化装配线则通过数控技术实现零部件的自动装配和高效率生产,大大缩短了整车生产周期和提升了装配质量。在品质控制方面,数控技术通过高精度的测量和检测设备,实现了对整车零部件和装配过程的全程监控和质量保障。例如,通过数控加工生成的零部件尺寸和形状精确度高,能够有效控制整车的工程标准和质量要求;而自动化装配线上的智能检测系统,能够实时监测零部件装配的质量和正确性,及时发现和修正问题,确保整车的装配质量和一致性。随着消费者对个性化汽车需求的增加,汽车制造企业需要快速响应市场变化,实现多样化和小批量定制生产。数控技术通过 CAD/CAM 系统的灵活设计和快速调整能力,支持企业实现快速产品设计和制造切换,从而满足不同市场和客户的个性化需求。

3.4 数控技术在汽车零件机械加工中的应用

数控技术在汽车零件机械加工中的广泛应用,通过提升加工精度、优化加工效率和降低生产成本,为汽车制造

业带来了显著的技术进步和经济效益。数控机床通过 CAD/CAM 系统生成的数控程序,能够精确控制刀具的运动轨迹和加工参数,实现复杂零件的高精度加工。例如,数控铣床能够实现对汽车发动机缸体和缸头的高速铣削,保证其内部结构的精度和表面质量;数控车床则用于加工汽车轴承座、齿轮和传动轴等部件,确保其尺寸的精准度和轴向平衡性。电火花加工技术通过高频电脉冲放电,能够精确加工复杂形状的汽车零部件,如喷油嘴和油泵的注油孔;激光切割技术则能够快速、精确地切割汽车零件的各种板材和结构件,提高了加工效率和材料利用率。在实际生产中,数控技术通过其高效、精准的加工能力,显著提升了汽车零件的加工精度和生产效率。企业能够更快速地响应市场需求,实现批量生产和定制化生产的灵活转换,降低了生产成本和生产周期,提高了企业的市场竞争力。

3.5 机床的应用

机床作为数控技术的主要实施平台,在汽车零件制造中发挥着关键作用。其广泛的应用范围涵盖了从粗加工到精密加工的各个环节,为汽车制造业提供了高效、精准的加工解决方案。数控铣床通过高速旋转的铣刀,能够对汽车零部件进行复杂曲面和结构的铣削加工;数控车床则通过旋转刀具,实现对汽车轴承座、齿轮和传动轴等部件的精确车削加工。此外,数控磨床、数控线切割机特种数控机床,还能够实现对汽车零部件的高精度磨削和切割,满足复杂零件加工的特殊需求。数控机床通过 CAD/CAM 系统生成的数控程序,实现了加工过程的自动化和智能化。操作人员可以通过预先编程控制工具的运动轨迹、加工路径和加工参数,实现零部件加工过程的精确控制。这种高度的自动化加工能力,不仅提升了加工效率,还保证了零部件的加工精度和一致性。在实际应用中,数控机床的普及和应用,显著提升了汽车零件制造的生产能力和质量水平。企业能够通过数控机床实现批量生产和定制化生产的快速转换,满足不同客户和市场的需求。同时,数控机床的高速、高精度加工能力,大大缩短了零部件的制造周期,为企业节约了生产成本和资源投入。随着数控技术的不断发展和机床制造技术的进步,未来数控机床将继续向智能化、柔性化和高效化方向发展。例如,通过人工智能、大数据分析和云计算等技术的应用,数控机床能够实现智能预测维护、远程监控和优化生产调度,进一步提升生产效率和企业竞争力。

3.6 其他途径

数控技术在汽车零件制造中的智能化生产管理方面发挥了重要作用。通过数控机床和自动化装配线的集成,汽车制造企业能够实现生产过程的数字化和智能化管理。例如,通过工业物联网技术,监控数控机床的运行状态和生产数据,实现设备故障预测和实时调度优化,提高生产线的稳定性和运行效率。数控技术在汽车零件制造中的应

用还包括了材料切割和成形工艺。例如,数控激光切割机能够精确切割汽车零部件所需的金属板材或复合材料,提高了材料利用率和加工精度;数控冲压机则能够实现复杂形状的金属零件冲压成型,满足汽车车身和结构件的生产需求。数控技术在汽车零部件制造中还涉及到零部件的表面处理和精密组装。通过数控加工技术,能够实现对汽车零部件表面的高精度磨削、抛光和镀层处理,提升零部件的外观质量和耐久性;而在精密组装过程中,数控技术能够支持零部件的自动化装配和质量检测,保证整车装配的精度和一致性。随着人工智能和数据分析技术的发展,数控技术在汽车零部件制造中还有望实现更高级别的智能化应用。例如,通过机器学习和预测分析,优化数控加工过程中的参数设定和刀具选择,进一步提高加工效率和产品质量;通过虚拟现实技术,实现对复杂零件加工过程的仿真和优化,降低生产成本和风险。

4 结论

在汽车零部件制造中,数控技术的广泛应用和持续发展,不仅提升了生产效率和产品质量,更推动了整个行业向智能化、数字化和可持续发展迈进的步伐。通过本文对数控技术在汽车零部件制造中的多个方面的深入探讨,我们可以清晰地看到,数控技术在设计、加工、装配和管理等各个环节中的关键作用和巨大潜力。随着技术的不断进步和应用场景的不断扩展,数控技术将继续引领汽车制造业的创

新发展。汽车制造企业在面对日益复杂和多样化的市场需求时,应积极采纳和应用数控技术,通过引入自动编程技术、打造智能化生产平台、推进机床加工设备的科学创新等策略,不断提升自身的竞争力和可持续发展能力。数控技术不仅仅是技术革新的代名词,更是推动汽车制造业迈向智能化、高效化的重要动力源。

【参考文献】

- [1]孔松涛,刘池池,史勇,等.深度强化学习在智能制造中的应用展望综述[J].计算机工程与应用,2021,57(2):49-59.
- [2]吴泽锐,刘冉,陈晓东,等.数学优化和人工智能助力智能制造生产线——基于上汽大众新能源汽车生产的案例研究[J].工业工程与管理,2021,26(6):208-218.
- [3]陆洁锋.数字时代人工智能与数控技术在汽车零部件制造中的实践研究[J].时代汽车,2022(21):157-159.
- [4]陈康康,马凯凯.机械加工数控技术在汽车零部件制造中的应用[J].大众汽车,2023(12):01.
- [5]李晓红.汽车零部件机械加工数控技术应用研究[J].专用汽车,2023(2):54-56.

作者简介:黎桂平(1986.2—),男,学历:本科,毕业院校:沈阳工业大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,目前职称:实验师;段征育(1974—),男,湖南龙山县人,讲师,主要从事数控方向的教学和研究。

新形势下的建筑设计与城市规划探究

王云璞

辛集市城市规划设计所, 河北 辛集 052360

[摘要]在 21 世纪初全球城市化率不断攀升, 城市人口迅速增长的同时, 面临着诸如资源紧缺、环境污染、社会不平等等复杂问题。这些挑战要求建筑设计与城市规划从传统模式转向创新和可持续发展。随着科技的进步和社会价值观念的演变, 新技术和新理念在设计与实践实践中得以广泛应用, 为解决城市化过程中的问题提供了新的可能性和解决方案。因此, 探讨如何在新形势下通过创新的建筑设计与规划理念, 促进城市的可持续发展和社会的进步显得尤为重要。

[关键词]新形势; 建筑设计; 城市规划

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13241

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Exploration on Architectural Design and Urban Planning under the New Situation

WANG Yunpu

Xinji City Urban Planning and Design Institute, Xinji, Hebei, 052360, China

Abstract: In the early 21st century, as the global urbanization rate continues to rise and the urban population grows rapidly, it faces complex problems such as resource scarcity, environmental pollution, and social inequality. These challenges require architectural design and urban planning to shift from traditional models to innovation and sustainable development. With the advancement of technology and the evolution of social values, new technologies and concepts have been widely applied in design and planning practices, providing new possibilities and solutions for solving problems in the process of urbanization. Therefore, it is particularly important to explore how to promote the sustainable development of cities and social progress through innovative architectural design and planning concepts in the new situation.

Keywords: new situation; architectural design; urban planning

随着全球化和城市化进程的加速, 建筑设计与城市规划在塑造现代社会和改善居住环境中扮演着越来越关键的角色。建筑不仅仅是功能性的空间, 它们也承载着文化、社会和环境的多重责任。同时, 城市规划的质量直接影响到人们的生活品质和社会互动模式。因此, 深入探讨新形势下建筑设计与城市规划的挑战和机遇, 对于未来城市的可持续发展具有重要意义。

1 建筑设计与城市规划的基础理论

建筑设计与城市规划作为城市发展的重要组成部分, 是在社会经济、文化和环境背景下的产物。其基础理论的核心在于通过优化空间布局、提高建筑质量, 并推动社会公平以支持城市的可持续发展。建筑设计强调的不仅是建筑物的功能性和美学, 还包括在城市环境中的相互关系和社会意义。而城市规划则更为宏观, 通过合理规划和管理城市空间, 以实现资源的高效利用、社区的健康发展和居民的生活质量提升。这两者的协调和整合, 不仅关乎城市的外在形象和内在功能, 更深刻影响着居民的生活方式和城市的长远发展方向。

2 新形势下的建筑设计与城市规划存在的问题

2.1 环境可持续性 with 气候变化

在当前的建筑设计与城市规划实践中, 面临着严峻的

环境可持续性 with 气候变化挑战。城市化进程加速了资源消耗和碳排放, 城市的生态系统遭受到严重破坏, 导致空气和水质量下降, 生物多样性丧失加剧。气候变化带来的极端天气事件, 如洪涝、干旱和风暴, 对城市基础设施和居民生活构成了重大威胁。此外, 传统建筑模式下的能源浪费和环境污染问题, 进一步加剧了城市面临的环境压力, 需要更加紧迫的应对措施来保护和恢复自然资源。

2.2 城市化与社会包容

在新形势下的建筑设计与城市规划中, 城市化进程和社会包容性面临着深刻的挑战。城市化加速了人口流动和城市扩展, 导致资源分配不均、社会经济差距扩大。大规模城市化往往伴随着社区的边缘化和贫困聚集现象, 使得一部分居民无法获得基本的住房、教育和卫生服务。城市内部的空间不平等现象日益显现, 住房成本的上涨和城市设施的不均衡分布, 加剧了社会的不公平感和社会不稳定因素。城市化也带来了文化冲突和社会融合的挑战, 不同文化背景的居民在城市环境中的互动和融合问题需要更加深入地探讨和解决。

2.3 技术创新与数字化建筑

在当前的建筑设计与城市规划领域, 技术创新和数字化建筑面临着多重挑战。技术创新的快速发展使得传统建

筑行业面临着数字化转型的压力和挑战,包括技术应用的不平衡和普及程度的不足。数字化建筑的推广与普及,同时也面临着标准化和数据安全等方面的问题。

3 建筑设计与城市规划的互动关系

3.1 城市规划对建筑设计的引导作用

城市规划在引导建筑设计方面发挥着重要作用,核心在于通过制定城市发展的长远战略和规划准则,指导和规范建筑设计的发展方向和实施方式。首先,城市规划通过地区规划、土地利用规划和城市总体规划等手段,调控城市空间的利用和布局,以确保城市各部分的有序发展和协调运作[1]。其次,城市规划考虑到城市功能分区、交通网络、生态环境和公共服务设施等因素,为建筑设计提供了基础数据和标准,以保证建筑项目在城市整体框架内的合理性和可持续性。此外,城市规划还通过文化遗产保护、历史建筑保护和景观设计等措施,强调城市形象和文化价值的保护,引导建筑设计融入城市的历史和文化背景中,提升城市的整体品质和生活环境。城市规划对建筑设计的引导作用,需要在实践中不断优化和完善,以应对日益复杂和多样化的城市发展挑战。

3.2 建筑设计在城市规划框架内的落实

建筑设计在城市规划框架内的落实是确保城市发展按照规划目标和原则有序进行的关键环节。这一过程涉及建筑设计与城市规划之间的紧密协调和互动,以实现城市发展的整体性、合理性和可持续性。首先,建筑设计需遵循城市总体规划和具体区域规划的要求,包括土地利用、建筑高度、建筑密度、绿地比例等方面的规定,确保新建项目与周边环境的协调性和融合性。其次,建筑设计在城市规划框架内需要考虑到社会经济发展、生态环境保护、公共服务设施配套等因素,通过科学合理的设计理念和技术手段,实现城市空间的功能多样性和可持续发展。此外,建筑设计还应当积极响应城市规划的战略目标,如可持续发展、低碳生活、文化传承等,通过创新性的设计理念和技术应用,提升城市的整体形象和居住品质。建筑设计在城市规划框架内的落实需要建筑师、规划师、政府部门和社会各界的紧密合作与协调,共同推动城市发展朝着健康、宜居和可持续的方向迈进。

3.3 城市规划与建筑设计的互补优势

城市规划与建筑设计之间存在着紧密的互补优势,共同促进城市的可持续发展和居民的生活质量提升。首先,城市规划通过制定长远的发展策略和空间布局,为建筑设计提供了宏观的框架和指导方向。城市规划考虑到城市的整体发展需求和公共利益,通过规划控制城市的土地利用、交通网络、公共设施布局等,为建筑设计创造了良好的运行环境和发展空间。其次,建筑设计作为城市规划的具体实施者,通过创新的设计理念和技术手段实现了城市规划中抽象概念的具体落地。建筑设计通过优化建筑形态、功

能设置、材料选择等方面的策略,为城市规划的实施提供了实际的物理支持和视觉上的美学贡献。例如,在城市更新项目中,建筑设计可以利用现代技术和可持续材料,改善旧有建筑的能效性能,提升居住和工作环境的质量。此外,城市规划和建筑设计在文化传承和城市形象塑造方面也具有协同作用。城市规划通过保护文化遗产和城市景观,传承城市的历史记忆和文化特色;而建筑设计则通过现代化的建筑表达和设计语言,使得历史与现代在城市中和谐共存,为城市增添了文化深度和人文气息。

4 新形势下建筑设计与城市规划措施

4.1 促进环境可持续性

在新形势下,促进环境可持续性已成为建筑设计与城市规划中的重要任务。环境可持续性意味着在城市发展过程中最大程度地减少对自然资源的消耗,降低对环境的负面影响,同时提升城市居民的生活质量和健康指数。在建筑设计领域,实现环境可持续性的关键在于采用节能、高效的建筑设计理念和技术,例如优化建筑朝向、采光设计、绿色材料使用等,以减少能源消耗和碳排放。此外,推动绿色建筑认证和标准化,如LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)认证,促进建筑行业向环境友好型发展。在城市规划方面,促进环境可持续性则需要综合考虑城市绿地覆盖率、水资源利用效率、废物处理系统等因素。通过科学规划和管理城市绿地,提升城市的生态系统服务功能,如空气净化、水源保护和生物多样性维护。同时,制定和实施低碳交通政策和绿色能源发展规划,减少交通排放和能源消耗,推动城市能源结构向可再生能源转型。在政策层面上,加强环境保护法律法规的实施和监管,鼓励建筑企业和城市管理者采取环保措施,建立长效的环境监测和评估体系,以确保环境可持续性目标的落实和效果的持续改善。

4.2 实现社会包容和公平性

在当前的建筑设计与城市规划实践中,实现社会包容和公平性是至关重要的目标。社会包容性指的是在城市发展过程中,确保所有社会群体都能平等享有城市资源和服务的能力和机会。而公平性则涉及到资源分配的公正性,包括住房、教育、卫生、就业等方面的公平机会和公共政策的普及。在建筑设计方面,实现社会包容和公平性的关键在于设计和建设能够满足不同社会群体需求的公共空间和住房,这涵盖了包容性设计的理念,即考虑到不同年龄、能力和文化背景的人们需求,创造一个包容和友好的环境。例如,设计无障碍设施和多功能公共空间,以确保老年人、残疾人和家庭等群体的使用便利性和舒适度。在城市规划层面上,实现社会包容和公平性需要通过制定具体政策和规划措施,促进城市内部的社会均衡和资源平等分配,这包括提升低收入家庭的住房供给、改善城市贫困地区的基础设施、发展社会服务设施和公共交通系统等。

通过社会保障体系的建设和公共服务的普及化,确保每个城市居民都能享受到基本的生活保障和服务权利,减少社会经济差距和城市内部的分裂感。此外,还需加强社区参与和民主决策的机制,确保市民在城市规划和建设过程中能够参与和表达意见,促进社会的民主和包容性发展。

4.3 保护文化遗产和城市形象

在当前的建筑设计城市规划实践中,保护文化遗产和城市形象是维护城市历史和文化连续性的重要任务。文化遗产指的是具有历史、艺术、科学或社会价值的文化资产,如古建筑、历史街区和传统手工艺等。保护这些遗产不仅有助于传承和弘扬城市的历史文化底蕴,也能够增强城市的独特魅力和吸引力。在建筑设计方面,保护文化遗产和城市形象的关键在于在新建项目和现有建筑改造中尊重和保留历史建筑的原貌和风貌,这包括合理规划和设计新建筑与周围历史环境的融合,避免对历史建筑造成视觉或结构上的冲击。此外,应当采用适当的保护措施和技术手段,如修复和维护传统建筑的结构、材料和装饰,以延续其使用寿命和文化价值[2]。在城市规划层面上,保护文化遗产和城市形象需要通过有效的法律法规和政策支持来加以保障。这包括建立健全的文物保护管理体系、制定历史建筑保护规划和保护区域划定,确保文化遗产得到有效的保护和管理。同时,还需加强公众教育和意识提升,引导市民和游客尊重和保护城市的历史遗产,共同参与与文化遗产保护工作。

4.4 加强先进技术的应用

在当前建筑设计城市规划的实践中,加强先进技术的应用是推动城市发展和提升建筑质量的重要策略。先进技术的应用涵盖了多个方面,包括建筑设计、材料科学、能源管理和信息技术等领域的创新。首先,在建筑设计中,先进的设计软件和技术工具如 BIM (Building Information Modeling) 和 CAD (Computer-Aided Design) 等,已经成为提高设计效率和精度的关键工具。通过这些技术,设计师可以实现对建筑项目的三维模拟和可视化,有效地优化空间布局和功能设计,提高建筑的可持续性和生态效益。其次,先进材料的应用是提升建筑质量和节能效果的重要途径。例如,利用高性能隔热材料、自洁玻璃、可再生能源技术等,可以有效减少建筑能耗和碳排放,提升建筑的环境适应性和资源利用效率^[3]。同时,先进材料还能够提升建筑的耐久性和安全性,适应复杂多变的自然环境和城市条件。在能源管理方面,智能建筑技术的应用可以实现建筑能源的实时监控和管理,通过智能化控制系统优化能源使用,提高能源利用效率,降低运营成本和环境影响。这些技术包括智能照明系统、节能空调系统、智能电网接入等,可以有效应对能源紧张和环境污染问题。最后,信息技术的融合也为城市规划和建筑设计带来了新的可

能性和挑战。通过大数据分析、人工智能和物联网技术,可以实现城市交通管理、智慧城市运营、公共服务优化等多方面的创新应用,提升城市生活的便利性和智能化水平。

4.5 坚持绿色低碳发展道路

在当今建筑设计与城市规划的背景下,坚持绿色低碳发展道路已成为推动可持续发展的重要战略。绿色低碳发展通过减少资源消耗、降低碳排放和环境污染,实现经济增长与环境保护的协调发展。首先,绿色低碳建筑设计强调采用环保材料和技术,减少建筑过程和使用阶段的能源消耗,这包括优化建筑朝向和布局,利用高效节能设备和技术,如太阳能、地源热泵等可再生能源系统,以降低建筑的能耗和碳排放,提升建筑的能源利用效率和环境适应性。其次,绿色低碳城市规划强调通过合理的土地利用和交通规划,减少城市交通拥堵和尾气排放。通过发展可持续的公共交通系统和鼓励非机动车出行,减少城市居民的个人交通需求,从而降低城市运输的能源消耗和环境压力。在政策层面上,绿色低碳发展需要建立和完善相关法律法规和标准,推动建筑行业和城市发展朝着环保和可持续方向发展。例如,制定绿色建筑评估和认证标准,鼓励建筑企业采用环保材料和技术,推广节能减排的最佳实践,以促进整个建筑行业向绿色低碳发展迈进。最后,绿色低碳发展道路不仅能够有效应对全球变暖和环境污染等挑战,还能够提升城市的竞争力和吸引力,吸引更多的投资和人才流入。通过科技创新和政策支持的双重推动,城市和建筑设计行业可以共同推动绿色低碳发展,为未来城市的健康、宜居和可持续发展奠定坚实基础。

5 结语

在当前快速发展和变化的背景下,建筑设计与城市规划承载着重要的发展使命和社会责任。我们必须不断探索创新促进技术进步,同时保护和传承城市的历史和文化遗产。坚持可持续发展的理念,实现环境保护与经济增长的协调,是我们共同努力的方向。未来,随着科技的进步和社会需求的变化,我们将继续致力于打造更加宜居、智慧和绿色的城市,为人们创造更美好的生活和工作环境。

[参考文献]

- [1] 甘振兴. 新形势下的建筑设计与城市规划[J]. 住宅与房地产, 2022(13): 104-106.
 - [2] 李生军. 新形势下的建筑设计与城市规划探析[J]. 房地产世界, 2021(15): 35-37.
 - [3] 马尧. 新形势下建筑设计与城市规划的研究[J]. 住宅与房地产, 2020(27): 62-63.
- 作者简介: 王云璞(1982.4—), 男, 毕业于东北财经大学, 本科学历, 所学专业: 工程管理, 现就职单位: 辛集市城市规划设计所, 职务: 一般职员, 工作 21 年, 目前职称: 工程师。

可持续城市规划中的自然资源管理策略研究

刘鹤鸣

辛集市自然资源和规划局, 河北 辛集 056300

[摘要]随着城镇化进程的加速, 自然资源管理的重要性日益凸显。文中探讨了在可持续城市规划中如何制定有效的自然资源管理策略, 以应对资源过度开发和不合理利用可能带来的生态环境破坏和生物多样性丧失问题。通过综合分析, 提出了促进资源可持续利用和生态系统健康发展的实际方法和策略。这些方法不仅有助于实现城市经济、社会 and 环境的协调发展, 也为建设宜居、绿色和可持续发展的现代化城市提供了理论支持和实际指导。

[关键词]可持续城市规划; 自然资源; 资源管理; 管理策略

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13237

中图分类号: S788

文献标识码: A

Research on Natural Resource Management Strategies in Sustainable Urban Planning

LIU Heming

Xinji natural resources and Planning Bureau, Xinji, Hebei, 056300, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the importance of natural resource management is becoming increasingly prominent. This article explores how to formulate effective natural resource management strategies in sustainable urban planning to address the ecological environment damage and biodiversity loss that may arise from excessive resource development and unreasonable utilization. Through comprehensive analysis, practical methods and strategies are proposed to promote sustainable resource utilization and healthy development of ecosystems. These methods not only help achieve coordinated development of urban economy, society, and environment, but also provide theoretical support and practical guidance for building livable, green, and sustainable modern cities.

Keywords: sustainable urban planning; natural resource; resource management; management strategy

引言

在当今城市化快速发展和全球环境变化的背景下, 可持续城市规划已成为确保城市未来发展的关键策略之一。在这一进程中, 自然资源管理策略的研究尤为重要, 因为它直接影响到城市的生态平衡、资源利用效率和居民生活质量。自然资源包括水、土地、空气、生物多样性等, 它们不仅支持城市的基础设施和经济活动, 也是维持生态系统功能和提升城市环境质量的重要保障。然而, 当前城市化进程中自然资源管理面临诸多挑战, 包括资源过度开采、生态系统破坏、污染加重、气候变化影响加剧等问题。这些挑战不仅威胁到自然资源的可持续利用, 也对城市社区的健康和可持续发展构成了严峻挑战。因此, 通过深入研究和科学分析, 制定有效的自然资源管理策略显得尤为迫切和重要。本文旨在探讨可持续城市规划中的自然资源管理策略, 深入分析各种策略在实际应用中的效果和挑战, 探讨如何通过综合性规划、技术创新、社区参与和教育等手段, 促进自然资源的可持续利用和生态环境的改善。通过这些努力, 期望为未来城市发展提供具体可行的方案和建议, 实现经济、社会 and 环境的和谐发展。

1 自然资源对城市发展的重要性

自然资源在城市发展中扮演着不可替代的角色, 其重要性体现在多个方面。首先, 水资源是城市生命线的关键

组成部分, 支持着人类生活、工业生产和农业发展。稳定可靠的供水系统不仅保障了居民的日常生活需求, 也促进了经济的持续增长。其次, 土地资源不仅是城市建设的基础, 也承载着农业生产和生态系统的多重功能。科学合理的土地利用规划不仅可以有效保护土地资源, 还能够最大限度地发挥其经济、社会和生态效益。此外, 生物多样性的保护与利用不仅有助于维持生态平衡, 还为城市提供了重要的生态服务, 如空气净化、水资源调节和自然灾害防范等。大气与环境保护则直接关系到居民的健康和生活质量, 有效控制污染和减少碳排放, 是实现可持续城市发展的关键一环。最后, 可再生能源的开发利用不仅有助于减少对有限资源的依赖, 还能够减少环境负荷和碳足迹, 推动城市向低碳发展模式转型。

2 当前自然资源管理面临的挑战

2.1 资源枯竭和过度开采

当前自然资源管理面临着诸多挑战, 其中之一是资源枯竭和过度开采的问题。随着全球人口增长和经济发展的加快, 许多地区面临着自然资源供给不足的情况。资源枯竭的现象涉及水资源、矿产资源和能源资源等多个领域, 这些资源在快速消耗的同时, 其再生和补充周期却往往较长。过度开采更加深了这一问题, 不仅加剧了资源的匮乏, 还可能导致生态系统的崩溃和环境的恶化。例如, 长期过

度开采地下水资源可能导致地下水位下降和水质恶化,影响到农业灌溉、城市供水及生态系统的正常运行。对于矿产资源,过度开采不仅耗费了宝贵的自然资源,还可能导致土地破坏、土壤退化和生态环境的不可逆转损害。

2.2 生态系统破坏

随着城市化和工业化进程的加快,许多地区的生态系统遭到严重破坏和扰动。生态系统是维持地球生命的重要支撑,包括森林、湿地、草原和海洋等多种生态类型。然而,人类活动如大规模的土地开发、森林砍伐、湿地填海、水体污染等,导致生态系统结构和功能受到破坏,生物多样性急剧减少,生态平衡遭受严重威胁。例如,森林砍伐不仅导致了大量植被和野生动物栖息地的丧失,还影响了水文循环、土壤保持和碳储存等生态系统服务的提供[1]。湿地的破坏则减少了水资源调节能力,增加了洪涝灾害和水质问题的风险。这些生态系统的破坏不仅直接影响到自然界的稳定和生态安全,也对人类社会带来了严重的经济、社会和健康问题。

2.3 污染和环境负荷

随着工业化和城市化进程的加快,大量的工业排放、交通尾气、农业化学品和城市生活垃圾等污染物质不断排放到环境中,严重影响了空气、水体和土壤的质量。空气污染不仅导致了大气中有害物质的超标,还加剧了呼吸系统疾病和健康问题,尤其是在工业密集区和交通拥堵地区更为显著。水体污染使得许多河流、湖泊和地下水受到了严重影响,水质恶化对人类健康和生态系统造成了巨大威胁。此外,土壤污染不仅影响农作物的生长和食品安全,还可能导致生态系统功能退化和土壤资源的长期损害。这些环境负荷问题不仅对生态系统的稳定和自然资源的可持续利用构成威胁,也对社会经济发展和人民健康造成了严重影响。

2.4 气候变化

气候变化是由人类活动产生的温室气体排放引起的全球气温升高现象,其影响涵盖了几乎所有自然资源及其管理领域。随着气温上升,全球范围内的极端天气事件频率和强度增加,如热浪、干旱、洪水和飓风等。这些极端天气现象不仅直接影响到人类的生命和财产安全,也加剧了自然资源的脆弱性和稳定性。气候变化对水资源管理造成了深远影响,加剧了干旱和洪涝的频率和严重程度,影响了水资源的稳定供应和质量。土地利用和生态系统也面临着极端气候事件的冲击,如草原退化、森林火灾和生物多样性丧失,这些现象使得生态系统的恢复和保护变得更加复杂和困难。此外,气候变化还直接影响到农业生产和渔业资源,通过影响种植季节、水资源利用和海洋酸化等方式,威胁到食品安全和经济发展。

2.5 城市化压力

随着全球城市人口迅速增长和城市化进程加速推进,

城市对自然资源的需求与消耗显著增加。城市化过程中,大量土地被用于住宅、商业和基础设施建设,导致土地资源的不断消耗和破坏。这种发展模式不仅增加了土地资源的紧张和碎片化,还加剧了城市周边的生态系统退化和生物多样性丧失。同时,城市化还加大了对水资源、能源和原材料的需求,使得水源供应不足、能源消耗增加和原材料供给困难成为常见问题。例如,城市对水资源的需求增加,不仅导致了水资源的过度开采和水质污染,还加剧了水资源的分配不均问题,使得城市和周边地区在水资源管理上面临更大的挑战[2]。此外,城市化压力还导致了交通拥堵、空气污染和废弃物处理问题的加剧,对城市环境质量和居民生活质量构成了严峻挑战。

2.6 管理体制与治理缺陷

管理体制不完善和治理缺陷导致了资源利用的不合理和环境问题的加剧,成为制约可持续发展的重要因素。在许多地区,法律法规不完善或实施不力,监管机构的职能分散或互相交叉,导致资源开发和保护的不协调和混乱。此外,政策制定和执行过程中的利益冲突和信息不对称,也使得资源管理决策难以科学和公正。治理缺陷还表现为监管能力不足、执法效果不彻底等问题,导致违法行为难以有效遏制和管理。例如,非法采矿、未经许可的土地开发和环境污染行为屡禁不止,严重破坏了生态环境和资源可持续利用的基础。

2.7 社会参与和意识缺乏

在许多地区和领域,公众对于自然资源管理的重要性 and 影响尚未形成足够的认识和理解。这种缺乏意识导致了公众对资源保护、可持续利用和环境影响的漠视或忽视,难以形成广泛的资源保护共识和行动。同时,社会参与度不高也限制了资源管理决策的民主性和合法性。在资源开发和环境治理的过程中,公众的参与和反馈往往不足,决策者难以全面了解和考虑到公众的需求和关切,容易引发社会对立和争议。此外,社会参与和意识缺乏还表现为缺乏环保意识和责任感,个体和组织在资源利用和环境保护中的行为不够负责或不合理。这种现象不仅加剧了资源的过度开采和环境的恶化,也阻碍了可持续发展理念的普及和实施。

3 可持续城市规划中的自然资源管理策略

3.1 综合性规划和管理

在可持续城市规划中,综合性规划和管理是确保有效自然资源管理的核心策略之一。综合性规划涉及多个方面的考量和整合,包括土地利用规划、水资源管理、生态环境保护、能源利用和废物处理等。通过综合性规划,城市可以在考虑经济发展需求的同时,充分考虑自然资源的有限性和环境的可持续性。这种综合性的管理方式,不仅能够有效协调和整合各部门的资源利用,还能够减少资源的重复开发和浪费,提高资源利用效率。综合性规划和管理

还能够促进城市的生态系统健康,通过保护和恢复生态系统功能,维护生物多样性,减少土地的非法开发和生态环境的破坏。这种综合性管理还能够有效应对气候变化带来的挑战,通过规划和管理减少碳排放,提升城市的适应能力和抗灾能力。

3.2 水资源管理

水资源是支持城市生活、工业生产和生态系统的基础,其有效管理直接影响到城市的可持续发展和居民的生活质量。水资源管理的目标包括确保供水安全、提高水资源利用效率、保护水生态系统,并应对水资源的变化和风险,如干旱和洪水等极端事件[3]。在可持续城市规划中,水资源管理需要综合考虑多方面的因素,包括水资源的供需平衡、水质保护、水资源的节约利用和再生利用技术的推广等。通过科学规划和管理,城市可以实现水资源的可持续利用,减少水资源浪费和污染,提升城市的水资源安全性和抗灾能力。

3.3 土地利用与保护

有效的土地利用规划不仅能够最大限度地利用有限的土地资源,还能够保护和恢复生态系统功能,维护生物多样性,并促进城市的可持续发展。土地利用与保护策略包括合理规划城市用地结构、保护农田和生态敏感区、控制城市扩展的速度和方向等措施。通过科学的土地利用规划,可以避免土地资源的过度开发和碎片化,减少土地使用冲突,提升土地资源的利用效率和经济效益。保护土地生态系统是土地利用与保护策略的核心内容之一。城市应当通过建立自然保护区、湿地恢复和城市绿地系统等措施,保护和恢复土地的生态功能,提升城市的生态环境质量和居民的生活质量。此外,土地利用规划还应充分考虑社会公平性和环境正义,确保所有居民都能分享到土地利用带来的经济和社会福祉。

3.4 生物多样性保护

城市作为人类活动集中的地方,其发展往往对周围的生态系统和物种多样性产生深远影响。因此,保护和恢复生物多样性不仅是维护生态平衡和生态系统健康的关键,也是确保城市长期可持续发展的必要条件之一。生物多样性保护策略涉及到多个方面的工作和措施。首先,城市规划应该考虑到生物多样性的现状和潜在风险,通过合理规划和土地使用管理,减少对重要生境和关键物种的生态破坏。其次,建立和扩展城市绿地系统、自然保护区和生态廊道,为野生动植物提供栖息地和迁徙通道,促进物种的繁荣和生态系统的恢复。此外,加强对非法捕捞、非法采伐和野生动植物非法贸易的打击和管理,保护濒危物种和生态系统的完整性。同时,通过环境教育和公众参与,提升社会各界对生物多样性保护的意识和理解,促进公众积极参与和支持生物多样性保护工作。

3.5 大气与环境保护

城市的发展往往伴随着大量工业活动、交通运输和能

源消耗,这些活动产生的排放物质对空气质量和环境造成直接影响。因此,保护大气和环境质量不仅关乎居民健康和生活质量,也是保护生态系统和推动可持续发展的关键一环。大气与环境保护策略的核心是控制和减少污染物的排放。通过制定和实施严格的环保法律法规,监管和管理城市中各种排放源,如工厂、交通和居民生活等,以减少大气污染物的排放。采用先进的污染控制技术和清洁能源替代,是降低排放的有效途径之一,如引入电动车辆、建设绿色建筑和推广可再生能源等。此外,大气与环境保护还包括有效处理和利用废弃物、推动循环经济发展、改善城市绿化率和公共空间设计等措施。

3.6 智能城市技术应用

智能城市技术利用信息和通信技术(ICT)以及物联网(IoT)等先进技术手段,实现城市系统的智能化管理和优化资源利用。这些技术不仅能够提升城市运行效率,还能够有效解决自然资源管理中的诸多挑战。智能城市技术在水资源管理中可以通过智能水表、水资源监测和管理系统实现实时监测和精准调控,优化供水系统,减少水资源的浪费和污染。在土地利用与保护方面,智能城市技术可以通过地理信息系统(GIS)和遥感技术支持精确的土地利用规划和监测,帮助城市有效管理土地资源,减少非法开发和碎片化现象[4]。此外,智能城市技术在大气与环境保护方面也发挥着重要作用,通过空气质量监测传感器、智能交通管理系统等手段,实现对污染源的实时监测和管控,降低大气污染物排放,改善城市空气质量。

3.7 社区参与与教育

社区参与指的是将城市居民和社区组织纳入到自然资源管理决策和实施过程中,通过广泛的参与和协作,增强社区的责任感和参与感,共同推动城市的可持续发展。教育则是通过提升公众对自然资源重要性和可持续利用的认识,培养社区居民的环保意识和行动能力,推动社会各界共同关注和参与自然资源管理工作。社区参与与教育可以通过多种方式和途径实现。首先,建立和完善社区参与机制和平台,促进居民和社区组织参与自然资源管理决策的各个阶段。例如,组织公民参与的座谈会、研讨会和工作坊,收集居民的意见和建议,确保决策过程的透明和民主性。其次,通过教育和宣传活动,提升公众对自然资源管理的理解和支持。开展环境教育课程、举办宣传活动和社区义工服务等,培养居民的环保意识,引导他们改变消费习惯,减少资源浪费,支持和参与城市的生态建设和环境保护工作。最后,社区参与与教育还能够促进社区内部的凝聚力和合作精神,形成共同的价值观和行动共识,为城市自然资源管理提供稳固的社会基础和广泛的支持。

6 结语

在可持续城市规划的背景下,自然资源管理策略的研究和实施显得尤为重要。本文探讨了不同策略在解决城市

化快速发展中面临的挑战时的作用 and 影响。从资源的合理利用、生态系统的保护到社区参与和技术创新,这些都是推动城市可持续发展的关键要素。有效的自然资源管理不仅仅是政府和专业机构的责任,更需要全社会的广泛参与和共同努力。通过跨部门合作和社区动员,我们能够更好地保护和提升水、土地、空气等关键资源的质量和可持续性,从而实现经济、社会 and 环境的协调发展。未来,我们需要继续推动科技创新和管理实践的进步,以应对日益复杂的城市挑战和全球变化的影响。同时,加强公众教育和意识提升,培养每个城市居民的环境责任感和可持续行为,共同建设绿色、智慧和宜居的现代化城市。通过这些努力,我们可以确保未来城市的繁荣和居民的福祉,同时保护和提升我们珍贵的自然资源,为子孙后代留下更美好的生活

环境和可持续的发展空间。

[参考文献]

- [1] 申丽丽,刘永歌. 可持续城市规划中的自然资源管理策略研究[J]. 住宅产业,2024(3):52-54.
- [2] 周定军. 可持续城市更新策略探讨[J]. 新城建科技,2023,32(24):4-6.
- [3] 朱晓丹,叶超,李思梦. 可持续城市研究进展及其对国土空间规划的启示[J]. 自然资源学报,2020,35(9):2120-2133.
- [4] 赵弘,何芬. 论可持续城市[J]. 区域经济评论,2016(3):77-82.

作者简介:刘鹤鸣(1994.1—),男,华北理工大学轻工学院,本科,土木工程,辛集市自然资源和规划局,科员,5年,助理工程师。

建筑设计在未来城市规划的互动与发展研究

李 珮

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着全球人口快速增长和城市化进程的加剧,城市面临着日益复杂的挑战,如资源紧张、环境污染和社会不平等等问题。基于此,传统的城市规划和建筑设计模式已经难以满足未来城市发展的需求。因此,引入技术创新和可持续发展的理念成为当务之急。数字化技术的普及和智能建筑设计的兴起,为城市规划带来了新的视角和解决方案,能够在提升城市功能、优化资源配置和改善居住环境等方面发挥重要作用。同时,绿色建筑实践的推广也为减少能源消耗、降低碳排放、提升建筑生命周期效益提供了有效途径。

[关键词]建筑设计;城市规划;互动与发展

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13230

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Research on Interaction and Development of Architectural Design and Future Urban Planning

LI Pei

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

Abstract: With the rapid growth of global population and the intensification of urbanization, cities are facing increasingly complex challenges such as resource scarcity, environmental pollution, and social inequality. Based on this, traditional urban planning and architectural design models are no longer able to meet the needs of future urban development. Therefore, introducing the concepts of technological innovation and sustainable development has become an urgent task. The popularization of digital technology and the rise of intelligent building design have brought new perspectives and solutions to urban planning, which can play an important role in improving urban functions, optimizing resource allocation, and improving living environments. At the same time, the promotion of green building practices also provides effective ways to reduce energy consumption, reduce carbon emissions, and enhance the life cycle benefits of buildings.

Keywords: architectural design; urban planning; interaction and development

引言

随着全球城市化进程的加速和社会经济的快速发展,城市规划与建筑设计不再只是单纯的空间布局 and 建筑形式,而是越来越成为塑造城市未来面貌、提升居民生活质量的关键因素。技术的飞速进步和创新思维的引领,使得我们能够探索和实现以前所未有的城市发展模式和建筑设计理念。深入探讨技术与创新在未来城市规划与建筑设计中的应用,探索如何通过数字化技术、智能建筑设计、可持续发展以及绿色建筑实践,实现城市空间的智慧化、可持续化和人性化发展。

1 建筑设计在未来城市规划的互动机制分析

1.1 城市规划在引导建筑设计中的作用

城市规划在引导建筑设计中扮演着至关重要的角色。首先,它通过明确的发展蓝图和规范指南,为建筑设计提供了必要的框架和方向。规划者通过分析城市的发展趋势、人口结构和社会需求,确定了未来城市发展的战略方向和空间布局,为建筑设计者提供了重要的背景信息和规划参数。其次,城市规划在功能分区和土地利用方面的规定,直接影响到建筑的定位和功能设定^[1]。例如,将商业区与居住区进行合理划分,确保交通便利和社区服务设施的有

效配置,从而在建筑设计阶段就能考虑到社会生活的便捷性和高效性。此外,城市规划还在环境保护和可持续发展方面发挥重要作用,通过引导建筑设计符合节能减排和环保要求,例如优化能源利用、减少碳排放和保护生态系统,规划者确保了城市发展的长期可持续性,同时激励建筑设计者在材料选择、建筑工艺和设计理念上追求创新和环保的平衡点。

1.2 建筑设计对城市规划的影响与反响

建筑设计对城市规划具有深远的影响与重要的反响。首先,建筑作为城市空间的实体表现形式,直接塑造了城市的视觉形象和风貌。优秀的建筑设计不仅仅是功能的实现,更是对城市文化和历史传承的诠释与延续。通过创新的建筑设计理念和形式语言,建筑物可以成为城市的地标和文化符号,吸引游客、激发居民的身份认同感进而增强城市的品牌价值和竞争力。其次,建筑设计在城市规划中的实施过程中,常常通过示范效应和引导作用,推动城市发展向更高的质量方向迈进。例如,通过引入先进的建筑技术和可持续发展的设计理念,建筑设计可以在实际应用中验证新技术的效果和社会效益,进而影响城市规划的未来方向和政策调整。此外,建筑设计对城市规划还具有反

馈作用,建筑设计者通过对城市规划的理解和应用,不断提出创新的设计方案和建议推动城市规划的更新和优化。例如,在城市更新和复兴项目中,建筑设计者可以通过独特的设计思路和解决方案,为城市规划带来新的视角和可能性,促使城市在发展中保持活力和创新。

2 建筑设计与未来城市规划的发展策略

2.1 以城市规划为基础的建筑设计策略

以城市规划为基础的建筑设计策略是实现城市可持续发展和高质量建设的关键之一。首先,城市规划提供了建筑设计的上下文和框架,通过对城市空间结构、功能分区和环境特征的分析,为建筑设计者提供了明确的空间定位和功能定位。例如,规划中确定的城市绿化带、交通节点和文化核心区域,直接影响到建筑物的位置选择、高度限制和设计风格,从而保障了城市的整体视觉效果和功能完整性。其次,基于城市规划的建筑设计策略强调整体性和系统性,建筑设计者需要深入理解和参与城市规划的制定过程,积极响应规划目标和指导原则,以确保自身设计与城市发展的长远目标保持一致。例如,在新建区域或重建项目中,建筑设计者应当与规划师密切合作,共同探讨如何通过建筑物的布局、体量和功能配置,最大化地发挥城市规划的指导作用,实现空间效率和社会效益的最优化。此外,基于城市规划的建筑设计策略还注重创新和可持续发展,在面对城市化快速发展和资源环境约束的背景下,建筑设计应当积极探索新材料、新技术的应用,实现能源节约、环境保护和生态平衡。例如,通过智能建筑系统、绿色建筑设计和可再生能源的整合,建筑设计者能够在实践中推动城市规划的绿色转型和可持续发展目标的实现,为城市未来的发展奠定坚实的基础。

2.2 建筑设计与城市规划的全面融合实践

建筑设计与城市规划的全面融合实践是实现城市发展整体性和协同性的重要路径。首先,全面融合实践要求建筑设计不再局限于单一建筑物的设计和建造,而是将城市规划的战略性目标和长远发展规划融入到每一个建筑项目中。这意味着建筑设计者需要深入理解城市规划的愿景和指导原则,将其转化为具体的设计策略和实施方案。其次,全面融合实践强调跨学科的合作与创新,在设计过程中,建筑设计师、城市规划师、环境工程师等不同领域的专家需要密切合作,共同探讨如何通过建筑设计来实现城市规划的空间优化、资源节约和社会效益最大化。例如,通过多功能建筑设计、地下空间利用和城市绿化的整合,实现城市空间的多样性和生态平衡,提升居民的生活品质和城市的整体竞争力。此外,全面融合实践还注重在建筑设计中体现文化与社会价值,建筑作为城市文化的重要表达形式,应当通过设计语言和建筑风格,反映当地的历史传统、文化特征和社会需求。例如,在历史悠久的城市中,建筑设计可以通过现代化与传统文化的融合,实现建筑与城

市文化的和谐共生,激发居民的文化认同感和社会凝聚力。

2.3 科学协调周边自然环境的建筑设计方法

科学协调周边自然环境的建筑设计方法是在建筑过程中综合考虑自然生态系统和人工建筑的相互影响与协调。首先,这种方法强调通过全面的环境评估和生态分析,理解并尊重周边自然环境的生态特征和生物多样性。例如,通过对地形、水文、植被和野生动植物栖息地的详细调查,建筑设计者可以识别并保护重要的自然资源和生态功能区,避免对生态系统造成不可逆转的破坏^[2]。其次,科学协调周边自然环境的建筑设计方法注重在设计过程中采用生态友好的建筑技术和材料。例如,通过选择低碳材料、应用节能技术和推广可再生能源,减少建筑对资源的消耗和对环境的负面影响。建筑设计者可以通过最大限度地减少土地使用、优化水资源管理和减少生活垃圾排放等措施,实现建筑与周边自然环境的和谐共生。此外,科学协调周边自然环境的建筑设计方法还强调在设计中充分考虑自然灾害风险和气候变化的影响。例如,在设计抗震建筑时,应当结合地质勘察和工程技术,选择合适的建筑结构和基础设计,确保建筑物在地震等自然灾害发生时的安全性和稳定性。同时,通过采用防洪措施、气候调节技术和绿色基础设施,提高建筑的抗灾能力和适应气候变化的能力,保护周边自然环境的生态平衡和可持续发展。

3 建筑设计的城市塑造与社会融合

3.1 建筑创新与城市形态演进

建筑创新与城市形态演进密切相关,是推动城市塑造和社会融合的重要动力。首先,建筑创新通过引入新的设计理念、技术和材料,为城市形态带来新的视觉和功能特征。例如,高效能源利用的智能建筑系统、可再生材料的应用以及模块化建筑的推广,不仅提升了建筑物的质量和效率,也为城市增添了现代化和科技感,塑造了新的城市景观和标志性建筑。其次,建筑创新与城市形态演进也反映了社会需求和文化变迁。随着社会结构、经济发展和居民生活方式的变化,建筑设计逐渐从功能性需求向包容性和多样性需求转变。例如,城市更新项目中的混合用途开发、创意产业园区和文化创意中心的兴起,促使建筑设计在保留历史文化遗产的同时,融入当代艺术和创新思维,推动城市空间的复兴和社会文化的融合。此外,建筑创新还在城市发展过程中发挥着示范和引领作用。通过建筑物的设计和建造,不仅实现了技术和材料的创新应用,也通过建筑形态的变革,引发了城市规划和公共政策的反思与调整。例如,可持续建筑和生态城市的概念推广,不仅改善了城市环境质量,也促进了城市社区的活力和可持续发展。

3.2 文化与社会价值在建筑设计中的体现

文化与社会价值在建筑设计中的体现是建筑作为文化的载体和社会的反映的重要体现。首先,建筑设计通过反映和表达特定文化背景和历史传统,成为城市的文化符

号和身份认同的象征。例如,传统民居和宗教建筑在设计中融入了当地的风土人情和宗教信仰,通过建筑的形式语言和装饰艺术,传承和弘扬了特定文化的精髓和价值观。其次,建筑设计在体现社会价值方面,强调通过功能性和社会功能的多样化,为不同群体提供包容性和互动性的空间。例如,文化艺术中心、社区健康设施和教育机构的设计,不仅满足了社会的实际需求,也通过空间布局和设计理念,促进了社会交流、文化传播和社会凝聚力的增强。此外,建筑设计还通过可持续发展和环境保护的实践,体现了对社会责任和公共利益的关注。例如,通过采用绿色建筑技术、节能材料和生态设计原则,建筑设计者不仅减少了对环境的负面影响,也为社会提供了健康宜居的生活环境,推动了社会的可持续发展和生活质量的提升。

4 技术与创新在未来城市规划与建筑设计中的应用

4.1 数字化技术与智能建筑设计

数字化技术与智能建筑设计在未来城市规划与建筑设计中的应用正日益成为推动城市发展和提升建筑功能的重要力量。首先,数字化技术通过建筑信息建模(BIM)系统的广泛应用,实现了建筑设计、施工和运营全过程的数据集成与管理。这种集成可以在设计阶段优化建筑结构、提高能源效率,同时减少施工过程中的错误和成本,从而提升建筑的整体质量和效益^[3]。其次,智能建筑设计利用物联网(IoT)技术和传感器网络,实现建筑内部环境的实时监测与调节。例如,通过智能照明、智能空调和智能安全系统,建筑可以根据使用者的需求和环境变化,自动调节能源消耗和空间利用效率,提升居住和工作的舒适度和安全性。此外,数字化技术与智能建筑设计还推动了城市规划的数据驱动决策和精细化管理。通过大数据分析和人工智能技术,城市规划者可以更准确地预测城市发展趋势、优化土地利用、提升交通运输效率等,从而实现城市资源的合理配置和城市功能的协调发展。

4.2 可持续发展与绿色建筑实践

可持续发展与绿色建筑实践在未来城市规划与建筑设计中扮演着关键角色,通过减少资源消耗、降低环境影响以及提升居住舒适度来推动建筑行业的转型与升级。首先,绿色建筑实践强调采用环保材料和技术,以减少对自然资源的依赖和环境的损害。例如,利用可再生能源、采用节能材料和设备,以及实施有效的废弃物管理措施,都

是实现建筑生命周期内资源循环利用和减排目标的重要手段。其次,可持续发展的理念促使建筑设计者在项目规划和执行中考虑社会、经济 and 环境的三重效益,通过整合城市规划与建筑设计,优化土地使用、改善空气质量、提升居住环境质量,可实现城市功能的多元化和社区的可持续发展。例如,设计中的生态景观、雨水收集系统和绿色屋顶等措施不仅美化了城市环境,还提升了社区居民的生活品质和幸福感。此外,绿色建筑实践还促进了创新技术和经济效益的结合,通过引入智能控制系统、建筑节能评估和认证标准,建筑不仅能够降低运营成本,还可以提升建筑的市场竞争力和长期投资回报。这种可持续发展的商业模式不仅满足了市场需求,也推动了技术创新和产业升级,促进了经济增长和社会进步的协调发展。

5 结语

在未来城市规划与建筑设计的探索中,技术与创新不断推动着我们走向更加智能、可持续的发展道路。从数字化技术到智能建筑设计,再到可持续发展与绿色建筑实践,每一步都在为我们创造更加宜居、环保的城市环境提供了新的可能性和机遇。这些技术和理念的融合不仅提升了建筑的效能和生命周期价值,也深刻影响着我们对城市空间的理解与规划。在面对日益增长的城市化挑战和环境压力时,我们必须继续秉持创新精神,推动技术与可持续发展的紧密结合,通过跨学科的合作与全球资源的共享,实现城市规划与建筑设计的深度融合,为未来社会创造更加繁荣、平衡和人类友好的城市空间。因此,让我们携手并肩,共同探索和实践,努力构建一个充满活力和希望的未来城市,让科技创新与可持续发展的理念在每一个城市角落都得到体现,为世界的可持续未来贡献我们的智慧和力量。

【参考文献】

- [1] 张晓. 新的城市更新形势下的建筑设计与城市规划[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(35): 10-12.
 - [2] 扈炳军. 关于建筑设计在城市规划建设中的重要性研讨[J]. 大众标准化, 2023(22): 75-77.
 - [3] 杨成. 建筑规划设计和城市规划建设关系的处理研究[J]. 住宅与房地产, 2023(30): 35-37.
- 作者简介: 李珮(1995.1—), 男, 汉族, 毕业学校: 韩国釜山大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

探析园林施工景观搭配与养护管理措施的运用

夏佳萍

杭州萧山园林集团有限公司, 浙江 杭州 311200

[摘要] 园林景观作为城市建设的重要组成部分, 不仅为城市增添了绿色氧吧, 还提升了城市的生态环境和人居品质。在园林建设中, 景观搭配设计与养护管理直接影响着园林景观的美观度和可持续发展性。文中探讨了园林施工景观搭配与养护管理措施。在园林建设中, 景观搭配设计应遵循避免地域性和保持差异性的原则, 通过协调空间布局、植物景观搭配以及硬质景观与软质景观的搭配, 打造出多样化、统一而又独特的园林景观; 在园林养护管理方面, 应注重土壤治理、植物浇灌、园林养护方案的优化以及管理制度的完善, 以确保园林景观的长期美观和健康生长。

[关键词] 园林施工; 景观搭配; 养护管理

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13273

中图分类号: TU986.3

文献标识码: A

Exploration on Application of Landscape Matching and Maintenance Management Measures in Landscape Construction

XIA Jiaping

Hangzhou Xiaoshan Landscape Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

Abstract: Landscape architecture, as an important component of urban construction, not only adds green oxygen bars to the city, but also enhances the ecological environment and living quality of the city. In landscape construction, landscape matching design and maintenance management directly affect the beauty and sustainable development of landscape architecture. This article explores landscape matching and maintenance management measures in landscape construction. In landscape construction, landscape matching design should follow the principles of avoiding regionalism and maintaining differences, and create diverse, unified, and unique landscape architecture by coordinating spatial layout, plant landscape matching, and the combination of hard and soft landscapes; In terms of garden maintenance management, attention should be paid to soil management, plant irrigation, optimization of garden maintenance plans, and improvement of management systems to ensure the long-term beauty and healthy growth of garden landscapes.

Keywords: landscape construction; landscape matching; maintenance management

引言

随着城市化进程的加快和人们环境意识的提高, 园林景观已成为城市建设的重要组成部分。园林景观的施工、搭配及后期养护管理不仅涉及技术层面, 更关乎城市生态环境的美化和人们生活品质的提升。在城市园林建设中, 景观搭配不仅仅是简单地将各种植物和构筑物组合在一起, 更需要考虑到植物的生长特性、景观的整体风格以及周边环境的特点, 以达到美观、舒适、环保和可持续发展的目标。养护管理措施则更是园林景观持续美化和维护的关键。因此, 园林施工景观搭配与养护管理措施的研究可以更好提升城市园林建设的水平 and 质量, 实现城市绿化目标, 改善城市环境, 提升人民群众的生活品质, 推动城市绿色发展和可持续城市建设。

1 园林施工景观搭配的设计原则

1.1 避免地域性

园林施工景观搭配的设计原则是确保景观在美观性、舒适性和可持续性方面达到最佳效果^[1]。其中, 避免地域性是其中一个重要的设计原则。避免地域性意味着在景观搭配中不受地域限制, 不盲目模仿其他地区的景观风格,

而是充分考虑当地的自然环境、气候条件、地形地貌以及文化背景, 以打造与周边环境相协调的独特景观。

在进行景观设计之前, 应对周边环境进行充分的调查研究。了解当地的气候特点、植被类型、土壤条件等因素, 以便选择适合生长的植物和合适的景观元素; 在设计景观时, 应当注重体现当地的地域特色和文化底蕴。可以通过选取当地特有的植物、采用当地传统的建筑风格或者融入当地的民俗文化元素等方式, 使景观更具地域性和文化品位; 在选择植物和景观元素时, 要考虑其对当地生态环境的适应性和可持续性。选择耐旱、耐寒、耐盐碱等特性优良的植物, 以及采用节水、节能、环保的景观设计理念, 保护和改善当地生态环境; 在保持地域特色的基础上, 可以适当引入创新的设计元素, 使景观更加富有活力和时尚感。这些创新元素可以是现代艺术品、智能化景观设施或者是结合当地文化特色的新型景观形式, 以吸引更多人的关注和参与。

1.2 保持差异性

保持差异性原则旨在确保景观的多样性和独特性, 避免单一化和呆板性, 使景观更具吸引力和活力。在景观设

计中,应选择不同种类、不同形态、不同颜色的植物进行搭配,以增加景观的层次感和变化性。通过植物的差异性,打造丰富多彩的景观效果,吸引人们的注意力和欣赏。在景观构筑物的选择和设计上,注重结构的多样性和创新性,采用不同材质、不同形状、不同高度的构筑物,如石头、木材、金属等材料的搭配,以及弯曲、直线、圆形等形态的结构设计,使景观更加丰富多变。同时,充分利用植物的叶色、花色、果实色等特点,选择具有丰富色彩的植物进行搭配。可以通过植物的颜色对比和色彩搭配,营造出生动活泼、丰富多彩的景观效果,增加景观的视觉冲击力和观赏性。在景观布局 and 设计中,注重空间的层次感和变化性。通过合理的植物搭配和构筑物设置,创造出不同高度、不同大小、不同形状的空间层次,使景观更具立体感和动态性,提升景观的观赏性和艺术性。

2 园林施工景观搭配

2.1 协调空间布局

在园林景观设计中,协调空间布局旨在统筹各种景观元素的位置和布局,使其相互协调、和谐统一,形成整体的美观效果。在设计过程中,需要考虑整个园林景观的整体氛围和风格,确定主题和基调。根据景观的定位和功能要求,确定合适的空间布局方案,使各个景观元素相互呼应,形成统一的美学效果^[2]。合理规划景观的空间流线,使人们在园林中游历时能够顺畅自然地移动,通过设置步行道、观景平台、休息区等功能区域,引导人们的视线和步行路径,提升游览体验和舒适度。

在不同功能区域之间,需要合理处理景观的转换和过渡,使其自然流畅。通过设置过渡区域、景观节点或者景观过渡元素,实现从一个景观到另一个景观的平稳过渡,保持整体空间的连贯性和协调性。在园林景观的布局中,更需合理搭配建筑结构与植物,使其相互辅助、相互衬托。通过选择与建筑风格相协调的植物种类和布局方式,使植物与建筑相互融合,增强景观的整体美感和层次感。

在空间布局中,要突出重点景观和焦点区域,吸引人们的注意力和视线聚焦。通过设置景观中心、景观核心区域或者景点标识,强化景观的主题和特色,提升景观的观赏性和吸引力。

2.2 植物景观搭配

植物景观搭配不仅直接影响到景观的美观程度,还关系到植物的生长情况和景观的可持续性。首先要根据当地的气候条件、土壤类型以及光照情况等因素,选择适合生长的植物种类。在搭配时,考虑植物的生长高度、形态、颜色和季节性,以及它们之间的相互关系。例如,可以通过在低矮植物周围种植高大的树木来营造层次感。对于每种植物,要充分了解其生长特性,包括生长速度、根系扩展情况、对水分和光照的需求等。根据这些特性,合理安排植物的位置,避免植物之间的竞争和相互干扰。在植物

选择时,要考虑它们的叶色、花色以及果实颜色,以创造出丰富多彩的景观效果,可以利用色彩对比来增加景观的视觉冲击力,例如搭配互补色或对比色的植物。

在搭配时,需要考虑植物的季节性变化,选择具有不同开花季节或叶色变化的植物进行搭配,使景观在整个年份都能呈现出不同的美景。同时,确保植物的季节性变化不会导致景观的断层感^[3]。注重生态平衡和生物多样性,避免单一植物大面积种植,以免引发病虫害等问题,选择本地常见的植物,或者引入一些具有生态功能的植物,如吸引益虫、改善土壤等。

在植物景观设计中,要考虑植物的未来发展情况,避免过度密植导致植物生长不良或者需要频繁修剪。合理留出足够的生长空间,确保植物能够健康成长并与周围环境协调,实现植物景观搭配的科学合理,营造出美观、生态友好的园林景观,提升景观的观赏性和可持续性。

2.3 硬质景观与软质景观的搭配

硬质景观通常指的是建筑、石材、水景等不易改变的固定构造,而软质景观则包括植物、花草、草坪等可生长的自然元素。它们的合理搭配能够营造出丰富多样、和谐统一的景观效果。

硬质景观和软质景观之间的对比与平衡是搭配的重要原则。通过硬质景观的线条、形状和颜色与软质景观的植物种类、生长高度等形成对比,可以增加景观的层次感和立体感。在景观设计中,可以通过硬质景观来强调或突出某些重要的景观焦点,如设置水池或喷泉等水景作为视觉中心,再以花园或草坪作为环绕,从而吸引人们的注意力并营造出优美的视觉效果。

硬质景观的结构形式应与周围的绿化植物相协调。例如,建筑物的外立面颜色与周围植物的叶色相呼应,石材的质感与植物的繁茂程度相互衬托,以营造出和谐统一的整体效果。软质景观可以用来缓解硬质景观的刚硬感,使整体景观更加舒适宜人。例如,在硬质景观的周围种植绿树、开阔的草坪或者花园,可以增加景观的柔和性和生机感。此外,硬质景观和软质景观的搭配也需要考虑到功能需求。例如,在庭院设计中,硬质景观如石材铺地可以用于人行道或庭院地面,而软质景观则可以用来装饰边缘或者形成绿化带,同时实现美观和实用的双重效果。

3 园林施工养护管理措施

3.1 做好土壤治理工作

土壤是植物生长的基础,对土壤进行有效管理可以提升植物的生长状况,改善景观效果,延长园林设施的使用寿命。在施工养护前,首先需要对土壤进行检测和分析,了解土壤的 pH 值、有机质含量、养分含量以及重金属等有害物质的含量。根据土壤检测结果,采取有针对性的施肥和改良措施。根据土壤检测结果和植物的需求,合理施用有机肥、无机肥或者复合肥,供应植物生长所需的养分。

施肥应注意控制用量和频次,避免过量施肥造成土壤污染和植物生长异常。针对土壤中存在的问题,如酸碱度过高或过低、通透性差等,应采取相应的土壤改良措施。可以通过添加石灰、有机物质、腐殖土等来调节土壤的酸碱度和改善土壤结构,提升土壤的肥力和透气性。在水分管理方面,通过科学的浇水方式和水量控制,避免土壤干旱或过湿,保持土壤湿润但不过湿,可以利用覆盖物和排水系统来减少土壤水分蒸发和积水,提高土壤的水分利用效率。此外,还需定期除草,减少杂草对植物生长的竞争,保持景观的整洁和美观。定期翻耕也可以松土、通气,促进土壤中有有机物质的分解和养分的释放,提升土壤肥力。

在园林施工养护过程中,要注意避免化学物质的过度使用和土壤污染,保护生态环境和土壤生态系统的平衡。选择环保型施肥和土壤改良材料,减少对土壤和生态环境的负面影响,实现园林施工养护的可持续发展。

3.2 合理进行植物浇灌

正确的浇灌方式不仅可以确保植物充分吸收水分和养分,促进生长,还能有效节约水资源,提高园林景观的可持续性。

不同种类的植物对水分需求不同,因此需要根据植物的生长阶段、季节和气候条件等因素,合理确定浇水的频率和量。通常来说,新种植的植物需要比成熟的植物更频繁地浇水,但要避免过量浇水导致土壤过湿。最佳的浇水时间通常是在早晨或者傍晚,这时气温较低,水分不易蒸发,有利于植物吸收水分,避免在中午或者风大的时候浇水,以免水分迅速蒸发或者受到风的影响而浪费水资源。浇水时,应该尽量避免将水直接喷洒在植物的叶片上,而是通过滴灌、喷灌或者渗灌等方式将水源直接送达到植物的根部,这样可以减少水分的损失和叶面病害的发生,提高水的利用效率。

不同植物在不同的生长环境下对水分的需求也会有所不同。例如,在阳光充足、通风良好的环境下,植物的水分蒸发速度会加快,因此需要增加浇水的频率。而在阴凉潮湿的环境中,则需要减少浇水的频率。为节约水资源,还可以采取一些节水措施,如利用雨水收集系统收集雨水用于浇灌、使用滴灌系统减少水的流失、选择耐旱植物等。

3.3 优化园林养护方案

优化园林养护方案是确保园林景观长期健康、美观的关键步骤。首先,制定定期检查计划,对植物、土壤、水景、园林设施等进行检查,并及时修剪、修复或更换受损的部分,保持园林设施的完好和美观^[4]。根据植物的生长需求和土壤状况,科学施肥,保证植物养分的供应,采取防治病虫害的措施,保障植物健康生长。根据植物的需水

量和气候条件,制定合理的浇水计划,减少水的浪费,采取节水措施,如利用雨水收集系统、选择耐旱植物等,提高水资源利用效率。其次,定期清理园区内的杂草、落叶和垃圾,保持景观整洁,提升景观质量和观赏价值。采取生态友好的园林养护措施,减少化学物质的使用,保护土壤和水体的生态环境,促进生物多样性的保护。最后,对园林养护人员进行培训,提高其养护技术水平和专业知识,确保园林养护工作的质量和效率,提高园林景观的整体品质和可持续性,使其更好地满足人们对美好生活环境的需求。

3.4 完善园林养护管理制度

完善园林养护管理制度有利于确保园林施工养护工作顺利进行。首先需建立统一的园林养护标准,明确各项养护任务的具体内容、方法和要求,确保养护工作有章可循、标准统一。建立园林设施和植物的养护档案,记录养护过程中的关键信息和操作记录,包括养护内容、养护时间、使用的材料和工具等,以便追溯和评估养护效果,明确各养护岗位的职责和任务分工,确保每个岗位都有专人负责,协调各岗位之间的工作关系,提高养护工作的效率和质量。其次,制定定期的园林设施和植物养护检查计划,定期对园林设施和植物进行检查和评估,及时发现问题并采取措施解决,确保园林设施和植物的长期健康和美观。最后,建立园林施工养护的应急响应机制,制定应急预案和处置流程,应对突发事件和紧急情况,保障园林设施和植物的安全和稳定,为创建美丽宜居的城市环境提供坚实保障。

4 结束语

园林施工景观搭配与养护管理是园林建设的重要环节,直接关系到园林景观的美观度和可持续发展性。因此,应注重景观设计的原则与技术要点,加强园林养护管理的措施与制度建设,共同推动园林建设的健康发展,为人们创造出更加美好的生活环境。

【参考文献】

- [1]党源. 园林绿化养护技术要点与养护管理措施分析[J]. 居舍, 2024(14): 138-141.
 - [2]郑芳艳. 加强医院园林绿化养护管理的措施探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(22): 226-228.
 - [3]郭琦. 园林景观工程施工及养护管理措施探究[J]. 种子科技, 2020, 38(13): 51-52.
 - [4]冀文汇. 园林施工与养护管理的注意事项分析[J]. 建材与装饰, 2020(20): 55-56.
- 作者简介: 夏佳萍(1989.11—), 毕业院校: 江南大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 杭州萧山园林集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级工程师。

林业工程中的园林苗木培育及移植造林技术分析

靳彦萍

宁夏宁苗生态建设集团股份有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]林业工程是我国生态环境保护与建设的重要组成部分, 其中园林苗木的培育和移植造林技术是关键环节。文章分析了园林苗木培育的关键技术, 包括选种、育苗地选择、种子处理等, 并探讨了移植造林技术, 如移植时间、移植方法、造林密度等。同时, 针对移植造林后的管理, 提出了相应的养护措施。通过对园林苗木培育及移植造林技术的深入分析, 为提高苗木成活率、促进林业工程可持续发展提供技术支持。

[关键词]园林苗木; 培育; 移植造林; 技术分析

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13270

中图分类号: S725

文献标识码: A

Analysis of Garden Seedlings Cultivation and Transplant Afforestation Technology in Forestry Engineering

JIN Yanping

Ningxia Ningmiao Ecological Construction Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: Forestry engineering is an important component of ecological environment protection and construction in China, among which the cultivation and transplantation of garden seedlings are key links in afforestation technology. The article analyzes the key technologies for cultivating garden seedlings, including seed selection, nursery site selection, seed treatment, etc., and explores transplant afforestation technology, such as transplant time, transplant method, afforestation density, etc. Meanwhile, corresponding maintenance measures have been proposed for the management of transplanted afforestation. Through in-depth analysis of garden seedling cultivation and transplantation afforestation technology, technical support is provided to improve seedling survival rate and promote sustainable development of forestry engineering.

Keywords: garden seedlings; cultivation; transplantation afforestation; technical analysis

引言

林业工程在我国生态环境保护与建设中占有举足轻重的地位。园林苗木培育及移植造林技术是林业工程的关键环节, 直接影响到苗木的质量和成活率。本文对园林苗木培育及移植造林技术进行了分析, 以期对林业工程的可持续发展提供技术支持。

1 园林苗木培育关键技术

1.1 选种

园林苗木培育是一项系统工程, 涉及到多个环节, 其中选种是基础也是关键。选种的成功与否, 直接影响到苗木的生长速度、抗病虫害能力以及最终的观赏价值。因此, 在进行选种时, 我们需要综合考虑多种因素。

首先, 选种时应选择适应性强的树种。不同的地区有着不同的气候条件, 有的地区干旱, 有的地区湿润, 有的地区寒冷, 有的地区炎热。因此, 需要选择能够适应当地气候条件的树种。例如, 南方地区可以选择喜湿润气候的树种, 而北方地区则可以选择耐寒冷的树种。其次, 选种时应选择生长迅速的树种。生长迅速的树种可以在较短的时间内达到所需的生长高度和冠幅, 从而加快园林绿化的进程。例如, 一些杂交杨树和桉树等, 该植物生长速度非常快, 非常适合用于园林绿化。再次, 选种时应选择抗病

虫害能力强的树种。抗病虫害能力强的树种可以减少病虫害的发生, 从而减少对农药的依赖, 降低园林苗木的养护成本, 例如一些松树和柏树等植物具有较强的抗病虫害能力^[1]。最后, 选种时应选择具有良好观赏价值的树种。观赏价值是园林苗木的重要属性, 不同的树种有着不同的树形、叶色、花色和果色, 可以营造出不同的景观效果。例如, 一些樱花树和红枫等植物的叶色和花色都非常美丽, 非常适合用于园林绿化。

1.2 育苗地选择

选择合适的苗木繁殖地对后期苗木移植成活率有着至关重要影响, 因此在进行苗木繁殖时, 应始终坚持促进苗木生长的原则。在实际操作过程中, 如果水分条件能够满足种苗的生长需求, 但土壤质量却不尽如人意, 此时可以通过人工施肥的方式来改良土壤, 以确保苗木能够在一个良好的生长环境中茁壮成长。

在进行苗木繁殖时, 选择苗木场地需要充分考虑苗木的种类、规格等条件, 以便选择出一种适宜的土壤, 从而保证苗木能够正常生长。此外, 还应充分考虑土壤的排水性能, 确保在雨水较多的季节, 能够及时将积水排出, 避免因积水而对苗木生长产生不利影响。在苗木繁殖过程中, 还需要根据苗木的实际生长情况, 适时进行修剪和疏枝, 以

保证苗木能够获取充足的阳光和空间,从而促进苗木的健康生长^[2]。此外,合理的施肥和灌溉也是保证苗木生长的重要措施。在施肥过程中,应根据苗木的实际需求,科学合理地施用肥料,避免过量施肥导致苗木生长过快,影响其移植成活率。病虫害会对苗木的生长产生严重的影响,因此在繁殖过程中,应采取一系列的防治措施,如定期检查苗木,及时发现并处理病虫害。同时,还可以通过物理、化学和生物等多种方法进行防治,以减少病虫害对苗木生长的影响。

总之,在苗木繁殖过程中,需要从多个方面进行综合考虑,包括场地选择、土壤改良、修剪疏枝、施肥灌溉以及病虫害防治。只有做好这些工作,才能保证苗木的移植成活率。

1.3 种子处理

为了确保苗木的健康成长,首先需要选择优良的母树树种。优良的树种不仅能够保证苗木的生长速度和适应性,还能够提高苗木的抗病能力和成活率。在选择树种时,还应考虑树种的生长习性、生长周期以及当地的气候条件等因素,以确保所选树种能够适应当地的生长环境。除了选择优良的树种,种苗的形状、大小和饱满度等特征可以反映出种苗的健康状况和生长潜力。一般来说,形状较好、饱满度高的种苗,其嫩芽的萌发概率更高,生长速度也更快。因此,在选择种苗时,应尽量选择形状较好、饱满度高的种苗,以提高苗木的生长质量。树种选择完成后,要对苗种进行催芽处理,将种子从休眠状态“唤醒”,提高苗木种子的成活率。催芽处理的方法有很多种,如湿沙层积法、浸泡法、激素处理法等。不同的树种和种子,其催芽方法也有所不同。因此,在催芽过程中,应根据具体情况进行选择,以确保种子能够顺利地由休眠状态转为活跃状态,提高种子的成活率。在种子处理过程中,还应严格控制种子的温度、湿度和通风等条件,以保证种子的正常生长。一般来说,种子的温度应控制在 15~25° 之间,湿度应控制在 60%~80%之间,通风应保持良好,以防止种子发霉和病虫害的发生。

1.4 施肥技术

园林苗木的培育关键技术在于土壤的准备、树种的选择,以及精心的管理。首先,土壤是苗木生长的基础,必须保证其具有良好的结构和肥力。这通常需要通过土壤改良来实现,包括增加有机质的含量、调整 pH 值以及改善排水性。其次,树种的选择是确保苗木培育成功的重要因素。应根据园林设计的需要以及当地的气候条件,选择适合的树种。这不仅关系到苗木的成活率,也影响到苗木的生长速度和未来景观的效果。合理的施肥不仅能够提供苗木生长所需的营养,还能促进其健康茁壮地成长。在施肥时,应根据苗木的种类和生长阶段的需求,科学地选择肥料种类和施用量。例如,氮肥能促进叶片生长,磷肥有助于根系发展,而钾肥则能增强苗木的抗病能力。此外,施肥的时机也至关重要,应在苗木生长旺盛期和休眠期前进行施肥,以满足苗木在不同时期的营养需求。

2 园林苗木培育及移植造林技术要点

2.1 移植方法

移植方法是在园林绿化常见的方法,主要分为带土移植和裸根移植。这两种方法各有特点,适用于不同类型的植物。

带土移植主要针对根系较为发达的树,该方法能够有效地保护苗木的根系,提高植物的成活率。在进行带土移植时,首先要选择合适的移植时间,通常选择在植物的生长季节进行,可以减少对植物的影响,提高移植的成功率。然后,需要对植物进行适当的修剪,以减少水分的蒸发和养分的消耗。同时,也要注意移植过程中对植物根系的保护,避免损伤。裸根移植则主要适用于根系较弱的树种,在移植过程中需要尽量减少对苗木根系的损伤,以提高成活率。与带土移植相比,裸根移植对移植时间的要求不是很高,可在一年的任何时间进行。在进行裸根移植时,首先要对植物进行适当的修剪,以减少水分的蒸发和养分的消耗。然后,需要将植物的根系暴露出来,进行适当的处理,如修剪、清洗。最后,要适当浇水,保持土壤的湿润,以利于植物的生长。

无论是带土移植还是裸根移植,都需要注意一些共同的问题。首先要选择合适的移植地点,避免移植后的植物受到病虫害的侵袭。其次,要选择合适的移植土壤,以保证植物的生长。再次,要适当浇水,保持土壤的湿润。最后,要注意移植后的植物的管理,如修剪、施肥等,以保证植物的健康生长。

2.2 插条造林法

园林苗木移植造林技术首先需要对移植地的土壤进行改良,以保证苗木能够适应新的生长环境,包括对土壤的松软度、排水性和养分含量进行调整。同时,还需要对苗木进行适当的修剪,以减少水分蒸发和移植过程中的损伤。移植过程中,要特别注意保护苗木的根系,避免其受到破坏。移植后,需要对苗木进行充分浇水,以保证其能够及时吸收水分,恢复生长。

插条造林法则主要通过植物的无性繁殖来实现造林。首先,需要选择健康的母树,并截取其成熟的枝条作为插条。插条的选择要求其具有丰富的养分和生长点,以保证其能够成功生根。在造林过程中,需要将插条正确地插入土壤中,并采取适当的固定措施,以防止其被风吹倒或受损。插条造林法的优点在于可以快速繁殖大量的苗木,并且能够保持母树的优良特性^[3]。

总的来说,园林苗木移植造林技术和插条造林法是实现园林绿化和造林的重要手段。通过科学合理的操作和细致的管理,以提高苗木的成活率,加快造林的进程,实现园林绿化的目标。

2.3 栽苗造林法

园林苗木移植造林技术是一种将幼苗或成熟树木从一个地方移植到另一个地方,以达到绿化和环境改善的目的。栽苗造林法则是一种在造林时采用栽植苗木的方法,

以提高树木的生长和成活率。以下是对这两种技术的扩写。

在园林苗木移植造林技术中,最佳的移植时间是在树木的生长季节,此时树木的生长潜力较大,移植后容易恢复。同时,移植时应采用合适的移植方法,如带土移植、裸根移植等,以保护树木的根系和减少移植过程中的损伤。此外,移植后的树木需要进行适当的修剪和管理,以促进其生长和成活。栽苗造林法则强调在造林时采用栽植苗木的方法,以提高树木的生长和成活率。栽植苗木时,应选择优质的苗木,并进行适当的处理,如修剪、浇水、施肥等,以确保苗木的生长和发育^[3]。同时,栽植时的土壤、水分和光照等条件也需要得到充分的考虑,以提供适宜的生长环境。此外,造林后的管理和维护也是栽苗造林法的重要组成部分,包括修剪、施肥、病虫害防治等,以保证树木的健康生长。

总的来说,园林苗木移植造林技术和栽苗造林法都是为了提高树木的生长和成活率,改善环境 and 美化城市。通过选择合适的移植时间和方法,保护树木的根系,以及采用栽植苗木的方式,可以有效地提高树木的生长和成活率,为城市绿化和环境保护作出贡献。同时,适当的管理和维护也是保证树木健康生长的重要措施,包括修剪、施肥、病虫害防治,因此通过科学的技术和方法,才能实现园林苗木的优质生长和环境的可持续发展。

2.4 季节性防治技术

林木病虫害的预防工作环节中,由于林木在幼芽生长期的时候,其抵抗病虫害的能力较弱,容易受到病虫害的侵扰。因此,结合害虫的季节性繁殖特点,科学制订消杀方案,就显得尤为重要。春季,是林木幼苗发育的重要时期,害虫也开始繁殖活跃,对林木幼苗造成威胁。因此,春季的防治工作,对于避免后期病虫害的发展,具有决定性的作用。在这个时期,可以采用生物防治和化学防治相结合的方式,对害虫进行有效的防治。冬季,虽然是林木生长的淡季,但却是对病虫害进行防治的好时机。主要是冬季的低温,使害虫的活动减少,抵抗力下降^[4]。因此,在冬季喷洒适量的农药,可以有效地杀灭虫害,从而促进树木的生长。在林木病虫害的防治工作中,还需要注重预防。预防工作做得好,可以大大减少病虫害的发生。预防措施包括:加强林木的养护管理,保持林木的健康生长;及时清除病虫害的滋生地,减少病虫害的繁殖;采用抗病虫害的林木品种,提高林木的抗病虫害能力。

3 林业工程移植造林的注意要点

(1) 科学选择造林地。造林地的选择对于移植造林的成功至关重要。要选择适宜的立地条件,避免在恶劣环境中进行造林。同时,要充分考虑造林地的土壤、水分、光照等条件,确保移植的树木能够适应并生长。

(2) 强化种苗培育。种苗的质量和数量是移植造林的基础。要选择优质的种苗,进行规范的育苗技术操作,

提高种苗的生长发育水平和抗逆能力。同时,要保证足够的种苗数量,以满足造林需求。

(3) 加强造林施工管理。造林施工过程中的管理对于移植造林的成功至关重要。要加强对造林施工的监督和管理,确保移植树木的质量和整齐度。同时,要提高造林施工人员的技术水平和责任心,确保造林工作的顺利进行。

(4) 注重后期抚育管护。移植造林后的后期抚育管护是保证造林效果的关键。要及时进行修剪、浇水、施肥等抚育工作,确保移植树木的健康生长^[5]。同时,要加强病虫害防治,防止病虫害对树木的危害。

(5) 加强监测和评估。对移植造林的监测和评估是保证造林效果的重要手段。要定期对移植树木的生长状况进行检查,及时发现问题并采取相应的措施进行处理。同时,要进行造林效果的评估,总结经验教训,不断改进造林技术和管理水平。

综上所述,林业工程移植造林的保障措施包括科学选择造林地、强化种苗培育、制定合理的移植方案、加强造林施工管理、注重后期抚育管护和加强监测和评估等方面。只有通过这些措施的综合运用,才能确保移植造林的成功和长远发展。制定合理的移植方案。移植方案的制定应根据造林地的具体情况和树木的特性进行。要合理确定移植时间、移植方式和移植密度,确保移植树木的成活率和生长状况。

4 结语

文章对园林苗木培育及移植造林技术进行了分析,从选种、育苗地选择、种子处理等方面提出了关键技术,并探讨了移植造林时间、方法、密度等。同时,针对移植造林后的管理,提出了相应的养护措施。这些技术和方法为提高苗木成活率、促进林业工程可持续发展提供了技术支持。在实际工作中,应根据具体情况和需求,灵活运用这些技术,以实现林业工程的生态、经济和社会效益。

[参考文献]

- [1]王新玲.新时期林业工程苗木培育及移植造林技术研究[J].河北农机,2023(22):151-153.
 - [2]贾晓娟.林业工程中苗木培育及移植造林研究[J].造纸装备及材料,2023,52(10):160-162.
 - [3]梁春燕,侯玉红.林业工程苗木培育及移植造林技术探讨[J].新农业,2023(16):37-40.
 - [4]冀中涛.林业苗木培育及移植造林技术要点研究[J].林业科技情报,2023,55(3):107-109.
 - [5]姜云霞.林业工程苗木培育及移植造林技术运用探思[J].现代农业研究,2022,28(7):86-88.
- 作者简介:靳彦萍(1981.10—),毕业院校:山西农业大学,所学专业:林学,当前就职单位名称:宁夏宁苗生态建设集团股份有限公司,就职单位职务:院长,职称级别:现有职称农业系列园林工程师。

石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术分析

刘 涛

长庆油田分公司第十采油厂生产保障大队, 甘肃 庆阳 745100

[摘要] 石油化工行业中, 管道系统输送着大量的原料和产品, 其安全性对整个行业的稳定运行起着决定性的作用。然而, 在管道系统的运行过程中, 焊缝作为管道系统的薄弱环节, 缺陷可能会导致管道系统的泄漏、破裂等严重事故, 从而对生产和人员安全造成重大影响。因此, 对管道焊缝缺陷进行在线修补技术的研究和应用具有重要的意义。文章针对石油化工管道焊缝缺陷问题, 分析了在线修补技术的发展现状, 并对现有技术进行了详细探讨, 以期对石油化工管道的维护和管理提供技术支持。

[关键词] 石油化工; 管道焊缝缺陷; 在线修补; 技术分析

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13262

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Analysis of Online Repair Technology for Weld Defects in Petrochemical Pipeline

LIU Tao

Production Support Brigade of No. 10 Oil Production Plant of Changqing Oil Field Branch, Qingyang, Gansu, 745100, China

Abstract: In the petrochemical industry, pipeline systems transport a large amount of raw materials and products, and their safety plays a decisive role in the stable operation of the entire industry. However, in the operation of pipeline systems, welds are the weak link of the pipeline system, and defects may lead to serious accidents such as leaks and ruptures, which have a significant impact on production and personnel safety. Therefore, the research and application of online repair technology for pipeline weld defects are of great significance. This article analyzes the development status of online repair technology for the problem of pipeline weld defects in the petrochemical industry, and discusses in detail the existing technology, in order to provide technical support for the maintenance and management of petrochemical pipelines.

Keywords: petrochemical industry; defects in pipeline welds; online repair; technical analysis

引言

石油化工管道在生产过程中, 由于材料、加工、使用寿命等因素, 焊缝缺陷现象时常出现。焊缝缺陷的存在会导致管道局部强度降低, 甚至引发管道断裂、泄漏等严重事故。传统的管道修补方法通常需要停工、切割、焊接等操作, 不仅耗时耗力, 而且对管道系统的完整性造成一定影响。随着科技的发展, 在线修补技术逐渐成为石油化工管道焊缝缺陷修复的主流方法。

1 在线修补技术发展现状

随着科技的发展, 针对管道焊缝缺陷的在线修补技术逐渐成熟。目前, 主要分为两大类。一类是热喷涂技术, 另一类是焊接技术。

1.1 热喷涂技术

热喷涂技术是一种在管道焊缝缺陷处喷涂一层高温熔融材料, 以达到修补缺陷的目的。该技术具有施工速度快、对管道影响小等优点。热喷涂技术主要分为以下几个步骤:

(1) 表面处理。对焊缝缺陷进行清洁、去除氧化皮等处理, 以提高喷涂层的附着力, 确保喷涂层的牢固。

(2) 喷涂。将高温熔融材料通过喷枪喷涂在焊缝缺陷处, 形成一层均匀的喷涂层。

喷涂过程中, 喷枪的距离、喷涂速度等参数都需要严格控制, 以保证喷涂层的均匀性和厚度^[1]。

(3) 冷却固化。喷涂层在空气中自然冷却固化, 形成具有一定强度和耐腐蚀性的修补层。在这个过程中, 需要控制好喷涂层的冷却速度, 以保证其性能。冷却固化后, 喷涂层将形成坚固的保护层, 能够有效地修复焊缝缺陷, 提高管道的使用寿命。

1.2 焊接技术

焊接技术是一种通过焊接方法对管道焊缝缺陷进行修补的技术。焊接技术主要包括以下几个步骤。

(1) 表面处理: 对焊缝缺陷进行清洁、去除氧化皮等处理, 以有效地提高焊接质量, 防止焊接过程中产生气孔、裂纹等焊接缺陷。

(2) 焊接: 采用合适的焊接方法(如氩弧焊、电弧焊等)对焊缝缺陷进行焊接, 填充缺陷部位。根据焊缝缺陷的性质和大小, 选择合适的焊接方法进行焊接, 在焊接过程中, 需要控制焊接电流、电压和焊接速度等参数, 以保证焊接质量。

(3) 焊后处理: 对焊接接头进行冷却、打磨等处理, 以消除焊接应力和提高接头强度。焊后处理还包括对焊接接头进行检测和评估, 以确保焊接质量符合要求。

在实际应用中,焊接技术还需要根据不同的材料和焊接环境进行相应的调整和优化。例如,对于不同材料的焊接,需要选择合适的焊接材料和焊接参数。对于不同的焊接环境,需要采取相应的防护措施,如防风、防雨、防尘^[2]。

2 管道焊缝缺陷在线修补技术原理

管道焊缝缺陷在线修补技术主要是利用专用设备对管道焊缝进行检测和评估,然后通过机械手臂等自动化装置实现对缺陷部位的修复。

(1) 缺陷检测。通过超声波、射线、磁粉等无损检测方法对管道焊缝进行缺陷检测,确定缺陷的位置、大小和形状。目前,常用的缺陷检测方法有超声波检测、射线检测和磁粉检测等。超声波检测是通过超声波探头向焊缝发送超声波,根据超声波在焊缝中的传播情况来判断焊缝是否存在缺陷。射线检测则是利用射线穿透焊缝,根据射线在焊缝中的吸收情况来判断焊缝是否存在缺陷。磁粉检测则是利用磁场和磁粉来检测焊缝中的缺陷^[3]。

(2) 缺陷评估。根据检测结果,对缺陷进行评估,确定修补方法和修补材料。在检测出焊缝缺陷后,需要根据缺陷的大小、形状和位置,以及管道的运行条件和使用要求来进行。例如,对于一些较小的缺陷,可能只需要进行简单的打磨和补焊;而对于一些较大的缺陷,则需要进行更复杂的修复工作,比如采用特殊的修补工艺。

(3) 修补设备准备。根据评估结果,准备相应的修补设备和材料。修补设备通常包括机械手臂、修补枪等,这些设备需要与修补材料配合使用。修补材料的选择也非常重要,需要根据缺陷的类型和大小,以及管道的材质和运行条件来选择。常用的修补材料包括焊接材料、橡胶材料、塑料材料。

(4) 在线修补。通过机械手臂等装置将修补材料涂抹在缺陷部位,实现对缺陷的修复。在线修补不仅可以提高修复的效率,还可以减少对管道运行的影响,从而提高管道的运行效率和安全性能。

3 在线修补技术分析

目前,石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术主要包括热喷涂、冷喷涂、环氧涂层、纤维增强复合材料等方法。

(1) 热喷涂。石油化工行业中,管道系统承担着至关重要的角色,负责输送各种介质,如原油、天然气、化工产品。然而,由于内压、外力、腐蚀等因素的影响,管道在使用过程中可能会出现损伤和缺陷,尤其是焊缝处,是管道泄漏和破裂的高发区域。传统的管道修补方法往往需要停工、切割、更换部件等,不仅耗时长、成本高,而且对生产造成的影响较大。随着技术的进步,出现了焊缝缺陷在线修补技术,其中热喷涂技术以其独特的优势,成为了石油化工管道焊缝缺陷修补的重要手段。

热喷涂技术的核心在于利用高温火焰将金属材料熔化至液态,随后高速喷射到管道缺陷处,迅速冷却凝固形

成一层保护层。这一过程必须在严格控制的环境下进行,以确保喷涂材料的均匀性和致密性、并与管道基体的良好附着。由于热喷涂材料通常选用与管道基材相同的或兼容的材料,因此喷涂层不仅能覆盖缺陷,还能与管道形成统一的整体,有效恢复管道的结构和力学性能。

在实际应用中,热喷涂技术特别适用于现场不能停机或难以进行大规模维修的管道。其优点在于施工速度快,可以在极短的时间内完成修补工作,对管道的正常运行影响最小化。此外,热喷涂层与管道的结合强度高,能够承受介质压力和环境应力,防止缺陷进一步扩展,延长管道的使用寿命。尽管热喷涂设备的初始投资相对较高,但在长期运行中,其经济效益和安全性是非常明显的。然而,热喷涂技术对施工环境和条件有一定的要求。例如,在潮湿或多风的环境中,喷涂效果会受到影响,因此需要在适宜的气候条件下进行。同时,操作人员需要经过专业培训,确保施工安全和高标准质量控制。尽管存在这些挑战,热喷涂技术在石油化工行业中仍然得到了广泛应用,并不断发展完善,以满足日益增长的管道维护需求。

(2) 冷喷涂。从技术原理上讲,冷喷涂技术是在室温条件下,通过高速射流将金属或非金属材料直接喷涂到管道焊缝的缺陷部位。由于是在室温下进行,所以无需对管道进行复杂的预处理,如加热或者冷却等,大大简化了施工流程。从设备角度来看,冷喷涂技术所使用的设备相对简单,不仅便于携带,而且安装和操作也相对容易。这使得冷喷涂技术可以在各种复杂的现场环境中进行有效的应用,尤其是在那些难以到达的地方,其优势更为明显。

冷喷涂技术是室温下的喷涂方法,通过高速射流将金属或非金属材料直接喷涂在管道焊缝的缺陷部位。相较于传统的修补方法,冷喷涂技术具有显著的优势。首先,该技术设备简单,施工方便,可以在现场快速实施,节省了人力物力成本。其次,由于是在室温下进行喷涂,所以对管道本身的影响较小,不会引起管道的变形或损坏。此外,冷喷涂技术还具有施工速度快、涂层厚度可控、涂层质量好等特点。由于涂层与基体结合强度相对较低,冷喷涂修复的管道在短期内可能出现脱落、开裂等现象,影响修复效果。为了提高涂层与基体的结合强度,研究人员尝试了对冷喷涂工艺进行改进,如采用预处理措施提高基体表面的活性,从而增强涂层与基体的结合力。

(3) 环氧涂层。石油化工行业中,管道系统输送着各种高温、高压和具有腐蚀性的流体介质,由于内压、外力、介质腐蚀以及制造或安装过程中的种种原因,管道焊缝缺陷问题时有发生,不仅威胁着管道系统的完整性和生产安全,还可能导致资源浪费和经济损失。

环氧涂层技术是一项防腐技术,环氧涂层材料以其出色的耐腐蚀性、耐磨损性以及与金属表面的高附着力而被应用。在实际应用中,涂层材料能通过专业的涂覆设备被

均匀地涂抹在管道焊缝的缺陷处,有效地隔离了管道内部的高压和腐蚀介质,从而达到防止缺陷扩大和延长管道使用寿命的目的。

修补过程首先要求对缺陷部位进行彻底的清理,确保表面无油污、锈迹或其他杂质。随后,根据缺陷的大小和形状选择合适的环氧涂层材料,并采用适当的涂覆技术进行施工。对于不同形状和大小的缺陷,可能需要采用不同的涂覆方法,如刷涂、喷涂或流挂等方式,以保证涂层的完整性和均匀性。此外,涂层的固化过程也是修补成功的关键,需要严格控制环境温度和湿度,确保涂层能够在适宜的短时间内固化,并达到设计要求的性能指标。在修补完成后,还需要对涂层进行一系列的性能测试,包括附着力测试、抗腐蚀测试和耐磨性测试等,以确保修补效果满足石油化工行业严格的标准要求。通过这些测试,可以验证环氧涂层在实际应用中的可靠性和耐久性,从而保障管道系统的稳定运行和生产安全^[4]。

环氧涂层修补技术的使用,提高了管道系统维护的效率和经济性,不仅减少了停工时间,降低了维护成本,还避免了传统修复方法(如焊接、开膛等)可能带来的管道性能下降和风险增加的问题。因此,环氧涂层技术已成为当前石油化工管道焊缝缺陷修补的首选技术之一,其在未来管道维护和修复领域的应用前景广阔。

(4) 纤维增强复合材料。纤维增强复合材料在石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术中具有重要作用。作为一种新型材料,纤维增强复合材料具有高强度、高模量、轻质等优点,使其在修补管道焊缝缺陷方面具有显著优势。通过手工或设备将纤维增强复合材料铺设到缺陷部位,可实现对缺陷的快速、高效修复。

在石油化工行业中,传统的修补方法往往需要停工、拆卸管道,耗时耗力,且修复效果不佳。而纤维增强复合材料的出现,为在线修补管道焊缝缺陷提供了新的可能。这种材料具有优良的力学性能,能够很好地承受管道内部的流体压力,确保修补后的管道安全可靠。

纤维增强复合材料的制备过程包括纤维的选择、树脂基体的配制、纤维与树脂的混合等步骤。其中,纤维的选择至关重要,需要根据管道的工作环境、压力要求等因素来确定。常见的纤维材料有碳纤维、玻璃纤维等分别具有不同的性能特点。碳纤维具有高强度、高模量、低密度等优点,但价格较高;玻璃纤维则具有较好的性价比,但强度和模量相对较低。在实际应用中,可以根据实际情况选择合适的纤维材料。树脂基体是纤维增强复合材料的另一个关键组成部分,不仅起到连接纤维的作用,还能为纤维提供保护。树脂基体应具有良好的附着力、耐腐蚀性、耐

热性等性能。常用的树脂材料有环氧树脂、聚酯树脂、酚醛树脂等也各有优缺点。在选择树脂基体时,需要综合考虑管道的使用条件,确保修补后的管道能够满足实际需求。

在实际施工过程中,纤维增强复合材料的铺设方式有两种:手工铺设和设备铺设。手工铺设适用于小面积缺陷的修复,施工速度相对较慢,但灵活性较高。设备铺设则适用于大面积缺陷的修复,施工速度快,但设备成本较高。此外,还可以采用预浸料的方式来制备纤维增强复合材料,预浸料具有良好的加工性能,便于大规模生产。将纤维增强复合材料铺设到管道焊缝缺陷部位后,需要进行固化处理。固化过程包括预热、加压、升温等步骤,目的是使树脂基体固化,形成坚硬的防护层^[5]。固化后的纤维增强复合材料具有较高的力学性能,能够有效抵御管道的内压和外部环境的影响。

总之,纤维增强复合材料在石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术中具有重要意义。通过合理选择纤维和树脂基体、采用适当的施工方法,可以实现对管道焊缝缺陷的高效修复。这不仅提高了管道的运行安全性,还有助于降低企业的维修成本,为我国石油化工行业的发展提供了有力支持。

4 结语

石油化工管道焊缝缺陷的在线修补技术,作为一种有效的维修方法,具有明显的优势。然而,在实际应用过程中,还需要针对不同缺陷类型和条件,选择合适的修补技术,并严格控制施工质量,以确保管道系统的安全运行。通过上述缺陷焊缝修补技术的应用分析,对生产连续性要求较高的石油化工装置中、低压管道的缺陷或者腐蚀检测时发现管壁减薄处如需在线修补,有着较好的实践应用和借鉴意义。

【参考文献】

- [1]李超华,朱好林. 石油化工管道焊缝缺陷在线修补技术分析[J]. 中国设备工程,2024(7):163-165.
 - [2]任国琪,张建敏. 钢制环氧套筒修复油气长输管道缺陷相关标准对比分析[J]. 焊管,2023,46(2):54-59.
 - [3]李荣光,张巍,于憬,等.《油气管道管体缺陷修复技术规范》解读[J]. 石油工程建设,2020,46(3):88-92.
 - [4]王亚洲. 含腐蚀缺陷输油管道抗震完整性及修复措施研究[D]. 青岛:中国石油大学(华东),2020.
 - [5]李荣光,杜娟,赵国星,等. 油气长输管道管体缺陷及修复技术概述[J]. 石油工程建设,2016,42(1):10-13.
- 作者简介:刘涛(1979.7—),毕业院校:西安石油大学,所学专业:工商管理,当前就职单位名称:长庆油田分公司第十采油厂生产保障大队。

油田地面工程管道防腐施工技术应用探索

王 斌

克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]随着油田开发的不断深入,地面工程管道系统作为油田生产的重要组成部分,其安全、稳定运行对油田整体效益的影响日益凸显。文章针对油田地面工程管道腐蚀问题,对防腐施工技术进行应用探索,分析现有防腐技术的优缺点,并对未来发展趋势进行展望,以期为我国油田地面工程管道防腐施工提供技术支持。

[关键词]油田地面工程;管道防腐;施工技术;应用探索

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13253

中图分类号: TE988.2

文献标识码: A

Exploration on Application of Anti-corrosion Construction Technology for Oilfield Surface Engineering Pipeline

WANG Bin

Karamay Baikouquan Construction and Installation Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: With the continuous deepening of oilfield development, the surface engineering pipeline system, as an important component of oilfield production, has an increasingly prominent impact on the overall efficiency of the oilfield due to its safe and stable operation. This article explores the application of anti-corrosion construction technology to address the corrosion problem of oilfield surface engineering pipelines, analyzes the advantages and disadvantages of existing anti-corrosion technologies, and looks forward to future development trends, in order to provide technical support for anti-corrosion construction of oilfield surface engineering pipelines in China.

Keywords: oilfield surface engineering; pipeline anti-corrosion; construction technology; application exploration

引言

油田地面工程管道系统在长期运行过程中,受到土壤、水分、微生物等多种因素的影响,容易发生腐蚀现象,导致管道壁厚减薄、强度降低,甚至发生泄漏、断裂等事故。为了确保油田地面工程管道系统的安全、稳定运行,提高管道使用寿命,降低维修成本,研究油田地面工程管道防腐施工技术具有重要意义。

1 油田地面工程管道防腐技术现状

油田地面工程管道腐蚀问题不仅严重影响着石油生产的安全和稳定,还给环境保护带来了巨大压力。为了解决这一问题,我国石油工程领域的研究人员和工程师们一直在不断探索和研究新的管道防腐技术,以保障石油生产的安全和稳定,同时减少对环境的影响。

在当前的油田地面工程管道防腐技术中,涂层材料可以有效地隔绝管道表面与外界环境的接触,防止腐蚀因素对管道的侵蚀。目前,常用的涂层材料包括环氧树脂、聚乙烯、聚氯乙烯等具有优良的耐腐蚀性能和机械强度,可以满足各种不同环境下的使用需求。除了涂层技术,阴极保护技术也是当前油田地面工程管道防腐技术中的一种重要方法。阴极保护技术通过在管道表面形成一层保护膜,使管道成为电解质溶液中的阴极,从而减缓或阻止腐蚀过程的进行,该技术可以有效地延长管道的使用寿命,减少维修和更换的频率^[1]。另外,防腐涂料是一种具有良好耐

腐蚀性能和机械强度的涂料,可以有效地防止管道表面的腐蚀。目前,常用的防腐涂料包括环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、氟碳涂料等具有不同的性能特点,可以满足各种不同环境下的使用需求。

当前油田地面工程管道防腐技术已经取得了一定的进展,涂层技术、阴极保护技术和防腐涂料等技术已经得到了广泛的应用。然而,随着石油生产环境的变化和腐蚀因素的多样性,仍然需要不断探索和研究新的防腐技术和材料,以保障石油生产的安全和稳定,同时减少对环境的影响。

2 油田地面工程管道腐蚀原因

2.1 自然原因

(1)气候条件。油田所在地区的气候特点,如温度、湿度、降雨量等,都会对管道的腐蚀状况产生影响。例如,在潮湿的气候条件下,管道更容易受到腐蚀。此外,气温的变化也会对管道的腐蚀产生影响。当气温较低时,管道的腐蚀速度会变慢;而当气温较高时,腐蚀速度会加快。

(2)地质条件。油田所在地的地质特点,如土壤的成分、地下水位的高低等,都会对管道的腐蚀状况产生影响。例如,盐分较高的土壤中,管道的腐蚀速度会加快。此外,地下水位的高低也会对管道的腐蚀产生影响。当地下水位较高时,管道更容易受到腐蚀。

(3)生物因素。在油田地面工程中,存在着大量的

微生物。这些微生物可以通过各种代谢过程产生腐蚀性物质，从而对管道产生腐蚀作用。此外，一些昆虫和动物也可能对管道产生腐蚀作用，例如，某些昆虫会在管道表面产卵，它们的排泄物可能会对管道产生腐蚀作用。

2.2 人为原因

(1) 施工质量问题。在油田地面工程建设过程中，施工质量对管道腐蚀问题具有重要影响。例如，焊接质量不佳、防腐层施工不规范、管材质量不达标等，都可能导致管道腐蚀。此外，施工过程中对管道的保护不当，如在施工过程中对管道进行撞击、刮擦等，也会加剧管道的腐蚀程度。

(2) 操作失误。在油田生产过程中，操作人员的操作失误也是导致管道腐蚀的一个重要原因。例如，操作人员未严格按照规程进行操作，导致管道内部压力不稳定、流量过大等，都会对管道造成损害^[2]。同时，操作人员对管道设备的维护保养不当，也会加速管道的腐蚀。

(3) 管理不善。油田地面工程管道的管理不善主要表现在对管道腐蚀问题的忽视、对管道设备的维护保养不力等方面。例如，企业对管道腐蚀问题的重视程度不够，未能及时对腐蚀严重的管道进行更换或修复；对管道设备的维护保养不力，未能及时发现和处理腐蚀问题，导致管道腐蚀加剧。

(4) 检测与监测不力。在油田地面工程管道腐蚀问题的防治过程中，检测与监测工作至关重要。然而，检测与监测不力导致腐蚀问题得不到及时发现和处理，从而加剧了管道的腐蚀程度。

3 油田地面工程管道防腐施工技术的应用

3.1 外加电流阴极保护

外加电流阴极保护技术其原理是通过向管道系统施加一个外加电流，使管道表面产生一个阴极保护电流，从而达到减缓或阻止腐蚀过程的目的。该方法具有施工简单、效果显著、适用范围广泛等优点，因此在我国油田地面工程管道防腐施工中得到了广泛的应用。

首先，在进行阴极保护施工时，只需要在管道表面安装一定数量的阴极保护阳极，并通过电缆将这些阳极与阴极保护电源连接起来，可以向管道系统施加一定的外加电流。在这个过程中，阴极保护电源会根据管道的腐蚀状况自动调节输出电流，从而保证管道表面始终处于最佳的阴极保护状态。由于外加电流阴极保护技术可以直接在管道表面产生一个阴极保护电流，因此可以有效地减缓或阻止管道的腐蚀过程。实践证明，采用外加电流阴极保护技术，可以显著延长管道的使用寿命，提高管道的运行效率。此外，无论是钢管、铸铁管，还是塑料管，都可以采用外加电流阴极保护技术进行防腐施工，同时外加电流阴极保护技术还可以应用于各种不同环境条件下，如土壤、淡水、海水^[3]。

因此，外加电流阴极保护技术在油田地面工程管道防腐施工中的应用，不仅可以提高管道的防腐效果，延长管道的使用寿命，还可以提高管道的运行效率，降低管道的运行成本，具有很高的应用价值。

3.2 管道喷涂保护

在油田地面工程中，管道作为输送原油、天然气等资源的重要设施，其防腐施工技术直接关系到管道的安全运行和使用寿命。近年来，随着科技的发展和工程实践的积累，管道喷涂保护技术得到了广泛的应用，并取得了显著的效果。

涂层材料通常具有良好的耐腐蚀性、耐磨性和附着力，能够有效隔绝管道与外界环境的直接接触，减少腐蚀因素对管道的影响。在实际施工过程中，根据管道所处环境和使用要求，选择合适的涂层材料和施工方法是至关重要的。目前市场上涂层材料种类繁多，包括环氧树脂、聚氨酯、氟塑料等材料具有不同的性能特点，如耐腐蚀性、耐磨性、耐候性等。在选择涂层材料时，需要充分考虑管道所处环境、使用寿命、成本等因素，以确保涂层材料能够满足实际需求。

施工方法的选择也是管道喷涂保护技术的关键，常见的施工方法包括喷涂、刷涂、淋涂等。喷涂施工速度快、涂层均匀，适用于大面积的管道防腐。刷涂和淋涂施工则适用于管道局部修补和细小部位的防腐处理。在实际施工过程中，应根据管道结构和涂层材料的特点，选择合适的施工方法，确保涂层的质量和效果。此外，在管道喷涂保护施工过程中，还需要注意以下几点。

(1) 表面处理。在进行喷涂施工前，需要对管道表面进行清洁和处理，去除油污、锈迹、焊缝等，以提高涂层与管道表面的附着力。

(2) 涂层厚度控制。涂层厚度是影响防腐效果的关键因素。涂层过薄可能导致防腐效果不佳，涂层过厚则可能导致涂层开裂、剥落等问题。因此，在施工过程中应严格控制涂层厚度，确保涂层的均匀性和完整性。

(3) 施工环境控制。涂层施工环境的温度、湿度、通风等条件会对涂层质量产生重要影响。在实际施工过程中，应根据涂层材料的特性和环境条件，采取相应的措施，确保涂层施工的顺利进行。

总之，管道喷涂保护技术通过合理选择涂层材料、施工方法，并严格控制施工质量，可以有效提高管道的防腐性能，保障管道的安全运行和使用寿命。

3.3 缓蚀剂

在油田地面工程中，管道系统不仅负责输送油气资源，还确保了生产、加工和运输环节的顺利进行。然而，管道在长期使用过程中会受到内、外部环境的侵蚀，从而导致腐蚀现象，严重影响其使用寿命和安全运行。为了保障管道的稳定运行，降低维修成本，提高油田整体经济效益，

管道防腐施工技术的应用显得尤为重要。

缓蚀剂是一种能够减缓或抑制金属腐蚀的化学物质,可有效地降低腐蚀速率,延长管道使用寿命。在实际应用中,缓蚀剂的选取和使用需考虑多种因素,如管道材质、介质特性、运行环境,合理选择缓蚀剂,能显著提高防腐效果,降低维护成本。

在管道内防腐方面,缓蚀剂的应用主要以涂料形式为主。涂料中的缓蚀剂能有效抑制管道内壁的腐蚀,防止介质中的腐蚀性物质对管道内壁的侵蚀。此外,涂料还具有机械保护作用,可防止管道内壁受到机械损伤。针对不同介质特性,选择适宜的涂料和缓蚀剂,是提高防腐效果的关键。

在管道外防腐方面,缓蚀剂的应用主要采用防腐涂层和阴极保护技术。防腐涂层能够隔绝管道与外部环境的直接接触,降低腐蚀风险。阴极保护技术通过在管道表面形成保护电流,使管道成为电解质溶液中的阴极,从而减缓腐蚀速度,在实际应用中应结合管道所处环境,选取合适的缓蚀剂,以确保防腐效果^[4]。

因此,在油田地面工程管道防腐施工中,缓蚀剂的应用具有重要作用,合理选择和使用缓蚀剂,能够显著提高管道防腐效果,延长管道使用寿命,降低维护成本,为我国油田事业的可持续发展提供有力保障。

4 油田地面工程管道防腐施工技术的应用要点

4.1 金属埋地长输管道的电磁检测技术

金属埋地长输管道的电磁检测技术通过电磁感应原理,对管道进行无损检测,以识别和评估管道的腐蚀状况,为防腐措施提供科学依据。电磁检测技术的核心在于其高精度和高效率,能在不停产、不接触管道的情况下,快速准确地获取管道壁的腐蚀数据。检测过程中,通过电磁传感器向管道发送电磁波,当电磁波遇到管道壁时,会因管道的材质、结构和腐蚀状况而发生反射和折射。通过分析这些反射和折射的电磁波,就可以得到管道的壁厚、腐蚀缺陷等信息。

在实际应用中,电磁检测技术通常与管道腐蚀模型相结合,以预测管道的剩余寿命。根据检测得到的管道壁厚和腐蚀缺陷数据,可建立管道腐蚀模型,预测管道的腐蚀速率和剩余壁厚,从而确定是否需要防腐处理以及处理的时机和方式。此外,电磁检测技术还具有非侵入性、无损性、快速性、高精度等特点,使其在管道防腐施工中具有广泛的应用前景。它不仅可以用于新管道的施工质量检测,还可以用于在用管道的腐蚀监测和评价,为管道的安全运行提供有力保障。然而,电磁检测技术也存在一些局限性,例如检测效果受到土壤湿度、管道材质和防腐层状况等因素的影响,因此在实际应用中需要对这些因素进行综合考虑。

4.2 管道焊接口的保温施工技术

管道焊接端口部位的腐蚀问题亟待解决,由于接口部

位容易发生腐蚀,给石油工程带来了严重的安全隐患。因此,施工人员必须要采取措施,做好针对管道焊接端口部位的保温防护工作,以防止管道腐蚀的发生。

在施工过程中,施工人员应当在管道端口部位预留长度,大概在 600mm 左右,以便于进行防腐涂层的布置,预留长度可以根据具体的施工情况进行调整,但必须要保证足够,以便于施工人员能够顺利地进行防腐涂层的布置。同时,施工人员还需要对输油管道的表面锈迹和灰尘进行彻底的清理。原因是如果表面的锈迹和灰尘没有得到清理,那么它们会影响防腐层的均匀布置,从而降低防腐层的效果。因此,施工人员需要对管道表面进行彻底的清理,以确保防腐层能够均匀地布置在管道端口的特殊结构表面。

在布置防腐涂层的过程中,施工人员需要特别注意管道端口的特殊结构。管道焊接的端口部位只有得到了妥善的防腐保护,才能防止存在管道端口的显著腐蚀风险。具体而言,油田施工人员通过采取喷砂施工的技术措施,能够做到彻底清理焊接管道口径部位的焊渣与锈迹^[5]。管道端口的特殊结构会影响防腐层的布置,从而影响防腐层的效果,因此施工人员需要特别注意管道端口的特殊结构,确保防腐层能够均匀地布置在这些地方。

5 结语

本文对油田地面工程管道防腐施工技术进行了应用探索,分析了现有防腐技术的优缺点,并对未来发展趋势进行了展望。在目前的现状下,防控油田管道腐蚀的现有技术手段存在多样化的转变趋势,集中体现在油田管道的防腐涂层技术、管道结构的防腐检测技术、管道缓蚀技术等,能为我国油田地面工程管道防腐施工提供技术支持,为确保油田生产的安全、稳定运行作出贡献。

[参考文献]

- [1]张梦宇.油田地面工程管道防腐施工技术的应用研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(3):184-186.
 - [2]宁野.油田地面工程管道防腐施工技术应用分析[J].油气田地面工程,2023,42(8):86-91.
 - [3]霍冠彤.油田地面工程中管道防腐施工技术的有效应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(14):21-23.
 - [4]刘龙,陈斌,葛政岩.油田地面工程管道防腐施工技术应用研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(14):32-34.
 - [5]姜鹏.油田地面工程管道防腐施工技术的应用分析[J].全面腐蚀控制,2022,36(5):49-50.
- 作者简介:王斌(1987.7—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司,就职单位职务:工程副总监,职称级别:工程师。

双层储油罐在加油站设计中的应用

宋佳 郝哲夫 张鹏 牟津慧

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着全球能源需求的增长和环保意识的提升, 加油站不仅要求提供高效便捷的服务, 还需承担起环保和安全的重要责任。传统的单层储油罐在安全性和环保性方面存在诸多局限, 例如对地下水和土壤的潜在污染风险较高。为应对这些挑战, 双层储油罐应运而生, 内外层结构有效隔离了油品与环境之间的接触, 提升了油品储存的安全性和环保性能。通过引入先进的材料和监测技术, 双层储油罐不仅能够预防泄漏事件, 还能有效延长设施的使用寿命, 为加油站运营的可持续发展提供了有力支持。

[关键词]加油站; 双层罐; 安全

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13232

中图分类号: U473.8

文献标识码: A

Application of Double-layer Oil Storage Tanks in Gas Station Design

SONG Jia, HAO Zhefu, ZHANG Peng, MOU Jinhui

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the growth of global energy demand and the improvement of environmental awareness, gas stations not only require efficient and convenient services, but also need to take on important responsibilities for environmental protection and safety. Traditional single-layer oil storage tanks have many limitations in terms of safety and environmental protection, such as high potential pollution risks to groundwater and soil. In order to address these challenges, double-layer oil storage tanks have emerged, and the inner and outer structures effectively isolate the contact between oil products and the environment, improving the safety and environmental performance of oil storage. By introducing advanced materials and monitoring technologies, double-layer oil storage tanks can not only prevent leakage incidents, but also effectively extend the service life of facilities, providing strong support for the sustainable development of gas station operations.

Keywords: gas station; double-layer tanks; safety

引言

在当今快速发展的能源行业中, 加油站作为油品供应的重要节点, 安全性和环保性日益受到关注。双层储油罐作为现代加油站的重要组成部分, 不仅能有效提升油品储存和管理的安全性, 还能降低环境风险, 逐渐成为业界推崇的选择。探讨双层储油罐在加油站设计中的应用, 深入分析其优势、类型特性、选用要素以及安装、运行与维护技术, 为加油站管理和设计提供技术支持和实用指导。

1 双层储油罐在加油站设计中的优势

1.1 安全性

在加油站设计中, 双层储油罐的安全性优势显著突出。双重结构有效地隔离了内外罐体, 这一特性对于预防油品泄漏和减少环境污染具有重要意义。内层罐体作为主要存储容器包裹在外层罐体内, 形成了一道可靠的防护屏障。即使在内层罐体发生泄漏的情况下, 外层罐体也能有效捕获并容纳泄漏物质, 阻止其进一步扩散到环境中, 从而最大限度地减少可能的污染风险。此外, 双层储油罐通常配备先进的泄漏检测系统, 这些系统能够实时监测油品存储过程中的液位变化和压力波动, 以及罐体表面的任何异常情况^[1]。一旦监测到可能的泄漏迹象, 系统会立即发出警

报并自动启动应急程序, 例如关闭油品输送管道或启动泄漏防护设施。这种实时的监测和响应机制有效提升了加油站运营过程中的安全性和稳定性, 大大减少了意外事故的发生可能性, 保障了加油站员工和周围社区的安全。

1.2 环保性

在加油站设计中, 双层储油罐的环保性优势显著。首先, 双层储油罐采用双重隔离结构有效防止了油品泄漏对环境造成的潜在危害, 内层罐体作为主要的油品存储容器被包裹在外层罐体内, 形成了一道密封严密的防护层。即使在罕见的内层罐体泄漏情况下, 外层罐体也能够捕捉并控制泄漏物质, 防止其扩散至土壤和地下水体系, 从而有效保护周围生态环境的稳定性和健康。其次, 双层储油罐常配备先进的泄漏监测系统, 这些系统能够实时监测油品存储过程中的液位变化、压力异常以及罐体表面的任何异常情况, 一旦监测到潜在的泄漏迹象, 系统会立即发出警报并启动相应的应急响应程序, 如关闭油品输送管道或启动泄漏防护设施, 从而最大限度地减少环境污染的可能性。此外, 双层储油罐的设计和使用符合现代环保标准和法规要求, 为加油站提供了有效的环保解决方案。它不仅在设计阶段就考虑了减少环境影响的方案, 还通过技术手段和

管理措施, 确保油品储存和管理过程中的环保可持续性。这种环保性优势不仅提升了加油站的环保形象, 也为社会可持续发展做出了实际贡献。

1.3 经济性

双层储油罐在经济性方面具有显著优势。尽管初期投资较传统单层罐略高, 但在长远运营中能够带来明显的成本节约。首先, 双层罐的设计和材料选择通常能够提供更长的使用寿命, 减少了更换和维护的频率和成本。其次, 通过有效的泄漏检测和预防措施, 可以避免因泄漏引起的环境污染和相关的法律责任及清理费用, 从而降低了运营风险和额外的成本支出。此外, 双层储油罐还能够提升加油站的形象 and 安全性, 增加客户信任度, 促进业务发展。因此, 综合考虑长期运营的整体成本和风险管理, 双层储油罐在经济性上表现出色, 是现代加油站设计的理想选择。

2 双层储油罐的类型与特性

2.1 钢制双层罐 (SS 储罐)

钢制双层罐 (SS 储罐) 是一种常见的双层储油罐类型, 具有优秀的结构强度和耐久性。主要特点包括内外两层罐体, 内层用于储存油品, 外层则作为保护层, 通常由耐腐蚀的钢材制成。这种设计不仅能够有效防止内部油品泄漏对环境的影响, 还能提高罐体对外力冲击的抵抗能力, 减少事故发生的可能性。钢制双层罐通常具备较长的使用寿命, 能够适应各种气候和环境条件且便于安装和维护。此外, 钢材本身的强度和稳定性使得这种类型的罐体在工业应用中广泛受到青睐, 特别是在要求高安全性和长期可靠性的场所, 如加油站和工业油品储存设施。

2.2 玻璃钢与钢复合双层油罐 (SF 储罐)

玻璃钢与钢复合双层油罐 (SF 储罐) 结合了玻璃钢和钢材的优势, 是一种常见的双层储油罐类型。内层由玻璃钢制成, 具有优异的耐腐蚀性和化学稳定性, 能够有效保护内部储存的油品免受外界环境的影响。外层则采用钢材, 提供了额外的结构支撑和保护, 增强了整体的机械强度和耐久性。这种复合结构不仅克服了传统单层玻璃钢罐在强度和安全性方面的局限性, 还能够在保证环境安全的前提下, 提供更长的使用寿命和更低的维护成本。SF 储罐常用于对油品质量要求高、安全性能要求严格的场所, 如加油站、化工厂和工业油品储存设施。其设计考虑了化学物质对材料的侵蚀性, 同时结合了钢材的坚固性和玻璃钢的化学稳定性, 是现代储油罐技术中的一种重要发展方向。

2.3 玻璃钢双层油罐 (FF 储罐)

玻璃钢双层油罐 (FF 储罐) 是一种以玻璃钢为主要材料的双层储油罐。内层和外层均采用玻璃钢材质, 内层用于储存油品, 外层则作为保护层和结构支撑, 共同构成了双层结构^[2]。玻璃钢具有优异的耐腐蚀性和化学稳定性, 能够有效防止内部油品与外界环境的接触, 从而减少油品污染和泄漏的风险。此外, 玻璃钢材料轻便且易于成型,

使得 FF 储罐在安装和运输过程中更加便捷和经济。由于玻璃钢的特性, FF 储罐不易受到化学物质侵蚀和日晒雨淋的影响, 具有较长的使用寿命和稳定的机械性能。这使得它特别适用于要求高环境保护标准和长期可靠性的应用场所, 如加油站、化工厂和工业油品储存设施。

3 双层储油罐的选用要素

3.1 规范与标准要求

在选择双层储油罐时, 遵循规范和标准的要求是至关重要的。各国和地区通常都有针对储油罐设计、制造和安装的严格规范, 确保罐体的安全性、环保性和运行可靠性。这些规范涵盖了从材料选用到结构设计、施工和使用过程中的各个方面。首先, 规范要求双层储油罐的材料必须符合特定的标准, 如耐腐蚀性能、机械强度和化学稳定性等。常见的材料标准包括 ASTM (美国材料与试验协会) 和 ISO (国际标准化组织) 制定的各类材料标准。其次, 规范要求罐体的设计必须符合特定的结构标准, 确保能够承受内部油品压力和外部环境负荷, 同时能够有效防止泄漏和腐蚀。结构标准通常涉及到罐体的厚度、连接方式、支撑结构以及安全阀等关键设计要素。此外, 安装和施工过程中的规范要求包括土壤条件评估、基础设计、密封测试和泄漏监测系统的安装等。这些步骤旨在确保双层储油罐能够在正常运行和紧急情况下保持安全性和环境保护性能。

3.2 泄漏监测技术标准

泄漏监测技术标准在双层储油罐的选择和应用中至关重要。这些标准涵盖了多种监测技术和方法, 实时检测和预警任何潜在的油品泄漏事件, 以保障环境和公共安全。首先, 泄漏监测技术要求系统必须具备高度灵敏度, 能够及时发现油品泄漏的迹象。常见的监测技术包括液位监测、压力监测、泄漏探测器和地下水监测等。这些技术能够通过实时数据采集和分析, 快速识别出油品泄漏的位置和规模, 从而采取及时有效的应急措施。其次, 标准要求泄漏监测系统必须具备可靠性和稳定性, 能够在各种环境条件下持续运行并保持高效性能。这包括系统的自动化程度、故障报警和自我检测功能等, 确保在日常运营中能够及时发现和处理系统异常或故障。此外, 泄漏监测技术标准还强调数据的管理和记录要求, 包括监测数据的存储、分析和报告机制。这些数据不仅用于监测油品储存过程中的实时状态, 还可用于事后分析和故障诊断, 提升系统的效率和响应能力。

3.3 耐腐蚀性能要求

双层储油罐的耐腐蚀性能要求是确保罐体长期稳定运行和有效防止油品泄漏的关键因素之一。由于储存的油品常常具有腐蚀性, 罐体的内外层材料必须能够抵抗油品的侵蚀和化学反应, 确保罐体的完整性和安全性。首先, 耐腐蚀性能要求涵盖了罐体材料的选择和处理, 常见的耐腐蚀材料包括不锈钢、玻璃钢、聚乙烯等, 这些材料具有良

好的化学稳定性和耐候性,能够有效抵御油品及其蒸汽对罐体的侵蚀^[3]。其次,耐腐蚀性能要求还包括罐体的表面处理和涂层技术。例如,通过采用特殊的防腐涂层或涂覆技术,可以增强罐体的抗腐蚀能力延长使用寿命。这些涂层通常能够形成一层保护膜,有效隔离罐体表面与油品的接触减少化学反应的可能性。此外,耐腐蚀性能要求还涉及到罐体的设计和结构特性。例如,优化的结构设计可以减少罐体内外温差引起的热应力,从而减缓材料的老化速度;合理的排水和通风系统能够有效预防罐体内部积水和湿气,降低腐蚀的风险。

4 双层储油罐在加油站设计中的应用

4.1 双层储油罐的选型与布局

在加油站设计中,双层储油罐的选型与布局至关重要,直接影响到加油站的安全性、运营效率和环保标准。首先,选型阶段需要考虑加油站的具体需求和环境条件,根据储存的油品类型、容量需求以及地理和气候条件,选择合适的双层储油罐类型。常见的选型考虑因素包括罐体的材质(如钢制、玻璃钢等)、容量(通常根据加油站的日均销售量和储存需求确定),以及适应的泄漏监测和防护设施。其次,布局设计要符合法规和安全要求,双层储油罐通常安装在地下,以减少对景观的影响并且提高罐体的稳定性和安全性。布局应考虑到罐体之间的间距、安全通道、泄漏监测系统的布置、消防设备的设置等因素,确保在紧急情况下能够快速响应和处理。进一步,在选型与布局过程中,还需考虑到日常运营的便捷性和效率。例如,罐体的位置应便于油品的装卸和车辆的进出,同时要避免与其他加油站设施(如加油泵、加油岛等)之间的冲突和阻碍。最后,双层储油罐的选型与布局不仅要满足加油站的功能需求,还要符合当地政府和行业标准的法规要求,如环保法规、建筑法规、安全标准等。这些标准不仅保障了加油站的安全运营,也是保护环境和公共健康的重要保障措施。

4.2 双层储油罐的安装与施工技术

双层储油罐的安装与施工技术在加油站设计中扮演着关键角色,直接影响到罐体的安全性和运行效能。首先,安装前的准备工作至关重要,施工团队需要进行详细的场地调查和测量,确认地下管线、电力布线以及地质情况,确保安装位置符合设计要求和安全标准。此外,需要进行相关审批手续,确保符合法律法规和环保要求。其次,双层储油罐的安装通常分为几个主要步骤,首先是地面开挖和基础施工,确保地基平整、坚固并符合罐体的支撑要求。随后是罐体的运输和吊装,这通常需要专业的设备和技术支持确保安全顺利。在罐体就位后,需要进行罐体内外层的连接和密封,确保双层结构的完整性和密封性。在安装过程中,必须严格遵守施工规范和操作程序。例如,要注

意处理和储存有害物质的规定,以及使用符合要求的施工设备和材料。此外,施工现场应设置安全防护措施,确保施工人员和现场工作人员的安全。最后,安装完成后需要进行严格的测试和调试工作,包括罐体的静态和动态水压试验、泄漏检测系统的校验和测试,以及设备的电气连接和操作系统的调试。这些步骤旨在确保罐体和相关设备在投入使用前达到设计标准和运行要求。

4.3 双层储油罐的运行与维护

双层储油罐的运行与维护是确保加油站安全和高效运营的关键环节,涉及到多方面的技术和管理措施。首先,运行阶段需要定期进行油品质量监测和罐体健康状态检查,通过定期的油品取样分析确保存储的油品符合标准,避免因质量问题导致安全隐患或环境污染。同时,定期检查双层罐内外层的结构完整性和密封性,以及泄漏监测系统的运行状态,确保系统可靠性和及时性。其次,维护工作包括罐体的清洁和保养,定期清理罐体内部积水和沉淀物,防止因此引发的腐蚀和污染问题。同时,对罐体表面的防腐涂层进行定期检查和维修,修补和更换损坏的涂层,延长罐体的使用寿命。此外,维护还涉及到设备的定期检查和维修,包括检查泄漏监测系统的传感器和报警装置,确保灵敏度和准确性;检查罐体周围的安全防护设施和消防设备,保证在紧急情况下能够迅速响应和处理。在运行与维护过程中,加油站管理人员和技术人员需严格遵守相关的操作规程和安全标准。例如,遵循安全操作程序、定期进行员工培训和应急演练,提高应对突发事件的能力和反应速度。

5 结语

在设计和运营双层储油罐时,安全性、环保性和经济性是永恒的关注点。通过采用先进的材料和技术,严格遵循规范和标准要求,以及定期的运行与维护管理,可以有效地保障加油站和周边环境的安全,提升设施的可靠性和持久性。加油站作为服务社会的重要基础设施,设计与运营的每一个环节都应当注重细节,追求最优的技术和管理实践,以确保长期可持续发展和社会责任的实现。

[参考文献]

- [1]李卉.多功能储油罐的设计与应用[J].化学工程与装备,2021(11):56-57.
 - [2]张映天.加油站双层储油罐施工的安全管理分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):78-80.
 - [3]方指胜.探讨加油站双层储油罐施工过程的安全管理控制[J].石化技术,2019,26(9):230-231.
- 作者简介:宋佳(1980.3—),女,毕业院校:哈尔滨工业大学,所学专业:热能工程,当前就职单位:中国五洲工程设计集团有限公司,职称级别:高级工程师。

城市规划建设中的城市工程测绘工作研究

丁 旭

辛集市城市规划设计所, 河北 辛集 052360

[摘要]随着全球城市化进程加速推进, 城市规模和复杂性不断增加, 传统的测绘方法已无法满足对空间数据高精度和高效率的需求。现代城市工程测绘技术以先进的遥感、全球导航卫星系统 (GNSS)、激光扫描等技术手段, 极大地提升了数据采集的精度和效率。这些技术不仅支持了城市规划设计、工程建设的实施, 还为城市管理和资源优化提供了科学依据, 促进了城市发展的智能化和可持续性。如何有效应用和管理这些技术, 以及如何保证数据质量和安全性, 仍然是当前研究和实践中的重要挑战和焦点。

[关键词]城市规划; 城市工程; 工程测绘

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13244

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Research on Urban Engineering Surveying and Mapping in Urban Planning and Construction

DING Xu

Xinji City Urban Planning and Design Institute, Xinji, Hebei, 052360, China

Abstract: With the acceleration of global urbanization, the size and complexity of cities continue to increase, and traditional surveying methods can no longer meet the demand for high-precision and high-efficiency spatial data. Modern urban engineering surveying and mapping technology has greatly improved the accuracy and efficiency of data collection through advanced remote sensing, global navigation satellite systems (GNSS), laser scanning, and other technological means. These technologies not only support the implementation of urban planning and design, engineering construction, but also provide scientific basis for urban management and resource optimization, promoting the intelligence and sustainability of urban development. How to effectively apply and manage these technologies, as well as how to ensure data quality and security, remains an important challenge and focus in current research and practice.

Keywords: urban planning; urban engineering; engineering surveying and mapping

引言

城市规划建设是现代社会发展的关键领域之一, 直接影响着城市居民的生活质量和城市的可持续发展。在城市规划与建设过程中, 准确的空间数据和地理信息是制定决策和实施方案的基础。城市工程测绘技术因其能够提供精准的地理数据支持, 成为了现代城市管理和发展不可或缺的重要工具。

1 工程测绘在城市规划建设中的重要性

工程测绘在城市规划建设中扮演着关键角色。它不仅提供了规划设计阶段所需的精确基础数据, 包括地形、地貌和土地利用情况, 还在施工阶段通过实时数据更新和空间定位, 有效指导和监控施工进度。在监测与评估阶段, 工程测绘则成为城市发展的智能反馈系统, 帮助发现和解决规划建设中的问题, 优化决策与资源配置。

2 城市规划建设中的测绘需求

2.1 规划设计阶段的测绘需求

在城市规划的设计阶段测绘需求至关重要, 它直接决定了后续规划方案的科学性和可行性。首先, 规划设计阶段的测绘需求主要集中在获取精准的地理空间数据和基础地理信息。通过高精度的地形测量和地貌分析, 测绘能

够详细描绘出城市现有的地貌特征和自然资源分布, 包括地形高程、水系分布、土地利用类型等, 为规划师提供了准确的空间背景和环境基础[1]。这些数据不仅在城市土地利用规划、生态环境保护 and 自然灾害预防中具有重要应用, 还为城市功能区划、道路交通规划、市政设施布局等提供了科学依据。其次, 规划设计阶段的测绘需求还包括对城市现状的详细调查和分析, 通过全面的地籍调查和用地现状测绘, 可以准确掌握每一块土地的使用情况和所有权归属, 为土地利用变更、城市更新与扩展提供法律和实际依据。此外, 规划设计阶段还需要测绘工作在不同尺度上的数据融合和空间分析, 以及利用遥感和地理信息系统 (GIS) 技术进行城市空间模拟和规划方案优化。

2.2 施工阶段的测绘需求

在城市规划建设的施工阶段测绘需求具有关键性的作用, 它不仅仅是工程实施的前期准备工作, 更是保障工程质量和效率的重要保障。首先, 施工阶段的测绘需求主要体现在地形测量和施工控制两个方面。地形测量通过精确测绘施工现场及其周边的地理环境, 包括地面高程、土壤类型、自然和人为地物分布等, 为施工设计提供准确的地理信息支持。这些数据不仅用于施工工艺的合理选择和

施工方法的优化,还能帮助规划施工路线、临时设施布置以及资源配置等方面做出科学决策。其次,施工阶段的测绘需求还涉及到施工过程中的空间定位和控制。通过实时测量和监测施工进度、地面变形、结构变化等,可以及时发现和解决施工中的问题,确保施工质量和安全。特别是在大型基础设施建设中,如道路、桥梁、地铁等工程,测绘技术的应用更是不可或缺的,它为施工进度的监控、施工质量的评估以及工程变更管理提供了精确的数据支持。

2.3 监测与评估阶段的测绘需求

在城市规划建设的监测与评估阶段,测绘需求发挥着关键的作用,主要目的是通过持续的数据获取和分析,实现对城市空间变化、环境影响以及工程成效的精准监控和科学评估。首先,监测阶段的测绘需求集中在对城市规划实施效果的定量评估上,通过定期的地形测量和空间数据采集,可以对规划实施后的地表变化、土地利用情况以及基础设施使用情况进行精确记录和分析。这些数据不仅帮助评估规划方案的实施效果,还能为城市更新和改进提供科学依据,确保规划的持续优化和适应性调整。其次,监测与评估阶段的测绘需求还涉及到对城市环境和资源的动态监测,通过遥感技术和空间数据分析,可以实时监测城市的环境污染状况、自然资源利用情况以及生态系统健康状况,为环境保护和可持续发展提供数据支持和决策依据。特别是在城市化进程加快的背景下,监测阶段的测绘需求不仅有助于预防和减少环境问题的发生,还能促进城市资源的合理配置和可持续利用。

3 城市工程测绘技术与应用

3.1 高精度定位技术在城市规划中的应用

在当代城市规划中,高精度定位技术的应用不仅仅是提升测绘数据的准确性,更是推动城市空间信息化和智能化发展的重要支柱。高精度定位技术主要依赖于全球卫星定位系统(如GPS、GLONASS、BeiDou等)和惯性导航系统(IMU),通过精确的测量和定位,获取地理位置和三维坐标数据以及相关的姿态信息。在城市规划的初期阶段,高精度定位技术为规划设计提供了可靠的空间基础。通过精准的地理位置数据和高精度的地形测量,规划师可以准确绘制城市的地形、地貌、建筑物轮廓等详细地理信息。这些数据不仅为规划方案的制定和评估提供了科学依据,还支持了城市功能区划、交通网络优化、土地利用规划等关键决策的精确空间分析。例如,在城市交通规划中,高精度定位技术能够精确识别和测量道路网络的实际状态,从而优化交通流量分布和路网设计,提升城市交通效率和安全性。在城市建设和基础设施建设的实施阶段,高精度定位技术的应用显著提升了施工的精准度和效率。通过实时的定位和导航系统,施工人员可以精确控制施工设备和材料的布置,确保各个施工节点的精准对接和工艺流程的合理执行。特别是在复杂的城市环境中,如高层建筑区域或地下管网密

集的区域,高精度定位技术帮助避免了工程碰撞和资源浪费,最大限度地优化了施工资源的利用效率,同时降低了施工风险和成本。此外,高精度定位技术的持续应用还为城市监测和管理提供了强大的工具。通过定期的数据采集和分析,可以实现对城市空间变化、环境影响以及基础设施使用情况的精准监控和科学评估。这些数据不仅为城市更新和改进提供了科学依据,还能够支持城市管理者在环境保护、资源配置和灾害防范等方面做出精准的决策和应对措施。

3.2 三维测绘技术在城市设计中的应用

三维测绘技术在当代城市设计中扮演着至关重要的角色,其应用不仅显著提升了城市设计的精细化和科学性,还极大地拓展了设计师们的创作空间和决策依据。首先,三维测绘技术通过先进的激光扫描(LiDAR)、摄影测量和三维建模等手段,能够高精度地获取城市现状的三维空间信息。与传统的二维测绘相比,三维测绘技术能够真实反映建筑物的立体形态、空间分布及其周围环境的细节,如道路、绿化、水体等,从而为规划师提供了更加全面、真实的城市空间背景。这种综合性的空间数据不仅有助于规划师们更准确地理解和分析城市现状,还能够为复杂的城市环境中的规划和设计提供科学依据[2]。其次,三维测绘技术在城市设计中的应用极大地丰富了设计表现与分析手段,通过高精度的三维模型,设计师可以进行全方位的空间可视化和虚拟现实体验,以更直观、生动的方式展示设计方案的效果和可能的影响。这种可视化手段不仅有助于规划方案的沟通和展示,还能够帮助利益相关者更好地理解设计理念,从而增强项目的可行性和可接受性。在城市设计的实施阶段,三维测绘技术还可以支持施工过程的精准管理和监控。通过实时更新的三维模型,监管部门和施工团队能够准确识别和解决施工中的问题,实现工程进度的有效控制和质量的保障。例如,在大型基础设施建设中,利用三维测绘技术可以精确分析工程结构的复杂性和施工难度,从而优化施工方案,提升工程效率和安全性。

3.3 卫星遥感技术在城市更新中的应用

卫星遥感技术在城市更新中的应用具有广泛而深远的影响,它通过卫星平台获取的高分辨率影像数据,为城市规划与更新提供了全新的视角和强大的数据支持。首先,卫星遥感技术能够实现对城市整体空间的快速全面监测和评估,通过卫星传感器捕捉的高清影像,可以精确记录城市的地貌特征、建筑分布、绿地覆盖等关键信息。这些数据不仅为城市更新前的现状分析提供了重要依据,还能够帮助规划师们更好地理解城市发展的空间格局和潜在的发展机会,从而支持科学决策和规划策略的制定。其次,卫星遥感技术在城市更新中扮演了城市信息化的重要角色,通过时间序列影像的比对分析,可以追踪和监测城市更新项目的实施效果和变化趋势。例如,监测新建区域的开发进度、老旧建筑的拆除情况以及新设施的投入使用,

及时发现问题和调整规划,确保更新项目的顺利实施和成效最大化^[3]。另外,卫星遥感技术还能够支持城市空间的精细化管理和资源优化,通过空间影像分析和地理信息系统(GIS)技术的结合,可以进行城市土地利用的动态监测和优化配置。这不仅有助于合理规划城市的土地利用结构,还能够提升城市的整体生态环境和资源利用效率,促进城市可持续发展的实现。最后,卫星遥感技术的应用还拓展了城市管理的科技手段和管理范畴,通过大数据分析和人工智能技术的支持,可以从海量的遥感数据中提取出有价值的信息和趋势,为城市决策者提供科学的参考和预测能力。这种数据驱动的管理方式不仅提升了城市治理的效率和透明度,还为居民生活质量的改善和城市形象的提升奠定了坚实的基础。

4 城市工程测绘的质量控制与管理

4.1 测绘数据质量评估标准与方法

在城市工程测绘中,测绘数据的质量评估是确保工程质量和决策准确性的关键环节。为了有效评估测绘数据的质量,需要建立科学的评估标准和应用合适的评估方法。首先,评估测绘数据质量的标准通常包括准确性、精度、完整性、一致性和时效性等多个方面。准确性是指测绘数据与实际地理现象的吻合程度,精度则反映了测绘数据在空间位置和属性描述上的精细度。完整性则衡量了数据是否涵盖了所有必要的信息,而一致性则确保了数据在不同时间点和空间尺度下的稳定性和可比性。时效性则关注数据更新的及时性和时效性,以适应城市发展的变化需求。其次,评估方法的选择应根据具体的测绘任务和数据特点来确定。常用的评估方法包括实地验证、对比分析、统计检验和质量指标计算等。实地验证通过实地调查和测量,验证测绘数据的准确性和精度;对比分析则通过与已有的地理信息或历史数据对比,评估新测绘数据的完整性和一致性;统计检验则采用数理统计方法,对测绘数据的分布特征和误差进行分析;质量指标计算则利用数学模型和算法,计算测绘数据的质量评分或指数,为决策提供客观依据。最后,为了有效管理测绘数据的质量,需要建立完善的质量控制体系和流程。这包括从数据采集、处理到分发的全过程质量管理,确保每个环节都符合标准和要求。此外,还需建立数据质量监控与反馈机制,及时发现和处理数据质量问题,不断改进和优化测绘工作流程,提升整体服务水平和客户满意度。

4.2 测绘项目管理与实施中的质量控制措施

在城市工程测绘项目的管理与实施中,有效的质量控

制措施是确保项目顺利进行和数据质量优良的关键。这些措施涵盖了从项目立项到成果交付的整个过程管理,以保证测绘数据的准确性、完整性和时效性。首先,项目管理阶段的质量控制始于项目立项和需求分析。在这一阶段关键是明确项目的测绘目标、范围和具体要求,包括数据精度、测量方法、时间节点等方面的详细规定。通过与业主和利益相关者充分沟通,确保项目目标明确、可行性高,避免后期数据需求变更或误解导致的额外成本和延误。其次,实施阶段的质量控制主要包括测量数据采集、处理和分析过程的管控。在测量数据采集,要确保使用先进的测量仪器和技术,按照标准操作程序进行现场测量,保证数据的准确性和一致性。在数据处理过程中,应采用专业的地理信息系统(GIS)软件和数据处理工具,对原始数据进行精确的校正和处理,确保数据的完整性和可靠性。此外,对数据的质量进行实时监测和质量检验,及时发现和纠正可能存在的误差或偏差,保证数据的高质量和可信度。最后,质量控制措施还包括对成果交付阶段的审核和验收。在项目完成后,需要对测绘成果进行全面的质量评估和审查,确保成果符合项目设定的质量标准和客户的实际需求。这包括对成果数据的准确性、完整性、格式规范等方面的检查,确保成果能够满足后续使用和应用的需

5 结语

城市工程测绘在现代城市规划建设中的重要性不言而喻。本文深入探讨了测绘技术在规划设计、施工阶段以及监测与评估中的关键作用。通过有效的质量控制与管理措施,我们不仅确保了数据的准确性和可靠性,还为城市更新与可持续发展提供了坚实的技术支持。随着技术的不断进步和应用范围的扩展,测绘技术将继续在塑造现代城市面貌和提升居民生活质量中发挥关键作用。

【参考文献】

- [1] 谢恒. 城市规划建设中的城市工程测绘工作研究[J]. 工程建设与设计, 2024(6): 90-92.
- [2] 汪兆锐. 城市规划建设中的城市工程测绘[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 46-47.
- [3] 吴昊. 论测绘工程在城市规划中的应用[J]. 绿色环保建材, 2020(7): 84-85.

作者简介: 丁旭(1983.8—), 女, 毕业院校: 河北建筑工程学院, 学历: 本科, 所学专业: 工程管理, 当前就业单位: 辛集市城市规划设计所, 职务: 职员, 所在职务的年限: 13 年, 职称级别: 工程师。

现代测绘技术在城市规划测量领域的运用

刘 珊

辛集市城市规划设计所, 河北 辛集 052360

[摘要]随着城市化进程的加快和城市规模的不断扩大, 城市规划测量在城市建设中的重要性日益凸显。城市规划测量不仅是城市规划的基础环节, 更是实现科学规划、精细管理、可持续发展的重要保障。现代测绘技术的迅猛发展, 为城市规划测量提供了全新的手段和方法, 极大地提高了测量精度和效率。本文探讨现代测绘技术在城市规划测量领域的应用, 分析其在提升测量精度、支持智慧城市建设、改进规划决策等方面的重要作用, 并具体阐述其在土地规划设计、平面控制测量、高程控制测量等方面的实际应用。

[关键词]现代测绘技术; 城市规划; 测量领域

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13243

中图分类号: TU198.2

文献标识码: A

Application of Modern Surveying and Mapping Technology in the Field of Urban Planning and Surveying

LIU Shan

Xinji City Urban Planning and Design Institute, Xinji, Hebei, 052360, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous expansion of urban scale, the importance of urban planning measurement in urban construction is becoming increasingly prominent. Urban planning surveying is not only a fundamental aspect of urban planning, but also an important guarantee for achieving scientific planning, refined management, and sustainable development. The rapid development of modern surveying and mapping technology has provided new means and methods for urban planning and measurement, greatly improving measurement accuracy and efficiency. This article explores the application of modern surveying and mapping technology in the field of urban planning and measurement, analyzes its important role in improving measurement accuracy, supporting smart city construction, and improving planning decisions, and specifically elaborates on its practical applications in land planning and design, horizontal control measurement, elevation control measurement, and other aspects.

Keywords: modern surveying and mapping technology; urban planning; measurement field

引言

近年来, 现代测绘技术快速发展并在城市规划测量中得到广泛应用。全球定位系统 (GPS) 技术通过卫星定位提供高精度位置信息; 激光雷达 (LiDAR) 技术通过发射激光束并接收反射信号获取高精度三维点云数据; 无人机航测技术能快速获取大范围高分辨率影像和三维数据; 遥感技术通过卫星影像和航空摄影提供大范围地理信息。高精度数据获取和分析帮助规划人员全面、准确地了解城市地理空间信息, 为科学决策提供坚实数据支持, 并推动城市规划测量的智慧化发展, 为智慧城市建设提供重要技术支撑。

1 现代测绘技术在城市规划测量领域中应用的重要性

随着城市化进程的加快, 城市规划的复杂性和精细化要求不断提高, 传统的测量方法已经无法满足这些需求。而现代测绘技术, 如全球定位系统 (GPS)、激光雷达 (LiDAR)、无人机航测和遥感技术, 提供了高精度、多维度和动态更新的数据支持, 推动了城市规划测量的革命性变化。GPS 技术通过卫星定位, 实现了厘米级甚至毫米级

的高精度定位, 大大提高了地形测量和地籍调查的准确性。LiDAR 技术通过激光扫描, 能够快速生成高精度的三维点云数据, 详细反映地形地貌、建筑物结构等信息, 极大地提高了测量工作的精细度。无人机航测技术通过高空拍摄, 能够在短时间内获取大范围的高分辨率影像和三维数据, 特别适用于复杂地形和大面积区域的测量, 显著提升了测量效率^[1]。智慧城市需要依赖精确的地理空间数据和实时的动态监测, 现代测绘技术提供了这一切必要的技术支持。现代测绘技术通过提供详细的地理空间数据和多维度的分析工具, 现代测绘技术帮助规划人员全面、准确地分析城市发展动态和空间布局, 制定出更加科学合理的规划方案。例如, 通过三维建模和虚拟现实 (VR) 技术, 规划人员可以直观地展示规划方案, 进行虚拟漫游和场景模拟, 提高规划的可视化和公众参与度。

2 现代测绘技术在城市规划测量领域发挥的作用

2.1 获得感知信息

全球定位系统 (GPS)、激光扫描 (LiDAR)、无人机航测 (UAV) 等, 能够提供高精度、全覆盖的地理空间数据, 为城市规划提供详尽、可靠的感知信息。GPS 技术通过接

收卫星信号, GPS 可以提供精确的位置信息。尤其是在城市规划测量中, GPS 能够实现厘米级甚至毫米级的精度。这对于精确绘制城市地形图、制定土地利用规划具有重要意义。LiDAR 通过发射激光束并接收其反射信号, 可以生成详细的三维点云数据。这些数据不仅包括地形地貌, 还涵盖建筑物、植被等各种地物信息。对于城市规划而言, LiDAR 提供的三维数据可以用于建筑高度测量、地形分析、灾害评估等多种应用。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统, 可以在短时间内完成大范围的航拍测量任务。相比传统地面测量, 无人机具有灵活、低成本的优势, 尤其适用于复杂地形和高风险区域的测量。无人机航测能够快速获取城市的高分辨率影像和三维数据, 为城市规划提供及时、全面的感知信息。除了这些核心技术, 现代测绘还利用多种传感器和数据融合技术, 进一步提升感知信息的全面性和精度。例如, 通过整合地面传感器、卫星遥感和移动测量系统, 可以实现对城市环境的全面监测。这些数据包括空气质量、水质、噪声水平等, 为城市环境管理和优化提供重要支持。传统测绘数据往往具有滞后性, 而通过现代技术, 城市规划部门可以实时更新地理信息, 及时反映城市变化。

2.2 提升城市智慧化程度

智慧城市建设依赖于大量精确的地理空间数据和实时监测信息, 现代测绘技术提供了高效、精准的数据采集和处理手段, 为智慧城市的各项应用奠定了坚实的基础。通过 GPS、LiDAR、无人机航测等技术, 可以快速、准确地获取城市的三维空间数据。这些数据包括地形地貌、建筑物分布、道路网络、地下管线等, 为智慧城市的各类应用提供了详尽的数据支持。例如, 在智能交通系统中, 精确的道路网络数据可以帮助优化交通流量, 减少拥堵, 提高交通管理的效率。高精度的测绘技术, 可以实时监测城市的各类基础设施和自然环境。例如, 使用无人机和 LiDAR 技术, 可以实时监测城市中的建筑物状态、道路状况和自然灾害情况, 及时发现和处理问题, 保障城市的安全和稳定。此外, 通过传感器和测绘技术的结合, 可以实现对城市环境的实时监测, 如空气质量、水质、噪声等, 为城市环境管理提供重要数据支持。精确的地理信息和空间数据, 可以优化城市的公共服务布局, 如医疗、教育、消防等设施的位置安排, 提高公共服务的覆盖率和效率。例如, 通过分析人口分布和交通网络数据, 可以合理布局医疗设施, 提升医疗资源的利用效率, 方便居民就医。现代测绘技术在智慧城市中的应用不仅限于数据采集, 还包括数据处理和分析。例如, 通过对历史交通数据的分析, 可以预测未来的交通趋势, 制定科学的交通管理策略, 提升城市的交通管理水平。智慧城市建设不仅是政府和企业的责任, 还需要广大市民的参与和支持。通过现代测绘技术, 可以将城市的各类信息以可视化的形式展示给公众, 提升公众对城市管理和服务的理解 and 参与度。

3 现代测绘技术在城市规划测量领域的应用

3.1 在土地规划设计时的应用

GPS、LiDAR 和无人机航测等技术能够提供高精度的地理数据, 这些数据包括土地的地形地貌、植被覆盖、建筑物分布等信息。例如, 通过高精度的地形数据, 规划人员可以识别出适宜建设的区域和需要保护的生态敏感区, 从而优化土地利用布局, 避免盲目开发带来的生态破坏和资源浪费。通过 LiDAR 和无人机航测技术, 规划人员可以快速生成土地的三维模型, 并利用 VR 技术进行虚拟漫游和场景模拟^[2]。对于大型土地开发项目, 如新城区开发或旧城区改造, 三维建模和 VR 展示可以有效减少决策风险, 提升规划设计的科学性和可操作性。在土地规划设计过程中, 规划方案需要根据实际情况进行动态调整。通过定期的无人机航测和地面测量, 规划人员可以实时获取最新的土地信息, 及时发现和解决问题。例如, 在土地开发过程中, 通过定期航测可以监测土方工程的进展情况, 确保施工按照规划进行, 避免工程延期和成本超支。

3.2 应用于平面控制测量

平面控制测量的目的是建立精确的控制点网, 以作为各类测量和施工的基准。现代测绘技术, 如 GPS、全站仪和无人机航测, 显著提高了平面控制测量的精度和效率。GPS 技术在平面控制测量中得到了广泛应用。通过接收卫星信号, GPS 能够提供高精度的位置信息, 精度可达厘米级甚至毫米级。相比传统的三角测量法, GPS 测量速度快、操作简便, 适用于大范围的控制点布设。全站仪集光电测距和角度测量于一体, 可以精确测定控制点之间的距离和角度。相比传统的测量方法, 全站仪具有测量精度高、数据自动记录和处理的优点。在复杂的城市环境中, 全站仪可以通过三角测量法和导线测量法布设控制点, 确保测量结果的高精度和可靠性。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统, 可以快速获取大范围的地形数据和影像。特别适用于复杂地形和高风险区域的测量工作, 避免了传统方法中人员进入危险区域的风险。

3.3 建立城市规划测量空间信息传输平台

建立城市规划测量空间信息传输平台, 可以有效整合和共享各类测量数据, 提升规划工作的效率和准确性。GIS 能够集成、存储、分析和展示各类地理空间数据, 包括地形地貌、土地利用、建筑物分布、地下管线等信息。卫星遥感和无人机航测, 可以快速获取城市的大范围、高分辨率影像和三维数据。这些数据不仅为规划提供了详尽的信息支持, 还可以通过实时更新反映城市的动态变化。遥感技术与 GIS 的结合, 可以实现对城市发展的实时监测和动态分析, 帮助规划人员及时调整规划方案, 确保规划的科学性和可操作性。安装在城市各处的传感器, 物联网可以实时采集城市的环境数据、交通数据、基础设施运行状态等信息。这些数据通过无线网络传输到平台, 供规划人员和管理者实时查看和分析。建立统一的数据标准和接口规

范,不同部门和系统之间可以实现无缝对接和数据交换。

3.4 获取城市规划测量所需空间数据

现代测绘技术,如GPS、LiDAR、无人机航测和遥感技术,为城市规划提供了多种高效的数据获取手段,确保规划工作的科学性和可靠性。GPS技术广泛应用于城市规划测量中,通过接收卫星信号,GPS可以实现厘米级甚至毫米级的定位精度。例如,在进行地籍测量时,GPS技术能够快速确定土地边界,确保土地权属界限的准确划分,避免传统测量方法中可能出现的误差和纠纷。LiDAR技术通过发射激光束并接收其反射信号,生成高精度的三维点云数据。例如,在城市更新项目中,LiDAR可以准确测量建筑物的高度和密度,帮助规划人员进行建筑布局优化,提升城市空间利用效率。无人机配备高分辨率相机和LiDAR系统,可以在短时间内获取大范围的影像和三维数据。遥感技术通过卫星影像和航空摄影,这些影像数据不仅反映了地表的自然特征,还揭示了人类活动对环境的影响。遥感技术还支持多光谱和高光谱成像,可以监测植被健康状况、污染物分布等,帮助规划人员制定环境保护措施。

3.5 应用现代测绘技术规划建设用地

现代测绘技术可以为建设用地的选址、布局、规划提供科学依据,确保土地资源的高效利用和可持续发展。通过GPS技术,可以快速、准确地确定土地位置和边界,避免传统选址过程中可能出现的误差和纠纷。LiDAR技术则可以提供高精度的三维地形数据,帮助规划人员分析土地的地形地貌,评估土地的适宜性。通过卫星影像和航空摄影,规划人员可以获得大范围的土地利用数据,分析土地利用变化和城市扩展趋势。例如,通过分析遥感影像,规划人员可以了解城市的扩展方向、交通网络布局、绿地分布等,制定合理的建设用地规划,优化城市空间结构,提升城市的整体功能和宜居性。无人机配备高分辨率相机和LiDAR系统,可以快速获取建设用地的详细影像和三维数据。例如,在新城区开发中,通过无人机航测可以详细了解现有的地理环境和基础设施状况,制定科学的开发方案,避免盲目拆迁和资源浪费。定期的无人机航测和地面测量,规划人员可以实时获取建设用地的最新信息,及时发现和解决问题。例如,在建设过程中,通过动态监测可以及时发现土方工程的进展情况、基础设施的建设情况,确保施工按照规划进行,避免工程延期和成本超支。现代测绘技术还支持三维建模和虚拟现实(VR)展示,通过LiDAR和无人机航测技术,可以快速生成建设用地的三维模型,并利用VR技术进行虚拟漫游和场景模拟。

3.6 在工程控制测量中应用现代测绘技术

工程控制测量的目的是建立高精度的工程基准,为各类工程测量和施工提供可靠的参考。通过接收卫星信号,GPS可以提供精确的三维位置信息,包括高程数据。尤其是差分GPS(DGPS)和实时动态定位(RTK)技术,能够实现厘米级甚至毫米级的高程测量精度,对于大型工程项

目,如高层建筑、桥梁、隧道等的施工和监测至关重要^[3]。例如,在高层建筑施工中,通过GPS技术可以实时监测建筑物的沉降和倾斜情况,确保施工的安全性和稳定性。LiDAR技术通过发射激光束并接收其反射信号,生成高精度的三维点云数据,不仅包括地形地貌,还涵盖建筑物、植被等各种地物的高程信息。LiDAR技术在工程控制测量中的应用,能够快速获取大范围的高程数据,尤其适用于复杂地形和高风险区域的测量工作。例如,在山区公路建设中,通过LiDAR技术可以精确测量道路沿线的高程变化,帮助规划和设计安全、经济的道路路线。数字水准仪通过电子读数和数据存储,能够高效、精确地测量高程数据,避免了传统水准测量中的人为误差。例如,在城市地下管线的铺设中,通过数字水准仪可以精确测量管线的高程变化,确保管线的合理坡度,避免排水不畅或倒流问题。无人机配备高分辨率相机和LiDAR系统,可以快速获取大范围的高程数据。这种方法不仅高效低成本,还避免了传统测量方法中可能面临的地形障碍和安全风险。例如,在大规模土地整治项目中,通过无人机航测可以快速获取当前地形的高程数据,帮助规划人员制定科学的整治方案,提高土地利用效率和环境质量。通过定期的无人机航测和地面测量,规划人员可以实时获取最新的高程数据,及时发现和解决问题。例如,在大坝和桥梁的长期监测中,通过动态监测可以实时了解结构物的沉降和变形情况,及时采取加固和维护措施,确保结构物的安全和稳定。

4 结束语

现代测绘技术在城市规划测量领域可以提高测量精度和效率,现代测绘技术为城市规划提供了可靠的数据支持,确保规划方案的科学性和可操作性。现代测绘技术在土地规划设计、平面控制测量、高程控制测量等方面发挥了重要作用。GPS、LiDAR、无人机航测、遥感技术等现代测绘手段,为获取高精度的空间数据和建立城市规划测量空间信息传输平台提供了强有力的支持。在建设用地图划中,现代测绘技术为选址、布局和规划提供了科学依据,确保土地资源的高效利用和可持续发展。随着技术的不断发展,测绘技术将继续为城市规划提供更为精细和智能的数据支持,推动城市的可持续发展和智慧化建设。

【参考文献】

- [1]田程辉,成广超,何玉龙.矿山测量中测绘新技术的特点及应用对策[J].世界有色金属,2018(3):20-21.
 - [2]许建波,路仁兵,刘新文.论矿山测量中新测绘技术及其特点[J].山东工业技术,2018(4):106-106.
 - [3]孙利军,仲健.关于测绘新技术在矿山测量中的应用研究[J].世界有色金属,2018,498(6):62-63.
- 作者简介:刘珊(1978.10—),女,毕业院校:河北建筑工程学院,本科学历,所学专业:城市规划,就单位:辛集市城市规划设计所,职务:一般职员,工作年限:20年,现有职称:工程师。

深部铜矿开采中的地质灾害与安全预警机制

陈文冬

云南金沙矿业股份有限公司国民铜矿, 云南 昆明 654100

[摘要] 深部铜矿开采中的地质灾害与安全预警机制是关乎矿山安全的关键问题。随着矿业向深部挖掘发展, 地质灾害风险显著增加, 如岩爆、岩溶、地面沉降等对安全构成严峻挑战。有效的地质监测与安全预警系统的建立至关重要, 以及时识别和评估潜在风险, 并采取科学有效的预警措施, 确保矿山生产的安全与可持续性。

[关键词] 深部铜矿开采; 地质灾害; 安全预警机制

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13236

中图分类号: TD862.1

文献标识码: A

Geological Hazards and Safety Warning Mechanism in Deep Copper Mining

CHEN Wendong

Yinmin Copper Mine of Yunnan Jinsha Mining Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 654100, China

Abstract: The geological hazards and safety warning mechanism in deep copper mining are key issues related to mine safety. With the development of mining towards deep excavation, the risk of geological hazards has significantly increased, such as rock burst, karst, and ground subsidence, which pose serious challenges to safety. The establishment of an effective geological monitoring and safety warning system is crucial to timely identify and evaluate potential risks, and adopt scientific and effective warning measures to ensure the safety and sustainability of mining production.

Keywords: deep copper mining; geological hazards; safety warning mechanism

引言

在深部铜矿开采过程中, 地质灾害的管理和安全预警机制是确保矿山安全和生产连续性的重要组成部分。随着矿山开采深度的增加, 地质环境复杂性显著增加, 地质灾害如岩爆、岩溶、地面沉降及地下水涌出等对矿区安全构成潜在威胁。为了有效应对这些挑战, 必须建立健全的地质监测体系和安全预警机制, 旨在及时发现、评估和预警潜在地质灾害风险, 以减少事故发生的可能性, 并通过科学有效的预警措施保障矿山生产的安全性和可持续性。本文将深入探讨当前我国深部铜矿开采中常见地质灾害的特征及其应对策略, 以及最新的安全预警技术与方法, 旨在为提升矿山安全管理水平提供理论支持和实践指导。

1 地质灾害的类型与特征

1.1 岩爆

岩爆是深部矿山开采中常见的地质灾害之一, 通常发生在岩体受到高应力作用下, 岩石的内部结构和应力状态发生严重变化时。在岩爆事件中, 岩石因应力释放或矿体开采引起的应力集中而突然破裂和剥离, 释放出巨大的能量和岩屑, 可能造成严重的人员伤亡和设备损坏。岩爆的特征包括突然性强、规模大、影响范围广, 对于矿山安全构成严峻挑战。

1.2 岩溶

岩溶是深部矿山开采中可能遇到的地质灾害之一, 特别是在含有溶岩岩层的地质环境中更为常见。岩溶主要由

水溶蚀作用引起, 当地下水穿过溶岩或者含有可溶性矿物的岩石时, 会溶解其组成部分, 逐渐形成洞穴、地下水道和地下空洞。这些空洞如果不及及时发现和处理, 可能会导致地表塌陷或者地下设施损坏, 严重影响矿山的安全和稳定运营。岩溶的特征包括形成隐蔽性强、演变过程缓慢但具有累积性、影响范围广泛等。

1.3 地面沉降

地面沉降是深部矿山开采中常见的地质灾害之一, 通常由于地下采空区域的塌陷或者岩层变形引起。在矿山开采过程中, 随着矿石的采出和地下空间的变化, 地面上方的岩层可能会失去支撑, 导致地面出现不同程度的下沉或塌陷现象。地面沉降的特征包括变形区域范围广、沉降速度快、对周边地质环境和建筑设施的影响显著。地面沉降对矿山运营和周边环境的影响是矿业开发中需要认真对待的问题。它不仅可能影响到地表设施的稳定性和使用寿命, 还可能对当地生态系统和社会经济活动造成负面影响。

1.4 地下水涌出

地下水涌出是深部矿山开采中常见的地质灾害之一, 通常由于地下采空区域内部水文地质条件复杂, 或者岩层结构疏松、渗透性较强所致。在矿山开采过程中, 地下水受到矿石开采活动的影响, 可能从地下岩层或者矿体裂隙中迅速涌出, 形成地表水体或地下水体的增加或外溢现象^[1]。地下水涌出的特征包括水量大、涌出速度快、对矿山安全和生产设施的影响显著。地下水涌出不仅可能导致矿山内部

的工作环境恶化和设备损坏,还可能对周边的生态环境和社会经济造成潜在影响。

1.5 其他地质灾害

除了常见的岩爆、岩溶、地面沉降和地下水涌出外,深部矿山开采还可能遭遇到其他多种地质灾害。这些灾害可能包括地震引发的地质灾害、矿山内部火灾或爆炸、地表塌陷及矿山周边地质环境的不可预见变化等。这些灾害的特征各不相同,但都可能对矿山的安全和生产造成严重威胁,甚至影响到周边社区的安全和环境。其他地质灾害的出现往往受到地质构造、矿体性质、地下水位变动等多种因素的影响,其发生具有一定的偶然性和复杂性。

2 安全预警技术及方法

2.1 地质监测技术

在深部铜矿开采中,地质监测技术是关键的安全预警手段。这些技术涵盖了多种先进的工具和方法,主要用于实时监测和评估地下岩体的稳定性和变化趋势,帮助预警可能的地质灾害,如岩爆、岩溶、地面沉降等。地质监测技术的核心包括地震监测、岩层变形监测、地下水位监测和地下空洞检测。地震监测通过布设地震仪网和监测站,持续记录和分析地震活动的参数,如震级和发生频率,以识别可能影响矿山稳定性的地震事件。岩层变形监测利用变形传感器和高精度测量仪器,实时监测岩体的应力状态和变形情况,提前发现和预警岩体可能出现的变动和裂隙。地下水位监测系统通过水位传感器和水文测量设备,监测地下水位的变化,及时预警地下水涌出的风险,防范地下水对矿井运营的潜在影响。地下空洞检测则使用地质雷达和激光扫描技术,探测和评估地下空洞的分布和稳定性,减少因空洞导致的地面塌陷风险。这些技术不仅提供了关键的实时监测数据,也为工程师和管理人员提供了及时的预警信息,帮助其采取有效的安全措施和应急响应策略,以保障矿山的安全生产和员工的生命安全。

2.2 数据分析与预警系统

在深部铜矿开采中,数据分析与预警系统是关键的安全管理工具,其有效性直接影响到矿山运营的安全性和可持续性。数据分析与预警系统通过整合和分析多源数据,如地质监测数据、地震数据、传感器数据等,帮助识别和评估潜在的安全风险,及时预警可能发生的地质灾害。首先,数据分析技术在地质监测中的应用至关重要。通过高级数据处理和模型建立,可以实时监测岩层的变形情况和地下水位的波动趋势,识别岩体变动的迹象并进行预测。这种实时分析使得管理团队能够及时采取必要的安全措施,防范潜在的岩体崩塌或地下水涌出风险。其次,预警系统的设计和优化是确保及时响应地质灾害的关键。通过建立灵敏的预警机制和智能化的决策支持系统,管理人员可以在灾害发生前做出预防性措施,包括制定疏散计划、加强岩体支护、暂停危险区域的采矿活动等。预警系统的

有效性不仅依赖于数据的准确性和实时性,还取决于系统的自动化程度和预测算法的精度。最后,数据分析与预警系统的持续改进和优化对于提升矿山安全管理水平至关重要。通过引入先进的人工智能和机器学习技术,系统可以不断学习和优化预测模型,提高对潜在灾害的感知能力和预警效果。此外,加强数据的实时监控和交互式分析,能够及时更新预警策略和应急预案,提高应对突发事件的反应速度和准确性。

2.3 应急响应与管理措施

面对突发的地质灾害风险,及时有效的应急响应能力至关重要。首先,应急响应包括建立完善的应急预案和紧急撤离程序。这些预案需要考虑各种可能发生的地质灾害类型和严重程度,明确各级人员的责任和行动步骤,确保在灾害发生时能够快速、有序地组织人员撤离和安全转移。其次,应急响应还涉及到应急装备和设施的准备和维护。包括但防护设施、通信设备、应急供水和食品储备等。这些设施的及时更新和维护,能够在紧急情况下提供必要的支持和保障,保障人员的安全和基本生活需求。另外,应急响应还需加强人员的培训和技能提升。通过定期的应急演练和培训课程,提高工作人员对应急情况的应对能力和适应能力,加强团队协作和应急响应的效率。最后,应急响应与管理措施的成功实施需要跨部门和跨级别的紧密合作和协调^[2]。管理层、技术人员、安全人员和基层员工之间的有效沟通和协作,是应对复杂多变地质环境中突发事件的关键。

3 深部铜矿开采中的安全管理策略

3.1 技术创新与应用

在深部铜矿开采中,技术创新与应用是提升安全管理策略效能和保障生产安全的关键因素。随着科技的不断进步,各种先进技术如人工智能、大数据分析、无人机监测等正在逐步应用于矿山安全管理中。首先,人工智能技术的应用为矿山安全管理带来了革命性的改变。通过机器学习算法和智能感知技术,可以对矿山内部的地质结构、岩体稳定性和设备运行状态进行实时监测和预测。这不仅大大提高了对潜在灾害的感知能力,还能及时发现异常情况并作出预警响应,有效降低事故风险。其次,大数据分析在矿山安全管理中的应用日益广泛。通过整合和分析多源数据,如地质监测数据、传感器数据、人员位置数据等,可以深入了解矿山各项运营指标的变化趋势和潜在风险。这种数据驱动的管理方式使管理者能够做出更加精准和科学的决策,优化安全管理策略和资源配置。此外,无人机技术在矿山安全管理中的应用也逐渐成为常态。无人机可以实现矿区内部和周边环境的高精度监测,快速获取地形、地貌和水文信息,识别潜在的安全隐患和灾害风险。它们不仅能够代替传统的人工巡查,减少人员接触风险,还能够大幅提高监测效率和准确性。

3.2 法律法规与标准制定

在深部铜矿开采中,法律法规与标准制定是确保安全管理策略有效实施和持续改进的重要基础。法律法规的制定和执行,旨在规范矿山开采行为,保护环境、保障安全,防范各类事故风险的发生。首先,法律法规的制定是对矿山安全管理的基本保障。通过国家和地方政府制定的相关法律法规,明确了矿山开采过程中的安全标准、环境保护要求和生产经营规范。这些法律法规不仅规定了矿山企业的法律责任和义务,还规定了政府监管部门的监督职责和执法权限,确保矿山企业依法经营,履行社会责任。其次,标准制定在矿山安全管理中具有重要作用。标准是对矿山安全管理实施过程中各项技术要求和操作流程的具体规定,是衡量矿山安全管理水平的重要标志^[3]。通过制定和遵守相关的安全技术标准,矿山企业能够确保设备的安全性、操作的规范性和人员的培训水平,从而有效预防和减少各类事故的发生。此外,法律法规与标准制定需要与时俱进,及时调整和完善。随着科技进步和安全管理理念的不断更新,相关法律法规和标准也需要不断更新和完善,以适应新技术、新设备的引入和矿山环境变化的挑战。

3.3 培训与教育

有效的培训与教育不仅有助于增强员工对潜在风险的识别能力,还能提升其应对突发事件的应急反应能力,从而有效降低事故发生率。首先,培训与教育强调安全意识的培养。通过系统的安全教育和培训课程,员工能够深入了解矿山开采过程中可能面临的各类安全风险和危害,理解安全规章制度的重要性和遵守要求的必要性。这不仅使员工在日常工作中能够时刻保持警惕,还能够培养出正确的安全行为习惯,从而预防事故的发生。其次,培训与教育注重技能和操作的提升。针对不同岗位和职责的员工,制定针对性的技能培训计划,包括设备操作技能、紧急逃生技能、应急救援技能等。通过模拟实战演练和案例分析,使员工能够在实际操作中掌握正确的应对策略和技能,提高应对突发事件的处理能力和效率。另外,培训与教育还应重视安全文化的建设。通过组织安全知识竞赛、安全演讲比赛等活动,营造积极向上的安全氛围,增强员工之间的安全协作和互助意识。建立健全的安全管理制度和激励机制,鼓励员工自觉遵守安全规章制度,共同维护矿山的稳定和运行。最后,培训与教育需要持续不断地进行更新和优化。随着矿山技术和设备的更新换代,安全管理理念和应对策略也在不断演变。

3.4 社会责任和可持续发展

矿山作为地方经济发展的重要支柱,其安全管理不仅影响到企业自身的稳定发展,也直接关系到当地社会和环

境的持续健康。首先,社会责任在矿山安全管理中扮演着承担社会责任和保护社会公共利益的重要角色。矿山企业应当积极履行社会责任,关注和响应当地居民和社区的合理诉求,确保开采活动不会对当地居民的生活和环境造成负面影响。通过与当地政府、社区和利益相关者进行沟通和与合作,建立起和谐稳定的社会关系,共同推动当地经济社会的可持续发展。其次,可持续发展理念需要贯彻于矿山的日常运营和安全管理中。矿山企业应积极采取措施,优化资源利用结构,降低能耗和排放,推动绿色技术和环境保护措施的实施^[4]。通过引入清洁生产技术、循环利用水资源、减少矿山废弃物的排放等方式,减少对周围环境的负面影响,实现矿山开采与生态环境的协调发展。另外,社会责任和可持续发展也包括对员工的关怀和培训。矿山企业应关注员工的健康与安全,提供良好的工作环境和必要的安全设施,确保员工能够在安全的条件下工作。

4 结语

深部铜矿开采中的地质灾害与安全预警机制是矿山安全管理中至关重要的议题。随着矿业向深部挖掘发展,地质灾害如岩爆、岩溶、地面沉降等的风险显著增加,这些灾害不仅威胁到矿工的生命安全,也对矿山设施和环境造成严重影响。因此,建立有效的地质监测和安全预警系统,及时识别和评估潜在的地质风险,实施科学有效的预警和应急响应措施,显得尤为紧迫和必要。在应对深部铜矿开采中的地质灾害时,技术创新、数据分析能力的提升、预警系统的智能化以及员工的持续培训是关键因素。政府监管部门、矿业企业和科研机构应当加强合作,共同推动安全预警技术的发展和运用,确保矿山的安全生产和可持续发展。只有通过不懈努力,我们才能有效应对深部铜矿开采中的挑战,保障工人的安全,实现矿山持续健康发展的目标。

[参考文献]

- [1] 罗卫兵,石大庆,武鹏杰,等. 丰山铜矿深部岩爆特征及防治措施研究[J]. 世界有色金属,2023(17):160-162.
- [2] 廖磊. 闽西地区某金铜矿区深部水文地质特征研究[J]. 世界有色金属,2021(6):121-122.
- [3] 苗勇刚,张长锁,夏志远,等. 某铜矿微震监测系统台网设计及精度分析[J]. 有色金属(矿山部分),2020,72(6):30-35.
- [4] 陈灿. 皖南某铜矿深部开采提升方案的探讨[J]. 矿业工程,2018,16(2):13-15.

作者简介: 陈文冬(1982.10—),男,毕业院校:昆明理工大学,学历:大学本科,专业:测绘工程,就职单位:云南金沙矿业股份有限公司因民铜矿,职务:总工程师,职务年限:8年,职称:注册安全工程师。

测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用

张 倩

辛集市城市规划设计所, 河北 辛集 052360

[摘要]随着智慧城市建设的迅速推广, 测绘工程作为城市空间信息管理的重要组成部分, 通过收集和处理城市地理位置等基础信息, 借助云计算和网络信息技术, 为城市规划、建设和管理提供了关键的数据支持。本文重点分析了 GIS 技术在智慧城市测绘工程中的实际应用效果, 并详细探讨了其在数据采集、处理、分析和可视化方面的应用技术。通过这些研究, 旨在促进智慧城市测绘工程的进一步发展完善, 以提升城市建设质量和管理效率。

[关键词]测绘地理信息系统; 智慧城市; 测绘工程; 应用

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13242

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Application of Geographic Information System in Smart City Surveying and Mapping Engineering

ZHANG Qian

Xinji City Urban Planning and Design Institute, Xinji, Hebei, 052360, China

Abstract: With the rapid promotion of smart city construction, surveying and mapping engineering, as an important component of urban spatial information management, provides critical data support for urban planning, construction, and management by collecting and processing basic information such as urban geographic location, and leveraging cloud computing and network information technology. This article focuses on analyzing the practical application effects of GIS technology in smart city surveying and mapping engineering, and explores in detail its application technologies in data collection, processing, analysis, and visualization. Through these studies, the aim is to promote the further development and improvement of smart city surveying and mapping engineering, in order to enhance the quality of urban construction and management efficiency.

Keywords: surveying and mapping geographic information system; smart city; surveying and mapping engineering; application

引言

在当代城市化进程中, 测绘地理信息系统 (GIS) 的应用日益成为智慧城市的重要组成部分。随着城市规模的不断扩大和功能的多元化, 管理者和决策者需要准确、高效地获取、处理和分析地理空间数据, 以支持城市的规划、建设和管理。测绘地理信息系统通过整合全球定位系统 (GPS)、遥感技术、地理信息系统和无人机技术等多种先进技术手段, 能够实现对城市空间信息的快速、精确获取, 并为城市各类基础设施的建设、运营和优化提供科学依据。本文将探讨测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的关键应用及其重要意义, 为进一步推动智慧城市建设和提供理论和实践支持。

1 测绘地理信息系统的关键技术

1.1 全球定位系统 (GPS)

全球定位系统 (GPS) 是测绘地理信息系统中的核心技术之一, 它利用卫星信号提供精准的位置信息。通过接收多个卫星的信号, GPS 可以计算出接收器的位置、速度和时间, 能够在全天候范围内提供实时的三维定位数据。这项技术在地形测绘、工程测量、导航和环境监测等领域得到了广泛应用, 不仅提高了测绘的效率和精度, 还为智慧城市的规划、管理和建设提供了重要的数据支持和技术保障。

1.2 遥感技术

遥感技术是测绘地理信息系统中的重要技术之一, 它通过对地面目标和现象的远距离感知和记录, 获取地理信息数据。利用卫星、航空器或无人机等平台, 遥感技术能够在不同光谱范围内对地球表面进行大范围、高分辨率的观测。遥感数据在地形测绘、土地利用、资源调查、环境监测和灾害评估等领域发挥着关键作用。通过分析和处理遥感影像, 能够准确获取地表的空間信息和变化情况, 为智慧城市的建设和管理提供了科学依据和技术支持。

1.3 地理信息系统 (GIS)

地理信息系统 (GIS) 是测绘地理信息系统中的核心技术, 它通过计算机技术将地理数据进行采集、存储、分析、管理和可视化。GIS 能够处理各种类型的空间数据, 如地形、土地利用、人口分布和基础设施等, 并将这些数据整合到一个统一的系统中。其强大的数据处理和分析功能, 使得 GIS 在城市规划、资源管理、环境监测、灾害应急和交通管理等领域得到广泛应用。GIS 不仅提高了测绘工作的效率和精度, 还为智慧城市建设提供了全面、准确、实时的地理信息支持。

1.4 无人机测绘技术

无人机测绘技术是测绘地理信息系统中的前沿技术之一, 它通过搭载高分辨率相机、激光雷达等传感器, 对

地面目标进行高精度的遥感测绘。无人机能够灵活机动地飞行于复杂地形和危险区域,获取传统测绘手段难以获得的高质量数据。其快速部署和高效数据采集能力,使得无人机在地形测绘、灾害评估、环境监测和城市规划等领域得到广泛应用[1]。无人机测绘技术不仅提高了测绘效率和数据精度,还降低了成本,为智慧城市的建设和管理提供了重要的数据支持和技术保障。

2 测绘地理信息系统在智慧城市中的应用

2.1 数据采集与处理

在智慧城市的建设中,测绘地理信息系统的数据采集与处理是至关重要的环节。数据采集通过无人机、卫星遥感、全球定位系统(GPS)、激光雷达等多种先进技术手段,对城市的地理空间信息进行全方位、精准的收集。这些数据涵盖地形地貌、建筑物、道路交通、基础设施、环境状况等各个方面。采集到的原始数据通常需要经过一系列处理步骤,包括数据清洗、校正、整合和分析。数据清洗是为了去除噪声和错误信息,校正则是为了确保数据的准确性和一致性,整合是将多源数据融合在一起,形成一个统一的数据库。最终,通过专业的GIS软件和算法,对数据进行多维度的分析和处理,生成详细的地理信息模型和图层。这些高精度的地理信息不仅为城市规划、交通管理、环境监测、应急响应等提供了重要的基础数据和决策支持,也为智慧城市的高效管理和运营提供了坚实的技术保障。

2.2 数据管理与存储

在智慧城市的建设中,测绘地理信息系统的数据管理与存储是确保数据可靠性和可用性的关键环节。数据管理涉及数据的组织、分类、存档和检索,目的是确保数据的完整性、一致性和高效利用。数据存储则要求建立一个高性能、可扩展的数据库系统,以便安全地保存海量的地理空间数据。这些数据包括地形、建筑物、道路、基础设施和环境信息等。现代数据管理与存储技术,如云计算、大数据平台和分布式数据库系统,能够提供强大的存储能力和处理能力,支持实时数据更新和动态数据访问。此外,数据安全性和隐私保护也是数据管理与存储中的重要考虑因素,需要采用加密技术和访问控制机制来防止数据泄露和未经授权的访问。通过科学高效的数据管理与存储,智慧城市能够实现数据的高效共享和利用,为城市规划、交通管理、环境监测和应急响应等各方面提供强有力的支持,提升城市的整体管理水平和服务质量。

2.3 数据分析与应用

在智慧城市中,测绘地理信息系统的数据分析与应用是关键的技术支持,它通过对采集到的大量地理空间数据进行深入分析和利用,为城市决策和管理提供科学依据和智能支持。首先,数据分析包括对地形、建筑物、道路网络、环境质量等多种数据进行统计、空间分布分析和模型构建。这些分析可以揭示城市发展的潜在趋势和问题,为

规划和政策制定提供数据支持。其次,数据应用涵盖了诸多领域,如城市规划优化、交通流量管理、环境保护监测、灾害风险评估等。通过GIS技术,可以实现空间数据的可视化展示,帮助决策者直观理解城市现状和发展需求,从而精准制定策略和应对措施。

2.4 数据可视化与展示

数据可视化是将复杂的地理空间数据转化为直观、易理解的图形或图像形式,通过地图、图表、三维模型等方式展示出来,使决策者和公众能够快速、准确地理解城市的空间信息和发展趋势。首先,数据可视化通过地图显示和虚拟现实技术,将各种地理要素如道路网络、建筑物分布、绿地覆盖等以直观形式呈现出来。这种视觉化的表达方式不仅有助于城市规划者快速识别城市结构和热点区域,还能有效沟通复杂的地理空间概念和城市发展方向。其次,数据可视化还可以帮助解析地理信息的时空变化趋势和模式,例如交通拥堵热点的时段分布、环境污染源的空间扩散模式等。这种分析有助于制定针对性的城市管理和应急响应策略,提升城市的运行效率和生活质量^[2]。此外,数据可视化在公众参与和决策透明方面也起到了重要作用。通过互动地图和实时数据更新,居民可以了解到城市的最新变化和重要信息,参与城市治理和社区建设。同时,政府部门和企业也能够基于数据可视化技术,与公众分享城市发展规划和项目实施进展,增强治理的开放性和透明度。

3 测绘地理信息系统应用的挑战与对策

3.1 技术挑战

在测绘地理信息系统应用过程中,技术挑战是一个必须面对和解决的重要问题。首先,技术挑战之一是数据的精度和更新频率。地理信息系统需要依赖多种数据源,如卫星遥感、无人机摄影、全球定位系统等,这些数据的精度和获取频率直接影响到地图和模型的准确性。解决这个问题需要引入更高精度的传感器技术,同时加强数据处理和校正的能力,确保生成的地理信息能够真实反映城市的实际情况。其次,技术挑战还涉及到数据的整合和标准化。由于地理信息系统涵盖的数据类型繁多且来源不同,数据格式和结构可能存在差异,导致数据集成和共享困难。因此,必须建立统一的数据标准和开放的数据交换协议,利用先进的数据管理技术,实现多源数据的无缝整合和共享,提高数据的互操作性和利用效率。第三,技术挑战还包括地理空间数据的处理和分析能力。随着数据量的增加和数据类型的多样化,传统的数据处理和分析方法已经难以满足日益复杂的城市管理需求。因此,需要引入机器学习、人工智能等先进技术,提升数据处理的自动化和智能化水平,加快地理信息的提取、分析和应用速度,为城市管理决策提供实时、精准的支持。

3.2 数据安全与隐私保护

首先,数据安全的挑战在于数据的收集、传输和存储

过程中存在的各种安全漏洞和风险。例如,数据在传输过程中可能被窃听或篡改,数据存储设施可能面临网络攻击或物理入侵。为了应对这些挑战,需要建立健全的数据安全管理体系,采用先进的加密和认证技术保护数据的机密性和完整性,确保数据在采集、传输和存储过程中不受未经授权的访问或篡改。其次,隐私保护是数据安全的重要组成部分。在地理信息系统中,涉及到的个人位置数据和行为轨迹信息可能泄露用户的身份信息和隐私偏好,例如个人居住地点、活动范围等。为此,应当制定严格的隐私保护政策和规定,明确数据采集目的和使用范围,采取数据脱敏、匿名化等措施,最大程度地减少个人敏感信息的暴露和滥用风险。

3.3 体制与政策障碍

在测绘地理信息系统应用的过程中,体制与政策障碍是一个关键的挑战,直接影响到系统的开发、运行和应用。首先,地理信息系统的建设和运营需要涉及多个部门和利益相关者,而各部门之间可能存在不同的职责分工、数据标准和信息共享机制,这些差异性常常导致跨部门协作和数据整合的困难。其次,由于地理信息系统涉及的数据来源广泛,其应用往往涉及到国家级、地方政府以及相关行业的法律法规和政策。这些法规可能在数据采集、处理、存储和分享等方面存在差异或矛盾,限制了系统的全面应用和效果发挥。为了应对这一挑战,需要建立统一的政策框架和规范,明确各级政府部门的职责和权限,推动法律法规的统一和协调,确保地理信息系统在法律政策允许的范围内合法、有序地开展工作。第三,政策制定和执行过程中的滞后性和不透明性也是体制与政策障碍的表现。由于技术的快速发展和应用需求的多样化,地理信息系统的相关政策可能无法及时跟进或未能完全考虑到新兴技术和应用场景的特殊需求,导致政策执行效果不佳或存在不确定性。因此,需要建立灵活、响应迅速的政策制定机制,引入专业机构和专家参与,通过定期评估和调整政策,保持其与时俱进和适应性强。最后,体制与政策障碍的解决需要政府部门的积极推动和各方共同参与。政府在推动地理信息系统建设和应用过程中,应加强跨部门协调和沟通,制定明确的政策目标和实施路线图,落实政策执行责任,推动相关部门和利益相关者的共识达成和协同作战^[3]。同时,还应加强对地理信息技术和应用效果的评估和监测,及时发现和解决体制与政策层面的问题,为系统的稳定运行和持续发展提供有力保障。

4 未来发展趋势

未来发展趋势显示,测绘地理信息系统在智慧城市建设中将发挥更加重要和广泛的作用。首先,随着物联网、大数据、人工智能等新技术的迅猛发展,地理信息系统将

实现与这些技术的深度融合。这种融合将推动地理信息系统从单一的数据采集、处理和展示工具,发展成为智能决策支持系统,为城市规划、管理和服务提供更加精准的数据支持和智能化解决方案。其次,未来地理信息系统的发展将更加注重数据的开放共享和跨平台互操作。随着城市管理的跨区域、跨行业需求增加,各级政府和相关企业将推动地理信息数据的标准化和互联互通,促进信息资源的共享和利用效率的提升。这不仅能够优化城市基础设施的规划和建设,还能够支持跨界合作与创新,推动智慧城市建设的整体发展^[4]。此外,地理信息系统的应用场景将进一步拓展至生态环境保护、资源管理、灾害预警等领域。通过高精度的地理信息数据和多源数据融合分析,系统能够为生态保护、资源合理利用以及自然灾害应对提供科学决策依据,有效应对气候变化和城市化进程带来的挑战。最后,随着全球智慧城市建设步伐的加快和技术创新的推动,地理信息系统的发展也将越来越注重可持续发展和社会责任。未来的系统设计和应用将更加注重环境友好性、社会包容性和经济效益,并逐步实现智能化、自动化管理,为人类创造更加安全、便捷和可持续的生活空间。

5 结束语

在智慧城市建设中,测绘地理信息系统(GIS)的应用不仅仅是数据的收集和处理,更是促进城市发展和管理的重要工具。通过GIS技术,城市管理者可以获取准确的空间信息,支持城市规划、基础设施建设和日常运营管理。然而,智慧城市测绘工程面临着技术创新、数据安全、政策与管理体制等多方面的挑战。为了有效应对这些挑战,需要继续推动测绘技术与信息技术的融合,加强数据标准化和共享机制,同时完善相关法律法规和政策支持,以促进智慧城市建设的可持续发展。未来,随着技术的不断进步和应用场景的扩展,测绘地理信息系统在智慧城市中的作用将进一步凸显,为城市居民提供更高质量的生活环境和服务。

[参考文献]

- [1]赵永雨,陈立,潘娜娜.测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J].智慧中国,2023(10):73-74.
 - [2]魏东方.测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022(8):38-40.
 - [3]张超.测绘地理信息在智慧城市建设中的作用探讨[J].居业,2022(6):71-73.
 - [4]王欣欣,于姗姗.测绘地理信息在智慧城市建设中的实践研讨[J].江西测绘,2021(3):48-49.
- 作者简介:张倩(1981.9—),女,毕业院校:防灾科技学院,学历:本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:辛集市城市规划设计所,职务:一般职员,及所在职务的年限20年,职称级别:工程师。

环保工程中污水处理工艺及方法研究

卢雪枫 齐国林 刘向薇 徐乙 杨健

中国石油工程建设有限公司华北分公司, 河北 沧州 062550

[摘要]随着全球人口的快速增长和工业化进程的加速,城市污水排放量不断增加,给水环境和生态系统带来了严重的污染问题。据统计,全球每年产生的污水总量已超过1.5万亿立方米,并且仍在持续增长。大量未经处理的污水直接排放到河流、湖泊和海洋中,严重影响了水质和生态平衡,加剧了水资源短缺和环境污染问题。面对这一现实,各国政府和环保组织纷纷加大了对污水处理的投入和管理力度,积极探索和应用先进的污水处理技术和工艺,以期实现经济、社会和环境的协调发展。

[关键词] 环保工程; 污水处理; 工艺; 方法

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13276

中图分类号: TS5

文献标识码: A

Research on Wastewater Treatment Process and Method in Environmental Protection Engineering

LU Xuefeng, QI Guolin, LIU Xiangwei, XU Yi, YANG Jian

North China Branch of China Petroleum Engineering & Construction Corp, Cangzhou, Hebei, 062550, China

Abstract: With the rapid growth of the global population and the acceleration of industrialization, urban sewage discharge continues to increase, bringing serious pollution problems to the water environment and ecosystem. According to statistics, the total amount of sewage generated worldwide each year has exceeded 1.5 trillion cubic meters and is still growing. A large amount of untreated sewage is directly discharged into rivers, lakes, and oceans, seriously affecting water quality and ecological balance, exacerbating water scarcity and environmental pollution problems. Faced with this reality, governments and environmental organizations around the world have increased their investment and management efforts in sewage treatment, actively exploring and applying advanced sewage treatment technologies and processes, in order to achieve coordinated development of the economy, society, and environment.

Keywords: environmental protection engineering; wastewater treatment; process; method

引言

随着城市化进程的加速和工业化水平的提升,污水处理已成为环境保护和可持续发展的关键环节之一。有效的污水处理不仅可以保护水资源、改善环境质量,还能促进经济增长和社会稳定。随之而来的是日益增加的污水排放量和污染物种类,传统的污水处理方法和设施已难以满足日益严格的环保要求。因此,探索和应用新型的污水处理技术和工艺,提升污水处理的效率和质量,具有重要的现实意义和深远的发展意义。

1 环保工程中污水处理的重要性

1.1 水资源保护与管理

在环保工程中,污水处理的重要性不言而喻,其中之一就是水资源的保护与管理。水资源是地球上最宝贵的资源之一,对于维持生态平衡、保障人类健康和促进经济发展至关重要。随着工业化和城市化的不断加剧,水资源的供需矛盾日益突出,水质污染问题也日益严重。污水处理作为解决水质污染问题的重要手段,对于保护和管理水资源具有不可替代的作用。首先,污水处理可以有效净化废水,防止废水直接排放到水体中造成水质污染。通过去除废水中的有害物质和污染物,污水处理设施可以将废水处理成可以

再利用的清洁水,从而保护了地表水和地下水资源的质量和数量。其次,污水处理有助于提高水资源利用效率。经过处理的废水可以被用于农业灌溉、工业生产和城市绿化等方面,实现水资源的再利用,减少了对自然水源的依赖,提高了水资源的利用效率。此外,污水处理也有助于保护生态环境。水体污染不仅会对水生生物造成直接危害,还会影响整个生态系统的平衡和稳定。通过对污水进行有效处理,可以减少水体污染对生态环境的破坏,维护生态系统的健康。

1.2 可持续发展的推动力

污水处理在环保工程中不仅是解决当前水质污染问题的手段,更是推动可持续发展的重要推动力。可持续发展强调在满足当前需求的同时,不损害后代的发展能力。在这一理念下,污水处理发挥着重要作用,促进了社会、经济和环境的可持续发展。首先,污水处理实现了循环经济。通过处理废水并回收有机物和营养物质等资源,降低了生产成本,提高了资源利用效率,减少了对自然资源的消耗,促进了经济的可持续发展。其次,污水处理改善了生态环境,维护了生物多样性。水体污染是威胁生物多样性的因素之一,而污水处理减少了水体污染,为水生生物提供了良好的生存环境,保护了生物多样性。此外,

污水处理还促进了城市的可持续发展。随着城市化进程的加速,城市面临着水质污染等环境问题,而污水处理的实施改善了城市环境质量,提供了清洁水资源,满足了城市居民的需求,推动了城市的可持续发展。

2 环保工程污水处理的方法及工艺

2.1 生物处理法

生物处理法是污水处理中常用的一种方法,其原理是利用微生物对废水中的有机物进行降解和分解,将有机物转化为较为稳定的无机物,从而达到净化水质的目的。生物处理法主要包括生物过滤、活性污泥法、生物膜法等多种技术。首先,生物过滤是一种传统的生物处理方法,通过将废水通过填料层,利用填料表面的生物膜和微生物降解有机物,达到净化水质的目的^[1]。生物过滤工艺简单、操作稳定,适用于小型污水处理厂和初级处理阶段。其次,活性污泥法是一种较为成熟的生物处理技术,其原理是通过在氧化池中培养活性污泥,利用污泥中的各种微生物对废水中的有机物进行降解和氧化,最终将有机物转化为水和二氧化碳。活性污泥法处理效果好,适用于中小型城市污水处理厂和工业废水处理。另外,生物膜法是一种新兴的生物处理技术,其原理是在填料或膜表面形成生物膜,通过生物膜上的微生物对废水中的有机物进行降解和分解。生物膜法具有较高的生物降解效率和稳定性,适用于高浓度有机废水和工业废水的处理。

2.2 化学处理法

化学处理法是污水处理中常用的一种方法,其原理是利用化学反应将废水中的污染物转化为不溶于水或可沉淀的物质,进而实现废水的净化处理。化学处理法主要包括混凝、絮凝、中和和氧化等多种技术。首先,混凝是一种常见的化学处理方法,原理是通过加入混凝剂,使废水中的微小悬浮颗粒或胶体颗粒迅速聚集成较大的团簇,便于后续的沉降或过滤去除。常用的混凝剂包括铝酸盐、铁盐等,可以有效地去除废水中的悬浮物和胶体物质。其次,絮凝是一种类似于混凝的处理方法,其原理是通过加入絮凝剂,使废水中的胶体颗粒迅速凝聚成较大的絮状物,便于后续的沉降或过滤去除^[2]。与混凝相比,絮凝更适用于去除细小颗粒和胶体颗粒,常用的絮凝剂包括聚合铝硅酸盐、聚合铁盐等。另外,中和是一种常用的化学处理方法,其原理是通过加入中和剂,将废水中的酸性或碱性物质中和成中性或接近中性的物质,使废水的 pH 值得到调整,有利于后续处理工艺的进行。常用的中和剂包括石灰、氢氧化钠等。此外,氧化是一种常见的化学处理方法,其原理是通过加入氧化剂或利用化学反应将废水中的有机物氧化成无机物或较为稳定的有机物,从而实现废水的净化处理。常用的氧化剂包括过氧化氢、高锰酸钾等。

2.3 膜分离法

膜分离法是一种高效的污水处理技术,原理是利用半

透膜对废水中的溶解性物质、悬浮物、胶体物质等进行截留和分离,从而实现废水的净化和分离处理。膜分离法主要包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等多种技术。首先,微滤是一种膜分离技术,其原理是通过微孔膜对废水中的悬浮物和大分子有机物进行截留,实现固液分离和悬浮物的去除。微滤膜的孔径一般在 0.1 至 10 微米之间,适用于去除悬浮物、胶体物质和大分子有机物,常用于预处理和粗处理阶段。其次,超滤是一种膜分离技术,其原理是通过超滤膜对废水中的胶体物质、大分子有机物和微生物等进行截留和分离,实现溶质与溶剂的分离。超滤膜的孔径一般在 0.001 至 0.1 微米之间,适用于去除胶体物质、蛋白质和微生物等,常用于中后期处理和细处理阶段。另外,纳滤是一种膜分离技术,其原理是利用纳滤膜对废水中的溶解性物质和小分子有机物进行截留和分离,实现高效的分离和浓缩。纳滤膜的孔径一般在 0.001 微米以下,适用于去除溶解性有机物、无机盐和微量金属离子等,常用于高纯水制备和特殊物质分离等领域。此外,反渗透是一种膜分离技术,其原理是利用高压作用于废水,将水分子从废水中挤压通过半透膜,而截留溶解性物质、无机盐和大分子有机物等,实现废水的浓缩和净化。反渗透技术广泛应用于海水淡化、工业废水处理和饮用水净化等领域。

2.4 高级氧化法

高级氧化法是一种先进的污水处理技术,原理是利用氧化剂在高温、高压或紫外光的作用下产生的自由基或活性氧物质,对废水中的有机物进行高度氧化降解,将有机物转化为无害的无机物或低分子化合物,从而实现废水的净化处理。高级氧化法主要包括臭氧氧化、过氧化氢氧化、Fenton 氧化、光催化氧化等多种技术。首先,臭氧氧化是一种常用的高级氧化技术,其原理是通过将臭氧与废水混合反应,在高氧化电位的作用下,产生大量的活性氧物质,对废水中的有机物进行氧化降解。臭氧氧化技术具有氧化效率高、反应速度快、处理效果好等特点,广泛应用于水质脱色、臭味去除、有机物降解等方面。其次,过氧化氢氧化是一种常见的高级氧化技术,其原理是通过加入过氧化氢或过氧化氢衍生物,在催化剂的作用下产生羟基自由基,对废水中的有机物进行氧化降解。过氧化氢氧化技术具有反应温和、操作简便、产物易处理等优点,适用于处理难降解有机物、重金属离子和氰化物等废水。另外,Fenton 氧化是一种常用的高级氧化技术,其原理是通过将过氧化氢与铁盐混合反应,在酸性条件下产生的过氧化亚铁离子和羟基自由基,对废水中的有机物进行氧化降解。Fenton 氧化技术具有反应速度快、处理效果好、产物易降解等特点,广泛应用于废水中难降解有机物的处理。此外,光催化氧化是一种新兴的高级氧化技术,其原理是通过将紫外光或可见光照射到光催化剂表面,产生电子和空穴对,从而激发光催化剂表面与废水中的有机物发生氧化

反应。光催化氧化技术具有无须添加化学试剂、处理过程温和、产物易降解等优点,适用于处理难降解有机物和光敏性污染物。

3 环保工程中污水处理建议

3.1 提升基础设施建设水平

环保工程中,提升基础设施建设水平是实现有效污水处理的重要措施。这包括对污水处理厂、管网系统和相关设施的改善和完善。首先,污水处理厂的建设和升级应当注重技术先进性和处理能力,引入先进的处理工艺和设备,如生物处理、膜分离和化学处理技术,以提高废水处理效率 and 水质达标率。其次,管网系统的建设需要强调覆盖范围和稳定性。确保管网能够覆盖城市各个区域,并能够应对日常运行和突发事件的需求,以保证污水的及时收集和输送。另外,相关设施的建设,如污水提升泵站、沉淀池和消毒设备等,也需要进行规范化建设,确保运行稳定和效果可靠。

3.2 推动污水处理技术创新

在环保工程中,推动污水处理技术创新是至关重要的。通过技术创新,我们可以不断提升污水处理的效率、降低成本,并更好地适应不同地区和污染情况的需求。首先,应鼓励科研机构、企业和政府加强合作,增加对污水处理技术研发的投入。通过资金支持和技术引导,激发科研人员的创新热情,推动新型污水处理技术的涌现。例如,可开展基于生物、化学、物理等多种原理的污水处理技术研究,以应对不同类型废水的处理需求。其次,应推动技术成果的转化和应用。除了在实验室中进行技术验证外,还应积极推动技术成果的工程化应用,将创新技术转化为实际生产力^[3]。这需要建立科技成果转化的平台和机制,提供技术转让、专利保护等支持,吸引企业参与并将新技术投入到实际生产中。另外,应注重污水处理技术的集成和智能化发展。借助信息技术、物联网技术等,实现污水处理设备的远程监控、智能控制和数据分析,提高处理效率和运行稳定性。同时,促进不同技术的融合与交叉,实现污水处理过程的优化和综合效益的提升。

3.3 强化水质监控管理

强化水质监控管理是确保污水处理效果和环境保护效果的重要手段。首先,需要建立完善的监测体系,包括监测站点的布设、监测参数的选取和监测频次的确定等。通过定期对污水处理厂出水、环境水体以及周边生态环境等进行监测,及时了解水质变化和污染物排放情况,为污水处理工艺的优化和改进提供数据支持。其次,应加强监测技术手段的更新和提升。借助先进的水质分析仪器设备、遥感技术、大数据分析等手段,实现在水体污染物浓度、流速、流向等参数的高精度、实时监测,提高监测数

据的准确性和可靠性。同时,加强对监测人员的培训和管理,提高监测人员的专业水平和工作质量。另外,要加强监测数据的应用和分析。及时将监测数据反馈给污水处理厂和环保部门,指导污水处理工艺的调整和优化,保障出水水质达标排放。同时,将监测数据与环境质量标准、污染物排放标准等进行比对分析,评估污水处理效果 and 环境保护效果,及时发现问题并采取相应措施加以解决。

3.4 合理规划污水处理设施布局

合理规划污水处理设施布局对于有效解决污水处理问题和保护环境至关重要。首先,应根据城市规模、人口密度、产业结构和地形地貌等因素,科学确定污水处理设施的选址。优先选择远离居民区和水源地的地点,减少污染物对人体健康和生态环境的影响,同时考虑到便利的废水输送和排放,降低处理成本。其次,需要根据污水处理设施的类型和处理规模合理设计布局。对于大型污水处理厂,应遵循“分区处理、分段管理”的原则,采用分散式处理和集中式管理的方式,将污水处理工艺分成前处理、生化处理、深度处理等不同区域,并设置相应的污水收集、输送、处理和排放设施,确保每个环节运行顺畅,提高处理效率。另外,需要考虑到未来城市发展的需求和环保政策的要求,合理规划污水处理设施的建设规模和布局布置。随着城市人口增长和产业结构调整,污水产生量 and 水质要求可能发生变化,因此应进行充分的规划和预测,确保污水处理设施能够满足未来的需求,并具备一定的扩建和升级能力。

4 结语

在环保工程中,污水处理扮演着至关重要的角色。通过科学合理的污水处理方法和工艺,我们能够有效保护水资源、推动可持续发展,并最大程度地降低环境污染对经济和社会的影响。要实现有效的污水处理,需要多方面的努力和持续的投入,包括提升基础设施建设水平、推动技术创新、强化水质监控管理以及合理规划污水处理设施布局等。只有在这些方面取得进展,我们才能更好地保护环境、改善生态、提升生活质量。因此,让我们共同努力,为建设更加美好的环境和社会而不懈奋斗。

【参考文献】

- [1]高岩松. 环保工程中污水处理工艺及方法研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(10): 15-16.
 - [2]朱斌达. 环保工程的污水处理工艺研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(18): 95-97.
 - [3]仪献福. 环保工程中污水处理工艺及方法探讨[J]. 大众标准化, 2020(12): 143-144.
- 作者简介: 卢雪枫 (1991.3—), 男, 内蒙古科技大学, 市政工程专业, 中国石油工程建设有限公司华北分公司, 工程师。

EPC 项目工程造价管理研究和实践

陈杰群

湖南昊坤工程咨询有限公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]文中深入探讨了 EPC 项目工程造价管理的各个方面, 包括项目特点、现状、存在的风险以及应用实践。在项目特点方面, 我们强调了 EPC 项目的高整体风险、高合同风险、分包采购难度大和材料设备采购难度大等特点, 这些都需要在工程造价管理中得到有效应对。现状部分分析了管理软件应用不到位、人员管理水平参差不齐和承包商风险过高等问题, 这些问题需要项目管理团队的密切关注和改进。风险分析部分涵盖了工程造价风险、合同中的风险和成本管控的风险, 强调了在整个项目周期中风险管理的重要性。最后, 在应用实践部分, 我们讨论了工程造价管理在投标阶段、设计阶段、施工图预算阶段、招标阶段、施工阶段和竣工阶段的具体应用, 以及相应的策略和工具。

[关键词]EPC 项目; 工程造价管理; 风险分析; 应用实践

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13287

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research and Practice on Engineering Cost Management of EPC Projects

CHEN Jiequn

Hu'nan Haokun Engineering Consulting Co., Ltd., Changsha, Hu'nan, 410100, China

Abstract: This article deeply explores various aspects of EPC projects cost management, including project characteristics, current situation, existing risks, and application practices. In terms of project characteristics, we emphasize the high overall risk, high contract risk, difficulty in subcontracting procurement, and difficulty in material and equipment procurement of EPC projects, which need to be effectively addressed in engineering cost management. The current situation section analyzes the problems of inadequate management software application, uneven personnel management level, and high contractor risk, which require close attention and improvement from the project management team. The risk analysis section covers engineering cost risk, contract risk, and cost control risk, emphasizing the importance of risk management throughout the project cycle. Finally, in the practical application section, we discussed the specific applications of engineering cost management in the bidding stage, design stage, construction drawing budget stage, bidding stage, construction stage, and completion stage, as well as corresponding strategies and tools.

Keywords: EPC projects; engineering cost management; risk analysis; application practice

引言

EPC (工程采购施工) 项目承包模式在工程领域广泛应用, 它代表了一种全面性和一站式解决方案, 为项目的成功实施提供了有效的途径。然而, EPC 项目工程造价管理面临着多重挑战, 包括高风险、合同问题和成本控制等方面的问题。本文旨在深入探讨 EPC 项目工程造价管理的各个方面, 包括项目特点、现状、存在的风险以及应用实践, 以为相关领域的专业人士提供深入洞察和实用建议。

1 EPC 承包模式概述

EPC (工程采购施工) 承包模式是一种在工程领域广泛应用的项目承包方式。它代表了工程项目的一种全面性和一站式解决方案。EPC 承包模式在项目的生命周期中包括了工程设计 (Engineering)、采购 (Procurement) 和施工 (Construction) 三个主要阶段, 这是它名称的来源。以下是对 EPC 承包模式的深入论述: 首先, EPC 承包模式的核心特点之一是整合性。在这种模式下, 一个单一的承包商或承包团队负责从项目的设计阶段开始, 一直到项目的最终交付。这意味着承包商不仅负责工程的设计和规划,

还负责采购所需的材料和设备, 以及实际的施工工作。这种整合性的方法可以减少项目管理的复杂性, 提高项目的协调性和一致性。项目业主可以将大部分责任和风险转移到 EPC 承包商身上, 从而降低了自身的管理负担。其次, EPC 承包模式通常伴随着固定价格合同。在这种模式下, 承包商和业主会在项目开始前就达成合同, 明确了项目的总成本和交付时间。这可以为业主提供更大的预算和进度可控性, 因为他们知道在合同规定的时间内, 项目将会按照合同价格完成。这也迫使承包商在项目的各个阶段都非常谨慎地进行成本估算和项目管理, 以确保不超出合同规定的成本。最后, EPC 承包模式在一定程度上降低了业主对于工程项目的风险。由于承包商负责项目的整个生命周期, 包括设计、采购和施工, 他们需要对项目的各个方面进行深入的分析和管理, 以确保项目的成功交付。这种模式有助于减少业主与不同供应商之间的合同管理和协调工作, 因为一家 EPC 承包商负责一切。此外, 合同中通常包括了保证金和绩效保证等条款, 为业主提供了额外的保障。

2 EPC 项目工程造价管理的特点

2.1 分包采购难度大

EPC 项目通常由一家总承包商负责,但在项目执行过程中,总承包商需要与多个分包商合作,以完成不同工程领域的任务。分包采购的难度主要表现在合作伙伴的选择、合同谈判和管理方面。首先,总承包商需要仔细评估和选择合适的分包商,这涉及到对分包商的资质、信誉和技能的全面考察。其次,合同谈判需要确保分包商的责任和义务明确,以及合同中的风险得到妥善管理。最后,分包商的工作需要监督和协调,以确保他们按计划和预算执行工作。分包采购的难度增加了项目的复杂性,要求造价管理在选择、管理和协调分包商方面具备专业知识和技能。

2.2 材料设备采购难度大

EPC 项目通常需要大量的材料和设备,这些材料和设备的采购涉及供应链管理 and 成本控制。材料设备采购的难度在于多方面因素。首先,全球市场上的原材料价格和供应可能会波动,这可能影响项目的成本。其次,材料和设备的质量和交付时间对项目进展至关重要,因此需要严格的供应链管理 and 质量控制。最后,采购需要与多个供应商协商和管理,这需要专业的采购团队来确保合理的成本和高质量的材料和设备。材料设备采购的难度大大增加了项目的不确定性,要求造价管理具备供应链管理和采购协商的专业知识。

3 EPC 项目工程造价管理存在的风险分析

3.1 工程造价风险

EPC 项目中的工程造价风险是一个主要关注点,因为它直接关系到项目的预算和成本控制。这种风险涵盖了多个方面。首先,工程执行过程中可能出现不可预测的问题,如施工延误、设计变更、技术难题等,这些都可能导致成本增加。其次,原材料和劳动力的价格波动也可能对工程造价产生影响。全球市场上的原材料价格波动、供应链问题以及劳动力成本的波动都可能对项目造价构成威胁。此外,工程执行过程中的安全和质量问题也可能导致额外的成本,例如事故损失或质量问题的修复费用。

3.2 合同中的风险

EPC 项目的合同通常非常复杂,包括对项目执行、质量标准、支付条款、争端解决机制等方面的详细规定。因此,合同中存在各种潜在风险。首先,合同可能存在解释模糊或不明确的问题,这可能导致争端和法律纠纷。如果合同的条款不清晰,不同参与方对于合同的理解可能存在分歧,这可能会导致项目进展受阻。其次,合同中的变更管理问题也是一个风险,因为设计变更或额外工程可能会增加成本和延长工程周期。此外,支付条款的问题也可能对项目的现金流产生影响,特别是如果支付进度不合理或延迟付款。

3.3 成本管控的风险

成本管控在 EPC 项目中至关重要,但也存在一些风险。

首先,成本估算可能存在不准确的问题,如果项目的预算估算不足,可能导致后期成本超支。其次,成本控制的不力可能导致项目的成本膨胀。例如,没有有效的采购管理、分包管理和变更管理机制可能导致成本增加。另外,成本管控的不足可能导致项目的盈利能力下降,特别是在竞争激烈的市场环境下。

4 工程造价管理在 EPC 项目的应用实践

4.1 投标阶段的造价管理

在 EPC 项目的投标阶段,造价管理起到了关键作用,因为它直接影响了项目的竞争力和盈利能力。在这个阶段,造价管理需要进行精细的成本估算,以确保项目的报价既具有竞争力又能够覆盖所有成本。这包括对工程的各个方面进行成本分析,如劳动力、材料、设备、技术支持等。同时,造价管理需要考虑到潜在的风险因素,如市场价格波动、工程执行风险等,以制定合理的风险溢价。此外,对于投标阶段,时间也是关键因素,因此造价管理需要确保成本估算能够在截止日期前完成,以便提交竞标文件。为了成功应用造价管理在投标阶段,项目团队需要合适的工具和方法来进行成本估算和风险分析。现代的估算软件和模型可以提高准确性和效率。此外,密切合作的跨职能团队,包括工程师、采购专家和造价师,可以确保综合考虑各种因素,制定竞争力的报价。最终的报价不仅需要覆盖成本,还需要考虑到项目的利润目标和市场竞争状况,以确保项目能够获胜。

4.2 设计阶段的造价管理

在 EPC 项目的设计阶段,造价管理需要与设计团队密切合作,以确保设计方案符合预算和质量要求。这个阶段的造价管理涉及到多个方面。首先,造价管理需要进行初步的成本估算,以评估设计方案的成本效益。如果设计方案的成本超出了预算,需要与设计团队一起探讨降低成本的方案,同时确保不影响项目的质量和性能。其次,造价管理需要建立一个详细的项目预算,包括各个设计阶段的成本估算和预期的支付进度。这有助于确保项目的资金流和成本控制。此外,与供应商和分包商的初步洽谈也可能在设计阶段开始,以确保材料和设备的价格和供应能够满足项目需求。为了在设计阶段成功应用造价管理,项目团队需要建立良好的沟通和协作机制,确保设计团队和造价管理团队之间的信息共享和合作。同时,现代的成本估算工具和模型可以帮助提高成本分析的准确性。最重要的是,项目管理团队需要持续监督设计进展和成本变化,以确保项目在预算内得以实施。如果有必要,需要进行及时的调整和变更管理,以确保项目的成功实施。

4.3 施工图预算阶段的造价管理

在 EPC 项目的施工图预算阶段,造价管理需要制定详细的施工成本计划,并监督实际成本与预算的对比。这个阶段的造价管理非常关键,因为它直接涉及到施工的成本

和质量控制。首先,造价管理需要进行详细的工程量清单编制,包括所有施工工作的材料、劳动力和设备需求。然后,根据工程量清单,制定施工成本计划,包括成本分配、支付进度和现金流分析。同时,造价管理需要监督施工过程中的成本执行,确保实际成本与预算一致。如果有成本偏差或问题,需要及时采取措施进行调整和纠正。为了在施工图预算阶段成功应用造价管理,项目团队需要高度的组织和计划能力。详细的工程量清单和成本计划的制定需要专业的造价师和技术人员。此外,成本控制的有效工具和方法,如成本绩效指标和趋势分析,可以帮助监督成本的执行情况。与分包商和供应商之间的有效合作也是关键,以确保材料和设备的供应得以按时完成,而不会影响施工进度。最终,定期的成本报告和绩效评估有助于确保项目的成本控制和成本控制得以维持。

4.4 招标阶段的造价管理

在EPC项目的招标阶段,造价管理是确保项目顺利启动的关键步骤之一。在这个阶段,造价管理需要协助项目团队制定详细的招标文件和标书,以确保项目的成本和合同条件得到充分考虑。这包括对项目的成本估算、工程量清单、支付进度和合同条款的详细规定。成本估算需要考虑到市场价格、劳动力成本和项目特殊要求等因素,以制定有竞争力的招标报价。工程量清单的准确性和详细性对于招标过程非常重要,因为它们直接影响到供应商的报价和后续合同管理。在招标阶段,造价管理还需要与供应商和承包商紧密合作,以确保他们对招标文件和标书的理解和接受。同时,管理团队需要处理各种潜在的变更和问题,以确保招标过程的公平性和透明性。招标文件中的支付进度和合同条款也需要仔细制定,以确保项目的现金流和合同条件得到合理管理。最终,招标阶段的造价管理需要确保项目的竞标过程顺利进行,以选择合适的供应商和承包商,为项目的成功实施奠定基础。

4.5 施工阶段的造价管理

EPC项目的施工阶段是造价管理的高峰时期,因为在这个阶段需要紧密监督成本、时间和质量,以确保项目按计划进行。在施工阶段,造价管理需要负责实施成本控制策略,监督实际成本与预算的对比,同时处理变更管理和支付进度。成本控制涉及到多个方面,包括工程进度的监督、材料和设备的供应链管理、分包商和供应商的合同管理等。造价管理还需要确保施工过程中的质量控制,以避免质量问题导致额外的成本和工程延误。在施工阶段,成本控制和变更管理是至关重要的。造价管理需要持续监督项目的成本执行情况,及时识别和纠正成本偏差。同时,对于设计变更和额外工程,需要建立合理的变更管理流程,包括成

本估算和时间计划的调整。此外,与分包商和供应商的有效合作也是关键,以确保材料和设备的供应得以按时完成,而不会影响施工进度。最终,施工阶段的造价管理需要确保项目按照预算和质量要求完成,同时维护项目的现金流稳定。

4.6 竣工阶段的造价管理

在EPC项目的竣工阶段,造价管理需要确保项目的最终成本与预算一致,并进行最终的成本核算。这个阶段涉及到最终支付供应商和承包商的款项,同时处理最后的合同条款和保证金退还等问题。造价管理需要进行最终的项目成本核算,包括考虑所有成本因素和变更管理的影响。与供应商和承包商的结算需要进行精确的核对,以确保付款的准确性和合法性。此外,保证金的退还和合同的最终结算也需要与各方进行协商和处理。在竣工阶段,造价管理需要确保项目的财务收尾工作得以顺利完成,同时维护项目的资金流和成本控制。合同的最终结算需要依据合同条款和实际工作的完成情况进行,以确保双方的权益得到合理保护。最后,项目的成本数据和经验教训需要进行总结和归档,以为未来项目提供经验和参考。

5 结论

EPC项目工程造价管理是确保项目成功实施的关键环节。在面对项目特点中的高风险、高合同风险、分包采购难度大和材料设备采购难度大时,项目管理团队需要建立有效的风险管理策略。现状中的问题如管理软件不到位、人员管理水平参差不齐和承包商风险过高需要得到改进。风险分析强调了工程造价风险、合同中的风险和成本管控的风险,需要项目团队密切关注和管理。应用实践中,投标阶段、设计阶段、施工图预算阶段、招标阶段、施工阶段和竣工阶段都需要精细的成本估算、成本控制和变更管理,以确保项目按计划、预算和质量要求完成。综合来看,EPC项目工程造价管理需要综合的策略和工具,以应对项目的多重挑战,为项目的成功交付提供支持。

[参考文献]

- [1]杨冠雄.工程总承包项目全过程工程咨询造价管理实践研究[J].建筑与预算,2023(10):22-24.
 - [2]王春雅,范小娟,王玉柱,等.工程造价管理在大型化工项目建设中的应用与实践[J].化工管理,2023(1):97-101.
 - [3]刘永谋,刘善俊.工程总承包(EPC)项目造价管理理论探讨和实践应用[J].建筑设计管理,2023,40(4):37-40.
- 作者简介:陈杰群(1979.7—),男,湖南城市学院,土木工程,湖南昊坤工程咨询有限公司技术负责人,高级工程师、全国一级注册造价师、全国一级注册建造师、全国招标师。

建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策探究

贾小侠

五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司, 新疆 五家渠 831300

[摘要] 建筑工程造价受多种因素影响, 包括市场、设计、施工和管理等方面。针对这些因素, 可以采取一系列对策来降低工程造价, 如加强前期设计阶段的成本控制、招投标阶段的控制、实施阶段的控制、人员管理以及竣工验收阶段的控制等, 以更好地提升工程造价管理的质量, 降低项目成本。

[关键词] 建筑工程造价; 影响因素; 对策

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13279

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Exploration on the Influencing Factors of Construction Project Cost and Countermeasures to Reduce Project Cost

JIA Xiaoxia

Wujiaqu Sixth Agricultural Division Survey, Design and Research Co., Ltd., Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: The cost of construction projects is influenced by various factors, including market, design, construction, and management. In order to address these factors, a series of measures can be taken to reduce project costs, such as strengthening cost control in the early design stage, bidding stage, implementation stage, personnel management, and completion acceptance stage, so as to better improve the quality of project cost management and reduce project costs.

Keywords: construction project cost; influencing factors; countermeasures

引言

建筑工程造价的高低直接影响着工程项目的可行性、经济效益和社会效益。在建筑行业, 造价是一个复杂的系统工程, 受多方面因素的影响。市场因素、设计因素、施工因素和管理因素等各种因素交织影响着工程造价的波动。当前, 随着社会经济的不断发展和建筑技术的不断进步, 建筑工程造价的管理与控制成为了一个亟待解决的问题。因此, 深入研究建筑工程造价的影响因素及降低工程造价的对策, 有利于提高建筑工程的经济效益, 加快建设进程, 推动城市建设。

1 建筑工程造价的影响因素

1.1 市场因素

1.1.1 建材价格波动

建材价格的波动直接影响着建筑工程的造价。首先, 建材价格的上涨会导致工程成本的增加。建筑工程所需的各种建材, 如钢材、水泥、砖瓦等, 价格的上涨将直接增加工程的采购成本。如果工程项目的预算在建材价格上涨之前已经确定, 那么建材价格的波动可能导致项目超支或者降低项目的利润率。其次, 建材价格的波动会影响工程项目的投资回报率。建材价格的上涨将导致工程投资成本的增加, 从而延长项目的投资回收期或者降低投资回报率。尤其是在工程项目的经营周期较长的情况下, 建材价格的波动会对项目的盈利能力产生持续影响。再者, 建材价格的波动也会影响工程项目的可行性和竞争力。如果建材价

格持续上涨, 那么工程项目的总投资将超过预期, 从而降低项目的可行性; 同时, 高成本的建材价格也可能使得竞争对手在报价时具有更大的优势, 影响工程项目的中标率。最后, 建材价格的波动还可能引发合同纠纷和风险。如果建材价格波动导致工程项目的成本超出了合同约定的范围, 会引发业主与承包商之间的纠纷, 影响项目的正常实施; 建材价格的波动也会增加工程项目的不确定性和风险, 对项目管理和控制提出更高要求。

1.1.2 劳动力成本

劳动力成本的变动直接影响着工程项目的总成本和投资效益。建筑工程的施工过程需要大量的人力投入, 包括工人、技术人员等, 而劳动力成本的增加将直接增加施工的人工费用, 这将导致工程项目的总成本增加, 使得项目的投资预算超支或者降低项目的盈利空间。劳动力成本的增加也会导致施工单位为了控制成本而减少施工人员数量或者加快施工进度, 从而影响施工质量和工期^[1]。另外, 劳动力成本的波动也可能导致劳动力市场的供给不足或者劳动力素质下降, 进一步影响施工周期的控制。如果劳动力成本持续上涨, 那么施工单位的成本压力将增大, 会导致施工单位在报价时加大利润空间或者降低施工质量, 从而影响工程项目在市场上的竞争力。

此外, 劳动力成本的变动还可能引发劳资纠纷和安全风险。如果劳动力成本的增加超出了原定的预算范围, 会引发劳资之间的纠纷, 影响工程项目的施工进度和质量;

也可能导致施工单位为了节约成本而降低安全标准,增加工程项目的安全风险。

1.1.3 市场供需状况

市场供需状况影响着建筑材料和劳动力等资源的价格,从而影响工程造价。当市场需求大于供应时,建筑材料的价格通常会上涨,反之亦然。供需失衡可能由市场因素、政策调控、季节性变化等多种因素引起,这种波动会直接影响到工程项目的成本,进而影响工程造价。

市场供需状况还会影响建筑工程项目的竞争情况。供需失衡可能导致市场上的建筑企业利润率波动,某些时期出现市场竞争激烈,企业为了赢得订单可能会降低报价,而在供给不足时可能提高报价。这种竞争情况直接影响到工程项目的中标价格,进而影响工程造价。

工程项目管理者需要密切关注市场供需情况的变化,及时调整采购策略、施工计划和投标策略,以应对市场波动,确保工程项目的顺利实施和投资效益的实现。

1.2 设计因素

1.2.1 设计方案选择

设计因素在建筑工程造价中起着至关重要的作用,它直接影响着工程项目的成本、质量和工期。

设计因素影响着工程项目的建筑结构和规格,从而影响建筑材料的种类和用量。不同的设计方案可能需要不同的建筑材料,而材料的选择和用量直接影响工程造价。例如,采用复杂的设计方案可能导致需要更多的特殊材料,从而增加了工程项目的成本。

设计因素影响着工程项目的施工难度和工期。复杂的设计方案可能需要更多的施工技术和工艺,施工过程可能更加复杂,工期可能更长。这将直接影响到施工单位的施工成本和项目的工期成本,从而影响工程造价。

设计因素还会影响工程项目的后期运营和维护成本。设计方案的合理性直接影响着建筑的使用功能和维护难度,进而影响建筑物的后期维护成本。例如,设计上的不合理可能导致建筑结构易损坏或者使用寿命较短,增加了后期维护成本。如果设计方案在施工过程中需要调整或者变更,还会导致额外的设计费用和施工成本,从而增加工程项目的总成本^[2]。

在工程项目的规划和设计阶段,需要充分考虑设计方案的合理性、施工难度和后期维护成本等因素,制定合理的设计方案,以确保工程项目的成本控制和投资效益的实现。

1.2.2 设计变更

当设计方案需要变更时,可能会涉及到重新设计、重新采购材料、重新施工等一系列额外的工作。这些额外的工作将增加工程项目的总成本,包括设计费用、材料成本、劳动力成本等,从而影响工程造价。设计变更通常需要额外的时间来进行重新设计、审核和批准,这将延长工程项目的施工周期,增加了项目的工期成本,包括人工费用、

设备租赁费用等。频繁的设计变更可能导致施工单位无法有效掌控施工进度和质量,增加了施工风险,从而影响工程项目的建设质量和安全性。设计变更还会导致业主与承包商之间的纠纷,包括责任归属、费用补偿等问题,涉及到合同解除、违约责任等法律问题,增加了工程项目的法律风险。

1.3 施工因素

1.3.1 施工方法与技术

施工方法与技术影响着建筑工程的施工效率和质量,进而影响工程造价。采用不同的施工方法与技术可能导致工程项目的施工周期和成本的变化。先进的施工方法和技术可能能够提高施工效率,缩短工程项目的施工周期,从而降低工程项目的总成本。相反,如果采用传统或低效的施工方法,会导致施工周期延长,增加施工成本。

采用不同的施工方法与技术也会影响到工程项目的质量和安全。先进的施工方法和技术通常能够提高施工质量,减少施工过程中的安全风险,从而降低了后期维护和修复成本,对工程项目的总成本有着正向影响。采用环保、节能的施工方法和技术可能能够降低工程项目的环境影响,符合可持续发展的要求,为工程项目的长期运营和维护节省成本。

1.3.2 施工周期

施工周期直接影响着建筑工程的总成本和投资回报。首先,施工周期的延长将导致工程项目的成本增加。延长的施工周期意味着更长的施工时间,需要支付更多的劳动力费用、设备租赁费用以及管理费用等。延长周期还会增加工程项目的间接成本,如工程管理费用、贷款利息等,从而使工程造价增加。其次,长时间的施工周期可能会导致建筑材料的储存时间增加,从而增加了材料的管理和维护成本,并可能受到市场价格波动的影响,导致材料价格上涨,进而增加了工程项目的材料成本^[3]。最后,施工周期的延长会影响工程项目的风险管理。长时间的施工周期可能增加了工程项目受到自然灾害、市场波动、政策变化等因素的影响的机会,增加了工程项目的风险,进而可能导致额外的风险管理成本。

1.4 管理因素

1.4.1 项目管理水平

良好的项目管理能够优化资源利用,合理分配人力、物力和财力,避免资源的浪费和重复使用,从而降低工程项目的成本。通过合理的进度安排和严密的监控,可以及时发现和解决施工中的问题和障碍,保证工程项目按时完成,避免延期带来的额外成本。建立科学的质量管理体系和实施严格的质量控制措施,可以确保工程项目的施工质量达到设计要求,避免因施工质量问题而导致的返工和修复成本。通过提升项目管理水平,可以有效降低工程造价,提高工程项目的执行效率和质量,最大程度地实现投资回报。

1.4.2 成本控制机制

成本控制机制涉及到预算编制、费用核算、成本分析以及成本监控等方面。在工程项目启动阶段,制定详细的预算计划,明确各项费用的预算金额和分配比例,以确保项目资金的合理分配和使用。通过严格的费用核算,实时监控各项费用的发生情况,可及时掌握工程项目的资金流动情况,从而发现费用超支或节约的情况,并采取相应的措施进行调整。

另外,成本分析是成本控制机制中的重要环节。通过对各项费用的详细分析,找出造成费用波动的原因和影响因素,进而采取相应的措施进行调整和优化,以降低工程造价。最后,成本监控方面,可通过建立科学的成本监控体系,及时掌握工程项目的成本情况,制定有效的成本控制措施,避免因成本超支而导致的工程项目延误或额外成本,确保工程项目按计划进行。

2 降低工程造价的对策

2.1 设计阶段的造价成本控制

设计阶段的造价成本控制是确保工程项目在建设之初就能有效控制成本的关键。首先,建立明确的项目目标和预算限制,确保设计团队充分了解业主的需求和经济能力。其次,采用经济实用的设计方案,避免过度设计和不必要的繁琐,以降低建造和维护成本。利用先进的设计工具和技术,如BIM技术,进行精细化的设计和模拟,提前发现和解决设计问题,减少后期的修改和成本增加。最后,加强设计团队与业主、施工方的沟通与协作,确保设计方案的实施与成本目标的一致性,最大程度地实现设计与成本的优化结合。通过以上措施,可以在设计阶段有效控制工程造价,实现经济效益的最大化。

2.2 招投标阶段造价控制

在招投标阶段,实施有效的造价控制可确保工程最终成本符合预期。施工团队应建立透明的招投标流程和准确的标书文件,确保所有投标方了解项目需求和预算限制,加强对投标方资质和信誉的评估,选择具有良好记录和能力的承包商,并且制定合理的投标策略,避免过度竞争和低价导致的工程质量问题和额外成本。

2.3 实施阶段造价控制

在工程实施阶段,首先需要建立严格的成本核算和监控机制,制定详细的成本计划、定期进行成本核算和分析,并及时调整预算以适应实际情况。同时,加强施工现场管理,确保资源的有效利用和施工进度的合理控制,避免延误和浪费。严格执行合同管理制度,确保各方遵守合同条款,减少变更和索赔,从而降低额外成本的产生,加强质量管理,确保施工质量符合标准和要求,避免因质量问题而引发的重复工作和修复成本^[4]。加强与业主、监理单位 and 相关部门的沟通协调,及时解决问题和处理变更,确保

工程实施过程中的顺利进行,保障工程质量和进度,最大程度地降低工程造价。

2.4 加强建筑工程人员管理

施工单位应建立科学的人员招聘机制,根据项目需求和工作性质,招聘具有相关专业背景和经验的人员,确保团队素质和能力的匹配。实施有效的培训和技能提升计划,不断提高员工的专业水平和工作技能,提高工作效率和质量,减少因错误和低效而导致的额外成本。

在此基础上,建立健全的绩效评价制度,根据员工的工作表现和贡献,进行激励和奖励,激发员工的积极性和创造性。加强团队协作和沟通,建立和谐的工作氛围,提高团队的凝聚力和执行力,确保工程项目顺利进行。建立健全的工程人员管理制度和规范,严格执行工作纪律和规定,及时发现和解决问题,确保工程造价控制的顺利实施。

2.5 竣工验收阶段造价控制

竣工验收阶段是工程项目的最后一道程序,也是对工程造价进行控制的关键时期。在这个阶段,应建立严格的验收标准和程序,确保所有工程项目按照设计要求和合同条款完成,并达到相应的质量标准^[5]。加强与业主和监理单位的沟通协调,及时解决可能存在的质量问题和工程变更,避免因此而引起的额外成本。同时,进行全面的成本核算和质量评估,对工程项目的最终成本和质量进行全面审查,发现并解决可能存在的成本风险和质量隐患,减少后期修复和改进的成本。建立健全的竣工文件和档案管理制度,确保工程项目的的所有相关资料完备和准确,为工程的后续运营和维护提供依据和支持,降低后期管理和维护成本。

3 结束语

建筑工程造价的影响因素多种多样,降低工程造价需要综合考虑市场、设计、施工和管理等方面的因素,并采取一系列有效的对策,降低工程造价风险的影响,满足施工单位建设的需要,促进建筑行业持续发展。

[参考文献]

- [1]解晓薇. 建筑工程造价影响因素及其控制对策分析[J]. 工程建设与设计, 2023(24): 220-222.
- [2]周前兵. 建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的方法分析[J]. 江苏建材, 2023(5): 126-127.
- [3]陈锦峰. 建筑工程造价预算影响因素及解决对策[J]. 江苏建材, 2023(5): 168-169.
- [4]苏平, 黄凤, 张亚东. 建筑工程造价影响因素分析及对策[J]. 中国招标, 2023(9): 156-158.
- [5]石琪昌. 建筑工程造价影响因素分析及造价降低策略[J]. 质量与市场, 2023(12): 187-189.

作者简介: 贾小侠(1983.11—), 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: 五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司, 职称级别: 中级职称。

浅谈水利工程造价管理中存在的问题及建议

江夏怡

天门市水利水电勘测设计院, 湖北 天门 431700

[摘要]随着我国社会经济发展水平的不断提高,水利工程建设持续推进与完善。作为水利工程建设过程中的重要环节,造价管理直接影响着工程建设的整体质量和效率。然而,水利工程的长工期、大投资和影响因素不稳定等问题,使得其造价管理工作面临较大挑战。为此,相关领导与管理部门必须加大对水利工程造价管理工作的重视力度。本篇文章立足于当前水利工程发展情况,对其造价管理存在的问题及有效对策进行了分析与探讨。希望本篇文章的内容能够为相关工作人员提供有益的参考,推动水利工程造价管理工作的创新与发展。

[关键词]水利工程;工程造价;造价管理;问题及建议

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13274

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Brief Discussion on Problems and Suggestions in Cost Management of Water Conservancy Engineering

JIANG Xiayi

Tianmen Institute of Water Resources and Hydropower Survey and Design, Tianmen, Hubei, 431700, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese social and economic development level, the construction of water conservancy projects continues to advance and improve. As an important link in the process of water conservancy project construction, cost management directly affects the overall quality and efficiency of the project construction. However, the long construction period, large investment, and unstable influencing factors of water conservancy projects pose great challenges to their cost management work. Therefore, relevant leaders and management departments must increase their attention to the cost management work of water conservancy projects. This article is based on the current development situation of water conservancy projects, and analyzes and discusses the problems and effective countermeasures of cost management, so as to provide useful reference personnel and promote the innovation and development of water conservancy project cost management work.

Keywords: water conservancy engineering; engineering cost; cost management; problems and suggestions

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,对于保障人民生活用水、农田灌溉、防洪抗旱等方面发挥着不可替代的作用。然而,在水利工程建设和管理中,造价管理一直是一个备受关注的焦点。当前,尽管我国在水利工程建设和管理方面取得了显著成就,但仍然存在一些突出的问题。主要问题包括管理机制不完善、统计方式不统一、传统观念与管理方式问题,以及项目预算缺乏严谨性等方面。这些问题不仅影响着水利工程造价管理的效率和质量,也制约了水利工程建设的可持续发展。因此,有必要深入分析当前水利工程造价管理中存在的问题,并提出相应的建议和对策,以期为水利工程的健康发展和可持续管理提供有效的指导和支持。

1 水利工程实施造价管理的意义

水利工程实施造价管理具有深远的意义。水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,直接关系到国家经济的发展和社会的稳定。通过有效的造价管理,可以实现对水利工程建设全过程的监控和控制,从而最大程度地确保投资的合理利用和资源的有效配置。其重要性体现在多

个方面:首先,水利工程的建设投资庞大,造价管理可以帮助合理控制项目的成本,避免资金浪费和项目拖延,保障项目的顺利进行;其次,水利工程建设涉及复杂的技术和工程问题,通过造价管理可以及时发现和解决工程中的成本风险和技术难题,提高工程建设的质量和安全性;此外,水利工程的建设与国家水资源的管理和生态环境的保护密切相关,通过造价管理可以实现对资源的有效利用和环境的有效保护,推动可持续发展战略的实施。

2 水利工程造价管理的特点

水利工程造价管理具有其独特的特点。首先,水利工程的复杂性决定了其造价管理需要考虑多方面因素。水利工程往往涉及到地质、水文、气象等多个领域,工程地形复杂、地质条件多变,这就要求造价管理人员具备跨学科的综合分析和能力,以应对各种突发情况。其次,水利工程的长周期性和大投资性使得其造价管理具有一定的风险性。水利工程的建设周期较长,工程周期内可能受到自然灾害、政策变化等多种因素的影响,这就要求造价管理人员具备风险识别和应对的能力,及时调整造价管理策略,确保工程建设的顺利进行。此外,水利工程的公

益性和社会性也给造价管理带来了一定的挑战^[1]。水利工程建设往往涉及到广大群众的利益,因此造价管理不仅要考虑工程本身的成本,还需要考虑到对社会和环境的影响,合理协调各方利益,确保项目的可持续发展。

3 当前水利工程造价管理中存在的问题

3.1 造价管理机制不完善

当前水利工程造价管理中的一个突出问题是造价管理机制的不完善。这一问题主要体现在管理体系、管理流程和管理方法上的不足。在管理体系方面,缺乏科学合理的管理框架和规范,导致管理过程中存在许多盲区和漏洞。同时,管理流程上的不完善也是造成问题的重要原因,例如,信息流动不畅、决策不及时等现象时有发生。此外,管理方法的单一和僵化也制约了管理水平的提高,未能充分运用现代化管理手段和技术手段进行管理。

3.2 统计方式不统一,方法不科学

当前水利工程造价管理中存在的问题之一是统计方式不统一,方法不科学。这一问题主要表现在对工程造价信息的收集、统计和分析过程中存在诸多不规范和不科学的做法。例如,不同单位、部门和个人可能采用不同的统计方法和标准,导致同一工程的造价数据存在差异,难以进行有效比较和分析。此外,部分地区或单位在统计过程中可能存在主观偏差或数据不完整的情况,使得统计结果的准确性和可靠性受到影响。同时,一些地区或单位在统计方法上未能及时更新和改进,未能充分利用现代信息技术手段进行数据采集和处理,导致统计方式相对滞后,难以适应复杂多变的管理需求。

3.3 传统观念与管理方式问题

传统观念往往局限了人们的思维和管理方式,使得管理工作无法及时跟上时代的步伐和需求的变化。在水利工程造价管理中,一些管理者仍然持有传统观念,认为经验和惯例比科学和技术更为重要,缺乏对现代管理理念的认识和应用。这导致了管理方式的僵化和保守,难以适应复杂多变的管理环境和需求。同时,传统管理方式往往缺乏科学性和系统性,缺乏对数据的科学分析和决策支持,容易导致管理决策的失误和不准确。此外,传统管理方式还可能存在着管理流程繁琐、效率低下等问题,制约了管理工作的顺利进行。

3.4 项目预算缺少严谨性

当前水利工程造价管理中的一个显著问题是项目预算缺少严谨性。这一问题主要表现在项目预算编制过程中存在的一系列不规范、不科学的现象。首先,有些项目的预算编制过程缺乏充分的调研和论证,导致预算数据的准确性和可靠性受到影响。缺乏对工程实际情况的充分了解和他分析,使得预算中的参数和指标可能存在偏差,难以反映实际建设需要^[2]。其次,一些项目预算中可能存在着过度乐观或悲观的倾向,对风险因素的考虑不足,使得预算

容易出现偏差和超支情况。此外,项目预算缺乏严谨性还可能表现在对成本估算方法和计算过程的不规范和不科学,使得预算结果难以令人信服和可靠。

4 提升水利工程造价管理水平的策略

4.1 加强设计招标管理

加强设计招标管理是提升水利工程造价管理水平的重要策略之一。在设计招标阶段,对于水利工程项目的合理设计和合格承包商的选择至关重要,直接影响到后期的工程成本和质量。因此,加强设计招标管理是确保项目顺利实施和控制成本的关键一环。举例来说,在某水利工程项目中,为了加强设计招标管理,项目团队采取了一系列措施。首先,严格执行招标程序 and 标准,确保设计招标的公平、公正和透明。其次,建立了专门的评标委员会,由具有丰富经验和专业知识的专家组成,对招标文件和投标方案进行严格评审,选择合格的承包商。同时,对投标方案的技术、质量、安全和价格等方面进行全面考量,综合评估,确保选定的承包商能够满足项目的技术和经济要求。最后,加强与承包商的沟通和协商,明确双方的责任和义务,确保设计方案的质量和进度,避免后期因设计变更导致的额外成本和延期。通过加强设计招标管理,该水利工程项目成功选择了合适的承包商,确保了设计方案的质量和进度,有效控制了项目的成本,提升了水利工程造价管理水平。

4.2 利用“实物量法”编制工程造价

“实物量法”是一种以工程实物量为基础,通过对工程量清单进行细致测算和计算,然后按照合理的单价和工程量计算出工程造价的方法。这种方法相对于其他造价编制方法更加客观、科学,能够更准确地反映工程项目的实际情况,有效地控制工程造价。利用“实物量法”编制工程造价,首先需要对工程项目的各项工程量进行精确的测算和计算。这包括对工程的各个部分进行细致的分解和测算,确保每一项工程量都能够准确地反映工程项目的实际情况。其次,需要根据市场行情和实际情况确定合理的单价,以确保工程造价的准确性和合理性。最后,通过对各项工程量和单价进行计算,得出工程项目的总造价,并进行合理的分析和评估,以保证造价的可控和可靠^[3]。利用“实物量法”编制工程造价具有一定的优势。首先,通过对工程量的准确测算和计算,能够避免工程量的漏项和遗漏,保证工程造价的完整性和准确性。其次,通过合理确定单价和采用科学的计算方法,能够更加客观地反映工程市场行情和实际情况,提高了工程造价的可信度和可靠性。此外,利用“实物量法”编制工程造价还能够促进工程项目管理的规范化和标准化,为工程项目的进一步推进和管理提供了可靠的依据和支持。

4.3 积极推行限额设计

限额设计是指在工程设计阶段,根据项目的预算限额

和质量要求,制定出一个明确的工程造价限额,并在此限额内完成工程设计、施工和监理等各项工作。这一策略的实施有助于有效控制工程造价,提高工程质量,并促进工程进度的合理推进。首先,积极推行限额设计能够有效控制工程造价。通过在设计阶段设定明确的预算限额,可以约束工程设计方案的选择和工程量的确定,从而避免出现工程设计和施工过程中的不必要浪费和超支情况,保障工程造价的合理性和经济性。其次,限额设计有助于提高工程质量。在有限的预算范围内进行设计和施工,需要设计人员和施工方在设计和施工中精益求精,充分考虑工程质量和效益,并采取有效的措施保障工程质量。因此,限额设计能够促进工程质量的提升,减少工程质量问题和安全隐患。此外,限额设计还能够促进工程进度的合理推进。由于预算限额的设定会考虑到工程的建设周期和进度要求,因此限额设计能够引导工程施工方合理安排施工计划,优化资源配置,提高工程进度的可控性和稳定性,从而保证工程按时按量完成。

4.4 完善工程造价管理体制

完善工程造价管理体制是提升水利工程造价管理水平的重要策略之一。一个健全的管理体制能够有效地组织和协调项目中的各项活动,确保项目的成本控制和管理能够顺利进行。在实践中,完善工程造价管理体制包括几个方面。首先是建立明确的组织结构和管理流程。这需要明确各个岗位的职责和权限,确保信息畅通和决策高效。其次,制定详细的管理制度和规范。这些规定了项目的成本控制目标、原则和方法,规范了各项成本核算和报告程序。同时,建立了定期的成本核对和审计机制,对项目的成本进行全面、系统的审查,及时发现和解决问题。此外,加强对项目相关人员的培训和教育也至关重要,提升团队成员的造价管理水平和意识,使他们能够更好地理解并执行工程造价管理的要求。举例来说,在某水利工程项目中,为了完善工程造价管理体制,项目团队实施了一系列措施。他们建立了清晰的组织结构,确立了造价管理部门,并明确了各个成员的职责和权限。同时,制定了详细的成本核算和报告制度,规范了成本管理流程,并建立了定期的成本核对机制。通过培训和培养团队成员,提升了他们的专业知识和管理技能,使他们能够更好地应对各种成本管理挑战。这些举措使得该项目的造价管理工作更加规范、高效,为项目的顺利实施和经济效益的实现奠定了坚实的基础。

4.5 提升项目预算严谨性

项目预算的严谨性直接影响着工程建设过程中成本的控制和管理。为了确保项目预算的严谨性,首先需要充分考虑工程项目的实际情况和需求,进行全面、准确的调研和分析。这包括对工程范围、施工条件、技术要求等方面的深入了解,以确保预算能够充分覆盖工程建设的各个

方面,避免出现遗漏或漏项。其次,需要科学合理地确定预算的编制依据和方法。可以采用专业的造价软件或模型,结合工程实际情况,按照统一的标准和规范进行预算编制,确保预算数据的准确性和可靠性^[4]。同时,还需要合理确定预算中的各项费用和指标,避免过度乐观或悲观,以确保预算的合理性和科学性。最后,需要加强对预算编制过程的监督和审查,确保预算数据的真实性和可信度。

4.6 实行造价信息化管理

要提升水利工程造价管理水平,一个重要的策略是实行造价信息化管理。通过引入信息化技术,将造价管理过程中的各项数据、信息和流程进行数字化、网络化和智能化处理,可以提高管理效率、提升管理水平和降低管理成本。首先,实行造价信息化管理可以实现对工程项目数据的集中管理和统一调度,有效整合各个环节的数据资源,避免信息孤岛和重复录入,提高了数据的准确性和可靠性。其次,信息化管理能够提高管理效率,通过电子化的数据处理和管理工具,可以实现工程造价管理流程的自动化和智能化,减少人工干预和管理成本,提高管理效率和工作质量。同时,信息化管理还能够加强对工程项目的监控和分析,通过实时监测和数据分析,及时发现和解决问题,提高了管理的灵活性和应变能力。最后,实行造价信息化管理还能够促进管理模式的创新和升级,通过引入先进的技术手段和管理方法,为管理工作的进一步优化和提升提供了重要支持。

5 结语

水利工程造价管理在水利工程建设中扮演着至关重要的角色,然而在实践中也面临着一系列挑战和问题。长期以来,工程项目的复杂性、不确定性以及管理体系的不完善等因素导致了造价管理工作的困难和局限。针对这些问题,我们需要不断探索和改进,加强管理机制的建设、提高管理人员的素质、推行信息化管理等措施。通过不懈努力,相信我们能够逐步解决当前存在的问题,提升水利工程造价管理水平,为水利工程建设的高质量发展和可持续性发展贡献力量。

【参考文献】

- [1] 孙霄. 浅谈水利工程造价管理中存在的问题及建议[J]. 陕西水利, 2023(8): 159-160.
- [2] 白春艳. 水利工程造价管理存在的问题及发展对策[J]. 工程技术研究, 2021, 6(5): 179-180.
- [3] 晏绪文. 水利工程造价管理中问题的解决对策[J]. 长江技术经济, 2019, 3(1): 38-40.
- [4] 曾瑞. 浅析水利工程造价管理存在的问题及对策[J]. 居业, 2018(11): 156-159.

作者简介: 江夏怡(1989.8—), 女, 毕业院校: 三峡大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 天门市水利水电勘测设计院, 职务: 造价工程师, 职称级别: 中级。

浅析工程项目投标文件商务编制要点及注意事项

杨 微

重庆金美通信有限责任公司, 重庆 400030

[摘要] 工程项目的投标文件商务编制是投标方展示实力、争取项目的重要环节。有效的商务编制不仅需要充分了解竞争对手, 还需要建立高效的信息管理系统和保密机制, 以及运用先进的文档编辑软件提高编制效率。工程项目的投标文件商务编制质量直接影响项目的中标与否。文中从竞争对手分析、数据库建立、项目保密管理和文档编辑软件运用等方面探讨了商务编制的要点, 并对投标方在投标保证金、资格、文件内容构成、签字盖章、装订等方面的注意事项进行了分析, 旨在为工程项目投标方提供指导。

[关键词] 工程项目; 投标文件; 商务标; 编制要点; 注意事项

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13266

中图分类号: TU723.2

文献标识码: A

Brief Analysis of the Key Points and Precautions for Commercial Compilation of Engineering Project Bidding Documents

YANG Wei

Chongqing Jinmei Communication Co., Ltd., Chongqing, 400030, China

Abstract: The commercial preparation of bidding documents for engineering projects is an important part for bidders to showcase their strength and strive for the project. Effective business planning not only requires a thorough understanding of competitors, but also the establishment of efficient information management systems and confidentiality mechanisms, as well as the use of advanced document editing software to improve planning efficiency. The quality of commercial preparation of bidding documents for engineering projects directly affects the winning bid of the project. The article discusses the key points of business preparation from the aspects of competitor analysis, database establishment, project confidentiality management, and document editing software application. It also analyzes the precautions for bidders in terms of bid security, qualifications, document content composition, signature and seal, and binding, so as to provide guidance for engineering project bidders.

Keywords: engineering projects; bidding documents; business standard; key points of preparation; precautions

引言

工程项目投标文件的商务编制是参与工程竞争的重要环节, 其质量直接影响到投标方在竞争中的优劣势。商务编制旨在全面展示投标方的实力和优势, 争取项目的中标机会。深入研究该问题, 有助于提高工程企业在投标活动中的竞争力, 增加中标的机会, 在激烈的竞争中脱颖而出, 获得更多的商机, 进而推动工程建设的发展。

1 工程项目投标文件商务编制要点

1.1 竞争对手分析

在工程项目投标文件的商务编制过程中, 根据市场动态, 制定更有针对性的商务策略, 提高中标的可能性。竞争对手分析需要对市场上同类项目的竞争对手进行全面梳理和评估, 了解竞争对手的企业规模、资质、技术实力、项目经验、客户口碑等方面的情况。通过收集竞争对手的宣传资料、网站信息、项目案例等, 可以全面了解其整体实力和市场地位。接着, 对竞争对手的优势和劣势进行客观评价。优势可能包括丰富的项目经验、先进的技术设备、优秀的人才队伍等, 而劣势可能包括项目漏洞、管理不善、服务质量等方面的问题。通过对竞争对手的优劣势进行分

析, 投标方可以更好地把握自身优势, 针对竞争对手的劣势提出差异化的竞争策略, 对竞争对手的商务策略和市场地位进行深入分析, 投标方可以更好地调整自身的商务策略, 找准定位, 提升竞争力。随着市场环境的变化和竞争对手的调整, 投标方需要不断更新竞争对手的信息, 并及时调整自身的商务策略, 以保持竞争优势^[1]。

1.2 建立数据库, 辅助领导快速决策

建立数据库在工程项目投标文件的商务编制中扮演着至关重要的角色, 特别是作为辅助领导快速决策的工具。这个过程不仅仅是简单地收集信息和数据, 更是将这些信息进行整合、分析和利用, 为企业的决策提供有力支持。

首先, 明确收集的信息内容, 通常分为外部信息和内部信息。外部信息包括了解市场动态、竞争对手信息、项目需求、行业政策等, 内部信息包括自身企业情况、科研生产能力、历年业绩等方面的内容。通过对这些信息进行系统化的整合和管理, 可以帮助企业全面掌握市场环境, 了解自身企业优劣势, 把握市场机遇和挑战。

其次, 数据库需要选择合适的信息来源和数据采集方式。外部信息来源可以包括政府发布的文件、行业报告、

市场调研报告、招标公告、竞争对手的宣传资料等,内部信息可以是公司简介、资质文件、产品资料、财务数据等。数据采集方式可以通过网络搜索、调研访谈、数据统计分析等手段进行,确保信息的全面性和准确性。然后,将收集到的信息进行分类整理,建立起清晰的信息体系和数据库结构,便于信息的检索和利用。定期更新数据库内容,及时反映市场变化和新动态,保持数据库的时效性和有效性。

1.3 项目保密及安全管理

在工程项目投标文件的商务编制中,项目保密及安全管理涉及到企业核心竞争力和商业机密的保护,另一方面也关系到项目的顺利进行和企业的声誉。企业应该建立起全员参与的保密意识,使每一位员工都明白项目保密的重要性,并严格遵守相关的保密规定和制度,这需要企业领导层重视并加强保密意识的教育培训,确保每个员工都能正确理解并严格执行保密政策。

企业应该制定详细的保密管理制度和流程,明确项目保密的责任部门和人员,严控知悉范围,确保项目信息的安全可控,包括了解项目信息的分类、等级和权限管理,规范信息的存储、传输和销毁流程,建立起完善的项目保密管理档案和记录。然后,采用先进的信息技术手段,加密存储和传输项目信息,确保信息的安全性和隐私性。建立起严格的访问控制和审计机制,监控和追踪项目信息的访问和使用情况,及时发现和处理安全风险。

在项目实施过程中,企业需要与外部合作伙伴、供应商、顾问等进行信息共享和合作,因此需要建立起合理的合作机制和保密协议,明确信息共享的范围、方式和条件,保障项目信息的安全^[2]。建立起定期的保密检查和评估机制,对项目保密管理的执行情况进行全面检查和评估,发现和解决存在的问题和隐患,不断提升项目保密管理水平和效果。

1.4 引进文档在线编辑软件,快速成稿

引进文档在线编辑软件在工程项目投标文件的商务编制中可以极大地提高效率和质量。随着信息技术的发展,文档在线编辑软件已经成为许多企业日常办公的重要工具,其便捷的编辑和协作功能为商务编制提供了新的解决方案。相比传统的办公软件,文档在线编辑软件通常具有更加友好和直观的用户界面,操作简单便捷,能够快速实现文字排版、格式调整、插图编辑等功能,商务人员可以更加轻松地完成投标文件的编制工作,提高工作效率。

在工程项目投标文件的商务编制过程中,通常需要多个部门和人员共同参与,协作完成不同部分的内容。文档在线编辑软件提供了多人同时编辑同一份文档的功能,能够实现实时更新和同步,有效协调各部门之间的工作,避免了信息传递和版本控制的问题,提高了协作效率。然后,文档在线编辑软件具有丰富的模板和样式库。投标文件通常需要遵循一定的格式和样式,以确保统一的视觉效果和专业的形象。文档在线编辑软件提供了各种各样的模板和

样式库,用户可以根据实际需求选择合适的模板,并灵活调整样式,快速生成符合要求的投标文件。另外,文档在线编辑软件还具有便捷的文件分享和存储功能。用户可以将编辑完成的投标文件直接保存在云端,实现跨设备的访问和管理,便于随时随地查阅和修改,还可以通过链接或权限设置,方便地分享文件给相关人员进行查阅和审阅,实现更加高效的文件交流和沟通。

2 投标方的注意事项

2.1 投标保证金

投标保证金是投标方为了表明其诚意和能力,向招标方提供的一定金额的保证金,以确保投标人在中标后能够履行合同义务。在商务编制之前,投标人需要仔细阅读招标文件,了解招标方对投标保证金的要求,包括金额、支付方式、缴纳时间等方面的规定。不同的招标文件可能有不同的要求,投标人需要确保自己按照要求准备投标保证金。

投标保证金的金额通常在招标文件中有明确数额规定,有的则是根据投标人报价,在规定范围内自行按比例缴纳。支付方式通常包括电汇、银行转账、保函等多种方式。在商务编制中,投标人需要选择适合自己的支付方式,并按照招标文件的规定准备好相应的支付凭证或保函。投标保证金的缴纳截止时间通常为投标截止时间前,投标人需要确保在规定的时间内及时缴纳并确保到账,以免因未能按时缴纳而导致投标无效或被拒绝。

缴纳投标保证金后,投标人应保留好相应的支付凭证或保函,并妥善保管相关证明文件,以备日后需要查询或证明使用。如果投标人未能中标,投标保证金通常会在一定期限内退还给投标人。投标人需要注意招标文件中有关投标保证金退还的规定,确保及时办理相关手续,以便顺利取回投标保证金^[3]。

2.2 投标资格方面

在商务编制之前,投标人需要仔细研究招标文件和相关法律法规,确保自身符合招标文件规定的投标资格要求。投标人需要核实自身的资格证明文件的有效性,确保文件齐全、有效,并符合招标文件要求的规定,包括营业执照、资质证书、技术人员证书等相关证明文件。

在商务编制过程中,投标人首要任务是准备好符合要求的资格证明文件,及时更换过期的资质证书,确保资质证书有效期覆盖投标截止日。如果资质证书处于变更或换证期,需提供经管理机构出具的正在变更或换证的证明材料,确保通过资格符合性审查。在递交投标文件后,评审专家首先会对投标人提交的资格证明文件进行审查,以确认投标人是否具备参与招标活动的资格。

除了基本的资格要求外,投标人还需要确保自身合规经营和诚信经营,遵守相关法律法规和商业道德规范,具有良好的财务资金状况,保证在经营活动中没有重大违法违规记录,确保自身符合招标文件规定的资格要求,

并遵守相关法律法规和商业道德规范,以确保参与招标活动的合法合规性。

2.3 文件内容的构成

投标文件编制之前,投标人需要仔细阅读招标文件,准确掌握投标文件的构成、格式及份数要求,确保投标文件的完整性。同时需根据文件内容及份数预估文件制作工作量,提前策划分配投标文件编写、合稿、评审以及制作时间,按时完成投标文件制作、签署、胶装,确保在投标截止日前完成投标文件递交工作。投标文件通常由商务文件、技术文件和价格文件组成,形式分为纸质和电子文档,有的要求合为一册,有的明确要求价格文件单独分册,且商务、技术文件不得含有价格信息,否则投标无效。若无明确的分册要求,则可灵活地根据装订厚度限定最大文件页数进行分册,或按商务、技术、价格进行分册等,确保投标文件的完整性和可行性。

在商务编制时,首先根据招标要求搭建合理的目录结构及格式模板,其次策划分工制定编写计划,明确时间节点和责任人。最后,商务部分内容通常需要资质管理、财务和研发等部门共同配合完成,不同部门或责任人需要查阅不同的文件内容,投标人需要确保每个相关人员都能够及时获取到所需的文件内容。投标人在编制过程中,需要养成好习惯,对文件内容进行备份和存档,以防止文件丢失或损坏,同时做好版本控制,也为日后查询和证明使用提供便利。备份和存档的方式可以包括电子备份和实体备份两种形式,投标人可以根据实际情况选择合适的方式^[4]。最后,投标人需要确保文件内容的传递和交流顺畅,避免编制过程中信息传递和沟通的障碍。可以通过电子邮件、在线文档共享平台、会议讨论等方式,确保文件内容的及时传达和沟通,提高工作效率和协作效果。

2.4 签字盖章方面

签字盖章代表了投标人对投标文件内容的认可和承诺,也是确保投标文件的法律效力和可行性的必要步骤。投标人需要在签字盖章前核实授权范围和授权方式,确保签字盖章的合法性和有效性,以免造成后续纠纷和法律风险。签字盖章应当由法定代表人或授权代表进行,不得使用投标专用章代替公章,确保签字盖章的准确性和有效性。签字盖章过程中,投标人需要确保签字和盖章的规范性,包括签字的清晰可辨认、盖章的齐全完整等方面,以确保

文件的有效性、完整性和权威性。

签字盖章完成后,投标人需要妥善保管签字盖章的证据和记录,包括签字盖章的时间、地点、人员等相关信息,以备日后查询和证明使用,确保投标文件的完整性、合法性和权威性。

2.5 装订要求

装订的质量影响到投标文件的整体形象和可读性,因此投标人在符合招标要求的同时,需要在装订过程中遵循一定的要求和标准,比如装订厚度控制在装订设备的最大范围内。首先,投标人需要确保装订的牢固性和整洁性。装订过程中使用的材料和工艺应当能够确保投标文件的页码不易脱落,同时也要注意装订的整洁美观,避免出现杂乱无章或影响美观的情况。其次,根据招标文件的要求选择适当的装订方式。不同的招标文件可能对装订方式有不同的规定,可能要求使用订书钉、胶装、塑封等不同的装订方式,投标人需要根据实际情况选择合适的装订方式。最后,投标文件的各个部分应当按照招标文件的要求进行正确的装订,包括技术文件、商务文件、价格文件、法律文件等各个部分的页数和顺序,封面文字及版式要求,以确保投标文件的完整性和可读性。

3 结束语

有效的工程项目投标文件商务编制需要全面考虑竞争对手分析、数据库建立、项目保密管理和文档编辑软件运用等方面的要点,并严格遵循投标保证金、资格、文件构成、签字盖章、装订等注意事项。只有这样,投标人才能在激烈的竞争中脱颖而出,成功中标项目。

【参考文献】

- [1] 庄晓瑞,方艳丽. 工程项目电子投标文件编制要点探析[J]. 建筑经济,2022,43(2):223-225.
 - [2] 陈欣. 工程投标文件商务标的编制要点与技巧[J]. 建材发展导向,2022,20(20):82-84.
 - [3] 郭莹. 工程项目投标文件商务标编制要点及注意事项解析[J]. 居舍,2021(13):151-152.
 - [4] 王丽. 浅析编制施工类商务投标文件的细节要点[J]. 价值工程,2020,39(31):36-38.
- 作者简介:杨微(1986.1—),毕业院校:重庆大学,所学专业:工业设计,当前就职单位:重庆金美通信有限责任公司,职称级别:中级。

绿色建筑工程造价预算与成本控制途径研讨

王俐俐

浙江银建装饰工程有限公司, 浙江 杭州 310030

[摘要]随着环境保护意识的提高和可持续发展理念的普及,绿色建筑工程在全球范围内得到了广泛关注和应用。然而,绿色建筑工程的造价预算与成本控制面临着诸多挑战和困难。因此,文中通过深入分析绿色建筑工程的造价预算与成本控制问题,以期为建筑业界和政府部门提供科学的决策依据和管理方案,促进绿色建筑工程的健康发展和可持续建设。

[关键词]绿色建筑;造价预算;成本控制;可持续发展

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13261

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Discussion on Cost Budgeting and Cost Control Approaches for Green Building Projects

WANG Lili

Zhejiang Yinjian Decoration Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310030, China

Abstract: With the increasing awareness of environmental protection and the popularization of sustainable development concepts, green building projects have received widespread attention and application worldwide. However, the cost budgeting and cost control of green building projects face many challenges and difficulties. Therefore, this article analyzes the cost budgeting and cost control issues of green building projects in depth, in order to provide scientific decision-making basis and management plans for the construction industry and government departments, promote the healthy development and sustainable construction of green building projects.

Keywords: green building; cost budget; cost control; sustainable development

引言

随着全球气候变化的日益加剧和人们对环境保护意识的提高,绿色建筑作为一种可持续发展的建筑理念,在建筑行业中受到了越来越多的关注和重视。绿色建筑以其节能减排、资源循环利用、环境友好等特点,成为了当今建筑领域的主流趋势^[1]。在该背景下,绿色建筑工程的造价预算与成本控制问题备受关注,成为了业界研究的热点。

绿色建筑工程的造价预算与成本控制具有其特殊的背景和意义。一方面,绿色建筑工程往往需要采用更高效、更环保的材料和技术,导致其初期投资相对较高,对资金的需求量较大。另一方面,绿色建筑工程在设计、施工和运营过程中需要考虑到更多的环保和节能要求,会增加施工难度和成本。因此,如何在保证绿色建筑质量的前提下,有效控制工程成本,成为绿色建筑项目的重要挑战。本文旨在深入探讨绿色建筑工程的造价预算与成本控制问题,分析其特点、难点,并提出有效的成本控制途径和策略,以期为绿色建筑工程的经济管理提供理论指导和实践参考。

1 绿色建筑工程造价预算与成本控制特点

1.1 项目成本约束小

首先,绿色建筑工程的成本考虑更多是长期的投资回报和综合效益,而非仅仅局限于项目建设阶段的初期投入。尽管绿色建筑的初期投资较传统建筑高出一些,但通过降低运营和维护成本,以及提高建筑的市场价值,可在长期内实现成本的有效控制和节约。其次,绿色建筑工程在设

计和施工阶段更加注重细节和规范,从而减少了后期维护和修缮的成本。如在材料选择上更加注重环保和耐久性,可以降低建筑的维护频率和费用;在能源利用上更加注重节能技术的应用,可以降低建筑的能耗和运营成本。此外,绿色建筑工程通常会考虑到建筑与周围环境的融合,以及对当地生态系统的保护和恢复,这些措施虽然可能在初期投资上增加一定成本,但可以提高建筑的可持续性和环保性,为未来节约成本创造条件。最后,绿色建筑工程往往会采用更为先进的技术和管理手段,如BIM技术、智能化建筑管理系统等,可提高建筑设计和施工的效率,减少资源浪费和成本支出。

1.2 项目间成本构成差异大

绿色建筑工程在项目间的成本构成存在着较大的差异,主要源自于不同项目所采用的绿色技术、材料以及设计理念的差异^[2]。首先,不同的绿色建筑项目会采用不同的绿色技术和节能设备,如一些项目选择采用太阳能光伏板发电,而另一些项目则选择采用地源热泵系统进行空调供暖,不同的技术选择会直接影响到项目的建设成本,因为不同的技术设备在采购、安装和维护方面的费用存在较大差异。其次,不同项目所选择的绿色建材也会导致成本构成的差异。有些项目会选择使用天然可再生的建材,如竹木、麻等,而另一些项目则选择使用高性能的复合材料或者碳中和材料,不同的建材选择不仅会影响到项目的建设成本,还会对项目的环保性、可持续性产生影响,从

而使得项目的成本构成呈现出多样化的特点。此外,不同项目的设计理念和建筑风格会对成本构成产生重要影响,一些项目注重被动理念,即被动式低能耗建筑,通过良好的隔热、采光设计来降低能源消耗,而另一些项目追求更为高端的设计风格,如现代主义建筑或者生态艺术风格。这些不同的设计理念和建筑风格将会直接影响到建筑的设计、施工和装饰成本,因此导致了项目间成本构成的差异。

1.3 项目设备造价预算占比高

项目设备造价预算占比较高主要是由于绿色建筑工程对于节能、环保和智能化设备的需求较大所致。首先,绿色建筑工程通常需要采用先进的节能设备以降低能源消耗,包括高效的暖通空调系统、智能化的照明系统、太阳能光伏发电系统等,不仅在初期投资上成本较高,而且在长期运营中可以降低能源消耗和维护成本,因此在整体造价预算中占据较大比重。其次,绿色建筑需要配备环保型设备以实现资源循环利用和减少环境污染。建筑项目会引入雨水收集系统用于灌溉和冲洗,或者采用分质量垃圾分类系统来实现垃圾的再利用和回收,环保型设备的投资相对较高,但降低建筑的环境影响和运营成本,因此在造价预算中占比也较大。此外,绿色建筑工程还要配备智能化设备以提高建筑的舒适性和安全性。智能化的建筑管理系统可实现对建筑内部环境的实时监测和调节,提高能源利用效率和减少能源浪费。虽然智能化设备的成本较高,但为建筑的长期运营带来较大的节约,因此在造价预算中占比也相对较高。

2 绿色建筑工程造价预算难点

2.1 材料、设备询价困难

首先,绿色建筑工程通常需要采用一些新型的、环保的、高性能的建材和设备,而这些材料和设备的市场定位相对较新,供应商相对较少,其价格和性能信息往往不够透明和明确。由于缺乏市场竞争和价格参照,项目方难以准确地获取到这些材料和设备的价格信息,从而影响了预算的编制和控制^[3]。其次,绿色建筑工程所需的一些环保型材料和节能设备需要特殊的生产工艺和技术,生产成本相对较高。这些材料和设备的供应商可能较少,且分布不均,项目方需要付出更多的时间和精力来寻找合适的供应商,进行多方比价和谈判,以获取到合适的材料和设备,也增加了预算编制的难度和不确定性。另外,所需的一些先进技术和设备需要依赖于进口,受到国际市场和汇率等因素的影响,导致价格的波动和不稳定性,使得项目方难以准确预测和控制材料和设备的成本,特别是在国际贸易政策和环保标准发生变化时,对进口材料和设备的价格产生重大影响,进而影响到整个项目的造价预算。

2.2 技术相关造价不确定

技术相关造价的不确定性主要涉及到绿色建筑工程中所采用的新技术、新工艺以及高效节能设备等方面。首

先,绿色建筑工程采用尚处于发展阶段的新技术和新工艺,如新型太阳能光伏材料、地源热泵系统、高效的隔热材料等都属于相对新兴的技术,由于其生产成本和市场定价尚未形成稳定的参照标准,很难准确预估其成本,使得项目的技术相关造价不确定性增大。其次,绿色建筑工程中使用的节能设备具有较高的技术含量和复杂的工程集成,需要特殊的安装和调试过程,甚至需要与其他系统进行集成,如智能化控制系统、建筑能效管理系统等。复杂技术要求会导致施工过程中的不确定性增加,需要更多的技术支持和调试时间,从而增加项目的成本和时间风险。另外,绿色建筑工程在设计阶段通常会考虑到更多的个性化需求和特定的环保标准,与传统建筑标准不同,需要采用特定的设计和工程解决方案,如某些绿色建筑项目选择采用全电力供暖系统,而不是传统的锅炉供暖系统,在预算编制时需要对这些因素进行充分考虑。最后,绿色建筑工程中涉及新技术和新工艺的运用,标准和法规的变动和调整对项目的成本产生直接影响,使得技术相关的造价不确定性增加。

2.3 预算修改次数多

一方面,绿色建筑工程涉及到新技术、新材料和新设备,在实施过程中会面临各种挑战和不确定性,其性能、价格和可行性随着时间和项目进展的变化而发生变化。因此,项目方在编制初始预算时难以完全准确地预测到各项成本,并且需要根据实际情况对预算进行多次修改和调整^[4]。另一方面,绿色建筑工程需要符合更为严格的环保和能效标准,这些标准在不同的地区和时期会发生变化,如政府出台新的环保政策或者能源效率标准,或者市场上出现新的环保技术和材料,对项目的设计和成本产生重大影响,需要及时进行调整。另外,随着项目的实施和施工过程中的需要,项目方发现原先的预算无法满足实际需求,需要对预算进行多次修改和补充,以满足项目的要求。此外,绿色建筑工程涉及到多方合作和协调,如设计师、工程师、承包商、供应商等多个利益相关者的参与。不同利益相关者对于项目的需求、要求和期望可能存在差异,可导致预算编制过程中的沟通和协调困难,进而影响到预算的准确性和稳定性,使得需要对预算进行多次修改和调整。

3 绿色建筑工程成本控制途径探究

3.1 加强与供应商的合作与沟通,提前做好市场调研

加强与供应商的合作与沟通,并提前做好市场调研,是绿色建筑工程中有效控制成本的重要途径,能够帮助项目方更好地了解市场动态、材料和设备的价格走势,选择合适的供应商,从而有效地降低成本并确保项目的顺利进行。第一,通过与供应商建立长期合作伙伴关系,项目方可以获得更多的支持和优惠,如折扣价格、定制服务等。与供应商保持良好的沟通可以及时了解到市场的变化和供应商的优惠政策,帮助项目方在采购过程中获得更多的

优势,从而降低采购成本。第二,通过对市场的深入调研,项目方可以了解到不同供应商的产品质量、服务水平、价格竞争力等方面的信息,从而为采购决策提供参考依据。及时了解市场的价格走势可帮助项目方把握时机,选择在价格较低的时候采购材料和设备,从而节省成本。第三,加强与供应商的沟通还能够帮助项目方更好地理解材料和设备的性能特点,并选择最适合项目需求的产品,通过与供应商进行充分的沟通,项目方可以了解到不同产品的优缺点,技术参数,以及适用范围等信息,从而选择符合项目要求的最佳产品,不仅可提高项目的质量和效率,还降低后期维护和运营成本,进一步控制总体成本。

3.2 加强技术与市场的联系,及时了解最新的技术发展和市场变化

加强技术与市场的联系,及时了解最新的技术发展和市场变化有助于项目方把握行业发展趋势,了解新技术应用和市场需求,从而及时调整项目方向和成本预算,确保项目的顺利实施和成功交付^[5]。首先,绿色建筑领域的技术发展日新月异,新材料、新工艺和新设备不断涌现,新技术往往具有更高的性能和更低的成本,对项目的设计和施工方式产生重大影响。通过与技术研发机构、行业组织和科研院所等建立紧密联系,项目方可以及时了解到最新的技术研究成果和应用案例,从而在项目设计和实施中充分利用这些新技术,提高项目的效率和竞争力。其次,绿色建筑市场受到政策、技术、环保意识等多种因素的影响,市场需求和供应情况可能会发生较大变化。通过密切关注市场动态,项目方可及时调整产品和服务的定位,抓住市场机遇,避免市场风险,从而降低项目成本和经营风险。最后,技术是绿色建筑的核心竞争力,项目方需要与供应商和承包商共同探讨和研究如何应用最新的技术和材料,提高项目的质量和效率。通过建立技术联盟和合作平台,与供应商和承包商分享最新的技术信息和市场需求,共同制定技术创新和产品开发的路线图,共同推动项目的进展和成功。

3.3 密切关注行业发展动态,加强与利益相关者的沟通和合作

密切关注行业发展动态,并加强与利益相关者的沟通和合作,有助于项目方及时了解行业的最新趋势和政策变

化,与各方共同制定有效的成本控制策略,确保项目能够在不断变化的环境中保持竞争力和可持续性。其一,密切关注行业发展动态能够帮助项目方把握行业的最新趋势和发展方向。及时关注行业媒体、参加行业会议和展览等活动,项目方可了解到最新的技术、政策和市场动态,从而及时调整项目的发展方向和策略,降低项目的成本风险,提高项目的竞争力和可持续性。其二,加强与利益相关者的沟通和合作能够帮助项目方更好地理解各方的需求和期望,共同制定有效的成本控制策略。通过建立定期沟通机制、召开利益相关者会议、开展合作项目等方式,项目方可以更好地了解各方的需求和期望,协调各方的利益关系,确保项目能够顺利实施并取得成功。其三,加强与利益相关者的沟通和合作还有助于项目方及时发现和解决问题,减少成本浪费和风险。与利益相关者保持密切的沟通和合作关系,项目方及时发现和解决这些问题,避免不必要的成本浪费和损失,确保项目能够按时按质完成。

4 结束语

在绿色建筑工程中,成本控制至关重要。加强与供应商、技术和市场的联系,以及与利益相关者的沟通合作,是有效控制成本的关键途径。密切关注行业动态,及时调整策略,才能确保项目顺利进行并取得成功,通过多种努力,可实现成本的有效控制,同时推动绿色建筑的可持续发展,为社会和环境创造更大的价值。

【参考文献】

- [1]王清波,刘猛,王盼.新型绿色建筑理念下安装工程造价预算[J].散装水泥,2024(2):160-162.
 - [2]杨改静,时海铭.试析新型绿色建筑工程造价预算与成本管控[J].中国住宅设施,2024(3):4-6.
 - [3]马旭峰.新型绿色建筑工程造价预算编制与成本控制管理要点[J].住宅与房地产,2024(5):200-202.
 - [4]谭忍花.绿色建筑工程造价预算与成本控制对策探讨[J].陶瓷,2023(8):176-178.
 - [5]唐妍.绿色建筑工程造价预算与成本控制途径研究[J].大众标准化,2022(4):66-68.
- 作者简介:王俐俐(1983.7—),武汉大学,管理科学与工程,浙江银建装饰工程有限公司。

浅析 EPC 合同模式下施工阶段的工程造价控制

夏志鹏

上海亚圣建设工程造价咨询有限公司, 上海 200010

[摘要]EPC(设计-采购-施工)合同模式作为工程项目管理的一种重要方式,在全球范围内得到广泛的应用。该模式下,工程造价控制是确保项目顺利实施的关键环节。文中以 EPC 合同模式为背景,重点探讨施工阶段的工程造价控制问题,分析施工阶段造价控制的难点和挑战,并提出相应的对策和建议,以期为 EPC 项目施工阶段的工程造价控制提供参考。

[关键词]EPC 合同模式; 施工阶段; 工程造价控制; 难点; 对策

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13248

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Brief Analysis of Engineering Cost Control during the Construction Phase under the EPC Contract Model

XIA Zhipeng

Shanghai Yasheng Construction Engineering Cost Management Co., Ltd., Shanghai, 200010, China

Abstract: The EPC (Design-Procurement-Construction) contract model, as an important way of engineering project management, has been widely applied worldwide. Under this model, engineering cost control is a key link to ensure the smooth implementation of the project. This article focuses on the engineering cost control issues during the construction phase of the EPC contract model, analyzes the difficulties and challenges of cost control during the construction phase, and proposes corresponding countermeasures and suggestions, in order to provide reference for engineering cost control during the construction phase of EPC projects.

Keywords: EPC contract model; construction phase; engineering cost control; difficulties; countermeasures

引言

EPC 合同模式是将设计、采购和施工三个环节整合在一起,由一个承包商负责完成整个工程项目的方式。该模式具有项目周期短、责任明确、管理简单等优点,但也存在着施工阶段工程造价控制难度大、风险高等问题。因此,如何有效控制施工阶段的工程造价,是 EPC 项目成功实施的关键。

1 EPC 模式的特点

1.1 业主权力受到更多限制

EPC 模式,即工程设计和建设模式,是一种常用的工程项目承包方式。与传统的承包关系相比,EPC 模式在签订合同后的实施阶段具有明显的不同^[1]。在 EPC 模式下,承包商的角色发生了变换,由传统的被动接受指令转变为主动地位。

在 EPC 模式中,承包商拥有按自主选择权,只要最终结果能够满足业主规定的功能标准,承包商在工程实施过程中可以自主决策,选择合适的方法和工作,自由度较大的工作方式,有助于提高工程实施效率,降低成本。与此同时,在传统承包关系中,业主对工程项目的控制力度较大,涉及每一个环节。而在 EPC 模式下,业主对承包商的工作只进行有限的控制,一般情况下,业主不应干预承包商的施工过程,而是信任承包商的专业能力和经验。

有限的控制,有利于业主减少项目管理的工作量,降

低管理成本,同时也能让承包商充分发挥自身优势,提高工程质量,但这并不意味着业主完全放弃对项目的关注。在 EPC 模式下,业主依然需要关注工程的关键节点,如设计审查、进度把控和质量监督等。此外,由于承包商在项目实施过程中承担了更多的责任,业主的责任和风险相对较小,也对承包商的专业能力和信誉提出了更高的要求。

1.2 业主易于管理项目

在 EPC 模式的工程管理中,业主的角色通常较为有限,大多数时间只需在竣工检验阶段发挥重要作用。因此,业主会委托专业代表或项目管理公司全权处理工程事宜,确保工程从设计到采购、施工直至运行准备阶段的每一步都符合预期。

在 EPC 模式下,总承包商承担了工程的大部分责任,包括全部设计、采购和施工任务,该模式为业主提供了一个相对简单的管理方案,因为业主不需要直接参与合同管理和工程实施,从而大大减轻了业主的工作负担。此外,由于所有设计和实施工作以及设施装备的提供都由承包商承担,业主承担的项目风险相应减少,使得项目的最终价格和工期要求具有更高的确定性,有利于业主进行投资决策和资源配置^[2]。

在 EPC 模式中,业主的参与主要集中在前期策划和后期验收两个阶段。在前期,业主需要明确自己的需求和期望,与总承包商沟通并确定合同条款,该阶段的充分准备

对于整个工程的成功至关重要,因为直接关系到工程的设计和实施是否能够满足业主的需求。在后期,业主需要参与竣工检验,确保工程质量符合规定标准,对于业主来说至关重要,因为它关系到工程是否能够按时交付并投入使用。

总的来说,EPC 模式为业主提供高效、简单的工程管理模式。通过将设计和施工的责任全部委托给总承包商,业主可以减轻自己的工作负担,同时降低项目风险,确保项目的最终价格和工期具有更高的确定性。在 EPC 模式中,业主仍然需要在前期策划和后期验收两个阶段发挥重要作用,以确保工程的成功实施和交付。

1.3 EPC 总承包商在项目实施过程中处于核心地位

EPC 总承包模式其优势在于能够提高项目实施效率,降低成本,缩短工期。该模式要求 EPC 总承包商具备极高的总承包能力和风险管理水平,以应对项目实施过程中的各种挑战。

在 EPC 总承包模式下,总承包商需要对设计、施工和采购全权负责,因此承包商必须具备丰富的专业知识和技能,以确保项目各个环节的顺利进行。设计环节要求总承包商具备创新的设计理念和严谨的设计态度,以确保项目的安全性和实用性。施工环节则要求总承包商具备高效的施工组织和协调能力,以确保项目的进度和质量。采购环节则要求总承包商具备良好的供应链管理能力和项目物资供应和成本控制。

同时,EPC 总承包模式下,总承包商还需要具备出色的指挥和协调各分包商的能力。在项目实施过程中,分包商众多,关系复杂,总承包商必须明确各个分包商的职责和任务,确保他们按照既定的计划和标准进行工作。此外,总承包商还需密切关注各分包商的施工进度和质量,及时发现和解决问题,以保证项目的整体进度和质量。EPC 总承包模式下,总承包商处于核心地位,这要求承包商具备强大的沟通协调能力和决策能力。在项目实施过程中,总承包商需要与业主、设计院、施工单位、供应商等多方进行沟通,协调各方利益,确保项目的顺利进行。同时,总承包商还需在面对各种风险时,做出明智的决策,以降低项目的风险成本,保障项目的顺利完成。

2 施工阶段的工程造价控制中存在的问题

2.1 工程变更频繁

在施工过程中,由于设计不合理、业主需求变更、现场条件变化等原因,导致工程变更频繁,从而增加了工程的造价。

首先,设计不合理。在施工过程中,可能会发现设计方案中的不合理之处,需要进行调整和修改。这不仅会导致施工进度的延误,还会增加工程的造价。此外,设计方案的不合理可能会导致施工过程中的安全隐患,影响施工人员的安全。其次,业主需求的变更。在施工过程中,业主可能会提出新的需求或者修改原有需求。这需要对施工

方案进行调整和修改,从而导致工程变更频繁。这些变更可能会增加工程的造价,延长施工周期,甚至影响工程的质量。最后,现场条件的变化。在施工过程中,可能会遇到现场条件与设计不符或者现场条件发生变化的情况。这需要对施工方案进行调整和修改,从而导致工程变更频繁。这些变更可能会增加工程的造价,延长施工周期,甚至影响工程的质量。

2.2 现场签证管理不规范

在施工阶段的工程造价控制中,签证管理的不规范性主要表现在签证内容的模糊不清、签证流程的不严谨以及签证费用的失控等方面。

一是签证内容的模糊不清。在实际的施工过程中,签证内容往往缺乏详细的描述和明确的界定,导致在后续的施工过程中出现各种纠纷和争议。例如,签证中对于工程量的描述可能存在模糊不清的情况,导致施工方在实际施工过程中根据自己的理解进行施工,从而导致工程量的增加和工程造价的提高。二是签证流程的不严谨。在施工项目中,签证流程缺乏严格的审核和审批机制,导致签证的随意性和不规范性。例如,签证的申请和批准可能没有经过充分的论证和评估,而是由相关人员进行随意决定,从而导致签证的滥用和不合理性。三是签证费用的失控。由于签证管理的不规范性,签证费用的控制往往难以得到有效的实施。例如,签证的费用可能没有经过合理的计算和评估,而是由施工方根据自己的利益进行报价,从而导致签证费用的不合理和失控^[3]。

2.3 材料价格波动风险

在施工阶段的工程造价控制中,由于市场供求关系、政策调整等因素的影响,材料价格往往会出现较大的波动,从而对工程造价控制带来较大的困扰。

在项目启动初期,施工方会根据工程设计要求 and 市场行情,制定出一份详细的工程预算。然而,由于材料价格的波动,这份预算很可能在实施过程中变得不再准确。这不仅会给施工方带来经济损失,还可能影响到工程的进度和质量。在招投标阶段,施工方需要根据市场行情和工程设计要求,报价的材料价格。然而,由于材料价格的波动,施工方很难准确预测未来的市场行情,从而导致报价的不准确。这不仅会影响到施工方的中标机会,还可能给项目业主带来经济损失。在工程实施过程中,项目业主会根据工程进度和合同约定,向施工方支付工程款。然而,由于材料价格的波动,实际的工程造价可能会与预算有所出入。这会导致项目业主和施工方在工程款支付上产生争议,进而影响到工程的正常进行。

3 EPC 承包模式中实施阶段的工程造价控制

3.1 通过招标投标确定施工单位

在 EPC 承包模式中,实施阶段的工程造价控制是确保项目顺利完成的关键。招标投标是确定施工单位公平、公

正、公开的方式,通过招标,业主可以将工程项目的施工任务交给具备资质、能力和信誉的施工单位。因此,施工单位的质量、进度和投资控制都能得到保障,有利于工程造价的控制。

在招标投标过程中,制定合理的招标文件和评标标准。招标文件应当明确工程项目的范围、质量要求、进度要求、投资控制目标等内容,使施工单位能够准确了解业主的需求。评标标准应当综合考虑施工单位的技术实力、管理能力、业绩经验、报价合理性等因素,确保选出的施工单位既能满足工程需求,又能有效控制工程造价。

为了保证招标投标过程的公正性和透明度,应当严格执行招标投标法律法规。业主应当依法公开招标信息,提供平等的投标机会,确保投标过程的公正性。同时,应当加强对投标文件的审核,确保投标单位的资质、能力和信誉符合要求。在评标过程中,要严格执行评标标准,避免人为干预和利益输送,确保评标的公正性。在招标投标过程中,业主还可以通过谈判和协商的方式,与施工单位达成一致的工程造价。谈判和协商是在双方自愿、平等的基础上进行的,可以就工程项目的细节、合同条款、工程造价等方面进行充分沟通。通过谈判和协商,双方可以找到既能满足工程需求,又能控制工程造价的合理方案。

3.2 通过有效的合同管理控制造价

在实施阶段,通过有效的合同管理控制造价,可以确保项目的顺利进行,实现投资回报的最大化。

在合同中明确价款的确定方式,可以避免后期因价款问题产生的纠纷。合同价款可以根据工程量清单、工程单价和工程总价等方式确定。其中,工程量清单是合同价款确定的重要依据,应当详细列出工程项目的各项工程量,工程单价应根据市场行情和工程特点合理确定,工程总价则应经过双方充分协商达成一致。在合同履行过程中,双方应严格按照合同约定的条款进行操作,确保工程的质量和进度。承包商应按照合同约定的工程量和质量要求完成工程,发包方则应按照合同约定的付款方式和付款时间支付价款。同时,合同中还应约定工程变更的处理方式,以应对实施过程中可能出现的变更情况。

合同管理包括合同的签订、履行、变更、解除和终止等环节。在合同签订前,应进行充分的市场调研和风险评估,确保合同的合理性和可行性。在合同履行过程中,双方应保持密切沟通,及时解决合同履行中出现的问題^[4]。同时,合同管理还应包括合同的监督和检查,以及对合同履行情况的评价和总结。通过有效的合同管理,可实现实施阶段工程造价的控制,确保项目的顺利进行。合同管理不仅可以避免因合同问题产生的纠纷,还可以通过合理的合同条款和有效的监督控制,降低工程的造价,实现投资回报的最大化。因此,在EPC承包模式中,应重视合同管理,确保工程造价的控制和项目的成功实施。

3.3 严格控制设计变更和现场签证

在EPC承包模式下,实施阶段的工程造价控制关系到工程项目的总体效益。为实现有效造价控制,需从设计变更和现场签证两方面着手,严加控制,以保障工程质量和效益。

在EPC承包模式中,设计变更可能导致工程造价的增加。因此,必须严格控制设计变更。首先,要加强对设计阶段的质量管理,确保设计方案的合理性和科学性。其次,要充分沟通和协调,确保设计方案能够满足业主的需求。此外,还需建立健全设计变更审批制度,对设计变更进行严格审查,确保变更的合理性和必要性。对于确需变更的部分,要充分评估其对工程造价的影响,确保变更后的工程造价在可控范围内。

在现场签证过程中,要加强对施工现场的监管,确保签证内容的真实性和准确性。首先,要明确签证的范围和内容,避免签证滥用和重复签证。其次,要加强对签证单的审核,确保签证单上的工程量和技术要求符合设计文件和合同规定。此外,还需加强对签证过程的监督,防止虚假签证和恶意签证。通过严格控制现场签证,可以有效避免工程造价的意外增加。

在EPC承包模式中,造价控制是确保工程质量和效益的关键。为实现有效造价控制,必须从设计变更和现场签证两方面进行严格控制。通过加强设计阶段的质量管理、建立健全设计变更审批制度,以及加强对现场签证的监管,可以确保工程造价在可控范围内,从而实现工程项目的总体效益^[5]。

4 结束语

EPC合同模式下施工阶段的工程造价控制是确保项目顺利完成的关键,EPC合同模式下施工阶段的工程造价控制是一个复杂的过程,需要承包商、业主和设计方等多方共同努力,加强沟通与协作,采取有效措施,才能实现工程造价的有效控制。本文对此进行了初步探讨,希望能为EPC项目施工阶段的工程造价控制提供参考。

[参考文献]

- [1]杨敏.EPC工程总承包模式下的造价控制方法分析[J].居业,2024(1):97-99.
- [2]彭慈善.EPC工程总承包模式下的造价控制方法研究[J].中国招标,2022(12):125-127.
- [3]索文倩.EPC总承包项目工程造价控制[J].散装水泥,2022(5):37-39.
- [4]王波.固定总价合同模式下幕墙工程招标阶段造价控制分析[J].建设监理,2022(5):56-58.
- [5]宋聪旭,王玉平.EPC工程总承包项目工程造价控制要点分析[J].项目管理技术,2021,19(6):140-145.

作者简介:夏志鹏(1995.2—),男,安徽人,现就职于上海亚圣建设工程造价咨询有限公司,工程师,长期从事工程项目投资控制方面工作。

工程造价预结算审核工作要点分析

冉晟宇

石柱土家族自治县城市建设综合开发有限公司, 重庆 409100

[摘要]在建筑工程项目中, 预结算审核是确保工程造价合理、符合预算、避免造价风险的重要环节。文中旨在分析工程造价预结算审核工作的关键点, 包括审核方法、常见问题, 以及具体的审核工作要点。通过对这些内容的深入分析和总结, 帮助建筑工程领域的相关从业人员提升预结算审核的质量和效率, 确保工程造价的合理性和透明度。

[关键词]工程项目; 预结算审核; 工作要点

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13235

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of Key Points in the Audit of Engineering Cost Budget and Settlement

RAN Shengyu

Shizhu Tujia Autonomous County Urban Construction Comprehensive Development Co., Ltd., Chongqing, 409100, China

Abstract: In construction projects, budget and settlement review is an important link to ensure that the project cost is reasonable, in line with the budget, and to avoid cost risks. This article aims to analyze the key points of the budget and settlement review work of engineering cost, including review methods, common problems, and specific review work points. Through in-depth analysis and summary of these contents, it helps relevant practitioners in the field of construction engineering to improve the quality and efficiency of budget and settlement review, ensure the rationality and transparency of project cost.

Keywords: engineering projects; budget and settlement review; key points of work

引言

工程造价预结算审核是确保工程项目预算合理性和经济性的重要环节。随着社会经济的发展和建筑工程规模的扩大, 工程造价管理越来越受到关注。预结算审核作为其重要组成部分, 旨在通过对工程项目预算的审核和评估, 确保预算数据的准确性、合理性和经济性, 防止因预算不合理而导致的资源浪费和工程质量问题。有效的预结算审核不仅能够规范工程项目的资金使用, 提高资金利用效率, 还能够促进建设项目的按时按质完成, 从而推动建筑行业的健康发展和可持续发展^[1]。

1 工程造价预结算审核方法

1.1 全面审核法

全面审核法是指对整个工程项目预算的所有方面和细节进行系统性和全面性的审核。这种方法要求审核人员详细审查项目的每一项费用, 包括工程量清单、工程材料及设备清单、工程施工组织设计等各个方面, 以确保每一项费用都经过了合理估算和预算编制。在实施过程中, 审核人员会逐项比对项目计划、技术文件和实际需求, 确保预算数据的科学性和可靠性。全面审核法的优势在于可以全面掌握项目的各个细节, 确保预算的全面性和准确性, 从而避免因单项费用估算不足或未考虑的情况导致的预算超支或不足。

1.2 联合会审方法

联合会审方法是通过召集包括建设单位、设计单位、

监理单位、造价咨询单位等多方参与的会审形式, 对工程项目预算进行审核。这种方法强调多方协作和专业意见的综合, 通过会审的形式对工程的设计方案、工程量清单、材料价格等进行共同审议和讨论。在会审过程中, 各方能够从不同角度提出意见和建议, 确保各方利益的兼顾和预算的合理性。联合会审方法的优势在于可以充分利用多方专业意见和经验, 减少因单一视角导致的预算偏差, 提高预算的科学性和实用性。

1.3 比较审核方法

比较审核方法是将当前项目的预算数据与历史类似项目或行业标准进行比较分析的一种方法。通过对比分析, 审核人员可以评估当前项目预算在费用结构、材料价格、劳务成本等方面的合理性和差异性。这种方法要求审核人员具有丰富的行业经验和对市场行情的深刻了解, 能够根据历史数据和市场动态进行科学预测和判断。比较审核方法的优势在于可以借鉴历史项目的经验教训, 避免重复犯错, 同时能够在行业标准的基础上进行合理调整和优化, 确保预算的合理性和可操作性^[2]。

1.4 重点审核方法

重点审核方法是针对工程项目预算中重点费用项目或可能存在风险的关键点进行重点审查和监控的方法。这种方法要求审核人员根据项目特点和风险分析, 确定影响预算关键因素, 将审核焦点放在这些关键点上, 确保其预算合理性和经济性。在实施过程中, 可以采用专项技术检

测、第三方评估或专家论证等方式,对关键点进行深入分析和评估。重点审核方法的优势在于能够有针对性地解决预算中可能存在的高风险和高成本问题,有效预防预算超支或不足的情况发生,保障工程项目的经济效益和质量安全。

工程造价预结算审核方法的选择和实施,应根据具体项目的特点、审核目标和资源情况进行合理选用和综合运用。通过科学的审核方法和策略,可以有效保障工程项目的预算合理性和经济性,推动建筑行业的健康发展和可持续发展。

2 建筑工程造价预结算审核工作的常见问题

2.1 造价预结算审核体系不完善

一个完善的审核体系应当包括明确的审核流程、规范的操作指南和有效的监督机制。然而,在实际操作中,往往存在多方面的不完善。首先,缺乏明确的审核流程和标准化的操作规范,导致审核过程中各个环节的流程不清晰,审核标准不统一。这会导致不同审核人员在审核同一项目时,出现主观判断的差异性,影响到审核结果的客观性和准确性。其次,审核人员的专业能力和经验参差不齐。由于建筑工程涉及的专业知识广泛且复杂,如果审核人员的专业水平不高或者缺乏相关经验,可能无法准确理解和评估项目的各项费用,导致审核结果偏差较大。最后,在一些情况下,缺乏有效的监督和反馈机制,使得审核过程中的错误或者不合规行为无法及时发现和纠正,从而可能影响到工程项目预算的准确性和合理性。

2.2 报价出现问题

报价出现问题主要指在工程项目预算编制和审核过程中,由于各种原因导致的报价不准确或不合理,从而影响到整个预算的科学性和经济性。报价出现问题可能是由于信息不足或不准确所致。在工程项目预算编制阶段,如果缺乏充分的市场调研和供应商沟通,可能导致所获得的报价信息不完整或不准确。这种情况下,项目预算中的材料价格、工程量计算等可能存在偏差,影响到整体预算的准确性。

报价出现问题还与市场波动或供需变化有关。建筑行业的材料价格和劳务成本常常受到市场供需关系、季节变化以及经济形势等因素的影响。如果在预算编制时未能及时反映这些变化,可能导致预算中的部分费用过高或过低,进而影响到项目的经济效益和可操作性。有时候,部分供应商或承包商可能存在虚报或漏报价格的情况,以获取项目或增加利润。如果未能进行充分的审核和反查,可能导致项目预算中的费用被高估或低估,从而影响到项目的预算控制和经济效益。

2.3 工程量虚增

工程量虚增指在工程项目预算编制过程中,部分工程量被故意夸大或者不合理增加,以获取更高的工程款或者增加工程项目的总预算金额。这种问题由多种因素引起:

其一,设计单位或者承包商可能存在为了增加工程款而虚报工程量的情况。在设计阶段,如果设计单位未能严格按照实际需求和标准进行工程量的计算,或者承包商在报价时故意夸大工程量以增加施工总金额,可能导致工程量的虚增问题。这种情况下,项目预算中的工程量费用被高估,从而影响到项目的经济性和成本控制。其二,工程量虚增也与施工过程中的变更和调整有关。在工程实施阶段,由于设计变更、施工调整或者技术需求变化等原因,会导致工程量的实际执行与预算阶段的设计工程量存在差异。如果未能及时调整和确认工程量的变化,可能会造成部分工程量被虚增的情况,影响到预算的准确性和实施效率。其三,监理和审核不严格。如果在施工过程中,监理单位或者审核人员未能对工程量的实际情况进行有效监控和审核,可能会导致承包商在报账过程中存在误报或夸大的情况,从而增加了工程量虚增的可能性。

3 建筑工程造价预结算审核工作要点

3.1 造价预结算资料准备

预结算资料的准备质量直接影响到整个预算审核和项目经济管理的有效性和准确性^[3]。首先,确保充分收集和整理项目的基本信息。这包括项目的设计文件、施工图纸、技术规范、合同文本以及相关的政府审批文件等。这些文件不仅有助于理解项目的技术要求和设计方案,还能够为预算编制提供必要的依据和数据支持。其次,准确评估项目的工程量和材料需求。在预算编制过程中,需要对项目涉及的各项工程量进行详细计算和评估,包括土建工程、安装工程、装饰工程等各个方面的工程量。同时,需要根据实际情况确定项目所需的各类材料和设备,确保预算中的材料需求和数量估算准确无误。在准备预结算资料时,需要根据项目的具体要求和市场行情,合理估算各项工程费用,包括人工费、材料费、设备租赁费、管理费用等。对于特殊情况或者复杂项目,可能需要进行详细的成本分析和费用预测,以确保预算的全面性和科学性。另外,预结算资料的准备还需考虑到各种附加费用和 risk 成本的计算。这包括工程期间可能发生的额外费用、风险管理费用、质量管理费用以及项目完成后的维护费用等。这些费用的合理预算和准备,有助于全面评估项目的经济性和可操作性。最后,预结算资料的准备还需注重数据的可靠性和透明度。所有的数据和信息应当来源清晰可查,数据计算和估算方法应当透明公正,确保预算的客观性和可信度。同时,应当注意保持资料的完整性和一致性,避免在资料准备过程中出现遗漏或者误差,以免影响到后续的预算审核和管理工作。

3.2 严格审核结算资料

结算资料的审核是确保工程项目费用合理性和透明度的重要步骤,也是保证项目财务管理的有效性和公正性的关键环节。一是对各项费用进行详细的逐项核对。对工

工程量清单的核实、材料和设备的验收、工程实际发生的费用和支出的比对应。通过对每一项费用的逐条核对,可以确保结算资料中的数据真实可靠,避免因误差或遗漏而导致预算执行不当或者费用超支的情况发生。二是关注各项费用的合理性和依据。审查人员需要根据合同约定、设计文件、技术规范等,对工程实际发生的费用进行合理性评估。例如,对于超出合同范围的额外费用或者特殊项目的成本,需要进行详细的审查和验证,确保其合理性和合法性。三是关注成本控制和费用管理的效果。通过对结算资料的审核,可以评估项目在费用预算和控制方面的执行情况。如果发现某些费用超出预算或者与实际情况不符,需要及时调查和处理,以确保项目的经济性和成本控制能够得到有效管理和改进。

另外,审核结算资料还需要注意审计和监督的角度。审查人员应当保持独立性和客观性,对结算资料的每一个环节和细节进行严格把关,确保所有费用的申报和支出都符合法规和合同约定,避免任何形式的违规行为或者费用浪费发生。

3.3 复核工程项目价格

复核工程项目价格是指对整个工程项目的预算和结算情况进行全面的复核和比对,以确保项目价格的准确性、合理性和透明性。审查人员应当仔细审阅项目的预算编制依据、费用估算依据、定额标准、材料价格等各项资料,与实际发生的工程费用进行对比。通过比对预算和实际结算的差异,可以评估项目预算的合理性和准确性,及时发现和纠正可能存在的费用偏差或者错误。核实每一项费用的申报依据,包括合同约定、设计文件、技术规范等,确保费用的支出符合法规和合同条款。特别是对于额外费用和变更项目,需要进行额外的审查和验证,避免因不合理的费用申报而导致预算超支或者不当支出的情况发生。根据工程项目的实际情况和完成质量,评估项目的成本效益和投资回报率。通过全面的费用复核和项目成本分析,可以帮助项目管理者 and 业主更好地了解项目的经济性和投资价值,为未来类似项目的预算编制和费用控制提供参考和经验总结。

同时,审查人员应当保持独立性和客观性,对工程项目价格的复核过程进行审计监督,确保整个复核过程的公正性和透明性。任何发现的问题或者异常情况应当及时报告和处理,以确保工程项目的预算管理和费用控制得到有效实施和改进。

3.4 审核工程量

审核工程量是指对工程项目中涉及的各项工程量进行详细核对和评估,确保预算编制和结算过程中工程量的

准确性和合理性。首先,审核工程量需要对项目的设计文件和施工图纸进行仔细分析和比对。审查人员应当核实设计文件中各项工程的数量和规格,与实际的施工图纸进行对比,确保工程量的计算依据准确无误。这一步骤尤为重要,因为设计文件中的工程量直接影响到后续预算编制和费用预估的准确性。

其次,审核工程量还需要关注工程变更和调整。在工程实施过程中,可能会出现设计变更或者施工调整,导致原有的工程量计划发生变化。审查人员需要及时调整预算中的工程量计划,确保新的工程量计划与实际施工情况一致,避免因未及时调整而导致预算的不准确性和费用超支的风险。不同的工程项目可能采用不同的计量单位和计算标准,审查人员需要根据行业规范和市场实际情况,评估所采用的工程量计算方法是否合理和适用。特别是对于复杂或特殊工程项目,可能需要进行额外的技术评估和专业咨询,确保工程量的计算方法和标准符合工程实施的实际情况和质量要求。最后,审核工程量还需注意数据的完整性和可追溯性。审查人员应当确保工程量清单的编制和修改过程具有清晰的记录和可追溯的来源,避免在审核过程中出现遗漏或者数据错误的情况。只有保证数据的完整性和可靠性,才能有效地支持后续预算审核和费用管理工作的顺利进行^[4]。

4 结束语

建筑工程造价预结算审核工作是确保工程项目质量和经济效益的重要保障,采用科学合理的审核方法和严格的审核标准,可以有效提升预算的合理性和透明度,保障项目的顺利实施和客户的满意度。在实际操作中,应结合项目特点和实际情况,综合运用各种审核方法和策略,以达到最佳的审核效果和经济效益。

【参考文献】

- [1] 郑泽剑. 建筑工程造价预结算审核工作要点分析[J]. 居业, 2024(5): 144-146.
- [2] 梁永欣. 建筑工程造价预结算审核工作要点研究[J]. 住宅与房地产, 2024(14): 77-79.
- [3] 高松敏, 徐梅, 孙海伟. 建筑工程造价预结算审核工作要点分析[J]. 中国产经, 2024(8): 98-100.
- [4] 赵文婷. 住宅建筑工程造价预结算审核工作要点[J]. 居舍, 2024(5): 158-160.

作者简介: 冉晟宇 (1995.1—), 毕业院校: 重庆大学城市科技学院, 所学专业: 工程造价, 当前就职单位: 石柱土家族自治县城市建设综合开发有限公司, 职务: 科员, 职称级别: 助理工程师。

征 稿

Call for Papers

《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

