



www.viserdata.com

工程施工技术

ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2972-4058(online) 2972-404X(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024 6

第2卷 总第11期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



工程施工技术

Engineering Construction Technology

2024年·第2卷·第6期（总第11期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2972-4058 (online)

2972-404X (print)

发行周期：月刊

出版时间：6月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：朱 强

学术副主编：魏 忠 高 江

责任编辑：戚 滕

学术编委：倪勤盛 陈 鹏 王子红 张耕野

侯明卫 刘 刚 赵 欢 王海军

王永华 洪秋生 李笑宇 刘汉涛

钱 冰 吉咸伟 杨熠卿 宋世超

宋海涛

美工编辑：李 亚 Anson Chee

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

建筑工程

论房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板施工分析.....	倪 杰 1
建筑工程项目绿色施工管理模式探讨.....	王雅宁 4
建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究.....	常 立 7
探究建筑装饰技术的质量控制与管控措施....	王若青 10
建筑工程监理的质量控制与安全管理.....	汪 鸣 13
基于绿色施工理念中的建筑工程管理创新模式分析....	沈永红 16
浅谈建筑工程地下室防水施工控制.....	肖同军 19
建筑工程项目施工阶段的质量控制管理.....	梁 彪 22

市政工程

高速公路工程试验检测与质量控制措施.....	陈红军 25
市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究....	陆英英 28
市政道路工程前期手续阶段测量技术方法探究.....	谢 豪 王顺平 刘 浩 31
市政工程深基坑支护施工关键技术探析.....	汤子昱 34
海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用.....	荆 霖 37
道路桥梁工程原材料试验检测技术探究.....	王金艳 40
浅谈市政道路工程的沥青路面裂缝养护.....	陆国强 43

化工工程

苯乙烯聚合物对设备的影响及处理措施.....	曹振斌 46
------------------------	--------

材料工程

建筑工程施工的新技术与新材料及其质量控制分析....	艾尔肯·克热木 49
----------------------------	------------

石油工程

苯塔底重沸炉 F-1203 余热回收改造研究.....	郭又仙 52
-----------------------------	--------

石油化工重大工程项目管理模式创新..... 张义广 55

地质工程

微动探测在乌鲁木齐市米东区采空塌陷区中的应用....
..... 邹 占 王洪全 吴鸿飞 58
浅议新形势下地质矿产勘查及找矿技术..... 赵成乐 61
天然面波小排列“直线型”观测装置在城市中的应用..
..... 邹 占 吴鸿飞 64

工程管理

工业工程技术在设备管理与维修中的应用.... 王立新 67
水利工程中的岩土地质勘察存在的问题..... 徐明哲 70
铁路交通运输管理模式优化策略探究..... 黄寅哲 73
精细化管理在建筑施工管理工作中的实践研究.....
..... 颜佩寒 裴仁标 颜诗培 杨 旭 76
影响建筑工程管理的主要因素及对策分析.... 李 永 79

施工技术

水利工程施工中边坡开挖支护技术的研究.... 毕 鑫 82
建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点分析..
..... 朱正聪 85
探讨岩土工程施工中深基坑支护问题的分析.. 张 芸 88

绿色公路背景下基于 BIM 的钢筋智能加工技术.....
..... 邹 鹏 91
建筑工程基坑支护施工技术要点分析..... 赵君鹏 94
探究无线通信技术智能化现状与发展趋势.... 刘 刚 98
叠合墙铝模构造施工技术在现代建筑中的创新应用....
..... 范 萌 陈 琦 赵柏珩 101
地铁施工中地下车站防水施工技术浅析..... 兰宏博 104
浅谈灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用..
..... 陈广明 107

机电机械

浅谈起重机轻量化和减量化的区别、研究与应用.....
..... 姚宇铨 110
临江水厂脱水机房板框压滤机现状与改造研究.....
..... 刘毅超 114
离心压缩机故障诊断研究现状及发展趋势... 丁锦鸿 118
金属非金属矿山机械设备的安全管理..... 刘 锋 122
一种新型的重型挂篮组合式可旋转桥面吊机介绍.....
..... 齐晓明 125

论房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板施工分析

倪 杰

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 现浇钢筋混凝土楼板作为常用的房屋建筑结构形式, 在现代建筑工程中得到广泛应用, 具有施工周期相对较短、工程质量安全可控等优势。文中对房屋建筑施工中采用现浇钢筋混凝土楼板的施工进行分析, 阐述了现浇钢筋混凝土楼板的概述, 探讨了采用现浇钢筋混凝土楼板施工的优势, 针对施工中常见问题, 提出了相应的对策分析, 旨在帮助施工过程中有效应对问题, 确保施工质量。

[关键词] 现浇钢筋混凝土楼板; 施工优势; 常见问题; 对策分析

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12401

中图分类号: TU225

文献标识码: A

Discussion on the Construction Analysis of cast-in-place Reinforced Concrete Floor Slabs in Building Construction

NI Jie

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: As a commonly used form of building structure, cast-in-place reinforced concrete floor slabs are widely used in modern construction engineering, with advantages such as relatively short construction period and controllable engineering quality and safety. This article analyzes the construction of using cast-in-place reinforced concrete floor slabs in building construction, elaborates on the overview of cast-in-place reinforced concrete floor slabs, explores the advantages of using cast-in-place reinforced concrete floor slabs for construction, and proposes corresponding countermeasures for common problems in construction, aiming to help effectively address problems during the construction process and ensure construction quality.

Keywords: cast-in-place reinforced concrete floor slabs; construction advantages; common questions; countermeasures analysis

引言

传统的楼板施工方式主要包括预制板和现浇板两种方式^[1]。预制板在工厂预制完成后进行运输和安装, 虽然能够节约施工时间, 但由于运输和安装环节的限制, 存在尺寸不准确、接缝开裂等问题, 而现浇板则是在施工现场进行钢筋加工和混凝土浇筑, 能够更好地适应建筑现场的特殊情况, 但其施工过程较为复杂, 容易受到各种因素的影响, 导致施工质量不稳定, 不仅影响楼板的质量和结构安全性, 还会延长施工周期, 增加施工成本, 给建筑工程带来不必要的风险和损失。因此, 对现浇钢筋混凝土楼板施工过程中存在的问题进行深入研究和分析, 具有重要的理论意义和实践价值。基于此, 本文深入探讨房屋建筑施工中现浇钢筋混凝土楼板的施工过程, 分析其优势、问题及应对对策, 为提高施工质量、加快工程进度、降低施工成本提供科学依据和技术支持。

1 现浇钢筋混凝土楼板的概述

现浇钢筋混凝土楼板作为一种常见的建筑楼板结构形式, 在现代建筑工程中具有重要的地位和应用价值。与传统的预制楼板相比, 现浇钢筋混凝土楼板的施工方式更加灵活, 其主要特点在于施工过程中将混凝土直接浇筑于现场搭建的模板内, 同时在混凝土浇筑前, 将预先布置好

的钢筋骨架置于模板内, 以增强楼板的承载能力和抗弯强度, 这种施工方式使得现浇钢筋混凝土楼板具有更高的适应性和灵活性, 能够满足不同建筑结构和设计要求的需求。此外, 由于现浇钢筋混凝土楼板的施工过程全部在现场完成, 因此能够更好地适应施工现场的特殊情况和复杂环境, 同时也有利于减少运输和安装环节中可能出现的尺寸偏差和接缝问题, 从而提高了施工质量和建筑整体的安全性和稳定性。总之, 现浇钢筋混凝土楼板作为一种重要的建筑楼板结构形式, 其具有灵活性强、适应性好、施工质量高等特点, 因而在现代建筑工程中得到了广泛的应用和推广。

2 采用现浇钢筋混凝土楼板施工的优势

采用现浇钢筋混凝土楼板施工在建筑工程中具有多重优势, 这些优势涵盖质量控制、结构稳定性、适应性和成本效益等方面^[2]。第一, 现浇钢筋混凝土楼板施工过程中能够实现对施工质量的精确控制。在现场进行施工能够及时发现和解决问题, 确保施工质量符合设计要求和标准, 严格控制混凝土浇筑过程和钢筋布置质量, 可保证楼板结构的稳定性和安全性, 降低施工风险。第二, 现浇钢筋混凝土楼板施工具有较强的适应性。由于施工过程在现场进行, 能够根据实际情况对模板进行调整和优化, 以适应不同建筑结构和设计要求的需要, 这种灵活性使得现浇钢筋

混凝土楼板能够广泛应用于各类建筑项目,满足不同场景下的施工需求。第三,采用现浇方式施工能够降低运输和安装过程出现的尺寸偏差和接缝问题,保证楼板的平整度和连接性。同时,现浇钢筋混凝土楼板所需的材料和设备相对简单,易于采购和操作,降低了施工难度和施工成本,提高了工程的经济效益。综上,采用现浇钢筋混凝土楼板施工具有施工质量可控、适应性强、成本效益高等诸多优势,是一种被广泛应用和推崇的建筑施工方式。在满足工程要求的同时,也能够提高建筑工程的效率和质量,为建筑行业的发展做出积极贡献。

3 房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板施工常见问题

3.1 模板失稳

模板失稳会导致严重的安全隐患和施工质量问题。模板失稳指在混凝土浇筑过程中,模板系统无法稳定地支撑混凝土的重量和施工压力,出现倾斜、变形或崩塌等现象,这种问题由多种因素引起,包括模板设计不当、施工操作不规范、施工环境恶劣等^[3]。首先,由于模板设计不合理所致。模板在承载混凝土浇筑过程中需要具备足够的强度和稳定性,而模板设计不合理、材料选择不当或连接方式不牢固,则容易发生失稳现象,如模板板件的厚度不足、支撑结构不坚固、连接件设计不合理等都可能造成模板失稳。其次,施工操作不规范。施工人员在模板搭设和混凝土浇筑过程中如果操作不当,对模板系统施加不均匀的力量,导致模板承载能力不足,从而发生失稳,如模板安装过程中未按规定调整模板的水平度和垂直度、支撑结构设置不稳固或未按规定间距设置支撑点等都可能造成模板失稳。最后,施工环境因素。恶劣的天气条件、施工现场地形不平、周围环境影响等对模板系统的稳定性造成影响,增加模板失稳的风险。

3.2 钢筋错位

钢筋错位指在混凝土浇筑过程中,钢筋的位置与设计要求不符或者发生了移位、偏斜等现象,导致钢筋的布置不规范或者钢筋与混凝土之间的粘结性能受损,由多种因素引起,包括施工操作不当、钢筋布置不规范、施工环境恶劣等。一方面,施工操作不当。混凝土浇筑过程中,施工人员未能按照设计要求对钢筋进行正确的布置和固定,会导致钢筋错位,如未能按照设计要求在预留孔或构造柱周围设置正确的钢筋连接点,或者在浇筑混凝土时未能及时调整钢筋的位置和方向等都可能造成钢筋错位。另一方面,钢筋布置不规范。在施工前,未能按照设计要求对钢筋进行正确的布置和排列,可能会导致钢筋之间的交叉、缠绕或者错位,从而影响钢筋与混凝土之间的粘结性能。此外,施工过程中未能正确设置和使用钢筋支撑、间隔器等辅助设施,也可能导致钢筋的错位和移位现象。

3.3 混凝土浇筑不均匀

混凝土浇筑不均匀对结构的强度、平整度和外观质量

产生负面影响。混凝土浇筑不均匀指在施工过程中,混凝土的分布不均匀或者浇筑过程中存在空洞、松散部分等现象,导致楼板部分区域的混凝土密度、强度和耐久性不足,由多种因素引起,包括混凝土搅拌不均匀、浇筑过程中振捣不到位、浇筑速度过快或过慢等。首先,混凝土搅拌不均匀。混凝土搅拌过程中,搅拌时间不足或者搅拌不充分,会导致混凝土中的水泥、砂、骨料等成分未能充分混合均匀,从而影响混凝土的流动性和均匀性,混凝土在浇筑过程中易出现分层、坍塌或者空洞等现象,导致浇筑不均匀。其次,浇筑过程中振捣不到位。混凝土浇筑过程中,振捣设备设置不合理、振捣时间不足或者振捣频率不够,导致混凝土中气泡未能完全排出,从而影响混凝土的密实性和均匀性,混凝土在凝固硬化后易出现空洞、裂缝或者强度不足,影响楼板的使用性能。最后,浇筑速度过快或过慢可能导致混凝土浇筑不均匀。浇筑速度过快,导致混凝土在流动过程中发生挤压、堆积等现象,影响混凝土均匀性;而浇筑速度过慢,则导致混凝土部分区域已经开始凝固硬化,从而影响混凝土的流动性和均匀性。

3.4 混凝土龄期控制不当

混凝土龄期控制不当对混凝土的强度发展、收缩性能和耐久性产生不利影响。混凝土龄期指混凝土从搅拌开始到达设计要求的强度所经历的时间,控制不当导致混凝土强度低于设计要求,从而影响结构的安全性和使用性能。首先,混凝土拌合时间不当导致混凝土龄期控制不当^[4]。混凝土的拌合时间应根据混凝土配合比、外界温度等因素进行合理调整,过短的拌合时间可能导致混凝土中的水泥水化反应不充分,从而影响混凝土的强度发展;而过长的拌合时间则可能导致混凝土开始失去流动性,难以进行均匀浇筑,影响混凝土的密实性和均匀性。其次,混凝土浇筑时间不当导致混凝土龄期控制不当。混凝土拌合完成后,应尽快进行浇筑,以避免混凝土失去流动性和可塑性,影响混凝土的均匀性和强度发展,浇筑时间过迟,混凝土已经开始凝固硬化,从而导致混凝土之间的接头不密实,影响整体结构的强度和稳定性。最后,混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,以保持混凝土的湿润状态,促进水泥水化反应的进行,提高混凝土的强度和耐久性,养护时间不足或者养护条件不合适,导致混凝土强度发展不完全,从而影响混凝土的使用性能和耐久性。

4 房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板施工的对策分析

4.1 模板调整与固定

进行模板调整与固定时,需要考虑多个因素,并采取相应的对策,以确保施工过程中模板系统的稳定性和安全性^[5]。首先,对于模板的设计和选择,需要根据楼板结构的要求和实际施工情况进行合理的选择和设计,选择模板材料时,优先选择质量好、强度高、稳定性好的材料,并

根据具体情况选择合适的模板类型,如钢模、木模或者塑料模等。其次,进行模板调整和安装时,施工人员需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保模板系统的水平度、垂直度和稳定性符合要求,特别是在设置支撑点和调整支撑结构时,注意避免支撑点过于集中或支撑结构不稳定,以防止模板系统发生倾斜或塌陷的情况。最后,进行模板调整和安装时,施工人员需要具备丰富的施工经验和技能,能够准确判断模板系统的稳定性和安全性,并采取相应的措施进行调整和加固。

4.2 钢筋绑扎与安装

第一,进行钢筋的选择时,应根据设计要求和结构荷载,选择合适规格和材质的钢筋,并对钢筋进行严格的质量检测和验收,对于大跨度或承重较大的楼板结构,应选择抗拉强度高、弯曲性能好的高强度钢筋,以确保楼板结构的承载能力和使用性能。第二,进行钢筋布置时,根据设计要求和结构荷载,合理确定钢筋的布置位置、数量和间距,并严格按照设计图纸进行布置,在楼板边缘、梁柱节点等部位,加强钢筋的布置密度和连接方式,以提高楼板结构的抗弯和抗剪性能。第三,进行钢筋绑扎时,施工人员应严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保钢筋的绑扎位置准确、绑扎点牢固,并保持钢筋之间的正确间距和连接方式,在多层楼板结构或者梁板结构中,加强横向和纵向钢筋的连接,确保钢筋之间的连接牢固,不易出现松动或脱落的情况。第四,钢筋安装时,严格按照设计要求和施工图纸进行操作,确保钢筋的位置和方向符合要求,并采取相应的固定措施,如使用钢筋支撑、间隔器等辅助设施,确保钢筋的稳定性和位置不变性。

4.3 混凝土浇筑工艺控制

其一,混凝土配合比应根据设计要求、现场环境和材料特性进行合理确定,以确保混凝土的流动性、坍落度和抗压强度满足要求。在确定配合比时,考虑到水灰比、骨料粒度、粉煤灰掺量等因素,合理调整配合比,以提高混凝土的均匀性和流动性。其二,进行混凝土搅拌时,应采用质量可靠的搅拌设备,并严格控制搅拌时间和速度,确保混凝土搅拌均匀、充分。进行混凝土浇筑时,应根据混凝土的流动性和坍落度,合理安排浇筑顺序和速度,避免混凝土在浇筑过程中发生分层、堆积或者漏浆等现象,保证混凝土的均匀性和密实性。其三,进行混凝土振捣时,应选择适当的振捣设备和振捣方法,确保混凝土能够充分密实,排除内部空隙和气泡。特别是在楼板边缘、梁柱节

点等部位,应加强振捣力度和频率,确保混凝土能够充分填满模板间隙,提高整体结构的抗压和抗剪性能。

4.4 混凝土龄期管理与养护

一是根据楼板结构的要求、环境条件和材料特性进行合理设计,以确保混凝土的流动性、坍落度和抗压强度满足要求。在确定配合比时,需要充分考虑水灰比、骨料粒度、粉煤灰掺量等因素,合理调整配合比,以提高混凝土的均匀性和流动性。二是进行混凝土浇筑时,根据混凝土的流动性和坍落度,合理安排浇筑顺序和速度,避免混凝土在浇筑过程中发生分层、堆积或者漏浆等现象,保证混凝土的均匀性和密实性。三是选择适当的振捣设备和振捣方法,确保混凝土能够充分密实,排除内部空隙和气泡。特别是在楼板边缘、梁柱节点等部位,应加强振捣力度和频率,确保混凝土能够充分填满模板间隙,提高整体结构的抗压和抗剪性能。四是及时进行养护,保持混凝土的湿润状态,促进水泥水化反应的进行,提高混凝土的强度和耐久性,注意控制养护水温和环境温度,避免温度过高或过低对混凝土的影响,加强对施工现场的管理,防止外界环境因素对混凝土养护的干扰和破坏。

5 结束语

在房屋建筑中,楼板作为承载建筑结构和分布荷载的重要构件,其施工质量直接影响到整个建筑物的安全性、稳定性和使用寿命。本文从现浇钢筋混凝土楼板施工的优势、常见问题和对策分析等方面进行综合分析,今后实践中,应加强对施工过程的管理和控制,以确保施工质量和工程安全。

【参考文献】

- [1]刘彬.房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板施工分析[J].河南建材,2023(8):31-33.
 - [2]马梓轩,孙秋建,马华屿.现浇钢筋混凝土楼板裂缝的成因及防治措施[J].科技信息,2009(23):49-49.
 - [3]李春玲.论现浇钢筋混凝土板裂缝成因及预防措施[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2008(8):154-154.
 - [4]汪青松.建筑工程现浇钢筋混凝土楼板结构裂缝成因分析与控制措施探讨[J].中外建筑,2009(4):3.
 - [5]陈鹏飞,何士均.探讨房屋建筑施工现浇钢筋混凝土楼板裂缝的问题[J].中华民居旬刊,2012(4):880.
- 作者简介:倪杰(1988,10—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:土木工程,当前就业单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:工程部科员,职称级别:助理工程师。

建筑工程项目绿色施工管理模式探讨

王雅宁

河北新丰工程检测有限公司, 河北 秦皇岛 066000

[摘要] 优化建筑工程项目的绿色施工管理模式有利于推动可持续发展和环境保护。文章从绿色施工理念与重要性、绿色施工管理的常见问题以及建筑工程项目绿色施工管理模式等方面展开探讨。在引入绿色施工管理理念的基础上, 通过实施绿色施工组织管理、创新绿色施工技术、做好施工现场的污染管理以及推广应用绿色环保建材等措施, 构建了一套全面的绿色施工管理模式, 以便为建筑工程项目的绿色施工提供理论支持。

[关键词] 建筑工程; 绿色施工; 管理模式

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12394

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Exploration on Green Construction Management Model for Construction Projects

WANG Yaning

Hebei Xinfeng Engineering Testing Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

Abstract: Optimizing the green construction management mode of construction projects is beneficial for promoting sustainable development and environmental protection. This article explores the concept and importance of green construction, common problems in green construction management, and green construction management mode of construction projects. Based on the introduction of green construction management concept, a comprehensive green construction management mode is constructed by implementing green construction organization management, innovating green construction technology, doing a good job in pollution management at construction sites, and promoting the application of green and environmentally friendly building materials, in order to provide theoretical support for the green construction of construction projects.

Keywords: construction projects; green construction; management model

引言

传统建筑施工模式存在资源浪费、能源消耗大、环境污染严重等问题, 严重影响了生态环境的可持续性。绿色施工理念的提出对建筑行业带来了新的发展方向, 不仅注重建筑的使用功能和美观性, 更强调建筑对环境的影响以及对资源的节约利用。建筑工程项目的管理模式需要进行全面的转变和升级, 以适应社会的需求和环境的变化, 建筑行业需要不断探索和完善绿色施工管理模式, 提高建筑工程项目的绿色水平和可持续性。

1 绿色施工理念与重要性

1.1 绿色施工理念

绿色施工理念是指在建筑工程项目的设计、施工、运营和拆除等全生命周期中, 以环保、节能、资源循环利用和减少污染为核心原则, 采用先进的技术、工艺和材料, 最大限度地减少对环境的负面影响, 实现可持续发展的建筑施工方式。

绿色施工强调环保意识, 即在施工过程中最大限度地减少对自然环境的破坏和污染。采用环保材料、节能设备和清洁能源等技术手段, 降低建筑工程项目对水、土壤、大气等环境要素的影响, 保护生态系统的完整性和稳定性; 注重资源节约和循环利用^[1]。通过优化设计、合理规划和科学施工, 减少建筑材料的浪费, 最大限度地利用可再生资

源和循环利用材料, 降低建筑工程项目的资源消耗和能源消耗, 实现资源的可持续利用和循环利用; 还强调节能减排和减少碳足迹, 采用节能技术、智能控制系统和绿色建筑, 降低建筑物的能耗和排放, 提高能源利用效率, 减少温室气体排放, 为应对气候变化和保护生态环境做出积极贡献。

最后, 绿色施工倡导社会责任和可持续发展。通过建立绿色供应链、加强社会参与和宣传教育, 促进企业和个人形成绿色消费习惯和生活方式, 推动全社会向绿色、低碳、可持续的发展模式转型, 实现人与自然的和谐共生。

1.2 绿色施工的重要性

首先, 绿色施工有利于保护环境和生态系统。建筑工程在施工、使用和拆除过程中会产生大量的污染物和废弃物, 对土壤、水源和大气等自然环境造成严重影响, 采用绿色施工技术和材料, 可以减少资源消耗和能源消耗, 降低污染物的排放和废弃物的产生, 最大限度地保护生态环境的稳定和健康。

其次, 绿色施工有助于节约资源和能源。传统建筑施工往往存在大量的资源浪费和能源浪费现象, 严重影响了资源的可持续利用和能源的安全供应。采用绿色施工技术和材料, 可以有效减少资源的消耗和能源的消耗, 提高资源利用效率和能源利用效率, 实现资源和能源的可持续利用。

再者, 绿色施工有利于改善人们的生活质量和健康状况。

建筑工程项目的施工过程中常常伴随着噪音、粉尘和化学物质等污染,对周边居民的生活和健康造成不良影响。采用绿色施工技术和材料,可以减少施工过程中的污染和噪音,改善周边环境质量,提升居民的生活舒适度和健康水平。

最后,绿色施工有利于推动经济可持续发展和社会稳定。建筑工程是国民经济的重要支柱产业,对于促进经济增长和增加就业岗位具有重要作用。采用绿色施工技术和材料,可以促进产业升级和技术创新,提高建筑工程项目的竞争力和可持续发展能力,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2 绿色施工管理的常见问题

2.1 施工管理制度不科学

传统的施工管理制度往往偏重于项目进度和成本控制,忽视了环保、节能、安全等方面的管理要求。缺乏科学合理的绿色施工管理制度,导致施工过程中环境污染、资源浪费和安全隐患等问题频发,影响了建筑工程项目的可持续发展。即使建立了绿色施工管理制度,但在实际操作中存在执行不到位、监督不到位的问题,管理人员和施工人员对绿色施工理念和要求认识不足,缺乏对环保、节能、安全等方面的重视,导致管理制度无法有效落实,施工过程中环境保护和资源利用等问题得不到有效控制^[2]。另外,由于建筑工程项目的复杂性和特殊性,需要综合考虑施工进度、质量安全、环保要求等多方面因素,绿色施工管理制度的建立和完善面临一定的困难。一些企业在制定绿色施工管理制度时存在模糊不清、不具体可行的问题,导致制度实施效果不佳,难以达到预期的环保和节能目标。

2.2 技术工艺落后

部分建筑企业在施工过程中采用的技术和工艺相对落后。随着科学技术的不断进步和绿色施工理念的不断发展,涉及到节能、环保、资源利用等方面的新技术和新工艺不断涌现,但一些企业仍然停留在传统的施工方式上,缺乏对新技术和新工艺的应用和推广,导致施工过程中能源消耗大、污染物排放多、资源利用率低等问题突出。还有一些建筑项目存在技术工艺不匹配的情况。由于建筑工程项目的复杂性和多样性,不同的项目需要采用不同的技术和工艺来满足环保、节能、安全等方面的要求。企业在选择技术和工艺时存在盲目性和随意性,缺乏针对性和适应性,会导致技术工艺与项目需求不匹配,影响绿色施工管理的实施效果。最后,由于缺乏自主创新和研发能力,企业在施工过程中无法及时跟上新技术和新工艺的发展步伐,无法满足绿色施工管理的要求,受限于技术水平和经济条件,也难以引进和应用高端技术和工艺,导致技术工艺水平相对落后,影响了施工过程的环保和节能效果。

3 建筑工程项目绿色施工管理模式

3.1 引入绿色施工管理理念

其一,可建立健全相应的管理体系,建立以绿色施工

为核心的管理理念,明确管理目标和任务,确定组织架构和职责分工,建立科学合理的管理制度和流程。管理体系应覆盖建筑项目的设计、施工、运营和拆除等全生命周期,确保在每个阶段都能够有效实施绿色施工管理。其二,强调环保、节能、资源循环利用和减少污染。在建筑工程项目的设计阶段,应注重选用环保材料、采用节能技术和设计理念,优化建筑布局 and 结构,提高建筑能效和资源利用率;在施工过程中,应加强对环保设施和设备的安装和使用,采取节能措施和工艺,减少废弃物的产生和排放;在运营和拆除阶段,应建立健全的建筑管理制度,加强对建筑物的维护和保养,推广绿色拆除和再利用技术,最大限度地延长建筑物的使用寿命,减少资源浪费和环境污染^[3]。其三,加强技术创新和人才培养。建筑工程项目的绿色施工管理需要依托于先进的技术和工艺,因此需要加强技术研发和创新,引进和应用先进的绿色建筑技术和设备,提高建筑施工的技术水平和管理水平。同时,加强人才培养和引进,培养一支具有环保意识和专业技能施工团队,提高从业人员的素质和能力,为绿色施工管理提供坚实的人才保障。其四,政府部门应出台相关政策和法规,鼓励和支持绿色施工管理的实施,提供财政补贴和税收优惠政策,加强对绿色建筑技术和产品的认证和推广,加强社会各界的宣传教育和合作,提高公众对绿色施工管理的认识和支持,促进全社会共同参与和推动建筑工程项目的绿色发展。

3.2 实施绿色施工组织管理

实施绿色施工组织管理目的是通过有效的组织管理手段,促进建筑工程项目的环保、节能、资源循环利用和减少污染。在建筑工程项目中,应建立绿色施工管理组织结构,明确各级管理机构的职责和权限,确保绿色施工管理工作有序开展,通常包括设立绿色施工管理部门或委员会,明确领导责任,建立绿色施工管理团队,负责具体的管理工作。同时,建立科学合理的绿色施工管理制度,明确管理目标、原则、要求和具体措施,包括环保、节能、资源利用、减少污染等方面的管理规定,为绿色施工管理提供制度保障,制定绿色施工管理流程,明确各项管理活动的程序和要求,包括设计阶段的环保要求、施工过程中的环保措施、施工现场的环保监测等,确保各项管理活动有序、高效地进行。在施工中,引入绿色供应链管理理念,选择环保、节能、资源可再生的材料和设备供应商,建立供应链管理体系,确保施工过程中使用的材料和设备符合环保要求,推动整个供应链的绿色化;建立绿色施工管理绩效评价体系,制定科学合理的评价指标和评价方法,定期对绿色施工管理的实施情况进行评估和总结,及时发现问题,调整和改进管理措施。

3.3 创新绿色施工技术

通过引入先进的技术和工艺,可以有效地减少对环境

的影响,提高资源利用效率,实现可持续发展的目标。一是引入节能技术,如建筑能效设计、节能材料应用、节能设备使用等。例如,采用高效保温材料、优化建筑设计、应用太阳能光伏发电系统、采用智能控制技术等,有效降低建筑物的能耗,减少对能源资源的消耗,实现节能减排的目标。二是应用环保材料的,包括可再生材料、无污染材料、低碳材料等。例如,利用再生型建筑材料如竹木、生态砖、再生混凝土等,可以减少对自然资源的消耗;选择低挥发有机溶剂、低污染建筑材料,可以减少建筑施工过程中的污染排放。通过智能化技术,实现建筑物的智能控制和管理,包括智能照明系统、智能空调系统、智能安防系统等。如利用传感器和智能控制系统,实现对建筑内部环境的实时监测和调节,提高能源利用效率,降低能耗水平;采用节水器具、雨水收集利用系统、灌溉水循环利用技术等,可以减少建筑施工过程中对水资源的消耗,降低水资源的浪费,实现水资源的可持续利用。三是使用生态建筑技术如绿色屋顶、立体绿化、生态景观设计等,改善建筑周围的生态环境,提高建筑物的环境适应性,减少对自然生态系统的破坏。

3.4 做好施工现场的污染管理

做好施工现场的污染管理,通过有效的污染管理措施,可以最大限度地减少施工过程中对环境的影响,保护周围环境和人民群众的健康^[4]。首先,严格控制施工现场的扬尘污染。施工现场常常伴随着大量的扬尘污染,给周围环境和人们的生活带来不良影响,施工单位应采取有效的控尘措施,如覆盖施工场地、加装喷水设备、使用抑尘剂等,及时清理和湿润施工路面,减少扬尘产生,保持施工现场的清洁。其次,合理管理和处置施工废弃物。施工过程中会产生大量的废弃物,包括混凝土碎石、砖瓦陶瓷、木材等,施工单位应制定废弃物管理方案,采取分类收集、减量化处理、资源化利用等措施,将废弃物进行合理处置,降低对周围环境的污染。再者,严格控制施工现场的噪声污染。建筑工程施工过程中常常伴随着机械设备作业、施工工人操作等产生的噪音,给周围居民带来不便和影响。施工单位应合理安排施工时间,选择低噪音设备和工艺,采取隔音措施和噪声防护措施,减少施工现场的噪音辐射,保障周围居民的生活质量。最后,加强对施工现场的环境监测和应急处理,建立环境监测制度,定期对施工现场周围环

境进行监测,及时发现和处理污染问题,建立健全的应急预案,明确责任人和应急处置程序,做好突发环境事件的应急处理工作,最大限度地减少对环境和人民群众的损害。

3.5 推广应用绿色环保建材

选择和应用环保建材,如可再生材料、低碳材料、节能材料等,可有效地减少对环境的影响,降低资源消耗,实现可持续发展目标。可再生材料是指来源于可再生资源,且在循环利用过程中不会对环境造成严重污染的建材。例如,竹木材料、稻草板、麻木板等都是常见的可再生材料,它们具有生长周期短、资源可再生、生产过程环保等优点,可以有效减少对原生态环境的破坏,推动建筑工程项目向绿色发展;低碳材料是生产、使用过程中碳排放量较低的建材,通常具有高强度、轻质、耐久性强等特点,如水泥混凝土是传统建筑材料中碳排放量较高的材料,而现代的绿色建筑材料如玻璃纤维、钢结构等则具有低碳环保的特点,可以有效减少建筑工程项目的碳排放;节能材料是在使用过程中能够有效降低能耗、提高建筑能效的建材,如保温隔热材料、节能玻璃、太阳能材料等都是节能材料的代表,可以有效提高建筑物的保温性能、采光性能和利用太阳能的能力,降低能源消耗,减少对环境的负荷。

4 结束语

实施绿色施工组织管理、创新绿色施工技术、做好施工现场的污染管理以及推广应用绿色环保建材等,不仅有助于减少对环境的负面影响,还能提升工程质量和施工效率。在工程施工中,单位应积极推动绿色施工理念的深入实践,促进建筑可持续发展。

【参考文献】

- [1]赵志平.基于绿色施工理念的住宅建筑工程管理模式研究[J].居舍,2024(9):170-173.
- [2]孙炳炫.绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新路径[J].广东建材,2024,40(3):146-149.
- [3]林练标.绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(36):52-54.
- [4]蒋海波.基于绿色施工理念的建筑工程管理模式创新方法分析[J].居舍,2023(29):130-133.

作者简介:王雅宁(1996.3—),女,单位名称:河北新丰工程检测有限公司,毕业学校和专业:吉林建筑科技学院 交通工程。

建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究

常 立

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100039

[摘要] 混凝土是建筑工程中常用的材料, 其质量直接关系到工程的安全和稳定性。混凝土浇筑过程中常会出现裂缝问题, 给工程造成不利影响。基于此, 文章探讨建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的相关问题, 通过分析施工过程中的难点, 提出混凝土裂缝控制的技术方案, 并详细介绍了施工工艺及相关措施, 以期提高混凝土浇筑质量和工程稳定性。

[关键词] 混凝土浇筑; 裂缝控制; 施工工艺; 温度控制技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12386

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Concrete Pouring Technology and Crack Control in Construction Engineering

CHANG Li

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100039, China

Abstract: Concrete is a commonly used material in construction engineering, and its quality is directly related to the safety and stability of the project. Cracks often occur during the pouring process of concrete, causing adverse effects on the project. Based on this, this article explores the relevant issues of concrete pouring technology and crack control in construction engineering. By analyzing the difficulties in the construction process, a technical plan for concrete crack control is proposed, and the construction process and related measures are detailed to improve the quality of concrete pouring and engineering stability.

Keywords: concrete pouring; crack control; construction technology; temperature control technology

引言

在建筑工程中, 混凝土是一种常用的结构材料, 其质量直接影响到工程的安全性、耐久性以及使用寿命^[1]。然而, 混凝土在施工过程中常常会出现裂缝问题, 严重影响着工程的结构稳定性和美观度, 甚至导致工程质量缺陷, 引发安全事故, 给人们的生命和财产造成严重威胁。因此, 针对建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制进行深入研究具有重要的现实意义和深远的社会影响。

针对混凝土裂缝控制技术方案的研究和探索, 有助于开发出更加有效的施工技术和控制措施, 减少裂缝的产生, 提高混凝土结构的稳定性和耐久性, 延长工程的使用寿命。同时, 研究建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制, 有助于促进建筑行业的可持续发展, 推动技术进步, 提升行业竞争力。本文深入探讨建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的相关问题, 通过分析施工过程中的难点和挑战, 提出针对性的技术方案和施工工艺, 以期提高混凝土浇筑质量和工程稳定性, 降低工程风险, 保障工程的安全可靠运行。

1 施工难点

1.1 施工环境复杂

建筑工程施工过程中, 施工环境的复杂性是一个不可忽视的挑战。首先, 施工现场通常处于开放的户外环境中, 受季节、天气和地理条件的影响较大。在高温季节, 阳光直射和高温天气会加速混凝土的水分蒸发速度, 导致混凝土

土早期强度不足和裂缝的产生, 而在寒冷季节, 低温环境则会延缓混凝土的凝固时间, 影响施工进度和质量。其次, 施工现场受到地形、地貌等地理条件的限制, 如山地、湿地或沙漠等特殊地形, 使得施工难度增加, 运输困难, 影响施工效率和质量。此外, 施工现场存在交通拥堵、人员密集等问题, 增加了施工的危险性和复杂性。同时, 施工现场周围可能存在其他建筑物或设施, 如临近的建筑物、地下管线等, 施工过程中需考虑周边环境的影响, 防止发生意外事故。综上, 建筑工程施工环境的复杂性包括天气、地形、交通等多方面因素, 对施工过程的安全性、效率性和质量提出了严峻挑战, 需要综合考虑和有效应对。

1.2 施工过程中的温度变化

在建筑工程的施工过程中, 温度变化是常见而且重要的难点, 对混凝土的浇筑质量和结构稳定性产生着直接的影响^[2]。温度的变化可导致混凝土内部和表面产生应力, 从而引起裂缝的产生, 严重影响工程的质量和安全性。首先, 施工现场通常受到季节性和日夜温差的影响, 温度在短时间内可能发生较大的变化, 如白天阳光直射下, 施工现场温度可能升高迅速, 而到了夜晚则会急剧下降, 导致混凝土表面和内部温度不均匀, 引起收缩应力, 从而产生裂缝。其次, 混凝土浇筑过程中的水泥水化反应会释放热量, 导致混凝土温度升高, 特别是大体积混凝土工程中, 由于混凝土的体积较大, 水泥水化反应释放的热量无法迅速散失, 使得混凝土温度持续升高, 加剧了温度变化的影

响,增加了裂缝产生的风险。最后,施工现场存在其他因素导致的温度变化,如周围环境温度变化、风速和湿度等。这些因素都会影响混凝土的温度分布和变化速率,增加裂缝产生的可能性。

1.3 混凝土体积收缩不均匀

混凝土在硬化过程中会发生收缩现象,这是由于水泥水化反应引起的水分蒸发以及混凝土内部结构调整所致。然而,由于混凝土的复杂组成和工程施工条件的限制,导致混凝土体积收缩不均匀,进而引发裂缝问题。首先,混凝土的配合比设计和材料特性对体积收缩的影响。混凝土配合比设计不合理或者材料质量不达标,导致混凝土内部的水化反应不均匀,引起收缩不均匀,特别是在大体积混凝土工程中,由于混凝土的质量要求更加严格,因此收缩问题更容易凸显。其次,混凝土浇筑过程中,若未能及时控制水泥水化反应的速率,使得混凝土表面和内部的水化程度不一致,将会导致收缩不均匀。此外,混凝土的振捣和抹光等工艺操作也可能影响混凝土内部的结构,进而影响收缩行为。最后,施工现场的环境条件也会对混凝土体积收缩产生影响。施工现场的温度和湿度变化、风力和日照等因素都可能影响混凝土内部水分的分布和蒸发速率,进而影响混凝土的收缩行为,特别开放式施工现场或者特殊环境下进行施工,易受到外界环境的影响,增加了混凝土体积收缩不均匀风险。

2 混凝土裂缝控制技术方案

2.1 温度控制技术

温度控制技术在混凝土裂缝控制中起着至关重要的作用,主要通过控制混凝土的温度变化,减少混凝土内部和表面产生的温度应力,从而降低裂缝的产生风险^[3]。该技术方案主要包括混凝土配合比设计、施工时间安排、温度监测与控制以及保温措施等。首先,通过调整水灰比、控制水泥用量以及添加膨胀剂等措施,可以改变混凝土的物理和化学性质,降低其收缩率,减缓温度变化对混凝土的影响。此外,通过优化骨料配合比和控制剂的添加,还可以改善混凝土的抗裂性能,减少裂缝的产生。其次,施工现场的温度变化较小的时段进行混凝土浇筑,可以减少温度变化对混凝土的影响,降低裂缝的产生风险。特别是在高温季节,选择在清晨或者夜晚进行混凝土浇筑,避免在白天阳光直射的高温时段进行施工。再次,通过在混凝土表面和内部设置温度传感器,实时监测混凝土的温度变化,及时发现异常情况并进行调整。同时,可以采用水喷淋、覆盖物保温等方式控制混凝土温度的变化速率,保持温度的稳定性,减少裂缝的产生。最后,混凝土浇筑完成后,可以采用覆盖物保温或者喷水降温等方式控制混凝土的温度变化速率,延缓水泥水化反应的速率,减少混凝土内部温度梯度,降低温度应力的积累,从而减少裂缝的产生风险。

2.2 改善混凝土体积收缩

改善混凝土体积收缩是混凝土裂缝控制技术方案的重要组成部分,主要目的是通过调整混凝土的配合比设计和施工工艺,减少混凝土内部产生的收缩应力,从而降低裂缝的产生风险。首先,通过调整水灰比、骨料配合比以及添加膨胀剂、控制剂等措施,可以改变混凝土的物理和化学性质,降低其收缩率,减缓收缩应力的产生。其次,通过控制水泥的用量和水化反应的速率,调整混凝土内部水分的分布和蒸发速率,减少水泥水化反应引起的体积收缩,降低收缩应力的产生风险。此外,选择使用高性能水泥或者添加缓凝剂、增塑剂等措施,延缓水泥水化反应的速率,减少混凝土的收缩率。另外,通过合理的振捣操作,使混凝土内部结构更加紧密,减少空隙和孔隙的存在,从而降低收缩应力的产生。同时,抹光操作的优化也可以保证混凝土表面的平整度和密实度,减少水分蒸发速率,降低混凝土表面的温度变化,减缓收缩应力的积累。此外,混凝土浇筑完成后,需要及时养护措施,保持混凝土表面的湿润状态,延缓水分蒸发速率,减少收缩应力的产生。最后,考虑使用特殊混凝土材料来改善混凝土体积收缩,如选择使用高性能混凝土或者添加特殊的纤维材料、膨胀剂等,改变混凝土的物理和化学性质,减少其收缩率,降低收缩应力的产生风险。

2.3 加装膨胀加强带

膨胀加强带能够吸收混凝土收缩产生的应力,减少应力集中,延缓裂缝的扩展,从而有效地控制混凝土的裂缝问题^[4]。首先,膨胀加强带通常采用高强度、高韧性的材料制成,如聚丙烯纤维、聚酯纤维或者金属材料等,这些材料具有良好的膨胀性能和高强度,能够有效地吸收混凝土收缩产生的应力,提高混凝土结构的整体抗裂性能。在选择膨胀加强带时,需要考虑其膨胀性能、材料强度、耐久性以及与混凝土的结合性能等因素,确保其能够有效地控制混凝土的裂缝问题。其次,膨胀加强带通常布置在混凝土结构的关键部位或者预测裂缝出现的位置,如混凝土板与墙体的连接部位、混凝土柱与梁的连接部位以及混凝土结构的裂缝预测带等。通过合理地布置膨胀加强带,可以有效地吸收混凝土收缩产生的应力,减少应力集中,延缓裂缝的扩展,从而控制混凝土的裂缝问题。最后,混凝土浇筑完成后,需要对膨胀加强带进行专门的养护管理,确保其正常膨胀、完好无损、与混凝土结构的紧密结合。在养护管理过程中,需要定期检查膨胀加强带的状况,及时发现并处理问题,确保其长期有效地控制混凝土的裂缝问题。

3 施工工艺

3.1 配合比设计与拌合控制

配合比设计指的是根据工程要求和混凝土使用环境,合理确定水、水泥、骨料和掺合料的比例和配方,以确保混凝土在使用过程中具有所需的强度、耐久性和稳定性。

拌合控制则是指在混凝土搅拌过程中,严格控制各组分的配料比例、搅拌时间、搅拌速度等参数,确保混凝土搅拌均匀、坍落度适宜,并且避免因不当的搅拌操作导致混凝土质量不稳定或产生质量缺陷。配合比设计方面,首先需要充分了解工程的具体要求,包括强度等级、抗裂性能、耐久性要求以及施工环境等因素。根据这些要求,可以选择合适的水泥种类、骨料种类和掺合料,确定最佳的配合比。在配合比设计过程中,需要考虑混凝土的流动性、抗渗性、抗冻性以及与其他材料的相容性,确保混凝土在使用过程中能够满足工程的要求,并且具有良好的施工性能和耐久性。

在拌合控制方面,首先需要确保各组分的配料准确,严格按照配合比进行配料,避免因配料不足或过量而影响混凝土的性能。在搅拌过程中,需要控制搅拌时间和搅拌速度,确保混凝土搅拌均匀、坍落度适宜。特别是在大体积混凝土工程中,需要采取适当的搅拌设备和工艺措施,确保混凝土的质量和稳定性。

3.2 膨胀加强带施工

膨胀加强带施工通过在混凝土结构的关键部位或预测裂缝出现的位置安装膨胀加强带,以提高混凝土结构的整体抗裂性能^[5]。首先,膨胀加强带施工前,需要进行合适的膨胀加强带选择。膨胀加强带通常采用高强度、高韧性的材料制成,如聚丙烯纤维、聚酯纤维或金属材料等。选择合适的膨胀加强带需要考虑结构的设计要求、预测裂缝的位置以及施工环境等因素,确保膨胀加强带能够有效地吸收混凝土收缩产生的应力,提高混凝土结构的整体抗裂性能。其次,进行膨胀加强带施工前需要进行准备工作,包括清理施工现场、检查施工设备、准备施工材料等。确保施工现场干净整洁、施工设备完好、施工材料充足,为后续的施工作业奠定基础。再次,根据设计要求和预测裂缝的位置,确定膨胀加强带的安装位置,并将其嵌入混凝土结构中。通常情况下,膨胀加强带安装在混凝土板与墙体的连接部位、混凝土柱与梁的连接部位以及混凝土结构的裂缝预测带等位置。最后,进行膨胀加强带施工后需要进行养护管理。养护管理包括及时拆除模板、覆盖保湿、防止干裂等措施,以保证膨胀加强带能够长期有效地发挥作用。在施工过程中,需要定期检查膨胀加强带的状况,及时发现并处理问题,确保其能够有效地控制混凝土的裂缝问题。

3.3 混凝土温度测控措施

混凝土温度测控措施旨在有效控制混凝土的温度变

化,避免由于温度变化引起的裂缝和其他质量问题。第一,混凝土温度的监测。通过在混凝土浇筑过程中实时监测混凝土的温度变化,可及时发现温度异常,并采取相应的控制措施。通常采用嵌入式温度传感器或表面温度计等设备对混凝土温度进行监测,确保温度数据的准确性和可靠性。第二,混凝土温度的控制方法包括降温措施和保温措施。在高温季节或大体积混凝土浇筑时,采用降温措施,如在混凝土中添加冰块、冰水或者使用冷却管道等方式降低混凝土的温度;而在低温季节或者寒冷地区,采用保温措施,如覆盖绝热材料、加热设备等方式保持混凝土的温度稳定。第三,在高温季节或者大体积混凝土浇筑时,可以采取分层浇筑、间歇浇筑等工艺措施,以减缓混凝土的温度上升速度;而在低温季节或者寒冷地区,则需要加强混凝土的保温措施,提高混凝土的温度以确保施工质量。第四,混凝土浇筑完成后,需要采取适当的养护措施,如覆盖保湿、加热设备等,以保持混凝土的温度稳定,防止由于温度变化引起的裂缝和其他质量问题,养护管理的时间和方式需要根据混凝土的实际情况和施工环境做出相应调整,确保混凝土能够充分发挥其设计强度和耐久性。

4 结束语

通过对建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的研究,可以有效提高混凝土浇筑质量,减少裂缝的产生,保障工程的安全和可靠性。未来,将进一步深入研究,提出更加有效的控制措施,为建筑工程的施工提供更好的技术支持。

【参考文献】

- [1] 乔永烈. 建筑工程施工中的混凝土浇筑施工技术探讨[J]. 房地产世界, 2024(1): 140-142.
- [2] 王志良. 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究[J]. 居舍, 2023(28): 67-70.
- [3] 黄建忠. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工技术分析[J]. 建筑与预算, 2023(4): 55-57.
- [4] 郝禄禄. 建筑工程施工中的混凝土浇筑施工技术研究[J]. 居业, 2022(11): 16-18.
- [5] 蔡林和. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2022(8): 56-58.

作者简介: 常立(1984.2—), 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: 中国农业大学, 土木工程。

探究建筑装饰技术的质量控制与管控措施

王若青

北京灼卓文化创意有限责任公司, 北京 100000

[摘要]随着社会经济的快速发展,人们对建筑物的审美和功能要求越来越高,建筑装饰行业得到了广泛的关注。然而,在建筑装饰过程中,质量问题时常出现,影响了建筑物的整体效果和使用寿命。文中分析了建筑装饰技术质量控制的重要性,探讨了当前存在的问题,并提出了相应的管控措施,以提高建筑装饰工程的质量。

[关键词]建筑装饰技术;质量控制;管控措施

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12387

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on Quality Control and Control Measures of Architectural Decoration Technology

WANG Ruqing

Beijing Zhuozhuo Cultural and Creative Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, people's aesthetic and functional requirements for buildings are becoming higher and higher, and the building decoration industry has received widespread attention. However, quality problems often occur in the process of building decoration, which affects the overall effect and service life of buildings. This article analyzes the importance of quality control in building decoration technology, explores the current problems, and proposes corresponding control measures to improve the quality of building decoration engineering.

Keywords: architectural decoration technology; quality control; control measures

引言

建筑装饰工程是建筑物的重要组成部分,它不仅关系到建筑物的美观和安全,还直接影响人们的生活品质。近年来,我国建筑装饰行业取得了显著的成就,但同时也暴露出许多质量问题。为了确保建筑装饰工程的质量,有必要对建筑装饰技术的质量控制与管控措施进行深入研究。

1 建筑装饰技术质量控制与管控措施的重要性

建筑装饰技术的质量控制与管控措施是保证装饰工程质量的关键。只有通过严格的质量控制与管控,才能确保装饰工程的安全、美观、耐用和环保。建筑装饰工程的质量问题可能会导致安全隐患、经济损失和使用寿命缩短,因此,加强建筑装饰技术质量控制与管控措施的研究和实践具有重要意义^[1]。

2 建筑装饰技术质量控制存在的问题

2.1 设计不合理

建筑装饰技术质量控制是确保建筑工程质量的重要环节,但在实际操作中,设计不合理的问题是常常被忽视的。设计不合理会导致装饰效果不符合预期,甚至会影响建筑物的结构安全。

首先,设计不合理会导致装饰效果不符合预期。设计师在设计过程中,如果没有充分考虑实际施工情况,或者没有与施工团队进行有效的沟通,那么设计方案在实际施工过程中就会出现各种问题。比如,设计方案中的材料选择可能与实际施工中的材料不一致,导致装饰效果与设计

效果大相径庭;设计方案中的施工工艺可能无法实际操作,导致施工质量下降^[2]。

其次,设计不合理会影响到建筑物的结构安全。如果设计师在设计过程中,没有充分考虑建筑物的结构安全,那么即使装饰效果再好,也会对建筑物的使用造成安全隐患。比如,设计方案中的装饰构件可能超出了建筑物的承载能力,导致建筑物结构受损;设计方案中的施工工艺可能存在安全隐患,导致建筑物在使用过程中出现安全事故。设计不合理还会导致施工过程中的资源浪费和成本增加。如果设计师的设计方案无法实际施工,或者施工过程中需要大量修改,那么就会导致施工资源的浪费和施工成本的增加。比如,设计方案中的施工工艺需要大量修改,导致施工周期延长,施工成本增加;设计方案中的材料选择不合适,导致材料浪费,增加施工成本。

2.2 施工工艺不成熟

建筑装饰技术质量控制存在的问题主要表现在施工工艺不成熟、材料不合格、人员素质参差不齐等方面。在实际施工中,部分施工人员对于装饰工艺的理解和掌握程度不足,导致施工质量无法得到保证。例如,在涂饰工程中,施工人员对于涂料的选择、涂刷技巧等方面缺乏专业知识和经验,使得涂层附着力不足、容易出现开裂、剥落等现象。此外,在施工过程中,施工人员对于工艺流程的忽视也是导致质量问题的重要原因。例如,在施工前未进行充分的基层处理,导致后期涂层出现空鼓、脱落等问题。

在实际施工中,部分施工单位为了降低成本,选用不合格或低质量的建筑装饰材料。这些材料往往无法满足相关的技术标准和要求,导致装饰效果不佳,甚至存在安全隐患。例如,在选用涂料时,部分施工单位可能会选择价格低廉但质量不达标产品,导致涂层耐候性、附着力等方面存在问题^[3]。此外,在施工过程中,施工单位对于材料的储存和使用不当也会影响装饰质量。例如,未按照要求储存涂料,导致其性能发生变化,影响施工效果。

人员素质参差不齐也是影响建筑装饰技术质量的因素。在实际施工中,部分施工人员的专业素质和技能水平较低,无法保证施工质量。例如,在施工过程中,部分施工人员可能由于缺乏专业培训,对于装饰工艺和施工要求理解不深,导致施工质量无法得到保证。此外,施工管理人员的能力不足也是影响质量控制的重要原因。在实际施工中,部分管理人员缺乏有效的组织和协调能力,无法对施工过程进行有效的监管,导致质量问题。

2.3 材料不合格

建筑装饰技术质量控制是保证建筑物美观、实用、耐久关键环节。然而,在实践中,材料不合格问题是影响装饰技术质量的常见因素。材料不合格问题不仅会导致装饰效果不佳,对建筑物的结构安全产生严重影响。

建筑装饰材料的质量直接关系到装饰效果的优劣。如果使用的材料不符合质量要求,可能会出现颜色、纹理、形状等方面的瑕疵,使得装饰效果大打折扣。例如,在墙面装修中,如果使用的涂料质量不合格,可能会导致墙面出现色差、掉粉等问题,影响整体美观。材料不合格问题会对建筑物的结构安全产生严重影响。建筑装饰材料不仅是装饰层,也是建筑物结构的一部分。如果使用的材料质量不合格,可能会导致建筑物的结构强度、稳定性等方面出现问题。例如,在吊顶工程中,如果使用的石膏板质量不合格,可能会导致吊顶结构不牢固,存在安全隐患。例如一些不合格的建筑装饰材料可能含有有毒、有害物质,如甲醛、苯等。这些物质对人体健康造成危害,长期接触可能会引发疾病。同时,这些有毒、有害物质还会对环境产生污染,影响生态平衡。

2.4 操作过程复杂多变

建筑装饰工程包括内外墙面、地面、天花板等各个部位的装饰,涉及到涂料、瓷砖、石材、木材等多种装饰材料,以及涂装、铺装、雕刻等多种施工工艺。这就要求质量控制人员必须对各种装饰技术和材料有充分的了解,才能确保质量控制工作的顺利进行。

建筑装饰工程的施工环境多变,也对质量控制提出了更高的要求。建筑装饰工程通常在已经建成的建筑内部进行,施工空间有限,施工过程中可能会遇到各种不确定因素,如建筑结构的变动、管道线路的调整等。这些因素都会对装饰工程的质量和进度产生影响,质量控制人员需要

根据实际情况灵活调整控制策略,确保工程质量。由于建筑装饰工程涉及到美观、实用、安全等多个方面的要求,验收标准也相应得较为繁杂。质量控制人员需要充分了解相关标准和要求,才能对工程质量进行有效的评判^[4]。

其次建筑装饰工程的施工队伍素质参差不齐,也对质量控制带来了挑战。由于建筑装饰工程的施工队伍来源复杂,部分施工人员可能存在技术水平不高、责任心不强等问题。这就要求质量控制人员加强对施工队伍的监督和管理,确保施工人员按照规范操作,提高工程质量。建筑装饰工程的质量控制还需要克服人为因素的影响,在施工过程中,可能会出现部分质量控制人员出于利益驱动,对工程质量把关不严的现象。

3 建筑装饰技术质量控制的管控措施

3.1 加强设计管理

建筑装饰技术质量控制的管控措施是建筑行业至关重要环节,对于提升建筑品质和满足客户需求具有重要意义。加强设计管理,提高装饰技术的质量控制,是实现优质建筑的关键。

(1) 建立完善的质量管理体系

企业应根据国家标准和行业规范,制定严格的质量管理制度,明确质量控制的目标、流程和要求。同时,加强对员工的培训和教育,确保每位员工都具备丰富的专业知识和技能,能够熟练地操作设备和应用新技术。

(2) 强化项目现场管理

项目现场是装饰工程施工的主要场所,要加强现场管理,确保施工顺利进行。首先,要做好施工现场的安全工作,严格遵守安全规定,确保施工人员的人身安全。其次,要合理安排施工进度,确保各个环节紧密衔接,避免出现工期延误。此外,还要加强施工现场的环保工作,减少施工过程中对环境的影响。

(3) 加强材料质量管理

建筑装饰材料是工程质量的基础,要确保材料质量合格。企业应建立严格的材料采购、验收、储存和发放制度,对原材料进行严格检测,确保进场的材料符合国家标准和设计要求。同时,要加强对施工现场材料的保管,防止材料受潮、受损、过期等情况发生^[5]。

(4) 提高设计水平

设计是建筑装饰工程的核心,优秀的设计能够提升工程质量。企业应加强对设计师的培训和选拔,提高设计师的专业素养和创新能力。同时,鼓励设计师参加各类学术交流活动,了解行业最新动态和技术发展趋势,不断提升设计水平。

(5) 加强工程验收管理

工程验收是确保建筑装饰工程质量的关键环节。企业应制定严格的验收标准和方法,成立专业的验收团队,对工程质量进行全面检查。在验收过程中,要充分发挥监理

的作用,确保工程质量达到预期目标。

3.2 提升施工工艺水平

装饰公司应该制定一套详细的质量管理制度,包括质量目标、质量计划、质量控制流程等。同时,要确保每个员工都清楚了解并严格遵守这些制度。装饰公司应该建立严格的材料采购和检验制度,确保所使用的材料符合国家和行业标准。对于重要的建筑材料,如涂料、木材、石材等,应进行抽样检验,确保它们的质量达到要求。在施工过程中,应该设立专门的质量监督人员,对施工过程进行全面的检查和监控。他们需要定期对施工现场进行检查,确保施工工艺和质量标准相符。一旦发现问题,应立即采取措施进行整改。

装饰公司应该定期组织培训,提供最新的施工技术和知识给施工人员。这样可以确保他们掌握最新的施工工艺,并提高他们的专业素养,从而提升整体的施工质量。同时,在施工过程中,装饰公司应该鼓励施工人员之间的沟通与交流,分享施工经验和技巧。同时,也要与客户保持良好的沟通,确保客户的需求得到及时的响应和满足。

3.3 严格材料检测和管理

在建筑装饰工程中,质量控制是一项核心任务,直接关系到工程的质量和安。为了确保建筑装饰工程的质量达到预期标准,必须采取一系列的管控措施,其中包括严格材料检测和管理。材料检测是确保建筑装饰工程质量的基础。在施工过程中,各种装饰材料如涂料、瓷砖、木材等必须经过严格的检测,以确保其符合国家的相关标准和要求。材料检测包括对材料的物理性能、化学性能、环保性能等方面的检测,以确保施工过程中使用的材料不会对工程质量和环境造成不良影响^[6]。

在施工过程中,必须对材料进行有效的管理,包括材料的储存、运输、使用等环节。对于不同类型的材料,需要采取不同的管理措施,以防止材料受到损坏或污染。同时,对于施工过程中产生的废弃物,也需要进行合理处理,以减少对环境的影响。同时,严格的质量控制措施也是必不可少的,在施工过程中应该建立完善的质量控制体系,明确各环节的质量要求和责任人。同时,还需要定期对施工人员进行质量培训,提高施工人员的质量意识和技能水平,通过严格的质量控制,可以确保建筑装饰工程的每个环节都达到国家的相关标准和要求。在施工过程中,应该定期对工程质量进行检查,及时发现问题并采取措施进行整改。同时,还可以通过第三方机构的验收,对工程质量进行评估,以确保建筑装饰工程的品质。

3.4 加强施工现场管理

地面装饰工程直接关系到建筑物的使用质量和美观

程度。在这一工程中,地面层和楼面层的装饰施工是最为关键的环节。首先,地面层和楼面层的施工应遵循先地下后地上的基本原则。这是因为地下工程往往涉及到许多隐蔽设施,如暗管、沟槽等。如果在地上工程开始施工后再进行地下工程,可能会对地上工程造成不利影响。因此,在进行地面装饰工程时,首先要检查地下暗管、沟槽等设施是否符合相关要求,确保地面施工的顺利进行。在地面层施工过程中,要注意控制各面层的平整度。平整度是衡量地面施工质量的重要指标,直接影响到使用者的舒适度。此外,在卫生间的下水管道施工中,要特别注意坡度和连接缝的整齐度。合理的坡度可以确保污水畅通,而整齐的连接缝则能使地面施工更加美观。在楼面层施工中,要确保各面层的铺设平整、牢固。此外,还要注意楼面层与地面层的连接处,要进行合理的处理,以防止因地面的不平整而影响到楼面层的使用。

总的来说,地面装饰工程的施工需要严格把控每一个环节,遵循一定的施工原则,确保工程质量和美观程度。只有这样,才能打造出既实用又美观的地面装饰效果。从地下工程的检查,到地面层和楼面层的施工,每一个步骤都要精细操作,以达到最佳的施工效果。同时,还要注重施工过程中的安全防护,确保施工现场的安全。

4 结语

建筑装饰工程质量控制是建筑物质量和美观的关键环节。通过分析当前存在的问题,提出相应的管控措施,有助于提高建筑装饰工程的质量,保障建筑物的美观和安全,促进建筑装饰行业的健康发展。

【参考文献】

- [1]陈艳新.建筑装饰装修施工质量管理要点及改进[J].城市建设理论研究(电子版),2024(2):123-125.
- [2]邱传坚.建筑装饰装修项目工程施工技术质量控制措施[J].居舍,2022(24):71-74.
- [3]周爱娇.基于“1+X”证书制度下建筑装饰技术专业人才培养模式探究[J].现代职业教育,2021(51):214-215.
- [4]俞晓鹏.建筑装饰装修工程施工技术要求和质量控制[J].房地产世界,2020(21):114-116.
- [5]孙爱军.关于建筑装饰工程施工技术管理[J].散装水泥,2023(3):21-23.
- [6]郭长征.建筑装饰装修工程施工质量管理策略分析[J].房地产世界,2023(12):163-165.

作者简介:王若青(1989.3—),男,汉族,毕业院校:济南工程职业技术学院,所学专业:建筑装饰工程技术,当前工作单位:北京灼卓文化创意有限责任公司,职务:项目经理:。

建筑工程监理的质量控制与安全管理

汪 鸣

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要]近年来,我国建筑工程行业取得了显著的成就,工程建设规模不断扩大,技术水平和管理水平也逐步提高。随着建筑工程复杂性的增加和施工环境的变化,监理工作面临着越来越多的挑战和困难。一方面监理制度存在不足,执行力度不够,导致监理工作效果不佳;另一方面监理人员的专业技能和工作能力有待提高,影响了监理工作的质量和效果。此外,建筑工程质量问题和安全事故时有发生,给人民群众的生命财产安全带来了严重威胁,严重影响了社会经济的稳定和可持续发展。因此,加强建筑工程监理质量与安全管理,提高监理工作的质量和效果,已成为当前建筑工程领域亟待解决的重要问题。

[关键词]建筑工程监理;质量控制;安全管理

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12378

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Quality Control and Safety Management of Construction Engineering Supervision

WANG Ming

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

Abstract: In recent years, Chinese construction industry has achieved significant achievements, with the continuous expansion of construction scale, and the gradual improvement of technical and management levels. With the increasing complexity of construction projects and changes in the construction environment, supervision work is facing more and more challenges and difficulties. On the one hand, there are deficiencies in the supervision system and insufficient execution, resulting in poor supervision work results. On the other hand, the professional skills and work ability of supervision personnel need to be improved, which affects the quality and effectiveness of supervision work. In addition, quality problems and safety accidents in construction projects often occur, posing a serious threat to the safety of people's lives and property, seriously affecting the stability and sustainable development of the social economy. Therefore, strengthening the quality and safety management of construction engineering supervision, improving the quality and effectiveness of supervision work, has become an important issue that urgently needs to be solved in the current construction engineering field.

Keywords: construction project supervision; quality control; safety management

引言

随着社会经济的快速发展和城市建设的不断扩张,建筑工程在现代社会中占据着越来越重要的地位。作为工程建设的重要环节,建筑工程监理质量与安全管理直接关系到工程的质量、进度和安全,对于保障人民群众的生命财产安全、提高建筑工程质量和促进可持续发展具有重要意义。因此,如何有效地加强建筑工程监理质量与安全管理,提高监理工作的科学性、规范性和有效性,成为当前建筑工程领域亟待解决的问题。

1 建筑工程监理的职责与作用

1.1 监理的职能与目的

建筑工程监理作为一个关键环节,主要负责对建设项目的实施过程进行全程监控和管理,核心职能包括审查工程设计、监督施工进度、确保施工质量、协调解决工程变更和争议等。监理的目的在于保障建筑工程的质量、进度和成本得到有效控制,同时确保项目符合相关法规标准,满足业主和社会的需求和期望。通过有效的监理,可以预防工程质量问题,减少施工风险提高工程效率,从而实现

建设项目的顺利进行和成功完成。

1.2 监理在确保项目质量和安全方面的重要作用

建筑工程监理在确保项目质量和安全方面扮演着不可或缺的角色。首先,监理通过严格审查工程设计和施工过程,确保所有工作符合预定的技术标准和规范,从而有效提升项目的质量水平。其次,监理人员对施工现场进行持续监督,及时发现和纠正可能导致质量问题的隐患,确保工程质量达到或超出预期标准。此外,监理还负责安全管理,通过对施工现场的安全检查和培训,预防和减少安全事故的发生,保障工程人员和公众的生命财产安全。

2 质量控制的核心内容

2.1 质量控制体系与流程

质量控制体系是建筑工程质量管理的基础,它涵盖了从设计、采购、施工到竣工验收的全过程。首先,建立健全的质量管理体系,明确各个参与方的职责和权利,确保每一步工作都有明确的质量标准和验收规范^[1]。其次,质量控制流程包括质量计划制定、质量检查与监督、质量问题的识别与纠正以及质量反馈与改进等环节。在实施过程

中,应持续进行质量检查和监督,及时发现和处理存在的质量问题,确保工程质量稳定、可靠。此外,建立有效的质量记录和档案管理系统,对每一阶段的质量控制活动进行记录和归档,为工程的质量审计和后期服务提供依据。

2.2 设计阶段的质量控制

设计阶段是建筑工程质量控制的关键环节,直接影响到后续施工和运营的质量。在此阶段,首先要确保设计方案满足相关的技术标准、规范和业主的需求。建立专门的设计审查机制,对设计图纸、计算书及相关技术文件进行严格审查,确保准确、合理、完整。此外,进行设计方案的技术经济性评估,确保设计方案不仅满足技术要求,而且在成本控制方面也具有优势。同时,加强与业主、设计单位和相关专家的沟通与协作,确保设计方案的科学性和实用性。在设计阶段,还需注重对可能出现的设计风险和难点进行预测和评估,制定相应的应对措施,确保设计方案的稳定性和可行性。

2.3 施工阶段的质量控制

施工阶段是建筑工程质量控制的实施阶段,对工程质量的最终成果起着决定性作用。在施工过程中,首先要严格执行施工图纸和技术规范,确保施工质量与设计要求相符。建立完善的施工质量检查制度,对关键工序和关键节点进行重点监控和检验,及时发现并纠正施工中的质量问题。加强施工现场的管理,确保施工人员严格按照操作规程进行作业,防止因人为因素导致的质量问题。此外,加强与施工单位的沟通与协作,及时解决施工中遇到的技术难题和工程变更,确保施工质量和进度不受影响。在施工阶段,还需加强材料和设备的质量控制,确保采用的材料和设备符合技术标准和规范要求。

2.4 竣工与验收阶段的质量控制

竣工与验收阶段是建筑工程质量控制的最后一道环节,对工程的最终质量评价和验收具有决定性影响。在此阶段首先要进行全面的工程质量自检和自评,确保所有施工工序均已按照设计要求和技术规范完成。建立严格的竣工验收制度,组织专家对工程进行全面、系统的验收,确保工程质量符合国家标准和相关规范。对于存在的质量问题和不合格项,要及时整改和复验,确保问题得到有效解决。同时,对竣工工程进行全面的档案整理和归档,记录工程的所有技术资料 and 验收记录,为工程的后期运行和维护提供依据。在竣工与验收阶段,还需加强与业主和相关部门的沟通与协作,确保工程的验收工作顺利进行,为工程的投入使用提供质量保障。

2.5 质量问题的识别与解决

在建筑工程的各个阶段,识别和解决质量问题是确保工程质量的关键环节。首先,需要建立健全的质量问题识别机制,通过定期的质量检查、自检和第三方检测,及时发现和记录施工过程中存在的质量问题。其次,对于识别

出的质量问题,要迅速确定责任归属,明确问题的性质和影响范围,制定有效的整改措施和时限。在整改过程中,要加强现场管理,确保整改措施得到严格执行,避免问题反复出现。同时,要加强质量问题的跟踪和复核,确保整改措施的有效性和质量问题的彻底解决。此外,还需要加强与业主、设计单位、施工单位和监理单位的沟通与协作,共同努力解决存在的质量问题,确保工程质量达到预期标准。

3 安全管理的核心内容

3.1 安全管理体系与框架

安全管理体系是建筑工程安全管理的基础,它涵盖了从安全政策制定、组织结构建立、安全责任分配到安全培训和监督检查的全过程。首先,建立健全的安全管理框架,明确安全管理的组织结构、职责和工作流程,确保安全管理工作有序、高效进行。其次,制定和完善安全管理制度和规范,包括安全操作规程、应急预案、事故处理流程等,为安全管理提供明确的操作指南。同时,加强对安全风险的评估和管理,对施工现场的安全隐患进行识别、评估和控制,采取有效措施降低安全风险。此外,开展定期的安全培训和教育,提高员工的安全意识和操作技能,确保他们能够正确、规范地执行安全操作规程。在安全管理体系中,还需建立健全安全监督和检查机制,加强对安全管理工作的监督和评估,及时发现和纠正存在的问题,确保安全管理体系的持续改进和优化。

3.2 安全风险评估与管理

安全风险评估与管理是建筑工程安全管理的核心环节,目的在于识别、评估和控制施工现场存在的安全风险,确保工程施工过程中的安全生产。首先,进行全面的安全风险识别,通过现场调查、安全检查和隐患排查,准确掌握施工现场的安全状况和存在的潜在风险。其次,对识别出的安全风险进行科学评估,分析其可能导致的后果和影响范围,确定风险等级和优先处理的程度。然后,制定针对性的安全风险管理措施和预防措施,明确责任部门和责任人,确保措施的及时、有效实施。在实施过程中加强对安全风险的监控和跟踪,定期进行安全风险评估,及时调整和完善安全管理措施,确保安全风险得到有效控制和降低^[2]。同时,加强对安全风险管理的宣传和培训,提高员工的安全意识和应急处理能力,确保他们能够正确、迅速地应对突发的安全风险和事故。

3.3 安全培训与教育

安全培训与教育是确保建筑工程施工安全的关键措施,提高员工的安全意识、技能和应急处理能力,确保他们在施工现场能够正确、规范地执行安全操作规程。首先,针对不同岗位和工种的特点,制定并实施针对性的安全培训计划,包括安全操作规程、事故案例分析、应急处理流程等内容,确保员工能够全面、准确地掌握安全知识和技能。其次,加强现场安全培训,组织专家或资深员工对施

工现场进行现场指导和培训,指导员工正确使用安全防护设备,提高他们的安全操作能力。然后,建立健全安全培训记录和档案管理制度,对员工的安全培训情况进行记录和归档,为后续的安全培训和教育提供依据。在实施安全培训与教育过程中,加强对员工的反馈和交流,鼓励他们提出安全问题和建议,及时解决存在的问题,提高安全培训的实效性和针对性。

3.4 应急响应与事故处理

应急响应与事故处理是建筑工程安全管理的重要环节,关乎到施工现场突发情况的处理和应对能力。首先,建立健全应急响应机制,明确应急响应团队的组成、职责和 workflows,确保在发生安全事故或突发情况时能够迅速、有序地进行应急响应。其次,组织定期的应急演练和模拟演练,提高应急响应团队的应对能力和协同作战能力,确保他们能够在实际情况中迅速、有效地应对各类安全事故。然后,建立健全事故处理流程,明确事故报告、事故调查、事故原因分析和事故整改措施的具体步骤和责任人,确保事故得到及时、准确地处理和解决。在实施应急响应与事故处理过程中,加强与相关部门和单位的沟通与协作,共同努力解决存在的问题,提高事故处理的效率和质量。

4 建筑工程监理质量与安全管理的增强策略

4.1 优化监理制度以确保规范执行

为了提高建筑工程监理质量与安全管理的效果,首要任务是对监理制度进行优化和完善。首先,对现有的监理制度进行全面审查和评估,识别出存在的不足和问题,然后针对性地进行调整和完善,确保制度内容既科学合理又具有可操作性。其次,强化监理制度的执行力度,明确监理人员的职责和权限,建立健全相应的激励和惩罚机制,确保监理工作能够按照制度要求严格执行,减少人为因素对监理结果的影响。再次,建立定期的制度审查和更新机制,随着工程管理和监理技术的不断发展和完善,及时调整和更新监理制度确保其与时俱进,满足工程建设的实际需求。此外,加强对监理制度的宣传和培训,提高监理人员对制度内容和要求的理解和认同,确保他们能够正确、规范地执行监理工作。

4.2 推行全程监理,为后续施工打下坚实基础

全程监理作为一种综合性、连续性的管理方式,在建筑工程中具有至关重要的作用。首先,全程监理能够确保从项目初期到竣工验收的各个阶段都得到有效的监控和管理,避免了施工过程中的盲点和遗漏,为工程施工提供了持续的质量和安全保障^[3]。其次,全程监理可以实现工程各个阶段之间的无缝对接和协同配合,确保设计、施工、材料选择和施工方法等方面的一致性和连贯性,避免了后

续施工中的技术冲突和质量问题。再次,全程监理能够及时发现和解决施工中的问题和难点,为施工人员提供技术支持和指导,确保工程施工按照预定的进度和质量要求顺利进行。此外,全程监理还可以为工程的质量验收和后期维护提供必要的技术资料和支持,确保工程的长期稳定运行和管理。

4.3 开展监理人员专业培训,提升队伍技能水平

为了确保建筑工程监理的质量与安全管理得到有效执行,开展监理人员的专业培训是至关重要的环节。首先,通过定期的专业培训,监理人员可以不断更新和提升自己的专业知识和技能,使其紧跟行业最新的技术和管理方法,保持在监理领域的领先地位。其次,针对不同的监理专业和岗位,制定具体、针对性的培训计划和内容,如工程质量检查、施工工艺分析、安全管理规范等,确保监理人员能够全面、深入地掌握各项监理工作的核心技能和方法。再次,强化实践教学和案例分析,组织实地考察和现场指导,让监理人员通过实际操作和经验积累,提高解决实际问题 and 应对突发情况的能力。此外,加强团队合作和沟通能力的培训,培养监理人员的团队精神和协同工作能力,确保他们能够有效地与项目团队、施工单位和业主进行沟通和协作。

5 结语

建筑工程监理质量与安全管理是保障工程建设质量和安全的重要环节,直接关系到工程的长期稳定运行和人员生命财产安全。通过优化监理制度、推行全程监理、开展监理人员专业培训等系列策略,不仅可以提高监理工作的科学性、规范性和有效性,还可以增强监理团队的执行力和服务质量,满足工程建设的实际需求和业主的期望。同时,建立健全的监理机制和 workflows,强化与项目团队、施工单位和业主的沟通与协作,共同努力解决存在的问题,推动工程质量和安全管理水平的持续提升。加强建筑工程监理质量与安全管理是提高工程建设质量和安全的关键,需要各方共同努力确保工程建设的顺利进行和成功完成。

【参考文献】

- [1]黄雪梅. 建筑工程监理的质量控制与安全管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(7): 181-183.
- [2]申康. 建筑工程安全管理及质量控制分析[J]. 建筑工程, 2018(3): 35-37.
- [3]刘铁柱. 现阶段建筑工程监理工作中的问题与应对措施研究[J]. 建设监理, 2019(7): 55-56.

作者简介: 汪鸣(1983.7—), 女, 毕业院校: 大连理工大学, 本科学历, 专业: 土木工程, 就职单位: 安徽建大项目管理有限公司, 职务及年限: 总监, 12 年, 职称: 副高。

基于绿色施工理念中的建筑工程管理创新模式分析

沈永红

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 当今社会, 环境保护和可持续发展已成为全球关注的焦点, 引入绿色施工理念成为了改善建筑工程环境影响的重要途径, 绿色施工理念以降低对环境的影响。基于此, 文中探讨基于绿色施工理念的建筑工程管理创新模式, 通过对绿色施工理念下的建筑工程管理意义、存在的问题以及创新模式的分析, 提出一系列解决方案和建议, 以期提高资源利用效率、改善施工环境质量为目标。

[关键词] 绿色施工; 建筑工程管理; 创新模式

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12372

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of Innovative Management Models for Construction Projects Based on the Concept of Green Construction

SHEN Yonghong

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: In today's society, environmental protection and sustainable development have become the focus of global attention. Introducing the concept of green construction has become an important way to improve the environmental impact of construction projects. The concept of green construction aims to reduce its impact on the environment. Based on this, this article explores the innovative model of construction project management based on the concept of green construction. By analyzing the significance, existing problems, and innovative models of construction project management under the concept of green construction, a series of solutions and suggestions are proposed to improve resource utilization efficiency and improve the quality of construction environment.

Keywords: green construction; construction project management; innovation mode

引言

当今社会, 建筑工程行业扮演着至关重要的角色, 但其对环境的影响不可忽视^[1]。传统的建筑工程施工模式通常伴随着能源消耗大、污染排放多、资源浪费严重等问题, 严重挑战着环境可持续发展的目标。在该背景下, 绿色施工理念应运而生, 旨在通过减少对环境的负面影响, 提高资源利用效率, 实现建筑工程的可持续发展, 研究基于绿色施工理念的建筑工程管理创新模式具有重要意义。一方面, 可以提高从业人员的环保意识和责任感, 推动绿色施工理念的全面贯彻; 另一方面, 有助于引入先进的施工技术和绿色材料, 降低对环境的影响, 提高资源利用效率。本文通过深入分析建筑工程管理中存在的问题, 结合绿色施工的核心理念, 提出创新的管理模式和解决方案, 将为实现环境友好型建筑工程提供重要的理论和实践支持。

1 加强绿色施工理念下的建筑工程管理的意义

1.1 环境保护与可持续发展

环境保护和可持续发展已成为全球社会共同关注的议题, 而建筑工程作为一个重要的能源消耗和污染排放领域, 对环境负面影响较大^[2]。在该背景下, 推动绿色施工理念的落实, 通过改变施工方式、材料选择和管理模式, 有助于减少对环境的不良影响, 推动建筑行业朝着更加环保和可持续的方向发展。首先, 加强绿色施工理念下的建

筑工程管理有助于减少对自然环境的破坏和污染。绿色施工理念注重节能减排、循环利用资源和减少污染物排放, 通过采用环保材料、低碳技术和节能设备, 最大限度地减少对环境的不良影响, 保护了生态环境的完整性和稳定性。其次, 加强绿色施工理念下的建筑工程管理有助于促进可持续发展。绿色施工理念强调生态环境、经济效益和社会责任的协调发展, 通过降低资源消耗、提高资源利用效率和减少环境负荷, 有助于满足当前和未来的发展需求, 实现经济、社会 and 环境的可持续发展。此外, 加强绿色施工理念下的建筑工程管理也能够促进技术创新和产业升级。绿色施工理念要求采用环保材料、节能技术和先进设备, 推动建筑工程行业向着更加绿色、智能和高效的方向发展, 不仅有利于提升建筑工程的技术水平和质量水平, 促进相关产业的技术创新和发展, 推动整个产业链的升级和转型, 为经济可持续发展提供新的动力和支撑。

1.2 提高工程质量与社会形象

绿色施工理念下的建筑工程管理不仅关注环境保护, 也注重提高工程质量和企业社会形象的塑造^[3]。首先, 绿色施工理念强调采用先进的施工技术、优质的建筑材料以及严格的施工管理, 有利于提高工程施工质量, 减少施工过程中的质量问题 and 安全隐患, 确保建筑工程的质量达到或超过规定标准, 提升企业的竞争力和信誉度。其次, 加

强绿色施工理念下的建筑工程管理有助于塑造企业良好的社会形象。作为企业的重要组成部分,建筑工程质量和社会责任感直接影响着企业的形象和声誉。采用绿色施工理念,不仅体现了企业的环保意识和社会责任感,也彰显了企业的创新能力和发展前景,通过积极响应环保号召,实施绿色施工管理,树立良好的社会形象,赢得社会各界的认可和尊重,提升企业的品牌价值和市场竞争力。此外,绿色施工所需要的先进技术和管理方法,要求施工人员具备更高的技术水平和专业素养,通过培训和学习绿色施工相关知识和技能,从业人员可以不断提升自己的专业水平和工作能力,增强对绿色施工理念的理解和应用,为企业的发展提供有力支持。

2 绿色施工理念的建筑工程管理的问题分析

2.1 绿色环保意识相对淡薄

尽管绿色环保已经成为全球关注的焦点,但在建筑工程管理领域,绿色施工理念的认知和实践仍然存在不足和局限性。首先,传统的建筑工程管理模式,企业和从业者更加关注工程进度、成本控制和利润最大化,而对环境保护和可持续发展的意识相对较弱,认为采取绿色施工措施会增加成本和施工难度,对绿色环保理念缺乏足够的认同和重视。其次,部分地方环保法律法规和政策尚未完善或执行不到位,缺乏对绿色施工的明确要求和指导,建筑企业往往缺乏对绿色环保的动力和支持,使得企业不愿意投入更多的资源和精力来推动绿色施工。最后,实际项目中,建筑工程涉及多方利益相关者,包括业主、设计师、施工单位、监理单位等,由于各方利益的不同,存在利益冲突和信息不对称的情况,导致绿色施工理念的实施受到阻碍。

2.2 建筑工程施工技术落后

实际施工过程中,一些建筑企业和从业者的技术水平和装备设施相对落后,导致绿色施工难以有效实施^[4]。首先,传统的施工模式下,建筑企业和从业者习惯于使用传统的施工方法和设备,对于绿色施工所需的新技术和新装备缺乏了解和应用经验。其次,建筑工程施工行业存在技术更新换代不及时的问题。由于建筑工程施工的技术更新周期较长,企业和从业者往往滞后于技术发展的步伐,缺乏对新技术的敏感性和应用意识,导致无法跟上技术发展的步伐,影响了绿色施工理念在建筑工程管理中的实施。此外,一些欠发达地区或发展中国家,经济发展水平不高、技术水平相对落后,建筑工程施工技术水平整体较低,从业者缺乏绿色施工理念的认知和实践经验,对绿色施工所需的技术和设备了解有限,导致绿色施工难以得到有效推广和应用。

2.3 建筑工程监管力度不足

建筑工程监管是确保建筑工程施工质量、安全和环保的重要手段,但在实际操作中,监管力度不足导致建筑工程存在质量隐患、环境污染等问题,影响绿色施工理念的

有效实施。首先,建筑工程监管的法律法规体系不够完善。一些地区的监管法规滞后于绿色施工的发展需求,无法有效监督和引导建筑企业和从业者落实绿色施工理念,导致环保要求得不到充分落实。其次,建筑工程监管部门的人员数量有限,技术水平参差不齐,无法有效监督和检查建筑工程施工过程中的环保措施和质量问题,监管部门缺乏专业化的监管队伍和技术手段,难以应对复杂的施工现场和技术问题,导致监管效果不佳。此外,一些地区存在监管执法不严、监管责任不落实的问题。由于一些监管部门存在监管执法不严、监管责任不落实的现象,建筑企业和从业者可能存在违法违规行为,而监管部门未能及时发现和处理,导致监管失效。最后,建筑工程监管的信息化程度不高。在一些地区,建筑工程监管还停留在传统的人工监管模式下,监管信息化程度不高,监管手段和监管数据相对滞后。监管部门缺乏信息化管理平台和监管系统,无法及时获取和分析建筑工程施工过程中的相关数据,难以实现全程监管和动态监控,影响了监管效果和监管水平的提升。

2.4 建筑工程管理制度不够完善

首先,一些地区的建筑工程管理制度存在滞后性和缺乏针对性。由于建筑工程管理制度的制定和修订周期较长,一些地区的制度滞后于绿色施工理念的发展需求,无法及时跟上技术和市场的变化。现有的建筑工程管理制度可能偏重于传统的施工标准和规范,缺乏对绿色施工的专门规定和要求,导致绿色施工理念无法得到有效落实。其次,建筑工程管理制度的执行和监督机制不健全。各地区都有相关的建筑工程管理制度,但在实际执行过程中,监督力度和执法效果存在不足。一些监管部门缺乏足够的执法人员和监管资源,无法对建筑工程施工过程中的违规行为进行有效监督和处罚,导致制度执行效果不佳。此外,建筑工程管理制度的配套政策和措施不完善。一些地区,配套政策和措施不足或者不完善,无法有效激励建筑企业和从业者采取绿色施工措施,导致绿色施工理念无法得到有效推广和应用。最后,建筑企业的内部管理制度和规范不足。建筑企业缺乏对绿色施工的认知和理解,对绿色施工措施的实施不够积极,内部管理制度和规范没有专门的绿色施工管理体系,导致绿色施工理念无法得到有效贯彻和执行。

3 绿色施工理念下的建筑工程管理创新模式分析

3.1 加强绿色环保意识

绿色环保意识的加强不仅可以推动绿色施工的实施,还促进建筑工程向着可持续发展的方向发展^[5]。首先,建筑工程管理者、从业者和相关利益相关者应当接受系统的绿色环保理念培训,了解绿色施工的重要性以及采用绿色施工技术的优势,通过举办研讨会、绿色建筑展览、专题讲座等形式进行,以提升绿色环保意识,促使他们将绿色施工理念融入到日常的建筑工程管理中。其次,政府部

门制定和出台一系列促进绿色施工的政策,例如提供财政补贴、税收优惠和其他激励措施,引导企业和从业者积极采取绿色施工措施。同时,加强对环保法律法规的宣传和执行,对违法违规行为进行严厉打击,也能够提高建筑工程管理者和从业者的环保意识。最后,加强与社会各界的沟通与合作,形成共建共享的绿色施工理念。通过与环保组织、社会公众、学术界等各方的合作,共同探讨绿色施工的可行性和实施方法,共同推动建筑工程向绿色可持续发展的方向发展。

3.2 提升建筑工程施工技术水平

提升建筑工程施工技术水平不仅促进绿色施工理念的实施,还能够提高建筑工程的质量、效率和安全性。第一,绿色施工理念倡导使用先进的施工技术和设备,例如智能化施工设备、建筑信息模型(BIM)、3D打印技术等,先进技术提高施工效率,减少资源消耗,降低能源消耗,从而实现绿色环保的施工目标。第二,建筑工程管理者和从业者应当接受系统的技术培训,了解和掌握最新的绿色施工技术和方法。同时,建立健全的人才培养体系,培养出一批懂得绿色施工理念、具备先进施工技术的专业人才,为绿色施工的实施提供人才保障。第三,加大对建筑工程技术创新和研发的支持力度,鼓励企业增加技术投入,加强技术创新和新产品开发。同时,建立技术创新和研发的合作机制,促进科研机构、高校和企业之间的合作,加快绿色施工技术的研究和应用。

3.3 强化监管执法和监管责任落实

有效的监管执法和责任落实可以确保建筑工程施工过程中的环境保护、安全生产和质量管理,推动绿色施工理念的全面实施^[6]。其一,制定和完善相关的环保、安全、质量等方面的监管法律法规,明确建筑工程施工过程中的责任和义务,规范监管行为和执法程序。同时,建立健全的监管机构和监管队伍,提高监管人员的素质和专业水平,确保监管执法的严格执行。其二,加强对建筑工程施工现场的监督和检查,及时发现和处理违法违规行为。同时,对于违法违规行为要依法从严处罚,形成有效的震慑作用,提高从业者对法律法规的遵守意识,促进绿色施工理念的贯彻落实。其三,明确监管责任和监管范围,加强与其他部门和单位的协作配合,形成监管合力。对于监管人员的监管工作要进行定期评估和考核,对于监管不力或者失职

渎职的人员要进行严肃处理,以保障监管责任的落实和执行效果的实现。

3.4 完善和改进建筑工程管理制度

建筑工程管理制度的完善和改进可以为绿色施工提供有力的法规支持和规范指导,推动绿色施工理念在建筑工程管理中的全面应用。一是将绿色施工的概念和要求纳入建筑工程管理制度中,明确绿色施工的目标和指标,制定相应的技术标准和规范。二是建立健全的评估体系和评估标准,对绿色施工项目进行评估和认证,排查和修正不符合绿色施工要求的项目,加强对绿色施工项目的监督和检查,确保施工现场的环境保护和质量管理得到有效落实。三是不同部门之间应加强沟通与交流,建立信息共享机制,形成合力推动绿色施工理念在建筑工程管理中的应用。

4 结束语

在绿色施工理念下,建筑工程管理正面临前所未有的机遇和挑战。通过加强绿色环保意识、提升建筑工程施工技术水平、强化监管执法和监管责任落实、完善和改进建筑工程管理制度,为建筑工程管理带来深刻的变革,应当以更加开放的心态,不断学习和探索,积极应对各种挑战,推动绿色施工理念在建筑工程管理中的广泛应用,共同促进建筑工程的可持续发展,为建设美丽家园、实现人与自然和谐共生贡献力量。

[参考文献]

- [1] 兰戈阳. 绿色施工理念下的建筑工程管理模式研究[J]. 全面腐蚀控制, 2024, 38(3): 14-16.
 - [2] 孙炳炫. 绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新路径[J]. 广东建材, 2024, 40(3): 146-149.
 - [3] 林练标. 绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(36): 52-54.
 - [4] 吕旭华. 绿色建筑工程施工现场文明施工管理创新探究[J]. 居业, 2023(12): 143-145.
 - [5] 赵洪斌. 绿色施工管理理念下的建筑工程施工管理创新[J]. 居舍, 2023(34): 169-172.
 - [6] 董英红. 基于绿色施工理念的建筑工程管理创新模式分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(2): 65-66.
- 作者简介: 沈永红(1981.12—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江航兴建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

浅谈建筑工程地下室防水施工控制

肖同军

中外建华诚工程技术集团有限公司, 北京 233000

[摘要]随着城市化进程的不断发展,地下室成为现代建筑中常见的功能空间,但地下室渗漏问题在建筑工程中非常常见,主要原因可以归结为工程设计不科学合理、材料质量不合格、施工过程不当以及施工管理不到位等方面。文章通过分析建筑工程地下室防水施工的技术要点和质量控制措施,旨在提供有关地下室防水施工的实用指导,确保工程质量和持久性。

[关键词]建筑工程;地下室;防水施工

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12396

中图分类号: TU761

文献标识码: A

Brief Discussion on Waterproofing Construction Control of Basement in Building Engineering

XIAO Tongjun

HCCI Urban Architectural Planning and Design Co., Ltd., Beijing, 233000, China

Abstract: With the continuous development of urbanization, basements have become a common functional space in modern buildings. However, basement leakage problems are very common in construction engineering, mainly due to unscientific and reasonable engineering design, substandard material quality, improper construction process, and inadequate construction management. This article analyzes the technical points and quality control measures of basement waterproofing construction in building engineering, aiming to provide practical guidance on basement waterproofing construction, ensuring engineering quality and durability.

Keywords: construction engineering; basement; waterproof construction

引言

地下室的渗漏问题会对建筑的结构完整性、使用功能和人员安全造成严重影响,实施科学合理的地下室防水施工控制有利于确保建筑工程质量和持久性^[1]。深入研究地下室防水施工控制的关键要点和质量控制措施,可以有效提升地下室防水施工的质量和可靠性,推动地下室防水施工控制技术的不断进步和创新,为人们提供更加舒适、安全的住宅和工作环境。因此,本文基于地下室渗漏的基本原因,从混凝土浇筑、混凝土振动控制、施工接缝处理、穿墙螺栓止水处理、预埋件及管壁处理、混凝土养护等关键技术展开分析,并提出了有效的质控措施。

1 建筑工程地下室出现渗漏的原因

1.1 工程设计不科学合理

不科学合理的设计会导致地下室结构存在漏水隐患,增加渗漏发生的风险。例如,在设计阶段未能充分考虑地下水位、土壤渗透性等因素,导致地下室在长时间或大量雨水冲刷下的情况下难以有效地防止水的渗透,设计中存在缺乏足够的排水系统或未合理设置防水层的问题,使得地下室容易受到地下水或降水的侵入^[1]。设计中还存在施工接缝处理不当的问题,施工接缝是地下室防水施工中容易出现渗漏问题的关键区域,如果接缝设计不当或施工过程中处理不到位,就会导致接缝处的水密性不足,从而引发渗漏。

1.2 材料质量不合格

选择和使用质量不合格的防水材料会导致地下室无

法有效阻止水的渗透,从而引发渗漏问题。如果采购的防水材料质量不符合标准或存在瑕疵,就无法提供可靠的防水效果。如防水涂料中可能存在颗粒粗糙、杂质过多或成分配比不当的情况,都可能降低防水材料的性能和耐久性,使地下室易受渗漏发生。使用不适用于具体施工环境的防水材料也会导致渗漏问题,不同的地下室环境对防水材料的要求有所差异,必须选择与地下室特定条件相匹配的材料。如具有高地下水位的地下室需要使用能够抵抗水压的弹性防水材料,而在地震频发地区的地下室则需要选择具有一定抗震性能的材料,选用的材料不符合地下室实际需求,就会导致防水效果不佳,出现渗漏问题。即使选择了合格的防水材料,在施工过程中不按照规范使用或存放,也会降低防水材料性能,如受到日晒、潮湿或冻结等环境影响,也会导致材料性能下降。

1.3 施工过程不当

不当的施工操作会导致防水层或接缝处理不到位,使地下室无法有效地抵御水的渗透,引发渗漏问题^[2]。首先,混凝土浇筑过程不当会导致地下室渗漏。如果混凝土浇筑不均匀或振动不足,就会在混凝土中留下孔洞或松散部分,这些区域容易受到水的渗透。因此,在混凝土浇筑过程中,必须确保浇筑均匀、振动充分,以减少渗漏的风险。其次,施工接缝是地下室防水的薄弱点,如果接缝处理不当,例如填缝材料选择不当、不合理的接缝设计或施工过程中的疏忽,就会导致接缝处的水密性降低,从而引发渗漏问题。再者,穿墙螺栓止水处理不当也会导致地下室渗漏,在地

下室墙体穿墙处,常常需要使用螺栓进行止水处理,如果螺栓选择不当、固定不牢固或密封不严密,就会造成水的渗透,导致渗漏问题。

2 地下室防水施工技术

2.1 工艺流程

地下室防水施工技术是确保地下室结构和内部空间不受水分侵入的关键过程。其工艺流程通常包括准备工作、基础处理、材料选择、施工方法和质量检验等步骤。首先,施工前,必须进行准备工作,包括清理地下室内部和周围的杂物,确保施工场地清洁、整洁,并清除可能影响施工质量的障碍物。同时,需要对地下室结构进行检查,确保没有明显的裂缝或渗漏点。再次,对地下室基础进行清洁、修补和加固,以确保基础表面平整且无明显缺陷,修补裂缝和填补孔洞是非常重要的,以防止水分通过基础表面渗透进入地下室内部。再次,根据地下室结构、使用条件和预算等因素,选择合适的防水材料,常见的地下室防水材料包括聚合物改性沥青、聚氨酯涂料、聚合物乳液、橡胶涂料等,有效地提高防水效果并延长地下室的使用寿命,并根据选择的防水材料和地下室结构特点,采用不同的施工方法。常见的施工方法包括涂刷、喷涂、铺设防水卷材等。施工过程中,需要确保施工人员严格按照施工规范 and 操作要求进行操作,以确保施工质量。最后,施工完成后,需要对防水层进行全面检查和测试,确保防水效果符合要求。常见的检验方法包括水压试验、质量抽检等,发现防水层存在问题,需要及时修补和调整,以确保地下室的防水效果达到预期目标。

2.2 地下室防水层施工

平面空铺法是一种常用的地下室防水施工技术,常见的卷材防水材料有沥青类防水卷材、高分子防水卷材等,主要适用于水平面的防水要求,例如地下室的底板下部位置。首先,地下室底板防水卷材进行平面空铺法施工之前,需要清理地下室底板下部的混凝土垫层上杂物,确保施工场地干净整洁。其次,地下室地面清理完毕后,需要对基层进行处理,确保基层表面平整、干净,并且没有明显的损坏或缺陷,修补裂缝和填补孔洞是基础处理的关键步骤,能有效防止地下室外面水分渗透进入地下室内部。选择合适的防水材料要考虑地下室地面的使用条件、预算以及所需的防水效果等因素。铺设防水材料施工过程中,通常采用辊压或刮涂等方式,确保防水材料均匀、密实地铺设在基层上。同时,需要注意防水材料与基础层之间的粘接效果,确保防水层与基础层紧密结合,对于多层柔性防水,严格确保各防水层间施工质量,防止水分渗透。最后,施工完成后,进行质量检验。通过水压试验等方法,检查防水层是否存在漏水情况,确保防水效果符合要求。如果发现问题,需要及时修补和调整,以确保地下室地面的防水效果达到预期目标。

2.3 承台、地梁沟湿铺法施工

承台、地梁沟湿铺法特点在于专注于承台和地梁等特定区域的防水需求,与其他防水方法相比具有一定的区别和特点。第一,施工前,需要彻底清理承台和地梁表面,确保没有残留的杂物和尘土,特别是地梁沟,需要清除其中的积水和污物,以保证施工时表面干燥清洁。此外,对于存在裂缝和孔洞,需要进行修补和填充,确保施工基础完整。第二,选择合适的防水材料。承台、地梁沟湿铺法常使用的防水材料包括聚合物改性沥青、聚氨酯涂料、橡胶涂料、防水卷材等,以防水涂料为例,这些材料具有良好的附着力和耐水性,能够有效防止水分渗透到承台和地梁内部,从而保护地下室结构。第三,涂覆防水材料前,需要进行表面处理,包括清洁和打磨,以增强材料的附着力,采用刷涂、滚涂或喷涂等方式将防水材料均匀地涂覆在承台和地梁的表面上,确保涂层厚度均匀一致,无漏涂和漏刷现象。对于地梁沟,采用填充材料填充其内部,再涂覆防水材料,以提高防水效果。第四,施工完成后,需要对承台和地梁的防水层进行全面检查和测试,以确保防水效果符合要求,采用目视检查、手工触摸以及水压试验等方法,发现并及时修补可能存在的问题,确保防水层的完整性和可靠性。

2.4 侧壁防水施工

侧壁防水施工是地下室防水工程中的重要环节,其目的是有效防止地下室侧壁受到地下水的侵蚀和渗透,保护地下室结构和内部空间的安全。与其他防水技术相比,侧壁防水施工更加注重处理地下室侧壁与土壤之间的接触面,以防止水分通过土壤侵入地下室内部。其一,施工前,需要清理地下室侧壁表面及其周围的土壤,确保表面干燥、清洁,并清除可能影响防水效果的障碍物。同时,对地下室侧壁进行检查,修补任何可能存在的裂缝、孔洞或损坏部位,以保证施工基础完好无损。其二,侧壁防水施工常使用的防水材料可以用防水卷材和防水涂料,防水涂料包括聚合物改性沥青、聚氨酯涂料、橡胶板等,需具有良好的耐水性和抗渗透性,能够有效防止地下水的渗透,保护地下室侧壁结构,选择防水材料时,需要考虑地下水位、土壤条件以及地下室结构等因素,以确保选择的材料符合实际使用需求。其三,防水涂料采取适当的施工方法和工艺。常见的侧壁防水施工方法包括涂刷、喷涂、铺设防水板等,涂刷或喷涂防水材料时,需要确保材料均匀覆盖地下室侧壁表面,并注意处理与地下室结构的交界处,以防止漏涂和漏刷现象。对于铺设防水板的方法,需要确保板材与侧壁表面紧密贴合,形成完整的防水层。其四,果外墙防水采用防水卷材,按设计选购材料,认真进行材料进场验收并按规定送检试验,确保材料质量。严格履行施工方案交底并落实施工措施,做好全过程施工质量的把控。防水卷材施工完成验收合格后及时按设

计要求进行保护层施工,并按设计要求及施工规范进行室外回填土的施工。

3 建筑工程地下室防水施工质量控制

3.1 卷材防水层施工质量控制

卷材防水层是一种常用的防水方式,应用广泛。首先,应选择合适的卷材防水材料。根据地下室的具体情况和设计要求,选择符合相关标准和规范的卷材防水材料,如聚合物改性沥青卷材、合成高分子卷材等,卷材防水材料应具有良好的抗渗性、伸缩性和耐久性等性能,能够有效地阻止水分渗透。其次,施工前需清理基层,确保其干燥、平整,并去除任何杂物、尘土和颗粒物,基层的质量和平整度会直接影响卷材防水层的施工效果和质量,还要检查基层的平整度和表面粗糙度,确保卷材防水层在基层上能够紧密贴合,避免形成空隙和渗漏。在卷材防水层施工过程中,注重卷材的正确安装和固定,卷材需要按照施工图纸和设计要求进行正确的铺设和连接,在保证卷材的铺设方向和排水坡度符合要求情况下,让卷材的铺设紧密贴合,避免出现褶皱、起泡和裂缝等问题,卷材与墙、柱、管道等构件的连接部位需要进行专门处理和固定,确保连接处的密封性和防水效果。在施工过程中,应进行适时的质量检测,检验卷材防水层的质量和施工效果,常用的检测方法包括渗透试验、拉伸试验和观察表面缺陷等。通过及时的质量检测,可以发现问题和解决问题,并保证卷材防水层的质量符合要求,以确保卷材防水层的质量可靠、防水效果良好,增强地下室的防水效果。

3.2 细部构造中的质量控制

细部构造包括地下室结构中的各种细部连接、交接和转角部位等。首先,细部构造的设计和施工应符合相关规范和标准。在地下室防水工程中,细部构造的设计应考虑结构的变形、水平或垂直的交接,以及转角处的缓冲等因素,设计应合理选择合适的连接结构和材料,保证构造的稳固性和密封性,在施工过程中,按照设计要求和相关规范进行施工,确保细部构造的质量与设计一致。其次,选用合适的材料是保证细部构造质量的基础。例如,在连接和交接部位需要采用耐腐蚀、耐水侵蚀的材料,如耐碱玻璃纤维网、聚合物改性水泥砂浆等,还应严格控制材料的质量,确保其符合相关标准和规范要求。再者,细部构造的施工应根据设计要求和相关规范进行,确保连接部位的平整度和充实度,避免出现空隙、孔洞和缺陷。合适的施工工艺和技术措施,如预埋件的正确安装和固定,焊接和粘接接头的良好质量,都是确保细部构造质量的重要因素。在施工过程中,应进行合适的质量检验和监测,以确保细

部构造的质量符合要求,常用的检测方法包括观察视觉缺陷、拉伸试验和密封性测试等,通过及时的质量检测和监测,可以发现问题并采取相应的措施进行处理^[4]。最后,施工人员应具备相关的技术知识和经验,熟悉细部构造的施工要求和工艺流程,施工过程中,应进行必要的培训,提升施工人员的技术水平和质量意识。

3.3 对成品进行保护

成品指已完成的防水工程,包括防水层、细部构造和施工缝等部分。在施工完成后,应及时进行成品的检查和清理,施工人员应仔细检查已完成的防水层、细部构造和施工缝等部分,确保其质量符合要求,对工程现场进行清理,清除残留的材料和废弃物,保持工程环境的整洁。成品应进行适当的保护措施,以防止外界因素对其造成损害。地下室防水工程受到各种因素的影响,如天气、温度、湿度和机械作用等,可采取措施对成品进行保护,如覆盖防护层、搭建临时遮阳棚或防水棚等,有效防止雨水、阳光、污染物和机械损伤等对成品的损害。在保护成品过程中,加强施工现场的管理和监督,对成品保护工作进行组织和安排,确保保护措施的有效性和实施。施工现场应定期巡视,发现问题及时处理,并记录保护措施的执行情况,监督人员加强对成品保护的监督,遇到问题及时进行调整和指导,确保建筑工程的防水效果。

4 结束语

通过科学合理的设计、选择优质材料、规范施工操作和严格质量控制,可以有效预防地下室渗漏问题的发生。施工方在施工过程中应严格遵循防水施工技术要点,并建立完善的质量控制体系,以确保地下室防水工程的质量和可靠性,建筑行业应加强对地下室防水技术的研究和推广,提高整个行业的防水施工水平,为社会提供更可靠、安全的建筑空间。

[参考文献]

- [1] 王国臣. 浅谈建筑工程地下室防水施工质量控制[J]. 科技风, 2023(1): 164-166.
- [2] 邓舜坤. 建筑工程地下室防水施工技术及其质量控制对策[J]. 住宅与房地产, 2021(3): 168-169.
- [3] 谷永宏. 浅谈建筑工程地下室防水施工控制[J]. 建材与装饰, 2020(9): 19-20.
- [4] 陈荣. 浅谈建筑工程地下室防水施工控制[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(1): 117-118.

作者简介: 肖同军(1971.9—), 男, 单位名称: 中外建华诚工程技术集团有限公司; 毕业学校和专业: 合肥工业大学(本科), 专业: 建筑工程。

建筑工程项目施工阶段的质量控制管理

梁彪

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100039

[摘要] 建筑工程项目施工阶段的质量控制管理, 有利于确保建筑工程质量和进度。在大规模建设的背景下, 施工阶段面临着材料质量、工艺操作、现场管理等方面的挑战, 深入研究施工阶段的质量控制管理, 探索有效的管理方法和措施, 对于提高建筑工程质量、保障工程安全和可持续发展具有重要意义。文章通过介绍建筑工程项目质量管理的基本原则, 详细阐述施工阶段质量控制前的准备工作, 如质量管理计划的制定与执行、质量控制组织架构的建立与人员培训等。在此基础上, 分析工程施工项目质量管理存在的问题, 包括建筑材料质量控制不严、施工环境较差等, 针对此, 提出一系列改进措施, 如优化质量管理体系、加强材料质量管控等, 以期提高建筑工程项目施工阶段的质量水平。

[关键词] 建筑工程; 项目施工; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12388

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Quality Control Management during the Construction Phase of Construction Projects

LIANG Biao

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100039, China

Abstract: Quality control management during the construction phase of construction projects is conducive to ensuring the quality and progress of construction projects. In the context of large-scale construction, the construction phase faces challenges in material quality, process operation, on-site management, and other aspects. In depth research on quality control management during the construction phase, exploring effective management methods and measures, is of great significance for improving the quality of construction projects, ensuring project safety, and sustainable development. The article introduces the basic principles of quality management in construction projects and elaborates on the preparation work before quality control during the construction phase, such as the formulation and execution of quality management plans, the establishment of quality control organizational structures, and personnel training. On this basis, analyze the problems in quality management of construction projects, including lax quality control of building materials and poor construction environment. In response to this, propose a series of improvement measures, such as optimizing the quality management system, strengthening material quality control, etc., in order to improve the quality level of construction projects during the construction phase.

Keywords: construction engineering; project construction; quality control

引言

建筑工程项目在施工阶段的质量控制管理关系到建筑工程的质量、进度和成本。然而, 在实际工程实施中, 施工阶段存在诸多问题。传统的质量管理方式多依赖于人工经验, 存在人为失误和信息不对称的风险, 导致质量管理效率低下和质量难以保障的问题。建筑工程项目涉及多方参与, 涉及面广, 各个环节之间的协同与配合存在困难, 易导致质量问题的发生。随着建筑工程技术的不断更新和发展, 新技术的引入和应用也给传统的质量控制管理带来了新的挑战和机遇。因此, 深入研究建筑工程项目施工阶段的质量控制管理, 探索适应当前时代需求的质量管理模式, 可以有效提升建筑工程施工阶段的质量管理水平, 降低工程风险, 实现工程质量、安全和进度的协调发展。

1 建筑工程项目质量管理的基本原则

1.1 全员参与

参与项目的相关人员, 无论其职位或角色如何, 都应

积极参与质量管理过程。设计师、工程师、监理人员、施工人员, 每个人在自己的岗位上都承担着一定的责任和影响力, 只有当每个人都意识到自己对工程质量的重要性, 并愿意承担相应的责任时, 质量管理才能够得到有效实施和推进。全员参与有助于形成全面的质量管理体系, 通过各个环节的参与和协作, 可以从不同角度和维度发现和解决问题, 确保质量管理工作的全面性和全局性, 避免出现某一环节的疏漏或失误, 提高工程质量的可靠性和稳定性。在质量管理过程中, 各个岗位之间需要密切配合和协作, 及时传递信息和反馈问题, 建立起良好的团队氛围和合作机制, 最大程度地发挥团队的凝聚力和创造力。

1.2 持续改进

建筑工程项目需不断寻求改进和提高的机会, 通过识别问题、分析原因、采取措施, 提升质量管理水平和工程质量。通过对工程过程和结果的持续监控和评估, 及时发现问题和隐患, 并对其进行分析和反馈, 为改进提供数据

支持和依据^[1]。持续改进需要建立起科学的管理体系和方法,通过制定合理的质量管理计划、设立目标和指标、建立流程和标准,为持续改进提供组织和管理的支持和保障。同时,通过加强质量意识教育、倡导诚信和负责任的态度,树立起全员参与、持续改进的理念和信念。

1.3 科学管理

科学管理意味着基于科学的方法和管理原则进行质量管理,以确保工程质量、安全和进度的有效控制和管理。科学管理需要建立起科学的质量管理体系,明确职责和权限、建立流程和程序等,确保质量管理工作的有序进行和有效实施。在项目启动阶段,应根据工程特点和要求,制定详细的质量管理计划,包括质量目标、质量标准、质量控制措施等,为质量管理工作的开展提供指导和依据,通过建立有效的质量评估指标和监控机制,对工程质量进行全面、客观的评估和监控,及时发现和解决可能存在的质量问题和风险。

2 施工阶段质量控制前的准备工作

2.1 质量管理计划的制定与执行

在施工阶段进行质量控制前,需提前制定计划,指导整个施工过程中的质量管理活动,确保项目按照预期质量要求进行执行。一是需明确项目的质量目标和标准,确定项目的质量要求、技术标准、验收标准等,以确保施工过程中的质量可控可测;二是在计划中应清晰规定各个参与方的质量管理职责和权限,包括业主、总承包商、分包商、监理单位等,以便在施工过程中进行有效的协调和沟通;三是应规划质量管理的具体流程和程序,确定质量控制点、质量检查和测试方法、纠正措施等,以确保在施工过程中能够及时发现和处理质量问题。所有相关方都应严格按照质量管理计划的要求执行,确保质量管理活动的顺利进行和有效实施,及时对计划进行调整和优化,以适应项目实际情况的变化。

2.2 质量控制组织架构的建立与人员培训

在施工阶段进行质量控制前,建立质量控制组织架构并进行人员培训是至关重要的准备工作,能够有效地进行质量控制,保证工程质量符合预期要求。首先,建立质量控制组织架构,明确各级质量管理人员的职责和权限,确保在施工过程中质量控制工作的有序推进。通常,质量控制组织架构包括质量主管、质量工程师、质量监督员等角色,并明确他们之间的协作关系和沟通渠道。其次,进行人员培训,确保质量管理人员具备必要的专业知识和技能,能够胜任各自的工作岗位。培训内容包括质量管理体系、质量控制方法、质量检查技术等,以提升他们的质量管理水平和工作效率^[2]。在施工现场,会出现各种突发情况和质量问题,质量管理人员需要能够迅速做出正确的判断和决策,采取有效的措施予以解决。最后,随着工程的进行和技术的发展,质量管理人员需要不断更新知识和技能,

适应新的施工技术和管理方法,因此还需要建立持续的培训机制,以提高质控人员技术水平。

3 工程施工项目质量管理存在的问题

3.1 建筑材料质量控制不严

建筑材料质量控制不严涉及到材料的选购、运输、存储、使用等各个环节,其影响因素复杂且多样化。在选购阶段,施工单位为了降低成本而选择价格较低、质量未经认证的建筑材料,或者因为种种原因而忽略了材料的质量认证和合格证明,导致施工中出现材料质量不合格或者不符合设计要求的情况,进而影响工程质量和安全。在材料运输过程中,如没有采取有效的保护措施或者运输工具不当,就容易导致材料的损坏或者受潮等情况,影响材料的质量。而在材料存储环节,没有采取适当的防潮、防晒和防尘措施,也会造成材料质量下降或者受污染,从而影响后续施工的质量。建筑材料在使用过程中,如果施工单位没有严格按照设计要求和施工规范进行操作和安装,也容易导致材料使用不当,造成工程质量问题。例如,在混凝土浇筑过程中,如果配比不准确或者振捣不充分,就会影响混凝土的强度和密实性;在钢筋焊接过程中,如果操作不当或者焊缝质量不合格,就会影响钢结构的安全性和稳定性。

3.2 施工环境较差

施工环境的质量影响着工程施工的顺利进行和最终质量的把控。在施工过程中,部分工地周围环境未经有效治理,例如,周围道路狭窄、施工区域拥挤、临时搭建的施工设施不规范等,都会给施工活动带来不便,增加施工过程中发生意外事故的风险,影响工程质量。施工环境较差会给施工人员的工作带来诸多不利影响。高温、恶劣天气、噪音、粉尘等不良环境因素会影响施工人员的工作效率和工作质量,甚至会导致施工人员身体不适或者发生意外事故,进而影响工程的施工进度和质量。在恶劣天气条件下,施工设备的正常运转也会受到影响;在粉尘较大的环境中,建筑材料会受到污染,影响其使用效果和质量。

3.3 质量管理体系不健全

质量管理体系不健全主要表现在质量管理体系的建立、执行和持续改进等方面存在不足。首先,质量管理体系的建立不完善。有些施工单位仅仅满足于表面形式,而没有真正建立起科学完善的质量管理体系,只是符合法律法规的最低要求,而忽视了质量管理体系的深度和广度,缺乏整体性和系统性。这种情况下,质量管理体系往往无法真正发挥其应有的作用,不能有效地指导和支撑施工过程中的质量管理活动。其次,质量管理体系的执行不到位。即使是建立了质量管理体系,但在实际执行过程中,管理人员对质量管理体系的重要性认识不足,会导致质量管理活动的落实不到位;或者是在操作层面,施工人员出现对质量管理规定的理解偏差或者执行不力的情况,质量管理

体系的执行效果不佳。最后,质量管理体系的持续改进不足。质量管理体系是一个动态的过程,需要不断地进行评估和改进,以适应外部环境的变化和内部管理的需要。一些施工单位缺乏对质量管理体系持续改进的认识和重视,导致质量管理体系的更新和完善不够及时和深入,不能满足施工项目质量管理的实际需求。

4 建筑工程项目施工阶段的质量控制管理措施

4.1 优化质量管理体系

建立完善的管理框架,可以确保施工过程中的各项质量控制得以有效执行和监督。其一,明确相关的管理体系和流程,确定质量管理责任人和部门、制定详细的工作程序 and 操作规范、建立质量记录和档案管理系统等,确保每个环节都有明确的质量控制措施和监督机制。其二,注重质量管理的标准化和规范化。制定符合国家标准和行业规范的质量管理标准,确保施工过程中的质量控制符合统一的标准和要求。要建立质量管理的评估和检查机制,及时发现和纠正质量问题,确保工程质量符合设计要求和标准^[3]。其三,加强对相关人员的培训和管理。通过培训,提高施工人员和管理人员的质量意识和技能水平,使其能够正确理解和执行质量管理体系,并具备应对质量问题的能力,建立健全的考核和激励机制,激励相关人员积极参与质量管理工作,提升整个团队的质量管理水平。其四,建立定期的质量管理评估机制,对质量管理体系的执行情况进行全面评估和审查,发现存在的问题和不足,并及时采取措施进行改进和完善,引入先进的管理技术和方法,不断提升质量管理水平,确保工程质量始终处于可控范围内。

4.2 完善质量监督机制

通过有效的监督和检查措施,可以及时发现和纠正施工过程中可能存在的质量问题,确保工程质量符合设计要求。项目管理中,需建立健全的监督体系和监测手段,确定监督责任人和部门,明确监督的内容、频率和方式,并建立相应的监测和检测设备,有效地对施工过程中的各个环节进行全面监督,及时发现并解决质量问题。完善质量监督机制需要加强监督过程中的信息共享和沟通,建立起施工现场与管理部门之间的有效沟通机制,确保监督信息能够及时传达和反馈,建立质量问题的记录和反馈系统,对发现的质量问题进行及时记录和整理,并及时向相关责任人通报和反馈,确保问题得到及时处理。此外,监督人员应具备扎实的专业知识和经验,能够准确判断施工过程中可能存在的质量问题,并提出有效的改进措施。最后,还要定期对监督工作进行评估和检查,发现存在的问题和不足,并及时采取措施加以改进,引入先进的监督技术和手段,如远程监控、无人机巡检等,提高监督效率和

监督范围,确保质量监督工作的全面性和及时性。

4.3 加强材料质量管控

在建筑工程项目的施工阶段,应建立健全供应方管理系统,确保材料供应方具备合法资质、质量可靠,并有一定经验和信誉度,与供应方签订明确的合同和协议,明确双方的权责要求,选取具有良好信誉的供应商,确保材料的来源可靠。在材料到达工地之前,对材料进行严格的质量检验^[4]。依据相关的国家和行业标准进行检测,确保材料的质量符合要求,对合格的材料进行验收,并进行相应的记录和注册,拒绝使用不合格的材料,避免对施工质量造成不利影响。在材料购入后,建立专门的材料仓库并制定相应的管理制度,明确存储和保管的要求,对材料进行分类、标识和存放位置的划分,避免材料的混淆和交叉污染,注意材料的防潮、防火、防盗等措施,保证材料的质量和完整性。对于每批次的材料,要有清晰的追溯能力,包括材料的来源、检验记录、验收记录等,建立材料质量档案,包括材料的检测报告、质量合格证书等,便于随时查阅,及时记录材料使用情况和消耗量,为工程的质量管理提供依据。最后,还可以加强现场的材料质量监督,定期进行材料的抽检工作,确保材料的质量稳定可靠。对于出现问题的材料,及时进行整改或更换,以保证工程施工的质量,加强对施工人员的质量教育和培训,提高他们对材料质量的重视程度,提高对材料质量的监督意识和责任意识。

5 结束语

通过优化质量管理体系、完善质量监督机制、加强材料质量管控等措施,可以有效提升工程质量,确保项目顺利进行并达到预期的质量目标。在实施过程中,不仅需要各方积极参与,还要不断改进和创新,紧跟行业发展的步伐,引入先进的技术和管理理念,才能确保建筑工程质量持续稳定地向更高水平发展,促进社会、经济和环境的可持续发展。

【参考文献】

- [1] 高晖. 建筑工程项目管理及施工质量控制措施探讨[J]. 工程与管理科学, 2023, 5(2).
 - [2] 代简. 建筑工程项目管理及施工质量控制有效策略的探讨[J]. 粮食与食品工业, 2022, 29(5): 24-25.
 - [3] 韦伟. 建筑工程施工质量技术控制要点研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(4): 114-115.
 - [4] 张星. 浅析建筑工程施工质量管理[J]. 居业, 2021(7): 169-170.
- 作者简介: 梁彪 (1985.7—), 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: 北京交通大学工程管理。

高速公路工程试验检测与质量控制措施

陈红军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化进程的不断加速和经济的持续发展,人们对高速公路的需求日益增加,过去的高速公路建设中常常存在质量问题,给交通安全和经济发展带来了严重的隐患。为了解决这一问题,各国纷纷加强了对高速公路工程质量的监管,并提出了一系列的试验检测与质量控制措施。随着社会经济的不断发展和科技水平的提高,新的挑战也接踵而至,有必要对高速公路工程试验检测及质量控制进行深入研究和探讨,以适应新形势下的需求,保障高速公路建设的质量和安

[关键词]高速公路;质量检测;控制措施

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12407

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Testing and Quality Control Measures for Expressway Engineering

CHEN Hongjun

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

Abstract: With the continuous acceleration of urbanization and sustained economic development, people's demand for highways is increasing. In the past, there were often quality problems in highway construction, which brought serious hidden dangers to traffic safety and economic development. In order to solve this problem, countries have strengthened the supervision of highway engineering quality and proposed a series of experimental testing and quality control measures. With the continuous development of social economy and the improvement of technological level, new challenges have also emerged. It is necessary to conduct in-depth research and discussion on highway engineering experimental testing and quality control to adapt to the needs of the new situation and ensure the quality and safety of highway construction.

Keywords: expressway; quality inspection; control measures

引言

在现代社会中,高速公路作为城市交通的关键组成部分,承担着连接城市、促进经济发展、便利人民出行的重要使命。随着城市化进程的不断加速和经济的持续发展,高速公路的建设迅速展开,其质量直接关系到交通运输的安全性、便捷性以及城市发展的可持续性。因此,对高速公路工程的试验检测和质量控制显得尤为重要。针对高速公路工程试验检测的重要性、存在的问题以及相应的解决措施,可以为高速公路建设质量的提升提供重要参考,推动工程建设的持续发展和进步。

1 高速公路工程试验检测的重要性

高速公路工程试验检测的重要性不言而喻,它是确保道路建设质量的重要环节,通过对材料、工艺和施工质量等方面进行全面、科学的检测,保障了道路的安全性、耐久性和舒适性。试验检测不仅可以有效预防施工过程中可能出现的质量问题,还能及时发现和解决潜在隐患,确保工程质量达到规定标准。此外,试验检测还促进了工程技术的创新与进步,推动了新技术、新材料在道路建设中的应用,为行业发展注入了活力。

2 高速公路工程试验检测中存在的问题

2.1 试验检测形式化问题

在高速公路工程试验检测中,存在着试验检测形式化

问题。这意味着有些试验检测工作可能过于形式化,缺乏实质性的深度和准确性。形式化的试验检测可能导致对关键指标和质量要求的忽视,以及对实际施工情况的忽略。这种情况下试验检测的结果可能不够准确和可靠,无法真实反映工程质量的实际情况,从而影响到工程的安全性、耐久性和运营效果。形式化问题也可能导致试验检测过程中出现疏漏或不合理的操作,使得检测结果失去参考价值,影响工程建设的顺利进行。因此,需要对试验检测的形式化问题进行深入分析和改进,确保试验检测工作能够真正起到监督、指导和保障工程质量的作用。

2.2 监管单位不重视检测工作

在高速公路工程中,监管单位不重视检测工作是一个普遍存在的问题。首先,监管单位可能会忽视对试验检测工作的监督和管理,导致检测工作的质量无法得到有效保障。缺乏有效的监管试验检测工作可能存在着操作不规范、数据不准确等问题,从而影响到工程质量的评估和保障。其次,监管单位不重视检测工作可能导致对检测人员的培训和技术支持不足,试验检测需要专业技术和操作经验的支持,而监管单位的忽视可能会使得检测人员缺乏必要的培训和技术指导,影响到检测工作的准确性和可靠性。此外,监管单位不重视检测工作还可能导致对检测设备和技术的更新和升级不够重视。随着科技的发展,试验检测设

备和技术不断更新迭代,如果监管单位不重视这方面的投入,就可能导致检测设备滞后、技术水平落后,影响到试验检测工作的有效性和可靠性。

2.3 检测设备滞后

高速公路工程中存在的一个问题是检测设备滞后,意味着在工程试验检测中使用的设备可能已经过时,无法满足当前工程质量检测的需要。首先,滞后的检测设备可能无法提供准确、可靠的测试结果,随着科技的进步,新型的检测设备往往具有更高的精度和灵敏度,能够更好地满足对工程质量检测的要求。而滞后的设备可能无法达到这样的标准,从而影响到检测结果的准确性和可靠性。其次,滞后的检测设备可能会导致工程质量监管的盲区,一些新型的材料和施工工艺可能需要特定的检测手段和设备,而滞后的设备可能无法满足这些需求,使得相关的工程质量监管无法到位。此外,滞后的检测设备也会影响到工程建设的效率和成本。因为无法使用最新的、高效的检测设备,可能需要更多的时间和人力成本来完成试验检测工作,从而增加工程建设的成本和周期。因此,需要重视更新和升级检测设备,确保能够跟上工程质量监管的需求和技术发展的步伐,提高试验检测工作的准确性、效率和可靠性。

3 提高高速公路工程试验检测工作的措施

3.1 施工前期

在高速公路工程中,为了提高试验检测工作的效率和质量,需要在施工前期采取一系列的措施。首先,施工前期应充分制定试验检测计划,这包括明确试验检测的内容、方法、标准和频次等,确保全面覆盖工程的各个关键环节和阶段。通过制定详细的计划,可以有针对性地安排资源,提高试验检测工作的组织性和系统性^[1]。其次,施工前期需要做好相关设备和人员的准备工作,这包括检查和保养试验检测设备确保其正常运转和准确性。同时,需要培训和选拔专业的检测人员,确保具备必要的技术和操作能力,能够熟练地开展试验检测工作。另外,施工前期还需要对试验检测环境进行合理的规划和准备,这包括确保试验检测现场的安全、整洁和通风良好,为检测工作提供良好的工作条件和环境保障。

3.2 施工中期

在高速公路工程的施工中期,为了确保试验检测工作的顺利进行和质量保障,需要采取一系列有效措施。首先,需要加强施工现场的监督和管理,通过加强对施工过程的监督,及时发现并解决可能影响工程质量的问题,保障施工质量符合设计要求。同时,密切关注施工中可能出现的变化和问题,及时调整试验检测计划,确保试验检测工作与施工进度相适应。其次,要加强与施工人员的沟通与协调。与施工人员保持密切的沟通联系,了解施工进展和现场情况,及时协调解决检测工作中的问题和难点,确保试验检测工作的顺利开展。另外,需要加强对试验检测数据

的及时处理与分析。及时收集试验检测数据,进行准确的数据处理与分析,及时发现工程质量和异常情况,采取相应的措施进行调整和改进,确保工程质量控制的有效性和及时性。

3.3 施工后期

在高速公路工程的施工后期,为了有效地完成试验检测工作并保障工程质量,有几项关键的措施需要采取。首先,施工后期需要进行全面的试验检测工作,这包括对路面平整度、荷载能力、材料性能等方面进行全面的检测,以确保工程各项指标达到设计要求,并发现可能存在的质量问题及时予以解决。其次,需要加强对试验检测结果的分析与评估,通过对试验检测数据进行综合分析和评估,识别出可能存在的质量问题和潜在风险,并制定相应的改进措施和优化方案,以确保工程质量的最终合格和可靠。另外,施工后期还需要加强对试验检测工作的监督与跟踪。及时了解试验检测工作的进展情况和结果,确保试验检测工作按计划 and 标准进行,避免出现工作滞后或质量问题。最后,需要加强与相关部门的沟通与协调。及时向相关部门汇报试验检测工作的结果和问题,积极寻求合作与支持,共同解决工程质量控制中的难题,确保工程的顺利竣工和运营。

4 高速公路工程试验检测与质量控制措施

4.1 提高相关人员的技术培训水平

为了提高高速公路工程试验检测的质量控制水平,关键在于提升相关人员的技术培训水平。首先,对试验检测人员进行全面的技术培训至关重要,这包括培训他们熟练掌握各类试验检测设备的操作技能,以及正确、规范地执行试验检测工作流程。通过系统的培训,可以提高试验检测人员的专业知识水平和实践操作能力,保证能够准确、可靠地进行试验检测工作。其次,管理人员需要具备较高的技术水平和管理能力,能够有效组织、指导和监督试验检测工作的开展。因此,通过培训提升管理人员的技术水平和管理能力,可以更好地推动试验检测工作的规范化、科学化和专业化。此外,随着科技的发展和工程质量要求的提高,不断更新和学习最新的试验检测技术和方法是必不可少的,通过开展新技术、新方法的培训,可以提升相关人员的技术水平和创新意识,更好地适应工程质量控制的需要。

4.2 提升工程试验检测等硬件设备

提升工程试验检测的硬件设备是提高工程质量控制水平的重要举措。首先,更新和升级检测设备可以提高试验检测的准确性和效率,现代化的检测设备通常具备更高的精度、灵敏度和自动化水平,能够更准确地完成各项试验检测任务,提高检测数据的可靠性和稳定性^[2]。其次,提升硬件设备还可以促进工程试验检测工作的科技含量和创新能力,引进先进的检测设备和技

检测的领域和范围,开展更多样化、多层次的试验检测工作,满足工程建设中的不同需求和要求。此外,升级硬件设备还可以提高工作效率和节约成本,现代化的检测设备通常具有高效、便捷的特点,能够快速完成试验检测工作,提高工作效率减少人力资源的消耗,降低工程质量控制的成本。

4.3 做好试验检测工作各阶段质量检测控制

在高速公路工程中,做好试验检测工作各阶段的质量检测控制是确保工程质量的关键措施之一。首先,在施工前期,应该对试验检测工作的计划和方案进行充分的审查和评估,确保试验检测计划的合理性和完整性,明确检测指标和标准,以及检测过程中可能出现的风险和问题。此外,对检测设备和人员进行必要的准备和培训,确保检测工作能够顺利开展。其次,在施工中期,需要密切监控试验检测工作的进展和结果。及时收集试验检测数据进行准确的数据处理和分析,发现和解决可能存在的问题和偏差,确保试验检测工作的有效性和可靠性。同时,加强与施工人员和管理人员的沟通与协调,共同推动试验检测工作的顺利开展。最后,在施工后期,应该对试验检测工作的结果进行全面的评估和总结,对试验检测数据进行综合分析,评估工程质量的达标情况及时发现并总结试验检测工作中存在的问题和不足,提出改进和优化建议为今后的工程建设提供经验和借鉴。

4.4 健全高速公路试验检测的监管机制

建立健全高速公路试验检测的监管机制至关重要,确保试验检测工作的有效性和可靠性,提高工程质量的控制水平。首先,监管机制应明确责任主体和监督范围,政府相关部门应承担监管责任,建立专门的监管机构或部门负责高速公路试验检测工作的监督与管理。同时,要明确监管的范围和内容,确保监管工作的全面性和系统性^[3]。其次,监管机制需要建立规范的监管标准和流程,制定相关的监管规章制度,明确试验检测的标准和要求,规范试验检测的程序和流程,确保试验检测工作的规范性和科学性。另外,监管机制还应强化监督和检查力度。加强对试验检测工作的日常监督和抽查检查,及时发现和纠正试验检测中存在的问题和违规行为,确保试验检测工作的公正、公正和可靠。最后,监管机制还需要加强与其他相关部门的协调与合作。与建设单位、施工单位、设计单位等相关部门加强沟通与协调,共同推动试验检测工作的开展,促进工程质量控制的合作与共享。

4.5 转变监管观念

转变监管观念在高速公路工程试验检测与质量控制

中至关重要,传统上监管往往被理解为单向的指令和检查,以确保规则的遵守和工作的完成。随着社会的发展和工程管理的进步,监管观念也需要相应地转变。首先,转变监管观念意味着从 passively 被动监管到 proactively 主动监管的转变,传统监管往往是对工程活动的被动监督和检查,而新的监管观念强调预防和主动干预。监管机构应该更加关注工程过程中可能出现的问题和风险,提前介入和协助解决防止问题的发生和工程质量的下降。其次,转变监管观念也意味着从单一的管理者到合作伙伴的转变,传统监管常常是一种单向的指令式管理,而新的监管理念强调监管机构与其他利益相关者之间的合作与协作。监管机构应该与建设单位、施工单位、设计单位等各方建立起密切的合作关系,共同推动工程质量的提升,形成良性的监管互动机制。此外,转变监管观念还意味着从单纯的规则执行到绩效导向的转变。传统监管往往侧重于规则的执行和合规性,而新的监管理念更加注重工程质量和效果。监管机构应该更加关注工程质量的实际表现和效果,通过绩效评估和激励机制,促使各方真正落实好工程质量控制的各项要求。

5 结语

在高速公路工程中,试验检测与质量控制是确保道路建设质量的关键步骤。通过全面、科学的试验检测工作,我们能够有效保障施工质量、推动新技术和新材料的广泛应用,以及发现并解决工程建设中存在的问题和隐患。然而我们也必须意识到,在试验检测过程中存在着一些挑战和问题,需要我们共同努力去解决。加强相关人员的技术培训、提升硬件设备水平、健全监管体系以及转变监管观念等措施都是推动工程质量不断提升的关键。只有不断完善试验检测与质量控制措施,我们才能确保高速公路工程建设达到更高的质量标准,为社会和经济的可持续发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]田艳花,朱浩峰.高速公路试验检测质量的控制措施[J].居业,2022(3):124-126.
 - [2]龙非,李飞.公路工程试验检测与质量控制措施[J].城市建筑,2019,16(36):161-162.
 - [3]张院.高速公路工程试验检测与质量控制措施研究[J].西部交通科技,2021(3):51-61.
- 作者简介:陈红军(1972.1—),毕业院校:中央广播电视大学土木工程专业,就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:北新科创公司党支部副书记、总经理,现职称级别:高级工程师。

市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究

陆英英

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 市政道路桥梁是城市交通运输系统的重要组成部分, 对于城市的发展和交通畅通至关重要。随着城市化进程的加快和交通量的增加, 市政道路桥梁面临越来越多问题, 如使用寿命较短、设计方案优化度不足、施工技术相对落后、加固工作不足以及承载力较低等。针对这些问题, 文中提出一系列解决策略, 包括延长使用寿命、精选设计方案、引进先进施工技术、加强加固工作以及提高承重能力, 以期有效改善市政道路桥梁的设计和运行状况, 提升城市基础设施的质量和安全性。

[关键词] 市政道路桥梁; 设计分析; 存在问题; 解决策略

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12402

中图分类号: U44

文献标识码: A

Analysis of Municipal Road and Bridge Design and Research on Existing Problems

LU Yingying

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: Municipal roads and bridges are an important component of urban transportation systems, which are crucial for the development and smooth traffic of cities. With the acceleration of urbanization and the increase of traffic volume, municipal road bridges are facing more and more problems, such as short service life, insufficient optimization of design schemes, relatively backward construction technology, insufficient reinforcement work, and low bearing capacity. In response to these issues, a series of solutions are proposed in the article, including extending the service life, selecting design schemes, introducing advanced construction technologies, strengthening reinforcement work, and improving load-bearing capacity, in order to effectively improve the design and operation status of municipal roads and bridges, and enhance the quality and safety of urban infrastructure.

Keywords: municipal roads and bridges; design analysis; existing problems; solution strategy

引言

市政道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分, 对于城市的交通运输和经济社会发展具有至关重要的作用^[1]。随着城市化进程的加快和交通需求的增加, 市政道路桥梁的设计、建设和管理面临着诸多挑战和问题。因此, 对市政道路桥梁的设计分析及存在的问题进行研究具有重要的理论和实践意义。本文通过对市政道路桥梁设计存在的问题及对策, 为城市基础设施建设和管理提供理论参考, 丰富和完善相关理论体系, 推动城市交通运输领域的学术研究和实践探索。

1 市政道路桥梁设计分析要点

1.1 设计安全

市政道路桥梁的设计安全是确保城市交通运输系统正常运行和市民生命财产安全的基础。在设计过程中, 需要根据道路桥梁的跨度、荷载要求、地质条件等因素, 合理确定桥梁的结构形式和尺寸, 确保其具有足够的承载能力和稳定性。同时, 要充分考虑桥梁的使用环境和可能遇到的自然灾害, 如地震、风灾等, 采取相应的抗灾设计措施, 提高桥梁的抗灾能力。选择合适的材料是保证道路桥梁安全运行的重要保障, 根据桥梁的结构特点和使用要求, 选择抗压、抗拉、抗弯、抗腐蚀等性能优良的材料, 确保其在使用过程中不会出现材料失效导致的安全隐患。此外,

设计过程中, 需要考虑到桥梁承受的各种荷载, 包括静荷载、动荷载、风荷载、地震荷载等, 进行详细的荷载计算和结构分析, 确保桥梁在各种工况下都能够安全稳定地运行。同时, 地质条件对于桥梁的稳定性和安全性具有重要影响, 设计过程中, 需对桥址地质条件进行详细的勘察和分析, 采取相应的地质治理措施, 确保桥梁的基础稳固、地基承载力充足, 从而保证桥梁的安全运行。

1.2 设计质量

市政道路桥梁的设计质量直接关系到其安全性、可靠性和使用寿命, 是保障城市交通畅通和市民生活安全的重要保障^[2]。进行设计时, 根据桥梁所处的环境条件、交通需求、荷载要求等因素, 采用先进的设计理论和方法, 确保设计方案具有可行性、经济性和实用性。同时, 充分考虑桥梁的使用环境和可能遇到的自然灾害等因素, 进行充分的风险评估和安全分析, 确保设计方案的安全性和稳定性。设计优良的方案施工过程中不能得到正确的实施和控制, 会导致工程质量的下降。因此, 在施工过程中, 应严格按照设计图纸和技术规范要求, 采用先进的施工工艺和设备, 确保每一个施工环节都能够得到科学合理的实施, 提高工程质量和效率。此外, 设计质量要求优质的材料选择。材料的质量直接关系到桥梁的使用寿命和安全性, 设计过程中, 应选择抗压、抗拉、抗弯、抗腐蚀等性能优良

的材料,并进行严格的质量检测和监控,确保材料的质量符合设计要求,能够满足桥梁的使用需求。另外,设计过程中,尽量减少对自然环境的破坏,采取节能、环保的设计理念和技术手段,促进城市交通建设与环境保护的协调发展,实现城市交通系统的可持续发展。

1.3 使用寿命

使用寿命的长短受到多种因素的影响,包括设计质量、施工工艺、材料选用、环境因素等。首先,合理的结构设计、科学的材料选用和严格的质量控制可以有效延长桥梁的使用寿命,如设计过程中,采用足够的荷载余量和适当的结构形式,可以提高桥梁的承载能力和抗震性,从而延长其使用寿命。其次,规范的施工工艺可保证桥梁的结构完整性和稳定性,减少施工缺陷和隐患,从而延长桥梁的使用寿命,采用先进的施工设备和技术,确保施工质量和进度,可以有效提高桥梁的使用寿命。此外,选择优质的材料,并进行严格的质量检测和控制,保证桥梁在使用过程中不会因为材料失效而导致安全隐患,从而延长其使用寿命。最后,桥梁所处的地质环境、气候条件、交通状况等因素都会影响桥梁的损耗和老化程度,进而影响其使用寿命。

2 市政道路桥梁设计分析存在的问题

2.1 道路桥梁使用寿命较短

道路桥梁的使用寿命短对城市交通运输系统的安全和可持续性构成了严重挑战^[3]。在设计阶段,存在对环境、荷载、材料等因素考虑不足或估算不准确的情况,意味着未充分预见到桥梁所面临的各种自然环境的影响,如地质条件、气候变化等,也未准确估算到车流量、行人通行需求等对桥梁结构的影响,这种不足导致桥梁结构的不稳定性和承载能力不足,从而缩短了其使用寿命。施工环节中,缺乏严格的质量控制和监督,会导致桥梁结构存在缺陷或隐患,如不合格的焊接、混凝土浇筑不当等导致桥梁质量问题,从而加速了桥梁的老化和损坏,进而缩短了其使用寿命。此外,在实际运行中常常存在缺乏定期检查和维护的情况。缺乏及时维护会导致桥梁结构逐渐恶化,最终导致提前报废或需要进行大规模的维修重建,增加了城市交通系统的运行成本和安全隐患。

2.2 设计方案优化度不足

市政道路桥梁设计中存在设计方案优化度不足,对桥梁的安全性、经济性和使用效率造成直接影响,其中包括对交通流量、地形地貌、环境因素等因素考虑不足,导致桥梁结构设计不够科学合理,荷载分布不均匀,从而影响了桥梁的承载能力和使用寿命。在设计过程中,未能充分考虑交通流量的变化和需求,导致桥梁设计不足以满足未来交通需求,从而限制了桥梁的使用效率。此外,对地形地貌和环境因素的考虑不足也导致桥梁设计不够灵活和适应性不足,进而影响了桥梁的安全性和使用寿命。同时,

设计方案不足会导致过度使用材料或复杂的结构,增加了建设成本。此外,施工难度增加会增加施工周期和成本,影响了工程的实施进度和效率。另外,设计方案的不足使得桥梁在使用过程中存在交通拥堵、安全隐患等问题,影响城市交通的畅通和安全,如桥梁设计不合理会限制交通流量,导致交通拥堵,增加了交通事故风险。

2.3 施工技术相对落后

市政道路桥梁设计中存在施工技术相对落后的问题,对桥梁的质量、安全性和工程进度带来了严重影响。首先,施工工艺的落后导致施工过程中存在一系列问题,如操作不规范、工序不清晰等。传统的施工工艺无法适应现代桥梁工程的复杂需求,从而导致施工效率低下、成本增加。例如,使用传统的手工施工方式无法满足对于桥梁结构形态和质量的高要求,无法保证施工质量的一致性和可靠性,进而影响了工程的整体进度和质量水平。其次,材料选用方面的落后直接影响到桥梁的质量和使用寿命。使用质量不合格或不适用于工程需求的材料可能会导致桥梁存在安全隐患和耐久性问题,加速桥梁老化和损坏,如选用混凝土材料时,质量不达标或者不符合设计要求,导致桥梁出现龟裂、渗漏等问题,影响桥梁的使用寿命和安全性。最后,设备运用方面的技术落后。现代桥梁施工通常需要大型机械设备的运用,而技术落后使得设备操作不熟练、维护保养不及时等问题,影响施工进度和质量控制,缺乏先进起重设备和施工机械导致施工现场的效率低下,延误工程进度。

3 解决市政道路桥梁设计分析问题的策略

3.1 延长道路桥梁使用寿命

延长道路桥梁使用寿命对提高城市交通系统的安全性、可持续性和效率至关重要^[4]。要实现该目标,采取多项策略,包括加强设计优化、提高施工质量、实施有效的维护保养等方面。首先,加强设计优化。在设计阶段,充分考虑各种环境因素、荷载情况和材料特性,以确保桥梁结构的稳定性和承载能力。采用先进的设计工具和技术,进行全面的结构分析和优化,以确保桥梁结构合理布局、荷载分布均匀,从而提高其抗压、抗弯等能力,延长使用寿命。其次,提高施工质量。施工过程中,严格执行施工标准和规范,采用先进的施工工艺和技术,确保施工过程中操作规范、工序清晰。同时,加强对施工人员的培训和技术指导,提高其施工技能和质量意识,避免施工过程中出现质量缺陷和安全隐患,从而保障桥梁工程的质量和安全性。再次,实施有效的维护保养。定期进行桥梁结构的检查和维护,及时发现并处理结构缺陷和损坏,有效延缓桥梁老化和劣化过程,保持其良好的使用状态。此外,注重环境保护和荷载管理,避免外界因素对桥梁结构的损害,也是维护保养工作的重要内容之一。最后,加强科学管理和监督,建立完善的档案记录和数据管理系统,对桥梁的

设计、施工和维护全过程进行跟踪和监测,及时发现和解决问题,也是实现延长道路桥梁使用寿命的重要手段。

3.2 精选道路桥梁设计方案

精选道路桥梁设计方案对提高桥梁的安全性、经济性和使用效率至关重要,需在设计阶段采取一系列措施,包括全面考虑各种因素、采用先进技术和工具、进行综合评估和优化。第一,全面考虑各种因素,包括交通流量、地形地貌、环境因素等。在设计过程中,应对道路桥梁所处的环境进行充分调研和分析,了解交通需求和使用情况,考虑未来发展趋势和变化,以便制定合理的设计方案,并需要考虑地质条件、气候特点等因素对桥梁结构的影响,以确保设计方案的科学性和可行性。第二,采用先进的技术和工具对设计方案进行支持和辅助。利用计算机辅助设计软件、仿真技术和数据分析工具等,进行桥梁结构的模拟和优化,提高设计效率和精度,建立数字模型和进行虚拟实验,快速评估不同设计方案的性能和可行性,为精选最佳方案提供科学依据。第三,进行综合评估和优化。在候选方案确定后,需要进行全面的评估,包括技术、经济、环境和社会等多个方面,综合考虑各种因素的影响和权衡,确定最优设计方案。评估过程中,需要考虑桥梁结构的安全性、可持续性、经济性等方面的要求,以及对城市交通系统的整体影响,找到最佳平衡点。第四,加强与相关专业机构和专家的合作与交流,充分利用行业资源和经验,获取最新的技术和理论支持,为设计方案的精选提供参考和指导,通过多方合作和共同努力,可以充分发挥各方优势,提高设计方案的质量和可行性。综合考虑上述各种因素、采用先进技术和工具,可确保设计方案科学合理、经济高效、安全可靠,为城市交通系统的建设和发展提供坚实支撑。

3.3 引进先进的施工技术

其一,引进先进的施工设备。现代桥梁施工通常需要大型机械设备的支持,如塔吊、起重机、钻机等,引进先进施工设备可以提高施工效率,减少人力投入,缩短工期,降低施工成本,如采用全自动化的施工设备实现施工过程的自动化和智能化,提高施工效率和质量水平。其二,推广新型施工工艺。随着科学技术的不断发展,涌现出了许多新型的施工工艺和方法,如预制构件、模块化建筑等,新型施工工艺可以提高施工效率,减少施工现场的环境污染和危险因素,同时也有利于提高工程质量和稳定性,例

如采用预制构件可以减少现场施工时间,降低施工难度,提高施工效率和质量水平^[5]。其三,加强技术培训和人才引进。有效引进先进的施工技术,需要有一支技术过硬、经验丰富的施工团队,加强对施工人员的培训和技术指导,提高其施工技能和质量意识。同时,通过引进人才、合作交流等方式,引进国内外的先进施工技术和经验,为市政道路桥梁的施工提供技术支持和保障。其四,加强与相关行业和科研机构的合作与交流,开展技术创新和应用研究。通过与专业机构和高校合作,共享资源、整合优势,加快技术创新和成果转化的步伐,促进市政道路桥梁施工技术的不断进步和提高。总之,通过引进先进的施工设备、推广新型施工工艺、加强技术培训和人才引进等措施,可提高施工效率、优化工程质量、降低施工成本,为市政道路桥梁的设计和建设提供有力支持。

4 结束语

市政道路桥梁作为城市交通运输系统的重要组成部分,其设计质量直接关系到城市交通安全和畅通。通过对市政道路桥梁设计的分析,提出了一些解决策略。相信随着这些策略的实施,能够有效改善市政道路桥梁的设计和运行状况,提升城市基础设施的质量和安全性。在未来的城市规划和建设中,应重视市政道路桥梁的设计和施工质量,充分考虑城市发展的长远利益,确保道路桥梁能够安全、高效地为城市居民服务,促进城市交通的发展和经济的繁荣。

【参考文献】

- [1]赵鹏程.市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究[J].智能城市,2019,5(16):63-64.
 - [2]张大鹏,牛庚.市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究[J].城市建设理论研究(电子版),2018(3):158.
 - [3]邓博文.市政道路桥梁设计分析及存在的问题与对策研究[J].四川建材,2017,43(5):119-120.
 - [4]王亚航.市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究[J].建材与装饰,2016(3):266-267.
 - [5]刘杰.市政道路桥梁设计分析及存在的问题研究[J].价值工程,2013,32(30):64-65.
- 作者简介:陆英英(1992.8—),毕业院校:西南大学,所学专业:建筑工程技术,当前就业单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:建筑工程技术,职称级别:中级工程师。

市政道路工程前期手续阶段测量技术方法探究

谢 豪 王顺平 刘 浩

北京新航城开发建设有限公司, 北京 102699

[摘要] 市政道路工程前期手续阶段测量技术方法是市政道路工程建设的基础工作, 关系到整个工程的质量和进度。文章通过对市政道路工程前期手续阶段测量技术方法的探究, 分析了各种测量方法的特点和适用范围, 为市政道路工程测量工作提供参考。

[关键词] 市政道路工程; 前期手续; 测量技术; 方法探究

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12391

中图分类号: U412.2

文献标识码: A

Exploration on Measurement Technology and Methods for the Preliminary Procedures of Municipal Road Engineering

XIE Hao, WANG Shunping, LIU Hao

Beijing Xinhangcheng Development and Construction Co., Ltd., Beijing, 102699, China

Abstract: The measurement technology and methods for the preliminary procedures of municipal road engineering are the basic work of municipal road engineering construction, which is related to the quality and progress of the entire project. The article explores the measurement technology and methods for the preliminary procedures of municipal road engineering, analyzes the characteristics and applicability of various measurement methods, and provides reference for the measurement work of municipal road engineering.

Keywords: municipal road engineering; preliminary procedures; measurement technology; methods exploration

引言

市政道路工程是城市基础设施的重要组成部分, 对于提高城市交通状况、改善市民生活质量具有重要意义。在市政道路工程建设过程中, 前期手续阶段测量技术方法的正确选择和应用, 对于确保工程质量和进度具有关键作用。因此, 对市政道路工程前期手续阶段测量技术方法进行探究具有重要意义。

1 测量工作在市政道路工程中的重要性

市政道路工程前期手续阶段的测量工作是确定工程设计、施工、监理等各个环节的基础数据, 对于保证工程质量和进度具有重要意义。测量工作的准确性直接影响到工程的设计方案、施工工艺、施工进度和质量控制等方面, 是衡量市政道路工程建设水平的重要指标之一。

2 市政道路工程前期手续阶段测量技术方法

2.1 地面测量方法

市政道路工程在前期手续阶段, 地面测量工作起着至关重要的作用。这一阶段的测量方法多样, 其中最为常用的包括水准测量、角度测量和距离测量。该测量方法因其操作简单、精度高等特点, 而广泛应用于各种规模的市政道路工程中。水准测量是市政道路工程中常用的一种地面测量方法。通过使用水准仪等设备, 可以准确地测量出地面的高程。这对于确定道路的纵断面和横断面非常重要, 有助于确保道路的平稳和合理设计。此外, 水准测量还可以用于测量地形地貌的变化, 为市政道路工程的规划和设计提供重要依据。

计提供重要依据。

角度测量和距离测量也是市政道路工程前期手续阶段常用的测量方法。通过使用全站仪、经纬仪等设备, 可以准确地测量出地面上的角度和距离。这些数据对于确定道路的方向和位置至关重要, 有助于确保道路的直线性和曲线半径的合理设计。同时, 角度测量还可以用于测量地形地貌的变化, 为市政道路工程的规划和设计提供重要依据^[1]。

地面测量方法在市政道路工程前期手续阶段具有操作简单、精度高等特点, 为工程的顺利实施提供了重要保障。无论是小规模市政道路工程还是大规模的工程项目, 测量方法都能满足其需求。因此, 市政道路工程前期手续阶段的地面测量方法在实际工程中得到了广泛应用。然而, 尽管这些测量方法操作简单、精度高, 但在实际应用过程中仍需注意一些问题。首先, 测量人员需要具备一定的专业知识和技能, 以确保测量数据的准确性。其次, 测量设备的选择和维护也是至关重要的, 只有使用高质量的设备, 才能保证测量的精度。此外, 在实际测量过程中, 还需要充分考虑天气、环境等因素对测量结果的影响, 采取相应的措施进行修正。

2.2 航空摄影测量方法

航空摄影测量技术的核心在于利用航空相机从高空捕捉地表图像, 再通过精细的图像处理与分析, 转化这些图像为地表的详细几何数据和属性信息。由于其高效、快速的特性, 航空摄影测量成为了大型市政道路工程以及地

形复杂区域理想的数据获取手段。

在市政道路工程中,航空摄影测量方法的应用尤为广泛。可以快速绘制出大范围的地表图像,工程师们能够通过这些图像准确地规划道路布局,评估地形条件,甚至预测建设过程中可能遇到的问题。此外,这一技术还能在工程进度中获得持续的数据支持,帮助及时调整施工方案。

对于地形复杂的区域,如山区、丘陵或是繁华都市地带,传统的地面测量方法往往难以施展。航空摄影测量则能够轻松覆盖这些难以到达的区域,提供精确的地形图和俯瞰视角,为规划者提供宝贵的信息,以决定如何进行土地开发和基础设施建设。图像处理和分析是航空摄影测量中的关键步骤。通过先进的软件算法,可以实现图像的校正、增强和特征提取,从而精确地测量地面点的位置和形状。进一步地,结合其他数据,比如激光雷达数据,还能获取地表的三维结构和属性信息,为城市规划、环境监测和灾害评估等提供更全面的支撑。

随着技术的进步,航空摄影测量正变得更加智能化和自动化。无人机航空摄影已经成为一种新兴的力量,更加灵活、成本效益更高,并且可以接近目标区域进行高分辨率的拍摄。这种新型技术在诸如灾害评估、农田管理和林业保护等领域也展现出了巨大的潜力。

2.3 卫星遥感测量方法

卫星遥感测量方法是一种高效的地表信息获取手段,其主要通过卫星传感器接收地表反射信号,再借助信号处理与分析技术,提取出地面几何参数与属性信息。相较于传统地面测量方法,卫星遥感测量具有显著的优势,首先,其覆盖范围广阔,能够一次性获取大量地表信息,尤其适用于大型市政道路工程;其次,数据更新速度快,能够实时反映地表变化,为工程监测提供有力支持。在卫星遥感测量方法中,卫星传感器是关键设备,其性能直接影响到测量结果的准确性。目前,国内外多家研究机构和企业致力于研发高性能卫星传感器,以提高测量精度和效率。此外,信号处理与分析技术也是该方法的重要组成部分,通过对反射信号的深入研究,可以更准确地获取地表信息^[2]。

卫星遥感测量方法所具有的覆盖范围广的特性,无论是对于城市主干道、次干道还是支路,遥感技术都能够提供大范围的地表信息,帮助工程师识别道路建设中的关键因素,如地形地貌、土壤条件、植被覆盖等,从而为工程设计提供科学依据。同时,卫星遥感数据的快速更新能力对于市政道路工程的实时监测至关重要。城市环境的复杂多变要求市政道路能够及时响应,遥感技术的应用可以实现对道路运行状态的实时监控,包括道路损坏、交通流量、污染分布等方面,这不仅有利于市政管理部门及时发现问题,也有助于提高道路使用效率和安全性。

在获取地表反射信号后,信号处理和分析技术成为了提取有用信息的关键。通过这些技术,可以精确测量地表

的几何参数,如高程、坡度、曲率等,为道路的设计和施工提供精确的数据支持。此外,属性信息的获取,如土地利用类型、植被指数、水文信息等,对于市政道路的环境影响评估和生态保护同样具有重要意义。

最后,卫星遥感测量方法在大型市政道路工程中的应用具有重要意义。该方法可以快速获取项目范围内的地形地貌信息,为工程设计提供依据。其次,通过实时监测地表变化,可以及时发现并解决工程过程中可能出现的问题,确保项目顺利进行。此外,卫星遥感测量方法还为城市规划、土地管理、环境保护等领域提供了有力支持。在我国,卫星遥感测量技术已取得了显著成果。例如,我国自主研发的“高分辨率遥感卫星”系列,能够在短时间内获取大量高精度地表信息,为各类工程提供有力保障。同时,我国政府高度重视卫星遥感技术的发展,制定了一系列政策扶持措施,推动了该领域的研究与应用。

3 测量技术方法的选择和应用

在市政道路工程前期手续阶段,测量技术方法的应用应考虑以下因素:

3.1 工程规模

市政道路工程前期手续阶段,测量技术方法的应用直接关系到工程的顺利进行和施工质量的保证。在这一阶段,测量技术方法的选择需考虑工程规模,以确保测量结果的准确性、高效性和经济性。

对于规模较小的工程,地面测量方法便能满足需求。地面测量是指利用测量仪器,如全站仪、水准仪等,在地面上进行测量工作。这种方法操作简单,测量结果准确,适用于较小规模的工程。地面测量可以在较短的时间内完成,从而确保工程前期手续的顺利进行。同时,地面测量方法的成本相对较低,有利于节约工程投资。

对于规模较大的工程,地面测量方法可能存在一定的局限性。此时,可以采用航空摄影测量或卫星测量方法。航空摄影测量是通过飞机、无人机等载体搭载摄影设备,对工程区域进行航空摄影,然后通过影像处理和分析获取地形、地貌等信息。卫星测量则是利用卫星搭载的传感器,对地球表面进行测量,获取地球表面的几何、物理等信息。

航空摄影测量和卫星测量方法具有以下优势,一是覆盖范围广,能够在短时间内获取大量数据,提高测量效率;二是精度高,有利于保证工程质量;三是实时性好,可以及时获取工程区域的变化情况,为工程决策提供依据。然而,这些方法的成本相对较高,对技术设备要求较高,实际应用中充分考虑。选择测量方法时,还需考虑工程的具体情况。例如工程区域的地形、地貌气候等条件,以及对测量精度、时间、等方面的要求。此外,还需了解各种测量方法的优缺点结合实际需求,选择最合适的方法^[3]。

总之,在道路工程前期手续阶段,技术方法的应用应充分考虑规模。地面测量方法适用于较小的工程,而航空

测量和卫星测量方法规模较大的工程。在实际中,还需根据工程的具体,综合考虑测量精度、成本等因素,选择最测量方法,为工程的奠定基础。

3.2 地形条件

在市政道路工程前期手续阶段,测量工作为道路工程提供了必要的基础数据,确保了工程的顺利进行。测量技术人员需要综合考虑多种因素,其中地形条件对测量方法的选择和应用起着决定性的作用。

地形条件的复杂程度直接影响到测量工作的难度和精度。对于地形复杂的区域,传统的测量方法可能无法满足精度要求。此时,可以采用航空摄影测量和卫星遥感测量方法,以获取更准确的地形信息。航空摄影测量是通过无人机、飞机等载体搭载相机进行拍摄,再通过影像处理技术得到地面的几何信息和纹理信息。卫星遥感测量则是利用卫星搭载的传感器,通过遥感技术获取地表信息。这些方法能够覆盖较大范围的地形,获取高精度、高分辨率的地形数据,为道路工程提供准确的依据。

在实际应用中,测量技术人员还需根据地形条件选择合适的测量设备和工具。例如,在平坦地区,可以使用全站仪、水准仪等传统测量仪器进行测量。而在山区、丘陵等地形复杂的区域,则需要采用GPS测量技术。GPS测量技术具有全球覆盖、高精度、实时动态等特点,能够满足复杂地形测量需求。此外,随着科技的发展,激光扫描仪、三维扫描仪等先进测量设备也在市政道路工程中得到广泛应用。这些设备能够快速、高效地获取地形的详细信息,提高测量精度。

除了测量方法和技术设备的选择,测量工作人员的素质和经验也是保证测量工作顺利进行的关键因素。在市政道路工程前期手续阶段,测量工作人员需要具备丰富的实践经验和专业知识,能够熟练操作各类测量设备和软件。同时,测量工作人员应具有较强的团队协作能力和沟通能力,确保测量工作与工程其他环节的协调配合。总之,在市政道路工程前期手续阶段,测量技术的应用应充分考虑地形条件。针对地形复杂的区域,采用航空摄影测量、卫星遥感测量等方法,获取更准确的地形信息。同时,选择合适的测量设备和工具,确保测量工作的顺利进行。

3.3 精度要求

在市政道路工程前期手续阶段,测量结果的精度直接影响到工程质量和进度。因此,在选择测量方法时,必须充分考虑精度要求,以确保数据的准确性和可靠性。

首先,精度要求较高的测量任务应采用地面测量方法。地面测量方法包括传统的尺量法和现代的激光扫描法。尺量法是通过人工测量工具,如卷尺、测绳等,进行直接测

量。该方法适用于小范围、简单的测量工作,但其精度受限于测量工具的精度和测量人员的技术水平。激光扫描法则是利用激光测距仪、全站仪等高精度仪器进行测量。该方法能够实现高精度的三维数据采集,适用于大范围、复杂的测量工作。

其次,在市政道路工程中,还可以应用航空测量方法。航空测量方法主要包括航空摄影测量和航空激光测量。航空摄影测量是通过航空摄影获取地面图像,然后通过图像处理和分析获取地面的几何参数。该方法适用于大面积的测量工作,但其精度受限于摄影设备和图像处理技术的水平。航空激光测量则是利用激光雷达系统,通过向地面发射激光脉冲,测量激光脉冲返回时间,计算地面距离。该方法能够实现高精度的三维数据采集,适用于大范围、复杂的地形测量。

最后,现代测量技术的发展也为市政道路工程提供了更多选择。例如,卫星定位技术(GPS)可以在广阔的地区实现高精度的定位测量。此外,无人机(UAV)测量技术也在市政道路工程中得到广泛应用。无人机测量技术利用无人机搭载测量设备,实现快速、高效的地表数据采集。该方法适用于复杂地形和危险区域的测量工作,具有较高的安全性和灵活性^[4]。在市政道路工程前期手续阶段,根据实际需求,选择相应的测量方法,如地面测量方法、航空测量方法或现代测量技术。这些测量方法的应用将为市政道路工程提供准确、可靠的数据支持,确保工程质量和进度。

4 结语

市政道路前期手续阶段测量技术方法和应用,对于确保质量和进度具有重要意义。通过对各种方法的特点和适用范围进行分析可以为市政道路工程测量工作参考。在实际工程中应根据工程规模、条件和精度要求,合理选择应用测量技术方法。

【参考文献】

- [1]王仕林.无人机倾斜摄影测量技术在道路工程测量中的重要性及应用要点[J].科技创新与应用,2023,13(9):181-184.
 - [2]李辉.关于无人机倾斜摄影测量技术在道路工程测量中的应用[J].科技风,2022(27):79-81.
 - [3]张燕文.GPS测绘技术在道路工程测量中的应用[J].散装水泥,2022(3):85-87.
 - [4]石磊.无人机倾斜摄影测量技术在道路工程测量中的应用研究[J].水利技术监督,2022(2):218-222.
- 作者简介:谢豪(1985.4—),男,汉族,毕业于河北科技大学,现就职于北京新航城开发建设有限公司。

市政工程深基坑支护施工关键技术探析

汤子昱

中铁上海工程局集团第三工程有限公司, 上海 230000

[摘要] 市政工程中的深基坑支护施工是一项复杂而具有挑战性的工程, 涉及到地质、结构、施工等多个方面的技术问题, 深基坑支护施工的质量和安全性直接影响着城市建设和发展。文中详细介绍了锚杆支护、土钉支护、水泥挡土墙支护、钢板桩支护、地下连续墙支护以及钻孔灌注桩技术, 提出在深基坑支护施工中需要注意的事项, 以为市政工程中深基坑支护施工提供参考。

[关键词] 深基坑支护; 市政工程; 支护施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12383

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Analysis of Key Technology for Construction of Deep Foundation Pit Support in Municipal Engineering

TANG Ziyu

Third Engineering Co., Ltd. of CREC Shanghai Group, Shanghai, 230000, China

Abstract: The construction of deep foundation pit support in municipal engineering is a complex and challenging project, involving multiple technical issues such as geology, structure, and construction. The quality and safety of deep foundation pit support construction directly affect urban construction and development. This article provides a detailed introduction to anchor rod support, soil nail support, cement retaining wall support, steel sheet pile support, underground continuous wall support, and drilled cast-in-place pile technology, and proposes the precautions to be taken in deep foundation pit support construction, in order to provide reference for deep foundation pit support construction in municipal engineering.

Keywords: deep foundation pit support; municipal engineering; support construction technology

引言

在城市建设和发展过程中, 由于人口增加、土地资源稀缺以及城市功能不断扩展, 对土地的开发利用和建筑空间的扩展需求日益增加^[1]。然而, 由于城市土地资源有限、地价昂贵以及地下管线等设施密集, 使得地上空间的利用受到了一定的限制, 因此, 对地下空间的开发和利用成为解决城市发展问题的重要途径, 而深基坑支护施工作为一种有效的手段, 能够实现地下空间的开发利用, 为城市的建设和发展提供了重要支撑。同时, 随着城市化进程的不断推进, 城市地下设施的建设需求也在不断增加, 如地铁、地下停车场、地下商业空间等。这些地下设施的建设需要进行深基坑支护施工, 以确保施工过程中的安全和稳定, 保障地下设施的正常运行。因此, 深基坑支护施工技术的研究和应用具有重要的现实意义和实践价值。

1 深基坑支护施工特点

1.1 风险大

深基坑支护施工往往需要在城市密集区域进行, 周围常常有建筑物、地下管线等重要结构物存在, 对支护施工产生直接影响, 如施工挖掘可能对周边建筑物的稳定性产生影响, 地下管线的存在可能限制支护方案的选择, 增加施工难度和风险。

深基坑支护施工常需要在有限的时间内完成, 且受到

周围环境和交通的限制, 施工过程中需要考虑的因素较多, 如施工时间受到周边居民生活影响, 施工进度受到天气等自然因素的制约, 增加施工的不确定性和风险。另外, 深基坑支护施工通常需要采用各种支护结构, 如钢支撑、混凝土墙、土钉墙等, 且支护结构的选择和设计需要根据具体的地质条件和工程要求进行合理确定。深基坑支护施工涉及到大量的人力、物力投入, 施工现场复杂多变, 安全管理难度较大。同时, 施工过程中可存在诸多安全隐患, 如坍塌、垮塌、坍方等, 一旦发生意外事故, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会对周边环境和社会稳定产生重大影响。

1.2 区域特性

深基坑支护施工的区域特性在很大程度上影响着施工的难度和风险^[2]。城市中心区域地质条件复杂多变, 包括软土层、岩石层、地下水位较高等情况, 对支护施工的稳定性 and 安全性提出了更高的要求, 如软土层导致基坑变形和沉降, 岩石层可能增加锚杆和钢板桩施工的难度, 地下水位较高可能导致地下水涌入, 影响施工的进行。城市中心区域常常地块密集, 施工空间狭小, 给支护施工带来了一定困难。支护施工需要考虑到周边建筑物的影响, 避免对周边建筑物产生损害; 同时, 施工现场的临时设施布置和物料运输也面临一定的限制。因此, 需要合理规划施

工现场,提高空间利用率,确保施工的顺利进行。另外,城市中心区域的周边环境复杂多变,包括市政管网、地下设施、地下水体等,周边环境的存在给支护施工带来了一定不确定性和风险,如地下管线需要进行迁移或加固,地下水体需要进行降水处理,以确保施工的安全进行。因此,需要充分考虑周边环境因素,采取有效措施保障施工的顺利进行。

2 市政工程深基坑支护施工技术

2.1 锚杆支护技术

锚杆支护是利用钢筋混凝土、钢筋预应力混凝土等材料制成的锚杆,通过预埋在地下并与土体连接,在土体周围形成一定的支护结构。当土体受到侧压力时,锚杆与土体之间产生摩擦力和拉拽力,从而抵抗土体的侧向位移,保持基坑的稳定。在进行锚杆支护施工时,通常包括以下几个关键步骤。第一,地面预埋锚杆孔洞。在施工现场根据设计要求和基坑尺寸布置好锚杆的预埋孔位,通常采用机械挖掘或钻机进行孔洞的开挖,保证孔洞的尺寸和位置符合设计要求。第二,钻孔清洁。在预埋孔洞开挖完成后,需要利用钻机或其他设备对孔洞进行清洁,清除孔洞内的杂质、泥浆等,以确保锚杆能够顺利安装和固定。第三,注浆灌浆。注浆在锚杆支护施工中至关重要,通过在孔洞中注入浆液来加固土体,增强支护结构的稳定性,通常采用水泥浆或树脂浆进行注浆,确保土体与锚杆之间的良好粘结。第三,锚杆锚设。在完成注浆后,将预制好的锚杆沿着孔洞插入地下,确保锚杆的深度和位置符合设计要求,通常采用机械设备或人工劳动进行锚杆的安装。第四,张拉锚杆。完成锚杆的锚设后,通过张拉设备对锚杆进行张拉,产生一定的拉拽力,增强锚杆与土体之间的摩擦力,从而形成稳定的支护结构,以抵抗土体的侧向位移和压力,确保基坑的安全稳定。

锚杆支护技术适用于多种地质条件下的基坑支护,特别适用于软土层、湿软土层和岩石层等地质条件较差的情况。其优点包括施工周期短、适用范围广、成本较低等,但也存在受土体固结度限制、支护结构稳定性受地下水影响等缺点。在施工过程中,需严格遵守相关安全规程,加强安全监控和管理,确保施工的安全进行和工程质量的保障。综上所述,锚杆支护技术在市政工程深基坑支护施工中具有重要地位和广泛应用前景。

2.2 土钉支护技术

土钉支护技术是通过预埋钢筋土钉,并利用土钉与土体之间的摩擦力和锚固力形成支护结构,以抵抗土体的侧压力,保证基坑的稳定和安全^[3]。首先,根据设计要求和基坑尺寸,在基坑周边地面布置好土钉的预埋孔位,通常采用钻机进行孔洞的开挖,保证孔洞的尺寸和位置符合设计要求。其次,清理孔洞。在孔洞开挖完成后,需清理孔洞内的杂质、泥浆等,保持孔洞的清洁,并确保土体与土

钉之间的良好接触。再次,注浆灌浆。通过在孔洞中注入浆液来固化土体,增强支护结构的稳定性,常用的浆液有水泥浆或树脂浆,注浆后需等待一定时间以确保固化充分。再次,安装土钉。将预制好的土钉插入孔洞中,确保土钉的长度和位置符合设计要求,并保持土钉的垂直度和间距一致。最后,张拉土钉。完成土钉的安装后,通过张拉设备对土钉进行张拉,产生一定的张拉力,增强土钉与土体之间的摩擦力和锚固力,形成稳定的支护结构。

土钉支护技术适用于多种地质条件下的基坑支护,特别适用于松散土层、砂土层和软黏土层等地质条件较差的情况。其优点包括施工周期短、成本较低、对地下管线影响小等。然而,土钉支护也存在一些缺点,如受土壤质量和孔洞周围土体条件限制、受地下水位影响等。在进行土钉支护施工时,需严格遵守相关的技术规范和操作规程,加强安全监控和管理,确保施工的安全进行和工程质量的保障。

2.3 水泥挡土墙支护技术

与锚杆支护和土钉支护相比,水泥挡土墙支护技术主要特点在于采用水泥混凝土墙作为支护结构,主要适用于基坑边坡较陡、土质较硬或需要长期稳定支护的情况。水泥挡土墙支护技术的施工流程通常包括以下几个关键步骤:首先是地面准备工作,包括清理、平整基坑边坡,并确定施工边界。接着进行模板安装,根据设计要求在基坑周边安装模板,用以浇筑水泥混凝土墙。然后是混凝土浇筑,将预制好的混凝土浇入模板内,形成挡土墙结构。最后是养护和加固,对挡土墙进行养护并根据需要进行加固,以确保其稳定性和持久性。

水泥挡土墙支护技术的优点主要包括:支护效果稳定可靠,具有较强的承载能力和抗冲刷能力;施工过程相对简单,不需要复杂的设备和工艺,可快速实现支护目的;水泥混凝土墙具有较长的使用寿命,能够满足长期基坑支护的需求。然而,水泥挡土墙支护技术存在不足之处。由于施工周期较长,特别是对于较深或较大规模的基坑,需要较长的施工时间;其次是施工成本较高,包括材料成本、人工成本和设备成本等方面;此外,对于地质条件较差的地区,如软土地区或地下水位较高的地区,水泥挡土墙支护技术可能面临一定的挑战,需要采取额外的加固措施。

因此,在选择适合的基坑支护技术时,需要综合考虑工程的地质条件、基坑规模、施工周期和预算等因素,选择最合适的支护方案,以确保基坑施工的安全和顺利进行。

3 市政工程深基坑支护技术注意事项

3.1 选择最佳支护结构

选择支护结构时,需要综合考虑多种因素,包括地质条件、基坑规模、施工环境、工程周期、成本预算等,以确保基坑支护工程能够安全、稳定、经济地进行^[4]。第一,地质条件是选择支护结构的关键因素。不同地质条件下,

土体的稳定性和承载能力各不相同,因此需要根据实地勘察和地质资料评估,选择适合的支护结构,如软土地区,可考虑采用土钉支护或水泥挡土墙支护技术;在岩石地区,可考虑采用锚杆支护或钢板桩支护技术。第二,基坑规模和形状也影响到支护结构的选择。基坑的深度、宽度、形状等因素会直接影响到支护结构的稳定性和承载能力要求。对于较大规模、深度较深的基坑,需要更强大的支护结构来确保其稳定性;而对于较小规模、深度较浅的基坑,则可以选择相对轻型的支护结构。第三,施工环境也是选择支护结构时需要考虑的因素。施工现场周边的建筑物、地下管线、地下水位等因素都会对支护结构的选择和施工方式产生影响,如基坑周边有高层建筑或地铁线路,则需要选择不会对周边建筑和地下管线造成影响的支护结构。第四,不同的支护结构具有不同的施工周期和成本,需要根据工程的时间和预算限制,选择最适合的支护结构,需要权衡支护结构的稳定性、施工周期和成本等因素,进行合理的选择。第五,考虑支护结构的可维护性和环境影响。支护结构的维护和保养对基坑的长期稳定和安全至关重要,因此需要选择易于维护和修复的支护结构。同时,考虑支护施工对周围环境的影响,采取相应的环保措施,减少对周边环境的影响。

3.2 关注变形监测

基坑支护施工过程中,地下土体的变形是不可避免的,需要通过变形监测系统及时监测和评估基坑周围土体和支护结构的变形情况,以及对周边建筑物、地下管线等可能造成的影响,从而及时采取措施保证基坑施工的安全和稳定^[5]。首先,变形监测系统应该覆盖基坑周围的所有关键区域,包括基坑周边的地表、建筑物、地下管线以及支护结构本身。通过在这些区域设置监测点,并采用合适的监测仪器,如测斜仪、全站仪、应变计等,可以实时监测土体和结构的变形情况。其次,变形监测应该持续进行,覆盖整个施工周期。基坑支护施工是一个动态过程,地下土体和支护结构的变形随着施工的进行而不断发生变化,需建立起持续、稳定的变形监测系统,随时监测和记录变形数据,及时发现并评估任何异常情况,以便采取及时的应对措施。再次,监测到的数据需要经过专业人员的分析和评估,判断土体和支护结构的变形情况是否处于安全范围内,以及对周边建筑物和地下管线是否存在潜在影响,基于这些评估结果,可及时调整施工方案,采取必要的措施,确保基坑施工的安全和稳定。最后,根据变形监测数据的分析结果,需要及时采取相应的措施来控制和调整土

体和支护结构的变形情况,包括调整支护结构的施工方法和参数、加固土体或支护结构、调整施工进度等,以确保基坑施工的安全和稳定。

3.3 科学处理地下水

在进行基坑支护施工前,需要对地下水进行科学合理的处理,以确保施工安全、顺利进行。其一,施工前,对工程区域的地下水情况进行详细勘察和分析,包括地下水位、水质、水流方向、水文地质等方面的参数。通过勘察和分析,可以充分了解地下水的分布和特性,为后续的施工方案设计提供重要依据。其二,根据地下水位、水流方向、水质等因素,制定相应的地下水降低或控制方案。对于地下水位较高的区域,采取降低地下水位的措施,如设置排水井、井点降水、井点抽水等。其三,根据地下水处理方案,实施相应的地下水处理措施。这可能包括设置抽水井,通过井点抽水将地下水抽至地表排放;设置隔水墙或地下水封闭等结构,阻止地下水进入基坑;采取渗透性土工材料覆盖地表,减少地下水渗透到基坑区域等。其四,及时进行地下水环境监测和评估。在基坑支护施工结束后,需要对地下水环境进行全面的监测和评估,评估施工对地下水环境的影响,并采取必要的措施进行环境修复和保护,以保障地下水环境的健康和稳定。

4 结束语

市政工程中的深基坑支护施工具有其独特的技术特点和挑战,深入分析深基坑支护施工对于促进城市建设和发展、保障城市安全和稳定、推动经济发展和现代化建设具有积极的推动作用。

【参考文献】

- [1] 严达兵. 市政工程深基坑支护施工技术研究[J]. 砖瓦, 2024(2): 150-152.
- [2] 宁军红. 建筑工程深基坑支护施工关键技术探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(34): 139-141.
- [3] 齐玉方. 试论市政工程深基坑支护技术及施工要点[J]. 中国住宅设施, 2023(10): 169-171.
- [4] 张辉灶. 市政工程深基坑支护施工关键技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(26): 199-201.
- [5] 宋泽武. 建筑工程深基坑支护施工关键技术分析[J]. 居舍, 2023(26): 47-48.

作者简介: 汤子昱(1995.10—), 男, 六安市人, 汉族, 本科学历, 助理工程师, 就职于中铁上海工程局集团第三工程有限公司, 从事市政技术工作。

海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用

荆霖

山东省路桥集团有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266100

[摘要]随着城市化进程的加快,城市面临着日益严重的城市内涝和水资源污染等问题。海绵城市作为一种新型的城市规划理念,提出在城市建设中更加注重雨水的收集、储存、过滤、净化和利用,以实现雨水资源的最大化利用和城市水环境的改善。文中通过对海绵城市概念及其核心要素的介绍,以及海绵城市排水系统施工的工艺流程和要点分析,探讨了海绵城市理念在城市道路排水施工中的具体运用,以更好地理解和应用海绵城市理念,为城市道路排水系统的建设和管理提供参考。

[关键词]城市道路;海绵城市;排水施工

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12370

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Application of Sponge City Concept in Urban Road Drainage Construction

JING Lin

Qingdao Branch of Shandong Road & Bridge Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, cities are facing increasingly serious problems such as urban waterlogging and water resource pollution. As a new type of urban planning concept, sponge city proposes to pay more attention to the collection, storage, filtration, purification, and utilization of rainwater in urban construction, in order to achieve the maximum utilization of rainwater resources and the improvement of urban water environment. This article introduces the concept of sponge city and its core elements, as well as analyzes the process and key points of sponge city drainage system construction, and explores the specific application of sponge city concept in urban road drainage construction, in order to better understand and apply the sponge city concept and provide reference for the construction and management of urban road drainage systems.

Keywords: urban road; sponge city; drainage construction

引言

当前城市化进程不断加快,城市人口持续增长,城市面临着日益严重的水资源短缺、城市内涝和水环境污染等问题。传统的城市排水系统往往存在着排水能力不足、排水设施老化、雨水径流污染等诸多问题,难以满足日益增长的城市发展需求和环境保护要求。为解决城市排水难题,保护城市水环境,促进城市可持续发展,海绵城市理念应运而生。海绵城市理念提出将城市打造成为一个能够像海绵一样吸水、储水、渗水和净水的城市,通过模仿自然生态系统中的海绵作用,最大限度地利用雨水资源,减少雨水径流,改善城市水环境质量。因此,本文主要探索海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用,推动城市可持续发展和水环境治理。

1 海绵城市的概念

海绵城市是一种新型城市规划理念,旨在将城市打造成为一个能够像海绵一样吸水、储水、渗水和净水的城市。海绵城市的概念最早起源于20世纪90年代的荷兰,后逐渐在全球范围内得到推广和应用。与传统城市规划相比,海绵城市更加注重水资源的合理利用和管理,以实现城市的可持续发展和生态平衡。

2 海绵城市理念的核心要素

2.1 雨水的吸收

海绵城市通过设计和建设透水性地面,如透水铺装、

绿色草坪等,将城市表面的大部分硬质覆盖物转变为具有吸水功能的绿色空间,这些透水性地面能够迅速吸收雨水,减少雨水径流,减缓城市雨水径流带来的洪涝风险。此外,海绵城市还注重利用建筑、道路等城市设施的多功能性,将它们设计成具有雨水吸收功能的结构,如在建筑物屋顶设置绿色种植屋顶或雨水花园,利用建筑物表面吸收雨水,降低雨水径流的同时,提升建筑物的节能效果。海绵城市倡导采用分散式雨水管理系统,通过雨水收集、净化和利用等方式,将雨水资源合理利用起来,如利用收集的雨水进行景观灌溉、冲洗,甚至是生活用水,减少对地下水和自来水的依赖,实现雨水资源的循环利用。

2.2 雨水的存储

雨水的存储有助于解决城市雨水管理中的洪涝问题,提升城市水资源的可持续利用性^[1]。通过有效的雨水存储,可以解决城市雨水管理中的洪涝问题,提升城市水资源的可持续利用性。雨水存储系统通常包括地下储水容器、雨水花园、蓄水池等设施,用于收集和储存雨水,这些设施可以在雨水充沛时储存雨水,并在需要时释放,例如用于灌溉、工业生产或城市绿化等用途。通过雨水的存储,不仅可以减少雨水径流对城市排水系统的冲击,还可以实现雨水资源的合理利用,促进城市水资源的可持续发展。

2.3 雨水的过滤

有效的雨水过滤可以去除雨水中的杂质和污染物,保障雨水的质量,同时减少对城市排水系统和自然水体的负面影响。常见的雨水过滤方法包括使用过滤器、植被带、沉淀池等设施,这些设施能够拦截和过滤雨水中的固体颗粒、油脂、重金属等污染物,提高雨水的净化效果。通过雨水过滤,可以保护城市的水体环境,提升城市生态品质,同时为后续的雨水利用和处理奠定基础。因此,雨水过滤在海绵城市建设中意义重大,可为城市可持续发展和生态健康提供重要支撑。

2.4 雨水的净化

通过有效的雨水净化,可以提高雨水的质量,使其达到可以用于更广泛用途的标准,包括生活用水、工业用水等。雨水净化的过程通常包括物理、化学和生物处理等多种方法。物理处理包括过滤、沉淀和分离等过程,通过过滤器、沉淀池和沉淀设备等,将雨水中的固体颗粒、悬浮物和沉积物等进行分离和去除,这些设施能够有效净化雨水,提高水质;化学处理主要是利用化学药剂对雨水中的有机物、重金属和其他污染物进行处理和去除,例如利用氧化剂、吸附剂和沉淀剂等,将有害物质转化为无害或可沉淀的物质,从而提高雨水的净化效果;生物处理则是利用生物反应器、湿地植被等生物过程来去除雨水中的有机物和污染物,通过微生物的代谢作用和植物的吸收作用,将有害物质降解或转化为无害物质,达到净化雨水的目的。

2.5 释放和利用

海绵城市理念中,释放和利用雨水可以最大限度地发挥雨水资源的潜力,实现水资源的可持续利用和循环利用。经过净化和处理的雨水可以被释放到河流、湖泊或地下水系统中,以补充自然水体的水量,维持水生态系统的平衡,促进水资源的再生和循环利用。收集、净化后的雨水可以被用于多种用途,如景观灌溉、植物浇灌、冲洗道路或建筑物等。雨水还可以被用于工业生产、城市绿化和生活用水等方面,减少对地下水和自来水的依赖,降低城市的用水成本,实现水资源的合理利用和节约,有效地缓解城市的雨水排放压力,减少对城市排水系统的负荷,降低城市的洪涝风险,提升城市的抗洪能力,也可以改善城市的生态环境,促进城市的可持续发展。

3 海绵城市排水系统施工

3.1 测量放样

测量放样是确保排水系统建设准确、合理的重要步骤。测量放样的主要目的是根据设计方案和地形地貌特点,在施工现场精确确定排水设施的位置、高程和走向,为后续的设施安装和管网铺设提供准确的依据^[2]。施工团队需要进行详细的现场勘测,包括测量地表高程、地形起伏、建筑物分布等情况,全面了解施工区域的地理环境和地貌特点,为后续的排水系统布局提供参考。接着,根据设计图

纸和勘测数据,确定排水设施的位置和布局,这需要考虑城市排水系统的整体规划、周边建筑物和道路的位置、地形地貌等因素,合理确定雨水井、排水沟、雨水管等排水设施的位置和数量。在确定位置后,进行放样工作,使用测量仪器和工具,在地面上标示出排水设施的位置、边界和管网走向,确保设施的安装位置和方向准确无误。在放样过程中,还要注意考虑到地下管线和其他地下设施的存在,避免在施工过程中对其造成损坏或干扰,确保排水系统的正常运行和周围环境的安全。对于地形复杂或存在特殊情况的区域,需要采取额外的措施,如进行地表平整、边坡加固等,以确保排水设施的稳固安装和正常使用。

3.2 基坑开挖

在进行基坑开挖之前,需要进行充分的地质勘测和基坑设计规划,通过勘测,确定地下水位、土质情况、地质构造等因素,为基坑开挖提供准确的数据和依据。根据基坑的具体情况和设计要求,选择合适的开挖方法。常见的开挖方法包括机械挖掘、手工挖掘、爆破等,在选择开挖方法时,需要考虑地质条件、基坑周边环境、安全要求等因素,并制定相应的施工方案。在进行基坑开挖前,必须严格执行安全措施,确保施工人员的安全,如设置围挡、警示标志,进行地下管线的勘察和标识,以及配备必要的安全设备和防护措施等。进行基坑开挖时,应采取逐层逐段的方式进行,避免一次性开挖过深导致坍塌和安全事故,根据设计要求,按照逐层开挖的原则,逐步挖掘基坑的土体,同时及时清理和处理挖掘出的土方。开挖过程中,要注意水土保持,防止因雨水或地下水涌入而引起的土方塌方和坍塌事故,可以采取喷涂防护、设置排水沟、安装护坡等措施,确保基坑周边的土体稳定。同时,需要对地下水进行监测,并根据监测结果采取相应的处理措施。包括采取降水、加固土体、设置护坡等方式,确保基坑周边地下水位的稳定和安全。

3.3 基底处理

正确的基底处理不仅能够提高排水系统的工作效率,还能延长其使用寿命,减少维护成本。首先,对施工现场进行详细的勘测和分析,了解地下结构、土壤类型、地下水位等信息,确定基底处理的方式和材料选择。在进行任何基底处理之前,必须确保基底表面干净、平整,无任何杂物和尘土,这不仅可以提高基底处理材料的附着力,还可以确保系统的紧密性和密封性。其次,根据土壤类型和性质,选择合适的土壤改良材料。对于密度较低、渗透性较强的土壤,可以采用砂、砾石等材料进行加固和改良;而对于渗透性较差的土壤,可以添加黏土、有机材料等来提高其渗透性。再者,选择合适的基底处理材料。常用的基底处理材料包括混凝土、砂浆、聚合物等。根据工程的具体需求和土壤性质,选择合适的材料进行施工,在选择材料时,还要考虑其抗压强度、耐久性和环境适应性。最

后,进行基底处理施工。在施工过程中,应确保材料均匀、紧密地铺设在基底上,避免出现空鼓、裂缝等问题。对于混凝土基底,应注意浇筑质量,确保其平整、坚固;对于其他材料,如砂浆、聚合物等,应按照施工规范和要求进行施工,确保其与基底的紧密结合^[3]。

3.4 安装储水箱和过滤装置

储水箱和过滤装置是海绵城市排水系统中的核心组成部分,用于储存和过滤雨水。在施工过程中,正确安装和配置储水箱和过滤装置至关重要,以确保系统的正常运行和有效排水。在安装储水箱和过滤装置之前,需进行详细的设计和计算,确定其大小、布置和连接方式,清理施工区域,确保基底平整、干净,并清除任何阻碍安装的障碍物。根据设计要求,选择合适的储水箱并进行安装。储水箱可以是预制件,也可以现场施工组装,在安装过程中,需保证储水箱的水平、垂直和水密性,确保各个部件之间的连接牢固可靠。接着,安装过滤装置,过滤装置用于过滤雨水中的杂质和污染物,提高排水水质。根据设计要求,选择适当的过滤装置类型,如格栅、沉砂池、生物滤池等,进行安装。安装过程中,注意过滤装置与储水箱的衔接和连接,确保水流顺畅而不泄漏。安装完储水箱和过滤装置后,需要进行系统的连接和调试。确保储水箱和过滤装置与其他系统组件、管道等正确连接,排水系统的通畅性和稳定性,进行必要的测试和校验,以确保系统的正常运行和效果。

3.5 铺设防渗土工织物

铺设防渗土工织物是用于防止土壤颗粒进入排水系统并堵塞管道。首先,选择适当的防渗土工织物,防渗土工织物应具有良好的抗渗透性和过滤性能。根据设计要求和土壤特性,选择合适的规格和材质的土工织物。在铺设防渗土工织物之前,必须确保基底表面干净、平整,无尘土和碎石等堆积物,清理基底可以提高土工织物的附着力和密封性。将土工织物铺设在基底上,确保它紧密贴合并覆盖整个施工区域,使用固定钉或其他合适的固定物将土工织物固定在基底上,避免其在施工过程中滑动或移位。最后,进行土工织物的连接和修整,将相邻的土工织物边缘重叠并进行连接,确保连接处紧密而不泄漏。修整土工织物,确保其平整、光滑,并与周围的材料无缝衔接。

3.6 铺设碎石层及透水盲管

铺设碎石层及透水盲管主要用于提供排水介质和导向排水^[4]。碎石应具有良好的排水性能和稳定性,施工中

需根据设计要求和规格,选择适当级别和粒径的碎石作为排水层,将碎石均匀铺设在防渗土工织物上,覆盖整个施工区域。要确保碎石层的厚度均匀一致,且没有明显的凹凸不平。接着,进行透水盲管的铺设,透水盲管用于引导和收集排水,使其顺利流入储水箱或其他处理设施,按照设计要求和排水路线,铺设透水盲管,并确保其与碎石层的紧密衔接,透水盲管应保持恰当的坡度,以便排水顺利流动。施工完成后,检查并修整铺设的碎石层和透水盲管,确保其平整、紧密连接,并消除任何障碍物或阻塞。这有助于保证排水系统的正常运行和高效排水。

3.7 回填

回填是海绵城市排水系统施工中的最后一步,用于恢复施工区域的地面完整性和稳定性。首先,清理施工区域,清除任何杂物、碎石、残渣等,以确保回填材料与地面表面的紧密连接。回填材料应具有良好的稳定性和排水性能,并且与周围土壤相容。常用的回填材料包括砂土、碎石、填充土等。然后,将回填材料逐层均匀地铺设在施工区域内,采用合适的工具和设备进行压实,以增加地面的稳定性和强度。分段进行回填,并根据需要进行渗透测试和压实度检测。最后,根据需要,对回填后的地面进行表面处理,如铺设人行道、草坪、铺装材料等,以提高地面的美观性和功能性。

4 结束语

海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用,可以有效解决城市道路排水难题,提高城市水环境质量,促进城市可持续发展。采用合理的施工技术,可以更好地理解和应用海绵城市理念,推动城市道路排水系统的建设和管理,为城市水环境的改善和城市可持续发展做出贡献。

【参考文献】

- [1]姜玉展.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].工程建设与设计,2023(22):25-27.
 - [2]袁世峰.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(22):193-195.
 - [3]徐涛,王芳鹏,牛佳薇.海绵城市理念在城市道路排水施工中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(23):53-54.
 - [4]秦成龙,虞潮洋.海绵城市理念在市政道路排水施工中的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2021(9):166-167.
- 作者简介:荆霖(1997.9—),女,山东省青岛市,土木工程专业,本科,就职于山东省路桥集团有限公司青岛分公司,助理工程师。研究方向:道路桥梁。

道路桥梁工程原材料试验检测技术探究

王金艳

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着经济的快速发展和城市化进程的加速推进,道路桥梁工程的建设规模和数量不断增加。由于施工环境、原材料质量、施工工艺等因素的影响,一些工程质量问题时有发生,甚至引发严重的安全事故。这不仅给人们的生命财产造成巨大损失,也对社会经济发展造成了严重影响。因此,当前急需解决的重要问题之一是提升道路桥梁工程的质量和水平。在这种情况下,加强对道路桥梁工程原材料试验检测技术的研究和应用变得尤为关键,不仅在理论上具有重要意义,而且在实践中具有重要的应用价值。

[关键词]道路桥梁工程;原材料;试验检测技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12406

中图分类号: U415

文献标识码: A

Exploration on Testing and Testing Technology for Raw Materials in Road and Bridge Engineering

WANG Jinyan

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

Abstract: With the rapid development of the economy and the acceleration of urbanization, the construction scale and quantity of road and bridge engineering continue to increase. Due to factors such as construction environment, raw material quality, and construction technology, some engineering quality problems occur from time to time, and even cause serious safety accidents. This not only causes huge losses to people's lives and property, but also has a serious impact on social and economic development. Therefore, one of the important problems that urgently need to be solved is to improve the quality and safety level of road and bridge engineering. In this situation, strengthening the research and application of raw material testing and detection technology for road and bridge engineering has become particularly important not only in theory, but also in practice.

Keywords: road and bridge engineering; raw materials; experimental detection technology

引言

在现代社会,道路桥梁工程作为基础设施建设的重要组成部分,承担着连接城市、促进经济发展和改善民生的重要使命。而道路桥梁工程的质量直接关系到人民群众的出行安全和经济社会的稳定发展。而工程质量的好坏往往取决于原材料的质量,而原材料的质量又需要通过严格的试验检测来保障。因此,对道路桥梁工程原材料试验检测技术进行深入研究和探讨,具有重要的现实意义和深远的社会影响。

1 道路桥梁工程原材料试验检测的意义

1.1 提升工程质量

道路桥梁工程原材料试验检测在提升工程质量方面具有至关重要的意义。首先,通过对原材料进行严格的试验检测,可以确保选用的材料具有稳定的物理性能和化学成分,符合设计要求和标准规范。这有助于降低工程施工中出现材料质量问题的风险,从而减少工程后期的维修和加固成本,保障工程质量和使用安全。其次,原材料的质量直接影响到工程的耐久性和稳定性。通过试验检测,可以评估材料的强度、硬度、耐磨性等性能指标,以及对环境和外界条件的适应能力。选用具有良好耐久性能的材料,可以延长工程的使用寿命,减少因材料老化、损坏而引发

的安全隐患,提高工程的可靠性和持久性。此外,原材料的试验检测还可以帮助优化工程设计方案和施工工艺,提高工程的技术水平和经济效益。通过了解材料的性能特点和优缺点,可以针对性地调整工程设计参数,优化材料配比和施工工艺,以提高工程的整体质量和性能表现。

1.2 确保施工进度

道路桥梁工程原材料试验检测在确保施工进度方面具有重要意义。通过对原材料的严格检测,可以避免因材料质量问题而导致的施工延误和工程进度受阻的情况发生。合格的原材料可以确保施工过程中的连续性和稳定性,减少了因材料不合格而需要停工或重新采购材料的情况,从而有效地保障了施工进度的顺利推进。此外,通过提前对原材料进行检测,可以及时发现和解决潜在的材料质量问题,避免了后期施工中因材料缺陷而引发的额外工作量和时间成本,进一步确保了施工进度的高效进行。

1.3 保障工程安全

道路桥梁工程原材料试验检测在保障工程安全方面具有至关重要的作用。通过对原材料的严格检测,可以有效地发现和排除材料存在的安全隐患,避免了因材料质量问题而引发的工程事故和安全事故发生的风险。合格的原材料具有稳定的物理性能和化学成分,能够确保工程的结

构稳定性和承载能力,降低工程发生结构倒塌或坍塌的潜在风险。此外,通过试验检测还可以评估材料的耐久性和抗老化能力,确保材料在长期使用过程中不会因老化而造成安全隐患。

2 道路桥梁工程原材料试验检测技术

2.1 水泥的检测

水泥是道路桥梁工程中常用的重要建筑材料之一,其质量直接影响着工程的安全性和耐久性。因此,水泥的检测是工程质量控制中至关重要的一环。水泥的检测通常包括物理性能测试和化学成分分析两个方面。在物理性能测试中,主要包括水泥的凝结时间、初凝时间、终凝时间、抗压强度、抗折强度等指标的测定。这些指标反映了水泥的硬化特性和强度等重要性能,对保证混凝土结构的强度和耐久性具有重要意义。另一方面,在水泥的化学成分分析中,常用的方法包括X射线荧光分析、原子吸收光谱分析等。这些分析方法能够准确测定水泥中各种化学成分的含量,如硅酸盐、铝酸盐、铁酸盐等,以及有害成分如硫酸盐等。通过化学成分分析,可以评估水泥的品质,判断其是否符合相关标准和规范的要求,从而保证混凝土的强度和耐久性。除了以上基本的测试方法外,针对水泥在特定应用环境下的性能要求,还可以进行一些特殊性能测试,如抗硫酸侵蚀性能测试、抗氯离子渗透性能测试等。

2.2 砂和碎石的检测

砂和碎石是道路桥梁工程中常用的填料材料,其质量直接影响着工程的稳定性和耐久性。因此,对砂和碎石的检测是确保工程质量的重要步骤。砂和碎石的检测通常包括颗粒级配、密度和含水率等指标的测试。首先是颗粒级配分析,通过筛分方法将砂和碎石按照不同粒径级别进行分类,并计算各级配所占的百分比。颗粒级配的合理性直接影响了混凝土的坍落度和工作性能,因此颗粒级配的测试是非常重要的^[1]。其次是密度和含水率的测试。通过测定砂和碎石的干密度和饱和表密度,可以了解其内部结构的紧密程度,以及与水的接触程度。同时,含水率的测试则反映了材料中所含水分的多少,直接影响着混凝土的配合比和强度。除了基本的物理性能测试外,还可以进行一些特殊性能的测试,如石料的抗压强度、抗冻融性能等。这些测试项目能够全面评估砂和碎石的质量,确保其符合工程设计和标准要求。

2.3 钢筋的检测

钢筋作为道路桥梁工程中主要的构件材料之一,其质量直接关系到工程的安全性和耐久性。因此,对钢筋的检测是确保工程质量的重要环节。钢筋的检测主要包括外观质量、化学成分、力学性能等多个方面。首先是外观质量的检测,包括表面是否有明显的锈蚀、裂纹、凹凸等缺陷,以及是否符合相关标准的规定。良好的外观质量保证了钢筋在使用过程中的正常使用和连接。其次是化学成分的分

析,通过对钢筋样品进行化学成分分析,可以确定钢材中各种元素的含量,如碳含量、硅含量、锰含量等。这些元素的含量直接影响着钢材的机械性能和耐蚀性能。再次是力学性能的测试,主要包括抗拉强度、屈服强度、伸长率等指标的测定。这些指标反映了钢筋的力学性能,如抗拉能力、屈服特性等,是衡量钢筋质量的重要参数。除了以上基本的检测方法外,还可以进行一些特殊性能的测试,如焊接性能、耐腐蚀性能等。这些测试项目能够全面评估钢筋的质量,确保其符合工程设计和标准要求。

2.4 沥青材料试验检测

沥青材料在道路桥梁工程中扮演着重要角色,主要用于路面铺设,因此其质量直接关系到道路工程的耐久性和使用寿命。首先,对沥青材料进行物理性能测试。这包括黏度测试、软化点测试和密度测试。黏度测试可评估沥青的流动性和黏附性,软化点测试则反映了沥青的抗变形能力,密度测试用于确定沥青的密度和含气量,这些指标直接影响着沥青在道路上的施工性能和性能表现。其次,进行化学成分分析。通过化学成分分析,可以确定沥青中的组成成分,如沥青中的沥青质和矿物质骨料的含量,以及沥青中可能存在的有害成分。这些数据有助于评估沥青的质量和稳定性,从而保证道路工程的使用安全性和耐久性。此外,还需要进行沥青混合料的性能测试。这包括马歇尔稳定性测试、弯曲试验和压实试验等。马歇尔稳定性测试用于评估沥青混合料的抗变形能力,弯曲试验用于评估其抗裂性能,压实试验则用于评估其承载能力。这些性能测试可为道路工程中沥青的选材和施工提供重要依据。

2.5 土样的检测

土样的检测在道路桥梁工程中至关重要,因为土壤是支撑和承载道路桥梁结构的基础材料。首先是物理性能测试,其中包括土壤的颗粒级配、含水量、密度和压缩性等指标的测定。颗粒级配测试用于确定土壤中不同粒径颗粒的含量分布,这直接影响土壤的孔隙结构和排水性能;含水量测试用于确定土壤中含水量的多少,影响土壤的稳定性和强度特性;密度测试用于评估土壤的紧密程度,对土壤的承载能力有重要影响;压缩性测试则用于评估土壤的变形特性和变形模量。其次是工程性质评价,主要包括土壤的抗剪强度、压缩性、膨胀性、渗透性等工程性质的评估。抗剪强度测试用于评估土壤的抗剪承载能力,是土壤工程设计的重要参数;压缩性和膨胀性测试用于评估土壤的变形特性,影响土壤的承载能力和变形稳定性;渗透性测试则用于评估土壤的渗透能力,对于土壤的排水性能和抗冲刷能力有重要影响。

3 道路桥梁工程原材料试验检测技术优化建议

3.1 加强数据分析与智能化技术

为了优化道路桥梁工程原材料试验检测技术,加强数据分析与智能化技术的应用是一项关键举措。首先,应当

建立起完善的数据管理系统,将试验检测数据进行系统化、标准化的记录和存储。这样的系统能够使得大量的试验数据得以统一管理,方便后续的数据分析和利用。其次,应引入先进的数据分析技术,如数据挖掘、机器学习和人工智能等。通过对大量试验数据进行深入分析和挖掘,可以发现数据之间的潜在关联和规律,为工程质量控制提供科学依据。例如,可以利用机器学习算法建立材料性能与工程质量之间的模型,实现对试验数据的自动分析和预测。此外,智能化技术的应用也是提高试验检测效率和精度的重要手段。例如,可以引入自动化测试设备和传感器技术,实现对原材料性能的快速、准确地检测。同时,结合互联网和物联网技术,建立起远程监控和实时数据传输系统,实现对试验过程的远程监控和管理,提高工作效率和质量控制水平。

3.2 建设专业试验检测队伍

为了提升道路桥梁工程原材料试验检测的水平,建设专业的试验检测队伍至关重要。首先,需要招聘具有相关专业背景和经验丰富的技术人才,包括材料工程师、化学分析师、试验工程师等^[2]。这些专业人员应具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,能够熟练操作各种试验检测设备,并对试验结果进行准确可靠的分析和判断。其次,应加强人才培训和技能提升。通过定期举办培训课程和技术交流会议,不断提升试验检测队伍的专业水平和技术能力。特别是针对新技术、新方法和新设备的应用,应及时进行培训和学习,保持团队的技术领先优势。此外,建设专业的试验检测队伍还需要优化队伍管理机制,建立起科学合理的工作流程和质量管理体系。确保试验检测工作的规范化和标准化进行,提高工作效率和质量保障水平。最后,还应加强队伍的队伍协作和团队精神,形成良好的工作氛围和团队合作机制。只有建设一个专业化、高效率、协作性强的试验检测队伍,才能够为道路桥梁工程的质量控制提供可靠的保障,确保工程的安全和可靠性。

3.3 引入先进的自动化测试设备

为了优化道路桥梁工程原材料试验检测技术,引入先进的自动化测试设备是一项关键举措。自动化测试设备具有高效、精准、可靠的特点,能够大幅提高试验检测的效率和准确性。首先,自动化测试设备能够实现试验过程的自动化控制和数据采集,减少了人工操作的介入,避免了人为误差的发生,提高了试验的准确性和可重复性。例如,自动化压力机能够实现对混凝土抗压强度的自动加载和数据采集,精确控制加载速率和加载方式,确保试验数据的准确性和可靠性。其次,自动化测试设备能够实现试验过程的高度自动化和智能化^[3]。通过搭载先进的控制系统和传感器技术,实现对试验参数的自动调节和控制,实时

监测试验过程的各项指标,及时发现并处理异常情况,保证试验的顺利进行和数据的准确采集。此外,自动化测试设备还能够实现试验数据的实时传输和远程监控。借助互联网和物联网技术,将试验数据实时传输到远程监控中心,实现对试验过程的远程实时监控和管理,及时发现和处理异常情况,提高了试验的效率和安全性。

3.4 增强检测的规范化

增强检测的规范化是提升道路桥梁工程原材料试验检测技术质量的重要对策之一。规范化的检测流程和标准能够确保试验过程的一致性和可比性,从而有效降低人为因素对试验结果的影响,提高试验的准确性和可靠性。首先,规范化的检测流程意味着在试验过程中遵循统一的操作规程和流程,这包括对试验设备的正确使用和维护、样品的采集、试验方法的执行以及数据记录和分析等方面的规范。通过严格遵守规范化的操作流程,能够减少人为误差的发生,确保试验数据的可靠性和准确性。其次,规范化的检测标准意味着依据国家或行业标准进行试验检测。这些标准通常包括试验方法、设备要求、试验条件、数据处理等方面的规定,确保了试验的科学性和可比性。遵循规范化的检测标准能够确保试验结果的可靠性,并与其他单位或项目的试验结果进行比较和验证。此外,建立起完善的质量管理体系也是实现检测规范化的关键,包括建立试验检测档案、制定质量控制程序、定期进行内部审核和外部认证等,确保试验检测工作的质量和可靠性。

4 结语

在道路桥梁工程中,原材料的质量直接关系到工程的安全性、耐久性和可靠性。本文全面讨论了道路桥梁工程原材料试验检测技术的重要性和优化方案。通过科学、规范的试验检测,我们能够有效提升工程质量、保障施工进度和工程安全。特别强调了加强规范化检测、引入先进设备以及培养专业队伍的重要性。期待本文能够引起广泛关注,推动道路桥梁工程质量管理水平的提升,确保工程建设顺利进行并不断提高质量水平。

【参考文献】

- [1] 张晓菲. 道路桥梁工程的原材料试验检测技术分析[J]. 居业, 2022(11): 76-78.
 - [2] 段慧军. 道路桥梁工程的原材料试验检测技术分析[J]. 交通世界, 2021(36): 131-132.
 - [3] 汪洪. 道路桥梁工程的原材料试验检测技术研究[J]. 四川建材, 2020, 46(12): 15-16.
- 作者简介: 王金艳(1977. 10—), 毕业院校: 西南工学院, 所学专业: 材料物理, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职务: 北新科创质量负责人兼科技研发部部长, 职称级别: 副高级工程师。

浅谈市政道路工程的沥青路面裂缝养护

陆国强

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 市政道路作为城市交通的重要组成部分, 其路面质量直接影响着行车安全和交通效率。沥青路面裂缝是市政道路工程中常见问题, 若不及时进行养护, 会加速路面破损, 影响路面使用寿命, 对沥青路面裂缝养护工作至关重要。基于此, 文中旨在探讨沥青路面裂缝的类型以及养护施工要点, 提出市政道路工程中路面裂缝的养护措施, 以期对相关工程提供参考和指导。

[关键词] 市政道路工程; 沥青路面; 裂缝; 养护; 施工要点

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12403

中图分类号: U418.6

文献标识码: A

Brief Discussion on Maintenance of Asphalt Pavement Cracks in Municipal Road Engineering

LU Guoqiang

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: As an important component of urban transportation, the quality of municipal roads directly affects driving safety and traffic efficiency. Asphalt pavement cracks are a common problem in municipal road engineering. If not maintained in a timely manner, it will accelerate pavement damage, affect pavement service life, and be crucial for asphalt pavement crack maintenance work. Based on this, this article aims to explore the types of asphalt pavement cracks and maintenance construction points, and propose maintenance measures for pavement cracks in municipal road engineering, in order to provide reference and guidance for related projects.

Keywords: municipal road engineering; asphalt pavement; cracks; maintenance; key points of construction

引言

市政道路作为城市基础设施的重要组成部分, 对于城市交通的畅通和居民生活的便利起着至关重要的作用^[1]。沥青路面作为市政道路的主要路面材料, 其质量和养护直接关系到道路的使用寿命和安全性, 而实际的市政道路工程中, 沥青路面裂缝普遍存在, 给道路使用和维护带来了一定的困扰和挑战。沥青路面裂缝的存在直接影响着道路的平整度和安全性, 加剧车辆行驶的颠簸和摩擦, 容易导致交通事故的发生。同时, 裂缝会加速路面老化和破损, 缩短了道路的使用寿命, 增加了维护和修复的成本。因此, 研究如何有效地养护沥青路面裂缝, 延长道路的使用寿命, 提升道路的安全性和舒适性, 对于改善城市道路交通环境, 提升城市形象, 促进经济社会发展具有积极的意义和重要的价值。本文针对市政道路工程中沥青路面裂缝养护问题进行深入探讨和研究, 提出有效的养护措施和建议, 为改善城市道路交通环境, 提升道路使用寿命和安全性, 促进城市经济社会发展提供科学的理论支持和实践指导。

1 市政道路工程的沥青路面裂缝类型

1.1 热裂缝

热裂缝是市政道路工程中常见的一种裂缝类型, 通常是由于沥青路面在高温季节或高温条件下发生热胀冷缩引起, 当沥青路面受到阳光暴晒或高温天气作用时, 路面温度升高, 沥青材料会膨胀, 而在夜间或低温时, 路面温度下降, 沥青材料会收缩, 这种反复的热胀冷缩过程会导

致路面产生裂缝。

热裂缝的特点是沿着路面的长度方向延伸, 通常呈现为长而窄的裂缝, 且形态较为规整。裂缝的出现会影响路面的平整度和美观性, 同时也容易让水分渗入路面内部, 加速路面的老化和破损。

热裂缝的形成与多种因素有关。第一, 沥青路面的材料性能直接影响热裂缝的发生, 材料黏度、沥青含量、填料种类和配比等因素会影响路面的热胀冷缩性能, 从而影响热裂缝的生成; 第二, 温度变化。气候条件和季节变化是导致热裂缝产生的重要原因。在高温季节或阳光直射下, 路面温度会升高, 沥青材料膨胀; 而在夜间或低温时, 路面温度下降, 沥青材料收缩, 这种温度变化会引起路面的热胀冷缩, 从而形成裂缝; 第三, 路面结构和施工质量。路面结构的设计和施工质量直接影响着路面的抗裂性能, 路面结构设计不合理或者施工质量不达标, 容易造成路面材料的局部过热或过冷, 从而导致热裂缝的生成。

1.2 密封裂缝

密封裂缝通常是由于路面材料的老化、变形或者路基沉降等原因引起的, 呈现为沥青路面表面的线状或网状裂缝, 裂缝较为细小, 但却比较密集。密封裂缝的出现主要是由于路面材料的收缩和变形, 导致沥青层产生裂纹, 进而形成裂缝, 受多重因素影响^[2]。首先, 路面材料老化: 随着道路使用时间的增加, 路面沥青材料会逐渐老化、硬化, 失去原有的柔韧性, 易发生开裂和变形, 从而形成密

封裂缝。其次,车辆荷载和变形:车辆的行驶荷载会对路面产生作用力,长期的车辆行驶会导致路面的变形和沉降,加剧路面材料的收缩和变形,促使密封裂缝的形成。再次,气候条件:气候条件的变化也是密封裂缝形成的重要因素,如在气温变化剧烈的地区,路面材料会经历温度的反复升降,容易导致材料的收缩和变形,从而形成裂缝。最后,施工质量:路面施工质量的好坏直接影响着路面的使用寿命和性能,施工过程中存在材料不均匀、压实不足等问题,易导致路面材料的变形和裂缝的形成。

1.3 反射裂缝

反射裂缝是由于路面下方的基层或者下层结构发生变形或者开裂,导致裂缝沿着路面表面延伸而形成的,常见于沥青路面和其下方的混凝土基层或者沥青混凝土基层之间的交界处,也出现在沥青路面和其下方的沥青基层之间的交界处。同样受多个因素的影响。一是基层变形或开裂:当路面下方的基层发生变形、沉降或者开裂时,由于路面的刚性限制,基层的变形或者开裂会通过路面传导到路面表面,从而形成反射裂缝。二是材料性能不匹配:在路面结构设计和施工过程中,不同层次的材料性能不匹配,如路面下方的基层与路面材料之间的弹性模量差异较大,就容易产生反射裂缝。三是车辆荷载作用:车辆行驶荷载会对路面产生挤压和振动,长期车辆行驶会加速路面下方基层的变形和开裂,从而促进反射裂缝的形成。四是自然因素:地震、地质活动等导致路面下方基层的变形或开裂,进而引发反射裂缝的产生。

2 沥青路面养护施工要点

2.1 乳化沥青稀浆封层施工要点

乳化沥青稀浆封层是沥青路面养护中常用方法,主要用于修补路面裂缝、填补路面坑洼、增加路面防水性能等^[3]。其施工要点有多个方面:一是路面清洁和准备:进行乳化沥青稀浆封层施工之前,对路面进行清洁,清除杂物、灰尘和积水,保证路面干燥清洁。同时,对于存在较大裂缝或坑洼的路段,需要提前进行修补和填充,确保路面平整。二是乳化沥青稀浆配制:根据施工要求,合理配制乳化沥青稀浆,通常采用水泥搅拌机或者专用的混合设备将水和乳化沥青进行混合,调配成稀浆状物料。三是施工温度控制:施工过程中,注意控制乳化沥青稀浆的温度,一般要求在 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间,过低温度会影响稀浆的流动性和粘附性,过高温度则会导致稀浆挥发快速,影响施工效果。四是施工工艺:施工过程中,采用喷洒、刷涂或者浇筑等方式将乳化沥青稀浆均匀地涂覆在路面上。对于裂缝较大或者坑洼严重的路段,可以先进行底层填充,然后再进行表层封层,以保证修补效果。五是施工厚度控制:根据实际情况和设计要求,控制乳化沥青稀浆的施工厚度,一般在 $3\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 之间,施工厚度过厚会增加成本,过薄则影响封层效果和耐久性。六是固化和养护:完成乳

化沥青稀浆封层施工后,要及时进行固化和养护,避免雨水或车辆碾压造成稀浆流失或变形,一般情况下,固化时间为24至48小时,期间尽量避免车辆通行。通过以上施工要点合理执行,乳化沥青稀浆封层可有效修复路面裂缝、增加路面的防水性能和耐久性,延长路面的使用寿命,提升道路的舒适度和安全性。

2.2 微表处养护施工要点

微表处养护是关键的沥青路面养护工作,旨在修复路面的表层破损,提高路面的平整度和耐久性。施工前需要对路面进行全面评估,检查裂缝、坑洼、龟裂等损坏情况,确定养护范围和施工方案,并进行彻底清洁,清除路面上的杂物、积水和油污,确保路面干燥清洁,为后续施工做好准备。选择适合的修补材料,通常为高强度的修补剂或沥青混凝土料,根据路面损坏程度、交通量和预算等因素进行综合考虑,确保修补效果和耐久性,并对路面裂缝、坑洼等损坏部位进行修补,采用填充料、修补剂或热拌沥青混凝土料进行修复,确保修补部位平整、牢固。施工过程中,要控制修补材料的温度,一般要求在 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间,并采用铺铁板、压路机或手工铺设方式,将修补材料均匀铺设在路面上,利用压路机或振动碾压机进行压实,确保修补材料与原路面之间的粘结牢固,提升修补层的耐久性和稳定性。完成施工后,及时进行固化和养护,避免雨水或车辆碾压造成修补层的损坏,期间尽量避免车辆通行,确保修补层的质量和稳定性。

3 市政道路工程路面裂缝养护措施

3.1 定期巡查和维护

通过定期的巡查和及时的维护,可发现路面裂缝问题并采取相应的措施,从而延长路面的使用寿命,提升道路的安全性和舒适度^[4]。首先,路政部门或相关管理单位可制定巡查计划,安排专业人员对道路进行定期巡查,检查路面的裂缝、坑洼、龟裂等情况,通过巡查,及时发现路面裂缝的位置、长度、宽度以及严重程度,为后续的维护工作提供重要的参考依据。其次,定期巡查还及时发现其他影响道路使用和安全的问题,如路面漏水、路面变形、路基沉降等,有助于采取及时有效的措施进行修复,防止问题进一步恶化。再次,针对巡查发现的路面裂缝问题,需要及时维护,包括裂缝修补、封层养护、基层加固等,对不同类型和程度的裂缝问题,采取不同的修复方法,如填充修补、表面封层、热再生修复等,可利用沥青混合料、沥青胶结料、聚合物修补料等材料对裂缝进行填充修补,防止裂缝进一步扩大和深化,保护路面结构的完整性和稳定性。最后,在路面表层涂覆特殊的封层材料,增加路面的防水性能和抗裂性能,延长路面的使用寿命,提高路面的耐久性。在进行定期巡查和维护时,需要制定科学合理的巡查计划,包括巡查的频次、路段的覆盖范围、巡查人员的配备等,确保全面而有效地开展巡查工作;建立健全的巡查记录和路况信息数据库,及时记录路面裂缝的

情况和维护措施,为路面管理和维护提供科学依据;提高巡查人员的专业素养和技能水平,确保能够准确判断路面裂缝的类型、程度和维护方法,及时采取有效措施进行维护;加强对巡查工作的监督和管理,及时发现和解决巡查中存在的问题和不足,不断提升巡查工作的质量和效率。通过定期巡查和及时维护,发现并及时修复路面裂缝问题,保障道路的安全性和舒适度,延长路面的使用寿命,促进交通运输的顺畅发展。

3.2 加强材料选择和质量控制

加强材料选择和质量控制在市政道路工程中重要性不言而喻,不仅仅是关于选用合适的修补材料,更重要的是确保材料符合规范并具有良好的性能,以确保修复效果和路面的耐久性^[5]。第一,在材料选择方面,需要综合考虑多种因素。沥青混合料、聚合物修补料等,需要根据裂缝的类型和程度进行选择,以确保修补效果。其次是材料的性能,包括粘附性、抗压强度、耐候性等,这些性能直接影响修补后路面的使用寿命和稳定性。同时,需考虑材料的成本和可获取性,以确保在预算范围内选择最合适的材料。第二,在质量控制方面,除确保材料本身的质量外,还需关注整个施工过程中质量控制,包括对材料生产过程的监督,确保材料的配合比、成分和性能符合规范要求;对施工现场的管理,包括对施工人员的技术水平和操作规范的要求,对施工设备的使用和维护情况的监督等。此外,需要建立完善的质量监督体系,定期进行质量检测和评估,及时发现并解决存在的质量问题。

3.3 强化技术培训和他理

强化技术培训和他理侧重于提升施工人员的专业技能和管理水平,以确保路面裂缝养护工作的质量和效率^[6]。其一,通过组织培训课程、举办技术交流会议等方式,对施工人员进行路面裂缝养护相关知识和技能的培训,包括裂缝类型的识别与分类、修补材料的选择与使用、施工工艺和操作技巧等方面,培训内容应针对不同岗位和技术水平的施工人员,从初级到高级不同层次进行培训,确保每个人都具备完成任务所需的技术能力。其二,管理体系的建立和完善。这制定相关的管理制度和操作规范,明确施工人员的职责和任务分工,建立健全的施工流程和质量控

制体系。同时,加强对施工现场的监督和管理,确保施工过程的规范和安全,防止出现质量问题和安全事故。第三,定期组织技术培训活动,保持施工人员的技术更新和提升。培训内容应与市政道路工程路面裂缝养护相关,紧跟行业发展趋势,引入新的技术和工艺,提高施工效率和质量。第四,建立健全的技术档案和人员管理制度,对施工人员进行档案管理和技能评价,及时发现并解决存在的问题,激励人员持续学习和提高。第五,加强对施工现场的管理和监督,提高其安全意识和应急处置能力,确保施工过程的安全和稳定,同时建立施工记录和质量档案,及时发现和解决施工中的问题,确保施工过程的规范和质量。通过强化技术培训和他理,可提高施工人员的专业技能和管理水平,保障路面裂缝养护工作的质量和效率,延长路面的使用寿命,提升道路的安全性和舒适度。

4 结束语

市政道路工程中沥青路面裂缝的养护工作是确保路面质量和安全的重要环节。通过本文对裂缝类型、养护施工要点和养护措施的探讨,可以更好地指导相关工程实践,提高路面养护水平,保障城市道路的正常使用和持久性。

【参考文献】

- [1]周立.贵阳市干线公路沥青路面使用性能评价预测及预防养护措施优选[D].重庆:重庆交通大学,2022.
- [2]王晋占.农村公路沥青路面病害及养护施工技术研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(5):43-44.
- [3]崔兵斌.高速公路路面裂缝的养护措施与施工技术[J].黑龙江交通科技,2019,42(3):5-6.
- [4]李忠儒.沥青路面病害成因分析及养护措施[J].中华建设,2014(5):142-143.
- [5]王婷婷.公路沥青路面不同预养护方式的绿色评价研究[D].重庆:重庆交通大学,2013.
- [6]魏远.基于使用性能的沥青路面分车道预防性养护时机研究[D].长安:长安大学,2011.

作者简介:陆国强(1987,12—),毕业院校:浙江水利水电高等专科学校,所学专业:工程造价,当前就单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。

苯乙烯聚合物对设备的影响及处理措施

曹振斌

陕西延长石油（集团）有限责任公司延安炼油厂，陕西 延安 727406

[摘要] 苯乙烯是一种重要的有机化合物，是石化行业的重要基础原料，广泛应用于包装塑料、合成橡胶、制药、染料、农药等多个领域。然而，苯乙烯在生产过程中产生的聚合物会对生产设备造成损害，比如粘附、磨损、热膨胀等。为了防止苯乙烯聚合物对生产设备的损害，应当采取有效的防护措施。本文就苯乙烯聚合物对生产设备的影响及其应对措施进行介绍。

[关键词] 苯乙烯聚合物；生产设备；处理措施

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12398

中图分类号: TE624

文献标识码: A

Impact of Styrene Polymer on Equipment and Its Treatment Measures

CAO Zhenbin

Yan'an Refinery of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd., Yan'an, Shaanxi, 727406, China

Abstract: Styrene is an important organic compound and a fundamental raw material in the petrochemical industry. It is widely used in packaging plastics, synthetic rubber, pharmaceuticals, dyes, pesticides, and other fields. However, the polymers produced during the production process of styrene can cause damage to production equipment, such as adhesion, wear, and thermal expansion. In order to prevent damage to production equipment caused by styrene polymers, effective protective measures should be taken. This article introduces the impact of styrene polymer on production equipment and its countermeasures.

Keywords: styrene polymer; production equipment; treatment measures

引言

苯乙烯的聚合物作为一种重要的热塑性聚合物，在石油、化工、建筑等多个领域扮演着不可或缺的角色，但苯乙烯在生产过程中产生的聚合物会发生粘附、磨损、热膨胀等现象，严重影响设备的性能、安全性以及产品质量，因此，对苯乙烯生产中产生的聚合物对设备的影响进行深入了解，并采取有效的防护措施显得尤为重要。

1 苯乙烯聚合物的产生原因

1.1 热解和裂解反应产生的苯乙烯聚合物

在高温环境下，苯乙烯分子会发生热解或裂解反应，导致原有的分子结构断裂并产生游离的苯乙烯单体，在表面沉积和堆积，形成苯乙烯聚合物层^[1]。热解和裂解反应通常在高温条件下发生，例如在高温反应釜或加热器中，或者在热处理过程中，苯乙烯分子受到高温的能量作用，分子内部的键开始发生断裂，从而产生游离的苯乙烯单体，在高温下发生聚合反应，进一步形成高分子量的苯乙烯聚合物。热解和裂解反应是一种非常重要的苯乙烯聚合物生成途径，特别是在高温工艺中，其生成速率比聚合反应更为迅速。

1.2 原料纯度与组分导致副产物引发苯乙烯聚合物的产生

较高纯度的原料能够提高苯乙烯的质量和产率；纯度低的原料含有杂质，这些杂质会作为反应的催化剂或引发副反应，导致苯乙烯的不纯和结构不均匀。不同的组分会影响反应的速率、选择性和分子结构。原料纯度不够，其他组分和

杂质在反应过程中会发生副反应，有副产物出现，副产物会聚集导致更多聚合物的产生、黏连、堆积，导致管道、换热器、过滤器、填料等设备大量堵塞，致使生产出现异常状况，甚至被迫停工。例如原料中含二乙苯比例超标，会在反应中产生二乙烯基苯，二乙烯基苯易聚合，并且诱发更多聚合物的产生，从而导致聚合物的黏连、堆积堵塞设备甚至损坏。

1.3 温度、压力等因素对聚合物生成的影响

温度、压力等因素对聚合物生成的影响是反应中至关重要的考虑因素。在高温下，分子具有更大的动能，更容易发生碰撞，从而增加反应速率，对于许多聚合反应而言，高温有助于克服活化能，使得聚合反应更容易发生。在低温下，分子的动能降低，碰撞频率和能量也减少，从而降低了反应速率，较低的温度也可能导致聚合物生成的选择性增加，因为某些副反应在较低温度下可能会受到抑制。在一些反应中，增加压力会提高单体的溶解度和反应速率，特别是对于气相聚合反应而言，增加压力可以增加反应的浓度，促进反应的进行。例如，在反应中，增加压力可以增加乙烯分子之间的碰撞频率，但会提高聚合速率。总之，温度和压力是调节反应的重要参数，在设计工艺路线时，必须综合考虑这些因素以充分进行反应又控制聚合物的产生为主。

2 苯乙烯聚合物对设备的影响及处理对策

2.1 苯乙烯聚合物对设备性能的影响

2.1.1 粘附堆积与堵塞

粘附堆积与堵塞是在苯乙烯生产过程中常见的问题，

其影响不仅限于设备表面的粗糙度增加,还会对生产过程的各个方面产生影响。苯乙烯聚合物在设备表面的粘附堆积会导致设备表面变得不平整,从而增加了流体在设备内部流动时的摩擦阻力,进而降低了传热和传质效率,在设备内部如换热器等部件尤为显著,会导致传热系数降低,进而影响生产过程的热效率,甚至降低反应速率^[2]。当苯乙烯聚合物在管道或设备内部积聚堆积时,会导致管道截面积减小,从而影响了流体的通畅性,使得流体在管道内部的流动受到阻碍,需要增加更大的压力才能维持流体的正常运行。随着堵塞程度的加剧,甚至可能导致管道完全堵塞,引发设备的停工和生产中断,对生产的连续性、稳定性和安全性都会产生严重的影响,导致生产计划的延误,影响产品供应链的稳定性,甚至对工作人员的安全造成威胁。

2.1.2 磨损与腐蚀

苯乙烯聚合物的沉积和堆积不仅会增加设备表面的粗糙度,还会在一定程度上加剧设备的磨损和腐蚀问题,给生产运行带来了诸多不利影响。随着苯乙烯聚合物在设备表面的积聚,设备表面的粗糙度逐渐增加,这会导致设备部件之间的摩擦增加,加速设备的磨损。特别是在高压高温条件下,摩擦带来的磨损更为严重,长期累积下来会导致设备零部件的磨损严重,缩短设备的使用寿命,增加了维护和更换成本。苯乙烯聚合物的沉积和堆积也会导致设备腐蚀问题的加剧,苯乙烯聚合物本身并不具有腐蚀性,但当与环境中的其他腐蚀性物质如水、氧气等接触时,会产生化学反应,形成腐蚀性物质,特别是在存在其他腐蚀性物质的情况下,苯乙烯聚合物作为沉积物会增加设备表面与腐蚀性环境物质的接触面积,加剧了腐蚀问题的严重程度,不仅影响了设备的性能和安全性,还可能导致设备的泄漏、损坏甚至发生严重事故,对生产过程造成了严重的影响。

2.1.3 热膨胀与热应力

在苯乙烯生产中,热膨胀与热应力是重要的考虑因素,它们对设备的稳定性和安全性有着直接的影响。苯乙烯聚合物在高温环境下具有较高的热膨胀系数,在设备受热过程中,苯乙烯聚合物会发生体积膨胀,引发设备的变形、裂纹甚至破裂,严重影响设备的正常运行和安全性。特别是在长时间高温条件下,苯乙烯聚合物持续膨胀,设备的尺寸和形状变化可能会超出设计范围,导致设备的结构强度不足,造成严重的安全隐患。此外,由于苯乙烯聚合物的热膨胀系数与设备材料的热膨胀系数不同,当苯乙烯聚合物与设备材料之间存在连接时,如焊接、粘接等,会产生热应力。热应力是由于苯乙烯聚合物与设备材料在受热过程中由于热膨胀系数不同而引起的,它增加了设备的机械应力,容易导致设备材料的疲劳破坏,设备部件的裂纹、断裂,甚至整个设备的失效。因此,在设计和运行苯乙烯生产设备时,必须充分考虑热膨胀和热应力的影响,并采

取相应的措施来减轻其影响。

2.2 苯乙烯聚合物对设备影响的处理对策

2.2.1 工艺条件的优化与控制

工艺条件的优化与控制在苯乙烯生产中扮演着至关重要的角色,对于预防和应对苯乙烯聚合物对设备损害具有重要意义。合理控制温度,根据具体反应的特性和热力学要求,选择适宜的温度范围至关重要。较高的温度通常能够促进反应的进行,但需要注意避免过高的温度导致副反应的发生或设备材料的热损坏,要综合考虑反应的热力学和动力学特性,选择最适合的温度条件。根据反应的需求和设备的承受能力,合理控制压力可以有效地调节反应的速率和选择性。在一些情况下,增加压力可以促进单体的溶解度和反应速率,加快聚合反应的进行,过高的压力可能会增加设备的机械应力,导致设备的疲劳破坏,甚至引发安全隐患,需要根据具体情况,选择适当的压力范围,确保在安全的范围内实现最佳的效果。除了温度和压力外,其他工艺条件如反应物浓度、催化剂使用量等也都需要进行精细的优化和严格的控制。通过优化工艺条件,可以有效地预防和降低苯乙烯聚合物的生成,减少对设备的影响,定期监测和调整工艺条件也是必要的,以适应生产过程中的变化,确保生产的连续性和稳定性。总之,工艺条件的优化与控制是保障苯乙烯生产过程稳定和的重要手段之,合理调节温度、压力等工艺参数,可以有效预防和应对苯乙烯聚合物对设备的损害,确保生产过程的高效运行和产品质量的稳定。

2.2.2 原料的选择与预处理

在苯乙烯生产中,原料的选择与预处理是确保生产过程高效、稳定和安全的步骤之一。高纯度、质量稳定的原料是保证反应顺利进行的基础,选择高纯度的原料可以有效地减少携带有害杂质或不纯物质进入反应体系的可能性,从而降低副反应的发生率,高纯度的原料还有助于提高产品的纯度和质量稳定性,确保产品达到预期的性能要求。在原料进入反应器之前,必须进行严格的预处理工作,包括除杂、除水、精炼等步骤,旨在去除原料中的杂质和不纯物质,降低其对反应的干扰,提高反应的选择性和产物的质量。除杂过程可以通过过滤、沉淀等方法去除固体杂质,通过萃取、吸附等方法去除液体杂质;精炼操作则可以通过化学处理或物理处理等手段,进一步提纯原料,确保其质量稳定性。通过对原料的选择和预处理,可以有效地降低苯乙烯生产过程中的风险,预处理过程也有助于提高生产效率,减少废品率,降低生产成本。

2.2.3 阻聚剂的添加控制

在苯乙烯生产过程中,苯乙烯具有热聚合的性质,在一定温度下就能自发地开始聚合反应。在常温下,苯乙烯的聚合速率虽然较慢,但随着温度的升高会显著加速聚合反应的进行,导致不受控制的聚合现象,造成生产过程的

混乱和安全隐患。为了防止苯乙烯聚合反应的发生,在目前的苯乙烯生产工艺中,加入苯乙烯阻聚剂是最直接有效的防止苯乙烯聚合物的方法^[3]。聚剂是一工业助剂,其分子能与聚合链上的自由基反应,形成非自由基物质或低活性的自由基,从而阻止聚合反应的进行,延缓或终止聚合过程。在苯乙烯生产中,选择合适的阻聚剂并控制其添加比例是非常重要的。适量的阻聚剂能够有效地保证苯乙烯的质量和稳定性,减少聚合反应的发生,从而确保生产和储存的安全。阻聚剂的添加比例需要严格控制,因为添加比例过小会导致聚合反应仍然发生,而添加比例过大则可能影响产品的纯度和质量,进而降低产品的市场竞争力。总之,阻聚剂的添加控制在苯乙烯生产中起着至关重要的作用,合理选择阻聚剂和严格控制添加比例,可以有效地防止苯乙烯的不受控制聚合反应,确保生产过程的安全稳定,保证产品质量和竞争力。

2.2.4 清洗与冲洗工艺的改进

清洗与冲洗工艺的改进对于减少苯乙烯聚合物对设备造成的影响的必要措施之一,在日常生产中,需对易聚合部位和设备进行定期清洗、冲洗,为了更好地降低聚合物的产生及对设备的影响,需要优化清洗与冲洗工艺,确保其能够充分清除设备表面和内部的聚合物残留和污垢,包括选择合适的清洗剂和冲洗液,以及制定适当的参数,如温度、时间、频次等。需要改进清洗与冲洗设备,使其能够更好地适应清洗和冲洗工艺的需求,包括设计更为便捷和高效的清洗装置,如喷淋系统、冲洗系统等,以及优化设备和流动通道,减少死角和积聚点,降低聚合物残留的风险。建立完善的冲洗记录和监测体系,定期对设备进行清洗和冲洗,并进行清洗效果的检测和评估,对清洗和冲洗工艺进行定期评估和改进,根据实际情况调整工艺参数和优化设备,不断提高清洗和冲洗的效率和彻底度。

2.2.5 残留聚合物的处理与清除

处理与清除残留聚合物是苯乙烯生产过程中重要的一环,它直接关系到设备的运行效率、生产的连续性以及设备的安全性。针对不同类型的残留聚合物,对于一些较为轻微的残留物,可以考虑机械清除方法,如刮铲、冲刷

等,将残留物从设备表面彻底清除,恢复设备表面的光滑度,减少摩擦阻力,提高设备的传热传质效率。对于一些较为顽固的聚合物残留,可能需要采用更为专业的清除方法。例如,可以考虑使用化学清洗剂或溶剂,通过化学作用将残留物溶解或分解,然后再用水或其他介质冲洗干净,保证设备表面的清洁度。定期的清洗和冲洗,可以清除设备表面的残留物和污垢,保持设备的清洁和整洁,不仅有利于延长设备的使用寿命,还可以减少设备的维修和配件更换成本。及时发现和修复设备的问题,对于无法清除的设备或配件,必要时需要进行更换,以防止设备出现故障,进一步减少或降低残留物对设备的损害。总之,处理与清除残留聚合物是苯乙烯生产中非常重要的一环,选择合适的处理方法、定期清洗设备、加强维护管理等措施,可以有效地保护设备,确保生产过程的稳定性和安全性。

3 结语

在现代工业生产中,苯乙烯的应用日益广泛,但其生产中产生的聚合物对设备造成的损害却是一项不可忽视的问题。本文详细分析了苯乙烯聚合物的产生原因分析以及对设备性能、安全性造成的影响。针对这些问题,提出处理对策,最大程度地降低苯乙烯聚合物对设备的损害,保障生产的安全、稳定和高效进行。然而,要实现这些措施的有效落实,需要全面提升企业管理水平、技术水平和操作人员素质,加强设备维护和管理,不断提高对苯乙烯生产技术的研究和应用水平。

[参考文献]

- [1] 尹钰. 聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸正丁酯嵌段聚合物的合成及相行为研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2023.
- [2] 祁洪胜, 杨克. 苯乙烯产品储罐聚合物含量超标原因分析与对策[J]. 炼油技术与工程, 2023, 53(6): 45-49.
- [3] 毛文平. 浅谈苯乙烯精馏阻聚剂性能分析和阻聚措施[J]. 化工进展, 2014(12): 55-57.

作者简介: 曹振斌(1981.9—), 男, 毕业院校: 西安石油大学, 所学专业: 机械设计制造及其自动化, 当前就职单位: 陕西延长石油(集团)有限责任公司延安炼油厂, 职务: 设备工程师, 职称级别: 中级。

建筑工程施工的新技术与新材料及其质量控制分析

艾尔肯·克热木

新疆维吾尔自治区阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司，新疆 阿克苏 843000

[摘要]随着建筑行业的不断发展，新技术和新材料的应用日益广泛，这些创新为工程施工带来新机遇和挑战。在确保工程质量的同时，合理运用新技术和新材料，对于实现建筑工程的可持续发展至关重要。文章旨在研究探讨建筑工程施工中的新技术和新材料的应用，以及对施工质量的控制方法，为建筑工程施工的可持续发展提供了借鉴和参考。

[关键词] 建筑工程施工；新技术；新材料；质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12369

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Analysis of New Technologies and Materials in Construction Engineering and Their Quality Control

AIERKEN Keremu

Xinjiang Aksu Construction Engineering Contracting Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: With the continuous development of the construction industry, the application of new technologies and materials is becoming increasingly widespread. These innovations bring new opportunities and challenges to engineering construction. While ensuring engineering quality, the reasonable use of new technologies and materials is crucial for achieving sustainable development of construction projects. The article aims to study and explore the application of new technologies and materials in construction engineering, as well as the control methods for construction quality, providing reference for the sustainable development of construction engineering.

Keywords: construction engineering construction; new technologies; new materials; quality control

引言

当今社会，建筑工程领域的发展日新月异，新技术和新材料的涌现不断推动着建筑行业的进步与创新^[1]。随着科技的进步和社会的发展，越来越多的新技术和新材料被引入到建筑工程领域，如门窗节能技术、绿色节能技术、外墙保温技术等，这些新技术和新材料的应用，不仅可以提高建筑工程的节能性能，降低能源消耗，还可以改善建筑环境质量，提升人们的生活品质。而随着新技术和新材料的应用，建筑工程施工的复杂度和难度也在不断增加，质量控制面临着新挑战。因此，通过对新技术和新材料的研究，可以推动建筑行业向智能化、绿色化、可持续化方向发展，提升建筑工程的竞争力和市场地位。同时，加强对质量控制的研究，提高建筑工程施工的效率和质量，降低工程的风险和成本，为建筑行业的可持续发展奠定坚实基础。

1 建筑工程施工的新技术

1.1 门窗节能技术

随着全球能源危机和环境污染问题的日益严重，节能减排已成为各国政府和社会各界的共同关注点^[2]。在建筑领域，门窗作为建筑外部的重要组成部分，其节能效果直接影响着建筑的能源消耗和环境影响。首先，门窗节能技术的发展对于提高建筑的能源利用效率具有显著的作用。传统的门窗结构往往存在隔热性能差、气密性差等问题，

导致建筑内部能量的大量损失，通过采用节能门窗技术，可有效地提高门窗的隔热性能，减少热量的传导和散失，降低建筑的能耗，如采用中空玻璃、多层窗框结构等高性能材料和设计，有效提高门窗的隔热性能，减少能量的流失，实现节能目标。其次，门窗节能技术的应用可以改善建筑的室内环境质量。随着建筑密封性的提高和室内空气质量重视，采用节能门窗技术，在保证建筑密封性的同时，实现良好的通风效果，改善室内空气质量，提高人们的居住舒适度，如采用智能化控制系统，根据室内外温度和湿度自动调节门窗的开启和关闭，实现良好的通风效果，提高室内空气质量。此外，门窗节能技术的应用还可以促进建筑行业的可持续发展。建筑工程对能源和材料的消耗占据了较大比例，通过推广和应用节能门窗技术，可降低建筑的能源消耗，减少对化石能源的依赖，实现建筑行业的绿色发展。同时，节能门窗技术的应用也可促进建筑行业的技术创新和产业升级，推动建筑行业朝着智能化、绿色化的方向发展。

1.2 绿色节能技术

全球环境问题的日益突出和社会对可持续发展的呼吁，建筑业正加速向绿色、环保、节能的方向转变^[3]。绿色节能技术的引入不仅可以降低建筑物的能耗，减少对自然资源的消耗，还可改善室内环境质量，提高建筑物的使用价值和人居舒适性。首先，绿色节能技术在建筑工程中

的应用有助于降低能源消耗和减少碳排放。传统建筑在能源消耗上存在较大的浪费,如照明、采暖、空调等设备运行过程中的能量消耗,而绿色节能技术可以通过多种途径实现能源的有效利用,比如利用太阳能、风能等可再生能源,采用高效节能的建筑材料和设备,优化建筑设计和建筑布局,减少能源的浪费,从而降低建筑物的能源消耗和碳排放。其次,绿色节能技术的应用有助于改善建筑内部环境质量。建筑物内部的空气质量直接影响着人们的健康和舒适度,通过采用绿色节能技术,实现建筑物的通风换气、空气净化等功能,改善室内空气质量,降低室内污染物的浓度,提高人们的居住舒适度和健康水平。此外,绿色节能技术的应用促进建筑行业的可持续发展。绿色节能技术可以降低建筑工程的环境影响,减少对自然资源的消耗,推动建筑行业向绿色、环保的方向发展。同时,绿色节能技术的应用促进建筑行业的技术创新和产业升级,推动建筑行业朝着智能化、绿色化的方向发展。

1.3 外墙节能保温技术

全球对于能源资源的日益关注和环境保护的迫切需求,外墙节能保温技术的研究和应用成为了建筑行业的重要发展方向。首先,外墙节能保温技术可以有效地提高建筑物的隔热性能。外墙节能保温技术,可在外墙表面覆盖一层保温材料,形成有效的隔热层,减少热量的传导和散失,提高建筑物的保温性能。常见的保温材料包括聚苯乙烯泡沫板(EPS)、挤塑聚苯板(XPS)、聚氨酯泡沫板等,具有良好的隔热性能和耐久性,能够有效地提高建筑物的节能效果。其次,外墙节能保温技术可以改善建筑内部环境质量。采用外墙节能保温技术,有效地改善建筑内部环境,保持室内外温度的稳定性,减少墙体潮湿现象,提高室内空气质量,提升人们的生活品质和工作效率。此外,外墙节能保温技术的应用还可以降低建筑物的能源消耗和减少碳排放。采用外墙节能保温技术可有效地降低建筑物的能源消耗,减少对化石能源的依赖,降低碳排放,实现建筑工程的绿色发展目标。

2 建筑工程施工的新材料

2.1 节能门窗

传统的门窗材料往往存在隔热性能差、气密性差等问题,导致建筑内部能量的大量损失,节能门窗则通过采用高性能材料和先进技术,有效地提高了门窗的隔热性能和气密性,实现了节能效果^[4]。首先,节能门窗采用了一系列高性能材料,如中空玻璃、低辐射镀膜玻璃、热断桥铝合金等,以提高门窗的隔热性能。中空玻璃具有良好的隔热性能,可以有效地减少热量的传导和散失;低辐射镀膜玻璃可以阻挡太阳辐射,减少室内热量的吸收;热断桥铝合金则可以有效地阻止热量的传导,提高门窗的隔热性能。这些高性能材料的应用,使得节能门窗在冬季保温和夏季隔热方面都具有显著的效果,有效地降低了建筑物的能耗。

其次,节能门窗注重气密性设计,可以减少建筑物内外空气的交换,提高建筑物的保温性能。节能门窗采用了先进的密封材料和设计,如密封胶条、气密性检测技术等,可以有效地防止空气的流动,减少室内外温度差异,提高建筑物的保温性能。此外,通过智能化控制系统,节能门窗可以根据室内外温度和湿度自动调节开启和关闭,实现良好的通风效果,提高室内空气质量,降低能耗。智能化设计实现远程控制和定时控制等功能,提高了门窗的使用便捷性和舒适性,满足了人们对于生活品质的需求。

2.2 保温板材

保温板材主要用于墙体、屋面、地板等部位的保温施工,可以有效地减少建筑物的能耗,提高建筑的使用效率和舒适度。首先,保温板材具有优异的隔热性能,能够有效地减少建筑内部热量的传导和散失,能够有效地阻止热量的传导,提高建筑的保温效果。在冬季,保温板材可以防止室内热量向外散失,保持室内温度稳定;在夏季,可以阻挡外部高温的热量,减少室内的热量吸收,降低空调能耗。其次,保温板材具有轻质、耐久、易施工等特点,适用于各种建筑结构和施工场景。相比传统的保温材料,如砖墙保温、外墙涂料保温等,保温板材更轻便、易于加工和施工,可以大大缩短施工周期,降低施工成本。此外,保温板材具有良好的耐久性和稳定性,不易受到湿气、腐蚀等影响,能够保持长期稳定的保温效果,延长建筑物的使用寿命。同时,保温板材不仅能够提高建筑的隔热性能,减少能源消耗,还可以防止墙体结露和潮湿,减少霉菌和细菌的滋生,改善室内空气质量,提升人们的居住舒适度和健康水平。

2.3 新型节能墙体

新型节能墙体是建筑工程施工领域的一种重要新材料,它具有优异的节能性能、环保特性和施工效率,对于提高建筑物的节能水平、改善室内环境质量以及促进建筑可持续发展具有重要作用。首先,新型节能墙体采用了高性能隔热材料和先进的墙体结构设计,具有优异的隔热性能。传统的墙体结构往往存在隔热性能差、传热系数高等问题,导致建筑内部能量的大量损失,而新型节能墙体采用了聚苯乙烯泡沫板、岩棉板、玻璃棉板等高性能隔热材料作为墙体填充材料,结合热桥断热技术和保温材料的连续性施工工艺,形成有效的隔热层,有效地减少了热量的传导和散失,提高了墙体的隔热性能。其次,新型节能墙体具有较好的环保特性。随着人们对于环境保护意识的提高,建筑行业也越来越注重建筑材料的环保性能。新型节能墙体采用了无污染、无放射性的环保材料,并且施工过程中产生的污染物较少,对环境的影响较小。此外,新型节能墙体的施工工艺更加节能环保,可以减少建筑施工过程中的能源消耗和对环境的破坏,符合可持续发展的理念。同时,新型节能墙体具有较高的施工效率和灵活性。相比

传统的砖混结构墙体,新型节能墙体采用了模块化设计和现场预制工艺,可以大大缩短施工周期,降低施工成本,墙体材料的预制和现场拼装使得施工过程更加简单、快捷,提高了施工效率,并且新型节能墙体具有较高的适用性,可以根据不同的建筑设计和使用需求进行定制,满足各种建筑结构和功能要求。

3 建筑工程施工的质量把控

3.1 强化材料和设备质量的把控

在建筑工程施工中,确保材料和设备质量的把控是至关重要的,直接关系到建筑物的结构安全、使用性能和耐久性^[5]。第一,对于材料的质量把控,施工单位应该从正规的供应商购买材料,并严格按照国家标准进行验收和检测,如对于水泥这样的关键材料,需要检测其强度、密度以及凝结时间等参数,以确保其符合工程设计的要求。同时,材料的运输、存储和使用过程中,要注意防止受潮、受污染等情况,以保证材料质量的稳定性。第二,在建筑工程中需要使用各种施工设备,如起重机、混凝土搅拌机等,设备的质量直接关系到施工进度和安全性。为确保设备的质量,施工单位应选择具备合格证书的设备,并定期进行维护和检修,确保其处于良好的工作状态。此外,对施工设备的操作人员也需要进行专业培训,提高他们的技术水平和操作能力,减少操作失误造成的事故。第三,需要建立完善的质量监督体系,对施工过程中的每个环节进行监督和检查,及时发现和解决问题,确保施工质量符合要求。第四,加强对施工人员的管理和指导,提高其素质和责任心,减少人为因素对施工质量的影响,并保持施工现场的整洁和安全也是质量把控的重要环节,通过加强对环境和管理,预防意外事故的发生,保障工程施工的安全性和稳定性。综上,强化材料和设备质量的把控是建筑工程施工过程中的重要工作,直接关系到工程质量和安全性,通过严格的材料和设备选择、质量监督、人员培训以及现场管理等措施,可有效地提高建筑工程的质量水平,保障工程顺利进行和安全完工。

3.2 增强质量把控意识

质量把控意识的增强涉及多方面,包括管理者、工程人员和相关利益相关者的共同努力。其一,制定严格的质量管理计划和标准,并将其贯彻到每个施工环节中。管理者要注重质量管理的全过程性,从工程前期的设计阶段到施工现场的实施阶段,都要加强对质量的把控,确保工程设计符合国家标准和规范要求,同时要严格选择施工材料

和设备,确保其质量可控,并鼓励员工提出质量改进意见,及时解决质量问题,形成全员参与、全程把控的质量管理模式。其二,增强质量把控意识。深入了解工程设计要求和施工规范,严格按照要求执行施工方案,确保每个施工环节的质量可控。工程人员要提高自身技术水平,做到熟练操作施工设备,正确使用施工材料,防止操作失误引发质量问题。同时,加强沟通和协作,及时发现和解决施工过程中的质量隐患,确保工程质量符合要求。其三,加强与相关利益相关者的沟通和合作,增强质量把控意识。业主应对工程质量提出明确要求,加强对施工过程的监督和检查;设计单位应提供合理的设计方案,确保工程施工质量可控;监理单位则应加强对施工过程的监督和检查,及时发现和纠正施工质量质量问题。通过加强与相关利益相关者的沟通和合作,形成多方共同参与、共同把控的质量管理格局,进一步提高工程质量水平。总之,管理者、工程人员和相关利益相关者都应共同努力,树立质量第一的理念,加强对工程质量的把控,确保工程质量和安全,形成全员参与、全程把控的质量管理模式,实现工程质量可控、安全、高效的目标。

4 结束语

在建筑工程施工中,新技术和新材料的应用为工程的节能、环保和质量提升带来了重要机遇。通过合理应用新技术和新材料,并强化质量控制,建筑工程施工可以实现更高效、更可持续的发展,为建筑行业的进步和创新提供重要支持。

[参考文献]

- [1]苏飞.建筑工程施工的新技术与新材料及其质量控制分析[J].佛山陶瓷,2023,33(8):45-47.
 - [2]刘奇京,余高.浅谈建筑工程施工的新技术与新材料及其质量控制[J].居舍,2023(22):39-41.
 - [3]谭慧.建筑工程施工的新技术与新材料的实践应用[J].佛山陶瓷,2023,33(5):40-42.
 - [4]潘卫国.新技术和新材料在建筑工程施工中的应用探究[J].新型工业化,2022,12(4):71-74.
 - [5]牛晓波,广晓倩.分析建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施[J].居舍,2022(2):34-36.
- 作者简介:艾尔肯·克热木(1967.5—),毕业学校:新疆工学院,所学专业:工业与民用建筑,就单位名称:新疆阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司,职务:担任总工程师,职称级别:高级工程师(副高)。

苯塔底重沸炉 F-1203 余热回收改造研究

郭又仙

陕西延长石油（集团）有限责任公司延安炼油厂，陕西 延安 727406

[摘要]为解决苯塔底重沸炉 F-1203 在运行过程中能效低下和余热未被充分利用的问题，此文针对其现有的运行状况和余热回收的潜力进行深入分析。文章首先概述了 F-1203 重沸炉的运行现状，阐述了余热回收的重要性及面临的挑战，并对国内外的相关技术发展进行了回顾。在此基础上，提出了针对性的余热回收改造方案，包括技术路线、设备选型和改造措施，并对方案的经济性进行了详细分析。最后，此文讨论了改造实施的关键步骤及其性能评估方法，希望为类似工业系统的能效优化和余热回收提供参考和借鉴。

[关键词]塔底重沸炉；余热回收；改造；经济性

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12400

中图分类号: TQ245.23

文献标识码: A

Research on the Transformation of Waste Heat Recovery in F-1203 Benzene Tower Bottom Reboiler

GUO Youxian

Yan'an Refinery of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd., Yan'an, Shaanxi, 727406, China

Abstract: In order to solve the problems of low energy efficiency and insufficient utilization of waste heat during the operation of the benzene tower bottom reboiler F-1203, this article conducts an in-depth analysis of its existing operating conditions and the potential for waste heat recovery. The article first provides an overview of the operating status of F-1203 reboiler, elaborates on the importance and challenges of waste heat recovery, and reviews the relevant technological development at home and abroad. On this basis, a targeted waste heat recovery renovation plan was proposed, including technical routes, equipment selection, and renovation measures, and a detailed analysis of the economic feasibility of the plan was conducted. Finally, this article discusses the key steps of renovation implementation and its performance evaluation methods, hoping to provide reference and inspiration for energy efficiency optimization and waste heat recovery in similar industrial systems.

Keywords: tower bottom reboiler; waste heat recovery; renovation; economy

引言

随着全球能源需求的持续增长和环境保护压力的加大，工业领域对能源利用效率的要求日益提高。苯塔底重沸炉作为石油化工过程中重要的设备之一，其能效表现直接关系到整个生产过程的能耗和成本效益。传统的重沸炉系统常面临着高能耗、低效率的问题，其中未被充分利用的余热是优化的关键点之一。余热回收不仅可以提高能源利用率，还有助于减少温室气体排放，对实现绿色、低碳的生产过程具有重要意义。因此，研究并实施有效的余热回收改造措施，对于提升重沸炉的能效，降低能源消耗具有重要的实践价值和广阔的应用前景，值得重点分析。

1 苯塔底重沸炉 F-1203 余热回收现状分析

1.1 F-1203 重沸炉运行现状

苯塔底重沸炉 F-1203 是石油化工过程中的关键设备，主要功能是通过加热底部产物，促进塔内物料的分离和纯化。该设备以其高效的加热和循环系统，在化工生产中发挥着至关重要的作用^[1]。F-1203 重沸炉通常工作在高温高压的环境下，通过燃烧燃料或电加热的方式向系统供热，确保塔内物料能够达到所需的分离状态。F-1203 重沸炉的设计特点在于其能够处理大量的底物，同时保持高效的

热交换效率。重沸炉内部装置设计合理，能够确保热能在塔内均匀分布，从而实现高效的物料加热和分离。其运行原理主要基于热力学和流体力学原理，通过加热底部液体产物，使其部分蒸发，增加塔内蒸汽流动，带动整个塔体的物料分离过程^[2]。

尽管 F-1203 重沸炉在设计和运行上具有上述优点，但在实际运行过程中，仍存在一些问题和挑战。首先，能源利用效率方面存在不足。由于热能转化和传递过程中的各种损失，包括热辐射、导热和对流损失等，可以令实际能效低于理论设计值。其次，余热回收利用不足。在重沸炉的运行过程中，会产生大量的高温烟气和废热，这部分能量在缺乏有效回收机制的情况下直接排放到环境中，造成了能源的浪费。

例如，对 F-1203 重沸炉进行能量平衡分析，可以用以下简化公式表示其能效计算：

$$Q_{\text{输入}} = Q_{\text{产物}} + Q_{\text{损失}} + Q_{\text{余热}} \quad (2)$$

其中， $Q_{\text{输入}}$ 表示重沸炉的总能量输入， $Q_{\text{产物}}$ 表示达到产品所需的有效能量， $Q_{\text{损失}}$ 表示系统损失的能量，包括热辐射损失等，而 $Q_{\text{余热}}$ 表示未被利用的余热能量。通过实际测量和计算，发现在典型操作条件下， $Q_{\text{损失}}$ 和 $Q_{\text{余热}}$ 占总能量输入的比例较高，说明存在较大的能效提升空间。

1.2 余热回收的意义与挑战

余热回收在现代工业过程中的重要性日益凸显,尤其在能源密集型行业,如石油化工、钢铁制造等。余热回收不仅能提高能源利用效率,降低生产成本,还能减少温室气体排放,对环境保护和可持续发展具有重要意义。

1.2.1 余热回收的意义

(1) 提高能源效率。工业生产过程中大量的能源以余热形式损失,通过回收利用这部分能源,可以显著提升整体能源效率。例如,若重沸炉的余热通过热交换器回收,用于预热原料或产生蒸汽,则可减少相应的能源需求,实现能源的循环利用^[3]。(2) 降低运营成本。通过余热回收减少对外部能源的需求,能直接降低工厂的能源购买成本。以某化工厂为例,实施余热回收项目后,年节约能源成本达数百万元。(3) 减少环境影响。余热回收有助于降低化石燃料的消耗,从而减少二氧化碳等温室气体的排放。根据国际能源署的数据,通过有效的余热回收措施,全球能减少数百万吨的二氧化碳排放。

1.2.2 余热回收的挑战

(1) 技术复杂性。余热的类型和质量各异,导致回收过程对技术的要求高,需要根据不同的热源特性设计合适的回收系统。例如,低温余热的回收往往需要采用高效的热泵系统,可能涉及较高的技术难度和初期投资。(2) 经济性评估。虽然余热回收能带来能源成本的节约,但是其设备投资和运营的初始投入较大。因此,需要对项目的经济性进行仔细评估,包括投资回收期、内部收益率等财务指标。只有当经济性分析显示项目可行时,才能吸引企业投资。(3) 维护和运营。余热回收系统的运行需要专业知识和技能,维护成本也不容忽视。例如,热交换器可能因长时间运行而积碳或结垢,影响热交换效率,因此需要定期清洗和维护。

1.3 国内外余热回收技术发展现状

余热回收技术是实现工业能效提升和环境保护的重要手段。在全球范围内,许多国家都在积极研发和推广各种高效的余热回收技术,以应对能源危机和环境污染问题。

1.3.1 国际发展现状

在国际上,发达国家如美国、德国和日本在余热回收技术方面取得了显著进展。这些国家通过采用高效的热交换器、余热锅炉、热泵系统等先进技术,成功地将工业过程中的余热转换为电力、热水或蒸汽,用于工业生产或供暖。例如,德国的一些钢铁厂利用高温烟气余热回收系统,通过余热锅炉回收烟气中的热能,产生高压蒸汽驱动汽轮机发电。这些系统的热效率可以达到70%以上,大大减少了能源消耗和碳排放。在日本,余热回收技术广泛应用于化工、水泥、玻璃等行业,其中许多余热回收项目采用了热电联产系统,不仅提高了能源利用率,还实现了能源供应的多样化。

1.3.2 国内发展现状

中国作为一个能源消耗大国,近年来也在积极推进余热回收技术的研究和应用。特别是在水泥、钢铁、化工等

行业,余热回收技术得到了广泛应用^[4]。国内许多企业通过引进和自主研发的方式,开发了适合中国工业特点的余热回收系统。

例如,在某大型水泥厂,通过安装余热发电系统,利用窑炉排放的高温废气发电,每年可为企业节省大量的电费开支。据统计,该系统的运行使企业的能源综合利用率提高了约15%,并且大幅度降低了温室气体排放。

技术与应用的挑战:总体来看,余热回收技术的应用面临着技术创新、成本控制和政策支持等挑战。技术创新是推动余热回收发展的关键,包括提高热交换效率、开发低温余热利用技术等。同时,成本控制是实现余热回收技术广泛应用的重要因素,需要通过技术进步和规模化生产降低系统成本。此外,政府的政策支持也是推动余热回收技术发展不可或缺的力量,包括提供财政补贴、税收优惠等激励措施。

2 苯塔底重沸炉 F-1203 余热回收改造方案

2.1 改造方案设计

2.1.1 改造设计

为有效提升苯塔底重沸炉 F-1203 的能效并充分利用其余热资源,本文设计了一套综合余热回收改造方案。该方案主要包括安装高效热交换器、引入余热锅炉及其配套的热电联产系统,以实现余热的高效回收和利用。具体来说:

(1) 高效热交换器。选用钛材料制作的板式热交换器,用于捕获重沸炉排放的高温烟气中的余热。该热交换器具有良好的耐腐蚀性能和高热交换效率,能有效提高余热的回收率。(2) 余热锅炉。将热交换器回收的热能用于加热水,产生高温高压蒸汽。设计的余热锅炉能够承受高达5MPa的压力,确保蒸汽的产量和质量满足后续发电需求。(3) 热电联产系统。引入的热电联产系统能够同时产生电力和热能,通过余热锅炉产生的蒸汽驱动汽轮机发电,同时利用汽轮机排气的余热供暖或产生生活热水,进一步提升能源利用效率。

2.1.2 具体计算

为确保改造方案的实际应用效果达到要求,需进行相关计算。

(1) 余热回收量方面:假设 F-1203 重沸炉排放的烟气温度为 600℃,烟气流量为 10000 标准立方米/小时,烟气比热容为 1.05kJ/(kg·℃),则通过热交换器每小时可回收的热量 Q 为:

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_{\text{烟气}} - T_{\text{环境}}) \quad (2)$$

在公式(1)中, m 表示烟气质量流量, C_p 表示烟气比热容, $T_{\text{烟气}}$ 表示烟气实时温度, $T_{\text{环境}}$ 表示环境温度(一般取值为 25℃)。通常来说, Q 的实际值一般能够达到数百万 kg/小时,意味着有相当一部分热能能够被回收利用。

(2) 发电量预测方面。假设通过余热锅炉和热电联产系统的整体能效为 30%,则每小时可产生的电力为:

$$P = \eta \cdot Q / 3600 \quad (3)$$

在公式(2)中, η 表示能效, Q 表示回收的热能量(kg), P 表示发电量(kW)。根据上述计算的 Q 值,可以

预测改造后系统每小时可产生的电力数量。

根据上述设计方案和计算分析,改造后的 F-1203 重沸炉余热回收系统不仅能显著提高能源利用效率,还能为工厂提供额外的电力和热能,实现能源的双重利用。此外,通过减少化石燃料的使用,还能大幅降低温室气体排放,对环境保护做出积极贡献。因此,该改造方案具有良好的经济效益和环境效益,值得在实际生产中推广应用。

2.2 经济性分析

对改造后的预期节能量、成本节约以及投资回收期等关键经济指标的估算,可以全面评估该方案的经济效益。具体来说:

(1) 改造投资估算。改造投资主要包括高效热交换器、余热锅炉及热电联产系统的购置安装费用。假设整个系统的购置和安装成本为 500 万元,其中热交换器成本约为 150 万元,余热锅炉成本约为 200 万元,热电联产系统及其他配套设施成本约为 150 万元。(2) 运营成本估算。改造后的系统运营成本主要包括维护保养费用、额外的操作费用等。根据设备供应商提供的数据和同类项目的运营经验,预计年运营成本约为 50 万元。(3) 节能效益估算。根据 2.1 节的计算分析,假设通过改造后的余热回收系统,每小时可额外产生的电力为 1000kW。若设备全年运行时间为 8000 小时,则年产电量为 800 万 kWh。假设工厂自用电价为 0.1 元/kWh,则每年可节省电费 800 万*0.1=80 万元。此外,通过减少燃料消耗,进一步节约的能源成本约为 200 万元/年。(4) 投资回收期估算。投资回收期是评价项目经济效益的重要指标之一,计算公式为:
投资回收期(年)=总投资成本/(年节能效益-年运营成本节约) (4)

根据上述估算,年节能效益(包括节省的电费和能源成本)为 280 万元,年运营成本节约(考虑到运营成本相对于未改造前的节省)约为 50 万元。因此,投资回收期约为:500/(280-50)≈2.17 年。经济性分析结果表明,苯塔底重沸炉 F-1203 余热回收改造方案具有显著的经济效益。投资回收期短,能显著降低能源成本,同时提升能源利用效率和环境绩效。这种改造方案不仅对单个企业具有吸引力,对于推动工业能效提升和绿色发展具有重要意义,值得在更广泛的范围内推广应用。

2.3 实施与评估要素

实施步骤如下:

(1) 工程设计。基于初步的余热回收改造方案,进行详细的工程设计。主要包括为新安装的高效热交换器和余热锅炉绘制详细的技术图纸,明确设备规格、材料要求及安装位置。例如,针对高效热交换器,需计算其尺寸以确保足够的热交换面积,支持每小时 10000 立方米烟气的热能回收。

(2) 施工与安装。施工安装阶段需要选定有经验的

承包商。具体到本项目,安装工作包括将热交换器与现有的 F-1203 重沸炉排气系统相连,以及余热锅炉与热电联产系统的集成。安装过程中,特别注意管道和电缆的布置,确保不影响现有生产线的操作。

(3) 调试与试运行。完成设备安装后,进行系统调试,调整参数以达到设计效率。试运行期间,收集运行数据,如热交换器的温度变化、余热锅炉的蒸汽产量和质量,以及热电联产系统的发电效率。通过实际运行数据与预期值进行对比,验证系统是否达到设计目标。

评估重点集中在以下几个方面:

(1) 性能监测。实施后需建立一套综合性能监测系统,实时收集关键运行参数。以热交换器为例,监测烟气进出口温度、流量和压降,以评估其热交换效率是否符合预期^[5]。

(2) 经济效益分析。改造后的首年运行数据将被用于进行经济效益分析。收集数据包括节省的燃气成本、增加的电力产出和系统运营成本。通过这些数据计算改造项目的净节省额,并与项目投资成本对比,重新评估投资回收期。此外,分析在电价或燃气成本变化情况下项目的经济敏感性。

3 结语

本文综合分析了苯塔底重沸炉 F-1203 的运行现状,明确了余热回收的重要性和存在的挑战,并针对性地提出了改造方案,涵盖了技术路线、经济性分析以及实施评估等关键环节。通过对 F-1203 重沸炉的改造研究,不仅可以提高单个设备的能效和经济性,而且对于整个石油化工行业的能源优化和环境保护具有示范意义。展望未来,随着新技术的不断发展和应用,重沸炉的余热回收将拥有更广阔的改进空间和实施前景,为实现更加高效、可持续的生产过程提供强有力的支持。通过不断地技术创新和管理优化,相信能够进一步推动工业能效提升,促进经济与环境的和谐发展。

【参考文献】

- [1] 刁志锋. 蒸馏塔重沸炉炉管失效分析[J]. 焊接技术, 2024, 53(2): 138-141.
- [2] 刘仁杰, 奚力军, 任世伟. 加氢装置分馏重沸炉出口管线腐蚀原因分析及预防[J]. 石油化工腐蚀与防护, 2023, 40(6): 60-64.
- [3] 李宏恩. 芳烃联合装置重沸炉烘炉新方法工业实践[J]. 化工管理, 2023(36): 122-124.
- [4] 苏健, 李宗昌, 王锋, 等. 二甲苯塔重沸炉烟气再循环的改造应用[J]. 石油石化节能, 2023, 13(2): 51-55.
- [5] 李晓的. PX 装置二甲苯塔重沸炉泵入口管道布置[J]. 广州化工, 2023, 51(1): 234-236.

作者简介: 郭又仙(1990.7—), 男, 毕业院校: 中国石油大学(华东), 所学专业: 石油工程, 当前就职单位: 陕西延长石油(集团)有限责任公司延安炼油厂, 职务: 设备工程师, 职称级别: 助理工程师。

石油化工重大工程项目管理模式创新

张义广

吉林梦溪工程管理有限公司, 吉林 吉林 132000

[摘要] 石油化工项目的复杂性和规模使其在项目管理中面临独特的挑战。传统的项目管理方法虽然在过去取得了一定的成效,但在应对现代复杂、快速变化的市场环境时已经显得力不从心。传统方法的刚性和标准化往往难以适应项目的多样性和不确定性,导致项目延误、超预算或质量问题。与此同时,随着技术的进步和行业的创新,新的项目管理方法和工具不断涌现,为石油化工项目提供了更加灵活和高效的解决方案。这些新方法,如敏捷项目管理、BIM 技术以及供应链管理与合作伙伴关系优化,正逐渐改变着石油化工项目管理的传统模式,带来了新的机遇和挑战。

[关键词] 石油化工工程项目; 管理模式; 创新

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12384

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Innovation in the Management Mode of Major Petrochemical Engineering Projects

ZHANG Yiguang

Jilin Mengxi Engineering Management Co., Ltd., Jilin, Jilin, 132000, China

Abstract: The complexity and scale of petrochemical projects pose unique challenges in project management. Although traditional project management methods have achieved certain results in the past, they have become inadequate in dealing with modern complex and rapidly changing market environments. The rigidity and standardization of traditional methods often struggle to adapt to the diversity and uncertainty of projects, leading to project delays, over budget, or quality issues. At the same time, with technological progress and industry innovation, new project management methods and tools continue to emerge, providing more flexible and efficient solutions for petrochemical projects. These new methods, such as agile project management, BIM technology, and supply chain management and partnership optimization, are gradually changing the traditional mode of petrochemical project management, bringing new opportunities and challenges.

Keywords: petrochemical engineering projects; management mode; innovation

引言

在当今全球经济格局中,石油化工行业一直扮演着至关重要的角色,它不仅是全球能源供应的主要支柱,还是许多其他工业领域的关键原材料提供者。随着行业的发展,项目管理成为决定企业成功的关键因素之一。有效的项目管理能够确保项目按时、按预算并满足质量要求地完成,从而为企业创造最大的价值。

1 项目管理在石油化工行业的重要性

石油化工行业作为国民经济的重要支柱之一,项目的规模、复杂性和风险性均居于高水平。在这样的背景下,有效的项目管理显得尤为关键。项目管理不仅仅是对项目进度、成本和质量的控制,更是对资源配置、风险评估和决策制定的科学管理。在石油化工项目中,涉及的技术、资金和人力资源都极为庞大,且与众多利益相关方有复杂的互动关系。良好的项目管理能够确保项目目标的实现,优化资源利用降低项目风险,提高项目的经济效益和社会效益,同时也有助于提升企业的竞争力和市场地位。因此,对于石油化工行业而言,强化项目管理,采用先进的管理方法和工具,已成为推动行业健康发展和可持续性的关键因素。

2 传统项目管理模式的局限性

2.1 传统指挥部模式

传统的指挥部模式长期以来在石油化工项目管理中占据主导地位,核心思想是通过集中式的权力结构和决策机制来实施项目管理。在这种模式下,项目的方向和决策主要由上层管理团队或专门的项目指挥部来制定和执行,而项目团队的其他成员则主要负责按照给定的指令进行执行,这种传统的指挥部模式在应对当前石油化工项目所面临的日益复杂和多变的环境中逐渐显现出一系列的局限性。首先,由于决策权过于集中,这导致了项目团队内部的信息流动受限,容易出现信息孤岛和决策滞后的问题。在快速变化的市场环境下,这种信息滞后性可能导致项目无法及时应对外部的风险和挑战,从而影响项目的整体成功。其次,传统指挥部模式往往采用较为僵化和层级化的管理结构,这限制了团队成员的创新和灵活性。在复杂的石油化工项目中,创新和灵活性是至关重要的,它们能够帮助团队迅速适应变化,找到最佳的解决方案。再者,由于决策权过于集中,资源的配置和优先级往往受到限制,在这种情况下可能会出现过度集中于短期利益而忽视了长期可持续性和项目的整体效益。这不仅可能导致资源的

浪费,还可能影响到项目的长期成功。

2.2 PMC+EPC 的项目管理模式

PMC (项目管理咨询) 与 EPC (工程采购施工) 的组合模式在石油化工行业中逐渐崭露头角,尤其是在复杂和大规模的项目中。在这种模式下,项目的管理与执行被明确地分为两个主要阶段:PMC 负责项目的规划、设计和管理,而 EPC 则负责项目的采购、施工和交付。这种模式的优势在于明确的职责分工和专业化的管理。通过 PMC 项目能够受到专业的项目管理团队的精细化管理,包括项目计划、风险评估、质量控制等方面,从而确保项目的顺利进行和目标的实现。而 EPC 则侧重于项目的实施阶段,利用其丰富的资源和经验进行高效的采购和施工,从而保证项目的质量和进度^[1]。尽管 PMC+EPC 模式具有明显的优势,但其也存在一定的局限性和挑战。首先,由于 PMC 和 EPC 两者之间的界限不够清晰,可能导致责任划分不明确,进而影响项目的整体协同效率。其次,由于两者往往是独立运作,可能会出现信息不对称和沟通障碍,这对于需要密切协作和高度集成的石油化工项目来说是不利的。此外,虽然 PMC+EPC 模式强调专业化和分工,但也可能导致项目管理过程中的创新和灵活性受到限制。在面对快速变化的市场和技术环境时,过于僵化的管理结构可能会妨碍团队及时应对和适应外部的变化。

3 创新的项目管理模式及方法

3.1 敏捷项目管理在石油化工行业的应用

敏捷项目管理作为一种源于软件开发领域的项目管理方法,近年来在石油化工行业中逐渐受到关注和应用。与传统的项目管理方法相比,敏捷项目管理强调的是快速响应变化、持续交付价值和团队的自组织与合作。这种方法核心理念是通过迭代、增量和持续反馈的方式,不断调整和优化项目的目标、计划和执行。在石油化工行业这种技术密集、资本密集和风险较高的特定环境下,敏捷项目管理的应用具有一系列的优势和价值。首先,由于石油化工项目往往涉及复杂的技术和多方利益相关者,敏捷方法能够帮助团队更加灵活地响应外部的变化和内部的需求,从而提高项目的适应性和应变能力。其次,通过持续的迭代和反馈,敏捷项目管理能够更早地发现和解决问题,降低项目失败的风险。同时,强调团队的自组织和合作,有助于提升团队的士气和工作效率,从而提高项目的整体效率和质量。敏捷项目管理在石油化工行业中的应用也面临一定的挑战和难点。首先,由于石油化工项目通常涉及长周期、大规模和高风险,与敏捷方法所倡导的快速交付和迭代相对冲突,可能需要对敏捷方法进行适当的调整和定制。其次,敏捷方法强调的团队自组织和合作在石油化工行业中可能受到组织结构、文化和管理模式限制,需要通过有效的培训和支持来推动。

3.2 BIM (建筑信息模型) 在工程项目管理中的实践

建筑信息模型 (BIM) 作为一种先进的数字化建模技

术,在工程项目管理中逐渐展现出巨大的潜力和价值。BIM 不仅仅是一个三维建模工具,更是一个集成的信息平台,能够集成项目的设计、施工、运营等多个阶段的数据和信息,实现项目各方之间的有效协同和沟通。在工程项目管理中,BIM 的应用可以带来一系列的优势。首先,通过 BIM 的精确建模和模拟功能,项目团队能够在项目初期就进行多方案比较和优化,减少设计错误和施工风险,从而提高项目的质量和效率。其次,BIM 能够实现对项目的全生命周期管理,从设计、施工到运营,实现数据的无缝衔接和共享,有助于项目的持续优化和管理。再者,通过 BIM 的可视化和沟通工具,能够提升项目团队和利益相关者之间的沟通效率和准确性,降低沟通误差和冲突,促进项目的顺利进行。BIM 在工程项目管理中的实践也面临一些挑战和难点。首先,BIM 技术的引入需要项目团队具备相应的技术能力和知识储备,包括软件操作、数据管理和模型协同等方面,这对于传统的工程项目管理团队提出了新的要求。其次,BIM 的全面应用需要项目各方能够充分理解和接受这一技术,实现信息共享和协同工作,这需要改变传统的管理模式和文化习惯。再者,BIM 技术的投资和实施也需要相应的资金、时间和资源,可能会对项目的成本和周期产生影响,需要综合考虑和平衡。

3.3 供应链管理与合作伙伴关系优化

供应链管理与合作伙伴关系优化是现代项目管理中的关键组成部分,它涉及从原材料供应到产品交付的整个流程,以及与各个合作伙伴之间的协作与合作。有效的供应链管理不仅可以提高生产效率和降低成本,还可以加强与合作伙伴之间的信任和合作,实现共同的价值创造。在工程项目管理中,供应链管理与合作伙伴关系优化具有以下几个核心优势^[2]。首先,通过优化供应链可以实现对项目资源的有效配置和利用降低项目成本,提高项目的经济效益。其次,供应链管理强调信息的流通和共享,可以加强项目各方之间的沟通和协作,提高项目的整体效率和协同作战能力。再者,通过合作伙伴关系的优化和深化,可以实现长期稳定的合作关系,减少合作风险,提高项目的可持续性和稳定性。然而,供应链管理与合作伙伴关系优化也面临一些挑战和难点。首先,工程项目通常涉及多个参与方和复杂的供应链网络,如何有效地协调和管理各方利益,平衡资源需求,是一个复杂且需要高度专业知识的问题。其次,合作伙伴关系的建立和维护需要双方共同的信任和理解,如何处理合作中出现的利益分歧和冲突,确保合作的顺利进行,也是一个需要技巧和策略的挑战。再者,供应链管理和合作伙伴关系优化需要长期的投入和持续的关注,对于项目管理团队的组织能力和执行力提出了更高的要求。

4 创新项目管理模式的效果评估

4.1 项目成本与投资效益的分析

对于创新的项目管理模式,评估其效果首先需要对其

目的成本和投资效益进行深入的分析。项目成本分析涉及到项目的预算编制、实际执行成本以及各项费用的合理性和效率性评估,这不仅包括直接成本,如人力、物料和设备等,还包括间接成本,如管理费用、运营费用等。通过对成本的详细分析,可以识别出成本控制的薄弱环节和提升成本效益的潜在机会,为项目提供经济支持和保障。投资效益分析则是评估项目投资带来的收益和价值创造能力。这需要对项目的收入、盈利能力以及长期价值进行综合评估。投资效益不仅仅是短期的经济回报,还包括项目对企业长期竞争力、市场份额以及品牌价值的影响。通过投资效益分析,可以全面了解项目的投资回报率、资本资产回报率等关键财务指标,从而为投资决策提供科学依据和参考。综合项目成本与投资效益的分析,可以评估创新项目管理模式在经济效益上的实际表现和价值。如果项目成本控制得当,投资效益明显,说明创新的项目管理模式在经济上是成功的,能够为企业带来显著的经济利益和 market 价值。反之,如果成本过高投资效益低下,那么就需要重新审视和调整项目管理模式,寻找更加合适和有效的管理方法。

4.2 工程质量与安全性的评价

对于创新的项目管理模式,除了经济效益外,工程质量与安全性的评价也是不可或缺的重要环节。工程质量评价主要涉及项目的设计标准、施工质量以及最终交付的成果是否符合预期和要求。这包括工程的技术指标、功能性能、可靠性以及和相关法规和标准的符合程度。通过对工程质量的全面评估,可以确保项目的技术完整性和持续运行能力,提升项目的长期价值和可持续发展。与此同时,安全性评价是确保项目顺利进行和成功交付的基础。它涉及项目在设计、施工和运营过程中对人员、设备和环境的保护措施是否到位,以及项目是否存在安全隐患和风险。安全性评价不仅关乎项目的顺利进行和成功交付,还关乎人员的生命安全和企业的社会责任。通过对安全性的综合评估,可以及时发现和解决潜在的安全问题,确保项目的稳定运行和利益相关者的权益保障^[3]。综合工程质量与安全性的评价,可以全面了解创新项目管理模式在技术和安全方面的实际表现和效果。如果工程质量稳定符合标准要求,安全措施到位无安全事故发生,说明创新的项目管理模式在技术和安全方面是成功的,能够为企业带来持续的技术优势和社会声誉。反之,如果存在工程质量问题或安全隐患,那么就需要及时调整和优化项目管理模式,提高工程质量和安全性,确保项目的顺利进行和成功交付。

4.3 工程进度与效率的分析

创新的项目管理模式在评估时,工程进度与效率的分

析是至关重要的一环。工程进度分析关注项目的计划与实际执行之间的差距,以及各个关键节点的完成情况。通过对进度的详细分析,可以识别出可能影响项目进展的因素,如资源分配、工艺流程、沟通协作等,从而及时调整和优化项目计划,保障项目的顺利进行和按时交付。效率分析则着重于评估项目在资源利用、人力投入和成果产出方面的效益。这不仅包括项目的生产效率,如单位时间内的工作量和产出值,还包括项目的管理效率,如决策效率、执行效率以及资源配置效率等。通过效率分析,可以全面了解项目管理模式的优劣,识别出提升效率的潜在机会和挑战,为企业提高生产效率和管理效能的指导和支持。综合工程进度与效率的分析,可以评估创新项目管理模式在执行效果和绩效表现方面的实际情况。如果工程进度稳定,与计划接近或超出预期,同时效率高,资源利用合理,产出效益明显,那么说明创新的项目管理模式在执行和绩效方面是成功的,能够提高项目的整体效率和竞争力。反之,如果工程进度滞后效率低下,那么就需要及时分析和解决问题,调整项目管理策略,提高工程进度和效率,确保项目的顺利进行和成功交付。

5 结语

随着石油化工行业的持续进步,项目管理的重要性日益凸显。传统方法虽有其优势但也存在局限性。新兴的项目管理模式如敏捷管理和 BIM 技术为行业带来了创新思路,提升了项目效率和质量。然而,成功的项目管理并非一成不变,而是需要根据实际情况灵活应变。面对未来,行业需要不断探索和适应,结合最佳实践和前沿技术,以确保项目的成功实施和长期价值。通过持续的创新和努力,我们有望推动石油化工项目管理走向更加高效、安全和可持续的方向,为行业发展注入新的活力和动力。

【参考文献】

- [1] 侍路标,李高波,卓嘉欣.关于石油化工企业管理现代化模式研究[J].化工管理,2019(29):12-13.
- [2] 徐涛.EPC 总承包模式下的石油化工项目管理及其优化研究[J].化工管理,2022(29):171-173.
- [3] 李长洛.EPC 总承包模式下的石油化工项目管理及其优化研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(20):84-85.

作者简介:张义广(1986.11—),毕业院校:辽宁石油化工大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就业单位:吉林梦溪公司管理有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

微动探测在乌鲁木齐市米东区采空塌陷区中的应用

邹 占 王洪全 吴鸿飞

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队, 新疆 昌吉 831100

[摘要]煤田采空区存在很大隐患, 目前是影响矿山安全的重要因素。以乌鲁木齐市米东区为例, 矿区多条输电线路对常规电磁法有很大干扰, 主要应用微动方法抗干扰特性, 结合采空塌陷区与围岩的速度差异来展开工作, 圈定采空区范围, 对后期的治理工作提供依据。

[关键词]煤田采空区; 抗干扰; 微动

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12374

中图分类号: TD166

文献标识码: A

Application of Micro Motion Detection in the Goaf Collapse Area of Midong District, Urumqi City

ZOU Zhan, WANG Hongquan, WU Hongfei

Geophysical and Chemical Exploration Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: There are significant hidden dangers in the goaf of coalfields, which is currently an important factor affecting mine safety. Taking Midong District of Urumqi City as an example, multiple transmission and transformation circuits in the mining area have significant interference with conventional electromagnetic methods. The anti-interference characteristics of micro motion methods are mainly applied, combined with the speed difference between the goaf collapse area and surrounding rock to carry out work, delineate the scope of the goaf, and provide a basis for later governance work.

Keywords: coalfield goaf; anti interference; micro movement

引言

乌鲁木齐市米东区受人为采煤影响, 在勘查区中部区域沿煤层走向已形成多处地面塌陷坑及地面塌陷条带, 对当地牧民生命财产安全造成严重威胁。现需采取有效手段寻找采空塌陷区, 以便后期进行地质灾害治理。由于勘查区地形起伏较大, 瞬变电磁法线框布置受限, 通过讨论研究, 最终确定采用高密度电法与微动探测技术相结合来寻找采空塌陷区。

1 地质概况

勘查区位于准噶尔盆地南缘-天山北麓, 地层区划属南准噶尔-北天山地层分区中的玛纳斯地层小区和伊林哈比尔尕地层小区。区域一带出露的主要地层有: 古生界的二迭系, 中生界的三迭系、侏罗系和第四系。古生界构成了淮南煤田和苇湖梁至米东区中新生界的沉积基底, 勘查区出露的地层主要为二迭系、三迭系、侏罗系及第四系。

勘查区在区域上属准噶尔-北天山褶皱系一级构造单元中的北天山优地槽褶皱带二级构造单元中的博格达复背斜构造单元中博格达复背斜位于北天山北麓, 准噶尔坳陷南缘, 是在华力西褶皱基底上发育的大型中-新生代坳陷。出露地层有三叠系、侏罗系、白垩系、古近-新近系和第四系。三叠纪时期沉降最深处位于昌吉至米泉一带, 侏罗纪时期沉降最深处向西移至玛纳斯南面, 古近-新近纪时期沉降最深处继续西移至沙湾、安集海河一带, 沉积厚度达万米之巨, 共见五次磨拉石建造。

勘查区发育有七道湾背斜和八道湾向斜; 七道湾背斜位于勘查区中部, 七道湾背斜轴向约 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$, 轴面南倾, 倾角 $76^{\circ}\sim 88^{\circ}$, 向西倾伏; 八道湾向斜位于勘查区南部, 西宽东窄, 轴向 $55^{\circ}\sim 60^{\circ}$, 轴面南倾, 轴面倾角 $70^{\circ}\sim 74^{\circ}$, 向斜由西向东缓缓翘起。向斜两翼地层倾角不等, 南翼 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 、北翼较缓 $50^{\circ}\sim 65^{\circ}$, 分布地层为头屯河组与西山窑组。以上的背斜、向斜, 为区内大型共轭褶皱, 控制了煤层的赋存与展布, 构造剖面见图 1。

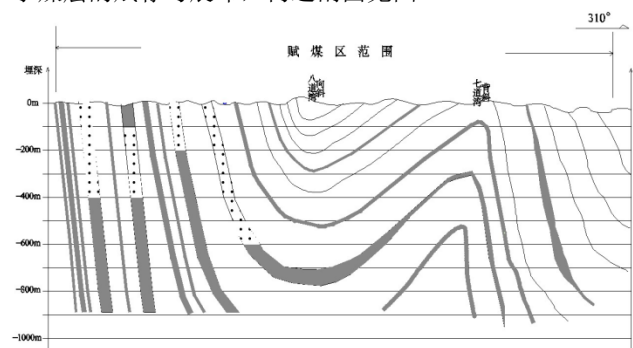


图 1 勘查区构造剖面示意图

勘查区发育有七道湾背斜和八道湾向斜; 七道湾背斜位于勘查区中部, 七道湾背斜轴向约 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$, 轴面南倾, 倾角 $76^{\circ}\sim 88^{\circ}$, 向西倾伏; 八道湾向斜位于勘查区南部, 西宽东窄, 轴向 $55^{\circ}\sim 60^{\circ}$, 轴面南倾, 轴面倾角 $70^{\circ}\sim 74^{\circ}$, 向斜由西向东缓缓翘起。向斜两翼地层倾角不等, 南翼

70~85°、北翼较缓 50~65°，分布地层为头屯河组与西山窑组。以上的背斜、向斜，为区内大型共轭褶皱，控制了煤层的赋存与展布，构造剖面见图 1。

2 方法技术

微动是由体波（P 波和 S 波）和面波（瑞雷波和勒夫波）组成的复杂振动，其中面波的能量占信号总能量的 70%以上。微动勘探主要采用台阵方法（SPAC 法）来接收微动信息，从中提取瑞利面波的频散特性，通过对频散曲线进行反演获得地层的横波速度，以此推断地壳浅部的横波速度结构。观测台阵主要有圆形、“+”字形或“L”形，我们的研究表明观测台阵还可以有更多的形式，也可以采取任意形式布置检波器，但需要满足三个条件：满足探查深度范围需要的波长、台阵中各接收点连线的方向要尽可能的多、台阵中各接收点之间的距离要方便计算。

本次工作采用 10 台 2Hz 微动探测采集站，阵列方式为内嵌等边三角形阵列中的一种“三重圆”（图 2 所示），1 个测量周期测得 1 个记录点，位排列中心。阵列半径为 20m、40m、80m，采集时长大于 20 分钟，测量点距为 10m，采集频率为 100Hz。

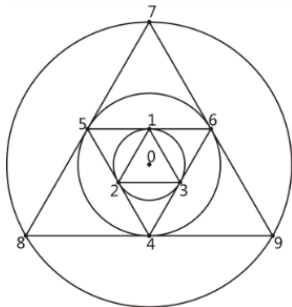


图 2 “三重圆”阵列

从各测点记录中提取瑞雷波频散曲线，直接绘制相速度等值线图，或者计算视 S 波速度，再经插值光滑计算获得二维视 S 波速度剖面，可直观地反映地层变化，是地质解释的基本依据。

3 地球物理前提

根据以往成果，勘查区内第四系、侏罗系泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、砂岩和煤层、采空区之间存在一定电性差异和波速差异。据收集的资料勘查区地层岩石物性统计成果见下表 1。

从表中看出：本区泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、砂岩电阻率稍低，波速较高，呈相对低阻高速特征；煤层电阻率稍高，波速较低，呈相对高阻低速特征。在正常情况下，煤系地层电性（电阻率）和波速沿走向和倾向上是相对均一的。当存在局部异常体，如果是未塌陷、不含水的采空区时，则表现为局部相对高阻异常和相对低速；如果是塌陷及含水的采空区时，则表现为局部相对低阻异常和相对低速。表中成果反应采空区与煤层及其他地层的电阻率、波速存在着明显的差异，表现为低阻、低速变化特征。

表 1 勘查区地层岩性物性参数统计表

地层	岩性	电阻率（ $\Omega \cdot m$ ）		波速（m/s）		方法
		变化范围	常见值	变化范围	常见值	
Q	砂砾石土	200-250	250	1200-1500	1500	收集统计
	泥岩	30-60	30	2500-3500	2500	
	泥质粉砂岩	30-150	75	1500-3500	3000	
	粉砂岩	60-130	105	2000-4000	3000	
J	细砂岩	60-150	130	3000-4000	3200	
	砂岩	40-250	150	3000-4500	3500	
	煤层	65-250	180	1000-3000	2000	
	采空区		<15		<1000	

由此可见，勘查区各地层岩性、煤层和采空区间存在的电性和波速差异，是本次高密度电法测深和智能微动勘探的地球物理前提，为资料解释推断提供了物理依据。

4 应用效果

4.1 成果分析

4.1.1 1 线成果

1 线高密度剖面图上，南部地带，高阻与低阻相间分布，高低阻异常倾向与岩层倾向相一致。中部与北部地带，浅部呈层状分布，应该是第四系沉积地层的反映，推断第四系覆盖层厚度 60~80m。

1 线微动剖面图上，桩号 470、550、630 处为三个低速异常。据收集的地质资料，剖面桩号 450~610 为煤层投影地表位置（不保证绝对准确），煤层开采深度约 150~250m。桩号 450 处有一断裂。现场可见，桩号 490~510 处，旁侧 5m，地表有塌陷坑。推断桩号 470 处的低速异常为一断裂所引起。

桩号 550 处的低速异常，中心深度 160m，该异常最浅部中心桩号 540，深度 90~110m，视横波速度小于 800m/s。推断为煤层采空塌陷所致。

桩号 630 处的低速异常，深度相对较深，中心深度 220 米，范围从桩号 610~640，视横波速度 660~800m/s。推断为煤层采空塌陷适量含水所致。

建议该剖面桩号 540 处布置验证钻孔 ZK01，孔深 250 米，目的主要是验证微动低速异常，验证推断采空塌陷区顶板、地板深度。

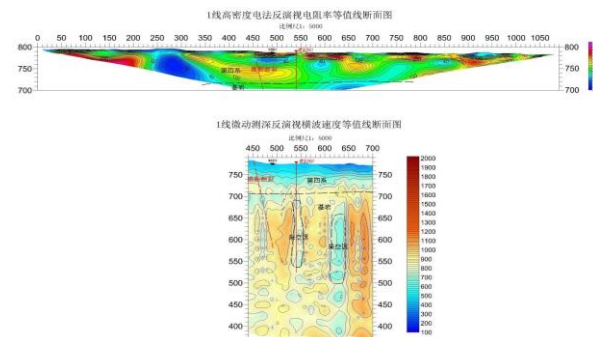


图 3 1 线高密度电法反演视电阻率等值线断面推断解释图

及微动测深反演视横波速度等值线断面推断解释图

4.1.2 2线成果

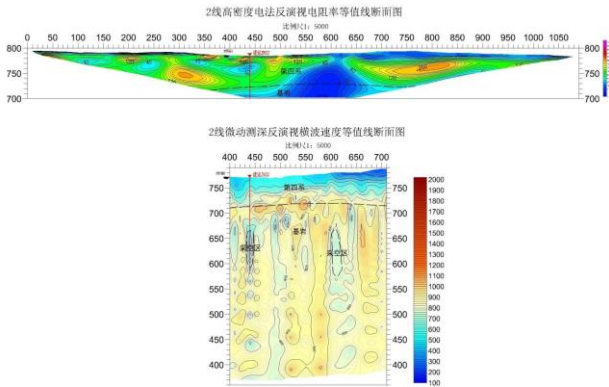


图4 2线高密度电法反演视电阻率等值线断面推断解释图
及微动测深反演视横波速度等值线断面推断解释图

2线高密度剖面图上,高阻与低阻相间分布,推断第四系覆盖层厚度50~70m。

2线微动剖面图上,桩号440、610处为两个低速异常。

据收集的资料,剖面桩号470~630为煤层投影地表位置(不保证绝对准确),煤层开采深度约150~250m。现场可见,桩号390~415处,旁侧5m,地表有塌陷坑。

桩号440处的低速异常,中心深度130m,视横波速度580~700m/s。推断为煤层采空塌陷少量含水所致。

桩号610处的低速异常,深度相对较深,中心深度160m,范围从桩号600~640,视横波速度小于800m/s。推断为煤层采空塌陷含水所致。

建议该剖面桩号440处布置验证钻孔ZK02,孔深190m,目的主要是验证微动低速异常,验证推断采空塌陷区顶板、地板深度。

4.2 钻探验证结果

根据1线微动和高密度电法勘查成果推断建议,在1线桩号543处,布置了验证钻孔Zk1,设计孔深250m。钻孔实施到90m时,开始漏水,孔隙发育,直至钻进120米终孔。钻探验证结果:97.85~120.33m为煤层采空塌陷。

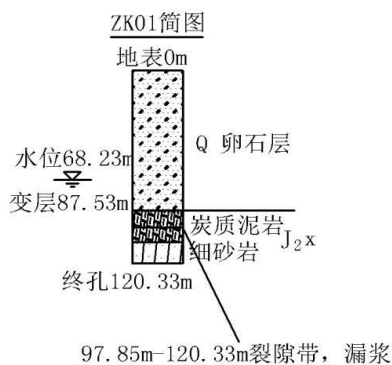


图5 ZK01 钻孔剖面图

根据2线微动和高密度电法勘查成果推断建议,在2线桩号440处,布置了验证钻孔Zk2,设计孔深130m,终孔深度130.85m。钻探验证结果:119.78~130.85m为煤层采空塌陷。孔内水位80.57m。

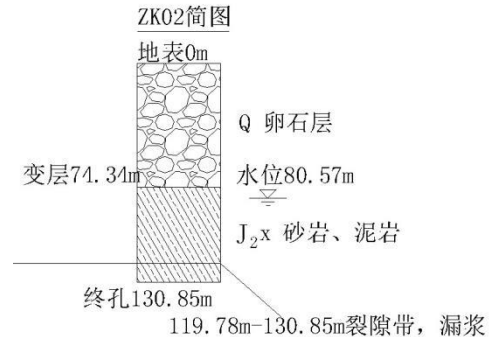


图6 ZK02 钻孔剖面图

5 结束语

微动探测是一种新兴的深层探测方法,目前应用案例还十分有限。通过钻探验证,证明在本区微动探测技术运用在寻找采空塌陷区方面是有效的。结合地址资料、高密度电法较准确地推断出了采空塌陷区的位置,为后续钻探工程提供了可靠依据。

在运用微动探测技术时,应结合地质资料、多种物探方法综合分析。经钻探对推断解释结果进行验证,再结合钻探结果及已有资料进一步解释,提高解译成果准确性,综合效果明显。

微动勘探无需任何人工震源,具有经济环保的优点;另外微动信号频率低、波长长,勘探深度大,已有的研究表明SPAC法的有效波长范围为台站半径的3.2~17.2倍;台阵式的观测系统具有较强的抗干扰能力,所以微动勘探具有越来越广泛的应用前景。

项目资助:乌鲁木齐市米东区采空塌陷区地质灾害勘查(三标段)物探勘查。

【参考文献】

- [1] 孙飞. 基于微动探测的煤矿采空区勘察及其稳定性评价研究[J]. 能源与环保, 2022(1): 44.
 - [2] 李巧灵, 雷晓东, 朱琳, 李晨, 陈蓓蓓. 基于微动探测地下空间异常响应特征研究[J]. 工程勘察, 2022(1): 50.
 - [3] 孟爱青. 微动探测技术在土木工程领域的应用分析[J]. 山西建筑, 2016, 42(4): 2.
 - [4] 贾慧涛, 廖圣柱, 盛勇, 徐子桥. 微动勘探技术在城市地质工作中的应用[J]. 安徽地质, 2020, 30(1): 5.
- 作者简介: 邹占(1987—), 男, 湖北荆州人, 汉族, 本科学历, 中级工程师, 就职于新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队, 从事于地球物理勘查工作。

浅议新形势下地质矿产勘查及找矿技术

赵成乐

山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队（山东省第六地质矿产勘查院），山东 威海 264209

[摘要]在社会经济的不断发展，对地质矿产资源的需求日益增长，因此地质矿产勘查及找矿技术的重要性也越发凸显。新形势下，如何应用先进技术提高勘查效率、降低成本，成为矿产行业面临的重要课题。文中详细阐述新形势下地质矿产勘查及找矿技术，旨在推动勘查技术的创新与应用，为矿产行业的发展提供更好的支撑。

[关键词]地质矿产；勘查；找矿技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12373

中图分类号: P624

文献标识码: A

Brief Discussion on Geological Mineral Exploration and Exploration Technology under the New Situation

ZHAO Chengle

No.6 Geological Team of Shandong Provincial Bureau of Geology and Mineral Resources (No.6 Institute of Geology and Mineral Resources Exploration of Shandong Province), Weihai, Shandong, 264209, China

Abstract: With the continuous development of the social economy, the demand for geological and mineral resources is increasing. Therefore, the importance of geological and mineral exploration and prospecting technology is becoming increasingly prominent. In the new situation, how to apply advanced technology to improve exploration efficiency and reduce costs has become an important issue facing the mineral industry. This article elaborates in detail on geological and mineral exploration and prospecting technology under the new situation, aiming to promote innovation and application of exploration technology and provide better support for the development of the mineral industry.

Keywords: geology and mineral resources; exploration; exploration technology

引言

随着人类经济和社会发展的不断加速，对于地质矿产资源的需求与日俱增，这些资源作为工业生产的重要基础，对于维持社会运转和推动经济发展至关重要^[1]。然而，传统的勘查技术面临诸多挑战，包括成本高、效率低、环境影响大等问题。因此，急需新型的地质矿产勘查及找矿技术的研究与应用，以满足日益增长的资源需求，推动矿产行业的可持续发展。一方面，新型地质矿产勘查及找矿技术将有助于推动经济社会的可持续发展。地质矿产资源是现代工业生产的重要基础，而提高勘查技术水平可以更好地发现和利用这些资源，促进工业生产的持续增长。另一方面，引入现代化技术手段，可降低勘查成本，缩短勘查周期，提高勘查效率，为矿产行业的发展提供更好的支撑。本文对新形势下地质矿产勘查及找矿技术领域进行深入探讨，旨在推动勘查技术的创新与应用，为矿产资源的开发利用提供更好的技术支持，促进经济社会的可持续发展。

1 新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用的意义

1.1 促进经济社会发展

当前经济的不断发展和人口的持续增长，地质矿产资源的重要性日益凸显，提高地质矿产勘查及找矿技术的水平，对于保障资源供应、推动经济增长和改善人民生活水

平至关重要^[2]。首先，地质矿产勘查及找矿技术的应用可以为经济社会发展提供丰富的资源基础。地质矿产资源是工业生产的重要原料，涵盖了石油、煤炭、金属矿产等多个领域。通过利用先进的勘查技术，可以及时发现新的矿产资源储量，满足不断增长的工业需求，保障国家经济的持续发展。其次，随着人口的增加和工业化进程的加快，对资源的需求越来越大，而传统的资源开采方式往往效率低下，且容易造成环境污染和生态破坏。通过引入先进的勘查技术，可以精准确定矿产资源的分布和储量，优化资源开采方案，降低资源开采的成本和环境影响，实现资源的可持续开发利用。此外，资源丰富的地区往往具有较高的经济活力和就业机会，资源开发产业链的建设和发展会带动相关产业的发展，创造更多的就业机会，提高居民的生活水平，促进地方经济的繁荣和社会的稳定。同时，资源的开发利用也为地方政府提供了更多的财政收入，为基础设施建设和公共服务提供了更好的资金保障，增强了地方政府的执政能力和治理能力。

1.2 推进矿产行业持续发展

由于全球经济的不断变化和资源供给的不确定性增加，矿产行业面临着诸多挑战，如资源枯竭、成本上升、环境污染等，提升地质矿产勘查及找矿技术水平，对于矿

产行业的可持续发展具有重要作用^[3]。随着资源的开采和消耗,传统的矿产资源逐渐枯竭,而新的矿床开发成本高、难度大,因此必须通过提升勘查技术水平,发现更多的新矿床,以确保矿产行业的持续发展。同时,传统的勘查方法效率低下,周期长,而新型技术的应用可提高勘查的精度和效率,缩短勘查周期,降低勘查成本,不仅可以增加矿产企业的竞争力,提高资源的开采率,还可以降低企业的生产成本,促进行业的健康发展。此外,由于科技的进步和新技术的不断涌现,矿产行业也需要不断更新技术手段,提高技术水平,通过引入新技术,矿产企业可以优化生产流程,提高资源开采效率,降低环境污染,推动行业向高端、智能化方向发展。另外,随着经济全球化和产业互联网的发展,矿产行业需要与其他产业进行深度融合,创新业务模式,提高产业附加值,通过利用先进技术手段,矿产企业可以与互联网、大数据、人工智能等领域进行深度合作,拓展产业链,实现资源的综合利用,推动产业向高质量发展。

2 新形势下常用的地质矿产勘查及找矿技术

2.1 瞬变电地面勘测找矿技术

瞬变电地面勘测技术利用地下电磁场的瞬时变化来识别地下矿产资源,具有高精度、高效率的特点。其原理是利用地下矿体与周围岩石的电性差异所产生的地下电磁场异常进行识别,勘查过程中,勘查人员通过在地表布设电极和测量仪器,记录地下电磁场的瞬时变化,通过数据处理和分析,识别出可能存在的矿体位置和规模,这种非接触式的勘查方式,无须钻探取样,不仅减少了勘查成本和勘查周期,还能够避免对环境的破坏,是一种环保、高效的勘查方法。

由于地下矿体与周围岩石的电性差异较大,当电磁波通过地下时,会产生明显的电磁场异常,这些异常可被高精度的测量仪器捕捉到,并通过数据处理和解释,确定矿体的位置和形态。因此,该技术可以帮助勘查人员更准确地锁定目标区域,提高勘查的效率和准确性。另外,无论是金属矿床、非金属矿床还是油气矿床,都可以通过该技术进行勘查。该技术对地下结构和矿体形态的探测能力较强,即使是复杂的地质环境,也能够发挥出良好的勘查效果。瞬变电地面勘测技术具有很强的适应性和通用性,可在不同地区和不同矿种的勘查中得到广泛应用。同时,瞬变电地面勘测技术还具有较高的发现潜力和经济效益。通过该技术发现的矿体往往具有较高的品位和较大的储量,可以为矿产企业带来丰厚的经济利益。与传统的勘查方法相比,瞬变电地面勘测技术不仅可以节约勘查成本,还可提高勘查的效率和成功率,为企业的长远发展提供可靠的资源保障。

2.2 地球物理勘查技术

地球物理勘查技术利用地球物理现象和方法,通过对

地下物质的物理性质进行测量和分析,以获取有关地质构造、岩性、矿化程度等信息,从而实现对矿产资源的勘查和找矿,主要包括地震勘探、地磁勘探、电磁勘探、重力勘探等多种方法,具有高效、准确、非破坏性等特点^[4]。

地球物理勘查技术在新形势下的应用,为矿产勘查提供了强大的技术支持。通过地震勘探技术,可以探测地下岩层的构造和性质,识别构造异常和断层带,为勘查人员提供地下构造图像,指导勘查工作。地磁勘探技术则可用于探测地下岩石的磁性异常,识别矿体的分布和规模。电磁勘探和重力勘探技术则可以探测地下电性和密度的变化,帮助勘查人员确定矿体的形态和范围。通过综合运用这些地球物理勘查技术,可以全面、准确地了解地下地质情况,为矿产勘查提供科学依据。

传统的地质勘查方法往往需要大量的人力、物力和时间,而地球物理勘查技术可以通过仪器和设备快速地对大面积地区进行勘查,大大缩短了勘查周期和成本,尤其是在地理环境复杂、地形起伏、植被茂密的地区,地球物理勘查技术具有更为突出的优势,可以有效克服传统勘查方法的局限性,提高勘查的效率和成功率。另外,地球物理勘查技术还具有非破坏性和环保的优点。与传统的勘探方法相比,地球物理勘查技术无须进行地表开挖或钻探取样,减少了对地表环境的破坏和污染,保护了生态环境和自然资源。同时,该技术还可以在较远距离进行勘查,减少了对人员的危险和安全风险,提高了勘查工作的安全性和可靠性。

在科学技术的进步和仪器设备的不断更新下,地球物理勘查技术不断完善和改进,涌现出越来越多的新方法和新技术,如结合人工智能和大数据分析技术,可以对勘查数据进行更深入的挖掘和分析,发现更为隐蔽的矿床和异常信号。

2.3 GPS 定位技术

GPS 定位技术基于全球定位系统(GPS)卫星网络,通过接收地面接收器的信号,确定地面接收器的位置,从而实现对地面位置的精确定位。传统的勘查方法通常需要大量的人力、物力和时间,而GPS定位技术可以通过接收GPS卫星的信号,实现对勘查人员、设备和样品的准确定位,大大提高了勘查的效率和准确性,如地质勘查中,勘查人员可利用GPS定位技术记录地质点位、取样点位等关键位置的坐标信息,建立数字地图和地理信息数据库,为后续的勘查工作提供重要数据支持。

矿产开发过程中需要对地表、地下设施进行精确定位,以保证开采、运输等作业的准确性和安全性,利用GPS定位技术可以实时监测矿区各项设施的位置和运动状态,预防事故的发生,提高矿产开发的效率和安全性。另外,GPS定位技术在矿区管理中也发挥着重要作用。矿区管理涉及到矿区边界的划定、矿区内设施的管理、环境监

测等多个方面,需要对各项工作进行精确定位和监测。利用GPS定位技术可以实现对矿区边界的精确定位和监控,防止资源的非法开采和侵占。同时,利用GPS技术进行环境监测,实时监测矿区内的空气质量、水质情况等环境指标,及时发现和处理环境问题,保护生态环境。此外,GPS定位技术还可以与其他技术相结合,发挥更大的作用。例如,结合无人机技术,可以实现对矿区的航拍监测,获取高分辨率的地表影像和三维地形数据,为矿区管理和资源勘查提供更为丰富的信息。

3 提升地质矿产勘查及找矿技术水平的策略

3.1 制定科学的勘查方案

勘查方案是指在勘查区域内确定勘查目标、确定勘查方法和技术路线、安排勘查组织和人员、确定勘查时间和进度等内容的一项计划^[5]。第一,科学的勘查方案应该建立在充分的前期调研基础上。前期调研包括对勘查区域的地质、地貌、气候、水文等方面的详细调查和分析,了解勘查区域的地质背景、地质构造、岩性特征、矿化条件等情况,为制定勘查方案提供科学依据,只有充分了解了勘查区域的地质情况,才能够制定出合理、科学的勘查方案。第二,科学的勘查方案应该根据勘查目标和矿产类型确定合适的勘查方法和技术路线。不同的勘查目标和矿产类型需要采用不同的勘查方法和技术手段,如金属矿床的勘查中,采用地球物理勘查、化探勘查、岩矿地球化学勘查等方法;在油气勘查中,采用地震勘探、地电勘探、地磁勘探等方法。根据具体情况确定合适的勘查方法和技术路线,可以提高勘查效率和准确度。第三,科学的勘查方案应该合理安排勘查组织和人员,并确定勘查的时间和进度。勘查工作需要组织、有计划地进行,合理安排勘查人员和装备的使用,确保勘查工作的顺利进行。同时,根据勘查任务的复杂程度和勘查区域的地理环境,合理确定勘查的时间和进度,保证勘查工作按时完成,并及时调整勘查方案和技术路线,以应对勘查过程中出现的问题和挑战。第四,科学的勘查方案还应该注重数据的收集、整理和分析。勘查过程中产生大量的勘查数据,包括地质数据、地球物理数据、化学数据等,需及时进行处理和分析,形成可供后续分析和决策的数据报告和地质图件。同时,注重数据的质量和准确性,采用先进的数据采集和处理技术,确保勘查数据的准确性和可靠性。

3.2 运用现代化的勘查技术

随着科技的不断发展,现代化的勘查技术不断涌现,为地质矿产勘查及找矿提供了更高效、更精确的工具和方

法。其一,地球物理勘查技术是一种重要的现代化勘查技术。地球物理勘查技术利用地球物理现象和方法,通过对地下物质的物理性质进行测量和分析,以获取有关地质构造、岩性、矿化程度等信息,包括地震勘探、地磁勘探、电磁勘探、重力勘探等方法。这些技术具有高效、准确、非破坏性等特点,在矿产勘查中得到了广泛应用,如地震勘探可用于探测地下构造和矿化带,地磁勘探可以用于探测地下磁性物质,电磁勘探可以用于识别地下电性变化,重力勘探可以用于探测地下密度变化。综合运用这些地球物理勘查技术,可以全面、准确地了解地下地质情况,为找矿工作提供重要支持。其二,遥感技术利用航空摄影、卫星影像等手段获取地表和地下的信息,通过对这些信息的分析和解译,识别地质构造、岩性特征、矿化迹象等,为勘查和找矿提供数据支持。遥感技术具有快速、广泛、经济的特点,能够覆盖大范围的地区,获取大量的地质信息。其三,地球化学勘查技术通过采集地表和地下样品,对其中的元素、同位素等进行分析,识别地下矿床的位置、类型和规模。地球化学勘查技术具有高灵敏度、高分辨率的特点,能够检测到地下微量元素的变化,为矿床的勘查和评估提供重要数据支持,如利用土壤、岩石和水样品进行地球化学勘查,可发现地下金属元素的异常富集区域,指导后续的勘查和开发工作。

4 结束语

地质矿产勘查及找矿技术的应用对于促进经济社会发展、推动矿产行业持续发展具有重要意义。在新形势下,通过运用制定科学的勘查方案、现代化的勘查技术等策略,可进一步提升地质矿产勘查及找矿技术水平,为矿产资源的开发利用提供更好的支撑。

【参考文献】

- [1]杨明岭.新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用分析[J].中国金属通报,2023(12):85-87.
- [2]何飞.新形势下当前地质矿产勘查及找矿技术的分析[J].世界有色金属,2023(18):52-54.
- [3]吴昌,施富增.新形势下浅析当前地质矿产勘查及找矿技术分析[J].世界有色金属,2023(18):61-63.
- [4]陈森铎.新形势下地质矿产绿色勘查及找矿技术的分析[J].冶金与材料,2023,43(8):67-69.
- [5]郑超.新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].新疆有色金属,2023,46(6):21-22.

作者简介:赵成乐(1992—),男,工程师,山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队(山东省第六地质矿产勘查院)。

天然面波小排列“直线型”观测装置在城市中的应用

邹占 吴鸿飞

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队, 新疆 昌吉 831100

[摘要]天然面波探勘应用之初用于动态监测、大深度地质调查, 主要在远郊地区; 随着人类发展进步需求, 近年来该方法逐渐在民生工程勘查工作中崭露头角, 作用于地基、地面沉降、地下空洞、坝基检测等勘探调查; 其方法凭借绿色环保、抗干扰能力强、安全、成本低的特点越来越多进入到城市工作中。城市环境的复杂性制约观测系统的布置, 文中主要通过新疆地区早期人防工程调查为例, 说明“直线型”观测装置在城市勘探查的高效性、可行性以及应用前景。

[关键词]天然面波; 直线型排列; 城市勘查; 高效

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12375

中图分类号: P315

文献标识码: A

Application of Natural Surface Wave Small Arrangement "Linear" Observation Device in Cities

ZOU Zhan, WU Hongfei

Geophysical and Chemical Exploration Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: Natural surface wave exploration was initially used for dynamic monitoring and deep geological surveys, mainly in suburban areas. With the needs of human development and progress, this method has gradually emerged in people's livelihood engineering exploration work in recent years, playing a role in exploration and investigation of foundations, ground subsidence, underground cavities, dam foundations, etc. Its method has increasingly entered urban work due to its characteristics of green environmental protection, strong anti-interference ability, safety, and low cost. The complexity of urban environment restricts the layout of observation systems. This article mainly uses early civil defense engineering surveys in Xinjiang as an example to illustrate the efficiency, feasibility, and application prospects of "linear" observation devices in urban exploration.

Keywords: natural surface wave; linear arrangement; urban exploration; efficiency

引言

近年来,随着城市建设飞速发展,地球物理勘查逐渐走向城市。由于城市环境决定大多数物探方式在城市建设中难有作为,目前仅有地质雷达、高密度电法和天然面波在城市勘探中应用较多。地质雷达干扰较大,只能解决5米内的勘查;高密度电法受到铺装路面影响很多区域无法施工;天然面波能够较为顺利开展,天然面波主要有4大特征:(1)在地表无时无刻都存在;(2)源的空间分布和强度具有随机性;(3)在某一个固定位置,源的来源不确定;(4)天然面波携带面波固有的频散特性。该方法以平稳随机过程理论为依据,从地球微动信号中提取面波频散曲线,通过对频散曲线的反演得到地下介质的横波速度结构,从而进行岩性分层及构造分析的一种地球物理勘探方法。该方法对环境友好,符合绿色勘探理念;数据分布式采集,操作方便,经济高效;同时抗干扰能力强,适用于城市环境。我国城市化近年来的高速推进,城市环境中,行驶的车辆,行走的路人以及屡见不鲜的各类工程施工等等都成为强信号源,且方向四通八达,各个方向的面波信号往往能满足城市浅部勘探的需求。

本文主要以昌吉市早期人防工程勘查效果为基础,论述天然面波小排列“直线型”装置相对其他装置的可行性、

高效性以及应用前景。

1 天然面波常规观测装置

天然面波观测台阵有“多重圆”,后续逐渐衍生出“十字型”“L”型、“T”型和“直线”型。根据仪器配置情况,目前市场主要用“三重圆”进行生产工作,此装置能够接收不同方向的、不同波段的数据进行自相关计算,来确保甄别对处理有用的波动信号,形成可靠频散图,成为市场主流的观测台阵。“十字型”和“L”型次之,“直线型”排列投入生产应用极少,主要集中在科研课题和装置试验中。

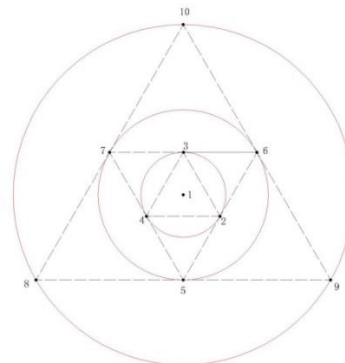


图1 “三重圆”装置示意图

图1所示,“三重圆”装置实际为多重圆系统的一种,

受市场仪器检波器数量限制,该装置为三个内嵌等边三角形布置观测系统,三角形从小到大边长翻倍,检波器铺设在每个三角点上(如图1中为2~10号检波器),正中心铺设一个检波器(如图1号检波器),共十个检波器,中间检波器为该排列的记录点,布置在测线上,一个观测周期得到一个记录点测深数据。

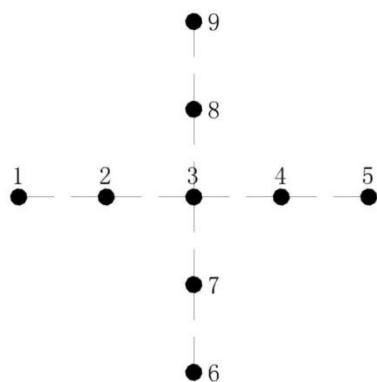


图2 “十字”型装置示意图

图2所示,“十字”型装置主要是两条等边中心垂直构成,以10个检波器为例,1~5号检波器为直线边(顺勘探线方向),3、6~9号检波器为垂直边,记录点为中心点(3号检波器),一个观测周期得到一个记录点测深数据。

“L”型、“T”型观测系统是基于施工环境限制,由“十字”型演变出来相对简易的观测装置。“直线”型装置与人工瞬态面波布列方式类似,记录点位于排列中心。

天然面波的观测系统只是采集信号的手段,了解目标区域有效波动信号的规律,在能完成目标任务的前提下布置简易高效的观测装置才是工作人员的重点解决问题。

2 天然面波装置在城市环境中的选择

目前天然面波勘查主流为多重圆装置(主流生产仪器设备三重圆),其能采集多方向的信号参与计算,理论上更加符合实际情况。而在城市工作中常常面临以下难点:

(1)在空旷的野外环境中,“三重圆”能够顺利布置,但是在建筑密集、道路四通八达以及车辆人员不断流动的城市环境中,在测线两旁经常无可以布置检波器的空地,给工作造成困难。

(2)城市物探工作往往是高精度、小点距,而“三重圆”装置1个采集周期得到1个点成果,面对庞大工作量显得效率低。

(3)微动工作深度与排列半径正相关,城市浅部测深工作需要布置小半径排列,“三重圆”装置系统检波器的位置关系精确布置需要用RTK定点(厘米级),较为繁琐。

“十字型”“L”型、“T”型与“三重圆”装置类似,二维的观测系统在城市很多地方难以展开。

针对目标地质体具有埋藏浅且规模较大的特点。而城市环境中,行驶的车辆,行走的路人以及屡见不鲜的各类

工程施工等等都成为强信号源,且方向四通八达,各个方向天然面波往往能满足浅部勘探的需求。针对目标体和城市天然面波的特点,项目组提出装置择优。

对比众多排列装置,直线排列施工简单,且高频信号与“三重圆”装置差别不大,“直线型”排列装置存在生产应用可行性,项目组开展装置试验对比工作。

选取昌吉某地已知人防单体工程和连续地层地段做对比工作,“三重圆”观测系统采取最大4m直径,“直线型”采取1m道间距4m排列长度装置系数,均用2Hz检波器监测,单体工程成果如图3所示:人防工程施工跨度30~48点,38~41点对应两堵厚墙体,两种装置视Vs在人防空间呈低速异常,混凝土墙体呈高速异常,反映良好且形态基本一致。

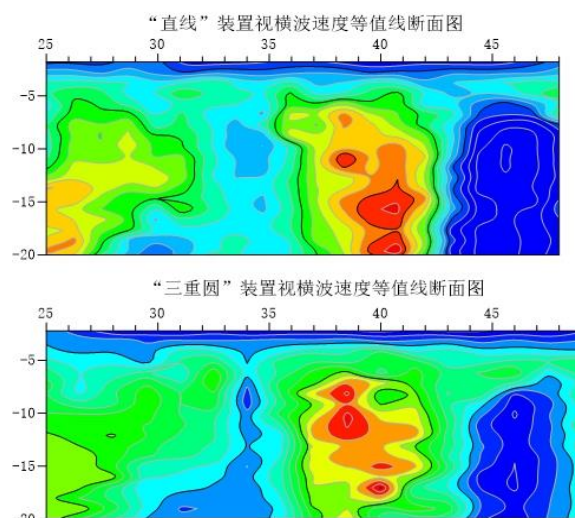


图3 已知人防工程不同装置对比图

昌吉市城区连续地层对比示意图如图4所示:两种装置成果视横波速度结构一致,有效反映浅部的地质信息。

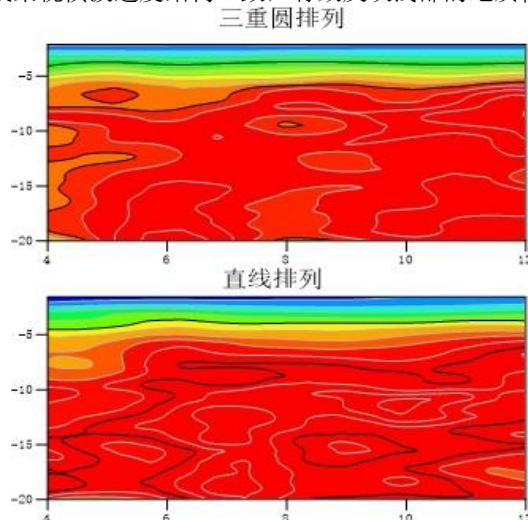


图4 连续地层不同装置对比图

针对城区环境波动信号的特点,人防工程埋藏浅规模

大的特点,通过不同试验对比得出“直线型”装置对特定目标体的可行性。

3 生产效率与应用效果

微动勘探深度与排列长度正相关特性,目标体埋深位置不同采用不同数量检波器计算,对10个检波器1个周期采集数据抽道集,可得多个测深记录点。以5个检波器计算1个测点为例,图5可以看出:1-5号检波器计算记录点1,2-6号检波器计算记录点2,以此类推6-10号检波器计算记录点6,1个采集周期能得到6个测深点;而其他装置1个采集周期智能得到1个测深点,工作过程中可根据目标体深度范围采取根分别采用5,7,9个检波器计算,生产效率成倍提高且布置简单。

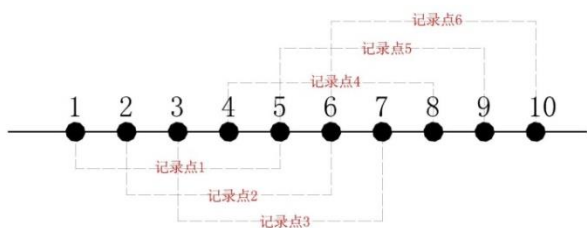


图5 直线型排列示意图

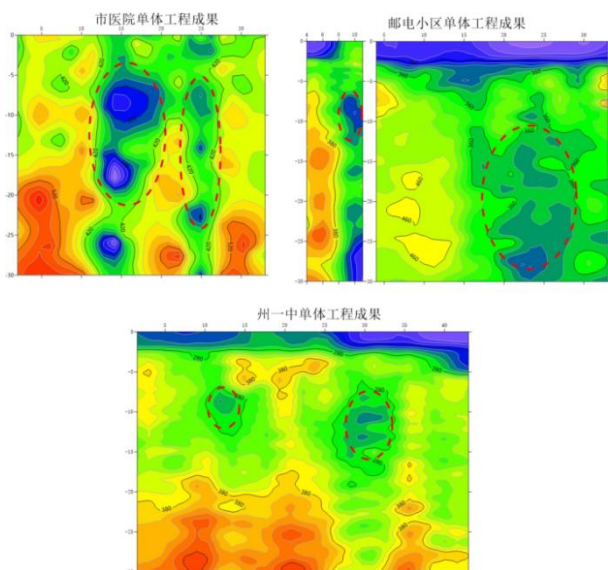


图6 部分人防工程成果图

在生产应用中,根据了解目标体的空间范围的差异布置不同道间距直线排列,不同个数检波器信号提取,在昌吉市早期人防工程调查中,部分成果如图6所示,通过后期人员走访、施工图纸收集或者钻探验证,其低速异常区域与人防工程空间良好吻合,体现了天然面波直线排列的可行性。

4 结束语

基于《昌吉州人民防空办公室早期人防工程隐患排查治理普查评价采购项目》的开展,天然面波方法由于其出色的抗干扰性和“绿色”勘查优势已经渗入到城市地下空间探测中,而常规“三重圆”排列在城市部分环境中难以展开且效率低下,“直线”型排列成为新的发展思路。

“三重圆”和“直线排列”成果在浅部信息基本一致,而城市地下空间目标体普遍埋藏浅可以作为天然面波“直线”排列开展的必要前提。通过本项目施工完毕,对于埋藏浅且范围较大的目标体勘查,“直线”型排列微动方法可以作为一种有效、环保、高效的勘探方法。在以后类似工作中,可以将“直线”型作为假想的勘探手段,与其他装置试验对比,在能够满足目的任务的前提下,能够作为可实施的勘查手段。

当前城市勘查工作繁多,不同地区工程地质条件不一样导致“直线型”天然面波接受有效信号能力参差不齐,若城市地球物理勘查工作遇到低速带屏蔽、信号难以辨别情况,可采用主动源与被动源面波相结合创新方式开展工作。

【参考文献】

- [1]刘宝亨.微动面波勘探法简介[J].铁路地质与路基,1997(1):10-14.
- [2]王振东.面波勘探技术要点与最新进展[J].物探与化探,2006,30(1):1-6.
- [3]赵东.被动源面波勘查方法与应用[J].物探与化探,2010,34(6):759-764.
- [4]李娜,何正勤,叶太兰,等.天然源面波勘探台阵对比试验[J].地震学报,2015(2):323-334.
- [5]陈实,刘云祯,李延清,等.综合物探技术在城市活动断裂调查中的应用-以乌鲁木齐八钢石化断裂为例[J].地球物理学进展,2019,34(4):1584-1591.
- [6]陈实,李延清,李同贺,等.天然源面波技术在乌鲁木齐市地质调查中的应用[J].物探与化探,2019,43(6):1389-1398.
- [7]栾明龙,刘增,刘爱友,等.天然源面波技术在城市工程勘察中的应用效果分析[J].CT理论与应用研究,2020,29(6):651-662.

作者简介:邹占(1987—),男,湖北荆州人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队,从事于地球物理勘查工作。

工业工程技术在设备管理与维修中的应用

王立新

国网新源有限公司白山发电厂, 吉林 132000

[摘要]设备是工业生产中不可或缺的重要资产,设备管理与维修对于保障生产效率和降低成本具有重要意义。传统的设备管理与维修过程中,存在效率低下、成本高昂和不可预测性等问题,引入工业工程技术,结合工业研究、网络计划和价值工程等工具,可优化设备管理与维修过程,提高生产效率和降低成本。文章讨论工业工程技术在设备管理与维修中的应用,使用工业研究技术和网络计划技术等工具进行了设备管理与维修的应用分析,讨论价值工程技术在设备管理与维修中的应用,帮助实施工业工程技术来优化设备管理与维修过程。

[关键词]工业工程技术;设备管理;设备维修

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12395

中图分类号: F406.4

文献标识码: A

Application of Industrial Engineering Technology in Equipment Management and Maintenance

WANG Lixin

Baishan Power Plant of State Grid Xinyuan Co., Ltd., Jilin, 132000, China

Abstract: Equipment is an indispensable and important asset in industrial production, and equipment management and maintenance are of great significance for ensuring production efficiency and reducing costs. In traditional equipment management and maintenance processes, there are problems such as low efficiency, high costs, and unpredictability. Introducing industrial engineering technology, combined with tools such as industrial research, network planning, and value engineering, can optimize equipment management and maintenance processes, improve production efficiency, and reduce costs. The article discusses the application of industrial engineering technology in equipment management and maintenance, and uses tools such as industrial research technology and network planning technology to analyze the application of equipment management and maintenance, which discusses the application of value engineering technology in equipment management and maintenance, helping to implement industrial engineering technology to optimize the equipment management and maintenance process.

Keywords: industrial engineering technology; equipment management; equipment maintenance

引言

随着技术的不断发展和生产规模的扩大,设备管理与维修面临着越来越多的挑战和需求^[1]。传统的设备管理与维修方法往往存在效率低下、成本高昂以及难以预测的问题。因此,引入工业工程技术在设备管理与维修中的应用,可帮助优化管理流程,提高效率,降低成本,提高设备可靠性。

工业工程技术作为一门综合应用科学,其主要目标是通过分析和优化系统的组织、流程和资源来提高效率与质量。在设备管理与维修领域,工业工程技术可以发挥重要的作用,可帮助进行维修流程的改进、设备故障的分析与处理、网络计划的制定与管理、价值工程的应用等,将有效地提高设备管理与维修的效率、可靠性和成本效益。一方面,通过流程分析、耗时研究等方法,可评估设备管理与维修工作流程中存在的瓶颈和问题,并提出改进方案,优化工作流程,减少不必要的等待时间和活动,提高设备的维修效率和生产效率。另一方面,对设备故障进行分析和处理是设备管理与维修的关键环节,工业工程技术可应用于设备故障模式的分析和故障原因的追踪。本文通过使

用工业研究技术,识别和排除设备故障的根本原因,采取相应的维修措施,提高故障处理的准确性和效率,减少停机时间。

1 工业工程技术在设备管理与维修中的意义

1.1 提高生产效率

设备是工业生产的核心资产,其正常运转对于实现高效生产至关重要,通过应用工业工程技术,提高设备管理与维修过程的效率,从而达到提高生产效率的目标^[2]。首先,通过细致地分析设备管理与维修过程,识别并消除存在的低效环节。通过使用流程分析工具,可以深入研究设备管理与维修的工作流程,找出可能存在的浪费、繁琐和低效的环节,如发现一些重复的操作、无效的等待时间或不必要的交流沟通,这些都是导致生产效率降低的原因。通过消除这些低效环节,可以节省时间和资源,提高设备管理和维修工作的效率。其次,工业工程技术可以对设备管理与维修的资源进行合理的分配和调度,以确保资源的最优利用。通过运用资源管理工具和技术,如作业分析和资源平衡技术,可以确定设备管理与维修相关的任务和活动,并合理安排人力、物力和时间等资源的使用。这样可

以避免资源的浪费和过度利用,提高资源的利用率和生产效率。最后,工业工程技术通过改进工作方法和标准化操作,实现更高水平的工作效率。通过引入工作测量和工作设计技术,可以对设备管理与维修的操作进行分析和评估,根据实际操作情况和最佳实践,制定合理的工作标准和操作规程,使设备管理与维修的操作更加高效且一致,减少不必要的操作和错误,提高生产效率。总之,通过优化工作流程、合理分配资源、改进工作方法和优化维修策略,工业工程技术可以减少浪费、提高效率,并确保设备管理与维修的高效运行。

1.2 降低成本

设备管理与维修在生产过程中占据重要地位,但不合理的管理和维修方法会造成昂贵的成本,通过应用工业工程技术,降低设备管理与维修过程中的成本,提高企业的经济效益。首先,工业工程技术可以通过优化设备的维修策略和计划,减少维修成本。通过维修决策工具和技术,如故障模式与影响分析(FMEA)和维修计划员系统,可以评估设备故障的可能性和影响,并制定合理的维修策略。合理的维修计划可以减少停机时间、降低维修工时和减少维修所需的备件和材料数量,从而降低维修成本。其次,工业工程技术可以通过合理分配和利用资源来降低成本。通过运用资源管理工具和技术,如作业分析和资源平衡技术,可以确定设备管理与维修相关的任务和活动,并合理安排人力、物力和时间等资源的使用。这样可以避免资源的浪费和过度利用,提高资源的利用效率,并有效降低成本。最后,工业工程技术可通过优化设备维修工作流程,减少浪费和冗余操作,降低管理与维修过程的成本。通过运用流程分析和耗时研究等工具,可以识别并消除设备管理与维修过程中的非价值增加的活动、重复操作或不必要的等待时间。这样可以降低管理和维修过程的时间成本和人力成本,并提高效率。

1.3 提高设备可靠性

设备可靠性对于工业生产的稳定运行和提高生产效率至关重要。通过应用工业工程技术,可采取一系列措施来提高设备的可靠性,确保设备能够持续稳定地运行^[3]。首先,通过系统性的故障分析和处理,提高设备的可靠性。通过运用故障模式与影响分析(FMEA)方法,识别设备故障可能的模式、原因和影响,从而制定相应的维修策略。有针对性地采取预防性维护措施,如定期检查、润滑和更换易损件等,减少设备故障的发生概率,提高设备的可靠性。其次,通过优化设备维修计划和策略,提高设备的可靠性。通过维修计划员系统和优化模型的应用,可以制定合理的维修计划,使维修工作能够按时进行,并确保设备的可靠运行。合理的维修策略包括定期维护、预防性维修以及根据设备状态进行修复等,可以延长设备的使用寿命,减少设备故障和停机时间。最后,通过优化设备的设计和

配置,提高设备的可靠性。在设备选购和配置的过程中,应考虑设备的可靠性和维修性,选择质量可靠、易于维修的设备,并合理配置设备的功能和性能。优化设备的设计和配置可以减少设备故障的发生,降低维修的复杂性和难度,提高设备的可靠性。

2 工业研究技术在设备管理和维修中的应用分析

2.1 完善设备维修工作流程

第一通过流程分析、价值流映射等方法,可以全面了解设备维修的整个流程,识别出可能存在的浪费、重复和不必要的步骤,有助于深入理解维修过程中的问题,并为进一步的改进提供基础。第二,通过采用诸如精益生产、六西格玛等方法,可以识别和消除不必要的环节和活动,简化流程,降低维修时间,提高效率。同时,引入自动化设备和信息技术,优化工作分配和资源调度,提高维修的准确性和可靠性。这样的优化措施有助于提高设备维修工作的整体水平,减少资源浪费,提高生产效率。第三,帮助建立科学的绩效评价体系,监控和评估设备维修工作的执行情况。通过制定合理的绩效指标和评估方法,对设备维修工作进行定量和定性的评价,及时发现问题并采取纠正措施。第四,通过持续的改进和优化,不断提升设备维修工作流程的水平。通过实施持续改进的方法和工具,如PDCA循环、质量功能展开等,可以不断推动设备维修工作流程的优化和升级。同时,借鉴其他行业的最佳实践和先进经验,引入新技术和新理念,不断提高设备维修工作的水平和效果。

2.2 完善设备故障处理工作流程

设备故障是生产过程中常见的问题,有效处理故障可提高设备可靠性和生产效率,工业研究技术提供了一系列方法和工具,优化设备故障处理工作流程,提高故障处理效率和质量^[4]。首先,通过故障分析方法,深入探究设备故障的根本原因,如故障模式与效应分析(FMEA)、鱼骨图等,可以系统性地分析设备故障的可能原因,包括人员、方法、机器、材料、环境等方面的因素,通过深入了解故障的本质和影响,可以制定更准确的故障处理方案,避免类似故障再次发生,提高设备的可靠性。其次,引入智能化技术来改进设备故障处理工作流程,如通过结合物联网、大数据分析和机器学习等技术,建立智能故障监测和诊断系统,实时收集设备数据,进行故障预警和诊断,提前发现设备的异常状态,及时采取措施进行修复,避免设备故障对生产造成的影响。此外,通过流程分析和价值流映射等方法,可以识别出故障处理流程中的瓶颈和浪费环节,并进行改进,如优化故障报修流程,简化流程步骤,加快信息传递和响应速度。同时,合理规划人力资源,制定清晰的责任分工和沟通机制,确保故障得到及时处理和解决。最后,建立故障处理知识库,记录和归纳各类故障处理经验和解决方案,方便故障处理人员参考和借鉴。同时,通

过培训和技能提升,提高故障处理人员的技术水平和专业知识,使其能够熟练掌握故障处理工具和方法,提高问题解决的能力和效率。

2.3 对设备故障进行维修处理

设备故障的迅速维修对于保证生产的连续性和设备的可靠性至关重要。通过工业研究技术,实施一系列维修处理措施,确保设备故障被及时诊断和解决,最大程度地减少生产中断。首先,通过故障诊断方法准确确定设备故障的根本原因。利用诸如故障树分析(FTA)、失效模式与效应分析(FMEA)和故障模式识别(FMECA)等技术,可以对设备故障进行深入分析和诊断,了解故障形成的机制和原因。其次,工业研究技术可以提供多种维修方法和工具,以解决不同类型的设备故障,如通过标准化的维修程序和操作指南,可以确保维修过程的规范和可靠性。同时,利用工业机器人、无人机、红外热像仪等高新技术设备,对设备进行快速、精确的维修和检测,可以提高维修的效率、质量和安全性。此外,根据设备的重要性、故障频率、维修成本等因素制定不同的维修计划,包括预防性维修、修复性维修和条件性维修等策略。合理的维修策略可以降低维修成本、优化资源利用,同时减少停机时间和生产中断,保证设备的可靠性和生产效率。最后,提供维修人员的培训和技能提升计划,以确保维修操作的专业性和高效性。通过提供专业的培训课程、实践指导和知识共享平台,增强维修人员的技能水平和专业知识,使维修人员能够熟练运用维修工具和方法,高效地诊断和解决设备故障。

3 网络计划技术在设备管理与维修中应用分析

网络计划技术在设备管理与维修中的应用可以提供有效的时间和资源管理,帮助规划和控制设备维修过程。网络计划技术以项目为基础,通过图形化方式显示各项任务的依赖关系和时间安排,帮助管理者清晰地了解设备维修工作的进度和资源需求^[5]。第一,网络计划技术可帮助规划设备维修工作的时间安排,确保维修任务按序进行。通过制定合理的工作分解结构(WBS)和任务依赖关系,可以将维修工作分解为具体的任务,并确定它们之间的先后顺序和时间要求。利用关键路径法(CPM)或程序评审和评估技术(PERT)等方法,可确定设备维修过程中的关键任务和里程碑,制定合理的时间计划。这样可以帮助管理者在维修过程中及时发现和解决时间冲突和延误问题,

确保设备的及时修复与恢复。第二,网络计划技术可以帮助优化设备维修的资源管理和调度。通过准确地指定任务的时间要求和资源需求,可帮助管理者合理分配维修人员、设备和物料等资源,最大程度地优化资源利用。通过网络计划的图形化展示,管理者可以直观地了解资源的使用情况和冲突,进行合理调度和协调。这有助于提高维修的效率和质量,避免资源短缺和浪费。第三,网络计划技术可以进行维修过程的进度控制和风险管理。通过设备维修过程中的实时数据记录和信息更新,管理者可以随时监控维修任务的进展情况,并进行及时的调整和控制。当出现延误、风险或资源不足的情况时,可以通过重新安排任务优先级、调整资源分配等手段进行适应性管理。这样可以帮助管理者及时应对各种挑战和问题,保证设备维修工作的顺利进行。第四,网络计划技术可协助进行设备维修工作的沟通与协作。通过在网络计划图中标注任务责任人和相关沟通事项,可以明确各个参与者的职责和工作内容,并加强各方之间的沟通与协作,有助于提高团队合作效率,减少信息传递和沟通的误差,避免任务的重复执行和时间的浪费。

4 结束语

工业工程技术的应用可以优化设备管理与维修过程,提高生产效率、降低成本和提高设备可靠性。工业研究技术和网络计划技术等工具在设备管理与维修中的应用分析具有重要意义,在实施设备管理与维修过程时,应充分考虑引入工业工程技术,以优化设备管理与维修策略,提高生产效率和降低成本。

[参考文献]

- [1]张雨佳.论工业工程技术在设备管理与维修中的用途[J].新型工业化,2021,11(11):22-23.
 - [2]胡迪.以工程技术优化设备管理维修的可行性及路径[J].设备管理与维修,2021(10):16-18.
 - [3]邢华兵.工业工程技术在设备管理维修中的用途分析[J].中国设备工程,2020(10):44-45.
 - [4]李泽晨,张智超,吴子浩.工业工程技术在设备管理与维修中的用途分析[J].科技风,2020(5):119.
- 作者简介:王立新(1975.9—),男,单位名称:国网新源有限公司白山发电厂,毕业学校和专业:长春工程学院工程管理。

水利工程中的岩土地质勘察存在的问题

徐明哲

长江大学, 湖北 荆州 434023

[摘要] 水利工程在现代社会中具有重要的作用, 而岩土地质在水利工程建设中不可忽视。然而, 岩土地质勘察过程中常会遇到各种问题, 会影响到工程的建设进度和质量, 甚至对工程安全造成威胁。文章通过分析水利工程地质勘察中岩土的影响因素, 提出加强勘察管理与技术运用制度、加强地质勘察对岩土认识, 以及施工段地下水勘察等对策, 旨在提高水利工程建设的质量和安全性。

[关键词] 水利工程; 岩土地质勘察; 问题与对策

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12393

中图分类号: TV221.2

文献标识码: A

Problems in Geotechnical Survey in Hydraulic Engineering

XU Mingzhe

Yangtze University, Jingzhou, Hubei, 434023, China

Abstract: Water conservancy engineering plays an important role in modern society, and rock and soil quality cannot be ignored in water conservancy engineering construction. However, various problems are often encountered in the process of rock and soil geological survey, which can affect the construction progress and quality of the project, and even pose a threat to engineering safety. This article analyzes the influencing factors of rock and soil in water conservancy engineering geological survey, proposes measures such as strengthening survey management and technical application system, strengthening geological survey's understanding of rock and soil, and groundwater survey during construction, aiming to improve the quality and safety of water conservancy engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; geotechnical geological survey; problems and countermeasures

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进, 水利工程建设日益成为促进经济社会发展、保障人民生活和生产需要的重要保障, 而在水利工程建设中, 岩土地质勘察是保障工程安全和稳定的重要环节^[1]。当前水利工程岩土地质勘察中存在一系列问题, 如地下水水位上升、地下水水位下降、地下水水位频繁升降等, 会影响到工程的建设质量、安全性和可持续发展。

水利工程是国家重大基础设施建设项目, 关系到国家经济的发展和人民生活的福祉, 可保障水利工程的安全运行, 维护国家经济的稳定和可持续发展。此外, 研究水利工程岩土地质勘察问题的解决可以推动岩土工程领域的科学研究和技术创新。基于此, 本文通过深入研究岩土地质勘察问题, 促进岩土工程领域的科学研究和技术创新, 提高岩土工程领域的学术水平和技术水平。

1 水利工程岩土地质勘察问题解决的现实意义

1.1 提高水利工程建设质量

岩土地质勘察作为水利工程建设的前期工作, 其解决的问题对提高水利工程建设质量具有重要的现实意义。首先, 岩土地质勘察的准确性和全面性直接影响到工程设计的科学性和合理性。通过充分了解工程区域的地质特征、地下水情况以及岩土层的稳定性等信息, 可为工程

设计提供可靠的依据。准确的勘察结果帮助设计者合理选择工程方案和施工工艺, 避免因地质原因导致的工程事故和质量问题, 从而提高水利工程建设质量。其次, 岩土地质勘察的综合分析和评估有助于及时发现并解决潜在的地质灾害隐患。水利工程建设通常需要面对各种地质灾害风险, 如滑坡、泥石流、地震等。通过对地质勘察数据的分析和综合评估, 可以及时识别出潜在的地质灾害隐患, 采取相应的防治措施, 从而保障工程的安全运行和周边地区的人民生命财产安全。此外, 岩土地质勘察还为水利工程的运维管理提供了重要支持。在水利工程建成后, 地质情况的变化可能会对工程的运行和维护产生影响, 通过对地质勘察数据的持续监测和分析, 可以及时发现地质变化的趋势和规律, 为工程的运维管理提供科学依据, 保障工程的安全运行和长期稳定性。

1.2 保障水利工程安全

水利工程的安全性直接关系到人民生命财产的安全以及国家经济社会的稳定发展^[2]。首先, 岩土地质勘察的准确性是确保水利工程安全的基础。通过深入了解工程区域的地质情况, 包括岩土层的性质、地下水位的情况以及地质构造特征等, 可以为工程设计提供准确的地质数据和可靠的基础资料。准确的地质资料可以帮助工程设计者充分考虑地质因素对工程的影响, 制定合理的设计方案, 减

少地质灾害的发生概率,从而保障水利工程的安全性。其次,水利工程建设通常需要面对各种地质灾害风险,如滑坡、泥石流、地震等。通过对地质勘察数据的综合分析和评估,可以及时识别出潜在的地质灾害隐患,采取相应的防治措施,提高工程的抗灾能力和安全性,保障工程的安全运行和周边地区的人民生命财产安全。最后,在水利工程建设过程中,地质条件的变化可能会对工程的施工和运行产生影响。通过对地质勘察数据的持续监测和分析,可以及时发现地质变化的趋势和规律,为工程的施工和运维管理提供科学依据,保障工程的安全运行和长期稳定性。

1.3 促进水资源的合理利用

岩土地质勘察问题的解决不仅对水利工程建设质量和安全具有重要作用,还能够促进水资源的合理利用。首先,通过深入了解地下水的情况以及岩土层的特性,可以更准确地把握水资源的分布状况、蓄水量和补给衰减规律,有助于科学合理地制定水资源开发利用方案,避免过度开采和浪费,实现水资源的可持续利用。其次,岩土地质勘察可为水资源的保护提供科学依据,通过分析地下水水质、水位和水流动态等数据,可以及时发现并解决地下水污染和过度抽取等问题,保护水资源的质量和数量,维护地下水生态系统的稳定和健康。最后,岩土地质勘察为水资源的开发和利用提供技术支持。通过对地质条件的全面了解,可以选择合适的工程建设地点和工程设计方案,提高水资源的开发效率和利用效益。同时,科学的地质勘察结果也为水资源的管理和调控提供了重要依据,有助于制定科学合理的水资源管理政策和措施。

2 水利工程地质勘察中的岩土影响因素

2.1 地下水水位上升

在水利工程地质勘察中,地下水水位上升是重要的岩土影响因素,对工程建设和运行产生着重要影响^[3]。首先,气候变化是导致地下水水位上升的主要因素。气候变化引起的降水量和蒸发量的变化会直接影响地下水的补给和补给衰减速率,从而导致地下水水位的上升或下降,如气候变暖导致降水量增加或蒸发量减少,进而增加地下水的补给量,导致地下水水位上升。其次,人类活动也是地下水水位上升的重要原因。城市化进程、工业生产、农业灌溉等人类活动会导致地下水的过度开采或改变地下水的补给衰减规律,从而影响地下水水位的变化,如大规模的地下水开采会导致地下水水位持续下降,但在停止开采后,地下水水位会出现上升的趋势。最后,地质条件也对地下水水位上升起着重要影响。地下水的运移和储存受到地下岩层的孔隙结构、渗透性和压水能力等地质条件的制约。如果地下岩层的渗透性较好或者存在地下水储集层,地下水水位可能会更容易上升。另外,地下水水位上升与地下水的补给源、地表水的入渗以及地下水与地表水的交互等地质因素密切相关。

2.2 地下水水位下降

地下水水位下降受多种因素的影响,包括气候变化、人类活动以及地质条件等。首先,气候变化引起的降水量和蒸发量的变化会直接影响地下水的补给和补给衰减速率,从而导致地下水水位的下降,如气候变暖导致降水量减少或蒸发量增加,进而减少地下水的补给量,导致地下水水位下降。其次,工业生产、城市化进程、农业灌溉等人类活动会导致地下水的过度开采或改变地下水的补给衰减规律,从而影响地下水水位的变化,如大规模的地下水开采会导致地下水水位持续下降,严重影响地下水资源的可持续利用。此外,地下岩层的渗透性、孔隙结构和地下水补给源等地质条件直接影响地下水的储存和补给,如果地下岩层的渗透性较差或者地下水补给源受到影响,地下水水位可能会更容易下降。最后,地表水的入渗和排泄对地下水水位的上升和下降有着直接影响,尤其是在河流、湖泊等地表水体周围,地下水水位受地表水影响更为显著。

2.3 地下水水位频繁升降

地下水水位频繁发生变化是重要的岩土影响因素,对工程建设和运行具有显著影响,受多种因素的综合影响,包括气候变化、人类活动、地下水补给特点以及地表水与地下水的关系等方面。首先,气候变化导致的气温、降水等气候要素的变化会直接影响地下水的补给量和补给速率,进而影响地下水水位的变化,如气候干旱导致降水减少、蒸发增加,使得地下水补给减少,水位下降;而气候潮湿期则可能导致降水增加、蒸发减少,地下水补给增加,水位上升,这种频繁变化对水利工程的设计和管理提出了更高要求。其次,工业用水、农业灌溉、城市生活等大量水资源利用会导致地下水的快速抽取和补给变化,进而影响地下水水位的波动,尤其是在水利工程周边活动频繁的区域,地下水水位变化可能更为明显,对水资源管理和工程建设提出更高挑战。此外,地下水补给来源、补给量及补给速率不同,会导致地下水水位的波动频率和幅度不同。例如,季节性地下水补给特点明显的地区,地下水水位在不同季节频繁发生变化;而受地下水补给源稳定性影响的地区,水位变化可能相对较小但也频繁。最后,地下水与地表水之间存在着复杂的水文地质关系,地表水的入渗、蒸发和排泄等过程会直接影响地下水水位的变化。

3 水利工程地质勘察与岩土治理问题的解决对策

3.1 加强地质勘察对岩土认识

在水利工程建设中,岩土工程是一个关键的环节,直接影响着工程的安全性、可靠性和经济性,对岩土地质条件进行全面、深入的认识,对于科学规划、设计和施工水利工程至关重要。首先,加强地质勘察对岩土的认识需要充分了解地质构造、岩性、地层特征等基本地质情况,包括对地质构造的分布、岩石类型及其性质、地层的厚度和倾角等进行详细调查和分析。通过对岩土地质的全面了解,

为水利工程的设计和施工提供重要的基础数据,确保工程的稳定性和安全性。

其次,地质勘察还应重点关注地下水情况。地下水是岩土工程中一个重要的影响因素,其水位变化和水文地质特征直接影响着工程的施工和运行,在地质勘察过程中,需要对地下水的分布、水位变化规律以及水质等进行详细的调查和分析,为工程设计提供可靠的地下水数据,从而合理设计排水系统和防水措施,保证工程的长期稳定运行。另外,地质勘察还重点关注地质灾害隐患的识别和评估。岩土工程常常受到地质灾害的威胁,如滑坡、崩塌、地震等。因此,在地质勘察过程中,需要对可能存在的地质灾害隐患进行认真调查和评估,确定工程区域的地质稳定性,为工程安全施工和运行提供可靠保障。最后,加强地质勘察对岩土的认识有助于提高岩土工程设计水平。通过对地质条件的深入研究和认识,可制定出更加科学合理的工程方案,选择合适的工程地质处理方法,从而提高工程的质量和经济效益。

3.2 施工段地下水勘察

施工段地下水勘察旨在全面了解施工区域地下水的分布、水位变化规律以及水文地质特征,为工程施工提供科学依据和技术支持^[4]。第一,施工段地下水勘察的重要性在于提供施工现场地下水情况的全面了解。通过对施工区域地下水的勘察,可以确定地下水的水位高程、水文地质特征、水质状况等关键信息,为施工过程中的地下水管理和控制提供科学依据。第二,施工段地下水勘察有助于识别地下水对工程施工的影响及潜在风险。地下水的存在和变化可能会对施工过程中的土体稳定性、基础工程施工、地下设施施工等产生重要影响,通过地下水勘察可以及时发现地下水对施工的影响因素,预测可能出现的问题,从而采取相应的控制和治理措施,保证施工的顺利进行。第三,施工段地下水勘察有助于优化工程设计和施工方案。通过充分了解地下水情况,可以在工程设计阶段考虑地下水的影响因素,选择合适的工程设计方案和施工方法,减少地下水对工程施工的干扰和影响,提高工程的施工效率和质量。第四,施工段地下水勘察有助于科学制定地下水管理和治理措施,通过对地下水勘察数据的分析和评估,可以确定地下水管理和治理的重点和难点,制定合理的地下水管理方案,采取有效的治理措施,保障施工现场的地

下水安全和环境保护。

3.3 健全勘察管理与技术运用制度

建立健全的勘察管理与技术运用制度可确保地质勘察工作的科学性、规范性和有效性,从而为岩土治理问题的解决提供可靠的技术支持和管理保障。其一,规范地质勘察工作流程。制定明确的勘察管理制度可明确地质勘察的工作程序、责任分工、数据管理和报告编制等方面的规定,确保勘察工作的有序进行和结果的准确可靠。其二,提高勘察工作的质量和效率。通过制定科学合理的技术标准和规范,统一勘察工作的方法和手段,推动勘察技术的创新和应用,可以提高勘察工作的准确性、可靠性和工作效率,为岩土治理问题的解决提供可靠的技术支持。其三,加强勘察数据的管理和利用。建立健全的数据管理制度,包括数据采集、存储、整理和共享等方面的规定,可保证勘察数据的完整性、安全性和有效性,为地质勘察数据的合理利用提供保障。其四,促进勘察技术的推广和应用。通过建立技术培训和交流机制,加强对勘察技术人员的培训和学习,提高他们的专业水平和技术能力,推动勘察技术的不断创新和应用,为岩土治理问题的解决提供更加可靠和有效的技术支持。

4 结束语

水利工程岩土地质勘察存在的问题是当前水利工程建设中需要重视和解决的重要问题。通过加强地质勘察管理与技术运用制度、加强地质勘察对岩土认识,以及施工段地下水勘察等对策的实施,可有效提高水利工程建设的质量和安全性,推动水利工程建设迈向更加科学、高效和可持续发展的方向。

【参考文献】

- [1]刘松良.浅谈水利工程中地质勘察与岩土治理问题探究[J].水上安全,2023(3):44-47.
 - [2]冯祯辉,曹风旭,郭万鹏.水利工程中的岩土地质勘察存在的问题[J].中国高新科技,2022(11):147-148.
 - [3]王鲁昌.水利工程中的岩土地质勘察存在的问题探索[J].珠江水运,2021(19):86-87.
 - [4]高鸿.水利工程中的岩土地质勘察存在的问题探索[J].珠江水运,2020(19):39-40.
- 作者简介:徐明哲(1999.2—),男,工作单位:长江大学,专业:岩土工程。

铁路交通运输管理模式优化策略探究

黄寅哲

浙江金温铁道开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 铁路交通运输作为我国交通运输体系的重要组成部分, 承担着重要的客货运输任务。随着社会经济的快速发展, 铁路运输需求不断增加, 对铁路交通运输管理提出了更高的要求。文章从铁路交通运输管理现状入手, 分析存在的问题, 提出优化铁路交通运输管理模式的策略, 以提高铁路运输效率和服务质量。

[关键词] 铁路交通运输; 管理模式; 优化策略

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12385

中图分类号: F532.6

文献标识码: A

Exploration on Optimization Strategy for Railway Transportation Management Mode

HUANG Yinzhe

Zhejiang Jinwen Railway Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: As an important component of Chinese transportation system, railway transportation undertakes important tasks of passenger and freight transportation. With the rapid development of the social economy, the demand for railway transportation continues to increase, which puts forward higher requirements for railway transportation management. This article starts with the current situation of railway transportation management, analyzes the existing problems, and proposes strategies to optimize the management mode of railway transportation to improve railway transportation efficiency and service quality.

Keywords: railway transportation; management mode; optimization strategy

引言

铁路交通运输作为我国国民经济的重要支柱产业, 对于促进区域经济发展、满足人民出行需求具有重要意义。然而, 随着我国社会经济的快速发展, 铁路运输需求不断增加, 现有的铁路交通运输管理模式已无法满足日益增长的运输需求。因此, 对铁路交通运输管理模式进行优化, 提高铁路运输效率和服务质量, 成为当前铁路交通运输领域面临的重要课题。

1 铁路交通运输管理现状分析

1.1 铁路交通运输管理现状

(1) 运输组织管理

运输组织管理方面, 铁路运输通过科学合理的运输计划、列车运行图以及调度指挥, 实现了铁路运输资源的优化配置。在我国, 铁路运输部门会根据实际需求和运行条件, 定期编制列车运行图, 确保列车运行的安全、准点^[1]。同时, 调度指挥系统也发挥了重要作用, 通过对列车运行的实时监控和调度, 有效提高了铁路运输效率。

(2) 基础设施管理

基础设施管理方面, 铁路部门对线路、车辆、车站等关键基础设施进行持续的维护、改造和升级, 以提高铁路运输的整体能力。近年来, 我国加大了对铁路基础设施的投资力度, 新建和扩建了一批铁路线路, 购置了更多的高速列车, 并对车站设施进行了全面提升。这些举措大大提高了铁路运输的运能, 为人们的出行提供了更多便利。

(3) 服务质量管理

服务质量管理方面, 铁路部门通过提高列车运行速度、优化旅行时间、改善乘车环境等手段, 不断提升铁路运输服务质量。如今, 我国的高速铁路已经形成了覆盖全国主要城市的网络, 列车运行速度不断提高, 旅行时间大大缩短。此外, 车站和列车上的服务水平也得到了全面提升, 为乘客提供了更加舒适的出行体验。

2 铁路交通运输管理存在问题

2.1 运输能力不足

铁路运输作为我国交通运输的关键, 承担着大量的货物和客运任务。然而, 受限于铁路线路、车辆等硬件设施, 以及调度、管理等方面的软件因素, 铁路交通运输管理在实际运行中常常出现运输能力不足的问题。这种问题表现在多个方面。在我国的铁路网络中, 部分线路的运能已经接近或达到饱和状态, 尤其是在一些繁忙的货运通道和客运热线。这导致在高峰期, 货物和乘客的运输需求无法得到充分满足, 出现了运输能力不足的现象。虽然近年来我国在铁路信息化建设方面取得了一定的进展, 但在实际运营中, 信息系统的应用仍然存在不少问题。这不仅影响了铁路运输的效率, 也限制了运输能力的进一步发挥。

首先, 我国铁路网络中部分线路的运能已经接近或达到饱和状态。特别是在一些繁忙的货运通道和客运热线, 铁路运输需求在高峰期间无法得到充分满足, 导致运输能力不足的现象。这种现象不仅影响了货物的及时运输, 也

使得乘客在高峰期难以获得充足的座位,给人们出行带来不便。其次,尽管近年来我国在铁路信息化建设方面取得了一定的进展,但在实际运营中,信息系统的应用仍然存在不少问题。信息系统的不足不仅影响了铁路运输的效率,也限制了运输能力的进一步发挥^[2]。在现代交通运输管理中,信息系统的应用对于提高运输效率和优化资源配置至关重要。然而,我国铁路信息系统在数据处理、信息传递和资源共享等方面还存在一定的短板,导致运输管理过程中出现信息不对称、决策滞后等问题,进一步加剧了运输能力的不足。

2.2 基础设施老化

铁路交通运输管理存在基础设施老化问题,不仅影响了铁路运输的安全性和可靠性,也制约了铁路交通的发展。铁路基础设施老化问题主要表现在以下几个方面,一是线路设备老化。长期高负荷运行使得铁路线路、道岔、轨枕等设备磨损严重,容易出现轨道变形、断裂等现象,影响列车运行安全。二是车辆设备老化。铁路货车、客车等车辆在使用过程中,零部件磨损、疲劳损伤等问题日益突出,如不及时维修和更换,将对行车安全造成威胁。三是信号设备老化。铁路信号系统是铁路运输安全的重要保障,但随着时间的推移,信号设备性能下降,故障率增加,影响了铁路运输的效率和安全性。

2.3 服务质量低

服务质量低是铁路交通运输管理面临的一大问题。主要表现在以下几个方面,一是列车晚点问题严重。由于各种原因,如天气、设备故障等,列车晚点现象时有发生,给旅客带来了极大的不便。二是服务水平不高。部分铁路工作人员的服务态度和服务水平仍有待提高,旅客在出行过程中常常会遇到各种困扰。三是设施设备不完善。一些铁路车站和列车上的设施设备陈旧、不完善,无法满足旅客的出行需求。

导致铁路交通运输管理服务低质量的原因是多方面的。首先,铁路交通运输管理体制不完善,导致资源配置不合理、效率低下。其次,铁路部门对服务质量的重视程度不够,缺乏有效的监管和考核机制。再次,铁路工作人员的培训和教育不足,导致服务意识和服务水平不高。此外,铁路投融资体制不合理,导致铁路建设资金不足,难以满足铁路交通运输事业的发展需求^[3]。

3 铁路交通运输管理模式优化策略

3.1 加强铁路运输规划与调度管理

(1) 优化铁路运输计划

铁路运输计划的制定应充分考虑运输需求,以确保铁路运输效率的最大化。我们需要根据不同时间段、不同线路的运输需求,合理分配运输资源,确保铁路运输的顺畅进行。此外,我们还应根据实际情况对运输计划进行及时调整,以应对可能出现的突发状况,确保铁路运输的安全

与稳定。

(2) 完善列车运行图

列车运行图是铁路运输的重要组成部分,合理的运行图可以有效提高铁路运输能力。我们需要合理安排列车的运行时刻和线路,充分发挥铁路网络的优势,提高列车的运行效率。同时,我们还应根据旅客和货物的运输需求,优化列车运行方案,提供更加便捷、高效的铁路运输服务。

(3) 强化调度指挥

铁路调度指挥系统是铁路运输管理的核心,对于实现铁路运输资源的优化配置具有重要意义。我们需要加强铁路调度指挥系统建设,提高调度指挥的效率和准确性。通过现代化的技术手段,实现铁路运输资源的实时监控和动态调度,确保铁路运输的高效、安全进行。

3.2 加快铁路基础设施建设和升级

(1) 推进铁路线路改造

铁路线路是铁路运输的基础,其质量直接影响到铁路运输的安全和效率。因此,加大铁路线路投资力度,提高铁路线路质量,增加运输能力是铁路基础设施建设的重要内容。这不仅需要对现有铁路线路进行改造升级,提高其承载能力和运行速度,还需要新建铁路线路,扩大铁路网络覆盖范围,满足更多地区的铁路运输需求。

(2) 更新铁路车辆装备

铁路车辆是铁路运输的核心,其性能直接影响到铁路运输的速度和舒适度。因此,引进高性能铁路车辆,提高铁路运输速度和舒适度是铁路基础设施建设的重要任务。这不仅需要采购新型高速列车,提高铁路运行速度,还需要改进铁路车辆设备,提高其性能和可靠性。

(3) 提升车站服务水平

车站是铁路运输的重要节点,其服务水平直接影响到铁路运输的效率和旅客的出行体验。因此,改善车站设施,提高车站服务水平是铁路基础设施建设的重要内容。这不仅需要改善车站的基础设施,提高其安全性和便利性,还需要提供优质的服务,满足旅客的出行需求。

3.3 提高铁路服务质量

(1) 优化列车运行时间

合理安排列车运行时间,可以有效减少列车晚点现象。为此,铁路部门应充分利用现代科技手段,对列车运行情况进行实时监控,及时调整列车运行计划,确保列车按时到达。此外,还应对列车运行图进行定期优化,合理分配各列车运行路线和时刻,提高铁路运输效率。

(2) 改善乘车环境

提升列车舒适度,可以提高旅客出行体验。为此,铁路部门应加大投入,定期更新列车设施,如座椅、空调、洗手间等,确保列车硬件设施齐全、功能正常。同时,还应加强列车卫生管理,保持列车内环境卫生,为旅客提供一个舒适的出行环境。为了进一步提高旅客的出行体验,

铁路部门还可以在列车上提供更多人性化的服务。如设置多功能车厢,满足旅客休闲、娱乐、办公等需求;提供无线网络服务,让旅客在旅途中畅享网络生活;加强食品安全管理,提供美味、营养的餐食服务。

(3) 加强售后服务

完善铁路客服体系,提高铁路服务质量。铁路部门应建立健全客服制度,充实客服人员,提高客服人员的业务素质和服务水平。同时,还应加强客服设施建设,如增设自动售票机、优化网络购票系统等,方便旅客购票、改签、退票等业务。此外,铁路部门还应加强旅客投诉处理,及时解决旅客问题,提高旅客满意度。

3.4 强化铁路企业内部管理

在当今这个快速发展的新时代,经济社会的各行各业都在不断变革,尤其是铁路运输行业。随着经济社会的发展,人们生活水平的提高,对于铁路运输的需求也在不断增加,这就要求铁路运输管理模式必须跟上时代的步伐,以满足现代化经济社会发展的需要。然而,过去的铁路运输管理模式显然已经无法满足这些需求,因此,铁路运输管理部门必须进行深刻的改革。

首先,铁路运输管理部门必须切实认识到市场经济发展的关键作用。在市场经济中,客户的需求是铁路运输企业发展的源动力,因此,铁路运输管理部门需要将市场作为指导方向,制定全新的销售策略,为客户量身设计个性化服务。只有满足客户的需求,才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。其次,铁路交通运输领域要想在激烈的经济竞争环境下发挥龙头优势,必须将市场作为核心与重点。引入先进的质量管理体系,可以持续提高铁路交通运输企业的服务成效。通过优化运输管理流程,提高运输效率,降低运营成本,从而提升企业的竞争力。此外,铁路运输管理部门还需要在技术创新上下功夫。随着科技的发展,大数据、互联网、人工智能等新兴技术已经在各个领域得到了广泛应用,铁路运输行业也应该积极引入这些先进技术,以提高运输管理的智能化水平。通过数据分析和人工智能算法,可以实现对运输资源的合理调配,提高运输效率,降低运营成本^[4]。最后,铁路运输管理部门还需要注重人才培养。人才是企业发展的基石,铁路运输行业需要吸引和培养一批具有创新精神和专业能力的人才,以推动行业的发展。同时,还需要加强对员工的培训和教育,提高员工的专业素养和服务意识,从而提升企业的整体服务水平。

3.5 提高经营管理信息化能力

铁路运输部门应充分认识到信息化建设在铁路行业发展中的重要地位,将信息化建设作为提升铁路运输管理水平的有力抓手。通过加强关键技术的研究与推广,不断提升铁路运输管理效率,为我国铁路交通运输管理迈向世界顶尖水平奠定坚实基础。

铁路运输部门在推进信息化建设过程中,应关注技术

创新,以新技术为引领,推动铁路运输管理模式的变革。例如,借助大数据分析技术,对铁路运输过程中的客流、物流等信息进行实时监测与分析,为运力调配、线路优化等提供有力支持。同时,运用人工智能技术,实现铁路运输设备的智能化操控,提高运输设备的安全性和运行效率。铁路运输部门还需重视人才培养,提升信息化建设水平。通过加强内部培训,提高员工对信息技术的掌握程度,培养一批具备信息化素养的专业人才。同时,与高校、科研院所开展合作,引入先进技术和管理经验,为铁路信息化建设提供源源不断的创新动力。

在推进信息化建设的过程中,铁路运输部门要注重实际应用,以解决实际问题为导向,将信息化技术应用于铁路运输管理的各个环节。例如,通过建设智能化调度系统,实现铁路列车运行的高效调度,降低列车晚点率;运用信息化手段,提升铁路货运效率,降低物流成本。同时,铁路运输部门还需加强顶层设计,明确信息化建设的战略目标和发展路径。制定相关政策法规,为信息化建设提供有力保障。在推进信息化建设过程中,要注重与其他运输方式的协同发展,构建多式联运体系,提高整体运输效率。铁路运输部门应充分认识到信息化建设的重要作用,加强关键技术研究推广,采取创新性举措,提升我国铁路交通运输管理整体水平。在不断创新中,我国铁路交通运输管理将逐步迈向世界顶尖行列,为国民经济发展和人民出行提供更加优质的服务^[5]。

4 结语

铁路交通运输管理模式的优化是提高铁路运输效率和服务质量的关键。本文从铁路交通运输管理现状入手,分析了存在的问题,提出了加强铁路运输规划与调度管理、加快铁路基础设施建设和升级、提高铁路服务质量等优化策略。希望通过这些措施,能够为我国铁路交通运输管理提供有益的参考,推动铁路交通运输业的持续发展。

【参考文献】

- [1]韩成裔,邹正茂.市场经济条件下的铁路交通运输经济管理模式研究[J].中国储运,2023(2):150-151.
 - [2]舒坤.铁路交通运输经济管理模式的优化[J].产业创新研究,2022(14):139-141.
 - [3]徐瑞.市场经济条件下的铁路交通运输经济管理[J].中关村,2022(7):112-113.
 - [4]张勃.铁路运输企业科技成果类别及评价模式研究[J].中国铁路,2022(6):125-129.
 - [5]崔家悦.经济管理模式下公路和铁路运输经济的研究现状及发展[J].科技资讯,2021,19(15):142-144.
- 作者简介:黄寅哲(1991.2—),男,单位名称:浙江金温铁道开发有限公司,毕业学校和专业:西南交大,交通运输(高速铁路方向),非全日制,全日制:浙江长征职业技术学院,国际经济与贸易。

精细化管理在建筑施工管理工作中的实践研究

颜佩寒 裴仁标 颜诗培 杨旭

湖南航天建筑工程有限公司, 湖南 长沙 410000

[摘要]在新时代的浪潮中,建筑产业迎来了前所未有的发展机遇。随着建筑项目规模的逐渐扩大和施工流程的不断复杂化,管理工作也面临着越来越多的挑战。为了能够持续且稳健地发展,在这个竞争激烈的市场环境中立足,建筑行业正积极探索一种新的理念和方法来提升管理水平,确保项目能够高效、顺利地完成。因此,文章将讨论精细化管理在建筑施工管理工作中的实践要点,以供建筑企业参考。

[关键词]精细化管理; 建筑施工; 管理工作; 实践要点

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12382

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Research on the Practice of Fine Management in Construction Management

YAN Peihan, PEI Renbiao, YAN Shiwei, YANG Xu

Hunan Aerospace Construction Engineering Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract: In the wave of the new era, the construction industry has ushered in unprecedented development opportunities. With the gradual expansion of construction project scale and the continuous complexity of construction processes, management work is also facing more and more challenges. In order to maintain sustainable and stable development and establish a foothold in this fiercely competitive market environment, the construction industry is actively exploring a new concept and method to improve management level and ensure that projects can be efficiently and smoothly completed. Therefore, this article will discuss the practical points of refined management in construction management work for reference by construction enterprises.

Keywords: fine management; building construction; management work; key points of practice

引言

随着新时代建筑产业的迅速发展,对管理工作提出了更高的要求。众所周知,传统的管理模式在应对日益复杂和多元化的建筑项目时显得力不从心。这主要是因为过去的管理方法很难适应现代建筑项目对效率和质量双重要求的挑战。为适应快速变化的行业环境和提升竞争力,建筑产业开始借鉴精细化管理的理念,以求在管理实践中取得突破。尽管引入精细化管理理念是一个积极的探索,但要真正实现其价值,建筑产业还需不断优化自身的管理流程,克服现有的挑战,不断提高项目团队的专业能力和执行效率。

1 精细化管理在建筑施工管理工作中的应用价值

精细化管理这一概念最早在 20 世纪 50 年代提出,其核心思想是在继承传统管理方法基础上,通过最大限度地降低管理成本和减少资源的无谓损耗,来实现管理过程和服务环节的优化。这种管理模式注重对整个建设过程的细致操控和精准调度,确保每一个环节都能高效、有序地展开。以建筑行业为例,通过引入精细化管理,建筑企业能将复杂繁重的工作任务进行合理划分和明确分配,保证每一位工作人员都担负起自己的职责和任务。如此一来,每个人对于自己责任范围内的事务有了清晰的了解和定位,这不仅极大地激发了工作人员的责任心和积极性,还使得

企业能够针对每个人的工作成果进行有效的监督和评价。

精细化管理在建设施工管理中扮演着至关重要的角色,它是对传统管理方法的一种创新,旨在通过更加细致、系统的管理措施,极大提升施工与建设的管理效率。然而,现实中许多建筑企业在尝试应用精细化管理时,并没有完全理解其精髓,仅是机械地模仿其他公司的做法,未能根据自身企业的实际情况去调整和优化管理策略,这样的做法往往难以取得预期的管理效果,甚至无法有效地推进精细化管理的实施。问题的根源在于,许多企业的负责人并未深入理解精细化管理的理念和内涵,缺乏将其与企业特点相结合的能力,以及在实际应用中的经验积累。因此,在实际操作过程中,这些企业常常会遇到种种困难和障碍,不能有效地解决管理中遇到的问题,进而制约了精细化管理的推广和实施。

要想让精细化管理发挥其最大的效能,建筑企业必须首先深刻理解精细化管理的本质,即通过更细致的规划、协调和执行,达到降低成本、提高效率和质量的目标。这不仅仅是一个管理技巧的简单迁移,更是一种管理思想和文化的深度融合^[1]。因此,建筑企业需要积极探索与自身实际情况相契合的精细化管理模式,考虑企业的规模、项目特性、员工素质和资源配置等多方面因素,制定出真正适合自身发展的管理策略。

2 精细化管理在建筑施工管理工作中的实践难点

2.1 规划缺乏系统性

当今时代,项目施工管理的重要性逐渐被各大建筑施工企业所认识和重视。然而,这一领域的管理实践却往往表现出较大的随意性,许多企业在执行具体的施工任务之前,并没有制定一个全面和系统的规划,这种现象在业界普遍存在。由于缺乏事先的周密规划,资源配置往往显得散乱无序,各项任务在不同阶段的执行上也缺乏明确的方向,这无疑加剧了管理的盲目性^[2]。在当前的招标实践中,存在一系列问题使得招标进程往往名不副实。具体而言,某些组织在执行招标程序时显得不够规范,关键步骤的管理缺乏力度,导致整个招标过程形同虚设。比如,一些组织在招标之前缺乏充分的准备,急于进行招标,这样的急就章做法没有引入真正的竞争机制。此外,对于那些参与投标的公司,有些组织在资格审查方面过于宽松,而有些则通过设立不合理的条件来限制或排除潜在的投标者。

在特定的招标项目中,由于过程管控的不力,还出现了投标方之间串通定价,哄抬报价的情况。这些问题的存在,不仅破坏了招标的公平性与透明度,也严重影响了项目的质量和效益。这种情况下,想要实施精细化管理便显得非常困难。精细化管理强调的是在细节上下功夫,通过精准的资源配置和高效的执行,达到提升管理总体水平和项目实施质量的目的。然而,在没有系统规划的前提下,精细化管理往往难以发挥其应有的作用,这不仅限制了精细化管理理念在施工管理实践中的应用,同时也影响了项目管理的整体成效。

2.2 人员水平不一致

在建筑施工行业内,管理质量的高低常常受到众多因素的影响。尤其是管理层人员的专业素质,这一点在实际操作中尤显关键。大部分建筑施工企业面临的一个共通问题是,施工管理的流程往往显得相对随意,且企业对于人才的战略规划并没有在日常管理中得到充分体现^[3]。其中,企业的ERP系统构成一个复杂的系统化工程。很多企业误将ERP的实施看作是简单的信息化建设或是管理信息系统的工程项目,要么定目标太高,要么设定太低,导致目标模糊不明确。更重要的是,有些企业仅将ERP系统项目视作与计算机相关的项目,对于管理理念、管理软件及管理信息系统这三个重要概念缺少深刻的理解与认识。计算机系统并非管理的最终目的,它只是管理的一个工具;ERP项目不止是计算机领域的任务,它其实是一个涉及到管理工程的项目,标志着企业管理模式的全面刷新,是一次深远的管理革新。由于工作量巨大,影响范围广,实施周期长,因此,它是一个异常复杂的管理系统工程。

2.3 缺乏有效评价与监管机制

在建筑施工管理的实践过程中,一个不容忽视的问题是相应的评价与监管机制的缺失。这种缺失不仅阻碍了管

理工作效率的提高,而且还对精细化管理的应用造成了一系列的负面影响。由于缺乏一套完善的评价体系,施工管理工作中如何判断特定的工作策略是否奏效、其效率高低如何等问题难以获得准确的反馈。进而,这种情形下的管理工作往往呈现出一种机械化的运作模式,缺乏灵活性和针对性,这无疑会降低工作的整体效率。更为严重的是,当监督机制不健全或完全缺失时,施工过程中出现的各类问题难以被及时识别和解决。这些悬而未决的问题会随着时间的推移而积累,最终形成难以逆转的负面效果,严重影响精细化管理的实施环境。在这种环境下,无论是管理人员还是一线工人都可能失去对提高工作效率和质量的积极性,从而形成一个负向的循环,让管理工作陷入低效的泥潭。

建筑行业作为市场经济的重要组成部分,在追求经营效益和工程质量的同时,经常忽视了党建活动的重要性。很多建筑企业对于党建工作持有一种误解,将其视为理论上的要求而非实际操作的必需,导致党建活动在实践中显得力不从心,缺乏深度和效果,甚至在一定程度上变得形式化和边缘化。这种现象的存在,意味着在企业施工评价与监督机制中,基层党建工作往往被置于次要位置,未能与公司的生产评价与监督活动形成有效的衔接。这不仅削弱党建工作本身应有的影响力,还限制其在促进企业社会责任、提升员工凝聚力与企业文化构建中的潜在价值。一个没有将党建工作深入监管实施、与企业发展战略紧密结合的企业,难以从党建活动中获得实质性的经济和生产监管上的好处,最终可能影响到企业的长远发展^[4]。

3 精细化管理在建筑施工管理工作中的实践方法

3.1 结合实际需求作好管理规划

在建筑领域,对于工程管理的成功实施,高度效率的规划是不可或缺的元素。具体地,那些涉足建设项目的企业,需要依据工程的实际情况和需求,实施一套既合理又符合科学原则的施工管理规划。管理的精细化处理,特别是,要求管理者将施工管理的各项工作,根据具体内容进行细致划分。举个实际的例子,企业在面临招投标的关键阶段时,可以针对特定项目的需求,组建一个专业团队,这个团队由项目经理、技术负责人、商务经理、生产经理和安全总监核心成员组成。让团队深度参与到投标活动中,确保对项目全方位的理解和把握。一旦中标,项目进入合同签订的关键时期,这时项目团队的任务是共同制定出一份《XX项目管理核心策划书》。这份文档详尽地列出项目的基本情况、团队的构成和每个成员的具体职责、项目的时间表及对潜在问题的分析、成本和资金的管理措施、安全与文明施工的标准以及质量控制的框架等各个方面。更为重要的是,《策划书》将围绕项目进度、人力资源和设备的调配、财务规划等核心问题进行详尽的规划,并利用BIM等先进技术手段,对整个项目的执行过程进行全面的

预演。此外,根据《策划书》中的内容,项目团队还将为项目设定一系列的里程碑目标,以此作为工程进展的评价标准。这一做法不仅有助于确保项目管理的条理化和有序进行,还为项目的精细化管理创造了良好的基础。通过这种方法,企业能够在项目的各个阶段实现精准的管理和卓越的执行力。从项目策划、人员组织到质量控制,每个环节都被细致考虑,每个风险点都被提前预见和规避。这不仅显著提高了项目成功的可能性,也为企业赢得了更广阔的市场和更高的竞争力。

3.2 提高人员专业素养

在建筑施工领域,施工管理的质量往往直接受到管理人员专业能力强弱的影响。为了充分发挥精细化管理的效用,建筑施工企业必须注重提升自己团队的专业技能,确保每位管理人员都能成为精细化管理的有效执行者。举例来说,企业可以通过引入ERP(企业资源计划)系统等现代信息技术手段来促进施工管理的信息化,利用技术的力量实现管理活动的精细化^[5]。许多大型建筑施工企业为了让精细化管理在实践中得到更好的应用,会根据当前的主要项目情况,有针对性地为一线管理人员提供精细化管理的培训。这种专门的培训旨在通过系统的教学和实践指导,使管理人员不仅理解精细化管理的原则和方法,还能在日常工作中有效地贯彻这些管理理念,从而承担起实施精细化管理的重要角色。随着新技术和新方法的持续应用,精细化管理在提升施工管理效率和质量方面的优势将更加明显。这不仅促进了管理流程的优化,还提高了项目执行的准确度和效率。简言之,通过强化管理人员的专业素质和技能,以及运用现代技术手段,建筑施工企业能够确保精细化管理的理念和技术得到有效执行和广泛应用,从而推动整个行业的管理水平向更高标准迈进。

3.3 构建动态、灵活的施工管理评价与监督机制

现代建筑施工过程中,实施精细化管理已经成为提高项目质量和效率的关键方法之一。为了确保精细化管理得以高效实施,建立一套周全的评价和监督机制显得尤为重要。建筑施工企业为了更好地实践精细化管理,应主动构建并运用这样一个机制来指导和改进管理工作。企业需要明确精细化管理的具体目标,这些目标应旨在提升项目管理的质量和效率。随后,依托这些目标,企业应制定一套详尽的评价标准。这些标准涵盖了精细化管理各方面的具体实施情况,包括但不限于管理策略的有效性、管理流程的合理性等。通过对这些关键点的细致评估,企业能够得出关于管理实践的全面反馈,这同时为进一步优化管理策略提供了可靠依据。

在监督方面,建筑施工企业应有力地分析和处理在精细化管理实施过程中遇到的所有问题。监督不仅要及时识别问题,更要迅速响应,确保问题能被有效解决。这个过程本身也是深化精细化管理应用、提升管理质量的过程。监督的形式可以以组织监督为主,例如,企业可以在项目现场开展“项目党建”工作,通过成立临时项目党组织,或与项目地社区、建设单位、监理单位共同进行组织联建等方式,充分利用党组织的力量,而不仅仅依靠行政监管机制。在项目现场还可以建立“党员责任区”“群众意见箱”等机制,通过展示身份、提供反馈途径等方式来开启监管渠道,实现全员的监督功能。这种结合行政监管和群众自我监督的双轨制监管机制,能够确保项目管理的精细化落到实处,同时也促进了企业社会责任的实现。通过开放的监管通道和全员参与监督,项目的运营变得更加透明和公开,有助于提升企业的品牌形象和社会信誉,为企业的长远发展提供了有力的支撑。

4 结语

对于从事建筑施工的企业而言,将重点放在施工管理上是极为关键的一环,但仅仅将其视作日常管理任务是不够的。企业更需要主动探索和实践精细化管理的方法。需要明白的是,实施精细化管理会遇到许多复杂因素的干扰,这使得精细化管理的有效执行及其目标的实现变得颇具挑战性。在建筑施工领域,落实精细化管理的实际操作中,借助资源的高效整合、数字技术的深度应用以及新型生产力的培育,可以凸显出精细化管理对于建筑企业追求高品质发展道路的核心价值和战略重要性。通过这一系列的实践活动,建筑业的企业可以在激烈的市场竞争中脱颖而出,实现业务的持续优化和升级。

【参考文献】

- [1]黄娜娜.精细化管理在建筑施工管理工作中的实践研究[J].建材发展导向,2023,21(24):162-164.
 - [2]杨晓娟.精细化管理在建筑施工管理工作中的应用[J].江苏建材,2023(4):153-155.
 - [3]安倩龙.精细化管理在建筑施工管理工作中的应用探讨[J].大众标准化,2023(13):130-132.
 - [4]孙欢.探析精细化管理在建筑施工工作中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(7):134-136.
 - [5]杨依曼.精细化管理在建筑施工管理工作中的应用探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):166-168.
- 作者简介:颜佩寒(1989.8—),女,湖南安化,大学本科学士学位,建筑工程工程师,研究方向:建筑业企业风控体系搭建、合规管理、人事管理、融合党建。

影响建筑工程管理的主要因素及对策分析

李 永

世源科技工程有限公司, 北京 100089

[摘要]在现代建筑施工的过程中, 工程管理是其中非常重要的一个部分, 建筑工程管理的好坏将直接影响到建筑质量, 可谓牵一发而动全身, 因此做好建筑工程的管理工作十分重要。近些年来, 随着人们物质生活水平的提高, 出现了越来越多种类的新技术、新设备、新材料等, 这就给建筑工程的管理人员提出了更高的要求。本篇文章探讨了影响建筑工程施工管理的诸多因素以及针对这些问题的应对措施。

[关键词] 建筑工程管理; 影响因素; 对策

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12379

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of Main Factors and Countermeasures Affecting Construction Project Management

LI Yong

Shiyuan Technology Engineering Co., Ltd., Beijing, 100089, China

Abstract: In the process of modern construction, project management is a very important part. The quality of construction project management will directly affect the quality of the building, which can be said to affect the whole body. Therefore, it is very important to do a good job in construction project management. In recent years, with the improvement of people's material living standards, more and more types of new technologies, new equipment, new materials, etc. have emerged, which puts higher requirements on the management of construction projects. This article explores many factors that affect construction project management and countermeasures for these problems.

Keywords: construction project management; influencing factors; countermeasures

引言

在当今社会, 建筑工程作为重要的基础设施建设项目, 承载着城市发展和人民生活的重要需求。然而, 在建筑工程管理过程中, 经常面临着诸多挑战和困难, 影响着工程的质量、进度和安全。因此, 深入分析影响建筑工程管理的主要因素, 并制定有效的对策, 对于提高建筑工程管理的效率和质量具有重要意义。建筑工程管理受多种因素的影响, 包括但不限于人为因素、技术设备、材料等客观因素。人为因素主要包括管理人员的素质和意识、施工人员的技术水平和责任感等。技术设备、材料等客观因素包括建筑工程所涉及的各种技术设备和建材, 其质量和供应情况直接影响着工程的施工质量和进度。面对这些因素带来的挑战, 需要采取有效的对策来加以应对。对于人为因素的影响, 应加强对管理人员和施工人员的培训和教育, 提升其专业水平和责任感。对于技术设备、材料等客观因素的影响, 应加强对材料供应商和施工设备的管理和监督, 确保材料和设备的质量和供应充足。通过对建筑工程管理影响因素的深入分析和对策的制定, 可以有效应对挑战, 提高建筑工程管理的效率和质量, 推动建筑工程的健康发展和社会经济的进步。

1 工程管理对于建筑行业发展的的重要性

工程管理在建筑行业发展中扮演着至关重要的角色。

建筑行业是国民经济的重要组成部分, 直接影响着城市化进程、基础设施建设和人民生活水平。然而, 建筑工程的规模庞大、投资巨大、涉及复杂, 涵盖了建筑设计、土木工程、机电工程等多个领域, 需要协调管理各种资源和人力, 确保工程按时、按质、按量完成。这就需要高效的工程管理来保障工程的顺利进行。首先, 工程管理能够有效提升工程质量。通过科学合理的计划安排、严格的质量控制和全程的监督管理, 可以及时发现和解决工程中存在的问题, 保障工程质量符合设计要求和标准, 提升建筑行业的整体品质水平。其次, 工程管理有助于提高工程效率。通过科学的资源配置、合理优化的施工流程和精细化的进度控制, 可以有效提高施工效率, 缩短工程周期, 降低成本, 从而为建筑行业的可持续发展提供更为稳健的基础^[1]。此外, 工程管理还能够加强安全管理。建筑工程施工过程中存在各种安全隐患, 通过严格的安全管理制度和全面的安全监控, 可以最大限度地减少施工事故的发生, 保障施工人员和周围环境的安全。

2 建筑工程管理特点

建筑工程管理具有诸多独特的特点, 这些特点决定了建筑工程管理需要高度的专业性、综合性和灵活性。首先, 建筑工程项目通常规模庞大、周期长, 涉及到众多的参与主体和利益关系。这就要求建筑工程管理需要对各个参与

主体进行有效的协调和沟通,确保各方利益得到平衡,项目顺利进行。其次,建筑工程施工过程中存在许多不确定因素,如地质情况、气候变化等,需要灵活应对。建筑工程管理需要具备一定的应变能力和风险管理能力,及时调整管理策略,保障工程进度和质量。再次,建筑工程的施工过程复杂多样,需要对整个工程进行全面有效的管理。建筑工程管理需要协调各种资源和人力,科学合理地制定施工计划,严格控制工程进度和质量。最后,建筑工程管理需要兼顾工程质量、安全、成本等多个方面的要求,需要综合考虑各种因素进行决策和管理。

3 对建筑工程管理产生影响的主要因素

3.1 人为因素的影响

人为因素在建筑工程管理中起着至关重要的作用,并对整个工程的进展和质量产生着直接的影响。首先,管理人员的素质和水平直接决定了工程管理的有效性和效率。缺乏经验或专业知识不足的人员可能导致决策失误、资源浪费以及进度延误等问题。其次,施工人员的技术水平和素质也对工程质量产生重要影响。技术熟练的施工人员能够保障施工过程的顺利进行,并有效避免施工中的质量问题。同时,施工人员的责任感和执行力也是影响工程管理的重要因素。缺乏责任感或不积极主动的施工人员可能会影响工程的质量和进度,甚至导致安全事故的发生。

3.2 技术设备、材料等客观因素的影响

技术设备、材料等客观因素在建筑工程管理中扮演着至关重要的角色,对工程的质量、进度和成本都有直接影响。首先,技术设备的先进性和性能稳定性直接关系到施工效率和质量。先进的施工设备可以提高施工效率,减少人力成本,并且能够保障工程的质量和安全性。其次,材料的质量和可靠性对工程的质量起着决定性作用。优质的建筑材料能够保障工程的耐久性和稳定性,降低工程维护成本,并且能够有效减少工程质量问题的发生^[2]。此外,施工过程中所使用的各种材料的供应、运输、存储等环节也会影响工程的进度和成本。

4 建筑工程管理中存在的问题分析

4.1 建筑工程的监管制度存在缺陷

建筑工程的监管制度存在缺陷是当前建筑工程管理中的一个普遍问题。监管制度的不完善可能导致监管工作的不到位和效果的不理想。这种情况可能源于监管制度的设计不够科学合理,监管责任不清晰,监管人员缺乏专业能力等原因。缺乏科学合理的监管制度可能导致监管工作的盲目性和随意性,使得一些重要的施工细节和环节无法得到有效监管,从而可能导致工程质量问题的发生。此外,监管责任不明确也容易造成监管工作的滑坡和推诿责任的现象,进而影响到监管效果。同时,监管人员缺乏专业能力也会影响到监管工作的质量和效果,他们可能无法正确识别和判断工程中存在的问题,导致监管工作的失职和

疏漏。

4.2 施工进度控制不合理

在建筑工程管理中,施工进度控制不合理是一个普遍存在的问题。这种情况可能表现为进度计划制定不科学、施工进度监控不到位、施工进度调整不及时等方面的不足。首先,不合理的进度计划可能导致施工进度与实际情况不匹配,使得工程进度难以掌控。如果进度计划过于紧张或过于宽松,都会对工程进度产生负面影响,导致施工过程中出现延误或浪费。其次,施工进度监控不到位可能导致施工进度的失控。如果监控手段不够科学有效,监控频率不够密切,就无法及时发现施工进度偏差或延误,进而无法采取及时有效的措施进行调整。最后,施工进度调整不及时可能会造成工程的浪费和延误。如果在施工过程中发现了进度偏差或延误,但没有及时调整施工计划和资源配置,就会导致工程进度的进一步滞后,甚至影响到整个工程的质量和安全性。

4.3 管理人员的意识相对薄弱

管理人员的意识相对薄弱可能表现为对工程质量、安全、进度等方面的重要性认识不足,对工作责任和义务的认识不清,以及对工程管理的重要性和必要性缺乏足够的认识。这种情况可能源自管理人员的个人素质、工作经验、培训水平等多方面因素。当管理人员的意识相对薄弱时,他们可能无法充分理解和认识工程管理的重要性,缺乏对工程质量和安全的重视,甚至可能忽视工作中存在的问题,导致工程质量出现问题或安全事故的发生^[3]。此外,管理人员意识薄弱也可能导致管理责任的推诿和逃避,使得工程管理工作的推进受到影响。

5 提升建筑工程管理效率的有效措施分析

5.1 管理者需要有良好的创新意识

提升建筑工程管理效率的有效措施之一是管理者需要具备良好的创新意识。在当前快速发展的社会环境下,建筑工程管理面临着日益复杂的挑战和变革,传统的管理方式和方法已经不能完全满足工程管理的需要。因此,管理者需要具备良好的创新意识,不断思考和探索新的管理理念、方法和工具,以适应时代的发展和工程管理的需要。具备良好的创新意识的管理者能够主动适应变化,勇于尝试和创新,在管理实践中不断寻求突破和改进,从而提升工程管理的效率和水平。他们能够发现问题、解决问题,提出新的管理思路和方法,推动管理工作不断向前发展。此外,创新意识也能够激发团队成员的创新潜能,促进团队的合作和凝聚力,共同推动工程管理工作的顺利进行。

5.2 对工程施工人员的综合素质和责任感加以提升

要提升建筑工程管理效率,关键之一是对工程施工人员的综合素质和责任感加以提升。工程施工人员作为直接参与工程实施的主体,其素质和责任感直接影响着工程的质量、进度和安全性。因此,加强对工程施工人员的培训和

教育,提升其专业技能、道德素质和责任感,是提高工程管理效率的重要举措。首先,应该加强对工程施工人员的技术培训,提高其专业技能水平。通过系统的培训和学习,使施工人员掌握最新的施工工艺、操作技术和安全知识,提高其施工能力和技术水平,从而保障工程施工质量。其次,需要加强对施工人员的职业道德和责任感培养。建立健全的职业道德教育机制,加强对施工人员的职业道德教育,培养他们爱岗敬业、诚实守信的职业道德,增强其对工程质量和安全的责任感,确保工程施工过程中的合规性和规范性。此外,还应该加强对施工人员的安全培训和意识教育,提高其安全防护意识和自我保护能力,降低工程施工过程中的安全风险,保障施工人员的人身安全。

5.3 在工程管理制度方面加强建设

工程管理制度是管理工作的框架和规范,对于指导、规范和优化工程管理活动具有重要作用。首先,建设健全的工程管理制度能够规范工程管理行为,明确管理责任和权限,确保管理工作的科学性和规范性。通过制度化管理,可以明确工作流程、工作程序和责任分工,避免管理工作中的混乱和漏洞,提高管理工作的效率和质量。其次,工程管理制度能够提高信息化水平,优化管理流程,实现信息共享和数据统一管理,提高管理效率和决策水平。通过建设信息化管理系统,可以实现对工程数据的实时监控和分析,及时掌握工程进度、质量和成本等信息,为管理决策提供科学依据和支持。此外,工程管理制度还能够加强对管理人员和施工人员的培训和教育,提高其工作素质和责任意识。通过制度培训,可以使管理人员和施工人员充分了解工程管理制度的内容和要求,增强对制度的执行力和执行效果。

5.4 加强企业的监督管理力度

企业作为建筑工程的主体,其监督管理力度的强弱直接影响着工程的质量、进度和安全。加强监督管理力度首先需要建立健全的内部管理机制和监督体系,明确各部门和岗位的职责和权限,建立规范的工作流程和制度,确保管理工作的科学性和规范性。其次,需要加强对工程施工过程的监督和检查,及时发现和解决工程中存在的问题和隐患,确保工程质量和安全。同时,要加强对施工现场的监控和管理,保障施工现场的秩序和安全^[4]。此外,还需要加强对供应商和合作伙伴的监督管理,确保供应材料和服务的质量和合规性。最后,企业还应加强对管理人员和施工人员的监督和考核,激发其工作积极性和主动性,提高工作效率和质量。

5.5 重视建筑安全 and 质量方面的管理

建筑工程的安全和质量是关乎人民生命财产安全和社会经济发展的重大问题。因此,加强对建筑安全 and 质量方面的管理至关重要。首先,建立健全的安全管理体系是确保建筑工程安全的基础。企业应建立安全管理制度,明确安全管理责任和制度执行程序,加强对施工现场的安全监督和检查,及时发现和消除安全隐患,确保施工过程中的安全生产。其次,加强对建筑质量的管理也是关键。企业应建立质量管理制度,明确质量管理要求和标准,加强对施工过程和施工质量的监督和检查,确保工程质量符合设计要求和施工标准。此外,重视建筑安全 and 质量方面的管理还需要加强对管理人员和施工人员的培训和教育,提高其安全意识和质量意识,增强其责任感和使命感,从而进一步提高管理水平和工作效率。

6 结语

在建筑工程管理过程中,各种因素相互作用,共同影响着工程的质量、进度和安全。人为因素和客观因素的双重影响,使得建筑工程管理面临着诸多挑战和困难。然而,通过深入分析这些因素,我们可以制定出一系列有效的对策,以应对挑战,提高建筑工程管理的效率和质量。在应对人为因素时,加强管理人员和施工人员的培训和教育,提升其专业水平和责任感,是非常重要的。同时,加强对技术设备、材料等客观因素的监督和管理,确保其质量和供应充足,也是至关重要的一环。通过对建筑工程管理的主要因素进行综合分析,并制定相应的对策,我们可以更好地应对挑战,提高管理水平和工作效率,从而推动建筑工程的顺利进行和建设目标的实现。最终,我们将能够确保建筑工程的质量、进度和安全,为城市发展和人民生活的改善提供坚实的支撑和保障。

【参考文献】

- [1]李尚艺.影响建筑工程管理的主要因素及对策分析[J].散装水泥,2022(5):26-28.
 - [2]王思莹.建筑工程管理的影响因素及对策分析[J].大众标准化,2022(16):61-63.
 - [3]王林波.影响建筑工程管理的主要因素及对策[J].冶金管理,2021(11):137-138.
 - [4]张寿年.建筑工程施工管理的影响因素与对策分析[J].房地产世界,2021(6):111-113.
- 作者简介:李永(1990.8—),男,毕业院校:华北水利水电大学;所学专业:土木工程,当前就职单位:世源科技工程有限公司,职务:职员,职称级别:中级。

水利工程施工中边坡开挖支护技术的研究

毕 鑫

山东省水利水电建筑工程承包有限公司, 山东 济南 250109

[摘要] 水利工程作为保障水资源合理利用和防洪排涝的关键领域, 对于地质条件复杂的边坡施工提出了更为严格的技术要求。边坡在水利工程中扮演着重要的角色, 其开挖和支护技术直接关系到工程的安全性和稳定性。为此, 深入研究和掌握边坡开挖支护技术, 对于提高水利工程施工水平、确保工程的长期可靠运行至关重要。

[关键词] 水利工程; 边坡开挖; 支护技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12408

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

Research on Slope Excavation and Support Technology in Water Conservancy Engineering Construction

BI Xin

Shandong Water Conservancy and Hydropower Construction Engineering Contractor Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250109, China

Abstract: As a key field for ensuring the rational utilization of water resources and flood control and drainage, hydraulic engineering has put forward stricter technical requirements for the construction of slopes with complex geological conditions. Slopes play an important role in hydraulic engineering, and their excavation and support technologies are directly related to the safety and stability of the project. Therefore, in-depth research and mastery of slope excavation and support technologies are crucial for improving the construction level of hydraulic engineering and ensuring the long-term reliable operation of the project.

Keywords: water conservancy engineering; slope excavation; support technology

引言

随着我国经济社会的不断发展, 水利工程规模和数量逐渐增多, 而许多项目所处地质环境多样, 从软弱土质到坚硬岩体, 各种复杂地质条件给边坡施工带来了巨大的挑战。在这样的背景下, 科学、合理、高效的边坡开挖支护技术成为水利工程施工中亟待解决的问题。为了更好地应对不同地质条件下的边坡施工需求, 本文将深入探讨边坡开挖支护技术的主要类型、施工要点以及在水利工程中的应用策略, 为水利工程的可持续发展提供技术支持和理论指导。

1 边坡开挖支护技术的主要类型

1.1 边坡开挖施工技术

1.1.1 土方开挖技术

土方开挖技术包括多种方法, 其中最常见的是机械挖掘和手工挖掘, 机械挖掘主要依赖于挖土机、挖掘装载机等, 能够迅速而高效地进行大量土方开挖工作。对于细致的工程, 挖土机械的选择取决于土壤的类型和特性。手工挖掘则通常用于局部细节处理或者在有限空间内无法使用机械设备的情况下。土方开挖技术还包括对挖掘后的土方进行处理和运输, 涉及到挖土机械与运输工具的协同操作, 确保土方的及时、有效移除。

1.1.2 石方开挖技术

石方开挖技术主要方法是采用钻孔爆破技术, 该技术首先通过在岩石中钻孔, 然后将爆破药剂充填至孔道内, 通过合理设计的爆破方案, 岩石能够被有效地破碎在进行爆破操作时, 精确控制爆破参数如孔深、孔距和药量, 对

于确保安全和最大程度降低岩石振动影响至关重要。另一种常见的石方开挖技术是机械劈裂, 包括使用特殊设计的岩石劈裂机械, 通过对岩石施加巨大的分离力来实现开挖, 通常适用于边坡中的大块岩石。

1.1.3 钻爆技术

钻爆技术是一种常用于边坡开挖的高效而精确的方法。钻孔的深度和间距需根据地质条件和爆破设计要求进行仔细计划。钻孔完成后, 爆破剂被填充到孔道内, 确保整个边坡内的荷载均匀分布。要考虑爆破药剂的种类、数量和分布方式。通过科学合理的设计, 能够最大程度地实现岩石的破碎, 以便后续土方开挖。爆在爆破过程中, 精准的定时和协同操作是确保安全的关键, 周边环境和结构的保护也需要纳入考虑, 以防范潜在的风险。

1.2 边坡支护施工技术

1.2.1 深层支护技术

深层支护技术是在边坡或基坑工程中应用的关键技术, 旨在防止土体或岩体的塌方。锚杆支护是通过在边坡或基坑中进行钻孔, 注入水泥浆或注浆剂, 然后插入预应力锚杆并进行张拉, 以增强土体或岩体的抗拉强度, 从而提高整体稳定性。喷锚支护采用喷涂混凝土的方式, 形成坚固的保护层, 填充岩体裂缝, 增强整体强度, 防止水土流失, 有效提高边坡的稳定性。地钉支护是通过埋设金属或合成材料制成的地钉, 通过抗拉强度将土体或岩体固定在地下, 适用于边坡较高、坡度较陡峭的情况, 具有施工简便、效果显著等优点。预应力锚索支护是在边坡或基坑中埋设带有预应力的钢绞线或钢筋, 通过张拉

这些绞线或钢筋施加预应力，提高边坡的整体稳定性。

1.2.2 挡土墙支护技术

挡土墙支护技术包括重力挡土墙和钢筋混凝土挡土墙。重力挡土墙通过自身重量来对抗土体的压力，适用于较低边坡高度。而钢筋混凝土挡土墙利用钢筋混凝土结构的强度和稳定性，适用于高边坡和大坡度的情况。在墙体结构设计方面，考虑土体性质、边坡坡度和高度等因素，合理的结构设计能够确保挡土墙在受到土体压力时能够稳定地抵抗，减少挡土墙的变形和破坏。有效的排水系统也是挡土墙技术的一部分，包括排水管道和排水层，以防止土体渗透和积水，避免对挡土墙结构的不利影响。定期监测挡土墙的位移、裂缝和变形等情况，能够及时采取维护措施，确保挡土墙的长期稳定性。

1.2.3 对策锚杆支护技术

锚杆支护技术是一种重要的边坡支护手段，通过在边坡中安装锚杆，利用锚杆的抗拉能力来增强土体的稳定性。在边坡或基坑中进行合理布局的钻孔，通常呈网格状，以确保支护的全面性。钻孔深度和间距的设计需根据地质条件和工程要求精确计算，以保证后续锚杆的有效支护。钻孔完成后，需要在孔道内灌注水泥浆或其他浆液，以巩固周围土体并提高孔壁的稳定性。将预应力锚杆插入到灌浆的孔道中，并通过张拉操作施加预应力。预应力的作用是使锚杆与土体形成一个均衡的体系，提高土体的抗拉强度，对插入并张拉的锚杆进行固结，确保锚杆与土体之间的连接紧密牢固，涉及到在锚杆的末端或者孔道口进行适当的锚固设计，以防止锚杆因受力而滑动或脱落。

1.2.4 混凝土喷涂支护技术

混凝土喷涂支护技术是一种有效的边坡支护方法，通过将混凝土以喷涂的方式施加在边坡表面，形成坚固的保护层，以提高边坡的稳定性。对边坡表面进行处理，包括清理、除尘和修复裂缝等。确保边坡表面平整、坚固，以提供喷涂混凝土的理想基础。准备混凝土喷涂材料，通常是由水泥、砂、骨料等组成的特殊混凝土。这种混凝土具有良好的附着性和抗渗透性，采用专用的喷涂设备，将混凝土均匀地喷涂在边坡表面，需要精确控制喷涂的厚度和均匀性，以确保形成的保护层具有稳定的结构^[1]。混凝土喷涂支护技术允许在混凝土中添加特殊的纤维材料，如玻璃纤维或聚合物纤维，以增加混凝土的韧性和抗裂性，提高整体的抗冲击和抗震能力，完成喷涂后，进行养护工作，确保混凝土保护层充分硬化和固结。

2 边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用策略

2.1 科学组织协调，精益求精。

在项目启动阶段，必须进行详细的工程勘测和地质调查，以全面了解施工场地的地质特征和工程要求，科学组织施工计划时，需充分考虑边坡类型、土质、岩性等因素，合理安排开挖和支护工序，各个施工阶段之间的协调需要高效沟通，确保边坡开挖和支护工作之间的衔接流畅。协

调也需要考虑到现场资源的充分利用，例如合理安排设备的使用，确保在不同施工阶段有序推进，以提高效率^[2]。通过持续的监测和评估，及时调整施工方案，优化支护技术的应用，以达到最佳效果，注重施工过程中的质量管理，确保边坡开挖和支护工程的稳定性和安全性。

2.2 充分分析施工现场环境，开展施工管理

施工前，必须对施工现场的地质、气象、水文等环境因素进行详细分析，可以更好地了解施工场地的特点，为后续的施工计划提供准确的基础。应综合考虑边坡开挖和支护工作的先后顺序，充分考虑不同地质条件下的施工特点，以确保施工的合理顺序和高效进行，包括对边坡稳定性的实时监测，对支护结构施工质量的监控，以及对施工进度和安全性的全面管理。通过引入先进的监测技术和信息管理系统，可以及时发现潜在问题，采取相应的调整措施，保障施工的正常推进。培训施工人员，提高其对边坡开挖和支护技术的理解和应用能力，使其更好地适应不同环境和工程要求，建立健全的安全管理体系，确保施工过程中人员的安全，减少事故风险。

2.3 重视基坑质量控制工作，健全设备管理

在水利工程施工中，在进行边坡开挖支护时，基坑作为支护结构的基础，其质量直接关系到整个工程的稳定性。在施工过程中，通过合理的基坑开挖和支护方案，确保基坑的稳定性和土体的一致性。同时，建立定期检查和监测机制，及时发现并解决基坑内可能存在的渗水、坍塌等问题，以保证基坑质量符合设计要求。在边坡开挖和支护工作中，使用合适的设备能够提高施工效率并降低人工成本。因此，需要进行设备的科学选型，确保其适应不同地质条件和施工环境。设备的维护保养也是关键，定期检查设备的运行状态，及时进行维修和更换，以确保设备的正常运转。

2.4 对于不同地质况，对施工方案进行优化及地质监测要求

不同地质条件下的边坡开挖支护工程需要因地制宜，采用灵活的施工策略，以确保工程的稳定性和安全性。对于不同地质状况，可以针对性地调整边坡开挖和支护的工序和方法。在软弱土壤地质条件下，可以选择采用土方开挖技术，并考虑加固手段，如植被覆盖或土工合成材料的应用。而在岩性地地质条件下，可以考虑采用钻爆技术进行开挖，并结合岩体支护技术，如锚杆支护或喷锚支护。在施工前，需要进行详细的地质勘测，建立地质监测点，并确定监测参数，如位移、地下水位等。在施工过程中，通过定期监测，能够及时发现边坡的变形、裂缝、渗水等异常情况，从而采取相应的措施，调整施工方案，确保工程的稳定性。在地质监测中，要求采用先进的监测技术，如卫星遥感、激光扫描等，结合传统的地质勘测手段，形成全面、准确的监测体系。

3 在水利工程施工中应用边坡开挖支护技术的主要路径

3.1 边坡开挖技术的应用要点

3.1.1 技术交底

技术交底是边坡开挖支护工程中至关重要的环节，需

要明确土方或石方开挖的具体方法,包括开挖的深度、坡度等参数。在土方开挖中,要注意采用适当的机械设备,控制开挖的层数,确保坡面平整;在石方开挖中,需考虑岩石的硬度,选择合适的爆破方法,以及合理的爆破设计。在支护方面,锚杆支护,要点包括钻孔的深度和布设密度,注浆的材料和浆液配比,以及锚杆的张拉力度和固结方式;喷锚支护,要强调喷涂混凝土的配制比例、喷涂厚度和工作顺序,确保形成坚实的支护层。技术交底还应涵盖测量放线施工的要点,包括测量精度的要求、放线的方法和工具的选择。土质边坡开挖技术要点涉及土体的稳定性分析,采用合适的土方开挖机械,注重现场水土流失的控制^[3]。而岩质边坡开挖技术要点包括岩石的分类与特性,爆破方案的优化,确保安全高效的岩石开挖。

3.1.2 测量放线施工要点

测量放线施工的关键技术要点涵盖了精准测量和准确放线的各个方面。对于精准测量,需要确保使用高精度的测量仪器,如全站仪或激光测距仪,以获得准确的测量数据。在选择测量方法时,要根据具体地形和施工要求,采用合适的水平测量和垂直测量方式,以提高测量的精度。在进行放线施工时,确保参考线或基准线的设置准确,要注意使用合适的放线工具,如放线仪、放线桩等,确保其精度和稳定性。在施工现场,应合理选择放线的起点和终点,避免地形起伏或障碍物对放线的影响,以保证放线的直线度和正确性。对于大规模水利工程而言,应考虑采用先进的定位技术,如差分 GPS 技术,以提高整体施工的定位精度。在复杂地形或有限空间的情况下,可以采用无人机测量技术,实现对施工现场的高效监测和数据获取。

3.1.3 土质边坡开挖技术要点

土质边坡开挖技术要点主要包括合理的开挖顺序、适当的坡度控制、有效的水土保持措施和稳定性分析。关于开挖顺序,应根据实际地质条件和工程要求,选择合理的开挖先后顺序,避免在开挖过程中导致土体塌方或滑动。合理的坡度设计能够确保边坡在开挖过程中保持稳定。通过根据土质特性、坡度高度和地形条件进行科学合理的坡度计算,可以降低边坡的自然坍塌和滑动的风险。在开挖过程中,需要采取措施防止水土流失,包括搭设防护网、设置挡土墙、进行覆土覆盖等,以减缓水流速度、固定土体,保护边坡表面不被侵蚀。通过对土体的力学特性、坡度设计和水土保持等因素进行综合分析,采用适当的计算方法,确保边坡在开挖后能够保持足够的稳定性,防止坍塌或滑动等灾害发生。

3.1.4 岩质边坡开挖技术要点

岩质边坡开挖技术要点涉及合理的爆破设计、岩体支护措施、坡高与坡度的控制以及岩层质量评估等方面。关于爆破设计,需要根据实际岩体的硬度、断裂情况和地质构造,科学合理地确定爆破方案。爆破参数的设定,如孔距、孔深、药量等,应考虑到岩体的特性,以实现高效开

挖的同时最小化岩体的损伤。采用锚杆支护、喷锚支护、岩锚网等方式,对岩体进行稳固固结,防止岩块的坠落和滑动。在支护设计中,要充分考虑岩体裂隙和节理的分布,选择合适的支护方式和布设密度,以确保支护结构的牢固性和稳定性。通过科学合理的坡度设计,可以减小岩体坡面的稳定性风险,降低坡体的变形和裂缝发生的概率。岩层质量评估通过详细的岩层勘察和质量评估,了解岩体的结构、岩性、裂隙等情况,为后续开挖工作提供准确的基础数据。

3.2 边坡支护施工技术要点

3.2.1 钢筋网铺设要点

钢筋网铺设是边坡支护工程中的关键步骤,其要点包括合理的网格布置、适当的固定方式、对接处的连接牢固和材料的选择。首先,要确保钢筋网的合理布置,根据边坡的坡度和高度,确定网格的间距和排列方式,以提供有效的支护结构。其次,固定方式要得当,采用适量的锚杆或其他固定装置,确保钢筋网能够稳固地固定在边坡表面,防止因外力作用导致其脱落。最后,选择优质的耐腐蚀、耐老化的钢筋网材料,确保其在长期风吹雨打和边坡变形的环境中仍能保持良好的性能。

3.2.2 支护施工要点

浅层支护施工的要点包括合理的支护结构选择、适当的支护深度、材料的优质选用以及施工过程的精细管理。首先,要选择适合边坡地质条件的支护结构,例如挡土墙、挡土梁等,确保其能够有效抵抗边坡土体的压力和侵蚀。其次,支护深度的确定要综合考虑边坡的坡度和土体的稳定性,确保支护结构能够达到稳固固结的效果。材料的选用要考虑到其抗腐蚀、耐久性和强度,选择高质量、适用于环境的支护材料。在施工过程中,要进行精细管理,包括施工工序的合理安排、支护结构的准确布设以及工艺参数的精准控制,以确保浅层支护的施工质量。

4 结束语

水利工程施工中的边坡开挖支护技术是确保工程安全、高效进行的重要组成部分。通过科学规范的土质和岩质边坡开挖以及相应的支护措施,水利工程不仅能够实现可持续的水资源利用,还能够提高工程的抗灾能力和服务效能。综合运用先进的技术手段和管理理念,可以更好地保护水利工程的生态环境,确保水利基础设施的长期安全运行。

[参考文献]

- [1] 曾梅. 土木工程施工中边坡支护技术的应用[J]. 建材世界, 2023, 44(3): 132-134.
 - [2] 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.
 - [3] 付桂生, 张弦. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析[J]. 四川水利, 2023, 44(5): 116-118.
- 作者简介: 毕鑫(1988.5—), 毕业院校: 山东农业大学, 所学专业: 水利水电建筑工程, 当前就职单位: 山东省水利水电建筑工程承包有限公司, 职称级别: 工程师。

建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点分析

朱正聪

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 建筑工程中地下室底板大体积混凝土施工会影响建筑物的稳定性和使用安全。文中介绍了影响该施工技术的关键因素, 如水泥选用、混凝土内外约束条件和外界气温变化等, 详细探讨了施工技术的要点, 从配合比设计、施工前准备、混凝土浇筑与振捣、泵管加固、混凝土测温 and 养护等方面细化阐述, 以期工程实践提供可行的技术方案和质量控制方法, 确保地下室底板大体积混凝土施工的顺利进行, 提高工程质量。

[关键词] 地下室; 底板混凝土; 建筑工程

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12405

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Analysis of Key Construction Technology for Large Volume Concrete of Basement Floor in Building Engineering

ZHU Zhengcong

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: The construction of large volume concrete for basement floor in construction engineering can affect the stability and safety of buildings. The article introduces the key factors that affect the construction technology, such as cement selection, internal and external constraints of concrete, and changes in external temperature. The key points of the construction technology are discussed in detail, including mix design, pre construction preparation, concrete pouring and vibration, pump pipe reinforcement, concrete temperature measurement and maintenance, etc., in order to provide feasible technical solutions and quality control methods for engineering practice, ensure the smooth progress of large volume concrete construction of basement floor, and improve engineering quality.

Keywords: basement; bottom concrete; construction engineering

引言

地下室底板承担着支撑建筑物结构、承载荷载和保证使用安全的重要功能, 其大体积混凝土施工技术, 关系到建筑物的稳定性、耐久性和安全性。当前, 在地下室底板大体积混凝土施工中, 存在着诸多挑战, 混凝土的水化热会导致温度升高, 引起温度裂缝和内应力增大, 影响施工质量和结构稳定性; 外界气温变化会影响混凝土的凝固速度和养护质量, 需要采取有效的措施进行调控; 混凝土内外约束条件的不同, 也会对施工过程和结果产生影响, 需要综合考虑各种因素进行施工设计和方案制定。因此, 深入分析地下室底板大体积混凝土施工技术的关键要点, 可以为工程实践提供参考, 提高施工质量和工程安全水平, 促进建筑工程的可持续发展。

1 影响建筑工程地下室底板大体积混凝土施工的因素

1.1 水泥选用不当, 水化热过高

水泥是混凝土中的关键材料, 其性能影响着混凝土的强度、耐久性和整体质量。如果在施工中选用的水泥不当, 会导致水泥的水化反应速度过快, 产生过多的水化热, 引起混凝土的温度升高, 造成不利影响。混凝土在凝固过程中会释放热量, 即水化热, 而水泥的类型和配比会直接影

响水化热的释放速度和量, 当水泥的水化速度过快时, 会导致混凝土在短时间内释放大热量, 使得混凝土温度迅速升高, 不仅影响混凝土的初期强度发展, 还会引发混凝土裂缝, 影响其整体性能和使用寿命。水泥水化热过高还会导致混凝土内部应力增大。混凝土在凝固过程中会发生收缩, 而高温状态下的混凝土由于快速蒸发水分和收缩, 内部产生的应力会增大, 容易引发温度裂缝和变形, 进而影响地下室底板结构的稳定性和使用安全。合理选择水泥类型, 控制配比, 才能确保施工质量和地下室底板结构的稳定性。

1.2 混凝土内外约束条件

在施工过程中, 混凝土受到内外约束条件的影响, 其流动性、收缩性和温度控制都会发生变化, 进而影响混凝土的整体质量和结构稳定性。混凝土内约束条件指的是混凝土内部形成的应力约束和凝固收缩所受到的限制, 混凝土在凝固过程中会发生收缩, 而混凝土的收缩会产生内部应力, 影响混凝土的强度和结构稳定性。如果混凝土内部约束条件不合适, 会导致混凝土内部应力过大, 产生裂缝或变形, 影响施工质量和使用寿命^[1]。混凝土外约束条件则是指混凝土在施工过程中受到的外部约束和限制, 包括模板支撑、温度控制、浇筑高度等方面的因素。模板支撑

的稳定性和密封性直接影响混凝土的成型质量和表面平整度,施工过程中,过高或过低的温度都会影响混凝土的流动性和凝固速度,进而影响混凝土的密实性和强度。

1.3 外界气温变化

外界气温的变化会影响混凝土的凝固速度、养护条件和混凝土的质量稳定性。在高温环境下,混凝土的凝固速度会加快,导致混凝土的流动性变差,振捣效果不佳,影响混凝土的密实性和强度;而在低温环境下,混凝土的凝固速度会减慢,延长混凝土的凝固时间,导致施工周期延长,增加工程成本。外界气温的变化也会影响混凝土的养护条件。高温环境下,混凝土容易过早失水和干裂,需要采取有效的养护措施保持混凝土的湿润状态,以确保其充分水化和强度发展;低温环境下,混凝土的养护需要加强,以防止冻融损伤和温度变化对混凝土的影响,保证其强度和耐久性,只有合理应对气温变化,采取有效的措施管理,才能确保施工质量和工程安全性。

2 建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要求

2.1 配合比设计

合理的配合比设计可以保证混凝土拥有良好的强度、耐久性和稳定性,从而确保地下室底板结构的安全可靠。在进行配合比设计时,需要充分考虑混凝土的用途、施工环境和工程要求等因素,根据地下室底板的设计荷载、使用条件和要求的强度等级,确定混凝土的配合比,包括水灰比、骨料配合比、掺合料使用比例等,在确定配合比时,根据混凝土的强度等级和抗渗性要求进行合理的调整,确保混凝土在使用过程中能够满足设计要求。在配合比设计中,重点考虑水灰比的选择,水灰比是指混凝土中水的质量与水泥用量的比值,影响混凝土的流动性、强度和耐久性^[2]。通常情况下,水灰比越小,混凝土的强度和耐久性越好,但过小的水灰比可能会影响混凝土的可操作性和施工性能,应选择一个既能满足强度要求又能保证施工性能的合适数值。另外,还需要合理选择骨料配合比和掺合料使用比例。骨料的种类、粒径和含量影响着混凝土的强度和密实性,要根据混凝土的强度等级和施工环境进行选择,合适的掺合料的使用可以改善混凝土的工作性能、减少收缩裂缝和提高抗渗性能。

2.2 混凝土施工前准备

在混凝土施工前,需要进行设计方案的审查,确保方案符合设计要求和标准,考虑地下室底板的荷载要求、抗渗性能、温度控制等因素,确保施工方案合理可行。根据设计方案,制作施工图纸,如混凝土浇筑平面图、配筋图、模板支撑图等,施工图纸应详细标注施工要求、尺寸规格、钢筋布置、模板支撑等内容,为施工提供清晰的指导。同时,确保施工所需的各种材料充足,并符合质量标准和要求,如水泥、骨料、掺合料、钢筋、木模板等,材料的质

量直接影响到混凝土的性能和施工质量。还应在施工现场进行必要的准备工作,清理施工场地,确保场地平整、清洁,方便施工进行,根据施工图纸的要求,进行模板支撑的安装和调整,确保模板支撑稳定可靠,对施工环境进行检查,确保施工环境符合混凝土施工要求,保证混凝土的凝固和养护条件良好,有效地确保施工顺利进行、质量可靠、安全高效。

2.3 混凝土浇筑与振捣

2.3.1 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑施工前应清理施工区域,确保场地平整无杂物,根据设计要求和施工图纸,安装好模板支撑,保证其稳固可靠。同时,检查模板的平整度和尺寸是否符合要求,以确保浇筑出的混凝土结构尺寸准确。浇筑过程中,需控制好浇筑速度和浇筑层数,采用分段浇筑的方式,避免一次性浇筑过厚,以免导致混凝土内部出现裂缝或空洞,注意控制混凝土的流动性和坍落度,确保混凝土充分填满模板内的每一个角落和空隙,采取合适的浇筑方法和工艺措施,保证混凝土的均匀性和一致性,采用搅拌机进行混凝土搅拌,并通过输送设备将混凝土均匀地输送到施工现场,确保混凝土浇筑过程的连续性和一致性。浇筑完成后,及时对浇筑表面进行修整和抹平,采用抹平工具对混凝土表面进行修整,保证地下室底板表面的平整度和光滑度,对于需要保留的构造件和埋设管线等,应在混凝土浇筑前进行合理的预留和固定,以确保施工质量和使用效果。

2.3.2 混凝土振捣技术

进行混凝土振捣前,需要选择合适的振捣设备,根据混凝土的类型、浇筑厚度和施工环境等因素,选择振动器的类型和规格,通常采用内置式或外置式振动器,确保其振动频率和振幅符合设计要求,以达到最佳的振捣效果。振捣时要注意振捣的顺序和方法,一般从模板的一侧开始,逐渐向另一侧移动,确保整个浇筑面都得到充分振捣,应避免过早将振动器插入混凝土中,应等待混凝土表面出现水泥浆的迹象后再开始振捣,以确保振捣效果的最大化。一般来说,振捣时间应根据混凝土的类型和浇筑厚度进行调整,确保混凝土内的气泡和空隙被充分排除,振捣密度则需要根据设计要求和振捣效果进行调整,保证混凝土的密实性和均匀性^[3]。在振捣完成后,需要对振捣后的混凝土进行检查和修整,检查混凝土表面是否有裂缝或空洞,及时进行修补和处理,对于混凝土表面的养护也十分重要,确保混凝土在养护期间保持湿润,以达到最佳的强度和密实性。

2.3.3 混凝土泌水处理

混凝土泌水处理通常在混凝土初凝后进行,初凝时间通常在混凝土浇筑完成后约1至2小时,具体时间可根据当地气候、混凝土配合比等因素确定,在初凝时,混凝土表面已形成初步凝固的薄膜,但混凝土内部仍处于活动状

态。泌水剂的选择应符合当地的技术标准和规范要求,同时考虑混凝土的配合比和用途等因素,通常采用喷淋、覆盖等方式进行泌水处理,确保混凝土表面均匀受湿,并保持一定的湿润度。在进行泌水处理时,要注意控制泌水剂的用量和均匀性,过量的泌水剂会导致混凝土表面过于湿润,影响混凝土的强度和耐久性;而过少的泌水剂则可能导致混凝土表面龟裂和开裂。泌水处理后,对混凝土表面进行覆盖保护,采用湿棉布、麻袋等覆盖材料覆盖混凝土表面,保持其湿润状态。覆盖保护的时间通常持续约 7 至 14 天,具体时间可根据混凝土的配合比和当地气候条件确定。通过科学合理的泌水处理,可以有效控制混凝土的收缩和裂缝,保证混凝土的质量和性能。

2.3.4 混凝土表面处理

在混凝土表面处理前,要确保混凝土已经完全凝固并达到一定的强度,通常,混凝土浇筑后的表面会形成一层水泥浆,这时是进行表面处理的最佳时机,处理前应确保表面平整,如有凹凸不平处需进行修整,以保证后续处理效果。混凝土表面处理可采用多种方法,如打磨、抛光、喷涂等,根据设计要求和需求选择合适的处理方式,对于要求较高的地下室底板,通常采用打磨和抛光的方式,以提高地下室底板的平整度和光滑度,同时增加其美观性。对于打磨和抛光,通常采用电动磨削机或抛光机等设备,配合不同规格的砂轮或抛光片进行处理;对于喷涂,可选用合适的喷涂设备和涂料,确保涂料均匀附着在混凝土表面。进行混凝土表面处理后,需根据不同的处理方法和材料,采取相应的养护措施,保持混凝土表面的湿润和清洁,防止表面损伤和污染,可根据需要对混凝土表面进行封闭处理,增加其耐磨性和抗污性,延长使用寿命。通过科学合理的处理方法和设备选择,可以有效提高地下室底板的质量和使用寿命,确保其平整、美观且耐久。

2.4 泵管加固

泵管加固主要用于加固混凝土浇筑过程中的泵管,确保泵管在混凝土浇筑过程中不会发生变形或损坏,从而保障施工顺利进行。进行泵管加固前,需对施工现场进行充分的准备工作,确保施工现场清洁整齐,清除可能影响加固操作的障碍物,检查泵管及连接部件的状况,确保其完好无损。根据实际情况选择合适的加固材料和工具^[4]。泵管加固主要采用的方法是利用钢筋网和支撑架进行加固,在泵管周围搭建支撑架,以支撑泵管在混凝土浇筑过程中的重量,支撑架应牢固稳定,能够承受泵管的重量和外力作用。然后,在泵管外部固定钢筋网,以增强泵管的抗压能力和稳定性,在固定钢筋网后,对泵管进行进一步加固,

在泵管周围填充混凝土或灌浆,以增加泵管的稳定性和密实性,填充材料应选用高强度、耐腐蚀的材料,确保泵管加固后能够承受混凝土浇筑时的压力和振动。完成泵管加固后,需要进行检查和测试,检查加固后的泵管是否牢固稳定,是否存在松动或变形等情况,并进行必要的调整和修复,确保泵管在混凝土浇筑过程中能够正常工作并保持稳定。

2.5 混凝土测温

常用的测温设备包括混凝土温度计、温度传感器等,施工中应根据混凝土浇筑的厚度和施工环境的特点,选择合适的测温设备,并确保其精度和可靠性符合要求。通常在混凝土浇筑完成后,将测温设备插入混凝土内部,以不同深度和位置进行测温,测温位置应覆盖整个混凝土浇筑区域,并根据需要设置不同间距,以全面监测混凝土的温度变化,每隔一定时间进行测温,以跟踪混凝土的温度变化情况,特别是在混凝土初凝和固化阶段,需要加大测温频率,及时发现温度异常并采取措施进行调整。根据测温数据,评估混凝土的温度变化趋势,及时发现温度异常和潜在问题,并采取相应的措施进行调整和处理。同时,记录和保存测温数据,作为施工质量控制和后续分析的依据。通过科学合理的测温方法和操作,可以及时监测混凝土的温度变化,保障施工质量,确保混凝土的强度和耐久性达到设计要求。

3 结束语

在建筑工程地下室底板大体积混凝土施工中,充分理解混凝土浇筑与振捣、泵管加固、混凝土测温等关键技术的具体做法,能够对地下室底板的建设产生积极影响,提高工程质量和施工效率,保障工程的安全可靠性。在未来的工程实践中,应进一步深化对这些技术的应用和探索,促进建筑工程可持续发展。

[参考文献]

- [1]林仙乐. 高层建筑地下室底板大体积混凝土设计与施工研究[J]. 江西建材, 2023(12): 327-328.
- [2]李乙镡. 建筑工程地下室底板大体积混凝土施工及质量控制[J]. 散装水泥, 2023(3): 87-89.
- [3]伏建军. 建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点[J]. 四川水泥, 2023(5): 92-94.
- [4]甘超,陈滔,李正义,等. 建筑工程地下室底板大体积混凝土施工关键技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(19): 31-33.

作者简介: 朱正聪(1997.7—), 毕业院校: 宁波大学, 所学专业: 建筑工程管理, 当前就单位: 浙江航兴建设集团有限公司, 职务: 资料员, 职称级别: 助理工程师。

探讨岩土工程施工中深基坑支护问题的分析

张 芸

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]随着我国城市化建设的快速发展，岩土工程中的深基坑支护问题在施工过程中日益暴露出来。深基坑支护设计的合理性和科学性直接关系到整个岩土工程的安全性和稳定性。文章对岩土工程施工中深基坑支护问题进行了分析，并提出了相应的解决措施。

[关键词] 岩土工程；深基坑支护；问题分析；解决措施

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12392

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Deep Foundation Pit Support Issues in Geotechnical Engineering Construction

ZHANG Yun

Wujiaqu Sixth Agricultural Division Survey, Design and Research Co., Ltd., Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: With the rapid development of urbanization in China, the problem of deep foundation pit support in geotechnical engineering is increasingly exposed during the construction process. The rationality and scientificity of deep foundation pit support design are directly related to the safety and stability of the entire geotechnical engineering. This article analyzes the problem of deep foundation pit support in geotechnical engineering construction and proposes corresponding solutions.

Keywords: geotechnical engineering; deep foundation pit support; problem analysis; solution measures

引言

岩土工程中的深基坑支护是确保施工安全、保证工程质量的重要环节。然而，在实际施工过程中，深基坑支护问题频繁出现，给工程带来了巨大的经济损失和安全隐患。因此，对岩土工程施工中深基坑支护问题的研究具有重要的现实意义。

1 岩土工程施工中深基坑支护的概述

深基坑支护的主要目的是保证施工过程中基坑周边土体的稳定，防止土体变形过大引发事故。同时，还要确保基坑内部土体的安全，为施工创造良好的条件。深基坑支护的结构主要包括挡土墙、支撑体系、排水系统等。其中，挡土墙主要用于承受土压力，防止土体滑移；支撑体系用于传递挡土墙承受的土压力，分散到周围土体上；排水系统则用于降低基坑内部水位，保证施工顺利进行^[1]。

2 深基坑支护问题分析

2.1 边坡修理由施工规范存在差距

在实际操作过程中，岩土工程深基坑施工实际操作与工程施工标准之间存在较大差距。尤其是在超挖和欠挖这两种现象上，问题出现的频率高。超挖是指在挖掘过程中，挖掘深度超过了设计深度。一方面是由于施工人员对地质情况判断失误，对挖掘深度把握不准确；另一方面也可能是因为施工过程中的设备控制失误，如挖掘机斗速过快，导致挖掘深度失控。超挖不仅会增加施工成本，还会对周围环境造成不必要的损害，如地面沉降、建筑物裂缝等现象。而欠挖现象则是指实际挖掘深度小于设计深度，

欠挖的原因主要有两点。一是施工人员为图方便，故意欠挖；二是施工过程中的设备故障或操作不当，如挖掘机斗角调整不准确，导致挖掘不彻底。欠挖会导致基坑支撑结构受力不均，影响工程安全，甚至引发坍塌事故，不仅影响了工程质量，还可能对施工安全带来严重隐患。

2.2 力学参数选取不当

在岩土工程施工中，深基坑支护设计是关键环节，其中力学参数的选取对支护结构的安全性和稳定性具有直接影响。力学参数主要包括土体的抗剪强度、地基承载力、土体侧压力等，这些参数的正确选取决定了支护结构的设计合理性和施工安全。然而，由于地质条件的复杂性和不确定性，力学参数的选取往往存在误差，导致支护结构设计不合理，可能引发工程安全事故。地质条件的复杂性给深基坑支护设计带来了诸多挑战，不同地区的地质环境差异较大，地质构造、岩性、土层分布等因素都会对力学参数产生影响。此外，地质条件还具有不确定性，如地下水位、土体空洞、裂隙等，这些因素都会对力学参数的选取产生影响。此外，力学参数的选取误差会导致支护结构设计不合理，如果力学参数选取偏大，可能导致支护结构过于保守，造成资源浪费；如果力学参数选取偏小，可能导致支护结构不足以承受土压力，引发安全事故^[2]。

2.3 土层开挖与边坡支护搭配不当

在实际施工过程中，土层开挖与边坡支护搭配不当的问题经常出现，这给工程带来了严重的安全隐患。土层开挖是深基坑支护的第一步，其质量直接影响到整个工程的

安全性和稳定性。然而,在实际施工中,常常出现开挖深度不准确、边坡坡率不符合设计要求等问题。这些问题会导致边坡稳定性不足,进而引发边坡坍塌等安全事故。同时,不合理的开挖方式也会对周围环境造成不良影响,如地面沉降、地下管线损坏等问题。

在实际施工中,支护结构的选择和施工质量往往存在问题。一些施工单位为了节省成本,选择不适合工程实际情况的支护结构,或者在施工过程中偷工减料,导致支护结构强度不足。这些问题会导致边坡在施工过程中或在使用过程中出现位移、变形等现象,严重时甚至会导致边坡坍塌,威胁到工程的安全。土层开挖与边坡支护的搭配不当,还会影响施工进度和质量。由于开挖深度不准确或支护结构不符合设计要求,施工单位需要进行二次施工,这不仅增加了工程成本,还可能对周围环境造成更大的影响。同时,由于边坡不稳定,施工过程中可能需要临时停工,等待边坡稳定后再继续施工,这无疑会延长工期,增加工程成本。

2.4 施工过程与施工设计存在较大差异

在岩土工程施工中,深基坑支护是确保工程顺利进行和施工人员安全的关键环节。在实际施工过程中,往往会出现施工过程与施工设计存在较大差异的情况。这些差异源于多种因素,如地质条件的变化、施工技术的局限性以及管理层面的不足等。这就要求施工方必须具备高度的警觉性和灵活性,以确保工程的安全和顺利进行。

首先,地质条件的变化是导致施工过程与施工设计存在差异的一个重要原因。在施工前,工程师会根据地质勘察结果制定相应的施工设计方案。然而,由于地质条件的复杂性和不确定性,实际施工过程中可能会遇到与设计预期不符的地质状况。例如,地下水位的高低、土层的稳定性以及岩石的硬度等,这些都可能对施工过程产生影响。这就要求施工方在施工过程中密切关注地质变化,并根据实际情况及时调整施工方案。

其次,施工技术的局限性。随着科技的发展,岩土工程施工技术不断更新,但仍然存在一些技术难题。例如,深基坑支护中的土体加固、地下连续墙的施工以及支撑系统的设置等,这些环节都可能因为技术局限性导致施工过程与设计存在差异。为了解决这些问题,施工方需要不断学习和引进先进的施工技术,提高施工质量^[3]。

最后,在实际施工过程中,管理层面的不足可能导致施工方案的执行不力,进而影响施工质量。例如,施工现场的协调管理、施工进度控制以及质量安全的监管等,这些环节都可能因为管理层面的不足而导致施工过程与设计存在差异。为了解决这个问题,施工方需要加强施工现场的管理,确保施工方案的顺利执行。

2.5 支护结构选型不合理

在岩土工程施工中,深基坑支护结构选型对于工程的

安全性和经济性具有重要作用。然而,在实际设计过程中,设计师的经验和认知局限往往导致支护结构选型不合理。由于深基坑工程的特殊性,设计师需要具备丰富的实践经验和专业知识,才能准确判断不同地质条件、工程要求和环境因素对支护结构的影响。然而,许多设计师在实际操作中可能过于依赖经验,忽视了对新型支护结构的研究和应用,这将导致支护结构选型过于保守,无法充分发挥其性能优势,影响工程的安全性和经济性。

随着深基坑支护技术不断发展,新型支护结构和技术层出不穷。设计师若不能及时更新知识体系,将难以把握最新的技术动态和发展趋势。在实际设计过程中,设计师可能因为对新型支护结构缺乏了解,而选择传统的支护结构,从而影响了工程的安全性和经济性。

支护结构选型不合理还可能源于设计师对工程成本的过度关注,在实际设计过程中,设计师可能过于追求成本控制,而忽视了支护结构的安全性和可靠性。为了降低成本,设计师可能会选择低价的支护结构,从而忽视了其性能和适用性,该做法虽然短期内能降低工程成本,但长期来看却可能带来安全隐患,影响工程的整体质量和可持续发展。

3 深基坑支护问题解决措施

3.1 重视变形测量及时补救

在岩土工程领域,深基坑支护结构的设计与施工是重要的工作,这一过程必须紧密结合实际状况,以结构变形为核心,特别注重基坑边坡的变形观测。施工完成后,还需对工程进行及时补救和后期维修,以确保工程的整体质量和安全。

深基坑支护结构的设计与施工,首先需要考虑实际地质条件和周边环境。地质条件的复杂性决定了基坑支护结构的类型和施工方法。周边环境的影响,如地下管线、建筑物等,也对基坑支护结构的设计和施工提出了更高的要求。因此,在设计和施工过程中,要充分了解这些因素,以便制定出合理的方案。

在深基坑支护结构的设计与施工中,结构变形是一个关键因素,施工人员通过观测边坡的变形情况,可以及时发现潜在的问题,并采取相应的措施进行调整。此外,还可以根据观测数据对支护结构进行优化,使其更加符合实际需求。施工完成后,要及时对工程进行补救和后期维修,是保证工程质量的重要环节。在补救和维修过程中,要针对前期观测数据中的问题进行针对性的处理。例如,对变形较大的部位进行加强,对破损的部分进行修复等,同时还要确保补救和维修工作的质量,以免再次出现同样的问题^[4]。

观测人员必须严格测量,确保数据的准确性。这不仅需要观测人员具备较高的专业素质,还需要使用先进的测量设备和技术。此外,观测数据的整理和分析也是关键环节,要确保数据能够真实反映基坑边坡的变形情况。

3.2 创新深基坑支护工程设计理念

传统的深基坑支护设计理念,主要依赖经验公式和类比方法,往往忽略了地质条件的个体差异性,以及施工过程中可能出现的不可预见变化。深基坑支护作为保障地下结构施工安全与周边环境稳定的关键措施,其设计理念的创新与进步,对于提高工程质量、缩短工期、降低成本、减少对环境的影响具有深远意义。

首先,应当引入更加科学的地质勘察手段,通过对地质条件的精细化分析,为深基坑支护提供准确的依据。采用高精度的地球物理勘探技术和地质雷达等设备,能够更准确地描绘出地层的分布状况和地质构造特征,从而在支护设计中实现对潜在风险的预判与控制。其次,先进的数值分析方法在深基坑支护设计中的应用也至关重要。通过建立三维地质模型,结合现场监测数据,运用有限元分析等方法,可以对支护结构在各种工况下的受力状态进行模拟预测,确保设计方案既安全又合理。新材料和新技术的应用为深基坑支护提供了更多可能性。例如,采用高强度、轻质、耐久性好的复合材料,可以有效减轻支护结构的重量,同时提高其承载能力和变形控制能力。此外,智能监测系统的引入,能够实现对支护结构的实时监控,及时发现并处理安全隐患。在确保工程安全的同时,应充分考虑对周边环境的影响,采取绿色施工和支护方式。

3.3 重视基坑支护的施工质量

深基坑支护是岩土工程中的重要环节,其施工质量直接关系到整个工程的安全和稳定性。因此,在深基坑支护的施工过程中,需要特别重视施工质量的控制和管理。

深基坑支护的施工质量控制需要从源头上抓起,即对施工材料的选择和检验要严格把关。只有选择了质量合格、符合设计要求材料,才能够保证工程的质量和安。同时,对施工过程中的每一个环节都要进行严格的监督和管理,确保施工过程中的各项操作都符合规范要求。

对施工过程进行监测和分析。例如,可以利用地下雷达、监测仪器等设备对基坑的稳定性进行实时监测,及时发现和处理问题。同时,还可以利用计算机软件对施工过程进行模拟和分析,预测可能出现的问题,提前做好防范措施。最后需要建立健全的质量管理体系,对施工过程进行全程控制。这个体系应该包括质量计划、质量控制、质量检查、质量改进等环节,确保施工过程中的每一个环节都能够得到有效的控制和管理,从而保证整个工程的质量和安。

施工人员是工程质量的直接执行者,其技术水平和责任心直接影响到工程的质量和安。因此,施工单位需要定期对施工人员进行技术培训和安全教育,提高其技术水

平和安全意识,同时建立健全的考核制度,对不合格的施工人员进行淘汰,确保施工人员都能够达到工程质量的要求。

3.4 优化支护结构选型

在岩土工程中,针对不同的工程实际情况,合理选择支护结构类型,能够充分发挥各种支护结构的优点,从而提高工程的安全性和经济性。基坑支护结构的选用应综合考虑地质条件、基坑深度、周边环境、施工周期等因素。例如,在地质条件较好的情况下,可以采用锚喷支护结构,通过锚杆与喷射混凝土共同作用,形成对基坑的稳定支护。而在地质条件较差,存在较大的土层松散、渗透性强的土层时,则可选择地下连续墙、搅拌桩等刚性支护结构,以提高基坑的稳定性和止水效果。

不同类型的支护结构具有各自的优缺点,锚喷支护结构施工速度快,对周边环境的影响小,但适用于较浅的基坑;地下连续墙刚度大,止水效果好,适用于深大基坑,但施工成本较高。因此,在实际工程中,应根据工程需求和资源条件,优化选择支护结构类型,以实现工程安全与经济效益的统一。除了结构类型的选择,深基坑支护还需注意施工工艺的合理运用。例如,在锚喷支护中,要确保锚杆的锚固长度和喷射混凝土的厚度满足设计要求;在地下连续墙施工中,要控制好墙体的厚度和混凝土强度,以及墙体接缝的处理。此外,支护结构的安全监测也是不可或缺的一环,通过实时掌握基坑的变形、应力等数据,及时发现并处理安全隐患,确保工程安全顺利进行。

4 结语

岩土工程施工中深基坑支护问题的分析对于确保工程安全、保证工程质量具有重要意义。通过对深基坑支护问题的分析,提出相应的解决措施,有助于提高深基坑支护设计的合理性和科学性。然而,在实际施工过程中,仍需不断总结经验,进一步优化设计方法和选型,为我国岩土工程的发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]章锐.深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用研究[J].江西建材,2023(1):307-308.
- [2]李敏.探究岩土工程深基坑支护施工中存在问题及改进措施[J].大众标准化,2022(19):78-80.
- [3]谢云欢.深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用探究[J].中华建设,2022(2):146-147.
- [4]朱俊.深基坑支护施工技术在岩土工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2021(12):228-229.

作者简介:张芸(1987.11—),毕业院校:长安大学,所学专业:水文与水资源工程,当前就职单位名称:五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司,职称级别:中级工程师。

绿色公路背景下基于 BIM 的钢筋智能加工技术

邹 鹏

新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司, 陕西 西安 710000

[摘要]绿色公路建设是以节能减排、环保友好为核心理念的新型道路建设模式,降低公路交通对自然环境的影响,促进可持续发展。钢筋作为公路工程中的重要构件,在加固和支撑路面结构方面发挥着重要作用。传统的钢筋加工方式存在着效率低下、资源浪费等问题,难以满足绿色公路建设对质量和效率的要求。因此,基于 BIM 的钢筋智能加工技术的出现,为绿色公路建设提供了创新的解决途径。

[关键词]钢筋加工; BIM; 智能化; 绿色化

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12399

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Intelligent Reinforcement Processing Technology Based on BIM under the Background of Green Highway

ZOU Peng

Xi'an Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: Green road construction is a new road construction model with the core concept of energy conservation, emission reduction, and environmental friendliness, which reduces the impact of road traffic on the natural environment and promotes sustainable development. As an important component in highway engineering, steel bars play an important role in strengthening and supporting pavement structures. The traditional steel reinforcement processing method has problems such as low efficiency and resource waste, making it difficult to meet the quality and efficiency requirements of green highway construction. Therefore, the emergence of BIM based intelligent processing technology for steel bars provides innovative solutions for the construction of green highways.

Keywords: reinforcement processing; BIM; intelligence; greenization

引言

随着社会经济的发展和环保意识的提高,绿色公路建设逐渐成为城市规划和交通基础设施建设的重要方向。钢筋作为公路建设中的重要材料,在确保道路安全和可持续性方面起着关键作用。传统的钢筋加工方式存在着诸多问题,如能源消耗大、人力资源浪费等。为了解决这些问题,基于 BIM 的钢筋智能加工技术应运而生,为绿色公路建设提供了新的解决方案。

1 绿色公路建设背景

1.1 绿色公路概念及特点

绿色公路建设是指在道路规划、建设、运营和维护过程中,最大限度地降低对环境的影响,提高资源利用效率,确保道路运营的生态友好性和可持续性。绿色公路的特点包括采用可再生能源,如太阳能、风能等,减少对传统能源的依赖;采用环保材料减少污染物排放;结合自然地形降低对土地资源的占用和破坏;注重生态保护保留和修复生态系统,减少对生物多样性的影响。绿色公路的建设不仅符合可持续发展理念,也为人们提供了更加安全、舒适和环保的出行方式。

1.2 绿色公路建设的重要性

绿色公路建设的重要性在于对环境、经济和社会的综

合影响。首先,绿色公路建设有助于减少对自然环境的破坏和资源消耗,通过采用环保材料、节能技术和可再生能源,可以降低建设和运营过程中的能源消耗和碳排放,减缓对大气、水资源和土壤的污染,保护生态系统的稳定性和健康功能。其次,绿色公路建设对于经济可持续发展具有重要意义。在建设阶段,通过提高资源利用效率和降低运营成本,可以减少投资和运营成本提高经济效益。在运营阶段,绿色公路能够提高交通运输效率,促进经济发展和贸易往来,同时也为未来经济增长提供了可持续的基础设施支持^[1]。最后,绿色公路建设还对社会具有积极影响。它能够改善人们的出行环境,提高出行舒适度和安全性,减少交通事故和交通拥堵,提升城市居民的生活品质和幸福感。此外,绿色公路建设还能够促进科技创新和产业升级,推动绿色技术和绿色产业的发展,为社会可持续发展提供更广阔的发展空间。因此,绿色公路建设在当今社会发展中具有重要而深远的意义。

2 基于 BIM 的钢筋智能加工技术介绍

2.1 BIM 技术概述

Building Information Modeling (BIM) 是一种基于数字化建模的综合性工程管理方法,它以数字化的方式对建筑设计、施工和运营进行全面管理,通过整合各个阶段

的数据和信息,实现对建筑全生命周期的全方位控制与管理。BIM 技术不仅仅是一个三维建模工具,更是一个信息共享和协同工作的平台。在 BIM 中,建筑模型不仅包含了建筑物的几何形状,还包括了建筑物的构造、材料、设备等属性信息,以及建筑施工、运营和维护等各个阶段的数据。通过 BIM 技术,建筑设计者、施工方、业主和运营者可以在同一个平台上共享数据和信息,实现信息的互通和流动,从而提高工程的设计质量、施工效率和运营管理水平。BIM 技术在建筑行业已经得到广泛应用,成为现代建筑工程管理的重要工具之一。

2.2 钢筋智能加工技术概述

钢筋智能加工技术是指利用先进的数字化技术和自动化设备,对钢筋进行精确的加工和加工过程的智能化管理,该技术的发展旨在解决传统钢筋加工过程中存在的效率低、精度不高、人力资源浪费等问题,提高钢筋加工的质量和效率。首先,钢筋智能加工技术通过数字化建模和仿真技术,实现了对钢筋加工过程的精确控制,借助先进的建模软件,可以将设计图纸中的钢筋信息转化为数字化的模型并进行仿真分析,从而确定最佳的加工方案和工艺流程,提高钢筋加工的准确性和一致性。其次,钢筋智能加工技术采用了自动化设备和机器人技术,实现了钢筋加工过程的自动化和智能化,通过引入数控机床、自动化剪切和弯曲设备等先进设备,可以实现对钢筋加工过程的自动化控制,大大提高了加工效率和生产能力,同时降低了人力成本和劳动强度。另外,钢筋智能加工技术还借助了物联网和大数据技术,实现了对加工过程的实时监控和数据分析。通过在加工设备上安装传感器和监测装置,可以实时监测加工过程中的各项参数和指标,同时将数据上传至云端进行分析和处理,从而及时发现问题并采取措施,保障加工质量和生产效率。

2.3 BIM 与钢筋智能加工技术的结合

BIM (Building Information Modeling) 技术与钢筋智能加工技术的结合是当前建筑行业发展的主要趋势之一,这种结合将建筑设计、施工和运营中的信息模型与钢筋加工过程相结合,实现了信息的无缝传递和流动,为钢筋加工提供了更精确、高效的解决方案。首先,BIM 技术提供了高度精确的建筑模型,包括了建筑结构、构件尺寸、布局等详细信息,这些信息可以直接用于钢筋智能加工技术中,通过 BIM 模型可以准确确定钢筋的尺寸、数量和位置,为钢筋加工提供了精准的数据基础。其次,BIM 技术还可以在建筑设计阶段就对钢筋加工进行优化。通过模拟不同的钢筋布置方案和加工工艺,在设计阶段就可以找到最优的加工方案,避免了后期加工过程中的重复和浪费。另外,BIM 模型还可以为钢筋加工提供实时的变更和更新信息,一旦设计变更或者修订,BIM 模型可以自动更新并传递给钢筋智能加工设备,使得加工过程始终与最新的设

计保持一致,避免了信息不一致和误差的发生。最重要的是,BIM 技术还促进了建筑设计、施工和运营各个环节的协同合作,通过共享 BIM 模型,建筑设计者、结构工程师、施工方和钢筋加工厂商可以实现信息的实时共享和协同工作,有效地解决了传统施工中信息不对称和沟通不畅的问题,提高了工程的整体效率和质量。

3 绿色公路建设中的钢筋加工问题分析

3.1 钢筋加工过程中的能源消耗与环境影响问题

在绿色公路建设中,钢筋加工过程中存在着能源消耗与环境影响问题。首先,传统的钢筋加工工艺通常依赖于大量的能源,包括电力和燃料等资源。这些能源的使用不仅会增加对化石能源的依赖,还会导致大量的能源浪费和二氧化碳等温室气体的排放,加剧了对环境的负面影响。其次,钢筋加工过程中产生的废气、废水和固体废弃物也对环境造成了污染和破坏。特别是在传统的热处理和表面处理过程中,常常会产生大量的有毒废气和废水,严重影响了周边生态环境和人类健康。此外,钢筋加工过程中还存在着噪声污染、能源资源浪费等问题,给周围的环境和居民带来了不必要的困扰和危害。因此,钢筋加工过程中的能源消耗与环境影响问题亟需有效的解决措施,以推动绿色公路建设向更加环保和可持续发展的方向发展。

3.2 传统钢筋加工方式下的人力资源浪费与劳动强度大问题

在传统的钢筋加工方式下,存在着人力资源浪费与劳动强度大的问题。首先,传统的钢筋加工过程通常需要大量的人力投入,包括操作工人、监管人员等,而且加工过程中往往需要进行重复、机械性的动作,这导致了人力资源的浪费。同时,由于人工操作容易受到环境、工作条件等因素的影响,工人的操作技能和效率可能存在差异,导致了加工过程的不稳定性和不一致性,增加了生产过程的不确定性。其次,传统的钢筋加工过程通常需要工人进行重复性的劳动,长期以来会造成工人的身体损伤和健康问题,劳动强度较大。特别是在钢筋切割、弯曲等工序中,需要工人长时间站立操作,易导致腰椎、关节等部位的损伤。此外,一些精细加工工序还可能需要工人进行细致的操作,如焊接、打磨等,这不仅增加了工作的复杂度和难度,也增加了工人的体力消耗和劳动强度。因此,传统钢筋加工方式下存在的人力资源浪费与劳动强度大问题需要寻求有效的解决方案,以提高加工效率、降低生产成本,并保障工人的健康和安全。

3.3 钢筋加工的精度与一致性难以保证问题

在钢筋加工过程中,精度与一致性的难以保证问题是一个普遍存在的挑战。首先,传统的手工操作容易受到人为因素的影响,操作者的技术水平和经验可能存在差异,导致加工过程中的精度难以保证^[2]。尤其是在需要进行复杂操作的工序,如切割、弯曲和焊接等,操作者的技术水

平和操作方法会直接影响到加工件的精度和质量。其次,由于加工过程中的测量、定位和调整需要依赖于人工操作,存在一定的主观性和随机性,导致了加工件的一致性难以保证。即使是同一个操作者,在不同时间或不同环境下进行操作时,也可能出现加工精度和一致性的差异。此外,传统的加工设备和工具通常精度有限,无法满足对加工精度和一致性要求较高的工程需求,加剧了这一问题的难度。因此,钢筋加工的精度与一致性难以保证问题不仅影响了产品的质量和工程的安全性,还增加了加工成本和生产周期,需要通过技术创新和自动化设备引入等手段加以解决。

4 基于BIM的钢筋智能加工技术的关键技术与方法

4.1 BIM模型构建与数据采集

基于BIM的钢筋智能加工技术的关键技术之一是BIM模型构建与数据采集。BIM模型是钢筋智能加工的基础,构建和数据采集过程直接影响着后续加工的精确性和效率。在构建BIM模型时,首先需要收集建筑设计方提供的相关设计图纸和技术规范,包括建筑平面图、结构图、钢筋构件图等,然后利用BIM软件将这些信息转化为数字化的三维模型,这一过程不仅要求对BIM软件的熟练运用,还需要具备对建筑结构和钢筋加工工艺的深入理解,以确保模型的准确性和完整性,同时还可以进行钢筋的碰撞试验,消除设计问题。数据采集是构建BIM模型的关键步骤之一,它涉及到从多个来源获取并整合数据的过程,这些数据包括建筑设计文件、结构分析结果、材料性能数据等。采集到的数据需要经过处理和整理,以保证数据的一致性和可用性。此外,为了提高BIM模型的精确度,还可以借助激光扫描等先进技术获取实地数据,用于模型的修正和验证。

4.2 钢筋智能加工算法设计与优化

钢筋智能加工算法设计与优化是基于BIM的钢筋智能加工技术中的关键环节。该环节旨在利用计算机科学和数学方法,设计和优化钢筋加工的算法,以实现自动化和智能化的加工过程,提高加工效率和质量。首先,钢筋智能加工算法设计涉及到对钢筋加工过程的全面理解和建模,通过分析钢筋加工的各个环节,包括切割、弯曲、焊接、镦粗套丝等,以及与其他建筑构件的交互作用,建立钢筋加工的数学模型和算法框架。这一过程需要综合考虑钢筋材料的力学性能、加工设备的特点以及加工工艺的规范,以确保算法的准确性和实用性。其次,钢筋智能加工算法的优化是一个复杂的优化问题,涉及到多个因素的综合考虑和权衡,通过运用优化算法和数学优化技术,如遗传算法、模拟退火算法等,对加工过程中的参数和变量进行优化,以达到最优的加工方案。这包括优化加工路径、优化加工顺序、优化设备配置等方面,以提高加工效率和

节约资源成本。最后,钢筋智能加工算法的设计与优化还需要考虑到实际应用的可行性和实施的可操作性,算法设计应该考虑到实际加工设备的性能和限制,以及操作人员的实际操作能力。同时,优化过程中需要考虑到加工过程中的不确定性和变动性,提高算法的精确性和适应性。

4.3 加工设备与软件集成

加工设备与软件集成是基于BIM的钢筋智能加工技术中至关重要的一环。它旨在将先进的加工设备与专业的软件系统有效地整合起来,实现钢筋加工过程的自动化、智能化和标准化。首先,这种集成需要确保加工设备与软件系统之间能够进行互联互通,以实现数据的实时传输和信息的交互共享。其次,通过集成先进的传感器和监测装置,可以实现对加工设备和加工过程的实时监测和控制,从而及时发现和处理问题,提高加工效率和质量。最后,为了提高操作的友好性和效率性,加工设备与软件系统需要设计简洁直观的用户界面和操作流程,同时支持远程监控和控制功能,使操作人员能够随时随地对加工过程进行监控和调整,从而提高工作的灵活性和便捷性。

5 结语

在绿色公路建设背景下,基于BIM的钢筋智能加工技术将成为推动建筑行业向智能化、高效化发展的重要驱动力。通过对绿色公路建设中钢筋加工过程中存在的问题进行分析,我们意识到传统加工方式存在的诸多挑战,包括能源消耗、人力资源浪费、加工精度难以保证等。而基于BIM的钢筋智能加工技术则提供了一种全新的解决方案,通过数字化建模、智能化算法设计和加工设备与软件的集成等手段,实现了钢筋加工过程的自动化、智能化和标准化。这不仅可以提高加工效率和质量,还能降低能源消耗、减少人力资源浪费,从而为绿色公路建设和可持续发展注入新的动力。因此,我们有理由相信,基于BIM的钢筋智能加工技术将成为未来建筑行业发展的主要趋势,并为推动建筑行业迈向智能化、绿色化的目标贡献力量。

【参考文献】

- [1]杨也,王海珠,李金阳,等.绿色公路背景下基于BIM的钢筋智能加工技术[J].中国建设信息化,2023(11):60-64.
 - [2]王亮.钢筋智能加工设备的研究与应用[J].建筑技术,2021,52(8):1005-1007.
 - [3]张少朋,牛远志,黄轶森等.基于BIM的铁路预制箱梁钢筋设计加工一体化研究[J].中国铁路,2024(2):55-61.
- 作者简介:邹鹏(1981.10—),毕业院校:辽宁工程技术大学,所学专业:交通土建,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司,职务:项目总工,职称级别:高级工程师。

建筑工程基坑支护施工技术要点分析

赵君鹏

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要] 文章对建筑工程基坑支护施工技术的要点进行了分析。首先, 介绍了基坑支护的概念和意义。接着, 详细阐述了基坑支护施工的准备工作的, 包括地质勘察、设计和施工方案的制定等。然后, 重点讨论了基坑支护施工中的关键技术, 包括施工方法的确定以及施工过程中的质量控制等。

[关键词] 基坑支护; 降水; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12389

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Key Construction Technology for Foundation Pit Support in Construction Engineering

ZHAO Junpeng

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: This article analyzes the key points of construction technology for foundation pit support in building engineering. Firstly, the concept and significance of foundation pit support are introduced. The preparation work for foundation pit support construction is elaborated in detail, including geological survey, design, and construction plan formulation. Finally, the key technologies in foundation pit support construction are discussed, including the determination of construction methods and quality control during the construction process.

Keywords: excavation support; precipitation; construction technology

引言

建筑工程中, 基坑支护是一项重要的施工工序, 其目的是确保基坑在施工期间的稳定和安全。基坑支护施工技术的合理应用, 能够有效减少工程事故的发生, 保障施工进度和质量。因此, 对基坑支护施工技术的要点进行深入分析和研究, 对于提高施工质量和效率具有重要意义。

1 基坑支护的概念和意义

基坑支护, 是为保证地下结构施工及基坑周边环境的安全, 对基坑侧壁及周边环境采用的支挡、加固与保护措施^[1]。基坑支护的主要目的是保证基坑的稳定性和安全性, 同时也为后续的施工提供良好的工作环境。基坑支护的合理设计和施工, 可以有效降低工程风险, 确保工程的顺利进行。

2 基坑支护施工的准备工作的

在进行基坑支护施工前, 需要进行一系列的准备工作。首先, 进行地质勘察, 了解地下土质的情况和地下水位的, 为后续支护结构设计提供依据。其次, 根据地质勘察结果, 制定支护结构的设计方案, 包括支护形式、支护材料和施工方法等。最后, 制定施工方案, 确定施工的步骤和方法, 确保施工过程的安全和顺利进行。

3 基坑支护施工中的关键技术

3.1 支护结构的选择

在基坑支护施工中, 选择合适的支护结构是确保工程顺利进行的关键。基坑的大小、土质条件和施工要求等因素都需要被充分考虑, 以确保基坑的稳定性和安全性。常

见的支护结构包括放坡开挖、土钉墙、钢板桩、桩锚, 以及内支撑支护体系等。

放坡开挖适合场地开阔、周围无重要建筑物的施工, 它的稳定性较好, 而且造价低、施工进度快, 但是回填需要的土方量大, 若是在雨季的话, 工程容易被浸泡出现局部坍塌的情况。

土钉墙应用较为广泛, 常用支护深度为 5~12m, 最深已达 17m, 当基坑周边条件复杂或基坑深度较大时, 也可采用复合土钉墙。复合土钉墙指的是将土钉墙与一种或者几种单项支护技术或截水技术有机组合成的复合支护体系, 它的构成要素主要有土钉、预应力锚杆、截水帷幕、微型桩、挂网喷射混凝土面层、原位土体等。复合土钉墙支护具有轻型, 机动灵活, 适用范围广、造价低、工期短、安全可靠等特点, 支护能力强, 可作超前支护, 并兼备支护、截水等效果。在实际工程中, 组成复合土钉墙的各项技术可根据工程需要进行灵活的有机结合, 形式多样, 复合土钉墙是一项技术先进、施工简便、经济合理、综合性能突出的基坑支护技术。

钢板桩支护为钢板桩侧面带有锁扣联动装置可以自由组合形成一种连续封闭具有止水功能的板桩墙结构, 普通悬臂式结构适用于场地开阔, 周边没有建(构)筑物、地下管线、道路等设施; 用于非软土基坑时, 基坑深度不宜大于 6m, 用于软土基坑时, 基坑深度不宜大于 4m; 锚拉式结构适用于周边环境要求严格且深度不宜大于 8m; 支撑式结构基坑深度不宜大于 9m; 组合式结构可以

满足支护深度大于 9m 的基坑。

桩锚支护是将受拉杆件的一端固定在开挖基坑的稳定地层中,另一端与围护桩相联的基坑支护体系,它是在岩石锚杆理论研究比较成熟的基础上发展起来的一种挡土结构,广泛应用于边坡和深基坑支护工程中。在基坑内部施工时,开挖土方与桩锚支护体系互不干扰,能有效的缩短工期,尤其适用于复杂施工场地及对变形要求严格的基坑工程。

内支撑支护体系支撑构件可采用钢支撑、混凝土梁板和预制支撑。钢支撑是一种常用的支撑形式,其特点是结构稳定、施工方便、可重复使用等,钢支撑可以根据实际需要进行调整和加固,适用于各种土质条件下的基坑施工。同时,钢支撑还具有一定的抗震性能,能够在地震等自然灾害发生时提供额外的保护。混凝土梁板支撑是另一种常见的支撑形式,其特点是结构坚固、承载能力强。混凝土梁板可以根据基坑的尺寸和深度进行设计和施工,能够有效地分担土体的荷载,保证基坑的稳定性。此外,混凝土梁板支撑还可以用于形成基坑的边界,防止土体坍塌和侧方滑移。预制构件支撑是近年来发展起来的一种新型支护结构,其特点是施工速度快、质量可控^[2]。预制构件支撑通常由预制混凝土构件组成,可以在工厂进行制作,然后运输到施工现场进行安装。这种支撑结构不仅能够提高工程的施工效率,还能够减少对周围环境的影响。

在选择支护结构时,需要综合考虑基坑的实际情况和施工要求。首先,需要对土质条件及周边环境条件进行详细的调查和分析,确定土体的稳定性和可塑性,评估基坑开挖对周边环境的影响。其次,需要考虑基坑的大小和深度,以确定支护结构的承载能力和稳定性。最后,还需要考虑施工的时间和成本等因素,选择合适的支护结构来满足工程的需求。

总之,放坡开挖、土钉墙、钢板桩、桩锚,以及内支撑支护体系等支护结构都具有各自的特点和适用范围,可以根据实际需要进行选择和应用。通过科学合理地选择支护结构,可以保证基坑的稳定性和安全性,确保工程的顺利进行。

3.2 施工方法的确定

基坑支护施工中,施工方法的选择对于施工效率和质量具有重要影响。在选择合适的施工方法时,需要考虑基坑的特点和施工要求,包括开挖方式、支护结构的安装和拆除等。同时,合理控制施工过程中的各项参数,确保施工的顺利进行。

在基坑支护施工中,常见的开挖方式包括机械开挖、人工开挖和爆破开挖。机械开挖是最常用的方式,其高效快捷的特点使其成为首选。然而,在选择机械开挖时,需要考虑基坑周边环境 and 地下管线的情况,避免发生事故或损坏周边设施。人工开挖虽然速度较慢,但在有限的空间

内可以更加精确地控制开挖范围,适用于特殊情况下的基坑施工。爆破开挖则适用于岩石等较硬土层的开挖,能够提高施工效率,但需要严格控制爆破的安全性。

3.3 施工过程中的质量控制

为了保证基坑支护施工的质量达到设计要求,建立科学的质量控制体系至关重要。这一体系能够对施工过程进行全面监控和检测,及时发现和解决问题。

在开始施工之前,施工方案应根据设计方案经过仔细的论证和优化,确保其科学合理。工艺要求则明确了施工过程中的关键环节和操作要求,从而确保施工的准确性和规范性。在基坑支护施工中,选用合格的材料对于保证施工质量至关重要。因此,质量控制体系应规定材料的采购渠道和标准,并对进场材料进行严格的验收和检测,确保其符合设计要求。质量控制体系还应包括施工过程中的质量监控和检测措施。通过安装监测设备,对基坑支护施工过程中的关键指标进行实时监测,能够及时发现施工中的问题,并采取相应的措施进行调整和修正。同时,定期进行质量检测,确保施工质量的稳定性和一致性。此外,通过建立完善的质量记录和信息管理系统,能够对施工过程进行全面记录和追溯,为后期的质量评估和验收提供依据^[3]。最后,质量控制体系还应包括施工人员的培训和管理。施工人员是施工质量的关键因素,他们的素质和技术能力直接影响着施工的质量。因此,质量控制体系应加强对施工人员的培训和管理,提高其质量意识和技术水平,确保施工过程的专业性和规范性。

4 在基坑支护施工过程中存在的问题及措施

4.1 对环境因素做好充分考虑

在基坑支护的具体实施过程中,由于涉及土地开挖,我们必须充分考虑地质、水文以及地下设施等因素。如果在施工前没有进行充分的调查和考虑,并且对相关数据没有进行严格的计算和分析,那么在具体的施工过程中就会出现许多问题。

首先,不同地区的地质情况千差万别,如土质的稳定性、岩性的坚硬程度等。如果没有对地质条件进行详细的调查,就无法选择合适的支护方式和材料。此外,地下水位的高低也会对基坑支护产生影响。如果没有对水文情况进行充分了解,可能会导致基坑内水土流失,影响施工进度和安全性。其次,在城市建设中,地下管线、电缆等设施密布,如果没有进行准确的定位和调查,施工过程中可能会损坏这些设施,给城市的正常运行带来不必要的影响和经济损失。因此,在施工前必须对地下设施进行全面的勘察和标记,以确保施工的安全性和顺利进行。最后,在设计和施工过程中,需要进行各种参数的计算,如土体的承载力、支护结构的稳定性等^[4]。只有通过准确的计算和分析,才能选择合适的支护方式和材料,并保证基坑的稳定性和安全性。

4.2 在施工过程中存在设计不达标因素

在建筑工程的施工过程中,设计人员的专业素质和责任心直接影响到整个工程的质量。如果设计人员在进行工程设计时,未能严格按照相关的技术规范和标准来进行,那么就会在锚杆强度和土钉支护等方面出现一系列问题。这不仅会导致施工进度延误,更严重的是,它可能会对工程的安全性产生威胁,使工程无法达到预定的质量标准。如果设计人员存在不负责任的心理,那么他们在进行设计工作时,就可能无法充分考虑到施工过程中的各种实际情况,从而导致设计方案的不完善。这不仅会使得施工过程中的协调工作变得困难,更可能会对整个建筑工程的支护实施过程产生负面影响。例如在锚杆强度和土钉支护等方面,设计人员如果没有严格按照技术规范来进行设计,那么在施工过程中就可能会出现各种问题。例如,锚杆的强度可能无法满足工程的实际需求,或者土钉的支护效果可能不佳,这些问题都会对工程的质量和产生严重影响。

4.3 基坑工程中降水工作存在的问题

基坑降水是一项系统的工程,环节较多,常见的降水问题有降水井质量不合格、排水管线布设不合理、排水口设置不合理、备用发电机故障等。降水井质量不合格表现为井内水位下降迅速,井外地下水位下降缓慢或不下降,严重影响降水效果;造成降水井质量不合格的一般原因有成井直径不满足设计要求、井管不居中、含水层滤料投放不到位、无砂砼井管透水性不合格等;排水管网布设不合格主要表现在排水管的排水管径和排水量不匹配、沉淀池修建太小不满足排水要求;排水口设置不合理表现在排水口设置在场地周边市政排水管网的上游,使场地周边的市政排水管网排水压力增加,给基坑安全造成风险;一些施工单位为了节省成本,选择备用发电机功率小或不配备备用发电机组,造成突发情况进而造成基坑坍塌的事故。降水工作在基坑支护工程中的重要性不可忽视,必须把控好细节。

5 在基坑支护施工过程中改进措施

5.1 施工方法的选择

在进行土方开挖时,需要注意土体的稳定性,避免引发土体滑坡或塌方等不良情况。为此,可以采取一些措施,如选择合适的土方开挖方法、合理设置土方边坡的坡度和坡高,并在需要的地方进行加固处理,以确保土体的稳定性。其次,基坑支护施工还会对地下水位及水质产生一定的影响。在进行基坑支护时,需要考虑地下水的渗流情况,避免因渗流引起的基坑底部和周边土体的液化或冲刷现象。为此,可以采取一些水工措施,如设置排水系统、进行地下水抽排和水封等处理,以降低地下水位,保证基坑的安全施工。此外,基坑支护施工还会对周围环境的噪声和震动产生一定的影响。在进行振动性施工作业时,需要采取一些措施,如合理选择施工方法、控制施工设备的振

动幅度和频率,并采取隔音措施,以减少对周围居民的噪声和震动影响。另外,基坑支护施工还需要考虑对周围交通的影响。在进行施工时,需要合理安排交通,确保施工期间的交通畅通和安全。同时,施工现场的临时道路和施工设备的运输也需要注意,避免对周围交通造成不必要的阻碍或危险。最后,基坑支护施工还会对周围环境的美观产生一定的影响。为了减少基坑施工对周围环境的影响,可以采取一些美化措施,如合理布置施工现场、进行绿化和景观修复等,以提升周围环境的美观度。

5.2 优化设计工艺

随着城市化进程的加快,建筑基坑的规模和深度不断加大,对基坑支护的要求也越来越高。因此,改进基坑支护施工过程中的措施和优化工艺设计显得尤为重要。在施工前,要充分考虑到地质条件、周围环境、施工周期等因素,制定出合理、科学的施工方案。此外,针对不同类型的基坑支护结构,如锚杆、支撑、桩墙等,要进行细致的设计和计算,确保其稳定性和安全性。同时,要根据实际情况对施工方案进行及时调整和优化,以适应施工现场的变化。

其次,强化施工过程中的质量控制也是基坑支护施工的重要内容。在施工过程中,要严格按照设计要求和规范进行操作,确保每道工序的质量和安全性。对于关键部位和关键环节,如锚杆打设、支撑安装、土方开挖等,要加强检查和监督,确保施工质量。此外,要加强施工人员的安全教育和技能培训,提高他们的安全意识和操作技能。随着科技的发展,许多新型材料和设备逐渐应用于基坑支护施工中,如预应力锚杆、搅拌桩、地下连续墙等。这些新技术、新工艺的使用,可以有效提高基坑支护的质量和效率,降低施工风险^[6]。同时,要注重技术创新和研发,不断探索适用于不同工程特点的基坑支护技术。

加强施工现场的管理和协调也是基坑支护施工改进的关键。在施工现场,要建立健全的管理制度,明确各岗位职责,确保施工有序进行。同时,要加强各参建单位之间的沟通协调,确保设计、施工、监理等各方密切配合,形成合力。此外,要注重施工现场的文明施工,遵守环保、安检等相关规定,营造良好的施工环境。

5.3 加强降水工作监测

首先,在降水工作方案设计方面,需要进行详细的地下水调查,了解地下水的分布情况、压力大小、渗透性等因素,以便制定出科学合理的降水措施。其次,需要根据地下水的情况,选择合适的施工工艺和施工方案,确保施工的安全和稳定。此外,还需要对施工过程中的地下水情况进行实时监测,及时发现并处理问题,确保工程的顺利进行。

在降水工作处理方面,首先需要对基坑进行有效的降水处理,防止地下水渗入基坑内部,造成基坑内部的稳定性问题。其次,需要对基坑周边的地下水进行控制,防止基坑降水对周边建筑物及环境产生破坏性影响,这可以通过

过设置止水帷幕、回灌等方式来实现。同时,还需要对施工过程中的降水措施进行定期检查和维护,确保其一直处于良好的工作状态。

6 结语

文章对建筑工程基坑支护施工技术的要点进行了详细分析。基坑支护施工技术的合理应用,对于保障施工安全 and 质量具有重要意义。通过对基坑支护施工中的关键技术进行研究和总结,可以为工程实践提供参考和指导。同时,基坑支护施工技术的发展趋势也值得进一步研究和探讨,以满足不断变化的工程需求。

[参考文献]

[1] 蒋烨华. 建筑工程基坑支护施工技术要点与应用分析

[J]. 工程技术研究,2023,8(12):46-48.

[2] 朱有坦,陈威,薛锋. 高层建筑基坑支护施工技术要点分析[J]. 中国住宅设施,2021(9):136-137.

[3] 于立栋. 建筑工程中基坑支护施工技术要点分析[J]. 工程技术研究,2021,6(7):72-73.

[4] 袁维锋. 建筑工程中基坑支护施工技术要点分析[J]. 工程技术研究,2020,5(23):46-47.

[5] 耿大勇. 建筑工程基坑支护施工技术要点分析[J]. 江西建材,2020(2):61-62.

作者简介:赵君鹏(1978.11—)毕业院校:吉林大学,所学专业:地质工程,当前就职单位名称:河南省地质局生态环境地质服务中心,当前职称级别:中级工程师。

探究无线通信技术智能化现状与发展趋势

刘 刚

鸿盛建设有限公司, 河北 张家口 075000

[摘要] 随着信息技术的迅猛发展, 无线通信技术在现代社会中发挥着越来越重要的作用。智能化是当前无线通信技术发展的重要趋势, 将无线通信技术与人工智能、大数据等前沿技术相结合, 实现通信网络的自主管理和智能化应用。文章探究无线通信技术的智能化现状与发展趋势, 概述无线通信技术的基本概念, 分析当前无线通信技术和智能化发展的现状, 并从技术融合、创新和格局扩大等方面阐述无线通信技术智能化的发展趋势。

[关键词] 无线通信技术; 智能化; 发展趋势

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12377

中图分类号: TN92

文献标识码: A

Exploration on the Current Status and Development Trends of Intelligent Wireless Communication Technology

LIU Gang

Hongsheng Construction Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: With the rapid development of information technology, wireless communication technology is playing an increasingly important role in modern society. Intelligence is an important trend in the current development of wireless communication technology. By combining wireless communication technology with cutting-edge technologies such as artificial intelligence and big data, autonomous management and intelligent application of communication networks can be achieved. This article explores the current status and development trends of wireless communication technology's intelligence, outlines the basic concepts of wireless communication technology, analyzes the current status of wireless communication technology and intelligent development, and elaborates on the development trend of wireless communication technology's intelligence from the aspects of technology integration, innovation, and grid expansion.

Keywords: wireless communication technology; intelligence; development trends

引言

当今信息时代, 无线通信技术正处于快速发展的阶段, 成为人类社会发展和生活方式转变的关键驱动力^[1]。随着信息技术的快速发展, 无线通信技术已经成为人们日常生活和工作中不可或缺的一部分。从最初的 2G 到如今的 5G, 无线通信技术已经取得了巨大的进步, 为人们提供了更快、更稳定的通信服务。然而, 随着智能化时代的到来, 传统的无线通信技术已经无法满足日益增长的通信需求和多样化的应用场景。因此, 如何将无线通信技术与人工智能、大数据等新兴技术相结合, 实现通信网络的智能化管理和应用, 成为当前研究的热点和挑战。本文通过对无线通信技术的智能化现状与发展趋势进行深入探讨, 全面分析当前的研究进展和应用现状, 归纳总结其发展趋势和未来方向, 为相关领域的研究和实践提供理论指导和技术支持。

1 无线通信技术概述

无线通信技术是指利用无线电波或其他电磁波进行信息传输的技术, 是现代通信系统中不可或缺的一部分, 广泛应用于移动通信、卫星通信、微波通信、无线局域网等领域。

无线通信技术的发展可追溯到 20 世纪初, 随着无线

电技术的逐步成熟和普及, 人类的通信方式得到了革命性的改变。移动通信技术是无线通信技术中应用最为广泛的领域, 最早由模拟通信发展而来, 经历了 2G、3G、4G 到如今的 5G 等多个发展阶段。移动通信技术的不断升级和演进, 使得人们能够随时随地进行语音通话、短信发送、数据传输等通信活动, 极大地方便了人们的生活和工作。

微波通信技术是指利用微波进行长距离通信和高速数据传输的技术, 主要应用于卫星通信、微波链路通信等领域。微波通信技术的发展使得人类能够跨越地理空间进行通信, 实现了全球范围内的信息交流和资源共享, 对推动经济全球化和文化交流具有重要作用。

无线局域网技术是指利用无线电波进行短距离局域网络通信的技术, 如 Wi-Fi 技术。无线局域网技术的普及和发展, 使得人们能够在家庭、企业、公共场所等地方便无线接入互联网, 实现了移动办公、无线娱乐等应用, 为数字化生活提供了便利。随着智能化时代的到来, 无线通信技术正朝着智能化方向发展。智能化无线通信技术将传统的无线通信技术与人工智能、大数据、云计算等新兴技术相结合, 实现了通信网络的自主管理和智能化应用。

2 浅析无线通信技术智能化发展

2.1 无线通信技术现状分析

2.1.1 移动通信

移动通信技术从最早的 2G 发展到如今的 5G, 经历了多个阶段的演进和升级, 不断推动着通信行业的发展和社会的进步^[2]。首先, 2G 移动通信技术是数字通信技术的开端, 它将语音信号转换成数字信号进行传输, 实现了通话的数字化和数据的压缩传输, 使得移动通信系统更加高效和稳定, 使得人们可以使用手机进行语音通话、短信发送等基本通信功能, 极大地方便了人们的生活。其次, 3G 移动通信技术在 2G 技术的基础上实现了更高速的数据传输, 不仅能够进行语音通话和短信发送, 还可以实现视频通话、移动互联网等多种功能。3G 技术的普及和应用为移动互联网的兴起提供了基础, 使得人们能够随时随地访问互联网、查看新闻、收发邮件等, 进一步丰富了移动通信的应用场景。随后, 4G 移动通信技术在 3G 技术的基础上进一步提升了通信速度和网络容量, 实现了更高效的数据传输和更低的时延。4G 技术的推出使得移动宽带成为现实, 为高清视频、在线游戏等大流量应用提供了支持, 进一步丰富了移动通信的应用场景, 提升了用户体验。最近, 5G 移动通信技术的商用推广引起了广泛关注。5G 技术不仅具备了更高速的数据传输速率和更低的时延, 还具有更大的连接密度和更可靠的网络覆盖, 为智能手机、物联网设备等大规模连接提供了支持, 为实现万物互联、智慧城市等应用场景奠定了基础。

2.1.2 微波通信

微波通信是一种利用微波进行长距离通信和高速数据传输的技术, 主要应用于卫星通信、微波链路通信等领域, 对人类社会的通信方式和信息交流方式产生了深远的影响。卫星通信是指通过地面站和通信卫星之间的微波链路进行通信, 实现了全球范围内的信息传输和资源共享^[3]。卫星通信技术的发展使得人类能够跨越地理空间进行通信, 为偏远地区和海上航行提供了通信保障, 同时也为天气预报、地质勘探等领域的科学研究提供了数据支持。

微波链路通信是指利用微波进行短距离通信和高速数据传输, 主要应用于城市间、企业间等需要大带宽传输的场景, 使得人们能够在城市间实现高速、稳定的数据传输, 为企业的信息化建设和互联网接入提供了便利。另外, 随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展, 微波通信技术也在不断创新和发展, 如近年来, 光纤通信等新兴技术的发展对微波通信技术提出了挑战, 但微波通信技术仍然具有一定的优势, 如覆盖范围广、建设周期短、成本较低等, 因此仍然得到广泛应用。

2.2 无线通信技术智能化现状分析

2.2.1 终端直通 (D2D) 技术

终端直通 (D2D) 技术是一种无线通信技术, 允许终

端设备直接进行通信, 而无需通过基站进行中继, 这种技术使得终端设备可以在接近的距离内直接通信, 从而提高了通信效率、降低了网络拥塞, 并且能够在一定程度上保护用户隐私。

D2D 技术的原理是利用终端设备之间的近距离通信, 实现数据传输和信息交换。这种直接通信方式不仅可以减少数据传输的路径长度和传输延迟, 还可以降低网络负载, 提高通信效率。D2D 技术具有灵活性和可靠性。由于终端设备之间的通信距离相对较近, 因此通信链路更为稳定, 信号衰减较小, 通信质量更加可靠。此外, D2D 技术可根据通信环境的实时变化, 动态调整通信方式和传输参数, 以适应不同的通信需求和场景, 具有较强的灵活性和适应性。另外, D2D 技术还可以为一些特定的应用场景提供支持。物联网和智能城市等领域, 大量的终端设备需要进行即时通信和数据交换, 通过 D2D 技术, 可直接进行通信, 实现设备之间的信息共享和资源协作, 为智能化应用提供了基础支持。同时, D2D 技术具有一定的安全性和隐私保护能力。由于终端设备直接进行通信, 不经过基站的中转, 因此可减少数据在传输过程中被窃听或篡改的风险, 提高了通信的安全性。

2.2.2 多输入多输出 (MIMO) 技术

多输入多输出 (MIMO) 技术是一种通过利用多个发射天线和多个接收天线来实现的无线通信技术, 在不增加带宽和发射功率的情况下, 显著提高系统的数据传输速率、信号覆盖范围和抗干扰能力^[4]。

MIMO 技术利用多个发射天线和多个接收天线之间的独立传输路径, 实现了空间多样性和空间复用, 意味着在同一频率和时间上, 多个数据流可以同时通过不同的传输路径传输, 从而增加了信号的可靠性和传输速率。同时, MIMO 技术可以抑制多径效应, 提高信号的传输质量。在无线通信中, 信号可能经历多条传播路径到达接收端, 导致信号间的时延和干扰, 利用 MIMO 技术, 通过多个接收天线接收来自不同传输路径的信号, 将这些信号进行合理的组合, 从而抑制多径效应, 提高信号的接收质量和可靠性。另外, MIMO 技术能够提高系统的覆盖范围和抗干扰能力。通过多个发射天线发送信号, 使信号的覆盖范围更广, 从而提高了系统在边缘区域的覆盖效果。MIMO 技术还能够利用空间上的多样性, 降低信号在传输过程中受到的干扰, 提高了系统的抗干扰能力和稳定性。此外, MIMO 技术节约功耗和频谱资源。由于 MIMO 技术可以在不增加带宽和发射功率的情况下提高系统的数据传输速率, 可更加高效地利用现有的频谱资源, 对于无线通信系统来说是非常重要的, 特别是在频谱资源有限的情况下, MIMO 技术的应用能够使得系统更加节能高效。

2.2.3 近距离无线通信 (NFC) 技术

近距离无线通信 (NFC) 技术是一种短距离、高频率

的无线通信技术,允许在两个设备之间进行近距离通信和数据交换,常见于智能手机、支付系统、智能门锁等设备中,已经成为智能化生活的重要组成部分。首先,NFC技术的工作原理是基于感应耦合,即当两个NFC设备之间距离在几厘米范围内时,它们可以建立起无线连接进行通信。NFC设备通常包括读写器(例如智能手机)和标签(例如NFC标签或NFC芯片),它们之间可以进行双向通信和数据传输,不仅简单快捷,而且更安全可靠。

NFC技术在智能支付领域得到了广泛应用。通过将银行卡信息、信用卡信息等存储在智能手机或其他支持NFC技术的设备中,用户可以通过近场通信的方式完成支付交易,而无需插卡或输入密码,这种便捷的支付方式不仅提高了支付效率,还增强了支付安全性,因为用户的银行卡信息不再暴露在外部设备上。另外,NFC技术也被广泛应用于智能门禁系统和智能家居领域。通过在门锁或家居设备上安装NFC标签或NFC芯片,用户可以通过刷卡或触摸的方式开启门锁、控制家居设备,实现对家庭安全和舒适度的智能化管理,这种智能门禁和智能家居系统不仅提高了用户的生活便利性,还增强了家庭安全性和节能环保性。

3 无线通信技术智能化发展趋势

3.1 技术逐渐融合

随着移动通信、卫星通信、物联网、智能交通等领域的发展,越来越多的通信技术被广泛应用。而这些通信技术往往具有不同的特点和优势,如移动通信技术提供了便捷的移动通信服务,卫星通信技术具有广域覆盖的特点,物联网技术支持大规模的设备连接等,通过将这些不同技术进行融合,可以实现多种通信方式的无缝切换和互操作,提高通信的灵活性和可靠性^[5]。

融合技术的发展推动了通信网络的智能化和优化。通过将传感器、人工智能、大数据分析等技术与无线通信技术相结合,可以实现对通信网络的智能管理和优化。例如,通过利用传感器技术监测网络中的实时数据,然后通过人工智能算法进行分析和预测,可以实现对网络负载、信号覆盖、传输效率等方面的智能调控,提高了通信网络的性能和用户体验。另外,技术融合还促进了无线通信技术与其他领域的深度融合,推动了智能化应用的发展。例如,无线通信技术与云计算、物联网、人工智能等技术的结合,可以实现智能家居、智能交通、智能健康等领域的智能化应用,通过将传感器、控制器等智能设备与无线通信技术相连接,可以实现设备之间的信息交换和远程控制,从而提高了生活和工作的便利性和效率。

3.2 融合带来创新

随着不同领域的技术融合和交叉创新,无线通信技术

正迎来一系列创新性的发展,推动了通信行业向更加智能化和高效化的方向发展。首先,技术融合带来了多维度的创新。通过将传统的无线通信技术与人工智能、大数据分析、云计算、物联网等新兴技术相结合,创造了多种新的通信模式和服务形态,如结合人工智能技术,实现智能网络管理和优化。其次,技术融合促进了通信服务的个性化和定制化。通过结合用户的个人偏好、行为习惯、地理位置等信息,可以为用户提供个性化的通信服务和体验,如基于用户的位置信息和行为数据,可以实现智能推荐和定制化服务。另外,技术融合推动了通信网络的智能化和自动化。通过将传感器、自动化控制系统、智能算法等技术与通信网络相融合,可以实现对网络资源的智能管理和优化。最后,技术融合也推动通信设备和终端的创新和进步。通过将无线通信技术与人工智能、物联网、虚拟现实等技术相结合,实现更加智能化、多功能化的通信设备和终端产品,如结合人工智能技术,实现智能手机的语音识别和智能助手功能;结合物联网技术,实现智能家居设备的远程控制和数据交换;结合虚拟现实技术,可以实现智能眼镜和增强现实应用。随着技术的不断发展和进步,无线通信技术将会迎来更加丰富和多样的创新,为人们的生活和工作带来更多的便利和可能性。

4 结束语

在无线通信技术智能化发展的趋势下,技术融合与创新不断推动着通信行业迈向全新的境界。从多维度的技术融合到个性化的通信服务,再到智能化的网络管理和创新的通信设备,不仅提升了通信技术的性能和效率,也为用户带来了更加便捷、智能化的通信体验。随着未来科技的不断进步,期待无线通信技术在智能化发展道路上不断创新,为人们的生活和工作带来更多惊喜与便利。

[参考文献]

- [1]付仅华,容有略.无线通信技术智能化发展研究[J].网络安全和信息化,2023(12):7-9.
- [2]李敏仪,胡镕显,刘韬,等.探究无线通信技术智能化现状与发展趋势[J].信息记录材料,2023,24(9):30-33.
- [3]白国军.探究现代无线通信技术的智能化发展趋势[J].电子元器件与信息技术,2021,5(10):208-209.
- [4]李涛.移动无线通信技术智能化发展趋势探讨[J].中国新通信,2020,22(10):21.
- [5]刘磊.移动无线通信技术智能化发展趋势探讨[J].数字通信世界,2019(10):100.

作者简介:刘刚(1981.4—),毕业院校:河北经贸大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位名称:鸿盛建设有限公司,就职单位职务:项目管理。

叠合墙铝模构造施工技术在现代建筑中的创新应用

范萌 陈琦 赵柏珩

中国二十二冶集团有限公司, 四川 成都 610000

[摘要]随着社会经济的不断发展和建筑行业的不断壮大,人们对于建筑质量、效率和环保性的要求也日益提高,装配式建筑作为一种新型的建筑方式逐渐备受关注,并成为了建筑行业转型升级的重要方向之一。而叠合墙铝模构造施工技术作为装配式建筑中的关键环节,在提高建筑质量、加快施工效率、降低施工成本方面发挥着至关重要的作用。然而,当前在叠合墙铝模构造施工技术的应用过程中,仍存在着诸多问题和挑战,如接缝处理不当、施工效率低下以及安全隐患等。本文探讨叠合墙铝模构造施工技术的创新应用,通过对现有技术的概述、问题的分析和解决方案的探讨,为推动该技术的进一步发展提供理论和实践支持。

[关键词]叠合墙; 铝模构造; 现代建筑

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12376

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Innovative Application of Aluminum Formwork Construction Technology for Laminated Walls in Modern Architecture

FAN Meng, CHEN Qi, ZHAO Boheng

China MCC22 Group Corporation Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy and the continuous growth of the construction industry, people's requirements for building quality, efficiency, and environmental protection are also increasing. Prefabricated buildings, as a new type of construction method, have gradually attracted attention and become one of the important directions for the transformation and upgrading of the construction industry. As a key link in prefabricated buildings, the construction technology of laminated wall aluminum formwork plays a crucial role in improving building quality, accelerating construction efficiency, and reducing construction costs. However, there are still many problems and challenges in the application process of laminated wall aluminum formwork construction technology, such as improper joint treatment, low construction efficiency, and safety hazards. This article explores the innovative application of aluminum formwork construction technology for laminated walls. Through an overview of existing technologies, analysis of problems, and exploration of solutions, it provides theoretical and practical support for promoting the further development of this technology.

Keywords: stacked wall; aluminum mold construction; modern architecture

引言

随着现代社会的不断发展,传统的建筑施工方式存在着诸多问题,如资源浪费、施工周期长、质量难以保证等,已经不能满足社会的需求。因此,人们开始寻求一种更加高效、环保、可持续的建筑方式,装配式建筑作为一种新兴的建筑模式逐渐崭露头角。装配式建筑具有工程周期短、质量可控、环保节能等诸多优点,被认为是未来建筑发展的主流趋势。叠合墙铝模构造施工技术作为装配式建筑中的重要组成部分,其发展和应用对于提高建筑施工效率、保障建筑质量、降低施工成本具有重要意义。因此,有必要对叠合墙铝模构造施工技术进行深入研究和探讨,寻求创新的解决方案,以推动该技术的进一步发展和应用。

1 叠合墙铝模构造施工技术概述

1.1 叠合墙概述

1.1.1 叠合墙的定义和特点

叠合墙是一种由不同材质的板材叠合而成的墙体结

构,利用不同材质板材的叠合组合,形成具有一定强度和稳定性的墙体结构。其特点主要体现在轻质、高强度、隔热、隔声等方面。叠合墙的轻质特性使得建筑整体结构更为轻盈,减轻了对地基和基础的压力,有利于提高建筑的抗震性能;叠合墙具有高强度,能够承受一定的外部荷载和内部压力,保证建筑的结构安全和稳定性;叠合墙的隔热和隔声性能也是其显著特点之一,通过合理的结构设计和材料选择,可以有效地减少建筑内外温度的传导和声音的传播,提高居住和工作环境的舒适性;叠合墙的构造灵活性也值得关注,可以根据建筑设计和功能需求进行定制设计,满足不同项目的要求,具有较高的适用性和灵活性。

1.1.2 叠合墙的分类与应用领域

叠合墙作为一种新型建筑墙体结构,根据不同的构造方式和材料组合,可以分为多种类型,主要包括砌筑式叠合墙、预制式叠合墙和装配式叠合墙等。砌筑式叠合墙是指采用砖块、石材等传统材料进行砌筑,然后在墙体表面

覆盖一层叠合材料,以增强其结构强度和美观性;预制式叠合墙是指在工厂预制好叠合板材,然后运输到现场进行安装,具有生产周期短、施工速度快、质量可控等优点;装配式叠合墙是指将预制好的叠合板组件在现场进行组装,通常采用连接件将板材连接在一起,具有构造简单、安装快捷、可拆卸重复使用等特点。在住宅建筑领域,叠合墙可以用于外墙、隔墙、隔音墙等,具有保温隔热、防火阻燃等特点,能够提升建筑的居住舒适性和安全性。在商业建筑领域,叠合墙可以用于大型商场、写字楼等建筑的外立面装饰,通过不同的材料和设计风格,营造出独特的建筑形象和品牌形象。在工业厂房领域,叠合墙可以用于分隔车间、仓库等功能区域,具有承载能力强、耐久性好等特点,适用于各种工业生产环境。在公共建筑领域,叠合墙可以用于学校、医院、体育馆等建筑的墙体结构,通过材料选择和设计优化,满足建筑的功能和使用需求,提高建筑的整体品质和形象。

1.2 铝模施工技术概述

1.2.1 铝模施工技术的发展历程

铝模施工技术的发展历程可以追溯到上世纪中叶,当时起源于欧洲。起初,铝模主要是作为一种辅助工具,用于加速混凝土建筑施工进程,并提高施工质量,随着科技的不断进步和建筑行业的发展,铝模技术逐渐得到了改进和完善。上世纪80年代,随着铝合金材料和焊接技术的提升,铝模的质量和稳定性得到了极大的提高,大幅度提升了施工效率和施工质量。进入21世纪,随着我国经济的高速发展和建筑业的蓬勃发展,铝模技术在中国得到了广泛的应用和推广。国内铝模企业在技术上进行了不断的创新和改进,开发出了适应中国国情的各种型号和规格的铝模产品,铝模技术的发展也催生了铝模相关配套设备和施工工艺的不断创新,如智能化铝模系统、模板表面处理技术、铝模连接件等,进一步提高了铝模施工的效率和质量。当前,铝模施工技术已经成为现代建筑施工的主流技术之一,在高层建筑、桥梁、隧道等各类工程项目中得到了广泛的应用,不仅具有施工速度快、重复使用次数多、施工质量高等优点,还能有效减少施工噪音和施工废弃物,满足了绿色施工的要求。未来,随着科技的不断进步和建筑业的不断发展,铝模施工技术将继续不断创新和完善,为建筑施工提供更加先进、高效、环保的解决方案。

1.2.2 铝模施工技术的特点与优势

铝模施工技术以其独特的特点和明显的优势成为现代建筑领域备受青睐的施工方式。铝模具有较轻的重量和优异的刚性,使其易于搬运和安装,同时能够承受较大的荷载,保证施工安全和稳定性。铝模具有优异的表面平整度和模板拼接性,能够有效减少混凝土表面的裂缝和缺陷,铝模具有优秀的耐腐蚀性和耐用性,能够长期重复使用,降低了施工成本,减少了资源浪费,符合可持续发展的要求。相比传统的木模施工方式,铝模施工不受天气条件的

限制,可以全天候施工,铝模还具有灵活性强、适用性广的特点,能够满足不同类型、规模和形状的建筑需求,为建筑设计提供了更多的性和空间^[1]。采用铝模施工可以减少木材的使用量,降低森林资源的消耗和环境污染,铝模具有良好的再生利用性,可以回收再利用,减少了废弃物的排放,实现了资源的循环利用。总之,铝模施工技术以其轻便、高效、环保的特点,为现代建筑施工提供了可靠而先进的解决方案,将在未来的建筑领域中继续发挥重要作用。

2 叠合墙铝模构造施工技术的基本原理

2.1 叠合墙与铝模的结合方式

叠合墙与铝模的结合方式旨在确保施工过程中的稳定性和精度。一种常见的方式是通过将铝模与叠合墙构件进行精准匹配和连接。在预制过程中,叠合墙构件需按照设计要求与铝模进行结合,确保结合牢固、接缝严密,以保证施工后墙体的整体质量。通过合理设计,可以实现对叠合墙构件的支撑和定位,提高施工的精度和效率。在实际施工中,工人需要根据设计图纸和工艺要求,将铝模逐段安装到位,并进行调整和固定。随后,预制好的叠合墙构件与铝模进行匹配,确保位置准确、结合牢固,能够有效地保证施工过程中的稳定性和精度,从而为装配式叠合墙的施工提供了可靠的技术支持。

2.2 工艺流程及关键步骤

叠合板安装的工艺流程包括以下关键步骤:首先,施工人员进行测量放线,以确定叠合板的安装位置和方向,确保施工的准确性和精度。接着,根据设计要求,进行竖向预留插筋标高的调整,确保插筋位置准确无误。随后,安装垫片以提供叠合板安装的支撑。预制墙体吊装就位,然后安装斜支撑杆件以保证墙体在安装过程中的稳定性。进行墙体的调整校正,确保其位置 and 水平度符合设计要求。接着进行墙柱钢筋的安装工作,以增强墙体的承载能力和稳定性。在墙体钢筋安装完成后,进行叠合剪力墙水平接缝及边缘构件处铝模板的安装,加固墙体连接处并提升整体结构的稳定性。经过以上步骤的工艺流程,叠合板安装工作完成,整体结构稳固可靠,为后续的施工工作奠定了坚实的基础,具体如图一所示:

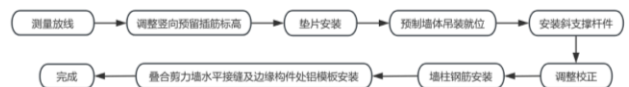


图1 叠合板安装的工艺流程

3 叠合墙铝模施工存在的主要问题

3.1 施工接缝处理不当问题

由于施工接缝处于叠合墙板的连接部位,如果处理不当,容易导致接缝处的漏水、渗漏等问题,直接影响叠合墙的整体密封性和耐久性,进而影响建筑物的使用寿命和质量。因此,解决施工接缝处理不当的问题对于确保叠合墙铝模构造施工的质量和稳定性至关重要。

3.2 施工效率与质量问题

施工效率低会导致工程进度延误和成本增加。施工质量问题也常常存在,源于材料选用不当、工艺操作不规范或施工人员技术水平不足等因素。低质量的施工会影响建筑物的使用性能和安全性,导致后期维修和改造成本的增加,甚至影响建筑物的整体形象和价值。

3.3 工程施工中的安全隐患

在叠合墙铝模构造施工过程中,存在施工场地狭窄、高空作业、吊装作业等情况,增加了工人发生意外的风险。此外,施工现场存在材料堆放不当、施工设备操作不当、施工区域未标明安全警示等情况,增加了施工现场发生事故的性^[2]。安全隐患的存在不仅导致人身伤害和财产损失,还会影响工程的正常进行,延误工期并增加项目成本。

4 叠合墙铝模构造施工技术创新应用

4.1 低成本接缝模式研究与优化

在叠合墙铝模构造施工技术中,接缝模式的选择对成本和施工效率具有重要意义。要进行接缝模式的比较分析,这包括对不同接缝模式在成本、施工效率,以及实际应用情况等方面进行综合评估,找出各种接缝模式的优缺点,为低成本接缝模式的设计与应用提供参考。接缝模式的比较分析应该考虑多个方面,要对不同接缝模式所需材料、人工和施工工艺等进行综合比较,以确定其成本差异;各种接缝模式在施工过程中所需的时间、人力和设备等资源消耗情况,这直接影响到工程的施工进度和成本;对各种接缝模式在不同工程项目中的适用性和实际效果进行评估,以确定其在实际工程中的可行性和优劣势。设计低成本接缝模式时,需要充分考虑成本和施工效率的平衡,尽量减少不必要的材料和人工费用,需要结合实际工程需求和施工条件,选择适合的接缝模式,并根据具体情况进行优化调整,以确保施工质量和效率的同时降低成本。在应用低成本接缝模式时,需要对施工人员进行培训和指导,还需要建立健全的质量控制机制,及时发现和解决施工过程中出现的问题,确保施工进度和质量达到预期目标。

4.2 密拼技术在叠合墙施工中的可行性研究

在叠合墙铝模构造施工技术中,密拼技术作为一种新型施工方法备受关注。密拼技术是指在叠合墙板安装过程中,采用精密的设计和制造工艺,使相邻墙板之间的接缝尽可能地减小,甚至消除,从而实现墙面的连续性和完整性。密拼技术的基本原理在于通过优化墙板的设计和加工工艺,使得其尺寸精准、平整度高,从而实现墙体接缝的无缝衔接。相比传统的施工方法,密拼技术可以有效提高墙体的整体性和稳定性,减少墙体接缝处的渗漏和开裂问题,提高建筑物的密封性和耐久性,还能够提升施工效率,减

少施工中的材料浪费和人力资源消耗,提高墙体的装配精度和美观度,使建筑物更加整洁美观。通过对已应用密拼技术的工程项目进行调研和实地考察,评估内容主要包括墙体接缝的质量和密封性、施工效率和成本,以及墙体装配精度和外观效果等方面,通过对这些指标的评估,可以客观地分析密拼技术在实际应用中的优缺点,为进一步推广和优化该技术提供参考和依据。

4.3 叠合墙铝模施工技术的键技术创新

在叠合墙铝模构造施工技术中,铝模作为叠合墙施工的重要工具,其设计和制造质量直接影响着施工效率和墙体质量,通过优化铝模的设计结构和制造工艺,可以提高其适用性和可靠性,实现对叠合墙施工的精准控制和高效实施^[3]。在铝模设计方面,需要充分考虑墙体结构特点和施工要求,合理确定模板的尺寸、材质和连接方式,还需要注重设计细节,如模板表面的光滑度和平整度,以及连接件的牢固性和可调节性,以提高模板的适用范围和施工效率。在铝模制造优化方面,通过精密的数控加工和优质的材料选择,可以实现铝模的高精度和长期耐用性,还应注重模板的可重复使用性和易拆卸性,以提高施工的灵活性和经济性。在施工工艺方面,应结合实际施工情况和技术要求,优化施工流程和操作规范,还应引入先进的施工技术和设备,如自动化装配线和智能监控系统,以提升施工水平和工程品质。在质量控制方面,应建立完善的质量管理体系和监督机制,通过严格的质量控制和质量保证措施,可以有效预防和解决施工中的质量问题,确保叠合墙铝模施工技术的稳定性和可靠性。

5 结语

通过对叠合墙和铝模施工技术的概述,以及技术的基本原理、存在的问题和创新应用进行深入分析,认识到这一技术在建筑行业中的重要性和发展前景。在技术创新应用方面,我们提出了低成本接缝模式研究与优化、密拼技术的可行性研究以及键技术创新等具体措施,为提升叠合墙铝模构造施工技术的质量和效率提供了重要思路 and 方向。

[参考文献]

- [1] 吕杰,吴尚. 装配整体式叠合墙吊装与施工验算研究[J]. 工程技术研究,2023,8(19):26-29.
- [2] 卞波,莫振泽,周梓彬,等. 装配式地铁站单面叠合侧墙受力性能试验研究[J]. 混凝土与水泥制品,2024(3):39-42.
- 作者简介: 范萌(1995.7—),毕业院校:燕山大学里仁学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:中国二十二冶集团有限公司西南公司,职务:科技质量部副部长,职称级别:助理工程师。

地铁施工中地下车站防水施工技术浅析

兰宏博

北京建工土木工程有限公司, 北京 100000

[摘要]随着城市交通需求的增长, 地铁建设已成为许多城市的重要发展方向。有效的防水施工可以保障地下车站的结构安全和运行稳定, 同时也能确保乘客的安全和舒适。文中从渗漏水的原因入手, 分析地下车站常见的渗水部位, 着重讨论加强勘查、维护防水、结构自防水和结构外防水等防水技术, 并详细探讨了变形缝技术、施工缝防水、蜂窝麻面处理、保护层处理以及其他问题处理的重要性, 旨在提高工程质量, 确保地铁系统的安全运营。

[关键词]地铁施工; 地下车站; 防水施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12368

中图分类号: U231

文献标识码: A

Analysis of Waterproofing Construction Technology for Underground Stations in Subway Construction

LAN Hongbo

Beijing Construction Engineering Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the growth of urban transportation demand, subway construction has become an important development direction for many cities. Effective waterproofing construction can ensure the structural safety and stable operation of underground stations, as well as the safety and comfort of passengers. Starting from the causes of water leakage, this article analyzes the common water seepage parts of underground stations, focuses on strengthening exploration, maintenance waterproofing, structural self waterproofing, and structural external waterproofing, and discusses in detail the importance of deformation joint technology, construction joint waterproofing, honeycomb surface treatment, protective layer treatment and other problem handling, so as to improve engineering quality and ensure the safe operation of the subway system.

Keywords: subway construction; underground stations; waterproof construction technology

引言

地铁工程的施工质量关系到整个城市交通系统的安全和效率。在地铁施工中, 地下车站的防水技术尤为关键, 因为一旦防水措施失败, 不仅会造成严重的经济损失, 还可能威胁到乘客的安全和地下设施的正常运行。地下车站位于城市的地下深处, 常常面临复杂的地质条件和水文环境。这些车站的建设通常需要在高地下水水位或者多雨区域进行, 其中, 地下水的渗透和积水问题突出。因此, 研究并采用有效的防水技术是确保地铁安全、稳定运行的前提。

1 地铁车站发生渗漏水的原因

1.1 设计缺陷

地铁车站渗漏水的一个主要原因是设计上的缺陷。这涉及到地铁车站结构设计不合理, 如在地下结构中存在漏水点的位置、排水系统设置不当等。设计缺陷源于设计师对地下环境不够了解或考虑不周, 也是由于设计标准的滞后或误差导致。

1.2 施工工艺问题

施工过程中, 如果施工人员的工艺水平不高, 或者没有严格按照设计要求进行施工, 就可能造成渗漏问题。例如, 施工过程中未能及时修补或密封地下结构中的缝隙, 导致水分渗透; 或者在施工中使用的材料质量不达标, 无法有效防止水的渗漏。

2 地下车站渗水主要部位

2.1 支撑头渗水

在地下车站建设过程中, 支撑头是一个重要的结构部分, 它提供了车站结构的支撑和稳定性。然而, 支撑头也可能成为地下车站渗水的主要部位。支撑头通常位于车站的拐角处或结构关键节点, 这些位置在施工过程中容易出现接缝和缝隙, 这些接缝和缝隙多由于施工质量不佳或结构设计不合理而出现, 导致水分从这些部位渗透到车站内部。支撑头的结构特点决定了其在施工中需要承受较大的压力和应力, 导致结构的微裂缝或变形, 这些微裂缝和变形可能为水分的渗透提供通道, 从而引起渗水问题。

2.2 顶板收缩缝渗水

顶板收缩缝是地铁车站地下结构中的重要部位, 也是渗水的薄弱点。收缩缝是由于混凝土在固化过程中产生的收缩变形而形成的, 常见于混凝土结构的横向连接处, 如顶板和墙体之间的接缝处, 这些收缩缝在地下环境中容易受到水的渗透, 从而引发渗水问题^[1]。

顶板收缩缝渗水主要有几个方面的原因: 一是设计上未能充分考虑到顶板收缩缝的防水问题, 导致在设计阶段未采取有效的防水措施。例如, 设计中未考虑到收缩缝处的渗水压力和渗水路径, 导致缝隙处未能设置防水层或防水材料。二是施工质量。在施工过程中未能严格按照设计

要求进行施工,或者施工人员技术水平不高,就可能造成收缩缝处的防水层不完整或密封不严,从而导致水分渗透。三是材料选择。选用的防水材料不耐水压、不耐候、不耐腐蚀等,就无法有效地防止水的渗透,从而引发渗水问题。

2.3 地下连续墙渗水

地下连续墙承担着支撑和固定地下土体的作用,同时也承受着地下水压力和土压力。然而,地下连续墙在地下环境中也容易发生渗水问题,给地铁工程带来安全隐患和经济损失。地下连续墙由多个混凝土分段组成,在分段接缝处容易产生渗漏,这些接缝通常由于施工连接不严密或者接缝处未能有效密封而导致水的渗透。如果混凝土质量不达标,存在空洞、裂缝或者孔洞,就会导致水分通过混凝土的渗透而引发渗水问题。另外,当地下水压力超过了地下连续墙的抗渗能力时,就会通过墙体的微小缝隙或渗透混凝土表面渗透到车站内部。

2.4 施工缝隙渗水

在地铁车站的建设过程中,由于施工方法和材料的特性,施工缝隙往往成为渗水点。这些缝隙可能出现在混凝土结构的连接处、管道布置的周围以及地下结构中的其他区域,容易受到地下水的渗透。在地铁车站建设过程中,不同施工阶段的接口处理存在问题,如混凝土浇筑接口、管道连接处等,这些接口处理不当,就容易形成缝隙,从而导致水分渗透。施工过程中使用的材料质量不达标或者不适用于地下环境也会导致施工缝隙渗水问题。例如,密封材料的选择不当、耐水性能差,或者填缝材料的黏结力不足,都会影响施工缝隙的密封效果,从而引发渗水问题。施工人员的施工工艺水平不高,操作不规范或者施工过程中未能严格按照设计要求进行操作,就容易产生施工缝隙渗水问题。

3 地铁地下车站防水技术

3.1 加强勘查

在地铁地下车站的防水工程中,加强勘查可以全面了解地下情况,准确评估地下水位、水流速度、地层稳定性等因素,从而为后续的防水设计和施工提供必要的依据和参考。首先,应对地下车站周边地质情况进行详细勘查,包括地质构造、地下水位、土层情况等。通过地质勘查,全面了解地下环境的特点,为后续施工提供重要参考。其次,对地下车站结构进行全面勘查,包括地下室内部结构、管线布置情况等,特别是对于地下室结构的裂缝、渗漏点等进行仔细观察和记录,以便及时采取相应的防水措施。最后,还应对地下车站施工现场进行综合勘查,包括周边环境、地形地貌、地下管线情况等,特别是要注意周边建筑物的存在对地下水位和土壤稳定性的影响,及时发现潜在风险并加以处理。

3.2 维护防水

在施工完成后,需要采取一系列措施来持续监测和维

护防水系统的完整性和有效性。一是建立定期检查制度。制定详细的维护计划,明确维护的时间节点、内容和责任人,确保每个环节都得到充分的关注和实施,及时发现潜在问题,防止小问题演变成大故障。二是加强巡查和观察。定期进行地下车站的巡查,特别是对防水系统的关键部位进行重点观察,如接缝处、渗漏点等,及时发现漏水迹象,采取紧急修补措施,防止漏水扩大影响。三是开展防水系统的定期维护和保养工作。对防水材料进行定期检查,如密封胶、防水涂料等,确保其附着力和密封性,定期清理排水系统,防止排水管堵塞,影响排水效果。四是加强对周边环境的监测。密切关注地下水位、土壤含水量等因素的变化,及时调整防水系统,确保其适应地下环境的变化。

3.3 结构自防水

结构自防水核心理念是通过结构设计和施工工艺实现对水的防护,从而减少对外部防水材料的依赖,提高防水效果的稳定性和持久性^[2]。

结构自防水要求在地下车站的设计阶段充分考虑防水因素。采用合理的结构布局和施工工艺,尽量减少结构裂缝和接缝的数量和长度,降低水渗漏的风险,在地下结构设计中考虑地下水位、土壤条件等因素,选择合适的结构形式和材料,提高结构自身的防水性能。在施工过程中,严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保结构施工的质量和精度。特别是对于关键部位,如墙体、地板、顶板等,采取专业的施工工艺和技术手段,确保其密封性和耐久性。

3.4 结构外防水

结构外防水主要任务是通过在地下车站结构外部添加防水层或结构,从而有效地隔离地下水和降水对结构的侵蚀,保护地下车站的结构安全和运行稳定。结构外防水需要在地下车站结构外部添加防水层,通常包括使用防水涂料、防水膜、防水胶等材料,将其涂覆或铺设在地下车站结构表面,形成一层密封的防水层,阻止水分渗透到结构内部。在施工过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保防水材料的覆盖均匀、密封牢固,不存在漏涂、漏铺等质量问题。特别是对于防水层的接缝处和过渡部位,采取专业的施工工艺和技术手段,确保其密封性和耐久性。除了防水层外,还需要建立排水系统和防水保护层等设施,及时排除降水和地下水,保护防水层的完整性和稳定性。对于地下车站周边的地表排水系统和地下排水管道,也需要加强管理和维护,避免对结构外防水系统造成不利影响。

4 地下车站防水施工技术要点

4.1 变形缝技术

变形缝是地下结构中用于吸收和缓解由于结构变形引起的应力和变形的一种结构缝隙。在地下车站防水施工中,变形缝技术的关键在于如何有效地处理和防止变形缝

对防水系统的影响。

首先,采用合适的变形缝处理方案,根据地下车站的结构特点和变形缝的位置、长度等因素,选择适当的变形缝处理方式,如采用橡胶填缝条、弹性胶泥、防水条等材料填充变形缝,或采用橡胶垫板、弹性水泥砂浆等材料铺设在变形缝上,确保变形缝处的防水性能。

其次,注意变形缝的施工质量和密封性。在进行变形缝处理时,必须确保填缝材料或铺设材料与结构表面紧密贴合,不存在空隙或裂缝,以防止水分通过变形缝渗入结构内部,对于长期性变形缝,还需要考虑其变形能力和耐久性,选择具有较好弹性和耐久性的材料进行处理。

最后,注意变形缝处理与防水层的连续性和一体性。变形缝处理应与防水层的铺设相结合,确保防水层在变形缝处的连续性和一体性,避免因变形缝处理不当而导致防水层的破损或渗漏。因此,在进行防水层施工时,需要特别关注变形缝处的处理,采取相应的措施保证防水系统的完整性。

4.2 施工缝防水

施工缝是指在建筑物结构中由于施工过程中混凝土浇筑分段、工序不同等原因而形成的缝隙。常用的施工缝防水材料包括聚合物防水涂料、橡胶密封胶、防水胶条等,这些材料具有良好的密封性和耐候性,能够有效阻止水分渗入建筑结构内部。在施工过程中,要严格按照防水材料的使用说明进行操作,确保施工缝的密封效果。施工中,要尽量减少施工缝的产生,采取合理的工序和施工措施,减少混凝土浇筑分段对结构的影响。对于已经形成的施工缝,要及时进行处理,填充密封材料,确保施工缝的密封性和耐久性。另外,施工缝防水还需要注重施工质量的控制和监测,要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保施工缝防水材料的涂覆均匀、密封牢固,不存在漏涂、漏铺等质量问题,进行施工缝防水的质量检查和试验,及时发现并纠正施工缝防水不良现象,确保防水系统的长期有效性。只有科学合理地处理和施工缝,才能确保防水系统的稳定性和长期有效性。

4.3 蜂窝麻面处理

蜂窝麻面通常是指混凝土表面出现的不均匀凹凸面,这些表面缺陷如不当处理,会成为水渗漏的隐患,影响地下车站结构的防水效果和使用安全^[3]。蜂窝麻面处理需要采用合适的修补材料和施工工艺,常用的修补材料包括高强度水泥浆、聚合物修补剂等,这些材料具有良好的附着力和耐候性,能够有效填补蜂窝麻面的凹凸处,提升混凝土表面的平整度和密封性。在施工过程中,要根据蜂窝麻面的情况选择合适的修补材料和工艺,确保修补效果符合防水要求。在进行蜂窝麻面修补时,要确保混凝土表面

清洁干燥,无杂质和油污,以利于修补材料的附着和密封效果。修补过程中要注意修补层厚度的控制和均匀性,避免出现局部厚度不均导致的漏水问题,修补后要进行充分的固化和硬化处理,确保修补层与原混凝土层之间的完整性和紧密性。

对于大面积的蜂窝麻面,需要采用机械磨平或喷浆修补等高效工艺,以提高修补效率和质量。在进行机械修补时,要选择合适的磨削设备和修补材料,确保修补后的表面平整、无孔洞,符合防水要求。同时,加强对周边环境的监测,及时调整防水系统,保证其长期稳定运行。

4.4 保护层处理

保护层是指在防水层之上设置的一层保护性覆盖物,其作用是保护防水层免受外部环境和机械损伤的影响,延长防水系统的使用寿命。保护层处理需要选择合适的保护材料。常用的保护层材料包括聚乙烯膜、沥青毡、聚氯乙烯膜等,这些材料具有良好的抗渗透性和耐腐蚀性,能够有效地隔离外部水分和化学物质的侵蚀,保护防水层的完整性和稳定性。在进行保护层铺设时,要确保材料的铺设均匀、紧密,不存在褶皱、气泡等问题,以保证保护层的连续性和一体性,注意保护层与防水层之间的黏结和密封,确保二者之间不存在空隙或裂缝,避免水分渗透^[4]。对于需要穿越保护层的管线、电缆等设施,需要采取相应的防水措施,确保其与保护层的连接处密封可靠,不影响保护层的完整性和防水效果,要注意保护层与周边结构的接缝处理,采取防水胶条、密封胶泥等材料进行填充和密封,确保整体防水系统的连续性和稳定性。

5 结束语

地下车站的防水施工技术是地铁工程中的重要环节,直接关系到地铁运营的安全和可靠性。通过加强技术研究和施工实践,不断提升防水技术水平,可为地铁施工的顺利进行和运营的持续发展提供有力支持。

【参考文献】

- [1]李岩岩,姜杨.地铁施工中地下车站防水施工技术研究[J].建筑与预算,2023(3):49-51.
- [2]侯峰.地铁施工中地下车站防水施工技术浅析[J].中国设备工程,2023(4):224-226.
- [3]毕永涛.地铁工程地下车站防水施工技术分析[J].工程技术研究,2023,8(4):50-52.
- [4]闫晓.地铁施工中地下车站防水施工技术研究[J].运输经理世界,2021(33):1-3.

作者简介:兰宏博(1996.10—),男,黑龙江人,汉族,双学士学历,工程师,就职于北京建工土木工程有限公司,目前主要从事建筑施工和技术等工作。

浅谈灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用

陈广明

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中被广泛应用, 对地基加固和建筑结构稳定至关重要, 而在实际施工中, 由于地质条件的复杂性、注浆材料的选择和施工过程中的质量控制等方面存在一些问题。文中通过分析地质条件不同、注浆材料选择和施工过程中的质量控制难题, 并提出了应对策略, 包括充分准备地质勘察与设计阶段、选择合适的灌注桩和注浆材料以及加强施工过程的质量控制与监测, 以期为建筑工程施工提供指导和借鉴。

[关键词] 灌注桩; 注浆施工技术; 建筑工程; 地基加固; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12404

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Post Grouting Construction Technology for Cast-in-place Piles in Construction Engineering

CHEN Guangming

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: The post grouting construction technology of cast-in-place piles is widely used in construction engineering, which is crucial for foundation reinforcement and building structure stability. However, in actual construction, there are some problems due to the complexity of geological conditions, selection of grouting materials, and quality control during the construction process. The article analyzes the different geological conditions, selection of grouting materials, and quality control difficulties during the construction process, and proposes corresponding strategies, including fully preparing for the geological survey and design stage, selecting suitable grouting piles and grouting materials, and strengthening quality control and monitoring during the construction process, in order to provide guidance and reference for construction engineering.

Keywords: grouting piles; grouting construction technology; construction engineering; foundation reinforcement; quality control

引言

随着城市化进程的加速和建筑工程规模的不断扩大, 地基工程作为建筑工程的重要组成部分, 对地基的稳定性和承载能力提出更高要求, 而灌注桩后注浆施工技术作为一种常用地基加固方法, 对地基处理至关重要, 具有操作简便、施工周期短、加固效果显著等优点, 得到了广泛应用^[1]。通过在灌注桩周围注入浆液, 填充灌注桩与土壤之间的空隙, 可增加地基的承载能力、改善地基土的稳定性、控制地基沉降, 从而保障建筑物的安全和稳定。然而, 随着建筑工程规模的不断扩大和复杂化, 灌注桩后注浆施工技术在实际应用面临问题与挑战, 如地质条件不同会导致施工难度的增加; 注浆材料选择和性能匹配需要考虑多种因素; 施工过程中的质量控制和监测存在一定难度等。因此, 深入研究灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中的应用, 对于推动地基工程技术的创新与发展, 提升建筑工程施工质量和效率, 具有重要的理论和实践意义。

1 灌注后注浆施工技术的概述

灌注桩是一种预制的混凝土柱状体, 通过在地下挖孔后将混凝土灌注而成。其特点包括施工过程简单、灌注桩间隔可调、适用于各种地质条件等; 注浆是指在灌注桩的

周围空间中注入浆液, 填充灌注桩与土壤之间的空隙, 从而增强地基的承载能力和稳定性, 注浆材料一般包括水泥浆、聚合物浆等, 其选择应根据地基土的性质和工程要求进行合理搭配。施工过程中, 需要严格控制注浆的浆液流量和注浆压力, 以确保注浆的均匀性和充实度。在注浆施工完成后, 需要对施工质量进行检测和评估, 确保地基加固效果达到设计要求。总的来说, 灌注桩后注浆施工技术以其简便、高效的特点, 在建筑工程中得到广泛应用, 并在地基加固领域发挥着重要作用。

2 建筑工程中灌注桩的重要性

2.1 增强地基承载能力

地基承载能力是指地基土承受建筑物荷载时的抗力, 对于建筑物的安全和稳定至关重要^[2]。首先, 灌注桩通过直接承担建筑物的荷载, 分担了部分地基土的荷载, 从而降低了地基土的应力水平, 使得地基土的承载能力得到了有效增强, 对于地基土较差或承载能力较低的情况下尤为重要, 能够有效避免地基沉降过大或产生变形, 确保建筑物的安全和稳定。其次, 灌注桩的灌注深度和间距可以根据实际工程要求进行调整, 从而实现对地基的局部加固或整体加固, 使得地基的承载能力得到全面提升, 精细化加

固方式可有效应对不同地质条件下的地基问题,保证建筑物的整体承载性能。最后,灌注桩在施工过程中还可以采用钢筋加固的方式,增加桩体的抗拉强度和抗弯强度,进一步提高地基的承载能力和稳定性,综合性加固方式使得灌注桩在应对各种复杂地质条件和工程要求时都表现出色。总的来说,灌注桩作为一种地基加固技术,在增强地基承载能力方面具有独特的优势和重要性,通过其合理设计和施工,有效提高地基的承载能力,保障建筑物的安全稳定,为建筑工程的可持续发展提供了可靠的技术支撑。

2.2 改善地基土的稳定性

地基土的稳定性直接影响到建筑物的安全性和稳定性,而灌注桩作为一种地基加固技术,具有显著的改善地基土稳定性的作用。首先,灌注桩通过在地下形成一定直径和长度的桩体,能够有效地增加地基土的承载面积,从而分散建筑物荷载,减少了地基土的应力集中现象,有利于提高地基土的整体稳定性,尤其是在土质较差或地质条件复杂的情况下,灌注桩通过加固土层,防止地基土发生流变、沉降或滑动等不稳定现象,确保了地基的持久稳定。其次,灌注桩在施工过程中可以选择合适的注浆材料,如水泥浆、聚合物浆等,通过填充灌注桩与土壤之间的空隙,形成一种坚固的“土-桩”复合体系,能够有效地提高地基土的抗剪强度和抗压强度,增加地基土的整体稳定性,避免了地基土发生流失或塌陷等现象,为建筑物的安全使用提供了可靠保障。此外,灌注桩的灌注深度和间距可以根据地基土的特性和工程要求进行调整,实现对地基的局部或整体加固,从而进一步提高了地基土的稳定性,而且灌注桩施工过程中采用的钢筋加固技术,能够有效增强桩体的抗拉强度和抗弯强度,使得地基土稳定性得到更加全面提升。

2.3 控制地基沉降

地基沉降是指建筑物由于地基土的沉降而产生的垂直位移,是影响建筑物安全和使用寿命的重要因素^[3]。首先,灌注桩通过在地下形成坚固的桩体,能够有效地提高地基土的承载能力和稳定性,从而减少了地基土的沉降变形。灌注桩的桩身能够承担建筑物的荷载,分散了荷载作用区域,减轻了地基土的应力,降低地基土的沉降速率,有效地控制地基沉降,保证建筑物的稳定性和安全性。其次,灌注桩在施工过程中采用注浆技术,可以选择合适的注浆材料填充桩体与土壤之间的空隙,形成一种坚固的土-桩复合体系,有效地提高地基土的抗压强度和抗剪强度,减少了地基土的压缩变形和侧向位移,从而降低了地基土的沉降量,确保地基沉降在可控范围内,保障了建筑物的稳定性和安全性。最后,灌注桩的灌注深度和间距可以根据地基土的特性和工程要求进行调整,实现对地基的局部或整体加固,从而进一步提高了地基土的稳定性和抗沉降能力。

3 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的问题

3.1 地质条件不同造成的施工难度

地质条件的不同会对施工工艺、施工周期和施工质量等方面产生影响,增加了工程的复杂性和施工风险^[4]。首先,不同地质条件下的土层特性影响灌注桩的施工难度。在软弱地基土或含水量较高的地质条件下,施工中会遇到土体塌方、孔洞塌陷等问题,增加施工的不稳定性和难度,而在岩石地质条件下,需要采用更大功率的钻机以及更耐磨的钻头,增加了施工成本和工期。其次,地下水位的高低对施工过程产生重要影响。当地下水位较高时,导致施工现场水土流失、孔洞坍塌等问题,增加了施工难度和安全风险,而当地下水位低时,增加灌注桩注浆难度,影响注浆液的稳定性和充填效果。另外,地质条件不同会影响灌注桩的设计参数和施工工艺的选择。土质松软、含水量高的地质条件下,需要采用更大直径的灌注桩、更密集的桩群布置,以提高地基的承载能力和稳定性,岩石地质条件下,则需要采用钻孔爆破等特殊工艺,增加了施工难度和成本。

3.2 注浆材料的选择与其性能不匹配

首先,地质条件的差异导致注浆材料选择与性能不匹配。不同地质条件下的土层特性差异很大,包括土壤类型、密度、孔隙率等,如在软弱土层中,需要选择具有良好流动性和承载能力的注浆材料,以确保充填效果和加固效果;而在岩石地层中,则需要选择抗压强度高、耐久性好的注浆材料,以应对高压环境和长期稳定性要求。其次,施工环境的变化可能导致注浆材料选择与性能不匹配。例如,在高地下水位或强风大雨等恶劣天气条件下进行施工,会影响注浆液的流动性和稳定性,导致充填不均匀或渗漏;而施工现场的空间限制和作业条件也可能限制了某些注浆材料的选择,进而导致性能与需求不匹配。另外,工程要求的不清晰或不准确导致注浆材料选择与其性能不匹配。在一些情况下,由于对地基情况的了解不足或工程设计的缺陷,导致对注浆材料性能的要求定位不准确,从而选择了不适合的注浆材料,导致施工质量出现问题。

3.3 施工过程中的质量难以控制

首先,由于地质条件的复杂性和孔洞尺寸的不确定性,孔洞清理难以彻底完成,特别是软弱土层或含水层中,存在泥浆溢出、岩石块积、杂物堆积等情况,导致孔洞清理不彻底或不均匀,进而影响了注浆液的充填效果和桩土复合体的强度。其次,浆液的流动性、自流性和凝固性对施工质量起着关键作用,但由于浆液配比、搅拌和输送过程中的不确定性,难以保证浆液的质量和稳定性,高地下水位或复杂地质条件下,出现浆液渗漏、分层或固化不均匀等问题,影响灌注桩的加固效果和整体强度。另外,恶劣的天气条件、不稳定地基情况以及缺乏专业技术人员或施

工设备不足等因素都影响施工顺利进行和质量的稳定控制,在深孔施工或大桩径施工中,施工作业复杂性和风险性更加突出,对施工质量的控制提出更高要求。

4 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用策略

4.1 地质勘察与设计阶段的充分准备

在建筑工程中,灌注桩后注浆施工技术的应用策略中,地质勘察与设计阶段的充分准备至关重要^[5]。在施工前阶段,通过对工程地质情况进行充分的勘察和分析,以及合理的设计方案制定,可有效降低施工风险、提高施工效率,并确保工程质量和安全。首先,地质勘察需要深入了解工程地段的地质特征、土壤类型、地下水位等情况。通过实地勘察、地质探测和取样分析等手段,获取准确的地质资料,为后续施工提供可靠的基础数据。特别是需要重点关注地层的稳定性、承载能力和渗透性等指标,以确定适合的灌注桩后注浆施工技术和注浆材料的选择。其次,设计阶段需要根据地质勘察结果和工程要求,制定合理的施工方案和注浆设计。根据地质条件和工程要求,确定灌注桩的布置方案、桩径尺寸、注浆材料、注浆压力等关键参数,并进行结构计算和施工工艺设计,确保灌注桩后注浆施工能够满足工程设计和安全要求。最后,地质勘察与设计阶段需要考虑施工过程中遇到问题和风险,并制定相应的应对措施和预案,如针对地下水位较高的情况,采取降水措施或选择防水性能较好的注浆材料;针对地质条件复杂、土层不稳定情况,采取加固措施或调整施工工艺,以确保施工安全和质量。

4.2 合适的灌注桩和注浆材料选择

对于灌注桩的选择,需要考虑地质条件、工程要求和施工环境等因素,以确保灌注桩能够满足工程的承载能力、稳定性和使用寿命要求。不同类型的灌注桩具有各自特点,如钢筋混凝土灌注桩、预应力混凝土灌注桩、钢管灌注桩等,需根据实际情况进行选择。注浆材料的选择需要综合考虑地质条件、孔隙性能、工程要求和施工环境等因素,常见注浆材料包括水泥浆、聚合物浆、泡沫浆等,具有不同的特点和适用范围。例如,在软弱土层或高地下水位条件下,选择具有流动性和自流性的聚合物浆,以提高注浆效果和加固效果;而在岩石地层或高压环境下,可选择抗压强度高、水泥浆或复合浆料,以确保注浆液的稳定性和耐久性。除考虑注浆材料的性能外,还需根据施工要求和工程特点选择合适的注浆方法和施工工艺。常见的注浆方法包括压浆注浆、灌注注浆、管道注浆等,每种方法都有

其适用的情况和优缺点,施工过程中,需关注注浆材料的配比、搅拌、输送和充填等环节,确保注浆过程顺利进行并达到预期效果。

4.3 施工质量控制与监测

质量控制与监测涉及多个环节和方法,包括施工前、施工中和施工后的监测与检测,以及相关数据的记录和分析。首先,在施工前需要确保施工方案、设计要求和施工技术符合规范要求,并进行相关的准备工作,包括检查施工设备和工具的完好性、准备好所需的材料和人员、制定详细的施工计划和安全措施等。同时,对施工现场进行全面的检查和评估,确保施工条件 and 环境符合要求。其次,在施工过程中需要进行实时的质量监测和控制,对孔洞清理、灌注桩设置、注浆材料搅拌和充填、注浆压力控制等关键环节进行监测和检测,通过使用现代化的监测设备和技术手段,如测量仪器、传感器、监控系统等,对施工过程中的关键参数进行实时监测和记录,及时发现和解决施工中的质量问题。最后,施工结束后需要进行质量验收和评估。通过对施工质量和工程效果进行检查和评估,确保施工达到设计要求和规范标准,并对施工过程中经验教训进行总结和归纳,为今后类似工程的施工提供参考和借鉴。

5 结束语

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中发挥着重要作用,但实际施工中也面临着一些挑战和问题。通过对施工过程中可能遇到的问题进行分析和探讨,并提出相应的应对策略,可有效提高施工质量和效率,保障建筑工程的安全稳定。

[参考文献]

- [1]林伟. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 居业, 2023(7): 28-30.
- [2]高晓飞. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(6): 50-52.
- [3]吴宝亮, 李学良. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2022(19): 228-230.
- [4]陈建荣. 灌注桩后注浆技术在建筑工程施工中的应用[J]. 江西建材, 2022(7): 255-256.
- [5]邓勇. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 四川建材, 2022, 48(2): 97-98.

作者简介: 陈广明(1984.11—), 毕业院校: 中国石油大学(华东), 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江航兴建设集团有限公司, 职务: 总经理, 职称级别: 工程师。

浅谈起重机轻量化和减量化的区别、研究与应用

姚宇铨

湖南中铁五新重工有限公司, 湖南 长沙 410300

[摘要] 起重机作为工程机械的一大类, 用户对起重机械的安全性、可靠性、准确性、平稳性等要求越来越高。同时科技也在不断进步, 无线通讯技术、检测及传感器技术、人工智能、PLC 及变频器等基础自动化技术以及信息技术的发展, 传统的人工手动操作已经不适应现代企业高效运转需要。大多数生产现场存在环境较差、高温、粉尘、工人劳动强度高、效率低、安全可靠性能差、人身伤害事故多发等问题, 因此企业人工成本很高。随着国家对绿色化、智慧化和低碳化的加强要求, 物流装卸行业正经历升级、转型与变革。建立的绿色化、智慧化、网络化的现代物流园, 使得装卸作业变得更轻松, 成为衡量物流园标准的重要指标。提高起重设备的使用价值、降低成本和能耗, 以及提升智能水平, 是设计和制造单位面临的关键研发任务。

[关键词] 起重机; 轻量化; 减量化; 降本增效; 节能环保、科技创新

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12390

中图分类号: U29

文献标识码: A

Brief Discussion on the Difference, Research, and Application of Lightweight and Reduced Cranes

YAO Yucheng

Hunan China Railway Wuxin Heavy Industry Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410300, China

Abstract: As a major category of construction machinery, cranes have increasingly high requirements from users for the safety, reliability, accuracy, and stability of lifting machinery. At the same time, technology is constantly advancing, and with the development of basic automation technologies such as wireless communication technology, detection and sensor technology, artificial intelligence, PLC and frequency converters, as well as information technology, traditional manual operations are no longer suitable for the efficient operation needs of modern enterprises. Most production sites have problems such as poor environment, high temperature, dust, high labor intensity of workers, low efficiency, poor safety and reliability, and frequent personal injury accidents. Therefore, the labor cost of enterprises is very high. With the strengthening requirements of the country for greening, intelligence, and low-carbon, the logistics loading and unloading industry is undergoing upgrading, transformation, and transformation. The establishment of modern logistics parks that are green, intelligent, and networked has made loading and unloading operations easier, becoming an important indicator for measuring logistics park standards. Improving the value of lifting equipment, reducing costs and energy consumption, and enhancing intelligence are key research and development tasks faced by design and manufacturing units.

Keywords: crane; lightweight; reduction; reduce costs and increase efficiency; energy conservation, environmental protection, technological innovation

引言

近年来, 我国起重机轻量化设计得到了快速发展和应用, 但是对于减量化的认识和理解还不够、还不足, 如何将两者的区域、研究和应用说清楚成了起重机行业探讨的课题。作者经过和行业多位专家的交流、和多个使用单位的探讨, 对轻量化和减量化形成了自己的认识和理解。

1 轻量化和减量化的定义

轻量化: 是指在确保起重机(或产品)使用性能指标(参数)不变的情况下, 减轻或改变产品的原有结构尺寸, 以达到自重变轻的目的。

减量化: 在确保起重机(或产品)使用性能指标(参数)不变的情况下, 减少或不限于改变产品原有结构尺寸、机构能耗、布局、冗余等任何一项状态, 以满足轻量化、实用化、美观化、节能化、智能化等其中一项或多项的要求。

2 轻量化与减量化的关系

轻量化相当于给起重设备进行“减肥”, 去掉多余的“脂肪”。例如通过三维建模和运动仿真, 通过力学计算、演示把起重机受力较小的部位结构变轻, 最终达到自重减轻的目的。

减量化: 相当于给设备“瘦身”, 去掉多余的“脂肪”外, 还去掉不该有的“赘肉”。例如除了给起重机减量外, 通过对起重机的使用效能分析, 改变起重机的机构布置方式或通过自身的能耗收集减少冗余无效做功, 达到设备的减量配置。所以减量化的工作包含了轻量化, 反过来讲, 轻量化是减量化工作中的一部分。起重设备的减量化的研究往往是以轻量化作为基础, 然后不断地深入拓展, 让设备的性价比达到最优状态。

3 轻量化与减量化的特征

轻量化工作的特征是设计人员通过对起重机结构的

受力分析特点不断尝试优化,最终达到设备使用性能不变的基础上产生新的可代替性结构类型或者材料类型而设计的新设备。它是从一个维度上探索优化后得到唯一性的成果,对应关系如下图1所示。



图1 轻量化特征图

减量化工作的特征是设计人员通过对起重机结构的受力、使用效率、节能环保、绿色智慧、智能高效等各个角度分析,不断尝试优化每一项,最终达到设备各角度的全面升级而产生的新产品,它是从多个维度上探索优化后得到多种对应的成果,对应关系如下图2所示。

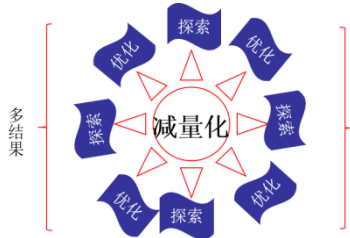


图2 减量化特征图

由于减量化涉及的维度比较多,在研发过程中需要投入的各方面专业人才较多,且需要不断尝试积累各种经验和试验数据,协同化创作的时间比较长,所以它比轻量化更复杂,周期更长,是一个不断持续发展的研发方向,很值得研发型企业投入和推广。

在人工智能发展的当下,很多港口码头、工矿企业、铁路货场都在打造智能化、绿色化,常规的起重机已经无法满足市场需求。但大多数使用单位或者制造单位对于起重机的轻量化和减量化的概念、特征还比较模糊,继而影响了研发方向,所以正确地将轻量化和减量化的特征讲述出来有利于起重机的发展方向。

4 轻量化与减量化能够产生的价值

轻量化是通过不断研发来减少设备的采购成本,提高设备的性价比来提升客户的使用价值,从而达到降本增效的目的。例如,在轻量化之前客户的预算可能只购买1台设备,但通过轻量化后原来的预算可能会买2台设备,这样客户投入同样的费用,可以提高作业效率,为客户创造更多的价值,如图3所示。

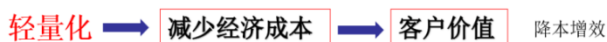


图3 轻量化的价值转化图

减量化是通过研发优化设备的经济价值,不仅可以降本增效而且可以节能环保,在为客户创造价值的基础上还承担了社会责任。例如,在减量化之前客户的预算可能只购买1台设备,但是通过减量化后虽然还只能买一台设备,

但是这台设备可以在使用过程中减少能源浪费、减轻环境污染、减弱设备淘汰后的分解难度、提高设备使用效能等,不仅给客户产生价值,而且间接地为营造良好的社会环境承担了一部分责任,如图4所示。

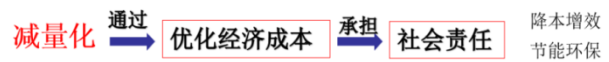


图4 减量化的价值转化图

5 研究轻量化与减量化的意义

研究轻量化和减量化的意义是从本质上认识到两者的区别,为设备智能化发展研究指明方向,将传统的对设备单一的改进式研究变为多维度创造式研究,为客户提供设备的高价值性。

开展轻量化与减量化研究的方式有:

①产学研结合式:开展院校与企业的合作,让理论指导实践的同时,又让实践验证理论。

②多学科深度融合式:将不同的学科、技术进行融合、探讨,找到共同点,寻求兼容性,深度化理解和解放生产力,将创新从一个领域并移到多个领域,让智能从识别型向认知型转化。

③业内联合式:把不同的竞争对手转化为友商,不断深度交流、探讨技术,以老带新、以智带愚、以大带小,发展新质生产力。

6 轻量化和减量化研究的趋势

6.1 国内研究现状

在中国,随着制造业的快速发展和升级,轻量化和减量化技术在起重机设计中得到了积极探索。中国的研究主要集中在新材料的应用、结构优化设计及其在特定行业中的应用实践上。例如,针对港口物流和建筑行业的需求,多个研究机构和企业联合开发了高强度钢结构、铝合金结构等轻量化材料的应用研究,旨在通过降低起重机的自重,提高其运载效率和能源使用效率。某大型港口物流企业通过采用新型高强度钢材对传统起重机进行轻量化改造,结果起重机的整体重量减轻了15%,能耗降低了20%,操作成本降低了18%。这表明轻量化改造不仅提高了起重机的载重能力和工作效率,还显著提升了经济效益和环境效益。

6.2 国际研究现状

在国际上,欧美国家在起重机轻量化和减量化的研究上更侧重于整体的系统优化和智能化技术的应用。例如,德国的研究团队通过引入先进的计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助工程(CAE)技术,对起重机结构进行全面的优化设计,实现了材料使用的最大化效率和设备性能的提升。同时,通过集成传感器和智能控制系统,实现了起重机操作的智能化,进一步提高了其工作效率和安全性。德国某起重机制造商通过集成先进的计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助工程(CAE)技术,实现了起重机结

构的全面优化。新型起重机在轻量化设计上取得突破,节能 30%,工作效率提升 25%,展示了技术创新在轻量化和减量化方面的成功应用。

6.3 未来研究趋势

当前和未来的研究趋势显示,轻量化和减量化技术将继续向更高的性能、更广的应用领域和更深的技术融合方向发展。一方面,随着新材料技术、智能制造技术的不断进步,起重机的轻量化和减量化将在材料使用、结构设计、制造工艺等方面实现新的突破。另一方面,随着物联网、大数据、人工智能等技术的融合应用,起重机的智能化水平将进一步提升,实现更高的操作效率和更优的资源配置。

多功能一体化设计:未来的起重机设计将更加注重多功能性和灵活性,能够适应更广泛的作业环境和要求,保持轻量化的同时向更深层次的减量化发展。例如一台起重机既可以实现散货工况作业,又可以实现件杂货工况作业,还可以实现集装箱工作作业,亦可以实现棒材的电磁吸盘作业,多种功能的叠加对设备的重复利用率很高。既要考虑每个不同功能的独立性又要考虑多个功能的兼容性,那么轻量化和减量化技术在设备的应用不可缺少,否则设备将存在多机构、多输出端的功能,设备的容量将随着功能的增加不断加大,一个庞然大物将出现在使用者面前,不仅耗费资金更耗费资源。如果轻量化和减量化的技术在设计过程中得到完美的使用,那么保持设备自重不变、结构尺寸不变化的情况下依然可以满足设备的多功能需求。

材料技术的创新:继续探索和应用新型轻质高强度材料,如碳纤维复合材料、高强度铝合金等,以及其在起重机上的应用技术。通过提高材料的性能减少起重机的自重和能源消耗,直接实现起重机的轻量化。

智能化技术的深度融合:将人工智能、物联网和大数据技术更深入地融合到起重机的设计、制造和运维中,实现更高级别的自动化和智能化,用智能化代替起重机需要人工的多次参与,间接实现起重机的减量化。

绿色制造和循环经济:推动起重机在设计、制造、使用和报废阶段的环境友好性,探索循环经济模式,如起重机的再利用、再制造和回收等,促使起重机的减产、降耗,从根本上实现起重机械行业的轻量化和减量化。

7 轻量化和减量化的应用

7.1 通过减量化提高设备的本质安全

以往对起重机危险源的识别主要是根据起重机的操作和使用环境来进行的。而对起重机的“本质安全”:如多台设备之间的防碰撞、单台设备本身的疲劳破坏、本身的火灾预警、机构配件的辐射源、动力污染或隐藏性的危险没有全部有效的识别,将危险源识别的重点放在了使用单位,而不是贯穿设备的全生命周期,包括生产制造商。现在通过减量化研究(减少安全风险)来提高设备的本质安全,减少人为因素对安全的识别、管控和处置,能够更

有效的杜绝事故发生。

例如将常规的灭火方式通过减量化优化设计变更为智能火灾预警系统后,火灾的处理往往发生在萌芽状态,造成的损失也大大减少提高了设备的本质安全。其工作原理如下:

对所有电缆在每个转弯固定处增加防火泥,当电缆着火后蔓延到防火泥处火势不再蔓延甚至熄灭。

在电缆每根接线端增加一个电流感应器并显示在仪表上。当仪表上显示的电流不稳定,及时反馈追踪每根电缆可能存在的问题,并反馈到 PLC 控制系统,系统通过判断,将是否存在漏电的结果反馈到司机室显示屏上,并提醒司机停机检查。

在机器房增加一套感烟装置和自动喷淋系统,万一起火后产生的烟被感烟器捕捉后开始报警,烟雾浓度到达一定值时开始自动喷淋灭火。感烟器还可以防止司机或维修人员在禁止吸烟的场所进行吸烟,起到警告作用。

当喷淋系统的灭火原料不足或呆滞周期超过规定的周期时,系统会发出指令显示到操作室提醒司机进行补料或更换。

7.2 通过减量化为设备减轻负担,优化设计

某设备供应商在进行产品设计时没有和客户进行深入有效沟通,客户希望一台起重机可以完成件杂货和集装箱作业,也就是保留吊钩工况的同时还可以兼顾集装箱业务。而设计人员为了便于尽快出图,减少生产加工周期将原来类似的产品进行了局部改进就投入了生产,最后得以顺利交付,也满足了客户对吊钩和集装箱的使用要求。但是与其他同行相比,客户每年产品的电费却比别人多,而且维护成品也比别人高。企业为了节能增效,派出技术人员、设备操作人员和设备管理人员到同行学习取经,后来通过了解,别人的设备起升系统只有一套,而自己的起升系统却有二套,但实现的功能却都一样,百思不得其解。

后来,该公司领导找到行业内专家进行咨询,通过专家的实际勘察、了解,将起升机构的原理向该公司领导进行了解释。在领导的认可和大力支持下,通过改变钢丝绳缠绕方式和固定方式,将其中一套起升系统合理下线,作为备品备件不再参与起升作业,当年能耗和维修费就恢复到和同行差不多,原来实现吊钩工况和集装箱工况作业,一套起升机构和两套起升机构都可以实现,只是钢丝绳缠绕方式不同,设计时应该要合理布局,减少不必要的浪费。

通过减量化不仅减轻了设备自身的负担,也减轻了企业的负担。

8 结论

科技是一把双刃剑,在促进工业发展的同时,也直接或间接的破坏着社会环境的平衡。当我们在不断追求创新、高效、智慧的时候,有没有想过这些产品或者成果在退役

后造成的废弃污染或残值浪费将会成为下一个难题,而这些难题成了我们留给下一代人孜孜不倦攻克方向。

校企联动、产学研结合、多学科融合、业内联合是新时代下对科技创新的要求,是实现中华民族伟大复兴的中国梦,是百年未有之大变局的世界格局,而对于起重设备的轻量化和减量化的区分是科技发展中的沧海一粟,但它同样重要,值得研究和值得探讨。

起重机的绿色化、智能化的研发和投入,要以全生命周期为导向,从降本增效(轻量化)的一个维度要向降本增效加节能减排(减量化)多个维度去过努力,这样我们才能在科学发展观的指导下可持续发展,为营造一个良好

的社会环境而努力。

[参考文献]

- [1]安存胜,聂福全.桥式起重机轻量化技术与智能化技术的应用[J].工程机械与维修,2015(5):62-64.
- [2]李佐斌.基于拓扑优化的桥式起重机新型主梁设计[J].机械设计与制造,2017(10):175-178.
- [3]曹旭阳,李震,汤秀丽,等.轻型桥式起重机主梁焊缝疲劳寿命影响因素分析[J].起重运输机械,2015(2):1001-0785.

作者简介:姚宇铨(1996—),男,毕业于湖南工学院,湖南中铁五新重工有限公司,设计工程师。

临江水厂脱水机房板柜压滤机现状与改造研究

刘毅超

上海市浦东威立雅自来水有限公司, 上海 200000

[摘要]随着城市人口增长和工业活动的扩展, 临江水厂面对的水处理需求日益增加, 现有脱水机房板柜压滤机的性能已不能完全满足当前的处理效率与环保标准。文章以临江水厂脱水机房板柜压滤机改造工程为研究对象, 综合分析了脱水机房板柜压滤机的运行现状, 并指出了存在的主要问题, 并提出了系统性改造策略, 实现了临江水厂脱水机房板柜压滤机处理能力与稳定性双重提升, 并显著降低了运营成本, 以此为相关人员提供实践参考。

[关键词]脱水机房; 板柜压滤机; 设备改造

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12380

中图分类号: TQ051

文献标识码: A

Research on the Current Situation and Renovation of Plate Cabinet Filter Press in the Dehydration Room of Linjiang Water Plant

LIU Yichao

Shanghai Pudong Veolia Water Supply Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract: With the growth of urban population and the expansion of industrial activities, the water treatment demand faced by Linjiang Water Plant is increasing day by day. The performance of the existing dewatering machine room panel cabinet filter press can no longer fully meet the current treatment efficiency and environmental standards. This article takes the renovation project of the dewatering machine room panel cabinet filter press in Linjiang Water Plant as the research object, comprehensively analyzes the operating status of the dewatering machine room panel cabinet filter press, points out the main problems, and proposes a systematic renovation strategy, which achieves a dual improvement of the processing capacity and stability of the dewatering machine room panel cabinet filter press in Linjiang Water Plant, and significantly reduces operating costs, which provides practical reference for personnel.

Keywords: dehydration machine room; cabinet filter press; equipment renovation

引言

在现代水处理工艺中, 污泥处理一直是重要而复杂的问题。污泥的有效脱水与处理不仅关乎环保, 还直接影响着水处理厂的运行成本和效率。临江水厂中污水处理节点, 长期以来依赖其脱水机房内的板柜压滤机来处理 and 转化储泥池中的泥浆为较干燥的泥饼, 以便于运输和后续处理, 这过程是污泥管理链中至关重要的一环, 直接决定了污泥处理的效率和成本。随着环保标准的提高和处理能力需求的增加, 传统的板柜压滤机设备和工艺已经渐渐无法满足现代水厂的要求。技术的老化、效率的低下、维护成本的上升以及环保要求的提高, 都迫使水处理设施寻找更高效、更经济、更环保的污泥处理方案。此外, 随着科技进步, 新的材料、技术和工艺的出现为改造传统脱水机房提供了可能。本文旨在对临江水厂脱水机房内的板柜压滤机进行技术升级和工艺改造, 旨在提升处理效率, 降低运行成本, 满足更高环保标准。

1 工程概况

临江水厂脱水机房是该厂污泥脱水系统的核心部分, 位于水厂东北角, 毗邻储泥池, 该设施包括地上两层及地

下一层, 主要目标是将储泥池中的泥浆通过板框式压滤机处理, 压制成较干的泥饼, 以便于运输和处理。该系统的日常运行情况良好, 目前拥有 5 台板框式压滤机, 是 ANDRITZ (安德里茨) 产品, 单台压滤机可压泥饼容量约 6m^3 , 机架最大闭合压力 385 bar。滤板尺寸 $1.50\text{m} \times 2.00\text{m}$, 每台压滤机 94 块滤板, 泥饼厚度 30mm, 滤板材质 PP。每台机器的运行都保持在正常状态, 能够有效地处理每日产生的大量污泥。这些设备自 2009 年投入使用以来, 没有经过大修或更换, 但出泥率已经无法满足目前需求, 因此需对其进行改造。

2 临江水厂脱水机房板柜压滤机现状分析

2.1 现状

案例项目脱水系统由板框式压滤机、螺杆输送泵、清洗设备、空压机系统、污泥调节池、盐酸药剂间及酸中和系统等主要设备组成。污泥经过输送泵送至调节池后, 通过搅拌均匀, 经过高低压泵压送至压滤机中进行压制, 此时压力为 7bar。当压力达到设 12bar 后, 通过板框的开启进行卸泥, 形成的泥饼随后被运输处理。目前储泥池污泥浓度范围为 2%~3%, 2020 年外运湿泥量 23402.5 吨, 干泥量 6008.47 吨。

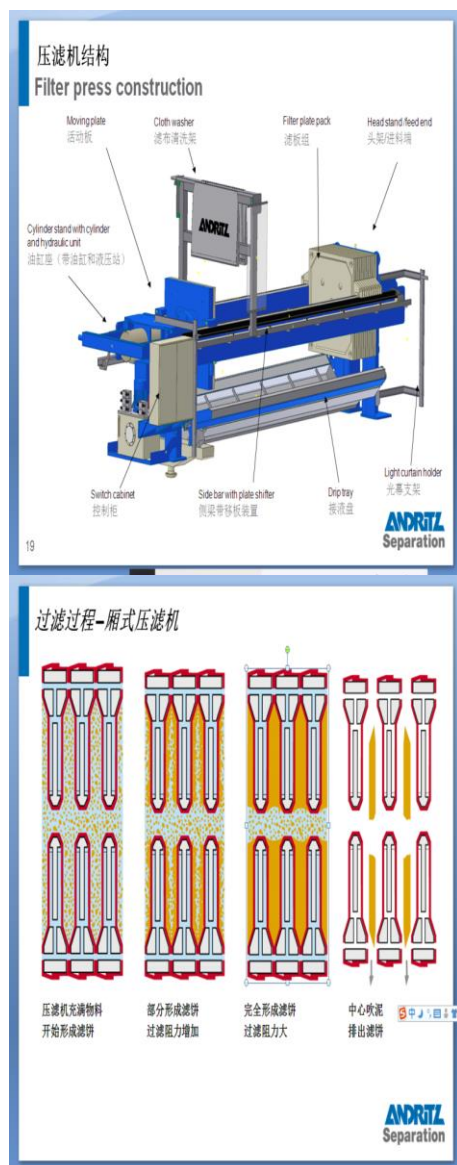


图1 压滤机的结构

2.2 存在的问题

临江水厂脱水机房板框压滤机目前面临的主要问题为出泥含固率不达标,降低了运营效率,提高了污泥处理成本。当前的出泥含固率平均仅为24%,远低于预期的40%目标。含固率的低下不仅增加了运输的体积和频次,也代表处理设施对于污泥的处理能力远未达到最优化,影响了整个水厂污泥管理的经济性和环保效果。此外,低含固率的泥饼容易导致粘板现象,进一步加大了卸泥过程中的困难和工作量。操作人员需要频繁介入,使用人工手段清理黏附在滤板上的污泥,不仅降低了卸泥效率,还增加了人工成本和操作风险。由于需要处理更多的污泥以满足日常生产需求,设备运行的批次数增加,导致了设备和操作人员工作时间的延长。这不仅影响了工作效率,还增加了设备的磨损和维护成本。高频次的运行和额外的清洗需求也

加剧了设备的损耗,间接提高了整体的运营成本^[2]。

综合分析,临江水厂脱水机房板框压滤机存在的问题主要集中在出泥含固率低、运营成本高、卸泥效率低下以及设备老化等方面,不仅影响了污泥处理的效率和经济性,也对环境保护和可持续发展目标的达成造成了负面影响。

3 临江水厂脱水机房板框压滤机改造策略

3.1 改造思路

3.1.1 板框压滤机改造

案例项目整体改造的目标为出泥含固率达到40%,排查现有配套设备状态,符合新工艺需求的情况下,尽量利旧。案例项目中的板框压滤机改造则引入了隔膜板技术,将原有的箱式板框压滤机升级为高效的隔膜板框压滤机(原理如图1),提高滤饼的脱水效率和最终干度。案例项目所选板框的滤饼厚度为36mm,滤板尺寸为1500*1500mm,腔室数为98,过滤面积为359 m²,滤板组长度为7670mm。隔膜板框压滤机的脱水方式过程不同于传统箱式板框压滤机依赖持续进泥造成的内部泥压增大逐步压干滤饼,可在滤饼形成后,利用隔膜板的膨胀直接对滤饼施加压力,进而实现快速脱水^[3]。更换后的单台压滤机的每批次的绝干污泥量为5.821m³(压滤机容积)×40%(泥饼干度)×1.15(泥饼密度)×70%(挤压系数)=1.87t。

具体改造过程中,案例项目替换了原有的普通滤板为隔膜板,配备可以膨胀的隔膜,在滤饼形成后通过内部膨胀直接挤压滤饼。进泥方面,隔膜板框压滤机简化了原本需要两阶段(低压进泥后切换至高压)的进料过程,使用适中压力(大约8bar)的泵直接进料,显著缩短了进泥时间,不仅提高了进料效率,也减少了整个滤饼形成过程的时间,从而加速了生产周期。最大工作压力达到14bar,相比之下,传统箱式板框的最大进泥压力仅为12bar,所以该结构的泥饼含固率更高^[4]。改造后的滤板组闭合功率为22kW,清洗装置功率(提升马达)0.37kW,清洗装置功率(驱动马达)为0.12kW。

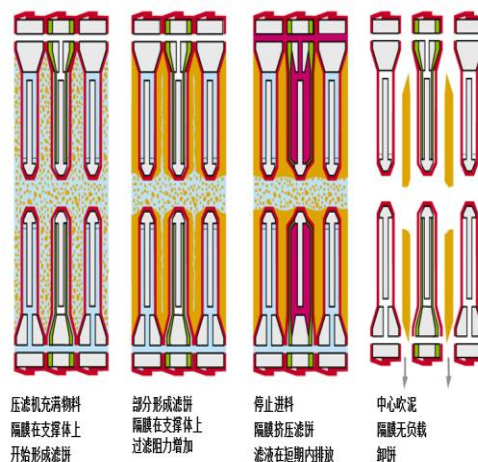


图2 隔膜板框压滤机原理图

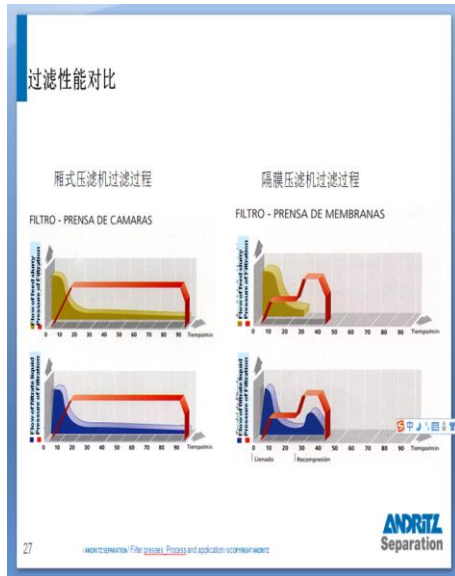


图3 过滤性能对比

3.1.2 增设隔模板框的配套工艺

案例项目考虑到隔模板框对配套的工艺设备与箱式板框有所不同,所以本次改造对附属工艺设备也有所改造,在隔模板框压滤机的引入过程中,不再将PAM药剂直接投加到储泥池中,而是将加药点设置在进泥泵的出口管道上,解决了原有系统中药剂分布不均匀和投加量控制不准确的问题。通过与进泥量相匹配的自动控制系统,确保了PAM药剂与泥浆的比例精确,从而实现了更好的絮凝效果,并为后续压滤过程提供了均质化预处理。同时在进料管道中增设了管道混合器,以提升PAM药剂与泥浆混合的均匀性,该混合器利用高效流体力学设计,在不影响进泥速度和压力的前提下实现快速、充分地混合。

最后,针对隔模板框特有的挤压脱水需求,案例项目增加了由专用水箱和挤压水泵组成,并具备必要的管路和阀门配置的挤压水系统。其中挤压水泵能够产生最大16bar(通常工作条件下14bar)的输出压力,远超传统箱式板框所能提供的12bar最大进泥压力。通过精确控制挤压水泵送往隔模板内部的水流量及其时序,在滤饼形成后立即开始挤压过程,以便于将滤饼内部残余水分排出。

3.2 滤板、滤布改造

案例项目在进行脱水机房板框压滤机的改造时,为提升整体压滤效果,滤板选择了尺寸为1500mm×2000mm的凹腔隔膜滤板,并采用了耐高压、耐腐蚀、寿命长的聚丙烯(PP)配方材质。为确保足够的处理容量和过滤效率,案例项目根据工艺性能参数确定了86个过滤室腔的数量配置。每个室腔提供至少6700升的容积,隔膜在过滤过程中可完全膨胀并填充整个室腔空间。在滤布方面,案例项目选用的PP制成的滤布设计为中心套颈式连接方式,此结构既保证了两片滤布之间紧密相连也便于安装和更换,套颈部分可以使用与滤布相同或孔径更小的材料实现

更好的密封效果。

考虑到强度和透气率,案例项目选用PP材质,确保足够的强度抵抗操作中可能出现的机械应力,并且具有与泥质相适应、优化过滤断面清晰度所需透气率,经过研光处理后,表面光滑平整,使泥饼在完成挤压后能顺利从滤布上剥离。

3.3 进泥、加药螺旋杆改造

针对进泥系统,案例项目将原有的高低压进料泵更换为采用变频调节技术,能够根据进料需要实现流量的精确控制单元的螺旋杆泵。其流量范围设定为8~80m³/每小时,确保泵可以在高效运行环境下可靠工作,最高操作压力设定为8bar,配备了功率为30kw的电机,该电机采用了IE3能效标准,并增强了冷风扇,以保持良好的散热性能。

螺旋杆选型方面,则按照公式(1)进行计算,

$$Q = \frac{V_{\text{总}}}{t} \times 1.5 \quad (1)$$

公式(1)中的V_总为设计流量,案例项目为300m³,t为工作时间,取值为16h,1.5为安全系数。按公式(1)计算,结果为30m³/h。根据该数据,泵体材质选择了铸铁,而转子则采用了不锈钢电镀材质,定子材质为SBBPF,此材料组合既保证了螺杆泵的耐用性,又支持其抗腐蚀性,延长了设备的使用寿命。加药系统同样新增具备变频调节功能的螺旋杆泵作为加药泵,流量范围设定在0.5~5立方米每小时,以满足不同化学处理需求的变化。加药泵的最高操作压力也是8bar,并搭载了功率为7.5kw的电机,其余则与进泥系统相关设备相同。

3.4 聚合物制备装置改造

案例项目为实现干粉药剂的高效溶解、熟化和储存,同时确保整个过程自动化程度高,人工干预最少。改造工作围绕着三箱式制备装置的配置进行,包括储料仓、粉料螺旋给料机、自动注水系统、溶解罐、熟化罐、储存罐及配套的自动化控制系统。案例项目聚合物制备装置采用三箱式设计,并加入真空吸料装置,以确保干粉药剂可以安全、高效地从储料仓输送至溶解罐中。储料仓采用完全封闭的设计,搭配料位开关和振动器,不仅确保了干粉的干燥存储环境,还通过振动器的周期振动保证料斗内料位的平稳,避免了物料堵塞现象的发生。在粉料螺旋给料机的设计上,案例项目采用了蜗轮马达驱动,并通过变频器进行调节,以实现粉末的高精度、无脉动输送。自动注水系统的组成部件包括截止阀、稳压阀(霍尼韦尔品牌)、进水压力变送器、进水电磁流量计和进水电动球阀,这些组件的精心配置确保了注水过程的精准控制和稳定性。罐体部分,不仅罐体自身采用304不锈钢材质,以满足聚合物溶解、熟化、储存过程中对材质的耐腐蚀性要求,而且每个罐体都配备了搅拌器,进一步提高了聚合物溶液的均匀性。最后,整个聚合物制备装置的操作和监控通过配备7寸触摸屏的PLC控制器和动力控制箱,实现完全自动化,

减少了人工操作和调整的需求。

3.5 效果分析

临江水厂在脱水机房板框压滤机的改造项目中取得了显著的成效。改造前后,进泥浓度保持在 2%~2.5%不变,但单批次进泥量从之前的 15~30m³ 显著增加到现在的每小时 60~70m³,大幅提高了处理能力。同时,批次处理时间也从 4 小时缩短到 3.5 小时,进一步提升了效率。改造最为显著的改进之一在于最大进泥压力的调整,由原来的 11~12bar 降低到更为合理的 8bar,而挤压压力从原本的 0bar 提高到 13~15bar,大幅度提高了出泥干度,从原先的 15%~20%提升到了 35%~40%,从约 5.5 吨降低到约 2.6 吨,极大地降低了运输和处理湿泥的成本。通过这一系列的技术改造,临江水厂不仅显著提高了其处理效率和干泥质量,还有效降低了运营成本。

表 1 改造后效果分析

数据名称	改造前	改造后
进泥浓度	2%~2.5%	2%~2.5%
单批次进泥量	15~30m ³	60~70m ³ /h
批次处理时间	4h	3.5h
最大进泥压力	11~12bar	8bar
挤压压力	0bar	13~15bar
出泥干度	15%~20%	35%~40%
每吨绝干泥的湿泥量	≈5.5 吨	≈2.6 吨

4 结束语

综上所述,本文依托临江水厂脱水机房板框压滤机改造工程,针对其当前存在的问题,从板框压滤机、隔膜板框配套工艺、滤板滤布、螺旋杆以及聚合物制备装置和电气系统的角度出发,说明了该工程的具体改造方案。发现该工程改造后,临江水厂可提高设备的运行效率、降低能耗,同时确保水处理过程的环保性和可持续性,为其他类似水处理设施提供了改造参考。未来,临江水厂还将对改造效果进行持续跟踪和评估,确保每项技术更新均可提升水厂的整体运行效率,并积极探索新技术、新理念,进一步探索新型材料、新技术在水处理领域的应用,以推动水处理技术的进步和发展。

【参考文献】

- [1] 饶明明,冯冰妍,潘铁军,等. 水厂排泥水处理系统全自动运行方法[J]. 净水技术,2021,40(10):56-61.
 - [2] 孙哲然,李广路,吴春江,等. 脱水污泥输送系统技术优化研究[J]. 城镇供水,2021(1):91-96.
 - [3] 平钰柱. 给水厂污泥脱水系统自动控制设计 and 应用[D]. 浙江:浙江工业大学,2020.
 - [4] 李威,陈鹏. 某水厂原脱水机房抗震分析及加固方案[J]. 工程技术研究,2020,5(3):27-28.
- 作者简介:刘毅超(1987.7—),男,单位名称:上海市浦东威立雅自来水有限公司,毕业学校和专业:上海工程技术大学 电气工程及其自动化。

离心压缩机故障诊断研究现状及发展趋势

丁锦鸿

沈阳透平机械股份有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要] 随着经济的快速发展, 工业生产在现代社会中扮演着重要角色。而离心压缩机作为工业生产中不可或缺的关键设备, 其故障问题备受关注。文中针对离心压缩机故障问题进行了分析与探讨, 着重探讨了当前离心压缩机故障诊断的研究现状及未来的发展趋势。在这个背景下, 我们希望通过此文的研究, 为离心压缩机故障诊断技术的提升提供一定的参考和指导, 以确保工业生产的顺利进行和设备的可靠运行。

[关键词] 离心压缩机; 故障诊断; 现状; 发展趋势

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12381

中图分类号: TH452

文献标识码: A

Current Status and Development Trends of Fault Diagnosis Research on Centrifugal Compressors

DING Jinhong

Shenyang Touping Machinery Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: With the rapid development of the economy, industrial production plays an important role in modern society. As an indispensable key equipment in industrial production, centrifugal compressors have received much attention for their fault problems. This article analyzes and explores the fault problems of centrifugal compressors, focusing on the current research status and future development trends of centrifugal compressor fault diagnosis. In this context, we hope to provide some reference and guidance for the improvement of centrifugal compressor fault diagnosis technology through the research in this article, so as to ensure the smooth progress of industrial production and the reliable operation of equipment.

Keywords: centrifugal compressor; fault diagnosis; current status; development trends

引言

离心压缩机是现代工业中广泛使用的关键设备, 但其常常面临各种故障挑战, 如轴承磨损、叶轮故障等, 这些问题可能导致设备停机和生产中中断。因此, 如何及时准确地诊断离心压缩机的故障成为了当前研究的重点。为了解决这一挑战, 研究者们提出了多种故障诊断方法。传统方法依赖于工程师的经验和知识, 通过观察和分析设备运行状态来确定故障原因。随着信息技术的发展, 基于数据驱动的方法受到了广泛关注, 利用大数据分析技术监测设备运行数据, 识别异常模式和故障特征。此外, 基于物理模型的方法也备受重视, 通过建立设备的数学模型来模拟不同工况下的运行状态, 实现故障的诊断和预测。虽然取得了一定进展, 但离心压缩机故障诊断仍然面临一些挑战, 如准确性、实时性和适用性等方面的限制。因此, 未来的研究方向将集中在提高诊断方法的准确性和效率, 推动离心压缩机故障诊断技术的进一步发展。

1 离心压缩机故障诊断的重要性

离心压缩机在各种工业领域中起着至关重要的作用, 其在空调系统、制冷系统、空气压缩机、石油化工、制冷设备等领域中都扮演着关键角色。然而, 离心压缩机一旦发生故障, 不仅可能导致工业生产中中断和设备损坏, 还可能对生产过程、能源消耗和环境造成严重影响。因此, 及

时准确地诊断和解决离心压缩机故障对于保障生产安全、提高设备可靠性和降低生产成本至关重要。离心压缩机故障诊断的重要性体现在以下几个方面: 首先, 有效的故障诊断可以帮助企业及时发现设备的异常状态, 防止设备故障进一步恶化, 减少生产停机时间, 提高生产效率和生产率。其次, 通过及时诊断故障并采取相应的维修措施, 可以减少维修成本和设备损坏, 并延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性和稳定性。再者, 对离心压缩机故障进行准确诊断还有助于优化设备运行状态, 降低能源消耗, 减少能源浪费, 从而降低生产成本, 提高企业的经济效益。最后, 有效的故障诊断可以提高企业的安全生产水平, 保障生产环境的安全和稳定, 避免因设备故障而引发的事故和安全隐患。因此, 离心压缩机故障诊断的重要性不言而喻, 只有通过科学合理的诊断方法和有效的管理措施, 及时发现和解决设备故障, 才能够确保生产安全、提高生产效率和经济效益, 推动企业持续健康发展。

2 离心压缩机故障诊断方法及案例分析

离心压缩机故障诊断方法是在离心压缩机运行过程中, 针对可能出现的各种故障情况, 采用不同的技术手段和方法进行诊断和分析, 以确定故障原因并提出相应的解决方案。离心压缩机作为重要的工业设备, 在各种应用领域都发挥着关键作用, 但由于其复杂的结构和工作原理,

以及长时间高负荷运行,故障频发的特点,使得故障诊断对于设备的运行和维护至关重要。传统的故障诊断方法主要依赖于技术人员的经验和专业知识。通过观察设备运行状态和分析异常现象,技术人员能够准确诊断出故障原因,并采取相应的维修措施。虽然这种方法操作简单,但受限于技术人员的经验水平和主观因素,诊断结果的准确性和可靠性有一定局限性。随着科学技术的不断发展,基于数据驱动的故障诊断方法逐渐应用于离心压缩机领域。这种方法利用大数据技术、机器学习和数据挖掘等方法,通过分析设备的历史数据和实时数据,自动识别出设备的异常状态和故障特征,实现对设备故障的快速准确诊断。例如:在一家工业厂房的离心压缩机系统中,工程师们也遇到了类似的故障问题,但由于设备的运行数据较为复杂,传统的分析方法无法有效识别故障模式。因此,他们决定采用机器学习算法进行故障诊断。首先,工程师们收集了大量的设备运行数据,包括振动数据、温度数据、压力数据等,并对数据进行预处理和特征提取,以准备用于机器学习算法的训练。接着,他们利用机器学习算法,如支持向量机(SVM)和深度神经网络(DNN),对预处理后的数据进行训练和模型构建^[1]。通过在训练集上的学习,算法能够自动识别设备运行中的正常模式和异常模式。最后,工程师们将训练好的机器学习模型应用于实际的故障诊断中,对设备的运行数据进行实时监测和分析,并根据模型的输出结果,及时识别出了设备中的故障模式,为设备的维修和维护提供了重要参考。此外,基于物理模型的故障诊断方法也得到了广泛应用,通过建立离心压缩机的数学模型或仿真模型,模拟设备的运行过程,识别出可能存在的故障类型和故障原因。例如:某工厂使用的离心压缩机在运行过程中出现了逐渐增加的振动和噪音,同时压缩机的性能也逐渐下降。工程师怀疑这可能是由于叶轮磨损导致的故障,但具体情况尚不清楚。为了解决这个问题,工程师采用了基于物理模型的故障诊断方法。首先,工程师使用传感器采集了离心压缩机在不同工况下的运行数据,包括压力、温度、振动等参数。然后,利用这些数据建立了离心压缩机的数学模型,模拟了叶轮在不同磨损程度下的运行状态。通过对比实际运行数据和模型模拟结果,工程师发现了一些异常情况,例如实际振动数据与模型预测值不一致。经过进一步分析,发现这些异常与叶轮磨损有关。最终,工程师确认了叶轮磨损故障,并及时进行了维修和更换,成功解决了设备的故障问题,恢复了离心压缩机的正常运行状态。

3 离心压缩机故障诊断研究现状

3.1 传统故障诊断方法的应用与发展

在离心压缩机故障诊断领域,传统的故障诊断方法一直发挥着重要作用,同时也在不断地发展和完善。这些传统方法主要包括基于经验的诊断方法和基于检测仪器的

诊断方法。基于经验的故障诊断方法依赖于技术人员的经验和专业知识。通过观察设备运行状态、分析异常现象以及回顾历史维修记录,技术人员可以识别出潜在的故障原因,并采取相应的维修措施。这种方法在实践中简单易行,但受限于技术人员个人经验水平和主观判断,诊断结果的准确性和可靠性较为有限。另一方面,基于检测仪器的故障诊断方法则依赖于各种检测仪器和设备进行设备状态的实时监测和数据采集。这些仪器包括振动传感器、温度传感器、压力传感器等,通过监测设备的运行参数和性能指标,以及对设备的实时数据进行分析 and 比对,识别出设备的异常状态和故障特征。

以下是对传统故障诊断方法的应用与发展的简要总结:

表 1 传统故障诊断方法的应用与发展的简要总结

特点	应用与发展
基于经验的诊断方法	在实践中简单易行,但受技术人员个人经验水平限制。
基于检测仪器的诊断方法	提供大量数据支持,但需要专业设备和技术人员支持。

3.2 数据驱动方法在离心压缩机故障诊断中的应用

数据驱动方法在离心压缩机故障诊断领域中具有重要的应用前景。这种方法利用大数据技术、机器学习和数据挖掘等技术手段,通过对设备的历史数据和实时数据进行分析,自动识别出设备的异常状态和故障特征,实现对设备故障的快速准确诊断。

以下是数据驱动方法在离心压缩机故障诊断中的主要应用情况:

表 2 数据驱动方法在离心压缩机故障诊断中的主要应用情况

主要应用情况	描述
数据采集与预处理	使用传感器和数据采集设备对离心压缩机运行过程中的各种参数进行实时监测和数据采集,并进行数据清洗、筛选和预处理。
特征提取与选择	对采集到的数据进行特征提取和选择,从中挖掘出与故障相关的特征,为后续的故障诊断和分类提供支持。
模型构建与训练	基于机器学习和深度学习技术,构建离心压缩机故障诊断的数据模型,并利用历史数据对模型进行训练和优化。
故障诊断与分类	将训练好的模型应用于实际数据中,对离心压缩机的运行状态进行实时监测和诊断,并将其归类到不同的故障类别中。
结果评估与优化	对诊断结果进行评估和优化,不断改进和调整模型,提高故障诊断的准确性和可靠性。

3.3 物理模型方法在离心压缩机故障诊断中的应用

物理模型方法在离心压缩机故障诊断中的应用是基于建立离心压缩机的数学模型或仿真模型,通过模拟设备的运行过程,识别出可能存在的故障类型和故障原因^[2]。这种方法能够深入理解设备的工作原理,提高故障诊断的准确性和可靠性。

以下是物理模型方法在离心压缩机故障诊断中的主要应用情况：

表 3 物理模型方法在离心压缩机故障诊断中的主要应用情况

主要应用情况	描述
模型建立与验证	建立离心压缩机的数学模型或仿真模型，包括机械结构、热力特性、动态响应等方面，对模型进行验证和优化。
故障特征提取	基于建立好的模型，分析设备在不同故障状态下的特征参数变化，提取与故障相关的特征信息。
故障诊断与定位	将设备实际运行数据与建立好的模型进行比对和分析，识别出设备的异常状态并进行故障定位和诊断。
故障原因分析	基于模型的故障诊断结果，分析故障发生的原因和机理，为后续的维修和改进提供参考和支持。
效果评估与优化	对模型的准确性和可靠性进行评估，不断优化和改进模型，提高故障诊断的准确性和效率。

4 离心压缩机故障诊断研究的挑战与问题

离心压缩机故障诊断研究面临着多方面的挑战和问题。首先，离心压缩机作为重要的工业设备，其复杂的结构和工作原理使得故障诊断难度较大。由于设备的工作环境复杂多变，以及运行参数受多种因素影响，导致故障模式和特征多样化，诊断过程相对复杂。其次，离心压缩机故障诊断需要大量的数据支持，包括设备运行数据、性能参数、振动数据等。然而，获取高质量的数据并不容易，设备的数据采集和监测设备成本高昂，而且数据质量不稳定，存在噪声干扰和数据缺失等问题，影响了故障诊断的准确性和可靠性。此外，传统的故障诊断方法在面对复杂的离心压缩机故障时存在一定局限性，如基于经验的诊断方法受技术人员个人经验和主观判断影响较大，基于检测仪器的诊断方法受检测设备和数据处理技术限制。因此，如何克服传统方法的局限性，提高故障诊断的准确性和效率，是当前面临的重要问题之一。另外，随着科学技术的不断发展和应用，新型的故障诊断技术不断涌现，如基于数据驱动的方法和基于物理模型的方法^[3]。然而，这些新方法也面临着模型建立复杂、算法优化难度大等问题，需要进一步研究和改进，以提高其在实际应用中的适用性和可靠性。

5 发展趋势与展望

5.1 多源数据融合技术的应用

随着科技的发展和数据采集技术的进步，多源数据融合技术在离心压缩机故障诊断领域的应用前景十分广阔。这种技术将来自不同传感器和监测设备的数据进行整合和融合，能够提供更加全面、准确的设备运行状态信息。例如，结合振动传感器、温度传感器、压力传感器等多种传感器数据，可以实现对离心压缩机各个方面运行状态的全面监测和分析，有助于识别出潜在的故障风险和异常情况。同时，多源数据融合技术还可以通过综合分析不同来源的数据，提高故障诊断的准确性和可靠性，减少误报率

和漏报率，为及时维修和预防性维护提供更为可靠的数据支持。未来，随着人工智能和机器学习等技术的不断发展，多源数据融合技术将会更加智能化和自动化，能够实现对大规模数据的实时处理和分析，为离心压缩机的故障诊断提供更加高效、精准的解决方案。同时，随着物联网技术的普及和应用，多源数据融合技术也将更加便捷地实现对离心压缩机运行状态的远程监测和实时分析，为设备管理和维护提供更加便利的手段。

5.2 人工智能技术在故障诊断中的应用

人工智能技术，如深度学习和机器学习等，具有强大的数据处理和模式识别能力，可以从大量的数据中学习并提取有用的信息，从而实现对复杂系统的智能诊断和预测。在离心压缩机故障诊断领域，人工智能技术可以应用于以下几个方面：首先，人工智能技术可以帮助建立更加精准和高效的故障诊断模型。通过对大量的历史数据进行学习和分析，人工智能系统可以识别出不同故障模式之间的关联性和规律性，进而建立起更加准确和可靠的故障诊断模型。这些模型可以用于实时监测设备运行状态，并及时发现并预测可能发生的故障，从而实现对设备运行的有效管理和控制。其次，人工智能技术可以提高故障诊断的自动化水平。传统的故障诊断通常需要专业人员进行手动分析和判断，耗时且易受主观因素的影响。而借助人工智能技术，可以实现对大规模数据的自动化处理和分析，快速准确地识别出异常情况，并给出相应的诊断结果和建议。这将大大提高故障诊断的效率和精度，降低维护成本，提高设备的可靠性和安全性。最后，人工智能技术还可以促进离心压缩机故障诊断与其他相关领域的深度融合。例如，结合物联网技术和大数据分析技术，可以实现对离心压缩机与其他设备、环境等多源数据的综合分析和联动控制，实现对整个生产系统的智能化管理和优化。

5.3 物理模型与数据驱动方法的融合

物理模型与数据驱动方法的融合在离心压缩机故障诊断领域具有巨大的潜力和发展前景。传统的物理模型方法依赖于对设备运行原理和物理特性的准确建模，可以提供对设备运行状态的精确描述，但往往受到模型假设和参数不确定性的影响，难以完全满足实际复杂系统的需求。而数据驱动方法则通过对大量的实测数据进行分析和学习，能够捕捉到设备运行中的隐含信息和规律性，但对于特定故障模式的识别和解释能力相对有限^[4]。因此，将物理模型与数据驱动方法相结合，可以充分发挥两者的优势，弥补各自的不足。通过利用物理模型对设备的基本运行特性进行建模，结合实际运行数据进行校准和修正，可以提高模型的准确性和可靠性。同时，利用数据驱动方法对设备运行数据进行分析和学习，可以发现数据中的潜在模式和规律，辅助物理模型进行故

障诊断和预测。

6 结语

离心压缩机故障诊断技术的研究和发展是保障工业生产安全和稳定运行的重要保障之一。通过对当前离心压缩机故障诊断研究现状及未来发展趋势的分析,我们可以看到这一领域已经取得了一定的进展,但仍面临诸多挑战和问题。未来,我们需要进一步加强基础理论研究,推动故障诊断技术的创新和应用,提高诊断准确性和效率。同时,结合新兴技术如人工智能、大数据分析等,不断完善故障诊断方法,为离心压缩机的安全运行和工业生产的发展贡献力量。希望通过我们的努力,离心压缩机故障诊断技术能够不断突破瓶颈,为工业生产的可持续发展提供更加可靠的保障。

【参考文献】

- [1]侯雁霄. 离心压缩机故障诊断研究现状及发展趋势[J]. 科学中国人,2016,12(8):19-20.
 - [2]袁旭东. 离心压缩机在运行中的故障分析及检修技术[J]. 化工管理,2022,12(24):137-139.
 - [3]郑吉玉. 离心压缩机振动故障成因及解决对策探讨[J]. 中国设备工程,2022,12(4):46-47.
 - [4]张康. 离心压缩机故障诊断与处理分析[J]. 内燃机与配件,2020,23(19):159-160.
- 作者简介:丁锦鸿(1991.9—),毕业院校:南京航空航天大学,所学专业:机械工程及自动化,当前就职单位:沈阳透平机械股份有限公司,职务:工艺员,职称级别:工程师。

金属非金属矿山机械设备的安全管理

刘 锋

铜陵有色铜冠矿建公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要] 金属非金属矿山的安全问题一直是社会关注的焦点。机械设备作为矿山生产的重要载体, 其安全管理对于保障矿山生产安全和员工生命健康具有重要意义。文中从机械设备安全管理的角度, 分析了我国金属非金属矿山机械设备安全管理的现状及存在的问题, 提出了相应的改进措施和建议, 以期为我国金属非金属矿山机械设备的安全管理提供参考。

[关键词] 金属非金属矿山; 机械设备; 安全管理; 改进措施

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12371

中图分类号: TD40

文献标识码: A

Safety Management of Metal and Non-metal Mines Mechanical and Equipment

LIU Feng

Tongguan Mine Construction Co., Ltd. of Tongling Nonferrous Metals Group, Tongling, Anhui, 244000, China

Abstract: The safety issues of metal and non-metal mines have always been a focus of social attention. As an important carrier of mine production, the safety management of mechanical equipment is of great significance for ensuring mine production safety and employee health. This article analyzes the current situation and existing problems of safety management of mechanical equipment in Chinese metal and non-metal mines from the perspective of mechanical equipment safety management, and proposes corresponding improvement measures and suggestions, in order to provide reference for the safety management of mechanical equipment in Chinese metal and non-metal mines.

Keywords: metal and non-metal mines; mechanical equipment; safety management; improvement measures

引言

金属非金属矿山是我国国民经济的重要支柱产业之一, 其生产过程中机械设备的广泛应用, 极大地提高了生产效率, 但也带来了诸多安全隐患。据统计, 我国金属非金属矿山机械设备事故占到了矿山事故总数的很大比例, 严重威胁着矿山员工的生命安全和财产安全。因此, 加强金属非金属矿山机械设备的安全管理, 对于保障矿山安全生产具有重要意义。

1 金属非金属矿物资源开采特殊性分析

1.1 资源分布特殊性

金属非金属矿物资源分布具有地域性、不均匀性和多样性。我国地域辽阔, 资源分布广泛, 但地区之间差异较大。如铜、铝、铅、锌等有色金属资源主要集中于南方地区, 北方地区则以煤炭、铁矿石等为主。这种分布特点使得资源开发利用过程中, 地区间经济发展不平衡, 运输压力大, 资源配置效率低下。

1.2 开采技术特殊性

金属非金属矿物资源开采技术具有复杂性、危险性和高能耗特点。开采过程中需要面对地质条件多变、矿体形态复杂、矿石品位不稳定等问题。此外, 开采过程中易发生事故, 如坍塌、爆炸、中毒等, 对从业人员和生态环境造成严重威胁。同时, 传统开采技术能耗较高, 不利于资源节约和环境保护。

1.3 环境保护特殊性

金属非金属矿物资源开采过程中产生的废气、废水和固体废弃物对环境造成严重影响。如开采过程中排放的粉尘、废气中含有重金属元素, 对人体健康和生态环境构成威胁。废水和固体废弃物易造成土壤污染、水体污染和生态系统破坏。因此, 在金属非金属矿物资源开采过程中, 环境保护问题尤为突出。

2 我国金属非金属矿山机械设备安全管理存在的问题

2.1 安全管理体系不完善

我国金属非金属矿山机械设备安全管理体系的法规 and 标准不完善。虽然我国已经制定了一系列的安全法律法规和标准, 如《矿山安全法》和《矿山机械设备安全规程》, 但是这些法规和标准在实施过程中存在着许多问题, 如具体实施细则不清晰、操作性不强等。这导致了安全管理体系的执行效果不佳, 无法有效保障矿山机械设备的安全运行。

尽管有相关部门对矿山机械设备安全进行监管, 但是监管力度不够, 监管手段不够灵活, 无法及时发现和解决安全隐患^[1]。一些矿山企业存在安全管理违规行为, 但由于监管不力, 很难受到有效制约和处罚, 导致安全管理体系的建设和执行无法得到有效推进, 因此存在管理的监管机制不完善问题。

2.2 设备老化严重

我国金属非金属矿山机械设备的使用年限相对较长,很多设备已经达到了报废年限。这些老化严重的设备存在着巨大的安全隐患,在工作过程中发生故障,造成人员伤亡和财产损失。然而,由于资金的有限和管理的不到位,许多企业没有及时更换这些老化设备,导致安全风险不断积累。在维护保养工作方面,金属非金属矿山机械设备也存在一定的问题。由于设备使用强度大、工作环境恶劣,很多企业在设备维护保养方面存在着不到位的情况。维修人员的技术水平参差不齐,无法及时发现设备的隐患并进行修复,进一步加剧了设备老化的程度。目前,许多企业在设备管理方面缺乏专业人员和科学的管理制度。缺乏有效的设备管理手段,使得设备的使用和维护都存在一定的混乱和随意性,因此管理不规范不仅无法保障设备的正常运行,还容易导致事故的发生。

2.3 安全培训和教育不足

金属非金属矿山机械设备因其精密性而具有高度的操作空间,然而导致工人经常出现不正确操作的问题。错误操作不仅可能对机械设备造成损坏,还可能对工人的安全构成威胁。首先,常见原因是工人对机械设备的不熟悉。在矿山行业,机械设备的更新换代非常快,因此工人可能会面临新设备的操作挑战。缺乏足够的培训和指导,工人可能会不了解设备的各项功能和操作方法,从而导致错误操作的发生。其次,工作环境的复杂性也是导致错误操作的因素。在矿山中,工人常常需要在狭窄、高温、高湿等恶劣环境下进行操作,给员工的工作带来了很大的困难。在此情况下,工人可能会因为疲劳、注意力不集中或者受到其他因素的干扰而出错。在矿山中,不同的工种之间需要密切配合,以确保机械设备的正常运行。然而,由于信息传递不畅、沟通不清等问题,工人可能会出现操作不协调的情况,从而引发错误操作。

2.4 信息建设不足

非金属矿山机械设备的安全管理是一项至关重要的工作,然而,目前我国部分矿山并未建立起完善的监控体系。相关技术力量薄弱,加之以往安全隐患的积累,导致很多信息化手段应用滞后。如信息采集和基础数据库并未整合为综合库,无法实现远程交互,安全监测预警系统落实不到位。信息采集和基础数据库并未整合为综合库,使得相关信息无法实现共享和远程交互^[2]。这不仅导致了信息的重复采集和录入,也使得安全管理工作的效率低下。安全监测预警系统落实不到位,使得一些已经发现的安全隐患无法得到及时处理,从而给矿山安全带来严重威胁。

3 机械设备的安全管理

3.1 完善安全管理体系

建立完善的矿山机械设备安全管理制度是保障矿山生产安全的基础。企业应结合国家相关法律法规和行业标

准,制定适合本企业的矿山机械设备安全管理制度,明确机械设备的安全管理责任、安全操作规程和安全检查制度等内容。同时,企业应加强对安全管理制度的宣传和培训,确保每位员工都能熟悉并遵守相关制度。其次,企业应定期对机械设备进行安全检查,发现隐患及时整改。同时,要加强对设备的日常维护保养,确保设备处于良好的工作状态。对于重要设备,企业应建立设备档案,详细记录设备的使用情况、维修保养记录等信息,以便对设备的安全性进行评估和控制。最后,企业应加强员工的安全培训,提高员工的安全意识和安全操作技能。此外,企业还应应对设备操作人员进行安全考核,确保每位操作人员都具备相应的操作资质。同时,企业应制定科学合理的设备操作规程,并监督操作人员严格按照规程进行操作。在监控方面,企业应建立健全设备安全监控系统,对设备的运行状态进行实时监控,发现异常情况及时采取措施予以处理。同时,企业还应建立事故预警机制,对可能发生的安全事故进行预警,以便及时采取措施防范事故的发生。

3.2 加强设备更新改造

矿山企业应加大对矿山机械设备安全投入的力度。长期以来,矿山企业在设备投入方面存在一定的不足,导致设备老化、性能下降,甚至出现安全事故。为此,矿山企业应切实转变观念,将设备安全投入作为企业生产的重要组成部分,确保设备安全投入的充足性和有效性。同时,企业还应定期对设备进行维修和保养,确保设备始终处于良好的工作状态。政府部门应加强对矿山企业设备安全的监管力度,严格执行相关法规标准,确保矿山企业设备安全管理的落实。此外,政府部门还应加强对矿山企业设备安全管理人员和操作人员的培训,提高其安全意识和操作技能,减少因操作不当造成的安全事故。

随着科技的发展,矿山机械设备的技术也在不断进步。矿山企业应紧跟科技发展趋势,引进先进的矿山机械设备,提高矿山的生产效率和水平。同时,企业还应加强与科研院所的合作,推动矿山机械设备的技术创新和本土化生产,降低设备成本,提高设备性能。此外,矿山企业应建立健全设备安全评价体系,定期对设备进行安全评价,及时发现和整改安全隐患。同时,企业还应加强设备监测,运用现代传感技术、物联网等技术手段,实时掌握设备运行状态,预防和控制安全风险。

3.3 提高员工安全素质

金属非金属矿山机械设备是矿山生产中重要物资,其安全管理和特种设备操作人员的培训尤为重要。作业技能培训和安全教育培训是特种设备操作人员培训的两个重要方向。

作业技能培训主要目的是让作业人员熟悉设备的操作规程,熟练掌握设备的操作技能。培训中,应详细讲解设备的工作原理、结构特点、操作方法、维护保养等方面

的知识,使作业人员能够全面了解和掌握设备的操作技能。此外,还应针对不同设备的特点,制定相应的操作规程和操作技巧,以提高作业人员的操作水平和效率。在作业技能培训中,可以采取理论教学与实践操作相结合的方式进行。理论教学可以通过讲解设备的工作原理、结构特点、操作方法等内容,使作业人员对设备有全面的认识;实践操作则可以让作业人员亲自动手操作设备,掌握操作技巧,提高操作水平。此外,还可以组织作业人员进行设备维护保养的培训,使其能够熟练地完成设备的日常维护保养工作,确保设备的正常运行。

安全教育培训则是为了强化作业人员的安全意识,提高安全管理水平。培训内容应包括安全生产法律法规、矿山安全规程、设备安全操作规程等,使作业人员充分认识到安全生产的重要性,增强安全防护意识和自我保护能力。同时,还应加强事故应急预案的培训,使作业人员在遇到突发事件时能够迅速、正确地采取措施,降低事故损失。在安全教育培训中,可以采取多种形式进行,如安全生产知识讲座、事故案例分析、安全知识竞赛等。通过这些培训,使作业人员充分认识到安全生产的重要性,增强安全防护意识和自我保护能力。此外,还应定期组织作业人员进行安全技能训练,如紧急救援、消防器材使用等,提高作业人员在遇到突发事件时的应对能力。

3.4 加强信息交互与安全管理

为了进一步提升设备安全管理效果,还应建立智能矿山模式,即实现设备、人、平台之间的整合,利用传感器等数据明确设备运行状况,及是否能够正常作业等,对各项安全要求展开综合性评价,根据评价参数确定机械是否能够继续参与高强度、高负荷工作,再决定对设备进行报废处理、维修处理或养护处理。

在建立智能矿山模式的过程中,设备的安全管理至关重要。通过对设备进行实时监测和数据采集,可以全面了解设备的运行状态,包括温度、压力、振动等关键参数。这些数据的分析可以帮助我们提前发现潜在的故障和安全隐患,从而采取相应的措施进行修复或更换,确保设备的正常运行和人员的安全^[3]。同时,智能矿山模式还需要将设备、人和平台进行整合。通过传感器等设备,可以实时监测人员的位置和状态,以及周围环境的变化。这样,一旦发生紧急情况,可以立即采取相应的措施,确保人员的安全。

在智能矿山模式下,还需要对各项安全要求进行综合性评价。这包括设备的运行状况、人员的安全意识、环境的变化等多个方面。通过对这些因素的综合评价,可以确定机械是否能够继续参与高强度、高负荷的工作。如果发现设备存在安全隐患或人员的安全意识不足,需要立即采取相应的措施,如对设备进行报废处理、维修处理或养护

处理,以及对人员进行安全教育等方面。总的来说,建立智能矿山模式是提升设备安全管理效果的重要手段。通过实现设备、人、平台之间的整合,利用传感器等数据明确设备运行状况,及是否能够正常作业等,对各项安全要求展开综合性评价,我们可以更好地确保设备的安全运行和人员的安全。

3.5 多样化方式诊断故障

针对非金属矿山机械设备的安全管理措施,应注重设备故障方面的诊断科学性。为了达到这个目标,需要借助其他专用仪器、设备等对故障设备运行情况进行深入分析。

在实际操作过程中,可以利用仪器完成对设备振动、温度以及相关数据的采集。这些数据的采集是为了更好地了解设备的运行状况,从而为设备的故障诊断提供科学依据。采集到的数据需要汇总到计算机中,结合设备台账进行运算分析。通过计算机的运算分析,可以更加准确地判断设备的运行状况,找出设备可能存在的故障。因此可以有针对性地对设备进行维修和维护,避免因设备故障而导致的生产事故^[4]。

借助其他专用仪器、设备等进行故障诊断,不仅提高了诊断的准确性,也提高了设备的运行效率。通过对设备振动、温度以及相关数据的采集和分析,可以更好地了解设备的运行状况,从而提前发现设备可能存在的问题,及时进行维修和维护,保证设备的正常运行。在非金属矿山机械设备的安全管理中,注重设备故障方面的诊断科学性,借助其他专用仪器、设备等进行故障诊断,是一种有效的管理方法。这种方法不仅可以提高设备的运行效率,也可以避免因设备故障而导致的生产事故,保障生产的安全和稳定。

4 结束语

金属非金属矿山机械设备安全管理是矿山生产安全的重要组成部分。企业应从完善安全管理体系、加强设备更新改造和提高员工安全素质等方面入手,切实加强矿山机械设备的安全管理,为我国金属非金属矿山的安全生产提供有力保障。

【参考文献】

- [1] 柴泽山. 矿山机械设备管理与维护保养分析[J]. 中国金属通报, 2022(11): 76-78.
 - [2] 王建屏. 矿山机械设备故障特点及维修养护策略[J]. 世界有色金属, 2021(14): 38-39.
 - [3] 孙庆唐. 矿山机械自动化设备的金属零件维护及保养过程分析[J]. 世界有色金属, 2021(13): 44-45.
 - [4] 董水仓. 有色金属矿山机械设备的使用及故障研究[J]. 内燃机与配件, 2020(22): 151-152.
- 作者简介: 刘锋 (1979.7—), 男, 安徽铜陵人, 汉族, 本科学历, 就职于铜陵有色铜冠矿建公司, 从事矿山机电设备安装维护工作。

一种新型的重型挂篮组合式可旋转桥面吊机介绍

齐晓明

湖南中铁五新重工有限公司, 湖南 长沙 410300

[摘要]随着“一带一路”建设的不断推进,铁路的发展变化也令人欣喜,中国高铁不仅让人民出行更加便利,也带动了区域经济的发展,更成为我们国家一张亮丽的“名片”。沪渝蓉沿江高铁系国家“八纵八横”高速铁路网沿江高铁通道的重要组成部分,项目的建设对于深入贯彻落实长江经济带发展战略,进一步完善沿江高铁通道,构建长江经济带综合立体交通走廊,提升通道运输能力和服务品质,促进区域经济社会协调发展等具有重要意义。同时,沪渝蓉高铁将助力长江经济带的蓬勃发展。

[关键词]钢箱梁;新型;重型;桥面吊;结构

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12397

中图分类号: U448

文献标识码: A

Introduction to a New Type of Heavy-duty Basket Combination Rotatable Bridge Deck Crane

QI Xiaoming

Hunan China Railway Wuxin Heavy Industry Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410300, China

Abstract: With the continuous progress of the "the Belt and Road" construction, the development and changes of the railway are also gratifying. Chinese high-speed railway not only makes people travel more convenient, but also drives the development of regional economy, and has become a bright "business card" of our country. The Shanghai Chongqing Chengdu Yangtze River high speed railway is an important component of the national "eight vertical and eight horizontal" high-speed railway network and the Yangtze River High speed Railway Channel. The construction of the project is of great significance for deeply implementing the development strategy of the Yangtze River Economic Belt, further improving the Yangtze River high speed railway channel, constructing a comprehensive three-dimensional transportation corridor for the Yangtze River Economic Belt, enhancing the transportation capacity and service quality of the channel, and promoting coordinated regional economic and social development. At the same time, the Shanghai-Chongqing-Chengdu high-speed railway will contribute to the vigorous development of the Yangtze River Economic Belt.

Keywords: steel box girder; new type; heavy-duty; bridge deck crane; structures

引言

据大数据显示,长江经济带的经济总量和人口规模均占到全国40%以上。沪渝蓉沿江高铁的建成,将辐射带动铁路沿线广阔腹地的各个中小城市发展,有利于优化长江经济带城镇化和城市群空间布局,拉近城市间时空距离,催生“同城效应”,形成贯通东西、通达南北的高速铁路网,从而有力促进长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群的协同发展。然而随着铁路建设越来越密集,新建铁路和既有铁路之间的相交现象越来越频繁,施工中实现一条铁路从另一条铁路的顶部跨过或者从底部穿越的要求也越来越多,施工的工法也越来越难,对新型设备的要求成了施工中安全、可靠的重要保障。沪渝蓉高铁作为新建铁路其中多处与既有铁路出现相交的施工情况,而南通地区连续钢混混合连接钢构与既有高速公路沈海高速的相交施工成为施工中的重点难点控制性工程,对本段施工中所采用的新型设备的研究和开发为国家后续重点工程建设起到了很好的借鉴作用。

1 项目工况

1.1 工况说明

沪渝蓉铁路南通地区站前1标位于江苏省南通市,

其承接的新建上海至南京至合肥铁路施工段有一段(90.7+210+90.7)m为钢混混合连续钢构跨吕运河,中心里程K154+866.180。主梁采用(90.7+210+90.7)m钢与混凝土混合结构,由预应力混凝土箱梁、钢箱梁以及钢——混接头构造组成。中心支点处名义梁顶线下梁高15m,中支点等高段长9m,边支点及主跨跨中名义梁顶线下梁高8m,主跨跨中等高线长84m,边跨等高段长28.5m,变高段梁底曲线按二次抛物线变化。主跨跨中84m段为钢箱梁,其余节段采用预应力混凝土箱梁。钢梁与预应力混凝土箱梁之间设置钢——混接头构造连接。如下图1所示。

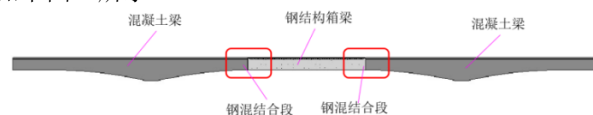


图1 (90.7+210+90.7)m连续梁结构模型

1.2 施工方法概述

(1)采用2套跨篮对称施工混凝土段,且在边跨在边跨挂篮上现浇边跨合拢段并养生,待混凝土强度达设计强度95%弹性模量达100%,且龄期不小于7天,张拉并锚固边跨合拢束和竖向预应力等钢束。

(2) 将中跨的挂篮拆除, 安装钢箱梁桥面吊机。

(3) 钢梁节段进场, 在拼装场拼装、焊接。

(4) 焊接完成后桥面吊机前移, 钢梁通过运梁车运输桥面吊机后侧, 通过桥面吊机架设钢梁直至合拢。如图 2 所示。

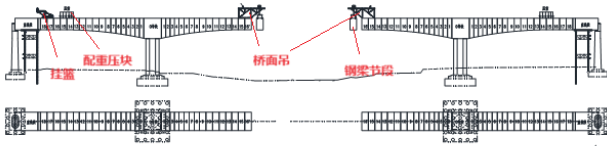


图 2 (90.7+210+90.7) m 连续梁施工示意图

1.3 施工难点

(1) (90.7+210+90.7) m 钢混混合连续钢构梁不仅跨通吕运河, 而且上跨既有沈海高速, 钢—混接头构造与钢箱梁位于沈海高速临近上方和上方, 全封锁施工的条件不具备。如图 3 所示。



图 3 新建线路(红线区域内)与高速路关系示意图

钢—混接头构造段长度 7m, 自重约 180t, 混凝土浇筑完成后自重约 673t, 自重太大, 要确保施工过程的安全是方案中的关键控制点。

通吕运河属于 VI 级航道, 通航能力较差, 加上由于受沈海高速影响, 无法整根或分节段采用浮吊吊装法。

综上条件, 只能采用一款重型挂篮与起重机结合的新设备完成从已施工完成的桥梁将钢梁节段从重型组合式起重机尾部吊装到前部进行安装, 且由于钢梁顶板宽度为 12.6m, 而重型组合式起重机轨道只能位于钢梁腹板顶部, 即 8m 跨度, 起重机内部净宽度大约在 5.5m 左右, 所以钢梁只能顺桥方向分为 5m 一节, 起重机吊装起钢梁从尾部通过前端时钢梁与顺桥向成 90° 通过, 然后再将钢梁节段旋转 90° 进行安装。见图 4 所示。

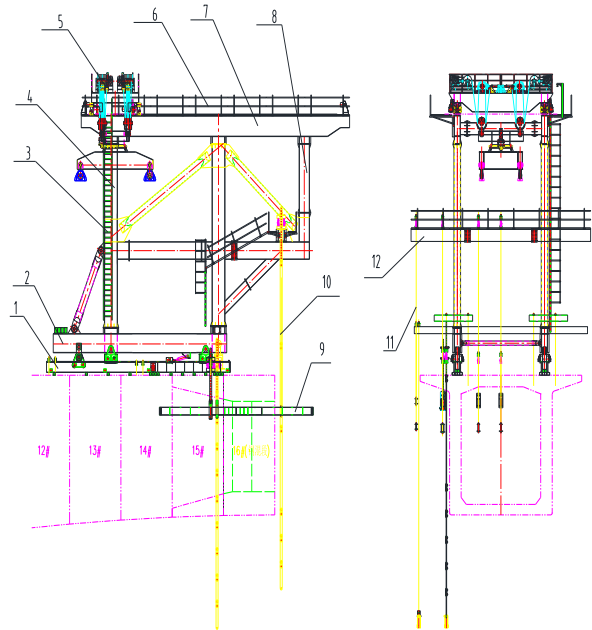


图 4 桥面吊施工示意图

由此, 一款新型重型组合式可旋转桥面吊机产生。

2 结构介绍

重型组合式可旋转桥面吊机由挂篮轨道梁、挂篮下横梁、登机梯、后支腿、小车、安全护栏、主梁、前支腿、工作台、吊带、锚杆、挂篮前横梁及稳定结构的其他杆件组成。下部采用菱形挂篮结构, 双部采用双梁单悬臂起重机结构, 有效悬臂 5 米, 悬臂总长度约为 9.5 米, 单台设备自重约 290t。见图 5 所示:



挂篮轨道梁; 2-挂篮下横梁; 3-登机梯; 4-后支腿; 5-小车; 6-安全护栏; 7-主梁; 8-前支腿; 9-工作台; 10-吊带; 11-锚杆; 12-挂篮前横梁。

图 5 重型组合式可旋转桥面吊机结构示意图

起升小车由小车架、小车运行机构、旋转吊具、起升机构、可调节滑轮组、钢丝绳固定座、吊具电缆卷筒组成。其中小车架由 2 组主横梁和 2 组端梁组成, 每个端梁上设置 2 组 (1 对) 小车运行机构, 由三合一减速机进行驱动。小车架设置 4 组起升机构, 每组包含一个钢丝绳卷筒、一台电机、一台减速机和一台制动器。钢丝绳从卷筒出来后通过小车上的定滑轮组与吊具上的动滑轮组相连, 钢丝绳末端固定在小车架的钢丝绳固定座上, 形成起升机构。为了确保钢梁就位后精确对接, 小车架上的定滑轮组由收缩油缸控制, 左右可调节 150mm, 调节过程中钢梁也随之进行左右移动, 最终确保精确对位。吊具中间位置设置一个回转支撑, 由一台电机与行星减速机组合结构控制小齿轮围绕回转支撑旋转, 实现吊具的 360° 转向, 吊具顶部的小车架中间位置设置一个吊具电缆卷筒, 方便小车吊具起升上下时收放控制电缆, 小车架总长度 8m, 宽度 3.7m, 小车轨距 6.8m, 方便 5m 钢梁节段能够顺利通过。见图 6 所示:

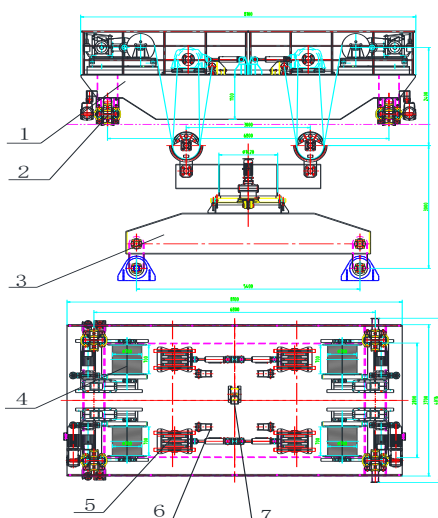


图 6 起升小车布置示意图

3 控制原理

3.1 小车机构控制

小车机构采用变频器 V/F 控制，共一台变频器同时驱动两个电机运行，经减速机，驱动小车轮实现小车前进后退。（此控制方法能够实现小车电机软启动，降低启动电流，提高电机运行稳定性）。

3.2 起升机构控制

起升机构采用变频器矢量控制，共四台变频器分别驱动四个起升电机，经减速机、卷筒，控制起升钢丝绳收放，实现吊具上升下降。（此控制方法下，不仅在低频区域也能实现大转矩，还能在高速状态下快速响应，保持稳定性能）。

起升机构运行工况包括：

①吊具上升/下降

四个起升电机（1、2、3、4 号起升）同时上升/下降。

如图：1、2、3、4 号起升同时上升/下降（红色圆点标记证明有控制动作）

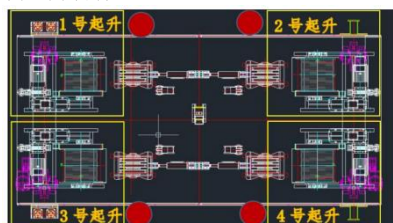


图 7 四个起升系统同时动作

②吊具前倾/后倾

1、2 号起升电机或者 3、4 号起升电机，其中一组电机静止，另一组电机同时下降。

如图：1、2 号起升同时下降，3、4 号起升保持静止（前倾）

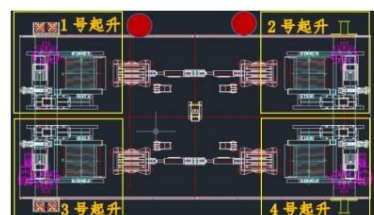


图 8 1、2 号起升系统动作，3、4 号起升系统静止

如图：1、2 号起升保持静止，3、4 号起升同时下降（后倾）

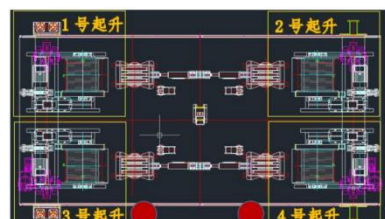


图 9 1、2 号起升系统静止，3、4 号起升系统动作

③吊具左倾/右倾

1、3 号起升电机或者 2、4 号起升电机，其中一组电机静止，另一组电机同时下降。

如图：1、3 号起升同时下降，2、4 号起升保持静止（左倾）

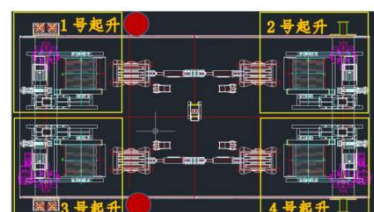


图 10 吊具左倾控制

如图：1、3 号起升保持静止，2、4 号起升同时下降（右倾）

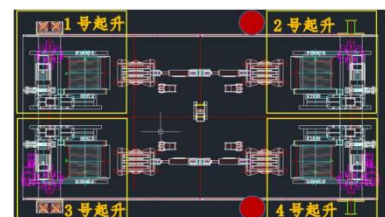


图 11 吊具右倾控制

④任意一个驱动电机单独运行上升/下降（更换钢丝绳）

如图：1、2、3、4 号起升，任意一个起升单独上升/下降

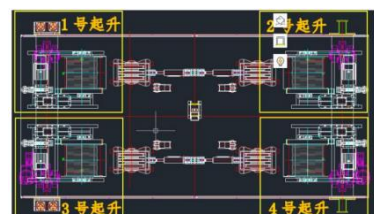


图 12 单个起升系统动作

3.3 吊具旋转机构

吊具旋转机构采用变频器 V/F 控制,共一台变频器驱动一个旋转电机,经减速箱,驱动下吊具左右旋转运动。(此控制方法,能实现吊具平稳、高精度旋转运行,控制灵活性高)。

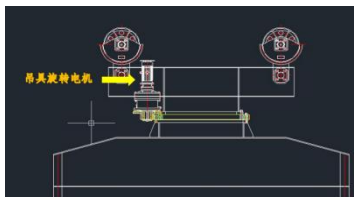


图 13 吊具旋转控制示意图

3.4 吊具平移机构

液压油缸或者电缸控制,通过横向缸体缩放,实现吊具平移功能。

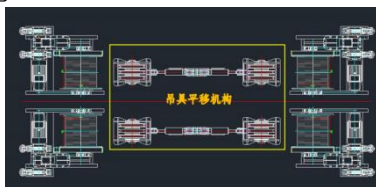


图 14 吊具平移装置图

3.5 整机操作系统

整机由两只台湾禹鼎无线遥控及本地按钮控制(防止遥控损坏,设备无法运转)遥控 1 控制吊具上升/下降/前倾/后倾/左倾/右倾/左移/右移/左旋/右旋以及小车前进/后退(一只遥控满足一般情况下作业)遥控 2 控制 4 个起升电机单独动作(满足特殊情况,例如,更换钢丝绳等)。

4 使用功能(施工方法)

①将钢混结合段顺桥方向分为 5m 段和 2m 段,其余钢梁按顺桥向分为 5m 一节。

②采用 2 台重型组合式可旋转桥面吊机对称施工。

③首先将重型组合式可旋转桥面吊机底部的挂篮与已完成的预应力混凝土箱梁锚固。

④通电,空载调试起重机各机构正常。

⑤将 5m 节段的钢混结合段由一台 350t 履带吊吊装到桥面后由平板运输车运送到重型组合式可旋转桥面吊机尾部下方,注意节段方向与顺桥方向呈 90°。

⑥吊装 5m 节段的钢混结合段静置 15min 试载(检验混凝土强度、桥面系稳定性、吊机性能稳定性),确保一切正常后由操作人员操纵遥控器将小车从重型组合式可旋转桥面吊机尾部移动至头部悬臂端,继续静置 15min(测试重型组合式可旋转桥面吊机的稳定性),确保一切正常后操作遥控器下降钢梁节段至已安装完成的预应力混凝土箱梁下部,操纵遥控器使吊具带动钢梁节段旋转 90°,然后继续操纵遥控器上升至与已安装完成的预应力混凝土箱梁平齐。操作遥控器控制吊具前后移动,完成钢

梁节段的精确对位。

⑦用吊带与挂篮锚固钢混结合段 5m 节段钢梁(起重机始终吊装钢梁直至焊接完成),安装钢梁底部作业平台。

⑧将钢混段钢梁与预埋件焊接,并进行 100%超声波探伤检测,完成钢混结合部分。

⑨按设计要求浇筑混凝土,同时张拉预应力,达到设计要求的数值。(注意混凝土浇筑过程中重型组合式可旋转桥面吊机的起吊力逐步减少或为 0,所有载荷应该由挂篮锚固承载)。

⑩拆除重型组合式可旋转桥面吊底部挂篮的锚固,前移挂篮重新锚固。

⑪用同样的方法完成钢混结合段 3m 的吊装和施工作业。

⑫平移重型组合式可旋转桥面吊机,完成后续 5 米各节段的钢梁吊装作业。

⑬注意两侧的桥面吊应该同步施工。

5 其他注意事项

①重型组合式可旋转桥面吊机属于特种设备,必须由取得国家市场监督管理总局颁发的《中华人民共和国特种设备生产许可证》A 级资质的企业方可生产。

②必须由省级以上设计院担任设计开发,并由具有高级机械工程师且在起重机行业拥有 10 年以上的设计人员单位主任设计师。

③设备生产完毕后必须确定型式试验报告及检验合格证后方可投产使用。

④重型组合式可旋转桥面吊机属于新型设备,在生产、设计、制造、使用环节中应保证技术保密性,严禁篡改、挪用、侵占他人专利技术,非法牟利。

6 结语

这是一款适用于国家“十四五”规划重点工程沪渝蓉铁路沪宁合段南通地区中铁十局集团有限公司站前 I 标项目经理部二分部跨通吕河(90.7+210+90.7)m 为钢混混合连续钢构施工的设备,其施工效率高(起升速度 2m/min,小车运行速度 6m/min)、安全性能好、技术含量高、操控方便的新型设备。它的诞生将为国家建设、企业施工带来不可替代的作用。

[参考文献]

- [1] 中国铁路设计集团有限公司中铁大桥勘测设计院集团有限公司. GB 3811-2008 起重机设计规范[S]. 北京:中国国家标准化管理委员会,2008.
- [2] 国家起重运输机械质量监督检验中心. GB/T14406-2011 通用桥式和门式起重机[S]. 北京:中国国家标准化管理委员会,2011.

作者简介:齐晓明(1981—),男,太原科技大学毕业,本科,学士学位,机械设计高级工程师,起重机械设计技术总监。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com

