



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5305(online) 2717-5391(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊
RCCSE权威核心学术期刊

2024 4

第7卷 总第48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.



智能城市应用

Smart City Application

2024年·第7卷·第4期（总第48期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5305 (online)

2717-5391 (print)

发行周期：月刊

出版时间：4月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地址：21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳利

学术编委：王亚飞 陈慧珉

徐业强 杜可普

杨超 李荣才

尹晓水 谭成军

李培营

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

市政园林

基于低碳理念的风景园林景观设计路径分析.....

..... 张静 曲成钰 1

BIM在市政排水工程中的应用..... 覃春园 梁麒贵 4

浅析市政给排水工程常见施工质量问题及控制措施....

..... 王昕峰 7

路桥与交通

如何有效提高城市道路交通工程施工管理过程中的质量

..... 庄新杰 刘磊 徐波 10

道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究.....

..... 李全 13

BIM在道路桥梁设计优化中的实践探索..... 王胥 16

市政路桥施工的技术及质量控制措施探究.... 张世东 19

公路工程施工质量管理问题及对策研究..... 殷晟磊 22

施工技术

水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析.....

..... 李海林 赵远帅 25

道路桥梁预应力施工技术的应用..... 朱婷婷 28

人工智能在农业水利工程施工管理中的应用途径探究..

..... 吕雅涵 宋俊星 31

建筑施工中主体结构工程施工技术..... 王景山 34

建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点分析....

..... 章昱喻 37

水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策分析.....

..... 张绍松 40

深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略研究

..... 陈静 43

水利水电工程中地质勘测及其技术应用分析.....

..... 葛安春 46

建筑工程

太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用探讨.....

..... 王海宾 49

关于加强建筑工程质量监督管理的必要性及措施.....
..... 胡国安 52
建筑工程管理中信息技术的应用..... 王海卿 55
建筑工程造价超预算的原因和控制措施..... 刘 静 58
人工智能背景下建筑工程管理新技术应用与前景分析..
..... 黄 伟 61

节能环保

耐火砖在新能源领域中的应用与发展趋势分析.....
..... 肖 涛 于振江 64
地下室防渗漏工程中的环境影响与可持续发展措施研究
..... 黎 军 杨光年 谢丽芳 67

机械机电

洗煤厂皮带输送机抑尘罩的设计及应用..... 李 嘉 70

自动化技术

PLC 技术在钢铁冶金企业电气自动化控制中运用分析 ..
..... 刘中天 73
煤矿智能安全管控系统研究与应用..... 李 苏 76
智能化控制系统在水处理领域的应用与发展趋势.....
..... 叶明辉 刘香桂 胡晓军 79
电气工程自动化中的智能化技术应用与研究.. 崔金玉 82
仓储库房防火卷帘门与输送线翻转机联动控制方案....
..... 董砚亮 85

智慧数据分析

无人机反制技术在无线电监测中的应用.....
..... 王庆辉 周 恒 89

结合物联网的医疗设备院内物流方式探讨.... 张海军 92
地铁盾构始发对周边建筑物、地表影响监测数据分析..
..... 张 成 95

石油化工

新型催化剂在石油裂化中的应用研究.....
..... 穆文波 尹 超 陈永福 101
石油化工自控仪表的安装与质量控制探析... 王 刚 104
石油化工中的安全与风险评估研究.....
..... 尹 超 陈永福 穆文波 107

勘察测绘

实景三维技术在城市国土空间监测中的应用研究.....
..... 王 芬 110
煤炭采制样常见问题分析及对策..... 王永高 114
现代城市环境工程地质研究的关键技术与问题探讨....
..... 魏 娜 张东生 贺纪国 117
岩土工程勘察对基坑支护施工的影响及对策解析.....
..... 丁凌云 120
实景三维在自然资源管理中的应用探析..... 王香微 123

综述研究

海外水泥厂建设工程总承包成本优化的技术创新与实践
..... 韩延升 126

基于低碳理念的风景园林景观设计路径分析

张静 曲成钰

青岛腾远设计事务所有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要] 基于低碳理念的园林景观设计, 不仅能够提高城市的建设水平, 还能对人们进行保护环境的教育, 起到促进城市发展的作用, 提高人们的生活水平和生活质量。要根据城市文化特色和人们的生活实际, 进行低碳理念的园林景观设计, 加大整体的协调与自然资源保护的力度, 确保低碳理念的园林高水平的建设。在风景园林景观设计中融入低碳理念, 不但能够提升设计效率, 而且也必将契合低碳理念的发展要求, 符合现代化风景园林规划设计的要求, 值得高度重视。

[关键词] 低碳理念; 风景园林; 景观设计; 路径分析

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12007

中图分类号: TU986.2

文献标识码: A

Analysis of Landscape Architecture Design Path Based on Low Carbon Concept

ZHANG Jing, QU Chengyu

Qingdao Tengyuan Design Firm Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: Based on the low-carbon concept, landscape design can not only improve the level of urban construction, but also educate people on environmental protection, promote urban development, and improve people's living standards and quality of life. It is necessary to carry out low-carbon concept landscape design according to the cultural characteristics of the city and people's actual life, increase overall coordination and natural resource protection efforts, and ensure the high-level construction of low-carbon concept gardens. Integrating low-carbon concept into landscape design can not only improve design efficiency, but also meet the development requirements of low-carbon concept, meet the requirements of modern landscape planning and design, and is worthy of high attention.

Keywords: low carbon concept; landscape architecture; landscape design; path analysis

引言

随着全球气候变化和环境问题日益突出, 基于低碳理念的风景园林景观设计已成为当今社会发展的重要方向之一。在城市化进程中, 风景园林不仅是城市绿化的重要组成部分, 也是人们休闲娱乐、健康生活的重要场所。因此, 如何通过科学合理的设计路径, 将低碳理念融入风景园林景观设计中, 成为了当前风景园林规划与建设领域的热点问题之一。本文将从基于低碳理念的风景园林景观设计的原则和重要性出发, 深入分析低碳设计在风景园林景观中的具体问题和挑战, 探讨了在设计路径中的重点环节。通过对城乡绿色空间体系的构建、科学选址、整体协调性方案设计、合理种植绿色植物、重视养护优化措施以及强化高能源利用率设计等方面的深入讨论, 旨在为基于低碳理念的风景园林景观设计提供理论支持和实践指导, 促进风景园林景观的可持续发展, 实现人与自然的和谐共生。

1 基于低碳理念的风景园林景观设计原则

基于低碳理念的风景园林景观设计原则是在设计和规划过程中, 将环境保护和可持续发展理念融入到每一个设计决策中。这些原则旨在最大程度地减少对环境的不良影响, 同时提高景观的生态、经济和社会效益。首先, 低碳设计原则强调采用可再生资源 and 环保材料, 避免使用高碳排放的材料, 如混凝土、钢铁等, 以减少碳排放和资源

消耗。其次, 低碳设计注重景观生态的保护和修复, 包括增加绿地面积、保护生物多样性、改善生态系统功能等, 以提升景观的生态效益。此外, 低碳设计还强调节能减碳和资源循环利用, 通过合理的能源管理和废弃物处理, 降低景观运行和维护的能耗, 减少环境污染。

2 低碳理念对于风景园林景观设计路径的重要性

低碳理念在风景园林景观设计路径中的重要性体现在多个方面。首先, 随着全球气候变化日益严重, 减少碳排放成为了摆在人类面前的迫切任务。风景园林景观作为城市绿化的重要组成部分, 其设计和建设直接影响到城市的碳排放水平。采用低碳理念可以降低景观建设和运营过程中的能耗和排放, 从而减缓气候变化的速度, 保护地球的生态环境。其次, 低碳理念也是实现可持续发展的重要途径。风景园林景观的设计应当注重生态平衡和资源的可持续利用, 避免对自然资源的过度开采和浪费^[1]。通过采用低碳技术和材料, 合理规划景观空间, 可以最大限度地减少对环境的损害, 实现景观的可持续发展。此外, 低碳理念对于提升景观质量和品位也具有重要意义。低碳设计强调自然与人文的融合, 注重景观的生态性和人文性, 力求打造出既具有美感又具有功能性的景观空间。采用低碳设计理念, 可以更好地保护和利用自然资源, 打造出更具有吸引力和舒适性的景观环境, 提升城市居民的生活品质和幸福感。

3 风景园林景观中低碳设计的问题

3.1 使用不合理的材料

在风景园林景观设计中，低碳设计面临着多种问题，其中之一是使用不合理的材料。这一问题主要体现在景观设计过程中对材料选择不合理或不适当。例如，一些传统的园林建设常用材料，如水泥、钢铁等，在生产、运输和施工过程中会产生大量的能耗和碳排放。另外，部分化学合成的装饰材料可能含有有毒物质，对环境和人体健康造成不利影响。使用不合理的材料不仅会增加景观建设的能源消耗和碳排放，还可能导致资源浪费和环境污染。例如，过度依赖水泥、钢铁等高碳排放材料会加剧碳排放问题，同时可能损害土壤和水资源，破坏生态平衡。而使用含有有毒物质的装饰材料则可能造成土壤和水体的污染，危害生态系统健康。

3.2 忽视了生态技术

在风景园林景观设计中，一个突出的低碳设计问题是忽视了生态技术的应用。生态技术是利用生物学、生态学和工程学知识，通过模拟自然系统的运行原理来实现资源的循环利用和能源的节约。然而，在一些景观设计中，对生态技术的运用往往被忽视或者程度不够，导致了一系列环境和生态方面的问题。忽视了生态技术的应用可能会导致景观设计中存在着对水、土壤和植被的过度消耗或者浪费。例如，没有合理考虑雨水的收集和利用，导致雨水资源的浪费；或者在植被配置中忽略了植物的生态适应性和生长习性，导致植物生长困难，需要大量的水和养分补给。此外，忽视了生态技术还可能导致景观设计中存在着对生态系统的破坏或者干扰^[2]。例如，没有考虑到湿地保护的需要，在景观设计中人为地排挤了湿地生态系统，导致了湿地生态系统的破坏；或者在景观建设过程中使用了大量的化学物质，对土壤和水体造成污染，影响生态系统的健康。

3.3 植物配置不合理

植物在景观中扮演着重要的角色，不仅美化环境，还能够提升生态效益和空气质量。然而，当植物配置不合理时，可能导致一系列环境和生态问题的出现。植物配置不合理可能导致景观中存在过度耗水或者养护成本高的植物，增加了景观的维护难度和能源消耗。例如，选择了对水资源需求较大的植物，如果没有合理的水资源管理措施，可能会导致浪费水资源，加重对环境的负担。此外，一些不适宜当地气候条件的植物可能需要额外的保温或者保湿措施，增加了对能源和资源的消耗。此外，植物配置不合理还可能导致景观生态系统的破坏或者扰乱。如果植物的选择没有考虑到当地生态系统的特点和生态适应性，可能会导致植物生长受阻，影响生态系统的平衡和稳定。例如，在某些地区选择了土壤质量要求较高的植物，可能会导致土壤侵蚀或者土壤质量下降，影响当地的生态环境。

4 基于低碳理念的风景园林景观具体设计路径

4.1 构建以低碳理念为指导的城乡绿色空间体系

构建以低碳理念为指导的城乡绿色空间体系是实现

可持续发展的重要举措。这一设计路径旨在通过规划和建设城乡绿色空间，最大限度地减少碳排放，保护生态环境，提升人民群众的生活质量。首先，城乡绿色空间体系的构建需要充分考虑到城市和乡村的特点和需求，合理规划绿地、公园、林地、湿地等不同类型的绿色空间，形成以城市为核心，辐射到乡村的完整的绿色空间网络。这样的空间体系能够有效缓解城市化过程中的生态压力，提供了人们与自然亲近的场所，同时实现城乡之间的生态联系和资源共享。其次，构建低碳的城乡绿色空间体系需要重视节能减排和资源循环利用^[3]。在规划和建设过程中，应采用环保材料、低能耗技术和绿色建筑，最大限度地减少能源消耗和碳排放。同时，注重水资源的合理利用和循环利用，采用雨水收集、污水处理等技术手段，实现水资源的可持续利用。此外，城乡绿色空间体系的构建还需要注重生态保护和景观生态的恢复与重建。在规划和建设过程中，应优先保护和利用现有的生态资源，同时加强对生态系统的修复和重建，提升景观的生态功能和生物多样性。这样不仅能够增强城市绿色空间的生态效益，还能够提升城市的生态品质和景观吸引力。

4.2 科学选址

在选址过程中，需要综合考虑多个因素，包括自然环境、生态条件、土地利用、交通便捷性等，以确保最佳的设计效果和最小的碳排放。首先，科学选址需要考虑自然环境因素。这包括地形地貌、水文地理、气候条件等因素。选址时应优先选择地势平坦、水源丰富、气候宜人的地区，以利于景观的生态建设和生长发育。同时，还需要避免选择潮湿、易涝或者土地质量较差的地区，以减少后期对土地治理和修复的成本和资源消耗。其次，科学选址还需要考虑生态条件。这包括现有植被、野生动物栖息地等生态要素。选址时应尽量避免破坏现有的生态系统，尊重自然环境，保护野生动植物的生存空间，实现景观与自然的和谐共生。另外，科学选址还需要考虑土地利用和交通便捷性。选址时应考虑土地的合理利用，避免浪费土地资源，同时考虑交通便捷性，选择距离主要交通干线和城市中心较近的地点，以方便人们的出行和活动。

4.3 注重整体协调性方案设计

在基于低碳理念的风景园林景观设计中，注重整体协调性方案设计至关重要。这一设计路径旨在确保景观设计的各个组成部分之间的和谐统一，以最大程度地减少能源浪费和碳排放，同时提升景观的美感和功能性。首先，注重整体协调性方案设计需要从整体规划的角度出发，充分考虑景观中各个要素的相互关系和相互影响。这包括景观的布局、形态、色彩、材料等方面。通过统一的设计风格 and 主题，确保景观的各个部分之间相互呼应、相互配合，形成一个完整的、和谐的整体。其次，注重整体协调性方案设计需要考虑景观的可持续性和环保性。在设计过程中，应选择环保材料、低能耗技术和绿色建筑，减少对资

源的消耗和环境的污染。同时,注重景观的生态性和生物多样性,通过合理的植被配置和生态修复,提升景观的生态效益和生态价值。此外,注重整体协调性方案设计还需要考虑景观的功能性和实用性。在设计过程中,应充分考虑人们的实际需求和习惯,合理布局景观设施和活动空间,提供便利的交通和舒适的休息场所,以提升景观的使用效率和人民群众的生活质量。

4.4 合理种植绿色植物

绿色植物在景观设计中不仅能够美化环境、净化空气,还能够增加生态功能、提升人们的舒适感和健康感。因此,合理选择和布置绿色植物对于实现低碳目标、促进景观可持续发展至关重要。首先,合理种植绿色植物需要根据当地的气候条件、土壤特性和生态环境来进行选择。应优先选择适应当地气候和土壤的本土植物,这些植物具有更强的生态适应性和抗逆性,生长周期较短,维护成本较低,有利于减少能源消耗和碳排放。其次,合理种植绿色植物还需要考虑景观的功能需求和设计目标。根据景观设计的功能定位和风格特点,选择具有良好景观效果和观赏价值的植物品种,注重植物的形态、颜色、季节变化等特点,以实现景观的美化和独特性。另外,合理种植绿色植物还需要注重生态效益和生物多样性。应选择具有丰富花果、具有吸附污染物、抑制土壤侵蚀、提供栖息地等生态功能的植物种类,以增加景观的生态价值和生态效益,促进生态平衡和生物多样性的保护。

4.5 重视养护优化措施

养护优化措施不仅能够保障景观的长期健康与美观,还能够最大程度地减少能源消耗、降低碳排放,实现景观养护与低碳理念的有机结合。首先,重视养护优化措施需要充分考虑植物的选择和布局。应该选择易于管理和护理的植物品种,如耐旱、耐寒、耐盐碱等特性的本土植物,以降低对水资源和养分的需求,减少养护的成本和频次。同时,在植物布局上要注重适宜的种植密度和间距,以便于管理和修剪,避免过度密集而导致的疏剪和过度修剪。其次,重视养护优化措施还需要采用节能环保的养护方式和工具。应该借助先进的养护技术和设备,如智能灌溉系统、太阳能光伏灯具等,以提高养护效率,减少能源消耗。同时,可以采用有机养护手段和环保材料,避免使用对环境和生态造成负面影响的化学药剂和人工合成材料,从而降低对生态环境的破坏和污染。另外,重视养护优化措施还需要加强养护管理和监督机制^[4]。应建立健全的养护管理体系,明确养护责任和任务,加强对养护人员的培训和技能提升,提高养护水平和效率。同时,定期进行养护质量检查和评估,及时发现和解决存在的问题,保障景观的长期健康与美观。

4.6 强化高能源利用率设计

首先,强化高能源利用率设计需要充分利用可再生能源,如太阳能、风能等。在景观设计中可以采用太阳能光

伏板、风力发电设备等设施,将自然能源转化为电能,供给景观照明、水泵、喷泉等设备的能量需求,从而减少对传统能源的依赖,降低能源消耗和碳排放。其次,强化高能源利用率设计还需要采用节能环保的技术和设备。在景观照明、灌溉、喷泉等设施的设计和选用上,应尽量采用节能型设备和LED照明等低能耗技术,减少能源的浪费和损耗,提高能源利用效率。同时,可以采用智能控制系统和自动化设备,对能源的使用进行精细化管理和调控,进一步提高能源利用率。另外,强化高能源利用率设计还需要加强景观建筑和设施的能源设计和规划。在景观建筑的设计中,应采用优良的隔热材料和通风设计,减少能量的传导和损耗,降低空调、供暖等设备的能耗。在景观设施的规划中,应合理布局和设计,减少不必要的能源消耗,提高能源利用效率。

5 结语

在当今全球环境问题日益严峻的背景下,基于低碳理念的风景区园林景观设计路径分析显得尤为重要。通过本文的探讨,我们深入剖析了低碳设计在风景区园林规划与建设中的关键作用,从原则、重要性到具体设计路径的分析,为我们指明了在可持续发展的道路上前行的方向。在分析的过程中,我们不仅深刻认识到了低碳理念对于促进景观可持续发展的重要性,还发现了在风景区园林景观设计中存在的诸多问题和挑战。同时,我们也探讨了一系列解决问题的具体措施和设计路径,包括城乡绿色空间体系的构建、科学选址、整体协调性方案设计、合理种植绿色植物、重视养护优化措施以及强化高能源利用率设计等。在未来的实践中,我们应该进一步加强对低碳理念的认识和理解,积极探索创新的设计方法和技术手段,不断推动风景区园林规划与建设向着更加环保、可持续的方向发展。愿我们的努力能够为建设美丽家园、实现绿色发展贡献一份力量。让我们携手共建,共创美好未来!

[参考文献]

- [1]陈晓.基于低碳理念的风景区园林景观设计路径分析[J].现代园艺,2022,45(20):64-69.
 - [2]刘飞凤.城市风景区园林景观设计的原则及方法创新——以低碳理念为切入视角[J].现代城市研究,2022(8):130.
 - [3]刘硕.基于低碳理念的风景区园林景观设计[J].大众文艺,2021(16):51-52.
 - [4]李蕾.低碳理念的园林景观设计探究[J].花卉,2017(22):91-92.
- 作者简介:张静(1991.1—),毕业院校:山东农业大学,所学专业:园林专业,当前就职单位:青岛腾远设计事务所有限公司,职称级别:工程师;曲成钰(1990.5—),毕业院校:北京工业大学耿丹学院,所学专业:艺术设计,当前就职单位:青岛腾远设计事务所有限公司,职称级别:工程师。

BIM 在市政排水工程中的应用

覃春园¹ 梁麒贵²

1 北京北排水务设计研究院有限公司, 北京 101200

2 北京中广智远科技发展有限公司, 北京 101200

[摘要]在市政排水工程中应用 BIM 技术可为管线交叉作业做好预见性, 从而有效节省工期时间, 减少施工错误, 保证工期进度, 并为后期管线竣工图提供可靠依据。随着城市发展和基础设施建设的不断推进, 市政排水工程的重要性日益凸显。而传统的施工方法往往存在着信息不对称、协作不畅等问题, 导致工程施工过程中出现频繁的交叉作业和施工错误, 严重影响了工期进度和施工质量。为此, 引入 BIM 技术成为了解决这一问题的有效途径。通过 BIM 技术, 工程师和规划者可以在设计阶段对管线交叉进行模拟和优化, 提前发现和解决施工中可能出现的冲突和问题, 从而保障施工进度和质量。BIM 技术还可以实现施工现场的虚拟仿真, 使施工人员在虚拟环境中进行培训和演练, 减少施工过程中的失误和事故发生。此外, BIM 技术还可以将施工现场的实际数据反馈到模型中, 实现对工程施工进度的实时监控和调整, 进一步提高了工程管理的效率和准确性。

[关键词]BIM 技术; 市政排水工程; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11974

中图分类号: TU992

文献标识码: A

The Application of BIM in Municipal Drainage Engineering

QIN Chunyuan¹, LIANG Qigui²

1 Beijing Drainage Water Design and Research Institute Co., Ltd., Beijing, 101200, China

2 Beijing Zhongguang Zhiyuan Technology Development Co., Ltd., Beijing, 101200, China

Abstract: The application of BIM technology in municipal drainage engineering can provide foresight for pipeline crossing operations, effectively saving construction time, reducing construction errors, ensuring project progress, and providing reliable basis for later pipeline completion drawings. With the continuous advancement of urban development and infrastructure construction, the importance of municipal drainage engineering is becoming increasingly prominent. However, traditional construction methods often suffer from problems such as information asymmetry and poor collaboration, leading to frequent cross operations and construction errors during the construction process, which seriously affects the schedule and construction quality. Therefore, introducing BIM technology has become an effective way to solve this problem. Through BIM technology, engineers and planners can simulate and optimize pipeline intersections during the design phase, identifying and resolving potential conflicts and issues during construction in advance, thereby ensuring construction progress and quality. BIM technology can also achieve virtual simulation of construction sites, allowing construction personnel to receive training and drills in a virtual environment, reducing errors and accidents during the construction process. In addition, BIM technology can also feedback actual data from construction sites into models, achieving real-time monitoring and adjustment of construction progress, further improving the efficiency and accuracy of project management.

Keywords: BIM technology; municipal drainage engineering; technology application

引言

随着城市化进程的加快和人口规模的不断增长, 城市排水工程变得愈发重要。市政排水系统的设计和管理对于城市的环境卫生、居民生活质量以及城市基础设施的可持续发展起着至关重要的作用。传统的排水工程设计和往往面临着诸多挑战, 如信息不对称、协作不畅、施工质量难以保障等问题。在这种背景下, BIM 技术的应用为市政排水工程提供了新的解决方案。BIM 技术作为一种基于数字化建模的综合性工具, 在城市排水工程中展现出了巨大的潜力。通过 BIM 技术, 工程师和规划者可以更加直观地理解和分析排水系统的结构和运行机制, 实现从设计到施工再到运营的全生命周期管理。BIM 技术还可以帮助优化设计方案、提高施工效率、降低成本, 并为城市排水系

统的维护和管理提供更加科学的决策依据。然而, 尽管 BIM 技术在市政排水工程中的潜力巨大, 但其应用过程中仍然面临着诸多挑战。例如, 数据标准化、信息共享、技术培训等方面存在不足, 限制了 BIM 技术的有效应用。因此, 我们需要深入研究 BIM 技术在市政排水工程中的应用现状、优势和挑战, 并探讨未来的发展方向, 以期更好地推动城市排水系统的建设与管理, 为城市的可持续发展做出贡献。

1 BIM 在市政排水工程中的优势

BIM 在市政排水工程中具有显著的优势, 这主要体现在以下几个方面: 首先, BIM 可以实现对市政排水工程全生命周期的综合管理。传统的工程管理方式往往是分阶段、分散的, 容易造成信息孤岛和数据不一致的问题。而 BIM 技术通过建立数字化的三维模型, 可以集成设计、施工、

运营等各个阶段的信息,实现从规划设计到施工建造再到运营维护的全过程管理,确保工程各个阶段之间的信息连续性和一致性。其次,BIM可以提高市政排水工程的设计质量和效率。借助BIM技术,设计人员可以在三维模型中对排水管网、泵站等各个组成部分进行精确建模和仿真分析,快速评估各种设计方案的合理性和可行性,提前发现和解决设计中的问题,从而有效提高设计的质量和效率。另外,BIM可以优化施工过程,提高施工质量和安全性。通过BIM技术,施工人员可以在虚拟环境中进行施工过程的模拟和优化,合理规划施工流程、资源配置和施工顺序,减少施工过程中的冲突和误差,提高施工质量和安全水平。此外,BIM还可以实现市政排水工程的数字化运营与管理。通过将设计阶段建立的数字模型与实际运营数据进行对接,可以实现对排水管网、泵站等设施的实时监测和远程控制,及时发现和处理问题,延长设施的使用寿命,降低运营成本,提高设施的运行效率和可靠性。

2 BIM 技术特点

BIM技术是一种基于数字化建模的综合性工程管理方法,具有多个显著特点。首先,BIM技术以三维模型为基础,实现了对建筑物的全方位建模,包括结构、设备、管道等各个方面的信息都能够被准确地反映出来,从而提供了一个直观、可视化的工作平台。其次,BIM技术是一个高度集成的工具,能够整合建筑设计、施工管理、设备运营等各个环节的信息,实现了信息的互通和共享,有助于提高团队的协同作业效率^[1]。此外,BIM技术具有参数化的特点,可以对建筑模型进行灵活的调整和修改,快速生成不同设计方案,满足用户的个性化需求。另外,BIM技术还支持碰撞检测和冲突解决,能够帮助设计人员和施工人员及时发现和解决在建模过程中可能出现的冲突和问题,从而提高了工程的质量和效率。

3 BIM 在市政排水工程中的应用案例

3.1 城市雨水排水系统设计 with 优化

广州海珠区雨水排水系统和北京朝阳区雨水管理工程是两个典型的案例,展示了BIM技术在市政排水工程中的应用。随着城市化进程的加速,城市雨水排水系统的设计与优化变得尤为重要。在广州海珠区,人口密度高、城市化水平快速提升,雨水排水系统面临着日益严峻的挑战。为了应对这一挑战,当地工程设计院采用了BIM技术对海珠区的雨水排水系统进行了设计与优化。通过建立三维数字模型,包括排水管道、雨水收集设施和下水道等,工程师们可以模拟不同降雨情景下排水系统的运行状况,并据此优化管道布局、设备配置和泵站位置,以提高排水系统的效率和性能。与此同时,北京朝阳区作为中国首都的一部分,其城市化进程也在迅速发展,雨水管理面临严峻挑战。一家专业工程咨询公司采用了BIM技术对朝阳区的雨水管理工程进行了全面规划和设计。他们利用BIM软件建立了三维数字模型,涵盖了排水管网、雨水收集设施和雨

水泵站等重要设施。通过模拟不同降雨情景下的排水系统运行情况,他们优化了设计方案,提高了排水系统的运行效率和可靠性。这两个案例充分展示了BIM技术在市政排水工程中的应用优势,不仅提升了工程设计和施工效率,还显著改善了城市排水系统的性能和可靠性,为城市的可持续发展做出了重要贡献。

3.2 排水管网建模与分析

排水管网建模与分析是城市排水工程中至关重要的一环。借助BIM技术,工程师们可以创建准确的三维数字模型,以模拟和分析排水系统的各个组成部分。这包括主管道、支管道、排水口和下水道等。通过建立这样的模型,工程师们能够更好地了解管网的结构、布局和连接方式,从而更准确地评估系统的运行情况。在排水管网建模过程中,BIM技术可以实现对各种管道元素的精确建模,包括管道的尺寸、材料、连接方式等。这样的建模工作为工程师提供了更加真实和直观的管网结构,有助于他们更好地理解系统的复杂性和运行机理。除了建模外,BIM技术还可用于排水系统的水流分析。工程师们可以通过模拟不同降雨情景下的水流路径和流速分布,评估管网的排水能力和性能。这种分析可以帮助工程师确定系统中的瓶颈和改进空间,并制定相应的优化措施。

3.3 排水泵站的设计与管理

排水泵站在城市排水系统中扮演着至关重要的角色,它们负责将雨水或废水从低洼区域抽送至高处或远离城市。利用BIM技术进行排水泵站的设计与管理可以带来诸多优势。首先,BIM技术可以提供全面的三维设计和模拟功能,使工程师能够准确地创建排水泵站的数字模型。这包括泵站的结构、管道连接、设备布置以及周围环境等方面。通过这样的数字模型,工程师们可以更好地理解泵站的结构和功能,发现潜在的设计问题,并优化设计方案。其次,BIM技术可以实现泵站运行的模拟和优化。工程师们可以利用BIM软件对泵站的运行情况进行仿真,包括水流路径、流速分布、泵的工作状态等。通过模拟不同工况下的运行情况,工程师们可以评估泵站的性能,并对其进行调整和优化,以提高其效率和可靠性^[2]。此外,BIM技术还可以实现对泵站的管理和维护。工程师们可以利用BIM软件建立泵站的信息数据库,包括设备型号、维护记录、维修计划等信息。这样,他们可以随时了解泵站的运行状态,及时发现问题并进行维护,从而保障泵站的正常运行。

4 BIM 在市政排水工程中的挑战与解决方案

4.1 技术挑战

在市政排水工程中应用BIM技术面临着一些技术挑战。这些挑战包括复杂性和数据量的管理、协作与沟通、软硬件兼容性等。

下面是对这些挑战的详细描述以及相应的解决方案:通过采取这些解决方案,可以有效地应对市政排水工程中的技术挑战,实现对排水系统的准确建模和管理,提高工

程的设计和施工效率，保障工程的质量和安

表 1 技术挑战的详细描述以及相应的解决方案

技术挑战	解决方案
数据管理与复杂性	利用先进的数据采集和处理技术，如激光扫描、遥感等，获取并处理地形数据，建立高精度的地形模型。
	利用 BIM 软件的数据管理功能，建立起完整的管网设备信息数据库，实现对设备信息的统一管理和维护。
	采用信息化管理手段，如云端存储、数据库管理系统等，实现对数据的统一存储、共享和管理。
协作与沟通	建立跨部门、跨团队的协作机制，明确各方的责任和任务，保证信息的及时传递和沟通。
	利用 BIM 协作平台和工具，实现各方之间的信息共享和协同工作，提高工作效率和沟通效果。
软硬件兼容性	选择兼容性强、开放性好的 BIM 软件和硬件设备，确保各种软硬件之间的协同工作和数据交换的顺畅。
	进行系统集成和定制开发，根据实际需求定制化软件和硬件解决方案，提高系统的稳定性和兼容性。

4.2 数据管理与共享挑战

在市政排水工程中应用 BIM 技术面临着数据管理与共享方面的挑战。这些挑战包括数据来源多样、数据格式不统一、数据量庞大等。

下面是对这些挑战的详细描述以及相应的解决方案：通过采取这些解决方案，可以有效地应对市政排水工程中数据管理与共享方面的挑战，实现数据的高效管理和共享，提高工程的设计和施工效率，促进项目的顺利实施和运营。

表 2 挑战的详细描述以及相应的解决方案

挑战	解决方案
数据来源多样	建立统一的数据标准和规范，明确各类数据的格式、命名和存储方式，保证数据的一致性和可操作性。
	制定数据采集和录入流程，建立专门的数据管理团队，负责对各类数据进行采集、整理和管理。
数据格式不统一	选择通用的数据交换格式，如 IFC、XML 等，实现不同软件之间的数据交换和共享。
	建立数据转换和处理平台，利用数据转换工具和算法，实现对不同格式数据的统一转换和处理。
数据量庞大	建立高效的数据存储和管理系统，利用云端存储和大数据处理技术，实现对大规模数据的高效管理和共享。
	利用数据压缩和优化技术，减少数据存储和传输的成本，提高数据的利用效率和安全性。

4.3 人才培养与应用挑战

在市政排水工程中，BIM 技术的应用面临着人才培养与应用的挑战。首先，BIM 技术属于新兴领域，对于具备相关技能和经验的人才需求量大，但供给不足。许多从业者缺乏 BIM 技术的实践经验和专业知识，使得 BIM 技术的应用受到限制。其次，BIM 技术的不断更新迭代，需要从业者持续学习和跟进最新的技术发展，这对人才的学习和适应能力提出了更高的要求。针对人才培养与应用的挑战，可以采取多种解决方案^[3]。首先，加强相关专业的教育培训，提供更多的 BIM 技术培训课程和资源，以提高从业者

的技术水平和应用能力。其次，建立实践平台，提供真实的项目案例和操作环境，让从业者通过实践操作积累经验，提高应用能力。此外，鼓励行业内外的合作与交流，促进经验和技术的共享与传承，加强人才之间的互动和学习。同时，建立完善的人才引进政策，吸引更多优秀的人才加入 BIM 技术领域，提升行业整体人才水平。最后，持续关注和学习最新的技术动态，不断提升自身的综合素质和专业能力，以适应市场的需求和发展趋势。

5 BIM 在市政排水工程中的未来发展

BIM 技术在市政排水工程领域的未来发展前景广阔。随着信息技术的不断发展和应用，BIM 技术将在市政排水工程中发挥更加重要的作用。首先，随着 BIM 技术的不断成熟和普及，其在市政排水工程中的应用范围将进一步扩大，涵盖排水管网设计、雨水管理、污水处理等各个方面。其次，随着 BIM 技术与其他新兴技术的融合，如人工智能、大数据、云计算等，将为市政排水工程带来更加智能化、高效化的解决方案，提升工程质量和效率。再者，BIM 技术的不断创新和发展，将推动市政排水工程向数字化、智能化方向发展，实现全生命周期管理和智慧城市建设的目标。最后，随着市政排水工程的不断发展和城市化进程的推进，BIM 技术将在城市基础设施建设中发挥越来越重要的作用，成为促进城市可持续发展的重要技术支撑和保障^[4]。因此，可以预见，BIM 技术在市政排水工程领域的未来发展将更加广阔，为城市建设和管理带来更多的创新和机遇。

6 结语

BIM 技术在市政排水工程中的应用为工程建设和管理带来了新的思路和方法，极大地提高了工程的设计效率、施工质量和管理水平。通过 BIM 技术，可以实现对排水系统的全面数字化建模和管理，有效预防和解决施工过程中可能出现的问题，提高工程施工的效率和质量。随着技术的不断发展和完善，BIM 在市政排水工程中的应用也将会更加普遍和深入，为城市基础设施建设和管理带来更大的便利和效益。因此，我们有信心相信，BIM 技术将在未来的市政排水工程中发挥越来越重要的作用，为城市的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 王崇祯, 冯文博, 张岩. BIM 在市政排水工程中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, 12(12): 169-170.
- [2] 唐弘钰. 基于 BIM 技术的市政施工项目管理优化[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, 11(1): 72-74.
- [3] 申百合. 基于 BIM 技术的市政给排水管线设计分析[J]. 工程建设与设计, 2023, 12(20): 120-122.
- [4] 胡敏. 基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 213-215.

作者简介：覃春园（1994.3—），毕业院校：北京建筑大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：北京北排水务设计研究院有限公司，职务：结构设计师，职称级别：助理工程师。

浅析市政给排水工程常见施工质量问题及控制措施

王昕峰

衢州市市政公用管理服务中心, 浙江 衢州 324000

[摘要] 市政给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量直接关系到城市运行安全和居民生活质量。文章通过对市政给排水工程常见施工质量问题的分析, 提出了相应的控制措施, 以期为我国市政给排水工程质量控制提供参考。

[关键词] 市政给排水工程; 施工质量; 问题分析; 控制措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11972

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Brief Analysis of Common Construction Quality Problems and Control Measures in Municipal Water Supply and Drainage Engineering

WANG Xinfeng

Quzhou Municipal Public Management Service Center, Quzhou, Zhejiang, 324000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage engineering is an important component of urban infrastructure construction, and its construction quality directly affects the safety of urban operation and the quality of life of residents. The article analyzes common construction quality issues in municipal water supply and drainage engineering and proposes corresponding control measures, in order to provide reference for the quality control of municipal water supply and drainage engineering in China.

Keywords: municipal water supply and drainage engineering; construction quality; problems analysis; control measures

引言

随着我国城市化进程的加快, 市政给排水工程在城市建设中的地位日益凸显。然而, 在实际施工过程中, 存在一些质量问题, 影响了工程的整体效果和运行安全。为了提高市政给排水工程的质量, 有必要对常见施工质量问题及控制措施进行深入研究。

1 基本概念

1.1 给排水工程

给排水工程是指对给水和排水系统进行规划、设计、建设和管理的综合性工程。它涵盖了城市和乡村给水、排水设施的规划、设计、施工、运行、维护和管理等方面。给排水工程旨在保障水资源的合理利用, 提高水质, 确保排水安全, 是现代城市建设的重要组成部分^[1]。

1.2 施工质量控制

施工质量控制是指在施工过程中通过对施工技术、材料、设备、人员等方面的严格把关, 确保工程质量达到预设标准的一系列管理活动。施工质量控制涵盖了从施工准备到竣工验收的全过程, 旨在通过科学的管理手段, 提高工程质量, 满足社会和人民群众的需求。

1.3 给排水工程内容

给排水工程包括给水工程、排水工程两个方面。给水工程主要包括水源供水、水厂处理、输配水设施以及用户用水等环节。其中, 水源供水包括地表水、地下水、雨水收集等; 水厂处理涉及水质、消毒等工艺流程; 输配水设施包括输水管道、供水泵站等。排水工程主要包括污水收

集、污水处理、排水设施等方面。污水收集包括污水管道、泵站等; 污水处理工艺包括物理、化学和生物处理等; 排水设施包括雨水排放、防洪排涝等^[2]。

2 市政给排水常见施工质量问题分析

2.1 管道渗漏问题

在我国的城市建设中, 市政给排水工程起着至关重要的作用。然而, 其中的管道渗漏问题主要体现在管道及接口部位的渗水、漏水现象, 不仅影响了工程的正常运行, 也给城市环境和居民生活带来了诸多不便。管道渗漏的原因多种多样, 其中最重要的一点就是管道及接口材料的质量不合格。不合格的材料往往无法承受长期的水压, 导致管道出现裂缝或接口松动, 从而引发渗漏。另一方面, 施工操作的不规范也是导致管道渗漏的重要原因。施工过程中, 如果未能严格按照规定操作, 比如焊接不牢固、涂抹防水材料不均匀等, 都会为管道渗漏埋下隐患。此外, 管道安装过程中的轴线偏差过大也是不可忽视的原因。在安装过程中, 如果管道的轴线偏差超过规定范围, 会导致管道受力不均, 进而引发渗漏。而且, 随着时间的推移, 管道可能会因为轴线偏差导致的应力集中而加剧磨损, 最终导致渗漏。除了上述原因外, 管道使用年限久远、管道老化、维修不及时等问题也是导致渗漏的重要原因。长期的运行过程中, 管道会因为水压、环境等因素产生疲劳损伤, 进而导致渗漏。而维修不及时, 则会使渗漏问题愈发严重。管道渗漏问题时, 需要从源头入手, 严格把控管道及接口材料的质量, 规范施工操作, 确保管道安装的轴线偏差在

规定范围内。同时，加强对老旧管道的维修保养，及时发现并处理潜在的问题，才能有效解决管道渗漏问题，保障市政给排水工程的正常运行，为我国的城市建设贡献力量。

2.2 排水不畅问题

在城市建设过程中，管道设计具有重要性。在实际操作中，部分设计人员未能充分考虑地形、地貌等因素，导致管道设计不合理，进而影响排水效果。管道设计尺寸不足也会导致排水不畅，尤其是在雨水量大或者暴雨天气时，排水系统无法承受大量雨水的排放，进而造成城市内涝。在施工过程中，管道埋设深度不足会影响排水管道排水能力。正常情况下，管道埋设深度需要根据地形、地貌等因素进行合理规划。如果埋设深度不够，管道排水能力将受到影响，可能导致雨水无法及时排放，进而引发城市内涝。此外，管道局部堵塞也是排水不畅的一个重要原因。在城市排水系统中，管道堵塞会导致水流受阻，进而影响排水效果。管道堵塞的原因有很多，如垃圾、杂物进入管道、施工遗留物、管道老化破裂等。这些因素都会导致管道局部堵塞，进而影响排水系统的正常运行。在排水不畅的情况下，城市积水问题将愈发严重，不仅影响交通出行，还会给市民生活带来诸多不便。积水问题可能导致道路不通、车辆受损、行人通行困难等情况，给市民的日常生活带来极大的困扰^[3]。

2.3 设施运行不稳定

在我国市政给排水工程中，其中水泵、阀门等设备在施工过程中影响施工质量，导致运行不稳定，进一步影响整个工程的安全和可靠运行。水泵作为给排水系统中的核心设备，其运行状态直接关系到整个工程的效益。施工质量问题可能表现为水泵启动困难、运行噪音大、振动超标等现象。问题的出现，一方面可能源于水泵本身的质量问题，另一方面则可能是由于安装和调试过程中不够规范。针对这些问题，应该在选购高质量水泵的基础上，加强安装和调试环节的监督与管理，确保水泵的正常运行。阀门在给排水系统中起着控制水流的作用。施工质量问题导致阀门关闭不严、泄漏严重、操作困难等问题。这不仅会影响系统的正常运行，还可能造成水资源的大量浪费。除了水泵和阀门，给排水系统中还包括许多其他设施，如管道、泵站、阀门井等。这些设施的施工质量问题也可能导致工程运行不稳定。例如，管道漏水、泵站设备故障、阀门井内积水等问题，都可能影响到系统的正常运行。施工质量问题不仅影响给排水工程的安全和可靠运行，还可能给周边环境带来污染。例如，水泵运行不稳定可能导致水位波动，进而影响周边生态环境；阀门泄漏则可能污染水质，影响供水安全。

2.4 施工安全问题

市政给排水施工现场常见施工质量问题，如施工现场安全防护不到位、施工人员安全意识淡薄等，都可能导致

安全事故的发生。在市政给排水施工现场，往往存在许多潜在的危险因素，如深基坑、高空作业、临时用电等。如果现场安全防护措施不到位，施工人员很容易受到伤害。例如，施工现场的围挡缺失，可能导致行人误入施工区域；未设置警示标志，可能使施工人员忽视潜在危险。因此，加强施工现场的安全防护设施建设，是预防事故发生的首要任务。在市政给排水施工现场，许多事故都是由于施工人员操作不当、违反安全规程造成的，反映出部分施工人员对安全意识的缺乏，对安全培训和规程学习不够重视，导致在实际操作中忽视安全。此外，施工现场的管理不善也是导致安全事故的原因之一。现场管理人员对安全生产的责任心不强，导致安全措施的落实不到位。例如，在施工现场没有进行定期安全检查，发现问题没有及时整改，从而使安全隐患得不到及时消除。另外，施工材料的质量问题也容易导致安全事故。如果施工材料不合格，如使用的管道、阀门等设备存在质量缺陷，可能导致工程质量问题，甚至引发安全事故。

3 控制措施

3.1 加强材料质量控制

原材料的质量是市政给排水工程的基础，关乎着工程的稳定性和耐用性。在施工过程中，需要对原材料进行全面严格的检测，包括其物理性能、化学性质、耐压能力等各项指标，任何一项指标不符合标准，都不能允许其进入施工现场。同时，还应当对原材料的生产厂家进行背景调查，了解其生产资质、产品质量信誉等，确保原材料的来源可靠。管道及接口材料的质量在工程中不仅导致工程质量受损，还可能引发一系列安全隐患。因此，需要对管道及接口材料进行严格的质量把控，包括对材料的抗压性能、抗腐蚀性能、使用寿命等进行详细检测。同时，对于接口材料，还应注重其与管道的匹配度，防止因接口问题导致工程质量下降。在市政给排水工程中，施工人员应对施工过程中的各项质量指标进行严格把控。如焊接质量、管道安装质量、防腐质量等都是影响工程全局的关键环节。通过对这些环节的精细化管理，可以确保工程的质量和安

3.2 规范施工操作

在我国市政给排水工程领域，施工队伍的管理及人员技术水平的提升日益受到重视。

在实际施工过程中，严格按照设计图纸和施工规范进行操作，是确保工程质量的基础。设计图纸和施工规范是根据工程特点、地质条件、环保要求等多方面因素综合制定的，是施工过程中的行动指南。只有严格按照这些要求进行操作，才能保证工程的质量和进度。此外，市政给排水工程涉及多个环节，如管道铺设、泵站建设、污水处理等，每个环节都是整个工程。因此，对施工过程中的关键环节进行重点监控，确保施工质量，是市政给排水工程成功与否的关键。施工队伍的技术水平有待提高，施工人员

只有具备一定的技术实力,才能在施工过程中发现问题、解决问题,确保工程的顺利进行。为此,施工队伍应不断加强自身技术能力的提升,通过培训、学习等途径,熟练掌握各项施工技术。在此基础上,施工队伍还应注重团队合作,明确分工,确保各个环节的协调与高效运作。同时,建立健全质量管理体系,强化责任制度,使施工过程中的每个环节都有人负责,出现问题能够迅速找到责任人,确保工程质量^[4]。总之,在市政给排水工程中,加强施工队伍的管理,提高施工人员的技术水平,严格按照设计图纸和施工规范进行操作,对施工过程中的关键环节进行重点监控,是保证工程质量的重要手段。

3.3 优化设计方案

在排水工程的设计阶段,专业人员需充分考虑地形、地貌等因素,合理选材,优化管道布置。在设计过程中,工程师们要精细化分析各种因素,以达到最佳的设计效果。

不同的地形地貌条件下,水流的运动规律有所不同,因此,设计方案必须因地制宜,才能确保排水效果。例如,在山地区域,排水管道的设计需要考虑地势的高低差,采取合适的坡度,以便水流顺畅排出。而在平原地区,由于地势较为平坦,排水管道的设计则需要关注排水网络的布局,确保覆盖到每一个可能产生积水的区域。选材方面,工程师会根据工程的实际情况和预算,选择性能优良、耐用、易于安装和维护的材料。常见的排水管道材料有混凝土、塑料、金属等,各有其优缺点。混凝土管道适用于土质较好的地区,具有良好的抗压性能;塑料管道则适用于排水量较小的场合,便于安装和维修;金属管道在一些特定场合具有优越的性能,如抗腐蚀、抗磨损等。优化管道布置是提高排水系统运行效率的关键。合理的管道布置可以减少水流阻力,降低能耗,延长管道使用寿命。在设计过程中,工程师会根据地形地貌、建筑物布局等因素,进行多次调整,力求达到最优的布置方案。此外,排水管道的设计还需考虑与其他基础设施的协调,如供水、燃气、电力等管道,避免相互影响。在施工过程中,根据实际情况调整设计方案是必不可少的。由于工程现场的条件往往与设计阶段存在差异,及时调整设计方案可以确保排水效果,避免工程隐患,因此需要工程师具备丰富的经验和专业知识,能够快速、准确地发现问题,并提出合理的解决方案。

3.4 明确给排水施工技术要点

在给排水工程施工过程中,放线测量技术的应用也是

保障工程质量的基础。在进行测点布置时,应严格按照现行的施工规范进行,确保每一个测点的准确性,因此需要施工人员对图纸有深入的理解,对工程的整体布局有清晰的认知,才能在复杂的施工现场,准确地设置每一个测点。然而,仅仅依靠一种测量方式是无法确保放线测量的准确性的。因此,施工人员需要运用多种测量方式进行放线测量,如全站仪、测距仪、经纬仪等。每种测量仪器都有其独特的优势,多种测量方式的结合,可以最大限度地减少误差,保证测量结果的准确性。同时,施工人员还需要根据实际情况,灵活选择合适的测量方式,以提高工作效率。在放线测量过程中,误差是无法完全避免的。但是,可以通过科学的手段,将其控制在允许范围内。因此,需要施工人员对测量结果进行严格的审核和校对,确保其符合施工要求^[5]。此外,定期对测量仪器进行维护和校准,也是保证测量精度的重要措施。总的来说,放线测量技术是保障给排水工程施工质量的关键,只有掌握了其技术要点,才能确保施工的顺利进行。在施工过程中,施工人员需要对测量规范有深入的了解,掌握多种测量方式,并对测量结果进行严格的审核。

5 结语

市政给排水工程的质量问题关系到城市的可持续发展。通过分析常见施工质量问题,提出相应的控制措施,有助于提高市政给排水工程的施工质量。同时,政府、企业和社会各界应共同关注市政给排水工程的质量问题,加强监管,确保城市基础设施的安全、可靠运行。今后的工作中,项目管理人员应不断探索与创新,以提高项目进度管理的水平。

[参考文献]

- [1]张雪芬.市政给排水工程中顶管施工技术的应用[J].中国新技术新产品,2023(23):72-74.
- [2]王朗.市政给排水工程中的长距离顶管施工技术的应用研究[J].科技资讯,2023,21(23):170-173.
- [3]罗石树.市政给排水工程关键施工技术分析[J].工程技术研究,2023,8(20):75-77.
- [4]陈骥驰.市政给排水工程施工存在的不足及处理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(4):137-139.
- [5]王键.污水处理技术在市政给排水工程中的有效运用[J].工程技术研究,2022,7(24):33-35.

作者简介:王昕峰,中级职称,本科,就职于:衢州市市政公用管理服务中心。

如何有效提高城市道路交通工程施工管理过程中的质量

庄新杰 刘磊 徐波

沂水县市政工程建设服务中心, 山东 临沂 276400

[摘要]城市道路交通工程的施工管理质量直接影响着工程的进度、质量和安全。文中旨在探讨如何有效提高城市道路交通工程施工管理过程中的质量, 首先分析了当前施工管理存在的问题和挑战, 并针对现存问题提出了一系列优化措施, 以期促进城市道路交通工程施工管理水平的提升, 全面提高城市交通建设的品质和效率。

[关键词]城市道路; 交通工程; 施工管理

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12008

中图分类号: U412.37

文献标识码: A

How to Effectively Improve the Quality of Urban Roads Traffic Engineering Construction Management Process

ZHUANG Xinjie, LIU Lei, XU Bo

Yishui County Municipal Engineering Construction Service Center, Linyi, Shandong, 276400, China

Abstract: The construction management quality of urban road traffic engineering directly affects the progress, quality, and safety of the project. This article aims to explore how to effectively improve the quality of the construction management process of urban road traffic engineering. Firstly, the problems and challenges in current construction management are analyzed, and a series of optimization measures are proposed to promote the improvement of the construction management level of urban road traffic engineering, comprehensively improve the quality and efficiency of urban traffic construction.

Keywords: urban roads; transportation engineering; construction management

引言

随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长, 城市道路交通工程的建设日益成为城市发展的重要组成部分。然而, 城市道路交通工程施工管理中存在着诸多挑战, 如施工环境复杂、施工期限紧张、交通影响大等问题, 这些问题给施工质量管理带来了较大的压力。有效的施工管理能够保障施工过程中的质量控制, 确保城市道路交通工程建设达到设计要求和标准, 提升城市交通建设的质量水平。通过科学合理的施工管理措施, 减少施工对城市交通的影响, 降低施工噪音、污染和交通拥堵等问题, 改善城市交通环境, 促进城市经济、社会 and 环境的可持续发展。因此, 本文通过研究有效提高城市道路交通工程施工管理过程中的质量的有效措施, 以便更好地应对城市交通建设面临的挑战, 实现城市交通建设的高质量、高效率 and 可持续发展。

1 工程道路施工质量管理的意义

道路作为基础设施的重要组成部分, 其质量直接关系到城市交通的畅通、经济的发展以及人民群众的生活品质, 做好工程道路施工质量管理有利于确保道路建设的质量、安全和可持续发展。

首先, 工程道路施工质量管理有助于确保道路工程质量符合设计标准和规范要求。通过严格的质量控制措施和有效的监督管理, 可以确保道路工程在材料选用、施工工艺、工程进度等各个环节都达到或超出预期的质量标准,

从而保证道路的耐久性和安全性。其次, 良好的施工质量管理可以降低后期维护成本。合格的道路建设能够减少道路损坏和磨损, 延长道路使用寿命, 减少维修和修复的频率和费用, 这不仅节约了资金, 也减少了对城市交通的不便和影响, 提高了道路的可持续利用性^[1]。再者, 工程道路施工质量管理还直接关系到交通安全。道路质量的好坏直接影响到车辆行驶的稳定性和司乘人员的安全。通过严格控制道路平整度、排水情况以及交通标志标线等, 可以减少交通事故的发生, 保障行车和行人安全。最后, 道路是城市的门面, 道路质量的好坏直接影响到城市的整体形象和居民的生活品质, 高质量的道路不仅能够提升城市的软实力, 还能够为城市的经济发展和社会进步提供良好的支撑和保障。

2 城市道路交通工程施工质量管控工作中存在的问题

2.1 城市道路施工质量管理意识不足

一是施工方和监管单位对质量管理的重视程度不高, 将质量管理置于次要位置, 更注重进度和成本控制, 忽视了质量问题的重要性。二是施工人员的技能水平和责任意识不强, 存在敷衍塞责、追求速度而忽视质量的现象。三是监管力度不足, 一些地方的监管措施不严格, 监督不到位, 导致施工单位存在较大的漏洞和疏忽。四是质量管理体系不健全, 缺乏科学有效的质量管理体系和规范, 使得

质量控制和监督管理存在盲区和不足,各方之间的信息沟通不畅,导致施工方对设计要求理解不到位,问题得不到及时解决,引发一系列的质量问题,严重影响道路工程的质量和安

2.2 城市道路路基施工管理存在问题

在城市道路交通工程的施工质量管控中,城市道路路基施工管理也存在一系列问题。首先,路基施工中存在着材料选用和处理不当的情况。有些施工单位在选择路基材料时可能存在马虎和盲目追求成本低的情况,导致选用的材料质量不达标,影响路基的承载能力和稳定性,在路基处理过程中,部分施工单位对于土石方施工、压实等环节控制不善,导致路基不均匀沉降、变形等问题。其次,施工过程中的质量控制和监督管理不到位。一些地方的监管力度较弱,监理单位在实地监督中存在漏洞,未能对路基施工进行及时、全面的监测和检查,导致施工单位在质量控制上得不到有效的约束,容易出现施工过程中的疏漏,最终影响路基的整体质量^[2]。最后,在一些施工项目中,可能存在对土壤、水体等环境资源的污染和破坏,缺乏有效的环保措施,这不仅对施工现场周边的生态环境造成影响,还可能引起社会公众的反感和抗议。

2.3 城市道路路面施工管理存在问题

第一,路面施工中常见的问题是施工质量不达标。一些施工单位在路面材料的选择和搅拌比例控制上可能存在不当的情况,导致路面材料质量不稳定,易出现裂缝、坑洼等问题,在施工过程中,如果对温度、湿度等环境因素的监控不到位,也容易影响沥青混凝土的施工质量,导致路面不平整、易损坏。第二,部分施工人员缺乏经验或者未接受专业培训,导致施工工艺操作不规范,影响了路面的平整度和密实度。例如,振捣操作不到位、铺装机械设备调整不当等问题都可能引发路面质量缺陷。第三,城市道路路面施工中的质量检测和监管体系存在缺陷。一些地方的监管机构可能由于人力、技术等原因,未能对施工现场进行及时、全面的监测和检查,使得施工单位在质量控制上得不到有效的监督,存在一定的违规空间。

2.4 城市道路交通工程施工质量监管力度不足

交通工程施工质量监管力度不足主要包括以下几个方面:首先,监管机构的监督力度不够。在一些地区,监管机构可能人手不足、技术水平不高,或者存在管理漏洞,导致无法对施工现场进行全面、深入的监督,监管机构未能及时发现施工过程中的质量问题,容易让施工单位忽视质量管理,从而影响道路工程的质量。其次,监管流程不够严格和规范。监管流程的不严格可能导致监管工作的片面性和不全面性,监管人员可能在工作中存在疏漏或者徇私某些利益相关方的情况,一些地方监管流程不够规范,监管责任不清晰,导致监管工作难以有效展开。另外,监管手段和技术手段的不足。一些地区的监管机构可能缺乏

先进的监管技术和手段,无法实现对施工现场的实时监测和数据采集,缺乏有效的监管手段可能导致监管工作的盲目性和被动性,难以及时发现和解决施工质量问题。一些监管人员可能缺乏相关专业知识和经验,无法深入理解施工工艺和技术要求,难以对施工现场进行有效的监督和指导,监管人员的素质和能力不足可能会影响监管工作的有效性和权威性^[3]。最后,监管制度和政策的不完善导致监管工作的局限性和不足之处,无法有效规范施工行为和监督施工质量。

3 提高城市道路交通工程施工管理的质量控制措施

3.1 加强材料控制

材料的质量直接影响着道路工程的耐久性、安全性以及整体质量水平。因此,为确保道路工程的质量达到预期标准,采取一系列有效的材料控制措施至关重要。首先,建立严格的供应商资质审核机制是保障材料质量的前提。合格的供应商应具备稳定的生产能力、良好的信誉以及严格的质量管理体系,对供应商进行全面评估,并与合格供应商建立长期稳定的合作关系,以保证材料来源的可靠性和稳定性。其次,应根据具体材料的特性和使用要求,明确验收标准,并建立统一的验收流程,严格按照标准对每批材料进行检验,包括外观、尺寸、强度、成分等方面,确保材料的质量符合设计和规范要求。定期进行材料抽样检测,可以及时发现材料质量的变化趋势,并采取相应的调整措施,确保施工过程中所使用的材料质量稳定可靠。同时,应对每一批次的材料进行全程跟踪管理,确保材料的来源可追溯、质量可控,对于不合格的材料,应及时退回或处理,并对处理结果进行记录和归档,以便后续的追溯和分析。在存储环节,应加强材料存储和保护工作,合理规划施工现场的材料存放区域,确保存放环境干燥、通风,并采取防潮、防晒等措施,避免材料受到外界环境的影响而造成质量问题。最后,对从事材料验收、使用和管理的相关人员进行专业培训,提高其对材料质量控制的知识和技能。只有具备专业知识和操作技能的人员,才能有效地进行材料控制工作,确保施工过程中所使用的材料符合质量标准 and 设计要求。

3.2 加强路基路面监管

路基路面的质量直接关系到道路的使用寿命、安全性和舒适度。首先,确保施工前的充分准备和规划是保障路基路面质量的基础,在施工前,应对路基路面进行详细的勘测和评估,了解地质情况、交通流量、设计要求等相关信息,以便制定科学合理的施工方案和控制措施。其次,严格控制施工过程中的质量管理。包括但不限于土方开挖、路基填筑、路面铺设等环节,都需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保施工质量符合标准,监管人员应对施工现场进行频繁巡视和检查,及时发现和解决存在的

质量问题。施工过程中所使用的材料,如填料、路基材料、路面材料等,都应符合相关标准和规范要求。对于进场材料,应进行严格的验收和检测,并建立完善的材料使用记录和档案管理制度。对施工过程中的关键环节和重要参数进行记录和归档,以便后期的质量追溯和评估,同时,对施工过程中的关键质量指标进行监测和分析,及时发现并纠正施工中存在的问题,确保施工质量稳定可控^[4]。最后,加强施工现场的安全管理和环境保护工作,确保施工过程安全、文明。规范施工现场秩序,加强对施工人员的安全教育和培训,防止施工过程中发生安全事故,加强对环境的保护和治理,减少施工对周边环境的影响,提高施工的可持续性和环境友好性,可以有效保障路基路面质量,提高道路工程的安全性、耐久性和舒适度。

3.3 实施全过程监管

全过程监管是指在道路工程施工的各个阶段,从施工前的准备阶段到施工结束的验收阶段,都对施工过程进行全面监督和管理,以确保施工质量符合设计要求和相关标准。首先,在工程设计阶段,应对设计方案进行全面评审,确保设计符合道路交通工程的要求和标准,并满足当地的实际情况,在施工方案确定阶段,应对施工方案进行审核和评估,确保施工方案科学合理、可行可控,在材料选择和采购过程中,应严格控制材料的质量和来源,确保材料符合质量要求。其次,施工中的全过程监管包括对施工现场和施工质量的全面监督和检查。监管人员应密切关注施工现场的情况,对施工进度、施工质量和安全生产等方面进行全面监督,对施工过程中的关键环节和重要工序,应加强检查和抽查,及时发现和解决存在的问题,加强对施工人员的管理和培训,提高其施工质量意识和技术水平,确保施工质量稳定可控。再者,在施工结束后,应对施工成果进行全面验收,确保施工质量符合设计要求和相关标准,对于存在的质量问题,应及时整改和处理,确保道路工程的质量达到预期标准。同时,要建立完善的质量档案和记录,对施工过程和施工质量进行全面的记录和归档,以便后期的质量追溯和评估。最后,施工管理中的全过程监管还包括对施工过程中的风险和隐患进行全面评估和控制。要密切关注施工过程中可能存在的安全风险和质量隐患,采取有效措施加以控制和预防,确保施工过程安全稳定。

3.4 把控现场施工管理

现场施工管理直接关系到施工过程的效率、质量和安全,因此,加强现场施工管理是确保道路工程施工质量的关键。首先,建立科学合理的施工组织方案是把控现场施工管理的前提。在制定施工组织方案时,应充分考虑施工条件、交通情况、环境影响等因素,合理安排施工进度和施工顺序,确保施工过程顺利进行。其次,加强对施工人员的管理和培训是把控现场施工管理的重要手段。施工人员应具备专业的技术水平和操作能力,了解施工规范和要求,严格按照施工方案进行操作,监管部门应对施工人员进行定期的技术培训和考核,提升其施工质量意识和技能水平。监管人员应密切关注施工现场的情况,对施工过程中的关键环节和重要工序进行全面监督和检查,及时发现和解决存在的质量问题。最后,加强现场施工管理中的环境保护工作也是重要任务之一。要加强对施工现场环境的监管和保护,减少施工对周边环境的影响,提高施工的可持续性和环境友好性。采取有效措施防止施工废水、废气和废弃物的污染,保护生态环境和公共资源。

4 结束语

在城市发展进程中,道路交通工程的施工质量关乎城市交通安全和效率。然而,现阶段施工管理质量仍存在各种挑战,各级政府部门和施工单位应高度重视道路施工质量管理,优化管理水平,加强监督和管理,确保道路建设的质量和安全性,为城市交通发展和经济社会的可持续发展做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]邵泽友.城市道路工程施工管理过程中的质量控制措施分析[J].工程技术研究,2018(16):2.
- [2]穆守峰.城市道路交通工程施工管理过程中的质量控制措施分析[J].城市建筑,2021,18(24):189-191.
- [3]王平.城市道路交通工程施工管理过程中的质量控制措施研究[J].运输经理世界,2020(18):36-37.
- [4]张刚.城市道路交通工程施工管理过程中的质量控制分析[J].四川水泥,2020(4):194.

作者简介:庄新杰(1982.5—),男,山东省临沂市沂水县人,汉族,本科学历,工程师,就职于沂水县住房和城乡建设局市政工程建设服务中心,从事城市道路与交通工程相关工作。

道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究

李全

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在道路桥梁工程中, 现浇箱梁作为一种常见的桥梁结构形式, 具有重要的交通功能。然而, 传统的现浇箱梁支架施工技术存在施工周期长、支架结构复杂等问题, 限制了工程效率和质量。本研究旨在探讨道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术的优化设计, 通过对支架搭设、模板安装、支架预压、箱梁混凝土浇筑、封锚处理、施加预应力、孔道压浆以及支架拆除施工等关键环节进行深入研究和优化, 解决传统施工技术存在的问题, 提高施工效率, 降低施工成本, 同时确保结构的质量和安

[关键词]道路桥梁; 现浇箱梁; 施工技术; 支架施工

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12006

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Research on Optimization of Construction Technology for Cast-in-place Box Beam Support in Roads and Bridges Engineering

LI Quan

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In road and bridge engineering, cast-in-place box girder, as a common form of bridge structure, has important traffic functions. However, traditional cast-in-place box girder support construction technology has problems such as long construction cycles and complex support structures, which limit engineering efficiency and quality. This study aims to explore the optimization design of cast-in-place box girder support construction technology in road and bridge engineering. Through in-depth research and optimization of key links such as support installation, template installation, support pre compression, box girder concrete pouring, anchor sealing treatment, prestressing, hole grouting, and support dismantling construction, the problems of traditional construction technology are solved, construction efficiency is improved, construction costs are reduced, and the quality and safety of the structure are ensured. This study aims to provide a solution to the problems of traditional construction technology, improve construction efficiency, and reduce construction costs, while ensuring the quality and safety of the structure. The improvement and perfection of box girder construction technology provide important references to promote the further development of road and bridge engineering construction.

Keywords: roads and bridges; cast-in-place box girder; construction technology; support construction

引言

在道路桥梁工程中, 现浇箱梁作为一种常见的桥梁结构形式, 承担着重要的交通运输功能。现浇箱梁的施工过程中, 支架技术起着至关重要的作用, 支架系统的设计和施工直接影响着现浇箱梁结构的质量、安全性和工期。然而, 传统的现浇箱梁支架施工技术存在一些问题和挑战, 如施工周期长、支架结构复杂、施工难度大等。随着交通运输需求的增加和技术水平的提升, 对于现浇箱梁支架施工技术的优化和改进提出了迫切需求。因此, 本文开展对现浇箱梁支架施工技术的优化研究, 旨在解决传统施工技术存在的问题, 提高施工效率, 降低施工成本, 同时确保结构的质量和安

1 道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术应用的重要性

现浇箱梁是一种常见的桥梁结构形式, 尤其适用于城市高架桥和高速公路桥梁。现浇箱梁支架在道路桥梁工程

中的应用直接关系到桥梁结构的安全性、稳定性以及施工的效率和质量。其一, 提高结构安全性和稳定性。现浇箱梁支架为桥梁的施工提供了稳固的支撑, 确保了施工过程中桥梁结构的安全和稳定, 支架的设计和施工必须满足严格的安全标准, 以防止在施工过程中发生坍塌等危险情况。其二, 保证施工质量。使用现浇箱梁支架可以更精确地控制施工过程, 从而提高桥梁结构的质量, 合理的支架设计和安装可以确保箱梁的尺寸和形状精确无误, 减少施工中的偏差, 保证最终结构的性能和外观。其三, 提高施工效率。现浇箱梁支架的使用还可以提高施工效率, 支架系统通常设计为可重复使用, 能够快速搭建和拆卸, 这样可以大大缩短施工周期, 减少工期和成本^[1]。其四, 适应性强。现浇箱梁支架系统具有很好的适应性, 能够根据不同的工程需求进行调整, 无论是直线桥梁还是曲线桥梁, 高架桥还是地面桥梁, 通过适当的设计, 现浇箱梁支架都能够满足施工要求。其五, 与预制箱梁相比, 现浇箱梁的施工更加环境友好。现场浇筑减少了运输预制构件的需要, 降低

了碳排放,现浇箱梁支架的可重复使用性也减少了材料的浪费。

2 现浇箱梁支架施工技术优化设计

2.1 支架搭设

支架搭设要求在设计和施工过程中综合考虑多种因素,包括支架材料的选择、结构设计、施工方法以及安全措施等。首先,支架材料的选择对整个支架系统的性能有着决定性的影响,应选择强度高、稳定性好、耐久性强且重量轻的材料,如钢材或混合材料,以保证支架结构在承受重载的同时,还能保持良好的稳定性和适当的灵活性,材料的环境适应性也需考虑,以确保在不同的环境条件下,如温差、湿度和腐蚀环境中,支架依然能维持其性能和安全性^[2]。在支架的结构设计方面,应采用科学的计算和模拟方法,如有限元分析,来确保设计的合理性和可靠性,结构设计不仅要考虑支架自身的重量和强度,还需考虑施工过程中的各种荷载,包括施工人员、设备、材料的重量以及环境因素带来的影响,优化的支架设计还应包括足够的安全系数,以应对意外情况和非计划荷载。在施工方法方面,支架搭设应遵循模块化和标准化的原则,以提高施工效率和安全性,模块化设计使得支架部件可以在工厂预制,现场快速组装,可以大大缩短施工周期,同时也能降低施工过程中的人为错误,标准化的施工流程和操作指南可以确保每一步施工都达到预期的质量和安全标准。最后,支架搭设的优化设计还应考虑到施工后期的拆卸和材料回收问题,设计时应考虑易拆卸的结构连接方式,以便在不损害结构的前提下,快速安全地拆除支架,鼓励使用可回收和可再利用的材料,以降低工程对环境的影响。通过综合考虑这些因素,并采用现代工程技术和方法,可以有效提高桥梁建设的安全性、稳定性、经济性和效率。

2.2 模板安装

现浇箱梁的模板安装是确保桥梁结构尺寸精度和表面质量的关键步骤,涉及到精细的工程技术和严格的操作流程。优化的模板安装设计不仅需要保证施工效率和安全,还要考虑到成本控制和环境影响。模板安装应包括模板材料的选用、结构设计、安装方法以及质量控制等几个方面。模高质量的模板材料应具备足够的强度和刚度,以承受混凝土浇筑过程中的压力,同时还要具有良好的抗变形能力和光滑的表面,以保证混凝土结构的表面质量。目前,钢模板因其优良的稳定性、重复使用性和易于拆装的特性而广泛应用于现浇箱梁的施工中。在模板的结构设计方面,应根据现浇箱梁的具体尺寸和形状,进行精确的设计和计算,模板系统应设计为易于安装和调整的结构,以适应施工现场可能出现的各种情况。模板的连接件和支撑系统也需要精心设计,以确保整个模板系统在施工过程中的稳定性和安全性,特别是对于复杂形状的箱梁,模板的设计还需要考虑到拆模的便利性和对成型混凝土的保护^[3]。在模

板安装方法上,采用模块化和标准化的安装流程可以显著提升施工效率和质量控制,模板的预装配和现场快速组装不仅可以缩短施工周期,还可以减少现场作业的安全风险。在安装过程中,应使用精确的测量和定位设备,确保模板的位置、水平和垂直度符合设计要求。模板的任何缺陷都需要在安装前进行修复,以避免影响最终结构的质量。施工团队需要对模板安装的每一个步骤进行严格的监督和记录,确保所有操作都按照设计和规范要求执行。

2.3 支架预压

在进行支架预压时,首先需要进行全面的技术评估和计算,确定合适的预压力大小,这需要考虑到箱梁结构的设计参数、材料特性,以及施工环境等因素。通过精确的计算和模拟分析,可以确定最佳的预压力,以确保支架能够承受后续施工和使用过程中的各种荷载,并保证结构的稳定性和安全性。在实际操作中,支架预压需要采用专业的施工设备和工具,确保施工过程中的准确性和可控性。通常,采用液压或机械手段对支架进行预压,通过逐步增加压力,使支架逐渐达到设计要求的预压力,在此过程中,需要严格控制预压力的施加速度和方式,以避免对箱梁结构造成不必要的影响或损坏。另外,支架预压过程中需要密切监测和记录各项参数,包括预压力大小、施加位置、变形情况等,以便及时发现和处理可能存在的问题,对于复杂结构或大跨度的箱梁,可能需要采用分段预压的方式,逐步完成整个支架系统的预压,确保每个部位都能够达到预期的预压效果。支架预压是现浇箱梁支架施工中不可或缺的环节,其优化设计和精确施工对于保证结构的稳定性、安全性和持久性具有至关重要的作用^[4]。通过合理的技术方案和严格的控制,可以确保支架预压的效果达到设计要求,并为后续的施工和使用提供可靠的保障。

2.4 箱梁混凝土浇筑

箱梁混凝土浇筑质量直接影响到整个箱梁结构的安全性和持久性。在进行箱梁混凝土浇筑时,需要从多个技术层面进行详细的设计和施工。首先,对混凝土材料进行选择 and 配比设计,选择适用于箱梁结构的高性能混凝土材料,并根据设计要求和现场环境调整配比,以确保混凝土的强度、耐久性和工作性能符合要求,对混凝土的供应和运输进行合理安排,保证现场施工的连续性和稳定性。其次,对于箱梁的具体结构形式和尺寸特点,需要制定详细的浇筑方案和施工工艺。根据箱梁的横截面形状、预埋件布置、钢筋配筋等情况,确定浇筑的分段顺序、浇筑高度和浇筑方式,以最大程度地保证混凝土的均匀性和密实性。同时,需合理安排浇筑的工序和施工顺序,确保各个部位的浇筑能够顺利进行,避免出现浇筑接缝或冷缝等质量问题。最后,在箱梁混凝土浇筑过程中,要严格控制浇筑的温度和湿度,以及混凝土的坍落度和流动性。采取有效的保温措施和调节措施,避免混凝土的温度裂缝和收缩裂缝

的产生,保证浇筑后的混凝土能够达到设计要求的强度和密实度,密切监测浇筑过程中的各项参数和指标,及时调整和处理可能存在的问题,确保施工质量和安全。通过合理的材料选择、施工工艺和质量控制措施,可以确保箱梁混凝土浇筑的质量达到设计要求,为后续的使用和维护提供保障。

2.5 封锚处理

封锚处理的主要目的是在支架箱梁的施工完成后,对箱梁内部的锚固部位进行封闭和保护,以防止锚固件受到外部环境的侵蚀和损坏,确保锚固系统的稳定性和可靠性。在封锚处理之前,要对箱梁内部的锚固部位进行检查和清理,检查锚固件的安装位置和状态是否符合设计要求,清理锚固部位的杂物和污垢,确保锚固件表面干净平整,有利于封锚材料的粘结和密封。常用的封锚材料包括环氧树脂、聚合物封闭剂等,这些材料具有优异的密封性能和耐久性,能够有效地防止水分、腐蚀介质等外部物质侵入锚固部位,保护锚固件免受损坏。在进行封锚处理时,要根据箱梁结构的具体情况和锚固件的特性,选择合适的封锚材料,并按照规定配比进行混合,确保封锚材料的性能符合设计要求,根据封锚材料的性质和施工条件,采用适当的施工方法和工艺,如喷涂、灌浆等,确保封锚材料能够充分填充锚固部位,并与箱梁结构紧密结合,形成坚固的封闭层。在封锚处理过程中,进行严格的质量控制和检测,监测封锚材料的施工厚度、密实度和附着等指标,确保封锚处理的质量符合要求。在进行封锚处理时,需要注意环境保护和安全施工,采取必要的防护措施,避免封锚材料污染周围环境,确保施工人员的安全。

2.6 施加预应力

施加预应力可以提高箱梁结构的承载能力和使用性能,同时有效控制混凝土裂缝的产生,延长结构的使用寿命。首先要选择符合设计要求的高强度预应力钢筋,并根据箱梁结构的设计方案进行合理的布置,预应力钢筋应具有良好的延展性和弹性,以确保施加预应力时能够达到设计要求的拉伸程度,钢筋的布置应考虑箱梁结构的受力情况和预应力设计方案,确保预应力的作用能够充分发挥。在施加预应力之前,要安装预应力锚固系统,包括锚具、锚碇、张拉设备等,预应力锚固系统的安装应符合相关标准和规范要求,确保锚固系统的稳定性和可靠性。在预应力锚固系统安装完成后,可以进行预应力钢筋的张拉和锚固,根据设计要求和施工方案,逐步施加预应力,使预应力钢筋达到设计要求的张拉力,在张拉的过程中,需要注意控制张拉速度和张拉力的均匀性,避免产生过大的应力集中和不均

匀的预应力分布。张拉和锚固完成后,对预应力锚固端进行保护和封闭处理,以防止锚固系统受到外部环境的侵蚀和损坏,可以采用封闭套管、密封胶等材料对锚固端进行封闭,保护预应力钢筋和锚固系统的安全性和可靠性。

2.7 支架拆除施工

支架拆除施工是现浇箱梁支架施工的最后阶段,其技术操作需要谨慎并且符合安全规范,以确保箱梁结构的完整性和工程安全。在进行支架拆除施工时,应针对具体的箱梁结构和支架布置情况,制定合理的拆除顺序计划。一般来说,应从箱梁的顶部向底部逐层拆除支架,确保箱梁结构在拆除过程中能够保持稳定,并避免因不均匀受力而引发的安全隐患^[5]。在进行支架拆除时,对箱梁结构进行有效的支撑和固定,以防止其在拆除过程中发生位移或倾斜,可以采用临时支撑架、支撑杆等辅助设备对箱梁进行支撑,确保其稳定性和安全性。在支架拆除过程中,对箱梁结构的变形情况进行实时监测和检测,通过使用倾斜仪、测距仪等监测设备,对箱梁结构的位移、倾斜等参数进行监测,及时发现并处理可能存在的安全隐患。支架拆除完成后,对支架进行清理、检修,并进行必要的保养和维护,以便于后续的使用或存放。

3 结束语

优化施工技术不仅能够提高工程的施工质量和安全性,还能够缩短工期、降低成本、减少资源浪费,为道路桥梁建设注入了新的活力和动力。在未来的实践中,应继续积极探索和应用最新的施工技术和方法,不断推动现浇箱梁支架施工技术的创新和发展,为建设更加安全、可靠、高效的道路桥梁贡献力量。

[参考文献]

- [1]黄合. 道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究[J]. 工程机械与维修, 2023(6): 158-160.
- [2]申科亮. 分析桥梁工程中满堂支架现浇箱梁的施工技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 145-147.
- [3]罗愉. 公路桥梁工程中满堂支架现浇箱梁施工技术探讨[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(15): 78-80.
- [4]潘成文. 桥梁工程中满堂支架现浇箱梁的施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(5): 152-154.
- [5]宋潇, 郑鹏. 现浇箱梁支架施工技术在高速公路桥梁工程中的应用[J]. 交通世界, 2021(19): 88-89.

作者简介: 李全(1990.8—), 男, 毕业院校: 中国第五冶金建设公司职工大学, 所学专业: 工程管理, 当前工作单位新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 职务: 施工员, 职称级别: 助力工程师。

BIM 在道路桥梁设计优化中的实践探索

王 胥

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济水平的提高和交通量的增加,道路桥梁作为交通工程基础设施的重要组成部分,其设计要求也日益提高。为满足这些需求,必须确保道路桥梁的设计更加智能、科学、全面。将 BIM 技术运用到道路桥梁设计工程中,可有效发挥信息技术工程的集成应用功能优势,提升路桥工程整体设计科学化水平,改善道路桥梁施工图设计文件的技术可行性、合理性和经济性。因此,文章就 BIM 技术在道路桥梁设计优化中的实践探索进行分析,供参考。

[关键词] BIM 技术; 道路桥梁; 设计优化; 应用分析

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12001

中图分类号: U442.5

文献标识码: A

Practical Exploration on BIM in Roads and Bridges Design Optimization

WANG Xu

XPCC Surveying & Designing Institute Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the improvement of Chinese economic level and the increase of traffic volume, the design requirements of roads and bridges, as an important component of transportation engineering infrastructure, are also increasing. In order to meet these needs, it is necessary to ensure that the design of roads and bridges is more intelligent, scientific, and comprehensive. Applying BIM technology to road and bridge design engineering can effectively leverage the advantages of information technology engineering's integrated application function, enhance the overall scientific level of road and bridge engineering design, and improve the technical feasibility, rationality, and economy of road and bridge construction drawing design documents. Therefore, this article analyzes the practical exploration of BIM technology in road and bridge design optimization for reference.

Keywords: BIM technology; roads and bridges; design optimization; application analysis

引言

随着我国国民经济的持续增长,道路交通量不断攀升,加大了对道路桥梁设计的要求。设计师在实际操作中必须考虑交通状况,并不断推陈出新,以合理优化道路桥梁设计,以满足现代化交通工程的实际需求。作为一种新工具, BIM 技术使得设计人员可以在协同工作的环境下加强各方之间的沟通交流,从而有效提高工作效率和工程设计效果。

1 BIM 技术概述

BIM 技术,实质上是现代虚拟建筑信息模型,主要应用概念如下:基于实际工程项目提供的信息,构建完善可信的三维可视化数据模型,通过采用数据信息仿真或模拟分析技术,实现建筑工程数据信息模型的真实化,进而逐步推动建筑工程行业在建筑信息化高速发展上走上新的道路。这类设计技术为实现建筑信息化发展起到了关键的作用。BIM 技术的成功应用无疑符合当前我国建筑行业发展的趋势。目前,伴随信息技术的进一步优化改进与持续更新, BIM 技术的应用在极大程度上优化了相关的设计数据,实现了我国道路桥梁设计的高质量发展^[1]。

2 BIM 技术在道路桥梁设计优化中的作用

2.1 随时提供专业、准确、有效的技术与数据支撑

BIM 设计技术的显著特点之一是可视化和快速精确的协调性。当建设区域的地形起伏范围较大时,该技术可

以迅速预测实际修建所需的结构工程量,此设计技术不仅能够弥补传统建筑行业二维平面设计的不足,还运用了先进的三维立体结构设计技术,使工程的各个节点和设计内容之间能够紧密有效地联系在一起。显而易见,这些优势表明 BIM 技术体系在我国将进一步发展,展现出更广阔的前景。BIM 技术体系利用三维虚拟数字仿真的技术特点,可以为项目建设施工提供真实、准确、全面的施工技术方

2.2 提高施工过程质量, 达到项目集约化管理

BIM 技术相对于传统桥梁技术系统而言,拥有更为复杂、先进和灵活的桥梁设计思维模式,以及更为成熟、先进和可靠的虚拟分析处理技能。它能够及时对道路桥梁设计中普遍存在的各类问题进行直观、清晰和合理的技术分析,并及时提供合理实用的应对技术方案措施。利用 BIM 技术,以兼具模拟与仿真功能的特点,准确呈现道路桥梁的各个受力部位部件数据。在道路桥梁设计工程中,当面临复杂繁琐的技术问题时, BIM 设计技术还可以通过利用各种数据参数,找到最科学实用的解决方案。在城市道路桥梁的建设规划中采用 BIM 设计技术不仅可以进一步提高施工的质量,也能提高现场管理和制度,有效地采取措

施避免技术交流上的不适当导致施工质量上的障碍。此外,这项技术还能够对下一步项目的进度计划安排进行快速精准的科学分析和实施计划的指导,以便及时有效地投入实施。由此可以清楚地看出,推广应用 BIM 技术将直接有效地提高道路桥梁整体施工设计效率,提高道路桥梁等建设工程项目的整体质量,大幅度缩短建筑工期,节约社会建设用地资源,并以最详细、全面、真实的方式展示各种工程信息^[2]。

3 BIM 技术在道路桥梁优化设计中的应用

3.1 工程项目信息管理层

BIM 技术的发展中, Autodesk Revit 是最主要的设计软件之一,用于三维建筑设计和计算机辅助施工。该软件的主要功能是将建筑项目的各个构件族数字化建模,而结构族只是作为一个模型平台,承载了一系列的模型参数内容,对于单体结构进行参数化,形成相应的族库。在 BIM 技术支持下,对于路桥工程的设计,设计人员可以结合路桥工程的实际施工情况,构建多个不同的单体结构,保证设计的准确性以及客观性。族库的建设,是设计人员在已有的参数化模块中进行相应的构建,对族库中的有关数据进行参数调整,该过程在较大程度上满足了参数化结构设计的要求,减少了建模的时间,同时提高了建模设计的整体质量与效率。而在开发以及管理路桥结构簇时,应遵循相关的系统结构,保证其中各项内容的联系以及开展利用效率。

3.2 检查钢箱梁件与板件的关系

路桥工程的细部工作中,主桥梁的钢箱梁构造以及自身的结构十分复杂,其中的各项细部结构以及细节处的施工都会对桥梁工程的整体施工质量产生较大的影响。因此,在实际打的道路桥梁工程结构中,应对其中的细节内容以及基础的构件等形成充分的认识,掌握有关的细节处理原则,保证细部结构的质量。基于 BIM 技术平台的实际应用,可以有效地优化设计施工环节中的路桥工程结构。通过分析对比,对相关的工程结构内容、受力部分以及受力的类型、尺寸精度等进行充分探究,如此,能够在较程度上保证施工的质量,保证各项结构之间的准确性,降低结构设计误差的发生概率。

3.3 搭建工程数据模型

完成上述工作后,可以直接使用 BIM 技术套件中集成的 RevitStructure 软件来快速执行相关任务。该应用软件可加载之前创建的项目族和信息库,以便构建更完善且实用的建筑工程数据分析模型。通过 2D 的平面图纸进行分析和收集设计信息的困难,很难发现建筑内部普遍存在的问题。只有设计内容建造成功后,才能了解其中存在的不足之处,这就在极大程度上加大了施工成本,难以保证具体的施工质量。在 BIM 技术的支持下,能够利用可视化技术以及模拟分析技术,对其中存在问题的细节以及设计

结构进行及时的改造与修正,并将有关的信息储存在系统数据库中,通过相关的数据资料,构建工程模拟图,进而提高施工的准确性,减少不必要的成本投资^[3]。

4 路桥设计优化中 BIM 技术的应用探讨

4.1 对路桥施工过程进行模拟,做好数据采集处理

路桥工程的设计施工,包含很多细节,细节之间的联系性较强,因此,技术人员可以在充分利用 BIM 技术的基础上,对设计方案、施工技术 etc 做好逐一排查,对项目施工方案中的数据进行仔细研究与对比,而后,根据工程的实际情况,对不同工作区域内的路桥工程进行全面的改进施工、创新完善,保证路桥工程的施工科学性,提高整体施工效率。在这个过程中,应保持“开拓创新、积极参与”的设计以及数据处理理念,对施工数据进行不断的处理与采集,保证相关的数据能够提高路桥工程的实际施工质量。针对道路桥梁工程的实际施工情况,施工文件中的各项资料数据对于道路桥梁工程的整体开展有着重要的影响,因此,进一步加强施工档案的规范化运行和管理建设是非常关键的。利用 BIM 数据库技术,综合应用在路桥工程设计数据中,成功实现了对各种路桥工程现场建设施工数据库的支持功能,并优化了该数据库的功能。这样一来,可以避免因现场施工数据交流不畅而导致建设施工缺乏必要数据,从而带来质量问题和生产安全管理问题。路桥施工中需要计算各种数据,其中数据的复杂性以及完整性都是路桥工程施工的重要特点,这些数据是强化路桥工程整体施工质量的重要保障,也是保证施工精度、提高安全性的重要内容。在 BIM 技术的支持下,相关的设计人员能够科学、合理地监测不同路桥工程施工的整体质量,能够及时修订工程数据误差,提高施工精准度。

4.2 创新协同化建设的设计工作管理模式,提升质量与造价成本综合控制力度

近年来, BIM 技术的发展已逐渐从一般建筑行业转向城市道路桥梁综合设计的优化服务领域。在一般建设情况下,道路桥梁工程呈现出越来越复杂和多样化的形式,对各种技术水平的需求也越来越高,这样一来,就进一步增加了对 BIM 设计技术的要求和挑战。技术人员需要不断地寻求创新,采用协同的工作方法,以提升道路桥梁施工的设计质量、施工质量管控和工程成本管理的能力。通过直接设计来生成施工设备图纸,最大化地提高工程设计质量,在兼顾制作好的各种大型道路桥梁设计材料报表的同时,推广运用 BIM 技术模型系统,对工程业主来说具有巨大的好处。这不仅有助于科学控制投资成本风险和合理减少后期不必要的项目资金投入和损耗,还能促进各类道路桥梁工程技术向着优良产业化发展的纵深方向迈进^[4]。

4.3 实现了各项目设计方人员的高效实时信息沟通、精诚合作

与许多传统的施工技术应用相比, BIM 技术应用更

著的优势之一是能够充分做到各个桥梁工程项目设计团队之间充分、实时、有效的内部信息沟通和利用,这使他们得以保持良好、密切的长期合作关系,从而有效避免重复施工设计、设计冲突等严重问题的发生,这对于推动桥梁工程在各个施工阶段的设计也具备重要意义。借助 BIM 技术平台予以的项目协同开发和运营管理平台,项目整个设计和实施过程中涉及的所有其他相关参与者都能够在这个系统平台模型上快速聚集和统一,充分有效地扮演一个角色。它体现了 BIM 技术系统模型应用的综合优势,使高质量、高效的项目设计管理目标从幻想目标变为现实。

4.4 完善行业标准化基本业务标准,创新业务协同化服务模式

随着路桥施工市场的不断发展和扩大,施工企业面临着日益增加的组织难题。在新建工程的开发过程中,往往需要与其他专业工程部门展开业务合作和技术交流。这种合作不仅涉及跨专业领域,还需要跨越工程技术和经济管理部门的界限。在传统的合作模式中,不同部门工程人员之间的项目技术合作主要依赖于图纸文件。为了有效地完成对这些图形文件的复制和打印,互联网的传播只能解决一些相对简单、低层次和复杂的工程技术问题,并且对于技术知识含量较高、要求较严的大型复杂路桥工程来说无法发挥作用。如果要将整个方案中的道路及桥梁面、路口和坡度的设计交由设计院不同的专业部门的施工设计师和工作人员负责,就需要采用各种传统的图纸设计方法。然而,由于整个路桥施工计划涉及到多条相互关联的线路,这样的安排可能导致施工技术图纸的编制和设计不能很好地反映最终的施工结果,从而使得路桥工程的布置难以顺利完成。根据装配好 BIM 技术系统软件之后,考虑到该综合系统模块涵盖众多模型,施工工作人员能够轻松地找到更符合自身设计需求的模块,并直接进入该模块进行填充设计和合并模型,从而开始选用过程,而无需担心错误的发生。此外,其配合和实施维修工作也变得极为便利。BIM 管理技术的应用有助于实现项目的快速衔接和提升建设管理领域的协同性,有效整合工程项目部的各工程部门和分包商,进一步促进不同部门间的良好沟通^[5]。

4.5 在桥梁结构施工作业中技术交底的应用

道路桥梁建设工程项目施工是一个非常复杂的岩土工程,其中涉及多种类型和复杂结构的工程构件。BIM 技术平台可以在云平台上进行各项施工工程结构构件的在线仿真和模拟,这些构件包括但不限于电梯、输送压力管

道、检查梯、吊架围栏滑槽、塔吊以及固定及预埋件等。通过 BIM 技术管理云平台与企业用户的手机客户端实现对接,可以将 BIM 仿真模型完成的建筑复杂结构构件的三维施工截图、相关施工操作过程、模拟工程视频资料和施工现场进度等内容进行管理,材料准备的情况报告可以自动发送到操作技术人员的平台,实现桥梁设计施工数据的全程可视化实时交底。这样可以减少在现场交底过程中发生的数据缺失、浪费和人工损耗,同时也更便于跟踪、检测、判断和修复各类桥梁构件的病害情况。同时利用 BIM 软件系统内置强大的三维干涉和碰撞仿真效果,满足桥梁主体设计及图纸提交后的要求。本项目将由专人根据施工图纸生成的三维模型数据进行三维碰撞模型检测,重新计算并校准钢筋混凝土体积、预埋的区间,自动实时调整预埋区间与桥墩墩身、通风风口等位置的最佳碰撞距离,以避免冲突问题的发生^[6]。

5 结束语

BIM 技术的应用,在较大程度上实现了路桥工程施工的高质量性以及精准性,同时加大了不同部门之间的交流与沟通,这便于不同的设计部门制定最具可行性的方案策划活动。运用 BIM 建模技术进行分析,可快速建立道路桥梁的三维模型,充分利用计算机信息化集成思维,对道路桥梁工程的整体结构、管线设计等进行充分优化,在本质上强化了施工效率以及数据质量,为道路桥梁工程的高质量发展提供了帮助。

[参考文献]

- [1]李德旭,王元戎,夏琦. BIM 技术在道路与桥梁工程设计中的应用综述[J]. 科技资讯, 2023, 21(21): 157-161.
 - [2]杨倩倩. BIM 技术在道路桥梁设计中的应用分析[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(10): 82-84.
 - [3]王利强. 结构化设计在道路桥梁设计中的应用分析[J]. 四川水泥, 2021(7): 302-303.
 - [4]郑大伟,严明. BIM 技术条件下的市政道路桥梁设计研究[J]. 四川水泥, 2021(3): 257-258.
 - [5]王轶凌. BIM 技术在道路桥梁设计优化中的应用[J]. 智能城市, 2020, 6(21): 33-34.
 - [6]刘哲. 基于 BIM 技术的市政道路桥梁设计探究[J]. 科技创新与应用, 2020(23): 102-103.
- 作者简介: 王晋(1997.7—), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 土木工程(交通土建), 当前就职单位名称: 新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司。

市政路桥施工的技术及质量控制措施探究

张世东

宣城市科建建设工程质量检测有限公司, 安徽 宣城 242000

[摘要]在现代城市建设中,路桥工程作为连接城市各个部分、促进经济发展的重要基础设施,扮演着至关重要的角色。然而,随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长,路桥施工面临着诸多挑战和压力。为了确保路桥工程的质量和安全性,必须对施工过程进行严格控制和监督。本篇文章探讨路桥施工的特点、常见质量问题以及施工技术和质量控制措施,以期对相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

[关键词]市政工程; 路桥施工; 质量控制; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11995

中图分类号: U445.57

文献标识码: A

Exploration on Technical and Quality Control Measures for Municipal Road and Bridge Construction

ZHANG Shidong

Xuancheng Kejian Construction Engineering Quality Testing Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

Abstract: In modern urban construction, road and bridge engineering plays a crucial role as an important infrastructure that connects various parts of the city and promotes economic development. However, with the acceleration of urbanization and the continuous growth of transportation demand, road and bridge construction faces various challenges and pressures. In order to ensure the quality and safety of road and bridge engineering, strict control and supervision of the construction process must be carried out. This article explores the characteristics, common quality problems, construction techniques, and quality control measures of road and bridge construction, in order to provide reference for research and practice in related fields.

Keywords: municipal engineering; road and bridge construction; quality control; construction technology

引言

随着现代城市化进程的加速,作为连接城市各个部分的纽带,路桥工程在城市交通系统中扮演着至关重要的角色。然而,随着城市规模的扩大和交通量的增加,路桥工程所面临的挑战也日益严峻。城市交通压力日益增大,路桥工程需要满足不断增长的交通需求,提高通行效率,如何在满足交通需求的同时,确保路桥工程的质量和安全性,成为了当前城市建设中的一项重要课题。

1 路桥施工的特点

路桥施工是市政工程中的重要组成部分,其特点主要表现在:①项目规模庞大,涵盖了道路、桥梁、隧道等多个方面,通常需要大量的人力、物力和财力投入。这些项目通常需要跨越城市的不同区域,因此施工范围广阔,施工周期长。②路桥施工涉及到复杂的工程技术和专业知识,包括土木工程、结构工程、交通工程等多个领域。与普通建筑施工相比,路桥施工要求更高的技术水平和更严格的质量控制,因为它们承载着人们出行和货物运输的重要任务,一旦出现质量问题可能导致严重的安全事故。③路桥施工往往需要在复杂的环境条件下进行,例如在城市中心、河流旁或山区等地形复杂、交通繁忙的区域施工,这增加了施工的难度和风险^[1]。同时,施工过程中常常会受到天气、季节等自然因素的影响,例如雨雪天气可能导致施工进度延误或者影响施工质量。④路桥施工还需要考虑到环境保护和生态平衡等因素,以确保施工过程对周围环境的影响最小化。

2 路桥施工常见的质量问题

路桥施工常见的质量问题多种多样,直接影响着工程的安全性和可持续性。①施工过程中工艺不合理,会导致结构不稳定或者荷载承载能力不足。②材料质量问题也是常见的挑战,包括混凝土、钢材等施工材料可能存在质量不达标或者未经严格检测的情况。③施工现场管理不到位也是一个重要问题,包括对施工人员的管理、施工设备的维护和管理、安全措施的执行等方面可能存在疏漏,增加了施工风险。④施工中的设计缺陷或者变更、人为疏忽等因素也会引发质量问题,例如施工图纸与实际情况不符,或者施工人员疏于检查造成的错误。

3 常见的路桥施工技术

3.1 预应力技术

预应力技术是一种重要的结构加固和加强方法,在路桥工程中得到广泛应用。预应力技术的主要原理是利用预应力钢筋的高强度特性,将其预先张拉至一定的应力状态,然后锚固在混凝土构件内部。在混凝土凝固硬化后,释放预应力钢筋的张力,使其对混凝土施加压力。这种压力可以有效地抵抗混凝土在使用过程中产生的拉应力,从而提高了混凝土构件的整体性能。

预应力技术的施工过程一般包括以下几个步骤:首先是设计阶段,确定预应力钢筋的布置位置、张拉力大小和锚固方式等参数;然后是预应力钢筋的制作和预埋,将预应力钢筋按照设计要求制作成预应力钢筋束或束筋,并预埋

在混凝土模板中；接下来是张拉预应力钢筋，使用专用设备对预应力钢筋进行张拉，直至达到设计要求的预应力值；最后是锚固预应力钢筋，将张拉好的预应力钢筋锚固在混凝土构件内部，确保其受力状态稳定。

3.2 混凝土技术

混凝土是一种由水泥、砂、骨料和水等原材料按一定比例配制而成的人工石材，其优点在于具有较好的抗压强度和耐久性，适用于各种类型的路桥结构。配合比设计的合理与否直接影响到混凝土的强度、密实度和耐久性。合理的配合比应根据具体工程要求、原材料特性和施工环境等因素进行综合考虑，以确保混凝土具有足够的强度和耐久性^[2]。在浇筑过程中，需要注意混凝土的坍落度、振捣质量和浇筑速度等因素，以确保混凝土的密实性和均匀性。此外，还需注意施工环境的温度、湿度和风速等因素，以避免混凝土的开裂和渗水现象。混凝土在刚浇筑后需要进行养护，以保持适当的湿度和温度，促进混凝土的水化反应，提高其强度和耐久性。养护管理包括湿润养护、覆盖养护和温度控制等多种方式，需要根据混凝土的特性和施工环境的实际情况进行合理选择和操作。

3.3 桥梁基础施工技术

在桥梁基础施工中，首先需要进行地质勘察，以了解地下地质情况，确定桥梁基础的类型和施工方案。常见的桥梁基础类型包括桩基、墩台基础和承台基础等。桩基础是常用的一种基础类型，适用于软土地区或需要承受较大垂直荷载的情况。在桩基础施工中，首先需要进行桩位布置和打桩方案设计，然后进行桩基的施工。桩基施工可以采用钻孔灌注桩、钻孔桩或静压桩等多种方式，具体选择根据地质情况和工程要求而定。墩台基础是桥梁上部结构的支座，其施工质量直接关系到桥梁的稳定性和承载能力。墩台基础施工一般包括模板搭设、钢筋安装和混凝土浇筑等步骤。在施工过程中，需要严格按照设计要求进行操作，保证基础结构的准确性和牢固性。承台基础是连接桥墩和桥梁上部结构的重要部位，其施工质量直接影响到桥梁的整体性能。承台基础施工一般包括基础开挖、模板安装、钢筋绑扎和混凝土浇筑等环节。在施工过程中，需要考虑基础的承载能力和稳定性，合理选择施工工艺和材料，确保施工质量符合要求。在桥梁基础施工中，还应注意施工现场的安全和环境保护。采取有效的安全措施和环境保护措施，确保施工人员和周围环境的安全和健康，是施工过程中不可忽视的重要问题。

3.4 路基路面施工技术

路基路面施工技术路桥工程中至关重要的环节，直接影响着道路的平整度、耐久性和安全性。在填筑过程中，需要根据设计要求和地形地貌特征进行路基的切割和填方，确保路基的坡度、横断面和纵断面满足设计要求。同时，还需对路基土壤进行加固处理，采取合适的加固措施以提高路基的稳定性和承载能力。在铺设过程中，需要选择合适的路面材料，如沥青混凝土、水泥混凝土等，并按照设计要求进

行路面铺设和压实。在施工过程中，需要注意路面的平整度和厚度，确保路面质量达到要求，提高道路的舒适性和耐久性。在路面铺设完成后，需要及时对路面进行养护工作，包括路面清扫、补修和防护等。特别是在极端气候条件下，如高温、寒冷、雨雪等情况下，需要加强对路面的养护管理，防止路面因恶劣天气而损坏，延长路面的使用寿命。

3.5 钢筋混凝土施工技术

钢筋混凝土施工技术是路桥工程中常见且重要的一项技术，钢筋混凝土结构通常用于桥梁、隧道、地下结构等工程中，其施工质量直接影响着工程的安全性和耐久性。根据设计图纸要求，在混凝土浇筑前，需要按照一定的布置规则将钢筋按照位置和数量放置在混凝土构件内部。这一步骤的准确性直接关系到混凝土结构的受力性能和承载能力。在配制混凝土时，需要根据设计要求选择适当的水泥、砂、骨料和掺合料等原材料，并按照一定的配合比进行混合。在浇筑过程中，需要注意混凝土的坍落度、浇筑速度和振捣质量，以确保混凝土的密实性和均匀性。混凝土浇筑后，需要及时对混凝土进行养护，以保持适当的湿度和温度，促进混凝土的水化反应，提高其强度和耐久性。养护工作包括湿润养护、覆盖养护和温度控制等多种方式，需要根据具体情况进行合理选择和操作。在模板施工中，需要根据设计要求搭设模板，并进行模板的检查和验收，确保模板的准确性和稳定性。模板施工的质量直接影响到混凝土结构的形状和尺寸，因此需要严格控制施工过程，确保模板的平整度和密实度。采取有效的安全措施和施工组织，加强对施工人员的安全教育和培训，确保施工过程中不发生安全事故，是保障工程顺利进行和施工质量的关键。

4 路桥施工质量控制措施

4.1 增强质量控制意识

增强质量控制意识在路桥施工中是至关重要的，它直接关系到工程的质量和安全性。为了有效实施质量控制意识的提升，需要进行全员培训，包括施工人员、管理人员以及相关监理人员等。培训内容应涵盖质量管理的基本知识、施工规范要求以及质量事故案例分析等，通过案例教学等方式，使全体施工人员深刻认识到质量管理的重要性。制定详细的质量管理文件和操作规程，明确各项质量管理工作的责任和要求，确保每个环节都有相应的质量控制措施和监督机制。此外，建立质量奖惩机制，激励表现优秀的施工人员，同时对质量问题责任人进行追责处理，形成良好的质量管理氛围。定期巡查和抽查，及时发现和纠正施工过程中存在的质量问题，防止问题扩大影响工程质量。建立质量检查记录和问题整改台账，追踪问题整改情况，确保质量问题得到及时解决^[3]。利用信息化管理系统，实现对施工过程和质量数据的实时监测和记录，提高质量管理的效率和精度。同时，引进先进的质量检测设备和技术手段，提高施工过程中的质量监测能力，确保工程质量达到设计要求和标准要求。举办质量安全知识讲座、开展质量安全月活动等方式，提升施工人员的质量安全意识，强化施工现

场的安全管理和操作规范,减少质量安全事故的发生。

4.2 加强施工材料质量管控

加强施工材料质量管控在路桥施工中具有重要意义,因为施工材料的质量直接影响到工程的耐久性和安全性。在材料到达现场之前,必须对其进行严格的检查和验收,确保材料符合相关的标准和规范要求。对于常见的施工材料,如水泥、钢筋、沥青等,应进行抽样检测,以确保其质量达到设计要求。对每一批次的材料都要建立详细的质量档案,包括供应商信息、检测报告、验收记录等,便于追溯和排查质量问题的来源,确保施工过程中的质量可追溯。对于易受环境影响的材料,如水泥、沥青等,应采取防潮、防晒等措施,确保其质量不受影响。对于易腐蚀的钢筋等材料,应在储存过程中注意防锈防腐,避免影响其使用性能。施工现场应有专人负责材料的领用和使用,确保材料使用数量和质量符合设计要求。对于废弃材料和过期材料,要及时清理和处理,避免影响施工质量和工程安全。

4.3 创设良好的施工环境

创设良好的施工环境对于路桥工程的顺利进行和施工质量的保障至关重要。施工现场应设立明确的安全警示标识,配备必要的安全设施,如安全帽、安全带等,确保施工人员的安全。同时,施工现场应保持整洁有序,建立垃圾分类、集中处理机制,减少杂物和障碍物对施工的干扰,提高施工效率。在施工前期,应制定详细的施工计划和施工方案,合理安排施工流程和施工顺序,确保施工作业有序进行。同时,建立有效的施工指挥和协调机制,明确各个施工单位和岗位的职责和任务,确保施工各方之间的密切配合和良好沟通,避免施工冲突和延误。在施工季节的选择上,要考虑气候条件和环境变化,避免在恶劣天气条件下进行施工,影响施工质量和安全。同时,施工现场应采取合适的环境保护措施,减少施工对周边环境的影响,保护生态环境和周边居民的生活环境。建立健全的施工人员管理制度,严格执行施工规章制度,加强对施工人员的安全教育和技术培训,提高施工人员的素质和能力,增强他们的责任意识 and 安全意识,确保施工过程中的安全和质量。

4.4 完善质量组织体系

完善质量组织体系是确保路桥施工质量的关键措施之一。建立健全的质量管理机构,包括设立专门的质量管理部门或质量管理小组,明确负责质量管理的人员和职责,建立质量管理的组织结构和工作流程,确保质量管理工作有序进行。制定详细的质量管理制度和操作规程,包括质量管理文件、质量验收标准、质量评审流程等,确保质量管理工作的规范和标准化。建立质量管理档案和记录,对施工过程中的各项质量活动进行全程记录和追溯,便于质量管理的监督和评估。加强对质量管理人员的技术培训和管理能力培养,提高其质量管理水平和工作能力。建立质量管理人员的绩效考核和激励机制,激励其积极参与质量管理工作,推动质量管理工作的持续改进和提升。建立施工单位和监理单位的质量管理责任制,明确其在质量管理

工作中的职责和权利,加强对其质量管理工作的监督和检查,确保其严格执行质量管理制度和标准要求,保障工程质量。利用信息化技术手段,建立质量管理信息平台,实现对质量管理活动的全程监控和管理,提高质量管理工作的效率和精度。同时,建立质量管理数据分析和评估机制,及时发现和解决质量问题,持续改进质量管理工作。

4.5 注重路桥质量监测

注重路桥质量监测是确保施工质量和工程安全的重要措施。从施工前期的基础设施建设、中期的结构构建到后期的道路铺设,每个阶段都应有相应的监测措施。质量监测应涵盖多个方面,包括对材料质量的监测、结构施工过程的监测以及工程完工后的质量评估等。对于材料质量,应进行抽样检测,确保材料的性能和质量符合设计要求。对于结构施工过程,应监测施工参数、结构变形和应力变化等关键指标,确保施工过程稳定安全。质量监测应采用先进的技术手段和设备,包括传感器、监测仪器、遥感技术等,能够对工程结构和施工过程进行全方位、多角度的监测。利用信息化技术手段,实现对监测数据的实时采集、传输和分析,提高监测的时效性和精度。建立完善的质量监测评估指标体系,对监测数据进行分析 and 评价,及时发现和解决质量问题。同时,建立质量监测报告和记录,作为质量管理的依据,为工程的后续维护和管理提供参考。监测数据不仅用于发现问题,还应用于指导施工和管理决策。通过对监测数据的分析和利用,可以调整施工参数、优化施工工艺,提高施工效率和质量,保障工程的安全运行。

5 结束语

在路桥施工中,质量控制是确保工程安全和可靠性的基础。通过本文的探讨,我们深入了解了路桥施工的特点、常见质量问题以及施工技术和质量控制措施。路桥施工涉及诸多技术领域,需要全方位的管理和监控。加强施工队伍技术培养、完善质量组织体系、注重质量监测等措施是保障施工质量的关键。同时,创设良好的施工环境、加强施工材料质量管控也是不可或缺的。只有通过全面系统的质量管理,才能确保路桥工程的安全可靠,为人民群众提供更加优质的基础设施和出行环境。未来,在路桥施工中,我们应不断总结经验、借鉴先进技术,进一步完善质量管理体系,推动施工质量水平不断提高,为建设更美好的城市和社会做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]肖改琴,刘林芽,张燕,等.基于质量控制的铁路桥梁智能建造模拟[J].华东交通大学学报,2023,40(5):89-94.
 - [2]李生光.强化路桥施工技术控制、提高路桥施工质量研究[J].运输经理世界,2023(33):76-78.
 - [3]李梦璠,白天胜,刘攀,等.道路与桥梁施工管理的要点分析[J].工程建设与设计,2023(22):234-236.
- 作者简介:张世东(1988.11—),男,毕业院校:安徽新华学院,所学专业:建筑设计技术,就单位:宣城市科建建设工程质量检测有限公司,检测员。

公路工程施工质量管理问题及对策研究

殷晟磊

江苏东交智控科技集团股份有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 文章针对我国公路工程施工质量管理中存在的问题, 进行了深入分析, 并提出了一系列切实可行的对策。通过加强施工过程的质量控制, 提高施工质量管理水平, 为我国公路工程质量的全面提升提供有力保障。

[关键词] 公路工程; 施工质量; 质量管理; 问题分析; 对策研究

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11977

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Research on Quality Management Problems and Countermeasures in Highway Engineering Construction

YIN Shenglei

Jiangsu Easttrans Intelligent Control Technology Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: The article conducts an in-depth analysis of the problems in the quality management of highway engineering construction in China and proposes a series of practical and feasible countermeasures. By strengthening the quality control of the construction process and improving the level of construction quality management, we provide strong guarantees for the comprehensive improvement of the quality of highway engineering in China.

Keywords: highway engineering; construction quality; quality management; problems analysis; strategy research

引言

随着我国基础设施建设的快速发展, 公路工程建设规模不断扩大。然而, 在公路工程施工过程中, 质量问题屡见不鲜, 严重影响了公路工程的使用寿命和交通安全。因此, 对公路工程施工质量管理问题进行研究, 找出问题的根源并提出针对性的对策, 对提高我国公路工程质量具有重要意义。

1 公路工程施工质量管理现状

目前, 我国公路工程施工质量管理主要依据《公路工程质量验收规范》等相关法律法规进行。施工单位在项目实施过程中, 需按照规范要求进行质量控制, 确保工程质量达到规定标准。我国公路工程施工质量管理主要包括以下几个方面, 项目质量管理组织、质量计划与管理、施工现场质量控制、质量验收及评价等^[1]。

2 公路施工工程质量管理的重要性

一是质量管理有助于提升工程整体水平。在公路工程施工过程中, 质量管理能够全面了解施工现场的情况, 对施工过程中可能出现的质量问题进行预防和控制。通过严格的质量管理, 确保施工过程中的各个环节符合规范要求, 从而提高工程的整体质量。此外, 质量管理还能降低施工企业在处理质量事故方面的成本, 提升企业的经济效益。二是质量管理有助于确保工程质量。公路工程质量是评价一个施工企业实力和资质的重要指标, 通过实施严格的施工质量管理, 对施工过程中的各个环节进行精确把控, 能够更好地保证公路工程的施工质量^[2], 这对于提升我国公

路基础设施水平, 满足人民群众日益增长的出行需求具有重要意义。三是质量管理有助于提升企业效益。在施工质量管理过程中, 企业能够密切监督和控制各个施工环节的状况, 对涉及到的设计质量、材料质量、施工质量等进行标准化管理, 有利于企业在招投标环节中树立良好的形象, 提高中标成功率, 从而提升企业的市场份额和竞争力。

3 公路工程施工质量管理存在的问题

3.1 施工质量管理体系不健全

在我国, 公路工程施工质量管理体系的完善程度仍有待提高。在实际操作中, 部分施工单位对质量管理的重要性认识不足, 导致质量管理机制的落实存在较大问题。比如, 有些施工单位没有设立专门的质量管理机构, 而是将质量管理的责任分散在各个部门, 这样就使得质量管理工作的开展缺乏针对性, 难以形成有效的质量管理体系。质量管理人员配备不足也是施工质量管理面临的一大难题。在施工项目中, 质量管理人员数量严重不足, 难以对施工现场进行全面监控, 不仅使得施工质量难以得到保障, 而且可能导致施工过程中出现的问题无法及时发现和解决。由于质量管理体系的不完善, 部分施工单位在施工过程中对质量控制力度不够。这主要表现在一是施工材料质量不稳定, 部分施工单位为降低成本, 使用质量不合格的材料; 二是施工技术水平参差不齐, 导致施工质量受到影响; 三是施工过程中的监督检查不到位, 使得施工质量难以得到保障。

3.2 施工图纸审查不严格

施工图纸在公路施工中起着至关重要的作用, 是施工

过程中的指南针,为施工人员提供了详细的施工方案和操作步骤。然而,在实际施工过程中,施工图纸的审查往往不够严格,就可能导致施工过程中出现各种各样的问题。此外,施工图纸与实际施工情况不符,也可能对施工质量产生不良影响。首先,施工图纸的审查不严格,可能是由于审查人员的不专业,也可能是由于审查过程中的疏忽导致的。这个问题需要引起我们的高度重视,因为施工图纸的错误可能会导致工程质量的下降,甚至可能会对施工安全造成威胁。其次,施工图纸与实际施工情况不符也是一个重要的问题。施工图纸是根据工程设计方案制定的,应该是施工的依据。然而,在实际施工过程中,往往会发现施工图纸与实际情况存在差异,由于设计人员对施工现场的了解不足,也可能是由于施工图纸的制图错误。这种情况会导致施工质量的下降,甚至可能会导致施工进度受到影响。

3.3 施工材料和设备不合格

在公路工程领域,施工材料和设备是构成道路的基石,关乎着工程质量和行驶安全。然而,部分施工单位为降低成本,忽视了材料和设备质量的重要性,使用不合格的产品,导致公路工程质量受到影响。首先,不合格的施工材料会对公路工程的强度和耐久性造成严重影响。例如,如果使用的混凝土强度不足,道路在使用一段时间后可能会出现裂缝、坑洼等现象,严重影响使用寿命。同样,如果沥青质量不过关,道路的抗压性能和防水性能将大打折扣,容易出现龟裂、松散等问题^[3]。其次,设备不合格对公路工程质量的影响也是不可忽视的。施工设备是施工过程中的重要工具,其性能直接关系到工程质量。如果设备性能不佳,施工效率低下,可能导致工程延期,甚至影响整体工程质量。此外,不合格的设备在施工过程中可能出现故障,造成安全事故,对施工人员的人身安全构成威胁。此外,使用不合格的施工材料和设备还会对环境造成不可逆转的损害。不合格的沥青添加剂可能含有有害物质,对土壤和地下水造成污染。而低质量的混凝土添加剂也可能导致环境污染,影响生态平衡;不合格的施工材料和设备还会导致公路工程的投资成本增加。道路在使用过程中出现问题,需要进行维修和养护,这无疑会增加后期的运营成本。

3.4 施工技术水平不高

在我国公路工程领域,施工技术水平的高低关乎工程质量的优劣。我国施工单位的技术水平却参差不齐。一方面,这与我国公路工程领域的迅速发展有关。近年来,随着国家基础设施建设的不断加大,公路工程项目的数量和规模逐年攀升,导致施工人员需求激增。另一方面,也与施工人员的培训和选拔机制不健全有关。部分施工人员缺乏专业技能,难以胜任复杂的施工任务,从而影响了整体工程质量。首先,施工技术水平的不均衡会对整个公路工程造成严重的影响。一方面,技术水平高的施工队伍能够

高效、优质地完成任务,从而提高整个项目的进度和质量;另一方面,技术水平低的队伍则可能导致工程质量不达标,甚至出现安全隐患,这对于公路工程的长期运行是极为不利的。

在实际施工过程中,常常会遇到一些施工人员对于施工工艺和规范不了解、不熟悉的情况,这无疑给工程质量带来了很大的隐患。

4 完善措施

4.1 完善质量管理体系

我国应加强对公路工程施工质量管理的政策支持,加大对质量问题的惩处力度。首先,施工单位要树立正确的质量管理观念,明确质量管理的重要性,加大质量管理培训 and 选拔力度,提高质量管理团队的综合素质。其次,施工单位要完善质量管理体系,明确各部门的质量管理职责,确保质量管理工作的有序开展。此外,施工单位还应加强对施工现场的监控和管理,确保施工材料、施工技术和施工过程的规范性^[4]。一方面,要建立健全施工现场管理制度,对施工现场进行全面监控,确保施工质量;另一方面,要加强对施工现场的巡查和检查,对存在的问题及时发现并予以整改。总之,我国公路工程施工质量管理体系的完善是一个长期的过程,需要各方共同努力。施工单位要树立正确的质量管理观念,加强质量管理团队建设,完善质量管理体系,确保施工质量得到有效保障。同时,政府部门也要加大对质量问题的监管力度,推动公路工程施工质量管理体系的提升。在这个过程中,全体施工人员要不断提高自身的质量意识,共同为我国公路工程施工质量的提高贡献力量。

4.2 严格施工图纸审查

图纸是工程质量的保障,不仅能帮助施工人员明确施工目标,确保施工进度,更能避免因图纸问题导致的质量问题。首先,施工图纸的审查能够确保施工的顺利进行。一份合格的图纸应当清晰、准确地反映出设计的每一个细节,包括道路的走向、路基的宽度、路面的厚度、交通标志的设置等等。这些信息是施工的基础,只有图纸准确无误,施工才能有序进行;如果图纸存在问题,施工过程中就会出现不必要的麻烦,可能导致工程质量受到影响。其次,审查施工图纸有助于避免质量问题的发生。图纸是施工的标准,如果图纸存在错误,施工质量就无法得到保障。例如,如果路基宽度不足,可能会导致道路使用寿命缩短;如果路面厚度不达标,车辆行驶过程中就会出现坑洼,影响行车安全,通过审查图纸,我们可以及时发现并纠正这些问题,确保施工质量。此外,审查施工图纸还有助于节约成本。图纸问题可能导致施工过程中出现材料浪费、工期延长等问题,进而增加工程成本,通过对图纸进行审查,我们可以确保施工方案的合理性,避免不必要的浪费,降低成本。总之,加强公路施工图纸审查是保障公路工程质

量的关键环节。我们必须重视图纸审查工作，提高审查质量，以确保施工图纸与实际施工情况相符，从源头上把控图纸质量，减少施工过程中的问题。

4.3 严格把控施工材料和设备质量

建立健全材料和设备质量检验制度，是公路工程建设中关键。材料的质量，直接影响到公路工程的整体质量和使用寿命，不合格的材料甚至可能引发安全事故。一是要建立健全的材料质量检验制度，其内容应当包括对所有进入施工现场的材料进行严格检验，只有合格的材料才能投入使用。此外，还应当对材料供应商进行严格的资质审查，确保他们提供的材料符合国家标准和施工要求。同时，定期对库存材料进行抽检，确保库存材料的质量始终保持在合格水平。二是要对设备质量检验制度进行完善。设备是公路建设工程的基石，设备的性能和质量直接影响到工程的进度和质量。因此，必须对所有施工设备进行严格的检验，确保设备的各项性能指标均达到规定要求。同时，要对设备的使用情况进行定期检查，防止设备在使用过程中出现故障或磨损，影响工程质量。三是要加强对施工现场的管理。施工现场是材料和设备质量检验的重要环节，只有管理好施工现场，才能确保材料和设备的质量。施工现场管理应包括对材料和设备的存放、使用、维护等方面的管理，确保材料和设备在施工过程中始终保持良好的状态^[5]。最后，要加大对不合格材料和设备的处罚力度，对于违反规定使用不合格材料和设备的行为，要依法追究相关责任人的责任，形成强烈的震慑作用。同时，要加强对合格供应商的奖励，鼓励他们提供质量更好的材料和设备。总之，建立健全材料和设备质量检验制度，严禁使用不合格的材料和设备，是从源头上保证公路工程质量的关键。

4.4 提高施工技术水平

加强施工人员技能培训，提高施工技术水平，是确保公路工程质量的关键因素。在当前的公路工程建设中，先进的施工工艺和设备对施工人员的技能要求越来越高。因此，有针对性地开展培训，提升施工人员综合素质。施工人员应掌握基本的建设法规和施工规范，对保证工程质量具有重要意义。施工人员通过系统地学习相关法规和规范，使施工人员在施工过程中明确质量标准，严格按照规范要求进行操作。此外，熟悉各类施工图纸和施工方案，以便在实际施工中能够迅速理解设计意图，确保工程顺利进行。

还要加大施工人员重点加强新技术、新工艺的培训。随着科技的发展，公路工程施工领域不断涌现出新型材料、先进设备以及创新技术。施工人员应及时了解和掌握这些新技术，以便在实际施工中充分发挥其优势，提高工程质量。通过参加各类技术培训、研讨会，加强与同行业的交流，不断丰富自己的知识储备。在培训上还要注重安全培训，提高施工人员的安全意识。安全是施工的前提，施工人员应熟练掌握安全操作规程，遵循安全管理制度，时刻保持警惕，预防安全事故的发生。通过开展安全知识竞赛、模拟演练等形式，提高施工人员的安全技能，确保工程安全顺利进行。最后培养团队合作精神 and 沟通协调能力。公路工程施工往往涉及到多个部门和岗位的协同配合，施工人员应具备良好的团队协作意识，懂得与他人沟通、协调，共同完成施工任务。加强团队合作培训，提高施工人员沟通协调能力，有助于提高工程质量。因此，加强施工人员技能培训，提高施工技术水平，采用先进的施工工艺，要从多方面入手，全面提升施工人员的综合素质。

5 结语

本文通过对公路工程施工质量管理问题的深入分析，提出了一系列切实可行的对策。只有加强施工过程的质量控制，提高施工质量管理水平，才能确保公路工程质量的全面提升。在今后的工作中，还需不断完善和优化质量管理体系，为我国公路工程质量提供有力保障。

【参考文献】

- [1] 谢房军. 公路工程施工质量管理对工程质量的影响分析[J]. 工程建设与设计, 2023(22): 212-214.
- [2] 孙世超. 基于建设方视角的公路工程施工质量管理分析[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(17): 165-167.
- [3] 郭磊. 公路工程施工质量管理与控制重点分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(3): 28-30.
- [4] 刘香海. 论公路工程施工及养护质量管理措施[J]. 石河子科技, 2022(6): 44-45.
- [5] 钱家勤. 公路工程施工质量管理与进度控制分析——以云南省迪庆州虎香公路项目为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7(5): 133-135.

作者简介：殷晟磊（1985.8—），单位名称：江苏东交智控科技股份有限公司；毕业学校和专业：南京交通职业技术学院。

水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析

李海林 赵远帅

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]文中深入分析了边坡开挖支护技术在水利工程中的应用,探讨了边坡开挖和支护的关键技术要点。针对不同土质和岩质边坡,介绍了相应的开挖技术,着重讨论了土质边坡开挖技术、岩质边坡开挖技术、测量放线技术的应用。在边坡支护方面,讨论了锚杆、深层、挡土墙和混凝土喷涂等多种支护技术,以确保工程安全性和稳定性,提高工程质量和效率。

[关键词]水利工程; 边坡开挖; 支护技术

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11986

中图分类号: TV551

文献标识码: A

Analysis of Slope Excavation and Support Technology in Water Conservancy Engineering Construction

LI Hailin, ZHAO Yuanshuai

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the application of slope excavation and support technology in hydraulic engineering, and explores the key technical points of slope excavation and support. For different soil and rock slopes, corresponding excavation technologies are introduced, with a focus on the application of soil slope excavation technology, rock slope excavation technology, and measurement and layout technology. In terms of slope support, various support technologies such as anchor rods, deep layers, retaining walls, and concrete spraying are discussed to ensure engineering safety and stability, and improve engineering quality and efficiency.

Keywords: water conservancy engineering; slope excavation; support technology

引言

随着城市化进程的加快和水利工程建设的不断扩大,对于边坡开挖支护技术的需求日益增长,该技术的应用对于保障水利工程施工的安全性、稳定性和持续性具有重要意义。水利工程通常位于山区、河流附近或悬崖峭壁之间,因此在施工过程中必然涉及到边坡的开挖与支护,边坡的开挖涉及到土质边坡和岩质边坡两种情况,而在水利工程中常常会遇到复杂的地质情况,如软土、砂砾岩等,因此需要针对不同的地质条件制定相应的开挖方案和支护措施。一旦边坡开挖支护技术不到位,可能会引发边坡滑坡、崩塌等灾害,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还会影响到工程的正常运行,甚至给周围环境带来不可挽回的破坏。因此,深入研究水利工程施工中的边坡开挖支护技术,探索适用于不同地质条件和工程需求的有效技术和方法,能够提高水利工程建设的安全性、稳定性和持续性,推动水利工程建设向着更加科学、规范和可持续发展的方向发展。

1 边坡开挖支护技术对水利工程的重要意义

其一,边坡开挖支护技术利于保障水利工程的施工安全。水利工程往往建设在地质条件复杂的地区,如山区、河谷等,边坡的稳定性直接影响到施工人员的安全,不恰当的开挖与支护措施可能导致边坡滑坡、塌方等事故,危及施工人员的生命安全,科学合理的边坡开挖支护技术能够有效降低施工过程中的安全风险,保障施工人员的安全。

其二,边坡开挖支护技术关系到水利工程的工程质量和持续性。水利工程的稳定性对于保障水资源的调控和供应至关重要,边坡的稳定性直接影响到水利工程的长期使用效果和安全性,采用科学合理的开挖与支护技术能够保证边坡在施工和使用过程中的稳定性,减少塌方、滑坡等现象的发生,从而确保水利工程的工程质量和持续性。其三,不当的开挖和支护会导致土壤侵蚀、水土流失等环境问题,影响到周边生态环境的完整性和稳定性。采用科学合理的开挖与支护技术能够减少对周边环境的破坏,降低工程施工对生态环境的影响,保护生态系统的完整性和稳定性。其四,边坡开挖支护技术对水利工程的经济效益也具有重要影响。合理的施工技术和支护措施能够降低工程施工成本,减少因边坡塌方、支护失效等问题所带来的额外投入,提高工程的经济效益。

在水利工程建设过程中,需要充分重视边坡开挖支护技术的研究和应用,不断提升技术水平,确保工程建设的安全、稳定和可持续发展。

2 水利工程施工中边坡开挖支护技术要点

2.1 边坡开挖技术

2.1.1 土质边坡开挖技术

在水利工程施工中,需要充分重视土质边坡开挖技术的操作要点,确保工程建设的顺利进行和安全完工。对于土质边坡的开挖,首先需要进行地质勘察和评估,以确定土层的性质、坡度、坡面的稳定性等关键参数,根据地质

勘察结果,合理选择开挖方式和施工方法。开挖坡度的选择应根据土层的稳定性、水位变化情况以及施工条件等因素综合考虑,通常采用较小的开挖坡度,以减少坡体的应力集中和变形。同时,根据工程要求和土质情况确定合适的开挖坡高,避免坡高过大导致坡体稳定性下降。在进行土质边坡的开挖过程中,需要采取合适的开挖方法。常用的开挖方法包括机械挖掘、人工开挖和爆破等,机械挖掘适用于土质较松的情况,可以提高开挖效率;人工开挖则适用于狭窄或者特殊地形的情况,能够保证开挖过程的精确度和安全性;爆破适用于岩质较硬的土层,能够快速破坏岩石并进行开挖。在选择开挖方法时,需要充分考虑土质性质、地形条件和周边环境等因素^[1]。另外,施工过程还要注意及时排水和加固处理。由于土质边坡易受水土流失和地下水影响,因此在开挖过程中需要进行排水处理,保持坡体干燥,对于边坡较陡、坡面不平整的情况,需要采取加固措施,如设置挡土墙、铺设防护网等,以增强边坡的稳定性和抗冲刷能力。在土质边坡开挖完成后,进行边坡坡面的整理和修整工作,通过对坡面进行平整处理、植被覆盖或者铺设防护材料等方式,加强坡面的抗冲刷能力和抗侵蚀能力,保持坡体的稳定性和美观性。

2.1.2 岩质边坡开挖技术

通过合理选择开挖方法、控制爆破参数、进行排水处理等措施,能够保证施工过程的顺利进行和工程的安全完成。岩质边坡开挖前需要进行详细的地质勘察和岩石性质分析,通过钻探、取样等手段获取岩石的结构、岩性、裂缝分布、强度等信息,为后续开挖工作提供准确的基础数据,根据地质勘察结果和工程设计要求,制定合理的开挖方案和施工计划,考虑岩石的硬度、岩层倾向、地形地貌等因素,确定开挖的方式、顺序和施工工艺。在岩质边坡开挖过程中,常用的开挖方法包括爆破、机械挖掘和钻孔爆破等。爆破是常用的高效开挖方式,通过钻孔、装药、起爆等步骤将岩石炸裂,然后进行清理;机械挖掘则适用于岩石松软的情况,通过挖掘机等设备进行岩石的刨挖和清理;钻孔爆破是在岩石表面预先钻孔,然后进行装药爆破,以控制爆破效果和减少岩石的破碎范围。施工过程需要注意合理控制爆破参数,如装药量、钻孔间距、起爆顺序等,以减少爆破振动和冲击对周围环境和工程设施的影响,对于开挖过程中出现的大块岩石和裂缝等问题,采取相应的处理措施,如使用机械破碎设备进行破碎处理,或者采取支护措施加固岩体。还要根据实际情况进行排水和排泥处理,以保证施工区域的干燥和清洁,及时清理岩屑和碎石,防止堵塞水渠和排水口,确保水土流失的防治。

2.1.3 测量放线技术

测量放线技术能够确保边坡开挖的精确度和准确性,为后续支护工作提供了可靠的数据支持。在边坡开挖前,

需要对施工区域的地形进行详细测量,获取地形地貌的数据信息。地形测量可以采用全站仪、GPS等现代化测量设备,也可以采用传统的平面测量工具,如测距仪、水准仪等,通过地形测量,获取施工区域的高程、坡度、地貌等关键参数,为后续的放线工作提供基础数据。根据地形测量结果和工程设计要求,确定边坡的放线点位和放线标高。放线点位通常选取在边坡的顶部、底部和中部等位置,以确保边坡的整体稳定和坡面的平整度,放线标高则根据设计要求确定,通常选取在边坡顶部和底部的关键位置,用于控制开挖的深度和坡度。然后进行放线作业,根据设计要求和放线点位,采用测量仪器进行放线作业,放线作业可以采用钢尺、量角器等简单测量工具,也可以采用全站仪、电子水平仪等现代化测量设备,在放线作业过程中,确保放线点位的准确性和放线标高的一致性,避免放线误差对后续施工造成影响。开挖过程中,可以通过不断测量和调整,保持边坡的形状和坡度,确保开挖工作的顺利进行。在放线作业完成后,对放线结果进行验收,确保放线的准确性和一致性,并及时记录放线数据和测量结果,建立施工档案和放线记录,为工程的后续施工和验收提供参考依据。

2.2 边坡支护施工技术

2.2.1 锚杆施工技术

边坡支护施工技术是确保边坡稳定性和工程安全的关键步骤,其中,锚杆施工技术具有结构简单、施工方便、效果可靠等特点,通过合理的锚杆布设、钻孔作业、安装张拉等步骤,能够有效提高边坡的稳定性和安全性。在进行锚杆施工前,需要根据边坡的地质条件、设计要求和施工实际情况,制定合理的锚杆布设方案,布设方案应考虑锚杆的布设位置、间距、倾角、长度等参数,确保锚杆能够有效地固定边坡,提供足够的支护力量。接着,进行钻孔作业,钻孔是锚杆施工的关键环节,直接影响锚杆的固定效果和支护性能,钻孔作业应选择合适的钻机 and 钻头,根据设计要求和地质条件,在边坡表面或者岩体内部进行钻孔,钻孔的直径、深度和倾角等参数应符合设计要求,确保锚杆的安全固定和有效支护。在完成钻孔后,需要将预埋在锚杆内的锚索或者钢筋拉入钻孔中,并注入耐久性强的灌浆材料,如水泥浆等,注浆时需要控制注浆速度和压力,确保灌浆充满整个钻孔,将锚杆与岩体紧密结合,提高支护效果和稳定性^[2]。锚杆安装完成后,需要进行张拉作业,使锚杆产生一定的预应力,增加边坡的抗拉性能和稳定性,张拉过程中应注意控制张拉力的大小和速度,避免因过大的张拉力导致锚杆变形或者破坏。完成锚杆施工后,还要进行锚杆的保护措施,如设置防护罩、覆盖防腐涂料等,防止锚杆受到外界环境的侵蚀和损坏。

2.2.2 深层支护技术

在施工前,要进行详细的地质勘察和岩土性质分析,

了解边坡的地质构造、岩土性质、坡度、地下水位等关键参数,根据地质勘察结果,制定合理的深层支护方案,确定支护措施和施工方法。根据地质勘察结果和工程要求,设计合适的深层支护结构,包括锚杆、喷锚网、防护层等,支护结构的设计应考虑边坡的地质条件、倾向、倾角等因素,确保支护结构能够有效固定边坡,提高边坡的稳定性和安全性。接着,进行锚杆施工,锚杆是深层支护的重要组成部分,它通过在边坡内部钻孔、预埋锚索等方式,将边坡与岩体紧密结合,增加边坡的抗拉性能和稳定性,锚杆施工需要使用合适的钻机和钻头,根据设计要求和地质条件,在边坡内部进行钻孔,将锚杆与岩体紧密结合,注浆时需要控制注浆速度和压力,确保锚杆与岩体紧密结合,提高支护效果和稳定性。在进行喷锚网施工,喷锚网可以通过喷射混凝土或者岩石混合物,将边坡表面形成一层坚固的防护层,增加边坡的抗冲刷能力和抗侵蚀能力,喷锚网施工需要使用专用的喷锚设备和喷射材料,根据设计要求和地质条件,在边坡表面进行喷锚,形成一层坚固的防护层。最后进行防护层施工,防护层是深层支护的重要组成部分,它通过在边坡表面形成一层坚固的保护层,增加边坡的抗冲刷能力和抗侵蚀能力。防护层施工需要使用专用的防护材料,根据设计要求和地质条件,在边坡表面进行铺设或者喷涂,形成一层坚固的防护层。

2.2.3 挡土墙支护技术

挡土墙支护技术能够有效防止边坡塌方、保障工程的安全稳定。首先,在挡土墙支护技术的设计阶段,需要综合考虑工程地质、水文地质条件、边坡高度、坡度等因素,制定合理的支护方案,设计时应充分考虑挡土墙的类型,常见的有重力式、钢筋混凝土挡土墙、挤土墙等,选择适合工程要求的类型,合理确定挡土墙的高度、宽度、倾斜度等参数,以及支护结构的配筋、混凝土强度等技术指标。其次,在进行挡土墙支护施工时,首先进行边坡的开挖,确保开挖面的平整度和垂直度,及时清理坡脚的松散土石,确保挡土墙的基础能够牢固地支撑在地基上^[3]。挡土墙的施工可以采用分段浇筑的方式,确保每一段的质量和强度,避免因为一段施工不当而影响整体的稳定性。在挡土墙的具体施工中,合理布置的钢筋能够提高挡土墙的抗拉强度和变形能力,在混凝土浇筑过程中要注意控制浇筑质量,确保混凝土的均匀性和致密性,挡土墙表面的光滑度和平整度也需要特别关注,可以采用模板和抹灰等手段进行修整。

2.2.4 混凝土喷涂支护技术

混凝土喷涂支护技术操作方法主要包括预备工作、喷涂混凝土材料准备、喷涂操作和质量控制等环节。首先,进行预备工作,包括清理边坡表面,移除松散的土石和植被,以确保混凝土能够粘附在边坡表面,对于边坡表面存在的裂缝和凹凸不平的部分,需要进行修补和填充,以确保混凝土喷涂的均匀性和牢固性。其次,准备喷涂混凝土材料,通常采用的混凝土材料包括水泥、砂子、骨料等,在准备混凝土材料时,需要按照一定的配比比例进行搅拌,确保混凝土的流动性和粘附性,还可以根据具体工程要求添加一定的添加剂,如增塑剂和黏结剂,以提高混凝土的性能。在进行混凝土喷涂支护时,通常采用喷涂机进行作业,操作人员需穿戴好防护装备,如安全帽、护目镜和防尘口罩等,以确保施工安全^[4]。喷涂机要调整合适的喷涂角度和压力,以确保混凝土均匀地喷涂在边坡表面,在进行喷涂操作时,需要注意控制喷涂速度和厚度,以确保混凝土喷涂层的均匀性和厚度达到设计要求。

3 结束语

在实际施工中,应根据具体情况综合考虑各项因素,选择合适的支护方案,并严格按照设计要求和施工规范进行施工,确保支护结构的稳定性和安全性。同时,在支护施工过程中,要加强监测和管理,及时发现和解决问题,确保工程顺利进行。通过科学有效的边坡开挖支护技术应用,提高工程施工质量,保障工程安全,为水利工程的建设和发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]杨正平. 边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用[J]. 石材,2023(12):90-92.
- [2]卢雪涛. 水利工程施工中边坡开挖支护技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(23):208-210.
- [3]张帆. 水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J]. 水上安全,2023(7):170-172.
- [4]张璐. 水利工程施工中高边坡开挖爆破与支护技术的应用[J]. 石材,2023(8):28-29.

作者简介:李海林(1990.7—),毕业院校:山东城市建设职业学院,所学专业:城镇规划,当前就职单位:山东大禹水务建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师;赵远帅(1999.2—),毕业院校:青岛黄海学院,所学专业:建筑施工技术,当前就职单位:山东大禹水务建设集团有限公司,职务:职员,职称级别:助理工程师。

道路桥梁预应力施工技术的应用

朱婷婷

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着交通运输需求的不断增长和城市化进程的加速推进,对道路和桥梁等基础设施的需求也日益增加,如何提高道路和桥梁的承载能力、延长使用寿命成为了迫切需要解决的问题。预应力技术作为一种有效的结构加固和增强方法,被广泛应用于道路桥梁工程中,以提高结构的抗震性、承载能力和耐久性。本篇文章深入探讨了预应力施工技术在道路桥梁工程中的应用,以进一步提升结构的安全性、可靠性和持久性,为我国基础设施建设和交通运输发展提供强有力的支撑。

[关键词]道路桥梁; 预应力; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12005

中图分类号: U445.57

文献标识码: A

Application of Pre-stressed Construction Technology in Roads and Bridges Construction

ZHU Tingting

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous growth of transportation demand and the acceleration of urbanization, the demand for infrastructure such as roads and bridges is also increasing. How to improve the bearing capacity and extend the service life of roads and bridges has become an urgent problem that needs to be solved. Pre-stressed technology, as an effective method of structural reinforcement and enhancement, is widely used in road and bridge engineering to improve the seismic resistance, bearing capacity, and durability of structures. This article explores in depth the application of pre-stressed construction technology in road and bridge engineering to further enhance the safety, reliability, and durability of structures, providing strong support for infrastructure construction and transportation development in China.

Keywords: roads and bridges; pre-stressed; construction technology

引言

随着科学技术的不断进步和工程材料的不断创新,预应力施工技术得到了进一步的发展和完善。从传统的预应力混凝土技术到现代的高性能预应力材料,预应力施工技术已经实现了从材料、工艺到设备的全方位提升,使得预应力结构在工程实践中具有更广泛的应用前景。面对地震、风灾等自然灾害和恶劣环境的挑战,道路桥梁结构的抗灾能力成为了工程设计和施工的重点,预应力技术的应用能够有效提高结构的整体稳定性和抗灾性能,降低灾害发生时的损失和影响,因此在工程实践中备受重视。预应力施工技术的应用不仅能够满足工程结构的需求,还能够促进工程施工的智能化、数字化和信息化发展,推动工程建设向着更高效、更安全、更可持续的方向发展,基于此,本文对预应力技术在道路桥梁施工中的应用进行了深入分析,以期推动工程质量不断提高。

1 预应力技术在道路桥梁施工中的优势

1.1 提高桥梁的承载能力和耐久性

引入预应力,可以有效地抵消桥梁在使用过程中所受到的荷载,特别是在大跨度和大跨径桥梁中更为显著,预应力技术使得桥梁结构在承受外部荷载时呈现出更为均匀的应力分布,减轻了桥梁在使用中的受力状况,从而大

幅提高了桥梁的整体承载能力。预应力技术还能够改善桥梁的耐久性。通过在施工过程中对桥梁结构施加预先设定的拉力,可以有效地减少混凝土结构在使用过程中的开裂和变形,提高了桥梁结构的抗裂性能,这对于避免混凝土的龟裂和维护结构的完整性至关重要,尤其是在恶劣气候、高温变形和地震等极端环境下。另外,在桥梁结构中引入预应力,可以改善结构的整体刚度和稳定性,增强桥梁在地震发生时的抗震承载能力,有效降低了桥梁在地震中发生倒塌或结构破坏的风险,提高了桥梁的安全性。

1.2 减小桥梁的变形和沉降

预应力技术通过在施工过程中施加预先设定的拉力,有效地调节了桥梁结构的内应力分布,使得桥梁在使用过程中产生的变形成得到有效控制,预应力技术使得桥梁结构处于一种较为稳定的状态,减少由于外部荷载引起的结构变形,从而提高了桥梁的整体稳定性和可靠性。预应力技术还可以有效减小桥梁的沉降。通过预先施加的预应力,可以在施工过程中有效地调整桥梁结构的内部应力分布,减少混凝土在使用过程中的压缩变形,降低桥梁的沉降速度,这对于要求较小沉降量的桥梁工程,特别是在软弱地基条件下的桥梁设计和建设中尤为重要。另外,预应力技术还可以提高桥梁结构的整体刚度和稳定性,减少由于结

构变形引起的附属结构损坏和维修成本^[1]。预应力技术还可以实现较大跨度桥梁的设计和建设,在满足工程结构要求的同时,减小结构的自重,降低材料和成本消耗,提高工程的经济性和可持续性。

1.3 降低桥梁的维护成本

预应力技术在道路桥梁施工中的另一个显著优势是降低桥梁的维护成本。首先,预应力技术通过在桥梁结构中引入预应力,有效地改善了混凝土的抗裂性能。由于预应力技术能够减少混凝土在使用过程中的开裂,降低了混凝土表面的裂缝密度和宽度,减缓混凝土的老化速度,从而延长桥梁的使用寿命。其次,预应力技术可以提高桥梁结构的整体稳定性和可靠性,减少桥梁结构在使用过程中的应力集中和变形,降低结构的疲劳和损伤。预应力技术可以有效控制桥梁结构的变形和沉降,降低桥梁结构的调整和修复成本,通过在施工过程中施加预先设定的拉力,可以使桥梁结构处于较为稳定的状态,减少由于结构变形引起的附属结构损坏和维修成本。最后,预应力技术还可以降低桥梁的日常维护工作量,提高维护的效率和质量,可以设计出更为稳定和耐久的桥梁结构,减少桥梁的维护需求,降低维护成本,提高维护工作的效率和质量。

2 预应力技术在道路桥梁施工中的具体应用

2.1 科学处理锚固和锚具

预应力技术在道路桥梁施工中具体应用的一个关键方面是科学处理锚固和锚具。锚固和锚具是预应力技术中至关重要的组成部分,其质量和可靠性直接影响着整个预应力结构的安全性和稳定性。在设计阶段,需要根据桥梁结构的特点和预应力设计要求,合理确定锚固点的位置、数量和布置方式,确保锚固系统能够有效地传递预应力到混凝土构件中。在选材方面,需要选择高强度、耐腐蚀和耐磨损的材料,以确保锚固和锚具能够长期稳定地工作在恶劣环境下。在施工工艺方面,需要严格控制施工过程中的各项参数,确保锚固和锚具的安装质量和可靠性,防止出现锚固失效或者锚具松动等安全隐患。预应力锚固长度是指预应力钢束在混凝土构件内的锚固长度,直接影响着预应力的传递效果和结构的稳定性。在设计阶段,需要根据混凝土的性能和预应力设计要求,合理计算和确定预应力锚固长度,以保证预应力能够充分发挥作用^[2]。在施工过程中,需要严格控制预应力钢束的锚固长度,并采取有效的监测手段对锚固长度进行实时监测和调整,以确保锚固系统的稳定性和可靠性。在施工完成后,需要对锚固系统进行定期检测和维护,发现并及时处理锚固系统的各种问题,确保其正常工作和稳定运行。

2.2 预应力筋张拉

预应力筋张拉的第一步是对钢筋的预应力进行计算和设计。在设计阶段,工程师需要考虑桥梁结构的荷载情况、跨度大小、混凝土性能等因素,以确定所需的预应力

力量。预应力钢筋通常在工厂进行预制,并在现场进行布设,张拉设备包括液压千斤顶、张拉泵、张拉泵站等,用于施加预应力力量,模具用于保护预应力钢筋,确保其在张拉过程中不受损。在张拉的实际操作中,首先,将预应力钢筋通过模具布置在混凝土结构中,通过张拉设备施加预先计算好的力量,将预应力钢筋拉伸到设计要求的预应力水平,这个过程需要严格控制预应力的均匀性和大小,以确保整个桥梁结构受到均匀的预应力作用。在张拉的同时,需要进行锚固。锚固是将预应力钢筋的一端牢固地固定在混凝土结构中,以保持预应力的稳定,锚固过程需要使用专业的锚固设备,确保预应力钢筋在张拉后能够牢固地锚固在结构中。完成预应力筋张拉后,需要进行监测和记录。监测可以通过传感器等设备进行,以确保预应力的实际效果符合设计要求。

2.3 压浆处理工艺技术

在进行压浆处理之前,需要对施工现场进行准备工作,包括清理混凝土表面,确保其干净、无尘和无杂物。选择压浆材料时,需要考虑其与混凝土和预应力筋的兼容性、附着力以及耐久性等因素,通常使用的压浆材料包括水泥浆、聚合物浆料或环氧树脂浆料等。根据厂家提供的说明,按照正确的比例将压浆材料与水充分混合,直到得到均匀的浆料,混合过程需要严格控制材料的比例和搅拌时间,以确保浆料的质量和性能^[3]。在混凝土表面清洁干燥后,开始进行压浆操作,通常采用注浆枪或注浆管将混合好的浆料注入混凝土与预应力筋之间的空隙中,在注浆过程中,需要从距离预应力筋一定距离处开始注浆,逐渐向两侧推进,确保整个预应力筋周围的空隙都填满了浆料。在注浆过程中,需要控制注浆压力,使其适当并均匀,以确保浆料充分填充预应力筋周围的空隙,同时避免对混凝土结构造成过大的压力影响。完成压浆后,对浆料进行养护,保持其在固化过程中的稳定性和耐久性,根据压浆材料的特性,进行适当的养护措施,包括保持充足的湿度和避免过早干燥等。

2.4 预应力筋下料处理

预应力筋下料处理直接影响着预应力结构的质量和性能。首先,进行准备工作,在开始下料处理之前,必须确保所有必要的工具和设备齐备,并且工作场所安全整洁,同时准备好设计图纸或规格说明,以便根据要求进行精确的下料。接下来,使用适当的测量工具,如卷尺或尺子,对预应力筋进行精确的测量,并在所需切割位置进行标记。然后,使用适当的切割工具进行下料,根据标记的位置和尺寸要求,使用电动切割机、气割设备或其他切割工具对预应力筋进行切割,在进行切割时,要确保切口平整、垂直,避免产生裂纹或其他缺陷。完成切割后,对切口进行修整和清理,使用磨削工具或手工工具对切口进行修整,确保其表面平整,并清除切割过程中产生的金属屑和杂物,

以保持预应力筋的表面清洁。在整个下料处理过程中,必须严格遵守安全操作规程,佩戴好个人防护装备,确保操作人员的安全。

2.5 预应力筋穿索

预应力筋穿索可以将预应力筋穿过预应力筋穿索管,以便后续的张拉和锚固。在进行预应力筋穿索之前,需要准备好预应力筋、预应力筋穿索管、穿索设备以及必要的辅助工具,根据设计图纸或规格要求,确定预应力筋的穿索位置,这个位置通常是在桥梁的混凝土结构内部,需要准确测量并标记。然后,将预应力筋穿索管沿着预定的路径固定在混凝土结构内部,这需要使用固定夹具或其他固定装置,确保穿索管的稳固和准确位置。在穿索的同时,要注意控制预应力筋的方向和位置,以确保其符合设计要求,并且不会与其他结构或设备发生冲突。完成预应力筋穿索后,进行最后的检查和调整,检查预应力筋是否完全穿过管道,是否满足设计要求,如有需要,进行必要的调整,确保预应力筋的位置和方向符合要求。最后,清除施工现场上的杂物和残留物,保持现场整洁,妥善存放和保管穿索设备和辅助工具,为后续施工工作做好准备。

3 预应力施工技术在道路桥梁施工技术中应用应注意的事项

3.1 在预应力结构设计时应注意的事项

在设计道路桥梁中应用预应力施工技术时,有几个关键事项需要注意,以确保结构的安全、可靠和经济性。第一,预应力筋的布置应根据桥梁的受力分析确定,通常会在受拉区域设置预应力筋,以抵消混凝土在受力时的拉应力,预应力筋的数量和布置需要经过精确计算和分析,以确保在不同位置和部位的受力均衡,同时最大限度地提高结构的承载能力和稳定性。第二,在确定了预应力筋的布置后,需要设计合适的张拉方案,包括确定每根预应力筋的张拉力大小、张拉的顺序和方法,以及张拉的时机。张拉方案的设计需要考虑混凝土的强度发展和预应力筋的受力特点,以确保在张拉过程中混凝土能够充分适应预应力的作用,避免出现裂缝或不均匀的变形。第三,预应力筋在混凝土中的锚固是确保预应力效果的关键^[4]。因此,在设计预应力结构时,需要特别注意锚固系统的设计。第四,预应力结构中的构件连接和施工接缝对结构的整体性能有重要影响。在设计时,需要合理设计构件的连接方式,确保连接部位的受力传递和承载能力,考虑施工接缝的处理,采取适当的措施减小接缝对结构强度和稳定性的影响。

3.2 在预应力施工过程中应注意的事项

在预应力施工过程中,混凝土、预应力钢筋等材料的质量直接影响着结构的性能和安全性,需要严格控制材料的质量,确保其符合设计要求和相关标准,特别是对于混凝土的配合比、强度等指标,以及预应力钢筋的材质和规格,都需要进行有效的检测和认证^[5]。预应力筋的正确安装和张拉是保证预应力结构性能的关键步骤。在施工过程中,要确保预应力筋的正确位置和布置,以及在张拉过程中的张拉力和张拉顺序,使用专业的张拉设备和工具,严格按照设计要求进行操作,避免出现张拉力不均匀或超过允许范围的情况。在浇筑过程中,控制混凝土的浇筑质量和工艺,确保其均匀性和密实性,避免出现空洞、裂缝等质量缺陷。同时在混凝土初凝后需要及时养护,保持充分的湿润和稳定的温度,以促进混凝土的强度发展和稳定性。

4 结束语

技术的不断进步和创新为道路桥梁工程带来的巨大改变和提升,预应力施工技术不仅使得桥梁结构更加稳固和耐久,还能够有效减少结构的自重,提高承载能力,从而延长桥梁的使用寿命,降低维护成本,为人们出行提供了更安全、更便捷的通道。随着科技的不断发展和应用,预应力施工技术将继续演化和完善,为道路桥梁工程的设计、施工和维护带来更多可能性和机遇。在预应力施工过程中,只有做好每一个细节,才能确保工程的质量和安,为建设更安全、更可靠的道路桥梁贡献力量。

[参考文献]

- [1] 邹龙昆. 道路桥梁预应力施工技术的应用[J]. 黑龙江科学, 2023, 14(20): 139-141.
- [2] 吕倩. 预应力技术在道路桥梁施工中的有效应用分析[J]. 运输经理世界, 2023(26): 86-88.
- [3] 杨海峰. 预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用[J]. 运输经理世界, 2022(32): 113-115.
- [4] 钟益雄. 预应力技术在道路桥梁施工中的应用分析[J]. 居业, 2022(8): 29-31.
- [5] 洪志准. 道路桥梁施工中预应力施工技术的应用[J]. 运输经理世界, 2022(20): 71-73.

作者简介: 朱婷婷(1992.12—), 女, 毕业院校: 西安技术科技大学; 所学专业: 工程管理, 当前工作单位: 新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司, 职务: 技术资料员, 职称级别: 助理工程师。

人工智能在农业水利工程施工管理中的应用途径探究

吕雅涵¹ 宋俊星²

1 南水北调东线山东干线有限责任公司, 山东 济南 250000

2 山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 随着科技的不断发展, 人工智能技术日益成熟, 正逐步改变着传统行业的面貌。农业水利工程作为我国基础设施的重要组成部分, 其施工管理水平的提升对于保障工程质量和进度具有重要意义。文中从人工智能技术的现状出发, 分析了其在农业水利工程施工管理中的应用优势, 探讨了具体应用途径, 以期为我国农业水利工程施工管理智能化提供理论指导和实践参考。

[关键词] 人工智能; 农业水利工程; 施工管理; 应用途径

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11985

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Exploration on Application Methods of Artificial Intelligence in Agricultural Water Conservancy Engineering Construction Management

LYU Yahan¹, SONG Junxing²

1 Shandong Main Line Co., Ltd. of the East Line of the South to North Water Transfer Project, Ji'nan, Shandong, 250000, China

2 Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: With the continuous development of technology, artificial intelligence technology is becoming increasingly mature and gradually changing the face of traditional industries. As an important component of Chinese infrastructure, the improvement of construction management level in agricultural water conservancy engineering is of great significance for ensuring project quality and progress. Starting from the current situation of artificial intelligence technology, this article analyzes its application advantages in agricultural water conservancy engineering construction management, explores specific application methods, and provides theoretical guidance and practical reference for the intelligencization of agricultural water conservancy engineering construction management in China.

Keywords: artificial intelligence; agricultural water conservancy engineering; construction management; application methods

引言

农业水利工程对于保障我国农业生产和农村经济发展具有重要意义。然而, 在施工过程中, 存在质量管理难度大、施工效率低、安全风险高等问题。近年来, 人工智能技术的快速发展为解决这些问题提供了新的思路。本文旨在探讨人工智能在农业水利工程施工管理中的应用途径, 以提高工程质量和施工效率。

1 人工智能在农业水利工程施工管理中应用的重要性

1.1 提高智能化水平

传统的农业水利工程施工管理方式存在诸多不足, 如施工效率低、人工成本高等。随着人工智能技术的不断发展, 将其合理地应用到农业水利工程施工管理中, 实现智能化施工, 已成为我国农业水利工程建设的重要趋势。在农业水利工程项目的施工过程中, 智能化技术的应用可以提高施工效率和质量。通过人工智能技术对工程数据进行实时分析, 施工人员可以更加精确地掌握工程进度、材料消耗等情况, 从而有针对性地调整施工计划, 确保工程按时完成^[1]。此外, 智能化技术还可以通过对历史数据的挖掘分析, 为施工方案的选择提供科学依据, 使得施工过程

更加合理、高效。人工智能在农业水利工程施工安全管理方面也具有显著优势, 通过对施工现场的实时监控和数据分析, 可以及时发现安全隐患, 并通过预警系统进行预警, 降低事故发生的风险。同时, 智能化技术还可以为救援措施提供数据支持, 提高事故救援效率, 保障施工人员的人身安全。

1.2 提高管理人员工作效率

在现代农业发展中, 人工智能技术的应用正逐步改变着传统农业的生产方式。特别是在农业水利工程领域, 通过将人工智能技术与施工过程相结合, 不仅可以提高工程效率, 降低成本, 还能为我国农业水利建设注入新的活力。通过深入了解人工智能技术在农业水利工程领域的应用现状和发展趋势, 建立健全的人才和技术团队, 加强研究与创新, 以及关注安全和伦理问题, 可以为农业水利工程项目的顺利进行奠定坚实的基础。在投入适当的人力、物力和财力的支持下, 人工智能技术将为我国农业水利建设带来机遇。

1.3 及时反馈数据信息

在现代农业水利工程中, 通过引入先进的环境检测技术, 我们可以实时掌握施工作业信息, 从而提高工程质量

和效率。例如，利用人工智能及时监测工程进度、土壤湿度等关键指标，为施工人员提供精确的数据支持，有助于调整施工策略，确保工程顺利进行。过去，农业水利工程依赖于人工巡查和经验判断，该方式受到诸多因素的限制，如天气、地形等。而如今，人工智能技术可以克服这些难题，全天候、高精度地监测工程现场。通过远程操控和数据分析，施工人员可以迅速了解工程进度和土壤湿度等关键信息，并根据实际情况调整施工计划。在施工过程中，还可通过人工智能算法对工程数据进行深度挖掘，预测未来施工趋势。因此，施工团队可以有针对性地制定施工方案，提高资源利用率，降低施工成本。此外，人工智能还可以实时传输现场图像，便于专家远程诊断和指导，进一步提高施工质量。

2 人工智能技术在农业水利工程施工管理中的应用优势

2.1 提高工程质量

人工智能技术在施工过程中的应用日益广泛，其对大量数据的挖掘和分析能力为施工过程提供了精准的指导。在农业水利工程领域，技术的应用更是取得了显著的成果。

首先，在农业水利工程的设计阶段，人工智能技术可以通过对历史数据的挖掘和分析，为设计方案提供有力的支持。设计图纸是施工的基础，其准确性直接影响到工程质量。人工智能技术可以对设计图纸进行智能化审核，识别出可能存在的问题，并提出改进意见。这样既可以提高设计质量，又可以避免因设计失误导致的施工延误和资源浪费。其次，在施工过程中，人工智能技术通过对各种监测数据的实时分析，可以及时发现施工问题。施工过程中涉及到的数据繁多，包括工程进度、质量、安全等方面的数据。利用人工智能技术，可以对这些数据进行实时分析，发现问题后立即提出整改措施。这样一来，施工过程中的问题可以得到及时解决，确保工程的顺利进行。此外，人工智能技术在农业水利工程中的另一大优势是其对施工方案的优化，通过对施工过程中各项数据的分析，人工智能技术可以找出最适合的施工方法和方案。这不仅可以提高施工效率，降低施工成本，还能够确保工程质量。例如，在水利工程中，人工智能技术可以根据地质条件、水资源等因素，优化施工方案，为工程的顺利推进提供保障^[2]。同时，人工智能技术在农业水利工程中还可以应用于人员管理，通过对施工人员的工作情况进行数据分析，可以为施工团队提供合理的人员配置建议，确保施工过程的高效运行。此外，人工智能技术还可以用于对施工人员的培训和考核，提高其业务水平，保障工程质量。

2.2 提高施工效率

人工智能技术在施工领域的应用日益广泛，例如，在土方工程中，智能挖掘机的运用能够实现精确挖掘，降低人工干预的程度。传统挖掘机在操作过程中存在一定局限

性，如挖掘精度不足、工作效率较低等问题。人工智能技术的引入，使得挖掘机能够根据预设参数进行自主作业，大大提高了挖掘精度和工作效率。人工智能技术还能通过无人机、遥感等技术对施工现场进行实时监控，进一步优化施工过程，无人机在施工现场的巡航能够实时传输现场画面，便于施工管理人员了解现场情况，及时调整施工策略。同时，遥感技术可以对施工现场的环境、地质等因素进行远程监测，为施工决策提供有力支持。

在混凝土浇筑环节，通过智能传感器的应用，可以实时监测混凝土的浇筑状态，确保浇筑质量。此外，智能混凝土搅拌车能够根据工程需求自动调整混凝土的配比，提高了混凝土的性能。

2.3 降低安全风险

在现代农业水利工程领域，人工智能技术的应用正逐渐改变传统施工方式，为工程安全管理带来新的可能性。安全事故是工程施工中难以避免的问题，而人工智能技术的引入，旨在降低事故发生风险，保障施工过程中的生命安全。通过实时监测施工现场的动态，人工智能系统能够全面掌握工程进度、设备运行状态、环境变化等信息，并及时将这些数据进行分析。一旦发现安全隐患，系统将迅速发出警报，指导施工人员采取相应措施进行整改。这不仅提高了安全管理效率，更有助于防止事故的发生。人工智能技术在安全教育方面的应用也具有重要意义。借助虚拟现实、模拟仿真等技术，施工人员可以身临其境地体验各种安全事故场景，从而加深对安全规范的理解和遵守。同时，人工智能还能够根据施工人员的特点和需求，制定个性化的安全教育方案，提高安全培训的效果。除了预防和培训，人工智能技术在事故后的调查与分析中也发挥着重要作用。通过对事故现场的快速评估和数据处理，人工智能能够协助相关部门快速锁定事故原因，为事故处理提供有力支持。此外，通过对历史事故数据的挖掘与分析，人工智能还能够为施工企业提供宝贵的经验教训，指导未来工程安全管理实践。

3 人工智能在农业水利工程施工管理中的应用途径

3.1 智能化施工方案设计

随着人工智能技术的飞速发展，将其应用于农业水利工程施工方案设计，既能提高设计质量，又能提升工作效率。以往的设计过程中，工程师们主要依靠经验进行方案制定，不仅耗时较长，而且难以确保设计方案的最优性。如今，通过引入人工智能技术，我们可以从历史数据中挖掘宝贵经验，为施工方案提供科学依据。人工智能技术在农业水利工程设计中的运用，首先体现在数据挖掘与分析方面，通过对过往项目的大量数据进行整理和深度分析，可以发现潜在的设计规律和优化方向，为制定高质量施工方案提供了有力支持，使设计人员能够更加精确地把握项目需求，从而提高设计方案的适应性和可行性。另一方面，

人工智能技术在农业水利工程设计中的应用还体现在方案对比和评估方面。通过构建数学模型和优化算法,可以对不同的设计方案进行模拟和评估,以确定最佳方案,这不仅能够提高决策效率,还能降低决策风险。此外,人工智能技术在农业水利工程设计中还能实现智能优化。基于遗传算法、粒子群优化等优化算法,可以对设计方案进行自动调整和优化,以寻求全局最优解。这种智能优化方法能够在不确定性较高的情况下,保证设计方案的稳定性和可靠性。总之,利用人工智能技术对农业水利工程进行施工方案设计,具有显著的优势。通过对历史数据的挖掘和分析,为施工方案提供科学依据;同时,利用人工智能技术进行方案对比和评估,为决策者提供参考,将有助于提高农业水利工程的设计质量和效率。

3.2 施工过程智能化管理

一是智能监测与控制。在农业水利工程施工过程中,人工智能技术可通过传感器对施工现场的环境因素进行实时监测,如温度、湿度、土壤含水量等。根据监测数据,智能系统可自动调节施工设备的运行参数,确保施工质量。同时,智能控制系统还能对施工现场的安全隐患进行实时预警,提高施工现场的安全性。二是智能调度与优化。人工智能技术在农业水利工程施工管理中可以实现资源的智能调度与优化。通过分析施工过程中各种资源的使用,智能系统可以自动调整资源分配,确保各施工环节的顺利进行。此外,智能系统还能根据施工进度和资源需求,预测未来施工过程中的资源短缺情况,并提出相应的优化方案,降低施工成本。三是智能施工与诊断。利用人工智能技术,农业水利工程施工过程中可实现智能施工与诊断。例如,在混凝土浇筑过程中,智能系统可通过传感器实时监测混凝土的强度、密度等指标,对施工质量进行实时监控。对于施工中出现的问题,智能系统能迅速诊断并给出解决方案,确保工程质量。四是无人机与遥感技术和遥感技术在农业水利工程施工管理中发挥着重要作用。无人机可携带高清摄像头、激光雷达等设备,对施工现场进行实时监测和数据采集^[3]。结合遥感技术,无人机可实现对施工区域的快速勘测,为施工管理提供准确的数据支持。五是大数据与云计算。农业水利工程施工过程中产生的大量数据,可通过大数据和云计算技术进行分析和处理。这些数据可以帮助施工管理人员了解施工现状,预测施工趋势,制定合理的施工计划。同时,大数据和云计算技术还可以为施工质量、安全等方面的监测和诊断提供支持。

3.3 施工人员智能化培训

随着人工智能技术的不断发展,将其应用于农业水利工程施工管理中,尤其是施工人员的智能化培训,已成为

提高工程质量和效率的有效途径。人工智能有助于提高施工人员的安全意识。在农业水利工程施工现场,安全至关重要。人工智能可以通过虚拟现实(VR)技术,为施工人员提供安全培训。在虚拟环境中,施工人员可以亲身体验各种安全事故,从而提高他们的安全意识,降低施工现场的安全隐患。同时,人工智能助手还可以提升施工人员的专业素质。通过在线学习平台,人工智能可以为施工人员提供丰富多样的培训课程,包括理论知识、操作技能等。施工人员可以根据自己的需求,随时随地学习,提高自己的专业素质^[4]。在农业水利工程施工过程中,智能化培训系统可以针对不同施工场景为施工人员提供实时、精准的操作指南。通过虚拟现实技术和大数据分析,培训系统可以模拟各种复杂施工环境,使施工人员能够在虚拟环境中熟练掌握施工技巧。一旦实际施工过程中遇到类似问题,他们能够迅速应对,降低施工风险。智能化培训系统还可以实现施工人员技能水平的持续提升。系统可以根据施工人员的实际操作情况进行实时评估,为他们提供针对性的改进建议。同时,通过与其他优秀施工人员的操作数据进行对比,激发施工人员的学习兴趣和竞争意识,从而提高整体施工水平。

4 结语

本文从人工智能技术的现状出发,分析了其在农业水利工程施工管理中的应用优势,探讨了具体应用途径。人工智能技术的应用可以有效提高农业水利工程施工管理的质量和效率,降低安全风险。然而,人工智能技术在农业水利工程中的应用仍处于初级阶段,未来还需在技术研发、人才培养、政策支持等方面加大投入,推动农业水利工程施工管理的智能化发展。

[参考文献]

- [1]陈亚平.人工智能在农业水利工程施工管理中的应用途径探究[J].农业工程技术,2023,43(14):62-63.
- [2]邢礼和.现代农田水利工程建管模式探究[J].新农业,2019(22):41-42.
- [3]崔庆光,尉海霞.信息化技术在农业水利工程中应用现状与分析[J].农业工程技术,2023,43(14):66-67.
- [4]徐辉,张兵,陈菁,徐俊增.基于粮食安全视角的农业水利技术推进与人才培养创新——以河海大学为例[J].中国农业教育,2021,22(3):1-6.

作者简介:吕雅涵(1994.8—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:计算机科学与技术,当前工作单位:南水北调东线山东干线有限责任公司,职务:职员,职称级别:助理工程师;宋俊星(1994.11—),毕业院校:山东大学,所学专业:工程管理,当前工作单位:山东大禹水务建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。

建筑施工中主体结构工程施工技术

王景山

新疆弘天通工程项目管理有限责任公司, 新疆 乌苏 833000

[摘要] 建筑施工中的主体结构工程是整个工程建设的基础和核心, 其施工技术直接关系到整个工程的质量、安全和进度。文章从主体结构工程施工的技术特点出发, 对建筑施工中主体结构工程施工的关键技术进行了详细分析, 并对施工现场的管理和控制提出了具体措施, 以期为我国建筑施工中主体结构工程的高质量发展提供参考。

[关键词] 建筑施工; 主体结构; 工程施工技术; 质量管理; 施工现场控制

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12000

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Construction Technology of Main Structure Engineering in Building Construction

WANG Jingshan

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

Abstract: The main structural engineering in construction is the foundation and core of the entire project construction, and its construction technology is directly related to the quality, safety, and progress of the entire project. Starting from the technical characteristics of the main structural engineering construction, this article analyzes in detail the key technologies of the main structural engineering construction in construction, and proposes specific measures for the management and control of the construction site, in order to provide reference for the high-quality development of the main structural engineering in Chinese construction.

Keywords: construction; main structure; engineering construction technology; quality management; construction site control

引言

随着我国经济的快速发展, 建筑行业取得了显著的成果。建筑施工中主体结构工程作为工程建设的基础, 其施工技术水平直接影响到整个项目的质量、安全和效益。因此, 深入研究建筑施工中主体结构工程施工技术, 提高施工质量和水平, 对我国建筑业的持续发展具有重要意义。

1 建筑工程主体施工技术的重要性

在当今建筑行业的快速发展中日益凸显。主体施工技术的优越性在于它能确保工程质量、提高施工效率、降低成本, 并充分满足建筑物的功能和美观需求。建筑工程主体施工技术对工程质量的提升至关重要, 在施工过程中, 采用先进的技术和科学的管理方法, 可以有效保障建筑物的结构安全、稳定性和耐久性。例如, 框架剪力墙结构主体施工技术能够在保证建筑物稳定性的同时, 提高其抗震性能, 通过合理的设计和施工方法, 框架剪力墙结构能够充分分散和吸收地震作用下产生的能量, 从而降低地震对建筑物造成的损害^[1]。

2 主体结构工程施工技术特点

2.1 技术复杂性

建筑施工中主体结构工程涉及多种结构类型, 如框架结构、剪力墙结构、筒体结构等, 施工技术复杂, 施工过程中需要运用多种建筑施工工艺, 如钢筋混凝土施工、钢结构施工、砌体施工等, 对施工技术要求较高。

2.2 质量要求高

主体结构工程的质量直接关系到整个工程的安全、使

用功能和耐久性。因此, 在施工过程中, 要严格控制原材料质量、施工工艺和验收标准, 确保工程质量满足设计要求。

3 主体结构工程施工关键技术

3.1 施工前准备

在工程正式施工之前, 至关重要的一步就是准确布置地面控制线。这是施工过程中的基础环节, 对于确保工程质量和进度具有无可替代的作用。地面控制线的布置需要严格遵循施工图纸, 施工团队的重要参考依据。施工图纸详细记录了工程的设计方案, 包含了各类工程参数和施工要求, 是施工过程中不可或缺的指导文件。根据工程不同阶段的特点, 施工团队需要对施工材料、人员、设备进行合理安排, 要求充分考虑工程的施工顺序、施工方法、工程量等因素, 确保各个环节的协调和高效运作。施工材料的管理涉及到材料的采购、储存、配送等环节, 要求保证材料的质量、数量和供应时间满足施工需求。在人员安排上, 需要根据工程特点和施工任务分配合适数量和类型的施工人员。施工团队应具备丰富的施工经验和技能, 以应对各类施工难题^[2]。同时, 注重人员的安全培训和技能提升, 确保施工过程中的安全防护措施得到有效执行。设备安排方面, 要根据施工需求选择合适的设备类型和数量, 施工设备是工程顺利进行的关键保障, 其性能和效率直接影响到施工进度和质量。因此, 在设备选型时, 要充分考虑设备的性能、可靠性、易维护性等因素, 确保设备能够在施工过程中发挥出最佳效果。施工团队要与设计、采购、监理等相关部门保持密切沟通, 确保各个环节的协

同配合。现场管理要注重施工质量、进度和安全,对施工过程中发现的问题及时发现并进行整改。

3.2 钢筋工程施工技术

在建筑工程中,主体结构的强度和稳定性被视为核心要素,而墙、梁、柱等结构的强度,很大程度上取决于钢筋的使用。因此,钢筋强度的控制成为整体工程质量的关键环节。钢筋选购环节至关重要,选购时应选择有良好信誉的供应商,并严格按照国家相关标准进行验收。钢筋的质量直接影响到工程质量,所以要对供应商进行严格把关,确保选购到的钢筋质量达标。施工过程中要对钢筋进行合理布置。墙、梁、柱等结构的钢筋布置要符合设计要求,确保受力合理^[3]。此外,还要注意钢筋的保护层厚度,以防止钢筋腐蚀,从而影响结构的稳定性。焊接工艺对钢筋强度的影响也不容忽视。焊接质量直接关系到钢筋强度的传递,因此,要对焊接工人进行专业培训,确保焊接质量符合国家标准。同时,焊接设备的选择和使用也要注意,以保证焊接效果。在施工过程中,要加强现场监督,确保钢筋施工符合规范要求。对于不合格的部分,要及时整改,以保证整体工程质量。施工过程中,要对钢筋强度进行定期检测,以确保其符合设计要求。对于检测不合格的部分,要及时分析原因,并采取相应措施进行整改。监测工作也要同步进行,以便及时发现潜在的安全隐患,确保工程安全。

3.3 混凝土浇筑技术

在建筑工程中,交替灌注混凝土的方式被广泛应用,其在主体结构的两侧浇筑混凝土过程中,更能体现出其独特优势,通过这种方式,可以严格控制浇筑时间和高度,确保模板受力的均匀性,从而提高工程质量。建筑工程中的交替灌注在两个或多个模板之间轮流浇筑混凝土。这种方式可以保证模板始终处于受力状态,避免了由于长时间等待导致的模板变形或损坏。同时,交替灌注还能够确保混凝土的均匀分布,使得建筑结构更加稳定。在实际操作过程中,施工人员需要根据工程的具体情况,制定出合理的浇筑计划。主要包括浇筑的时间间隔、浇筑的高度以及混凝土的供应速度等。这些因素都需要严格控制,以保证交替灌注的顺利进行^[4]。例如,如果浇筑时间间隔过长,可能会导致混凝土的流动性下降,影响浇筑质量。而如果浇筑高度过高,可能会导致混凝土的压力过大,从而引发模板的变形或破坏。为了实现交替灌注,施工人员需要配备专业的设备和熟练的技术。在浇筑过程中,需要对混凝土的流量、速度等进行实时监控,以确保浇筑的均匀性和稳定性。同时,还需要对模板的受力情况进行密切观察,以便及时发现并解决问题。

4 提升主体结构质量的措施

4.1 质量实施技术标准化

提升建筑主体结构工程质量实施技术标准化管理的

重要性在于,它不仅能够确保建筑工程的顺利进行,还能够有效地提高建筑物的安全性和使用寿命。在当前的建筑行业发展中,实施技术标准化已成为建筑企业关注的核心问题。要提升建筑主体结构工程质量,首先要建立健全的技术标准体系。这一体系应包括国家法律法规、行业规范、企业内部规章制度等多个层次。通过制定严谨的标准,为施工过程中的各个环节提供明确的指导,确保施工质量符合相关要求。施工过程管理是保证工程质量的关键。实施技术标准化时,应关注施工过程中的各个环节,如人员配置、材料选购、设备选用等。加强现场巡查,确保施工人员按照标准操作,材料和设备符合标准要求。同时,要注重施工过程中的质量检测,及时发现并解决问题^[5]。施工人员是建筑主体结构工程质量的直接创造者,其素质的高低直接影响到工程质量。因此,要加强施工人员的培训和教育,提高他们的专业技能和质量意识。通过定期培训、技术交流等方式,使施工人员掌握并遵循技术标准,提高工程质量。质量监督与检查是实施技术标准化管理的重要环节。建筑企业应设立专门的质检部门,负责对施工过程进行全程监督和检查。对于不符合标准的现象,要及时纠正,确保工程质量得到保障。此外,要定期进行质量验收,确保工程。

随着科技的发展,许多先进的施工技术不断涌现。建筑企业应积极引进和推广这些新技术,以提高建筑主体结构工程的质量。例如,采用预应力技术、高强度钢材、高性能混凝土等,可以显著提高建筑物的承载能力和抗裂性能。

4.2 贯彻技术精细化管理

在建筑行业中,主体结构工程施工是一项至关重要的工作,关系到整个建筑的稳定性和安全性。用新技术和新设备已成为行业发展的必然趋势。这些新技术、新设备的应用不仅提高了施工效率,降低了施工成本,还大大提高了工程质量,为建筑行业带来了诸多利好。新技术的应用为建筑主体结构工程带来了诸多便利。例如,现代建筑测量技术的运用,使得工程测量结果更加精确,为施工提供了可靠的依据。此外,新型建筑材料的开发与推广,使得建筑结构更加轻盈、环保、节能,有利于提高建筑物的整体性能。同时,新型施工工艺的普及,使得施工过程更加规范、安全、高效,降低了施工中的风险。新设备的投入使建筑主体结构工程施工更加高效。例如,现代化的大型施工设备,如塔吊、升降机、混凝土泵车等,在提高施工效率的同时,也确保了施工质量。这些设备在提高工程进度的同时,还能够降低施工人员的工作强度,保障他们的生命安全。此外,智能化设备的应用,如无人机、机器人等,可以实现对施工现场的实时监控,确保工程安全、顺利进行。新技术、新设备的应用还有助于降低施工过程中

资源浪费。此外,新型废弃物处理技术的发展,使得建筑垃圾得到了合理处理和资源化利用,降低了环境污染。新技术、新设备对于培养建筑行业人才也具有重要意义,随着科技的不断进步,建筑行业对于人才的需求越来越高。新技术、新设备的应用,使得建筑施工人员需要不断学习新知识、新技能,提高自身的专业素质。这有助于培养一支高素质的建筑施工队伍,为我国建筑行业的发展奠定基础。总之,在建筑主体结构工程施工过程中,新技术、新设备的应用带来了诸多利好,包括提高施工效率、降低施工成本、保障工程质量、降低环境污染以及培养行业人才。因此,建筑企业和施工单位应积极推广和应用新技术、新设备,为我国建筑行业的繁荣做出贡献。

4.3 搭建技术应用信息化管理平台

在我国建筑行业中,施工单位作为建筑主体的核心环节,其作用至关重要。为了提高建筑工程的施工质量和效率,施工单位需要引导相关部门和专业技术人员全面参与到建筑主体结构工程施工工作中。然而,在实际管理过程中,数据信息分享不及时、共享不高效等问题日益凸显,这对建筑工程的顺利进行构成了巨大挑战。首先,数据信息分享不及时的主要原因在于沟通渠道不畅。在建筑施工过程中,各部门之间的沟通至关重要。施工单位应建立高效的信息沟通平台,确保各部门和专业技术人员能够迅速地交流信息,共同解决问题。此外,定期召开项目会议,让各部门汇报工作进展,也能有助于及时发现问题,提高工作效率。其次,共享不高效的问题主要体现在建筑施工过程中的各个环节。为了提高信息共享的效率,施工单位应当建立一套完善管理体系,确保各部门之间的数据资源能够充分共享。通过运用现代信息技术手段,如云计算、大数据等,可以实现对工程进度、质量、成本等各个方面的实时监控,从而为各部门提供准确、及时的数据支持。此外,施工单位还应注重培养专业技术人员,提高整体施工水平^[6]。这意味着要加大对员工的培训力度,提高其专业素质和技能水平,使其能够在施工过程中发现问题、解决问题。同时,鼓励员工积极参与各类技术交流活动,拓宽知识面,不断丰富自己的技术储备,为施工过程中的信息分享和沟通创造有利条件。最后,施工单位还需建立健全激励机制,调动各部门和专业技术人员参与建筑主体结

构工程施工的积极性。通过设立奖励制度,对表现突出的员工给予表彰和奖励,可以激发员工的工作热情,提高工作效率。同时,施工单位还应关注员工的福利待遇和职业发展,为员工创造良好的工作环境和发展空间。总之,为了解决建筑工程实际管理中数据信息分享不及时、共享不高效等问题,施工单位需要引导相关部门和专业技术人员全面参与到建筑主体结构工程施工工作中。通过建立高效沟通渠道、完善数据管理体系、培养专业技术人才和建立激励机制等措施,有望提高建筑工程的施工质量和效率。

5 结语

文章对建筑施工中主体结构工程施工技术进行了详细分析,阐述了关键技术在施工过程中的应用,加强对钢筋工程混凝土浇筑工程、模板工程等方面的质量管控,提升技术的实际应用能力。建筑单位也要加大技术研发力度,将先进技术成果应用于实践中,为建筑工程质量提供保障,并针对可能出现的问题提出了相应的对策。通过本文的研究,为我国建筑施工提供有益的参考和借鉴,进一步提高主体结构工程的施工质量。

[参考文献]

- [1]王兴波.建筑主体结构工程施工技术要点探析[J].居舍,2022(5):91-93.
- [2]陈光辉.建筑主体结构工程施工核心技术[J].工程建设与设计,2023(12):203-205.
- [3]包晓佳.OBE理念下中职《主体结构工程施工》课程项目化教学实践研究[Z].贵州师范大学,2023.
- [4]赵阳.基于建筑主体结构的工程施工质量管理路径研究[J].中国建筑金属结构,2022(8):101-103.
- [5]房朝君.建筑主体结构工程的施工技术管理方法创新与设计[J].建筑结构,2022,52(6):154.
- [6]张赛.行动导向课程思政教学设计与实践——以高职“主体结构工程施工”课程为例[J].天津中德应用技术大学学报,2021(4):68-74.

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

建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点分析

章昱喻

唐山科信工程建设监理有限责任公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 文章针对建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点进行了深入研究, 通过对比分析不同类型的管道连接技术, 总结了各种技术的优缺点, 并提出了在实际施工中应遵循的要点, 以期提高建筑给排水施工的质量和效率。

[关键词] 建筑给排水; 管道连接技术; 施工要点; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11987

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Pipeline Connection Technology and Construction Points in Building Water Supply and Drainage Construction

ZHANG Yuyu

Tangshan Kexin Engineering Construction Supervision Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: This article conducts in-depth research on pipeline connection technology and construction points in building water supply and drainage construction. By comparing and analyzing different types of pipeline connection technology, the advantages and disadvantages of various technologies are summarized, and the key points that should be followed in actual construction are proposed to improve the quality and efficiency of building water supply and drainage construction.

Keywords: building water supply and drainage; pipeline connection technology; key points of construction; quality control

引言

建筑给排水施工是建筑工程中至关重要的环节, 管道的连接质量对工程的质量和运行安全具有重要意义。随着我国建筑行业的快速发展, 管道连接技术也在不断更新和进步。本文旨在分析建筑给排水施工中各种管道连接技术的优缺点, 并总结施工要点, 为施工人员提供参考。

1 建筑给排水施工中的管道工程介绍

对于建筑给排水工程而言, 指的是为人们日常生产生活相关活动, 提供水资源, 并对排除与处理废水的工程, 主要由给水工程、排水工程、建筑给排水工程等构成, 其关系到建筑物的正常使用和生活质量。建筑给排水工程中的诸多施工环节与步骤, 需要通过给排水管道进行连接, 和城市道路网系统、地下工程等之间存在着紧密的联系^[1]。

2 建筑给排水施工中的管道工程步骤

2.1 施工方法

给水排水管道工程的施工方法多样, 可根据工程具体情况选择合适的方法。常见的施工方法包括顶管法、盾构法、浅埋暗挖法、地表式水平定向钻法、夯管法等。顶管法施工速度快, 对地面交通影响较小, 适用于城市改(扩)建给水排水管道工程。盾构法施工精度高, 适用于地下水位较高的地区。浅埋暗挖法适用于地下土层稳定、地下水位较低的地区。地表式水平定向钻法适用于地下管线密集的区域。夯管法适用于管道直径较大、地质条件较好的工程。

2.2 质量控制

给水排水管道工程的质量控制至关重要, 关系到工程

的安全、可靠性和使用寿命。质量控制措施包括: 严格把控材料质量, 选用高性能、耐腐蚀、抗磨损的材料; 加强施工过程监控, 确保施工符合规范要求; 做好管道连接和密封处理, 防止渗漏; 进行严格的验收程序, 确保工程质量达到标准。

2.3 材料选择

给水排水管道工程中, 材料选择是关键。常用的管道材料有铸铁管、钢管、聚乙烯管(PE管)、聚氯乙烯管(PVC管)等^[2]。铸铁管具有良好的抗压性能和耐腐蚀性, 适用于给水排水管道的主干道。钢管强度高, 适用于高压、高温场合。PE管和PVC管具有良好的抗老化性能、耐化学腐蚀和环保性能, 适用于低压、低温场合。

2.4 管道布置与安装

管道布置应遵循安全、合理、经济的原则。在设计阶段, 要充分考虑地形、地质、建筑物结构等因素, 优化管道走向、管径、埋设深度等参数。在施工阶段, 要严格按照设计图纸进行安装, 确保管道位置准确、连接牢固、密封可靠。

2.5 施工安全与环保

给水排水管道工程施工过程中, 安全环保至关重要。施工单位要制定完善的安全施工方案, 加强现场安全管理, 确保施工人员的人身安全。同时, 要采取措施减少施工对周边环境的影响, 如噪声、灰尘等, 尽量降低对居民生活的干扰。综上所述, 建筑给排水施工中的管道工程涉及多个方面, 包括施工方法、质量控制、材料选择、管道布置

与安装、施工安全与环保等。只有考虑这些因素，才能确保工程的安全、可靠、高效运行。

3 建筑给排水的管道连接技术

3.1 螺纹连接

在建筑给排水工程中，管道连接方式的选择至关重要，直接影响到工程质量和运行稳定性。在众多连接方式中，螺纹连接作为一种可靠、便捷的连接方法，广泛应用于建筑给排水管道系统。螺纹连接是通过内外螺纹将管道与管道、管道与阀门连接起来的一种方式。在给排水系统中，螺纹连接主要用于连接两个较薄的零件，如管道和阀门。在被连接件上开有通孔，通过螺栓与螺母的相互作用，实现管道的稳定连接。螺纹连接具有以下特点和优势，螺纹连接的结构简单，安装和拆卸方便。在被连接件上只需开有通孔，螺栓与螺母即可完成连接。这种连接方式无需复杂的加工过程，降低了制造成本。螺纹连接可用于各种类型的管道和阀门，无论是金属管道还是非金属管道，都可以采用螺纹连接，适用于各种工程领域，如建筑、机械、电力等。由于螺纹连接的结构特点，使得其在安装和拆卸时非常方便。在维护和更换管道时，只需旋紧或旋松螺母，即可完成管道的连接或断开。在正常使用条件下，螺纹连接具有良好的密封性能和抗拉强度，能确保管道的安全运行。与其他连接方式相比，螺纹连接的加工要求相对较低。通孔的加工精度要求不高，便于在施工现场进行制作^[3]。然而，螺纹连接也存在一定的局限性。例如，在承受横向载荷时，其强度较低；同时，长期磨损可能导致螺纹松动，影响连接的稳定性。

3.2 焊接连接

建筑给排水的管道焊接连接主要包括承插焊接、对口焊接和螺纹连接等方式。承插焊接是一种常见的连接方式，它通过将管道插入另一管道内，再进行焊接，从而实现连接。对口焊接则是将两根管道的端口对齐，再进行焊接。而螺纹连接则是通过螺纹将管道连接在一起，这种方式主要用于小口径的管道连接。这些连接方式各有特点，适用于不同的场景和需求。焊接质量的好坏，直接影响到管道的牢固性和泄漏风险。因此，在进行焊接连接时，应严格按照规范操作，确保焊接质量。首先，焊接前应清理管道表面的油污、氧化皮等，以保证焊接接头的质量。其次，焊接时应选择合适的焊接电流、电压和焊接速度，以保证焊缝的质量。最后，焊接后应进行冷却处理，以降低焊缝开裂的风险。此外，建筑给排水管道焊接连接时，还应注意管道的材质和规格。不同的材质和规格的管道，其焊接方法和焊接质量要求也有所不同。因此，在焊接连接前，应充分了解和掌握管道的材质和规格，以便选择合适的焊接方法和焊接工艺。

3.3 热熔连接

热熔连接是一种通过加热塑料管道和配件，使其表面

软化，然后通过压力作用使其连接在一起的方法，具有操作简便、连接牢固、不易泄漏等优点。热熔连接适用于各类塑料水管材和配件，如 PE、PVC 等材质的管道。在选择热熔连接时，应根据管材和配件的规格、材质以及使用环境等因素，选择合适的热熔机和热熔配件。在具体操作中，首先要将管道和配件清理干净，去除表面的油污、灰尘等杂质。其次，将管道插入配件，确保连接部位的同心度。然后，将热熔机加热至适当温度，将管道和配件放入热熔机中加热。加热至规定时间后，取出管道和配件，迅速将其连接在一起，并施加压力。在保持压力一定时间后，即可松开压力，让管道和配件自行冷却固化。此外，在热熔连接过程中，应注意一是要确保加热均匀，避免出现过热或不足热的情况；二是要控制好连接速度，避免因过快或过慢导致连接质量不佳；三是在冷却过程中，避免振动和移动管道，以免影响连接牢固度。

3.4 法兰连接

法兰连接具有安装简便、维修方便等优点，但在实际安装过程中，存在一些常见的质量问题。法兰连接中的螺栓长度、方向不符合规范规定，以及螺栓被污染是常见的质量问题之一。根据我国现行标准 GB 50242-2002 第 5 款规定，连接法兰的螺栓，直径和长度应符合标准。拧紧后，突出螺母的长度不应大于螺杆直径的 1/2。为避免这一问题，施工过程中应严格按照规范要求，确保螺栓长度和方向正确，并且在安装过程中注意防止螺栓被污染。其次，丝接管外露丝的长度不符合规范规定也是常见的质量问题。根据 GB50242-2002 第 6 款规定，螺纹连接管道安装后的螺纹根部应有 2~3 扣外露的螺纹，多余的麻丝应清理干净并做防腐处理。施工人员在安装过程中应认真操作，确保螺纹连接符合要求。最后，根据 GB 50242 第 4.2.10 条规定，安装螺翼式水表时，表前与阀门应有不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙面净距为 10~30mm。施工人员应合理规划管道布局，确保水表前直管段长度符合规定。

4 施工要点

4.1 前期准备

在建筑给排水的领域，施工前需要进行图纸审查，对管道布置、管径、材质等关键信息了如指掌，通过对图纸的深入研究，可以确保施工过程中的顺利进行，避免因信息不全或误解导致的施工错误。在实际施工中，根据具体情况选择合适的管道连接方式，是保证工程质量的关键。不同的连接方式有着各自的优缺点，如焊接、螺纹连接、法兰连接等。焊接连接具有连接牢固、不易泄漏的优点，但操作复杂，对焊接质量要求较高；螺纹连接安装方便，但连接强度较低，适用于小口径管道；法兰连接则适用于大口径管道，但需要配备相应的法兰附件。在管道选材方面，也要根据实际需求和工程环境来决定。常见的管道材

料有钢管、铸铁管、塑料管等。钢管强度高,适用于高压流体管道;铸铁管抗腐蚀性强,适用于排水管道;塑料管则因其轻便、安装简便,越来越受欢迎。然而,塑料管的强度和耐压性能相对较低,适用于低压流体管道。除了管道连接方式和材料的选择,图纸审查还应关注管道的布置。合理的管道布局可以减少流体的阻力,提高系统的运行效率。在布置管道时,应遵循短、直、顺的原则,尽量避免管道弯头和阀门的设置。此外,还要考虑到管道的维修和检修,预留一定的空间,以便于后期的维护工作。

4.2 管道加工

为确保管道连接的稳定性和安全性,根据设计要求,对管道进行切割、坡口等加工处理是必不可少的环节。在这个过程中,需要严格把控各个环节,确保管道尺寸、坡口质量符合规范要求,从而为建筑物的正常运行提供保障。首先,在管道切割环节,要根据设计图纸准确判断切割位置,使用专业的切割工具进行操作。切割时,要注意保持管道的平整度,避免毛刺和焊渣等缺陷。此外,切割面的氧化皮和污垢也要清理干净,以保证切割面质量。接下来,在进行坡口加工时,要根据管道材质和连接方式选择合适的坡口形式。常见的坡口形式有V形坡口、U形坡口等。加工过程中,需确保坡口的角度、深度和宽度均符合规范要求。同时,要保证坡口表面的光滑度,避免损伤管道材质。在管道连接环节,要根据设计要求选择合适的连接方式^[4]。常见的连接方式有螺纹连接、焊接连接等。对于焊接连接,焊接质量尤为重要,我们需要掌握焊接电流、电压、焊接速度等参数,以确保焊接质量。焊接后,要对焊缝进行严格的检查,确保焊缝饱满、光滑,无焊渣、焊疤等缺陷。此外,在管道连接过程中,还要注意对管道系统的密封性能进行检测。密封性能的好坏直接影响到管道的使用寿命和运行安全。我们可以通过试压、泄漏检测等方法来评估管道的密封性能。对于存在泄漏的部位,要及时进行修复,确保管道系统的密封性。总之,建筑给排水的管道连接技术涉及多个环节,包括管道切割、坡口加工、连接方式选择和密封性能检测等。在每个环节,我们都要严谨对待,确保管道尺寸、坡口质量、焊接质量等符合规范要求。

4.3 连接操作

在管道连接过程中,首先要注意的是对管道及连接件的保护。由于管道及连接件在施工过程中容易受到外力损伤,因此,需要采取有效的保护措施,避免在连接过程中

对管道及连接件造成不必要的损伤。这不仅能够保证管道的使用寿命,还能够减少后期维修的费用。管道连接不仅需要保证管道的平整度,还要确保连接件的安装位置准确,以保证连接的牢固性。任何一处细节的失误都可能导致管道连接处的泄漏,影响管道的正常运行。在连接前,应对管道内部进行彻底的清洁,避免杂物和污垢影响连接质量。同时,也要注意保持连接环境的清洁,避免尘土等杂物进入管道,造成管道堵塞。在实际操作中,还应注意连接件的选择。不同的连接件适用于不同的管道材料和环境,选择合适的连接件能够保证连接的稳定性和安全性。例如,金属管道应选用金属连接件,塑料管道则应选用塑料连接件,以防止连接件与管道材料发生化学反应,影响连接质量。

4.4 检查与试验

在完成管道连接后,需要对整个系统进行检查。检查的内容包括管道的布置、连接质量、阀门及附件等。只有当所有检查项目都合格后,才能进行试运行和试验。试运行和试验的目的是验证管道系统的稳定性。在这个过程中,需要观察管道的运行状态,检测系统的性能参数,如流量、压力等。如果发现有问題,需要及时进行调整和修复。总的来说,建筑给排水的管道连接技术是一个复杂而又重要的过程,需要严谨的态度和专业的技能,才能确保管道的稳定性和安全性。

5 结语

本文对建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点进行了详细分析。在实际工程中,应根据设计要求、管道材质和施工条件,选择合适的管道连接技术。同时,加强施工过程中的检查与试验,确保管道连接质量。通过采取以上措施,可有效提高建筑给排水工程的质量和使用寿命。

[参考文献]

- [1]李源.建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点研究[J].陶瓷,2023(7):108-110.
 - [2]赵华,李峰,寇小勇,等.建筑给排水施工中的管道连接技术与施工要点分析[J].机电产品开发与创新,2022,35(6):110-112.
 - [3]双晓旭.基于建筑给排水管道施工中防渗漏施工技术研究[J].居业,2022(7):28-30.
- 作者简介:章昱喻(1994.4—),女,单位名称:唐山科信工程建设监理有限责任公司,毕业学校和专业:内蒙古工业大学 建筑环境与设备工程。

水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策分析

张绍松

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 水利工程在农田灌溉、城市供水和防洪抗旱等方面发挥着重要作用, 而土质堤坝作为水利工程的关键组成部分, 其稳定性和安全性直接关系到整个工程的运行效果。然而, 在实际的工程中, 土质堤坝渗漏问题时有发生, 给工程带来了安全隐患, 深入分析土质堤坝渗漏的原因, 并提出有效的对策具有重要的实际意义。文中通过对水利工程土质堤坝渗漏的原因进行深入分析, 提出了相应的治理对策, 主要包括加强材料质量管理、改善地质条件、临水截渗、及时实施紧急救援、处理坝下基岩岩溶、合理处理接触面以及加强日常检查维护等方面的措施, 以期为水利工程的渗漏治理提供参考。

[关键词] 水利工程; 土质堤防渗漏; 对策分析

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11984

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Analysis of Reasons and Countermeasures for Soil Embankment Leakage in Water Conservancy Engineering Technology

ZHANG Shaosong

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: Water conservancy engineering plays an important role in agricultural irrigation, urban water supply, flood control, and drought resistance. As a key component of water conservancy engineering, the stability and safety of soil embankments are directly related to the operation effect of the entire project. However, in actual engineering, leakage problems of soil embankments occur from time to time, bringing safety hazards to the project. It is of great practical significance to analyze the causes of soil embankments leakage and propose effective countermeasures. In this article, through in-depth analysis of the causes of soil embankments leakage in water conservancy engineering, corresponding governance strategies are proposed, mainly including strengthening material quality management, improving geological conditions, intercepting seepage near water, timely implementing emergency rescue, dealing with bedrock karst under the dam, and reasonable treatment. Measures such as contact surfaces and strengthening daily inspection and maintenance are taken to provide reference for the leakage control of water conservancy projects.

Keywords: water conservancy engineering; soil embankment leakage; countermeasures analysis

引言

土质堤坝的渗漏问题常常是工程安全稳定性的主要挑战, 渗漏不仅会影响水资源的有效利用, 还可能导致堤坝结构的破坏和附近地区的水土流失。渗漏问题的产生与土质堤防自身的工程结构和地质条件密切相关, 土质堤防在施工过程中可能存在施工质量不佳、材料选取不当等问题, 导致堤体的密实性和稳定性不足, 容易出现渗漏现象。同时, 地质条件如土质特性、地下水位、地层构造等也会直接影响土质堤防的渗漏情况。深入了解土质堤防渗漏的综合原因, 并采取有效的对策加以解决, 才能确保水利工程的可靠性、安全性和持续性发展。

1 水利工程土质堤坝渗漏的表现

水利工程中土质堤坝的渗漏问题是指水从堤坝内部或底部渗透到外部环境的现象, 其表现形式多种多样。

1.1 表面渗漏

表面渗漏是指水从土质堤坝表面渗出或渗透入土层的现象。当堤坝表面出现明显的水渍、水迹或水泥浆渗出时, 即表明堤坝存在表面渗漏, 这种渗漏形式常见于降雨

或灌溉水的冲刷作用下, 尤其是在土质堤坝表面存在裂缝或疏松部位时, 渗漏现象更加显著。

1.2 坝体渗漏

坝体渗漏是指水从土质堤坝内部渗透到外部环境的现象。当堤坝内部土质存在较大孔隙度或裂缝时, 地下水或堆积水可能通过这些通道渗透出来, 形成坝体渗漏。这种渗漏形式通常发生在堤坝的低洼处或基础部分, 且通常表现为水泥浆、泥沙或土壤的渗透流动。

1.3 渗透线渗漏

渗透线渗漏是指水从土质堤坝基底或底部与地下水界面接触处渗透到地下环境的现象。当堤坝底部存在渗透性较高的土层或裂缝, 且地下水位高于堤坝底部时, 地下水可能通过这些通道渗透到堤坝下方的地下层中, 形成渗透线渗漏。这种渗漏形式通常表现为底部水位上升、地表水泛滥以及地下水位上升等现象。

1.4 坝体渗透渗漏

坝体渗透渗漏是指水从土质堤坝内部渗透到外部环境的现象, 并通过渗透点或渗透线形成渗漏流动, 这种渗

漏形式通常表现为坝体内部的水泥浆或泥沙通过裂缝、孔隙或其他通道渗透到堤坝外部，形成渗漏流动现象。

2 水利工程中土质堤防的渗漏原因

2.1 地质原因

深入了解地质特征、地下水位、地层构造和土层渗透性的变化，对于预防和治理土质堤防渗漏问题具有重要意义。一是土质特性，地质中土壤的种类、颗粒分布、孔隙度等土质特性对堤防的抗渗性有着直接的影响。黏性土壤由于其颗粒间相互粘结，孔隙度较小，水分难以渗透，因而抗渗性较高；相反，砂土和砾石等颗粒较大的土壤，其孔隙度较大，水分渗透性较强，当堤防基底或堆土体中存在较多的砂质或砾石质的土层时，容易导致渗漏问题。二是地下水位。当地下水位较高时，增加了土壤饱和度，使得土壤的抗渗性降低，从而提高了渗漏的可能性，特别是在雨季或降雨较多时，地下水位的上升可能引发土质堤防的渗漏问题。三是地层构造^[1]。存在水平或倾斜的地层构造可能导致地下水在地层之间移动，形成渗漏通道，地层中可能存在的断裂、节理等裂隙也是渗漏的隐患，特别是当这些裂隙贯穿整个堤体时，渗漏问题将更加显著。四是土层的渗透性变化。土层的渗透性随着地下水的运动和水分含量的变化而发生变化，在地下水位波动大或季节性变化明显的地区，土壤的渗透性也会相应地发生变化，从而影响土质堤防的抗渗性能。五是溶蚀和流失。地质中存在的可溶性岩石或土层，如石膏、盐岩等，容易发生水溶蚀，导致土质堤防基底的渗漏，水流在土层中的冲刷作用也可能导致土壤流失，降低土质堤防的抗渗性。因此，在设计、施工和维护过程中，必须充分考虑地质因素，以确保土质堤防的长期稳定和可靠性。

2.2 管理原因

土质堤防的渗漏问题与施工质量直接相关，施工过程中，如果未能严格按照设计要求进行施工，可能导致土质堤防内部存在结构缺陷、不均匀的土体密实度或不足的土体抗渗性能。例如，未能充分浇灌、夯实土体，或者在施工中未能妥善处理土体中的夹层、空洞等问题，都可能导致堤防的渗漏风险增加。缺乏定期的巡视、监测和检测措施，也将导致渗漏问题无法及时发现和处理，渗漏在初期阶段表现为微小的水迹或渗漏点，如果未能及时检测，将难以发现和采取措施进行修复。在维修管理方面，如果维护保养不善，例如对于堤防内植被的管理不当、排水系统未能保持畅通，将导致堤防表面水分积聚，增加渗漏的可能性，对于已经出现的渗漏问题，如果维护措施不及时，也可能加速堤防的损坏。在土质堤防的设计阶段，如果未能充分考虑地质条件、水文特征以及工程建设的实际情况，会导致设计缺陷，影响堤防的渗漏性能。例如，未能正确估计地下水位、土体的渗透性等参数，或者设计中未考虑到降雨量增加等因素，都可能导致堤防渗漏问题。在极端

天气条件下，如强降雨、台风等，缺乏相应的灾害防范与应急处理措施，也将增加土质堤防的渗漏风险^[2]。加强施工管理、定期检测监测、科学维护和完善设计等方面的管理措施，是预防和治理土质堤防渗漏问题的关键措施。

2.3 施工原因

土质堤防的夯实质量关系到堤体的密实性和稳定性，如果在施工中夯实不足，土体的孔隙度增大，导致堤防整体的抗渗性能下降，夯实不足还可能导致土体中存在大量的空洞和夹层，成为水分渗透的通道，增加了渗漏的风险。土质堤防施工中，土体的均匀性对于防渗非常关键，在施工过程中未能保证土体的均匀性，即存在土层的不均匀分布、颗粒分选不当等问题，将导致堤防内部存在局部的渗透路径，增加渗漏的可能性。在一些水利工程设计中，为了降低成本或缺乏对地质条件的全面考虑，也可能未设置有效的防渗层。防渗层是土质堤防中的一道屏障，能有效减缓水分渗透速度，如果在施工中缺乏对防渗层的设置或未能按设计要求施工，将导致渗漏的发生。另外，在土质堤防中，如果存在多层结构，如防渗墙、防渗带等，连接处的施工质量关系到整体的防渗性能，如果连接处施工质量不好，存在漏夹、空隙等问题，将使得渗漏路径得以形成，加剧渗漏问题。

2.4 材料原因

材料原因是导致土质堤防渗漏的重要因素。首先，材料的选择直接影响了土质堤防的抗渗性能。例如，如果选择的土质材料本身具有较高的渗透性，就会增加土质堤防渗漏的风险，土质材料的颗粒分布和孔隙结构也是影响抗渗性能的关键因素。若土质材料中含有过多的细颗粒或杂质，会导致土体的渗透性增加，进而加剧了渗漏的可能性。其次，如果土质材料的质量不达标或含有大量杂质，可能会导致堤防内部出现空洞、夹层或裂缝等问题，使得水分能够更容易地渗透到堤防内部，从而引发渗漏，材料中存在有机物质或腐殖质等，在长期水分浸泡下可能导致土体的稳定性降低，加剧渗漏问题。再次，材料的来源和加工方式也会对土质堤防的渗漏问题产生影响^[3]。例如，使用来自于未经充分筛选和加工的原料，可能会带入大量的细颗粒或杂质，降低土质堤防的整体抗渗性能。同样，采用了不符合规范的加工方法，如不充分振实、不均匀混合等，也会导致土质堤防内部存在空隙和不均匀性，从而增加了渗漏的风险。最后，材料的稳定性和可靠性也对土质堤防的渗漏问题产生影响。例如，土质材料在长期湿润环境下容易发生膨胀或溶解，就会导致堤防材料的稳定性降低，从而增加了渗漏的风险，一些具有较高渗透性的材料，如沙土或砂岩等，也会增加土质堤防的渗漏风险。

3 水利工程土质堤坝渗漏治理的措施

3.1 加强材料质量管理

只有确保材料质量达到设计要求，才能有效提高土质堤坝的抗渗性能，降低渗漏风险，从而保障水利工程的安

全运行。在选材过程中,需要考虑材料的抗渗性能、颗粒分布以及孔隙度等参数,抗渗性能好的土质材料可以有效阻止水分的渗透,从而降低土质堤坝发生渗漏的风险,颗粒分布均匀、孔隙度适中的土质材料能够提高土体的密实度和稳定性,进一步增强土质堤坝的抗渗性能。在施工过程中,通过严格的质量检测手段,可以及时发现材料的质量问题,确保土体的夯实度、均匀性等指标符合设计要求。常用的检测手段包括原位密实度测试、颗粒分布分析等,通过这些手段可以全面了解土体的物理特性,为后续施工提供准确的数据支持。此外,规范施工是保证材料质量的重要保障,采用规范的施工工艺可以有效减少施工过程中可能出现的问题,确保土体的均匀夯实,减少夹层、空隙等结构缺陷的发生。例如,采用合适的夯实设备和施工方法,严格按照设计要求进行施工,保证每一道工序都符合质量标准,从而提高土质堤坝的抗渗性能和稳定性。

3.2 改善地质条件

改善地质条件是有效预防土质堤坝渗漏问题的关键措施,需要在设计和施工前充分了解地质情况,同时采取适当的加固基础措施。在设计前,应该通过地质勘测获取详细的地下水位、地层构造、土层特性等信息,识别潜在的渗漏风险,确定地质条件对水利工程的影响,通过综合分析地质勘测结果,可以制定合理的渗漏治理方案,包括针对性的基础加固措施。对于不稳定的地质情况,如松散土层、含水层或岩溶地质,可通过灌浆工艺,将特定的浆液注入地层中,填充孔隙和夹层,提高土体的密实性和稳定性,从而降低水分渗透的可能性,或利用注浆技术,将固化剂注入地层,形成坚实的固体,加强基础的抗渗性和承载能力。这些基础加固措施需要根据具体地质条件和工程需求进行选择,以确保基础具有足够的强度和稳定性,能够有效减缓水分的渗透速度。

3.3 临水截渗,稳定坝坡

临水截渗和稳定坝坡是预防土质堤坝渗漏的重要措施,旨在防止水分沿着坝体表面渗透,并加强坝体的稳定性。临水截渗是通过在坝体表面设置截渗带来实现的,这些截渗带通常采用防渗膜、混凝土加固等材料构建,以有效阻止水分通过坝体表面渗透,防渗膜可以起到良好的封闭作用,防止水分穿透到土体内部,从而减少渗漏风险,而混凝土加固则可以增加坝体表面的密实性,进一步提高抗渗能力。稳定坝坡是防止坝体发生滑坡、坍塌等问题,进而减少渗漏隐患的关键措施。通过对坝坡进行加固处理,可以提高坝体的稳定性,减少因地质松动或外力作用导致

的坝体变形和破坏。常用的加固方法包括土工格栅、植物覆盖、岩石加固等,这些措施能够有效地增加坝体的抗侧向稳定能力,减少渗漏风险。

3.4 合理处理接触面

接触面指的是坝体与周围环境接触的部分,包括与地下水、周边土壤、岩石等接触的表面,合理处理土质堤坝的接触面可以有效减少渗漏风险,提高工程的稳定性和可靠性。对于坝体与邻近地质结构的交接处,应采取密封措施填充可能的裂缝和缝隙,这可以通过注浆、灌浆等技术手段实现,以防止水分通过裂缝渗透。在地面排水设计时,应合理规划坝体周围的排水系统,确保地面排水通畅,通过设计合适的排水渠道和排水井,及时排除地表积水,减少外部水分对坝体接触面的侵蚀,从而降低渗漏风险^[4]。还可以在接触面处设置防渗层,如防渗膜、土工布等,作为防水屏障,阻止水分渗透,以有效地减少水分通过接触面渗漏的可能性,提高土质堤坝的抗渗性能。

4 结束语

在水利工程技术中,土质堤防渗漏一直是一个重要的技术难题,渗漏问题的出现会导致堤体稳定性下降、工程设施损坏甚至灾害发生。针对渗漏问题,可采取加强材料质量管理、改善地质条、合理处理接触面,填充裂缝、设置防渗层、采取临水截渗等措施,降低渗漏风险。实施过程中需要综合考虑地质条件、材料特性、工程施工等多个因素,并采取针对性的措施进行治理和预防,通过科学合理的技术手段和严格的质量管理,有效地提高水利工程土质堤的抗渗性能,保障工程的安全稳定运行。在未来的水利工程建设中,应进一步加强对土质堤防渗漏问题的研究和探索,不断优化技术手段和管理方法,提高水利工程的抗灾能力和可持续发展水平,为保障人民生命财产安全和促进经济社会发展作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 冯洁. 浅析土质堤防渗漏防治技术[J]. 内蒙古水利, 2023(3): 35-36.
- [2] 李明, 李红兵, 徐成军, 等. 水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J]. 居舍, 2022(2): 55-57.
- [3] 刘丹丹. 水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(7): 176-177.

作者简介: 张绍松(1994.3—), 毕业院校: 西南科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前工作单位: 山东大禹水务建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的运用策略研究

陈 静

库车保障性住房投资建设管理有限公司, 新疆 阿克苏 842000

[摘要]深基坑支护施工技术在建筑工程中的运用至关重要, 其特点包括深度增大、易发生安全事故、施工方式多样和环境复杂。文章通过探讨深基坑支护施工技术要点, 包括施工方案、土层锚杆、搅拌桩、地下连续桩和型钢支护等, 提出了相应的运用策略, 如选择适合的支护形式、进行地质勘察和分析、加强监控和管理等, 旨在确保深基坑支护施工的安全性、高效性和质量, 为建筑工程提供可靠的基础保障。

[关键词] 建筑工程; 支护施工; 深基坑; 技术要点

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11979

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Research on the Application Strategy of Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Construction Engineering

CHEN Jing

Kuqa Affordable Housing Investment and Construction Management Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 842000, China

Abstract: The application of deep foundation pit support construction technology in construction engineering is crucial, with its characteristics including increased depth, susceptibility to safety accidents, diverse construction methods, and complex environment. This article explores the key points of deep foundation pit support construction technology, including construction plans, soil anchor rods, mixing piles, underground continuous piles, and steel support, and proposes corresponding application strategies, such as selecting appropriate support forms, conducting geological surveys and analysis, strengthening monitoring and management, aiming to ensure the safety, efficiency, and quality of deep foundation pit support construction, and providing reliable basic guarantees for construction projects.

Keywords: construction engineering; support construction; deep foundation pit; technical points

引言

在现代城市建设中, 随着土地资源日益稀缺, 建筑工程往往需要向地下发展, 深基坑支护施工技术成为建筑工程中的重点。深基坑支护施工技术的运用不仅关乎工程安全和质量, 也对城市的发展和人民的生活产生直接影响。深基坑的深度持续增大, 地质条件复杂, 同时周围环境的限制也使得支护工程的施工更加复杂和困难, 在运用深基坑支护施工技术时, 需要综合考虑地质情况、施工环境和工程要求, 制定科学合理的施工方案。只有综合考虑各种因素, 并采取科学合理的措施, 才能确保深基坑支护施工的安全、高效和高质。

1 深基坑支护施工的特点

1.1 深基坑深度持续增大

在城市人口的增加和土地的紧缺背景下, 建筑工程需要更多的地下空间, 以容纳商业、交通、居住等多种功能, 导致对深基坑的需求不断上升, 同时也要求深基坑的深度相应地增加, 以满足多层次的地下空间利用。深基坑的深度增大意味着地下工程所面临的地质条件和施工风险更为复杂和严峻, 随着深度的增加, 地下水位、土层的特性、岩层的变化等地质因素都会发生相应的变化, 给深基坑的

支护和施工带来了更大的挑战。土壤的稳定性、抗压性、抗剪强度等方面的要求也随之提高, 需要更加细致精准的施工方案和支护设计。同时, 由于施工深度的增大, 整个施工周期可能会变得更加耗时, 需要更多的时间来完成深基坑的支护和开挖工作, 进一步增加了工程的复杂性和难度。

1.2 易诱发安全事故

深基坑支护施工所涉及的地质条件、施工环境以及支护结构等因素都增加了发生安全事故的潜在风险。地质结构的复杂性会导致土层稳定性差异较大, 可能存在地质构造面、断层、岩溶等地质灾害隐患, 这些地质因素都增加了支护施工的不确定性和风险。深基坑支护施工过程中, 地下水的渗流和涌水也会直接影响基坑周围土体的稳定性, 导致土体坍塌、支护结构失稳等安全事故的发生。此外, 施工工艺操作不当、施工设备故障、施工人员操作失误、施工环境的复杂性等因素都可能导致意外事件的发生, 增加了施工现场的安全风险。

1.3 施工方式多样

深基坑支护施工的多样性体现在支护结构上, 根据地质条件和建筑要求的不同, 可以采用不同类型的支护结构, 如土钉墙、搅拌桩、钢支撑、连续墙、地下挖孔桩等, 这

些支护结构具有各自的特点和适用范围,可以根据具体情况进行选择和组合,以达到最佳的支护效果。根据基坑的深度、周围环境、施工条件等因素,可以采用不同的施工工艺,包括削减法、逆作法、箱形开挖法、隔墙钻孔法等,可以根据具体情况选择最合适的方法,以确保施工安全、高效。另外,深基坑支护施工的多样性还体现在材料选用上,不同的支护结构和施工工艺需要不同的支护材料,包括钢筋混凝土、预应力混凝土、钢材、木材等。根据工程要求和施工条件的不同,可以选择适合的支护材料,以保证支护结构的稳定性和耐久性。

1.4 施工环境复杂

深基坑通常处于城市建设密集区域,周边有许多建筑物、地下管线等,而施工空间狭小、条件受限,使得施工环境变得异常复杂。城市建筑密集区域的深基坑支护施工面临着周围建筑物的影响,住宅、商业大楼或其他基础设施,其稳定性和安全性对深基坑施工产生直接影响。在深挖基坑的过程中,需要特别注意避免对周边建筑物的影响,采取合适的支护措施,以确保它们的结构稳定和居民的安全。地下管线网络的存在也增加了施工环境的复杂性。城市地下通常有各种管线,包括水、电、燃气、通信等,这些管线的存在使得深基坑支护施工需要更加谨慎,施工过程中需要进行准确的地下勘察,避免损坏地下管线,采取适当的支护措施以保护这些重要的城市基础设施。另外,在城市中心区域进行深基坑支护施工可能会引起周边居民的不适,因此还需要采取措施减少施工对周边环境和社区的负面影响。

2 建筑工程深基坑支护施工技术要点

2.1 施工方案

一个合理的施工方案应该充分考虑到地质条件、周边环境、施工工艺以及安全保障等多个方面。首先,对地质条件进行充分的调查和评估,包括地层分布、土质特性、地下水情况、岩石性质等,这些信息将有助于确定最合适的支护结构和施工工艺。根据地质调查结果和工程要求,设计合适的支护结构,支护结构的选择应该综合考虑地质条件、基坑深度、周边环境等因素。常见的支护结构包括搅拌桩、连续墙、钢支撑、地下挖孔桩等。其次,制定详细的施工工艺方案。施工工艺方案应包括开挖、支护、排水、土方运输等方面的具体步骤和措施。需要考虑到施工现场的具体情况,合理安排施工流程,确保施工的连续性和高效性,对每个施工阶段可能出现的问题和风险进行充分的预测和应对措施的制定。在深基坑支护施工中,安全是首要考虑的因素,要对施工现场的安全风险进行全面评估,制定相应的安全管理措施和应急预案,确保施工过程中的安全控制和施工人员的安全^[1]。最后,施工方案需要经过专业工程师和相关专家的审查和验证,确保方案的科学性和可行性。同时,与当地相关部门进行沟通和协调,

确保施工方案符合相关法律法规和规范要求。通过科学合理的施工方案设计,可以有效地保证深基坑支护施工的安全、高效和质量。

2.2 土层锚杆施工技术

土层锚杆是深基坑支护中常用的一种支护结构,它通过在土体内设置锚杆来增加土体的稳定性,防止基坑坍塌和地面沉降。在施工前,先进行现场勘测,并根据基坑的尺寸、深度和地质条件等因素进行设计,根据设计要求确定锚杆的布置方案、深度和间距等参数,使用钻机在基坑周边或底部进行土层锚杆的钻孔开挖。钻孔的直径和深度应根据设计要求进行确定,在钻孔过程中,需要注意保持钻孔的垂直度和稳定性,确保钻孔的质量。完成钻孔后,将锚杆通过钢管或钢筒输送到钻孔底部,锚杆的长度应根据设计要求和钻孔深度确定,在安装锚杆的过程中,确保锚杆的垂直度和水平度,以及锚杆与土体的紧密接触。接着进行灌浆注浆工作,以固定锚杆并增加土体的支撑力^[2]。常用的灌浆材料包括水泥浆、膨润土浆等,注浆的压力和流量应根据设计要求进行控制,确保灌浆材料充分填充钻孔和与土体之间的空隙。在灌浆后,进行锚杆的拉拔工作,以产生足够的预应力,增加土体的支撑力,拉拔的力量应根据设计要求进行控制,并根据需要进行调整,以确保锚杆的稳定性和土体的支撑效果。在土层锚杆施工完成后,需要进行定期监测和维护工作,以确保锚杆的稳定性和土体的支撑效果,对于发现的问题和异常情况,及时采取相应的修复措施,确保基坑施工的安全和稳定。

2.3 搅拌桩支护施工技术

搅拌桩是深基坑支护中常用的支护结构,通过搅拌土和水泥或其他固化剂来形成坚固的土浆柱,起到支护和加固土体的作用。在施工前,需要进行现场勘测,了解地质情况、水文地质条件等,并根据工程要求进行设计,搅拌桩的直径、间距、深度等参数应根据设计要求确定。根据设计要求,在施工现场标出搅拌桩的位置,并设置测量控制点,以确保搅拌桩的布置准确,标志和控制点的设置对后续施工的精度和质量有着重要的影响。进行搅拌桩设备搭建时,确保设备在施工过程中的稳定性和安全性,根据设计要求设置搅拌桩设备的工作参数,包括搅拌速度、搅拌时间、注浆量等。接着是钻孔工作,使用搅拌桩设备进行钻孔,将设备沿着设计要求的位置逐个进行钻孔作业。在钻孔的同时,设备通过旋转搅拌桩,将土壤和注浆剂充分混合,形成均匀的土浆,钻孔深度应根据设计要求确定,通常达到设计的固结深度。在完成搅拌的过程中,注入水泥浆或其他固化剂,使土浆形成坚固的搅拌桩,注浆的压力和流量应根据设计要求进行控制,确保土浆充分填充搅拌桩的空隙,同时加固周围土体。在完成一个搅拌桩的施工后,将搅拌桩设备提升,移至下一个位置进行继续的施工。搅拌桩施工完成后,进行监测和测试工作,包括搅拌

桩的垂直度、直径、注浆量等指标,通过监测和测试,确保搅拌桩的质量和工程的安全性。

2.4 地下连续桩支护

在施工前,进行详细的设计和勘测工作,确定地质条件和施工参数,然后标定桩位和布置控制点,确保桩位的准确性,利用钻机进行桩孔的开挖,保证桩孔的垂直度和稳定性,同时清理桩孔底部的杂物和泥浆,为后续的施工做好准备。随后,通过注浆管将水泥浆或其他固化剂注入桩孔,形成坚固的桩体,并在注浆的同时进行钢筋的布置,增加地下连续桩的承载能力,再进行混凝土的浇筑,确保混凝土浇筑质量和均匀性。完成一个桩孔的施工后,将钻机提升,移至下一个位置进行继续的施工。在施工过程中,需要进行监测和测试工作,包括桩的垂直度、直径、注浆量等指标,确保施工质量和工程安全。最后,对施工过程进行记录和数据整理,为后续工程的质量评估提供依据。

2.5 地下挖孔桩技术

首先,进行详细的设计和勘测工作,确定挖孔桩的直径、间距等关键参数,并根据地质情况选择合适的施工方法。在施工现场,进行桩位标定和控制点设置,确保挖孔桩的位置准确,采用钻孔机械进行挖孔操作,控制孔壁的平整度和直径,同时通过定时清理孔内泥浆,保证施工过程的稳定性。其次,进行挖孔桩的孔底清理。清理过程需要专业设备,确保将孔底的杂物、泥浆等清理干净,以保证后续的灌注作业能够顺利进行^[3]。随后,进行孔内灌浆作业,通常使用水泥浆或其他固化剂,确保挖孔桩的稳定性和强度。在灌浆的同时,需要注意控制浆液的流量和浆液的均匀性,以确保整个挖孔桩的质量。接下来是钢筋的布置,根据设计要求在挖孔桩内部设置纵横交错的钢筋,以提高挖孔桩的承载能力和抗弯强度,在布置钢筋的过程中,确保钢筋的正确位置和数量,以满足工程设计的要求。最后是混凝土灌注。在挖孔桩的孔内灌注混凝土,确保混凝土的配合比和浇筑质量,灌注过程需要逐层进行,确保混凝土充分填充孔隙,避免气泡和空洞的产生。同时,控制灌注的速度和流量,确保整个挖孔桩的一致性。

3 建筑工程深基坑支护施工技术运用策略

3.1 选择合适的支护形式

一方面,需全面考虑地质条件、工程规模和周边环境,以确保所选支护形式能够有效应对不同地质情况带来的挑战。例如,在稳定性较差的软土地区,可能选择悬臂墙或土工格栅墙等支护形式;而在岩层较硬的地方,地下挖孔桩等形式可能更为适用。另一方面,考虑经济成本,在确保安全的前提下寻求最经济的解决方案。在选择支护形式的过程中,综合考虑这些因素,能够有效地制定出符合

工程实际情况的科学支护方案,保障基坑施工的稳定性和安全性。

3.2 进行地质勘察和分析

进行地质勘察和分析是建筑工程深基坑支护施工中至关重要的步骤。首先,通过地质勘察获取地层情况、地下水位、地质构造等信息,对地质条件进行全面了解。其次,利用地质分析手段,如岩土勘测、地质雷达等技术,对勘察数据进行分析,评估基坑周围地质环境的稳定性和变化情况,在分析过程中,需特别关注地下水情况及对基坑施工的影响,以确定合理的排水方案^[4]。最后,根据地质勘察和分析结果,制定相应的支护方案和施工策略,确保基坑支护结构能够有效应对地质环境的影响,保障施工的安全和顺利进行。

3.3 加强施工监控和管理

有效的施工监控包括对基坑变形、地下水位、支护结构受力等关键参数的实时监测,以及对施工过程中可能出现的问题进行及时发现和处理。工程团队可以通过使用先进的监测设备和技术,及时识别潜在的风险,采取适当的措施防范事故。同时,严格的施工管理体系,包括责任明确、安全教育培训、规章制度的执行等,有助于确保施工人员的安全意识和规范操作,通过加强监控和管理,能够在施工过程中及时调整施工方案,提高灵活性,确保深基坑支护工程按照预定计划高效、安全地完成。

4 结束语

当前城市发展背景下,深基坑支护施工是建筑工程中常用的施工形式,通过选择合适的支护形式、进行地质勘察和分析、加强监控和管理等策略,可以有效解决深基坑支护施工中的挑战和问题,提高工程的质量和水平,施工团队应科学应用深基坑支护技术,不断优化建筑工程质量,促进建筑工程质量提升。

[参考文献]

- [1]张庆,贺海利.深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用[J].工程机械与维修,2023(5):210-212.
- [2]赵文吉.深基坑支护施工技术在建筑工程施工中的应用[J].工程建设与设计,2023(12):193-195.
- [3]李宗智.建筑工程施工中深基坑支护桩技术应用策略研究[J].大众标准化,2023(6):51-53.
- [4]李亮荣.深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J].产业科技创新,2022,4(4):59-61.

作者简介:陈静(1968.11—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:工程管理,当前就职单位名称:库车保障性住房投资建设管理有限公司,就职单位职务:总工程师,职称级别:高级工程师(副高)。

水利水电工程中地质勘测及其技术应用分析

葛安春

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 水利水电工程在我国经济发展中占有举足轻重的地位。地质勘测作为水利水电工程前期工作的重要环节, 对于项目选址、工程设计和施工安全具有重要意义。文中从地质勘测的重要性入手, 分析了当前地质勘测技术的应用现状, 探讨了地质勘测在水利水电工程中的关键作用, 并对今后地质勘测技术的发展趋势进行了展望。

[关键词] 水利水电工程; 地质勘测; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11973

中图分类号: TV221.1

文献标识码: A

Analysis of Geological Survey and Its Technical Application in Water Resources and Hydropower Engineering

GE Anchun

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering plays a crucial role in Chinese economic development. Geological survey, as an important part of the preliminary work of water conservancy and hydropower engineering, is of great significance for project site selection, engineering design, and construction safety. Starting from the importance of geological survey, this article analyzes the current application status of geological survey technology, explores the key role of geological survey in water conservancy and hydropower engineering, and looks forward to the development trend of geological survey technology in the future.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; geological survey; technical application

引言

水利水电工程在我国能源结构和国民经济中具有不可替代的作用。随着国家基础设施建设的不断推进, 水利水电工程规模逐渐扩大, 地质条件愈发复杂。地质勘测作为工程建设的基础, 对于确保工程安全、降低投资风险具有至关重要的作用。本文旨在分析地质勘测在水利水电工程中的技术应用, 以期为今后地质勘测工作提供有益借鉴。

1 水利水电工程中地质勘测概述

1.1 地质勘测

地质勘测是指通过地质调查、地球物理勘探、地球化学勘探等方法, 对地质条件、地质构造、矿产资源、水资源、地质灾害等进行系统、全面、精确的探测和研究, 为我国资源开发、环境保护、工程建设等领域提供科学依据。

1.2 水利水电工程中地质勘测技术目的

地质勘测的主要目的是查明工程建设区域的地质条件, 为工程设计、施工和运行提供可靠的地质依据。具体包括查明地层结构、岩性、构造特征等基本情况; 评价地质条件对工程安全、稳定和运行的影响; 评估地质灾害风险, 提出防治措施; 为枢纽建筑物、输水线路、尾水渠等设计提供地质资料; 为施工过程中的地质灾害防治提供依据。

2 地质勘测技术在水利水电工程中的流程

2.1 项目选址

项目选址是水利水电工程前期工作的首要任务。通过地质勘测, 可以了解选址区域的地质条件, 为项目可行性

研究提供依据。地质条件对水利水电工程的安全、稳定和运行效益具有重要影响。选址不当, 可能导致工程安全隐患、投资浪费和运行效益降低。

2.2 工程设计

地质勘测为工程设计提供了关键的地质资料, 地质条件对工程建筑物的基础、地基处理、边坡稳定等方面具有重要影响。地质勘测可以为工程设计提供准确的地质数据, 确保工程安全、经济、合理。

2.3 施工安全

地质勘测在施工安全方面具有重要意义, 通过地质勘测, 可以了解施工现场的地质条件, 为施工方案制定提供依据。地质条件复杂的水利水电工程, 如地下洞室、隧道、基础处理等, 地质勘测至关重要。

3 地质勘测技术在水利水电工程中的应用现状

3.1 传统地质勘测技术

在我国的水利水电工程中, 地质勘测技术起着至关重要的作用。地质勘测为工程的设计、施工和运行提供了至关重要的地质依据。传统地质勘测技术其主要包括地面地质调查、地质勘探和地球物理勘探等技术在水利水电工程中的应用, 为工程提供了丰富的地质资料。然而, 传统地质勘测技术在实际应用中也存在一定的局限性。首先, 地面地质调查和地质勘探的工作量大, 需要投入大量的人力、物力和时间。在勘测过程中, 地质工作者需要对地形地貌、地质构造、岩石类型、地下水位等多个方面进行详细的调

查和研究,这无疑增加了工作量。此外,地质勘探需要使用钻探、坑探等方法成本较高,且周期较长。其次,地球物理勘探虽然可以减少一定的工作量,但其结果受到地质条件和探测设备的限制,在复杂地质条件下,地球物理勘探的效果可能会受到影响。同时,地球物理勘探也需要一定的周期,无法满足紧急工程的需求。尽管传统地质勘测技术存在局限性,但其在水利水电工程中的应用仍然重要。因此,传统地质勘测技术在水利水电工程中具有重要地位,但其局限性也日益显现。因此,未来地质勘测技术的发展方向应该是提高效率、降低成本、减少环境影响,以满足水利水电工程的高质量发展需求。

3.2 现代地质勘测技术

随着科技的飞速发展,InSAR、地质雷达、激光扫描等新兴技术在水利水电工程中占据了重要的地位。InSAR技术,即合成孔径雷达干涉技术,是通过合成孔径雷达对地球表面进行高精度成像。这种技术在地质勘测中的应用,可以实现对地形、地貌等信息的精准识别,为水利水电工程的设计和施工提供了可靠的依据。地质雷达是一种地下探测技术,可以通过发射电磁波来探测地下物质分布和地质结构。这种技术在水利水电工程中的应用,可以有效识别地下隐患,为工程的安全施工提供了保障。激光扫描技术是一种快速、高效的三维测绘技术,可以通过激光束对地面进行扫描,实时采集空间数据。在地质勘测中,这种技术可以实现对地形、地质结构等信息的快速获取,为水利水电工程的设计和施工提供了有力支持。

3.3 遥感技术

遥感技术在地质勘测中的应用广泛,通过遥感图像,可以迅速获取大面积的地表信息,为工程选址、地类划分、地质灾害识别等提供了强有力的依据,使地质勘测工作不再局限于小范围、耗时的传统方式,而是可以实现大规模、高效地进行。遥感技术的应用,在地类划分方面效果佳。通过遥感图像,我们可以清晰地看到地表的不同的地物特征,如植被、水体、土壤等,从而准确地进行地类划分,对于土地资源调查、城市规划等工作具有重要意义,有助于实现资源的合理利用和可持续发展。在地质灾害识别方面,遥感技术同样具有重要价值。通过遥感图像,可以及时发现地表的异常变化,如地面沉降、滑坡、泥石流等,从而提前预警和防范地质灾害,不仅有助于减轻灾害损失,还保障了人民群众的生命安全。遥感技术还可以实时监测地质环境变化,为水利水电工程的运行管理提供数据支持。通过持续关注地表水文、地貌等变化,可以更加精确地预测洪水、干旱等自然灾害,并为水利工程的调度提供科学依据。此外,遥感技术在岩溶地区、冰川地区等地质条件复杂的区域也有着广泛的应用,为这些特殊地区的地质勘测提供了有力保障。总之,遥感技术在地质勘测中的应用,极大地提高了我国地质研究的工作效率和准确性。随着遥

感技术的不断发展,其在地质勘测领域的应用将更加广泛,为我国地质资源的合理开发和环境保护做出更大的贡献。

3.4 地质勘探技术

地质勘探技术其涵盖了钻探、槽探和物探等多种方法。这些技术不仅能够直接获取地层实物样本,为地质评价提供依据,还能够间接探测地质条件,为工程设计提供重要参考。首先,钻探是通过钻机在地下钻取岩芯或岩屑,直接获取地层实物样本,以便对地质条件进行详细分析。这种方法在水利水电工程中常常被用于基础勘探,以便确定坝基的地质构造、地层分布和岩性变化。槽探则是通过挖掘地面,探测地下一定深度的地质结构,该在水利水电工程中常用于查明地下水位、地质构造和地层分布等情况。其次,物探技术也是地质勘探的重要组成部分。地震勘探、电法勘探和磁法勘探等物探技术通过探测地下物体的物理性质,间接了解地质条件。例如,地震勘探利用地震波在地下传播的速度和反射情况,推断地下岩层的结构和界面;电法勘探则是通过测量地下电性分布,了解地质构造和岩层分布;磁法勘探则是利用地下磁性物质的变化,推断地质构造和岩性变化。物探技术在水利水电工程中发挥着重要作用,为工程设计和施工提供了可靠的地质依据。此外,通过对水库区的地质勘探,可以了解库区的地质条件,为水库的设计和施工提供依据。同时,地质勘探还可以为水电站的基础工程、地下洞室开挖和隧道施工等提供地质资料。在水电工程建设过程中,地质勘探成果对于工程的安全、经济和合理性具有重要意义。

3.5 地质测绘技术

地形测绘,地质测绘,地下水位监测是我国地质勘测技术工作的重要环节,为我国的工程设计、水文预报和地质灾害防治提供了重要的基础数据。地形测绘是对地球表面地形进行精确绘制,为工程设计提供基础数据。在勘测过程需要对地形进行详细测量,包括高程、坡度、地形特征等,以此来绘制出精确的地形图,可以帮助设计师更好地理解地形,从而制定出更合理的设计方案。地质测绘则是对地球表面地质情况进行详细描绘,以便于了解地质结构、地质年代、岩性等信息。这项技术可以结合遥感技术、全球定位系统(GPS)等进行,实现高精度、高效的地形数据获取。地质测绘的重要性在于,它可以帮助我们了解地质条件,为工程建设提供地质依据,同时也可以为地质灾害防治提供科学依据。地下水位监测是对地下水动态进行观测的过程,为水文预报和地质灾害防治提供重要依据。通过监测地下水位的变化,我们可以预测水文的趋势,从而为水资源管理提供依据。同时,地下水位监测还可以帮助预防和防治地质灾害,比如滑坡、泥石流等。

4 地质勘测在水利水电工程中的应用实例

某中型水库工程位于山区,地质条件较为简单。地质勘测工作主要包括地质勘探、地质测绘等。通过地质勘测,

查明了库区的地质结构、岩性、构造特征等,为水库大坝设计、基础处理、施工安全等提供了地质依据。

4.1 掌握地质面貌

地质勘探通过对库区的地质结构、岩性、构造特征等进行详细的研究,地质勘探为揭示了库区的地质面貌,为水库大坝的设计提供了科学的依据。设计大坝时,地质勘探为设计人员提供了第一手的地质信息,使设计者能够充分了解地质状况,从而制定出最优的设计方案。地质勘测技术以更为直观的方式展现了地质特征。通过地质测绘,可以清晰地看到库区的地形地貌,了解地质构造的分布规律,为水库大坝的基础处理提供了有力的支持。

4.2 提供可靠依据

通过地质勘测,查明了水库区的地质构造和岩溶发育情况,为水库选址和防渗设计提供了重要依据。地质勘测结果显示,库区存在较大的断裂带和岩溶洞,采取了相应的处理措施,确保了水库的安全稳定。对电站厂房区的地质条件进行了详细调查,为厂房设计提供了可靠依据。地质勘测发现厂房区地基承载力较高,适宜建设中型电站。对输水线路沿线地质情况进行详细调查,为输水线路设计提供地质依据。地质勘测发现沿线存在一定的地质灾害隐患,如滑坡、泥石流等。

5 勘测技术在水电水利行业应用的发展趋势

5.1 无人机技术在水电水利勘测中的应用

近年来,无人机技术得到了广泛关注,其在水电水利勘测中的应用也逐渐增多。无人机具有高度灵活性、时效性强、成本较低等优点,能够完成传统勘测手段难以实现的作业。在水电水利项目中,无人机可用于地形测绘、地质勘察、水位监测等方面,为工程设计和施工管理提供准确的数据支持。随着无人机技术的不断成熟,其在水电水利勘测中的应用将更加广泛。

5.2 遥感技术在水电水利勘测中的应用

遥感技术作为一种远程感知技术,可以获取大范围、高分辨率的地球表面信息。在水电水利勘测中,遥感技术得到了广泛应用。通过遥感技术,可以实现对地形、地貌、地质、水文等信息的快速、准确获取,为水电水利项目的规划、设计和管理提供数据基础。随着遥感技术的发展,其在水电水利勘测中的应用将进一步拓展,提高勘测效率和准确性。

5.3 全球导航卫星系统在水电水利勘测中的应用

全球导航卫星系统(GNSS)是一种高精度、高可靠性的定位技术,其在水电水利勘测中的应用具有重要意义。

GNSS技术可以实现对工程区域的精确定位,为地形测绘、地质勘察、建筑物布设等提供准确的数据支持。此外,GNSS技术还可以应用于水文监测、地质灾害预警等领域,为水电水利项目的安全生产提供保障。随着GNSS技术的不断进步,其在水电水利勘测中的应用将更加广泛。

5.4 数字孪生在水电水利勘测中的应用

数字孪生是一种将物理世界与数字世界相结合的技术,通过构建实体的数字模型,实现对实体的实时监测、仿真和优化。在水电水利勘测中,数字孪生技术可以应用于工程项目的全过程,包括规划设计、施工管理、运行维护等方面。通过数字孪生,可以实现对工程项目的实时监控,提高工程质量和安全性,降低成本。随着数字孪生技术的不断发展,其在水电水利勘测中的应用将更加广泛。综上所述,水电水利勘测技术在无人机、遥感、GNSS和数字孪生等方面的应用发展趋势日益明显。技术的不断发展和完善,将为水电水利项目的顺利推进提供强有力的技术支持^[5]。

6 结语

本文通过两个具体的水利水电工程实例,展示了地质勘测在水利水电工程中的重要作用。地质勘测在水利水电工程中的应用,有助于确保工程的安全稳定,提高工程效益,降低地质灾害风险。随着我国水利水电事业的持续发展,地质勘测技术将在水利水电工程中发挥越来越重要的作用。为此,加强地质勘测技术研究和人才培养,提高地质勘测水平,对于推动我国水利水电事业的健康发展具有重要意义。

[参考文献]

- [1]张宏卫. 遥感技术在水利工程地质勘测中的应用——评《水利工程地质学原理》[J]. 人民黄河,2023,45(3):168.
 - [2]黎文杰. 水利水电工程中地质勘测及其技术应用分析[J]. 工程技术研究,2023,8(3):219-221.
 - [3]祁玉峰. 水利水电工程地质勘测方法与技术应用[J]. 科技视界,2022(20):29-31.
 - [4]戴娜娜. 水利工程地质勘测技术研究——评《水利工程地质(第5版)》[J]. 人民黄河,2022,44(7):162.
 - [5]吴爱军. 水利水电工程地质勘测的主要方法探究[J]. 工程建设与设计,2022(8):72-74.
- 作者简介:葛安春(1990.6—),毕业院校:山东水利职业学院,所学专业:数控技术,当前就职单位:山东大禹水务建设集团有限公司,职务:职员,职称级别:工程师。

太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用探讨

王海宾

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 目前, 随着人类社会不断发展水平的提高, 各类能源的过度消耗也成为社会关注的重点问题, 如果不能及时地解决能源过度消耗, 那么未来人类将会面临严重的资源枯竭。在这种发展背景下, 太阳能作为一种新型清洁能源受到社会的广泛关注。文中主要以太阳能热水系统为研究对象, 并详细分析了太阳能热水系统的相关设计, 最后针对该系统在给排水设计中的实际应用进行解读和介绍。

[关键词] 太阳能热水系统; 建筑给排水设计; 应用措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12012

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Discussion on the Application of Solar Hot Water Systems in Building Water Supply and Drainage Design

WANG Haibin

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

Abstract: At present, with the continuous improvement of human society's development level, excessive consumption of various types of energy has become a key issue of social concern. If excessive energy consumption cannot be solved in a timely manner, humanity will face serious resource depletion in the future. Against this development background, solar energy, as a new type of clean energy, has received widespread attention from society. This article mainly focuses on solar hot water systems as the research object, and analyzes the relevant design of solar hot water systems in detail. Finally, the practical application of this system in water supply and drainage design is explained and introduced.

Keywords: solar hot water systems; architectural water supply and drainage design; application measures

引言

在当今社会, 全球范围内对可持续发展和环保解决方案的需求不断升温, 建筑领域也在积极寻找创新的、环保的能源利用方式。太阳能热水系统因其清洁、绿色、可再生的特性, 正逐渐成为建筑给排水设计的关键技术之一。这一系统通过智能地利用太阳能, 不仅能够满足建筑的热需求, 还有望降低对传统能源的依赖, 从而减少温室气体排放, 为建筑行业实现可持续发展贡献力量。本文将深入探讨太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用, 旨在揭示该技术的优势、设计要点, 以及在实际应用中可能面临的挑战与未来发展的前景。通过对太阳能热水系统与建筑给排水系统的紧密结合, 以及其在集中能源系统、分户水箱等方面的创新应用, 我们将全面了解该技术在提高能源利用效率、降低运行成本、改善环境质量等方面的潜在价值。这一研究有望为推动太阳能热水系统在建筑领域的广泛应用, 以及促进建筑行业向更加环保、可持续的方向发展提供重要的理论和实践支持。

1 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用优势

1.1 降低建筑给排水系统建设成本

太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用显著优势之一是其能够有效降低系统的建设成本。传统的给排水

系统通常涉及高能耗设备, 如电热水器或燃气热水炉, 而太阳能热水系统利用太阳能作为主要能源, 减少了对传统能源的依赖, 从而降低了能源设备的采购和安装成本。太阳能热水系统的核心组件主要包括太阳能集热器、循环泵和储水罐等, 这些组件相对简单且具备较长的使用寿命, 相较于传统系统的复杂设备, 其建设成本较为经济实惠。此外, 太阳能热水系统的安装过程相对简单, 不需要复杂的管道布置, 减少了施工难度和相关设备的购置成本。长期运行来看, 太阳能热水系统的维护成本也相对较低, 因为核心组件的结构相对简单, 维修和更换的频率较低。这使得太阳能热水系统在整个使用寿命内能够为建筑主体带来经济效益, 提高了系统的可持续性和经济性, 为建筑领域的可持续发展提供了一种经济实用的能源解决方案。

1.2 太阳能热水系统受外界环境影响较小

与传统的能源依赖型系统相比, 太阳能热水系统主要利用太阳能进行加热, 因此对外界环境的依赖性较低。这一特点使得太阳能热水系统更为适用于不同地区和气候条件, 从寒冷的冬季到炎热的夏季, 其性能表现相对稳定。太阳能热水系统的主要组件之一是太阳能集热器, 其设计通常考虑了对各种天气条件的适应性。即使在阴天或多云的情况下, 太阳能集热器仍然能够部分捕获太阳能, 确保系统正常运行。此外, 现代太阳能热水系统常配备智

能控制系统,能够根据外部环境的变化自动调整运行状态,提高了系统的稳定性和效率。与之相比,传统的依赖电力或燃气的水热水系统在供热方面更容易受到天气变化的限制,且在能源紧缺或电力中断的情况下表现较为不稳定。

1.3 降低污染物排放、保护环境

太阳能热水系统的运行原理是通过太阳能集热器捕获太阳辐射,将其转化为热能用于供热。这一过程减少了对传统能源的需求,不仅减轻了能源开采和利用的压力,也削减了与这些能源使用相关的空气污染物的排放。此外,太阳能热水系统不需要燃烧燃料,避免了二氧化碳等温室气体的产生,有助于减缓气候变化的影响^[1]。通过选择太阳能热水系统作为建筑给排水设计的一部分,不仅能够满足热水需求,还能在根本上减少建筑对环境的负担。这种环保特性与全球对可持续发展的迫切需求相契合,为建筑行业提供了一种清洁、绿色的能源解决方案,有效促进了环境保护和可持续建筑发展的目标。

2 太阳能热水系统的设计

2.1 定温循环系统设计

太阳能热水系统的设计中,定温循环系统是一个关键的组成部分,其目的是确保系统在各种天气条件下都能有效稳定地运行。定温循环系统通过巧妙的设计,能够维持储水罐内的热水温度在一个稳定的水平,提供给用户稳定可靠的热热水供应。在定温循环系统中,太阳能集热器负责捕获太阳辐射,并将其转化为热能,然后通过传递介质(通常是水或其他热载体)的方式将热能传递到储水罐中。为了实现定温循环,系统通常配备了恰当设计的循环泵,该泵负责在太阳能集热器和储水罐之间维持热能的均匀传递。此外,系统还包括温度传感器和控制器,用于监测和调节循环系统中的温度,确保水温在用户需求的温度范围内。定温循环系统的设计需要考虑到多种因素,如太阳辐射的变化、天气条件的不确定性以及用户用水的实际需求。通过科学合理的设计,系统能够在晴天、多云或阴雨等不同天气条件下都实现热水的稳定供应,提高了系统的可靠性和适应性。

2.2 结构设计

首先,太阳能集热器的结构设计至关重要。集热器通常采用高效的吸收表面,以最大程度地吸收太阳辐射并将其转化为热能。集热器的表面材料和结构设计应当具有优异的光热转换性能,同时考虑耐久性和抗风雨侵蚀的特性,确保在各种环境条件下都能够长时间稳定运行。其次,传热介质的流动路径和系统管道的设计也需要精心考虑。良好的传热介质流动路径能够确保太阳能捕获到的热能迅速而有效地传递到储水罐中。管道的布置和材质选择需符合热能传递的要求,同时考虑系统的紧凑性和操作的方便性。储水罐的结构设计应考虑到热能的储存和稳定供应。罐体材料应当有较好的保温性能,以减少热量损失。结构应具备一定的强度和密封性,确保在系统运行中不发生漏

水或损坏。最后,整个系统的控制系统也是结构设计的重要组成部分^[2]。通过温度传感器、循环泵、阀门和智能控制器等设备的合理布置和协调,能够实现对整个系统运行状态的监测和调节,保障系统在各种环境条件下的高效运行。

3 在建筑给排水系统中应用太阳能热水供应系统的要点

3.1 增强设计协调性

在建筑给排水系统中应用太阳能热水供应系统时,关注设计协调性是确保系统顺利运行和充分发挥优势的重要要点。设计协调性体现在系统与建筑结构、热水需求、管道布局等多个方面的无缝衔接,从而实现系统的高效性、可靠性以及整体美观性。首先,太阳能热水系统的安装位置和建筑结构应当相互协调。太阳能集热器通常需要安装在建筑顶部或阳台等充分接受阳光的位置,因此在建筑设计中要合理规划这些区域,确保集热器能够最大程度地暴露在阳光下,提高能源的捕获效率。此外,集热器的外观设计也应考虑与建筑整体风格的协调,使其融入建筑外观,不破坏建筑的美观性。其次,与建筑的热热水需求紧密关联。在设计太阳能热水系统时,要充分考虑到建筑内各个区域的热热水需求,结合建筑的规模和使用特点,确定系统的规模 and 性能。这种需求的合理匹配能够确保太阳能热水系统在满足建筑实际需求的同时,避免系统过度投入或资源浪费。此外,管道布局的设计也应当考虑到太阳能热水系统的运作。合理的管道布局能够减小热能传递的损失,确保热水能够有效传递到用户需要的区域。同时,管道的设计要符合建筑的整体结构,不仅满足热水供应的需求,还保证建筑内部管道布局的美观和紧凑。

3.2 合理利用太阳能

首先,太阳能集热器的选择和设计至关重要。采用高效的集热器,如平板集热器或真空管集热器,能够更有效地吸收太阳辐射并将其转化为热能。集热器的朝向和倾斜角度应合理设置,以最大程度地接收阳光,特别是在冬季时,确保系统在各个季节都能保持高效运行。其次,合理设置储水罐和热水管道布局。储水罐应有良好的保温性能,以防止热量损失。管道布局应考虑建筑的结构和热水需求,确保太阳能捕获的热水能够有效地传递到各个用户点。在太阳能供热系统设计中,通常会采用定温循环系统,使得热水能够在系统内循环传递,提高整体的能源利用率^[3]。另外,智能控制系统的应用也是合理利用太阳能的关键。通过温度传感器、控制器等设备,可以监测和调整系统的运行状态,确保在太阳充足时自动启动供热,而在太阳不足时能够切换至备用能源,保证系统的稳定性和可靠性。

3.3 重视给排水系统一体化

首先,对太阳能热水系统与建筑给排水系统的统一规划是必不可少的。在建筑设计初期,需要将太阳能热水系统的组件、管道以及储水罐等元素融入整体给排水布局。通过合理规划系统的位置、尺寸和结构,确保太阳能热水

系统无缝衔接到建筑的给排水体系中,最大限度地提高能源的利用效率。其次,重视一体化设计意味着太阳能热水系统要能够与建筑的日常运行需求相协调。通过与建筑的暖通空调系统、供水系统等其他相关系统的有机结合,太阳能热水系统可以更智能地响应建筑内部的用水需求。例如,可以通过智能控制系统实现在高峰时段的热热水供应,并在低峰时段切换至备用能源,以确保系统的稳定性。

4 太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用

4.1 在建筑给排水循环系统中的应用

在建筑给排水循环系统中,太阳能热水系统主要通过太阳能集热器捕获太阳辐射,将其转化为热能,并通过循环泵将热能传递到建筑内的给水系统。这种一体化的设计可以实现对供水温度的智能调控,确保建筑内部的热需求得到稳定满足。首先,太阳能热水系统可以直接集成到建筑的热水循环系统中。当太阳光照充足时,集热器吸收太阳能,通过热交换器将热量传递给建筑内的水循环系统,为用户提供温暖的热热水。这种智能的供热方式能够降低传统供热系统的负荷,减少对传统能源的依赖,实现绿色环保的热热水供应。其次,太阳能热水系统在建筑给排水循环系统中的应用还可通过储水罐实现能源的高效利用。通过合理设置储水罐,系统可以将白天集中获得的太阳能储存在罐中,然后在夜间或阴雨天等太阳能供应不足的时候,从储水罐中释放热能,保证系统持续稳定地运行。最后,太阳能热水系统的应用也有助于建筑给排水系统的节能减排。传统热水供应方式常常依赖于燃气或电力,而太阳能热水系统的运行过程中不涉及对传统能源的大量消耗,有助于减少温室气体排放,符合可持续发展的环保理念。

4.2 在给排水分户水箱中的应用

首先,太阳能热水系统可以与分户水箱紧密结合,通过集热器捕获太阳辐射,将热能传递到水箱中。这样的一体化设计可以在白天充足的阳光照射下,迅速将水箱内的水加热至适宜的温度,为用户提供高效的热热水供应。而在夜间或天气不佳的情况下,系统可以智能地切换至备用能源,确保水箱内的水温稳定。其次,太阳能热水系统的应用不仅提高了热热水的可持续性,还降低了分户水箱的能源消耗。传统分户水箱常常依赖于电力或燃气进行加热,而太阳能热水系统的运行无需大量依赖传统能源,减少了对非可再生能源的依赖,降低了能源消耗和相关的运行成本。另外,太阳能热水系统在给排水分户水箱中的应用也有助于减少对公共能源供应的压力。通过在每个分户中独立设置太阳能热水系统,可以实现对每个用户的个性化供热,避免了传统中央热水供应系统中可能存在的热热水供应不均匀的问题,提高了整体的供热质量。

4.3 在给排水集中能源系统中的应用

首先,太阳能热水系统可以集成到给排水集中能源系统中,通过太阳能集热器捕获大量的太阳辐射能量。这些集热器将太阳能转化为热能,并通过热交换器将热能传递

到集中能源系统中的供水管道。这种智能整合的方式能够在充足的阳光下为整个建筑提供大量的热热水,满足用户的用水需求,同时减轻对传统能源的依赖。其次,太阳能热水系统在给排水集中能源系统中的应用有助于提高整体的能源效益。通过合理设计和配置集热器、储水罐等组件,系统能够更好地利用太阳能,并在需要时智能切换至备用能源,以确保系统在各种天气条件下都能够稳定运行。这不仅提高了能源的利用率,还降低了运行成本,符合绿色建筑和可持续发展的要求^[4]。另外,太阳能热水系统在给排水集中能源系统中的应用也具备灵活性和可扩展性。系统可以根据建筑的规模和热热水需求进行定制设计,同时可以根据实际需要随时扩展或调整。这种灵活性使得太阳能热水系统适用于各种建筑类型,包括住宅、商业建筑和工业用房等。最后,太阳能热水系统的应用有助于建筑给排水集中能源系统的可持续性发展。通过减少对传统能源的需求,系统有助于减少温室气体排放,降低环境负担,为建筑行业迈向更加环保的未来贡献力量。

5 结语

在文中,我们深入研究了太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用,并探讨了其在提高能源利用效率、降低成本、改善环境质量等方面的重要作用。太阳能热水系统作为一项清洁、绿色的能源技术,在满足建筑热热水需求的同时,为建筑行业追求可持续发展提供了有力支持。通过对太阳能热水系统与建筑给排水系统的融合,我们发现其在集中能源系统、分户水箱等方面的应用不仅提高了能源利用效率,还降低了运行成本,为建筑行业带来了实质性的益处。这种技术的灵活性和可持续性,使其成为建筑领域迎接未来挑战的关键工具之一。然而,我们也意识到在推广和实际应用过程中,太阳能热水系统可能面临一些挑战,如设备成本、技术标准等问题,需要进一步研究和解决。在未来的发展中,我们期待通过更广泛的实践应用和技术创新,太阳能热水系统能够更好地适应各类建筑需求,成为建筑领域可持续发展的推动力量。为建筑行业转向更加可持续、绿色的未来提供实用的指导和有益的启示。

[参考文献]

- [1]吴莉莹.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用和思考[J].城市建设理论研究(电子版),2023(26):77-79.
- [2]李辉,樊慧菊.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用探讨[J].住宅与房地产,2023(8):144-146.
- [3]徐静.太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用和探析[J].大众标准化,2022(3):58-60.
- [4]陈学蕾,王中华.探析太阳能热水系统在建筑给排水设计中的应用[J].中国战略新兴产业,2018(8):24-25.

作者简介:王海宾(1984.5—),男,汉族,毕业学校:合肥工业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

关于加强建筑工程质量监督管理的必要性及措施

胡国安

新疆精河县工程质量安全监督站, 新疆 博州 833300

[摘要] 随着经济的快速发展和城市化进程的加速推进, 建筑工程在城市发展中扮演着至关重要的角色。近年来建筑工程质量安全问题时有发生, 严重影响了人们的生活质量和城市形象, 甚至导致了严重的安全事故。这些问题的存在, 不仅暴露了监督管理的不足, 也凸显了现行管理体制的不完善。因此, 加强建筑工程质量监督管理, 提高质量监督管理水平, 已成为当务之急。

[关键词] 建筑工程; 质量监督; 必要性; 措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11993

中图分类号: TU7

文献标识码: A

The Necessity and Measures to Strengthen the Supervision and Management of Construction Project Quality

HU Guoan

Xinjiang Jinghe Engineering Quality and Safety Supervision Station, Bozhou, Xinjiang, 833300, China

Abstract: With the rapid development of the economy and the acceleration of urbanization, construction engineering plays a crucial role in urban development. In recent years, quality and safety issues in construction projects have occurred frequently, seriously affecting people's quality of life and urban image, and even leading to serious safety accidents. The existence of these problems not only exposes the shortcomings of supervision and management, but also highlights the imperfection of the current management system. Therefore, strengthening the quality supervision and management of construction projects and improving the level of quality supervision and management has become an urgent task.

Keywords: construction project; quality supervision; necessity; measures

引言

在现代社会, 建筑工程质量监督管理对于城市发展和居民生活至关重要。优质的建筑工程不仅是城市发展的标志, 也直接关系到人们的生活品质和安全。随着城市化进程的加速和建筑工程规模的不断扩大, 建筑工程质量监督管理面临着诸多挑战和问题。因此, 加强建筑工程质量监督管理, 提升工程质量和安全水平, 已成为当前亟待解决的重要任务之一。

1 加强建筑工程质量监督管理的必要性

1.1 建筑工程质量对社会和经济的重要性

建筑工程质量对社会和经济的重要性不言而喻。优质的建筑工程不仅是城市发展的标志, 也直接关系到人们的生活品质和安全。社会上良好的建筑工程能够提供安全、舒适的生活环境, 促进社区和谐稳定, 增强居民的幸福感和归属感。同时, 作为城市景观的一部分, 优质的建筑工程还能够提升城市形象, 吸引人才和投资, 推动城市经济的繁荣发展。从经济角度看, 建筑工程质量直接影响投资效益和资源利用效率。高质量的建筑工程能够减少因质量问题而带来的额外成本和资源浪费, 延长建筑物的使用寿命, 提高投资回报率, 为社会经济的可持续发展提供更为稳定的支撑。

1.2 监督管理不足的问题与挑战

监督管理不足是当前建筑工程领域面临的一个重要问题和挑战。主要表现在监管体系不够完善, 监督力度不足, 监督手段滞后等方面。首先, 监管体系的不完善使得监督管理工作存在漏洞, 监管责任不明确、部门职责交叉等问题时有发生。其次, 监督力度不足导致监督管理工作无法及时跟进和有效执行, 一些违规行为难以及时发现和处理。此外, 传统的监督手段滞后于时代发展, 无法满足现代建筑工程管理的需求, 信息化水平较低, 监管手段相对单一, 无法全面覆盖建筑工程的各个环节。监督管理不足的问题和挑战是制约建筑工程质量和安全的重要因素, 需要加强监督管理体系建设, 提高监管力度和效能, 创新监督手段, 以全面提升建筑工程质量监督管理水平。

1.3 预防事故与提升质量的关键

预防事故与提升质量的关键在于采取有效的预防措施和提升管理水平。首先, 建立健全的安全管理制度是预防事故的基础, 通过制定严格的安全操作规程、加强员工培训和教育、建立安全责任制度等措施, 提高员工安全意识和操作规范, 从源头上减少事故的发生可能性。其次, 加强现场监督和检查是保障工程质量的关键, 建立有效的监督管理体系, 加强对施工现场的巡视和检查, 及时发现

和纠正施工中存在的质量问题,确保工程按照规范要求进行施工,提升工程质量。此外,推广先进的建筑技术和管理经验也是提升质量的重要途径。引进先进的建筑工程技术和管理理念,提高施工效率和质量水平,降低工程风险,进一步确保建筑工程的安全性和可持续性。

2 建筑工程质量监督管理存在的问题

2.1 施工现场布控与管理不科学

施工现场布控与管理不科学是当前建筑工程质量监督管理面临的一个重要问题,主要表现在施工现场管理体系不完善、监控手段不足,以及人员配备不足等方面。首先,施工现场管理体系存在薄弱环节,管理制度不够完备,责任界定不清晰,导致了管理工作的滞后和不足。其次,监控手段相对单一,无法全面覆盖施工现场的各个环节,使得一些隐患和问题难以及时发现和解决。此外,施工现场人员配备不足,监理人员数量不足以覆盖所有工程项目,监督力度有限也加剧了施工现场管理不科学的问题。

2.2 建筑材料采购问题

建筑材料采购问题是建筑工程质量监督管理面临的一个重要挑战,主要涉及采购流程不规范、材料质量把控不严,以及供应链管理不到位等方面。首先,一些工程项目存在采购流程不规范的情况,可能存在采购环节中的程序漏洞,比如招标程序不严谨、供应商选择不合理等,从而导致了材料采购的质量风险。其次,材料质量把控不严也是一个重要问题,有时供应商为了降低成本可能会采用次品材料,而施工方也缺乏对材料质量的严格把关,导致了材料质量不达标的情况。此外,供应链管理不到位也容易引发材料采购问题,可能存在供货商资质不过关、供货周期不稳定等情况,影响了材料供应的及时性和稳定性。

2.3 缺乏完善的管理制度

缺乏完善的管理制度是建筑工程质量监督管理面临的一个主要问题,主要体现在管理制度的缺失、规范性不足,以及执行力度不够等方面。首先,一些地区或项目缺乏建立健全的管理制度,导致了监督管理工作的混乱和不规范。管理制度的不完善使得责任界定不清、流程不畅、管理漏洞频出,从而影响了监督管理的有效性。其次,即使存在管理制度,有时也可能存在规范性不足的问题,可能存在管理制度制定不合理、不科学的情况,无法有效地规范工程施工行为。此外,缺乏完善的管理制度也会导致执行力度不够,有时即使有规范性较高的管理制度,但由于执行不到位,也无法有效地推动管理工作的落实。

2.4 管理主体权责不明确

管理主体权责不明确这一问题主要表现在各个管理主体之间责任界定不清、职责重叠、互相推诿等方面。首先,建筑工程质量监督管理涉及多个管理主体,如政府监管部门、建设单位、施工单位、监理单位等,但各方在责任分工上存在不明确的情况,导致了责任推诿和监管漏洞

的出现。其次,由于责任界定不清,各管理主体在工程质量问题的处理上可能存在依据不明、职责不明确的情况,影响了问题的及时解决和处理。此外,管理主体间的责任重叠也容易导致管理工作效率低下,可能存在多方都认为对方有责任的情况,但最终问题得不到有效解决。

2.5 质量监督管理信息化建设落后

质量监督管理信息化建设落后主要表现在信息化技术应用水平不高、信息系统不完善,以及数据共享不畅等方面。首先,由于信息化技术应用水平相对落后,许多地区或单位在建设质量监督管理信息化系统方面投入不足,缺乏先进的技术支持和信息化管理手段,影响了监督管理工作的科学性和高效性。其次,现有的质量监督管理信息系统可能存在功能不完善、操作不便捷等问题,无法满足监管工作的需要,导致了信息化管理的效果不佳^[1]。此外,数据共享不畅也是一个重要问题,不同部门或单位之间信息共享渠道不畅,可能存在信息孤岛、数据冗余等情况,影响了监督管理工作的协同性和一致性。

3 加强建筑工程质量监督管理的措施

3.1 完善监督管理体系

为加强建筑工程质量监督管理,完善监督管理体系是至关重要的一项措施。这意味着建立起科学合理、高效可行的管理框架和制度体系,以确保对建筑工程全过程的有效监督和管理。首先,完善监督管理体系需要建立健全的组织架构,明确各级各部门的职责和权限,确保责任的明确和权责的对应。其次,应加强法律法规的建设,制定相关法律法规和标准,为监督管理提供法律依据和规范。同时,要加强监督手段和技术手段的建设,利用现代化技术手段如互联网、大数据等,提高监督管理的效率和精度。此外,还应加强人才队伍建设,培养专业化、专业化的监督管理人员,提升监督管理水平和能力。

3.2 应用互联网技术实时监管

应用互联网技术实时监管是加强建筑工程质量监督管理的关键举措之一,通过利用互联网技术,可以实现对建筑工程施工过程的实时监测和数据采集,从而提高监管的时效性和精准性。首先,互联网技术可以实现施工现场的远程监控,监管人员可以通过网络平台实时查看施工现场的情况,及时发现问题并进行处理。其次,可以利用互联网技术建立建筑工程质量信息平台,将施工过程中的关键数据和信息进行汇总和分析,为监管决策提供科学依据。此外,互联网技术还可以实现监督管理的信息化和智能化,提高监管效率和水平。例如,可以利用人工智能技术对监管数据进行分析 and 预警,及时发现潜在的质量风险和安全隐患,从而有效预防和控制事故的发生。

3.3 加强技术标准与规范

加强技术标准与规范是加强建筑工程质量监督管理的关键措施之一,建立和完善相关的技术标准与规范,有

助于规范建筑工程施工行为,提高工程质量和安全水平。首先,科学合理的技术标准可以明确工程建设的要求和标准,规范施工过程中的各项操作,这些标准应当充分考虑国内外的先进经验和技术成果,结合实际情况确保其可操作性和指导性。其次,加强规范的执行和监督,制定标准是第一步,更重要的是要确保这些标准得到有效的执行,建立健全的监督检查机制,加强对施工现场的监督管理,对违反规范的行为进行及时纠正和处理,保障施工过程的规范性和质量。此外,通过开展培训和宣传活动,提高从业人员的技术水平和规范意识,使他们能够更好地理解和遵守相关的技术标准与规范,从而减少施工过程中的违规行为和质量问题的发生。

3.4 法律法规的完善与执行

法律法规的完善与执行是加强建筑工程质量监督管理的关键措施之一。在建筑工程领域,完善的法律法规可以为监督管理提供强有力的法律依据和制度保障,促进建筑工程质量和安全的提升^[2]。首先,完善法律法规需要建立健全的法律体系,明确法律法规的制定程序和责任主体,确保法律的科学性和合理性。法律法规应当细化建筑工程质量监督管理的各项要求,明确相关责任人的权利和义务,为监督管理工作提供明确的指导和依据。其次,除了制定完善的法律法规之外,还需要加强对法律的执行力度,确保法律的有效实施。建立健全的法律执行机制,加强对违法违规行为的查处和处罚,维护法律的权威性和严肃性,促进建筑工程市场的良性发展。此外,还应当加强法律法规的宣传和教育,通过开展法律法规宣传活动,提高社会公众和从业人员对法律法规的认知和理解,增强他们的法律意识和遵法意识,促进法律的贯彻执行。

3.5 明确监督管理职责

明确监督管理职责是加强建筑工程质量监督管理的关键,在建筑工程领域涉及多个管理主体,如政府监管部门、建设单位、施工单位、监理单位等。明确监督管理职责,能够确保各方责任的清晰界定,减少责任推诿和监管漏洞的发生。政府监管部门应明确监管责任,加强对建筑工程质量和安全的监督和指导,制定相关政策和规定,加强对施工现场的检查和评估。建设单位应承担起建筑工程质量和安全的主体责任,全面履行建设项目的管理职责,确保工程质量符合要求。施工单位应严格执行建设方提出的质量标准和要求,加强对施工过程的管理和控制,保障施工质量和安全。监理单位应独立、客观、公正地履行监理职责,对建筑工程施工过程进行全程监督和检查,及时发现并纠正存在的问题。

3.6 强化质量监督管理信息化与科技支撑

强化质量监督管理信息化与科技支撑是加强建筑工程质量监督管理的重要举措之一,随着信息化和科技的快速发展,利用先进的信息技术和科技手段,可以提升监督

管理工作的效率和水平。首先,建立和完善质量监督管理信息化系统是关键,这些系统可以实现对建筑工程施工过程的实时监测和数据采集,有助于及时发现施工中存在的问题和隐患。通过信息化系统,可以实现对施工现场的远程监控,监管人员可以随时随地查看施工情况,提高监管的时效性和精准性。其次,利用科技手段加强对建筑工程质量的检测和评估^[3]。例如,利用无人机技术进行航拍,可以对建筑工程施工现场进行全方位的监测,及时发现问题。另外,借助人工智能技术对监管数据进行处理,可以提高问题识别的准确性和速度,为监管决策提供科学依据。此外,还应加强对从业人员的技术培训和科技素养提升。建立起多层次、多形式的培训机制,提高监管人员和施工人员的信息化和科技应用能力,使他们能够更好地利用信息化和科技手段开展工作。

3.7 注重材料采购管理

建筑工程中所使用的各种材料直接关系到工程质量和安全,因此有效的材料采购管理至关重要。首先,材料采购应遵循合理、透明的程序,建立健全的采购流程,明确采购程序和责任人,严格按照相关法律法规和规定进行采购,避免出现违规行为。其次,应加强对供应商的管理和评估,选择具有良好信誉和资质的供应商,对供应商的资质和信誉进行全面评估,并建立长期稳定的合作关系,确保所采购的材料符合质量要求。此外,加强对材料质量的把关也至关重要,建立健全的材料质量检验制度,对进场材料进行严格检验和把关,确保材料的质量符合标准要求,杜绝次品材料的使用。另外,加强对材料采购过程的监督和管理也是必要的。建立健全的采购档案和记录制度,对采购过程进行全程监控和记录,及时发现和纠正问题,确保采购的材料合法合规。

4 结语

在强调建筑工程质量对社会和经济的重要性后,我们认识到解决存在的问题至关重要。通过采取完善监督管理体系、应用互联网技术实时监管、加强技术标准与规范、强化法律法规执行等措施,我们可以提升建筑工程质量监督管理水平。我们将继续努力,确保建筑工程的质量和安,为社会经济的可持续发展做出贡献。

[参考文献]

- [1] 颜禧仕,邓凯华.房屋建筑工程质量监督管理研究[J].中国住宅设施,2023(11):103-105.
 - [2] 王静.有效提升建筑工程质量安全管理的方法初探[J].中华建设,2023(5):70-72.
 - [3] 刘利刚.加强建筑工程质量安全管理途径和措施分析[J].低碳世界,2023,13(5):109-111.
- 作者简介:胡国安(1971.9—),毕业院校:中央广播电视大学,所学专业:建筑施工与管理,当前就职单位名称:新疆精河县工程质量安全监督站,职称级别:中级工程师。

建筑工程管理中信息技术的应用

王海卿

中国石油运输有限公司新疆塔里木运输分公司, 新疆 阿克苏 842000

[摘要]随着科技的不断发展,信息技术在各行各业都得到广泛应用,信息技术应用为建筑工程管理带来诸多便利,包括提升科学计算能力、强化信息处理能力和智能化监控保障能力等方面。文章探讨信息技术在建筑工程管理中的应用,强调提升科学计算能力、信息处理能力和监控保障能力方面的必要性,分析当前建筑工程管理中信息技术应用的现状,提出完善信息技术管理系统、提高管理水平和加大软件研发的优化策略,以期提升建筑工程管理效率和质量。

[关键词]建筑工程管理;信息技术;优化策略

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11980

中图分类号: TU712

文献标识码: A

The Application of Information Technology in Construction Project Management

WANG Haiqing

Xinjiang Tarim Transportation Branch of PetroChina Transportation Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 842000, China

Abstract: With the continuous development of technology, information technology has been widely applied in various industries. The application of information technology brings many conveniences to construction project management, including improving scientific computing ability, strengthening information processing ability, and intelligent monitoring and guarantee ability. This article explores the application of information technology in construction project management, emphasizes the necessity of improving scientific computing ability, information processing ability, and monitoring and guarantee ability, analyzes the current situation of information technology application in construction project management, proposes optimization strategies to improve information technology management system, enhance management level, and increase software research and development, in order to improve the efficiency and quality of construction project management.

Keywords: construction project management; information technology; optimization strategy

引言

随着社会经济的不断发展和城市化进程的加快,建筑工程管理面临着日益复杂的挑战^[1]。在该背景下,信息技术的应用成为了提升建筑工程管理效率和质量的重要手段,信息技术应用可加强建筑工程管理的科学计算能力、提升信息处理能力和智能化监控保障能力,为建筑工程的规划、设计、施工和运营提供强有力的支持。通过科学计算,可更准确地进行结构设计、资源规划等,提高工程的设计水平和施工质量,且强大信息处理能力使得管理人员能够更快速、准确地获取项目信息,实现对工程进度、成本、风险等多方面的全面监控。同时,智能化的监控保障系统可以有效提高施工现场的安全性,及时发现和处理潜在的安全隐患。本文深入分析信息技术在建筑工程管理中的应用现状,明确其在提升科学计算能力、强化信息处理能力和智能化监控保障能力方面的作用。同时,通过对信息技术在建筑工程管理中存在问题深入剖析,提出相应的优化策略,为实现建筑工程管理的现代化提供可行性建议。

1 信息技术在建筑工程管理中应用的必要性

1.1 良好的科学计算能力

在建筑工程管理中,信息技术的应用迎来了良好的科

学计算能力,成为提高工程设计、施工和运行效率的关键工具。通过科学计算,建筑工程可更准确、精细地进行结构设计和资源规划。利用计算机辅助设计(CAD)和建筑信息模型(BIM),工程师能够进行三维建模、模拟分析,快速评估各种设计方案的优劣,确保结构的合理性和稳定性,不仅提高设计的科学性,也降低在施工过程中因设计缺陷而引发的问题。通过建立虚拟模型,实现对建筑材料和人力资源的精确计算,从而合理安排预算,避免过度成本和资源浪费,对于工程的经济性和可行性分析至关重要,有效减轻了管理者在资源分配上的负担,使得工程更具可持续性。

此外,通过在计算机上进行结构强度、材料性能、施工工艺等方面的模拟分析,可以更好地预测工程在不同条件下的响应,及时发现潜在的问题,有助于在工程初期就进行合理的调整和优化,提高工程的安全性和可靠性。

1.2 强大的信息处理能力

强大的信息处理能力是信息技术应用核心,为项目各个阶段提供高效而全面数据管理和决策支持^[2]。首先,通过建立建筑工程管理信息系统,涵盖工程进度、质量、成本、人员等多方面数据,管理者在平台上全面掌握项目动

态,及时发现和解决问题,提供实时监控的能力,使其能够更敏锐地感知工程的各种变化,做出迅速决策,提高工程管理的灵活性和适应性。其次,通过采用信息技术,实现对工程数据的集中管理和统一标准,避免了信息的分散和重复,减少数据错误的可能性,为管理者提供可靠数据基础,确保了决策的准确性,降低了管理风险。

再次,通过电子文档管理、在线协作平台等工具,实现即时沟通、文件共享和协同编辑,弥补传统管理模式下协同效率较低的缺陷,促使团队之间紧密合作,减少了沟通成本,提高工作效率。最后,通过对大量数据的深度分析,发现隐藏在数据背后的规律和趋势,从而做出更加科学的管理决策,实现对工程的智能监控和预测,提前发现潜在问题,降低了事故风险。

1.3 智能的监控保障能力

智能的监控保障能力通过信息技术的应用实现对工程进度、质量、安全等方面的实时监控和保障,提高了管理效率和工程安全性。首先,智能监控系统能够实时获取工程进度数据,通过与预定计划的对比,及时发现工程进度偏差并采取措施调整,确保工程按时完成。其次,智能监控系统对工程质量进行全面监控,通过传感器、监控摄像头等设备收集工程施工过程中的数据,进行实时分析和比对,发现潜在质量问题并及时处理,保障工程质量符合要求。此外,智能监控系统实现对工程安全的保障,通过实时监测工地环境、施工过程中的安全行为等,及时发现安全隐患并采取预警措施,有效降低事故发生风险,保障施工人员和周围群众的安全。

2 信息技术在建筑工程管理中的应用现状

2.1 信息技术基础薄弱

在建筑工程管理领域,信息技术基础普遍薄弱^[3]。首先,建筑企业和管理团队仍然依赖传统的纸质文档管理和手工记录方式,未能充分利用现代信息技术工具进行管理,导致了数据的不及时、不准确,以及管理效率低下的问题。其次,部分管理人员对于信息技术应用了解不足,缺乏相关培训和技能,无法充分发挥信息技术在工程管理中的作用,限制信息技术在提高管理效率、优化资源配置等方面的发挥空间。最后,由于信息技术更新换代速度较快,企业和管理团队未能及时跟进新技术的发展,导致信息化水平滞后于时代需求,影响管理现代化程度。

2.2 信息技术管理水平有待提高

首先,建筑企业和管理团队在信息技术管理方面缺乏系统性和规范性,缺乏统一的信息化管理体系和标准,导致信息系统建设和运维工作难以有效开展。其次,部分企业对于信息技术的战略规划和整体布局不足,缺乏长远的发展思路和目标,导致信息技术应用的碎片化和随意性,影响信息化管理水平提升。另外,信息技术管理人员专业水平和素质参差不齐,缺乏全面技术知识和实践经验,无

法胜任复杂的信息系统建设和运维工作,限制信息技术在建筑工程管理中发挥作用。最后,信息技术管理人员与业务管理人员之间存在沟通和协作不足,导致信息技术无法与业务需求有效对接,影响信息化管理水平的提高。

2.3 信息技术软件不成熟

首先,部分现有的建筑工程管理软件功能不够全面,无法满足复杂工程管理的需求,软件缺乏对项目进度、成本、质量等方面的全面监控和分析功能,导致管理人员在决策时缺乏全面的数据支持。其次,部分信息技术软件的用户界面设计较为复杂,操作不够简便,使得使用者学习和上手的门槛较高,限制了软件的普及和应用。另外,由于信息技术软件的更新换代速度较快,部分软件在功能升级和技术支持方面滞后,无法跟上行业发展的需求,导致软件的使用体验不佳。最后,部分建筑企业存在自主研发软件的情况,但由于技术实力和资源限制,在功能完善性和稳定性方面存在不足,难以满足实际工程管理需求。

3 信息技术在建筑工程管理中的应用优化策略

3.1 完善信息技术的管理系统

第一,建立统一信息技术管理体系是关键,明确信息技术管理的组织结构和职责分工,确立信息技术管理的决策流程和管理制度,以及建立健全的信息技术安全保障体系。通过建立管理体系,提高信息技术管理的规范性和有效性,保障信息系统的正常运行和数据安全^[4]。第二,加强信息技术资源的整合与共享。建立统一的信息技术资源库,集中管理和共享信息技术资源,避免资源的重复采购和浪费,提高资源利用效率。同时,加强与外部信息技术供应商和服务提供商的合作,充分利用外部资源,满足信息技术需求,降低信息技术建设和运维成本。第三,提升信息技术人才队伍建设。加强信息技术人才的培养和引进,提升信息技术人才的专业水平和实践能力,确保信息技术人才与业务管理人员之间的沟通和协作,建立健全的激励机制,激发信息技术人才的工作积极性和创造力,促进信息技术的持续发展和创新。第四,加强对信息技术管理的监督和评估。建立定期信息技术管理绩效评估机制,对信息技术管理的各项工作进行评估,及时发现和解决存在的问题,持续改进信息技术管理工作,并强化信息技术管理风险管理,及时识别和应对信息技术管理中存在的风险和隐患,保障信息技术系统的安全稳定运行。第五,推动信息技术与业务管理的深度融合。建立信息技术与业务管理的协同机制,加强信息技术与业务管理之间的沟通与协作,促进信息技术在建筑工程管理中的全面应用,加强对信息技术应用效果的监测与评估,根据实际情况及时调整信息技术应用策略,不断优化建筑工程管理中的信息技术应用效果。综上所述,通过建立统一管理体系、加强资源整合与共享、提升人才队伍建设、加强监督评估以及推动信息技术与业务管理的深度融合,有效提升建筑工程管理中信

息技术应用的效率和水平,推动建筑工程管理的现代化和智能化发展。

3.2 提高信息技术的管理水平

其一,建立健全信息技术管理体系,明确信息技术管理的组织结构和职责分工,确立信息技术管理的决策流程和管理制度,建立完善的信息技术项目管理和风险管理机制,通过建立管理体系,提高信息技术管理的规范性和有效性,保障信息系统的稳定运行和业务需求的及时满足。其二,加强信息技术项目管理与控制。建立科学的信息技术项目管理方法和流程,明确项目目标、范围、进度、成本、质量等管理要求,加强对项目执行过程的监控与控制,及时发现和解决项目实施中存在的问题和风险。同时,加强对信息技术项目成果的评估与验收,确保项目交付的质量和效果符合预期。其三,加强信息技术人才队伍建设。建立健全的信息技术人才培养和引进机制,加强对信息技术人才的培训和技能提升,提高信息技术人才的专业水平和实践能力,建立激励机制,激发信息技术人才的工作积极性和创造力,保持团队的凝聚力和创新能力。其四,加强信息技术管理与业务管理的深度融合。建立信息技术与业务管理的协同机制,加强信息技术与业务管理之间的沟通与协作,确保信息技术的发展与业务需求的紧密结合,充分发挥信息技术在建筑工程管理中的作用。同时,加强对信息技术应用效果的监测与评估,根据实际情况及时调整信息技术应用策略,不断优化信息技术管理水平和服务质量。其五,加强信息技术管理的监督与评估。建立定期的信息技术管理绩效评估机制,对信息技术管理的各项工作进行评估,及时发现和解决存在的问题,持续改进信息技术管理工作,信息技术管理的风险管理,及时识别和应对信息技术管理中存在的风险和隐患,保障信息技术系统的安全稳定运行。总之,通过建立健全的管理体系、加强项目管理与控制、加强人才队伍建设、深度融合业务管理、加强监督评估等措施,有效提升信息技术管理水平,推动建筑工程管理的现代化和智能化发展。

3.3 加大信息技术的软件研发

一是加强对建筑工程管理领域的需求分析和调研,深入了解建筑工程管理的实际需求和痛点,明确信息技术在其中的应用场景和需求特点。通过充分了解用户需求,有针对性地开展软件研发工作,确保软件功能与实际需求紧密匹配,提高软件的实用性和用户满意度^[5]。二是加强软件研发团队的建设和管理。建立专业的软件研发团队,拥

有丰富的技术经验和行业知识,确保软件研发工作能够顺利进行,加强对软件研发团队的管理和培训,提升团队成员的专业水平和团队协作能力,确保软件研发工作高效、有序地开展。三是注重软件研发过程中的质量管理。建立完善软件研发质量管理体系,包括需求管理、设计评审、编码规范、测试验证等环节,确保软件研发过程中的每个环节都能够严格执行,提高软件的质量稳定性和可靠性。同时,加强对软件研发过程中的风险管理,及时发现和解决潜在的风险和问题,确保软件研发工作顺利进行。四是加强软件研发与行业标准和前沿的对接。密切关注建筑工程管理领域的最新发展和趋势,及时吸纳行业标准和前沿的成果,引入先进的技术手段和方法,提高软件的技术水平和创新能力,确保软件在市场竞争中具有更强的竞争力。五是加强软件的测试和评估工作。建立科学的软件测试和评估体系,包括功能测试、性能测试、安全测试等方面,确保软件的各项功能和性能指标符合预期要求,对软件用户的反馈和意见收集,不断改进和优化软件功能和用户体验,确保软件能够持续满足用户需求。

4 结束语

信息技术在建筑工程管理中的应用具有重要的意义,可提高建筑工程管理的科学性、智能化和效率性。当前信息技术在建筑工程管理中的应用还存在一些问题和挑战,需要通过完善信息技术的管理系统、提高管理水平和加大软件研发等优化策略来解决,促进建筑工程管理水平的不断提升。

[参考文献]

- [1]覃莲莲. 建筑工程管理中信息技术的应用探讨[J]. 工程技术研究, 2023, 8(21): 129-131.
 - [2]徐佰宝. 信息技术在建筑工程档案管理中的应用分析[J]. 兰台内外, 2023(26): 10-12.
 - [3]徐志启. 建筑工程管理中信息技术的应用探究[J]. 中华建设, 2023(6): 25-27.
 - [4]方红亚. 建筑工程项目信息管理中 BIM 技术应用分析[J]. 中国建设信息化, 2023(9): 82-86.
 - [5]覃燕娜. 信息技术在建筑工程管理中的应用[J]. 工程建设与设计, 2023(2): 119-121.
- 作者简介:王海卿(1994.12—),毕业院校:北京工业大学耿丹学院,所学专业:工程管理,当前就职单位名称:中国石油运输有限公司新疆塔里木运输分公司,职称级别:助理工程师。

建筑工程造价超预算的原因和控制措施

刘 静

新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市财政局, 新疆 阿克苏 842000

[摘要] 建筑工程作为经济和社会发展的基石, 承载着人们对于生活质量和城市发展的期望。然而, 建筑工程在实施过程中常常面临着造价超预算的问题, 不仅对项目的进度、质量和经济效益造成负面影响, 也对建设者和投资者带来巨大经济压力。基于此, 文章深入分析建筑工程造价超预算原因, 探讨有效的控制措施, 为提高建筑工程管理水平、降低项目风险、促进建筑行业的可持续发展提供理论支持和实践指导。

[关键词] 建筑工程; 造价超预算; 控制措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11978

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Reasons and Control Measures for Construction Project Cost Exceeding Budget

LIU Jing

Xinjiang Aksu Kuqa Finance Bureau, Aksu, Xinjiang, 842000, China

Abstract: As the cornerstone of economic and social development, construction engineering carries people's expectations for quality of life and urban development. However, construction engineering often faces the problem of cost exceeding budget during implementation, which not only has a negative impact on project progress, quality, and economic benefits, but also brings huge economic pressure to builders and investors. Based on this, this article deeply analyzes the reasons for construction project cost exceeding budget, explores effective control measures, and provides theoretical support and practical guidance for improving construction project management level, reducing project risks, and promoting sustainable development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; cost exceeding budget; control measures

引言

建筑工程的特殊性和复杂性导致其在实施过程中可能面临多方面问题, 其中造价超预算是一项常见而严重挑战^[1]。由于建筑工程的长周期、高投入和多方参与, 造价超预算不仅影响相关行业健康发展, 也威胁着国家和地区的经济可持续发展。在过去研究中, 学者们对造价超预算进行了一定探讨, 但仍许多问题需要进一步深入研究, 建筑工程涉及因素众多, 造成造价超预算的原因复杂多样, 需要全面系统地加以考量, 目前建筑工程管理中技术手段和管理理念正在不断发展, 因此, 深入研究造价超预算原因, 探索有效控制措施, 为提高建筑工程管理水平、降低项目风险、促进建筑行业的可持续发展提供理论支持和实践指导。

1 建筑工程造价与预算控制概述

建筑工程造价指完成建筑项目所需的全部费用, 包括土地购置、设计费用、施工费用、材料费用、人工费用、管理费用等各项支出; 预算控制则是在建筑工程实施过程中对费用的控制和管理, 旨在保证工程质量、进度和经济效益的实现。预算控制目标是在合理预测成本的基础上, 通过科学的管理手段和有效的控制措施, 控制项目实际发生的费用在预算范围内, 避免造价超预算的情况发生。预算控制的过程涉及预算的编制、核准、执行和监督等多个

阶段, 需要建立科学的预算体系和严格的控制机制^[2]。通过对建筑工程造价与预算控制的综合管理, 可实现工程项目的经济合理性、社会效益和环境友好性的统一, 推动建筑行业可持续发展。

2 建筑工程造价超预算控制的意义

第一, 有效的预算控制可确保建筑工程按照计划有序进行。通过对费用的合理估算和控制, 防止项目在施工过程中因资金不足而导致的停工或推迟, 确保工程的顺利实施。

第二, 科学合理的预算可促使项目方在设计和施工阶段更加慎重, 避免为降低成本而降低施工质量, 从而提高工程的可靠性和耐久性。

第三, 预算控制有助于提高项目的经济效益。通过准确估算和控制成本, 降低项目的总投资, 提高投资回报率, 从而增加投资者的利润。同时, 预算控制有助于降低项目风险, 避免由于造价超预算而导致的经济损失。

第四, 建筑工程造价超预算控制的意义还在于推动建筑行业可持续发展。通过提高建筑工程管理水平, 减少资源浪费和环境污染, 实现经济效益与社会效益的双赢, 促使整个建筑行业向着更加可持续和环保的方向发展。

建筑工程造价超预算控制不仅是单个项目管理的需要, 更是对整个建筑行业发展方向的引领, 为建设绿色、高效、可持续的城市和社会奠定基础。总之, 建筑工程造

价超预算控制确保项目顺利进行、提高工程的质量和经济效益,同时推动整个建筑行业向着可持续发展的目标迈进。

3 建筑工程造价超预算原因分析

3.1 建筑工程设计不合理

在工程初期,设计不合理表现为对工程实际情况不充分考虑、施工难度估计不足、结构设计不稳定等方面问题^[3]。首先,对工程实际情况的不充分考虑。设计阶段需要了解工程的地理、气候、土壤等环境因素,以及工程用地局限性和限制性因素,设计人员考虑不周,导致后期施工需要进行大规模的调整和改动,增加工程成本。其次,施工难度估计不足。合理设计应考虑到工程施工的实际难度,包括施工工艺、材料的选择和使用、人工操作等因素,设计方案存在不合理,导致施工过程中不确定性增加,施工单位需要进行额外工作和资源投入,造成成本增加。最后,结构设计不符合工程实际要求,导致施工阶段需要进行频繁调整和修改,增加工程的施工难度和成本。

3.2 施工计划不合理

合理的施工计划是保障工程按时按质完成关键,而不合理施工计划导致施工过程中出现各种问题,影响工程进度和成本。第一,时间安排不当。施工计划中对于各项工程活动的安排过于紧凑或不合理,导致施工单位难以按时完成工程,从而延误工程进度,增加工程的成本,时间安排过长或不合理,导致工程周期延长,增加了工程的管理费用和人工费用。第二,资源配置不足或不合理。施工计划应充分考虑到工程所需的各种资源,包括材料、人力、机械设备等,安排资源的使用和配置,施工计划中对于资源需求估计不足或不合理,导致施工现场资源不足,影响了施工进度和效率,增加施工成本。第三,施工工序排列不当。施工计划应根据工程的实际情况和施工要求,合理安排施工工序的顺序和流程,施工计划工序排列不当,导致施工现场出现拥堵或交叉作业,影响施工进度和效率。

3.3 市场价格波动导致造价控制困难

市场价格波动涉及到建筑材料、劳动力、机械设备等多个方面,对工程造价的控制带来困难^[4]。首先,建筑材料的价格波动直接影响到工程成本。原材料价格受市场供求、季节变化、国际经济形势等多因素影响,工程施工期间,建材价格上涨或波动较大,将导致工程造价超过最初的预算。其次,由于劳动力市场供求关系、技能水平的不同以及政策法规的调整,劳动力成本发生波动,施工过程中,劳动力成本上涨,施工单位将面临额外费用压力,从而影响了工程造价。最后,建筑工程中常需要使用各种机械设备,而设备租赁费用和运营成本受市场供需和设备类型的变化而波动,施工期间市场价格波动大,导致机械设备的租赁费用增加,进而影响工程成本。

3.4 预算编制不合理

预算作为项目管理的基础,直接关系到项目的经济效

益和可行性,预算编制不合理,导致工程在施工和实施的过程中面临资金不足、资源不足,最终影响工程的进度和质量。首先,预算编制过程中,对于建材、劳动力、机械设备等费用估算需要充分考虑市场行情、季节变化等因素,估算不准确导致后期施工过程中出现资金不足的情况,从而影响工程正常进行。其次,建筑工程涉及到众多不确定因素,包括自然灾害、政策变化、市场波动等,预算编制中对风险因素考虑不足,导致工程在实施过程中面临无法预料的问题,增加工程风险和不确定性。最后,项目管理和监督是确保工程质量和进度重要环节,但预算编制中对该方面费用估算不足,工程在实施过程中缺乏有效管理和监督,从而影响工程整体效益。

4 建筑工程造价预算与成本控制措施分析

4.1 对建筑工程进行合理设计

合理设计能够在工程的初期阶段就考虑到各种因素,降低后期施工过程中的不确定性和额外费用的产生。第一,优化工程结构和布局,提高资源利用效率。通过精心设计,最大程度地减少材料浪费和资源闲置,避免不必要的空间浪费和重复工作,从而降低工程成本,建筑结构设计上采用合适结构形式和材料,提高结构的稳定性和使用寿命,降低后期维护成本。第二,有效控制施工难度和工期风险。设计阶段考虑到施工的实际情况和难度,避免设计上的不合理之处,减少施工过程中的调整和改动,提高施工效率,从而节约了施工成本和时间成本。第三,考虑到工程的节能环保要求,降低工程的运营成本。设计阶段就考虑到节能环保的因素,选择合适的材料和技术,降低工程能耗和运营成本,提高工程的经济效益和可持续性。第四,减少工程变更和增项的发生,降低工程的风险和不确定性。通过充分沟通和协商,设计人员与业主、施工单位等各方共同确定工程的设计方案,避免后期因设计变更而导致的成本增加和工期延长。

4.2 制定合理的施工计划

合理的施工计划能够有效安排施工活动的顺序、时间和资源,提高工程的效率,降低工程的成本^[5]。首先,合理的施工计划能够优化资源利用,降低成本。通过科学合理地安排施工活动的顺序和时间,可以避免资源的浪费和闲置,提高资源利用效率,降低施工成本,如施工计划中合理安排材料的采购和运输时间,可以避免因材料供应不及时而导致的施工停滞和成本增加。其次,合理的施工计划能够减少施工过程中的浪费和损耗,降低成本。通过科学合理地安排施工活动的顺序和流程,避免施工过程中的重复作业和不必要的调整,减少资源的浪费和损耗,降低施工成本,如施工计划中合理安排施工工序的顺序和流程,避免因工序交叉和重复施工而导致的材料浪费和工时增加。最后,施工计划能够提高施工效率,降低成本。通过科学合理地安排施工活动的顺序和时间,可以提高施工的

效率,缩短工程的施工周期,降低施工成本,如施工计划中合理安排施工队伍的人员和机械设备的调度,可以提高施工的效率,减少施工周期,降低施工成本。

综上所述,施工计划能够优化资源利用,降低成本,在建筑工程的施工过程中,应重视施工计划的科学性和合理性,确保施工活动能够有序进行,从而达到控制造价预算和成本的目的。

4.3 建立合理的成本控制机制

建立合理的成本控制机制涉及到对整个项目的成本进行全面、系统的管理,以及在工程实施过程中灵活应对各种变化和风险,以确保工程在预算范围内完成。首先,明确的成本计划和预算。在项目初期,应制定详尽的成本计划,明确各项费用的预算,并确保各方对成本预算有清晰的共识,对建筑工程的各个方面,包括劳动力、材料、设备、管理和监督等费用的充分了解和估算。明确成本计划为后续的成本控制提供了基础,使得项目团队能够在掌握了整体预算情况下更好地进行实际的成本控制。其次,建立科学的变更管理体系。建筑工程实施中,变更是不可避免的,涉及到设计变更、施工方案变更等,为防止变更导致成本不可控制性增加,建立有效的变更管理体系是必要的,包括对变更的审批流程、成本影响评估以及变更后的实施等方面的规定,以确保所有变更都经过严格的审批和评估,避免不合理的成本增加。另外,建立灵活的风险管理机制。风险是建筑工程中难以避免的因素,包括市场价格波动、自然灾害、劳动力不足等,建立科学的风险评估体系,对风险进行及时的识别、评估和应对,是确保成本控制的关键。最后,建立严格的监督和报告机制。通过建立监督机制,项目团队能够实时了解工程进展情况、成本执行情况以及可能的风险和变更,及时监督帮助项目团队迅速做出反应,采取有效措施,确保工程按照预定的成本预算进行。建立合理成本控制机制需包括明确的成本计划和预算、科学的变更管理体系、灵活的风险管理机制以及严格的监督和报告机制。

4.4 科学编制预算

科学编制预算是确保建筑工程造价预算与成本控制有效实施的基础和关键环节,预算作为项目管理的基石,其科学性直接影响到工程的经济效益和实施的可行性。首先,准确全面的信息收集和分析。在编制预算之前,需要对工程的各个方面进行详尽了解,包括建筑设计、施工计划、材料价格、人工成本、设备租赁费用等,通过充分收

集和分析这些信息,更准确地估算各项费用,避免因信息不足而导致的预算偏差。其次,充分考虑项目的特殊性和复杂性。每个建筑工程都有其独特的特点和要求,如地理位置、土地条件、工程规模等,编制预算时,充分考虑项目的特殊性,根据具体情况进行细致的分析和调整,包括在估算各项费用时,根据项目的实际情况进行合理的调整 and 适应,以确保预算的科学性和可靠性。另外,充分考虑市场行情和变化。材料价格、劳动力成本等因素受市场供求关系和其他外部因素的影响,随时发生变化,预算编制中,需要对市场行情进行敏感的监测和分析,及时调整估算,以应对可能价格波动,避免因市场变化而导致的成本超支。最后,注重合理的费用分配和预留适当的风险储备。各项费用的分配应符合工程实际需要,避免在某一方面的过度预算而导致其他方面不足。同时,预留适当风险储备为了对工程实施中出现不可预测因素,确保在面临风险时有足够的资金支持,避免因风险引发的成本超支。

5 结束语

建筑工程造价超预算是一个复杂而常见的问题,在实际工程管理中需要综合考虑设计、施工计划、市场价格波动和预算编制等方面的因素,并采取有效的控制措施,以确保项目的顺利进行和经济效益的最大化,为相关领域的学术研究和工程实践提供新的理论视角和实践经验,推动建筑工程管理的现代化和智能化发展,为建设绿色、可持续的城市和社会提供有力的支持。

[参考文献]

- [1] 赵振杰. 住宅建筑工程造价超预算的原因及其控制措施探析[J]. 居舍, 2024(1): 173-176.
 - [2] 薛艺彬. 建筑工程造价超预算的原因与控制措施[J]. 房地产世界, 2023(17): 106-108.
 - [3] 郭鑫. 建筑工程造价超预算的原因和控制措施分析[J]. 居舍, 2023(23): 141-144.
 - [4] 梁军霞. 建筑工程造价超预算原因及控制措施[J]. 中国招标, 2023(8): 131-132.
 - [5] 白婷. 建筑工程造价超预算的原因及控制措施[J]. 投资与创业, 2023, 34(10): 60-62.
- 作者简介: 刘静(1974.3—), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 建筑工程工程造价专业, 当前就职单位名称: 新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车市财政局, 就职单位职务: 农业农村科、乡村振兴办科长, 职称级别: 专业技术岗七级。

人工智能背景下建筑工程管理新技术应用与前景分析

黄伟

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100072

[摘要]随着人工智能技术的飞速发展, 各行业都在积极探索将其应用于本领域的可能性。建筑工程管理作为我国经济发展的重要支柱, 面临着从传统管理模式向智能化管理转型的挑战。文章旨在分析人工智能背景下建筑工程管理的新技术应用及其前景, 以期为我国建筑工程管理领域的创新发展提供参考。

[关键词]人工智能; 建筑工程管理; 新技术; 应用; 前景

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11975

中图分类号: TU721.3

文献标识码: A

Application and Prospect Analysis of New Technologies in Construction Project Management under the Background of Artificial Intelligence

HUANG Wei

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100072, China

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence technology, various industries are actively exploring the possibility of applying it to this field. As an important pillar of Chinese economic development, construction project management is facing the challenge of transitioning from traditional management models to intelligent management. The article aims to analyze the new technological applications and prospects of construction project management under the background of artificial intelligence, in order to provide reference for the innovative development of Chinese construction project management field.

Keywords: artificial intelligence; construction project management; new technologies; application; prospect

引言

近年来, 我国建筑工程领域取得了显著的成就, 但同时也面临着诸多挑战, 如工程质量、安全、进度等问题。建筑工程管理手段在应对这些问题时显得力不从心。随着人工智能技术的不断成熟, 将其应用于建筑工程管理领域成为必然趋势。本文将从人工智能在建筑工程管理中的应用现状、新技术的发展及前景三个方面进行论述。

1 建筑工程管理新技术应用的重要性

新技术的应用有助于提高工程质量, 通过采用先进的监测设备和工艺, 可以实时掌握工程现场的施工情况, 确保施工过程中的质量问题得到及时发现和处理。此外, 新技术还可以为施工人员提供更为精确的数据支持, 有助于优化施工方案, 提高工程质量^[1]。

2 人工智能在建筑工程管理中的应用现状

2.1 工程设计

人工智能技术在工程设计领域的应用日益广泛, 为传统设计方法带来了革命性的变革。其中, 参数化设计以及遗传算法优化设计等手段在提高设计效率和准确性方面发挥着重要作用。此外, 通过计算机视觉、大数据等技术, 工程设计图纸的自动识别与解析成为现实, 进一步推动了设计行业的智能化发展。首先, 人工智能在工程设计中的核心应用之一是参数化设计。该设计方法借助计算机技术, 将设计过程中的变量和参数进行抽象化, 实现对设计对象的快速调整和优化。相较于传统的设计方式, 参数化设计

能够大幅提高设计效率, 缩短项目周期。同时, 通过对参数的灵活调整, 设计者可以轻松实现对同一设计对象的多方案比较, 从而找到最佳设计方案。此外, 参数化设计还有助于降低设计错误的风险, 提高设计质量。其次, 遗传算法是一种基于自然进化过程的优化方法, 通过模拟生物进化中的选择、交叉和变异等操作, 逐步逼近最优解。在工程设计中, 遗传算法可以有效地解决复杂数学优化问题, 例如优化设计参数、优化结构布局等, 工程设计人员可以更加专注于创新和策略制定, 从而提高整体设计水平。除此之外, 计算机视觉和大数据技术在工程设计领域也发挥着重要作用。通过自动识别和解析工程设计图纸, 计算机可以快速提取关键信息, 为设计者提供有力支持。大数据技术则可以帮助设计者从海量数据中挖掘有价值的信息, 为设计决策提供依据, 不仅提高了设计效率, 还有助于降低人力成本, 提升设计质量。

2.2 施工管理与监控

人工智能技术在施工管理与监控中其涵盖范围包括施工现场安全监控、工程质量监控、施工进度监控等。无人机和传感器等设备的运用, 实现了对施工现场的实时监测。无人机可以携带高清摄像头, 对施工现场进行空中巡逻, 及时发现潜在的安全隐患。传感器则可以安装在施工现场的各种设备上, 实时传输各项数据, 为管理者提供第一手的现场信息, 设备的应用, 极大地提高了施工现场的安全性, 为施工人员提供了一个更加安全的工作环境。在工程质量监控方面, 人工智能技术也发挥着重要作用。通

过传感器等设备,可以实时监测施工现场的温度、湿度、压力等关键数据,以确保工程质量达标。此外,人工智能还可以通过大数据分析,对施工过程中的各项数据进行实时分析,预测工程质量的发展趋势,从而提前采取措施,防止问题的发生^[2]。施工进度监控是建筑工程管理中的重要环节。利用人工智能技术,可以实现对施工进度的精确控制。通过实时监测施工现场的各项工作进度,与计划进度进行对比,可以帮助管理者及时发现施工过程中的问题,采取针对性的措施进行调整。此外,人工智能还可以根据历史数据,预测未来的施工进度,为工程管理提供有力的数据支持。在环保方面,人工智能技术也有着显著的应用。通过对的实时监测,可以及时发现施工过程中可能产生的环境污染问题,如噪音、粉尘等,并通过相应的措施进行治理。同时,人工智能还可以对施工过程中的能源消耗进行监测和分析,提出节能降耗的建议,实现绿色施工。综上所述,人工智能技术在施工管理与监控中的应用,为建筑行业带来了显著的效果。不仅提高了施工现场的安全、质量和进度管理水平,还为环保施工提供了有力保障。

2.3 工程造价与合同管理

人工智能技术在工程造价与合同管理方面应用广泛,尤其在工程量清单编制、造价估算、合同纠纷解决等方面,人工智能技术的介入,使得工作效率大大提高,同时也显著提升了准确性。工程量清单编制是建筑工程中的重要环节,传统模式下,编制人员需要对各项工程数据进行繁琐的计算和核对,耗时耗力。而借助人工智能技术,可以快速、准确地完成清单编制。例如,通过大数据分析,人工智能系统可以自动识别和处理工程图纸中的数据,自动计算工程量,减少了人工错误。同时,云计算技术使得各部门之间的数据共享和传递更为便捷,进一步提高了工作效率。在造价估算方面,人工智能技术同样表现出色。传统的造价估算依赖于专业人员的经验,受个人能力、情绪等因素影响较大,容易出现偏差。而人工智能通过对海量历史数据的深度学习,可以精确地预测工程造价。不仅速度快,而且准确性高,大大降低了因估算失误导致的工程风险。此外,人工智能还能够根据工程实际情况,实时调整估算结果,为决策者提供更为可靠的依据。合同管理中的纠纷解决也是人工智能技术发挥优势的领域。合同纠纷的产生往往源于信息不对称、沟通不畅等原因。人工智能技术通过搭建合同管理系统,实现对合同内容的智能解析,自动识别潜在风险。在发生纠纷时,系统可以快速检索相关法律法规,为双方提供公正、合理的解决方案。同时,人工智能还能够进行情感分析,对双方的情绪进行疏导,降低纠纷升级的可能性。

3 建筑工程管理新技术发展

3.1 建筑信息模型(BIM)技术

BIM技术,是一种基于三维建模的数字化建筑信息管

理系统。这一技术在建筑设计、施工、运维等建筑工程的全过程中发挥着集成与协同的作用,为建筑行业带来了前所未有的变革。在建筑设计阶段,BIM技术能够实现建筑、结构、机电等多专业的协同设计,提高设计效率和质量。通过BIM模型,设计师可以实时查看设计方案的修改,并及时调整,确保设计方案的准确性。同时,BIM技术还可以进行建筑性能分析,如能耗分析、结构分析等,为绿色建筑提供依据。在施工阶段,BIM技术可以为施工提供详细的施工图纸和施工计划。通过对BIM模型的深化解读,施工人员可以清晰地了解建筑物的构造和机电系统布局,从而减少施工中的错误和返工。此外,BIM技术还可以实现施工进度管理、成本控制、质量监控等,提高施工管理水平^[3]。在运维阶段,BIM技术同样具有重要作用。通过对BIM模型的维护,建筑运维人员可以实时了解建筑物的运行状态,如设备设施的运行参数、故障报警等。此外,BIM技术还可以为建筑物的设施维护、安全管理、能源管理提供数据支持,提高建筑物的运营效率和效益。BIM技术在建筑工程管理中的应用还体现在工程造价控制方面。通过BIM模型,造价咨询公司可以更准确地估算工程成本,为业主提供决策依据。同时,BIM技术还可以帮助建筑企业进行项目成本分析,为企业的经营管理提供数据支持。

3.2 5G通信技术

5G通信技术,以其高速、低时延、大连接等特性,为建筑工程管理注入了全新的科技元素。使施工现场的各类设备可以实现实时数据采集与分析,从而大大提升工程管理的效率。5G通信技术高速度和低时延,使得施工现场的各类设备可以实时地将数据传输到管理平台,从而使工程管理人员可以及时地获取到第一手信息,做出更为精准的决策。5G技术的大连接特性,使得施工现场的各类设备可以实现互联互通,形成一个高效的信息共享平台。因此,工程管理人员可以随时随地掌握项目的进展情况,无论是施工现场的实时画面,还是各种设备的运行数据,极大地提高了管理效率。更重要的,5G技术还可以实现远程操控和智能监管。通过实时数据分析,工程管理人员可以远程操控施工现场的各类设备,从而提高施工效率和安全性。同时,智能监管系统可以根据实时数据自动识别和预防潜在的安全隐患。

3.3 物联网(IoT)技术

物联网技术通过将各类传感器、设备连接起来,实现对建筑工程现场的实时监测与控制。在物联网技术的支持下,建筑工程管理将迈向高度智能化。各类传感器和设备的连接,使得工程管理人员能够实时掌握施工现场的动态信息。例如,通过将温度传感器、湿度传感器和气体传感器等安装在施工现场,可以实时监测环境的各项指标,以确保工程质量和施工安全。同时,物联网技术还可以实现

对建筑材料的远程监控,通过分析材料的使用情况,为工程管理人员提供合理的采购和使用建议。此外,物联网技术在设备运行维护方面也发挥着重要作用。通过对设备的实时监测,可以及时发现设备的异常运行情况,从而避免设备故障带来的损失^[4]。在设备维护方面,物联网技术可以根据设备的运行数据,为维护人员提供精准的维护计划,提高设备的运行效率和使用寿命。在人员管理方面,物联网技术也具有显著优势。通过将人员定位系统与物联网相结合,可以实时了解施工现场的人员分布和活动情况,便于工程管理人员进行人员调配和安全管理。同时,物联网技术还可以实现对施工现场的智能照明、空调等系统的控制,根据现场实际情况调整能耗,降低工程成本。物联网技术在建筑工程管理中的应用,还体现在工程质量检测方面。通过物联网技术,可以实时采集施工现场的各项数据,如混凝土强度、建筑物沉降等,将这些数据与标准值进行对比,从而判断工程质量是否达标。这种智能化的检测方法,不仅提高了检测的准确性,还降低了检测成本。

4 人工智能在建筑工程管理前景分析

4.1 提高工程质量与安全性

在工程设计阶段,人工智能技术可以通过数据分析和模型预测,为设计师提供更精准的设计方案。例如,在建筑设计中,人工智能可以根据地形、气候、建筑材料等因素,自动生成优化后的设计图纸。这将大大提高设计效率和质量,减少因设计失误导致的工程质量问题。在工程施工阶段,人工智能技术可以实现对施工现场的实时监控和管理。通过无人机、摄像头等设备,人工智能可以对施工现场的安全状况进行实时监测,并及时发出预警信号,预防安全事故的发生。此外,人工智能还可以通过对施工数据的分析,为施工人员提供精准的操作指南,提高施工效率和质量。在工程运维阶段,人工智能技术同样具有重要作用。通过对运维数据的实时分析,人工智能可以及时发现设备的异常状况,提前进行维修和保养,确保工程的稳定运行。同时,人工智能还可以为运维人员提供智能化的决策支持,帮助他们更好地应对各种突发情况^[5]。

4.2 提高工程管理效率

首先,在提高效率方面,人工智能技术可以通过大数据分析和算法优化,为工程项目提供精确、实时的数据支持。在传统技术实施过程建筑工程管理依赖于人工收集和整理数据,这种方式不仅耗时耗力,而且容易出错。而人工智能技术可以自动获取各类工程数据,如工程进度、质

量、安全等,并通过数据挖掘和分析,为管理者提供科学的决策依据。管理者可以迅速发现工程中的问题,并采取相应措施进行调整,从而提高工程项目的整体效率。其次,在降低成本方面,人工智能技术可以通过构建智能化的管理体系,实现资源的高效利用。例如,在工程项目的招投标环节,人工智能可以协助筛选合适的供应商和承包商,从而降低采购成本;在施工过程中,人工智能可以实时监控工程质量,避免因质量问题导致的返工、索赔等额外成本;在工程结算阶段,人工智能可以精确计算工程量,确保结算金额的合理性。这些措施都有助于降低工程成本,提高项目的经济效益。最后,在实现工程项目的精细化、智能化管理方面,人工智能技术可以为工程项目定制专属的管理软件。这些软件可以根据项目的特点和需求,提供针对性的管理功能,如任务分配、进度跟踪、报表生成等。通过这些软件,管理者可以实时掌握项目的各项指标,及时调整管理策略,实现工程项目的精细化、智能化管理。此外,人工智能技术还可以通过人脸识别、物联网、无人机等技术手段,提高工程现场的安全、环保、节能等方面的管理水平^[6]。

5 结语

人工智能技术在建筑工程管理领域具有广泛的应用前景。新技术的应用不仅提高了工程质量、降低了成本,还实现了绿色建筑和可持续发展。然而,未来仍需在技术研发、人才培养、政策法规等方面加强投入,以应对挑战,推动建筑工程管理行业的智能化发展。

[参考文献]

- [1]孙啸天.基于人工智能和大数据技术的建筑工程质量风险识别与评估研究[J].中国质量万里行,2023(11):56-58.
- [2]刘向东.基于人工智能的建筑工程进度管理系统设计与应用[J].江西建材,2023(10):322-324.
- [3]张继民.人工智能在建筑工程中的应用[J].散装水泥,2022(1):114-116.
- [4]顾海花.人工智能时代计算机图像识别技术在建筑工程管理中的有效运用[J].建筑科学,2021,37(11):175.
- [5]龚红金.浅谈人工智能在水利工程管理中的应用与研究[J].内蒙古水利,2021(7):48-49.

作者简介:黄伟(1984.1—),男,单位名称:中国新兴建设开发有限责任公司,毕业学校和专业:中国地质大学—安全工程。

耐火砖在新能源领域中的应用与发展趋势分析

肖涛¹ 于振江²

1 辽宁中镁高温材料有限公司, 辽宁 大石桥 115100

2 营口市谦芮钢材制品有限公司, 辽宁 营口 115100

[摘要] 随着全球能源需求的不断增长和对环境保护的日益关注, 新能源技术的发展已经成为解决能源和环境问题的重要途径之一。在新能源领域的不断探索和创新中, 碱性镁质耐火砖作为一种关键的耐火材料, 正逐渐受到人们的重视和关注。其在高温稳定性、抗侵蚀性和导热性能方面的优异表现, 使其成为光热发电、风力发电、氢能产业、生物质能源等领域中不可或缺的材料之一。文章旨在对碱性镁质耐火砖在新能源领域中的应用与发展趋势进行深入分析, 探讨其优势、应用场景以及未来的发展方向, 以期为促进清洁能源技术的发展提供参考和借鉴。

[关键词] 耐火砖; 新能源领域; 发展趋势

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12004

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Analysis of the Application and Development Trends of Refractory Bricks in the Field of New Energy

XIAO Tao¹, YU Zhenjiang²

1 Liaoning Zhongmei High Temperature Materials Co., Ltd., Dashiqiao, Liaoning, 115100, China

2 Yingkou Qianrui Steel Products Co., Ltd., Yingkou, Liaoning, 115100, China

Abstract: With the continuous growth of global energy demand and increasing attention to environmental protection, the development of new energy technologies has become one of the important ways to solve energy and environmental problems. In the continuous exploration and innovation of the new energy field, alkaline magnesia refractory bricks, as a key refractory material, are gradually receiving attention and attention. Its excellent performance in high temperature stability, corrosion resistance, and thermal conductivity makes it an indispensable material in fields such as photothermal power generation, wind power generation, hydrogen energy industry, biomass energy, etc. The article aims to conduct an in-depth analysis of the application and development trends of alkaline magnesia refractory bricks in the field of new energy, explore their advantages, application scenarios, and future development directions, in order to provide reference and guidance for promoting the development of clean energy technology.

Keywords: refractory bricks; new energy field; development trends

引言

碱性镁质耐火砖作为一种关键的耐火材料, 在新能源领域中扮演着重要角色。传统能源的有限性和环境污染问题促使人们转向更清洁、可再生的能源形式, 如太阳能、风能、生物质能等。这些新能源形式的广泛应用推动了相关设备和技术的发展, 而碱性镁质耐火砖正是这些设备中不可或缺的一部分。其在高温稳定性、抗侵蚀性和导热性能方面的优异表现, 使其成为新能源设备的理想选择。因此, 对于碱性镁质耐火砖在新能源领域中的应用与发展趋势进行深入研究和分析, 具有重要的理论和实践意义。

1 碱性镁质耐火砖定义与分类

碱性镁质耐火砖是一种重要的耐火材料, 其主要成分为镁氧化物 (MgO) 和碱性氧化物 (如 CaO、SiO₂ 等)。这类耐火砖以其优异的耐高温性能和抗侵蚀性而闻名于业界。根据其化学成分和物理特性的不同, 碱性镁质耐火砖可以分为不同的类型, 主要包括普通碱性镁质耐火砖、碱性镁铝质耐火砖以及碱性镁铁质耐火砖等。普通碱性镁质

耐火砖由于其成本较低, 广泛用于一般工业窑炉; 而碱性镁铝质耐火砖则因其更高的抗侵蚀性能, 常被应用于冶金工业中的转炉、电炉等高温设备。因此, 了解和分类碱性镁质耐火砖对于选择合适的耐火材料、提高设备耐久性具有重要意义。

2 碱性镁质耐火砖的优势

2.1 高温稳定性

碱性镁质耐火砖在新能源领域中的高温稳定性是其最为突出的优势之一。高温稳定性意味着该耐火材料在极端高温环境下能够保持结构完整、性能稳定, 不易受到热膨胀、热震等因素的影响。在光热发电系统中, 聚光器承担着将太阳光集中至集热管或热储罐的重要任务。由于太阳的高温, 聚光器所处的工作环境极为恶劣, 需要耐火材料能够稳定地承受高温热量的冲击。碱性镁质耐火砖以其独特的晶体结构和化学成分, 在高温下能够保持材料的稳定性, 不易发生变形或破裂, 确保了光热发电系统的长期稳定运行。在燃烧室内, 燃料的高温燃烧会产生极高的热量, 对耐火材

料的稳定性提出了极高的要求。碱性镁质耐火砖能够抵御这种高温环境的挑战，保持结构完整，有效地延长了燃烧室的使用寿命，同时确保了能源转换的高效进行。

2.2 抗侵蚀性

碱性镁质耐火砖在新能源领域中展现出卓越的抗侵蚀性，耐火材料在面对各种腐蚀性介质时能够保持稳定的化学和物理性能，不易受到侵蚀或损坏。碱性镁质耐火砖具有优异的抗侵蚀性，主要归功于其特殊的化学成分和晶体结构。镁氧化物 (MgO) 本身具有较强的碱性，能够中和酸性物质的侵蚀，从而减缓了耐火材料的磨损速度。此外，碱性镁质耐火砖中通常含有少量的添加剂，如氧化铝 (Al₂O₃) 等，这些添加剂能够进一步提升耐火材料的抗侵蚀性能，延长其使用寿命。碱性镁质耐火砖能够有效地抵御这些介质的侵蚀，保持其结构完整和性能稳定，从而延长了设备的使用寿命，降低了维护成本。尤其对于一些长期运行且暴露在腐蚀性介质中的设备而言，碱性镁质耐火砖的优异抗侵蚀性能尤为关键。因此，碱性镁质耐火砖在新能源领域中的卓越抗侵蚀性为其在各种腐蚀性工作环境下的广泛应用提供了坚实的保障，为新能源设备的稳定运行提供了可靠的支持。

2.3 良好的导热性能

碱性镁质耐火砖的良好导热性直接影响着能源设备在高温环境下的热能传递效率以及工作稳定性。在光热发电系统中，如太阳能聚光器或反射器等部件，碱性镁质耐火砖的良好导热性能能够迅速将太阳能集中的热量传递给集热管或储能装置，提高能量转换的效率。另外，在诸如风力发电、氢能产业等领域，碱性镁质耐火砖的良好导热性能也发挥着重要作用。例如，在氢能产业中，用于氢气生产的高温反应炉内部需要承受高温高压环境，而耐火材料的导热性能则决定了能源在反应过程中的传导速度。因此，碱性镁质耐火砖在新能源领域中的良好导热性能不仅有助于提高能源转换效率，还能够降低能源设备的能量损耗，从而为可持续能源的发展和利用提供了重要支持。

3 碱性镁质耐火砖在新能源领域中的应用

3.1 光热发电中的碱性镁质耐火砖应用

在光热发电中，碱性镁质耐火砖被广泛应用于各种关键组件的构建，其中包括太阳能聚光器或反射器等部件。在太阳能聚光器中，碱性镁质耐火砖作为重要的支撑材料，能够承受来自太阳光的高温能量并将其有效地集中到集热管上。其高温稳定性保证了聚光器在长时间高温下不会发生结构变形或破损，从而保障了光热系统的稳定运行。反射器的设计旨在将太阳光线反射到聚光器上，以提高能源转换效率。而碱性镁质耐火砖所具备的良好导热性能，则能够加速太阳能的热量传输过程，进一步增强了光热发电系统的整体性能。

3.2 风力发电中的碱性镁质耐火砖应用

风力涡轮机通过转动叶片来转换风能为机械能，进而转换为电能。在这个过程中，燃烧室是其中一个关键组成部分，它用于燃烧燃料以产生高温气体，推动涡轮机转动，

由于涡轮机内部气体温度较高，耐火材料需要能够承受高温并且保持结构稳定，以确保涡轮机的安全运行。在风力涡轮机的高温部件中，如热交换器、排气管道等，也需要耐高温的耐火材料来确保系统的稳定运行。碱性镁质耐火砖的良好导热性能使其能够迅速传导高温气体的热量，有助于维持系统内部的稳定工作温度，提高能源利用效率。

3.3 氢能产业中的碱性镁质耐火砖应用

在氢能产业中，高温反应炉是一种关键设备，用于实现水蒸气重整反应、甲烷重整反应等生产氢气的过程。碱性镁质耐火砖因其优异的高温稳定性和抗腐蚀性，在氢能产业中得到了广泛应用。首先，碱性镁质耐火砖能够承受高温环境下的长时间运行，保持稳定的物理和化学性能，确保反应炉的正常运行。其次，碱性镁质耐火砖能够抵御氢气、水蒸气等腐蚀性气体的侵蚀，延长了设备的使用寿命，降低了维护成本。在氢气生产过程中，反应炉内部需要承受高温高压的工作环境，并且需要保持良好的导热性能，以确保反应过程的高效进行。碱性镁质耐火砖具有良好的导热性能，能够迅速将热量传导到整个反应炉内部，保持温度的均匀分布，提高了反应的速率和效率。

3.4 生物质能源中的碱性镁质耐火砖应用

生物质能源是一种可再生能源，其利用生物质资源如木材、秸秆等进行能源转化，包括生物质燃烧、气化、发酵等过程。在生物质能源的生产和利用过程中，碱性镁质耐火砖常被用于生物质燃烧锅炉或生物质气化设备的内部结构构建。由于生物质燃烧过程中产生的高温燃烧气体对设备内部材料的要求较高，因此需要耐火材料来构建锅炉的炉膛和内部结构。碱性镁质耐火砖因其良好的高温稳定性和抗腐蚀性，在生物质燃烧锅炉中得到了广泛应用，能够有效地承受高温燃烧气体的冲击，延长设备的使用寿命。在生物质气化设备中，也需要耐火材料来构建反应器的内部结构以承受高温环境和腐蚀性气体的侵蚀。碱性镁质耐火砖由于其良好的耐高温性和抗腐蚀性，在生物质气化设备中得到了广泛应用，能够有效地维持设备的稳定运行和高效生产。

3.5 其他新能源领域中的应用潜力探讨

除了已经提及的光热发电、风力发电、氢能产业和生物质能源领域之外，碱性镁质耐火砖在其他新能源领域中也具有广阔的应用潜力。在地热能发电系统中，地热井是关键组成部分，用于提取地下热能。由于地热井工作环境恶劣，需要耐受高温和腐蚀的耐火材料来构建井壁。碱性镁质耐火砖因其耐高温性和抗腐蚀性，在地热能发电领域中有望应用于地热井壁的构建，以提高地热能发电系统的稳定性和可靠性。核能工业中的核反应堆是能源转换的重要设备，而核反应堆的内部结构也需要能够耐受极端高温和辐射环境的耐火材料。在储能领域，如热电联供系统或储热装置中，也需要耐高温的耐火材料来承载高温热量或蓄热材料。

4 碱性镁质耐火砖在新能源领域中的发展趋势

4.1 行业发展现状与趋势分析

随着全球对可再生能源的重视程度不断提升，光热发

电、风力发电、氢能产业等新兴领域得到了迅猛发展，为碱性镁质耐火砖行业带来了新的机遇与挑战。在当前的行业发展现状中，碱性镁质耐火砖作为关键的耐火材料，广泛应用于光热发电系统中的太阳能聚光器、风力发电设备的燃烧室、氢能产业中的高温反应炉以及生物质能源领域的燃烧锅炉等关键设备中。未来的发展趋势显示，随着全球新能源技术的不断创新和推广，碱性镁质耐火砖行业将继续保持快速增长的势头。预计光热发电、风力发电、氢能产业等新能源领域的需求将持续扩大，对耐火材料提出的技术要求也将进一步提高。因此，碱性镁质耐火砖行业需要不断加强技术创新，提高产品质量和性能，满足市场需求，积极应对环保要求，拓展国际市场，以实现行业的可持续发展和竞争优势。

4.2 技术创新驱动下的应用拓展

随着科学技术的不断进步，耐火材料领域也面临着新的挑战 and 机遇。技术创新的驱动下，碱性镁质耐火砖行业正朝着多个方面拓展应用。首先，新材料合成技术的创新为碱性镁质耐火砖的性能提升和应用拓展提供了可能。通过改进材料配方和制备工艺，研发出具有更高耐火度、更好抗侵蚀性和导热性能的新型耐火材料，使得碱性镁质耐火砖能够适应更加严苛的工作环境，如超高温和腐蚀性气体环境，从而拓展了其在新能源领域中的应用范围。其次，随着新能源技术的不断涌现，碱性镁质耐火砖行业也需要不断适应和跟进新技术的发展。针对不同的新能源设备和工艺需求，需要开发出更加专业化、定制化的耐火材料产品，以满足市场的多样化需求。例如，针对光热发电系统中的太阳能聚光器、风力发电设备中的燃烧室等特定部件，可以开发定制化的碱性镁质耐火砖，以提高设备的性能和效率。此外，随着碱性镁质耐火砖行业的技术水平不断提高，其在其他领域的应用潜力也逐渐被挖掘。除了光热发电、风力发电、氢能产业和生物质能源等传统领域外，碱性镁质耐火砖还可以应用于地热能发电、核能工业、储能领域等新兴领域，为这些领域的发展提供更加可靠的材料支持。总之，技术创新是推动碱性镁质耐火砖行业应用拓展的关键动力，只有不断提升技术水平，开发出更具竞争力的产品，才能更好地满足新能源领域不断增长的需求，促进行业的持续发展。

4.3 环保要求对产品设计与生产的影响

随着全球环保意识的提升和环境法规的日益严格，耐火材料行业必须致力于减少对环境的负面影响，并积极采取措施以提高产品的环保性能。在设计碱性镁质耐火砖时，必须考虑到材料的来源、制造过程中的能源消耗、原材料利用率以及产品的使用寿命和废弃处理等环境方面的问题。采用环保材料、降低能耗、提高资源利用率等都是设计环保型产品的关键因素。生产过程中的废气排放、废水处理、固体废弃物处理等都是环保要求的重点。生产企业需要采用清洁生产技术，减少或避免有害物质的排放，进

行有效的废水处理和固体废弃物的处置，以确保生产过程的环境友好性。越来越多的消费者和企业更加关注产品的环保性能，环保认证和标准成为产品进入市场的门槛。因此，符合环保要求的产品不仅能够满足市场需求，还能够提升企业的品牌形象和竞争优势，实现长期可持续发展。总之，环保要求对碱性镁质耐火砖产品设计与生产产生了重要影响，促使企业不断加强技术创新，优化生产工艺，推动产品向更环保、更可持续的方向发展，以适应市场的需求和环境的变化。

4.4 国际市场需求与竞争格局分析

随着全球范围内对可再生能源的需求不断增加，碱性镁质耐火砖作为新能源设备的关键组成部分之一，其需求量也随之增长。竞争格局方面，碱性镁质耐火砖行业面临着来自全球范围内的竞争。主要生产厂家分布在亚洲、欧洲和北美等地区，具有一定的技术实力和生产规模。在国际市场竞争中，企业竞争主要集中在产品质量、价格、交货周期、售后服务等方面。技术创新和产品升级是企业获取竞争优势的重要手段，通过不断提高产品质量和性能，满足客户需求，抢占市场份额。另外，国际市场竞争还受到贸易政策、关税壁垒等因素的影响。随着全球贸易环境的不确定性增加，贸易摩擦和贸易保护主义抬头，进出口环节的政策风险也在上升。企业需要密切关注国际贸易政策的变化，采取有效的应对措施，规避贸易风险，保持国际市场竞争能力。在未来，随着新能源技术的不断发展和应用范围的扩大，国际市场对碱性镁质耐火砖的需求将进一步增长。同时，企业需要加强技术创新，提高产品质量和性能，拓展市场份额，以适应国际市场竞争的激烈局面，实现长期可持续发展。

5 结语

在新能源领域中，碱性镁质耐火砖作为关键的耐火材料，在光热发电、风力发电、氢能产业、生物质能源等领域中发挥着重要作用。通过本文的探讨，我们了解到碱性镁质耐火砖具有高温稳定性、抗侵蚀性和良好的导热性能等优势，在新能源设备中具有广泛的应用前景。我们要不断加强技术创新，提高产品质量和环保性能，积极拓展国际市场，以应对激烈的竞争环境，并为推动可持续能源的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]张学军,孙迎辉,贾玉超,等.千燥焦生产操作对碳化硅系列耐火砖的影响分析[J].燃料与化工,2022,53(2):25-26.
 - [2]郭魏源,任璐璐,冯润,等.冶金炉耐火砖的拆除方法分析[J].黄河科技学院学报,2023,25(11):75-78.
 - [3]吴英来,丁来兵.含钠钾盐废硫酸再生裂解炉耐火砖的耐受性试验研究[J].硫酸工业,2023(5):62-64.
- 作者简介:肖涛,(1988.12—),学历:本科,专业:无机非金属材料工程。

地下室防渗漏工程中的环境影响与可持续发展措施研究

黎军¹ 杨光年² 谢丽芳³

1 广西国信集团工程有限公司, 广西 南宁 530401

2 广西北投紫云置业有限公司, 广西 南宁 542800

3 宾阳县宾州镇第五初级中学, 广西 南宁 530401

[摘要]随着城市化进程的加快和建筑业的快速发展,地下室的建设越来越普遍。地下室作为一种有效利用地下空间的建筑形式,被广泛应用于商业、住宅、交通等领域。地下室作为地下工程,受到地下水、土壤、地基等多种因素的影响,容易发生渗漏问题。地下室渗漏不仅会影响地下室内部的使用功能,还可能对地下结构的安全稳定性产生威胁,甚至导致严重的环境问题。因此,为了保障地下室结构的完整性和稳定性,保障周边环境和社会的安全与稳定,有必要开展地下室防渗漏工程的相关研究和实践。通过深入分析地下室防渗漏工程的环境影响和可持续发展措施,可以为工程实践提供科学的理论指导和技术支持,推动地下室防渗漏工程向着更加可持续的方向发展。

[关键词]地下室; 防渗漏; 环境影响; 可持续发展; 有效措施

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11996

中图分类号: TU761.1

文献标识码: A

Research on Environmental Impact and Sustainable Development Measures in Basement Leakage Prevention Engineering

LI Jun¹, YANG Guangnian², XIE Lifang³

1 Guangxi Guoxin Group Engineering Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530401, China

2 Guangxi Beitou Ziyun Real Estate Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 542800, China

3 Binyang Binzhou No. 5 Junior High School, Nanning, Guangxi, 530401, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the rapid development of the construction industry, the construction of basements is becoming more and more common. As an effective form of building that utilizes underground space, basements are widely used in commercial, residential, transportation and other fields. As underground engineering, basements are susceptible to leakage problems due to various factors such as groundwater, soil, and foundation. Basement leakage not only affects the internal use function of basements, but may also pose a threat to the safety and stability of underground structures, and even lead to serious environmental problems. Therefore, in order to ensure the integrity and stability of basement structures, as well as the safety and stability of the surrounding environment and society, it is necessary to carry out relevant research and practice on basement leakage prevention engineering. Through in-depth analysis of basement leakage prevention engineering, it is necessary to carry out relevant research and practice on basement leakage prevention engineering. The environmental impact and sustainable development measures can provide scientific theoretical guidance and technical support for engineering practice, and promote the development of basement leakage prevention engineering towards a more sustainable direction.

Keywords: basement; leakage prevention; environmental impact; sustainable development has been achieved; effective measures

引言

地下室作为现代建筑的重要组成部分,在城市建设和生活中发挥着越来越重要的作用,由于地下室处于地下水位以上,往往容易受到地下水的渗透和土壤水分的影响,导致地下室发生渗漏问题。地下室渗漏不仅影响地下室内部的使用功能,还可能危及地下结构的稳定性,给周边环境和社会带来不利影响。因此,对地下室进行有效的防渗漏工程是至关重要的,深入探讨地下室防渗漏工程中的环境影响和可持续发展措施,从理论和实践的角度出发,提出有效的解决方案,以促进地下室防渗漏工程的可持续发展,为城市建设和环境保护做出贡献。

1 地下室防渗漏工程概述

1.1 地下室防渗漏的重要性

地下室防渗漏工程的重要性不言而喻。地下室作为建筑结构的重要组成部分,承担着多种功能,例如作为车库、仓库、停车场等使用,但是地下室往往位于地下水位以上,处于地下土壤中容易受到地下水的渗透和土壤水分的影响,因此防渗漏工程显得至关重要。一旦地下室发生渗漏,将带来一系列严重后果。首先,渗漏会影响地下室内部的使用功能,导致地下室地面潮湿、墙面发霉等问题,严重影响使用者的生活和工作环境。其次,渗漏可能会使地下室结构受到侵蚀和损坏,威胁到地下室的安全性和稳定性。最为严重的是渗

漏问题若得不到及时解决,可能导致地下水位的上升,进而影响到周围建筑物的基础和结构安全,甚至引发地面沉降等地质灾害。因此,通过实施有效的地下室防渗漏工程,不仅可以保护地下室结构的完整性和稳定性,还能确保地下室内部的使用安全,延长建筑物的使用寿命,提升建筑物的整体品质和价值。在城市建设和生活环境改善中,地下室防渗漏工程的重要性愈加凸显,成为建筑工程中不可或缺的一环。

1.2 目前地下室防渗漏工程的常见做法

目前地下室防渗漏工程的常见做法主要包括以下几个方面。首先,针对地下室结构的防水处理是关键一环,常见的做法包括在地下室墙体和地板表面涂覆防水涂料或者使用防水膜进行覆盖,以阻止水分的渗透。其次,加强地下室周边的排水系统是防止渗漏的重要手段之一,通过设置排水沟、排水管道等设施,及时将地下室周围的积水排除,降低地下水位对地下室的影响。此外,加强地下室结构的密封和加固也是常见的做法之一,通过填充密封材料、加固裂缝、修复损坏部位等措施,提高地下室结构的密闭性和稳定性,从而减少渗漏的发生。

2 地下室发生渗漏的原因

2.1 材料选择不当

地下室发生渗漏的原因之一是材料选择不当。当在地下室防渗漏工程中选用不合适的材料时,可能导致防水层的质量不达标或者无法适应地下水位的变化。例如,如果选用的防水涂料不耐腐蚀或耐压性能不足,就可能在使用过程中出现开裂或脱落,造成水分渗透^[1]。同样地,如果选用的防水膜材料不具备足够的柔韧性或耐老化性,也容易因为受到外力影响而出现破损,从而引发渗漏问题。因此,在地下室防渗漏工程中,选择合适的防水材料至关重要,应根据地下室的具体情况和环境,选择耐久性高、质量稳定的材料,以确保防水层的长期有效性和地下室的安全稳定。

2.2 地基产生不均匀沉降

地下室发生渗漏的另一个原因是地基产生不均匀沉降。地基不均匀沉降可能由于地下土层的不均匀性或者建筑物周围地下水位的变化等因素引起。当地基产生不均匀沉降时,地下室结构可能会受到扭曲或者变形,从而导致地下室墙体或地板出现裂缝或开裂。这些裂缝为水分渗透提供了通道,使得地下室容易受到地下水的渗透或土壤水分的侵蚀,进而引发渗漏问题。因此,在设计和施工地下室时,必须对地基进行充分的勘测和分析,采取相应的加固措施,以确保地基的稳定性和均匀性,从而减少地下室渗漏的发生。

2.3 地下水导致的构造损坏

地下室发生渗漏的另一个原因是地下水导致的构造损坏。地下水在地下室结构中长期积聚或渗透时,可能会对地下室的构造造成损坏。当地下水与地下室结构材料发生反应时,可能引起材料的腐蚀、侵蚀或溶解,从而降低了结构的强度和稳定性。此外,地下水的渗透还可能导致地下室墙体或地板出现渗漏或渗水现象,加速地下室结构的损坏。因此,在地下室的设计和施工过程中,必须充分

考虑地下水的存在及其对地下室结构的影响,采取相应的防水和防渗措施,确保地下室结构能够有效抵御地下水的侵蚀和渗透,保持其安全稳定。

3 环境影响分析

3.1 地下室防渗漏工程对土壤的影响

地下室防渗漏工程对土壤的影响是需要认真考虑的重要因素之一。在进行地下室防渗漏工程时,可能会对土壤产生一定程度的影响。首先,施工过程中挖掘土壤、布设防水材料等操作可能会导致土壤的破坏和扰动。这种破坏和扰动可能会改变土壤的结构和性质,影响土壤的透水性、保水性和养分含量等,从而对土壤的生态功能产生影响。其次,地下室防渗漏工程可能会改变地下水位和土壤水分的分布情况。如果防渗漏工程施工不当或者防水材料选择不合适,可能会导致地下水位的升高或下降,进而影响土壤的水分状况,对周围植被生长和土壤生态系统产生影响。因此,在进行地下室防渗漏工程时,必须认真评估对土壤的影响,并采取相应的措施减少对土壤生态系统的影响,保护土壤资源的完整性和可持续性。

3.2 地下室防渗漏工程对地下水的影响

地下室防渗漏工程对地下水的影响是一项重要的环境因素。在进行地下室防渗漏工程时,可能会对地下水产生影响。施工过程中的挖掘和排水操作可能会改变地下水位,影响地下水流动和水文地质条件。这种变化可以通过以下公式表示:

$$\Delta h = \frac{Q}{K \cdot A}$$

其中, Δh 表示地下水位的变化, Q 表示排水量, K 表示水文地质条件的参数, A 表示影响的地表面积。另外,地下室防渗漏工程中使用的防水材料可能会影响地下水水质。如果防水材料释放出有害物质,则可能导致地下水质量下降,对地下水生态系统造成影响。因此,在地下室防渗漏工程中,需要谨慎选择防水材料,避免对地下水水质造成不利影响,以保护地下水资源的安全和可持续利用。

3.3 地下室防渗漏工程对周边生态环境的影响

地下室防渗漏工程对周边生态环境的影响是需要认真考虑的重要问题。首先,施工过程中可能会对周边植被和动物的生存环境造成破坏和干扰。挖掘地下室基坑和排水操作可能导致土壤的破坏、植被的移除,甚至是动物的栖息地丧失。这种破坏和干扰可能会导致周边生态系统的破坏,影响生物多样性和生态平衡。其次,地下室防渗漏工程可能会改变地下水位和土壤水分的分布情况,进而影响周边植被的生长和生态系统的稳定。如果地下室防渗漏工程导致地下水位下降或土壤水分减少,可能会导致周边植被的干旱和枯萎,从而影响整个生态系统的健康。因此,在进行地下室防渗漏工程时,必须充分考虑其对周边生态环境的影响,并采取有效的保护措施,减少对周边生态环境的不利影响,保护生态系统的完整性和稳定性。

4 可持续发展措施

4.1 地下室防渗漏材料的选择与应用

在实施地下室防渗漏工程时,选择合适的材料至关重要,这有助于确保工程的可持续发展。首先,应优先选择环保、耐久、无毒无害的防渗漏材料,例如橡胶、聚氨酯、环氧树脂等。这些材料具有良好的防水性能,能有效阻止地下水的渗透,同时对土壤和地下水环境影响较小。其次,应充分考虑材料的使用寿命和可再生性,选择具有长期耐久性的材料,可以减少防渗漏层的更换频率,降低维护成本,同时减少对资源的消耗。此外,如果材料具有可再生性或可回收性,有助于减少废弃物的产生,降低对环境的负面影响。另外,应根据地下室的具体情况和环境选择合适的防渗漏材料。例如,在高地下水位或潮湿环境下,应选用具有良好抗水压性能的材料;在受到机械作用或化学腐蚀的场所,应选用耐磨、耐腐蚀的材料。通过合理选择材料,可以提高地下室防渗漏工程的效果,保障地下室结构的安全稳定,实现可持续发展的目标。

4.2 施工过程中的环境保护措施

在地下室防渗漏工程的施工过程中,实施有效的环境保护措施至关重要。首先,对施工现场进行合理的规划和布局,尽量减少土地开垦和植被破坏,采用高效的工程技术和设备,减少施工过程中的噪音、振动和污染排放。对施工现场进行严格管控,避免污染物外溢和扩散,保障周边土壤、水体和空气的质量。其次,建立有效的废弃物管理系统,对施工过程中产生的废弃物进行分类、储存、运输和处理。优先采用可再生利用和资源化利用的方式处理废弃物,最大程度地减少对环境和资源的浪费。同时,严格遵守环境保护法规和标准,确保废弃物处置过程符合环保要求。此外,加强对施工现场周边生态环境的保护和恢复工作。采取措施减少土地退化和生态系统破坏,保护和恢复当地的植被、水体和野生动物栖息地。在施工完成后,进行必要的生态修复和景观恢复,使施工现场重新变得生机勃勃、美观整洁。

4.3 水资源和能源的节约利用

在地下室防渗漏工程中,节约水资源和能源的利用是实现可持续发展的重要措施之一。首先,针对水资源的节约利用,可以采取多种措施。在施工过程中,合理规划水资源利用,减少水的浪费,例如使用节水型设备、优化施工工艺、采用闭路循环系统等,有效降低施工活动对水资源的消耗^[2]。同时,对施工过程中产生的废水进行回收和处理,实现水资源的循环利用,减少对水资源的浪费和污染。其次,针对能源的节约利用,可以采取多种节能措施。例如,选择节能型设备和机械设备,优化施工工艺和流程,合理调控施工时间,减少不必要的能源消耗。同时,加强对施工现场的能源管理和监测,对能源的使用情况进行实时监控和调整,提高能源利用效率,减少能源的浪费和排放。通过有效实施水资源和能源的节约利用措施,不仅可以降低地下室防渗漏工程的施工成本,提高经济效益,还

能减少对水资源和能源的消耗,降低对环境的影响,实现施工过程的可持续发展。因此,在地下室防渗漏工程中,应该重视水资源和能源的节约利用,积极采取相应的措施,推动工程实现可持续发展。

4.4 社会责任措施与公众参与

在地下室防渗漏工程中,积极履行社会责任并促进公众参与是实现可持续发展的关键因素之一。首先,社会责任措施应该贯穿整个工程的实施过程,这包括尊重当地社区的文化习惯和利益,确保施工过程对当地居民生活和环境的影响最小化。同时,应建立健全的安全管理和劳动保护制度,保障施工人员的安全和权益。其次,公众参与是保障地下室防渗漏工程可持续发展的重要环节,应该通过开展社会公益宣传和教育活动,提高公众对地下室防渗漏工程的认知和理解,促进公众参与工程决策和监督^[3]。同时,建立有效的沟通渠道,及时回应公众关切和诉求,建立良好的工程形象和社会信誉。通过积极履行社会责任和促进公众参与,可以增强地下室防渗漏工程的社会认可度和可持续性。在工程实施过程中,应重视与当地政府、居民和相关利益相关方的合作,共同推动工程实现经济、社会和环境的协调发展,为当地社会和自然环境的可持续发展做出积极贡献。

5 结语

在地下室防渗漏工程的研究和实践中,我们深刻认识到对建筑结构和环境保护的重要性。通过本文的探讨,我们了解到地下室防渗漏工程不仅能够保护地下室结构的稳定性和完整性,还能有效地维护周边环境的生态平衡和水资源的安全,但是地下室防渗漏工程的实施过程中仍然面临着诸多挑战和问题,需要我们不断创新和改进。为了实现地下室防渗漏工程的可持续发展,我们需要加强科学研究和技术创新,探索新型材料和施工技术,提高防渗漏工程的效率和可靠性。同时,我们也需要注重环境保护和社会责任,积极履行企业的社会责任,促进公众参与和社会共治,共同推动地下室防渗漏工程向着更加可持续的方向发展。在未来的工作中,我们将进一步加强理论研究和实践探索,不断完善地下室防渗漏工程的技术体系和管理机制,为建筑工程的可持续发展贡献我们的力量。相信通过我们的努力,地下室防渗漏工程将为城市建设和环境保护作出更加积极的贡献,实现经济、社会和环境的协调发展。

[参考文献]

- [1]何振兴.地下室防水施工及防渗漏处理技术[J].大众标准化,2023,12(16):48-50.
- [2]杨慧.高层建筑地下室渗漏的原因及防治措施[J].四川水泥,2023(4):148-150.
- [3]陈勋.建筑工程地下室防渗漏施工技术应用要点分析[J].工程技术研究,2023,8(21):74-76.

作者简介:黎军(1982.12—),毕业院校:广西科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:广西国信集团工程有限公司,职务:计划运营及质量监控工程师,职称级别:工程师。

洗煤厂皮带输送机抑尘罩的设计及应用

李嘉

天津美腾科技股份有限公司, 天津 300000

[摘要]在煤炭加工领域,洗煤厂皮带输送机作为主要的煤炭输送设备,其运行过程中产生的粉尘对环境和工人健康构成潜在威胁。传统的抑尘罩存在防尘效果不佳和维护难度大等问题,因此有必要进行抑尘罩的设计和应用方面的深入研究。本篇文章旨在通过提出一种抑尘罩方案,优化现有抑尘措施,提高洗煤厂皮带输送机的抑尘效果,减少对环境的影响,提升生产设备的运行效率。

[关键词]洗煤厂;皮带输送机;抑尘罩;设计;应用效果

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12009

中图分类号: TD45

文献标识码: A

Design and Application of Dust Suppression Cover for Belt Conveyor in Coal Washing Plant

LI Jia

Tianjin Meiteng Technology Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: In the field of coal processing, belt conveyors in coal washing plants are the main coal conveying equipment, and the dust generated during their operation poses a potential threat to the environment and worker health. Traditional dust suppression covers have problems such as poor dust prevention effect and difficult maintenance, so it is necessary to conduct in-depth research on the design and application of dust suppression covers. This article aims to propose a dust suppression cover scheme, optimize existing dust suppression measures, improve the dust suppression effect of belt conveyors in coal washing plants, reduce the impact on the environment, and improve the operational efficiency of production equipment.

Keywords: coal washing plant; belt conveyor; dust suppression cover; design; application effect

引言

随着社会对环境保护和工人健康关注的增加,洗煤厂在生产过程中需要更加有效的尘埃控制手段^[1]。传统的抑尘罩存在的问题包括防尘效果不佳、维护难度大等,这使得对其性能的改进成为当前煤炭加工行业亟待解决的问题。基于此,本文通过深入研究抑尘罩的设计和应用,并对抑尘罩的总体设计、机头和机尾区域的具体设计进行详细研究,并探讨其在实际应用中的效果,以期能为洗煤厂等相关行业提供更为先进和可持续的尘埃控制解决方案。

1 洗煤厂皮带输送机使用现状

1.1 粉尘扩散问题

由于煤炭在运输过程中会产生大量粉尘,目前采用的抑尘罩在应对高速运转和大量煤炭输送时表现不佳,导致粉尘无法被有效控制,造成了粉尘在整个生产环境中的扩散,对生产设备和作业人员产生负面影响。首先,抑尘效果不佳直接影响了生产设备的正常运行,粉尘扩散使得输送机周围的设备表面积聚了大量灰尘,影响了机械部件的正常工作,增加了设备的故障率,导致了生产线的停工维修,还增加了维护成本和时间,降低了生产效率。其次,粉尘扩散对工作环境和员工健康构成潜在威胁,空气中漂浮的煤尘可能含有害物质,对作业人员的呼吸系统和身体健康造成危害,长期暴露于粉尘环境中引发呼吸道疾病,因此,保障员工的健康安全成为一个紧迫的问题。最后,

粉尘扩散也给环境保护带来了挑战,未被有效控制的粉尘可能飘散到周边区域,对空气质量和生态系统造成污染,不仅违反了环境保护法规,还可能引发社会关注和投诉,对企业形象产生不良影响。

1.2 设备维护难度

洗煤厂皮带输送机在现实运用中面临显著的设备维护难度,主要集中在传统抑尘罩结构的复杂性以及对生产过程的影响上。目前采用的抑尘罩通常设计复杂,结构繁琐,因而清理和维护工作相当繁重,给企业带来了一系列的挑战。首先,传统抑尘罩的复杂结构使得维护过程需要较长的停机时间,为了清理罩体内的积尘以及维修可能存在的损坏,必须将生产设备停机,导致了生产线的中断和生产效率的下降,维护过程的不便捷性直接影响了企业的连续生产和运营。其次,抑尘罩内部的清理作业对维护人员来说存在一定的安全隐患,由于清理作业通常需要在较高的位置进行,维护人员可能需要使用爬梯或悬挂装置,增加了工作的危险性,不仅增加了事故的风险,还提高了维护人员的工作负担。最后,由于清理和维护是周期性的任务,高频率的停机和维护将会带来不小的生产成本,企业需要投入大量的人力和物力来应对罩体内部积尘和损坏问题,这无疑增加了运营的经济负担。

1.3 粉尘对环境和健康的影响

洗煤厂皮带输送机在使用中引起的粉尘问题直接影

响着环境和人体健康,形成了一个严峻的双重挑战。首先,粉尘对环境造成了不可忽视的影响,在运输机运转的过程中,产生的大量煤尘可能会在空气中扩散,对周围空气质量造成污染,不仅危害了自然生态系统,还可能对周边居民的生活环境产生负面影响,引起社会关切。其次,粉尘对人体健康带来了潜在的危害,煤尘中含有多种有害物质,如二氧化硫、氮氧化物和石棉等,长期暴露于这些物质中可能导致呼吸系统疾病、皮肤病等健康问题。工作人员在高浓度的粉尘环境下工作,容易患上职业性疾病,这不仅对个体的身体健康构成威胁,也对企业的员工稳定和生产产生负面影响。最后,煤尘还可能引发火灾和爆炸的风险,对生产安全形成潜在威胁,粉尘在空气中形成易燃易爆的混合物,一旦达到爆炸极限,可能导致严重的安全事故,给工作现场带来巨大的危险和损失^[2]。

1.4 抑尘效果不佳影响生产效率

尽管使用了抑尘罩作为控制手段,但在高速运转和大量煤炭输送的情况下,抑尘效果并不理想,粉尘仍然难以完全控制,导致粉尘在生产过程中扩散,给生产设备和作业环境带来一系列问题。首先,抑尘效果不佳导致生产设备表面积聚大量灰尘,影响了机械部件的正常运行,增加了设备的摩擦阻力,还导致设备过热和损坏,从而降低了设备的可靠性和寿命,增加了维护成本。其次,粉尘的扩散导致生产线上的作业人员面临健康风险,因为粉尘中可能含有有害物质,会引起员工的健康问题,增加了医疗成本,同时也影响了工人的工作效率和出勤率,进而降低了整体生产效益。最后,由于抑尘效果不佳,清理和维护工作的频率增加,使得生产线的停工时间变长,对生产的连续性和稳定性构成了挑战,降低了生产效率,企业需要投入更多的人力和时间来应对清理和维护,这无疑增加了生产成本,影响了企业的竞争力。

2 洗煤厂皮带运输机抑尘罩的设计

2.1 皮带运输机抑尘罩的总体设计

为解决洗煤厂皮带运输机抑尘效果不佳的问题,设计了一种抑尘罩,旨在提高抑尘效果、减少粉尘扩散,从而改善生产效率,该抑尘罩的总体设计结合了先进的工程原理和技术创新,以应对高速运转和大量煤炭输送的复杂环境。首先,在总体设计上,该抑尘罩采用了全封闭式结构,覆盖整个皮带运输机系统,有效遏制了粉尘的扩散。罩体选用高强度、耐磨损的材料,确保了其耐久性和稳定性,能够适应恶劣的工作条件。与传统的敞开式设计相比,这种全封闭式结构不仅有效隔绝了粉尘,还降低了对环境的污染。其次,抑尘罩配备了先进的抑尘设备,如高效过滤器和负压抽风系统,通过负压作用将产生的粉尘迅速吸入罩体内,并经过多层过滤,有效净化空气,降低粉尘浓度,这一设计不仅提高了抑尘效果,还有效保护了作业人员的健康。另外,为了更好地适应不同工作状态,抑尘罩采用

了可调节的设计,可以根据运输机的运行速度和煤炭输送量进行灵活调整,这种智能化的设计使得抑尘罩能够在不同条件下达到最佳效果,提高了适用性和操作便利性。总体而言,洗煤厂皮带运输机抑尘罩的设计在全封闭式结构、先进的抑尘设备和可调节性等方面取得了显著的进展,通过这一创新设计,有望显著改善抑尘效果,降低粉尘对生产设备和环境的不良影响,进而提高整个洗煤厂的生产效率。

2.2 皮带运输机中机头抑尘罩的设计

洗煤厂皮带运输机中机头抑尘罩的设计是整个抑尘系统中至关重要的一部分,其设计关乎整体抑尘效果和设备稳定运行,该抑尘罩的设计主要考虑了多个方面,以确保在机头区域有效控制粉尘扩散,提高生产环境的清洁度。首先,机头抑尘罩的外形设计充分考虑了运输机机头的结构特点,采用了定制化的外形,紧密契合机头轮廓,确保罩体与机头之间无死角,最大程度地避免了粉尘的外溢,这种定制设计不仅提高了罩体的密封性,还有助于降低对机头设备的磨损,延长设备寿命。其次,机头抑尘罩内部配置了高效的抑尘设备,包括喷雾系统和抽风系统,喷雾系统通过定向的喷嘴,将抑尘剂均匀喷洒在机头附近,形成一层保护膜,有效降低了粉尘的飞扬。抽风系统则通过负压原理,将产生的粉尘迅速吸入罩体内,保持机头区域的负压状态,有效防止粉尘扩散。最后,为了提高抑尘效果,机头抑尘罩还配置了可调节的气流导向装置,根据机头运行状态和粉尘分布情况进行调整,确保抑尘设备的最佳运行状态,这一设计不仅提高了抑尘效果,还有助于降低运行成本,提高设备的整体性能。总体而言,洗煤厂皮带运输机中机头抑尘罩的设计充分考虑了外形定制、抑尘设备配置和气流导向装置的合理性,旨在在机头区域实现高效的粉尘抑制,通过这一创新设计,有望显著提高机头区域的清洁度,减少对环境和设备的不良影响,进而推动整个洗煤厂的生产效率提升。

2.3 皮带运输机中机尾抑尘罩的设计

机尾抑尘罩在洗煤厂皮带运输机的新型抑尘系统中扮演着关键的角色,其设计旨在有效控制机尾区域的粉尘扩散,提高整体抑尘效果,该抑尘罩的设计充分考虑了机尾区域的特殊性,以确保在这一关键区域达到最佳的抑尘性能。首先,机尾抑尘罩的结构设计注重覆盖机尾区域,并与运输机的结构紧密契合,形成有效的封闭空间。通过全封闭式罩体设计,最大限度地防止了粉尘的外溢,避免了对周围环境和设备的污染,罩体材料选用耐磨损、抗腐蚀的高强度材料,以确保罩体在长时间运行中保持稳定性。其次,机尾抑尘罩内部同样配备了高效的抑尘装置,包括喷雾系统和抽风系统,喷雾系统通过定向的喷嘴,将抑尘剂均匀喷洒在机尾区域,形成抑尘保护层,有效降低了粉尘的扩散。抽风系统则通过负压抽风,将产生的粉尘迅速吸入罩体内,维持机尾区域的负压状态,防止粉尘的外泄。

最后,为了提高机尾抑尘罩的适用性,设计了可调节的气流导向装置,可以根据机尾区域的运行状态和粉尘分布情况进行智能调整,这一设计不仅提高了抑尘效果,还有助于减少能耗,降低运行成本,提高系统的整体性能。总体而言,洗煤厂皮带输送机中机尾抑尘罩的设计充分考虑了结构紧密、抑尘装置配置和气流导向的合理性,旨在实现机尾区域的高效粉尘抑制。通过这一创新设计,显著提高机尾区域的清洁度,减少对环境和设备的不良影响,为整个洗煤厂的生产效率提供有力支持。

3 洗煤厂皮带输送机抑尘罩的应用效果分析

3.1 提高生产效率

洗煤厂皮带输送机新型抑尘罩的应用显著提高了生产效率。首先,抑尘罩的全封闭式设计有效遏制了粉尘在输送机系统中的扩散,减少了粉尘对设备的积累,降低了机械故障的风险,保障了运输机的稳定运行,从而提高了生产线的连续性和可靠性。其次,新型抑尘罩配备了高效的抑尘设备,包括喷雾系统和抽风系统,通过喷雾抑尘剂和负压抽风,迅速将产生的粉尘清理,有效维持了运输机的清洁状态,不仅降低了设备的维护频率,还减少了清理工作的需求,节省了生产时间,使整个生产过程更为高效。最后,抑尘罩内部的智能调节系统根据运输机的运行状态和煤炭输送量进行灵活调整,使得抑尘效果始终保持在最佳状态。这种智能化设计使抑尘罩能够适应不同工况,提高了适用性和操作便利性,从而为生产提供了更大的灵活性。

3.2 保护环境和人员健康

洗煤厂皮带输送机新型抑尘罩的应用效果在保护环境和人员健康方面表现卓越。首先,抑尘罩通过全封闭式设计和高效的抑尘装置有效遏制了粉尘在机尾区域的外溢,减少了对周围环境的污染,降低了大气中有害颗粒物的排放,有助于保护自然环境,特别是空气质量的提升。其次,抑尘罩内部配备的喷雾系统和抽风系统有效净化了机尾区域的空气,减少了有害物质的释放,对于降低作业人员长期接触有害粉尘的健康风险具有显著作用。通过防止粉尘扩散,新型抑尘罩有效地提高了工作环境的清洁度,为人员提供了更安全、健康的工作条件。最后,抑尘罩的智能调节系统使其能够根据实际工作状态智能调整抑尘装

置的运行,保证在不同工况下的最佳效果,这种智能化设计不仅提高了抑尘效果,还有助于降低能耗,减轻对环境的负担,体现了对环境友好的生产理念^[3]。

3.3 降低维护成本

洗煤厂皮带输送机新型抑尘罩的应用效果在降低维护成本方面取得显著成就。首先,抑尘罩采用耐磨损、抗腐蚀的高强度材料,延长了罩体的使用寿命,减少了罩体的更换频率,从而降低了维护成本,这种结构设计不仅提高了罩体的耐久性,还降低了因材料损耗而引起的维护开支。其次,抑尘罩内部的抑尘装置,如喷雾系统和抽风系统,通过智能调节系统的协同作用,有效降低了能耗,不仅有助于降低生产过程中的运行成本,还减轻了企业的能源负担,符合节能减排的环保理念,智能调节系统的运用使得抑尘效果能够在不同工况下保持在最佳状态,进一步提高了能效,从而降低了整体的维护成本。最后,由于抑尘罩有效地减少了粉尘对输送机设备的侵蚀,降低了机械故障的发生率,减少了设备的维修频率,进一步减少了维修所需的人工和材料成本,提高了设备的可靠性和稳定性,从而在长期运营中明显降低了维护成本。

4 结束语

本文通过对洗煤厂皮带输送机抑尘罩的设计和应用进行深入研究,提出了一种抑尘罩方案,新型抑尘罩的成功应用不仅有助于提高洗煤厂生产效率,还为其他类似设备的抑尘设计提供了有益的经验,未来的研究方向可以在进一步优化抑尘罩结构、提高材料的耐磨性等方面展开。

[参考文献]

- [1]李跃飞.洗煤厂皮带输送机中抑尘罩的设计和使用[J].现代国企研究,2019(10):2.
- [2]赵志彦.洗煤厂皮带输送机抑尘罩的设计及应用[J].机械管理开发,2023,38(4):80-81.
- [3]袁青松.洗煤厂皮带输送机常见故障及处理措施探究[J].信息周刊,2019(42):1.

作者简介:李嘉(1987.6—),男,毕业院校:上海工程技术大学;所学专业:材料成型及控制工程,当前就职单位:天津美腾科技股份有限公司,职务:机械副部长,职称级别:高级工程师。

PLC 技术在钢铁冶金企业电气自动化控制中运用分析

刘中天

新余钢铁集团有限公司, 江西 新余 338001

[摘要]随着工业自动化技术快速发展, 可编程逻辑控制器 (PLC) 已经成为现代钢铁冶金企业中不可或缺的核心技术。PLC 以其高可靠性、强大的功能和灵活的编程环境, 在钢铁冶金企业的电气自动化控制领域发挥着至关重要的作用。基于此, 本文对 PLC 技术进行深入分析, 表明其在钢铁冶金企业的电气自动化控制的应用优势, 并提出具体的运用方式, 充分发挥出 PLC 技术作用。

[关键词]PLC 技术; 钢铁冶金; 电气自动化

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12003

中图分类号: TP273

文献标识码: A

Analysis of the Application of PLC Technology in Electrical Automation Control of Steel and Metallurgical Enterprises

LIU Zhongtian

Xinyu Steel Group Co., Ltd., Xinyu, Jiangxi, 338001, China

Abstract: With the rapid development of industrial automation technology, programmable logic controllers (PLC) have become an indispensable core technology in modern steel and metallurgical enterprises. PLC plays a crucial role in the field of electrical automation control in steel and metallurgical enterprises with its high reliability, powerful functions, and flexible programming environment. Based on this, this article conducts an in-depth analysis of PLC technology, demonstrating its application advantages in electrical automation control in steel and metallurgical enterprises, and proposes specific application methods to fully play the role of PLC technology.

Keywords: PLC technology; steel metallurgy; electrical automation

引言

PLC 技术运用在钢铁冶金企业的电气自动化控制系统中, 有效提高了生产效率和产品质量, 并有助于节能减排和安全生产。随着技术的不断进步, PLC 将在钢铁冶金行业中展现出更大的潜力和价值, 为钢铁冶金企业提供更大的经济效益, 推动其进一步发展。

1 PLC 技术概述

PLC 的核心功能在于其可编程的内存, 负责存储一系列的指令, 使得 PLC 能够执行多种操作, 包括逻辑运算、顺序控制、定时、计数以及算术运算等。

PLC 的设计精妙之处在于其灵活性和适应性, 可以处理数字信号与模拟信号, 使得 PLC 能够适应各种不同的工业控制需求。通过其输入/输出接口, PLC 能够与多种机械或生产过程进行交互, 实现精确控制。这些输入/输出接口可以是数字或模拟, 为 PLC 提供了广泛的适用性。

其中, 逻辑运算允许 PLC 根据预设的逻辑条件来做出决策, 条件十分复杂一些十分简单如开关, 一些如多变量的逻辑关系。这种能力使得 PLC 在自动化控制中变得不可或缺, 能够确保在满足特定条件时, 才会触发相应的动作或过程。

在许多工业过程中, 操作的顺序非常关键, 任何步骤的错误都可能导致生产效率的下降, 甚至安全事故的发生。

PLC 通过其编程指令来确保所有操作按照既定的顺序执行, 保障了生产过程的连续性和安全性。定时功能允许 PLC 在特定的时间间隔内执行操作, 使 PLC 能够跟踪和记录事件发生的次数, 在需要监控生产数量或检测故障率的应用中尤为重要。算术运算能力补充了 PLC 的功能, 使其能够执行加减乘除等基本数学运算。对于处理生产过程中的数据, 如温度、压力、流量等参数的计算和调整进行加强。PLC 的数字或模拟输入/输出接口是其与外界沟通的桥梁, 使得 PLC 能够接收来自传感器的信号, 并根据这些信号来控制执行器或其他设备。无论是在制造业、电力系统还是其他任何需要自动化控制的领域, PLC 都能通过这些接口与各种机械设备或生产过程进行有效的交互^[1]。

2 PLC 技术的优势

2.1 高度集成化

PLC 技术将众多复杂的控制逻辑融合进一个体积小、集成度高的控制器单元中, 大幅节省了所需的物理空间, 简化了整个系统的安装与后续的维护流程。

在传统的控制系统中, 需要多个分散的组件来执行各种控制任务, 占用了大量的空间, 增加了系统复杂性, 使得安装和维护工作变得更加繁琐。PLC 技术的集成化设计有效地解决了这一问题。通过集成化, PLC 控制器包含多种功能模块, 如模拟输入输出、数字输入输出、计数器、

定时器以及通信接口等,这些功能模块的集中布置大大减少了外部接线和硬件配置的复杂性。

PLC 系统的集成化,提高了系统的紧凑性,增强了其可靠性。由于所有的控制逻辑都集中在一个单一的控制中,减少了潜在的故障点,提高了系统的整体稳定性。同时,集成化设计还便于进行系统升级和扩展,用户只需在现有的 PLC 控制器中添加或更换相应的模块,无需对整个系统进行大规模的改动。

在维护方面,集成化的控制器通常配备了自我诊断功能,实时监控系统状态,并在出现问题时提供故障指示和日志信息,对于快速定位问题并进行维修提供帮助。由于所有的控制逻辑都集中在一起,维护人员更加直观地理解系统的工作原理,对于提高维护效率和减少停机时间十分重要。

2.2 易于扩展修改

PL 技术优势是系统的程序修改和扩展的便捷性,使得 PLC 系统能够迅速适应生产需求的变化,调整控制策略。

PLC 技术的优势体现在其设计的灵活性上。随着生产线的发展和产品的更新换代,生产需求往往会发生变化。传统的控制系统需要进行大量的硬件更改和重新布线,耗时耗力,影响生产效率。PLC 系统通过软件编程实现控制逻辑,当需要更改或扩展功能时,工程师只需对程序进行修改,无需对硬件进行大规模变动。在不影响现有生产线运行的情况下进行,极大地提高了系统的适应性和灵活性。

PLC 系统的程序修改和扩展可以通过多种方式实现。例如,工程师直接在 PLC 编程软件中编写或修改程序,或者通过网络远程连接更新控制逻辑。修改可以针对单个的输入输出点,涉及到复杂的控制算法和数据处理。由于 PLC 系统通常具有良好的模块化设计,在需要增加新的控制功能时,简单地添加新的模块到系统中,不必更换整个控制单元。

此外,PLC 系统的易于扩展性还表现在其与其他工业设备的兼容性上。PLC 可以与各种传感器、执行器和其他智能设备无缝集成,形成高度集成的自动化系统。随着工业物联网 (IIoT) 技术的发展,PLC 系统还可以通过网络接入更广泛的数据交换和分析平台,进一步提升其智能化水平^[2]。

在实际应用中,PLC 技术的优势为企业带来了显著的经济效益。由于系统修改和扩展的简便性,企业可以减少因生产线改造导致的停机时间,保持生产的连续性。同时,快速响应市场变化的能力也使得企业能够及时调整产品结构,满足客户需求,提升市场竞争力。

2.3 强大的兼容性

兼容性表现在 PLC 系统能够与多种传感器、执行器以及其他自动化设备实现无缝对接。

PLC 系统的兼容性保证其能够与各种传感器进行连接。传感器是自动化系统中的重要组成部分,用于感知和监测环境中的各种参数。无论是温度传感器、压力传感器,还是光电传感器,PLC 系统都能够与其进行无缝对接,使

得 PLC 系统能够接收来自传感器的信号,并根据信号做出相应的控制决策。

PLC 系统还能够与各种执行器进行无缝对接。执行器是自动化系统中的输出设备,用于实现对系统的控制。无论是电动机、气缸,还是液压系统,PLC 系统都能够与其进行兼容连接,使得 PLC 系统能够发送控制指令给执行器,实现对系统的精确控制。同时,与其他自动化设备进行无缝对接。包括各种控制器、人机界面、监控系统等。PLC 系统与这些设备进行通信和数据交换,实现整个自动化系统的协同工作,使得 PLC 系统能够在整个自动化系统中发挥核心的控制作用,实现系统的高效运行。

PLC 技术的强大兼容性,使得 PLC 系统在自动化领域中具有广泛的应用前景,并满足不同行业对自动化控制的需求。无论是在工业制造领域、能源领域,还是交通运输领域,PLC 系统都能够通过其强大的兼容性,实现对各种设备的控制和监测,提高生产效率和系统可靠性^[3]。

3 在钢铁冶金企业中的具体应用

3.1 过程控制自动化

PLC 系统通过精确控制炼铁、炼钢、连铸等关键环节,确保了生产过程的稳定性和产品质量的一致性。

炼铁是钢铁生产的第一步,涉及到将铁矿石还原成铁的过程。在此过程中,PLC 系统通过对温度、压力、流量等关键参数的实时监控和调整,确保了炼铁过程的精确进行。例如,PLC 可以监测炉内的温度,并根据需要调整燃料的供应量,以保持恒定的温度。此外,PLC 还可以监测炉内的压力,确保其在安全范围内,并通过调整通风设备的工作状态来维持适当的压力。

炼钢是将生铁转化为钢的过程,涉及到去除杂质、添加合金元素以及调整化学成分等步骤。在此过程中,PLC 可以根据钢水的温度变化,自动调整冷却水的流量,以保持恒定的温度。同时,PLC 还可以监测钢水中的化学成分,并根据需要添加合金元素,以确保最终产品的质量。

连铸是将钢水连续浇注成固态坯料的过程,对于提高生产效率和降低成本具有重要意义。PLC 系统监测铸坯的温度,并根据需要调整冷却水的流量,保持恒定的温度。此外,PLC 还可以监测铸坯的拉速,保证其在安全范围内,并通过调整拉坯设备的工作状态来维持适当的速度。

3.2 生产线自动化

在轧制线和热处理线等关键环节,通过 PLC 的引入,人为操作的错误得到了显著减少,有效提升了整个生产过程的效率,促使产品精度得到提高。

钢铁生产线涉及到多个环节和工序,轧制线和热处理线是两个核心部分,其运行效率和产品质量直接影响到整个企业的经济效益。为了实现这些生产线的高效和精确运作,PLC 技术的运用成为了普遍的解决方案^[4]。

PLC 是专门为工业环境设计的计算机控制系统,能够根据预先编写好的程序来执行各种控制任务。在钢铁生产线上,

PLC 系统可以监控和控制各种设备和传感器,确保生产过程的稳定性和连贯性。例如,在轧制线上,PLC 系统可以精确控制轧机的启动、停止和速度调整,以及温度和压力的监控,保证金属板材或型材按照既定的标准和规格进行轧制。

在热处理线上,生产过程要求对温度进行精确控制,保证材料的机械性能和微观结构达到设计要求。PLC 系统可以实时收集温度数据,并根据预设的程序自动调整加热设备的工作状态,实现对整个热处理过程的精准控制。

通过 PLC 技术的应用,钢铁生产线上的人为操作错误得到有效避免。在传统的生产模式中,操作人员需要依靠经验和直觉来控制生产过程,增加了出错的可能性,限制了生产效率的提升。而 PLC 系统的引入,使得生产过程变得更加标准化和自动化,减少了人为因素的干扰,提高了生产的可靠性和一致性。

此外,随着生产自动化程度的提高,生产线的运行速度得到优化,生产周期缩短,产能得到提升。同时,由于 PLC 系统可以实时监控生产过程,一旦发现异常,系统可以迅速作出反应,及时调整或停机维修,避免了更大的损失和浪费。

在钢铁行业中,产品的精度直接关系到其在市场上的竞争力。PLC 系统可以保障每个生产环节都严格按照工艺要求执行,促使产品的尺寸精度、表面质量和性能指标等都符合标准。

3.3 能源管理

钢铁企业以其庞大的能源消耗而著称,因此,对能源的监控和管理十分关键。PLC 系统,即程序逻辑控制器,能够有效地执行这一任务,通过精确控制设备的运行参数,减少能源的浪费,并促进节能减排的目标实现。具体来说,PLC 系统在钢铁企业中的应用,对能源使用的实时监控。通过安装在各个关键点的传感器和监控设备,PLC 系统实时收集能源使用数据,包括电力、燃气、水等各种形式的能源消耗。随后数据被传输至中央处理单元,经过分析后,即时反映出企业的能源使用状况。

PLC 系统根据收集到的数据,对设备的运行参数进行优化。包括调整生产线上各种机械设备的工作状态,如温度、压力、速度等,以确保其以最高效的方式运行。通过优化 PLC 系统提高生产效率,显著降低能源消耗。

此外,PLC 系统还能够实施能源管理策略,比如在非高峰时段运行能耗较高的设备,利用较低的电价,减少能源成本。同时,预测能源需求,及时调整能源供应,避免能源过剩或不足的情况发生。

系统通过持续监控和调整,促使设备不会在不必要的时候消耗能源,或者在无人监管的情况下运行。例如,当生产线上的某个环节完成生产任务后,PLC 系统自动关闭相关的机械设备,直到下一个生产周期开始。

通过 PLC 系统的综合管理,钢铁企业能够实现节能减排的目标,有助于降低企业的运营成本,提高企业的环境保护意识,符合可持续发展的要求。

3.4 安全监控

为了确保生产过程的安全性,PLC 系统通过实时监控,能够有效地识别和控制生产过程中可能出现的各种潜在危险因素,预防事故的发生,保障生产的连续性和工人的安全。

在钢铁生产的过程中,存在着多种安全事故的风险因素。例如,过热可能由于设备故障、操作不当或者监控系统的失效而引发。过热会损坏设备,引发火灾,对人员安全和企业财产造成严重威胁。此外,压力异常也是钢铁生产中需要密切监控的关键参数。不论是过高还是过低的压力,都会导致设备损坏,甚至引发爆炸,对生产现场的人员安全构成巨大风险^[5]。

PLC 系统的引入,通过对生产过程中的关键参数进行实时监控,及时发现异常情况,并迅速做出反应。一旦检测到过热或压力异常等危险信号,PLC 系统立即启动预设的安全程序,采取措施,如关闭相关设备、调整生产过程参数或者启动紧急冷却系统等,防止事故的发生。

PLC 系统实时监控和快速响应能力,大幅度提高了钢铁企业的安全生产水平。减少因设备故障或操作失误导致的生产中断,最大限度地保护工人的生命安全,减少因事故造成的财产损失。因此,PLC 系统在钢铁冶金企业中的应用,对于提升生产效率和确保生产安全具有不可替代的作用。

4 结语

综上所述,PLC 技术在钢铁冶金企业电气自动化控制中的运用非常广泛。通过对 PLC 技术的深入分析和合理应用,有效提升企业的生产效率和竞争力。随着技术的不断进步,PLC 技术不断完善与进步,为钢铁企业创造更大的经济效益,实现新时代的快速发展。

[参考文献]

- [1]吴志远.PLC 技术在钢铁冶金企业电气自动化控制中的应用[J].中国设备工程,2023(12):248-250.
- [2]梁铁铸.PLC 在钢铁冶金企业电气自动化控制中的应用[J].中国设备工程,2023(8):115-117.
- [3]吴大伟.PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的运用[J].造纸装备及材料,2023,52(5):140-142.
- [4]温子勋.PLC 在钢铁冶金企业电气自动化控制中应用[J].工程与管理科学,2022,4(8):4-6.
- [5]方周宇,刘景景.PLC 技术在电气自动化控制中的应用[J].中国高新科技,2023(15):32-34.

作者简介:刘中天(1997.12—),毕业院校:天津工业大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前工作单位:新余钢铁集团有限公司,职务:技术协理,职称级别:助理工程师。

煤矿智能安全管控系统研究与应用

李 苏

内蒙古鄂尔多斯永煤矿业有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017208

[摘要]近年来, 煤矿事故频发引起了广泛关注。虽然煤矿安全管理取得了一定成绩, 但仍然存在诸多挑战, 如矿井地质复杂性、设备运行状态不稳定等因素使得安全管理变得更加复杂。传统的手段难以满足对安全监测与预警的高效需求, 因此智能安全管控系统应运而生, 它整合了数据感知、人工智能判别技术、大数据分析等先进技术, 为煤矿安全管理带来了新的可能性。深入研究煤矿智能安全管控系统的设计与应用, 以期对煤矿安全管理提供更为科学、智能的解决方案。

[关键词]煤矿安全; 安全管控系统; 动态监测

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11999

中图分类号: TD67

文献标识码: A

Research and Application of Intelligent Safety Control System in Coal Mine

LI Su

Inner Mongolia Ordos Yongmei Mining Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017208, China

Abstract: In recent years, the frequent occurrence of coal mine accidents has attracted widespread attention. Although coal mine safety management has achieved certain results, there are still many challenges, such as the complexity of mine geology, unstable equipment operation status, and other factors that make safety management more complex. Traditional methods are difficult to meet the efficient needs of safety monitoring and early warning, so intelligent safety control systems have emerged. It integrates advanced technologies such as data perception, artificial intelligence discrimination technology, and big data analysis, bringing new possibilities to coal mine safety management. In depth research is conducted on the design and application of coal mine intelligent safety control systems, in order to provide more scientific and intelligent solutions for coal mine safety management.

Keywords: coal mine safety; safety control system; dynamic monitoring

引言

煤矿作为能源产业的关键组成部分, 在推动社会经济发展的同时, 也面临着复杂多变的安全挑战。矿井环境的高风险性和复杂性使得传统的安全管理方式逐渐显得滞后。为应对这一挑战, 煤矿智能安全管控系统应运而生。该系统借助先进的信息技术, 通过数据感知、大数据处理和关键技术应用等手段, 实现对煤矿安全状况的全面监控和及时预警, 为煤矿安全管理提供了全新的解决方案。

1 煤矿安全问题分析

1.1 煤矿事故统计与趋势分析

在过去的几十年中, 煤矿事故一直是引起广泛关注的焦点问题。通过对煤矿事故的统计与趋势分析, 可以深刻了解安全状况, 并为智能安全管控系统的设计提供必要的背景。根据最近的数据煤矿事故的发生频率虽然在过去几年有所下降, 但仍然存在一定的风险。事故统计表明主要的安全隐患主要集中在井下作业以及通风与排水系统。其中, 由于地质条件、矿井构造等因素引发的地质灾害成为事故的主要原因之一, 尤其是煤与瓦斯突出、矿震等。此外, 通风不畅、作业面气体聚集、设备故障等因素也是导致事故发生的重要因素。通过对趋势的深入分析, 我们发现近年来随着技术的进步, 煤矿事故中智能化与自动化设备的应用逐渐增多, 为事故的防范和应对提供了新的手段。

然而, 仍需关注新兴技术引入带来的管理与操作挑战, 确保其在提高效率的同时不牺牲矿工的安全。

1.2 煤矿安全管理挑战

煤矿安全管理面临着日益复杂的挑战, 这些挑战不仅源于技术层面的困难, 也涉及到人员管理和监管体系的不断优化。首先, 作为高风险行业, 煤矿面临着地质灾害、瓦斯爆炸、顶板垮塌等多种安全风险, 因此, 如何有效应对这些多灾害、高频发生的安全问题成为管理者亟待解决的首要挑战。其次, 煤矿生产作业通常处于地下深井环境中, 这给矿工的安全提出了更高的要求。长时间的井下作业容易导致矿工疲劳, 而且复杂的地质条件和通风不畅造成了事故的易发环境。因此, 如何通过智能技术来提高井下作业的安全性, 是当前亟待解决的关键问题。

此外, 煤矿安全管理还受到人力资源管理和监管制度的影响。人员培训、应急预案制定以及监管力度的加强都是关键的管理要素。在这个过程中, 如何整合先进的智能技术, 提升培训效果和监管效能, 成为提高煤矿安全管理水平的重要挑战。

1.3 智能安全管控系统的关键需求

智能安全管控系统的建设旨在应对煤矿行业中存在的多样化、复杂的安全挑战, 以确保矿山生产的安全可控。首要的关键需求之一是实时的数据感知与监测能力, 系统

需要能够迅速而准确地感知矿井各个区域的温度、湿度、气体浓度等关键数据,以及设备运行状态等实时信息,以及时发现潜在的安全隐患。其次,对于大规模、高维度的数据处理是智能安全管控系统的关键需求之一,系统需要具备高效的大数据采集与处理能力,能够对庞大的数据流进行实时分析,以识别异常事件和预测可能的安全风险。同时,对数据的智能处理和过滤,确保系统能够产生准确、可靠的预警信息。在设计上,系统需要具备友好而高效的界面,以提供直观的安全状态展示和灵活的操作界面。这有助于矿山管理者迅速了解整体安全状况,做出及时决策。此外,系统还应支持远程监控与管理,使管理者能够在不同地点实时掌握矿山安全情况,采取迅速的响应措施。

2 煤矿智能安全管控系统设计

2.1 数据感知与传感器网络设计

数据感知与传感器网络设计是智能安全管控系统中至关重要的组成部分。在煤矿环境中,实时而准确的数据感知是确保安全的首要前提。因此,合理布局 and 选择传感器成为关键策略。对于数据感知,系统需要涵盖多方面的监测,包括温度、湿度、瓦斯浓度、煤尘浓度等环境因素,以及设备运行状态等参数。这些数据的实时感知能力直接决定了系统对潜在风险的敏感性,因此传感器的选择必须考虑其感知范围、准确性和实时性。传感器网络设计需要充分考虑矿井的特殊地质条件和结构特点,合理的传感器布局可以覆盖整个矿井,并确保监测的全面性。同时,传感器之间的通信网络也需要稳定可靠,以确保数据的实时传输,从而提高系统的响应速度。在传感器网络设计中,应充分考虑设备的耐用性和抗干扰性,以应对矿井环境的复杂性^[1]。此外,应考虑传感器的能耗,以确保系统长时间稳定运行而不受到频繁更换电池的干扰。

2.2 大数据采集与处理

大数据采集与处理在智能安全管控系统中扮演着关键的角色。随着矿山运营过程中数据量的急剧增加,如何高效、精准地采集和处理这些数据成为系统设计的核心问题。首先,大数据采集需要考虑数据源的多样性,煤矿环境中的数据来自各个方面,包括传感器监测、设备运行状态、人员活动等。系统需要具备强大的数据采集能力,以覆盖并整合这些多源数据,确保全面、全方位地了解矿山运营状况。其次,大数据处理需要注重实时性和准确性,在煤矿安全管理中,对于异常事件的及时发现至关重要,因此系统需要能够快速响应并分析海量的实时数据。同时,数据处理算法应确保高准确性,以降低误报率提高系统的可靠性。在大数据处理的过程中,系统应具备对数据进行有效过滤和压缩的能力,以减少不必要的信息传输和降低数据存储成本。智能的数据处理算法可以在海量数据中提炼出有价值的信息,为后续的决策提供有效支持。

2.3 数据应用与门户展示

数据应用与门户展示是智能安全管控系统中至关重

要的环节,它直接决定了用户对系统信息的获取和理解效果。首先,数据应用方面,系统需要能够将采集到的大量数据进行有针对性的分析,产生可操作的信息。通过智能化的数据处理算法,系统可以实现对异常事件的识别、预测和分类,为矿山管理者提供即时而精准的安全状态评估。此外,系统还应支持对历史数据的挖掘,为安全管理提供更深层的参考。其次,门户展示是将这些处理后的数据以直观、易理解的形式呈现给用户的重要手段。用户界面应简洁直观,能够一目了然地展示当前矿山的安全状况,包括实时数据、预警信息等。同时,系统还应提供灵活的查询和筛选功能,让用户能够根据需要深入挖掘和分析数据,为决策提供更有力的支持。在门户展示中,远程监控功能也是不可或缺的一部分,通过互联网技术,系统可以实现对矿山安全状态的实时远程监控,让管理者能够在不同地点随时了解矿山的安全状况,及时采取相应措施。

3 关键技术应用

3.1 跨领域融合的人工智能判别技术

跨领域融合的人工智能判别技术是智能安全管控系统中的关键组成部分,核心在于将多领域的数据与人工智能技术相融合,以实现复杂环境中安全隐患的准确判别。首先,这项技术通过整合来自不同领域的的数据,如环境监测、设备运行状态、地质条件等多源信息,形成全面的数据画像。通过深度学习、机器学习等人工智能算法,系统能够从这些数据中学习并识别与安全相关的模式,提高对异常情况的感知和判断^[2]。其次,跨领域融合的人工智能判别技术通过将传感器数据、地质信息、设备状态等多源数据进行智能整合,实现对潜在风险的早期预警。通过建立复杂的模型,系统能够更准确地辨识异常模式,从而提前发现可能的安全威胁。这项技术的优势在于其跨足多个领域,实现了信息的全面交叉与整合。通过将来自矿山不同方面的信息有机结合,系统能够更全面地理解矿山运营的多样性,提高对潜在风险的全局感知。

3.2 立体空间信息整合与分析平台

立体空间信息整合与分析平台在智能安全管控系统中扮演着关键的角色,核心目标在于通过整合矿山的空间信息,实现对矿山立体空间的全面感知与分析。首先,这一平台通过集成地理信息系统(GIS)技术,能够将矿山的地理、空间数据进行有效整合,这包括地质信息、地形结构、巷道布局等多方面的立体空间数据。通过对这些数据的整合,系统实现了对矿山空间结构的全景把握。其次,立体空间信息整合与分析平台通过强大的数据处理和分析功能,能够对这些整合后的空间信息进行深度挖掘。通过空间数据分析,系统能够识别地质构造、巷道稳定性等关键信息,为安全隐患的评估提供科学依据。这一平台的独特之处在于其将矿山的三维结构融入整个智能安全管控系统。通过对空间信息的综合分析,系统能够更全面地理解矿山运营的复杂性和多变性,从而更好地预测潜在的

安全风险。

3.3 知识图谱在安全管控中的应用

知识图谱在智能安全管控系统中的应用是一项关键技术，核心在于通过构建知识图谱模型，实现对煤矿安全管理中的关键信息和知识的高效组织与应用。首先，知识图谱通过建立实体之间的关联关系，将矿山安全管理领域的核心要素进行有机整合，这包括地质信息、设备运行状态、安全规程等多方面的知识元素。通过对这些元素的建模，系统实现了对安全领域知识的全面而深入的把握。其次，知识图谱在安全管控中的应用通过提供智能化的知识推理与查询功能，使得系统能够更加灵活、高效地处理各类安全问题。通过对知识图谱的查询，系统可以迅速了解安全事件的前因后果，辅助决策者更好地理解问题的本质，从而更科学地制定相应的安全管理策略。这一技术的独特之处在于其将煤矿安全管理中的复杂知识结构化，形成一个可视化的、易于理解的知识网络。通过对安全领域知识的图谱化，系统实现了对知识的有机整合，使得管理者能够更加直观、全面地理解煤矿安全管理的相关信息。

4 系统实施与性能评估

4.1 系统硬件与软件实施

系统硬件与软件实施是智能安全管控系统的关键步骤，它直接影响系统的稳定性和性能。在系统硬件方面，高性能的服务器和大容量的存储设备是保障系统正常运行的基础。确保硬件设备的稳定性和高效性能，是保证系统能够及时响应各类安全事件的前提^[3]。同时，合理的传感器部署与网络建设也是硬件实施中不可忽视的方面，传感器的选择应根据矿山的特殊环境，确保具备良好的耐久性和稳定性。网络设施的建设需要满足系统对实时数据传输和远程监控的要求，保障数据的流畅传递。在软件实施方面，系统需要具备先进的数据处理算法和智能化决策模块。这些软件组件应该经过精心设计和调优，以确保系统能够高效、准确地对海量数据进行处理和分析。智能算法的实现需要充分考虑煤矿的特殊工作环境和实际应用场景，保证其在复杂条件下的可靠性。此外，用户界面的设计也是软件实施的关键一环，简洁直观的界面有助于用户迅速理解系统提供的信息，做出及时的决策。良好的用户交互体验可以提高系统的可用性，减轻管理者的操作负担。在系统硬件与软件的实施中，严格的测试和验证是确保系统稳定性和可靠性的重要手段。通过严密的实施流程和有效的测试手段，系统能够在投入使用后快速适应矿山的实际工作环境，为煤矿安全提供持续而可靠的支持。

4.2 系统性能评估指标

系统性能评估指标是智能安全管控系统实施后必不可

少的环节，目的在于全面评估系统的运行效果，确保系统在不同工作条件下都能够稳定、高效地运行。首先，关键的性能指标之一是系统的实时性，系统需要能够实时采集并处理来自各个传感器的数据，确保及时发现并响应矿山中出现的异常事件。实时性的提升直接关系到系统的应急响应能力，因此是一个至关重要的指标。其次，系统的准确性是另一个重要的性能指标，系统通过大数据处理和人工智能算法来进行安全事件的判别和预测，因此其准确性直接影响到系统的可信度。准确性的提升有助于减少误报率，确保系统预警的有效性。除此之外，系统的稳定性和可靠性也是性能评估的关键考量，系统应该在长时间运行中保持稳定，不受外部干扰的影响。可靠性的提升有助于防止系统在关键时刻出现故障，确保系统在各种工作环境下都能够可靠地工作。最后，用户界面的友好性和系统的易用性也是性能评估的一部分。一个清晰、简洁、易操作的用户界面有助于提高系统的可用性，降低管理者的学习和操作成本。通过全面考量这些性能指标，系统的性能评估能够为煤矿安全管理提供科学的数据支持，确保系统在实际应用中能够发挥最佳的效果，从而全面提升矿山的安全管理水平。

5 结语

在煤矿智能安全管控系统的设计与应用研究中，我们深入探讨了数据感知、大数据处理、关键技术应用以及系统实施与性能评估等方面的关键问题。通过对多领域融合的人工智能判别技术、立体空间信息整合与分析平台、知识图谱技术等核心技术的阐述，我们展示了这些先进技术在煤矿安全管理中的重要作用。通过对煤矿智能安全管控系统的研究与应用，我们不仅深化了对煤矿安全管理中关键问题的理解，也为提升煤矿安全管理水平、降低事故风险提供了科学的技术支持。未来，我们期待这一系统在实际应用中不断完善和发展，为煤矿行业的安全生产做出更大的贡献。

【参考文献】

[1] 樊荣, 许金. 煤矿安全智能管控技术现状及发展趋势[J]. 智能矿山, 2021, 2(1): 55-58.

[2] 张倩, 王翀, 杨泽等. 煤矿智能安全管控系统研究与应用[J]. 中国煤炭, 2023, 49(12): 78-84.

[3] 毛善君, 夏良, 陈华州. 基于安全生产的智能煤矿管控系统[J]. 煤矿安全, 2018, 49(12): 102-107.

作者简介: 李苏(1973.9—), 男, 民族: 汉, 籍贯: 江苏徐州, 毕业院校毕业专业: 中国矿业大学专业采矿工程、中国地质大学(武汉)专业: 安全工程, 研究方向: 煤矿采矿工程, 煤矿安全管理, 现在职位: 安环部主管。

智能化控制系统在水处理领域的应用与发展趋势

叶明辉¹ 刘香桂² 胡晓军³

1 杭州程天科技发展有限公司, 浙江 杭州 310000

2 杭州天创环境科技股份有限公司, 浙江 杭州 310000

3 杭州天泽净化科技有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着科技的不断发展,智能化控制系统在各个领域的应用日益广泛,尤其在水处理领域,其应用对于提高水质处理效率、降低能耗、减少运营成本具有重要意义。文中通过对智能化控制系统的基本概念和水处理领域中的重要性进行阐述,详细探讨智能化控制系统在水处理领域的应用,包括监测与数据分析、调控与优化以及远程监控与智能化运维等方面。同时,展望了智能化控制系统在未来在水处理领域的应用前景,为相关领域的研究和实践提供参考。

[关键词]智能化控制系统;水处理;发展趋势

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11992

中图分类号: TH122

文献标识码: A

The Application and Development Trends of Intelligent Control Systems in the Field of Water Treatment

YE Minghui¹, LIU Xianggui², HU Xiaojun³

1 Hangzhou Roboct Technology Development Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2 Hangzhou Tianchuang Environmental Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

3 Hangzhou Tianze Purification Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous development of technology, the application of intelligent control systems in various fields is becoming increasingly widespread, especially in the field of water treatment. Its application is of great significance for improving water quality treatment efficiency, reducing energy consumption, and reducing operating costs. This article elaborates on the basic concept of intelligent control systems and their importance in the field of water treatment, and explores in detail the application of intelligent control systems in the field of water treatment, including monitoring and data analysis, regulation and optimization, remote monitoring and intelligent operation and maintenance. At the same time, it looks forward to the future application prospects of intelligent control systems in the field of water treatment, providing reference for research and practice in related fields.

Keywords: intelligent control systems; water treatment; development trends

引言

水是生命之源,是维持人类社会生存和发展的基础。然而,随着城市化和工业化的加速发展,水资源面临着日益严峻的挑战,水污染、水资源匮乏、水灾害等问题日益突出,给人类社会的可持续发展带来了巨大的压力和挑战^[1]。在该背景下,水处理技术的发展和运用变得至关重要,以确保人类能够持续获得安全、清洁的饮用水和工业用水,智能化控制系统作为一种先进的技术手段,在水处理领域的应用日益受到关注,智能化控制系统利用先进的传感器技术、数据分析算法和自动化控制技术,能够实现对水处理过程的实时监测、精准调控和智能化管理,具有很高的应用价值,不仅可以提高水处理设备的运行效率和稳定性,降低能耗和运营成本,还可以提高水质处理的精度和水资源利用的效率,为人类社会的可持续发展做出积极贡献。基于此,本文系统地介绍智能化控制系统的基本概念,探讨智能化控制系统在水处理领域的具体应用,包括监测与数据分析、调控与优化、远程监控与智能化运维等方面,展望智能化控制系统在水处理

领域未来的发展趋势和应用前景,旨在推动智能化控制系统在水处理领域的广泛应用,促进水资源的有效利用和保护,为建设水资源节约型、环境友好型社会做出贡献。

1 智能化控制系统基本概念

1.1 智能化控制系统的基本概念

智能化控制系统是一种集成先进传感器、实时数据采集、智能算法和自动控制技术于一体系统,旨在实现对特定过程或系统的智能化监测、精准调控和自主决策,体现对于传统控制系统的进化,强调系统具备学习、适应和优化的能力,以适应复杂、动态的水处理环境。

在智能化控制系统中,传感器网络负责实时采集有关水处理过程的关键参数,如水质、温度、压力等,通过网络传输至中央控制单元,而后经过高效的数据处理和分析,使得系统能够迅速识别水处理系统中的变化和潜在问题。智能化控制系统的实现是其自动化控制功能,其采用先进的算法和模型对采集的数据进行分析,从而使系统能够做出实时、精准的决策,使得系统能够应对水处理过程中的

复杂变化,提高系统的响应速度和处理效率,并通过持续学习过程中的经验和历史数据,系统能够不断优化其控制策略,适应不同的操作条件和水质特征,有助于系统在长期运行中不断优化性能,提高水处理过程的效益。

1.2 水处理领域中智能化控制系统的重要性

水处理领域中智能化控制系统提高水质处理效率、降低能耗、减少运营成本等方面发挥着关键作用,为实现可持续水资源管理和环境保护目标贡献重要解决方案^[2]。首先,提供实时监测和数据分析能力,使水处理过程更加智能和灵活。通过集成先进的传感器技术,系统可以实时监测水质、流量、压力等关键参数,有助于迅速发现潜在问题并采取即时措施,不仅提高了水处理的实时性,也减少了处理因延迟而可能引发的问题,保障了水质的稳定性和安全性。其次,通过采用先进的控制算法和优化策略,系统能够根据实时数据进行精准调控,降低能耗,提高水处理设备的效率,对于节约能源、减缓环境压力具有显著意义。再次,通过远程监控系统,运营人员实时远程监测水处理设备的运行状态,进行远程调整和故障诊断,不仅提高了运维的效率,还减少人为差错和对设备的非必要干预,确保了水处理系统的长期稳定运行。最后,通过智能算法对数据进行分析,系统能够更好地适应水质变化,提高水质的处理效果,最大程度地减少水资源的浪费,对于解决水资源匮乏问题,实现水资源的可持续利用具有积极意义。

2 智能化控制系统在水处理领域的应用

2.1 智能化监测与数据分析

智能化监测与数据分析涉及到实时监测水处理过程中的各项参数,利用先进的数据分析技术,对所采集到的数据进行深入分析,从而实现水质和水处理过程的有效管理与优化。首先,智能化监测系统通过部署各种先进的传感器设备,如水质传感器、流量计、压力传感器等,对水处理系统中的关键参数进行实时监测,这些传感器覆盖了水处理过程的各个环节,能够全面地监测水质、水量、压力、温度等关键指标。传感器所采集到的数据通过网络传输至中央控制单元,形成了一个完整的实时数据采集系统,为后续的数据分析提供了充分的数据基础。其次,智能化数据分析系统利用先进数据处理和分析算法,对实时采集到的数据进行深入分析,包括数据挖掘、机器学习、人工智能等,能够从海量数据中提取出有价值的信息,通过对水处理系统中各项参数的历史数据进行分析,系统能够发现其中的规律性变化、异常情况以及潜在的问题,如系统分析水质数据,发现水中有害物质的浓度异常增高,或者是水质指标超过了安全范围,从而及时进行报警和处理,保障水质的安全性。最后,智能化数据分析系统能够进行数据预测和趋势分析,为水处理系统的优化提供科学依据。通过对历史数据的分析和建模,系统可以预测未来水质、水量等关键参数的变化趋势,运营人员根据预测结

果,制定出更加合理的调控策略,以应对未来可能出现的水质波动或水量变化,这种数据驱动的预测分析,帮助水处理系统更加灵活地应对不同的情况,提高系统的稳定性和适应性。综上,智能化监测与数据分析系统通过实时监测和深入分析水处理过程中的各项参数,能够及时发现并解决问题,提高水质处理的精度和效率,为保障水质安全和实现水资源的有效利用提供了有力支持。

2.2 智能化调控与优化

智能化调控与优化是涉及到利用先进控制算法和优化策略,对水处理系统进行精准调控,通过优化运行参数和流程,降低能耗,提高系统效率,从而实现对水处理过程的优化与提升。第一,智能化调控系统通过集成先进控制算法,如PID控制、模型预测控制(MPC)、模糊控制等,对水处理系统中的各种设备进行精准调控,根据实时监测到的数据,对水处理设备的运行参数进行动态调整,以实现水质、水量、压力等关键指标的精准控制,如系统根据实时监测到的水质数据,调整加药量、搅拌速度等参数,以确保水质达到预期标准,同时避免药剂浪费和过度处理。第二,智能化调控系统通过优化运行参数和流程,实现对水处理系统的整体性能优化,包括优化水处理流程、调整设备运行模式、合理分配资源等方面,对系统进行综合分析和评估,智能化调控系统能够找到系统中的瓶颈和潜在问题,并提出相应的优化方案,通过合理调整各个处理单元的运行顺序和参数,最大限度地提高处理效率,降低处理成本,从而实现对水处理过程的优化和提升。第三,智能化调控系统利用先进的优化算法,对水处理系统进行智能化优化,算法包括遗传算法、模拟退火算法、粒子群优化算法等,对系统的运行参数进行全局搜索和优化,找到最优的控制策略和参数配置,与实时监测系统的结合,智能化调控系统能够实现对水处理系统的在线优化,使系统能够在不断变化的工况下,保持最佳的运行状态。总之,通过精准的控制算法和优化策略,系统能够实现对水处理系统的精准调控,提高处理效率,降低能耗。

2.3 远程监控与智能化运维

远程监控与智能化运维涉及到利用先进的远程监控技术,实现对水处理系统的实时监控和远程操作,通过智能化运维手段,提高系统的运行效率和可靠性,从而确保水处理系统的稳定运行和优化管理^[3]。首先,远程监控系统通过部署各类传感器和监测设备,实现对水处理系统的全面监控,实时采集水质、流量、压力等关键参数的数据,并利用网络传输至远程监控中心,通过远程监控平台,随时随地对水处理系统的运行状态进行监视,及时发现问题并采取相应措施,如发生异常情况时,监控系统能够自动发出警报,并提供相关的实时数据,帮助运营人员快速做出响应。其次,智能化运维系统利用先进的数据分析和人工智能技术,对水处理系统的运行数据进行深入分析,实

现对系统运行的智能化管理和优化。通过对历史数据的分析和建模,系统能够识别出系统中的潜在问题和优化空间,并提出相应的改进方案,如分析设备的运行数据,预测设备的故障风险,提前进行维护和保养,避免因设备故障而导致的停机损失。再次,实现对水处理系统的远程操作和控制。通过远程监控平台,远程调整设备的运行参数,实现对水处理系统的远程控制。这种远程操作功能不仅提高了系统的灵活性和响应速度,同时也降低了运维人员的工作负担,提高了工作效率。

3 智能化控制系统在水处理领域未来的应用前景

3.1 智能化水质监测与预测

随着科技的不断发展和创新,智能化水质监测与预测将成为水处理领域的关键技术,为水质管理和保护提供更加精准、高效的解决方案^[3]。第一,智能化水质监测系统将通过部署多种先进的传感器和监测设备,实现对水体中各类污染物、微生物、重金属等有害物质的实时监测,覆盖水处理系统的各个环节,包括水源采集、净化处理、配水管网等,实现全方位、多维度的水质监测。同时,传感器所采集到的数据将通过网络传输至中央控制单元,形成一个完整的实时监测系统,为后续的数据分析和预测提供数据基础。第二,利用先进的数据分析和人工智能技术,智能化水质监测系统可对实时采集到的水质数据进行深入分析和处理,实现对水质的智能化监测和预测。通过建立水质预测模型,系统可以根据历史数据和实时监测数据,预测未来水质的变化趋势和可能出现的异常情况。例如,系统可以利用机器学习算法,分析不同污染源对水质的影响,预测特定天气条件下水质的变化情况,为水质管理部门提供提前预警和决策支持。第三,智能化水质监测与预测系统还可以结合地理信息系统(GIS)和遥感技术,实现对水质空间分布的监测和分析。通过对水体的空间分布特征进行分析,系统可以识别出水质异常区域和污染源,并采取相应的控制措施,实现对水质的动态管理和调控。例如,系统可以利用遥感技术监测河流和湖泊的水色变化,结合实地监测数据,及时发现水质异常情况,采取针对性的治理措施,保障水体的健康和安全。未来智能化水质监测与预测系统将成为水处理领域的重要技术支撑,为水质管理和保护提供精准、高效的解决方案,通过实时监测和智能化预测,系统能够及时发现和应对水质问题,保障供水安全,促进水资源的可持续利用和环境保护。

3.2 智能化节能与资源化利用

随着社会对环境保护和可持续发展的日益重视,智能

化技术在水处理领域的应用将更加注重能源效率和资源利用的可持续性,以实现节能减排和资源循环利用的目标。其一,通过引入先进的控制算法和智能化设备,系统对水处理过程中的能耗进行精准控制和优化。例如,智能化控制系统可以根据实时监测的数据和运行状态,调整水泵、阀门等设备的运行参数,实现能源消耗的最小化。同时,系统还可以利用智能化节能设备,如高效节能泵、变频调速设备等,降低系统运行时的能耗,提高能源利用效率。其二,水处理过程中产生的废水、废渣等资源可以通过智能化技术进行有效处理和回收利用,实现资源的再生利用和循环利用。例如,利用先进的膜分离技术和生物处理技术,可将水处理过程中产生的废水中的有用物质进行回收和再利用,降低对原生资源的依赖,减少废物排放,实现资源的可持续利用^[5]。其三,通过利用余热回收技术、生物质能利用技术等,系统可将水处理过程中产生的余热和生物质能转化为热能或电能,用于系统运行过程中的供热、供电等用途,实现能源的综合利用和节约,这种智能化节能与资源化利用将有助于降低水处理系统的运行成本,减少对外部能源的依赖,推动水处理行业向着更加环保、高效的方向发展。

4 结束语

智能化控制系统在水处理领域的应用与发展趋势对于提高水质处理效率、降低能耗、减少运营成本具有重要意义。未来随着传感器技术、数据分析技术和控制算法的不断发展,智能化控制系统在水处理领域的应用前景将更加广阔。

[参考文献]

- [1]焦海廷.选煤厂煤泥水药剂添加智能化系统建设研究[J].内蒙古石油化工,2023,49(12):9-12.
- [2]杨丽娜.关于智能化选煤厂的建设架构设计研究[J].煤,2021,30(7):105-108.
- [3]陶亚东,潘月军.选煤厂煤泥水加药智能化控制系统研究[J].洁净煤技术,2019,25(5):151-155.
- [4]江保光,钟钰.大型水处理装置生产管理与全自动化控制[J].云南化工,2010,37(4):71-75.
- [5]孟如,张建,张伟芹,等.基于WINCC的水源取水控制系统的设计[J].人民长江,2009,40(3):79-80.

作者简介:叶明辉(1989.7—),毕业院校:浙江大学城市学院,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前招聘单位:杭州程天科技发展有限公司,职务:机械工程师,职称级别:中级工程师。

电气工程自动化中的智能化技术应用与研究

崔金玉

中国煤炭科工集团开采研究院有限公司, 北京 100000

[摘要]随着科技的飞速发展,电气工程自动化技术在我国经济建设和产业发展中发挥着越来越重要的作用。文中对电气工程自动化中的智能化技术进行了探讨,分析了智能化技术在电气工程自动化中的应用现状,并对智能化技术在电气工程自动化中的发展趋势进行了展望。

[关键词]电气工程;自动化;智能化技术;应用;研究

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11991

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application and Research on Intelligent Technology in Electrical Engineering Automation

CUI Jinyu

China Coal Technology & Engineering Group Mining Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the rapid development of technology, electrical engineering automation technology is playing an increasingly important role in Chinese economic construction and industrial development. This article explores the intelligent technology in electrical engineering automation, analyzes the current application status of intelligent technology in electrical engineering automation, and looks forward to the development trend of intelligent technology in electrical engineering automation.

Keywords: electrical engineering; automation; intelligent technology; application; research

引言

电气工程自动化是现代电气工程领域的重要组成部分,其发展受到科技进步的极大影响。近年来,随着计算机技术、通信技术、控制技术等领域的快速发展,智能化技术在电气工程自动化中的应用日益广泛,为我国电气工程自动化发展提供了新的机遇。

1 智能化技术概述

智能化技术是指利用计算机技术、通信技术、控制技术等现代信息技术,对各种复杂系统进行智能化管理和控制的技术。智能化技术的核心是人工智能,其主要目标是实现系统的自适应、自学习和自优化^[1]。

2 智能化技术在电气工程自动化中的应用现状

2.1 智能控制系统

通过对电气设备的建模、分析、优化和控制等过程,智能控制系统实现了对电气设备的自动化管理,从而提高了电气设备的运行效率和可靠性。在电气设备状态监测方面,智能控制系统通过对设备运行数据的实时采集和分析,能够准确地反映设备的运行状态,从而为设备的维护和管理提供有力支持。此外,智能控制系统还能对设备的异常状态进行预警,防止设备故障的发生,降低故障对生产的影响。在故障诊断方面,智能控制系统利用其强大的数据分析和处理能力,能够快速准确地诊断出设备的故障原因和故障位置。这种故障诊断方式不仅提高了故障处理的效率,还降低了故障诊断的成本。通过对故障数据的积累和分析,智能控制系统还能对设备的改进和优化提供有益的

参考。在电气设备优化运行方面,智能控制系统通过对设备运行数据的实时分析,可以找出设备的运行瓶颈,并提出合理的优化方案。例如,在电力系统中的应用,智能控制系统可以优化电力设备的运行参数,提高发电效率,降低能源消耗。同时,智能控制系统还可以根据电网的实时需求,调整发电设备的输出,实现电力系统的平稳运行。

2.2 智能保护装置

智能保护装置是依托智能化技术,对电力系统故障进行高效检测、判断和保护的装置,与传统的保护装置相比,智能保护装置具备更高的动作速度和准确性。在动作速度方面,智能保护装置依托高速的数据处理和分析能力,能在故障发生后的极短时间内进行检测并做出相应动作。这大大缩短了故障持续时间,降低了故障对电力系统的影响。同时,快速的动作速度也有助于减小故障范围,减轻故障对周边设备的影响。在准确性方面,智能保护装置通过实时采集和分析电力系统的各种参数,能够对故障进行精确判断,使得智能保护装置能够在故障发生时,准确地识别出故障类型和位置,从而采取合适的保护措施。与此相比,传统保护装置在故障判断上存在一定局限性,往往需要人工干预,影响了故障处理的效率。

2.3 智能传感器

智能传感器具有数据采集、处理、传输和自适应功能的传感器,正逐渐改变着我们的生活。在电气工程自动化领域,智能传感器发挥着重要作用,对电气设备的运行状态、环境参数等进行实时监测,为电气设备的智能化管理

提供数据支持。首先，智能传感器通过实时采集设备运行数据，智能传感器能够对设备的性能进行分析，预测设备的故障，从而实现预防性维护。这不仅降低了设备故障率，提高了设备运行效率，还降低了维修成本。其次，智能传感器通过对环境温湿度、气体浓度、光照强度等参数的实时监测，智能传感器有助于电气设备在适宜的环境下运行，提高设备的使用寿命和可靠性。同时，监测环境污染程度，有助于采取及时措施减少污染，保护环境^[2]。总之，智能传感器在电气工程自动化领域具有广泛的应用前景，通过实时监测电气设备的运行状态和环境参数，智能传感器为设备智能化管理提供了数据支持，提高了设备的性能、可靠性和使用寿命。

3 电气工程自动化的智能化技术的应用

3.1 控制系统自动化技术

在电气工程自动化控制系统中，智能化技术的应用已逐渐成为行业翘楚，尤其在模糊逻辑控制方面，其优势更为显著。相较于传统的PID控制器，智能化技术在模糊逻辑控制中的应用，不仅丰富了控制策略，也提高了系统的稳定性和响应速度。模糊逻辑控制系统的核心组成部分包括模糊化、反模糊化、推理机和知识库。其中，模糊化是将输入的清晰数值转化为模糊集合的过程，使得控制系统能够更好地理解和处理不确定性的信息。反模糊化则是对模糊集合进行清晰化处理，将其转化为具体的输出值。推理机则是根据知识库中的规则，进行模糊推理，生成控制策略。而知识库则是存储了控制系统所需的全部知识，包括控制规则、参数调整等。相较于传统的PID控制器，模糊逻辑控制器具有更强的适应性和灵活性。传统的PID控制器主要通过比例、积分、微分三个参数来调整控制输出，而在实际应用中，这三个参数的调整往往需要大量的试错和经验积累。而模糊逻辑控制器则可以通过知识库中的规则，自适应地调整控制策略，从而实现更优秀的控制效果^[3]。此外，模糊逻辑控制器还具有较好的鲁棒性。在面临系统参数变化、外部扰动等不确定因素时，模糊逻辑控制器能够根据知识库中的规则，自动调整控制策略，保持系统的稳定性和响应速度。而在相同条件下，传统的PID控制器可能需要重新调整参数，才能维持良好的控制效果。智能化技术在模糊逻辑控制方面的应用，为电气工程自动化控制系统带来了巨大的变革。模糊逻辑控制器不仅具有更强的适应性和灵活性，还能够自适应地调整控制策略，实现更优秀的控制效果。而在面临不确定因素时，其鲁棒性也使得控制系统能够更好地应对各种挑战。随着智能化技术的不断发展和完善，可以预见，其在电气工程自动化控制系统中的应用将更加广泛，为我国的电气工程自动化领域带来更多的创新与发展。

3.2 智能化技术在电气故障诊断中的应用

电气工程自动化系统中的常见设备，如变压器，一旦

出现故障，诊断和排产工作往往耗时较长，效率低下。然而，如今在智能化技术的助力下，得到了极大的改善。首先，智能化技术提高了故障诊断的准确性。通过实时监测和数据分析，系统可以迅速发现故障的根源，避免了传统方法中的盲目排查。以变压器为例，智能化技术可以实时监测其运行状态，一旦发现异常，即可立即定位问题，为后续的维修工作提供了有力的支持。其次，智能化技术优化了故障排产流程。在传统的故障处理过程中，工程师需要根据故障现象进行推理，然后制定相应的维修方案。这种方式不仅耗时较长，而且容易受到个人经验的影响。智能化技术可以根据历史数据和实时信息，自动生成最优的维修方案，大大提高了排产效率。此外，智能化技术还提升了故障诊断的预防能力。通过对历史数据的挖掘和分析，系统可以预测潜在的故障风险，并提前发出预警。这样，工程师可以及时采取措施，避免故障的发生，从而降低了设备的故障率。同时，智能化技术也提高了故障诊断的便捷性。通过远程监控和诊断系统，工程师可以随时随地了解设备的运行状况，即使身在千里之外，也能对故障进行及时的处理。这对于电气工程领域来说，无疑是一项巨大的便利。综上所述，智能化技术在电气工程故障诊断中的应用，尤其是对变压器等常见设备的故障诊断，不仅提高了诊断的准确性，优化了排产流程，还提升了预防能力和便捷性。

3.3 PLC 技术

所谓的PLC技术，也被称为是可编程逻辑控制技术，目前PLC技术在电力生产过程中的应用是相当广泛的，与传统的电气工程自动化控制技术进行比较的话，其抗干扰能力比较强，可靠性也比较高，在不断的发展过程中，传统的继电控制器已经逐渐被PLC控制器所取代。PLC技术在电气工程自动化中的应用，提升是非常明显的，即便工程自身处于工作环境比较复杂的情况之下，模糊控制技术也能够起到作用。在现代电气工程领域，自动化技术的应用已经越来越普及。其中，PLC（可编程逻辑控制器）技术以其灵活性、可靠性以及适应性，在电气工程自动化中占据了重要地位。PLC技术的应用，不仅显著提升了工程的自动化水平，还大大提高了工程的效率和质量。在实际工程环境中，工作条件往往复杂多变，模糊控制技术的出现，为解决这个问题提供了新的可能。模糊控制技术是一种基于模糊逻辑的控制方法，能够对复杂系统进行实时监控和调整，使系统在变化的环境中保持稳定运行。在电气工程自动化中，PLC技术结合模糊控制技术，可以实现对各种设备的精准控制^[4]。例如，在生产线上的自动化设备中，PLC可以通过采集设备运行状态的信息，对设备进行实时调整，以保证生产过程的稳定性和一致性。同时，模糊控制技术可以根据环境变化，自动调整控制策略，使设备能够在复杂环境下保持良好的运行状态。此外，PLC技

术在电气工程自动化中的应用,还体现在其与其他自动化技术的融合上。例如,PLC可以与变频器、传感器等设备配合使用,实现对电气系统的全面监控和控制。在这种情况下,模糊控制技术可以作为一种辅助手段,对系统的运行状态进行实时监测,并在必要时进行自动调整。总之,PLC技术在电气工程自动化中的应用,不仅提升了工程的自动化水平,还使其在复杂环境下具有了更好的适应性。通过模糊控制技术的应用,可以实现对各种设备的精准控制,确保其在复杂环境下的稳定运行。在未来,随着PLC技术和模糊控制技术的进一步发展,其在电气工程自动化领域的应用将更加广泛。

4 智能化技术在电气工程自动化中的发展趋势

4.1 技术发展趋势

随着科技的飞速发展,人工智能技术在电气工程自动化领域的应用日益广泛。未来,智能化技术将在电气设备的设计、制造、运行、维护等各个环节发挥更大的作用,在电气设备设计阶段,智能化技术将通过大量设计数据的分析与挖掘,为工程师提供更优的设计方案。人工智能系统可以根据历史数据自动优化设计参数,提高设备性能,缩短设计周期。同时,在电气设备制造过程中,智能化技术也有助于提高生产效率和质量。通过机器视觉、自动化控制等技术的应用,可以实现生产线的智能监控和调度,降低制造缺陷,提高产品合格率。在电气设备的运行阶段,智能化技术将改变传统的运维模式。借助大数据、云计算等技术,实时监测设备运行状态,预测潜在故障,实现预防性维护。此外,智能化技术还可以优化电力系统的运行,通过对电力负荷、发电量等数据的实时分析,实现电力供需的平衡,提高电网运行效率。

4.2 产业发展趋势

在国家政策的有力支持下,我国电气工程自动化产业将迈向一个新的台阶,呈现出规模化、高端化、智能化的发展态势。在电气工程自动化产业中,技术的创新与应用

成为推动产业发展的重要引擎。随着5G、物联网、大数据等新兴技术的快速发展,电气自动化设备将实现更高效、更智能的控制和管理。此外,智能制造、机器人技术等领域的突破也为电气工程自动化产业提供了广泛的应用场景。这将有助于提升整个产业链的技术水平和产能,推动产业向更高品质、更高价值链发展。电气工程自动化产业在国民经济各领域的应用日益广泛,市场需求持续增长。在能源、交通、工业制造等领域,电气自动化设备已成为提高生产效率、降低能耗、保障安全生产的关键。

5 结语

智能化技术在电气工程自动化中的应用具有重要意义。随着科技的不断进步,智能化技术在电气工程自动化中的应用将越来越广泛,为我国电气工程自动化发展提供强大支持。然而,智能化技术在电气工程自动化中的应用也面临诸多挑战,如技术研发、产业发展、政策支持等方面。因此,加强智能化技术在电气工程自动化中的应用研究,推动我国电气工程自动化产业的发展,具有重要的理论和实践意义。

[参考文献]

- [1]雷成秀.探析电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].中国设备工程,2023(24):42-44.
 - [2]巩冬梅,马源,张玮玮.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.
 - [3]刘艳.探究当前智能化技术在电气工程自动化控制中的运用[J].家电维修,2023(11):32-35.
 - [4]乔征瑞,张玉.探究当前智能化技术在电气工程自动化控制中的运用[J].新疆有色金属,2023,46(5):108-110.
- 作者简介:崔金玉(1979.12—),毕业院校:辽宁工程技术大学,所学专业:电气工程与自动化,当前就职单位:中国煤炭科工集团开采研究院有限公司,职务:项目经理,职称级别:高级工程师。

仓储库房防火卷帘门与输送线翻转机联动控制方案

董砚亮

北京京东东鸿管理咨询有限公司, 北京 101111

[摘要] 作者经历一次火灾后的勘查过程, 对防火卷帘门所起作用印象深刻。“自重控制”是所有主动消防设施都没有的“兜底”控制功能。无论供电、自动控制是否失效, 防火卷帘门靠“自重控制”仍然能够实现对防火卷帘门窗洞口的封闭。但是, 用于库房生产的输送线对防火卷帘门的下降形成了障碍。能否实现“先翻转后降落”的联动控制顺序对于防火卷帘门能够有效降落至关重要。根据经验和各合作伙伴的讨论, 对防火卷帘门与翻转机的联动控制和自重控制均设计了方案: 增设了翻转到位反馈信号、信号输入模块, 调整联动控制逻辑关系。经过现场安装和多次调试, 实现了翻转机翻转到位后, 再触发防火卷帘门下降和非消防电源强切的顺序控制。但是, 自重控制的“随机触发信号”采取的形式或装置还在研讨中。实现防火卷帘门与翻转机的联动控制是可行的, 实现防火卷帘门的自重控制还需进一步研究。本篇文章第一次提出防火卷帘门“自重控制”的问题。物流仓储库房输送线穿越防火卷帘门的现象大量存在。确保防火卷帘门自重降落时无障碍, 是控制火灾蔓延至其他防火分区的有效措施。希望该文提出的“随机触发信号”装置的建议能够被有关企业关注。

[关键词] 防火卷帘门; 翻转机; 联动控制; 随机触发

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11988

中图分类号: TU228

文献标识码: A

Linkage Control Scheme for Fire Resistant Rolling Shutter Doors in Storage Warehouses and Conveyor Line Flippers

DONG Yanliang

Beijing Jingdong Donghong Management Consulting Co., Ltd., Ltd., Beijing, 101111, China

Abstract: The author experienced a post fire investigation process and was deeply impressed by the role of fire-resistant rolling shutter doors. "Self weight control" is a "bottom line" control function that all active firefighting facilities do not have. Regardless of whether the power supply and automatic control are ineffective, fireproof rolling shutter doors can still achieve sealing of firewall door and window openings through "self weight control". However, the conveyor lines used for warehouse production have created obstacles to the descent of fireproof rolling shutter doors. Whether the linkage control sequence of "flipping first and then descending" can be achieved is crucial for the effective landing of fireproof rolling shutter doors. Based on experience and discussions with various partners, a plan has been designed for the linkage control and self weight control of the fireproof rolling shutter door and the flipping machine: a feedback signal and signal input module for flipping in place have been added, and the linkage control logic relationship has been adjusted. After on-site installation and multiple debugging, the sequence control of triggering the descent of the fireproof rolling shutter door and non fire power strong cutting after the flipping machine is flipped in place has been achieved. However, the form or device of the "random trigger signal" for self weight control is still under discussion. It is feasible to achieve the linkage control between the fireproof rolling shutter door and the flipping machine, but further research is needed to achieve the weight control of the fireproof rolling shutter door. This article is the first to raise the issue of "self weight control" for fireproof rolling shutter doors. The phenomenon of logistics, warehousing, and warehouse conveyor lines passing through fire-resistant rolling shutter doors is widespread. Ensuring that there are no obstacles when the fire roller shutter door descends under its own weight is an effective measure to control the spread of fire to other fire zones, hoping that the suggestion of a "random trigger signal" device proposed in this article can be paid attention to by relevant enterprises.

Keywords: fire resistant rolling shutter doors; flipping machine; linkage control; random trigger

引言

随着电子商务的迅猛发展, 新建的大型物流仓储园区逐年扩增, 投入运营的库区面积成倍增长。其中, 火灾危险性为丙 2 类的物流仓储库房占建成园区的大多数。储存的货物体量大、价值高, 每平米均值可达到 4000 元。一个防火分区按 4800m² 计算, 货物价值可达到 1920 万元, 一个占地面积为 19200m² 的仓库可分为 4 个 4800m² 的防火

分区, 货物价值高达 8000 万元。

一次火灾如果能够限制在一个防火分区内, 按经济损失 (<5000 万元) 最高属于较大火灾; 如果因防火墙功能失效, 火灾蔓延至相邻防火分区, 造成整个仓库“火烧连营”, 从经济损失上已属于重大火灾 (<1 亿元), 如果货值超过 1 个亿, 则属于特大火灾。

随着电商对时间效率的追求, 单体建筑各仓库与分

拣库通过输送线连接形成货物输送通道。存储在货架上的中小件货物根据订单拣货、打包后,通过输送线传输到分拣区域,再由分拣区域装载至运输车辆。

输送线穿越防火分区的防火墙需要设置相应的门窗洞口,门窗洞口在火灾发展时能否及时封闭对控制火灾蔓延至关重要。尤其是有输送线穿越的防火墙,除设置分隔水幕的形式外,设置防火卷帘门形式的,必须确保输送线翻转机能够及时翻转,防火卷帘门能够顺利降落至楼板面。

更为关键的是,防火卷帘门的自重控制是根据火灾发展而“随机”发生的,且无信号输出,目前尚无任何“链接”装置衔接防火卷帘门与翻转机控制系统的联动。

1 问题的提出

1.1 防火卷帘门的作用

作者参与灾后处理的一起案例发生在2018年7月初,二层库房的一个防火分区因故引燃货物后,火势在整个防火分区内蔓延,剧烈燃烧区的钢梁已发生变形,钢柱防火涂料已脱落。幸运的是防火墙上的防火卷帘门全部降落,限制了火灾向其他防火分区蔓延。勘查发现防火卷帘门迎火面帘布因高温辐射而碳化,背面帘布除有烟熏痕迹外,完好无损。火灾损失被完全限制在防火分区内,相邻防火分区安然无恙。

防火墙的定义为“防止火灾蔓延至相邻建筑或相邻水平防火分区且耐火极限不低于3.0h的不燃性墙体”^[1]。但是,因为库房内物品多,丙2类仓库防火墙的耐火极限要求大于公共建筑的3.0h,规范用强条的形式设定为4.0h。同时要求防火卷帘的耐火极限不应低于所设置部位墙体的耐火极限要求,即丙类库房防火墙洞口安装的防火卷帘门应当达到4.0h的耐火极限。

理想状态下防火墙不应该设置门窗洞口,以达到控制火灾蔓延的最优效果。但因为生产需要,工作人员流动、工艺输送线穿越等,防火墙必须开设面积适当的门窗洞口。防火墙开设门窗洞口的,民用建筑主要采用甲级防火门;商业和工业建筑往往采用防火卷帘门或防火分隔水幕。因为分隔水幕涉及消防供水,所以最常用的还是防火卷帘门,尤其是既有建筑进行工艺改造,采用防火卷帘门更便于设置和控制。

1.2 防火卷帘门的控制

防火卷帘门的控制包括手动、自动和自重控制三种类型。其中防火卷帘门的“自重控制”是目前所有主动消防设施(比如消防泵、防排烟系统等)中唯一具有最保险、最兜底的控制方式:无需通电,仅需自重控制的“温控释放装置”工作正常。

手动控制主要指防火卷帘门两侧的控制按钮,通过控制按钮可以人为地升降卷帘门。自动控制是指通过火灾自动报警联动控制防火卷帘门降落。

自动控制和自重控制无需现场人为干预,但是需要防

火卷帘门具备降落条件:降落运行无障碍。

火灾自动报警的联动控制的逻辑关系为:“应由防火卷帘所在防火分区内任两只独立的火灾探测器的报警信号,作为防火卷帘下降的联动触发信号,并应联动控制防火卷帘直接下降到楼板面。”^[2]

同一防火分区内两只独立的火灾探测器报警,即达到防火卷帘门联动控制的触发条件。比如同一防火分区内的两只点型感烟探测器报警,或一只点型感烟探测器和一只手动报警按钮报警,或两个空气采样探测器报警。报警数量达到联动触发条件后,应当联动控制本防火分区的所有防火卷帘门全部下降至楼板面,并返回下降后的反馈信号。

1.3 案例需要解决的实际问题

(1) 翻转机的问题。案例库房的输送线穿越防火墙处设置了翻转机,便于火灾时翻转,为防火卷帘门下降排除障碍。翻转机的翻转命令由输送线控制系统发出,由翻转机的动力系统(气动或电动)执行。

翻转机翻转时的前置条件为:翻转机检测系统工作正常,且确认无货物处于翻转机上。

翻转机手动控制单车调试发现:翻转角度达不到完全翻转要求,对防火卷帘门顺利下降仍然存在障碍。翻转机翻转到位后未设置反馈信号输出接点,消防控制室无法远程了解翻转机工作状态。

(2) 控制操作的问题。消防控制室手动试验发现:操作人员手动启动了防火卷帘门下降控制模块动作,但是没有手动启动翻转机模块动作。即,中控室值班人员对于防火卷帘门与翻转机翻转存在联动关系,存在先后顺序不了解。值班室操作人员应当顺序操作两个控制模块动作,才能实现“先翻转机翻转,后防火卷帘门下降”的功能。

联动试验发现:翻转机电源由非消防电源供应,非消防电源切断后,翻转机失去翻转动力;翻转机检测系统停止工作。即,翻转机检测系统、输送线动力系统、翻转机动力系统应当在翻转机翻转前保持动力。

自重降落:自重控制随机发生,无任何“随机触发”信号接口与翻转机控制系统连接,无法实现防火卷帘门降落前联动控制翻转机翻转。而自重降落是防火卷帘门最保险、最兜底的控制方式。在防火卷帘门自重降落与翻转机翻转之间建立“链接”是亟需解决的问题。

(3) 需要解决的问题。综合上述两部分系统,核心问题是:通过硬件设置和火灾联动控制逻辑关系调整,确保防火卷帘门自动控制和自重降落前翻转机必须翻转到位,实现“先翻转后降落”的控制效果。对于自重降落的控制,应当设置等效“温控释放装置”的“随机触发”信号,而这一工作更加关键,亟需解决。

2 解决方案

2.1 联动控制解决方案

方案思路:在案例现场既有设备、设施不变的情况下,

增加翻转机翻转到位后的信号反馈装置;通过联动控制逻辑关系调整,对非消防电源强切、翻转机翻转、防火卷帘门下降的控制顺序进行调整。

设备增加:设置翻转机翻转到位后的反馈信号装置;增设翻转机翻转到位的反馈信号输入模块。

联动控制逻辑关系调整:火灾报警触发信号满足后(两只独立探测器或卷帘门附近的一只感温探测器报警),联动启动翻转机控制模块;翻转机翻转到位后的反馈信号作为防火卷帘门和非消防电源强切的触发信号。

如图 1~2 所示,控制系统示意和控制顺序框图如下。

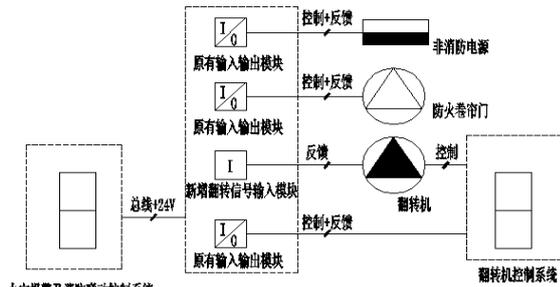


图 1 控制系统示意图

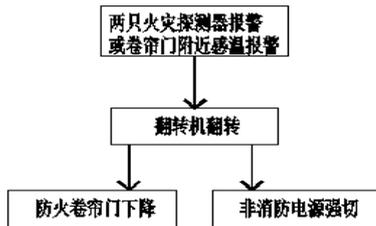


图 2 控制顺序框图

2.2 自重降落解决方案

方案思路:自重控制是自动控制失效的兜底方案^[3],除协商温控释放装置制造商研发增加“随机触发”信号接点外,可增设独立温控信号,等效代替“温控释放装置”,在防火卷帘门“温控释放装置”达到释放条件前或同时发出信号,提供给翻转机控制系统。

独立温控信号可采用带干接点输出的温度传感器(独立式感温火灾探测器、缆式感温火灾探测器等),干接点输出温度设定为 70°C,略低于防火卷帘门温控释放装置的温度(73°C±0.5°C)^[4]。

如图 2-3 所示,防火卷帘门自重降落联动控制系统示意图。

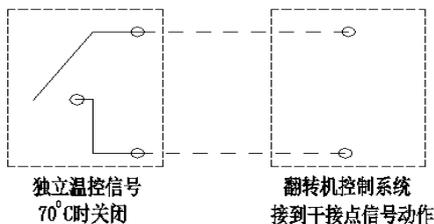


图 3 自重降落联动控制系统示意图

3 现场调试

3.1 联动控制调试

以现场实际的 1#翻转机为调试对象,增设的行程开关作为翻转机翻转到位的反馈信号,行程开关常开点与新增信号输入模块(编号为 80)连接。原非消防电源强切(编号为 60)、防火卷帘门控制(编号为 61)、翻转机控制模块不变(编号为 62)。由火灾报警系统生产商技术人员调整联动控制逻辑关系。

火灾联动控制盘设置为“手动”状态,防止火灾报警信号联动被控设备动作:现场手动控制翻转机翻转,翻转机翻转到位后,行程开关动作,输入信号模块接受干接点闭合信号,模块的报警指示灯点亮报警,消防控制室收到反馈信号(80号模块报警),确认模块、被控设备与主机录入一一对应。

将火灾联动控制盘设置为“自动”状态,准备进行联动控制调试:现场按下两只手动报警按钮后,翻转机自动翻转,随后卷帘门开始下降,非消防电源切断。

控制室将系统“复位”后,现场重复上述自动联动调试步骤:使用吹风机加热卷帘门附近的感温探测器,探测器报警后,翻转机立即自动翻转,随后卷帘门开始下降,非消防电源切断。

控制室将系统“复位”后,现场断开行程开关与输入信号模块连接,重复上述自动联动调试步骤:现场按下两只手动报警按钮,翻转机自动翻转,非消防电源强切和卷帘门未动作,即确认后续联动控制的逻辑关系未被触发。

经上述调试,确认联动控制逻辑关系准确,实现了“先翻转后降落”的调整目标。

3.2 自重降落控制调试

经多方沟通,带有干接点输出的独立式感温探测器和缆式感温探测器经过 3C 认证的产品基本为 85°C、105°C 类型^[5],规范虽然有 70°C 的标准,但暂未搜寻到生产企业。

调试工作调整:通过使用“跳线”为翻转机控制系统提供干接点闭合信号,实现翻转机被控翻转。随后采用电吹风加热防火卷帘门温控释放装置,热熔合金释放后,防火卷帘门缓慢降落。

上述调试,可以明确:如果“温控释放装置”能够同时提供报警温度的“随机触发”的“干接点”信号是最优方案。否则需要增设独立的温度传感器,等效代替“温控释放装置”。在“温控释放装置”达到释放温度前或同时输出控制翻转机翻转的“干接点”信号。

4 结论

经过后续安装和调试,整个库房的自动联动控制实现了“先翻转后降落”的控制要求。但是对于防火卷帘门的自重控制仍然未能实现与翻转机的联动,主要原因是没有合适(定温 70°C“随机触发”信号)的能够输出“干接点”的经 3C 认证的感温探测器件。

为了弥补技术缺陷,在管理上,已请物业管理人員和安全巡視人員加強非生產作業時間對翻轉機的管理,要求物業管理工程師在非生產期間升起翻轉機。並要求翻轉機生產商在控制系統上設置一鍵升起所有翻轉機的功能。

對於能否採用普通感溫探測元器件代替標準消防感溫探測器件作為控制翻轉機翻轉的信號還在研討。

一旦有了合適的元器件,將其“隨機觸發”干接點直接與翻轉機控制系統連接,無論火災聯動控制系統是否處於“自動”控制狀態,只要溫度達到報警信號輸出狀態,翻轉機就能實現自動翻轉,為卷簾門自重下降掃清障礙。

當然,翻轉機控制系統和翻轉機本身的機械原因導致翻轉失靈則是另外要考慮的技術問題。

[參考文獻]

[1]公安部天津消防研究所. 建築設計防火規範(2018年版):GB50016-2014[S]. 北京:中國計劃出版社,2018.

[2]公安部沈陽消防研究所. 火災自動報警系統設計規範:GB50116-2013[S]. 北京:中國計劃出版社,2013.

[3]于洪,鄭紅梅. 防火卷簾在工程應用中存在的問題及解決辦法——兼談“防火卷簾溫控釋放裝置”的設計構思及工程應用”[J]. 消防技術與產品信息 1997年第二期,1997(2):7-8.

[4]公安部天津消防研究所. 防火卷簾:GB14102-2005[S]. 北京:國家質量監督檢驗檢疫總局、國家標準化管理委員會,2005.

[5]公安部沈陽消防研究所. 線型感溫火災探測器:GB516280-2014[S]. 北京:國家質量監督檢驗檢疫總局、國家標準化管理委員會,2014.

作者簡介:董硯亮,北京建築大學,專業:建築與土木工程領域工程碩士,任職單位:北京京東東鴻管理諮詢有限公司;任職:工程項目經理;職稱:工程師(自動控制),一級建造師(機電),一級註冊消防工程師

无人机反制技术在无线电监测中的应用

王庆辉^{1,2} 周恒^{1,2}

1 精密测量雷达系统技术四川省重点实验室, 四川 成都 611731

2 零八一电子集团有限公司, 四川 成都 611731

[摘要] 随着无人机技术的飞速发展, 无人机在军事、民用和商业领域的应用日益广泛。然而, 无人机也带来了诸多安全隐患和无线电干扰问题。为保障无人机行业的健康发展, 文中探讨了无人机反制技术在无线电监测中的应用, 以期为我国无人机管理提供有益借鉴。

[关键词] 无人机; 反制技术; 无线电监测; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11990

中图分类号: V279

文献标识码: A

The Application of Drone Countermeasures Technology in Wireless Monitoring

WANG Qinghui^{1,2}, ZHOU Heng^{1,2}

1 Precision Measurement Radar System Technology Sichuan Provincial Key Laboratory, Chengdu, Sichuan, 611731, China

2 Lingbaya Electronics Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611731, China

Abstract: With the rapid development of drone technology, the application of drones in military, civilian, and commercial fields is becoming increasingly widespread. However, drones also bring many safety hazards and radio interference problems. In order to ensure the healthy development of the drone industry, this article explores the application of drone countermeasure technology in radio monitoring, in order to provide useful reference for drone management in China.

Keywords: drones; counterfeit technology; radio monitoring; application

无人机在我国的应用逐渐普及, 无人机产业得到了迅猛发展。然而, 随着无人机的广泛应用, 无人机失控、侵犯他人隐私、危害航空安全等问题日益凸显。无人机反制技术作为一种新兴技术, 旨在通过对无人机的无线电信号进行监测、干扰和控制, 有效解决无人机安全隐患和无线电干扰问题。本文将对无人机反制技术在无线电监测中的应用进行深入分析。

1 无人机反制技术概述

无人机反制技术是指通过一定的方法和技术, 对无人机的飞行轨迹、通信链路、遥控信号等进行干扰或控制, 使其无法正常飞行或被迫降落。无人机反制技术主要包括无线电干扰技术、信号跟踪技术、电子对抗技术。无线电干扰技术是通过发射干扰信号, 破坏无人机与地面控制设备之间的通信链路, 从而使无人机无法正常接收指令。干扰手段包括频谱干扰、相位干扰、幅度干扰等。信号跟踪技术是通过实时监测无人机发射的无线电信号, 对其进行定位、跟踪和识别。一旦发现无人机信号, 即可采取相应措施进行干扰或控制。电子对抗技术是通过发射高功率无线电信号, 对无人机的导航、通信、遥控等系统进行干扰, 电子对抗技术包括导航干扰、通信干扰、雷达干扰等, 使其飞行性能受到影响。

2 无人机反制技术在无线电监测中的应用

2.1 无人机无线电信号监测

无线电信号监测在反制无人机技术中起着至关重要

的作用, 其掌握无人机动态信息的关键环节, 通过对无人机发射的无线电信号进行持续、精确的监测, 可以实时获取无人机的位置、速度、高度等详细信息。这些信息对于无人机管控和应急处置具有重要意义。在无线电信号监测过程中, 监测设备的选择和运用至关重要。频谱分析仪、信号接收机等设备是无线电信号监测的基本配置, 能够捕捉到无人机发射的无线电信号, 并对信号进行初步处理, 为监测人员提供有效数据。此外, 监测设备还需要具备良好的抗干扰能力, 以应对复杂环境中的多种干扰信号。然而, 仅仅依靠设备是不够的, 监测人员需要对无线电信号进行深入分析, 通过专业知识和技能, 发现异常情况并迅速作出判断。在实际工作中, 监测人员需要密切关注无线电信号的变化, 对异常信号进行及时处理, 确保无人机的安全飞行。无线电信号监测反制技术的研究和应用, 是我国无人机管控体系。随着无人机技术的不断发展, 无线电信号监测技术也需不断升级和完善。此外, 无线电信号监测技术在无人机反制领域中的应用, 也有助于提高我国无人机行业的整体竞争力。在无人机产业发展过程中, 安全问题是至关重要的, 通过无线电信号监测技术, 可以更好地管控无人机, 确保其在各种应用场景中的安全飞行。

2.2 无人机操控信号干扰

无人机仅限于军事领域的高科技装备, 如今已逐渐走入民用领域, 广泛应用于航拍、物流、农业等多个方面。然而, 随着无人机技术的普及, 也带来潜在安全隐患。无

人机操控信号干扰技术的核心在于通过发射干扰信号,打断无人机与操控设备之间的通信,使无人机无法执行任务或迫降。该技术的实现离不开各种干扰设备,如干扰发射器、天线等。在实际应用中,干扰信号需根据无人机操控信号的频率、编码等参数进行调整,以实现有效干扰。首先,干扰发射器是无人机操控信号干扰技术中至关重要,能发射出特定频率和强度的干扰信号,对无人机操控信号进行干扰。根据不同的应用场景和需求,干扰发射器可以分为固定式、车载式、便携式等多种类型,以满足不同场合的使用需求。

其次,天线作为干扰设备的另一重要组成部分,负责将干扰信号传输到空中,对无人机进行干扰。天线的选择同样讲究,需根据无人机的飞行高度、距离等因素来确定,此外天线的设计还需考虑到信号干扰的覆盖范围,确保无人机的通信信号在干扰范围内都能受到有效干扰。在实际操作中,首先,操作人员需确定无人机的操控信号频率,然后选择合适的干扰设备,根据频率调整干扰信号的参数。接下来,启动干扰设备,使其发射出干扰信号。最后,监控无人机的行为,观察干扰效果。若干扰效果不理想,还需进一步调整干扰参数,直至实现预期效果。然而,要注意的是,无人机操控信号干扰技术并非万能。在实际应用中,还需与其他反制手段相结合,如无人机探测、跟踪和识别技术等。此外,随着无人机技术的不断发展,无人机操控信号干扰技术也需不断升级和完善,以应对潜在的新威胁。总之,无人机操控信号干扰技术作为一种有效的反制手段,在保障国家安全、维护公共秩序等方面具有重要意义。

2.3 无人机无线电频率管理

无线电频率管理,从通信、广播到导航、遥感,无一不离不开无线电频率的运用。

无线电频率管理的核心任务之一就是避免频率冲突,确保各种无线电设备之间的正常运行。无人机使用的无线电频率分配,需要充分考虑其与其他无线电设备的兼容性,确保其在各种环境下的稳定工作。此外,无线电频率管理还需根据无人机使用的实际需求,对其频率进行调整和优化,提高频率使用效率。无线电频率管理涉及频率规划、频谱监测、频谱分析等多个环节。首先,频率规划是对无人机使用频率的预先设计,需要综合考虑无人机种类、使用场景、频率需求等因素,制定出科学合理的频率分配方案。其次,频谱监测是对无线电频率使用情况的实时跟踪,通过监测分析,可以了解无人机使用频率的实际状况,为后续的频率调整和优化提供数据支持。最后,频谱分析是对无线电频率使用效果的评估,通过对频率使用情况的分析,可以评估频率分配的合理性,为下一次频率规划提供参考。在无线电频率管理过程中,还需要关注无人机使用频率的动态调整。随着无人机技术的不断发展,其应用场

景日益丰富,频率需求也可能发生变化。因此,管理者需时刻关注无人机使用频率的使用情况,适时进行调整,确保频率资源的合理利用。总之,通过科学合理的频率分配、调整和优化,可以有效避免频率冲突,提高频率使用效率,为无人机的广泛应用提供有力保障。同时,无线电频率管理也是一个持续迭代、不断完善的过程,需要持续关注和投入。

3 无人机反制技术在无线电监测领域面临的挑战及措施

3.1 技术挑战

随着无人机技术的飞速发展,如何有效应对无人机潜在的安全隐患也成为了亟待解决的问题。无人机反制技术在实际应用中便应运而生,为了应对诸如无人机信号的隐蔽性、抗干扰能力、快速定位与跟踪等众多技术挑战,研究人员需不断优化监测设备和技术,提高反制效果。首先,无人机信号的隐蔽性是对反制技术的一大挑战,由于无人机体积较小,信号较弱,容易被忽视。同时,无人机采用的通信方式多样,如Wi-Fi、蓝牙、LoRa等,使得信号检测和识别更具难度。为应对这一挑战,研究人员需不断改进信号检测算法,提高检测灵敏度,确保在复杂环境下仍能准确捕捉到无人机信号。其次,抗干扰能力也是无人机反制技术需要克服的难题。无人机制造商为提高无人机生存能力,往往会为其配备抗干扰设备,使得无人机在遭受干扰时仍能保持飞行稳定,继续执行任务。为破解这一难题,研究人员需加强对无人机抗干扰技术的研究,开发出更高效、更稳定的干扰手段,削弱无人机的抗干扰能力。快速定位与跟踪无人机是另一个关键技术挑战。由于无人机飞行速度较快,短时间内可能出现在不同地点,因此需要高效的位置跟踪算法。同时,无人机制造商不断提高飞行器的隐身性能,使得跟踪更加困难。为解决这一问题,研究人员需加大对定位与跟踪技术的研究力度,提高定位精度,实现对无人机的实时跟踪。此外,无人机反制技术还需应对多种无人机的协同作战能力。在实际应用中,无人机可能采取编队飞行,相互支援,这无疑增加了反制的难度。为应对这一挑战,研究人员需开发出能有效应对无人机协同作战的反制策略,打破无人机之间的协同关系,实现对单个无人机的有效打击。在实际应用中,无人机反制技术可能涉及到对民用无人机的误伤,甚至可能影响到人民群众的生命财产安全。因此,在研发无人机反制技术的同时,也要关注其可能带来的负面影响,制定相应的法律法规,确保无人机反制技术的合理、合法应用。

3.2 法律挑战

无人机带来的安全隐患和法律问题也日益显现。尤其是在无线电监测领域,如何界定合法与非法使用无人机,如何制定相应的法规和标准,成为了当前亟待解决的问题。

首先,需要明确无人机反制技术的应用并非是要限制无人机的发展和运用,而是为了维护空中安全和公共秩序。无人机在执行任务时,如航拍、物流、救援等,都对人们的生活带来了极大的便利。然而,也有部分无人机使用者滥用这项技术,进行非法飞行,如侵犯他人隐私、扰乱公共秩序等,就需要通过无线电监测技术,对无人机进行有效管理,防止其对社会造成不良影响。其次,制定相应的法规和标准至关重要。在我国,无人机管理的相关法规尚处于初步阶段,对于无人机的使用范围、高度、时间等都没有明确的规定。因此,需要借鉴国际上的成功经验,结合我国的实际情况,制定出一套完善的无人机管理法规和标准。然而,仅仅有法规和标准还不够,还需要对无人机反制技术进行不断的研发和创新。现有的无人机反制技术主要包括无线电干扰、红外探测、激光拦截等。但这些技术在实际应用中,仍存在一定的局限性,如拦截范围有限、对环境要求较高、成本较高等。因此,需要研发出更加高效、环保、经济的无人机反制技术,以满足不断变化的无人机管理需求。在无线电监测过程中,可能会涉及到无人机飞行员的个人信息,如何确保这些信息的安全,避免被恶意使用,也是需要关注的问题。总的来说,无人机反制技术在无线电监测领域的应用,是一项复杂的系统工程,需要从多个角度进行研究和探讨。只有明确了合法与非法使用无人机的界限,制定了相应的法规和标准,研发出更加先进的反制技术。

4 未来发展展望

在当今时代,无线电技术的发展日新月异,其应用领域也日益广泛。随之而来的无线电监测问题也日益凸显,这就要求在技术、管理、法律等多方面创新和加强,以提高反制效果,保障无线电监测领域的正常秩序。首先,在技术手段上,需要不断创新,提高反制效果。例如,通过研发新型无线电监测设备,可以更准确、更快速地检测到非法信号,从而及时进行干预和制止。同时,通过利用大数据分析和人工智能技术,可以对无线电信号进行精细化管理,进一步提升监测效率。其次,在管理手段上,需要实现多手段综合运用,提高反制能力。这就要求在无线电监测与管理之间加强协同,例如,通过建立健全的无线电频率分配制度,合理利用频率资源,防止频率干扰现象的发生。此外,加强对无线电发射设备的监管,严格执行设

备准入制度,从源头上杜绝非法设备的使用。此外,在法律层面,需要完善相关法律法规,为无线电监测提供有力的法治保障。一方面,要及时修订和完善无线电管理法律法规,使其与时俱进,适应新形势下的无线电监测需求。另一方面,要加大对非法无线电活动的打击力度,依法惩处违法行为,形成强大的震慑力。在实际工作中,还要注重无线电监测与公安、国家安全、信息化等部门的协同配合,构建全方位、多层次的无线电监测体系,确保无线电频谱资源的安全与稳定。同时,加强无线电监测人才的培养,提高无线电监测队伍的专业素质,为无线电监测工作提供有力的人力支持。总之,通过技术创新、管理协同和法律保障等多方面的努力,可以提高无线电监测的反制效果,维护无线电频谱资源的正常秩序。这不仅有助于保障我国无线电事业的持续发展,也有利于维护国家安全和社会稳定,为实现全面建设社会主义现代化国家、推进国家治理体系和治理能力现代化作出贡献。

5 结语

无人机反制技术在无线电监测领域具有重要意义。通过对无人机无线电信号的监测、干扰和频率管理,可以保障无线电频谱资源的合理利用。然而,无人机反制技术在实际应用中仍面临诸多挑战。为此,需加强技术研究和法律体系建设,推动无人机反制技术在无线电监测领域的进一步发展。

[参考文献]

- [1]刘小旭,万子平.“低慢小”无人机高效费比反制技术的研究[J].中国军转民,2023(19):54-56.
 - [2]张珣,张静,胡中雨.国外无人机反制技术发展探析[J].数字通信世界,2023(4):4-6.
 - [3]刘霏霞.无人机探测与反制装备技术应用及趋势展望[J].中国安防,2023(1):41-46.
 - [4]张皓,吴虎胜,彭强.“低慢小”无人机反制装备及关键技术发展需求综述[J].航空兵器,2022,29(5):43-52.
 - [5]蒋冬婷,范长军,雍其润,瞿崇晓,刘硕,张永晋.面向重点区域安防的无人机探测与反制技术研究[J].应用科学学报,2022,40(1):167-178.
- 作者简介:王庆辉(1980.1—),毕业院校:哈尔滨工程大学,所学专业:机械制造及其自动化,当前工作单位:零八一电子集团有限公司,职称级别:高级工程师。

结合物联网的医疗设备院内物流方式探讨

张海军

博乐市人民医院（博乐市中西医结合医院），新疆 博乐 833400

[摘要]随着医疗技术不断发展和医疗设备日益普及，医疗设备管理和运输成为医疗机构日常管理中不可忽视的一环。传统医疗设备管理方式存在着信息不透明、效率低下、成本高昂等问题，难以满足现代医疗机构对设备管理的要求，为解决这些问题，物联网技术被引入到医疗设备院内物流中，以提高医疗设备管理的效率和质量。文章重点介绍实时定位系统、智能传感器技术、数据采集与分析技术以及智能配送系统在医疗设备院内物流中应用，以此提高医疗设备管理效率，降低成本，提升服务质量。

[关键词]物联网技术；医疗设备；院内物流

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11976

中图分类号: TP399

文献标识码: A

Exploration on in Hospital Logistics Methods for Medical Equipment Combined with the Internet of Things

ZHANG Haijun

Bole People's Hospital (Bole Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital), Bole, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the continuous development of medical technology and the increasing popularity of medical equipment, medical equipment management and transportation have become an indispensable part of daily management in medical institutions. Traditional medical equipment management methods have problems such as information opacity, low efficiency, and high cost, which are difficult to meet the requirements of modern medical institutions for equipment management. To solve these problems, Internet of Things technology has been introduced into the logistics of medical equipment in hospitals to improve the efficiency and quality of medical equipment management. This article focuses on the application of real-time positioning systems, intelligent sensor technology, data collection and analysis technology, and intelligent distribution systems in the logistics of medical equipment in hospitals, in order to improve the efficiency of medical equipment management, reduce costs, and improve service quality.

Keywords: Internet of Things technology; medical equipment; hospital logistics

引言

医疗设备是现代医疗机构不可或缺重要资源，对于诊断、治疗和监测患者病情具有至关重要的作用^[1]。传统医疗设备管理方式往往存在着信息不透明、流程不规范、效率低下等问题，难以满足医疗机构对设备管理的要求。因此，研究和探讨如何通过物联网技术来优化医疗设备院内物流，提高设备管理的效率和质量，具有重要的现实意义和深远的社会影响。

良好设备管理可保证医疗机构设备的正常运行和及时维护，减少设备故障对医疗服务的影响，提高医疗机构的信誉和竞争力。同时，有效设备管理降低医疗事故和医疗纠纷的风险，保障患者的安全和权益。传统的设备管理方式往往需要大量的人力物力投入，包括设备的巡检、维护、清洁、配送等环节，成本较高且效率低下，而引入物联网技术后，实现设备的自动化管理和智能化监控，降低人力成本，提高资源利用率，以减少医疗机构经济负担，释放出更多人力物力用于医疗服务和患者护理。因此，本文探讨如何结合物联网技术优化医疗设备院内物流，提高设备管理的效率和质量，降低管理成本和风险，为现代医疗机构

的信息化建设和智能化管理提供理论支持和实践指导。

1 医疗设备院内物流概述

医疗设备院内物流是指医疗机构内部对医疗设备的管理和运输过程，涵盖设备的采购、入库、分配、使用、维修和报废等环节。医疗机构内，各种不同类型医疗设备如 MRI 机、CT 扫描仪、手术器械等被广泛使用，而设备准确、及时、安全运输和管理对医疗服务的顺利进行至关重要。传统医疗设备院内物流存在着各种问题，易出现故障影响医疗工作。随着信息技术的发展，物联网技术应用为医疗设备院内物流带来了新解决方案。通过实时定位系统、智能传感器技术、数据采集与分析技术以及智能配送系统的应用，实现医疗设备的实时监测、追踪和管理，提高设备管理的智能化、高效化和精细化水平，不仅可提高医疗服务质量和效率，降低医疗机构的管理成本和风险，还促进医疗设备信息化建设和数据共享，为现代医疗机构的信息化建设和智能化管理提供理论支持和实践指导。

2 物联网技术在医疗设备院内物流中的作用

2.1 实时监测和定位

通过物联网技术，实时获取医疗设备位置、状态和使

用情况,实现对设备的精准监测和定位,极大地提高了医疗设备管理的效率和质量,对医疗服务的顺利进行起到了重要作用^[2]。首先,通过在医疗设备上安装定位器和传感器,实现对设备位置的精准监测,随时通过物联网平台查询到设备的准确位置,无需耗费大量时间和人力进行寻找,保证设备及时到达指定地点,为患者提供及时救治和手术服务。其次,实现对医疗设备的实时状态监测。通过传感器技术,监测设备运行状态、温度、湿度、压力等参数,及时发现设备的异常情况。一旦设备出现故障或异常,系统将立即发出警报并提供相应的处理建议,帮助医疗机构快速应对,减少故障对医疗服务的影响。最后,实现对设备的使用情况进行实时监控。医疗机构可以通过物联网平台查看设备的使用频率、时长和使用者信息,了解设备的利用率和需求情况,有助于医疗机构合理安排设备的使用时间和空间,避免设备的闲置和浪费,提高设备的利用效率和经济效益。

2.2 智能管理和维护

利用物联网技术,实现对医疗设备的智能化监控、管理和维护,提高设备的可靠性和使用效率,降低维护成本,保障医疗服务的连续性和质量。在设备上安装各种传感器,实时采集设备的运行状态、环境参数、能耗数据等信息,通过物联网平台对这些数据进行实时监控和分析,及时发现设备的异常情况,如温度过高、能耗异常等,并通过预警系统提醒工作人员进行处理,避免设备故障对医疗服务的影响。利用远程监控系统,实时查看设备的运行状态和参数,远程控制设备的开关机、调节参数等操作,从而实现对设备的远程管理和维护,不仅提高了设备的管理效率和灵活性,还减少人工干预,降低操作风险,保障医疗服务的安全和稳定性。对设备运行数据的分析和挖掘,预测设备的维护周期和维修需求,制定合理的维护计划和预防性维修方案,减少设备的故障率和维修成本,延长设备的使用寿命。同时,实现对设备维修过程的实时监控和反馈,提高维修效率和质量,减少维修时间,确保设备的快速恢复和重新投入使用。

2.3 数据采集与分析

通过物联网技术,医疗机构实时收集和分析医疗设备的使用数据、维修记录、运行状态等信息,为医疗设备的管理和运营提供数据支持和决策依据^[3]。传感器和监测设备实时采集医疗设备的各项数据,包括设备使用频率、使用时长、运行状态、能耗情况等,通过实时数据采集,了解每台设备的具体使用情况,发现设备的闲置情况、高负荷时段以及异常运行状况,为设备的合理使用和维护提供依据。通过数据分析技术,医疗机构可分析设备的使用趋势、故障模式、维修周期等关键指标,识别出设备的潜在问题和风险因素,为设备管理和维护提供决策支持。同时,通过数据挖掘技术,发现设备的隐藏问题和潜在机会,优

化设备的使用方案和维护策略,提高设备的利用率和经济效益。实时监控系统,随时查看设备的运行状态和维修记录,及时发现设备的异常情况,并采取相应的措施进行处理。通过预测分析技术,医疗机构可以预测设备的维修周期、故障率等指标,制定合理的维护计划和预防性维修方案,减少设备的故障率和维修成本,提高设备的可靠性和稳定性。

3 结合物联网的医疗设备院内物流方式探讨

3.1 实时定位系统在医疗设备院内物流中的应用

实时定位系统在医疗设备院内物流中利用物联网技术实现对医疗设备位置和状态的实时监测和定位的方式。通过在设备上安装定位器和传感器,并结合物联网平台进行数据传输和处理,实现对医疗设备的精准定位和监控,从而提高医疗设备院内物流的效率和质量^[4]。首先,帮助医疗机构精准管理医疗设备的位置。通过在设备上安装定位器和传感器,实时采集设备的位置数据,并通过物联网平台传输至后台系统进行处理和分析,随时查询每台设备的具体位置,了解设备所在区域和使用情况,避免设备的丢失或误用,对于医疗机构来说尤为重要。其次,帮助医疗机构优化设备的调配和利用。通过监测设备的位置和使用情况,医疗机构可了解设备的利用率和需求情况,合理安排设备的调度和使用时间,避免设备的闲置和浪费。例如,在高峰时段或者特定科室需要大量设备支持时,根据实时定位系统提供的数据,调配更多的设备到相关区域,确保医疗服务的顺利进行,提高医疗资源的利用效率。最后,帮助医疗机构提高设备的安全管理水平。通过实时监测设备的位置和移动轨迹,医疗机构可以发现设备的异常移动和非法使用情况,及时采取措施进行处理,保障设备的安全和完整性,如当设备超出指定区域或者进入禁止区域时,系统立即发出警报并通知相关人员进行处理,防止设备的丢失或损坏。

3.2 智能传感器技术在医疗设备管理中的应用

智能传感器技术利用传感器装置安装在医疗设备上,通过物联网平台实现对设备的实时监测、数据采集和远程控制,从而提高了医疗设备的管理效率和服务质量。第一,实现医疗设备的实时监测。实时监测设备的运行状态、环境参数、能耗数据等信息,将数据通过物联网传输至后台系统进行实时监控和分析,了解每台设备的运行情况,及时发现设备的异常状况,如温度过高、压力异常等,以便及时采取措施进行处理,保障医疗服务的连续性和安全性。第二,实现医疗设备的数据采集与分析。采集到设备的使用数据、维修记录、运行状态等信息,并将这些数据上传至物联网平台进行集中管理和分析。医疗机构通过对这些数据的分析和挖掘,了解设备的使用趋势、故障模式、维修周期等关键指标,为设备管理和维护提供决策支持,优化设备的使用方案和维护策略,提高设备的利用效率和经

济效益。第三,实现对医疗设备远程控制和操作。通过物联网平台,医疗机构可以实现对设备的远程开关机、参数调节、故障诊断等操作,而无需现场人员进行干预,这种远程控制和操作的方式不仅提高设备的管理效率和灵活性,还能够减少人工干预,降低操作风险,保障医疗服务的安全和稳定性。综上,通过实时监测、数据采集与分析以及远程控制等手段,智能传感器技术为医疗机构提供了强大的设备管理工具,有助于提高设备管理的智能化和精细化水平,提升医疗服务的质量和效率,为患者提供更加安全、便捷的医疗服务。

3.3 数据采集与分析技术在医疗设备物流中的应用

数据采集与分析技术通过实时收集、整合和分析医疗设备相关数据,为医疗机构提供精准的决策支持,优化物流流程,提高设备利用率和服务效率^[5]。其一,通过传感器等装置实时采集医疗设备的各种数据,包括设备的位置、运行状态、使用频率、维修记录等,这些数据通过物联网平台传输至后台系统,实现了对医疗设备的全面监控和数据积累,准确了解每台设备的状态和位置,及时发现异常情况,并进行相应的处理,以保障医疗服务的连续性和质量。其二,对采集到的数据进行深度挖掘和分析,提取有用的信息。通过数据分析,医疗机构了解设备的使用趋势、故障模式、维修周期等关键指标,为设备管理和维护提供科学依据,如通过分析设备的使用情况,医疗机构合理调配设备,优化物流流程,降低设备闲置率,提高设备的利用效率;通过预测设备的维修需求,制定合理的维护计划,降低维修成本,延长设备的使用寿命。其三,实现对医疗设备物流过程的优化和智能化管理。通过监控设备的位置和运行状态,医疗机构可以实现对设备的智能调度和路线优化,减少运输时间和成本,提高物流效率,如医院某一科室需要紧急使用某种设备时,通过数据分析快速定位该设备并调度至相应位置,确保医疗服务的及时提供。其四,实现对医疗设备物流过程的实时监控和预测分析。通过监控物流过程中的各个环节,及时发现异常情况,并采取相应的措施进行处理,避免物流延误和设备损坏。通过预测分析,预测物流需求和设备维修情况,制定相应的应对策略,保障医疗设备的正常运转和医疗服务的连续性。

3.4 智能配送系统在医疗设备院内物流中的应用

智能配送系统利用物联网技术,通过自动化和智能化的方式管理和优化医疗设备的配送过程,以提高物流效率、降低成本,并确保医疗服务的顺利进行。一是实现对医疗设备配送过程的自动化管理。通过在设备和运输车辆上安

装传感器和定位器,系统可以实时监控设备的位置和运输状态,并通过物联网平台进行信息传输和处理。通过系统预先设置配送路线和时间表,系统将根据实时监测到的设备位置和需求情况,自动调度和安排配送车辆,实现设备的快速、准确配送,减少人工干预和配送时间,提高物流效率。二是通过数据采集和分析,优化配送路线和方式,降低物流成本。系统收集和分析配送过程中的各种数据,包括设备的数量、重量、目的地等信息,根据数据分析结果优化配送路线和方式,减少空载行驶、降低油耗成本。同时,系统根据设备的紧急程度和特殊需求,灵活调整配送计划,确保设备的及时送达,并减少因延误而造成的损失。三是实现对配送过程的实时监控和追踪。通过物联网平台随时查看配送车辆的实时位置和运输状态,了解配送进度和情况,及时发现和解决配送中的问题,如配送车辆出现拥堵或者故障时,系统立即发出警报并通知相关人员进行处理,保障设备顺利配送,避免影响医疗服务的正常进行。

4 结束语

物联网技术为医疗设备院内物流提供了新思路和新方法,可帮助医疗机构实现设备管理的智能化、高效化和精细化。通过实时定位系统、智能传感器技术、数据采集与分析技术以及智能配送系统的应用,医疗机构实现对医疗设备的全面监测、精准管理和优化调配,提高设备的利用率和服务质量,降低管理成本和风险。

[参考文献]

- [1]董融. A 医疗设备公司供应商管理优化研究[D]. 上海:华东师范大学,2023.
 - [2]范欣明. 大型医疗设备安装质量管理体系在核磁共振安装中的运用研究[D]. 青岛:青岛大学,2023.
 - [3]陈佳豪. 结合物联网的医疗设备院内物流方式探讨[A]. 中国医学装备大会暨 2021 医学装备展览会论文汇编[Z]. 中国医学装备协会 (China Association of Medical Equipment), 《中国医学装备》杂志社,2021:3.
 - [4]方佳. SPD 管理模式下的某医院低值医用耗材运营现状研究[D]. 青岛:山东大学,2020.
 - [5]谭梅. 医疗器械院内物流管理的探索[J]. 内蒙古中医药,2012,31(15):115.
- 作者简介:张海军(1991.12—),毕业院校:石河子大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前单位名称:博乐市人民医院(博乐市中西医结合医院),职务:医疗装备科负责人。

地铁盾构始发对周边建筑物、地表影响监测数据分析

张成

上海京海工程技术有限公司, 上海 200120

[摘要] 本篇文章以江苏省南通市地铁 2 号线一期工程体育公园站~易家桥站盾构区间为题材, 主要介绍了区间盾构左右线始发即下穿、侧穿建筑物对该建筑物及周边地表的影响情况, 通过左右线始发下穿、侧穿完成后对周边建筑物及地表影响情况的监测数据分析, 以供后期类似地铁区间隧道工程的始发推进施工作为参考。

[关键词] 地铁盾构; 施工监测; 建筑物沉降; 地表沉降; 监测数据分析

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11983

中图分类号: U455.43

文献标识码: A

Analysis of Monitoring Data on the Impact of Subway Shield Tunneling on Surrounding Buildings and Surface

ZHANG Cheng

Shanghai Jing Hai Engineering Technology Co., Ltd., Shanghai, 200120, China

Abstract: This article takes the shield tunneling section from Sports Park Station to Yijiaqiao Station of the first phase of the Nantong Metro Line 2 project in Jiangsu Province as the theme, mainly introducing the impact of the shield tunneling starting from the left and right lines and passing through buildings on the building and surrounding ground. Through the monitoring data analysis of the impact of the left and right lines starting from the bottom and passing through the side on the surrounding buildings and ground after completion, it provides a reference for the construction of similar subway tunnel projects in the later stage.

Keywords: subway shield tunneling; construction monitoring; building settlement; surface subsidence; monitoring data analysis

引言

近年来,随着国民经济不断增长,大多家庭都购置汽车作为出行交通工具,近而导致城市路面交通堵塞,环境污染严重,因而很多城市将发展地下轨道交通作为缓解地面交通压力,增加老百姓出行便利的新目标,新方向,也作为现代化城市的新名片,随着城市轨道交通建设进展突飞猛进,很多二三线城市也开始轨道交通建设,不仅在轨道交通里程方面越建越长,隧道直径越来越大,在地铁隧道深度方面也越来越深,因而地铁施工造成的事故在近年来也愈发频繁,而且地铁隧道设计走向一般选址在客流量大,地段繁华的市中心地段,施工环境较为复杂,相应线路总会涉及下穿及侧穿建筑物情况,对周边建筑物、地面沉降影响较大,而且不同区域的地质水文条件差异较大,盾构推进各项参数也各不相同,稍有不慎,将会造成极其恶劣的社会影响以及巨大的经济损失;而盾构始发、接收、下穿风险最大,所以在盾构始发及接收端对周边环境测点加密布设,对施工影响范围内的周边环境实施全方位的监测并及时对监测数据进行分析,盾构的始发尤为重要,通过始发推进对周边环境影响的程度大小,收集数据,调整推进参数,为后续推进提供宝贵数据支撑,技术指导,通过监测数据、巡视情况,对盾构施工过程中可能发生的风险及时发出提前预警信

息。因此,盾构推进监测工作是区间隧道施工过程中必不可少的重要环节。

1 工程概况

体育公园站~易家桥站区间隧道出体育公园站后下穿中国体育博物馆南通馆。本区间左线起终点里程为DK09+580.995~DK10+591.256,含短链15.689m,左线长994.572m;右线起终点里程为DK09+581.768~DK10+591.256,右线长1009.488m。隧道顶埋深约11.33~20.553m,始发端埋深17.245米。始发端体育公园站端头加固为三轴搅拌桩+垂直冷冻,地连墙厚度为1.2m。隧道穿越了③2粉砂、③2t含黏性土粉砂、③4粉砂、④1粉质粘土、④1t黏质粉土夹粉质粘土。结合本区间隧道自身风险等级和周边环境等级以及设计规范要求,盾构始发接收段、侧穿或下穿一、二级风险源地段监测等级为一级。设置的监测项目有周边管线沉降、周边建筑物沉降、地表沉降、隧道结构拱顶(底)沉降监测、隧道结构收敛监测项目。本文主要介绍盾构始发端头推进过程中地表及建筑物的监测数据分析。

2 始发端头情况

盾构左线始发区域10环位置下穿建筑物,右线侧穿最近距离为11.7m,该建筑物为混2钢筋混凝土框架结构,管桩基础,桩长约8m,桩底高程-4.75m,区间隧道距离

建筑物桩基最小竖向距离约 8.251m。

始发端头地面为体育博物馆电影院停车场。

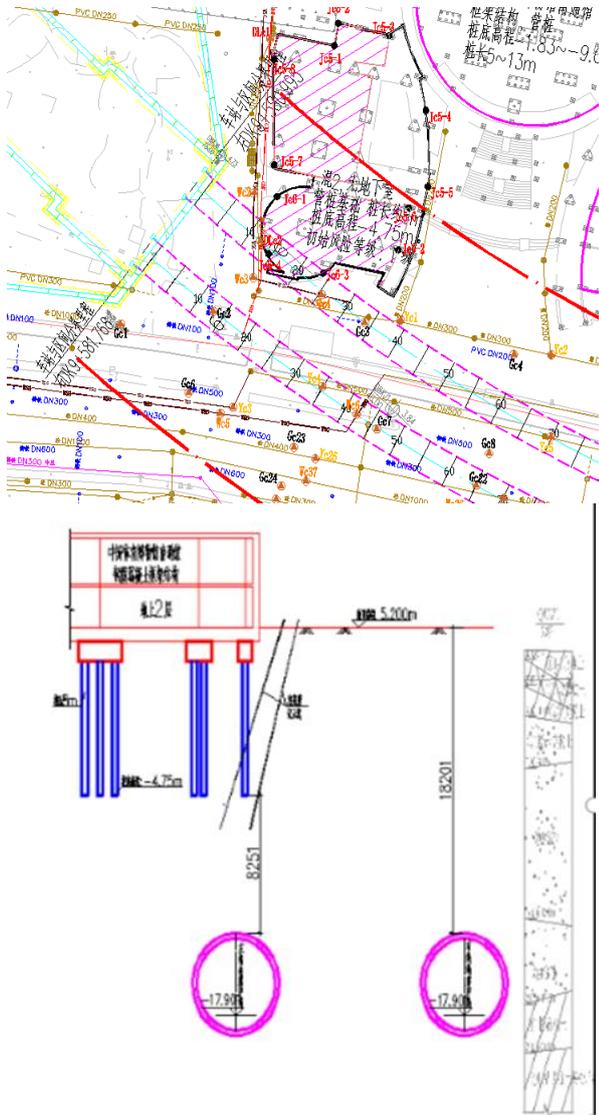


图1 始发端头隧道平面、立面位置关系图

3 测点布置要求及监测方法

(1) 建筑物沉降测点布置方法

①建（构）筑物四角、在外墙或承重柱上布点。间距 10m~15m。

- ②不同地基或基础的分界处。
- ③建（构）筑物不同结构的分界处。
- ④变形缝、抗震缝或严重开裂处的两侧。
- ⑤新、旧建筑物或高、低建筑物交接处的两侧。
- ⑥监测点宜布置于通视良好，不易遭受破坏之处。
- ⑦多边形的建筑物宜沿纵横轴线对称布置。

建筑物沉降监测测点用电锤在建筑物外侧墙体上立柱上打洞，植筋胶填充，确保测点布设在建构筑物主体结构上。



图2 建筑物监测点布置照片

(2) 地表沉降测点布置方法

①盾构进洞段地面监测点，根据设计图纸要求，盾构始发的 50 环范围内，每 5m 布设一横向监测断面，具体测点间距要求见图 01。

②在距始发井大于 50 环且小于 100 环范围内，每 10 环布设监测横断面，每 5 环隧道中心线上布设一点。

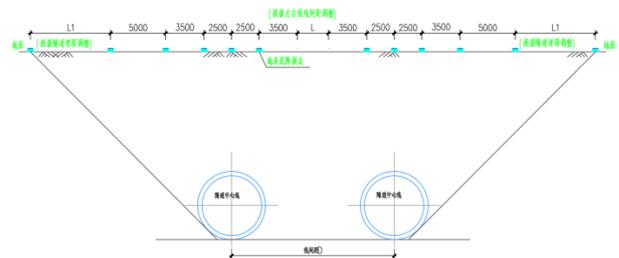


图3 测点布置与隧道位置关系示意图

③地表沉降点埋设

在地面深层沉降监测点布设时穿透路面结构硬壳层，

沉降标杆采用 $\Phi 25$ 螺纹钢标杆，螺纹钢标杆深入原状土 60cm 以上，沉降标杆外侧采用内径 10cm 的金属套管保护。保护套管内的螺纹钢标杆间隙用黄砂回填。金属套管顶部设置管盖，管盖安装须稳固，与原地面齐平；为确保测量精度，螺纹钢标杆顶部在管盖下 20cm。深层监测点埋设结构如图所示。



图 4 地表监测点现场布设照片

(2) 监测方法

沉降监测：沉降监测按照国家二等水准测量精度要求施测，监测采用每公里往返测高程精度为 0.3mm 的 Leica LS15 数字水准仪进行测量，测量过程严格执行国家二等水准测量要求。通过高程基准点、工作基点间联测一条闭合或附合水准线路，由工作基点来测量各监测点的高程。各监测点高程初始值在施工前测定，经验收后使用。监测点本次高程减上次高程的差值为本次沉降量，本次高程减初始高程的差值为累计沉降量。每次测量时直接用基准点或工作基点作单点引测。根据监测点累计值之差进行纵横断面差异沉降分析，结合相关标准，判断建筑物的倾斜和结构裂缝可能出现的情况。

4 监测数据分析

本项目采用徕卡 LS15 水准仪进行现场外业监测数据采集，现场建筑物平面布置如下图所示：



图 5 建筑物监测点平面布置图

4.1 右线侧穿该建筑物沉降变形情况

表 1 侧穿期间建筑物沉降累计量汇总（单位：mm）

点号	洞门凿除施工			推进 1 环~10 环（加固区内）		侧穿中 5 环~35 环		侧穿脱离后 推进至 57 环	
	1/15	1/18	1/20	1/23	1/25	1/26	1/30	1/31	2/1
Jc6-1	-1.15	-1.51	-1.78	-1.40	-1.98	-1.87	-1.48	-1.72	-1.70
Jc6-2	0.44	0.53	0.71	0.84	0.67	0.79	0.15	0.44	0.41
Jc6-3	0.94	1.40	2.34	1.64	1.44	1.24	0.14	-0.22	-0.09
Jc6-4	-1.15	-0.77	-0.34	-1.38	-1.61	-1.80	-2.38	-2.28	-2.17
Jc5-1	0.58	0.94	1.02	1.63	1.39	1.22	-0.07	-0.34	-0.19
Jc5-2	0.83	1.09	1.20	1.33	1.25	1.33	0.14	-0.11	0.19
Jc5-3	-0.33	0.92	1.19	1.37	1.02	1.26	-0.15	-0.36	-0.25
Jc5-4	0.79	0.91	0.91	1.10	1.17	1.34	0.14	-0.10	0.07
Jc5-5	0.84	1.06	1.33	1.45	0.93	0.57	0.33	0.00	0.08
Jc5-6	1.00	1.00	1.55	1.35	1.26	1.43	0.75	0.47	0.41
Jc5-7	0.40	0.33	0.72	1.41	1.17	0.89	-0.88	-0.87	-1.06
Jc5-8	0.61	0.74	1.25	2.04	1.64	1.41	-0.52	-1.11	-0.85



图 6 右线推进期间建筑物沉降曲线图

表 1 是右线盾构机从始发洞门凿除至脱离该建筑物期间累计变化量，该建筑物距离右线外边线最近距离为 11.7m，距离最近建筑物测点为 Jc6-4，在洞门凿除开始该测点累计沉降量为 -1.15mm，出加固区后该测点累计沉降为 -1.61mm，侧穿后为 -2.38mm，推进至 57 环完全脱离该建筑物后为 -2.17mm，右线推进期间该建筑物沉降速率稳定，房屋整体差异沉降较小，房屋结构未发现新增裂缝。

表 2 下穿期间建筑物沉降累计量汇总 (单位: mm)

下穿博物馆	洞门凿除施工		推进 1 环~10 环 (加固区内)		下穿脱离后 推进至 54 环	侧穿三院原 门诊楼	侧穿莱茵豪 庭	进入接收站 端头井	隧道贯通后期沉降	
	点号	2021/3/8	2021/3/12	2021/3/15	2021/3/18	2021/3/23	2021/3/27	2021/5/20	2021/7/20	2021/9/20
Jc6-1	-3.33	-3.43	-3.52	-2.97	-2.61	-3.49	-3.79	-4.88	-5.9	-7.94
Jc6-2	-2.75	-1.82	-0.52	-0.22	0.43	-0.69	-1.39	-2.39	-3.62	-6.08
Jc6-3	-0.86	-1.18	-1.43	-1.54	-1.7	-3.08	-3.26	-3.82	-4.18	-3.06
Jc6-4	-2.50	-2.15	-2.40	-4.59	-6.46	-7.5	-8.34	-9.19	-10.03	-10.62
Jc5-1	-1.35	-1.35	-0.60	-0.69	-0.44	-1.9	-2.7	-3.08	-4.14	-5.75
Jc5-2	-2.04	-1.62	-1.24	-0.62	0.4	-0.26	0.39	-0.65	-0.21	-1.1
Jc5-3	-1.01	-1.09	-0.51	-0.76	-0.08	-0.8	-1.05	-0.53	0.31	-1.42
Jc5-4	1.01	-0.21	0.02	0.02	0.94	-0.3	-0.33	-0.45	-1.23	-1.86
Jc5-5	0.15	-0.32	0.16	0.46	1.48	0.35	0.53	-0.32	0.2	-0.09
Jc5-6	-1.77	-0.33	0.80	0.79	1.54	-0.34	-1.11	-0.97	-0.43	-0.2
Jc5-7	-1.57	-3.44	-2.20	-1.52	-1.91	-2.87	-2.56	-2.86	-3.32	-3.53
Jc5-8	-0.33	-2.90	-1.50	-1.33	-1.37	-1.69	-1.65	-1.3	-0.74	-1.21

4.2 左线下穿该建筑物沉降变形情况

表 2 是左线盾构机从始发洞门凿除至脱离该建筑物期间累计变化量,该建筑物处于盾构轴线 10 环~25 环正上方,下穿期间该建筑物整体趋于下沉,变化最为敏感点为 Jc6-4,在洞门凿除开始该测点为-2.50mm,从下穿到盾构机完全脱离该建筑物后该测点累计沉降为-6.46mm,当盾构机推进至易家桥站接收端头该建筑物为-9.19mm,建筑物最大差异沉降为-7mm,后续隧道贯通后该建筑物沉降速率稳定,房屋结构未发现新增裂缝。

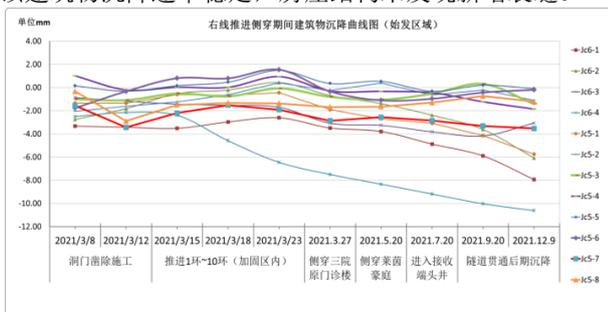


图 7 左线推进期间建筑物沉降曲线图

4.3 右线始发端头地表沉降情况

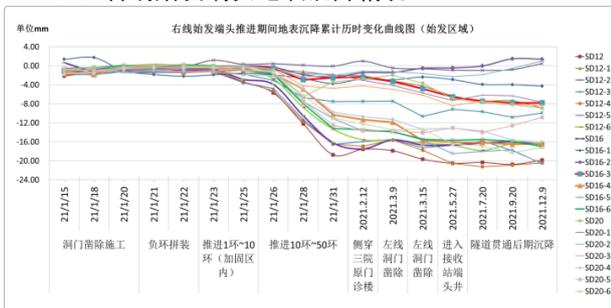


图 8 右线推进期间始发端头地表沉降曲线图

本区间右线盾构机于 2021 年 1 月 23 日开始始发,始发区域 50 环内每 4.8m 设置一个监测断面,共 12 个加密断面 (钻孔),从图 08 可以看出,从洞门凿除到加固区内推进期间,地表测点整体变化速率平缓,出加固区后地表沉降监测点明显处于下沉趋势,至 2021 年 1 月 28 日发生地表沉降监测点速率橙色预警,最大日变量轴线 SD16 达到-4.13mm, (预警值为 2.4mm) 累计沉降量到-10.53mm,预警后及时调整各项施工参数,及时注浆,有效控制到地表下沉趋势,后期该区域地表沉降监测点到右线隧道贯通后,累计沉降最大为 SD12-5 达到-20.52mm,未达到累计预警值 (+8~-24) mm,后期变化速率稳定,周边巡视无异常。

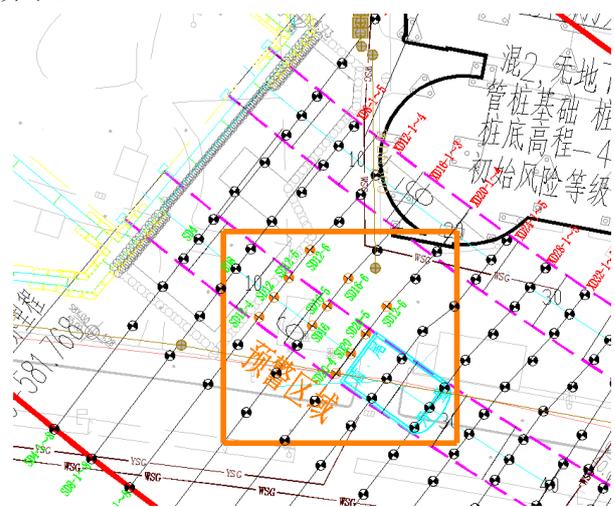


图 9 预警点平面布置示意图

(1) 原因分析

在发布预警通知后,项目部及时组织召开预警分析会,

通过安全巡视并结合现场施工工况,分析认为造成地表沉降达到橙色预警的主要原因为:

区间右线22环已拼装完成,注浆量经统计共118方,平均注浆量5.36方/环,加固体内注浆量大于平均用量,预警部位为12环到20环位置,由于洞门封环注浆导致折页压板及帘布稍变形,12至20环掘进过程中降低同步注浆量(5方/环),且由于盾构机皮带及台车改造,盾构机处于停机状态,导致对应区域地表沉降超过速率控制值。

(2) 监测措施

加大监测频率、巡视频率的方式及应对该监测区域变化量超过预警值的情况,以便及时发现异常,及时通知相关单位采取处置措施。

(3) 施工措施

- ①在12至16环位置进行二次注浆,补充地层空隙;
- ②在后续推进过程中,将同步注浆量提升至5.6方/环,根据监测数值及时调整注浆量;
- ③加强巡视周边地表及建筑物监测频率,确保预警区域监测数值稳定。

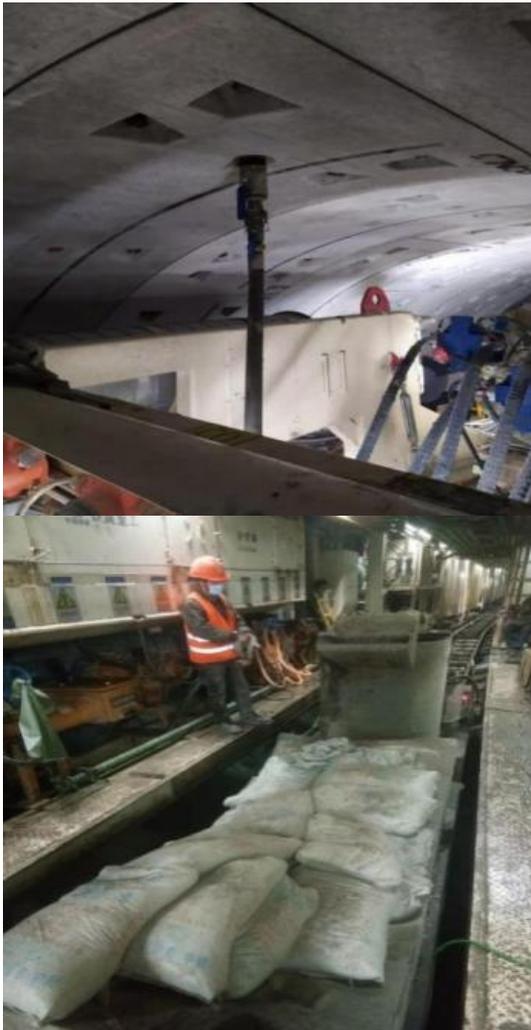


图10 预警后隧道注浆照片

4.4 左线始发端头地表沉降情况

本区间左线盾构机于2021年3月15日开始始发,始发区域50环内每4.8m设置一个监测断面,共12个加密断面(钻孔),从图11可以看出,始发就下穿体育馆新天地电影院,推进过程中施工严格控制各项参数,从洞门凿除到加固区内推进期间,再到出加固区,根据右线始发所总结经验,采取相应措施,地表测点整体变化速率平缓,后期该区域地表沉降监测点到左线隧道贯通后,累计沉降最大为XD16-1达到-16.11mm,未达到累计预警值(+8~-24)mm,后期变化速率平缓,周边巡视无异常。

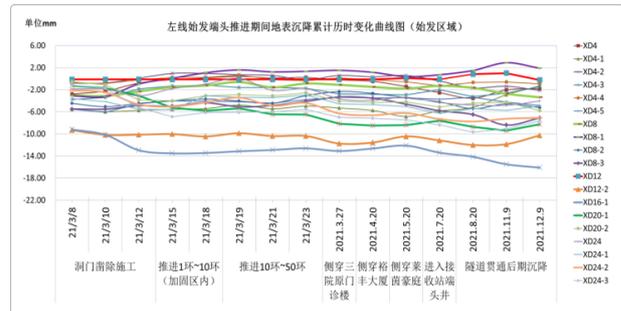


图11 左线推进期间始发端头地表沉降曲线图

5 结论

综合以上个图表数据我们可以得出如下结论:

(1) 下穿建筑物时要严控推进速度,避免因推行速度过快导致工后沉降大,根据监测数据做好二次注浆,控制建筑物及地表沉降;

(2) 加固区内推进,地表沉降反应较小,出加固区后要主动提前调整同步注浆量,不能依照加固区内注浆量施工而不做调整,现场及时交底,随后根据监测数据再调整;

(3) 隧道上方严禁堆载,包括车辆,施工材料等,减少荷载;

(4) 盾构机在推进过程中不能无故停机,特殊情况停机要做好土仓保压工作,针对停机区域要做好隧道及相应地面巡视工作;

(5) 施工监测要在监测巡视过程中,发现地面异常,监测数据异常,要及时复核,在确保监测数据准确的情况下及时反馈各参建单位,(盾构队长),做相对应调整,避免出现施工安全问题;

(6) 监测数据预警后,要及时组织召开分析会,根据监测数据、预警位置、推进土层、推进速度、出土量、平衡压力、同步注浆量全面分析,有效指导后续施工;

(7) 同步注浆量一般控制在建筑空隙的150%~180%,能较好地控制地面沉降。在正常施工段,同步注浆量取 5.0m^3 。在穿越建筑物期间,同步注浆量定为 5.5m^3 ,具

体注浆量根据监测数据进行适当调整。

综上所述,盾构始发推进过程中的周边环境监测极其重要,不仅能及时反应地面及建筑物的变形趋势,而且能根据监测数据确认沉降区域,以便施工单位对应环号及时注浆,避免持续沉降,造成安全事故,对于同步注浆量多少、是否需要二次注浆、二次注浆量的多少,持续推进的各项参数起到关键指导性作用,因此盾构始发过程中必须密切关注监测数据变化,并及时对数据进行分析,对一线人员包括盾构队长、司机等做技术交底,达到信息化施工

的目的。

[参考文献]

[1] 江苏省城市轨道交通工程监测规程:DGJ32 J195-2015[S]. 南京:江苏凤凰科学技术出版社,2016.

[2] 城市轨道交通工程监测技术规范:GB50911-2013[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2013.

作者简介:张成(1992.12—),男,毕业院校:兰州铁路技师学院,所学专业:铁路工程测量,就职单位:上海京海工程技术有限公司,职务:项目经理

新型催化剂在石油裂化中的应用研究

穆文波¹ 尹超¹ 陈永福²

1 山东京博石油化工有限公司, 山东 滨州 256500

2 山东京博农化科技股份有限公司, 山东 滨州 256500

[摘要] 从全球社会的进步和发展趋势来看, 各国对于燃料的需求持续增长且日益强烈, 然而另一方面, 由于其为非可再生的稀缺能源类型之一, 尤其是在低品质汽柴油方面的储备数量也是有上限限制的。进入二十一世纪以来, 国际上的主要特点在于以下几点: 一是价格水平偏高的现象普遍存在于各类石化产品的市场中, 二是优质及高质量的产品供应逐渐减少或下降至较低的比例值区间内, 三是常规型与传统型的液体烃类物质产量占比正在逐步被新型的高黏度或者含固态成分较多的原料所取代并占据更大的比率份额。在石油化工产业的生产过程中, 新型催化剂起到了关键性的作用, 基于此, 文章对石油化工产业中新型催化剂的使用现状以及使用前景展开研究。其中, 主要的研究内容包含了石油催化裂化新型催化剂以及石油加氢新型催化剂等等, 在当前的石油化工产业发展过程中, 全新的绿色环保合成路线可以促使能耗的降低, 然后提高产品效率, 这对于推动这个行业的发展具有明显帮助。

[关键词] 石油化工; 新型催化剂; 应用; 展望

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12011

中图分类号: TQ426.95

文献标识码: A

Research on the Application of New Catalysts in Petroleum Cracking

MU Wenbo 1, YIN Chao 1, CHEN Yongfu 2

1 Shandong Chambroad Petrochemicals Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

2 Shandong Jingbo Agrochem Technology Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

Abstract: From the perspective of global social progress and development trends, the demand for fuel in various countries continues to grow and is becoming increasingly strong. However, on the other hand, due to its non renewable and scarce energy type, there is also an upper limit on the reserve quantity of low-quality gasoline and diesel. Since the beginning of the 21st century, the main characteristics of the international market are as follows: firstly, the phenomenon of high price levels is widely present in various petrochemical product markets; secondly, the supply of high-quality and high-quality products is gradually decreasing or falling into a lower proportion range; thirdly, the proportion of production of conventional and traditional liquid hydrocarbon substances is gradually being replaced by new high viscosity or raw materials with more solid components and occupying a larger proportion share. In the production process of the petrochemical industry, new catalysts play a crucial role. Based on this, this article conducts research on the current status and prospects of the use of new catalysts in the petrochemical industry. Among them, the main research content includes new catalysts for petroleum catalytic cracking and petroleum hydrogenation, etc. In the current development process of the petrochemical industry, a new green and environmentally friendly synthesis route can reduce energy consumption and improve product efficiency, which is of significant help in promoting the development of this industry.

Keywords: petrochemical industry; new catalysts; application; prospect

全球经济的发展促使石油化工产业的发展速度也在不断提升, 石油化工产业不仅可以向各大企业提供能源, 同时还是材料工业中的主要支柱。所以说, 石油化工产业对于农业的发展具有一定的促进作用, 对于工业部门而言, 他们也非常需要石油化工产品, 如此看来, 在我国的经济过程中是离不开石油化工这个行业的。在该行业的发展过程中, 我们可以清晰地看到石油化工催化剂的作用, 基于此, 通过文章对石油化工催化剂的应用展开分析, 然后提出一些看法和建议。

1 石油化工催化剂的主要概述

1.1 石油化工催化剂的含义

为了保证石油化工产业顺利生产更多的化工产品, 其

间需要加入一定量的新型催化剂, 石油化工催化器不仅可以在整个生产过程中产生化学反应, 同时还能有效提高反应物的化学反应速度, 并保证在这个过程中不会改变原先化学的平衡性。另外, 新型催化剂本身的质量和它的化学性质并不会因为任何的化学反应而发生改变。

1.2 简述石油化工催化裂化技术的进步

历经长期演进, 石油化工的催化裂化过程已由初期的固定床、移动床和流化床逐步过渡至当前的提升管技术。每个阶段都呈现出独特的工艺特性。然而, 为了实现更高的经济收益, 我们需要根据实际情况选择最佳的催化裂化方法, 以减少原油催化裂化的投资并提高其效率^[1]。

在当前阶段, 科学技术迅猛发展, 对重油轻质化处理

的技术手段中，效果最明显的主要包括热裂化、焦化、加氢裂化和催化裂化等技术。在技术的进步过程中，传统的热裂化和焦化技术逐渐被淘汰，尽管加氢技术反应效率最佳，但经济性表现不佳，因此如今最广泛应用的重油轻质化技术就是催化裂化工艺技术，而且采用该工艺技术裂解得到的柴油具有较高的十六烷值，柴油品质非常高。此外，采用催化裂化工艺技术进行重油轻质化处理不仅能获得大量高质量的汽油、柴油等产品，还可以在裂化过程中获得额外的化工产品，如丙烯原料、液化石油气等。

1.3 石油化工催化剂的分类

由于石油化工的新型催化剂分为很多种类，所以需要按照其用量和催化作用进行分类。其中符合条件的新型催化剂不仅包含了氧化型新型催化剂以及脱氢型新型催化剂和聚合型新型催化剂等等，除此之外，还包含了水合型新型催化剂、脱水型新型催化剂、异构化型新型催化剂等。在这里需要重点说明，在化工产品的生产过程中，在选择氧化型新型催化剂时，一般要求该新型催化剂具备高催化选择性，这种高催化选择性的氧化型新型催化剂又可以被划分为液态型新型催化剂和气固型氧化型新型催化剂^[2]。

1.4 石油化工催化剂的主要应用形式

在发展石油化工产业时，一定要使用石油化工催化剂，这样才能确保有效并且高速发展，其中主要的应用体现在以下几个方面：第一，经过高温高压和新型催化剂这两者的作用下，氮气和氢气可以直接合成氨元素，在化工行业以及其他有机化工中主要的原料都是氨，其间如果合成甲醇新型催化剂后，我们就可以将其应用在天然气以及油田等产业的原料生产过程中。第二，当石油在炼制新型催化剂时，其中的三个主要步骤分别是催化的重整以及催化裂化和加氢精制，在这个过程中，合成燃料的新型催化剂需要借助一定的化学作用，将其中的一种或者几种含能物体进行转化，这样就能有效促使全新燃料的产生。第三，将新型催化剂应用于基础无机化学中，在生产天然气为原料的无机酸时，或者无机盐等化工产品生产过程中，一定要学会使用石油化工催化剂。第四，在基本有机合成中使用工业新型催化剂时，可以让新型催化剂全程参与进来，这样才能保证新型催化剂发挥其重要的作用。第五，新型催化剂应该参与塑料、合成橡胶和合成纤维的生产过程，这三种合成材料是化工产品生产过程中的一部分。

2 石油化工催化剂的具体应用

2.1 工艺流程

观察石化催化裂化技术的过程，我们注意到其核心部分包括了反应再生、分馏、吸收稳定、产品脱硫精炼和烟气回收这五大子系统。这些子系统相互协作以确保高效率地执行催化裂解过程并增强其效果。通过减少新式催化剂的消耗，可以加快焦炭的燃烧速率，并在再生过程中保持新式催化剂的高活性，以便快速恢复至最优的催化裂解状态，产出大量的如汽油、柴油、液化气等高质量副产品的

同时符合石化催化裂解的产品品质要求，最终显著提高了石油化工公司的经济收益^[3]。

在石油化工催化裂解的过程中，再生系统是关键因素之一。通过催化裂解后，产生了大量的微粒子产物并伴随有合成反应形成炭黑，然而这会导致催化裂解过程受到影响。因此，我们需要利用再生系统来焚烧掉这些炭黑，以保持新式催化剂的活力，从而维持催化裂解的过程，以便生产出更多的优良产品。

对于石化的催化裂解产物的分离和处置，我们依赖于分馏体系来完成。由于其产生的热量较多并且可以准确地达到石化生产的标准，因此它具有显著的多路径循环返回效应。这主要体现在塔顶的循环返回到达设计的分离条件。在稳定的吸收系统的支持下，我们可以得到更多的稳定的高品质的汽油和液化气体等商品。全额收集并有效利用了催化裂解过程中释放的热量，从而防止了资源的浪费和降低了成本。一般来说，初始加热可用于发电。同时，我们也应关注石油加工工艺的管理，妥善处理废弃物，以免对环境产生负面影响。经过大量的实验现场测试，结合新的科技和工艺，可以大幅提高催化裂解工艺的生产效能。

2.2 工艺管理

为了增强石油化工催化裂解工艺的技术效益，我们必须加大对生产流程管理的工作力度，选择合适的操作参数以确保催化裂解反应速率能够被有效地调控，并产出高质量、低密度的燃油满足石化生产的需要。同时，应加大对催化裂解工艺的研究和创新投入，采用双阶段提升管催化裂解方法来改进催化反应效果，可以增加反应深度和最后汽油的辛烷值，推动催化裂解工艺和成品质量达到更高的水平。通过进一步优化反应器的输出设备，引入闭环旋转分离器，有助于新型催化剂和裂解物的迅速分离，保持催化裂解反应的高效性能。此外，对于输入喷头进行改善，防止其堵塞，延长大喷头的使用期限，以此支撑石化催化裂解反应。还可以用分段式的蒸馏设备去除新的催化剂中的杂质成分，这样也可以预防结焦现象的发生，从而提高了催化裂解工艺的生产效益。

2.3 重油工艺

对于常规的催化裂解方法来说，其对重油的催化裂解过程有许多独特的地方，包括输入的方式、再生的体系、新的催化材料等等，都有明显的区别。而从剩余热量回收及催化裂解的技术来看，两者都具有相似的特点。关于重油催化裂解技术的范围，包含了流动式催化、常压渣油转换、沥青渣油处理等多种工艺技巧。尤其是流动式催化法，它在实际操作中的使用最普遍，把原料通过换热设备或者加热的装置提升温度之后形成雾状，然后再变成重油蒸气，接着进入到再生系统里，并与新式的催化剂一起混合并在流态床反应器内相互作用，最后产出的是汽油的分级和轻型柴油的分级，同时还能够收集和利用分离出的干燥气体以及产生的焦炭，这就代表着整个制造流程已经结束，得到了符合标准的商品，达到了技术的要求^[4]。

2.4 处理酸性水

在石油化工的催化裂解过程中,大量的酸性废水被生成并通常需要通过蒸馏来处理。然而,即使是经过了这种处理方式,其中的硫黄、氨等成分仍然可能释放出来,如果直接排放的话,将会给生态环境带来负面影响。因此,我们还需要使用专用的管道系统来实现这些酸性水的封闭运输。此外,从脱气器流出的气体也需要燃烧处理,以避免有毒物质如硫黄、氨等的大量扩散。当酸性废水中含有油脂时,它可能会附着于蒸馏器的液面或塔板上形成一层油膜,这不仅会影响塔内的热量传递与物料流动,还可能导致液体的溢出。因此,应定时执行去油作业,确保催化裂解过程能够顺利运行。

在化学加工过程中产生的副产品包括氨氮和酚类化合物等,这些污染物的存在使得污水必须被严格监控以防止过量排放。然而,许多石化公司并未充分重视去除氮元素的过程,这直接导致蒸馏净化的氨氮浓度超过规定范围。所以,我们建议对于蒸馏净化的污水应采取更深入的处理措施,尤其是针对其中的氨氮和 COD 成分,确保它们能达到有效的减少。基于这一考虑,我们可以使用连续式的生物反应器来实现对氨氮和 COD 的去污,以此显著地减少这两种有害物质的数量,进而符合排污规范并提升环保效益。

2.5 对废气的处理

石油化工中的催化裂解过程产生大量有腐蚀性的空气污染物,尤其是含硫元素的有害成分需要预先去除以避免对环境造成危害。目前常用的脱硫方法包括局部燃料消耗法和三级转换法,这些方式可以实现高达约 95%左右的有效去污效果。然而,经过这种化学反应后产生的含有残余硫气的废弃物仍需进一步净化处置,通常采用的是火焰加热的方式将其转化为二氧化硫并实施向大气的高位释放或再循环利用的方法来减少其影响程度。在石化催化裂化的生产过程中,我们还需要对一氧化碳和烟尘废气进行管理。这可以通过使用清洁设备或者采取高效的干法袋式除尘技术来实现。

3 石油化工催化剂的应用研究发展

3.1 烯烃类新型催化剂

我们在石化行业常常遇到的两个新颖型反应器分别是乙烯与丙烯,它们也是一种常见的新式化学物质合成工具;此外还有许多其他类型的无机混合体存在于此过程中。这些新的烷基碳酸盐主要是由高级氢气通过分离过滤法制造出来的,这两个元素主要来自于蒸汽的高级烃类,借助分离这项技术,去制成高分子量的烃类裂解技术,在以往这个技术的应用基础上,可以促使生产烯烃类新型催化剂变得更成熟的同时,还能变得越来越节能^[5]。

3.2 甲苯类新型催化剂

为适应市场的需求,我们需利用甲苯类新式催化剂转化为二甲苯,这个过程依赖于烷基转移的方法来实现。唯有如此,才能够确保从甲苯向二甲苯的顺畅转变。近几年来,随着行业的进步与变迁,高选择性的催化技术得到了普遍运用,这也使得该技术不断提升其性能。

3.3 环氧乙烷新型催化剂

在乙烯新型催化剂的作用下,就能直接生成环氧乙烷,整个生成的过程其实非常简单,所以说,市场上开始出现大量的乙烯,同时还被很多行业广泛应用。但是,当大量使用,就会造成能源消耗现象的发生,另外,对社会环境也会带来严重的影响和破坏,这样看来,不得不加强这方面的研发工作,必要时还要加强研发团队的技术。

4 石油化工催化剂的发展方向

随着石油化工催化剂技术的研发力度越来越强,将其应用于市场,这样才能保证石油化工催化剂的发展朝着节能以及低碳的方向走去,在这个过程中同时还实现新材料的替代。

4.1 绿色节能以及低碳的发展方向

现如今,石油产业的耗能情况变得越来越严重,在碳排放方面也提高了很多,这样不仅会造成大量能源的消耗,同时对环境还会产生一定的破坏。这样看来,为了促进新型催化剂在未来市场上的顺利发展,一定要加强绿色节能以及低碳方面的研发工作。

4.2 新材料替代的发展方向

近几年,我国石油化工产业的发展变得越来越迅速,全球都在积极研发新材料,主要是为了代替石油的使用,通过研发天然气,然后从中提取所需的物质,这样就能有效替代石油化工产品。所以说,这是未来研发团队的主要方向,将新材料去替代石油,加大各项研究力度,促使新型催化剂最大化地发挥其重要的作用。

5 结束语

总结来说,身为石油工作者必须理解目前石油化工业面临的挑战,因此有必要深化对于催化裂解工艺技术优化设计的探索,以期持续提升其在生产流程中的科技水平。借助实施最佳化的技术手段,我们能够克服石油化工产物制造过程中存在催化裂解工艺的技术缺陷,并逐步增强催化裂解生产的效能和产品的回收率,从而获取高品质的化学品,达成预期的目的。此外,针对催化裂解工艺技术的优化改良,也能达到尽可能多地利用低质量废油的目的,进而增加炼油效果,实现产品产量增大且费用减少,给石油化工公司创造出更大的经济和社会收益。

[参考文献]

- [1]孙武.探究我国石油化工产业的发展[J].化学工程与装备,2015(2):6-8.
- [2]裴子英,连可晴.吉林省石油化工产业发展现状分析[J].吉林化工学院学报,2012(6):25-28.
- [3]刘迎利.石油化工产业存在的问题及改革措施[J].黑龙江科技信息,2012(28):112-116.
- [4]秦斌.石油化工产业新型催化剂应用现状和展望[J].广州化工,2014(21):56-60.
- [5]李小定,吕小琬.石油化工行业应用新型催化剂的现状[J].湖北化工,2015(4):32-38.

作者简介:穆文波(1973—),男,汉族,山东博兴人,研究方向为安全技术及催化裂化工艺发展。

石油化工自控仪表的安装与质量控制探析

王 刚

中石化胜利油田应急救援中心（消防支队）孤岛综合应急救援站，山东 东营 257231

[摘要]随着石油化工行业的不断发展，自控仪表在生产过程中的应用越发广泛。其安装质量的优劣不仅关系到生产效率和产品质量，更关系到工业安全和环境保护，对石油化工自控仪表的安装与质量控制进行深入研究具有重要的理论和实践意义。

[关键词] 石油化工；自控仪表；安装；质量控制

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11989

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Exploration on Installation and Quality Control of Petrochemical Instruments

WANG Gang

Sinopec Shengli Oilfield Emergency Rescue Center (Fire Brigade) Island Comprehensive Emergency Rescue Station, Dongying, Shandong, 257231, China

Abstract: With the continuous development of the petrochemical industry, the application of self-control instruments in the production process is becoming increasingly widespread. The quality of their installation is not only related to production efficiency and product quality, but also to industrial safety and environmental protection. Conducting in-depth research on the installation and quality control of self-control instruments in the petrochemical industry has important theoretical and practical significance.

Keywords: petrochemical industry; automatic control instruments; installation; quality control

引言

随着科技的不断进步和石油化工行业的发展，自控仪表在生产过程中的应用不断扩大，石油化工企业在生产过程中需要更加严格的监管和控制，研究自控仪表的安装与质量控制，可为企业提供科学合理的技术指导，降低事故发生的概率，提高生产过程的环保性和可持续性^[1]。然而，实际应用仍然存在许多问题，如仪表的单试、设备装配过程的误差、电缆铺设的不合理等，导致仪表的性能下降，甚至影响整个生产过程的稳定性和安全性。因此，对石油化工自控仪表的安装与质量控制问题进行深入研究，有助于发现问题的症结所在，提出解决方案，提高自控仪表的应用水平和性能。基于此，本文深入探究石油化工自控仪表的安装与质量控制问题，全面了解存在的问题，通过对问题分析和解剖，提出切实可行的解决方案和改进建议，为石油化工企业提供有效的技术支持。

1 石油化工自控仪表安装与质量控制的重要性

1.1 提高生产效率

自控仪表能够实时监测生产过程中的各项参数，如温度、压力、流量等，准确把握生产现场的情况，通过数据准确采集和分析，生产人员及时发现异常情况，并进行相应的调整和控制，以保证生产过程的稳定性和连续性，实时监测和控制的能力可以大大减少人为操作的不确定性，提高了生产效率。同时，传统人工控制方式操作疲劳、反应速度慢等问题，难以适应石化工业高效、连续、精细的生产要求，而自控仪表通过预设参数、自动调节等功能，

实现对生产过程的自动化控制，大大提高了生产的效率和精度，降低了人力成本。此外，随着科技的不断进步，现代自控仪表具备了更强大的数据处理能力和更智能化的控制功能，能够根据生产现场的实际情况进行智能调节和优化，以达到最佳的生产效果，如根据生产工艺的变化实时调整参数，优化生产流程，提高生产效率和产品质量。

1.2 保障产品质量

自控仪表通过对关键生产参数的实时监测和调控，能够保证生产过程中各项参数在合理范围内波动，从而确保产品的一致性和稳定性，对于石油化工企业而言尤为重要，产品质量直接关系到企业的市场竞争力和声誉^[2]。自控仪表的高精度测量和自动控制功能有效减少人为因素对产品质量的影响，传统手动控制方式存在操作者主观因素和操作误差，易导致生产过程中的波动，进而影响产品的质量，而自控仪表通过精准的传感器和智能化控制系统，能够在毫秒级别内对生产参数进行实时调整，减小操作误差，提高产品质量稳定性。此外，通过设定预警值和自动停机保护机制，自控仪表能够在检测到生产过程中任何异常时立即采取相应的措施，确保产品质量不受影响，及时反馈和处理机制大大降低了产品质量波动的风险，提高了产品合格率。

1.3 提升工业安全水平

自控仪表的自动控制功能降低人为操作错误导致的安全隐患。传统的手动操作容易受到操作者主观意识和疲劳程度影响，存在操作失误风险，而自控仪表通过精准的

传感器和智能化控制系统,能够毫秒级别内对生产参数进行实时调整,减少了人为因素对安全生产的影响,提高安全性。此外,自控仪表在生产过程中能够自动识别和处理潜在的危险情况,减少事故发生的可能性,如监测到管道压力异常上升,自动切断管道供气,避免因压力过高导致的爆炸事故,可在事故发生前及时采取措施,最大程度地减少事故对工厂和人员的危害。自控仪表可记录下生产过程中的各项数据和参数,对事故原因进行溯源分析,找出问题的根源并提出改进措施,从而防止类似事故再次发生,有助于提高工业安全水平,保障生产过程的安全稳定运行。

2 石油化工自控仪表安装与质量控制存在的问题

2.1 仪表的单试

仪表的单试是指在安装前对每个仪表进行单独测试,以验证其性能和功能是否符合要求,实际操作中存在单试不充分的情况。首先,测试手段和设备不足,导致无法全面、准确地评估仪表的性能,如缺乏专业测试设备或测试人员无法对仪表进行全面的性能测试,导致潜在问题未被发现。其次,单试时间和精力有限,难以覆盖所有可能出现的问题,繁忙生产环境中,需要尽快完成安装任务,导致对单试过程投入不足,导致潜在问题未被及时发现,留下安全隐患。再次,缺乏标准化单试流程和评估标准。不同的人员对同一仪表进行不同的测试方法和评估标准,导致结果的不一致性,难以准确判断仪表的性能是否达标。最后,忽略对仪表在实际工作条件下适应性测试。仪表在实际生产环境中可能受到温度、压力、震动等因素的影响,而单试过程往往无法模拟这些条件,导致对仪表性能的评估不够全面。

2.2 仪表设备的装配过程

第一,零部件匹配不准确,导致装配后仪表性能无法达到预期是由于零部件供应商提供零部件存在尺寸偏差或质量问题,未经过充分的检验和验证^[3]。第二,存在人为操作错误,如安装方向错误、接线不当等,导致仪表无法正常工作,甚至对整个生产系统造成影响,特别是复杂自控系统中,装配错误引发系统大面积故障。第三,复杂的调试和校准工作,需要操作人员具备高水平的专业知识和技能,缺乏经验或培训不足操作人员无法正确进行调试和校准,影响仪表性能和准确度。第四,工作环境和条件不理想,存在灰尘、湿度、温度等不利于仪表装配和调试的环境因素,导致仪表装配过程中的质量难以得到保障。第五,外部因素的干扰,如施工现场噪音、震动等。对仪表的精密部件产生不利影响,降低了装配过程的精度和可控性。

2.3 仪表电缆的铺设

其一,电缆选择和规格存在问题,未能根据实际需要选择耐高温、耐腐蚀等特殊环境下使用的电缆,导致电缆无法满足工业生产的要求。其二,仪表电缆铺设路径受到布局设计和现场环境限制,过于复杂、拥挤或不规范,导

致电缆易受损、交叉干扰,增加了故障的风险,特别需要穿越其他管线、设备或复杂结构下,未经过合理的规划和设计的电缆铺设影响到其他系统正常运行。其三,连接不牢固、绝缘不良或接地不到位引发电缆故障、漏电等安全问题,甚至对整个系统造成损害,需要对电缆的连接点和接地点进行仔细检查和测试,确保其符合相关安全标准。其四,电缆的防护措施不足,如高温、强腐蚀等,缺乏有效保护措施导致电缆老化、损坏,从而影响自控仪表的正常运行。其五,施工现场管理不善,缺乏专业监管、施工人员的培训不足,导致施工人员对电缆铺设过程的要求认知不清,影响施工质量和安全。

3 石油化工自控仪表工程施工质量控制要点分析

3.1 施工材料的质量控制

对施工材料的质量进行控制是确保整个工程质量的基础^[4]。第一,在选择施工材料时,优先选择符合相关标准和规范要求的正规生产厂家生产的产品,确保其质量可靠、稳定性好。第二,在原材料采购环节,需要严格把关,确保原材料符合产品标准和规范要求,加工制造过程中,需要进行严格的质量监控,确保产品的制造过程符合设计要求,并且在生产过程中不会出现质量缺陷。第三,建立供应商合作关系后,需要对供应商的生产能力、质量管理体系以及质量监控措施进行评估和监督,建立长期的合作机制,加强对供应商的跟踪管理,及时发现和解决问题。第四,注重对施工过程中出现问题的预防和应对。在施工过程中,会出现材料运输损坏、存放条件不当等问题,需要及时采取措施进行处理,避免对施工进度和质量造成不利影响。第五,建立健全的记录和追溯体系。对每一批次的材料都应该建立详细的记录,包括采购信息、检测报告、使用情况等,以便对材料的质量进行追溯和评估,为后续的质量管理提供参考依据。

3.2 接地系统的安装

良好的接地系统可有效地保护设备和人员的安全,同时确保仪表系统的正常运行。首先,严格遵循相关的安全标准和规范,确保接地电阻符合要求,以防止电气设备因静电或雷击而损坏,并考虑到实际工程环境的特点,如地质条件、周围环境、设备类型等因素,根据实际情况选择合适接地方式,如单点接地、多点接地或深埋接地等,并采取有效的防腐措施,以确保接地系统的长期稳定性和可靠性。其次,注意接地系统的连接质量。所有接地电极、导线和连接件都必须牢固可靠地连接在一起,避免接地电阻过大或接地线断裂等情况发生,还需注意防止接地系统与其他设备或管道产生干扰,以确保接地系统的独立性和有效性。再次,对接地系统的安装需进行严格验收和测试。安装完成后,进行接地电阻测试和绝缘测试等必要的检测,确保接地系统符合要求并能够有效地发挥作用,并建立完善的记录和档案,对接地系统的安装情况进行记录和追溯,

为后续的运维管理提供参考依据。最后,安装人员需接受专业的培训和指导,提高其对接地系统安装的技术水平和操作能力,经过专业培训的人员才能够正确、安全地完成接地系统的安装工作,确保整个工程施工质量和安全性。

3.3 控制室盘柜安装

盘柜是自控系统的核心组成部分,直接关系到生产过程的控制和监测。其一,需要严格按照设计图纸和规范要求进行,确保盘柜的布置位置符合工艺流程和操作需求,保证盘柜之间的通风散热和维修通道的畅通。其二,确保盘柜的固定牢固可靠。盘柜的安装应该采用专用的固定设备,如螺栓、角钢等,确保盘柜能够稳固地固定在地面或墙壁上,避免因震动或外力而造成盘柜移位或倾斜,影响设备的正常运行。其三,安装过程中需要注意盘柜的布线和接线。所有的电缆、信号线和控制线都需要按照设计要求进行正确的布线和连接,避免出现接线错误或混乱,影响后续的调试和运行,还需要对盘柜内部的电气元件和连接件进行严格的检查和测试,确保其质量和连接的可靠性。其四,注意盘柜的防护和安全措施。盘柜应该配备有合适的防护罩或防护门,以防止外部物体或人员误操作而导致设备损坏或人身伤害,并确保盘柜的接地系统符合要求,以保证设备运行过程中的安全性和稳定性。其五,进行严格的验收和测试。对盘柜的布线、固定、连接、防护等方面进行全面检查和测试,确保盘柜的安装符合设计要求和规范标准。同时,建立完善的记录和档案,对盘柜的安装情况进行记录和追溯,为后续的运维管理提供参考依据。总之,通过严格按照设计要求进行安装、保证固定可靠、正确布线接线、加强防护安全措施以及进行严格的验收测试等措施,保证盘柜的安装质量和可靠性,确保整个自控系统的正常运行。

3.4 管路安装工程质量控制

第一,管路材料的选择。根据工艺要求和环境条件选择合适的管材,如不锈钢、碳钢等,并确保管材的质量符合相关标准和规范,以防止管道因材料质量问题而出现腐蚀、渗漏等安全隐患。第二,注意施工质量控制。包括管道的定位、支架的设置、连接方式、焊接质量等方面。管道的定位应根据设计要求准确布置,支架应符合强度要求并安装牢固,连接方式应正确选择并确保密封可靠,焊接

工艺应符合相关标准和规范,确保焊缝质量良好,避免因焊接质量问题导致管道泄漏或断裂。第三,进行严格的质量检查和验收。包括对管材、焊接接头、支架等进行外观检查、尺寸测量、压力测试等,确保管路安装质量符合设计要求和施工标准,建立完善的管路安装记录和档案,对每一道工序都进行详细记录,为后续的运行维护提供参考依据。第四,注意施工现场管理和安全措施。施工现场应保持整洁有序,确保施工人员的安全,要加强对施工人员的培训和指导,提高其安全意识和技术水平,确保施工过程安全可靠^[5]。第五,进行系统的调试和运行试验。对管路系统进行系统调试和运行试验,检测管路系统的稳定性和可靠性,确保管路系统能够正常运行,达到设计要求。综上,通过严格控制管材选择、施工质量、质量检查验收、施工现场管理和安全措施以及系统调试等方面,保证管路安装质量符合设计要求和施工标准,确保工程的安全性和可靠性。

4 结束语

石油化工自控仪表的安装与质量控制是确保生产安全、提高效率和保障产品质量的重要环节。实际操作中,要关注仪表的单试、设备装配过程和电缆铺设等问题,通过对施工材料、防爆工作、接地系统、控制室盘柜和管路安装等方面的质量控制,提升自控仪表在石油化工生产中的可靠性和稳定性,为行业的可持续发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]胡小兵.浅谈石油化工自控仪表安装的质量控制[J].当代化工研究,2024(1):188-190.
- [2]帕哈里丁·玉素甫.石油化工自控仪表安装调试及质量控制探究[J].机械管理开发,2023,38(10):194-196.
- [3]李康康.石油化工自控仪表安装与质量控制策略[J].化工管理,2022(9):119-121.
- [4]陈曦.石油化工自控仪表工程施工质量控制分析[J].中国设备工程,2022(2):109-110.
- [5]许苏.石油化工自控仪表安装调试与质量控制[J].石化技术,2021,28(9):85-86.

作者简介:王刚(1977.3—),男,单位名称:中石化胜利油田应急救援中心(消防支队)孤岛综合应急救援站,毕业学校和专业:中国地质大学(武汉)。

石油化工中的安全与风险评估研究

尹超¹ 陈永福² 穆文波¹

1 山东京博石油化工有限公司, 山东 滨州 256500

2 山东京博农化科技股份有限公司, 山东 滨州 256500

[摘要] 石油化工行业作为全球能源和化学品生产的关键领域, 对经济发展贡献巨大。然而这一行业的特殊性, 如处理易燃易爆化学品, 高温高压操作等, 使得安全事故的潜在后果不容小觑。因此, 安全措施和风险评估成为确保行业可持续发展的重要环节。安全与风险评估研究旨在揭示石油化工行业中可能的风险点, 并建立相应的安全标准和操作流程, 以减少事故发生。本论文探讨的背景不仅局限于行业内部的安全实践, 更涉及对整个社会和环境的影响评价。

[关键词] 石油化工; 安全与风险评估; 风险源; 评估技术

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12010

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Research on Safety and Risk Assessment in Petrochemical Industry

YIN Chao¹, CHEN Yongfu², MU Wenbo¹

1 Shandong Chambroad Petrochemicals Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

2 Shandong Jingbo Agrochem Technology Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

Abstract: As a key sector of global energy and chemical production, the petrochemical industry has made significant contributions to economic development. However, the unique nature of this industry, such as handling flammable and explosive chemicals, high-temperature and high-pressure operations, makes the potential consequences of safety accidents not to be underestimated. Therefore, safety measures and risk assessment have become important links to ensure the sustainable development of the industry. Safety and risk assessment research aims to reveal possible risk points in the petrochemical industry, and establish corresponding safety standards and operating procedures to reduce accidents. The background of this paper is not limited to safety practices within the industry, but also involves the evaluation of the impact on the entire society and environment.

Keywords: petrochemical industry; safety and risk assessment; risk sources; evaluation technology

引言

石油化工行业目前处于一个快速变革的时期, 其发展极大地推动了现代工业和社会的进步。但与此同时, 由于其操作的复杂性和处理的产品的危险性, 行业安全问题一直是关注的焦点。不断发生的安全事故警示着安全管理和风险评估的重要性。评估工作涉及到原材料、设备、工艺和人为管理等多方面风险的识别、分析和控制。因此, 安全与风险评估技术如故障树分析、事件树分析以及HAZOP等, 都是帮助行业识别和缓解潜在风险的重要工具。通过这些分析方法的应用, 结合可靠性、可用性和可维护性分析, 可以有效提升整个行业的安全管理水平。

1 石油化工中的安全问题和风险源

1.1 原材料和化学品的安全风险

在探讨石油化工产业的脉络时, 绕不开的便是原材料和化学品安全风险的重要讨论。作为工业的血液, 石油化工品的生产链条不仅漫长而复杂, 每个步骤中蕴藏的潜在危险均须以严谨的态度对待。这不单是一场技术与智慧的较量, 还是对生命尊严和环境责任的体现。原材料的储存、搬运, 以及化学制品的生产过程, 无一不是挑战安全管理

的高危环节。易燃易爆的原料储存区, 要求不仅高于一般的工业标准, 更应贴合化工行业的特殊性。倘若一点疏忽, 可能会引发大规模的火灾爆炸事故, 造成难以挽回的人员伤亡和环境损害。环境的一次伤害往往是长期且复杂的修复过程, 而生命一旦逝去便是永恒的缺失。另一方面, 化学品在合成、分离过程中的反应条件控制, 对操作人员的技术素养和应急反应能力有着严苛要求。化学反应若失控, 将会产生有害物质的泄漏甚至爆炸、火灾等严重后果, 给工作人员和周围群体的安全带来不可忽视的恶劣影响。在风险源分析中, 必须将这些原材料和化学品的固有特性一如毒性、腐蚀性、反应活性及其对环境和人体的潜在影响纳入考量。这不仅要求有系统的安全评价体系来识别危险点, 更需要有精细的操作规程和事故预案来降低不确定性带来的风险^[1]。

1.2 设备和工艺的安全风险

在石油化工行业, 设备和工艺的安全风险是重大关注的焦点, 尤其是考虑到潜在的危险性和灾难性的后果。安全风险评估至关重要, 确保从源头到产出的每一步都能减少事故发生的可能性。设备故障和操作失误通常是导致石

油化工事故的直接原因。压力容器、储罐、管道和换热器等关键设备在高温高压条件下工作,这些设备的磨损和腐蚀加剧了失效的风险。根据统计,设备老化是引起化工事故的重要因素之一,而且这些事故往往伴随着巨大的经济损失和环境污染。工艺流程的安全风险源于复杂化学反应的不可预测性以及操作条件的波动。反应物或产品的泄漏、溢出或不受控的化学反应可能引发爆炸或火灾。为此,通过实施严格的过程控制和采用先进的自动化系统来监测系统的行为至关重要。除此之外,人为因素也不容忽视。操作人员的技能和知识水平直接影响设备和工艺的安全运行。对员工进行持续的安全培训和紧急情况的演练可以显著降低由于操作不当引起的风险。

1.3 人为因素和管理的安全风险

在石油化工行业,人为因素和管理的安全风险占据了重要的地位,决定着整个行业安全生产的基础环节。高风险的工作环境、复杂多变的工艺流程以及对精确操作的依赖,都要求管理层和操作人员必须具备高度的专业能力以及对安全生产的深刻认识。人为因素在引起事故中所占比率极高,尤其是操作人员不规范的操作行为、对安全规定的忽视以及缺乏必要的应急处置知识。这些行为往往是由于员工安全意识淡薄、培训不足或者过度自信所致。例如,设备操作的误差、维护保养的疏忽、信息传达的失真等,都有可能造成重大的事故发生。管理层的责任在于建立起一整套科学严格的风险评估体系,通过不断的风险识别、评估、控制和监督,来降低或避免事故的发生。与此同时,安全管理制度不完善或执行不力,也会直接增加安全风险。比如,对潜在危险因素的评估不够全面,缺乏针对性的防控措施,以及应急响应计划的不健全等^[2]。

2 安全与风险评估技术

2.1 故障树分析 (FTA) 和事件树分析 (ETA)

在石油化工行业中,安全管理和风险评估至关重要,关乎企业的可持续发展和员工生命安全。故障树分析(FTA)和事件树分析(ETA)是两种广泛应用于该行业风险评估的系统方法。故障树分析(FTA)是一种自顶向下的分析方法,目的是通过辨识导致关键系统失效的各种可能原因,来建立失效模型。这种分析以一颗树状结构图形式出现,顶点代表系统的主要失效事件,而分支则代表导致这一事件的各种潜在原因。通过布尔逻辑组合这些原因,FTA有助于量化一个特定失效事件发生的概率,并可用来制定减少失效可能性的策略。然而,故障树分析的限制在于其复杂度,对于大型系统,故障树可能过于庞大,难以管理和更新。另一端,事件树分析(ETA)采用的是自下而上的方法,它关注于可能的初始事件如何通过一系列成功或失败的防护措施而导致不同后果。与FTA的结构不同,事件树以线性方式展开,展示了从初始事件到最终结果的路径。事件树分析有助于理解在特定情况下,安全系统的表现以

及不同后果的概率。值得注意的是,FTA和ETA两者相辅相成,往往是联合使用以提高石油化工行业内部风险评估的准确性和完整性。通过组合应用FTA和ETA,可以全面分析系统的安全性,从而制定有效的风险管理策略。这也折射了石油化工行业对风险建模复杂性的认知,以及行业在将这些模型转化为实际的安全措施上的不断努力。

2.2 危险与操作性风险分析 (HAZOP)

在石油化工领域,安全问题至关重要,而风险评估技术是确保工业设施运行安全的关键组成部分。其中,危险与操作性风险分析(HAZOP)是一种被广泛认可的系统安全性分析工具,主要用于识别工艺过程中可能导致危险或者运行问题的偏离因素。HAZOP的核心在于其结构化的分析方法,该方法通过考虑工艺系统中所有可能的偏离情形,从而揭示潜在的风险点。分析过程通常由跨学科团队进行,涵盖工程师、操作员和安全专家等,强调团队合作与知识的多样性。此技术的独特之处在于它的“指南词”,例如“多”“少”“无”和“逆”等,用以探询各种不同情况下工艺参数的变化及其可能造成的影响。通过对工艺设备、操作步骤及输出流量等方面的深入探讨,HAZOP能够辅助专业人员预见到那些可能因设计、操作或外部因素变化导致设备失效或性能下降的场景。然而,HAZOP分析并不是一劳永逸的答案。尽管它能提供全面的偏离分析,但它也面临着一些限制,如时间和资源的消耗较大,且对专业知识的依赖性强。此外,HAZOP的效果很大程度上取决于参与团队的经验和能力,以及他们对特定工艺的理解。通过合理执行HAZOP分析,不仅可以提高石油化工安全水平,还能促进对工艺设计的连续改进。在实施HAZOP时,应该定期复审其结果,以适应工艺流程的变更或新的安全信息。石油化工企业在推行HAZOP时,需要平衡分析的深度与经济成本,并确保风险管理措施与行业最佳实践保持同步^[3]。

2.3 可靠性、可用性和可维护性 (RAM) 分析

在石油化工行业内,安全运行和风险评估是至关重要的环节,直接关系到人员的生命安全和企业的生产稳定。可靠性、可用性与可维护性(RAM)分析是一种广泛应用于该行业的系统评估方法,旨在优化工厂的运营性能并减少故障风险。这一方法综合考虑了设备和系统在给定条件下可靠运作的概率(可靠性)、正常运转以执行预期功能的时间比例(可用性)以及在出现故障时修复所需的资源和时间(可维护性)。石油化工企业汲取其中重要性在于,RAM分析不仅能为维护策略提供科学依据,还能预测系统潜在的故障模式,从而减少意外停机时间和维护成本。例如,通过对过去的性能数据分析,可以识别设备的弱点并优化备件库存管理,保证重要设备的零部件在需求时能够及时到位,这直接影响到整个生产流程的连续性和效率。然而,RAM分析的实施不可避免地存在着挑战。数据的收集和分析需要大量的专业知识和精准的统计工具。数据的

质量与完整性直接决定了分析结果的准确性。石油化工企业应建立起全面的数据监控系统,确保信息的实时更新和准确记录。此外,分析得出的改进建议和策略的应用需要跨部门的沟通和合作,这要求企业文化促进知识共享和团队协作。另一方面,RAM 分析提供了一个量化的基础来评估技术更新或改进措施对整个系统性能的影响。这使得决策者能够在经济和安全之间进行权衡,选择最合适的投资方向。通过革新维护策略、设备升级或者新技术的引进,可以显著提高生产效率,降低事故发生概率。

3 安全与风险管理系统的建立

3.1 设计和实施安全管理体系

在石油化工行业中,设计和实施安全管理体系是确保生产流程安全,防范风险发生的关键环节。有效的安全管理体系能够识别出潜在的安全隐患,并制定出合理的预防措施,从而降低意外事故发生的概率,确保人员和环境的安全。安全管理体系的设计应依据国际标准,如 ISO 45001 等,这些标准提供了一系列管理职业健康与安全的框架。它包括工作场所的风险评估与危害控制、事故和非预期事件的应急准备与响应计划、职业健康和安全政策的制定与执行等内容。在实施过程中,管理层的领导和承诺至关重要,它决定了安全文化在企业中的渗透程度以及体系实施的有效性。针对石油化工企业的特性,一个有效的安全管理体系还需要综合考虑化工生产中的变化性与复杂性。例如,随着生产工艺的更新,原有的安全措施可能不再适用,安全管理体系需要具备适应性和弹性来应对新的挑战。在实践中,体系的构建同样要注重员工的安全意识和行为培养。通过定期举行安全教育和培训,提高员工对安全生产的认识,使安全规则得到遵守,这对预防事故及减少伤害有着显著效果。同时,系统内的持续改进机制也不可或缺,它通过审核、监督和记录等方式,及时发现并解决管理和操作中的缺陷。在石油化工企业安全管理体系的落实中,技术进步起到了推动作用。如利用信息技术手段—包括物联网(IoT)和大数据分析—可增强对工厂运行状态的监控和预警能力,通过实时数据收集和分析成为辅助决策和风险防范的重要手段^[4]。

3.2 培训和教育员工的安全意识

在石油化工领域中,人为错误往往是事故发生的主要因素之一,因此,对员工进行安全培训和教育是建立安全与风险管理系统的组成部分。提升员工的安全意识,不仅可以减少潜在的安全隐患,还能培养员工面对紧急情况的应变能力,从而降低事故发生率和潜在的风险。安全

培训应该综合考虑理论学习与实践操作的结合。通过模拟演练和案例分析等实战方式,使员工在非危险环境下就能体验到应急情况,从而更好地记忆和理解相应的安全操作程序。例如,通过火灾逃生模拟演练让员工学会使用灭火设备和熟悉逃生路线会更有效于理论授课。另外,持续性的安全教育同样重要。安全培训不应该只是一次性事件,而需定期进行,以确保信息的更新和知识的新鲜度。该领域工艺技术和法规的演变要求员工不断学习新的安全知识,同时也确保了员工能够及时了解 and 适应这些变化。确保员工了解他们的行为如何影响工作场所的安全也是至关重要的,对于安全管理体系的成功实施,每个员工必须认识到自身在维护安全生产环境中的角色。通过建立安全奖励机制来鼓励安全行为,提高员工的积极参与度,倡导一个安全第一的企业文化。技术和管理的进步能显著降低石油化工行业的事故率,但没有什么比教育和培训员工更能有效地防止事故的发生。始终保持高度的安全意识和熟练的应急技能是保障这一行业安全运营的基石。因此,在安全与风险管理系统的建立中,对员工进行全面而持续的安全培训和教育是绝对不可或缺的一环^[5]。

4 结语

本文经过对石油化工行业安全与风险评估方法的综合分析和实例考察,证明了安全管理体系的建立对于保障行业安全运营的必要性。对风险的评估不仅仅局限于理论研究阶段,还需要在实际操作中不断完善。培养员工的安全意识,提升操作安全技能同样重要。同时,应急响应计划的有效制定与执行,对于应对突发事件,减轻事故后果至关重要。最终目的是形成一个全面、系统的安全管理模式,为石油化工行业的可持续发展提供坚实保障。

[参考文献]

- [1] 廖永香. 石油化工过程安全技术研究进展[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(6): 41.
 - [2] 温哲. 石油化工企业的信息安全风险管理研究[D]. 北京: 理工大学, 2016.
 - [3] 胡敏. 安全设计诊断与安全风险评估若干问题探析[J]. 炼油技术与工程, 2022, 52(12): 58-64.
 - [4] 蔺健宁. 浅谈石油化工压力管道的安全管理与风险评估[J]. 石化技术, 2023, 30(10): 251-252.
 - [5] 张晔. 石化企业安全生产责任保险风险评估技术进展[J]. 安全、健康和环境, 2021, 21(7): 1-4.
- 作者简介: 尹超(1986—), 男, 汉族, 山东博兴人, 本科, 研究方向为安全技术及工程。

实景三维技术在城市国土空间监测中的应用研究

王芬

河北省第三测绘院, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着城市化进程的不断加速,城市规模不断扩大,城市功能不断增强,城市国土空间监测变得愈发重要。城市国土空间监测不仅是城市规划与管理的重要基础,也是实现城市可持续发展的关键环节。实景三维技术作为一种先进的地理信息获取和分析手段,为城市国土空间监测提供了全新的视角和解决方案。实景三维技术能够直观、立体地展现城市的地貌、建筑物分布和交通网络等信息,为城市规划与管理提供了重要的数据支持。文章探讨实景三维技术在城市国土空间监测中的应用现状、优化措施以及未来发展展望,以期城市规划与管理提供更科学、更精准的数据支持,推动城市的可持续发展和智慧化建设。

[关键词]实景三维技术;城市国土空间监测;应用

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11982

中图分类号: P231

文献标识码: A

Research on the Application of 3D real scene Technology in Urban Land Space Monitoring

WANG Fen

Hebei No.3 Surveying and Mapping Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous acceleration of urbanization, urban scale continues to expand, urban functions continue to strengthen, and urban land space monitoring has become increasingly important. Urban land space monitoring is not only an important foundation for urban planning and management, but also a key link to achieve sustainable development of cities. 3D real scene technology, as an advanced means of obtaining and analyzing geographic information, provides a new perspective and solution for urban land space monitoring. 3D real scene technology can intuitively and stereoscopically display information such as urban landforms, building distribution, and transportation networks, providing important data support for urban planning and management. This article explores the application status, optimization measures, and future development prospects of 3D real scene technology in urban land space monitoring, aiming to provide a new perspective and solution for urban planning and management. More scientific and accurate data support promotes the sustainable development and intelligent construction of cities.

Keywords: 3D real scene technology; urban land spatial monitoring; application

引言

城市作为人类活动的重要载体,其空间结构和发展态势直接影响着经济发展、资源利用、环境保护等方面。而城市国土空间监测,则是对城市空间信息进行系统、科学地观测、分析和评估,以获取城市空间状态、变化规律等重要信息的过程。然而,传统的城市空间监测手段往往存在着数据获取成本高、更新周期长、信息获取不足等问题,难以满足城市管理的需求。实景三维技术可以实现对城市空间的立体化、真实化表达,为城市国土空间监测提供更为准确、全面的数据支持。因此,探索实景三维技术在城市国土空间监测中的应用潜力和优势,具有重要的现实意义和深远的发展前景。

1 实景三维技术在城市规划与监测中的应用现状

随着城市化进程的加速和科技的不断进步,城市规划者和管理者越来越倾向于利用实景三维技术来更准确、更直观地理解城市空间结构,从而制定更科学、更有效的规划策略。传统的城市规划往往依赖于平面图纸和二维模型,

难以真实地展现城市的空间形态和地形地貌。而实景三维技术可以通过高精度的数字地图和立体建模,将城市呈现得栩栩如生,使规划者能够更全面地了解城市的三维空间特征,包括地形地貌、建筑结构、交通网络等,从而更好地制定城市发展的长远规划。传统的监测手段往往局限于统计数据和遥感影像,难以全面把握城市的实时状态。而实景三维技术可以实现对城市的全方位监测,通过模拟城市的三维模型,实时反映城市的发展变化,为城市管理者提供科学依据和决策支持。利用实景三维技术,可以对城市的地质、水文等情况进行模拟分析,预测潜在的灾害风险,为城市的灾害防范和救援工作提供科学依据和技术支持。

2 实景三维技术在城市国土空间监测中的应用

2.1 实景三维建模技术

实景三维建模技术是实现城市国土空间监测的重要手段之一,它通过将真实世界中的地理环境、建筑物等对象以三维形式进行数字化呈现,为城市规划、管理和决策提供了可视化的工具和数据支持。实景三维建模技术通过

航拍影像、卫星影像、激光扫描等多种手段获取城市地理信息的大数据。然后，利用计算机视觉、图像处理、点云处理等技术，对这些数据进行处理和融合，构建起城市的三维地理信息数据库。依托于先进的三维建模软件和算法对从各种数据源中获取的信息进行处理和分析，通过建立地形模型、建筑模型、道路网络模型等，实现对城市空间的高精度建模。同时，还能够实现对建筑物外观、结构、材质等细节的真实再现，使得建模结果更加逼真和可信。还可以根据不同的应用需求和场景特点，灵活选择不同的建模方法和技术路线。例如，在城市更新与改造中，可以针对性地采集和建模需要改造的区域，为规划设计提供可视化的支持；在城市环境保护中，可以结合遥感技术，对城市绿地、湿地等生态环境进行精细化建模和监测。

2.2 实景三维数据采集与处理

实景三维数据采集与处理是实现城市国土空间监测的关键环节之一，它直接影响着建立准确、真实的三维模型，为城市规划与管理提供可靠的数据支持^[1]。实景三维数据采集主要是通过航拍影像、卫星影像、激光扫描等。航拍影像通过航拍飞机或者无人机获取高分辨率的影像数据，能够全面、快速地覆盖城市范围；卫星影像则能够提供更广泛的覆盖范围，但分辨率相对较低；而激光扫描则能够获取精确的地表高程信息，适用于需要高精度地形数据的场景。在影像处理方面，需要进行图像配准、去噪、镶嵌等操作，以提高影像质量和准确性；在点云处理方面，通过点云数据的滤波、配准、分割等操作，可以获取城市地表的三维点云模型；最后，在模型重建方面，利用点云数据进行建筑物、道路等城市地物的三维重建，生成真实的城市模型。数据的准确性直接影响着建立的三维模型的真实性和可信度；数据的完整性则保证了建模过程中不会出现缺失或者错误的情况；而数据的时效性则保证了建立的三维模型能够反映城市的实时状态，为城市规划与管理提供及时的数据支持。

2.3 实景三维技术在城市更新与改造中的应用

实景三维技术在城市更新与改造中发挥了重要作用，为规划者和决策者提供了全新的视角和数据支持，有助于更加科学、精准地进行城市更新与改造。通过建立真实的城市三维模型，规划者可以直观地了解城市的地形地貌、建筑物分布、道路网络等情况，有助于发现城市存在的问题和矛盾。通过在三维模型中模拟不同的改造方案，可以直观地观察到各种改造措施对城市空间的影响，包括建筑物拆除、道路拓宽、绿化增加等，为规划者提供了重要的参考，有助于评估不同方案的优劣，并最终确定最佳的改造方案。通过将三维模型投影到虚拟现实平台中，居民和利益相关者可以在虚拟空间中自由漫游，亲身感受城市更新与改造的效果，提出自己的意见和建议，有助于增强规

划的透明度和民主性，凝聚社会共识，提高规划方案的实施效果。通过对城市改造过程中的数据进行采集和分析，可以及时了解项目进展情况，发现问题和风险，及时调整和优化方案，确保项目顺利实施并取得预期效果。

2.4 实景三维技术在城市环境保护中的应用

实景三维技术在城市环境保护中扮演着重要的角色，通过实现对城市环境的全面监测、分析和评估，为环境保护工作提供了强有力的支持和决策依据。通过建立城市的三维地理信息模型，可以全面记录城市的地形地貌、绿地覆盖、水系分布等信息，实时监测城市生态环境的变化情况，有助于及时发现和解决环境问题。通过对城市的三维模型进行更新和维护，可以及时获取环境资源的最新数据，包括土地利用情况、植被覆盖度、水体质量等，有助于实现资源的可持续利用和保护。通过建立城市的三维模型，可以模拟不同的环境风险情景，如地质灾害、水文灾害等，评估其对城市环境的影响，并制定相应的预防和应急措施，有助于提高城市对环境灾害的应对能力，减少环境灾害造成的损失。通过将城市环境数据以直观的三维形式展示给公众，可以增强公众对环境保护的认识和理解，提高环保意识，促进社会各界的参与和支持。这有助于形成全社会共同参与的环保合力，推动城市环境保护工作的开展和深化。

2.5 实景三维技术在城市基础设施建设中的应用

实景三维技术在城市基础设施建设中具有广泛而重要的应用，它为规划、设计、建设和管理城市基础设施提供了强大的支持和优势。通过建立真实的城市三维模型，可以准确地呈现城市地形、地貌和地下管线等基础设施的空间分布情况，为规划者和设计者提供了重要的参考，有助于合理规划和布局城市基础设施，提高基础设施建设的效率和质量。通过在三维模型中模拟不同的基础设施建设方案，可以直观地观察到各种方案对城市空间的影响，包括道路通行情况、管线布局、供水排水等^[2]。通过在三维模型中集成施工进度和质量数据，可以实时监测工程进展情况，发现问题和风险，及时调整和优化施工方案，确保工程顺利实施并取得预期效果。同时，还可以对施工现场进行虚拟漫游和可视化分析，提高施工管理的效率和精准度。通过建立城市基础设施的三维模型，可以实现对设施运行情况的实时监测和管理，发现设施故障和问题，及时进行维护和修复，保障基础设施的正常运行。同时，还可以利用三维模型进行预测分析和优化设计，提高基础设施的运行效率和安全性。

3 实景三维技术在城市国土空间监测中的应用优化措施

3.1 数据质量控制

数据质量控制是实景三维技术在城市国土空间监测

中的重要环节，它直接关系到所得数据的准确性、可信度和有效性。在实施数据质量控制时，要建立起规范的数据采集流程、标准的数据处理方法、严格的数据审核制度等，以确保从数据采集到处理的每一个环节都受到有效的控制和监督。在数据采集阶段，需要采用高精度、高分辨率的数据获取设备和技术，确保获取到的数据能够尽可能地反映真实情况。例如，对于航拍影像数据，可以采用最新的航拍设备和技术，保证影像的清晰度和准确性；对于激光扫描数据，则需要选择合适的扫描仪和参数，确保获取到的点云数据具有足够的密度和精度。在数据处理阶段，需要建立起严格的质量控制标准和评估方法，对处理过程中出现的问题和误差进行及时发现和纠正。例如，在影像处理过程中，需要进行图像质量评估和修复，排除掉因天气、光照等因素导致的影像模糊、噪声等问题；在点云处理过程中，需要进行点云配准、滤波、去除离群点等操作，保证点云数据的准确性和完整性。

3.2 实景三维模型更新与维护

随着城市的发展和变化，城市的地理环境、建筑物等信息也在不断更新和变化，因此需要定期对实景三维模型进行更新和维护，以确保模型的时效性和准确性。实景三维模型的更新需要及时采集最新的地理信息数据，通过及时的数据采集和更新，可以反映城市最新的地貌、建筑物分布、道路网络等情况，为实景三维模型的更新提供数据基础。城市地理信息数据可能存在各种问题，如数据缺失、重叠、误差等，需要进行数据质量检查和处理。通过对数据进行整理、清洗和修复，可以保证数据的完整性和准确性，为模型的维护提供保障。实景三维模型的更新与维护需要根据城市的发展速度和变化情况来确定，一般会定期进行更新和维护，如每年一次或每两年一次。同时，还需要建立起健全的模型更新与维护机制，明确责任部门和流程，确保更新与维护工作的及时性和有效性。通过利用计算机视觉、深度学习等技术，可以自动化地对大量的地理信息数据进行处理和分析，加快模型的更新和维护速度，提高工作效率和质量。

3.3 多源数据融合与集成

多源数据融合与集成是实景三维技术在城市国土空间监测中的关键优化措施之一。不同数据源具有各自的特点和优势，通过将这些数据源进行融合和集成，可以弥补各个数据源之间的不足，提高数据的空间分辨率和准确性。例如，将卫星影像和激光扫描数据进行融合，可以同时获取地表的宏观特征和微观细节，提高地形地貌的精度和清晰度。不同数据源提供了不同的信息内容和维度，通过将这些信息进行融合和集成，可以获取更全面、更综合的城市地理信息，包括地形地貌、建筑物

分布、交通网络、环境状况等多个方面的信息，为城市规划与管理提供更多元化的数据支持。

3.4 空间数据分析与决策支持

空间数据分析与决策支持，通过对实景三维模型中的空间数据进行分析 and 挖掘，可以揭示出城市发展的规律和趋势，为决策者提供科学依据和决策支持。通过对城市地理信息数据的分析，可以发现城市发展中存在的空间不平衡、资源错配、环境污染等问题，为决策者提供问题的准确定位和分析，有针对性地制定相应的政策和措施。通过对城市地理信息数据的分析和模拟，可以评估不同规划方案的效果和影响，找出最优的规划方案，实现城市空间的合理布局和优化配置，提高城市资源利用效率和环境质量。通过对城市地理信息数据的分析，可以评估城市基础设施的完善程度和覆盖范围，发现存在的短板和不足，为基础设施建设和公共服务优化提供决策支持，提高城市居民的生活质量和幸福感。通过对城市地理信息数据的分析，可以评估城市面临的自然灾害、环境风险等情况，制定相应的风险管理和应急响应措施，提高城市应对灾害和突发事件的能力和效率。

4 实景三维技术在城市国土空间监测中的未来应用展望

实景三维技术在城市国土空间监测中的未来应用展望十分广阔，将在智慧城市建设、区域一体化发展以及基于人工智能的应用拓展等方面发挥重要作用。首先，在智慧城市建设中，通过实景三维模型的建立和更新，可以实现对城市空间的实时监测和管理，为智慧交通、智能环境监测、智能安防等方面提供数据支持。例如，结合传感器网络和实景三维技术，可以实现对城市交通流量、空气质量、噪声污染等数据的实时监测和分析，为城市管理部门提供决策参考，提高城市运行效率和居民生活质量。其次，在区域一体化发展中，通过建立跨区域、跨城市的实景三维模型，可以实现对区域空间的一体化监测和管理，为区域经济一体化、产业协同发展等提供数据支持。例如，可以利用实景三维技术对跨境区域的地形地貌、交通网络、资源分布等进行全面监测和分析，为区域间的合作与交流提供科学依据，推动区域一体化发展。此外，在基于人工智能的应用拓展方面，通过利用人工智能算法对实景三维数据进行处理，可以实现对城市空间的自动识别、智能分析和决策支持^[3]。例如，可以利用深度学习技术对实景三维模型中的建筑物、道路、绿化等要素进行自动识别和分类，实现对城市空间的快速更新和管理，为城市规划与管理提供更高效、更智能的支持。

5 结语

在城市国土空间监测中，实景三维技术的广泛应用

标志着人类对城市空间的认知和管理进入了一个全新的时代。通过实景三维技术,可以以更加直观、立体地了解城市的地形地貌、建筑物分布以及交通网络等情况,为城市规划与管理提供了前所未有的数据支持。随着科技的不断发展和进步,实景三维技术在智慧城市建设、区域一体化发展以及基于人工智能的应用拓展等方面将发挥越来越重要的作用,为城市的可持续发展和智慧化建设提供有力保障。未来,期待着实景三维技术能够与其他领域完美融合,共同推动城市的进步与发展,构建更加宜居、宜业、宜游的城市环境,让城市成为人类社会的美好家园。

[参考文献]

- [1]贺瑜琦,曾一笑,陈光,等.新型测绘视角下的山地城市规划实施场景预警模拟技术探索[J].测绘通报,2022(4):11-15.
 - [2]兀伟,赵鑫,王焕萍,等.新型基础测绘与实景三维中国建设标准需求分析[J].测绘标准化,2023,39(1):1-8.
 - [3]姜慧.新型基础测绘与实景三维技术在城市规划中的应用[J].工程建设与设计,2024(1):153-155.
- 作者简介:王芬(1991.2—),女,毕业院校:河北工业大学城市学院,专业:测绘工程,单位名称:河北省第三测绘院,职务:专业技术人员,职称:工程师。

煤炭采制样常见问题分析及对策

王永高

国能榆林能源有限责任公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]随着社会经济的不断发展, 煤炭作为重要的能源资源, 其采制样过程对煤炭产品的质量控制和煤炭行业的可持续发展至关重要, 而实际的煤炭采制样过程中, 面临一系列问题, 包括对采制样的重视不足、采制样程序不规范、地区间设备和工具规格的差异以及采制样方式的局限性等。因此, 文章对煤炭采制样问题展开深入研究, 并提出相应的对策, 对于优化采制样流程、提高采制样效率、确保煤炭产品质量具有重要意义。

[关键词]煤炭采制样; 问题分析; 对策分析

DOI: 10.33142/sca.v7i4.12002

中图分类号: TD4

文献标识码: A

Analysis and Countermeasures of Common Problems in Coal Sampling

WANG Yonggao

Guoneng Yulin Energy Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy, coal, as an important energy resource, its sampling process is crucial for the quality control of coal products and the sustainable development of the coal industry. However, in the actual coal sampling process, a series of problems are faced, including insufficient attention to sampling, non-standard sampling procedures, differences in equipment and tool specifications between regions, and limitations in sampling methods. Therefore, this article conducts in-depth research on coal sampling problems and proposes corresponding countermeasures, which is of great significance for optimizing the sampling process, improving sampling efficiency, and ensuring the quality of coal products.

Keywords: coal sampling and preparation; problems analysis; countermeasures analysis

引言

煤炭是我国主要的能源资源, 对于保障能源安全、推动工业发展、提升人民生活水平具有不可替代的作用, 而煤炭产品质量直接关系到能源利用效率和环境保护, 因此煤炭采制样作为保障煤炭质量的重要环节, 越发显得至关重要。然而, 实际应用中, 由于各种因素, 煤炭采制样存在问题, 严重影响质量控制和煤炭行业的可持续发展^[1]。因此, 有必要对煤炭采制样问题进行深入分析, 并提出相应解决对策。基于此, 本文全面深入分析煤炭采制样中存在问题, 并提出科学合理的解决对策, 旨在优化煤炭采制样流程, 提高采制样效率, 确保煤炭产品质量, 推动煤炭行业向更为健康可持续的方向发展。

1 煤炭采制样概述

煤炭采制样是指从煤炭储存场、煤炭运输中选取样品, 经过制样处理, 形成符合分析检测要求的样品的过程, 其目的是获取具有代表性的样品, 以确保分析结果能够准确反映原始煤炭的质量特征^[2]。

煤炭采制样过程包括采样和制样两个环节。在采样环节, 操作人员根据煤炭储存场或运输途中的情况, 选取代表性样品, 通常采用随机采样或定量采样的方法。随机采样是指在煤炭堆场或运输中, 以随机方式采集样品, 确保样品的代表性和公正性; 定量采样是指按照一定的采样量

或频率进行采样, 以确保采样的客观性和准确性。在制样环节, 采集原始样品经过一系列制样处理, 包括样品破碎、分级、混样等步骤, 最终形成符合分析检测要求的制样品, 制样目的是使样品具有一定的均匀性和粒度分布, 以确保分析检测结果准确性和可靠性。

煤炭采制样方法主要包括人工采制样和机械采制样。人工采制样指操作人员通过人工方式对煤炭进行采样和制样处理, 通常适用于小型煤矿或采样量较少的情况; 机械采制样利用专用的采样设备和制样机械进行自动化采样和制样处理, 适用于大型煤矿或采样量较大的情况。

煤炭采制样是煤炭行业中至关重要的环节, 直接关系到煤炭产品的质量和市场竞争力。在煤炭生产和运输过程中, 为确保煤炭产品的质量符合相关标准和客户需求, 必须对原始煤炭进行采样和制样处理, 形成代表性的样品, 用于质量分析和检测。

2 煤炭采制样中的常见问题

2.1 对煤炭采制样的重视程度不足

煤炭采制样作为煤炭行业质量控制的重要环节, 在保障煤炭产品质量、推动行业发展方面至关重要^[3]。对煤炭采制样的重视程度不足源自多方面: 一是缺乏意识。企业和从业人员对煤炭采制样认识不足, 缺乏对质量控制深刻理解, 认为采制样只是流程中的一项简单操作, 而忽视其

对产品质量直接影响；二是成本压力。部分企业在追求成本效益同时，对采样环节投入不足，认为增加采样成本无法带来经济效益，因此忽视采样重要性；三是管理不到位。企业管理层对采样工作的重视程度与对生产经营关注度有关，如果企业管理不到位、监管不严，会导致采样工作轻视和忽略。对采样重视程度不足会导致采样过程中疏漏和失误，使得采集到的样品不能真实代表原始煤炭的质量特征，进而影响产品质量的稳定性和可靠性，增加产品质量风险。如果煤炭采样不到位导致产品质量无法保证，将影响企业在市场竞争地位，降低其市场竞争力。不合格采样导致对煤炭中有害成分和安全隐患的漏检，增加生产过程中的安全隐患，对生产安全构成威胁。

2.2 采样程序不够规范

采样程序不够规范直接影响着采样结果准确性和可靠性。一是缺乏标准化操作流程。部分企业缺乏标准化的操作流程和规范，导致采样过程缺乏明确操作指南和程序，操作人员根据个人经验或主观判断进行操作，造成采样结果不一致性和不可靠性。二是技术水平参差不齐。由于煤炭采样工作需要专业知识和技能，而操作人员技术水平参差不齐，对采样操作流程理解不深，操作不规范，导致采样过程中存在诸多问题。三是缺乏监管和培训。企业对采样工作缺乏有效监管和培训，操作人员缺乏对采样流程和方法的全面了解和掌握，容易出现操作不规范的情况。四是设备和工具不合适。企业使用老旧或不适合的采样设备和工具，无法满足采样的要求，导致采样过程不够规范。由于采样程序不规范导致采样偏差增加，无法真实反映原始煤炭的质量特征，影响采样结果的准确性和可靠性，且难以建立起严谨的质量管理体系，从而无法保证产品质量的稳定性和可靠性，最终导致产品质量风险增加，产品质量无法得到有效保障，影响企业市场竞争力和声誉。

2.3 各地对人工采样的设备和工具具有不同的规格

煤炭采样是评价煤炭品质的重要环节，而各地对人工采样的设备和工具具有不同规格是煤炭行业常见问题，差异主要是由地区间的技术水平、资源配置、行业标准以及企业自身条件等因素造成的^[4]。首先，在技术发达地区，煤炭采样可能会采用更先进、更精密的设备和工具，以提高采样效率和准确性；而在欠发达地区，由于技术水平相对较低，会使用较为简单或传统的采样设备和工具，导致采样效果不尽如人意。其次，资源丰富的地区会投入更多资金和资源用于采样设备和工具的研发和购置，以确保采样过程的准确性和效率；而资源匮乏的地区会因为经济条件限制而选择使用较为简陋或廉价的设备和工具，从而影响采样质量。再次，不同地区存在各自不同行业标准和规范，导致人工采样设备和工具规格的差异性。一些地区根据自身实际情况和需求制定适合本地区采样

标准，因而采用与其他地区不同设备和工具规格。最后，部分大型煤炭企业会投入大量资金用于采样设备和工具的研发和购置，以确保采样过程的准确性和效率；而小型或者中小型企业由于资金、技术或者管理水平等方面限制，只能选择使用相对简单或者不够先进设备和工具。

2.4 采样方式具有局限性

在煤炭采样中，采样方式具有局限性主要是由于不同采样方式在特定情况下无法完全满足采样要求，从而影响采样结果准确性和可靠性^[5]。一是样品数量受限。一些采样方式，特别传统人工采样方式，通常只能采集有限数量的样品，而煤炭储量庞大，样品的数量受到限制，导致采样结果的代表性不足。由于采样方式局限性，采样出现偏差增加，无法真实反映原始煤炭质量特征，影响采样结果准确性和可靠性；二是采样区域有限。采样方式受到采样区域限制，无法涵盖整个煤炭储量区域，影响采样结果代表性和全面性，导致采样结果不够全面，无法真实反映整个煤炭储量特征；三是采样精度不高。采样方式无法保证采样精度，特别是在样品混合程度较高的情况下，采样结果存在偏差，影响数据的准确性和可靠性；四是操作难度大。某些采样方式需复杂操作流程和专业的技能，操作难度较大，容易导致操作不规范，影响采样结果准确性。同时采样需复杂操作流程和专业技能，操作人员操作不规范情况会增加采样偏差，影响采样结果。

3 针对煤炭采样问题的相应对策

3.1 加强对采样工作的重视

煤炭采样是保证煤炭质量、确保产品质量的关键环节，加强对采样工作的重视至关重要。第一，制定相关政策和规范。政府部门和相关行业组织加强对煤炭采样工作管理和监督，制定相应政策和规范，明确采样工作重要性和必要性，强调采样工作对保障煤炭质量和产品质量的重要作用。第二，加强宣传和培训。通过宣传和培训活动，提高煤炭从业人员和相关管理人员对采样工作重视程度和意识，通过举办煤炭采样技术培训班、发布相关宣传资料等，向从业人员普及采样工作的重要性和技术要求，增强责任感和使命感。第三，加强技术装备和设施建设。加强对煤炭采样技术装备和设施的建设和更新，提高采样设备和工具的自动化程度和精度，确保采样操作的准确性和可靠性，引进先进采样设备和技术，提高采样效率和质量。第四，加强对采样人员的培训和管理。对采样操作人员进行系统的培训和技术培养，提高其采样操作技能和专业水平。同时加强对采样人员的管理和考核，建立激励机制和惩罚机制，激励他们提高采样工作质量和效率。第五，加强质量监控和评估。建立健全煤炭采样质量监控和评估体系，定期对采样工作进行质量检查和评估，发现问题及时纠正，确保采样工作的质量和可靠性。通过建立质量评估指标体系、开展定期质量检查

等方式,加强对采样工作质量的监控和评估。

3.2 加强对采制样操作流程的标准化

标准化管理能够提高采制样的准确性、可靠性,确保采样结果具有可比性^[6]。第一,建立标准采制样操作流程。制定详细的标准采制样操作流程,明确操作要点、要求和注意事项,该操作流程涵盖从采样前的准备工作、采样中的具体操作,到采样后的样品处理等全过程,确保采样操作的全面性和规范性。第二,明确责任分工。标准采制样操作流程中明确各岗位的责任和任务,确保每个操作环节都有专人负责,并明确其责任范围,提高工作效率,降低操作错误发生率,提高采样结果准确性。第三,建立采制样作业指导书。制定采制样作业指导书,描述操作步骤操作方法和操作要点,为从业人员提供具体操作指南,提高从业人员对采样操作流程遵循度。第四,实施培训计划。针对从业人员系统采制样培训,培养其对标准采制样操作流程理解和熟练操作能力,包括理论知识和实际操作,使从业人员能够全面掌握采制样操作技能。第五,建立监控机制。建立采制样操作流程的监控机制,通过定期内部审查和检查,确保采样操作符合标准化流程。包括设立巡检制度,对操作过程进行实时监测,及时纠正不符合标准操作流程情况。第六,引入信息化管理系统。利用信息化手段建立采制样操作流程的管理系统,实现对操作流程的全程追踪和监控,记录操作数据,便于后续分析和优化,提高操作流程透明度和可控性。第七,定期评估和改进。定期对采制样操作流程进行评估,收集操作中的问题和意见反馈,以便及时发现和解决问题,通过持续改进,不断提高标准采制样操作流程质量和效率。

3.3 加强相关方技术交流与合作

加强相关方技术交流与合作是对煤炭采样问题制定重要对策。其一,技术交流可促进不同单位知识共享,推动采样技术的创新和提升。通过与煤炭采样领域的专业机构、研究机构以及其他煤矿企业等进行技术交流,及时了解最新采样技术、仪器设备和方法,引入先进的技术手段来解决当前面临的问题,有助于吸引行业内专业人才,促使煤炭采样领域形成良性技术创新氛围。其二,有助于规范煤炭采样标准和方法。不同地区和单位存在采样标准和方法的差异,而差异可能导致煤炭品质评估的不一致性。通过技术交流,推动各方对于采样标准的统一理解,进而

促成共同制定更科学、合理的采样标准,有助于提高采样的准确性和可重复性,为煤炭质量评估提供更为可靠的数据支持。其三,促进仪器设备更新和升级。煤炭采样中使用的仪器设备不更新,新一代采样设备具有更高自动化程度、更精准的采样能力,通过与仪器设备制造商和供应商的技术交流,煤炭企业及时了解最新的仪器设备技术,选择更适用于自身需求的设备,并将其引入生产过程,提升采样效率和准确性。其四,有助于共同应对行业面临的新挑战。随着煤炭工业的发展,会出现新问题和挑战,如煤炭混煤问题、新型煤种采样难题等,通过与相关方进行技术交流,借鉴他们的经验和解决方案,共同探讨创新性的解决途径,有助于整个行业更好地应对未来的技术难题,共同推动行业的可持续发展。其五,通过定期举办技术研讨会、工作坊、行业论坛等形式,提供一个交流思想、分享经验的平台。同时,建立联合研究项目、共享实验室等合作机制,促进不同单位之间的深度合作。通过上述方式,煤炭采样领域的各方可共同攻克技术难题,提升煤炭采样水平,为整个煤炭产业的可持续发展提供更为坚实的技术基石。

4 结束语

煤炭采制样是煤炭行业中至关重要的环节,但在实践中常常面临诸多问题。通过对煤炭采制样中的常见问题进行分析,并提出相应的解决对策,可以提高采制样的准确性和可靠性,保障煤炭质量,推动煤炭行业的健康发展。

[参考文献]

- [1]高翔.煤炭采制样存在的问题与解决对策研究[J].山西化工,2022,42(9):78-79.
- [2]赵倩.煤炭采制样过程中的误差来源与分析[J].山西化工,2022,42(8):100-101.
- [3]纪长顺,戴昭斌.煤炭采制样设备常见故障与对策[J].化工管理,2019(30):129-130.
- [4]薛振华.城市轨道交通机电系统的安装调试分析[J].建材与装饰,2019(29):269-270.
- [5]房潇.煤炭采制样常见问题分析及对策[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2015(8):256-257.
- [6]王步花.煤炭采制样常见问题分析及对策[J].洁净煤技术,2013,19(3):57-59.

作者简介:王永高(1985.7—),单位国能榆林能源有限责任公司;毕业学校和专业:西安交通大学,工商管理。

现代城市环境工程地质研究的关键技术与问题探讨

魏娜¹ 张东生² 贺纪国¹

1 山东正元冶达环境科技有限公司, 山东 济南 250101

2 山东正元地质资源勘查有限责任公司, 山东 济南 250101

[摘要] 伴随着我国城市化进程的加快, 自然工程活动频繁出现, 引发了城乡自然地质开发改造领域的一系列重大变化。因此, 在城市环境中对环境工程地质等问题进行系统研究和调查将成为工程人员和居民关注的焦点。基于此, 文章就城市环境工程地质研究的关键技术以及相关的问题进行分析探究, 供参考。

[关键词] 城市环境工程; 地质研究; 问题分析; 关键技术

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11998

中图分类号: U459.3

文献标识码: A

Key Technologies and Problems in Modern Urban Environmental Engineering Geology Research

WEI Na¹, ZHANG Dongsheng², HE Jiguo¹

1 Shandong Zhengyuan Yeda Environmental Technology Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250101, China

2 Shandong Zhengyuan Geological Resources Exploration Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250101, China

Abstract: With the acceleration of urbanization in China, natural engineering activities have emerged frequently, triggering a series of significant changes in the field of urban and rural natural geological development and transformation. Therefore, systematic research and investigation of environmental engineering geology and other issues in urban environments will become the focus of attention for engineers and residents. Based on this, this article analyzes and explores the key technologies and related issues of urban environmental engineering geology research for reference.

Keywords: urban environmental engineering; geology research; problems analysis; key technologies

随着社会科技进步和城市化的加快推动, 城市成为人类历史中重要的资源聚集地之一。因此, 人们越来越重视修复、改造和保护城市地质环境。然而, 长期以来, 这种做法却导致了城市地质环境的严重破坏。与此同时, 城市的地质条件剧变会引发各种地质问题, 甚至直接危及人们的生命和财产安全。因此, 相关技术人员需要对当前城市环境的工程地质进行系统的重点调查和分析, 并研究相关技术方法。这样可以通过创造良好的生态城市环境来实现经济社会环境的长期可持续发展。

1 现代城市规划的现状

1.1 地下空间需求增加

考虑到如今城市生活方式的改善对人们生活质量的影响, 越来越多的农村人口涌入城市, 这种现象在我国已逐渐普遍起来。城市的人口聚集越多, 对改善居住环境的需求也越大。为了逐步解决这些环境问题, 地下空间系统的改建和开发需求也越来越高。地下空间系统的改建和开发主要用于城市的地下购物中心、超市、广场等各类公共基础设施。自 20 世纪 60 年代末起, 美国逐渐增加对城市开发和地下公共空间的投入。在过去的半个世纪中, 多个城市逐步开发利用地下公共空间, 其覆盖范围也不断扩大, 中国正在加紧建设地下防空警报中心和大型地下油库等

设施。与美国和其他经济发达国家相比, 中国在地下公共城区工程技术的发展起步相对较晚。尽管建设速度仍然很快, 但与大多数西部工业发达国家相比, 空间差异仍然明显^[1]。

1.2 城市基础设施配置不完善

尽管我国曾经依靠大中城市人口快速增长来推动新型城市化的步伐, 但这也导致了环保问题的出现。随着城市总人口的快速增长, 环境的可持续发展面临着巨大挑战。尽管城市地区人口迅速增加并不是最紧迫的社会问题之一, 但由于城市规模无法迅速扩大、基础设施配套建设不能与城市化进程同步, 这一问题仍然存在。不科学、不完整的城市基本功能和分配结构将在各方面对居民的生活环境和工作产生影响。如果只是盲目地扩大城市面积和促进发展, 而不真正缩小城市化基础建设之间的差距, 那么大中城市建设规模的快速增长步伐最终将放缓。这将直接影响城市居民社会生活水平和整体质量的提升, 从某种程度上说, 对于促进我国城市化进程的快速发展将产生不利影响。

2 城市环境工程地质问题分析

2.1 地壳稳定性

地壳稳定性综合评价是对城市及特定区域进行综合分析, 包括地质构造运动、地震运动、岩浆喷射运动等因

素的评估。评估的核心目的是预防长期地壳稳定运动造成巨大的安全损失。从城市工程地质的角度来看,评价城市地质稳定性是城市工程评价体系的重要组成部分之一。这一评价不仅涵盖了各种地质灾害,如强烈地震、地裂缝等,还包括了许多其他不良表现,在某些城市,偶尔会发生工程灾害,比如泥石流、滑坡和塌陷坑。这些严重问题的主要原因是目前城市地壳稳定性工程评价相关工作还没有有效开展^[2]。

2.2 地基条件引发的问题

我国目前的土质类型十分多样化,尤其是在广袤的大陆地区。其中,一些特殊类型的土壤具有区域性,比如中国南方沿海城市广泛分布的软土地质。然而,也需要注意的是,软土地区将成为城市工程地基建设领域中一个棘手的基础地质问题。在这些地区,可能会面临诸如坡度坍塌、地层断裂、墙体开裂破坏等挑战。此外,随着大量的天然地下水流失,城市地基结构的物理力学性质也会逐渐发生变化。因此,在现代城市建设和工程环境评价中,必须认真进行建筑地基条件的勘察和调查,以确保城市地基质量的可靠和稳定。

2.3 地质生态环境恶化

在施工单位进行地下管线施工开挖的过程中,常常会突然挖出大量的松散岩石碎片和土壤。这些岩石碎片和松散土壤一般主要堆积在地下隧道顶部,或者集中在隧道洞口附近,它们可能已经埋藏在地下6—7m的深度之中,这种建设行为不仅直接影响周边水生态环境,还可能引起隧道整体下沉等问题。在地下工程建设过程中,为了修补漏洞或加固护壁,通常采用了化学灌浆技术。一般来说,化学灌浆技术的材料中的大部分物质都具有不同程度的生物毒性,特别是对于一些含无机极的高分子化合物,其危害性更加复杂^[3]。

3 现代城市环境工程地质研究的关键技术

3.1 城市环境工程和建设管理质量的风险预测与影响评估技术

改进城市建筑质量涉及各种预测手段和评估技术,主要任务包括改善环境设计、预测设计和环境影响评价。这些技术的应用目标是提升人类生活和经济活动系统,评价结果应考虑城市整体建设过程和场地自然环境条件的具体影响。通常情况下,预测评估技术主要应用于研究那些对即将启动建设项目具有重要指导意义的项目。环境评估技术则主要关注已建成核电厂工程的环境评价设计和相关项目,以评估可能对当地环境安全产生重大潜在影响的项目。相关的环保工作人员还需定期报告,对当地水电站建设和新建核电厂建设进行更加系统、细致和深入的大气环境质量评估分析。考虑到工作组目前主要关注环境技术方面的项目环境质量风险评估,需要进一步评估该项目厂址所在区域自然环境资源的潜在可破坏性等问题;矿山评

价监测工作目前还存在不够全面、深入和科学的问题。为了解决这些问题,相关技术人员需要进一步探索环境建设评价预测的方法,并加强区域地质勘查建设评价的持续友好快速发展^[4]。

3.2 改善和防治地质设计环境的技术

针对尚未完工的重要生态资源破坏工程项目,相关技术人员有义务主动参与,并创造条件来保护和改善工程地质和设计环境。通过绿地植被重建、规划管理等环境保护技术措施的实施,在一定程度上能有效地预防自然水土流失。无论资源环境工程项目的实际建设情况如何,设计师和相关技术工作人员在实践中都有必要同时密切关注各类有害的自然地质灾害,并努力采用更合适科学的防护手段和治理技术,以防止破坏原有的地质或设计施工环境。通过定期检查城市地铁、地下交通隧道等各类城市工程项目的污水泵送排能力,可以进一步防止在城市地下管网开挖和边坡支护开挖期间占用大量土地和排水时出现一定的危险情况。在进行其他城市固体废物收集处理时,不应该只采用集中分类收集贮存和露天掩埋的方式,以尽量让它们自然氧化降解。相反地,应积极开发各种废物处理过程中存在的其他可用物质资源,重新对废物资源进行分类收集和集中回收。除了应该关注积极发展新型高科技材料生产技术和高新技术,以保护环境和解决现代社会地质研究面临的一系列复杂地质问题。同时,还应该有效地用于预防和减缓中国城市环境变化,这是其他紧迫的地质问题之一,相关研究人员可以通过创新自然保护技术积极改善我国的社会生态环境,这对于人类及其赖以生存的社会生态环境具有重要意义。在环境保护过程中,应用先进的科学研究技术也是具有历史意义的^[5]。

3.3 新研究成果和技术在环境技术中的应用

环境保护技术事业的可持续发展需要以城市区域规划和未来城市建设中的战略选择为理论基础。资料表明,许多地区在环境科学技术方面面临着地理难题。专家已经对城市水资源利用开发、地基沉降处理以及环保废物产生等问题进行了详细的研究和审查,进一步解决了上述实际问题。在这个领域,其他研究人员和专家可以从多个角度考虑研究和发展这项新科技,并将其理论应用于城市环境地质学,从而更有效地推动城市化科学的深入发展。

4 城市环境工程地质的应用

4.1 注重城市的可持续发展

在城市环境工程规划建设项目实施过程中,受到多种因素制约,导致建设活动面临许多亟待解决的现实问题。可持续城市发展战略是我国当前最重要的社会发展总体战略,并且,环境可持续发展的概念也正在深入人心,引起了全国建筑行业的广泛关注。这一先进理念对未来城市环境工程项目的管理有着极其重要的意义。尤其是在现代城市化发展建设中,若缺乏环境可持续发展理念,现代化

城市环境工程设施将无法为市民提供重要的安全服务,这样落后的城市环境保护必将面临被淘汰的凄惨结局。因此,在建设和开发现代化城市环境工程时,要始终坚持环境保护可持续性发展的基本策略,避免对现有自然地质环境条件进行盲目开发^[6]。

4.2 做好城市环境与工程建设安全质量影响预测和监测评估

在现代城市环境工程研究和建设过程中,为了合理预测和综合评估其对周围环境质量的影响,需要更加注重利用现代环境工程地质研究的关键技术,来进行科学判断和评估,对当前的人类经济活动以及可能对环境建设造成影响的过程进行精确科学的预测估计和科学评估,同时注意将基于环境实际因素分析得出的预测结果作为项目质量评价的依据。这样做可以为城市环境工程项目的建设提供最和有力的科技数据和保障,从而充分确保项目开发建设活动的质量。尤其目前阶段,人类各种活动与地球自然条件存在较大矛盾,因此质量预测分析技术显得尤为重要。针对已竣工投产的环境保护工程产品,需重点综合评估其内在质量特征,以保证我国城市环境工程和建设产品的综合质量。

4.3 改善地质环境的质量与容量

根据生态环保部相关机构数据分析调查研究显示,目前部分城市的地质环境质量存在许多重要问题,无法有效满足当前城市发展和建设需要,甚至在很大程度上阻碍了未来城市环境工程产业的长期发展。通常这种情况下,所谓区域的自然地质环境资源的实际容量,主要指的是当该区域承受当地经济发展时的实际最大负荷。目前该地区承载的地质负荷非常有限,一旦超过当前阶段的实际负荷,会造成严重的后果,在当前城市环境工程开发建设规划中,必须首先严格把握区域的自然负荷问题,以避免进一步引发重大地质灾害。有必要采取措施控制区域的天然负荷,使其保持在可控合理的水平范围内,并高度关注和改善环境质量。另外,在进行城市环境工程等建设时,难免会对城市部分地质环境造成直接破坏。因此,需要引起人们充分重视,并采取有效的城市地质环境应急保护工作措施,以避免再次发生类似地质环境严重恶化的环境问题。我国城市环境工程与建设领域中,必须高度重视地质环境问题,并根据各地实际情况,及时研究和选择正确的处理措施,只有及时开展必要的科学环境治理工作,才能避免环境持续恶化问题对人类健康造成更加深远的负面影响。只有采取更好更有效的措施,城市经济社会才能实现快速可持续良性发展^[7]。

4.4 环境工程地质问题研究领域关键技术方向的持续发展研究

在推进城市化与建设紧密结合的实践中,各类城市首先需要确保实现现代化建设水平和资源地质环境保护目标同步快速进行。如果真的要实现新型城市建设目标和城市地质环境科学协调持续发展,至少应该先实现环境工程地质研究关键技术平台的技术转型和升级,推动这一领域技术应用向城市环境地质资源研究和数据库方向发展。随着互联网技术的迅速发展,先进成熟的城市互联网技术在同城地质研究分析中扮演了日益重要的角色,为信息技术提供了基础支撑。同时,每个城市都可以充分利用这一新技术来建立环境地质信息研究和数据库,并确保该数据库能够包含城市环境工程地质计算机辅助绘图技术、城市环境地质质量的三维空间动态监测评价和分析。

5 结束语

通过对我国城市环境工程地质研究成果的总结、比较和整理,发现当前该领域的研究工作与原有的工程地质研究的基础研究相比存在较大的区别,只有前者提出的相关研究项目具有较强的实际针对性,而且基础研究和方法相对综合。其基础研究成果也展示了相当高水平的科学预测能力和准确性。因此,对我国城市环境地质评价进行全面详细的调查研究同样非常重要。可以通过改进相关配套措施的系统调整和优化,为国家社会发展建设提供持久而有力的决策支持。

[参考文献]

- [1]李让,张君恺.现代城市环境工程地质研究的关键技术与问题探讨[J].四川水泥,2020(6):128.
 - [2]王保山.城市环境的地质问题和环境工程地质作用研究[J].工程建设与设计,2019(13):177-178.
 - [3]郎俊霞.现代城市环境工程建设的關鍵技术与问题分析[J].产业与科技论坛,2018,17(14):84-85.
 - [4]李涛.前城市环境工程地质研究主要技术探析[J].农村经济与科技,2017,28(2):14-30.
 - [5]陈永静,张春浩.现代城市环境工程地质研究的关键技术与问题探讨[J].资源节约与环保,2015(3):256.
 - [6]张丹丹.现代城市环境工程地质研究的关键技术与问题探讨[J].旅游纵览(下半月),2014(22):223-225.
 - [7]刘兰君,叶忠元.环境工程地质在城市规划中的作用[J].中华建设,2013(11):86-87.
- 作者简介:魏娜(1980.1—),女,学历:本科,专业方向:水工环灾。

岩土工程勘察对基坑支护施工的影响及对策解析

丁凌云

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] 在城市化进程加快推进的背景下, 有越来越多的岩土工程或者建筑项目不断兴起, 随着高层和超高层建筑的施工建设, 着重做好基坑支护施工成为关键要求和核心内容。在基坑支护工程的具体实施过程中, 也要高度关注岩土工程勘察工作要点, 充分明确岩土工程勘察对基坑支护的重要影响, 然后在实践过程中进一步落实相对应的施工管理对策, 这样才能促进深基坑支护施工取得更加明显的成效, 同时为促进高层或超高层建筑更安全稳定提供必要支持。基于此, 文章重点探究深基坑岩土工程勘察的主要内容, 以及岩土工程勘察对于基坑支护施工的影响和实施策略等内容。

[关键词] 岩土工程勘察; 基坑支护施工; 影响及对策

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11994

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of the Impact and Countermeasures of Geotechnical Engineering Survey on Excavation Support Construction

DING Lingyun

Wujiaqu Sixth Agricultural Division Survey, Design and Research Co., Ltd., Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: Against the backdrop of accelerating urbanization, more and more geotechnical engineering or building projects are constantly emerging. With the construction of high-rise and super high-rise buildings, focusing on the construction of foundation pit support has become a key requirement and core content. In the specific implementation process of foundation pit support engineering, it is also necessary to pay high attention to the key points of geotechnical engineering survey work, fully clarify the important impact of geotechnical engineering survey on foundation pit support, and then further implement corresponding construction management strategies in practice, so as to promote more obvious results in deep foundation pit support construction and provide necessary support for promoting safer and more stable high-rise or super high-rise buildings. Based on this, the article focuses on exploring the main content of geotechnical engineering survey for deep foundation pits and geotechnical engineering. The impact of exploration on the construction of foundation pit support and implementation strategies, among other contents.

Keywords: geotechnical investigation; excavation support construction; impact and countermeasures

引言

在城市建设中, 基坑支护施工是一项关键的土木工程项目, 但其施工质量和安全性常受到地质条件、地下水情况等因素的影响。岩土工程勘察在此过程中扮演着重要角色, 它对基坑支护施工的质量和安全性有着直接的影响。因此, 深入研究岩土工程勘察对基坑支护施工的影响, 并提出相应的对策, 对于提高施工质量和安全性具有重要意义。本文将探讨岩土工程勘察对基坑支护施工的影响, 并提出解决方案。首先, 将分析勘察在施工中的重要性, 包括其对地质情况和地下水的影响。其次, 将深入研究这些影响的机制, 为制定对策提供理论依据。最后, 将提出解决方案, 包括优化勘察方案、加强支护设计等, 以确保施工质量和安全性。

1 岩土工程勘察对基坑支护施工的必要性

岩土工程勘察在基坑支护施工中扮演着至关重要的角色, 其必要性体现在多个方面。首先, 岩土工程勘察可以提供关于地质情况的详尽信息, 包括地层分布、土壤性质、岩石特征、地下水位等方面的数据。这些信息对于制

定合理的基坑支护方案至关重要, 因为不同地质条件下需要采取不同的支护措施, 比如在软弱土层可能需要采用钻孔桩支护, 而在岩石地质条件下可能需要采用爆破或者钢板支护。其次, 岩土工程勘察还可以评估周围地质环境的稳定性, 特别是基坑周围边坡的稳定性。了解基坑周围地质环境的稳定性, 可以帮助工程师确定支护结构的形式和尺寸, 从而确保基坑开挖过程中周围土体和建筑物的稳定性, 避免因地质因素导致的地陷、滑坡等安全事故的发生。此外, 岩土工程勘察还有助于评估地下水位对基坑支护的影响。地下水的水位高低会直接影响到基坑支护结构的设计和施工过程中的水土保持措施。通过岩土工程勘察获得的地下水位信息, 可以帮助工程师采取合适的排水和防水措施, 确保基坑支护施工过程中的安全性和稳定性。

2 岩土工程勘察对基坑支护施工的影响

2.1 对基坑土层有很大影响

岩土工程勘察对基坑支护施工的影响是显著的, 特别是对基坑土层的影响尤为重要。通过岩土工程勘察, 工程师可以了解到基坑所处地区的地质情况, 包括土壤类型、

土层分布、地下水情况等,从而为支护结构的设计和施工提供重要依据。首先,岩土工程勘察结果直接影响着基坑支护方案的选择。不同类型的土层对支护结构的稳定性和承载能力有着不同的影响。例如,在软弱土层中,可能需要采取加固措施或选择合适的支护结构以增强土体的稳定性;而在坚硬的岩石地质条件下,则可能需要采取爆破等方法进行基坑开挖。其次,岩土工程勘察结果还直接影响着基坑开挖的施工工艺和方法。针对不同地质条件,需要采取不同的开挖方式和施工工艺,以确保施工的安全和高效进行。对基坑土层的深入了解可以帮助工程师选择合适的施工方法和设备,避免施工过程中的安全隐患和质量问题。此外,岩土工程勘察结果还直接影响着基坑支护施工过程中的土体稳定性。通过对基坑土层的详细分析,可以预测土体的变形和位移情况,从而及时采取相应的支护措施,保障基坑支护结构和周边建筑物的安全。

2.2 影响到基坑边坡的稳定性

岩土工程勘察对基坑支护施工的影响不仅体现在基坑土层的稳定性上,还直接关系到基坑边坡的稳定性。基坑边坡的稳定性是基坑支护施工中至关重要的因素之一,其受地质条件、支护结构设计和施工工艺等多方面因素的影响。通过岩土工程勘察,工程师可以充分了解基坑周围地质环境的情况,包括土层的性质、地下水位、地质构造等,从而评估基坑边坡的稳定性,并针对性地制定相应的支护方案。岩土工程勘察结果可以为基坑边坡的稳定性评估提供重要的依据和数据支持。通过分析地质构造、土层性质和地下水位等因素的影响,可以预测基坑边坡可能出现的稳定性问题,如滑坡、崩塌等。在支护结构设计阶段,工程师可以根据岩土工程勘察结果采取相应的支护措施,如设置护坡、加固边坡、加设排水系统等,以增强基坑边坡的稳定性,确保施工过程中不发生边坡失稳事故。此外,岩土工程勘察还可以为基坑边坡的施工工艺提供指导。通过充分了解基坑周围地质环境的情况,工程师可以选择合适的施工方法和工艺,避免因地质因素导致的施工难度增加和施工质量下降^[1]。例如,在岩石地质条件下,可能需要采用爆破或岩石钻孔等方法进行基坑边坡的开挖,而在软弱土层中,则可能需要采取挖土梯度较小或加设支撑等方式来保证边坡的稳定性。

2.3 影响到水文地质条件

岩土工程勘察对基坑支护施工的影响不仅限于土层和边坡的稳定性,还涉及到水文地质条件的影响。水文地质条件在基坑支护施工中起着至关重要的作用,因为地下水的存在及其水位的变化会直接影响到基坑工程的施工安全和稳定性。首先,岩土工程勘察可以提供有关地下水位、水文地质条件和水文地质特征的详尽信息。这些信息对于评估地下水对基坑支护施工的影响至关重要。地下水位的高低、水位的变化以及地下水的渗流方向都会对基坑

工程的开挖和支护产生重要影响。其次,了解地下水位和水文地质条件有助于确定合适的排水方案和防水措施。在进行基坑开挖和支护施工时,必须采取适当的排水措施,以降低地下水位,保持基坑内部的干燥状态。同时,对于地下水渗流方向的了解可以帮助设计合适的防水措施,防止地下水向基坑内渗透,保证基坑工程的稳定性。此外,地下水位的变化还可能导致基坑周围土体的变形和塌陷。通过岩土工程勘察获得的地下水位数据,可以帮助工程师预测地下水位变化对基坑周围土体的影响,及时采取相应的支护措施,防止基坑工程出现因地下水位变化引起的安全事故。

3 岩土工程勘察过程中确保基坑支护施工质量得以提升的建议

3.1 着重针对基层支护方案进行不断优化

在岩土工程勘察过程中,确保基坑支护施工质量得以提升的关键之一是不不断优化基层支护方案。基层支护方案的合理性和有效性直接影响着基坑支护施工的安全和稳定性。首先,需要在勘察过程中充分了解基坑周围的地质条件和土层特性。通过对地质构造、土壤性质、地下水位等方面的详细调查和分析,可以更准确地评估基坑的稳定性和周围土层的承载能力,为基层支护方案的设计提供可靠的依据。其次,针对不同地质条件和支护目标,需要选择合适的基层支护方式。例如,在软弱土层中,可以采用搅拌桩、钻孔灌注桩等方式进行基层支护;在岩石地质条件下,可以选择岩锚喷支护等方法。因此,在岩土工程勘察过程中,需要根据实际情况综合考虑各种因素,选择最适合的基层支护方案。此外,需要重视基层支护方案的优化和改进^[2]。通过不断的技术研究和实践经验总结,可以发现和解决基层支护方案存在的问题和不足,进而进行方案的优化和改进。例如,可以探索新的支护材料和技术,提高支护结构的稳定性和耐久性;也可以优化支护方案的设计参数,减少施工成本和工期,提高施工效率和质量。

3.2 有效应用更高质量的岩土工程勘察技术

随着科技的不断进步,岩土工程勘察领域也涌现出了许多先进的技术和工具,这些技术可以提高勘察的准确性、全面性和效率,为支护施工提供更可靠的数据支持。首先,现代岩土工程勘察技术能够更准确地获取地质信息。例如,地震勘探技术可以通过地震波在地下的传播情况,精确地描绘出地下岩土结构,为支护方案的设计提供更精准的基础数据。地质雷达技术则可以探测地下障碍物和土层的界面,帮助工程师更全面地了解基坑周围的地质情况。其次,高分辨率的岩土工程勘察技术可以提供更详细的地质信息。例如,激光扫描技术可以快速获取地表和地下地质构造的三维图像,帮助工程师更全面地了解地质地貌和岩土结构。高分辨率的地质勘探仪器和设备也可以提供更精细的土层分布和地下水位数据,为支护方案的优化和施工过程的管控提供更可靠的信息支持。此外,信息化技术的应

用也可以提高岩土工程勘察的效率和精度。通过建立地质信息数据库和地图平台,可以实现对勘察数据的集中管理和实时更新,为工程师提供更便捷的数据查询和分析工具。智能化的数据处理和分析软件也可以帮助工程师快速准确地解读勘察数据,发现潜在的地质风险和问题,及时调整支护方案,提高施工质量和效率。

3.3 有效提升基坑支护设计水平

首先,应充分了解基坑所处地区的地质环境和地下水情况。通过岩土工程勘察,获取地质勘察数据,包括地层分布、土壤性质、地下水位等信息,以全面了解基坑周围地质情况。这些数据是制定合理支护设计方案的基础,能够为工程设计提供科学依据。其次,需要根据基坑的具体情况和支护目标,选择合适的支护结构和施工方法。不同的地质条件和基坑形状可能需要采用不同的支护方案,如深基坑可能需要采用深基坑支护结构,浅基坑则可能采用土方支护等。因此,在支护设计阶段,需要结合实际情况和工程要求,综合考虑各种因素,设计出最优的支护方案^[3]。此外,要加强支护设计的工程监管和质量控制。在设计过程中,应严格按照相关标准和规范进行设计,确保设计方案的合理性和可行性。同时,在设计方案确定后,需要进行严格的审查和评估,确保设计方案的科学性和安全性。在施工过程中,还应加强对支护工程的监督和检查,及时发现和解决施工中的问题,确保支护工程的质量得到有效提升。

3.4 对勘察工作进行合理布置

首先,需要合理确定勘察的范围和深度。根据基坑规模、地质条件和工程要求等因素,确定勘察范围,确保覆盖到与基坑相关的所有地质和水文地质信息。同时,根据基坑的深度和特殊情况,确定勘察的深度和密度,保证获取的勘察数据具有代表性和可靠性。其次,需要选择合适的勘察方法和技术。根据基坑周围地质条件和勘察目的,选择适当的勘察方法,包括地质钻探、地球物理勘察、水文地质勘察等。同时,结合现代技术手段,如遥感技术、地理信息系统等,提高勘察数据的获取效率和准确性。另外,需要科学安排勘察时间和周期。根据工程进度和季节特点,合理安排勘察时间,确保在适宜的季节和气候条件下进行勘察工作,减少外界因素对勘察结果的影响。同时,根据工程的需要,可以分阶段进行勘察工作,确保数据的及时性和准确性。最后,需要加强对勘察工作的组织和管理。建立健全的勘察工作方案和计划,明确工作目标和任务分工,确保勘察工作的有序进行。同时,加强对勘察人员的培训和管理,提高他们的专业水平和工作效率,保障勘察工作的质量和进度。

3.5 保障基坑边坡的稳定性

首先,应在勘察过程中对基坑周围的地质情况进行详

细调查和分析。了解地质构造、土层性质、地下水位等因素对基坑边坡稳定性的影响,评估潜在的地质灾害风险,为基坑支护设计提供准确的依据。其次,应根据勘察结果合理选择支护措施,采取有效的措施保障基坑边坡的稳定。例如,在软弱土层地区,可以采用加固边坡、设置护坡等措施;在岩石地质条件下,可以采用岩锚喷支护等技术手段。应根据实际情况结合不同地质条件,设计合适的支护方案,确保基坑边坡的稳定性。此外,应加强对基坑边坡的监测和管理^[4]。在施工过程中,应对基坑边坡进行实时监测,及时发现边坡变形和位移情况,采取相应的应急措施。同时,要做好基坑边坡的维护管理工作,定期检查边坡的稳定性,及时进行维护和修复,防止边坡失稳带来的安全隐患。

4 结语

通过对岩土工程勘察对基坑支护施工的影响及对策进行研究,我们深入了解了勘察在施工过程中的关键作用。岩土工程勘察为基坑支护施工提供了必要的地质信息和工程参数,为支护设计和施工提供了重要依据。然而,我们也意识到,在实际工程中,勘察过程中可能会遇到各种挑战和问题,需要采取相应的对策来解决。在本文中,我们提出了一系列解决方案,包括优化勘察方案、加强支护设计和施工监管等措施。这些对策的提出旨在提高基坑支护施工的质量、安全性和效率,促进城市建设的健康发展。同时,我们也认识到,基坑支护施工是一个复杂的过程,需要各方的共同努力和合作才能取得成功。在未来的工作中,我们将继续深入研究岩土工程勘察对基坑支护施工的影响,并进一步完善相应的对策和解决方案。我们也将密切关注新技术的应用和发展,不断提升勘察和施工的水平,为基坑支护工程的质量和安全性提供更加可靠的保障。最后,我们相信,在各方的共同努力下,基坑支护施工将会迎来更加美好的未来。

[参考文献]

- [1]吴晓娜.岩土工程勘察对基坑支护施工的影响研究[J].世界有色金属,2023(15):205-207.
- [2]许特利.岩土工程勘察对基坑支护施工的影响分析[J].工程建设与设计,2023(11):52-54.
- [3]谭妃艳.岩土工程勘察对基坑支护施工的影响探析[J].城市建设理论研究(电子版),2022(33):130-132.
- [4]马丽.岩土工程勘察对基坑支护施工的影响及对策研究[J].房地产世界,2022(7):113-115.

作者简介:丁凌云(1991.5—),毕业院校:河北工业大学,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,职务:项目负责人,职称级别:工程师。

实景三维在自然资源管理中的应用探析

王香微

河北省第三测绘院, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着科技的不断发展, 实景三维技术在各个领域得到了广泛的应用。尤其在自然资源管理中, 实景三维技术以其独特的优势, 为管理者提供了全新的技术手段。本篇文章旨在对实景三维技术在自然资源管理中的应用进行深入探讨, 分析其在我国自然资源管理中的现状、挑战以及未来发展前景, 以期为我国自然资源管理工作提供有益的参考。

[关键词]实景三维技术; 自然资源管理; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11981

中图分类号: P20

文献标识码: A

Exploration on the Application of 3D Real Scene in Natural Resource Management

WANG Xiangwei

Hebei No.3 Surveying and Mapping Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of technology, 3D real scene technology has been widely applied in various fields. Especially in natural resource management, 3D real scene technology provides managers with new technological means due to its unique advantages. This article aims to deeply explore the application of 3D real scene technology in natural resource management, analyze its current situation, challenges, and future development prospects in Chinese natural resource management, and provide useful references for Chinese natural resource management work.

Keywords: 3D real scene technology; natural resource management; application

引言

自然资源管理是国家可持续发展的重要保障, 关系到国家经济、生态、社会等多方面的利益。随着我国经济社会的快速发展, 自然资源管理面临着越来越多的挑战, 如何利用先进技术提高自然资源管理水平, 成为当前亟待解决的问题。实景三维技术作为一种新兴技术, 以其独特的优势在自然资源管理中得到了广泛的应用。本文将对实景三维技术在自然资源管理中的应用进行深入分析, 以期为我国自然资源管理工作提供有益的参考。

1 实景三维技术概述

1.1 技术定义

实景三维技术是指通过数据采集、处理、分析、展示等多个环节, 将现实世界中的地形、地物、地貌等信息以三维形式呈现的一种技术。它综合了遥感技术、地理信息系统(GIS)、计算机视觉、图形处理等多个领域的技术成果, 为用户提供真实、直观、可视化的三维场景^[1]。

1.2 技术特点

实景三维技术具有真实性, 实景三维模型是根据实地数据构建的, 能够真实反映现实环境; 实景三维技术可以实时获取和更新地理信息, 为管理者提供实时数据支持, 具有实时性; 实景三维模型具有高度可视化, 便于管理者直观地了解和析地理信息, 具有可视化; 实景三维技术可以实现空间数据的自动化处理、分析和挖掘, 提高管理效率, 具有智能化特点。

2 实景三维技术在自然资源管理中的应用

2.1 矿产资源管理

实景三维技术在矿产资源管理中涵盖了矿产资源勘查、矿山环境监测以及矿产资源储量估算等多个方面, 技术手段的引入, 为矿产资源的规划、开发以及管理提供了强有力的科学支持。在矿产资源勘查方面, 实景三维技术发挥着重要作用。传统的矿产资源勘查过程往往依赖于人工实地调查, 耗时耗力且效率较低, 而实景三维技术能够快速、准确地获取地形、地质、地貌等信息, 为勘查工作提供了极大的便利。通过对这些数据的深入分析, 勘查人员可以直观地掌握矿产资源的分布规律, 从而提高勘查的准确性和效率。在矿山环境监测方面, 矿山环境监测一直面临着数据获取困难、监测范围有限等问题, 而实景三维技术通过构建矿山环境的三维模型, 能够实时、全面地监测矿山环境的变化, 为矿山环境治理提供有力保障。此外, 实景三维技术还可以应用于矿山安全事故的应急响应, 为救援工作提供实时、准确的数据支持。在矿产资源储量估算方面, 实景三维技术也发挥着重要作用, 通过对矿产资源分布、矿体形态、矿石品位等方面的精细刻画, 实景三维技术能够为矿产资源储量估算提供更为精准的数据支撑。这样一来, 矿产资源储量估算的准确度得到提升, 有助于政府和企业制定更为合理的开发计划。总之, 实景三维技术在矿产资源管理中的应用, 为我国矿产资源的勘查、监测和储量估算等工作带来了革命性的变革, 将有助于提

高矿产资源管理的科学性、精确性和高效性。

2.2 土地资源管理

实景三维技术应用管饭,在土地利用规划方面,实景三维技术发挥着重要作用。通过构建真实世界的三维模型,管理者可以全面掌握土地利用状况,包括地形地貌、土壤类型等详细信息,为规划者提供了直观、准确的决策依据,有助于土地利用规划的科学性和合理性。在土地整治领域,实景三维技术可以帮助管理者深入剖析土地资源的潜在问题,如土地荒漠化、土壤侵蚀等,从而为整治工作提供有力支持^[2]。此外,实景三维技术还能够辅助评估整治项目的效果,以便及时调整措施,确保整治工作的有效性。耕地保护是保障国家粮食安全的重要手段,实景三维技术在耕地保护方面的应用,有助于更加精确地识别优质耕地,制定合理的保护措施。通过分析实景三维模型,管理者可以迅速掌握耕地的地形、土壤、水源等基本情况,为耕地保护提供科学依据。同时,实景三维技术还可以实时监测耕地变化,及时发现潜在的耕地资源流失风险,为耕地保护政策的制定和实施提供数据支持。技术在土地资源管理中还有助于提高土地征收、补偿等工作的透明度,通过实景三维模型,公众可以直观地了解土地征收范围、补偿标准等信息,有利于维护公众的合法权益。

2.3 林业资源管理

实景三维技术主要应用领域包括森林资源调查、生态监测、林业灾害防控等,通过实景三维模型,管理者不仅可以实时监测森林资源的生长状况,还可以深入了解生物多样性、林业灾害风险等信息数据为林业资源的保护和可持续发展提供了强有力的数据支持。在森林资源调查方面,实景三维技术提高了效率,传统的森林资源调查方式耗时耗力,且难以全面掌握森林的详细状况。而利用实景三维技术,可以在短时间内生成高精度的三维模型,直观地展示森林的分布、生长状况等信息。此外,该技术还可以实时更新森林资源数据,为政策制定和执行提供依据。在生态监测方面通过对三维模型的分析,可以了解森林生态系统的稳定性、生物多样性的变化等情况。此外,实景三维技术还可以监测气候变化对森林的影响,为应对全球气候变化提供数据支持。通过实时监测,管理者能够及时发现生态环境问题,采取针对性的措施进行保护和修复。在林业灾害防控方面,该技术可以让管理者直观地了解林业灾害的分布、影响程度等信息。在灾害发生时,实景三维技术可以快速生成受灾区域的三维模型,为救援力量提供准确的灾害信息,提高救援效率。同时,通过分析历史灾害数据和实景三维模型,管理者可以预测未来灾害风险,制定科学的防灾减灾措施。实景三维技术在林业资源管理中还有许多其他应用。例如,通过实景三维模型,可以评估森林的碳储量,为碳排放交易提供数据支持。此外,实景三维技术还可以应用于林业教育、森林旅游等领域,让人

们更加了解和关注森林资源保护。

2.4 水资源管理

水资源管理涉及多个方面,其中包括水资源调查、水资源评价以及水文监测等。

首先,在水资源调查方面,实景三维技术起到了至关重要的作用,传统的调查方式往往依赖于人工实地考察,不仅耗时耗力,而且难以覆盖到一些险峻或难以到达的区域。而实景三维技术可以通过遥感图像和地理信息系统,将水资源的空间分布以直观的形式展现出来,极大地提高了调查的效率和准确性。在水资源评价方面,实景三维技术也具有显著的优势,通过对水资源进行动态模拟和预测,管理者可以更精确地评估水资源的储量和供需关系。这对于制定水资源开发利用计划,防止水资源过度开发和浪费,具有重要意义。在水文监测方面,传统的监测方法往往依赖于人工巡检,无法实现实时、全面的监测。而实景三维技术可以通过远程监控系统,实时收集水资源信息,如水位、流量等,并将其可视化,便于管理者及时了解水文变化,从而采取相应的应对措施。总之,实景三维技术在水资源管理领域的应用,为水资源调查、评价和监测提供了全新的可能性。

3 实景三维技术在自然资源管理中的挑战

3.1 数据采集与处理

实景三维技术,很大程度上依赖于大量高质量的地理数据。首先,数据采集的质量直接影响到实景三维模型的精度。地理数据包括地形数据、建筑物数据、植被数据等,这些数据的准确性和完整性直接决定了最终三维模型的真实感。例如,精细的地形数据能够确保山体、河流、道路等地理特征的再现,而详尽的建筑物数据则能够使三维模型更加贴近现实,提高用户体验。因此,数据采集过程中对于精度的把控至关重要。其次,数据处理的速度和效率影响着实景三维技术的实施进度。地理往往量大且复杂,如何高效地处理这些数据成为一道难题。先进的数据处理技术,如大规模并行计算、人工智能算法等,能够帮助我们在短时间内完成数据处理,生成高质量的三维模型。此外,数据处理还涉及到数据压缩、数据融合等环节,这些环节的处理效果也会影响到最终的三维模型质量。数据采集和处理过程中的实时更新也是实景三维技术的关键。现实世界中的地理环境是在不断变化的,如道路施工、建筑物拆除等。因此,实时更新数据能够使三维模型始终保持与现实环境的同步,提高其实用性。此外,实时数据采集和处理还能够为决策者提供及时、准确的信息,辅助决策^[3]。最后,数据的安全性和隐私保护也是实景三维技术中不可忽视的问题。在数据采集和处理过程中,如何确保数据的安全,防止数据泄露,是一项重要任务。同时,如何在保护个人隐私的前提下,合理利用地理数据,也是实景三维技术发展过程中需要面临的挑战

3.2 技术集成与创新

实景三维技术并非单一技术,而是涵盖了数据采集、处理、分析、展示等多个环节的综合性技术。在这个过程中,涉及到地理信息系统(GIS)、遥感技术、计算机视觉、图形处理等多个领域的知识。这种跨领域的知识集成,对技术研发团队提出了极高的要求。只有具备深厚的技术底蕴和广泛的知识储备,才能确保实景三维技术在自然资源管理中的有效应用。技术创新能力也是关键,随着科技的发展,实景三维技术也在不断更新换代。谁能率先研发出更具应用价值的新技术,谁就能在自然资源管理领域占据优势。例如,通过引入人工智能技术,可以使实景三维模型更加智能,自动识别和分析自然资源变化,提高管理效率。再如,利用区块链技术,可以实现对自然资源数据的实时监控和溯源,确保数据的真实性和安全性。因此,技术创新能力对于实景三维技术在自然资源管理中的应用效果具有重要意义。此外,实景三维技术在自然资源管理中的应用效果还取决于其与现有管理系统的融合程度。在我国,自然资源管理系统涉及多个部门和层级,如何让实景三维技术顺利接入现有系统,实现数据共享和业务协同,是一项重要任务。这需要技术团队具备丰富的行业经验和敏锐的洞察能力,以便为自然资源管理提供精准、高效的支持。最后,实景三维技术在自然资源管理中的应用效果,还受到政策环境、投资力度、人才培养等多方面因素的影响。在我国政府高度重视自然资源管理,政策支持力度不断加大背景下,实景三维技术得到了快速发展。同时,投资力度的加大和人才培养,也为实景三维技术在自然资源管理中的应用提供了有力保障。

3.3 人才培养与管

实景三维技术,其在各个行业的应用日益广泛。然而专业的人才队伍成为关键因素。当前,人才培养和队伍建设成为实景三维技术应用领域所面临的重要挑战。实景三维技术涉及计算机科学、图形学、光学等多个学科知识,对人才的要求极高。因此,培养具有跨学科知识的研究人才是当务之急。教育部门应加大对相关专业的投入,为学生提供先进的硬件设施和软件资源,帮助他们打下扎实的理论基础。同时,实践教学也至关重要。学校与企业合作,为学生提供实习和实践的机会,让他们在实际项目中锻炼

自己的技能,提高解决实际问题的能力^[4]。其次,队伍建设也必不可少。一个高效、专业的队伍可以更好地推动实景三维技术的发展。队伍建设的关键在于选拔人才、激励机制和团队协作。企业应建立严格的选拔标准,选拔具备专业技能和潜力的员工。同时,完善激励机制,鼓励员工持续学习和创新。在团队协作方面,加强沟通与协作,促进团队成员之间的知识共享和经验交流。此外,行业标准和规范的制定也是人才培养和队伍建设的关键。在我国,实景三维技术应用尚处于起步阶段,行业标准和规范尚不完善。因此,有关部门应加快制定相关标准,为人才培养和队伍建设提供依据。同时,加强对行业的监管,确保企业和从业人员遵循规范,提高整个行业的服务质量。总之,实景三维技术应用领域的人才培养和队伍建设是一项系统工程,需要政府、学校、企业和社会共同努力。只有打造出一支专业的人才队伍,才能推动实景三维技术在我国广泛应用,为经济社会发展做出更大贡献。三维技术应用需要专业的人才队伍,人才培养和队伍建设成为当前面临的重要挑战。

4 结语

实景三维技术在自然资源管理领域具有广泛的应用前景。随着技术的不断发展,实景三维技术在自然资源管理中的应用将更加成熟,为我国自然资源管理提供更高效、科学的技术支持。然而,实景三维技术在自然资源管理中的应用仍面临数据获取、处理和分析等方面的挑战,需要进一步研究和探讨。

[参考文献]

- [1]白杨,李永强,王英,等.时空一体化实景三维建模在自然资源确权登记中的应用研究——以山东长岛国家级自然保护区为例[J].山东国土资源,2023,39(10):67-74.
- [2]杨密.实景三维在自然资源管理中的应用探析[J].中国土地,2022(8):53-54.
- [3]刘琦.探索易智瑞三维GIS技术在自然资源管理中的优势和应用[J].数字技术与应用,2022,40(5):65-68.
- [4]宋关福,李少华,闫玉娜,等.新一代三维GIS在自然资源与不动产信息管理中的应用[J].测绘通报,2020(3):101-104.

作者简介:王香微(1982.6—),女,石家庄经济学院,测绘工程,河北省第三测绘院,工程师。

海外水泥厂建设工程总承包成本优化的技术创新与实践

韩延升

北京凯盛建材工程有限公司, 北京 100024

[摘要] 水泥作为建筑材料行业的基础原料之一, 其生产对于国家经济发展和基础设施建设具有重要意义。随着环保要求的提高和资源成本的不断攀升, 传统的水泥生产方式已经难以满足市场需求和环境保护的要求。因此, 海外水泥厂建设工程总承包成本优化成为了当前水泥行业发展的关键课题之一。通过引入先进的技术和管理策略, 优化工程成本、提高生产效率, 将成为海外水泥厂建设工程成功的关键因素。

[关键词] 水泥厂建设; 工程总承包; 成本优化; 创新

DOI: 10.33142/sca.v7i4.11997

中图分类号: TQ172

文献标识码: A

Technical Innovation and Practice of Cost Optimization for General Contracting of Overseas Cement Plant Construction Projects

HAN Yansheng

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

Abstract: As one of the basic raw materials in the construction materials industry, cement production is of great significance for national economic development and infrastructure construction. With the improvement of environmental protection requirements and the continuous rise of resource costs, traditional cement production methods are no longer able to meet market demand and environmental protection requirements. Therefore, optimizing the cost of general contracting for overseas cement plant construction projects has become one of the key issues in the current development of the cement industry. By introducing advanced technology and management strategies, optimizing project costs, and improving production efficiency, it will become a key factor for the success of overseas cement plant construction projects.

Keywords: cement plant construction; engineering general contracting; cost optimization; innovation

引言

随着全球水泥需求的不断增长和市场竞争的日益激烈, 海外水泥厂建设工程的总承包模式成为了当前建筑行业的主要趋势之一。如何有效地进行成本优化, 提高工程的效率和竞争力, 成为了业界关注的焦点之一。探讨海外水泥厂建设工程总承包成本优化的关键技术创新与实践, 为业界提供可行的管理策略和方法。

1 海外水泥厂建设工程总承包模式概述

海外水泥厂建设工程通常采用总承包模式, 这是一种在建筑工程领域中常见的管理模式。总承包模式将建设项目的设计、采购、施工等各个环节整合为一个整体, 由一家承包商或承包团队负责全面管理和执行。在这种模式下, 业主只需与总承包商进行沟通协调, 大大简化了项目管理的复杂性。总承包模式不仅提高了项目管理效率, 也有利于控制工程质量和成本, 因此在海外水泥厂建设中得到了广泛应用。

2 影响成本优化的主要因素分析

2.1 材料成本

材料成本是影响成本优化的重要因素之一。在水泥厂建设工程中, 材料成本占据相当大的比重, 直接影响着项目的总成本。首先, 原材料的价格是决定材料成本的关键

因素之一。水泥生产所需的原材料如石灰石、黏土、铁矿石等的价格波动会直接影响到水泥厂建设工程的成本。全球原材料市场的供求关系、国际市场价格的变化以及原材料运输成本等因素都会对水泥厂建设工程的材料成本产生影响。其次, 材料的品质和规格也是影响成本的重要因素之一。优质的材料往往价格较高, 但能够提高工程的质量和可靠性, 减少后期维护成本。因此, 在选择材料时需要在价格和质量之间进行权衡, 以满足工程的需求并控制成本。此外, 材料的供应稳定性也会影响成本优化。如果材料供应不稳定或受到地理、政治等因素影响, 可能导致材料价格波动, 增加建设工程的不确定性和风险, 进而影响成本控制。

2.2 劳动力成本

劳动力成本是影响水泥厂建设工程成本的重要因素之一。首先, 劳动力市场的供求关系是影响劳动力成本的关键因素之一, 当劳动力市场供应充足时, 劳动力成本往往较低; 相反, 如果市场供求关系失衡, 供给不足或需求过高, 劳动力成本则可能上升。其次, 劳动力技能和素质也会直接影响劳动力成本。拥有高技能、高素质的劳动力通常会获得较高的薪酬, 而相对低技能、低素质的劳动力则薪酬较低。因此, 项目所需的劳动力技能水平和素质要求将影响着劳动力成本的高低。此外, 劳动力的社会保障

和福利待遇也是影响劳动力成本的重要因素。不同国家或地区的劳动法律法规和社会福利政策不同,会直接影响到劳动力成本的构成。例如,社会保险、医疗保险、工伤保险、住房公积金等各种福利待遇都会增加雇佣劳动力的成本。

2.3 设备成本

设备成本是影响水泥厂建设工程成本的重要因素之一。首先,设备类型和规格是影响设备成本的关键因素之一。不同类型和规格的设备价格存在差异,大型设备通常价格更高,而小型设备相对价格较低。因此,项目所需的设备类型和规格将直接影响到设备成本的高低^[1]。其次,设备供应市场的供求关系也会影响设备成本。当市场供应充足时,设备价格往往相对较低;相反,如果市场供应不足或需求过高,设备价格则可能上升。此外,设备的质量和品牌也是影响设备成本的重要因素。高品质、知名品牌的设备通常价格较高,而一些普通品牌或低质量的设备价格相对较低。因此,项目组织方在选择设备时需要在价格和质量之间进行权衡,以满足项目的需求并控制成本。

2.4 管理成本

管理成本是影响水泥厂建设工程成本的重要因素之一。首先,管理层级和人员结构是影响管理成本的关键因素之一。管理层级越多、人员结构越复杂,管理成本往往越高。因此,合理设计管理组织结构、简化管理层级,可以有效控制管理成本的增长。其次,管理人员的素质和能力也会直接影响管理成本。拥有高素质、高能力的管理人员往往能够更好地规划和执行项目管理工作,从而减少管理成本。因此,培养和选拔高素质的管理人员,提高其管理水平,可以有效降低管理成本。此外,管理体制和管理制度的完善程度也是影响管理成本的重要因素。一个好的管理体制和有效的管理制度可以提高管理效率,减少管理成本。相反,管理体制不完善、管理制度混乱的情况下,管理成本往往会增加。

3 海外水泥厂建设工程成本优化的技术创新与实践

3.1 自动化与智能化设备的采用

自动化与智能化设备的采用是海外水泥厂建设工程成本优化的关键策略之一。随着科技的不断进步,自动化和智能化技术在水泥厂建设中得到了广泛应用。自动化设备能够减少人工干预,提高生产效率降低生产成本。例如,自动化搅拌设备、自动化输送系统等可以实现生产过程的自动化控制和操作,减少了人工操作所需的时间和劳动力成本,提高了生产效率。智能化设备则通过智能感知和数据分析等技术,实现设备自主诊断、优化控制,提高设备的稳定性和可靠性。例如,智能化生产线可以根据实时生产数据进行调整,使生产过程更加稳定、高效,从而降低了生产成本。此外,自动化与智能化设备还能够提高工程的安全性和可持续性。通过实时监测和智能预警系统,可

以及时发现设备故障和安全隐患,减少生产事故发生的可能性,保障工程安全。同时,优化控制和能源管理系统的应用也有助于节约能源、减少环境污染,实现可持续发展。

3.2 精细化施工管理技术

精细化施工管理技术是海外水泥厂建设工程成本优化的重要手段之一。这种技术注重细节、精益求精,旨在提高施工过程的效率和质量,降低施工成本。首先,通过合理的进度计划和资源配置,精细化施工管理技术可以确保施工进度的合理安排和资源的有效利用,通过细致的施工计划和任务分解,可以有效地避免施工过程中的浪费和重复,从而降低成本。其次,精细化施工管理技术注重施工现场的组织和管理工作,通过合理划分工作区域、优化施工流程、提高施工效率,可以减少施工中的混乱和拥堵,降低人力和物力的浪费从而降低施工成本。此外,精细化施工管理技术还包括质量控制和安全管理等方面。通过严格的质量检查和监督措施,可以确保施工过程中的质量符合要求,减少因质量问题而导致的返工和修复成本。同时,加强安全管理和风险控制,可以降低施工中发生意外事故的概率,保障施工人员的安全,避免因事故而产生的额外成本。

3.3 绿色环保技术在建设中的应用

绿色环保技术在水泥厂建设中的应用是为了降低环境影响、提高资源利用效率以及满足可持续发展的要求。首先,采用先进的污染防治技术是绿色环保技术的重要组成部分。例如,安装高效的除尘设备、脱硫设备和脱氮设备等,可以有效减少水泥生产过程中的排放物,降低对环境的污染。其次,推广清洁能源的利用是绿色环保技术的重要内容之一。例如,利用可再生能源如太阳能、风能等替代传统的化石能源,不仅可以减少二氧化碳等温室气体的排放,还能够降低能源成本,实现能源的可持续利用。此外,采用循环经济理念也是绿色环保技术的重要实践。通过废弃物资源化利用、固废综合利用等方式,将废弃物转化为资源,减少资源的浪费,降低对环境的负面影响。

4 海外水泥厂建设工程总承包成本优化的管理策略

4.1 提高成本管理的意识

提高成本管理的意识是海外水泥厂建设工程总承包成本优化的关键管理策略之一。这意味着在整个项目团队中树立正确的成本观念,将成本管理作为工作的重要组成部分,并将其融入到项目管理的方方面面。首先,需要在项目团队中强调成本意识的重要性。这可以通过组织培训、会议、讨论等方式来实现,向项目团队全员宣传成本管理的重要性,使他们认识到每一项决策和行动都会对项目成本产生影响,从而引起大家的重视和关注。其次,需要建立健全的成本管理制度和流程。这包括建立规范的成本核算体系、明确各项费用的审批和执行程序、建立成本控制和预警机制等,以确保成本管理工作的有序进行,避免因

管理不规范而导致的成本波动和风险增加。另外,还应该加强对成本数据的收集、分析和利用。通过建立成本数据的统一管理平台,及时收集和分析项目各个阶段的成本数据,发现问题、优化方案,为项目决策提供可靠的数据支持,从而实现成本的精准管理和控制。最后,需要不断强化成本管理的监督和评估。项目管理者应该定期对成本管理工作进行评估和检查,发现问题及时纠正,总结经验教训,不断完善成本管理体系,提高成本管理水平和效果。

4.2 设计阶段的成本管理

设计阶段的成本管理在海外水泥厂建设工程总承包中具有重要意义。在设计阶段,正确有效的成本管理可以为项目的后续实施奠定良好的基础,确保项目的可控性和可持续性。首先,设计阶段的成本管理需要确保设计方案的合理性和经济性。项目团队应该与设计单位充分沟通,明确项目需求和目标,根据实际情况优化设计方案,避免因设计不合理而导致的成本增加和资源浪费。其次,设计阶段的成本管理需要注重技术与经济的平衡^[2]。在设计过程中,需要充分考虑技术方案的成本效益,选择经济合理的技术方案,尽可能降低项目的建设和运营成本,提高项目的投资回报率。另外,设计阶段的成本管理还需要注重风险管理和预防。项目团队应该对设计方案进行全面评估和风险分析,识别可能存在的成本风险和隐患,并采取相应的措施加以预防和控制,确保设计方案的稳定性和可靠性。最后,设计阶段的成本管理需要强化项目管理与设计人员之间的协作和沟通。项目管理者应该与设计人员密切配合,及时了解设计进展和成本变化情况,及时调整和优化设计方案,确保项目的成本控制和管理目标能够得到有效实现。

4.3 采购阶段的成本管理

采购阶段的成本管理在海外水泥厂建设工程总承包中至关重要。在这一阶段,有效的成本管理可以帮助项目团队合理控制采购成本,确保物资的质量和供应的及时性,从而降低项目的整体成本并保证工程进度的顺利进行。首先,采购阶段的成本管理需要建立科学的采购策略。项目团队应该根据项目的实际情况和需求,制定合理的采购计划和策略,明确采购的范围、目标和标准,以确保采购活动的有效执行和成本控制^[3]。其次,采购阶段的成本管理需要重视供应商的选择和评估。项目团队应该对潜在的供应商进行全面评估和筛选,选择具有良好信誉和实力的供应商,确保采购的物资和服务的质量和可靠性,同时争取到更有利的价格和条件。另外,采购阶段的成本管理还需要加强对采购过程的监督和控制。项目管理者应该建立健全的采购管理制度和流程,加强对采购活动的监督和审批,确保采购活动的合规性和透明度,避免因采购过程中的不当行为而导致的成本增加和风险加大。最后,采购阶段的成本管理需要注重成本变动的跟踪和分析。项目团队应该

及时了解采购成本的变化情况,分析成本变动的原因,及时调整采购策略和措施,以确保项目的成本控制和管理目标能够得到有效实现。

4.4 施工阶段的成本管理

施工阶段的成本管理对于海外水泥厂建设工程总承包至关重要。在这一阶段,有效的成本管理可以帮助项目团队合理控制施工成本,确保施工进度的顺利进行,同时保证施工质量和安全。首先,施工阶段的成本管理需要建立科学的施工计划和预算。项目团队应该制定详细的施工计划,合理安排施工进度和资源调配,并制定严格的施工预算,明确各项费用的用途和限额,以确保施工活动的有效执行和成本控制。其次,施工阶段的成本管理需要加强现场施工的监督和管理。项目管理者应该加强对施工现场的监督和检查,确保施工过程按照计划进行,及时发现和解决施工中的问题和难点,防止施工进度的延误和成本的增加。另外,施工阶段的成本管理还需要重视施工过程中的资源利用和节约。项目团队应该采取有效措施,优化施工工艺和流程,降低施工成本,同时加强对施工材料和设备的管理和维护,减少资源的浪费和损耗。最后,施工阶段的成本管理需要注重成本变动的跟踪和控制。项目管理者应该及时了解施工成本的变化情况,分析成本变动的原因,及时调整施工计划和预算,以确保施工活动的成本控制和管理目标能够得到有效实现。

5 结语

通过对海外水泥厂建设工程总承包模式、影响因素分析以及技术创新与实践的探讨,我们深入了解了如何在这一领域中取得成功。在竞争激烈的市场环境下,成本优化是提高项目竞争力和盈利能力的关键因素。技术创新和管理策略的应用为成本优化提供了有力支持,使得项目能够更加高效、可持续地运行。在未来的建设工程中,我们应当不断推进科技创新,不断探索适合项目实际情况的成本管理方法和策略,以提高工程质量、降低成本、保障安全、实现可持续发展。只有在持续不断地优化管理、引入创新技术的基础上,我们才能更好地应对市场挑战,为客户提供更优质的服务,为企业的可持续发展注入源源不断的动力。

[参考文献]

- [1]刘蓓.工程总承包中费率上浮计价模式的成本管控[J].工程造价管理,2022(4):56-59.
 - [2]薛袁.工程总承包项目成本优化研究[D].江苏:东南大学,2024.
 - [3]马兰,郑宇浩,房健.EPC总承包模式下的成本优化研究[J].项目管理技术,2020,18(6):92-96.
- 作者简介:韩延升(1990.10—),毕业院校:北京联合大学,所学专业:电气工程与自动化,当前就职单位:北京凯盛建材工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，ISSN：2630-5305。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的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网等权威数据库收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

《智能城市应用》期刊的主要栏目有：

城乡规划、市政园林、路桥与交通、通讯通信技术、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用技术、自动化技术、智慧数据分析、工业制造、综述研究等。

鼓励智能城市建设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

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com

ISSN 2717-5391

