



www.viserdata.com

工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5283(online) 2717-5375(print)

万方数据库收录期刊
RCCSE权威核心学术期刊

2024 **5**

第7卷 总第63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.



工程建设

Engineering Construction

2024年·第7卷·第5期（总第63期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5283 (online)

2717-5375 (print)

发行周期：月刊

出版时间：5月

数据库收录：万方数据库收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：吴 萌

责任编辑：张健美

学术编委：严心军 王志甲 王建立

程俊儒 高 昱 初士俊

张高德 刘庆功 张 宽

张迪军 李江宇 史宗亮

高增吉 李占民 李晋阳

魏 刚 肖 泳

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

工程管理

BIM 技术与抽水蓄能电站建设项目中安全管理的结合与探索	陈 楠 1
房屋建筑工程造价管理中的预结算审核研究	万行思 4
关于现场施工管理规划在建筑工程中的应用分析	张伟鹏 7
天然气管道的施工与安全管理	张海鹏 10
建筑工程质量监督中存在的问题及措施	胡国安 13
论电气工程自动化技术在电气工程中的应用 ..	蔡思远 16
智能建造项目的工程管理模式研究	操双春 19
建筑施工关键技术及施工管理的优化措施	伍 江 22

建筑工程

建筑工程施工中防水防渗施工技术应用	吴巧仙 25
建筑消防设计中存在的突出问题与对策	张俊清 28
房屋建筑结构设计中的常见问题及对策分析 ..	冯晓晖 31
新型绿色建筑工程造价预算与成本控制研究	侯娅婷 张双双 35

市政工程

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用分析	刘 松 38
对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨	董 志 42
浅析市政电气设计节能措施	杨中石 45
市政工程道路路基施工技术分析	邓 勇 49
基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用研究 ..	孙 燕 52

机械工程

化工工程中机电安装工程施工技术分析	秦伟民 55
无人机探测技术研究	王庆辉 周 恒 58
工业机电工程安装技术问题与探讨	贺玉双 61

石油工程

石油化工企业安全生产现状分析及对策研究 ..	胡志轩 64
------------------------	--------

矿山工程

谈煤矿开采中地质构造的影响及应对措施.....	卢 肖 67
煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的实践探讨.....	郭凯璇 李 磊 70
浅谈一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性.....	方 亮 73
防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的应用.....	杨尚超 76
煤矿一通三防安全管理工作质量提升路径探索.....	王 迪 79

路桥交通

微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用.....	张 全 82
公路工程路基路面常见病害及防治对策.....	周 坤 85
高速公路路基路面早期病害检测及处治.....	孟鹏飞 88
公路工程智慧建设管理方法与应用研究.....	王 丽 91
预应力加固技术在桥梁加固中的应用.....	王金艳 94
地铁轨道交通发展对城市交通问题的有效改善.....	黄旭东 钟朋宴 97
如何做好公路桥梁隧道的试验检测的探讨... 耿秀文 100	
公路桥梁常见病害及维修措施的探究.....	韩 信 刘 波 103
公路工程路面压实施工技术要点探究.....	钱文海 106
高速公路路基路面病害检测技术研究.....	胡勇军 109
路面平整度施工控制技术在路桥施工中的应用研究.....	张金龙 112

勘察测绘

关于可持续土地管理战略问题的探讨.....	王 娜 115
岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的应用.....	丁凌云 118

施工技术

绿色施工理念下房建工程防渗漏施工技术应用.....	汪 宇 121
盐渍土地区路基填料易溶盐控制要点及施工中应用.....	段泽伟 124
工业厂房超大面积混凝土结构楼面饰面施工技术.....	齐志斌 128

高回填蓄水池防渗施工工艺简介.....	袁 强 132
不同影响因素下双线盾构隧道施工土体变形规律分析..	张虎林 135
沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用.....	高 旭 138
预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用探析.....	丁 雪 141
房屋建筑施工技术中地基处理技术探讨.....	陈昊松 144

建筑设计

高密度城市中的垂直绿化建筑设计与效益评估.....	安士峰 148
接地网技术在建筑电气设计中的应用.....	简源泽 151
桥梁设计中存在的安全耐久性问题及对策... 吴欣欣 155	
基于 BIM 的低碳建筑设计碳排放预测与评价研究.....	孙英帅 158
混凝土新材料的高性能建筑结构设计及优化策略探讨..	席媛媛 161
土木工程设计工作的安全性与经济性探讨... 杨 汉 164	
土木工程结构设计与地基加固技术的探究... 张 哲 167	
新型城镇化背景下城市规划与建筑设计探讨.....	周 昆 170
生态建筑设计与建筑设计生态化研究.....	郇斌皓 173
浅析建筑设计中绿色建筑设计理念的运用... 高梦龙 176	
基于高层民用建筑电气设计要点探究.....	韦颖钊 179
可再生能源在建筑设计中的利用研究.....	仵晓博 182
建筑结构设计中的抗震结构设计理念.....	李俊珂 185

节能环保

建筑设计中的碳中和原则与减排策略.....	牛东方 189
地下水污染防治重点区划定关键技术分析.....	吕婷婷 屈婧祎 192
浅析土壤环境污染中监测技术的应用.....	李 磊 张敬讲 195

材料科学

新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用.....	范 伟 198
--------------------------	---------

BIM 技术与抽水蓄能电站建设项目中安全管理的结合与探索

陈楠

河南豫能控股股份有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要]在当今高速发展的建筑工程领域,安全管理始终是项目成功的关键因素。随着建筑信息模型(BIM)技术的快速发展,其在建筑工程安全管理中的应用逐渐引起了广泛关注。BIM技术以其多维数据整合、可视化分析、实时协作和预测模拟等特点,为项目安全管理提供了新的解决途径。文章探讨BIM技术在建筑工程安全管理中的应用,特别关注其在抽水蓄能项目中的独特性,将探讨如何利用其优势,提高施工过程中的安全性,并探讨解决在抽水蓄能项目中面临的安全管理问题的创新方法。

[关键词]BIM技术;抽水蓄能项目;安全管理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11882

中图分类号: TP315

文献标识码: A

Combination and Exploration on BIM technology and Safety Management in Pumped Storage Power Station Construction Projects

CHEN Nan

He'nan Yuneng Holdings Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: In the rapidly developing field of construction engineering today, safety management has always been a key factor for project success. With the rapid development of Building Information Modeling (BIM) technology, its application in construction safety management has gradually attracted widespread attention. BIM technology provides new solutions for project safety management with its characteristics of multi-dimensional data integration, visual analysis, real-time collaboration, and predictive simulation. This article explores the application of BIM technology in construction safety management, with special attention to its uniqueness in pumped storage projects. It will explore how to fully utilize its advantages to improve safety in the construction process, and explore innovative methods to solve safety management problems faced in pumped storage projects.

Keywords: BIM technology; pumped storage projects; safety management

引言

随着现代建筑工程项目日益庞大和复杂,安全管理在整个建筑生命周期中的重要性愈发凸显。事故的发生不仅可能导致人员伤亡和财产损失,还可能影响整个项目的进度和可持续性。特别是在特殊工程项目,例如抽水蓄能电站的建设中,面临着水下作业、复杂地形和高风险设备等挑战,安全管理更显得尤为复杂。在此背景下,建筑信息模型(BIM)技术的应用为安全管理带来了新的解决方案。BIM技术能够将项目的物理和功能特性以数字化的方式呈现,提供高度精准的三维模型。这种模型不仅为安全管理提供了准确的基础数据,还通过可视化、模拟和协作等功能,为项目团队提供了全新的安全管理工具。

1 BIM技术的功能与优势

1.1 多维数据整合和模型精准性

BIM技术以其多维数据整合的特点,能够将建筑项目的各个方面,包括结构、机电设备、施工工艺等数据融合到一个统一的三维模型中。这种综合性的数据整合不仅提供了项目的全面信息,还保证了数据的准确性和一致性。通过BIM,项目团队能够实时更新和查看项目的各项数据,

从而更好地了解项目的实际状态。这种精准的数据模型为安全管理提供了基础,使得团队能够更准确地识别潜在的安全隐患,及时采取预防和控制措施,确保施工过程中的安全性和稳定性。

1.2 可视化分析与实时协作

BIM技术的可视化分析功能为安全管理提供了直观的工具。团队成员可以通过BIM模型直观地了解建筑结构、设备布局和施工流程等信息。通过可视化,工程人员可以更容易地识别潜在的危险和风险源,提前进行干预。与此同时,BIM技术也支持实时协作,不同团队成员可以在同一模型上进行协作,共享最新的安全信息。这种实时的协作机制保证了安全信息的及时传达,使得所有相关人员都能够了解到最新的安全管理策略和变化,提高了团队的沟通效率和信息的一致性。

1.3 预测模拟和风险管理

BIM技术的独特之处在于其预测模拟和风险管理的功能。通过BIM的模拟分析,项目团队能够在虚拟环境中探究不同施工场景下的安全性,从而预防可能发生的故事。借助BIM的仿真功能,团队得以进行全面的评估,

快速识别潜在的危险因素，并采取相应的预防措施。在 BIM 技术的支持下，施工团队可以在虚拟世界中重现真实施工环境，分析各种施工阶段可能出现的问题和挑战。通过模拟各种事故情境，团队能够深入了解潜在的风险，从而采取必要的措施加以预防。这种精准的预测和模拟使得团队能够更早地发现问题并加以解决，提高了整个项目的安全性。

在风险管理方面，BIM 技术为项目团队提供了全面的支持。通过模拟分析，团队能够识别出各种可能的风险，并进行量化评估。这种系统性的风险管理方法帮助团队全面了解项目的风险状况，制定出相应的风险应对策略。借助 BIM 技术，团队能够在事前识别和事中控制的基础上，更好地降低项目的整体风险水平，确保施工过程的平稳进行。

2 BIM 与抽水蓄能电站建设期安全生产的结合

2.1 安全信息的可视化呈现

在抽水蓄能电站建设期间，通过将安全数据嵌入到建筑模型中，系统能够直观呈现工程现场的安全关键点，比如安全通道、应急出口、危险源等。借助 BIM 技术，安全信息以三维模型的形式展示，不仅提高了信息的立体感，更为各个参与方提供了更清晰的沟通平台。团队成员可以通过交互式的 BIM 界面，深入挖掘安全数据，实时查看和分析建筑模型中融入的安全要素。安全信息的 BIM 可视化呈现不仅仅是图形上的呈现，更是一种基于数据的智能解读，将安全管理与建筑模型相结合，项目团队能够更加敏锐地洞察潜在的安全风险，实现快速响应和精准决策，从而最大程度地确保抽水蓄能电站建设期的安全生产。

2.2 事故模拟与应急响应

在建设期的安全管理中，结合施工部位的危险源、应急预案以及 BIM 模型，可以实现数字化的安全交底和技术交底，建立详实的安全技术交底记录。BIM 技术在事故模拟方面的优势在于，通过对 BIM 模型进行虚拟的事故模拟，团队可以在实际施工之前识别潜在的安全隐患，采取相应的预防和应对措施。应急响应方面，BIM 技术通过实时的数据更新和可视化展示，使团队能够在事故发生时立即获取准确的信息。在特殊工程环境下，如抽水蓄能电站建设，BIM 技术可以帮助快速定位事故点，分析事故的影响范围，并及时启动应急预案。此外，团队成员可以通过移动端实时查询和处理安全问题，实现应急响应的流程闭环管理。

2.3 安全培训与知识共享

在建设项目中，通过综合运用 BIM 技术，可以更加高效、直观地进行安全培训，同时促进安全知识的共享和传递。通过开发安全教育培训考试系统，建立一个全面的安全教育资源库。通过利用 BIM 技术，可以通过安全视频、隐患识图等直观的方式进行安全培训。此外，通过数字化的安全交底，可以结合 BIM 模型、施工部位的危险源和应急预案，建立安全技术交底记录。在危险源管理方面，BIM 技术帮助建立危险源数据库，记录危险源的部位、特点、

等级以及相应的安全保障措施，有助于形成危险源管控计划，特别是对于三、四级危险源的重点管理。BIM 模型挂接危险源部位，通过 GIS+BIM 图，直观地反映危险源的具体位置及其影响范围。在安全检查和隐患排查中，通过移动互联网技术，可以自动生成专门表单，汇总发现的问题并发起整改流程。整个安全问题处理流程可在移动端办理和查询，确保流程闭环管理。

2.4 在特殊工程环境中的挑战

在特殊工程环境中，安全目标体系的建立要考虑到特殊工程环境的独特性。对单位安全管理和个人安全目标责任书等相关文件进行流程管理时，需要更加关注特殊环境下可能存在的风险和安全隐患，确保安全目标的制定更贴合实际。在安全培训与考核方面，通过开发安全教育培训考试系统，建立安全教育资源库，不仅需要包含通用的安全教育资源，还要充分考虑各工种在特殊环境中的特殊需求。在数字化安全交底和危险源管理方面，特殊工程环境可能面临更多未知的因素，需要更为精准的数据采集和管理。基于 BIM 模型及项目危险源辨识建立危险源数据库时，对于特殊环境下可能存在的危险源，需要更为专业的辨识和评估，以制定更加有效的危险源管控计划。在安全检查和隐患排查方面，利用移动互联网技术，自动生成专门表单，并在移动端办理和查询整个安全问题处理流程，需要更强的适应能力，以应对特殊环境中可能更为频繁和突发的安全问题。特殊工程环境的安全设施管理也是一个关键挑战，因为这可能涉及到更高级别的技术和更严格的验收标准。在基于 BIM 模型实现对关键安全设施的可视化分类查询与管理时，需要更深入地考虑设施的适用性和可靠性，确保其在特殊环境下的有效性。

3 实施 BIM 技术的手段

3.1 BIM 在设计阶段的应用

在设计阶段，BIM 技术提供了强大的工具，用于创建高度精准的三维建筑模型。设计团队可以利用 BIM 软件构建建筑结构、设备分布和施工流程等模型，实现多维数据的整合。这种综合性的模型不仅为设计人员提供了全面的参考，还为安全管理奠定了基础。在设计阶段，团队可以使用 BIM 进行安全性分析和模拟，评估可能的风险和危险源。通过模拟不同场景，设计人员可以预测潜在的问题，并在设计中采取相应的措施来最小化安全风险。此外，BIM 还可以在 design 阶段制定安全标准和规程，确保设计符合相关的安全要求，为后续施工和运维提供指导。

3.2 BIM 在施工阶段的应用

在施工阶段，BIM 技术发挥了更为广泛的作用。施工团队可以使用 BIM 模型进行施工过程的详细规划和协调。通过 BIM，施工团队可以预先模拟施工过程，识别潜在的碰撞和冲突，避免因施工中的错误导致安全隐患。BIM 还可以用于物料和设备的管理，提高施工资源的利用效率。

在施工现场, BIM 技术结合移动设备, 可以为施工人员提供实时的安全信息和指导。施工人员可以通过移动设备查看 BIM 模型, 了解施工细节和安全标准, 确保施工过程中的合规性和安全性。

3.3 BIM 在运维阶段的应用

在建筑物投入使用后, BIM 技术依然发挥着关键作用, 为运维阶段提供了全面支持。运维团队可以利用 BIM 模型中的详细信息, 规划设备的维护计划, 监测设备的运行状态, 并进行定期的预防性检查。通过 BIM, 团队能够实时了解设备的状况, 预测可能出现的问题, 并采取及时的措施, 确保设备的正常运行, 提高了运维的效率和准确性。BIM 技术还可帮助制定定期维护计划, 预测设备的寿命。通过历史数据和设备运行情况的分析, BIM 可以提供设备的寿命周期预测, 帮助团队合理安排维护计划, 避免设备因长时间使用而导致的损坏或故障, 降低了运维的成本和风险。BIM 在事故应急响应方面也发挥着关键作用。当事故发生时, BIM 模型可以提供详细的建筑信息, 包括结构布局、通道位置、电气线路等, 帮助应急团队快速定位事故点, 展开救援工作。这种实时的、精准的应急响应可以最大程度地减少人员伤亡和财产损失, 确保了事故处理的高效性和成功率。

4 达到的效果与成果

4.1 人员安全: 事故率降低、培训效果提高

通过 BIM 技术的应用, 抽水蓄能电站项目取得了显著的人员安全改善。BIM 技术在安全管理中发挥了精准预测和模拟的功能。团队可以在虚拟环境中模拟各种事故情境, 包括火灾、泄漏、坍塌等。通过这种模拟, 团队能够识别潜在风险, 并采取预防措施, 提前应对各种可能发生的故事。这种预测性的管理大幅减少了实际施工过程中事故的发生概率。团队能够更好地了解施工现场的潜在危险, 并采取相应的措施, 确保施工过程中的安全性。BIM 技术为安全培训提供了强大的工具。通过模拟不同施工场景, 安全培训可以更具生动性和实用性。培训人员能够在虚拟环境中亲身体验各种可能的安全挑战, 更直观地了解安全操作规程和应急处理程序。这种直观、生动的培训方式提高了培训的效果和深度, 使得施工人员更容易理解和掌握安全知识, 从而提高了整个团队的安全素质。

4.2 施工效率: 项目进度提升、资源利用优化

在 BIM 技术的辅助下, 抽水蓄能电站项目的施工效率得到了显著提升, 为项目的顺利进行提供了坚实支持。BIM 在设计和施工阶段的精细规划和模拟使得项目进度能够更为紧密地掌控。通过 BIM 模型, 团队能够在虚拟环境中模拟整个施工过程, 包括材料运输、设备安装、施工顺序等。这种模拟不仅帮助团队提前发现并解决施工中可能遇到的问题, 还允许他们进行多次优化, 确保施工计划的合理性和高效性。团队可以根据模拟结果调整施工流程, 预防潜在的冲突和延误, 提高了项目进度的可控性。BIM 技

术帮助优化了资源利用, 包括人力、物料和设备。通过模拟和预测, 团队能够精准地评估资源需求, 避免了资源浪费和不必要的成本开支。BIM 模型提供了详细的材料和设备信息, 使团队能够实时监测资源的使用情况, 合理安排施工人员的任务, 确保施工现场的高效运转。这种资源的合理配置不仅提高了施工效率, 还保证了项目按时完成, 达到了预期的经济效益。通过 BIM 技术的精准资源管理, 抽水蓄能电站项目充分发挥了每个资源的最大价值, 提高了整体施工效率, 为项目的成功交付创造了有力保障。

4.3 施工质量: 错误减少、工程质量提升

在 BIM 技术的支持下, 抽水蓄能电站项目实现了令人瞩目的施工质量提升。BIM 模型的精准性和多维数据整合使得施工过程中的错误大大减少。设计团队可以在模型中精确呈现各个构件和设备的位置、特性和关联关系, 避免了施工中常见的误差和不一致性。通过 BIM, 施工团队能够在虚拟环境中发现并解决问题, 确保在实际施工中避免这些错误。此外, BIM 提供了实时的协作和沟通平台, 团队成员之间可以即时共享信息, 保证了所有人都使用最新的数据和设计标准。这种即时的信息传递和协作性的提高使得施工过程中的每个环节都得以精心监控和调整。施工团队可以根据最新的数据进行施工, 确保每个步骤都符合设计要求, 从而最终保障了建成项目的质量和可靠性。

5 结语

在抽水蓄能电站建设中, BIM 技术的应用为项目的安全管理提供了前所未有的支持。随着科技的不断进步和 BIM 技术的日益成熟, 有理由相信, BIM 技术在抽水蓄能电站建设领域将迎来更广泛的应用。未来, 可以期待 BIM 技术在建筑信息的多维度整合、可视化分析、实时协作和智能预测等方面取得更大突破。预计在未来的项目中, BIM 技术将更好地与其他先进技术, 如人工智能、大数据分析等相结合, 为抽水蓄能电站建设提供更为精细和智能化的解决方案。通过不断的创新和实践, BIM 技术将为抽水蓄能电站建设提供更高效、更安全、更可持续的解决方案, 助力未来能源建设的可持续发展。

[参考文献]

- [1]都意,赵广福,张琳.BIM 技术与建设工程项目管理中安全管理的结合与探索[J].人民黄河,2022,44(2):288-290.
 - [2]王佳晨,张康如,陈诺楠,等.BIM 在建筑施工安全管理的应用策略研究[J].居业,2023(4):151-153.
 - [3]任炼.BIM 技术在建筑工程安全管理中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022(17):69-71.
- 作者简介: 陈楠(1980.12—),男,汉族,中共党员,本科学历,毕业于长沙理工大学,高级工程师,现就职于河南豫能控股股份有限公司,主要负责火电企业、煤矿开采、工程建设、风电、光伏建设、运维安全生产管理工作。

房屋建筑工程造价管理中的预结算审核研究

万行思

建银工程咨询有限责任公司江西分公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 随着城市化进程的加速和人们对生活品质的不断追求, 建筑工程项目的数量和规模不断增加, 如何有效管理工程成本, 确保工程质量和安全成为了亟待解决的问题。预结算审核作为一种重要的管理手段, 受到了广泛关注和重视。通过对工程预算的审核, 可以及时发现和纠正成本预算中存在的问题, 保障工程项目的顺利实施。当前预结算审核工作仍存在一些不足之处, 例如审核机构不够专业、审核数据缺乏真实性等。因此, 有必要对预结算审核工作进行优化, 提高其效率和准确性, 为建筑工程行业的可持续发展做出更大贡献。

[关键词] 建筑工程; 造价预结算; 审核工作

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11880

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Research on Pre Settlement Audit in Cost Management of Housing Construction Projects

WAN Xingsi

Jiangxi Branch of CCB Engineering Consulting Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and people's continuous pursuit of quality of life, the number and scale of construction projects are constantly increasing. How to effectively manage engineering costs, ensure engineering quality and safety has become an urgent problem to be solved. Pre settlement review, as an important management method, has received widespread attention and attention. Through the review of engineering budgets, problems in cost budgets can be discovered and corrected in a timely manner, ensuring the smooth implementation of engineering projects. There are still some shortcomings in the current pre settlement review work, such as insufficient professional review institutions and lack of authenticity of review data. Therefore, it is necessary to optimize the pre settlement review work, improve its efficiency and accuracy, and make greater contributions to the sustainable development of the construction industry.

Keywords: construction projects; cost pre settlement; audit work

引言

随着建筑工程行业的发展, 工程造价管理变得愈发重要。在整个建筑工程周期中, 预结算审核作为一项关键的管理工作, 扮演着至关重要的角色。通过对工程预算的全面审查和评估, 预结算审核不仅有助于控制工程成本, 确保预算的准确性和合理性, 还能提高工程质量和安全, 为工程项目的顺利实施提供保障。同时预结算审核也面临着一些挑战和问题, 例如缺乏专业的审核机构、审核数据的真实性等。因此, 优化预结算审核工作, 提高其效率和准确性, 对于推动建筑工程行业的可持续发展具有重要意义。

1 房屋建筑工程造价预结算审核的重要性

房屋建筑工程造价预结算审核是确保工程造价合理性和透明度的关键环节。在建筑工程中, 预结算审核不仅是对施工成本进行核实和审查, 更是对项目质量、工程量、材料选用等各个方面的综合评估。通过对预算的审核, 可以及时发现和纠正成本估算中的错误和不足, 避免因成本超支而导致的项目延误或增加额外费用。此外, 预结算审核还有助于规范工程造价管理流程, 提高建筑工程项目的经济效益和竞争力。因此, 加强房屋建筑工程造价预结算

审核的重要性不言而喻, 它不仅关乎项目的财务状况, 更关系到工程的质量和进度。

2 建筑工程造价预结算审核工作一般审核方法

2.1 全面审核法

建筑工程造价预结算审核采用的一般审核方法之一是全面审核法。这种方法着重于对整个预算项目进行全面系统的审查, 包括工程量、费用计取、定额套用等方面的内容。全面审核法注重细节, 通过逐项核对确保预算的每一项都符合相关规定和要求。该方法的优势在于能够全面了解项目的各个方面, 减少漏项和错误, 保障预算的准确性和完整性。然而, 全面审核法也需要投入大量时间和人力资源, 因此在实际操作中可能不太适用于时间紧迫或资源有限的情况。但无论如何, 全面审核法作为一种常用的审核方法, 在确保预算质量和可靠性方面发挥着重要作用。

2.2 重点审核法

重点审核法是建筑工程造价预结算审核中常用的一种方法, 它将审核的重点放在预算中影响工程造价的关键项目或环节上, 而对其他次要项目进行简要核对。这种方法注重抓重点、提高效率, 可以在有限的时间内快速而有效

地发现潜在的问题和风险。通过对关键项目的深入审核,可以确保这些关键项目的准确性和合理性,从而保障整个预算的质量。重点审核法的优势在于节省时间和人力资源,尤其适用于对时间紧迫的项目或审核任务。它能够集中精力解决可能存在的风险点,提高审核的针对性和效果。然而,重点审核法也存在一定的局限性,因为它可能会忽视一些看似次要但仍然重要的项目,从而导致部分问题未被发现或忽略。

3 工程造价的审核内容

3.1 工程量的审核

工程量的审核是建筑工程造价预结算审核中至关重要的一项内容。在进行工程量审核时,首先是对工程量清单的准确性进行核对,工程量清单是工程预算的基础,涵盖了项目中各项工程量的数量和单位价格。因此,在审核过程中需要确保工程量清单的编制准确无误,包括清单中工程项目的完整性、规范性和可靠性。其次,是对工程量计算方法的合理性进行评估,工程量计算方法应当符合相关的国家标准和规范,并且与实际工程施工情况相匹配。在审核过程中需要关注工程量计算方法的合理性,确保其能够准确反映工程实际情况,避免因计算方法不当而导致的预算偏差。另外,还需要对工程量的计量依据进行核实,工程量的计量依据包括图纸、技术文件、合同约定等,审核过程中需要对这些计量依据进行逐项核对,确保工程量的计量依据准确无误,避免因计量依据不清晰或不一致而引发的预算差异。通过对工程量的审核,可以及时发现和纠正工程量计算中存在的问题,确保预算的准确性和可靠性,为项目的顺利实施提供了重要保障。

3.2 定额套用的审核

定额套用是建筑工程造价预结算中常见的一种费用计算方法,其审核也是预结算审核中的重要内容之一。首先,需要核对定额的来源和适用范围,定额通常来源于相关的国家标准、行业规范或者历史项目数据,审核过程中需要确保所使用的定额是合法有效的,并且适用于当前工程项目的具体情况。其次,需要审查定额的准确性和完整性看,在使用定额进行费用计算时,需要确保定额的项目清单和价格标准与实际工程相符,以避免因定额不准确或不完整而导致的费用计算偏差。另外,还需要评估定额的适用性和合理性,不同的工程项目可能会有不同的特点和要求,因此在套用定额时需要结合实际情况进行适当调整和修正,确保定额的套用能够反映出工程项目的实际情况,避免因定额套用不当而导致的费用估算偏差。通过对定额套用的审核,可以确保费用计算的准确性和合理性,为工程项目的预算管理提供了重要的保障,同时也为项目的顺利实施提供了可靠的基础。

3.3 费用计取的审核

费用计取的审核在建筑工程造价预结算中扮演着至关重要的角色。费用计取是指根据工程量清单中的工程量

与相应的定额价格进行计算,得出每项工程的费用。首先,需要核对计取的工程量是否准确无误,工程量的准确性直接影响到费用计取的准确性,因此需要仔细核对工程量清单中每一项工程量的计量依据和计算方法,确保计取的工程量符合实际情况。其次,需要审查费用计取的计算过程和依据,费用计取的计算过程应当符合相关的国家标准和规范,并且与工程实际施工情况相匹配。审核过程中需要关注计算过程中是否存在计算错误或者遗漏项,以及计算依据是否准确可靠^[1]。另外,还需要评估费用计取的合理性和合规性,费用计取应当合理反映工程项目的实际情况,并且符合相关的法律法规和合同约定。在审核过程中需要关注费用计取是否符合工程项目的特点和要求,以及是否符合相关的法律法规和合同约定。通过对费用计取的审核,可以及时发现和纠正计取过程中存在的问题,保障预算的准确性和合理性,为工程项目的顺利实施提供了重要的保障。

4 建筑工程造价预结算审核存在的主要问题

4.1 缺少专业的审核机构

建筑工程造价预结算审核存在的一个主要问题是缺少专业的审核机构。在许多情况下,建筑工程项目的预结算审核由项目管理方或施工单位内部的人员进行,缺乏独立的第三方专业机构进行审核。首先,缺乏独立的审核机构可能导致审核结果的客观性和公正性受到质疑,如果审核人员与项目方或施工单位有利益关系或者受其影响,可能会影响到审核的独立性和公正性,导致审核结果不够客观和可信。其次,缺少专业的审核机构可能会影响到审核人员的审核水平和专业素质,建筑工程预结算审核需要具备一定的专业知识和技能,包括对工程量清单、定额套用、费用计取等方面的理解和掌握。如果审核人员缺乏相关的专业培训和经验,可能无法对预算进行全面、准确的审核。另外,缺少专业的审核机构也可能影响到审核工作的效率和质量。如果审核人员缺乏专业的审核工具和流程,可能会导致审核过程中出现遗漏或者错误,从而影响到预算审核的准确性和及时性。

4.2 审核数据缺乏真实性,审核不严谨

建筑工程造价预结算审核存在的另一个主要问题是审核数据缺乏真实性,审核不严谨。首先,可能存在虚假数据或故意篡改数据的情况,有些项目管理方或施工单位为了达到某些目的,可能会故意提供虚假的数据或者篡改原始数据,以获得更多的利益或者规避某些责任。这种情况下,审核人员可能无法准确判断数据的真实性,导致审核不严谨。其次,可能存在数据录入错误或者遗漏的情况。在进行预结算审核时,数据的准确性和完整性是非常重要的,任何错误或者遗漏都可能影响到审核结果的准确性。如果数据录入过程中存在错误或者遗漏,可能会导致审核结果不准确或者不完整。另外,可能存在审核人员缺乏专业知识或经验的情况。建筑工程预结算审核需要具备一定的

的专业知识和技能,包括对工程量清单、定额套用、费用计取等方面的理解和掌握。如果审核人员缺乏相关的专业培训和经验,可能无法对预算进行全面、准确的审核,导致审核不严谨。

4.3 合同内容与审核标准不一致

在建筑工程造价预结算审核中,一个常见的问题是合同内容与审核标准不一致。首先,合同内容可能存在模糊或不明确的地方。有些建筑工程合同在涉及费用计取、工程量核定等方面的约定可能不够清晰或者具体,导致审核人员在进行预结算审核时无法明确合同约定的具体内容,从而可能与审核标准产生不一致。其次,合同可能存在与相关法律法规或行业标准不一致的情况。有时候建筑工程合同中的费用计取、支付方式等条款可能与国家相关法律法规或者行业标准不一致,这就会导致审核人员在进行预结算审核时难以确定具体的审核标准,从而产生不一致的情况^[2]。另外,合同可能存在变更或解释不一致的情况。在建筑工程项目实施过程中,合同可能会发生变更或者涉及到不同解释的情况,这就会导致合同内容与预结算审核标准之间的不一致性,从而给预结算审核工作带来困难。

5 优化工程造价预结算审核的措施

5.1 创建专业的审核机构

优化工程造价预结算审核的措施之一是创建专业的审核机构。这样的机构可以由政府、行业协会或第三方专业机构组建,职责是独立负责对建筑工程造价预算进行审核和评估。首先,专业审核机构能够提供独立、客观的审核服务。相较于项目管理方或施工单位内部人员进行审核,专业机构具有更高的独立性和客观性,能够更加公正地对预算进行审核,减少利益冲突和主观因素的干扰。其次,专业审核机构拥有丰富的经验和专业知识。这些机构通常由经验丰富、技术过硬的专业人员组成,具备对工程造价预算进行全面、准确审核的能力,能够有效提高审核工作的质量和效率。另外,专业审核机构具有更好的资源和技术支持。这些机构通常拥有先进的审核工具和技术,能够借助信息化手段对预算数据进行更为精确、快速的分析和评估,为审核工作提供更强有力的支持。

5.2 提高审核人员的专业素质

提高审核人员的专业素质是优化工程造价预结算审核的关键措施之一。审核人员应具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,以确保审核工作的准确性和有效性。首先,审核人员需要具备深入的建筑工程知识,他们应了解建筑工程的相关法律法规、政策标准以及工程管理的基本原理,熟悉建筑工程的各个环节和流程,从而能够对预算中的各项内容进行准确评估和审核。其次,审核人员需要具备专业的技术能力,他们应熟练掌握建筑工程造价管理的相关技术和工具,包括工程量清单的编制方法、定额的套用规则、费用计取的计算方法等,能够运用信息化技术进行数

据分析和处理,提高审核工作的效率和准确性^[3]。另外,审核人员需要具备良好的沟通和协调能力。他们与项目管理方、施工单位以及其他相关方之间需要进行频繁的沟通和协调,以了解项目情况、澄清疑问、解决问题,确保审核工作的顺利进行。最后,审核人员需要具备高度的责任心和职业道德。他们应以客观、公正、严谨的态度对待审核工作,保守审核过程中的机密信息,遵守相关的法律法规和职业准则,维护审核工作的公正性和可信度。

5.3 加大施工审核的力度

加大施工审核的力度是优化工程造价预结算审核的关键举措之一。施工阶段是工程造价发生变化的重要时期,加大施工审核力度能够有效控制工程成本,保障预算的准确性和合理性。首先,加大施工审核的力度有助于及时发现和解决工程施工过程中的问题。通过加强对施工过程的监督和审核,可以发现工程进度、质量、材料使用等方面存在的问题,及时采取措施加以解决,避免因施工问题导致的额外成本。其次,加大施工审核的力度有助于规范施工行为,防止出现违规操作或者不当行为。通过加强对施工现场的检查和审核,可以促使施工单位严格按照合同约定和相关标准进行施工,杜绝违规行为的发生,保障工程质量和安全。另外,加大施工审核的力度还能够提高审核工作的针对性和效率。通过对施工现场的重点审核,可以集中精力解决可能存在的问题和风险,提高审核工作的效率,确保审核工作的质量和准确性。

6 结语

在房屋建筑工程造价预结算审核的实践中,我们意识到了对工程项目管理的重要性。预结算审核不仅可以帮助控制工程造价,确保预算的合理性和准确性,还能够促进工程项目的顺利实施,提高工程质量和安全,但是我们也面临着一些挑战和问题,如缺乏专业的审核机构、审核数据的真实性等。为了优化预结算审核工作,我们需要采取相应的措施,包括创建专业的审核机构、提高审核人员的专业素质、加大施工审核的力度等。通过不断完善预结算审核机制,我们可以更好地保障工程项目的顺利进行,实现预算管理的科学化和规范化。

[参考文献]

- [1] 亓涵宇. 建筑工程管理中工程造价预结算审核的应用分析[J]. 地产, 2019(15): 64-58.
 - [2] 周新智. 建筑工程管理中工程造价预结算审核的应用[J]. 低碳世界, 2021, 11(1): 207-208.
 - [3] 余新启. 工程造价预结算审核在建筑工程管理中的应用[J]. 施工企业管理, 2022(1): 61-63.
- 作者简介: 万行思 (1986.5—), 毕业院校: 南昌航空大学科技学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 建银工程咨询有限责任公司江西分公司, 职务: 高级副经理, 职称级别: 中级工程师。

关于现场施工管理规划在建筑工程中的应用分析

张伟鹏

新疆北新顺通路桥有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化进程的加速和基础设施建设的不断推进,市政道桥建设作为城市发展的重要组成部分,面临着日益复杂的施工环境和管理挑战。现场施工管理规划的有效应用可以帮助项目管理者合理安排施工进度、资源配置和人力管理,提高施工效率,保障工程质量,通过规范化的管理流程和信息化的施工管理系统,实现施工现场的实时监控和数据分析,及时发现和解决施工中的问题和隐患,降低工程风险。本篇文章结合施工现场管理的现存问题,探讨现场管理优化措施,以不断优化市政道桥建筑工程质量。

[关键词]现场施工; 施工管理规划; 建筑工程

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11876

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Analysis of Application of On-site Construction Management Planning in Construction Projects

ZHANG Weipeng

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous promotion of infrastructure construction, municipal road and bridge construction, as an important component of urban development, faces increasingly complex construction environments and management challenges. The effective application of on-site construction management planning can help project managers arrange construction progress, resource allocation, and manpower management reasonably, improve construction efficiency, ensure project quality, and achieve real-time monitoring and data analysis of construction sites through standardized management processes and informationized construction management systems, timely discover and solve construction problems and hidden dangers, and reduce project risks. This article combines the existing problems of construction site management to explore on-site management optimization measures to continuously optimize the quality of municipal road and bridge construction projects.

Keywords: on-site construction; construction management planning; construction engineering

引言

随着建筑工程项目规模的不断扩大和技术的日益复杂,现场施工管理面临着更多挑战。传统的施工管理方法难以适应项目的复杂需求,需要更加系统化和科学化的管理手段来提高施工效率、确保工程质量并降低施工风险。信息技术的发展为现场施工管理提供了更多可能性,智能化和数字化工具的应用可以实现施工现场的实时监控、数据分析和决策支持,从而提升管理的效率和准确性。此外,近年来,对环境保护、安全生产等方面的重视也促使施工现场管理更加注重规划和预防。因此,现场施工管理规划的应用成为提升建筑工程管理水平、确保施工质量和安全的关键手段。因此,对现场施工管理规划的应用分析具有重要意义,不仅可以为实践提供指导,也有助于推动建筑工程行业的发展和进步。

1 建筑工程中现场管理的作用

市政道桥建设作为城市基础设施的核心组成部分,不仅需要满足日益增长的城市交通需求,还要考虑环保、安全等多个方面的要求,有效的现场管理有助于确保工程质量、提高施工效率,降低工程风险。

首先,现场管理在建筑工程中扮演着组织和协调的关键角色。市政道桥建设往往涉及到大量的施工人员、设备、材料等多方面的资源,通过科学合理的现场管理,可以有效组织这些资源,实现施工进度的合理安排,良好的组织和协调能够确保施工各个环节的紧密衔接,提高工程的整体效率。

其次,现场管理对于工程质量的保障起着决定性作用。市政道桥建设对于结构的稳固性和耐久性有着极高的要求,而这需要严格的施工工艺和质量控制,现场管理可以建立科学合理的施工工艺流程,确保每一个环节都符合相关标准和规范,同时也能够通过实时监控和及时调整,防范和解决工程质量方面的问题,保证工程的长期稳定性。

再者,现场管理有助于推进安全生产。市政道桥建设涉及到大量的施工机械、高空作业等高风险环境,安全问题一直备受关注,通过科学的现场管理,可以建立健全的安全管理体系,明确责任、规范作业流程,提高工程施工的安全性,及时发现和处理潜在的安全隐患^[1]。

最后,现场管理也是环保要求得以有效实施的重要保障。市政道桥建设在施工过程中可能对周边环境产生一定

的影响,例如噪音、粉尘等,科学合理的现场管理可以制定环保措施,降低施工对环境的影响,保护周边生态环境的完整性。

2 建筑工程中现场施工管理规划存在的问题

2.1 质量管理问题

建筑工程中现场施工管理规划所面临的质量管理问题是多方面的,会对工程的质量和进度产生负面影响。在建筑工程施工中,若施工过程的监控和控制措施不够严格,可能导致质量缺陷和施工质量无法得到有效保障,这涉及到施工中对工艺流程、材料选择、作业规范的不足监督和控制,从而增加了质量问题的发生概率。其次,如果设计图纸存在错误、不清晰或者与实际情况不相符,容易导致施工中的误差和偏差,影响工程的整体质量,确保设计图纸的准确性和完整性至关重要。环境因素也是一个潜在的质量管理风险,不可预测的天气变化、自然灾害以及周边环境的变动都可能对施工过程产生负面影响,增加工程质量受损的可能性。因此,在施工管理规划中应充分考虑环境因素,采取相应的应对措施,确保施工过程不受外界因素的过度干扰。

2.2 材料监督不合格

材料监督不合格会对工程质量、安全性和进度产生负面影响。在市政道桥建筑工程中,使用的材料包括钢材、混凝土、沥青、砂石等,其质量直接影响到工程的安全性和耐久性,如果材料监督不合格,导致使用质量不达标材料,会增加工程出现质量问题的风险,如强度不足、耐久性差等。钢材的材质、尺寸或强度不符合设计要求,将直接影响到道桥的承载能力和结构稳定性;混凝土配合比不合理或含有过多的杂质,将影响道桥的耐久性和抗压能力^[2]。使用质量不合格的钢材存在焊接强度不足或钢材腐蚀加剧等问题,容易导致结构部件的损坏或甚至坍塌,危及施工人员和周边居民的安全。

2.3 安全作业管理不合格

安全作业管理不合格会导致人身伤害、财产损失甚至生命危险。如果施工现场的工作人员缺乏足够的安全意识,会忽视安全操作规程和标准,增加发生事故的风险。例如,没有正确佩戴安全帽、安全鞋、安全带等个人防护装备,或是对施工现场潜在的危险因素缺乏认识和警惕,都会增加发生事故的可能性。同时,企业缺乏足够的安全培训,会导致工作人员对安全操作程序和应急处理措施不了解或不熟悉,在使用特殊施工设备或操作特定工艺时,如果工作人员没有接受相关的安全培训和指导,会因操作不当而引发事故。

2.4 成本管理不合格

材料浪费是成本管理不合格的主要问题,在施工过程中,如果材料的采购、使用和管理不当,容易导致材料的浪费。例如,材料的采购量超过实际需要、材料的存放和

保管不当、施工中的误用或损坏等都会造成材料的浪费,从而增加了工程的成本。在施工过程中,如果人力资源的调配和管理不合理,也可能导致劳动力资源的浪费或过度投入,合同条款不清晰或存在漏洞,会导致工程款项的争议、变更和延误,从而增加工程的成本。此外,合同管理不当还可能导致合同履行不规范、供应商和承包商之间的纠纷等问题,进而增加了工程的风险和成本。

3 现场管理优化措施

3.1 施工管理规划

在市政道桥建筑工程中,为了优化现场管理,特别是施工管理规划方面,需采取一系列措施以确保工程的高效、安全和质量。首先,制定详细的施工计划,明确工程的整体进度、工期计划和关键节点。合理安排施工顺序,确保各施工环节之间的协调和衔接,通过技术交底、进度计划会议等方式,与相关方充分沟通,达成一致共识,以减少后期的调整和修改。其次,注重材料监督与管理,确保材料的质量符合设计和规范要求,建立健全的材料采购、验收和使用流程,加强对供应商和生产商的审核,提高材料的可追溯性,以减少材料不合格和浪费的发生,定期开展材料检测,及时发现并解决潜在问题。在人力资源管理方面,加强培训和安全意识的宣传,为施工人员提供必要的培训,使其熟悉施工流程和安全规范,强化安全教育,提高工人的安全责任感和紧急意识,减少施工中的事故发生,合理安排工作班次,避免疲劳作业,提高工作效率和质量。在施工装备设施方面,进行定期的设备维护和检修,提高设备利用率,减少由于设备故障而引起的停工和延期,采用先进的施工技术和设备,提高工程施工效率,同时可以降低人工成本和减少施工风险。最后,建立科学的项目管理体系,通过信息化手段实现对项目全过程的监控和管理,利用项目管理软件、云平台等工具,提高信息传递的效率,确保各相关方及时获取工程进展信息,加强数据分析,通过对历史数据和实时数据的分析,为决策提供科学依据,优化施工方案和资源配置。

3.2 完善监督体系

完善监督体系是确保施工过程符合规范、安全、高效的关键。一是建立健全的监理机构和监督团队,应具备资深的专业技术人员和丰富的项目管理经验,能够全面监督施工现场的各项工作,监督团队要具备专业知识和严谨作风,能够及时发现和解决施工中的问题,确保工程质量和进度符合要求。二是明确监督责任和监督标准,与业主和施工单位签订明确的监理合同,明确监督的范围、内容和标准,制定详细的监督计划和检查清单,确保对施工现场的全面监督和检查,及时发现和纠正存在的问题。在监督过程中,加强对材料和施工工艺的监督,对施工材料的采购、运输、验收和使用进行严格监督,确保材料的质量符合设计和规范要求;对施工工艺和施工方法进行监督,确

保施工过程安全可靠、高效进行。三是加强施工现场的日常巡查和监控,建立定期巡查制度,加强对施工现场的日常巡查,及时发现和解决施工中存在的安全隐患和质量问题,利用现代化技术手段,如监控摄像头、遥感技术等,对施工现场进行实时监控,提高监督的及时性和有效性^[3]。四是与建设单位、设计单位、监理单位等相关部门和专家保持密切联系,及时了解工程进展和存在的问题,共同研究解决方案,提高监督的针对性和有效性。五是及时编制监督报告,对施工现场存在的问题和整改情况进行记录和汇报,向建设单位和相关部门及时反馈施工情况,建立问题整改追踪机制,确保存在的问题得到及时解决和整改。

3.3 施工材料管理

首先,建立完善材料管理体系,包括确立负责材料管理的专门团队,明确其职责和权限,制定详细的材料管理计划,包括材料的采购、验收、存储和使用等方面的流程,确保每一步都有明确的标准和规范。其次,强化对材料供应商的管理,与可靠的供应商建立长期合作关系,对其进行认真的审核和评估,确保其具备稳定的质量保证体系,签订明确的合同,约定供货标准、质量要求和交货期限,以确保材料供应的可靠性和稳定性。在采购环节,注重合理采购和储备,制定科学的采购计划,根据工程实际需要和施工进度,合理安排材料的采购时间,同时建立适量的储备库存,以防止因市场波动或其他原因导致的供应中断,确保施工的连续性和稳定性,对每一批次的材料进行全面、系统的验收,确保其符合设计和规范的要求,设立专门的验收人员,采用科学的检测手段,对材料的物理、化学和机械性能进行全面检测,对于不合格或存在疑问的材料,采取及时的整改和处理措施。另外,建立规范的材料存储场地,确保存储条件符合材料的要求,对易受环境影响的材料,采取适当的防护措施,防止其受潮、腐蚀或其他损坏,保留必要的证明文件,以备后期的追溯和审计。最后,加强对施工过程中材料的跟踪和监控,通过信息化手段,实现对材料在施工现场使用过程中的实时监控,包括消耗量、浪费情况等,及时发现和解决材料使用中存在的问题,确保施工过程中材料的合理利用。

3.4 安全生产管理

安全生产管理可以保障工人和公众的安全,同时确保工程顺利进行。第一,可以建立健全的安全管理体系,包括设立专门的安全管理团队,明确安全管理的组织结构和责任分工,制定详细的安全管理计划,包括施工现场的安全布置、应急预案、安全教育培训等方面,确保每个环节都有具体的措施和标准。第二,加强对施工现场的安全检

查和监控,建立定期的安全巡查机制,对施工现场进行全面、系统的安全检查,及时发现并排除存在的安全隐患,引入现代化技术手段,如监控摄像头、传感器等,实现对施工现场的实时监控,提高安全管理的及时性和有效性。第三,明确施工现场的安全责任和协作机制,明确各方的安全责任,包括建设单位、总承包商、分包商等,确保各方在施工现场的协作,形成合力,共同维护施工现场的安全,建立安全联席会议制度,定期召开安全会议,及时沟通安全问题,分享安全经验,提高安全管理的整体水平^[4]。第四,建立事故应急预案和处理机制,在发生事故时,能够迅速、有效地进行紧急救援和处理,减少事故损失,对施工现场的应急出口、急救设备等进行合理布置,确保在紧急情况下的及时疏散和救援。

3.5 施工资料管理

优化施工资料管理的关键措施包括建立完善的资料管理体系,确保施工过程中的各类资料准确、完整地记录和归档,包括对施工图纸、设计文件、合同协议、施工方案、检测报告等各类资料的管理和利用,建立专门的资料管理团队,负责资料的收集、整理、归档和检索工作,确保施工现场及时获取所需的施工资料,提高工作效率和质量。同时,借助现代化的信息技术手段,如数字化档案管理系统等,实现资料的电子化存储和管理,提高资料的追溯性和检索效率,降低人力和物力成本。

4 结束语

现场施工管理规划有助于工程顺利进行,通过细致的规划,可以有效安排资源、提前识别风险并制定相应应对策略,从而提高施工效率、降低成本、保障质量和安全,合理的管理规划有助于减少工程变更、避免施工冲突,提高项目整体管理水平。然而,管理规划的实施需要全体参与者的共同努力,以确保计划与实际相符,并及时调整应对变化。

【参考文献】

- [1]张荣君.关于现场施工管理规划在建筑工程中的应用分析[J].居业,2023(12):155-157.
 - [2]吴德才.公路桥梁施工大型预制梁场规划建设及现场施工管理[J].工程建设与设计,2023(9):262-264.
 - [3]张汲.论现场施工管理规划在建筑工程中的应用[J].房地产世界,2020(23):73-75.
 - [4]刘庆峰,郭坤鑫.建筑工程施工技术及其现场施工管理研究[J].工程建设与设计,2019(2):250-251.
- 作者简介:张伟鹏(1990.12—),男,工程师,本科,道路桥梁。

天然气管道的施工与安全管理

张海鹏

国家管网集团河北建投天然气有限公司, 河北 石家庄 050051

[摘要] 天然气作为清洁能源的代表, 在现代能源体系中占据着重要地位。天然气管道作为输送天然气的主要通道, 其施工和安全管理显得尤为关键。本篇文章探讨天然气管道工程施工的特征, 分析施工过程中存在问题, 重点关注了管理困难、管理体系不健全、专业人才短缺以及法律观念不强等方面, 并在此基础上, 提出包括加强建筑工人安全意识教育、建设工地安全管理、引进先进施工技术、加强安全监督管理以及做好突发事件的现场管理等系列措施, 以期有效提高天然气管道工程施工的安全性, 保障工程的顺利进行。

[关键词] 天然气管道; 施工; 安全管理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11863

中图分类号: F42

文献标识码: A

Construction and Safety Management of Natural Gas Pipeline

ZHANG Haipeng

PipeChina Group Hebei Jiantou Natural Gas Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050051, China

Abstract: Natural gas, as a representative of clean energy, occupies an important position in the modern energy system. As the main channel for transporting natural gas, the construction and safety management of natural gas pipelines are particularly crucial. This article explores the characteristics of natural gas pipeline construction, analyzes the problems that exist during construction, and focuses on management difficulties, incomplete management systems, shortage of professional talents, and weak legal concepts. Based on this, a series of measures are proposed, including strengthening safety awareness education for construction workers, construction site safety management, introducing advanced construction technologies, strengthening safety supervision and management, and doing a good job in on-site management of emergencies, in order to effectively improve the safety of natural gas pipeline construction and ensure the smooth progress of the project.

Keywords: natural gas pipeline; construction; safety management

引言

随着能源需求不断增长和能源结构不断优化, 天然气作为清洁能源的地位日益凸显, 加强安全管理, 提高管道工程的安全水平, 有助于推动天然气产业的健康发展, 促进能源产业的可持续发展^[1]。然而, 全球范围内, 天然气管道工程的施工过程存在诸多挑战与安全隐患, 对于工程顺利进行和安全运营都带来严峻考验。因此, 深入研究天然气管道工程的安全管理问题, 提出相应的解决方案, 对于解决当前面临的问题具有重要的理论和实践意义。

1 天然气管道工程施工的特征

第一, 天然气管道工程施工规模庞大。天然气管道需要覆盖大片区域, 跨越山川河流, 连接起天然气生产地和使用地, 规模庞大的工程往往需要耗费大量的时间、人力和物力资源, 施工过程中需要克服复杂的地质和气候条件, 增加了施工的难度。

第二, 天然气管道施工涉及面广。天然气管道往往贯穿城市和乡村, 经过多种地形地貌, 涉及到各种地质条件和人类活动区域, 意味着在施工过程中需要考虑到不同地区的特点和要求, 采取不同的施工技术和措施, 增加了施

工的复杂性和风险性。

第三, 天然气管道施工技术要求高。天然气管道工程的施工需要涉及到多种工程技术, 包括地质勘探、管道铺设、焊接、防腐等方面, 而且天然气管道的安全性和可靠性要求极高, 一旦发生事故会造成严重的人员伤亡和财产损失, 因此对施工技术和质量要求非常严格。

第四, 天然气管道施工具有一定的环境敏感性。由于天然气管道经过的区域往往是生态环境比较脆弱的地区, 在施工过程中需要充分考虑对周围环境的影响, 采取相应的环保措施, 保护好周围的自然生态环境。

2 天然气管道施工中存在的问题

2.1 涉及面广, 管理困难

天然气管道施工涉及面广, 跨越城乡、山川、河流等多种地形地貌, 覆盖范围广泛, 给施工管理带来了诸多困难^[2]。首先, 涉及面广意味着施工涉及的地理环境、气候条件、人口密集程度等方面差异较大, 需要针对不同地区的特点采取不同的管理措施, 增加了管理的复杂性。其次, 由于管道工程涉及的区域较大, 涉及多个地方的法规和管理机构, 需要协调各方利益, 确保施工顺利进行, 但由于

管理体系不完善,存在信息不畅、协调困难等问题。最后,涉及面广意味着施工过程中会受到多种因素的影响,如自然灾害、人为破坏等,增加了施工的不确定性和风险性。

2.2 管理体系不健全

第一,缺乏统一管理标准和规范,施工管理的混乱和不规范。管道工程涉及多个环节和多个参与方,管理体系不健全,易出现各种管理漏洞和管理盲区,增加了事故发生的风险。第二,部分地区在管道工程施工管理方面缺乏相关经验和专业技术支持,管理手段和方法的局限性,难以有效应对施工过程中的各种挑战和风险。第三,管道工程施工存在管理问题涉及到多个部门和利益相关方,管理体系不健全,会导致各方利益的冲突和矛盾,影响施工的正常进行。第四,管理体系不健全导致监管不到位、责任不明确等,一旦发生安全事故,难以追究责任,影响事故的处理和善后工作。

2.3 专业人才短缺

其一,天然气管道施工需要各种专业技术人才,包括地质勘探、管道设计、施工管理、安全监管等多个领域的专业人才,而由于天然气管道工程的技术要求高,需要专业人才较为稀缺,导致在部分地区难以满足施工的人才需求。其二,天然气管道施工的特殊性和复杂性,需要具备丰富经验和专业知识的技术人员进行指导和管理,现实中部分地区或企业由于历史原因或其他因素,缺乏相关领域专业人才,导致施工过程中出现技术难题难以解决,影响工程的顺利进行。其三,随着天然气管道工程的不断发展和扩张,对于高素质、高水平的专业人才需求日益增加,供给方面存在短缺,对于保障管道工程的质量和带来挑战。其四,天然气管道施工的特殊性和高风险性,需要专业人才不仅需要具备扎实的专业技能,还需要具备高度责任心和安全意识,而综合素质人才更为稀缺。

2.4 法律观念不强

首先,管道工程涉及面广,跨越多个地区,施工过程中涉及到法律法规、环保标准、土地使用权等方面法律问题复杂,相关从业者对法律法规理解不深入,法律观念不够强烈,对法律规定的忽视或误解,造成施工过程违法违规行为^[3]。其次,管道工程施工中涉及到多方利益的平衡和协调,需要遵循相关的法律法规和政策规定,有些从业者在追求经济利益的同时忽视法律法规的约束,导致违法行为的发生。再者,天然气管道施工涉及到的技术、安全、环保等方面问题,需要严格遵守相关法律法规和标准,部分从业者对法律法规的模糊认识或不重视法律规定,导致施工质量和安全隐患。最后,由于管道工程的特殊性和高风险性,相关从业者具备法律意识和风险防范意识观念不强,会忽视法律风险,导致事故发生后难以承担法律责任。

3 天然气管道施工中的安全管理措施

3.1 加强建筑工人安全意识教育

第一,通过定期举办安全培训课程,向建筑工人普及

安全生产知识和操作规程,使其了解在施工过程中可能遇到的安全风险和应对措施,不仅可提高建筑工人的安全意识,还增强其自我保护能力,减少因操作不当而引发的事故发生概率。第二,建立并落实安全操作规程,明确各项施工工序中应遵守的安全操作程序和注意事项,如正确使用安全防护装备、避免高空作业、注意管道脆性等,确保每位建筑工人都能按照规定的流程 and 标准进行作业,降低事故风险。第三,加强现场监督和指导,派遣经验丰富的安全管理人员在施工现场巡视,及时发现并纠正存在的安全隐患,对违反安全规定的建筑工人进行及时教育和整改,提高整体施工安全水平。第四,建立安全奖惩制度,对遵守安全规定和表现优秀的建筑工人给予奖励,激励他们更加重视安全生产;对违反安全规定或发生安全事故的建筑工人进行严肃处理,以起到警示作用,进一步增强建筑工人的安全意识和责任感。第五,充分利用现代化技术手段,如安全监控系统、智能安全帽等,对建筑工人进行实时监测和警示,及时发现和解决安全问题,提高施工现场的安全性和可控性。综上,加强建筑工人的安全意识教育是天然气管道施工中必不可少安全管理措施,通过多种手段和途径,提高建筑工人对安全的认识和重视程度,从而有效预防和减少施工中的安全事故发生,保障工程施工的顺利进行和人员的安全健康。

3.2 加强建筑工地安全管理

一是制定完善的安全管理计划和制度,明确责任分工,确保每个工作环节都有相应的安全措施和应急预案,包括建立安全检查制度、定期组织安全培训、设立安全警示标识等,以规范和指导建筑工地的安全管理工作。二是建立健全安全设施,包括防护栏杆、安全网、紧急疏散通道等,以确保工地的基础设施和环境符合安全标准,减少事故发生可能性。同时,加强对机械设备的安全检查和维护,确保其正常运转,减少因设备故障引发的安全隐患。三是强化对危险化学品的管理和储存,确保符合相关法规标准,防范化学品泄漏等意外事件,加强建筑工地的现场巡查和监控,确保各项安全措施的有效实施,及时发现并解决存在的潜在危险。四是建立安全文化,通过组织安全文明施工活动、开展安全知识竞赛等形式,提高建筑工人的安全意识,培养安全文化,使安全理念融入工作生活的方方面面。五是建立健全事故报告和处理机制,对于发生的事故及时进行调查和分析,总结经验教训,提出改进措施,确保相似事故不再发生。同时,建立紧急救援预案,配备专业的应急救援人员和设备,提高应对突发情况的能力,最大限度减少事故造成的损失。通过上述综合性安全管理措施,有效降低天然气管道施工过程中发生事故的风险,保障工地人员安全,同时有利于工程的顺利进行。

3.3 引进先进施工技术

引进先进施工技术旨在通过采用最新的技术和方法,

提高施工过程中的精确度、效率和安全性,以应对复杂的工程环境和不断变化的挑战^[4]。其一,不断关注和研究国内外天然气管道建设领域的最新发展和技术创新。通过与国际上领先的管道建设公司和研究机构的合作,及时了解到最新的施工工艺、设备和材料,从而及时引进和应用于国内的管道建设项目中。其二,建立健全的技术研发和技术引进机制,组建专业的技术团队,负责跟踪和评估新技术的可行性和适用性,制定技术引进计划和实施方案,确保新技术能够顺利地在施工中得到推广和应用。其三,加强与科研院所、高校和行业协会的合作交流。通过举办技术研讨会、学术交流会和行业展览会等活动,促进技术创新和经验分享,推动管道建设领域的技术水平不断提升。其四,管道设计阶段,采用先进设计软件和仿真技术,对管道的布置方案和施工工艺进行优化和模拟,确保管道的布置合理、施工过程安全可控;施工过程中,引进先进施工设备和施工工艺,如自动化焊接设备、无损检测技术、远程监控系统等,提高施工的精度和效率,降低施工风险和成本。其五,引进先进材料和施工方法,如高强度钢管、特种涂层技术、TBM 隧道掘进等,提升管道的抗腐蚀能力和使用寿命,减少施工对环境的影响。总之,通过与国际接轨,及时引进最新施工技术和方法,不断提升管道建设的技术水平和施工质量,保障管道工程的安全、可靠和持续发展。

3.4 加强天然气管道工程的安全监督管理

第一,建立健全监管机构和管理体系,明确各方的责任和权限,确保监督管理工作的顺畅进行。监管机构应具备专业的技术能力和丰富的经验,能够对施工现场进行全面监督和检查,以及及时发现并解决潜在的安全隐患,并与相关部门密切合作,共同制定实施天然气管道施工的安全标准和规范,确保工程符合国家和行业的安全要求。第二,加强施工现场的实时监测和控制。通过引入先进的监控技术和设备,如视频监控系统、传感器和无人机,实现对施工现场的 24/7 监测,及时掌握施工进度和安全状况,并能够监测温度、压力、气体浓度等关键参数,一旦出现异常情况,立即发出警报并采取相应措施,确保施工现场的安全稳定。第三,培训和管理施工人员。通过定期的安全培训和考核,提升施工人员的安全意识和技能水平,使其能够正确使用安全装备和工具,遵守施工规程和操作规范,减少人为因素对施工安全的影响。同时,建立健全的安全管理制度和奖惩机制,加强对施工人员的日常管理和督促,确保他们自觉遵守安全规定,营造良好的安全生产氛围。

第四,建立完善的应急预案和应急响应机制。制定应急预案,明确各方责任和应对措施,确保在发生突发事件或事故时能够迅速、有效地响应和处置,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,定期组织应急演练和模拟演练,提升应急响应能力和处置水平,为应对各类突发情况做好充分准备。

3.5 做好突发事件的现场管理

一是制定详实的突发事件应急预案,细化各类可能发生的突发事件情景,明确责任人员及其职责,建立紧急响应机制,确保应急处置的迅速而有序进行,强化现场监测和预警体系,采用先进的监测技术、传感器装置以及实时数据分析,以便在事态初现时能够即刻察觉并启动相应的应急预案,降低事故对工程的不良影响。二是有效的沟通和协调机制。建立紧密的信息共享网络,确保施工现场与相关部门之间的快速沟通,保持与周边社区和公众的及时联络。透明的信息传递有助于避免不必要的恐慌,同时也提供了更多支持和资源来应对突发状况。三是突发事件发生后的事后救援和恢复阶段。及时、有效的救援措施和事故分析有助于降低事故的影响,并为未来的施工项目提供宝贵的经验教训,此过程中要紧密与专业救援机构合作,充分利用其专业知识和经验。

4 结束语

天然气管道工程施工的安全管理至关重要,涉及面广、环境敏感性强,对专业人才和管理水平有较高要求。通过加强安全意识教育、强化工地安全管理、引进先进技术、加强监督管理以及做好突发事件的应急处理等措施,可有效提高施工安全水平,保障天然气管道工程的顺利进行,实现安全、高效、可持续发展。

【参考文献】

- [1]杨成强.天然气管道的施工与安全管理[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(13):80-82.
 - [2]夏小东,武立志,张亚光.石油天然气管道建设施工安全探究[J].石化技术,2022,29(8):171-173.
 - [3]李志峰.天然气长输管道建设高风险作业分析与控制[J].化工管理,2022(5):86-88.
 - [4]赵兼.天然气管道设计安装与运行维护探究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(23):147-148.
- 作者简介:张海鹏(1990.4—),男,汉,大学本科,工程师,国家管网集团河北建投天然气有限公司,生产运行与安全管理。

建筑工程质量监督中存在的问题及措施

胡国安

新疆精河县工程质量安全监督站, 新疆 博州 833300

[摘要]随着我国经济的进一步发展, 施工项目的质量和安全问题日益突出, 如何提高工程建设的市场竞争力, 如何提高施工质量和安全水平, 是当前项目建设中的一个重要问题。然而, 建设项目产生的工程质量问题, 给企业带来巨大的经济损失的同时, 也对我国的市场经济产生了一定的负面影响。因此, 在今后的建设项目中, 加强质量监管是必需的。需加强对施工项目的全面监控, 建立健全施工项目的质量监管制度。因此, 文中从建设项目质量监管的必要性入手, 对当前建设项目质量监管中存在的问题进行了剖析, 并提出了改进措施。

[关键词] 建筑工程; 工程质量; 质量监督; 问题及措施

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11866

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Problems and Measures in Quality Supervision of Construction Projects

HU Guoan

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

Abstract: With the further development of Chinese economy, the quality and safety issues of construction projects are becoming increasingly prominent. How to improve the market competitiveness of engineering construction, and how to improve the construction quality and safety level, is an important issue in current projects construction. However, the engineering quality problems generated by construction projects bring huge economic losses to enterprises, but also have a certain negative impact on Chinese market economy. Therefore, in future construction projects, it is necessary to strengthen quality supervision. It is necessary to strengthen comprehensive monitoring of construction projects and establish a sound quality supervision system for construction projects. Therefore, starting from the necessity of construction projects quality supervision, this article analyzes the problems existing in current construction projects quality supervision and proposes improvement measures.

Keywords: construction projects; engineering quality; quality supervision; problems and measures

引言

在建筑工程领域, 质量监督一直是保障工程质量与安全的关键环节, 直接关系到社会公众的生命财产安全和国家建设的长远利益。然而, 长期以来, 建筑工程质量监督中存在着一系列问题, 这些问题不仅影响了建筑工程的质量管理水平, 也对建筑行业的可持续发展带来影响。首先, 监督机构监督力量不足是当前监督中的一个突出问题。在一些地区, 监督机构人员配备不足、监督范围过窄, 导致监督工作难以覆盖所有建筑工程项目。其次, 监督手段滞后也是一个急需解决的难题。传统的监督手段相对落后, 无法满足复杂多变的建筑工程监督需求, 缺乏先进的检测手段、仪器和智能化监控系统。此外, 监督力度不够也是一个普遍存在的问题。在一些地区, 监管力度不够、执法不严, 导致一些违规行为得不到有效的制止和惩处。针对这些问题, 必须采取一系列有针对性的措施来加以解决。这包括加大对监督机构的投入和支持力度, 增强监督人员的专业素养和执行力度, 提升监督手段的科技含量和智能化水平, 全面推进建筑工程质量监督的信息化、智能化、网络化发展。同时, 还需强化监督的公开透明度, 积极引导社会各界参与监督工作, 形成全社会共同参与、共同监

督的良好氛围, 共同促进建筑工程质量监督管理工作落实和完善, 实现建筑行业安全、高效、可持续发展的目标。

1 加强工程质量监督的必要性

加强工程质量监督是确保建设工程安全、可靠、符合规范标准的重要举措。首先, 工程质量直接关系到人民群众的生命财产安全以及国家财产的安全。一旦发生工程质量问题, 不仅会造成巨大的经济损失, 更可能导致人员伤亡事故, 影响社会的稳定与安全。其次, 加强工程质量监督有利于提升国家整体竞争力。优质的工程质量是国家软实力的重要体现, 能够增强国家在国际上的声誉和地位。再者, 良好的工程质量监督能够促进建设工程的可持续发展。通过及时发现和解决质量问题, 可以避免工程建设中出现的重大质量隐患, 保障工程长期稳定运行。此外, 加强工程质量监督还有利于推动建设行业的规范化和科学化发展。通过严格监督和管理, 可以规范建设工程的施工流程, 提高施工效率, 降低施工成本, 推动建设行业向着更加健康、可持续的方向发展。

2 建筑工程质量监督的基本原则

建筑工程质量监督的基本原则是确保工程质量、保障安全和促进可持续发展。首先, 确保工程质量是监督的首

要任务。这意味着监督机构应确保工程项目符合相关的技术标准和规范,从工程设计、施工到验收阶段全面把关,以确保工程质量达到预期标准,满足使用要求。其次,保障安全是监督的核心责任。监督机构应着重关注工程项目的安全隐患,采取必要的措施确保施工过程中的安全,防止发生事故,保障施工人员和周边居民的安全。同时,监督机构还应关注工程材料的质量和环境保护等方面,综合考虑工程的全生命周期,保障人与自然的和谐共处,实现可持续发展。此外,建筑工程质量监督还应坚持公正、透明、公开的原则,保证监督过程的公正性和公开性,确保各方利益得到平等对待,有效防止腐败和不正当行为^[1]。最后,建筑工程质量监督应强化法制建设,依法行使监督职责,加强监督执法力度,严惩违法行为,维护法律的尊严和权威,推动建筑行业规范发展。这些基本原则的贯彻执行,有助于提升建筑工程质量监督的效能,保障人民群众的合法权益,促进建筑行业的健康有序发展。

3 建筑工程质量监督存在弊端

3.1 质量监管体系不健全

建筑工程质量监督存在着一些弊端,其中之一是质量监管体系的不健全。这种不健全主要体现在监管机构组织结构不完善、监管法规制度不够健全、监管手段不够科学有效等方面。首先,监管机构的组织结构可能存在分散、重复、职责不清等问题,导致监管效率低下,监管责任不明确。其次,监管法规制度可能有滞后于建筑工程发展的实际需求,存在漏洞和空白的情况,使得监管工作难以贯彻执行,监管执法难以有力实施。此外,监管手段可能过于依赖传统的检查和处罚,缺乏科技手段的支持,难以及时准确地发现和解决质量问题,导致监管效果不尽如人意。这些弊端的存在,容易导致建筑工程质量监督的失职失效,给工程建设安全和质量带来隐患,损害了人民群众的利益,影响了建筑行业的健康发展。

3.2 建筑工程施工技术水平低,质量监督意识薄弱

建筑工程质量监督存在的一个重要弊端是,建筑工程施工技术水平低,同时监督意识薄弱。在现实情况下,部分施工单位可能因为技术实力不足或者缺乏必要的培训和教育,导致施工技术水平低下。这种情况下,施工过程中可能出现施工方法不规范、操作不规范、材料使用不当等问题,进而影响到建筑工程的质量和安全性。同时,一些施工单位和从业人员可能对质量监督的重要性认识不足,监督意识薄弱,可能存在对规范的漠视或者对自身责任的规避,导致监督执行不到位、不严格,容易出现质量事故和安全隐患。这种现象对建筑工程质量监督带来了诸多隐患和挑战。低水平的施工技术可能会导致工程质量问题频发,增加了监督的难度和工作量。同时,监督意识薄弱也使得监管者在发现和解决问题时面临阻力,增加了监督工作的不确定性和风险。更为严重的是,这种现象可能会给

工程建设带来严重的安全隐患,对人民群众的生命财产造成威胁,损害了建筑工程行业的声誉和形象。

3.3 市场监管力度不够

建筑工程质量监督中市场监管力度不够是一个严重的弊端。这种情况下,监管机构在对建筑工程市场的监管方面存在着一系列问题。首先,监管机构可能由于种种原因,包括资源不足、法规制度不完善、监管手段不够科技化等,难以全面、深入地开展监管工作。其次,即便有监管机构存在,但其执行力度可能不够,监管措施可能不够严厉,导致一些违规行为得以存在和蔓延。这可能包括施工单位不符合质量标准、使用劣质材料、违规操作等。再者,监管的执法力度不足也是一个问题,监管机构可能无法有效地制止违规行为或对其进行处罚,这进一步减弱了市场的规范程度^[2]。市场监管力度不够所带来的风险和问题不容忽视。这会导致建筑工程市场的不正常运作,增加了质量风险和安全隐患,对公众的生命财产安全构成威胁。同时,市场监管力度不足也可能损害了诚信企业的利益,降低了行业整体的竞争力,影响了建筑工程行业的可持续发展。

4 建筑工程质量监督管理的优化措施

4.1 完善建筑工程质量监督体系

建筑工程质量监督管理的优化措施中,完善建筑工程质量监督体系是至关重要的一环。这一措施的实施旨在建立一个全面、科学、有效的监督体系,以确保建筑工程质量始终处于可控状态。首先,要建立健全的法律法规和标准体系,明确建筑工程各阶段的质量要求和监督标准,为监督工作提供明确的依据。其次,需要建立多层次、全方位的监督机制,包括政府监管部门、专业监理机构以及社会监督机构的协同配合,形成监督合力。同时,还应加强信息化建设,利用先进技术手段实现对建筑工程全过程的实时监测和数据记录,提高监督的精准度和效率。此外,还需加强对从业人员的培训和管理,提升其专业水平和责任意识,确保监督工作的专业性和有效性。通过完善建筑工程质量监督体系,可以更好地保障建筑工程的质量安全,提升行业整体水平,满足人民群众对美好生活的向往和追求。

4.2 完善市场监管机制

建筑工程质量监督管理的优化措施之一是完善市场监管机制。这一举措的核心在于加强对建筑市场各参与主体的监管,促进市场的规范化、有序化发展,以确保建筑工程质量不断提升。首先,需要建立健全相关法律法规,明确各方责任和义务,规范市场行为,从根本上保障建筑工程质量。其次,要加强市场监管部门的力量和能力建设,提高监管的科学性和有效性。这包括加大对建筑市场的日常监督检查力度,及时发现和纠正违法违规行为,保护消费者合法权益。同时,还需加强信息化建设,利用大数据、人工智能等技术手段,提升监管的智能化水平,加强对市场的实时监测和预警能力^[3]。此外,还应鼓励和支持社会

各界对建筑市场的监督参与,发挥行业协会、媒体等的监督作用,形成多方共治的监管格局。

4.3 加强建筑工程的质量监管力度

在建筑工程质量监督管理中,必须不断加大监管力度,以确保工程质量达到国家标准和相关规定要求。首先,需要加强监管机构的建设和能力建设,提高监管人员的专业水平和执行力,确保他们具备足够的技术和管理能力,能够有效地履行监管职责。其次,要建立健全全过程的监管体系,从工程立项、设计、施工到竣工验收等各个环节都要进行全程监管,确保每个环节都符合质量标准 and 规定。同时,还应加强对施工单位和相关从业人员的监督管理,建立健全责任追究机制,对违规行为进行严厉惩处,形成有效的震慑机制。此外,还应加强对建筑材料和设备的监督检查,确保其符合相关标准和质量要求,杜绝偷工减料等违规行为。最后,还应加强对建筑工程的质量评估和监督结果的公开透明,接受社会各界的监督和评价,形成多方共治的监管格局。

4.4 提高建筑工程质量监督执行力度

提高建筑工程质量监督的执行力度是确保建筑工程质量的有效措施之一。这意味着要加强监督机构的组织建设,提高监督人员的专业素质和执行力,确保监督任务得以有效履行。首先,需要建立健全监督机构的组织结构,明确各级监督部门的职责和权限,确保监督工作的协调有序进行。其次,要加强对监督人员的培训和考核,提升其业务水平和执行能力,确保他们能够准确、全面地了解和掌握监督工作的要求和方法。同时,还应建立健全监督工作的考核评估机制,对监督人员的监督执行情况进行定期检查和评估,及时发现和解决存在的问题。此外,还应加强监督工作的信息化建设,利用先进的技术手段,提高监督工作的效率和准确度,实现对建筑工程质量全过程的实时监控和数据记录。最后,还应加强对监督工作的宣传和督促,提高社会公众对监督工作的认知和关注度,形成全社会共同参与、共同监督的氛围,共同推动建筑工程质量监督工作的落实和完善。

4.5 加强建筑工程质量监督人员的专业素养

加强建筑工程质量监督人员的专业素养是提升监督管理水平和保障建筑工程质量安全的重要举措。这意味着要通过系统的培训和持续的学习,不断提高监督人员的专业水平和技能素养。首先,监督人员应深入学习建筑工程相关法律法规和标准,了解工程质量管理的基本理论和方法,掌握质量检测技术和设备操作技能,以及熟悉工程施工工艺和流程。其次,要加强对监督人员的实践培训,通过参与实际工程项目的监督工作,提升其在实际工作中的操作能力和应变能力。同时,还应加强对监督人员的职业

道德教育,培养他们具有高度的责任感和使命感,保持良好的工作态度和职业操守^[4]。此外,还应鼓励监督人员积极参加专业技术交流和学术研讨活动,不断拓展专业知识和经验,与时俱进,适应建筑工程质量监督管理工作的新要求和新挑战。

4.6 积极与信息技术相结合

建筑工程质量监督管理的优化措施之一是积极与信息技术相结合。这一举措的核心在于利用信息技术手段,提高监督管理的效率和精准度,推动建筑工程质量监督管理工作向智能化、信息化方向发展。首先,可以通过建立建筑工程质量监督信息管理平台,整合各类监督数据和信息资源,实现对建筑工程质量全过程的统一监控和管理。其次,可以采用先进的无人机、遥感技术等,实现对建筑工程施工现场的远程监测和实时影像传输,及时发现和解决施工中存在的质量问题。同时,还可以利用大数据分析技术,对建筑工程质量监督数据进行深度挖掘和分析,发现规律性问题,提出相应的改进措施,提升监督管理水平。此外,还可以借助移动终端设备和移动应用程序,实现监督人员的移动化管理,随时随地进行监督巡查和信息反馈,提高监督工作的效率和及时性。

5 结语

建筑工程质量监督中存在的问题是当前建筑行业发展中不可忽视的挑战,但也是我们必须积极面对和解决的任务。通过对问题的深入分析和有效的措施实施,我们有信心可以逐步解决监督机构不足、监督手段滞后、监督力度不够等方面存在的困难和问题。未来,我们将进一步加大力度,不断完善建筑工程质量监督体系,提高监督工作的科学性、专业性和有效性,坚决守护人民群众的生命财产安全,推动建筑行业朝着安全、高效、可持续的方向发展。同时,我们也期待社会各界的积极参与和支持,共同努力,共同推动建筑工程质量监督管理工作取得更加显著的成效,为建设美好家园贡献力量。

【参考文献】

- [1]徐会军. 建筑工程质量安全监督中存在的问题及处理措施[J]. 居舍, 2023(23): 165-168.
 - [2]董志红. 浅谈建筑工程质量安全监督工作存在的问题及优化措施[J]. 房地产世界, 2022(14): 149-151.
 - [3]张体萌. 建筑工程质量监督问题与优化措施分析[J]. 新型工业化, 2022, 12(6): 145-148.
 - [4]赵文谦. 建筑工程质量监督中存在的问题及措施探析[J]. 城市建筑, 2020, 17(29): 193-194.
- 作者简介: 胡国安(1971.9—), 毕业院校: 中央广播电视大学, 所学专业: 建筑施工与管理, 当前就职单位名称: 新疆精河县工程质量安全监督站, 职称级别: 中级工程师。

论电气工程自动化技术在电气工程中的应用

蔡思远

中安联合煤化有限责任公司, 安徽 淮南 232000

[摘要] 随着科技的飞速发展, 电气工程自动化技术在电气工程领域中的应用日益广泛。本文从电气工程自动化技术的概述、技术特点、应用领域以及发展趋势等方面进行了详细论述, 以期为我国电气工程自动化技术的发展提供参考。

[关键词] 电气工程; 自动化技术; 应用; 发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11889

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Discussion on Application of Electrical Engineering Automation Technology in Electrical Engineering

CAI Siyuan

Zhong'an United Coal and Chemical Co., Ltd., Huainan, Anhui, 232000, China

Abstract: With the rapid development of technology, the application of electrical engineering automation technology in the field of electrical engineering is becoming increasingly widespread. This article provides a detailed discussion on the overview, technical characteristics, application fields, and development trends of electrical engineering automation technology, in order to provide reference for the development of electrical engineering automation technology in China.

Keywords: electrical engineering; automation technology; application; development trends

电气工程作为现代社会的基础产业, 其发展水平直接影响到国家的经济、科技、国防等领域。近年来, 我国电气工程领域取得了显著的成果, 其中自动化技术的应用起到了举足轻重的作用。电气工程自动化技术是将现代信息技术、通信技术、计算机技术、控制技术等应用于电气工程领域的一种综合性技术。本文将对电气工程自动化技术的应用进行深入探讨。

1 电气工程自动化技术的概述

1.1 自动化技术的定义

自动化技术是指在电气工程领域中, 利用现代信息技术、通信技术、计算机技术、控制技术等实现对电气设备的自动控制、优化调度、故障诊断等功能的技术^[1]。

1.2 电气工程自动化技术的特点

电气工程自动化技术通过集成各类传感器、执行器、控制器等设备, 实现对电气系统的实时监测和控制, 能够对电气工程自动化技术通过运用人工智能算法, 实现对电气系统的智能诊断、预测和优化。电气工程自动化技术通过冗余设计、故障诊断等技术, 提高了电气系统的可靠性。

电气工程自动化技术在电气工程中的应用现状

2.1 智能电网技术

智能电网技术是利用现代信息技术、通信技术、自动化技术等, 实现对电力系统的实时监测、分析、预测和优化控制。在我国, 智能电网技术已成功应用于特高压输电、智能变电站、分布式能源接入等领域, 大幅提高了电力系统的安全稳定性、运行效率和可再生能源的消纳能力。

2.2 机器人技术

机器人技术在电气工程中的应用日益广泛, 如智能工

厂、自动化仓储、无人机等。机器人技术可实现生产过程中的自动化、智能化, 提高生产效率, 降低人力成本。此外, 机器人技术在电气设备的安装、维修、检测等方面也具有显著优势。

2.3 电力电子与新能源技术

电力电子技术可以实现充电设施的高效、安全、稳定运行, 提高了充电速度和充电效率, 降低了充电过程中的能耗和成本。此外, 电力电子技术还可以实现电动汽车与电网之间的互动, 为智能电网的发展提供了有力保障。电力电子技术还可以实现光伏发电系统与电网的智能互动, 实现电力供需的平衡, 降低光伏发电对电网的冲击, 通过电力电子技术, 可以实现太阳能光伏发电系统的高效转换和稳定输出, 提高系统整体效率。在此基础上, 电力电子技术还可以应用于储能系统, 提高储能效率, 降低储能成本, 为新能源的广泛应用奠定了基础, 通过电力电子技术, 可以实现风能的高效转换和稳定输出, 提高风能发电的可靠性和稳定性。

2.4 工业控制系统

工业控制系统是电气工程自动化技术的核心部分, 主要包括可编程逻辑控制 (PLC)、分布式控制系统 (DCS)、监控和数据采集系统等^[2]。工业控制系统在电气工程中的应用, 实现了生产过程的自动化控制、智能化管理和优化调度, 提高了企业的核心竞争力。

3 电气自动化技术在电气工程中的实际应用

3.1 电气自动化在电网调度中的应用

在电气系统中, 电网调度涉及到电网中心控制器、显示器、电网调度工作平台以及计算机网络等多个关键部分。电网中心控制器作为电气系统的核心, 承担着电力分配和

管理的任务,通过实时监测和分析电网的各项参数,以保证电力供应的稳定和安全。

显示器则将电网运行状态以可视化的方式展示出来,让电力工程师能够直观地了解电网的实时状况。电网调度工作平台根据电网中心控制器的数据,发出指令,对电网进行调整和优化。计算机网络将电网调度的各个部分连接在一起,使得电网调度能够快速、准确地响应和处理各种电力问题,可以实现自我监测和自我调整,大大提高了电力供应的稳定性和安全性。电网调度中的调度中心、发电厂和对电网进行控制的平台终端,通过电力系统专用互联网技术连接在一起,共同构成了电气系统的电力调度自动化系统,使得电力系统的运行和管理变得更加高效和智能。它可以在短时间内对电网进行快速调整,以应对电力需求的变化和电力故障。

3.2 电气自动化在变电站中的应用

在现代社会,变电站中应用电子自动化技术,是以计算机设备等作为载体,将变电站中电力处理、电力控制、电力信息数据传输等技术进行有效结合,从而达到变电站的自动化,以此提升变电站的工作效率。电子自动化技术在变电站中的应用,首先体现在电力处理方面,通过对电力系统的实时监测和分析,计算机设备能够精确地调整电压、电流等参数,以保证电力的稳定输出。此外,在电力处理过程中,电子自动化技术还能对电力设备的运行状态进行实时监控,提前发现潜在的故障风险,并通过预警系统进行报警,从而降低了设备故障对电力供应的影响。电子自动化技术通过对电力系统的集中控制,计算机设备能够实现对各个电力设备的协同管理,提高了电力系统的运行效率。同时,在发生突发状况时,电子自动化技术能够迅速进行故障诊断和处理,确保电力系统的安全稳定运行。在电力信息数据传输方面发挥着重要作用,通过实时采集和处理电力系统的各项数据,计算机设备能够准确地分析和预测电力需求,为电力调度提供科学依据。同时,电力数据的实时传输还能够实现对电力系统的远程监控,方便管理人员及时了解系统运行状况,提高了电力系统的管理水平^[3]。在电子自动化技术的支持下,变电站的工作效率得到了显著提升。一方面,通过对电力处理、电力控制和电力信息数据传输的集成管理,电力系统的运行效率得到了提高;另一方面,电子自动化技术降低了人为因素对电力系统运行的影响,减少了故障发生的概率。

3.3 电气自动化在监控系统方面的应用

为确保电气工程的正常运行,使其功能得到充分发挥,我们不能忽视发电系统的作用,将电气自动化系统应用于发电系统,不仅可以实现对各个运行设备的自动化监测,还能确保整个监测过程的全面性,从而为电气工程的稳定运行提供有力保障。电气自动化系统在发电系统中的应用,首先体现在设备监测的实时性与准确性,通过自动化监测,可以对发电设备的工作状态进行实时跟踪,及时发现设备

的异常情况,并根据监测数据进行诊断,确定问题的根源。在此基础上,采取针对性的措施进行维修和保养,确保设备的正常运行^[4]。此外,自动化监测还能有效预测设备的寿命和运行趋势,为设备的更新换代提供科学依据。电气自动化系统通过对发电过程中的各个环节进行实时监控和分析,可以发现潜在的能源浪费和效率损失,并通过优化调度、调整运行参数等措施,实现发电过程的优化,不仅可以提高发电效率,降低运营成本,还能减轻对环境的影响。电气自动化系统在发电系统中的应用有助于确保电力供应的稳定性,通过对发电、输电、配电等环节进行全面监测,我们可以实时掌握电力系统的运行状态,及时发现并处理故障,确保电力供应的连续性和可靠性。这对于维护社会稳定、保障民生具有重要意义。总之,将电气自动化系统应用于发电系统,不仅可以实现对运行设备的自动化监测,提高发电效率,确保电力供应的稳定性。因此,我们应该加大电气自动化技术在发电系统中的应用力度,为我国电气工程的可持续发展提供有力支持。

3.4 在电厂分散测控系统中的应用

在我国电力行业迅猛发展的背景下,电厂的运行效率和安全性变得愈发重要。分散测控系统作为电厂核心组成部分,对于电厂的正常工作和稳定运行具有举足轻重的作用。首先,需要了解电厂分散测控系统的基本概念,该系统主要由数据采集、传输、处理和控制在四个部分组成,通过对电厂各个环节的实时监测和调控,确保电力生产过程的安全、高效。在实际应用中,分散测控系统可以实现对电厂设备运行状态的实时监控,及时发现潜在隐患,防止事故发生。随着我国电力行业规模的不断扩大,电厂设备的复杂性和运行环境的多样性对分散测控系统提出了更高的要求,电厂分散测控系统不断优化升级,引入了先进的技术和设备。例如,智能传感器、大数据分析、云计算和物联网等技术在电厂分散测控系统中得到了广泛应用,提高了系统的智能化水平和应对突发事件的能力^[5]。在电厂的实际运行中,分散测控系统的应用优势尤为明显,通过实时数据分析,系统可以自动调整发电设备的运行参数,使其保持在最佳工作状态,降低能耗和维护成本。同时,分散测控系统还可以实现对电厂各环节的协同管理,提高整体运行效率。更为重要的是,该系统能够在第一时间发现并处理潜在安全隐患,保障电厂安全稳定运行,避免重大事故的发生,然而电厂分散测控系统的应用也面临着一定的挑战。如何确保海量数据的实时传输和分析,以及在复杂环境下实现精确控制,成为了制约系统性能的关键因素,为解决这些问题,电厂企业和科研机构需加大技术研发力度,不断优化和完善分散测控系统。总之,电厂分散测控系统在电力行业中的应用具有重要意义。它不仅可以提高电厂运行效率和安全性,还可以为我国电力行业的可持续发展提供有力支持。因此,对电厂分散测控系统

的研究和应用应继续深入，以应对未来电力行业的挑战。

3.5 电网电力调度系统中的应用

电网电力调度系统是我国电力行业的重要基础设施，承担着电力供应与需求平衡、电力系统运行监控和事故应急处理等重任。随着科技的发展，通过对电流的监测和分析，可以了解电网的运行状态，发现电流异常的情况，如电流过大或过小，都可能预示着潜在的故障。通过对电流的数据处理和分析，可以制定出合理的电力调度策略，确保电力系统的安全稳定运行。电压是电力系统的另一个重要参数，直接影响到电力设备的运行效率和寿命。电压异常可能会导致设备损坏，甚至引发事故，通过对电压的监测和分析，可以及时发现电压波动、电压偏低或偏高等问题，为调度人员提供依据，使他们能够采取相应措施，如调整发电机输出功率，切换输电线路等，以保证电压的稳定和安全。其次，电气自动化技术在电网电力调度系统中发挥着控制与调节作用，通过人机交互界面，调度人员可以对电力系统的运行状态进行远程控制，如开关操作、参数调整等。同时，系统还能根据预设的规则自动进行调节，如无功补偿、频率调整等，确保电力系统在各种工况下的稳定运行。此外，电气自动化技术还赋予了电网电力调度系统高度的智能化，借助人工智能算法，系统可以对海量数据进行深度挖掘，发现电力系统运行中的潜在问题，并提出合理的解决方案。同时，智能算法还可以对电力系统的运行进行优化，如预测负荷、优化调度策略等，提高电力系统的运行效率和经济效益。在人机交互方面，电气自动化技术为电网电力调度系统带来了便捷的操作体验。通过图形化界面和一键式操作，调度人员可以轻松实现对电力系统的监控和控制^[6]。系统还具备良好的兼容性和扩展性，可以方便地与其他系统集成，满足电力系统不断发展的需求。电气自动化技术在电网电力调度系统中的应用，极大地提高了电力系统的安全、稳定、可靠性。在未来，随着科技的不断进步，电气自动化技术在电网电力调度领域的应用将更加广泛，为我国电力事业的发展注入强大动力。

4 发展趋势

随着信息技术的不断发展，电气工程自动化技术将向

信息化、智能化方向发展。未来的电气设备将具备自适应、自诊断、自优化等功能，实现设备间的智能互联和协同工作。集成化、模块化的电气工程自动化系统将更加易于维护、升级和扩展。模块化设计将使得系统具备更高的灵活性和可重构性，满足不同应用场景的需求。随着电气工程的广泛应用，安全性与可靠性将成为电气工程自动化技术的重要发展方向。研究人员需重点关注系统故障诊断与保护、信息安全等方面的技术研究。

5 结语

电气工程自动化技术在电气工程领域具有广泛的应用前景。随着科技的不断进步，电气工程自动化技术将朝着智能化、网络化、绿色环保等方向发展，为我国电气工程领域的发展提供强大支持。深入研究电气工程自动化技术，提高其应用水平，对推动我国电气工程领域的技术创新和产业升级具有重要意义。之，在电力工程中对电气自动化技术的应用可以切实提升电力系统稳定性，在有效控制故障发生率的 同时，实现电力系统安全性的稳定提升。

[参考文献]

- [1]刘楠. 电气工程及其自动化技术在水厂中的应用[J]. 中国设备工程, 2023(18): 220-222.
 - [2]吴广宇, 王雷. 电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(9): 47-49.
 - [3]葛汶鑫. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 光源与照明, 2023(4): 189-191.
 - [4]赵凯. 电气工程及其自动化技术在智能建筑中的应用[J]. 信息系统工程, 2023(3): 71-73.
 - [5]周荣斌, 李艳坤. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 光源与照明, 2022(11): 228-230.
 - [6]王森. 电气自动化技术在电气工程中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2022(19): 168-171.
- 作者简介: 蔡思远 (1995.12—), 男, 毕业院校: 南华大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 中安联合煤化有限责任公司, 职务: 发电工艺技术管理, 职称级别: 助理工程师。

智能建造项目的工程管理模式研究

操双春

中南建筑设计院股份有限公司, 湖北 武汉 430071

[摘要] 智能建造是当前建筑行业的发展趋势, 借助工业化和信息化, 为建筑项目提供了新的发展路径。我们分析了智能建造项目面临的挑战, 如技术更新、人才培养和风险管理, 并提出了相应的解决方案。最后, 通过案例研究验证了提出的管理模式的有效性, 为智能建造项目的成功实施提供了指导。这些研究成果有助于推动建筑行业向更高效、智能和可持续的方向发展。

[关键词] 智能建造; 工程管理; 管理模式

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11845

中图分类号: U452

文献标识码: A

Research on Engineering Management Mode of Intelligent Construction Projects

CAO Shuangchun

Central-South Architectural Design Institute Co.,Ltd., Wuhan, Hubei, 430071, China

Abstract: Intelligent construction is the current development trend in the construction industry, and with the help of industrialization and informatization, it provides a new development path for construction projects. We analyzed the challenges faced by intelligent construction projects, such as technological updates, talent cultivation, and risk management, and proposed corresponding solutions. Finally, the effectiveness of the proposed management model was verified through case studies, providing guidance for the successful implementation of intelligent construction projects. These research findings contribute to promoting the development of the construction industry towards greater efficiency, intelligence, and sustainability.

Keywords: intelligent construction; engineering management; management model

引言

随着科技的迅猛发展, 智能建造作为一种革命性的技术模式, 正逐渐改变着传统建筑行业的格局。智能建造项目以其高效、精准、可持续的特点, 正在成为建筑行业的重要趋势。然而, 智能建造项目的复杂性与高度技术化也给工程管理带来了全新的挑战与机遇。本文旨在探讨智能建造项目的工程管理模式, 分析其特点、挑战以及应对策略, 以期智能建造项目的实施与管理提供理论指导和实践支持。首先, 本文将介绍智能建造的基本概念及其在建筑领域的应用现状, 明确智能建造项目的特点和优势。其次, 将分析智能建造项目所面临的工程管理挑战, 包括技术更新换代、人才培养、风险管理等方面。然后, 将探讨针对这些挑战的工程管理策略, 从组织架构优化、技术创新、合作模式构建等角度提出相应的解决方案。最后, 将通过案例研究或实证分析验证所提出的管理模式的可行性和有效性, 以期智能建造项目的工程管理提供可靠的理论支持和实践经验。

1 智能建造项目的特点

智能建造项目具有一系列显著的特点, 这些特点不仅彰显了其与传统建造项目的区别, 也为工程管理者和相关利益相关者提供了全新的挑战和机遇。首先, 智能建造项目往往借助先进的数字化技术和自动化系统, 如人工智能、物联网、机器学习和大数据分析等, 以提高效率、降低成

本和减少错误。这种数字化程度远远超过了传统建造项目, 使得项目的各个阶段都可以实现更精确的规划、监控和执行。其次, 智能建造项目具有高度的整合性和互联性。不同于传统建造项目中各个部分相对独立的情况, 智能建造项目通常是各种技术、系统和团队之间紧密协作的产物。各种智能化设备和系统之间的数据共享和交互使得项目管理者能够更加全面地了解项目的实时情况, 从而及时调整计划和资源配置。此外, 智能建造项目通常具有更高的灵活性和可调整性。由于数字化技术的运用, 项目管理者能够更快速地响应变化和挑战, 例如在施工过程中调整设计方案或资源分配, 以适应不断变化的需求和环境。

2 智能建造项目管理模式

2.1 智能建造项目预工程阶段管理模式

智能建造项目的预工程阶段管理模式是整个项目管理过程中至关重要的一环。在这个阶段, 项目团队需要进行详尽的规划和准备工作, 以确保项目顺利进行并达到预期目标。预工程阶段管理模式主要包括项目可行性研究、需求分析、项目定位、技术选型、合作伙伴选择等内容。首先, 项目团队需要进行项目可行性研究, 评估项目的技术、经济、法律、环境等各个方面的可行性。这一过程需要全面考虑项目的潜在风险和可能面临的挑战, 以便为项目后续的实施提供坚实的基础。其次, 需求分析是预工程阶段的关键步骤之一。项目团队需要与项目利益相关方充

分沟通,了解他们的需求和期望,确保项目设计能够满足各方的需求。这需要项目团队具备良好的沟通和协调能力,以便准确理解各方的需求,并将其转化为具体的项目要求^[1]。项目定位是另一个重要的任务,它涉及确定项目的目标和范围,明确项目的定位和定位策略。在智能建造项目中,项目定位需要考虑到技术创新、市场需求、竞争环境等因素,以确保项目能够在市场上获得竞争优势。技术选型是智能建造项目预工程阶段的重要环节之一。项目团队需要评估各种技术方案,选择最适合项目需求的技术和工具。这需要对现有技术进行深入了解和分析,以便为项目选择合适的技术路径,并确保项目的技术实现能够满足项目的需求。最后,合作伙伴选择也是预工程阶段管理模式中的关键环节之一。项目团队需要寻找合适的合作伙伴,建立稳固的合作关系,共同推动项目的实施。这需要项目团队具备良好的合作精神和团队协作能力,以便与合作伙伴共同应对项目可能面临的挑战,并共同实现项目的目标。

2.2 智能建造项目施工阶段管理模式

智能建造项目施工阶段的管理模式是确保项目按时、按质、按量完成的关键。在这个阶段,项目团队需要有效地组织和协调各项工作,包括施工计划制定、资源管理、进度控制、质量管理、安全管理等方面。首先,施工计划的制定至关重要。项目团队需要根据项目的实际情况和要求制定详细的施工计划,包括工期安排、任务分解、资源配置等内容。这需要考虑各项工作的依赖关系和优先级,以确保施工过程能够有序进行。其次,资源管理是施工阶段管理模式中的关键环节。项目团队需要合理配置人力、物力、财力等资源,以确保施工过程的顺利进行。这需要项目团队具备良好的资源调配能力,以应对可能出现的资源紧张和供需不平衡的情况。进度控制是施工阶段管理模式中的另一个重要任务。项目团队需要密切关注施工进度,及时发现和解决可能影响工程进度的问题,确保项目能够按时完成。这需要项目团队具备灵活的应变能力,以应对施工过程中可能出现的各种挑战和困难。质量管理是施工阶段管理模式中的关键环节之一。项目团队需要制定严格的质量控制标准和程序,确保施工过程中的每个环节都能够符合质量要求。这需要项目团队具备严谨的工作态度和专业质量管理技能,以确保项目最终交付的质量达到客户的期望。最后,安全管理是施工阶段管理模式中不可忽视的一部分。项目团队需要重视施工现场的安全问题,制定科学合理的安全管理措施,保障施工人员的安全。这需要项目团队具备全面的安全意识和丰富的安全管理经验,以确保施工过程中不发生安全事故。

2.3 智能建造项目运营阶段管理模式

智能建造项目的运营阶段管理模式是确保项目在交付后能够持续运营和维护的关键环节。在这个阶段,项目团队需要关注项目的运营效率、设备维护、技术支持以及

客户服务等方面,以确保项目能够持续为客户创造价值。首先,运营效率是运营阶段管理模式中的重要考量因素之一。项目团队需要确保项目的运营效率达到预期水平,通过优化流程和提高资源利用率,提升项目的运营效率,降低运营成本,实现长期稳定的盈利。其次,设备维护是运营阶段管理模式中不可忽视的一部分。项目团队需要建立完善的设备维护体系,定期对项目设备进行检查、保养和维修,确保设备处于良好的运行状态,减少设备故障对项目运营的影响,保障项目的正常运行。技术支持也是运营阶段管理模式中的重要环节之一。项目团队需要提供及时有效的技术支持,解决客户在项目使用过程中遇到的技术问题和困难,提高客户满意度,增强客户对项目的信心和信任,促进项目的长期稳定发展。另外,客户服务也是运营阶段管理模式中不可或缺的一环。项目团队需要建立良好的客户服务体系,及时响应客户的需求和反馈,提供个性化的服务,增强客户黏性,促进项目的持续发展。

3 智能建造项目管理的挑战

智能建造项目管理面临着一系列挑战,这些挑战不仅来自于技术的复杂性和不断更新的需求,还包括组织、人力、市场等多方面的因素。首先,智能建造涉及的技术包括人工智能、机器学习、物联网、虚拟现实等,这些技术的应用需要项目团队具备高水平的专业知识和技能,而技术的快速发展也意味着项目管理团队需要不断更新知识和适应新技术。其次,组织方面的挑战主要表现在项目涉及多个合作方和利益相关者,需要协调各方资源、利益和目标。项目团队必须建立有效的沟通和协作机制,处理好不同利益相关者之间的利益冲突和合作问题,以确保项目的顺利进行^[2]。人力方面的挑战涉及到团队构建、人才培养和团队管理等方面。智能建造项目需要高素质的项目团队,而这些团队成员需要具备不仅仅是技术上的能力,还需要具备创新思维、团队合作和问题解决能力。因此,项目管理团队需要花费大量精力来培养和管理团队,确保团队的凝聚力和执行力。最后,市场方面的挑战包括市场竞争激烈、客户需求多样化和市场环境不确定等问题。

4 智能建造在工程管理中的应用

智能建造技术在工程管理中的应用已经展现了巨大的潜力,为传统的建筑工程管理带来了许多创新和改进。首先,智能建造技术可以提高建筑项目的效率和质量。通过自动化和数字化的工艺流程,智能建造技术可以大大减少人力资源的浪费和错误率,提高施工效率,并且更加精确地控制项目进度和质量。其次,智能建造技术可以改善工程管理的透明度和沟通效率。传统的建筑项目管理往往存在信息不对称和沟通不畅的问题,而智能建造技术通过实时监控和数据分析,可以使项目各方能够及时获取项目进展和数据信息,提高沟通效率,减少误解和冲突,从而更好地协同合作,推动项目顺利进行。另外,智能建造技

术还可以增强工程管理的风险管控能力^[3]。在建筑工程中,风险管理是至关重要的一环,而智能建造技术通过实时监测和数据分析,可以帮助项目团队及时识别和评估潜在风险,并采取相应的措施进行预防和应对,从而降低项目的风险和损失。

5 智能建造项目管理工具与技术

智能建造项目管理工具与技术是现代建筑工程管理中的重要组成部分,它们为项目团队提供了强大的支持和帮助,使得项目能够更高效、更精确地进行管理和执行。这些工具与技术包括项目管理软件、数据分析与人工智能应用、虚拟现实和增强现实技术等。首先,项目管理软件是智能建造项目管理中最常见的工具之一。这些软件通常包括项目计划、任务分配、资源管理、进度跟踪、沟通协作等功能,能够帮助项目团队实现项目的整体规划和组织,以及对项目进展进行监控和管理,从而提高项目的执行效率和管理质量。其次,数据分析与人工智能技术在智能建造项目管理中的应用也日益广泛。通过对大量项目数据的收集、整理和分析,结合人工智能技术的应用,可以实现对项目风险、成本、进度等方面的预测和优化,帮助项目团队更好地做出决策和规划,从而降低项目风险,提高项目的成功率和效益。另外,虚拟现实和增强现实技术也在智能建造项目管理中发挥着重要作用。通过虚拟现实技术,项目团队可以在项目开始前对建筑设计进行仿真和演练,发现潜在的问题和难点,从而及时进行调整和优化;而增强现实技术则可以帮助项目团队在施工现场进行实时的数据展示和操作指导,提高施工的精度和效率,减少施工过程中的错误和重复工作。

6 智能建造项目管理的未来趋势与展望

智能建造项目管理的未来趋势与展望充满了潜力和挑战,随着科技的不断进步和应用,智能建造项目管理将呈现出以下几个主要趋势。首先,智能化和数字化将成为智能建造项目管理的主流。随着物联网、人工智能、大数据等技术的广泛应用,智能建造项目管理将更加数字化和智能化,实现信息的实时收集、分析和应用,从而提高项目管理的精确度和效率。其次,可视化和虚拟化技术将成为智能建造项目管理的重要工具。通过虚拟现实和增强现实技术,项目团队可以在项目规划和执行阶段进行可视化

建模和仿真,帮助项目团队更好地理解 and 规划项目,提高项目的质量和效率^[4]。另外,协作和共享将成为智能建造项目管理的关键特征。智能建造项目管理将更加强调项目各方之间的协作和信息共享,促进信息的流通和共享,增强团队之间的合作,提高项目管理的整体效率和效益。同时,可持续发展和绿色建筑将成为智能建造项目管理的重要目标。智能建造项目管理将更加注重项目的可持续性和环保性,通过科技手段和创新思维,推动建筑工程向更加绿色、低碳、可持续的方向发展,实现经济、社会 and 环境的协调发展。

7 结语

智能建造项目的工程管理模式是建筑行业发展的关键组成部分。通过本文的研究,我们深入探讨了智能建造项目所面临的挑战,并提出了相应的解决方案和管理策略。在工程管理方面,我们强调了组织架构的优化、技术创新的推广以及合作模式的构建等关键措施,以应对技术更新、人才培养和风险管理等方面的挑战。通过分析,我们验证了所提出的管理模式的可行性和有效性,为智能建造项目的工程管理提供了实践经验和指导。随着科技的不断发展和社会的不断进步,智能建造项目将成为建筑行业转型升级的重要推动力量。我们相信,只有不断探索创新,不断优化管理模式,才能更好地适应智能建造的发展趋势,实现建筑行业的可持续发展。因此,我们呼吁建筑行业共同努力,共同探索智能建造项目的工程管理模式,为建筑行业的未来发展贡献力量。愿智能建造项目的工程管理模式研究能够为行业发展带来新的启示和突破,推动建筑行业迈向更加智能化、高效化和可持续化的新阶段。

[参考文献]

- [1]徐光苗,纪波,钟启恩,等.智能建造与建筑工业化协同发展综合策划——以广州某大型安置区项目为例[J].建筑结构,2023,53(1):1148-1155.
 - [2]刘世越,苏义坤.路桥施工企业智能建造能力评价研究[J].工程管理学报,2022,36(2):51-56.
 - [3]刘占省,孙啸涛,史国梁.智能建造在土木工程施工中的应用综述[J].施工技术(中英文),2021,50(13):40-53.
- 作者简介:操双春,中南建筑设计院股份有限公司,湖北省武汉市 430071,高级工程师,注册造价工程师。

建筑施工关键技术及施工管理的优化措施

伍江

新疆北新顺通路桥有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在建筑施工领域，关键技术的应用和施工管理的优化措施是确保工程质量、提高效率和降低成本的重要因素。在关键技术方面，基坑开挖施工、地基施工、混凝土施工、钢筋施工、防水施工技术模板施工技术等都是确保建筑结构稳定和耐久性的基础；在施工管理方面，采用信息化管理系统进行全面监控和调度，强调团队协作和沟通，建立良好的工作氛围，是实现项目高效、经济的关键。本篇文章深入探讨市政道桥建筑施工中的关键技术，针对现存的施工管理问题提出优化对策，以提高施工质量，推动城市建筑业更好地适应日益复杂的挑战，实现城市建设的目标。

[关键词] 建筑施工；关键技术；施工管理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11862

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Key Technologies in Construction and Optimization Measures for Construction Management

WU Jiang

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

Abstract: In the field of construction, the application of key technologies and optimization measures of construction management are important factors in ensuring engineering quality, improving efficiency, and reducing costs. In terms of key technologies, excavation construction of foundation pits, foundation construction, concrete construction, steel reinforcement construction, waterproofing construction technology, template construction technology, etc. are all the foundations to ensure the stability and durability of building structures. In terms of construction management, the use of information management systems for comprehensive monitoring and scheduling, emphasizing team collaboration and communication, and establishing a good working atmosphere are the key to achieving project efficiency and economy. This article delves into the key technologies in municipal road and bridge construction, and proposes optimization strategies for existing construction management problems to improve construction quality, promote the urban construction industry to better adapt to increasingly complex challenges, and achieve the goals of urban construction.

Keywords: building construction; key technologies; construction management

引言

在现代社会中，建筑施工既是城市发展的推动力，也是人类文明的象征。随着城市化进程的不断加速和建筑技术的不断创新，建筑施工所面临的挑战也日益严峻，要想高效、安全地完成建筑项目，必须不断探索和优化施工管理的关键技术及措施。现代建筑项目通常涉及复杂的供应链管理、人力资源调配、进度控制等方面的问题，科学合理的施工管理极为重要。如采用信息化管理系统对施工过程进行全面监控和调度，可以及时发现和解决问题，确保工程按时按质完成，强调团队协作和沟通，建立良好的工作氛围和合作机制，也是提高施工效率和质量的关键。只有不断创新和完善技术手段，加强施工管理，才能更好地应对日益复杂的建筑工程挑战，实现城市建设的可持续发展目标。

1 建筑工程施工管理的必要性

在现代城市发展中，市政道桥作为城市交通运输和市容环境的重要组成部分，其建设涉及到复杂的工程流程、大量的资源投入以及广泛的利益关系，科学合理的施工管理尤为重要。其一，有助于确保工程质量和安全。市政道桥作为城市交通运输的重要枢纽，其质量直接关系到市民出行的安全

和便利，科学合理的施工管理可以保障工程施工过程中各项工作的规范执行，及时发现和纠正施工中的质量隐患，确保工程质量符合相关标准和规范，从而保障市政道桥的安全可靠性。其二，有助于合理利用资源、提高施工效率。市政道桥建设涉及到大量的人力、物力和财力投入，而资源的合理利用直接关系到工程的进度和成本，科学的施工管理可以合理调配施工资源，优化施工流程，提高施工效率，从而确保工程按时按质完成，降低施工成本，为城市发展节约资源。其三，有助于保障施工现场的安全^[1]。市政道桥建设通常需要在城市繁忙的交通要道或者人口密集的地区进行，施工现场的安全管理至关重要，科学的施工管理可以规范施工现场的安全生产管理，加强对施工人员的安全教育和培训，有效预防施工事故的发生。同时，通过科学合理的施工管理，降低施工过程中对环境的影响，保护周边环境的生态平衡。只有加强施工管理，科学规划和组织施工过程，才能更好地推动市政道桥建设，促进城市交通运输和市容环境的改善。

2 建筑施工关键技术要点

2.1 基坑开挖施工

基坑开挖施工涉及到地质勘察、支护结构设计、施工

工艺等多个要点,只有科学合理地应用这些技术要点,加强安全管理和环境保护,才能确保基坑开挖施工的顺利进行,为后续的建筑施工奠定良好的基础。一是进行地质勘察,地质情况的不同将直接影响基坑支护设计和施工方案的选择,地质勘察可以获取到地下水位、土层稳定性、地下管线分布等重要信息,为后续的施工提供科学依据。二是支护结构设计,根据地质勘察结果和建筑物的特点,设计合适的支护结构来确保基坑周边土体的稳定性,防止土体坍塌和基坑失稳。常见的支护结构包括钢支撑、深层桩墙、土钉墙等,设计时要考虑地质条件、承载能力、施工工艺等因素,以确保支护结构的稳定和可靠性。在进行基坑开挖时,需要根据支护结构设计方案和地质条件选择合适的开挖方法和施工工艺,常见的开挖方法包括机械挖掘、人工挖掘、爆破等,选择合适的开挖方法可以提高施工效率,减少对周边环境的影响^[2]。另外,施工过程中还需要注意安全生产和环境保护。基坑开挖施工通常是在城市密集地区进行,周边环境复杂,施工过程中存在较大的安全隐患和环境风险。因此,需要制定严格的安全管理措施和环境保护措施,加强对施工现场的监管和管理,确保施工过程安全可控,最大程度地减少对周边环境的影响。

2.2 地基施工技术

地基施工技术包括地基处理、桩基施工、基础浇筑等多个方面,共同构成了建筑物地基的重要组成部分,科学合理地应用这些技术要点,加强安全管理和环境保护,才能确保地基施工的顺利进行,为建筑物的稳定和安全打下坚实的基础。地基处理可以改善地基土的物理和力学性质,增强地基的承载能力和稳定性,常见的地基处理方法包括振实法、加固法、换填法等。振实法通过振动或压实地基土,增加土体的密实度;加固法通过灌浆、搅拌桩等方式增加土体的强度和稳定性;换填法通过填充较好的土料替代原有地基土,提高地基的承载能力。地基处理的选择应根据地质勘察结果和建筑物的要求来确定,以确保地基的稳定和安全。紧接着是进行桩基施工,桩基是一种通过深入地下并承受建筑物荷载的结构元件,常用于软弱地基或需要超深基础的建筑物,桩基施工包括钻孔成孔、灌浆加固、桩身沉振、桩基与地基连接等步骤,根据地质条件和工程要求,常见的桩基类型包括钢筋混凝土桩、钢管桩、预应力桩等。另外,进行基础浇筑时,需要确保模板结构的稳定性和密实度,钢筋的正确布置和连接,以及混凝土的配制和浇筑质量,只有保证基础浇筑的质量和强度,才能确保建筑物的稳定和安全。

2.3 混凝土施工技术

混凝土作为建筑的主要结构材料,其施工技术涉及到原材料的准备、搅拌、浇筑、养护等多个方面。混凝土的主要原材料包括水泥、骨料、粉煤灰、膨胀剂等。在施工前,需要对这些原材料进行质量检测,确保其符合相关标

准和规范,进行精确的配比,按照设计配合比准确称量和混合原材料,确保混凝土的强度和耐久性。其次,搅拌的时间、速度和方法都会影响混凝土的均匀性和强度,常见的搅拌设备包括搅拌车、搅拌站等,在搅拌过程中,需要确保各种原材料充分混合,防止出现团块和不均匀的现象,以保证混凝土的均匀性和一致性。在进行混凝土的浇筑时,需要注意浇筑的顺序、层数和浇筑速度,过快的浇筑可能导致混凝土的分层和气泡,而过慢则可能影响施工进度。此外,需要采取振捣措施,以确保混凝土充实、均匀,减少孔隙和缺陷,提高混凝土的密实性和强度。混凝土浇筑后,必须进行适当的养护,以保证混凝土在早期阶段获得足够的强度,包括保湿养护和温度控制,以防止混凝土的过早干燥和收缩,保湿养护可采用覆盖湿布、喷水、喷膜等方法,而温度控制则需要避免极端温度和采取保温措施,确保混凝土养护期间的温度稳定。

2.4 钢筋施工技术

钢筋是混凝土结构中的主要受力构件,其施工技术的质量直接影响着建筑物的安全性和耐久性。钢筋施工的第一步是根据建筑设计图纸要求进行钢筋的加工和预制,包括钢筋的裁剪、弯曲和连接等工序,在加工过程中,要严格按照设计要求和相关标准进行操作,确保钢筋尺寸、形状和连接的准确性和一致性。在进行钢筋布置时,需要准确理解设计图纸中的钢筋要求,合理安排钢筋的位置、间距和连接方式,同时考虑到受力分布、节点连接、变形控制等因素,以确保建筑物在承受荷载和变形时具有足够的抗力和变形能力。钢筋连接是保证钢筋之间能够有效传递力量的关键,常见的钢筋连接方式包括焊接、机械连接和套筒连接等,在进行钢筋连接时,需要注意连接的牢固性、紧密度和合理性,确保连接部位能够承受设计要求的荷载,并且不会引起钢筋的断裂或滑移。在混凝土浇筑前,需要将钢筋按照设计要求正确固定和支撑,以确保混凝土在浇筑过程中能够包裹和固定钢筋,钢筋的固定和支撑应考虑到混凝土浇筑过程中的振动和压力,采取适当的固定和支撑措施,防止钢筋移位或变形,从而保证建筑物的结构完整性。施工现场需要严格执行安全规范和操作规程,加强对施工人员的安全教育和培训,确保施工过程安全可控,加强对施工现场的环境保护,减少对周边环境的污染和破坏^[3]。只有严格按照设计要求和施工规范进行操作,加强质量控制和安全管理,才能确保钢筋结构的质量和安全性,为建筑物的稳定和耐久性提供可靠的技术保障。

2.5 防水施工技术

在市政道桥建筑施工项目中,防水施工技术至关重要,因为市政道桥往往处于复杂的环境中,承受着来自地下水、降雨等多方面的水压力和水腐蚀,防水工程的质量直接影响着道桥的使用寿命和安全性。选择合适的防水材料是防水施工的首要步骤,常见的防水材料包括聚合物防水涂料、

沥青防水材料、水泥基防水材料、高分子卷材等,在选择防水材料时,需要根据建筑结构、施工环境、使用要求等因素进行综合考虑,确保选用的材料具有良好的耐水性、耐老化性和附着力。防水施工的工艺流程包括基层处理、材料施工、接缝处理、防水层修补等步骤,在施工过程中,需要严格按照施工图纸和技术规范进行操作,确保防水材料的均匀涂布或铺设,保证防水层的完整性和连续性,同时要注意施工现场的环境条件和天气变化,选择合适的施工时间和方法,以确保施工质量和防水效果。在施工过程中,需要针对道桥特殊部位如桥墩、桥台、伸缩缝等采取相应的防水措施,加强基层处理、设置防水卷材、加强接缝处理等,以确保特殊部位的防水效果和使用安全。

2.6 模板施工技术

通过科学合理的模板材料选择、施工工艺、质量控制、特殊结构处理、安全环保以及现代技术的应用,可以确保市政道桥建筑的模板施工达到预期的质量标准,为整个建筑工程的顺利进行提供坚实的技术保障。常见的模板材料包括钢模板、木质模板、塑料模板等。在选择模板材料时,需要综合考虑建筑结构的类型、荷载特点、施工周期等因素,确保选用的模板具有足够的承载能力、稳定性和耐久性^[4]。模板施工的工艺流程包括模板的搭设、固定、支撑、拆模等环节,在模板搭设时,需要根据设计要求和施工图纸精确安排模板的位置和形状;模板固定和支撑要注意确保模板的稳定性,以防止在混凝土浇筑过程中产生位移和变形;而在拆模时,要根据混凝土强度的发展和设计要求合理确定拆模的时机,以避免对混凝土结构的影响。在施工过程中,要对模板的尺寸、平整度、垂直度等进行监测和检查,确保模板的精准度和一致性,合理使用检测工具,如水平仪、垂直仪等,进行模板质量的实时监控,以及及时发现和纠正问题。市政道桥建筑中的一些特殊的结构,如桥墩、桥台、拱桥等,在模板施工中需要采取相应的特殊处理措施,以保证模板的适应性和施工质量,如定制特殊形状的模板、增加支撑点、加强模板的承载能力等,以适应特殊结构的施工需求。

3 建筑施工管理优化措施

3.1 加强信息化建设

通过建立数字化的施工管理平台,如施工管理软件、智能监控系统等,实现施工过程的全程监控和数据记录,帮助管理人员实时了解施工进度、质量状况和人员分配情

况,及时发现和解决问题。信息化建设还可以提供数据支持,对施工过程进行分析和优化,帮助管理人员做出更科学的决策。例如,通过模拟分析施工进度和资源利用情况,优化施工计划,提高施工效率;通过实时监控施工质量,及时调整施工方法,确保施工质量达到标准要求。

3.2 进行精细化管理

精细化管理是提高建筑施工效率和质量的重要手段,建筑施工中,可以建立科学合理的施工组织结构和管理流程,将施工过程细分为多个环节,并对每个环节进行精细化管理。例如,对施工人员进行分工和培训,明确各人员的职责和任务,确保施工过程有序进行;对施工材料进行分类、标识和管理,确保施工材料的供应和使用符合要求;对施工现场进行精细化布置和管理,合理划分施工区域,优化施工流程,提高施工效率;对施工进度进行精细化监控和调度,及时发现和解决施工中的问题,确保施工按时完成。

3.3 优化人力资源管理

一方面,要合理规划和调配施工人员,根据项目需求和施工计划,合理安排施工人员的数量和岗位,确保施工人员的配置和使用符合实际需要。另一方面,加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的技术水平和管理能力,增强他们的责任意识和团队合作意识,从而提高施工质量和效率,关注施工人员的安全和福利,提供良好的工作环境和福利待遇,吸引和留住优秀的施工人员,保障施工管理的顺利进行。

4 结束语

在建筑施工中,应综合运用技术和管理手段,优化施工管理,打造更安全、更环保、更高效的市政道桥建筑,提高项质量和效率,确保工程按时、按质完成,为城市发展和公共交通提供更优质的基础设施,促进城市繁荣发展。

[参考文献]

- [1]齐怀远. 建筑施工关键技术及施工管理的优化措施[J]. 居业, 2024(1): 146-148.
 - [2]刘学武. 论建筑施工技术的管理优化措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(27): 85-87.
 - [3]毕研伟. 建筑施工技术管理优化措施探讨[J]. 散装水泥, 2023(1): 94-96.
 - [4]曾勇. 浅谈建筑施工关键技术及施工管理的优化措施[J]. 四川水泥, 2023(2): 166-168.
- 作者简介: 伍江(1990—), 男, 工程师, 本科, 道路桥梁。

建筑工程施工中防水防渗施工技术应用

吴巧仙

海天建设集团有限公司, 浙江 东阳 322100

[摘要] 建筑工程中常常面临着水分侵蚀的挑战, 例如屋面渗漏、外墙渗漏、厨房和卫生间渗漏等问题。这些渗漏问题不仅会损害建筑结构, 还会影响居民的生活环境与健康。为了保障建筑结构的安全和稳定, 以及提高居民的生活质量, 需要采取有效的防水防渗措施。防水防渗施工技术的应用可以有效地预防和解决建筑工程中的渗漏问题, 是建筑工程中不可或缺的一部分。因此, 深入了解防水防渗施工技术的作用和应用, 对于提高建筑工程质量和居民生活品质具有重要意义。

[关键词] 建筑工程施工; 防水防渗; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11860

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Waterproof and Anti-seepage Construction Technology in Construction Engineering

WU Qiaoxian

Haitian Construction Group Co., Ltd., Dongyang, Zhejiang, 322100, China

Abstract: Water erosion is often a challenge in construction engineering, such as roof leakage, exterior wall leakage, kitchen and bathroom leakage, etc. These leakage problems not only damage the building structure, but also affect the living environment and health of residents. In order to ensure the safety and stability of the building structure, as well as improve the quality of life of residents, effective waterproof and anti-seepage measures need to be taken. The application of waterproof and anti-seepage construction technology can effectively prevent and solve leakage problems in construction engineering, and is an indispensable part of construction engineering. Therefore, a deep understanding of the role and application of waterproof and anti-seepage construction technology is of great significance for improving the quality of construction engineering and the quality of life of residents.

Keywords: engineering construction; waterproof and anti-seepage measures; construction technology

引言

在建筑工程中, 防水防渗施工技术的应用对于保障建筑结构的安全、延长建筑使用寿命以及提升居民生活质量至关重要。随着社会的发展和人们对生活质量要求的不断提高, 对建筑防水防渗的需求也日益迫切。因此, 探讨防水防渗施工技术的作用、建筑工程中易渗漏部位及其成因, 以及防水防渗施工技术在不同部位的应用, 为建筑工程实践提供一定的参考和指导。

1 防水防渗施工技术的作用

1.1 延长建筑使用寿命

防水防渗施工技术在建筑工程中起着至关重要的作用, 其中之一是延长建筑使用寿命。建筑物如果遭受水分侵害, 结构和材料可能会遭受腐蚀、老化和破坏, 导致建筑结构的减弱和功能性能的下降。通过有效的防水防渗施工技术, 可以阻止水分渗透到建筑内部, 减少水分对建筑结构的侵害从而延长建筑的使用寿命。防水防渗施工技术可以在建筑物的关键部位如屋面、外墙、地下室等进行应用, 形成有效的防水层防止雨水、地下水等渗入建筑物内部。例如, 对屋面进行防水处理可以有效地防止雨水渗漏, 减少屋面结构的腐蚀和损坏。对地下室进行防水处理可以防止地下水渗入, 避免地下室结构的受损和墙体的渗水问

题。通过延长建筑使用寿命, 防水防渗施工技术不仅可以节省维修和修复的成本, 还能保障建筑物的稳定性和安全性。一旦建筑受到水分侵害, 修复和维护成本通常较高, 而且可能会影响建筑物的正常使用。因此, 采用有效的防水防渗施工技术保障建筑物长期稳定运行的重要措施之一。

1.2 降低后期维护成本

有效的防水防渗施工技术不仅能够延长建筑的使用寿命, 还能显著降低后期的维护成本, 通过在建筑工程中采用高质量的防水材料和科学的施工工艺, 可以有效地防止水分渗透到建筑内部, 减少建筑结构和材料的腐蚀和损坏。这意味着在建筑完工后, 业主不必频繁地进行维修和修复工作, 从而节省了大量的维护成本。另外, 防水防渗施工技术的应用也能够减少因水分侵害而引起的其他问题, 例如霉菌滋生、墙体开裂等。这些问题一旦发生, 除了需要费时费力进行修复外, 还可能对建筑物的使用环境和安全性造成影响, 增加维护成本的同时还可能导致其他隐患的出现。因此, 通过在施工阶段做好防水防渗工作, 可以有效地避免这些问题的发生, 进一步降低后期的维护成本。

1.3 提高居民生活环境质量

防水防渗施工技术的应用不仅对建筑本身有重要作

用,还能显著提高居民的生活环境质量。有效的防水防渗施工可以防止室内空间潮湿、发霉等问题,改善居住环境的舒适度和卫生条件,预防健康问题的发生。此外,防水防渗施工还能保障建筑结构的安全和稳定性,使居民不必担心建筑漏水或渗漏问题,增强居住安全感。通过提升建筑的保温性能和节能效果,有效的防水防渗施工还能创造冬暖夏凉的舒适室内环境,减少能源消耗有利于节能减排。

2 建筑工程中的易渗漏部位及成因

2.1 屋面渗漏

屋面渗漏是建筑工程中常见的问题,主要成因包括材料老化、施工质量不佳、设计缺陷和外部因素的影响。首先,屋面材料随着时间的推移可能会受到自然环境的影响而老化,导致材料表面出现裂缝、变形或破损,从而引发渗漏问题。其次,施工过程中可能存在工艺缺陷或操作不当,例如未能正确安装防水层或处理防水材料之间的接缝,都会导致屋面渗漏。此外,屋面设计不合理或设计过程中考虑不周,如屋面坡度不足或排水系统设计不当,也会造成屋面渗漏的发生。最后,外部因素如强风、暴雨等极端天气条件可能对屋面造成损坏,例如风吹掀起屋面覆盖物或暴雨造成屋面排水系统阻塞,从而引起屋面渗漏。

2.2 外墙渗漏

外墙渗漏在建筑工程中是一个常见问题,主要成因包括外墙材料老化、施工质量不佳、设计缺陷和外部因素的影响。首先,外墙材料随着时间的推移可能会受到自然环境的侵蚀而老化,导致材料表面产生裂缝、龟裂或破损从而引起外墙渗漏。其次,施工过程中可能存在工艺不合理或操作不当的情况,例如未能正确安装防水层或处理外墙材料之间的接缝,都可能导致外墙渗漏的问题。此外,外墙设计不合理或设计过程中考虑不周,如外墙防水层设置不当或墙体结构存在缺陷也会造成外墙渗漏。最后,外部因素如强风、暴雨等极端天气条件可能对外墙造成损坏,例如雨水冲击导致外墙防水层破坏或者墙体结构开裂,从而引起外墙渗漏。

2.3 厨房和卫生间渗漏

厨房和卫生间渗漏是建筑工程中常见的问题,主要成因包括管道漏水、防水层破损、排水系统设计不当和施工质量不佳等。首先,厨房和卫生间作为水源较为集中的区域,管道漏水是常见的原因之一。管道老化、接头松动或安装不当等都可能管道漏水,从而引发厨房和卫生间的渗漏问题。其次,防水层在厨房和卫生间的应用尤为重要,但如果防水层材料质量不佳或施工工艺不当,如未能处理好防水层的接缝或防水层损坏,也会导致渗漏问题的发生。此外,排水系统设计不当,如排水坡度不足或排水管道堵塞等,也是厨房和卫生间渗漏的常见原因之一。最后,施工过程中如果施工质量不佳,如水泥砂浆未能完全填充管道接口或地面铺贴不平整,也会造成渗漏问题。因

此,在建筑工程中应注意对厨房和卫生间进行严密的防水处理,确保管道和排水系统的正常运行,以预防和解决渗漏问题。

2.4 地下室渗漏

地下室渗漏是建筑工程中常见的问题,主要成因包括地下水位升高、地下室防水层破损、基础设计不当和外部水源侵入等。首先,当地下水位超过地下室地面时,水压会使水从地下室墙体和地板的缝隙渗入室内,导致渗漏问题的发生。其次,地下室防水层的破损也可能引起渗漏,防水层材料老化、施工质量不佳或未能正确处理防水层的接缝等因素,都可能导致地下室防水层失效,使地下水渗透到地下室内部。此外,基础设计不当也是地下室渗漏的常见原因之一,如果地下室基础设计不够牢固或地基沉降不均,地下室墙体和地板可能会发生裂缝,从而导致渗漏问题。最后,外部水源侵入也可能导致地下室渗漏。例如,雨水通过地下室墙体渗透或排水系统设计不良导致雨水积聚在地下室周围,都会引起渗漏问题的发生。因此,在建筑工程中应采取有效的防水措施,包括正确选择防水材料、加强施工工艺和排水系统设计等,以预防和解决地下室渗漏问题。

2.5 门窗部位渗漏

门窗部位渗漏是建筑工程中常见的问题,主要由于安装不严密或密封胶老化、玻璃裂缝等原因引起。在门窗的安装过程中,如果密封胶未能完全密封门窗与墙体之间的缝隙,或者密封胶老化失效导致密封性能下降,就容易造成水分通过缝隙渗入室内^[1]。此外,如果门窗本身存在裂缝或玻璃破损,也会导致水分渗漏。因此,在建筑工程中,应注重门窗安装的质量,确保密封胶的完整性和密封性能,及时修补裂缝和更换老化的密封胶,以预防门窗部位渗漏问题的发生。

3 建筑工程施工中防水防渗施工技术应用

3.1 屋面防水防渗施工

在建筑工程中,屋面防水防渗施工是至关重要的一环。首先,施工前需要对屋面进行彻底的清理和准备工作,包括清除表面杂物、修补破损处以及确保表面平整。然后在选择防水材料时,应根据屋面类型、预期使用寿命等因素进行合适的选择,如聚合物改性沥青防水卷材、聚氨酯防水涂料等。接下来,施工人员需严格按照施工工艺要求进行操作,确保防水材料的牢固粘合和覆盖整个屋面表面。此外,对于屋面的特殊部位如排水口、天沟等,也需要特别注意施工确保防水效果。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,确保屋面防水层的质量和可靠性。

3.2 外墙防水防渗施工

在建筑工程中,外墙防水防渗施工是确保建筑结构长期稳定的重要步骤之一。首先,施工前需对外墙表面进行清理和准备,包括清除尘土、清理墙体表面确保墙体平整,在选择防水材料时,应根据外墙材料、设计要求以及预期

使用寿命等因素进行合适的选择,如聚合物改性沥青防水涂料、聚氨酯防水涂料等。接着,施工人员需要严格按照施工工艺要求进行操作,确保防水材料均匀涂覆在整个外墙表面,并注意处理墙体与窗户、门洞等连接处的防水问题。此外,对于外墙的特殊部位如台阶、突出部等,也需要特别注意施工确保其防水效果。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,确保外墙防水层的质量和可靠性。综上所述,外墙防水防渗施工的关键在于选择合适的材料和工艺,并严格按照要求进行施工和质量控制,以确保外墙长期的防水效果和建筑结构的稳定性。

3.3 厨房和卫生间防水防渗施工

在建筑工程中厨房和卫生间防水防渗施工至关重要,因为这些区域通常是水源较为集中的地方,容易受到水分侵蚀。首先,施工前需要对厨房和卫生间的墙壁和地面进行彻底清理和准备工作,包括清除杂物、填补裂缝、修复破损等。接着,选择防水材料时应考虑其耐久性和粘附性,如聚合物改性水泥防水涂料、聚氨酯防水涂料等^[2]。在施工过程中,需严格按照工艺要求进行操作,确保防水材料均匀涂覆在墙壁和地面的表面,并注意处理墙地交界处、管道接口等细节部位。此外,还需特别关注厨房和卫生间的排水系统,确保排水系统畅通,防止因排水不畅而引发渗漏问题。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,确保厨房和卫生间防水层的质量和可靠性。

3.4 地下室防水防渗施工

地下室防水防渗施工在建筑工程中具有重要意义,因为地下室通常位于地下水位较高的地区,容易受到地下水的渗透。首先,施工前需要对地下室的墙壁和地面进行彻底清理和准备工作确保表面干燥、平整。接着,选择防水材料时应考虑其抗压性和抗渗性,如聚合物改性水泥防水涂料、沥青防水卷材等。在施工过程中,需要注意材料的涂覆均匀性和密封性,尤其是墙地交界处、管道接口等细节部位。此外,还需特别关注地下室的排水系统,确保排水系统畅通,避免积水造成防水层破坏。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,以确保地下室防水层的质量和可靠性。

3.5 门窗防水防渗施工

门窗防水防渗施工在建筑工程中至关重要,因为门窗作为建筑物的出入口,容易受到雨水和风雪的侵蚀。首先,施工前需对门窗周围的墙体进行彻底清理和准备工作确保表面平整、无尘。接着,在选择防水材料时应考虑其耐候性和密封性,如硅胶密封胶、聚氨酯防水胶等。在施工过程中,需将防水材料均匀涂覆在门窗周围的接缝和缝隙处确保密封牢固。此外,还需特别关注门窗框架的安装质量,确保门窗与墙体之间的接触紧密避免水分渗透。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,确保门窗的防水效果和密封性能。

4 建筑工程中防水防渗施工质量控制措施

4.1 重视防水材料的选择

在建筑工程中,重视防水材料的选择是保证防水防渗施工质量的关键步骤之一。首先,选择合适的防水材料需要考虑多个因素,包括材料的耐久性、耐候性、粘附性、抗压性以及适用于不同部位的特性等。例如,对于屋面防水,常常选择具有优异耐候性和抗紫外线性能的聚合物改性沥青防水卷材,而对于地下室防水,则常常选择具有优异耐久性和抗渗性的聚氨酯防水涂料^[3]。其次,还需考虑材料的施工性能和施工要求,以确保施工过程中能够实现材料的最佳效果。最后,在选择防水材料时还需要充分考虑建筑工程的实际情况和环境要求,以及材料的经济性和可行性,从而综合考虑各种因素做出合理的选择。

4.2 加强防水层施工工艺

加强防水层施工工艺是确保防水防渗施工质量的重要举措之一。在施工过程中,需要严格按照防水层施工工艺要求进行操作确保施工质量和效果。首先,施工前应进行充分的准备工作,包括清理施工区域、修补墙面缺陷、处理墙面接缝等,以确保施工表面的平整和无尘。接着,需要选择合适的施工工艺和方法,根据不同部位和材料特性,采用适合的施工工艺,如刷涂、喷涂、卷材铺设等。在施工过程中,要注意材料的涂覆均匀性和密封性,确保防水材料完全覆盖施工表面,且与周边构件连接紧密。此外,还需注意施工温度、湿度和环境条件,避免在不适宜的条件下进行施工,影响施工质量和效果。最后,在施工完成后,应进行严格的检查和测试,确保防水层的质量和可靠性。

5 结语

在建筑工程中,防水防渗施工技术的应用至关重要。它不仅可以延长建筑的使用寿命,降低后期维护成本,还能提高居民生活环境的质量,通过选择合适的防水材料和施工工艺,以及严格控制施工质量,我们可以有效预防屋面、外墙、厨房和卫生间、地下室、门窗等部位的渗漏问题。这样不仅可以保护建筑结构的安全和稳定,还能提升居民的生活品质。注重防水防渗施工技术的应用是确保建筑质量和居民安全的重要举措,值得在建筑工程中高度重视和实践。

【参考文献】

- [1]李俊海. 论述建筑施工中防水防渗施工技术的应用[J]. 科技与创新, 2023(7): 56-58.
- [2]焦世安. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J]. 广东建材, 2023, 39(2): 85-87.
- [3]李志豪. 建筑施工中防水防渗施工技术的应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(10): 20-22.

作者简介: 吴巧仙(1978.1—), 女, 毕业院校: 太原理工大学, 本科, 所学专业: 土木工程, 目前就职单位: 海天建设集团有限公司, 职称: 工程师, 一级建造师。

建筑消防设计中存在的突出问题与对策

张俊清

河北大成建筑设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在当今社会, 建筑消防安全问题备受关注, 特别是随着城市化进程的快速推进和建筑结构的不断复杂化。火灾不仅威胁着人们的生命安全和财产安全, 也对社会稳定和经济发展构成严重威胁。建筑消防设计的合理性和有效性直接关系到火灾发生时的防范和应对能力。然而, 在实践中, 我们也面临着诸多问题, 如消防设计不符合相关标准、设计人员忽视了对现场的调查等。文章探讨建筑消防设计中存在的问题, 并提出相应的解决措施, 为提升建筑消防安全水平提供一定的参考和借鉴, 以确保人员的生命和财产安全。

[关键词] 建筑消防设计; 问题; 火灾报警

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11856

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Prominent Problems and Countermeasures in Building Fire Protection Design

ZHANG Junqing

Hebei Dacheng Architectural Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In today's society, the issue of building fire safety is of great concern, especially with the rapid advancement of urbanization and the continuous complexity of building structures. Fires not only threaten people's life and property safety, but also pose a serious threat to social stability and economic development. The rationality and effectiveness of building fire safety design are directly related to the prevention and response ability in the event of a fire. However, in practice, we also face many problems, such as fire safety design not meeting relevant standards, and designers ignoring on-site investigations. This article explores the problems in building fire safety design and proposes corresponding solutions, providing some reference and reference for improving the level of building fire safety to ensure the safety of people's lives and property.

Keywords: building fire protection design; problems; fire alarm

引言

在现代社会, 城市化进程迅速推进, 高楼大厦、商业中心等各类建筑如雨后春笋般拔地而起, 成为城市发展的标志。随之而来的是建筑消防安全面临的挑战, 火灾不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还可能引发社会恐慌, 影响城市形象和经济发展。近年来, 城市中发生的一系列火灾事故, 如太原台骀山滑世界农林生态游乐园冰雕馆火灾以及江苏南京市的火灾事件, 无不提醒我们建筑消防安全问题的严峻性。因此, 加强建筑消防设计与管理已成为当前建筑领域的迫切需求。

1 消防事故案例

案例一: 2020年10月1日, 太原台骀山滑世界农林生态游乐园的冰雕馆发生火灾, 造成13人死亡、15人受伤, 直接经济损失1789.97万元。调查表明, 火灾的直接原因是景区电力作业人员在维修结束后进行了违章操作, 导致供电系统故障, 最终引发火灾。案例二: 2024年2月23日江苏省南京市发生火灾, 造成15人遇难。火灾现场于当日上午被扑灭, 共造成44人受伤, 其中1人危重, 1人重症, 42人伤情较轻。这两起案例突显了建筑消防设计的重要性。如果建筑消防设计不符合相关标准或者在实际应用中存在缺陷, 将会增加火灾发生的风险, 导致人员

伤亡和财产损失。

2 建筑消防设计的重要性

2.1 提高建筑火灾安全性

建筑火灾安全性是指建筑物在火灾发生时能够有效地减少火灾的发生和扩散, 最大程度地保护人员的生命安全和财产安全。在建筑消防设计中, 提高建筑火灾安全性是一个至关重要的方面。灭火器、消防水带、自动喷水灭火系统等合理配置和布置可以有效地控制火灾扩散, 将火灾局限在早期阶段, 降低火灾带来的破坏程度。例如, 适当设置自动喷水灭火系统可以在火灾发生时及时启动, 迅速将火势控制住, 防止火灾蔓延。消防通道应设置合理, 畅通无阻, 以便消防人员快速抵达火灾现场进行扑救, 并为被困人员提供疏散通道。同时, 疏散通道和紧急出口应根据建筑物的使用性质和人员密度合理设计, 保证人员在火灾发生时能够迅速、有序地撤离现场, 降低人员伤亡的可能性^[1]。选择耐火性能好、不易燃的建筑材料, 采用合适的建筑设计, 可以有效减少火灾发生的可能性, 并在火灾发生时延长建筑物的耐火时间, 为人员的疏散和救援争取宝贵时间。总之, 合理布局消防设施、设计适当的消防通道和疏散设施, 以及规范建筑材料和结构, 都是确保建筑火灾安全性的重要手段。只有综合考虑各方面因素, 才能有效地提高建筑火灾

安全性,最大程度地保护人员的生命和财产安全。

2.2 保护人员生命财产安全

在设计中,需要综合考虑各种因素,确保在火灾发生时,人员能够安全疏散,财产能够最大限度地受到保护。首先,建筑消防设计应合理设置疏散通道和紧急出口。这些通道应当宽敞、明确标识,并且不受火灾影响,以确保人员能够迅速、有序地撤离现场。此外,紧急出口的位置应当合理布置,便于人员在火灾发生时快速找到并且顺利撤离。其次,消防设计还应考虑到建筑结构和材料的防火性能。选择耐火性能好的建筑材料,采用合适的建筑结构,能够有效延缓火势蔓延的速度,为人员疏散争取更多的时间。这样一来,即使火灾发生,也能够尽可能地减少人员的伤亡和财产损失。此外,建筑消防设计中还需要配置适当的消防设施和装备。例如,火灾报警系统能够在火灾初期及时发现火灾,为人员疏散和消防人员扑救提供必要的信息;灭火器、消防水带等灭火设备能够在火灾初期有效地控制火势,避免火灾扩大。最后,建筑消防设计应定期进行评估和检查,保证消防设施和装备的正常运行。定期进行消防演练,提高人员应对火灾的应急能力,是保护人员生命财产安全的重要措施之一。总之,合理设置疏散通道和紧急出口、考虑建筑结构和材料的防火性能、配置适当的消防设施和装备,并定期进行评估和检查,能够最大程度地保障人员在火灾发生时的安全。

3 建筑消防设计中存在的相关问题

3.1 消防设计不符合相关标准

在建筑消防设计中,由于设计人员对相关标准理解不足、操作不当,或者是在设计中存在误解或疏漏所致。例如,消防通道设置不合理、消防设施配置不足、灭火系统设计不完善等,都会导致消防设计不符合标准。这些问题的存在会严重影响建筑的火灾安全性,增加火灾发生的风险,降低人员疏散和救援的效率,从而可能导致人员伤亡和财产损失的增加。因此,消防设计不符合相关标准的问题必须引起重视,并采取相应的措施加以解决。

3.2 设计人员忽视了对现场的调查

在建筑消防设计中,他们过于依赖理论知识或者模板化设计,而忽视了建筑的实际情况和特点,导致设计与实际情况不符,影响了消防设计的有效性。例如,设计人员可能未充分考虑到建筑物的结构、人员密度、物品堆放等因素,导致设计方案不够全面和实用。这种忽视对现场调查的问题会导致消防设计无法有效应对火灾风险,增加火灾发生的可能性,从而危及人员生命安全和财产安全。因此,设计人员忽视对现场的调查问题需要引起重视,并采取相应的措施加以解决。

4 建筑消防设计中问题的处理措施

4.1 健全高层建筑消防设计

高层建筑由于其特殊的结构和功能需求,火灾发生后

的应对和救援相对复杂,因此,必须在设计阶段就考虑到消防安全的方方面面。高层建筑往往拥有复杂的结构,包括多层楼、大面积的空间,以及不同的使用功能区域。在消防设计中,应合理设置消防隔离带,采用防火墙等措施将建筑划分成多个相互独立的火灾隔离区,以阻止火势蔓延。此外,应考虑到高层建筑的抗震能力和疏散安全性,在设计中采用抗震设计和疏散通道的合理布置,以确保火灾发生时人员能够安全疏散。消防通道和疏散楼梯是高层建筑火灾发生时人员疏散的关键通道,因此,在设计中应合理设置消防通道的位置、数量和宽度,并确保其畅通无阻。疏散楼梯的设计应考虑到人员密度、安全出口的设置等因素,以确保人员能够快速、有序地撤离建筑。高层建筑消防设计还需要注重消防设施和装备的配置。例如,应根据建筑的使用性质和人员密度合理配置消防栓、灭火器等消防设备,并设置自动喷水灭火系统等灭火装置,以提高火灾初期扑救的效果^[2]。此外,高层建筑还应配备消防电梯和消防水源,以便消防人员在火灾发生时迅速抵达现场并进行灭火救援。建筑物的所有者和管理者应建立健全的消防安全管理制度,定期组织消防演练和培训,提高员工的火灾应急处置能力。同时,要加强对高层建筑消防设施和设备的日常维护和检查,确保其运行状态良好,及时发现并排除安全隐患。总之,健全高层建筑消防设计需要充分考虑建筑的结构特点,强化消防通道和疏散设施的设置,配置适当的消防设施和装备,以及加强消防安全管理。只有综合考虑各方面因素,才能确保高层建筑在火灾发生时能够最大程度地保护人员的生命安全和财产安全。

4.2 提高消防设计水平

消防设计水平的提高需要从多个方面入手,包括设计人员的专业能力、设计方法和工作流程等。设计人员应具备扎实的消防工程知识和技术能力,深入理解消防安全的基本原理和相关法规标准。针对不同类型的建筑,设计人员还应具备相应的专业知识,能够根据建筑的特点和使用要求进行合理的消防设计。随着科技的发展,消防设计领域也涌现出了许多新的技术和方法,如建筑信息模型(BIM)、计算流体动力学(CFD)等。这些技术可以帮助设计人员更加准确地分析火灾风险、模拟火灾扩散过程,优化消防设计方案,提高设计的科学性和实用性。消防设计往往涉及多个专业领域,包括建筑设计、结构设计、给排水设计等。设计团队应该密切合作,充分交流意见,共同研究解决方案,确保各项设计工作的协调一致性和整体性。设计人员应该积极参与消防工程项目,不断积累实践经验,总结成功案例和教训,不断完善设计方法和流程。通过不断地学习和实践,不断提高自身的专业水平和设计能力。加强与行业协会和研究机构的合作,参与行业标准的修订和制定,也是提高消防设计水平的重要途径。与专业机构的合作,设计人员可以及时了解行业的最新动态和

技术发展趋势,引进国际先进的设计理念和技术标准,推动消防设计水平的不断提高。总之,提高消防设计水平需要加强设计人员的专业培训和教育,引入先进的设计方法和工具,加强设计团队之间的合作和交流,注重经验总结和案例分析,以及加强与行业协会和研究机构的合作。只有通过不断地学习和实践,不断提升设计水平,才能更好地保障建筑火灾安全。

4.3 健全相关监督管理体制

健全相关监督管理体制是确保建筑消防设计质量和施工安全的重要举措。健全监督管理体制需要建立专门的监督机构或部门。这些机构应该具备丰富的专业知识和严格的工作态度,负责对建筑消防设计和施工过程进行全面监督。监督机构的设置应该覆盖到各个层级和不同阶段,包括设计阶段、施工阶段和竣工验收阶段,以确保从设计到施工的全过程监督。监督程序应当明确,包括监督的内容、对象、方法和频次等。监督人员应当按照规定的程序和要求开展监督工作,及时发现和纠正存在的问题,确保消防设计和施工符合相关法律法规和技术标准。监督人员应该具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,了解最新的法律法规和技术标准,具备辨别和解决问题的能力。同时,监督人员应该积极主动,保持敬业精神,严格执行监督程序,做到公正、公平、公开。不同监督机构之间应该建立有效的信息共享机制,加强沟通和协作,形成合力,共同推动建筑消防安全工作的开展^[3]。此外,监督机构还应该与相关行业协会和研究机构进行密切合作,共同制定和修订相关的监督标准和技术规范,提高监督管理的科学性和规范性。监督机构应该及时向相关部门和单位通报监督结果和问题反馈,督促相关责任单位采取有效措施进行整改。同时,监督机构应该对监督工作进行定期评估和总结,发挥监督效果,不断完善监督管理体制,提高监督工作的科学性和有效性。总之,健全相关监督管理体制需要建立专门的监督机构、规范监督程序和工作流程、加强监督人员的培训和素质提升、加强监督机构之间的协调和合作、建立健全的监督反馈机制等多个方面的措施。只有通过健全监督管理体制,才能有效保障建筑消防设计和施工的质量和安

4.4 应急广播与火灾报警

应急广播与火灾报警系统是建筑消防安全的重要组成部分,它们在火灾发生时起着至关重要的作用。健全应急广播与火灾报警系统可以提高人员的火灾预警能力,促使人员及时采取应急措施,从而最大限度地减少火灾造成的人员伤亡和财产损失。通过应急广播系统,可以及时向

人员传达火灾预警信息和应对指南,指导人员采取适当的逃生和自救措施。应急广播系统应覆盖建筑内各个区域,并具备良好的声音传播效果,确保人员在火灾发生时能够清晰听到警报声和指示语音,提高人员的火灾预警意识和应急响应能力。通过火灾报警系统,可以及时向消防人员和救援人员发出火灾警报,通知他们火灾的发生位置和情况,以便及时展开救援行动。火灾报警系统应该与消防部门和相关救援机构的通讯系统相连,确保火灾警报能够及时准确地传达给相关救援人员,缩短救援响应时间,最大程度地减少火灾造成的损失。应急广播与火灾报警系统的设置应考虑到建筑的特点和使用需求。例如,对于大型公共建筑,应急广播系统和火灾报警系统应该覆盖到各个楼层和区域,而对于地下建筑或者复杂的建筑结构,应该采用无线联动和多重备份的设计,以确保系统的可靠性和稳定性。定期检查和维护系统的各个部件和设备,确保其正常运行;定期进行系统的测试和演练,提高人员对系统的熟悉度和应对能力;建立健全的应急广播与火灾报警系统管理制度,明确责任和流程,确保系统的长期稳定运行。总之,应急广播与火灾报警系统在建筑消防安全中具有重要作用。通过健全应急广播与火灾报警系统,可以提高人员的火灾预警能力,加强消防救援工作的组织和协调,最大限度地减少火灾造成的人员伤亡和财产损失,确保建筑消防安全。

5 结语

建筑消防设计的重要性不言而喻,它直接关系到人们的生命安全和财产安全。针对消防设计不符合标准、设计人员忽视现场调查等等问题,需要采取有效的措施,如健全高层建筑消防设计、提高消防设计水平、健全相关监督管理体制以及完善应急广播与火灾报警系统等。只有通过不断地完善建筑消防设计和管理体系,加强监督管理,提高人员的消防安全意识和应对能力,才能最大限度地保障人们的生命和财产安全,实现社会的和谐稳定发展。

【参考文献】

- [1]侯忠林.建筑消防设计常见问题及对策[J].智能城市,2020,6(6):52-53.
- [2]鞠波.A 物流中心消防系统风险管理研究[D].北京:北京化工大学,2021.
- [3]侯忠林.建筑消防设计常见问题及对策[J].智能城市,2020,6(6):52-53.

作者简介:张俊清(1980.10—),毕业院校:河北工程学院,所学专业:城市规划,当前就职单位:河北大成建筑设计咨询有限公司,职称级别:高级。

房屋建筑结构设计中的常见问题及对策分析

冯晓晖

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国社会经济的不断发展,人民生活水平和审美价值水平逐渐提高,对于建筑行业的要求也越来越高,其中最注重的就是建筑中的房屋建筑结构设计。房屋建筑是一项系统严密的工程,在这项工程中,房屋结构设计既是开场者,也是重头戏,万事开头难,一个完美的房屋结构设计会直接作用于后期一系列的工程项目,以及最终的房屋建筑成果展示。由此观之,我们必须重视在房屋建筑设计过程中的每一个细节,认真解决每一个问题,严格规定房屋建筑设计的质量和水平,从而推动房屋建筑后期工作的顺利实施。文中就现在市场上建筑行业在设计建筑结构中出现的问题进行分析,并提出相应的建议和意见,以供日后房屋建筑设计时参考。

[关键词]房屋建筑; 建筑结构; 结构设计; 问题及对策

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11859

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Common Problems and Countermeasures in the Design of Building Structures

FENG Xiaohui

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

Abstract: With the continuous development of Chinese social and economic development, people's living standards and aesthetic values have gradually improved, and the requirements for the construction industry are also increasing. Among them, the most important thing is the structural design of buildings. Building construction is a systematic and rigorous project. In this project, the structural design of buildings is not only the beginning, but also the highlight. Everything is difficult at the beginning. A perfect structural design of buildings will directly affect a series of engineering projects in the later stage and the final display of building construction results. Therefore, we must pay attention to every detail in the process of building design, seriously solve every problem, strictly regulate the quality and level of building design, and promote the later work of building construction. The article analyzes the problems that arise in the design of building structures in the current market in the construction industry, and puts forward corresponding suggestions and opinions for future reference in building design.

Keywords: housing construction; building structure; structural design; problems and countermeasures

引言

在房屋建筑结构设计领域,常常会遇到各种常见问题,这些问题可能源自设计、施工、材料选用等方面。这些问题如果不得及时解决,可能会导致建筑结构的安全性、稳定性受到威胁,甚至影响整个建筑项目的质量和可持续发展。因此,对于这些常见问题的分析和对策制定至关重要。在现实中,房屋建筑结构设计常见的问题包括:结构强度不足、设计不规范、施工质量差、地质条件复杂、设计与施工不协调等。这些问题可能会对建筑结构的正常使用、安全运行和经济效益造成不利影响。因此,有必要深入剖析这些问题的根源,并制定相应的对策和解决方案。通过对这些常见问题的分析,可以发现其主要原因可能涉及设计人员的专业水平、施工人员的技术水平、管理监督的不到位等方面。因此,针对这些问题,需要采取一系列的对策和措施,包括加强设计人员和施工人员的培训和教育、加强管理监督和质量控制等方面。本文旨在对房屋建筑结构设计中的常见问题进行全面分析,并提出相应的对策和解决方案,以期为提高建筑结构设计质量和保障建筑安全

提供一定的理论和实践指导。

1 房屋建筑结构设计的原则及重要性

在房屋建筑结构设计中,遵循一系列原则至关重要,这些原则不仅决定了建筑结构的安全性和稳定性,也直接影响到建筑的使用寿命和舒适性。首先,设计师应当遵循结构安全原则。这意味着建筑结构设计必须能够承受各种荷载,包括自重、人员活动、风载、地震力等,确保建筑在各种情况下都能保持稳定。其次,结构合理性原则是设计中的关键。建筑结构应该是经过充分考虑和合理设计的,以满足建筑功能和使用需求的同时,尽可能减少材料的浪费和成本的增加。这包括选择适当的结构形式、合理的材料使用和布局设计等方面。另外,结构的耐久性也是设计中需要考虑的重要因素。建筑结构必须能够经受住长期的使用和各种自然环境的影响,如气候变化、湿度、温度等,保持长期的稳定性和安全性。此外,结构的美观性和实用性也是设计的重要考虑因素。建筑结构应该能够满足人们对于美观、舒适的居住环境的需求,同时也要考虑到结构的实用性,以便于日常维护和管理。

2 房屋建筑结构设计要素

房屋建筑结构设计是一个复杂而关键的过程,它直接关系到建筑物的稳定性、安全性和使用性。在进行结构设计时,需要考虑多个要素以确保建筑结构的合理性和可靠性。首先,建筑结构设计要素包括结构形式和结构材料。结构形式涉及建筑的整体布局、承重体系和结构类型,例如框架结构、框剪结构、悬索结构等。而结构材料则涉及到建筑所采用的材料种类和性能,例如混凝土、钢材、木材等。选择合适的结构形式和材料是建筑结构设计的基础,直接影响到建筑的承载能力、稳定性和耐久性^[1]。其次,建筑结构设计还要考虑荷载和荷载组合。荷载包括建筑的自重、使用荷载、风荷载、地震荷载等各种外部力作用在建筑结构上的力量。设计师需要根据建筑的使用情况和地理位置,合理确定荷载大小和作用方向,并对不同荷载进行组合考虑,确保结构能够承受各种情况下的荷载作用。此外,建筑结构设计还要考虑结构的稳定性和抗震性。稳定性是指结构在受到外部荷载作用时不发生倾覆或崩塌的能力,而抗震性则是指结构在地震等自然灾害发生时能够保持稳定的能力。设计师需要根据建筑的高度、地震烈度、地基条件等因素,采取相应的设计措施,提高结构的稳定性和抗震性。最后,建筑结构设计还要考虑建筑的使用功能和空间布局。不同的建筑用途和功能需要不同的结构设计方案,例如住宅、商业建筑、工业厂房等。设计师需要根据建筑的使用功能和空间布局,合理确定结构的布局和尺寸,确保结构满足建筑的使用需求。

3 房屋建筑结构设计中的问题

3.1 桩间距过小, 桩身钢筋笼长度不足

在房屋建筑结构设计中,出现桩间距过小和桩身钢筋笼长度不足的问题可能对整个建筑结构的稳定性和安全性造成影响。桩间距过小会导致相邻桩的承载能力受到干扰,可能会加剧土体的压实效应,造成桩身荷载不均匀,增加结构的变形风险。而桩身钢筋笼长度不足则会影响桩的抗压承载力和抗弯承载力,可能导致桩在承受荷载时产生裂缝或变形,降低了桩的承载能力和稳定性。这些问题通常源于设计阶段对地质条件和承载要求的不充分考虑,或者在施工过程中对设计要求的不严格执行。因此,对于桩间距过小和桩身钢筋笼长度不足的问题,需要进行认真的技术分析和评估,寻找出问题的根源,并及时采取合适的纠正措施。

3.2 房屋高宽比超过现行规范限值

在房屋建筑结构设计中,房屋高宽比超过现行规范限值是一个常见的问题,可能对建筑结构的稳定性和安全性造成影响。高宽比过大会增加建筑结构的侧向位移和倾斜风险,导致结构的不稳定性和变形风险增加。同时,高宽比过大还可能加大建筑受风荷载和地震力的影响,增加建筑结构受力的不均匀性,进而影响到结构的安全性和稳定

性。这个问题通常是在设计阶段未能充分考虑到建筑的地理环境、结构形式和承载要求,导致了设计高宽比与规范限值不符。

3.3 横向与纵向框架设计问题

在房屋建筑结构设计中,横向与纵向框架设计问题是一个常见的挑战。横向框架通常用于抵抗侧向荷载,如风荷载和地震力,而纵向框架则主要用于支撑建筑的竖向荷载和承担水平荷载。横向和纵向框架在建筑结构中扮演着不同但相互关联的角色,因此其设计需要充分考虑各种因素。横向框架的设计问题可能包括框架的强度、刚度和稳定性等方面。如果横向框架的强度不足或刚度不够,可能导致结构在受到侧向荷载时产生过大的位移或者破坏,影响到建筑的稳定性和安全性^[2]。而纵向框架的设计问题可能涉及到框架的布置方式、截面尺寸和连接方式等方面。如果纵向框架的设计不合理或者施工质量不达标,可能会导致建筑结构在竖向荷载作用下发生变形或破坏,影响到建筑的整体稳定性。

4 解决房屋建筑结构设计常见问题的措施

4.1 工程概况

解决房屋建筑结构设计常见问题的措施包括对工程概况进行充分了解和他析,以确保设计方案的合理性和有效性。举两个例子说明房屋建筑结构设计运用:首先,考虑到地理环境因素的影响。假设一座建筑位于地震频发地区,设计师需要充分了解该地区的地质情况、地震烈度等信息,以采取合适的抗震设计措施。在这种情况下,设计师可能会选择采用加固墙、设置剪力墙或者增加钢结构等抗震设计方案,以提高建筑的抗震能力,保障建筑在地震发生时的安全性。

其次,考虑到建筑的使用功能和空间需求。例如,一座商业综合体需要同时满足商业、办公和住宅等多种功能需求。在这种情况下,设计师可能会采用多功能结构形式,如混合结构或者层间大跨度设计,以实现不同空间功能的合理布局 and 有效利用。通过合理设计建筑的结构系统,能够满足不同功能区域的承载需求,并确保建筑的稳定性和安全性。下图为某一商业综合体效果图:



图1 商业综合体效果图

4.2 加长桩身钢筋笼长度，加大桩间距

在解决房屋建筑结构设计常见问题时，加长桩身钢筋笼长度和加大桩间距是一种常用的措施。通过加长桩身钢筋笼长度，可以增加桩的承载能力和稳定性，从而提高整体结构的抗压和抗弯能力。同时，加大桩间距可以减少相邻桩之间的相互影响，降低地基承载压力，从而有效地解决了横向荷载对地基的不均匀影响。

这一措施的运用需要充分考虑到建筑的设计要求和地质条件等因素^[3]。在设计阶段，需要对地质勘察结果和承载要求进行详细分析，确定合适的桩身钢筋笼长度和桩间距。设计师可能会根据地质情况和建筑结构的要求，采用不同长度和直径的钢筋笼，以满足桩的承载需求。在施工过程中，需要严格按照设计要求进行桩身钢筋笼的安装和连接，并确保桩身钢筋笼长度和桩间距的准确控制。同时，还需要加强施工现场的管理和监督，确保施工质量和安全性。

4.3 选用合理的构件截面尺寸

在建筑结构设计中，构件的截面尺寸直接影响着其承载能力、刚度和稳定性。选用合理的构件截面尺寸可以有效地提高建筑结构的整体性能，解决设计中常见的问题。合理的构件截面尺寸应该考虑到结构所受荷载、材料的力学性能、设计要求和经济性等因素。首先，需要根据建筑的使用功能和荷载特点确定合适的荷载标准，以保证构件具有足够的承载能力。其次，应该充分考虑材料的强度和刚度等力学性能，选择合适的截面形状和尺寸，以满足结构的强度和刚度要求。此外，还需要考虑到设计的经济性，选择尽可能小的截面尺寸，以降低建筑成本。在实际设计过程中，工程师需要进行详细的结构计算和分析，确定合适的构件截面尺寸。他们可能会利用结构分析软件进行模拟计算，考虑不同截面尺寸下结构的受力情况，从而选择最优的设计方案。此外，还需要根据实际施工情况和工程要求进行必要的调整和优化，确保选用的构件截面尺寸能够满足设计要求并符合施工的可行性。

4.4 合理、规则布置结构

解决房屋建筑结构设计常见问题的措施之一是合理、规则布置结构。在建筑结构设计中，结构的布置方式直接影响着建筑的整体性能和稳定性。合理、规则的结构布置能够有效地减少结构的应力集中、提高结构的抗震和抗风能力，从而解决设计中常见的问题。合理、规则的结构布置应该充分考虑建筑的功能要求、荷载特点、地理环境和施工条件等因素。首先，需要根据建筑的使用功能确定结构的布置方式，确保结构的合理性和有效性。其次，应该考虑到建筑所处地区的地震、风力等自然因素，选择适合的结构形式和布置方式，以提高建筑的抗灾能力。同时，还需要考虑到施工的可行性和经济性，选择合适的结

构布置方案，以确保施工的顺利进行和建筑的成本控制。在实际设计过程中，工程师需要进行详细的结构分析和计算，确定合理、规则的结构布置方案。他们可能会利用专业软件进行结构模拟和优化设计，考虑不同布置方式下结构的受力情况和变形特点，从而选择最优的设计方案。此外，还需要根据实际情况进行必要的调整和优化，确保结构布置方案符合设计要求和施工条件。

4.5 定期培训、教育建筑施工人员

建筑施工人员是建筑工程实施的主体，其专业水平和技术素质直接影响着建筑结构和建筑的质量和安全。因此，定期进行培训和教育，提升施工人员的技能和知识水平，对解决设计中常见问题具有重要意义。定期培训、教育建筑施工人员应该包括以下内容：首先，对建筑结构设计理论和方法进行系统的讲解和培训，使施工人员了解建筑结构的原理和设计要求。其次，对建筑材料的性能、使用规范和施工工艺进行详细介绍，提高施工人员对材料的选择和使用的认识和技能。此外，还应该加强对施工安全和质量管理的培训，教育施工人员正确使用施工设备和工具，严格遵守施工规范和操作规程，确保施工过程中的安全。

5 房屋建筑结构设计在我国的发展趋势

在我国，房屋建筑结构设计正逐步朝着智能化、绿色化、可持续化和数字化方向发展。首先，智能化方面，随着科技的进步和信息化技术的应用，智能化建筑结构设计将成为未来的主流趋势。通过引入先进的传感器、监测系统和智能控制技术，可以实现对建筑结构的实时监测和管理，及时发现和解决问题，提高建筑的安全性和可靠性。其次，绿色化方面，我国正在积极推动绿色建筑和低碳建筑的发展，房屋建筑结构设计也将更加注重节能减排和资源循环利用。通过采用可再生材料、节能技术和环保设计理念，可以减少建筑对环境的影响，提高建筑的能源利用效率，降低建筑的能耗和排放，实现可持续发展^[4]。此外，可持续化方面，我国将更加注重建筑结构设计长期可持续性和经济性。通过采用耐久性好、维护成本低的结构材料和技术，以及合理设计结构形式和布局，可以延长建筑的使用寿命，降低后期维护和修缮成本，实现建筑结构的长期可持续发展。最后，数字化方面，我国正在推动建筑信息模型（BIM）技术在建筑结构设计中的应用。通过建立完整的数字化建模和仿真系统，可以实现对建筑结构设计全过程的数字化管理和优化，提高设计效率和质量，降低设计成本和风险，促进建筑行业的创新和发展。

6 结语

通过对房屋建筑结构设计常见问题及对策的分析，我们可以清晰地认识到建筑结构设计中的挑战和解决方案。在实践中，设计不规范、施工质量差等问题可能

会对建筑的安全性和可持续性产生严重影响。然而,通过加强设计人员和施工人员的培训、加强管理监督和质量控制等措施的实施,我们可以有效地预防和解决这些问题,提高建筑结构设计的质量和可靠性。然而,要想彻底解决这些问题,需要建立起全社会的共同合作机制,包括设计机构、施工单位、监理部门、政府部门等各方共同努力。只有通过全社会的共同努力,才能够实现建筑结构设计质量的持续提升和建筑行业的健康发展。因此,我们应该认识到解决建筑结构中常见问题的重要性,并积极采取措施加以解决。通过不断地总结经验、加强教育培训、完善监督机制,我们可以不断提高建筑结构的水平,为建筑行业的可持续发展做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]季广森.房屋建筑设计中的常见问题及对策分析[J].房地产世界,2023,11(22):54-56.
 - [2]李云杰.房屋建筑设计中的问题与对策分析[J].科技与创新,2022,12(12):161-163.
 - [3]雷秋峰.房屋建筑设计中的常见问题及对策分析[J].现代物业(中旬刊),2019,12(12):69.
 - [4]杨丽娜.浅谈房屋建筑设计中的问题与对策分析[J].城市建设理论研究(电子版),2016,12(23):41-42.
- 作者简介:冯晓晖(1983.11—),毕业院校:太原理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司,职务:无,职称级别:高级工程师。

新型绿色建筑工程造价预算与成本控制研究

侯娅婷¹ 张双双²

1 山东中盛项目管理有限公司, 山东 烟台 264000

2 山东正泰工程项目管理有限公司, 山东 烟台 264000

[摘要]近年来, 新型绿色建筑理念在我国备受推崇, 不仅契合了国家对节能战略的高度重视, 还有效地解决了国内外能源紧张的问题, 因而受到越来越多人的关注。新型绿色建筑通过采用各种技术手段, 实现建筑节能的目标。从施工材料到施工技术, 都考虑了节约材料和环保的问题, 并积极倡导使用天然可再生能源。在建筑工程施工过程中, 工程造价预算与成本控制备受重视。鉴于此, 此文阐述了绿色建筑成本控制的原则及意义, 并在此基础上提出了针对工程造价预算的对策和具体的成本控制办法, 旨在为相关从业者提供参考与指导。

[关键词]新型绿色建筑; 工程造价; 造价预算; 成本控制

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11842

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Research on Cost Budgeting and Cost Control of New Green Building Projects

HOU Yating¹, ZHANG Shuangshuang²

1 Shandong Zhongsheng Project Management Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

2 Shandong Zhengtai Engineering Project Management Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: In recent years, the concept of new green buildings has been highly praised in China, which not only conforms to the country's high attention to energy conservation strategy, but also effectively solves the problem of energy shortage at home and abroad, thus attracting more and more attention. New green buildings achieve the goal of building energy conservation by adopting various technological means. From construction materials to construction technology, we have considered the issues of material conservation and environmental protection, and actively advocate the use of natural renewable energy. In the construction process of building projects, cost budgeting and cost control are highly valued. In view of this, this article elaborates on the principles and significance of cost control for green buildings, and based on this, proposes countermeasures and specific cost control methods for engineering cost budgeting, aiming to provide reference and guidance for practitioners.

Keywords: new green buildings; engineering cost; cost budget; cost control

引言

在当今社会, 绿色建筑工程已经成为建筑行业的重要发展方向。随着全球环保意识的增强和资源节约理念的普及, 越来越多的项目开始采用绿色建筑技术和理念, 以降低对环境的影响, 提升建筑的可持续性和人居舒适度。然而, 与传统建筑相比, 绿色建筑工程的造价预算与成本控制面临着诸多挑战和困难。绿色建筑所需的先进技术、环保材料和特殊设计往往导致了项目的投资成本较高, 而且在施工、维护和运营过程中也可能面临额外的成本压力。因此, 如何有效地进行绿色建筑工程的造价预算与成本控制, 成为了当前绿色建筑领域亟需解决的问题之一。本文将着眼于绿色建筑工程造价预算与成本控制的实践问题, 旨在探讨如何在绿色建筑项目中有效管理和控制成本, 以实现项目的经济效益和社会效益的双重目标。通过对绿色建筑工程造价预算与成本控制的意义、原则以及实施中的对策与方法进行综合分析和研究, 旨在为相关行业提供可行的解决方案和实用的经验, 推动绿色建筑工程的可持续

发展。

1 绿色建筑工程造价预算与成本控制的意义

绿色建筑工程造价预算与成本控制的意义在于推动可持续发展, 并在建筑行业中实现经济、环境和社会的三重效益。首先, 通过对绿色建筑工程的造价预算与成本控制, 我们可以有效地降低建筑物的运营成本。绿色建筑采用节能、水效、材料节约等技术, 大大减少了能源和资源的消耗, 因此在使用阶段可以节省大量的能源和水资源, 并且减少了维护和维修成本。其次, 绿色建筑工程造价预算与成本控制有助于减少对环境的不良影响。采用环保材料和技术可以减少建筑过程中的废弃物和污染, 降低对自然资源的开采和破坏, 从而减少对生态系统的负担, 有利于生态环境的保护和改善。最后, 绿色建筑工程造价预算与成本控制还能够促进社会可持续发展。这种建筑模式有助于提高居住者的生活质量, 创造更舒适、健康的室内环境, 有利于居民的身心健康。此外, 绿色建筑还能够创造就业机会, 推动技术创新和产业升级, 促进经济的可持续

增长^[1]。因此,绿色建筑工程造价预算与成本控制的意义不仅体现在经济效益上,更是一种可持续发展的理念和实践,有助于实现经济、环境和社会的协调和共赢。

2 新型绿色建筑工程的特点

新型绿色建筑工程具有多方面的特点,这些特点反映了对环境、资源和社会的可持续性关注,并在建筑设计、施工和运营过程中体现了新的理念和技术。首先,新型绿色建筑工程注重能源效率和资源节约,采用节能材料、高效设备和智能控制系统,以最小化能源消耗和资源浪费。其次,绿色建筑工程注重环保和生态平衡,通过生态景观设计、雨水收集利用、废物处理等措施,减少对环境的污染和破坏,提升生态环境品质。同时,新型绿色建筑工程还注重人文关怀和社会责任,通过人性化设计、舒适的室内环境、健康的室外空间等方式,提高居住者的生活品质和幸福感。此外,绿色建筑工程还注重创新和科技应用,通过新材料、新技术和智能化系统的应用,不断提升建筑的性能和功能,满足人们对于建筑品质和使用体验的不断提升的需求。

3 绿色建筑工程成本控制原则

绿色建筑工程成本控制的原则是确保在建设过程中兼顾环境、经济和社会的可持续性,以最大程度地减少资源消耗、降低环境污染,并提高建筑的整体性能和人居舒适度。首先,成本控制的原则应注重整体成本而非仅仅着眼于建筑物的初期投资。其次,应该在项目的每个阶段都充分考虑成本因素,从规划设计、材料选取、施工过程到建筑运营和维护,全面把握成本控制的关键节点。此外,原则上要遵循“先易后难,先小后大”的原则,即在成本控制中先解决易于实现和成本较低的问题,再逐步解决难度较大和成本较高的问题,以确保整体成本的可控性和可持续性^[2]。同时,成本控制还应该充分考虑技术创新和市场变化,不断引入新的成本节约和效益提升手段,以适应绿色建筑行业的快速发展和变化。最后,成本控制的原则还应该注重参与各方的合作与协调,包括业主、设计师、施工方、材料供应商等,共同努力实现绿色建筑工程的成本控制目标,推动行业的可持续发展。

4 加强绿色建筑工程造价预算的对策

4.1 全面分析绿色建筑工程可行性

加强绿色建筑工程造价预算的对策之一是进行全面的可行性分析。这种分析需要从多个角度全面评估绿色建筑工程的可行性,包括技术、经济、环境和社会等方面。在技术方面,需要对可持续材料、节能技术、再生能源利用等方面进行深入研究和评估,以确定其在项目中的适用性和效益。在经济方面,必须对绿色建筑工程的投资成本、运营成本和维护成本进行详细分析和比较,确保项目在经济上可行。同时,还需要考虑环境方面的可行性,评估绿色建筑工程对环境的影响和贡献,确保项目符合环保标准

和政策要求。此外,还需要关注社会可行性,考虑绿色建筑工程对居民生活、城市形象和社会文化等方面的影响,以确保项目能够得到社会各界的支持和认可。

4.2 引用先进绿色环保施工技术

随着科技的不断进步,绿色环保施工技术在建筑行业中扮演着越来越重要的角色。这些技术包括节能材料的应用、可再生能源的利用、智能化系统的应用等。通过引入这些技术,可以有效地降低建筑工程的能耗,减少资源的浪费,从而降低建设和运营成本。例如,采用太阳能发电系统可以减少对传统能源的依赖,降低能源成本;应用智能化节能系统可以实现对能源的更加精准的控制,提高能源利用效率。此外,绿色环保施工技术还可以提高建筑的环保性能,减少对环境的污染,提升建筑的整体品质和价值。

4.3 优化设计绿色建筑施工方案

在项目规划和设计阶段,应该充分考虑绿色建筑的原则和理念,通过优化设计方案来降低建筑工程的成本。首先,可以采用设计合理、结构简洁的方案,减少建筑材料和构件的使用量,从而降低建筑成本。其次,应该注重材料的选择和搭配,优先选用绿色环保、可再生的材料,以及具有良好性能和寿命的材料,以降低建筑的运营和维护成本。此外,还可以通过精细化设计和施工工艺的优化,提高施工效率,减少施工周期,从而降低工程造价。另外,注重设计与施工的协同,确保设计方案的可行性和施工性,避免设计变更和工程纠纷,有利于控制成本^[3]。最后,应该注重设计方案的灵活性和可持续性,充分考虑建筑的未来发展和改造需求,以降低后期维护和更新的成本。

5 加强绿色建筑工程成本控制的对策

5.1 完善绿色建筑成本控制机制

加强绿色建筑工程成本控制的对策之一是完善绿色建筑成本控制机制。这一机制包括建立和优化成本控制的组织结构、流程和制度,以确保成本控制的有效实施和持续改进。首先,需要建立专门的成本管理团队或部门,负责绿色建筑工程成本的监督和管理。这个团队应该由具有相关专业知识和经验的成员组成,负责制定成本控制的策略和计划,监督成本的执行情况,并及时调整和优化成本控制措施。其次,需要建立健全的成本控制流程,明确成本控制的各个环节和责任人,确保信息的畅通和反馈,及时发现和解决成本问题。同时,还需要建立有效的成本核算和分析机制,对绿色建筑工程的各项费用进行详细核算和分析,找出成本的来源和变动原因,为成本控制提供依据和支持。此外,还需要建立健全的成本控制制度和政策,明确成本控制的目标和要求,规范各方行为和责任,确保成本控制的合法合规性。最后,需要不断优化和完善成本控制机制,根据实际情况和经验总结,及时调整和改进成本控制措施,提高成本控制的效率和效果,实现绿色建筑工程成本的持续优化和降低。

5.2 建立绿色建筑成本动态监督模式

加强绿色建筑工程成本控制的对策之一是建立绿色建筑成本动态监督模式。这一模式旨在实现对绿色建筑工程成本的实时监控和动态调整,以应对成本控制过程中的各种变化和挑战。首先,需要建立完善的成本数据收集和管理系统,实现对绿色建筑工程成本的全面监测和记录。通过收集和整理各项费用数据,包括建设、运营、维护等方面的费用,实现对成本的全面了解和掌握。其次,需要建立成本监督和分析机制,对成本数据进行实时监测和分析,及时发现和分析成本异常情况,并采取相应的措施进行调整和优化。同时,还需要建立成本预警机制,设定成本控制的预警指标和阈值,一旦超出预警范围,即可触发相应的应对措施,及时防范和化解成本风险。此外,还应该建立成本信息共享和沟通机制,确保各相关方能够及时了解和掌握成本情况,加强合作和协调,共同推动成本控制工作的开展。最后,需要建立成本评估和反馈机制,定期对成本控制工作进行评估和总结,及时反馈成本控制的效果和问题,为成本控制的持续改进提供参考和支持。

5.3 有效管理建筑各阶段成本控制

5.3.1 建筑立项、设计阶段成本控制

加强绿色建筑工程成本控制的对策之一是有效管理建筑各阶段的成本控制,其中建筑立项和设计阶段的成本控制尤为关键。在建筑立项和设计阶段,应该重视成本控制工作,通过有效管理和控制来确保项目在后续阶段的成本可控。首先,需要在项目立项阶段就进行充分的成本预估和评估,对项目的整体投资规模进行合理估算,并确定合理的成本控制目标和预算限额。其次,需要在设计阶段充分考虑成本因素,通过精细化设计和合理的材料选择来控制成本。例如,可以优化建筑结构和布局设计,降低建筑材料和设备的使用量,从而降低建筑成本。同时,还应该注重成本与质量的平衡,确保在保证建筑质量的前提下实现成本的控制和节约^[4]。另外,建筑立项和设计阶段还需要加强与业主和设计师之间的沟通与协调,确保双方对成本控制目标和要求的共识,避免因设计变更或者误解而导致成本的增加。

5.3.2 项目招标阶段成本控制

项目招标阶段是确定工程承包商和供应商的关键阶段,也是成本控制的重要时机。在这个阶段,应该采取一系列措施来有效管理成本,确保工程在合理的成本范围内进行。首先,需要在招标文件中明确规定成本控制的要求和标准,包括成本预算限额、成本监督机制等内容,确保各投标方对成本控制有清晰的认识和要求。其次,需要对投标方的资质和信誉进行严格审核,选择具有丰富经验和良好信誉的承包商和供应商,降低施工和材料质量的风险,

从而减少后期成本的增加。同时,还应该注重成本与质量的平衡,在选择承包商和供应商时,既要考虑价格因素,也要注重工程质量和水平,确保项目能够在保证质量的前提下实现成本的控制和节约。另外,还应该加强与投标方的沟通与协商,在招标文件中明确约定成本变更和索赔的处理方式,防止因为合同纠纷导致成本的不可控。

5.3.3 建筑工程施工阶段成本管控

施工阶段是整个建筑工程中成本波动最大、风险最高的阶段之一,因此需要采取有效措施来控制成本,确保项目顺利进行并在预算范围内完成。首先,需要建立健全的施工成本管控体系,明确各项成本的来源和结构,制定详细的成本计划和预算,确保成本控制目标的落实。其次,要加强对施工现场的监督和管理,确保施工过程中的各项工作按照预算和计划进行,及时发现和解决施工中可能出现的成本问题,避免成本的不必要增加。同时,要加强对施工材料和设备的管理,确保材料的质量和数量符合要求,避免因材料问题导致的额外成本支出。另外,还要注重施工过程中的效率和协调,通过优化施工流程和加强各方沟通合作,提高施工效率,降低施工成本。

6 结语

在新型绿色建筑的发展过程中,对于造价预算与成本控制的有效管理至关重要。本文通过对绿色建筑成本控制的原则、对策以及具体实施方法进行了详细阐述,旨在帮助相关从业者更好地应对绿色建筑项目中的成本挑战,实现项目的经济效益和社会效益的双赢。绿色建筑工程的兴起不仅反映了社会对于环保、节能的日益关注,也为建筑行业注入了新的发展动力。在未来,随着科技的不断进步和社会的持续发展,相信绿色建筑工程将会迎来更加广阔的发展前景。因此,我们应该不断总结经验,推动技术创新,加强合作交流,共同努力,为建设更加环保、可持续的城市环境做出积极的贡献。让我们携手共建美好家园,为子孙后代留下更加清洁、宜居的地球。

【参考文献】

- [1] 谭忍花. 绿色建筑工程造价预算与成本控制对策探讨[J]. 陶瓷, 2023, 2(8): 176-178.
 - [2] 王苗. 新型绿色建筑工程造价预算与成本控制[J]. 商业 2.0, 2023, 3(16): 74-76.
 - [3] 蔡丹红. 新型绿色建筑工程造价预算及成本控制的分析[J]. 居舍, 2022, 2(19): 118-121.
 - [4] 谢洁珩. 绿色建筑工程造价预算与成本控制研究[J]. 住宅与房地产, 2021, 1(23): 60-62.
- 作者简介: 侯娅婷(1995.3—), 女, 毕业院校: 青岛理工大学, 本科, 专业: 工程造价, 就职单位: 山东中盛项目管理有限公司, 职务: 预算员, 6年, 职称级别: 初级。

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用分析

刘 松

石家庄市交通设计咨询集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国城市建设速度的不断加快,给城市自然生态排水系统造成了一定的影响,容易出现雨水径流设置不科学、雨水污染等问题,极大地降低了雨水的利用率,并污染了区域内的水资源,从而导致城市生活用水更加紧缺。基于这一背景,我国提出了“海绵城市”理念,旨在通过对城市道路、绿化带等市政给排水设计进行优化,从而提高水资源利用率,缓解城市用水问题。文中主要对海绵城市理念的意义进行概述,并分析海绵城市理念在市政给排水设计中的运用原则和相关策略,以提升市政给排水设计的科学性。

[关键词]海绵城市理念;市政给排水设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11875

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Application Analysis of Sponge City Concept in Municipal Water Supply and Drainage Design

LIU Song

Shijiazhuang Transportation Design Consulting Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous acceleration of urban construction in China, it has had a certain impact on the natural ecological drainage system of cities, which is prone to problems such as unscientific rainwater runoff setting and rainwater pollution, greatly reducing the utilization rate of rainwater and polluting the water resources in the region, resulting in a more scarce urban domestic water. Based on this background, China has proposed the concept of "sponge city", aiming to improve the utilization rate of water resources and alleviate urban water use problems by optimizing the design of municipal water supply and drainage such as urban roads and green belts. This article mainly summarizes the significance of the sponge city concept and analyzes the application principles and related strategies of the sponge city concept in municipal water supply and drainage design, in order to enhance the scientificity of municipal water supply and drainage design.

Keywords: sponge city concept; municipal water supply and drainage design; application

引言

随着城市化进程不断加速,城市面临的水资源管理和排水挑战日益突出。传统的城市排水系统往往难以应对雨水集中排放、城市内涝等问题,导致环境污染和生活质量下降。为解决这些问题,海绵城市理念应运而生,提出了一种新型的城市规划和设计理念。海绵城市理念倡导通过模拟自然生态系统,实现城市雨水的自然收集、渗透、蓄存和利用,从而减轻排水系统负荷,改善城市水环境,提升城市生活质量。本文将探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的具体应用,分析其意义、原则和实践方法,旨在为城市可持续发展和生态环境保护提供新思路 and 方向。

1 海绵城市理念在市政给排水设计中的重要意义

海绵城市理念在市政给排水设计中具有重要意义。传统的城市给排水系统往往采用集中式的管网,将雨水和污水混合排放,导致了一系列的问题,包括排水系统的超负荷运行、城市内涝、水质污染等。而海绵城市理念的提出,为解决这些问题提供了全新的思路和方法。首先,海绵城市理念强调了雨水的自然收集、渗透、净化和利用。通过设计绿色屋顶、透水铺装、雨水花园等绿色基础设施,将

雨水纳入自然循环系统,减少了雨水径流的量,降低了城市排水系统的负荷,有效防止了城市内涝和地表水污染。其次,海绵城市理念注重了城市景观与生态环境的融合。在给排水设计中,通过设置湿地、人工池塘等景观水体,不仅实现了雨水的收集和净化,还提升了城市的景观价值和生态功能,营造了更加宜人的城市环境,增强了市民的幸福感和归属感。此外,海绵城市理念也促进了城市的可持续发展。通过合理规划和设计,将雨水资源用于绿化浇灌、景观喷泉等用途,实现了资源的循环利用和节约,减少了城市的水资源消耗,降低了城市的运行成本,为城市的可持续发展奠定了基础。

2 海绵城市理念在市政给排水设计中存在的问题

2.1 设备未能及时更新

海绵城市理念在市政给排水设计中的一个存在问题是设备未能及时更新。随着城市化进程的不断加速和人们对环境保护的日益重视,海绵城市理念作为一种新型的城市水管理模式,对设备的更新和升级提出了新的要求。然而,现实中存在着一些设备老化严重、技术水平滞后的情况,导致了海绵城市理念在实际应用中的障碍。设备未能

及时更新会导致海绵城市项目的实施效果受到限制。例如,老化的雨水收集设备可能无法有效地收集和储存雨水,导致雨水不能得到合理利用,无法达到减缓城市雨洪、改善城市水环境的效果。同时,老化的污水处理设备可能无法有效地处理污水,造成水质污染和环境安全隐患。此外,设备未能及时更新还会增加运维成本和风险^[1]。老化的设备通常需要更频繁地维护和修复,造成了较高的运营成本,增加了城市管理部门的负担。同时,设备老化还存在着安全隐患,可能导致设备故障、事故发生,对城市运行和居民生活造成影响和危害。

2.2 无法充分利用城市的水文条件

城市的水文条件包括地形、地貌、水系分布等因素,对于海绵城市的设计和实施具有重要的影响。然而,在一些情况下,由于设计者未能充分考虑城市的水文条件,导致海绵城市项目无法发挥其最大的效益。首先,如果未能合理利用城市的地形和地貌,可能会导致雨水的集中流动,增加了城市排水系统的负荷,造成了地表水的积聚和内涝现象。其次,如果未能充分利用城市的水系分布,可能会导致水资源的浪费和污染,无法实现雨水的自然收集和净化。最后,如果未能合理设计城市的绿地和湿地,可能会导致生态系统的破坏和失衡,影响了城市的生态环境和生物多样性。

2.3 城市对天气的承受能力较差

城市在面对极端天气事件时,如暴雨、洪涝等,常常会出现排水不畅、内涝、城市交通瘫痪等问题,给市民的生活和城市的正常运行带来了严重影响。这种承受能力较差的现象部分源于城市化进程中的土地利用变化和城市建设规划不合理所致。在城市化过程中,大量的土地被城市化用地所取代,使得原本具有自然渗透和保水能力的土地变成了不透水的建筑和道路,导致雨水无法迅速渗透,增加了城市的排水压力。同时,一些城市的建设规划未能充分考虑到气候变化和极端天气事件的可能性,未能设置合理的雨水收集、排放和治理设施,导致城市在面对极端天气时显得束手无策。

3 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用要点

3.1 在绿化带设计中的应用

绿化带作为城市中的重要生态空间,不仅具有美化环境、改善空气质量的作用,还可以起到雨水收集、储存和净化的功能。因此,在海绵城市理念的指导下,设计师们在绿化带的规划和设计中注重将其打造成为多功能的绿色基础设施。首先,设计师们在绿化带的设计中充分考虑了雨水的自然收集和利用。通过设置透水铺装、雨水花园、人工湿地等雨水管理设施,将雨水纳入绿化带的生态系统,实现了雨水的自然循环和净化,减少了雨水径流的量,降低了城市排水系统的负荷。其次,设计师们在绿化带的规划中注重了植被的选择和布局。选择适应性强、生长迅速

的植物,以增加绿化带的生态效益和景观效果。同时,合理布置各类植被,形成多层次、多功能的植被结构,为城市提供更多的氧气释放、净化空气、调节气候等生态服务。最后,设计师们在绿化带的建设中注重了生态系统的恢复和保护。通过恢复和重建湿地、河流、溪流等自然水体,增加了城市的绿色空间,改善了城市的生态环境,提高了城市的生态系统的稳定性和健康度。

3.2 在车行道和人行道给排水设计中的应用

首先,在车行道和人行道的设计中,可以采用透水铺装或者透水混凝土等材料,使得雨水能够通过道路表面迅速渗透到地下,减少了地表水的积聚和排水系统的负荷。这不仅有助于防止城市内涝的发生,还能够净化雨水,改善城市的水环境质量。其次,在道路的侧沟和排水沟设计中,可以设置绿化带或者雨水花园等雨水管理设施,用于收集和储存雨水,进一步减少了雨水径流的量,降低了排水系统的负荷。这些绿化带和雨水花园不仅可以起到雨水管理的作用,还可以美化道路景观,提升城市的整体形象。此外,在车行道和人行道的设计中,还可以考虑设置雨水收集装置,将雨水收集起来用于绿化浇灌或者景观喷泉等用途,实现了雨水资源的循环利用和节约。这种做法不仅有利于节约水资源,还能够提升城市的景观品质,增加市民的休闲娱乐空间。

3.3 在附属设施中的应用

首先,在雨水花园和绿化带的设计中,可以采用透水铺装、雨水收集槽等设施,将雨水引导到植被覆盖的区域,促进雨水的渗透和蓄水。同时,通过选择适应性强、生长迅速的植物,提高了绿化带的生态效益和景观效果,为城市增添了一道独特的风景线。其次,在湿地公园和人工湿地的建设中,可以利用湿地的生态功能,对雨水进行进一步的净化和处理。湿地植被和微生物可以有效地去除雨水中的污染物,提高了雨水的水质,同时也增加了湿地公园和人工湿地的生态价值,成为城市的重要生态空间^[2]。此外,在其他附属设施的设计中,如雨水收集池、生态雨水径流管等,也可以采用海绵城市理念,将雨水纳入自然循环系统,实现雨水的自然收集和利用,减少了城市排水系统的负荷,改善了城市的水环境质量。

3.4 在选择植物中的应用

首先,在选择植物时,需要考虑其抗逆性和适应性。即使在恶劣的环境条件下,如高温、干旱、盐碱等,这些植物也能够生长良好,具有较强的抗逆能力。这样的植物可以在城市中广泛种植,起到美化环境、净化空气、稳定生态系统等作用。其次,选择具有较强吸水能力和透气性的植物。这些植物能够帮助土壤更好地吸收和储存雨水,减少了地表径流的形成,有利于雨水的渗透和净化。同时,透气性良好的植物能够促进土壤通气,有助于改善土壤的通透性和生物活性,提高了土壤的水质和肥力。此外,在

选择植物时,还要考虑其根系的发育情况。选择具有发达根系系统的植物可以增加土壤的稳定性和抗冲刷能力,有利于减少土壤侵蚀和土壤流失,保护城市的水土资源。

4 海绵城市理念在市政给排水设计中的案例分析及应用途径

4.1 工程概况

广州市的“广州琶洲国际会展中心海绵城市示范区”项目。该项目位于广州市珠江新城 CBD 核心区域,是广州市政府推动的海绵城市建设的重点示范项目之一。在该项目中,通过采用多种海绵城市技术和措施,有效地解决了城市给排水问题。首先,建筑屋顶和地面采用了透水铺装和绿色植被,雨水可以直接渗入地下,减少了地表径流和城市内涝。其次,项目中设置了多个雨水花园和人工湿地,用于雨水的收集、净化和储存,提升了城市绿化水平和生态环境质量。此外,项目还采用了雨水收集与利用系统,将雨水用于绿化浇灌和景观喷泉,实现了雨水资源的合理利用和节约。

4.2 做好给排水系统规划

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用途径之一是做好给排水系统规划。这涉及到对城市水资源的综合管理和利用,需要从整体性、系统性和可持续性的角度来考虑。首先,在做好给排水系统规划时,需要充分考虑城市的自然地理条件,包括地形、地貌、水文情况等。通过对城市水文条件的深入分析,可以确定雨水的流向、积聚点和排水路径,为海绵城市项目的规划提供科学依据。其次,在规划过程中,要结合城市的发展规划和土地利用规划,合理确定海绵城市项目的布局 and 空间分配。通过合理规划雨水收集设施、雨水渗透设施和雨水利用设施的位置和数量,实现给排水系统的高效运行和资源利用。另外,在做好给排水系统规划时,需要注重与其他城市基础设施的协调和整合^[3]。例如,与道路、建筑、绿化等基础设施相结合,形成一个统一的海绵城市系统,实现城市各项基础设施的协同作用,提高城市的整体运行效率和生态环境质量。

4.3 合理设计绿化带的间距

首先,需要考虑绿化带的布局 and 分布,以确保其能够覆盖城市的各个区域,形成一个完整的绿化网络。合理设计绿化带的间距,可以有效地分担雨水的收集和储存压力,降低城市的雨水径流量,减轻排水系统的负荷。其次,需要考虑绿化带与其他基础设施的协调和整合。例如,与道路、建筑、水体等基础设施相结合,形成一个多功能的绿色空间,为城市居民提供休闲娱乐、健身锻炼等服务,同时也能够起到雨水收集、储存和净化的作用。另外,还需要考虑绿化带的植被选择和植物配置。选择适应性强、生长迅速的植物,如乔木、灌木、草本植物等,以增加绿化带的生态效益和景观效果。同时,合理配置各类植被,形

成多层次、多功能的植被结构,为城市提供更多的氧气释放、净化空气、调节气候等生态服务。

4.4 解决缓排滞蓄问题

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用途径之一是解决缓排滞蓄问题。传统的城市排水系统常常存在排水不畅、雨水积聚等问题,导致城市内涝、地表水污染等情况。而海绵城市理念的引入,则通过一系列措施来解决这些问题。首先,通过合理设计和规划雨水收集设施,如雨水花园、绿化带、湿地公园等,将城市中的雨水收集起来,并进行蓄积和渗透处理。这些设施能够有效地减缓雨水的径流速度,减少雨水对排水系统的冲击,同时也能够提供一定的蓄水容量,缓解雨水排放过快而造成的排水压力^[4]。其次,通过设置透水铺装、透水草坪等透水地面,使得雨水能够迅速渗透到地下水层,减少了地表水的积聚和排水系统的负荷。这种做法不仅有利于防止城市内涝的发生,还能够净化雨水,改善城市的水环境质量。另外,可以通过设置雨水收集池、雨水花园等设施,将雨水储存起来用于绿化浇灌、景观喷泉等用途,实现了雨水资源的循环利用和节约。这种做法不仅有利于节约水资源,还能够提升城市的景观品质,增加市民的休闲娱乐空间。

4.5 优化市政排水设计

在海绵城市理念在市政给排水设计中的应用途径中,优化市政排水设计是至关重要的一环。通过优化市政排水设计,可以有效地改善城市的排水系统,减轻排水压力,提高排水效率,从而有效应对城市内涝等问题。

以下是一个简单的示例表格,用于说明如何优化市政排水设计:

表 1 如何优化市政排水设计

问题描述	优化方案
排水管道堵塞	定期清理排水管道, 安装过滤网防止杂物堵塞
排水口堵塞	设置排水口网格或过滤器, 防止杂物进入排水系统
排水管道老化	更新排水管道, 使用耐用材料, 加强管道维护管理
排水系统设计不足	对排水系统进行全面评估, 根据实际情况修订排水系统设计
雨水集中排放	分散雨水排放口, 减缓雨水流速, 降低排水系统压力
缺乏雨水收集设施	增设雨水花园、绿化带等雨水收集设施, 分散雨水排放
排水系统容量不足	扩建排水管道, 增加排水系统容量, 提高排水系统运行效率

通过以上优化方案,可以针对市政排水设计中存在的各种问题进行有效的应对和解决,从而实现海绵城市理念在市政给排水设计中的有效应用。

5 结语

在城市发展的道路上,海绵城市理念已经成为一种不可或缺的重要方向。通过模拟自然系统,利用自然过程管理城市雨水,海绵城市为城市的可持续发展和生态环境保护

护提供了创新的解决方案。在市政给排水设计中,海绵城市理念的应用不仅可以改善城市的水环境质量,还能提高城市的抗灾能力,为居民创造更加健康宜居的生活环境。然而,海绵城市的建设还面临着诸多挑战和困难,需要政府、企业和社会各界的共同努力。相信在大家的共同努力下,海绵城市理念在市政给排水设计中的应用将会取得更加显著的成果,为构建美丽宜居的城市环境做出更大的贡献。让我们携手并肩,共同打造更加繁荣、可持续发展的城市未来。

[参考文献]

[1]谢晶,白云峰,张文鹏.试论海绵城市建设理念在市政

给排水设计中的应用[J].水上安全,2023,11(15):22-24.

[2]王飞.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,12(18):202-204.

[3]陈伟.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2023,13(5):95-97.

[4]张赞,孙胜杰.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用研究[J].中华建设,2022,11(11):87-89.

作者简介:刘松(1992.12—),毕业院校:河北科技大学理工学院,所学专业:给水排水工程,当前就职单位:石家庄市交通设计咨询集团有限公司,职务:给排水设计,职称级别:中级。

对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨

董 志

中科科航工程设计有限公司石家庄分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 城市化进程的不断推进, 城市人口规模的不断增加, 带来了城市污水排放量的快速增长。与此同时, 工业化、城市化进程中的各种污染源也不断增加, 对城市水环境造成了严重影响, 对污水的处理和排放已成为城市环境保护的重要环节。市政给排水设计作为城市基础设施建设的重要组成部分, 设计质量和效果直接影响着城市环境质量和居民生活品质。因此, 加强污水处理技术的研究和应用, 优化污水处理工艺, 提高处理效率和水质, 成为了当今城市规划和建设中的紧迫任务。

[关键词] 市政给排水; 污水处理技术; 技术要点

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11872

中图分类号: TU991.0

文献标识码: A

Discussion on Key Points of Wastewater Treatment Technology in Municipal Water Supply and Drainage Design

DONG Zhi

Shijiazhuang Branch of CSSN Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The continuous advancement of urbanization and the continuous increase in urban population have brought about a rapid growth in urban sewage discharge. At the same time, various pollution sources in the process of industrialization and urbanization have also increased, causing serious impacts on urban water environment. The treatment and discharge of sewage have become an important part of urban environmental protection. As an important component of urban infrastructure construction, the design quality and effect of municipal water supply and drainage directly affect the quality of urban environment and the quality of life of residents. Therefore, strengthening the research and application of sewage treatment technology, optimizing sewage treatment processes, improving treatment efficiency and water quality have become urgent tasks in urban planning and construction today.

Keywords: municipal water supply and drainage; wastewater treatment technology; technical points

引言

市政给排水设计是现代城市基础设施建设中至关重要的一部分, 直接关系到城市居民的生活质量和城市环境的可持续发展。随着城市化进程的加速和人口的不增长, 城市给水、排水系统面临着越来越严峻的挑战。因此, 加强污水处理、优化排水系统, 成为了当今城市规划和建设中的紧迫任务之一。本文旨在探讨市政给排水设计中污水处理技术要点, 分析其中存在的主要问题, 并提出相应的解决策略, 以为城市水环境保护和管理提供参考。

1 市政给排水设计中加强污水处理的重要性

在市政给排水设计中, 加强污水处理的重要性不言而喻。污水处理直接关系到城市环境的卫生与安全, 以及居民的健康和生活质量。随着城市化进程的加速和人口规模的不断增长, 污水排放量也在不断增加, 如果不加强污水处理, 将会导致诸多问题的出现。首先, 未经处理的污水直接排放到环境中, 会污染水源、土壤和空气, 对生态环境造成破坏, 威胁生物多样性和生态平衡。其次, 污水中含有大量有害物质和细菌病毒, 直接接触或食用污染水源的水会引发各种疾病, 严重威胁人民的健康安全。而且, 污水排放也会影响城市的形象和文明程度, 降低城市的吸引力和竞争力, 影响到城市的可持续发展。因此, 加强市政给排水设计

中的污水处理工作, 不仅是一项基本的环保举措, 也是保障居民生活质量和城市可持续发展的重要保障。

2 污水处理工艺要点

2.1 预处理阶段

在污水处理工艺中, 预处理阶段是至关重要的一环。预处理阶段将原始污水中的大颗粒物质、固体杂质、沉淀物和其他不可溶性物质去除, 以减轻后续处理工艺的负担, 并保护设备和管道不受堵塞和磨损。典型的预处理设备包括格栅、沉砂池和沉淀池等。格栅主要用于去除大颗粒物质和固体废物, 通过排列有间距的金属或塑料条, 将污水中的固体废物截留在格栅上方, 而让液体部分顺利通过。沉砂池和沉淀池则利用重力沉降的原理, 将污水中的沉淀物和悬浮物沉积到池底, 通过排污管排出, 从而达到净化水质的目的^[1]。预处理阶段的有效运行可以减少后续处理工艺的负荷, 延长设备的使用寿命, 提高整个污水处理系统的效率和稳定性。因此, 在市政给排水设计中, 充分重视和合理设计预处理工艺是确保污水处理系统高效运行的关键之一。

2.2 生化处理阶段

生化处理阶段通过利用微生物的代谢活动, 将污水中的有机物质转化为较为稳定的无机物质, 达到净化水质的

目的。在生化处理过程中，主要采用的方法包括好氧化处理和厌氧生化处理。在好氧生化处理中，通过向污水中通入空气，提供氧气供给微生物进行有氧呼吸，从而分解污水中的有机物质。而在厌氧生化处理中，则是在缺氧或无氧的环境下，微生物利用有机物质进行代谢活动，产生能量和气体，同时将有机物质转化为更为稳定的无机物质。这些生化处理过程可以显著降解污水中的有机物质、氨氮、磷等污染物，提高水质的净化效果。生化处理阶段的成功运行依赖于微生物的活性和稳定性，以及氧气、营养物质和温度等因素的适宜条件。因此，在市政给排水设计中，合理选择生化处理工艺、控制运行参数、优化微生物群落结构，是保障污水处理系统高效稳定运行的关键之一。

2.3 深度处理阶段

深度处理阶段是污水处理过程中的关键环节，进一步降解污水中的有机物、氮、磷等污染物，提高水质的净化效果。在深度处理阶段，常用的方法包括气浮法和膜分离技术。气浮法通过向污水中注入气体产生微小气泡，利用气泡与污水中的悬浮物质发生附着作用，从而实现悬浮物的脱除。而膜分离技术则利用微孔膜或纳滤膜通过物理隔离作用，将污水中的溶解性有机物质和微粒子分离出来，从而提高水质的净化效果。这些深度处理工艺能够有效去除污水中的微细悬浮物、微生物、胶体、有机物和微量无机物等，使出水水质达到更高的标准要求。在市政给排水设计中，选择合适的深度处理工艺、优化操作参数、确保设备运行稳定，是实现污水处理系统高效运行和水质净化的关键措施之一。

2.4 消毒与除臭

在污水处理工艺中，消毒与除臭是确保处理后的水质符合环境排放标准的重要步骤。消毒是指通过杀灭或去除水中的微生物，包括细菌、病毒和其他病原体，以预防水传播疾病的传播。除臭则是指去除污水中的异味物质，提高水体的舒适度和环境友好性。常用的消毒方法包括氯气消毒、紫外线消毒和臭氧消毒。氯气消毒是将氯气加入到水中，通过氯的氧化性杀灭微生物。紫外线消毒利用紫外线的辐射杀灭水中的微生物，其消毒效果高，对水质无影响。臭氧消毒则是将臭氧气体注入水中，通过氧化分解水中的有机物和微生物，从而起到消毒和除臭的作用。

表 1 消毒与除臭处理工艺的效果数据表

消毒与除臭方法	消毒率/除臭效果
氯气消毒	99.9%
紫外线消毒	99.99%
臭氧消毒	99.8%

根据表 1 这些数据表明了不同消毒与除臭方法的效果，可根据具体情况选择合适的工艺进行污水处理。在市政给排水设计中，合理选择消毒与除臭工艺，保证出水达标排放，对维护公共卫生和环境保护具有重要意义。

3 市政给排水设计中污水处理的主要问题

3.1 雨水与污水混合导致的处理难题

市政给排水设计中，雨水与污水混合导致的处理难题是一个常见且重要的问题。在许多城市的给排水系统中，雨水排水管道与污水管道往往是混合在一起的，这意味着在降雨时，大量的雨水会混入污水系统中。首先，雨水的加入使得污水系统的负荷突然增加，导致污水处理设施的处理能力不足，可能导致处理厂的过载或溢流而造成环境污染。其次，雨水中携带着各种污染物，如落叶、沙土、油脂等，这些杂质的进入使得污水的处理更加复杂，加大了污水处理的成本和难度。此外，雨水与污水混合还会导致处理后的水质不稳定，使得出水的水质难以达到环境排放标准，影响了环境和公共卫生安全。因此，如何有效地处理雨水与污水混合的问题，提高排水系统的适应能力，是市政给排水设计中亟待解决的重要难题之一。

3.2 污水收集与处理的效率不足

市政给排水设计中，污水收集与处理的效率不足是一个常见的问题。首先，污水收集系统的设计和建设不完善，存在管网老化、管道漏损、管网断裂等问题，导致污水无法及时、充分地收集起来，造成了污水流失和污染。其次，部分地区的污水处理设施容量不足以满足日益增长的污水排放量，导致处理厂超负荷运行或者直接排放未经处理的污水，对周围环境造成了污染。此外，污水处理设施的设备老化、技术落后等问题也影响了处理效率，导致处理过程中能量、物质和人力资源的浪费降低了处理效率。因此，如何提高污水收集与处理的效率，完善管网建设，提升污水处理设施的处理能力和技术水平，是市政给排水设计中亟待解决的重要问题之一。

4 市政给排水规划设计中的污水处理设计策略

4.1 分流处理雨水与污水

市政给排水规划设计中的重要策略之一是分流处理雨水与污水。由于雨水和污水具有不同的特性和处理要求，将它们分开处理能够更有效地提高污水处理系统的效率和稳定性，减轻处理负担降低运行成本，同时也有利于保护环境和水资源。分流处理雨水与污水的主要目的是防止降雨时大量的雨水进入污水系统，从而导致系统超负荷运行或溢流造成环境污染^[2]。采取分流处理的策略，首先通过合理设计雨水排水系统，将雨水与污水的排放管道分开设置，确保雨水和污水的分流。这可以通过建立雨水管网、雨水收集池等设施来实现，以便将雨水直接排放到地表水体或用于灌溉等再利用，从而避免雨水进入污水系统。其次，针对污水系统中可能存在的雨水入渗、雨水倒灌等问题，需要采取措施进行管网改造和防护设施建设，以防止雨水进入污水管道保持污水系统的正常运行。通过分流处理雨水与污水，可以有效提高污水处理系统的处理效率和稳定性，减少对环境的影响，是市政给排水规划设计中重

要的技术策略之一。

4.2 提升污水处理水平

提升污水处理水平是市政给排水规划设计中的关键任务之一。通过采用先进的污水处理工艺和技术，可以有效提高污水处理的效率和品质，从而达到更高的环保标准。一种常用的指标是污水处理的去除率，通常用于衡量污水处理水平的高低。其计算公式如下：

$$\text{RemovalRate}(\%) = \frac{C_{\text{in}} - C_{\text{out}}}{C_{\text{in}}} \times 100\% \quad (1)$$

其中， C_{in} 为进水中污染物的浓度， C_{out} 为出水中污染物的浓度。通过对污水处理前后的污染物浓度进行监测和对比，可以计算出不同污染物的去除率。

表2 提升污水处理水平前后的去除率变化

污染物	提升前去除率 (%)	提升后去除率 (%)
COD	70	85
NH ₃ -N	65	80
TP	50	75

数据表2显示，通过提升污水处理水平，各种污染物的去除率均得到了明显提升，从而达到了更高的处理效果。这不仅有利于保护水环境和生态系统，也符合城市可持续发展的要求。

4.3 合理规划污水处理设施

合理规划污水处理设施是市政给排水规划设计中的重要内容。这涉及到对城市污水排放特点、人口分布、工业结构等因素的综合考虑，以及对污水处理技术和设施的科学选择和布局。在合理规划污水处理设施时，首先要充分了解城市的污水排放情况和污染源分布，合理确定污水处理设施的选址和规模，以确保处理能力与污水排放量相适应。其次要考虑污水处理技术的选择，根据污水的性质和处理要求，合理确定生化处理、深度处理、消毒除臭等工艺确保出水达标排放。另外，还要考虑到污水处理设施的建设成本和运行管理成本，以及未来城市发展的需求和变化，从而制定可持续的规划方案。通过合理规划污水处理设施，可以提高污水处理的效率和水质，保护水环境和生态系统，促进城市可持续发展。因此，在市政给排水规划设计中，要注重对污水处理设施的科学规划和布局，确保其能够有效满足城市污水处理的需求。

4.4 建设有效的市政给排水系统

建设有效的市政给排水系统是市政给排水规划设计的核心目标之一。首先，系统应当具有合理的布局 and 结构，包括给水系统和排水系统的合理连接和管网布置。这有助于确保供水和排水的顺畅运行，减少管网漏损和堵塞的发生。其次，系统的设施设备应当具备先进的技术和良好的性能，包括水处理厂、泵站、管道等设施，以确保水质的安全、稳定和高效处理。另外，系统应当具备良好的运行管理机制，包

括定期维护和检修，及时处理故障和问题，保障系统的稳定运行和安全性^[3]。此外，系统还应当具备应急响应能力，包括防洪和抢险能力，以应对突发事件和灾害发生时的应急情况。通过建设有效的市政给排水系统，可以有效提高城市的供水和排水能力，改善水环境质量，保障居民生活和工业生产的需求，促进城市的可持续发展。因此，在市政给排水规划设计中，要注重对市政给排水系统的全面规划和科学建设，确保其能够有效满足城市的供水和排水需求。

4.5 提升污水的资源化利用

提升污水的资源化利用是市政给排水规划设计中的重要战略之一。污水中含有丰富的有机物、氮、磷等营养物质，具有很高的再利用价值。通过合理利用污水中的资源，可以实现资源的循环利用，减少对自然资源的消耗，同时还可以降低污水处理成本提高处理效率。其中，污水中的有机物可以通过厌氧消化、好氧生化等技术转化为沼气和有机肥料，用于能源生产和农业生产。氮、磷等营养物质可以通过生物除磷、生物氮去除等技术进行回收利用，用于农业生产或再生水的再利用。此外，污水处理过程中产生的污泥也是一种重要的资源，可以通过厌氧消化、干化堆肥等技术进行处理，转化为有机肥料、土壤改良剂等，实现污泥的资源化利用。通过提升污水的资源化利用，不仅可以实现污水处理的综合利用，还可以减少污水对环境的影响，促进资源的循环利用和可持续发展。因此，在市政给排水规划设计中，要注重对污水资源化利用技术的研究和推广应用，促进城市污水资源化利用的全面发展。

5 结语

市政给排水设计是保障城市居民生活质量、促进城市可持续发展的重要保障。加强污水处理、优化排水系统是实现城市环境保护和水资源管理的关键举措。通过对污水处理工艺的不断完善和创新，解决污水处理中存在的问题，提升污水处理水平和资源化利用能力，能够有效改善城市水环境质量，促进经济社会的可持续发展。因此，市政给排水设计应该充分考虑城市的实际情况和需求，科学规划和合理布局，以实现城市水环境的有效保护和管理。

【参考文献】

- [1]黄胜娟. 对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(17): 184-186.
 - [2]王槿强. 市政给排水设计中的污水处理关键技术探讨[J]. 江西建材, 2021(12): 313-314.
 - [3]郭兆峰. 市政给排水工程污水处理水平提高技术[J]. 中国高新科技, 2023, 11(1): 79-80.
- 作者简介：董志（1989.4—），毕业院校：河北建筑工程学院，所学专业：给水排水工程，当前就职单位：中科航工程设计有限公司石家庄分公司，职务：总工，职称级别：中级。

浅析市政电气设计节能措施

杨中石

石家庄市交通设计咨询集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着城市化进程的不断加快和人口规模的不断扩大,城市能源消耗量也呈现出逐年增长的趋势。市政电气设计作为城市基础设施建设的重要组成部分,对城市能源消耗和环境影响具有重要影响。然而,传统的市政电气设计往往存在能源利用率低、环境污染大等问题,亟需引入节能措施来应对。文章探讨市政电气设计节能措施的推广与应用,通过分析节能措施的推广策略和社会经济效益,为促进城市节能减排、提高能源利用效率提供参考和借鉴。

[关键词]电气设计;市政;节能措施;应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11874

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Brief Analysis of Energy-saving Measures in Municipal Electrical Design

YANG Zhongshi

Shijiazhuang Transportation Design Consulting Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous acceleration of urbanization and the expansion of population, urban energy consumption has also shown a trend of increasing year by year. Municipal electrical design, as an important component of urban infrastructure construction, has a significant impact on urban energy consumption and environmental impact. However, traditional municipal electrical design often has problems such as low energy utilization rate and large environmental pollution, and it is urgent to introduce energy-saving measures to cope with them. This article explores the promotion and application of energy-saving measures in municipal electrical design, analyzes the promotion strategies and socio-economic benefits of energy-saving measures, and provides reference and guidance for promoting urban energy conservation and emission reduction, and improving energy utilization efficiency.

Keywords: electrical design; municipal administration; energy-saving measures; application

引言

城市电气工程在现代社会中扮演着至关重要的角色,涉及到城市的供电、照明、通信、交通等多个领域。随着城市化进程的加速和经济的快速发展,城市电气设施的规模和复杂性也在不断增加。然而,传统的电气设计往往存在着能源浪费、运行成本高昂、环境污染严重等问题,给城市的可持续发展带来了挑战。因此,开展市政电气设计节能措施的研究和应用显得尤为迫切和重要。

1 市政电气设计的概述

市政电气设计作为城市基础设施建设的重要组成部分,承担着城市电力供应、配电、照明、通信、交通信号等功能,对城市的正常运行和居民生活起着至关重要的作用。市政电气设计涉及到诸多领域,包括电力系统设计、配电网规划、照明系统设计、智能交通系统等。随着城市化进程的加快和人口增长,城市电力需求不断增加,因此在设计阶段就需要充分考虑城市未来的用电需求,并制定相应的规划方案。随着科技的不断进步,新技术的应用对于提升市政电气设施的效能和节能性至关重要。例如,智能电网技术的应用可以实现电力系统的智能化管理和优化调度,提高供电可靠性和效率;LED照明技术的应用可以降低能耗、延长使用寿命,同时提高照明质量。因此,

在市政电气设计中,需要密切关注新技术的发展趋势,不断引进和应用新技术,以提升市政电气设施的整体水平。作为城市的重要基础设施,市政电气设施的安全性和可靠性直接关系到城市的运行和居民的生活。因此,在设计阶段需要充分考虑设施的安全性和可靠性,采取相应的防护措施和备份机制,确保设施在各种情况下都能够稳定运行。

2 节能在市政电气设计中的重要性分析

2.1 环境保护与可持续发展需求

随着工业化和城市化的快速发展,人类活动对环境造成的影响日益显著,包括空气污染、水质恶化、土地沙漠化等问题。基于此,可持续发展的理念逐渐深入人心。可持续发展强调通过合理利用资源、保护环境、促进经济增长和社会进步,实现人类与自然的和谐共生。实现可持续发展需要在经济、社会和环境之间实现平衡,同时确保满足当前需求的同时不损害后代的利益。而在城市电气设计中,节能措施的推广和应用正是实现可持续发展的重要途径之一。

节能措施的推广可以有效降低能源消耗,减少对有限资源的开采和利用,有利于资源的可持续利用。通过优化电气设施的设计和运行管理,降低能源浪费,提高能源利用效率,可以减缓对化石能源等传统能源资源的依赖,推

动向清洁能源和可再生能源的转型,从而保护自然环境和生态系统的完整性。节能措施的推广也有助于降低环境污染和减少碳排放。传统的电气设施往往存在着能源浪费和污染排放的问题,如燃煤发电厂的废气排放和城市交通的尾气排放等。而通过引入节能技术和清洁能源,可以减少燃烧过程中产生的有害气体和颗粒物排放,改善空气质量,保护大气环境。节能措施的推广还可以降低城市的运行成本,提高城市的竞争力和可持续发展能力。随着能源价格的不断上涨和环境法规的日益严格,采取节能措施可以降低电力、燃料等能源成本,减轻城市财政负担,提高资源利用效率,促进经济的健康发展。只有通过积极采取节能措施,提高能源利用效率,减少环境污染,才能实现城市的可持续发展目标,建设美丽宜居的城市环境,为子孙后代留下更加美好的未来。

2.2 节能在市政电气设计中的经济效益

随着城市化进程的不断加快,城市电气设施的规模和复杂性也随之增加。然而,传统的电气设计往往存在着能源浪费、运行成本高昂等问题,这不仅增加了城市的负担,也对经济发展造成了一定的压力。通过采用先进的节能技术和管理手段,如智能控制系统、高效照明设备等,可以有效地提高电气设施的能源利用效率,减少不必要的能源浪费,从而降低城市的能源消耗和运行成本,不仅有助于提升城市的经济效益,还可以为城市节约大量的财政支出,实现资源的有效利用。随着全球经济的不断发展,节能已经成为了提升城市竞争力的重要手段之一。采用节能措施可以提高城市的能源利用效率,降低生产和生活成本,提升产业竞争力,吸引更多的投资和人才流入,从而促进城市经济的健康发展。同时,节能还有助于减少环境污染和碳排放,保护生态环境,实现城市的可持续发展。随着清洁能源技术的不断成熟和普及,新能源产业已经成为了全球经济发展的重要支柱之一^[1]。采用节能措施可以促进新能源产业的发展和运用,推动技术创新和产业升级,为城市经济注入新的动力。同时,节能还可以促进相关产业的发展,如节能设备制造、能源管理服务等,为城市创造更多的就业机会,促进经济的持续增长。总之,节能在市政电气设计中的经济效益不仅体现在降低能源消耗和运行成本方面,还体现在提升城市竞争力、促进可持续发展和推动新能源产业发展等多个方面。

3 基于电气工程自动化节能控制系统的市政电气设计节能措施

3.1 电气工程自动化节能控制系统的原理与构成

电气工程自动化节能控制系统的设计旨在解决传统电气程控系统存在的问题,提高能源利用效率和控制系统的智能化水平。该系统的原理与构成是基于现有电气工程自动化技术,并通过引入新的控制和监测手段实现节能和智能控制。该系统的核心构成包括电力调节系统、信

息采集、上位机、下位机和运行控制系统。电力调节系统是系统的基础,通过对市电输入和电气设备输出进行电性连接,实现对电力的调节和分配。信息采集模块负责采集电气设备运行状态的数据,包括电池电压、调速信号和安全监测等信息。上位机通过 MPI 通讯与下位机连接,通过蓝牙与手机连接,实现对采集的信息的处理和传输。而下位机则连接了运行控制系统,包括监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统,通过总控器和开关实现对电气设备的运行控制。该系统的原理在于通过电流采集单元、电流处理单元、电流补偿单元等模块,实现对电力的精确采集和调节。电流采集单元对市电内的电力进行采集,经过电流处理单元进行电流变压,然后通过电流补偿单元增加电抗器,实现对电路支路的电感量调节。电流调节控制电路和电流调节控制器则负责调节电流,保证电力的稳定供应。同时,监控单元通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器对电气设备的运行环境进行监测,保证设备的安全运行。该系统的智能化特点体现在上位机、下位机和手机的连接与交互。通过上位机和下位机的连接,实现了对数据的高效传输和处理;手机内的 APP 则使得工作人员可以通过远程控制和监测电气设备的运行状态,提高了控制系统的智能化水平,便于工作人员的操作和管理,具体如图 1 所示:

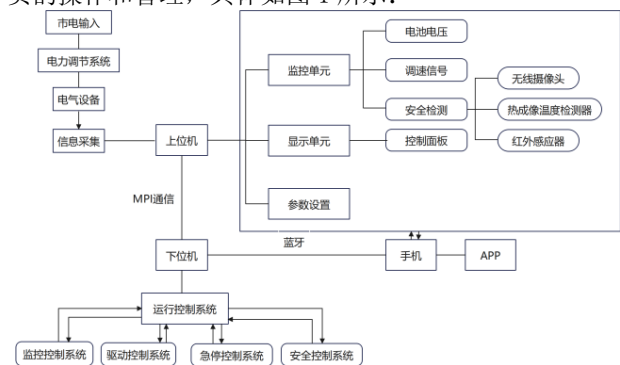


图 1 电气工程自动化节能控制系统的流程图

3.2 应用电气工程自动化节能控制系统的市政电气设计节能方案

3.2.1 系统架构设计

根据所描述的电气工程自动化节能控制系统,其系统架构设计如下:该系统包括电力调节系统和信息采集。电力调节系统通过市电输入端接收电力,并通过输出端连接到电气设备,实现电力的调节和传递,具体如图 2 所示。电气设备的输出端连接信息采集系统,负责采集各种电气设备的信息。上位机作为系统的核心控制单元,连接监控单元、显示单元和参数设置,通过 MPI 通讯与下位机连接,并与手机双向连接,实现对电气设备的远程控制和监测。手机内置有 APP,连接着下位机,通过蓝牙与下位机连接,通过 APP 可以实现远程控制和监测^[2]。下位机的输出端连

接着运行控制系统，负责监控、驱动、急停和安全控制。电力调节系统由电流采集单元和电流补偿单元组成，前者用于采集市电的电流信息，后者用于补偿电力调节过程中的电流损失。整个系统通过各个子系统之间的连接实现了对电气设备的智能化控制和节能优化，提高了系统的环保性和工作效率。

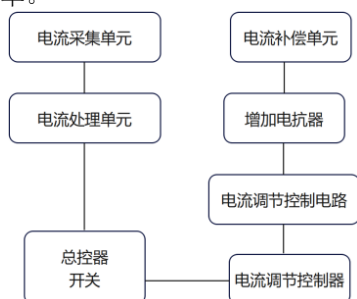


图2 电力调节系统

3.2.2 功能模块设计

在功能模块设计方面，该系统主要包括电力调节系统、信息采集系统、上位机、手机端 APP 和下位机。首先，电力调节系统由电流采集单元和电流补偿单元组成，电流采集单元负责采集市电的电流信息，而电流补偿单元则通过增加电抗器和电流调节控制电路来补偿电力调节过程中的电流损失，以减少能量浪费。其次，信息采集系统负责采集电气设备的各种信息，如电池电压、调速信号和安全监测等，其中安全监测功能通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器实现，监测电气设备的工作环境、温度和安全情况。接着，上位机作为系统的核心控制单元，连接着监控单元、显示单元和参数设置，通过 MPI 通讯与下位机连接，并与手机双向连接，实现对电气设备的远程控制和监测。手机端 APP 内置了 APP，连接着下位机，通过蓝牙与下位机连接，实现了对电气设备的远程控制和监测，手机与监控单元、显示单元和参数设置之间实现双向通信，便于用户操作。最后，下位机连接着运行控制系统，包括监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，通过与手机和上位机的连接，实现了对电气设备的智能化控制和管理。通过以上功能模块的设计，整个系统实现了对电气设备的智能化控制、节能优化和安全监测，提高了系统的效率和可靠性。

3.2.3 控制策略与算法设计

在控制策略与算法设计方面，该系统采用了多种策略和算法来实现对电气设备的智能化控制和优化调节。首先，针对电力调节系统，系统采用了电流采集单元和电流补偿单元，并结合了增加电抗器和电流调节控制电路的策略，通过对市电的电流进行采集和补偿，实现了对电力使用的优化调节，减少了能量浪费。其次，对于信息采集系统，系统采用了安全监测功能，通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器实现对电气设备工作环境、温度和安

全情况的实时监测，采用了先进的算法对监测数据进行分析和处理，及时发现并处理异常情况，保障了电气设备的安全运行。接着，针对上位机和手机端 APP，系统采用了 MPI 通讯和蓝牙连接的策略，通过双向通信实现了上位机和手机对电气设备的远程监控和控制，用户可以随时随地通过手机端 APP 对电气设备进行智能化管理。最后，对于下位机连接的运行控制系统，系统采用了监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，采用了先进的控制算法和策略，实现了对电气设备的自动化控制和安全保护。

3.2.4 设备选型与配置

在设备选型与配置方面，本电气工程自动化节能控制系统采用了一系列精心选择的设备，并进行了合理配置，以确保系统的高效运行和节能优化。首先，在电力调节系统中，系统采用了电流采集单元和电流补偿单元。电流采集单元负责对市电的电流进行采集，而电流补偿单元则通过增加电抗器和电流调节控制电路的方式，实现对电力的补偿和控制，从而减少了电力使用时的浪费，提高了能源利用效率。其次，在信息采集方面，系统配备了多种传感器，包括无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器，用于对电气设备的工作环境、温度和安全情况进行实时监测。这些传感器的数据通过监控单元传输到上位机，并可以通过手机端 APP 进行远程监控和控制，确保了电气设备的安全运行^[3]。另外，系统中还设置了监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，以实现电气设备的自动化控制和安全保护。在设备选型方面，为了满足系统的功能需求，选用了性能稳定、可靠性高的电流采集单元、传感器和控制器，并根据实际情况进行了合理的配置和布局，以确保系统运行的稳定性和可靠性。

3.2.5 系统运行与监测方案

为了满足现代电气工程领域对于节能控制系统的需求，我们设计了一种全面的自动化节能控制系统。该系统包括电力调节系统和信息采集两大部分，以及多个子系统和模块的紧密配合，实现了电力系统的高效运行和智能监控。电流采集单元负责实时采集市电的电流数据，而电流补偿单元则通过增加电抗器对电路进行调节，减少能量的浪费，从而实现了电力的有效利用和节能运行。监控单元连接了电池电压、调速信号和安全监测模块，其中安全监测模块包括无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器，可实时监测设备的运行状态和周围环境，保障设备运行的安全性和稳定性。上位机通过 MPI 通信与下位机连接，下位机通过蓝牙与手机连接，手机内置 APP，可与监控单元、显示单元和参数设置双向连接，工作人员可以通过手机 APP 实时监测设备状态、远程控制和调整参数，提高了系统的智能化程度和操作便利性。监控控制系统实现了对设备的远程监控和操作，急停控制系统和安全控制系统确保

设备在紧急情况下能够快速停止和保护,保障了设备的安全运行。

4 市政电气设计节能措施的推广与应用

4.1 市政电气设计节能措施的推广策略

推广市政电气设计的节能措施需要综合考虑技术、政策和市场等方面因素,以确保有效性和可持续性。应加强宣传和培训,向市政工程师和从业人员介绍节能技术和设计理念,提升其意识和能力。建立相关政策支持体系,包括制定节能标准、提供财政补贴和税收优惠等激励措施,引导市场需求向节能方向转变。积极开展示范工程和技术示范项目,通过成功案例向社会展示市政电气设计节能措施的可行性和效益,激发更多单位和个人的参与和认可。建立健全的监督和评估机制,对推广实施的节能措施进行跟踪监测和效果评估,及时发现问题并加以解决,确保推广工作的顺利进行和效果持续改善。

4.2 市政电气设计节能措施的社会经济效益分析

市政电气设计节能措施的推广和应用对于社会经济发展具有显著的效益。从经济层面来看,通过节约能源和降低运行成本,可以减轻企业和个人的负担,提高资源利用效率,降低生产成本,增强市场竞争力。同时,市政电气设计节能措施的应用还能够促进相关产业的发展,拉动就业和投资,形成新的经济增长点。从社会层面来看,节能措施的推广可以减少污染物排放和环境压力,改善人民生活质量,保护生态环境,促进社会可持

续发展。此外,市政电气设计节能措施的应用还能够提升城市形象和品位,吸引更多的投资和人才流入,推动城市的健康发展。

5 结语

市政电气设计的节能措施是实现可持续发展的重要途径之一,对于提高能源利用效率、减少环境污染、促进经济社会发展具有重要意义。通过本文对市政电气设计节能措施的推广策略和社会经济效益进行分析,我们深刻认识到了节能措施在推动城市可持续发展方面的重要作用。在未来的工作中,我们将继续加强宣传推广、政策支持和技术创新,积极引导和推动市政电气设计节能措施的广泛应用,为建设美好的生态宜居城市、实现经济社会可持续发展而努力奋斗。

【参考文献】

- [1]陈南生.基于现代智能建筑电气设计及节能措施分析[J].房地产世界,2020(22):6-8.
- [2]牛迎丽.提升市政工程电气设计规范性的举措[J].大众标准化,2020(10):166-167.
- [3]高妙苗.智能建筑电气设计与分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(36):91-93.

作者简介:杨中石(1997.12—),毕业院校:北京交通大学海滨学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:石家庄市交通设计咨询集团有限公司,职务:市政电气设计,职称级别:助理工程师。

市政工程道路路基施工技术分析

邓 勇

北京城建道桥华晟交通建设有限公司, 北京 100000

[摘要]随着城市化进程的加速推进,城市交通建设需求不断增长。由于城市道路建设空间受限、地质条件复杂、环境保护要求提高等因素的影响,市政工程道路路基施工面临着诸多挑战和难题,如何采取有效措施提高道路路基施工的质量和效率,成为当前市政工程建设亟待解决的问题之一。因此,对市政工程道路路基施工技术进行系统分析和研究,对于推动城市交通建设、提升城市基础设施水平具有重要意义。

[关键词]市政工程;道路施工;路基施工;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11870

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology for Municipal Engineering Road and Roadbed

DENG Yong

Beijing Urban Construction Road and Bridge Huasheng Transportation Construction Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the demand for urban transportation construction is constantly increasing. Due to factors such as limited space for urban road construction, complex geological conditions, and increased environmental protection requirements, municipal engineering road subgrade construction faces many challenges and difficulties. How to take effective measures to improve the quality and efficiency of road subgrade construction has become one of the urgent problems to be solved in current municipal engineering construction. Therefore, systematic analysis and research on municipal engineering road subgrade construction technology is of great significance for promoting urban transportation construction and improving the level of urban infrastructure.

Keywords: municipal engineering; road construction; roadbed construction; construction technology

引言

市政工程中的道路路基施工是城市基础设施建设中的重要组成部分。在城市发展过程中,道路的建设不仅关乎市民的出行便利,也直接影响着城市的经济和社会稳定。而道路路基施工作为道路建设的基础,其质量直接关系到道路的使用寿命和安全性。因此,对市政工程道路路基施工技术进行深入分析和探讨,提高施工质量和效率,具有重要的理论意义和实践价值。

1 市政工程路基施工特点

市政工程路基施工具有独特的特点,需要针对性的策略与方法来应对。首先,地理环境和土壤条件的多样性是市政工程路基施工中不可忽视的因素,不同地区的地质构造和地形地貌各异,这直接影响了路基施工的难度和方式。土壤类型的多样性也导致了在施工过程中需要针对不同特性进行处理,这要求施工团队具备丰富的经验和灵活的应变能力^[1]。其次,施工规模和工期的挑战是市政工程路基施工的另一显著特点,大规模市政工程的施工不仅需要大量的人力和物力投入,更需要合理的施工组织 and 计划。工期紧张使得施工过程中的每一个环节都显得尤为重要,因此,高效的施工管理和资源调配是保证工程顺利进行的关键。另外,市政工程道路路基施工面临着路线复杂性和交通影响的挑战,市区道路施工对周边交通的影响不可避

免,因此需要采取有效的交通管理和维护措施,以减少施工给周边交通带来的影响,确保交通通畅和安全。同时,环境保护和资源利用的要求也是市政工程路基施工中需要考虑的重要因素,施工过程中必须严格遵守环保法规,采取有效的措施减少对周围环境的影响,同时要合理利用资源,提高资源利用效率,降低施工成本。最后,技术创新与标准要求的适应性是市政工程路基施工中不可忽视的方面,随着科技的发展新技术在市政工程施工中得到了广泛应用,施工标准也在不断更新。因此,施工团队需要不断学习和适应新技术,确保施工质量和效率符合最新的标准要求。

2 市政工程道路路基施工技术分析

2.1 准备工作

在市政工程道路路基施工中,准备工作至关重要,它为整个施工过程的顺利进行打下了坚实的基础。准备工作主要包括地质勘测、材料准备、人力机械配置等方面。首先,地质勘测是准备工作的首要环节,通过对施工区域地质情况进行详细勘测,可以获得地层信息、地下水位、土壤类型等关键数据,为后续的施工方案设计提供依据。地质勘测通常涉及到野外实地调查、取样分析等工作,结果将用于后续工程地质的定量描述和分析。地质勘测的数据可用公式表示为:

$$R = \frac{V}{A} \quad (1)$$

其中, R 表示地质勘测的可靠性, V 表示勘测所获得的可用信息的价值, A 表示勘测成本。通过这一公式, 可以对地质勘测的成果进行评价和分析。其次, 材料准备是准备工作的另一个重要环节, 根据工程设计要求, 需要准备填方土、砾石、沥青等各种材料。为了保证材料的质量和供应的稳定性, 通常需要与供应商签订合同, 并建立定期检验的质量控制机制。材料准备所需的时间和成本可用公式表示为:

$$T = \frac{N}{C} \quad (2)$$

其中, T 表示材料准备所需的时间, N 表示所需材料的数量, C 表示材料供应的速度。通过这一公式, 可以合理安排材料准备的时间, 确保施工进度的顺利进行。最后, 人力机械配置是准备工作中的重要环节之一。根据施工计划和工程规模, 需要合理配置施工人员和机械设备, 以确保施工进度和质量。人力机械配置的成本可用公式表示为:

$$\text{Cost} = \sum (N_i \times R_i) \quad (3)$$

其中, Cost 表示人力机械配置的总成本, N_i 表示第 i 项资源的数量, R_i 表示第 i 项资源的单位成本。通过这一公式, 可以评估人力机械配置的成本, 做出合理的资源分配决策。

2.2 土方开挖

路基挖方是市政工程中至关重要的步骤, 直接影响着整个工程的稳定性和安全性。在进行挖方施工之前, 必须完成一系列准备工作, 包括设置排水沟和截水渠以及对土壤进行防渗处理, 确保施工区域的稳定性和安全性。同时, 还需要进行交通协调和排水系统设置, 清除施工区域的障碍物降低施工过程中的干扰。在实际施工中, 采用分层开挖的方式进行土方开挖从上至下逐层进行, 保证挖方质量和施工的顺利进行。施工人员需严格按照边坡参数设计及施工方案的要求进行操作, 杜绝超挖现象的发生。同时, 还需定期检验挖方材料的质量, 并做好排水工作, 确保施工现场的排水畅通。在路基挖方施工过程中, 人为修整是不可或缺的环节, 尤其是在工期较短的情况下, 大型设备通常会代替人力进行挖方工作。但人为修整仍然必不可少保证挖方质量。最后, 对挖掘后的基坑进行支护也是至关重要的。常见的支护手段包括边坡预留, 但在实际施工中可能会遇到地形、地貌等因素导致预留困难的情况, 此时需要采用针对性的支护技术保证施工的顺利进行。

2.3 填筑施工

在填筑施工中, 对填筑料进行性能检验至关重要。首先, 需要在样本路段进行预填筑试验确定最佳的松铺系数、碾压次数及设备使用方案。如果土方回填厚度达到 80cm, 应对填筑区域进行清理, 并清平路基基底进行压实后再进行填筑施工。填筑区域通常分为平整、填作、检测和震压四个区域, 各区域之间的施工应相互协调配合。在填筑施工过程中, 材料的选取至关重要。在选料之前应进行取样

分析, 确保材料的性能符合工程建设要求。填筑料应具备运输、挖取方便、容易压实等特点, 同时要求材料的强度、渗透性等达到市政道路工程质量的要求。常用的填筑料有砾石混合料和石质土, 它们的优点是强度大、水稳性高。此外, 经处理的工业废弃物也可用作填筑料, 但淤泥、沼泽土等材料则被禁止用于填筑路基。填筑施工的基础流程包括三个步骤: 首先, 在现场选取一定长度的路段进行试验, 结合工程施工图纸确定实际使用的松铺厚度、设备使用及压实次数。其次, 完成松铺后需要进行压实、清理、检测, 确保每层施工质量达标后再开展下一层施工, 以提升路基修建的稳定性。最后, 在路基铺设过程中, 特别需要注意保证各层路拱相同, 提高路基的排水能力和水稳性。

2.4 压实施工

压实施工技术是路基施工中至关重要的一环, 它直接影响着道路的平整度、紧实度和后续铺设工作的顺利进行。在进行压实施工时, 我们要遵循一系列原则确保施工质量。首先, 根据先轻后重、先慢后快、先中间后两边的原则进行压实。这意味着在压实施工过程中, 首先对路基进行轻微压实, 然后逐渐增加压实力度, 最后在压实过程中避免出现快速加速或急刹车免导致路面变形。其次, 为了提高路面的紧实度和平整度, 在填筑料摊铺阶段, 可以在路面中间及两侧预留约 3° 左右的夹角。这样的设计可以使填筑料更好地紧实提高路面的强度和稳定性。举例来说, 对于填方路基, 我们设定了压实度的标准。在路面下 150cm 的位置, 压实度不应低于 93%; 在路面下 80cm 的位置, 压实度不应低于 94%; 而距路面 80cm 之内的位置, 压实度应超过 96%。这些标准旨在确保路基的稳固性和耐久性, 为道路使用者提供安全畅通的通行环境。在实际施工中, 严格遵循这些原则和标准, 结合合适的施工设备和操作方法, 可以保证路基的高质量压实, 为道路的使用和维护提供可靠保障。

2.5 防护施工

防护施工是道路工程中不可或缺的一环, 通常作为路基施工的末尾进行。其主要目的在于提升路基对环境变化和外部冲击的抵抗能力, 从而增强路基的整体稳定性。常见的防护施工技术包括在边坡上使用特定材料的织物和制作综合防护面板, 以防止路基泥土过量流失导致其结构松散。此外, 也可以通过在边坡上种植绿化植被, 利用植物根系实现地基稳定性防护。为了应对复杂的环境, 防护措施还可采用设置专门的防护系统。例如, 在某市政道路工程中, 为了避免河道等周围环境对路基造成影响, 决定在相应位置设置挡土墙。这些挡土墙采用 L 型钢筋混凝土结构, 并辅以 C20 混凝土垫层和 C40 钢筋混凝土构成主体结构。通过实地观察, 这些挡土墙发挥了良好的防护效果, 有效防止了水流、土石等因素对路基稳定性的影响。

2.6 排水施工

排水施工在道路工程中扮演着至关重要的角色, 涵盖

了路基施工的各个阶段,甚至延伸至后期路面铺设,是保障道路质量和使用寿命的重要环节。排水系统一般分为地上和地下两个部分。地上排水系统主要负责及时排除路面积水,避免大规模积水影响路面稳定性,而地下排水系统则防止降水和地表流水直接接触路基,保障路基的水稳定性。在需要排水能力较大的地区,可以建立一定角度的排水横坡,以提升道路整体排水能力,并根据实际情况调整排水横坡的角度。在排水系统施工过程中,首先需要注意排水系统设计不能影响路基的结构稳定性和强度;其次,在施工过程中要保护排水系统,避免施工废弃物或散落的材料堵塞排水系统;第三,当施工环境中地下水位较高时,需要采取防护措施,如添加渗水管道和更大比例地使用砂石材料,保证排水系统的排水能力;最后,在挖方、填筑作业中,要设置适当的排水横坡,清理施工现场散落的石料和土料,以确保路基的良好排水效果。

3 强化市政工程道路路基施工质量的具体措施

3.1 加强对路基施工材料的质量管控

加强对路基施工材料的质量管控是提高市政工程道路路基施工质量的关键措施之一。首先,需要确保采购的材料符合相关的国家标准和工程设计要求。在材料进场后应进行严格的验收,包括外观检查、质量抽样检测等,确保材料质量达标^[2]。其次,要建立健全的材料质量追溯体系,对每批次的材料进行记录和追踪。在施工过程中,对材料进行合理的存储和保管防止受潮、污染或损坏。对于使用过程中出现的问题,要及时进行记录和整改并进行责任追究,以确保材料质量的稳定和可靠。另外,要加强对施工现场的监督管理,严格执行施工规范和工艺流程,确保材料的正确使用和合理消耗。在施工过程中,对材料的使用量、浪费情况等进行实时监测和统计分析,及时发现并纠正问题,确保施工质量和材料利用率的最大化。此外,要加强与供应商的沟通与合作,建立长期稳定的合作关系,共同致力于提高材料质量和施工效率。通过以上措施,可以有效加强对路基施工材料的质量管控,提高市政工程道路路基施工质量,确保工程的顺利进行和最终质量的达标。

3.2 保证路基达到压实的要求

保证路基达到压实的要求是市政工程道路路基施工质量的关键环节之一。首先,需要严格按照工程设计要求进行路基的填筑和压实施工,确保填筑层的厚度和密实度符合规范要求。在进行填筑施工时,要注意控制填筑层的厚度和均匀性,确保填筑层的质量和坚实程度^[3]。其次,选择适当的压实设备进行压实作业,根据路基的类型和地质条件选择合适的压实方法,如静压、振动等。在压实施工过程中,要注意控制压实设备的速度和频率,确保路基的均匀密实和承载能力。同时,要定期对压实后的路基进行质量检验,检测压实层的密实度和承载能力,及时发现并处理压实不足或不均匀的情况。针对发现的问题,采取

相应的修复措施,保证路基的质量达到设计要求。此外,加强对施工现场的监督管理,确保施工人员严格按照工艺要求和施工规范进行施工作业。加强与施工人员的培训和技术交流,提高施工人员的技术水平和工作质量意识,确保施工过程中的质量可控性和稳定性。通过以上措施,可以保证路基达到压实的要求,提高市政工程道路路基施工质量,确保道路的安全和稳定。

3.3 提高对路基排水施工的重视度

提高对路基排水施工的重视度对于市政工程道路路基施工质量至关重要。首先,需要充分认识到良好的排水系统对道路路基稳定性和耐久性的重要性。排水施工不仅可以有效预防路基因积水而引起的损坏,还可以降低路面塌陷、龟裂等问题的发生率,延长道路使用寿命。其次,要在施工前充分了解工程地质情况、地形地貌特点等,根据实际情况合理设计排水系统,并在施工中重点关注排水设施的设置和施工质量。确保排水沟、雨水篦、雨水井等排水设施的布置合理、通畅,以及排水管道的材质、直径和坡度符合设计要求。另外,要加强对排水施工的监督管理,确保施工人员严格按照施工规范和工艺流程进行施工作业。定期进行施工现场的检查和验收,及时发现并纠正施工中存在的质量问题,确保排水施工质量达标。此外,还应加强对施工人员的培训和技术交流,提高其对排水施工重要性的认识和质量意识,从而增强他们在施工中的责任感和执行力。通过以上措施,可以有效提高对路基排水施工的重视度,保障市政工程道路路基施工质量,确保道路的安全和可持续发展。

4 结语

在市政工程道路路基施工中,准备工作、土方开挖、填筑施工、压实施工、防护施工和排水施工等环节都至关重要。通过对每个环节的详细分析和合理规划,可以保证施工质量和工程安全。加强对施工材料质量管控、路基压实要求的达标以及对排水施工的重视,都是提高市政工程道路路基施工质量的重要措施。综合考虑各方面因素,保证施工过程中的严谨性和规范性,将有助于确保道路的安全、稳定和持久使用,通过全面的施工管理和质量保障措施,我们可以为城市的发展和交通建设提供更加可靠和高品质的基础设施。

[参考文献]

- [1]薛庆宏.市政公用工程道路路基施工技术分析[J].建材与装饰,2020(10):274-275.
- [2]张晓雷,沈志伟.市政工程道路路基施工技术探讨[J].工程技术研究,2019,4(4):56-57.
- [3]庄志宁.市政工程道路路基施工技术要点探析[J].江西建材,2021(8):144-145.

作者简介:邓勇(1982.8—),毕业院校:北京市委党校,所学专业:建筑工程管理,当前就职单位:北京城建集团,职务:副经理,职称级别:中级。

基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用研究

孙 燕

石家庄市交通设计咨询集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]近年来,我国各方面发展势头良好,综合国力得到了很大提升,各种新型技术不断涌现并被应用到各领域,为我国的社会发展与经济建设做出了巨大的贡献。这其中重要的一项技术当属 BIM 技术。该技术在工程领域当中的应用十分广泛,尤其是在市政给排水设计当中的应用更是非常重要,也为市政给排水工程设计的发展起到了很好的促进作用。文中针对现阶段 BIM 在市政给排水工程水设计中的应用进行了分析。

[关键词]BIM 技术;市政给排水设计;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11873

中图分类号: TU992.02

文献标识码: A

Research on Municipal Water Supply and Drainage Design and Application Based on BIM Technology

SUN Yan

Shijiazhuang Transportation Design Consulting Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In recent years, China has seen a good development momentum in various aspects, and its comprehensive national strength has been greatly improved. Various new technologies have emerged and been applied in various fields, making great contributions to Chinese social development and economic construction. One of these important technologies is BIM technology. This technology is widely used in the engineering field, especially in municipal water supply and drainage design, which has played a very important role in promoting the development of municipal water supply and drainage engineering design. This article analyzes the current application of BIM in municipal water supply and drainage engineering design.

Keywords: BIM technology; municipal water supply and drainage design; technology application

引言

随着城市化进程的不断推进和城市规模的不断扩大,市政给排水工程在城市建设中扮演着至关重要的角色。然而,传统的市政给排水设计和施工存在着诸多挑战,如设计数据不一致、施工冲突频发、信息沟通不畅等问题,这些问题严重影响了工程的质量、进度和成本。为了解决这些问题,BIM 技术作为一种先进的数字化工具被引入到市政给排水工程中,并取得了显著的应用效果。本文将对基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用进行深入研究,探讨其在市政工程领域中的作用、应用现状以及未来发展方向。通过对 BIM 技术在市政给排水工程中的应用进行系统的分析和总结,旨在为推动市政工程数字化转型提供参考和借鉴,促进城市基础设施建设的科学、高效和可持续发展。

1 BIM 技术在市政给排水设计中的作用

建筑信息模型(BIM)技术在市政给排水设计中扮演着至关重要的角色。市政给排水工程涉及复杂的管网系统、地形地貌、建筑物结构等多个方面,传统的设计方法常常面临信息不对称、协作不足、工程量统计不准确等问题。而 BIM 技术的引入,为市政给排水设计带来了革命性的变革。首先,BIM 技术可以实现市政给排水工程的数字化建模,将传统的二维设计转化为三维模型,准确地反映出管线、设备、建筑物等元素的空间关系和布局。通过 BIM

建模,设计人员可以直观地了解到工程的整体结构和布局,有利于发现设计中的问题和隐患,提高设计的准确性和可靠性。其次,BIM 技术还可以实现不同专业之间的信息共享和协作。市政给排水工程常常涉及到多个专业领域的协同设计,如土木工程、水利工程、建筑工程等。传统的设计方法中,不同专业之间信息孤岛,协作效率低下。而 BIM 技术可以将各个专业的设计信息整合到统一的平台上,实现实时的信息共享和协作,有利于加强各个专业之间的沟通和协调,减少设计冲突和误差。此外,BIM 技术还可以实现市政给排水工程的全生命周期管理。通过 BIM 模型,不仅可以对工程的设计阶段进行模拟和优化,还可以在施工、运营和维护阶段进行数据管理和更新^[1]。设计人员可以在设计阶段就考虑到工程的后续运营和维护需求,为工程的长期可持续发展提供保障。

2 工程概况

上海市的虹口滨江段污水管网更新项目。这个项目是为了解决虹口滨江段污水管网老化、故障频发等问题,提升污水排放效率和环境质量而展开的。在这个项目中,BIM 技术被广泛应用于市政给排水设计的各个阶段。首先,在规划阶段,利用 BIM 技术建立了虹口滨江段污水管网的数字化模型。该模型包含了管线网络、管道材料、设备配置等信息,为规划者提供了直观的数据支持,有助于制定更

科学合理的规划方案。其次,在设计阶段,设计团队利用 BIM 软件对污水管网进行了精细化设计和优化。通过 BIM 技术,可以对管线的布局、坡度、直径等参数进行模拟和调整,以提高管网的排水效率和运行稳定性。在施工阶段, BIM 技术为施工管理提供了重要支持。施工人员可以利用 BIM 模型进行施工进度实时监控和管理,及时发现并解决施工中的问题和冲突,保障了施工的顺利进行。

最后,在运营阶段, BIM 技术为管网的运行和维护提供了可靠的数据支持。运维人员可以通过 BIM 模型获取管线的详细信息和运行状态,有助于制定维护计划、进行故障排查和及时处理。

3 BIM 技术在市政给排水设计中的应用现状

目前, BIM 技术在市政给排水设计领域的应用已经成为一种趋势,并在实践中得到了广泛应用。市政给排水工程的复杂性要求高效、精确的设计和施工过程,而 BIM 技术的引入为解决这些挑战提供了有效的工具和方法。在实际应用中, BIM 技术被广泛应用于市政给排水工程的规划、设计、施工和运营管理各个阶段。通过 BIM 技术,设计人员可以创建精确的数字模型,包括管网系统、水文参数、地形地貌等各种要素,并对这些要素进行集成和分析,为规划和设计提供了可靠的数据支持。在施工阶段, BIM 技术可以实现施工进度的实时监控和管理,减少了施工冲突和误差,提高了施工效率和质量。在运营阶段, BIM 技术为管网的运行和维护提供了可靠的数据支持,有助于提高设施的运行效率和延长使用寿命。

4 市政给排水工程中 BIM 技术的应用

4.1 BIM 技术在材料和管道方面的使用

在市政给排水工程中, BIM 技术在材料和管道方面的使用起到了重要作用。通过 BIM 技术,设计人员可以精确地建立管网系统的数字模型,包括管道的尺寸、材料、连接方式等信息。这些模型可以提供给设计团队和施工人员准确的数据参考,以便进行材料采购和管道布置的优化设计。在材料方面, BIM 技术可以帮助设计人员选择合适的管道材料,考虑到管道的用途、环境条件和经济性等因素,从而实现材料的最佳配置。通过 BIM 软件,可以模拟不同材料的性能和特点,比如耐腐蚀性、耐压性等,以便设计人员做出更合理的选择。在管道方面, BIM 技术可以对管道的布置、连接和施工进行精确模拟和优化。设计人员可以在 BIM 模型中确定管道的走向、坡度和连接方式,以实现排水系统的高效运行和稳定性^[2]。此外, BIM 技术还可以帮助设计人员进行管道的冲突检测,及时发现并解决不同管道之间的交叉、干扰等问题,确保施工的顺利进行。

4.2 BIM 技术在市政给排水工程参数设计方面的应用

通过 BIM 技术,设计团队可以建立详细的数字模型,涵盖了各种参数,如地形地貌、水文特征、污水排放量等。这些模型提供了准确的数据和图形化展示,为设计团队提供了强大的工具,以便更精确地进行参数设计和方案优化。首先, BIM 技术允许设计师对地形地貌进行精确建模。通

过使用地理信息系统(GIS)数据和激光扫描技术,可以生成高精度的地形模型,包括山地、河流、湖泊等自然地形特征。这些地形数据对于确定排水管道的走向、坡度和排水方案至关重要。其次, BIM 技术能够模拟水文特征,如雨水径流量、降雨频率等。通过分析历史降雨数据和水文特征,设计团队可以确定合适的排水设施容量和配置,以满足不同降雨条件下的排水需求。此外, BIM 技术还可以模拟污水排放量和水质参数。设计团队可以结合城市规划和人口密度等信息,预测未来污水排放量的变化趋势,并据此确定合适的污水处理设施和排放标准。

4.3 BIM 技术在建模中的应用

4.3.1 建模

在市政给排水工程中, BIM 技术在建模方面的应用是至关重要的。建模是 BIM 技术的核心环节之一,它涵盖了从初始设计到最终实施的整个过程。首先,通过 BIM 技术,设计团队可以创建精确的三维模型,包括所有的市政给排水设施,如管道、污水处理厂、雨水收集系统等。这些模型不仅可以显示设施的几何形状和位置,还可以包含详细的属性信息,如材料、尺寸、连接方式等。其次,在建模过程中,设计团队可以使用各种工具和功能,以便更加精细地描述和调整建筑物和设施的特征。例如,他们可以利用 BIM 软件中的参数化建模功能,快速生成各种建筑结构和设备,并根据实际需要进行调整和优化。此外, BIM 技术还支持多学科集成设计。设计团队可以将不同专业的模型集成到一个统一的平台中,如结构、土木、机电等,以便进行全面的协调和冲突检测。

4.3.2 模拟生成内部图片

通过 BIM 技术,设计团队可以利用先进的渲染功能,模拟生成建筑内部的图片。这些内部图片可以展示建筑物内部的结构、设备、管道布置等细节,使人们可以清晰地了解建筑物的内部构造和布局。例如,在市政给排水工程中,设计团队可以利用 BIM 技术模拟生成污水处理厂的内部图片。他们可以根据实际情况,细致地呈现污水处理设备、管道连接、控制系统等细节,以便进行内部布局的优化和设备的调整^[3]。这些模拟生成的内部图片不仅有助于设计团队内部的沟通和协作,还可以用于与客户、业主和其他利益相关者的沟通和展示。通过直观的图片展示,人们可以更加直观地了解工程的设计理念 and 方案,提出更具针对性的意见和建议。

4.3.3 BIM 技术在工程量统计中的应用

通过 BIM 技术,设计团队可以利用建模软件中的数量计算功能,快速准确地进行工程量的统计。这些功能可以根据建筑物模型的几何形状、材料属性和构件信息,自动生成各种工程量清单,如土方量、混凝土用量、钢筋用量等。与传统的手工量清单相比, BIM 技术在工程量统计中的应用具有明显的优势。首先,它能够避免人为的错误和遗漏,提高了统计的准确性和可靠性。其次,它可以大大节省时间和人力成本,使工程量统计过程更加高效和便捷。此外, BIM 技术还支持工程量的动态更新和实时监控。一旦建模发生变化,系统可以自动更新工程量清单,及时反映最新的设

计和施工情况，为项目管理提供了及时的数据支持。

4.4 构建道路下各市政管道及道路外侧排洪渠模型

在市政给排水工程中，BIM 技术的应用不仅限于建立建筑物和设施的三维模型，还可以用于构建道路下各市政管道及道路外侧排洪渠的模型。通过 BIM 技术，设计团队可以准确地绘制道路下方的各类市政管道，包括供水管道、污水管道、雨水管道等。利用 BIM 软件的建模功能，设计人员可以根据实际情况精确布置管道的位置、尺寸和连接方式，确保各个管道之间的协调和衔接。此外，BIM 技术还可以用于模拟建立道路外侧的排洪渠模型。设计团队可以根据地形地貌和排水要求，在 BIM 平台上绘制排洪渠的位置、形状和尺寸，并与道路下方的市政管道进行关联，实现整体的一体化设计。

4.5 模型应用

4.5.1 碰撞检查

通过 BIM 技术，设计团队可以进行碰撞检查，即在建模的基础上检查各个管线、设备或构件之间是否存在冲突或碰撞。这些冲突可能包括管线交叉、设备重叠、构件间距离不足等问题。碰撞检查可以在设计阶段及早发现并解决这些问题，避免在施工和实施阶段造成不必要的延误和成本增加。例如，在市政给排水工程中，设计团队可以通过 BIM 平台将污水管道、雨水管道、供水管道等不同管线的模型导入，并进行碰撞检查。这样可以及时发现是否存在管线交叉或重叠的情况，以及管线与其他设备或结构之间的冲突，从而及早调整设计方案，确保各个管线的顺利施工和运行。碰撞检查的应用不仅可以提高设计的质量和效率，还可以减少施工过程中的纠纷和事故风险。通过及早发现和解决潜在的冲突问题，可以降低项目的风险和成本，保证工程的顺利进行和按时完成。

4.5.2 帮助确定开挖洞口的位置

通过 BIM 技术，设计团队可以将地下管线和设备的模型与地面表面的数字地形模型进行整合。这样，在确定开挖洞口的位置时，设计团队可以利用 BIM 平台进行虚拟开挖模拟，以在模型中准确标示出需要开挖的位置。例如，在市政给排水工程中，如果需要在某一段道路上进行管线敷设或维修，设计团队可以利用 BIM 技术在模型中标注出开挖洞口的位置。通过模拟开挖过程，设计团队可以预测开挖对周围环境和其他管线的影响，并据此调整开挖位置，以最大程度地减少对周围交通和设施的影响。利用 BIM 技术确定开挖洞口的位置，可以提高工程施工的精确度和效率。同时，还可以减少因为开挖位置选择不当而导致的工程延误和额外成本。此外，BIM 技术还可以帮助设计团队对开挖洞口周围的管线和设施进行 3D 可视化分析，以确保开挖过程的安全性和顺利进行。

4.5.3 拟定施工方案

首先，BIM 模型可以帮助施工团队全面了解工程的设计和布局情况。通过模型，施工人员可以清楚地看到建筑物、管道、设备等各个构件的位置、尺寸和关系，从而更

好地理解工程的整体情况。其次，BIM 技术可以用于模拟施工过程，帮助确定最佳的施工顺序和方法。施工团队可以通过模型模拟不同的施工方案，评估每种方案的可行性和效果，从而选择最合适的方案。这可以大大降低施工过程中的风险，确保施工的顺利进行。此外，BIM 模型还可以用于协调不同专业之间的施工活动^[4]。通过模型，施工团队可以清晰地了解各个专业之间的交叉关系和影响，及时发现和解决可能出现的冲突和问题，确保施工的协调和顺利进行。

4.5.4 进行协调和沟通

首先，BIM 模型为各方提供了一个统一的平台，将不同专业的设计数据集成在一起。设计团队可以将建筑物、管道、设备等各个构件的信息整合到一个统一的模型中，实现全方位的信息共享。这样，各方可以在同一个模型中查看并了解工程的整体情况，避免了信息孤岛和沟通障碍。其次，BIM 模型可以用于检查各个专业之间的冲突和问题。设计团队可以通过模型进行碰撞检查，及早发现和解决可能存在的冲突，确保各个专业的设计方案之间的协调一致性。这有助于避免在施工阶段出现的问题，提高施工效率和质量。此外，BIM 模型还可以用于进行沟通和协商。各方可以在模型中标注和注释问题，进行实时的讨论和交流，达成共识并确定解决方案。通过模型，各方可以清晰地了解对方的意图和要求，减少误解和误差，提高沟通效率和质量。

5 结语

基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用研究为我们提供了深入理解和应用数字化工具在市政工程领域中的重要性和价值的机会。通过对 BIM 技术在市政给排水工程中的应用进行探讨和研究，我们不仅加深了其原理和方法的理解，也为城市基础设施建设提供了更为科学、高效和可持续的解决方案。然而，值得注意的是，尽管 BIM 技术在市政给排水设计中展现出巨大潜力，但在实际应用过程中仍然面临着一些挑战和障碍，如技术标准的不统一、人员培训的不足、数据共享的难题等。因此，我们需要进一步加强技术研究和标准制定，加大人才培养和推广力度，推动数字化工具在市政工程中的广泛应用。相信随着技术的不断进步和应用经验的不断积累，BIM 技术在市政工程领域中的应用将会取得更加显著的成果，为城市发展和社会进步作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1] 胡敏. 基于 BIM 技术的市政给排水设计及应用研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 213-215.
 - [2] 胡胜. BIM 技术在市政给排水设计中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2023, 12(21): 54-56.
 - [3] 杨阳, 高进仑. BIM 技术在市政给排水设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(5): 113-114.
 - [4] 卫晓军. 市政给排水工程设计中 BIM 技术的应用[J]. 中国设备工程, 2020, 13(12): 244-245.
- 作者简介: 孙燕 (1987.5—), 毕业院校: 燕山大学, 所学专业: 环境工程, 当前就职单位: 石家庄市交通设计咨询集团有限公司, 职务: 市政给排水设计。

化工工程中机电安装工程施工技术分析

秦伟民

湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司, 湖北 宜昌 443000

[摘要]随着现代科技的不断深入发展,各种现代化技术在人们的生产生活中得到了广泛的运用,给人们的生活工作提供了巨大的便捷,现代化社会的发展离不开这些工具。在这一背景下,化工工程也逐渐向着机械化和自动化的方向发展,各种各样新型的施工设备在化工工程中被广泛应用,这些技术的良好应用,促进了化工的工程进度,所以,需要对化工工程中机电安装工程的施工技术和质量管理工作投入更多的重视。

[关键词]化工工程;机电安装;工程施工;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11894

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology for Mechanical and Electrical Installation Engineering in Chemical Engineering

QIN Weimin

Hubei Yihua Group Chemical Machinery Equipment Manufacturing and Installation Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: With the continuous deepening of modern technology, various modern technologies have been widely used in people's production and life, providing great convenience for people's lives and work. The development of modern society cannot do without these tools. In this context, chemical engineering is gradually moving towards mechanization and automation, and various new types of construction equipment are widely used in chemical engineering. The good application of these technologies promotes the progress of chemical engineering. Therefore, it is necessary to pay more attention to the construction technology and quality management of mechanical and electrical installation engineering in chemical engineering.

Keywords: chemical engineering; mechanical and electrical installation; engineering construction; construction technology

引言

在化工工程中,机电安装工程是指涉及机械设备和电气设备的安装、调试和运行等工作。这些设备是化工工程中不可或缺的重要组成部分,直接影响着工程的安全性、稳定性和效率。因此,对机电安装工程的施工技术进行深入分析和探讨具有重要意义。机电安装工程的施工技术分析涉及到多个方面,包括设备选型、安装方法、调试流程、安全管理等。通过对这些方面的分析,可以全面了解机电安装工程施工中可能出现的问题和挑战,找出解决问题的方法和措施,提高工程的施工质量和效率。本文将对化工工程中机电安装工程的施工技术进行分析,探讨其中的关键问题和解决方案,以为化工工程的顺利进行和安全运行提供参考和指导。通过对施工技术的深入分析和研究,可以不断优化施工过程,提高设备的安装质量和运行效率,从而为化工工程的可持续发展做出贡献。

1 化工工程中机电安装工程施工技术的重要意义

化工工程中机电安装工程施工技术的重要性不言而喻。在化工工程中,机电设备的安装工程扮演着至关重要的角色。这些机电设备包括各种传感器、控制系统、输送设备、反应器、压缩机等等,它们构成了化工生产过程的核心部分。因此,机电安装工程的施工质量和效率直接影

响到整个工程的运行效果和生产效率。首先,机电安装工程的施工质量直接关系到工程的安全运行。在化工生产中,安全始终是头等重要的,而机电设备的安装质量直接关系到生产过程中是否会出现事故和意外。通过合理规划和严格执行施工技术,可以确保机电设备的安全稳定运行,最大程度地降低生产事故的发生概率。其次,机电安装工程的施工质量也影响到工程的运行效率和生产能力。优质的机电安装工程可以确保设备的正常运转,保证生产过程的连续性和稳定性,从而提高了工程的生产效率和产能利用率。相反,如果机电安装存在问题,不仅会影响到设备的正常运行,还可能导致生产中断和生产能力下降,给企业带来严重的经济损失。此外,机电安装工程的施工技术还关系到工程的节能环保。通过科学合理的安装技术和设备调试,可以降低设备的能耗,提高能源利用效率,减少资源浪费和环境污染,符合现代社会对于可持续发展的要求。

2 化工工程机电安装工程设备的特征

化工工程中的机电安装工程设备具有一系列独有的特征,这些特征决定了其在工程实施中的重要性和复杂性。首先,化工工程中的机电设备通常具有高度定制化和专业化。由于化工生产过程的复杂性和多样性,机电设备往往需要根据特定的生产工艺和需求进行定制设计,以确保设

备能够满足生产过程中的特殊要求。因此,这些设备的制造和安装往往需要具备高度的专业知识和技术能力。其次,化工工程中的机电设备通常具有较大的尺寸和重量。由于化工生产过程需要处理大量的原材料和产品,因此机电设备往往需要具有较大的处理能力和生产规模。这就导致了设备的体积和重量通常较大,需要在安装过程中考虑到设备的承载能力和结构强度,以确保设备安全可靠地运行。此外,化工工程中的机电设备通常具有较高的安全要求和稳定性要求。由于化工生产过程涉及到各种危险品和高温高压等特殊环境,机电设备的安全运行至关重要^[1]。因此,在安装过程中需要严格遵循相关的安全规范和标准,采取有效的安全措施,确保设备的安全稳定运行。最后,化工工程中的机电设备通常需要与其他工艺设备和控制系统进行有效的配合和协调。由于化工生产过程的复杂性,机电设备往往需要与其他设备和系统进行联动操作,以实现生产过程的自动化和智能化控制。因此,在安装过程中需要充分考虑设备之间的配合和协调,确保设备能够有效地协同工作,实现生产过程的高效运行。

3 化工工程中机电安装工程施工技术分析

3.1 安装准备工作

在化工工程中,机电安装工程的施工技术分析中,安装准备工作是至关重要的一环。安装准备工作的充分与否直接影响了后续施工的顺利进行和工程的质量。首先,安装准备工作包括对施工现场的准备,包括清理、平整和标识施工区域,以确保施工环境的安全和整洁。其次,需要进行设备的检查和验收,确保设备的质量和完整性符合安装要求。同时,还需要制定详细的施工计划和方案,包括施工进度、工艺流程、安全措施等,以指导施工的实施和管理。此外,还需要组织施工人员进行必要的培训和技术交流,确保施工人员具备必要的技术能力和安全意识。通过充分的安装准备工作,可以为后续的施工工作提供良好的基础和保障,提高施工效率和质量,确保工程的顺利进行和成功完成。

3.2 安装过程管理

安装过程管理涉及到施工的组织、协调、监督和控制,其目的是最大限度地提高施工效率、保证施工质量、确保施工安全、实现工程进度和成本的合理控制。首先,安装过程管理需要进行施工组织和协调。这包括人力、物力、财力等资源的合理配置和调度,确保施工队伍的组织有序、施工设备的有效利用,以及施工进度合理安排。同时,需要根据工程实际情况及时调整施工计划,保证施工的顺利进行。其次,安装过程管理需要进行施工监督和控制。这包括对施工现场的实时监控,及时发现和解决施工中的问题和障碍,确保施工质量和安全。同时,需要对施工进度、质量和成本进行有效的监控和控制,及时采取措施应对可能出现的风险和变化,确保工程能够按计划完成。此

外,安装过程管理还需要进行施工信息的及时传递和沟通。这包括与相关部门、施工人员和业主的及时沟通和协调,保证施工过程中各方的利益得到充分考虑和满足。同时,需要做好施工记录和资料的管理,以便后续的验收和追溯。

3.3 设备保养管理

设备保养管理涉及到对已安装设备的日常维护、定期检查和预防性维修,旨在延长设备的使用寿命、提高设备的可靠性和稳定性,确保设备在生产过程中的正常运行。首先,设备保养管理需要建立完善的保养计划和体系。根据设备的类型、规格、工作环境和使用情况,制定合理的保养周期和保养内容,确保设备的各项维护工作得到及时而有效的实施。保养计划应包括日常保养、定期保养和特殊情况下的应急保养,以满足不同情况下的保养需求。其次,设备保养管理需要配备专业的保养人员和工具设备。保养人员应具备专业的技术知识和操作技能,能够熟练掌握设备的保养方法和技术要求,确保保养工作的质量和效率。同时,需要提供必要的保养工具和设备,以便保养人员进行维护和修理工作。此外,设备保养管理还需要建立完善的保养记录和跟踪机制^[2]。对每一次保养工作都应进行详细记录,包括保养日期、保养内容、保养人员等信息,以便于对设备的保养情况进行跟踪和分析。通过对保养记录的分析,可以及时发现设备存在的问题和隐患,采取有效的措施加以解决。

4 化工工程中机电安装工程施工技术管理措施

4.1 室内外低压配电箱的安装施工技术

在化工工程中,室内外低压配电箱的安装施工技术是一个关键的管理措施。低压配电箱作为电力系统的重要组成部分,承担着电能的分配和保护作用,在化工工程中的安全运行中起着至关重要的作用。首先,室内外低压配电箱的安装施工技术需要充分考虑电气安全问题。在安装过程中,需要严格按照相关的电气安全标准和规范进行操作,确保配电箱的接线正确、可靠,防止出现电气短路、漏电等安全隐患,保障设备和人员的安全。其次,室内外低压配电箱的安装施工技术还需要考虑到设备的稳固性和耐久性。在选择安装位置和安装方法时,需要考虑到设备的稳定性和承载能力,以防止设备在使用过程中出现倾斜或者松动现象,确保设备能够安全可靠地运行。此外,室内外低压配电箱的安装施工技术还需要考虑到设备的通风散热和维护便捷性。在安装位置的选择和设备的布置方案中,需要考虑到设备的通风条件,以保证设备的正常散热,避免设备过热引发故障。同时,还需要保证设备的维护便捷性,方便日常的检修和维护工作,提高设备的可维护性和可靠性。

4.2 变压器的安装施工技术

变压器的安装施工技术管理措施需要综合考虑设备的特点、安全性、可靠性和效率,以确保安装工作的顺利

进行和设备的正常运行。首先,变压器的安装施工技术需要考虑到设备的选址和基础的设计。选址应考虑到周围环境的通风、排水和安全情况,以及变压器与其他设备之间的协调布置。基础的设计应根据变压器的重量和尺寸,以及土壤的承载能力,确保基础的稳固性和耐久性。其次,变压器的安装施工技术需要严格按照相关的安全规范和标准进行操作。安装过程中需要注意设备的吊装、固定和接线等工作,确保设备的安全运行。同时,需要配备专业的施工人员和工具设备,进行合理、安全的操作。另外,变压器的安装施工技术还需要考虑到设备的调试和试运行。安装完成后,需要对变压器进行调试和试运行,验证设备的正常运行和性能指标是否符合要求。同时,需要对设备的运行情况进行监测和记录,及时发现和解决可能存在的问题和隐患。

4.3 机电系统的安装调试

首先,机电系统的安装调试需要严格按照设计图纸和规范要求进行。施工人员应当对每一个设备和系统进行认真的安装,确保设备连接正确、接线可靠,并进行必要的检查和测试,以保证安装质量。其次,安装调试过程中需要注意安全。机电设备通常涉及到电气、机械等方面,存在一定的安全隐患,因此在调试过程中必须严格遵守相关的安全规定,做好安全防护措施,确保施工人员和设备的安全。同时,机电系统的安装调试也需要充分考虑设备的性能和功能。在调试过程中,需要对设备进行逐一测试,验证其各项功能是否正常、性能是否达到设计要求,并进行相应的调整和优化,以保证设备能够稳定、可靠地运行。此外,安装调试过程中需要做好施工记录和资料归档工作^[3]。及时记录调试过程中的关键数据和信息,包括调试结果、问题记录、调整方案等,以便于后续的验收和运维工作。

5 化工工程中机电安装工程施工质量管理策略

在化工工程中,机电安装工程施工质量管理策略是确保项目顺利完成、设备安全可靠运行的重要环节。质量管理涉及从项目准备阶段到施工结束全过程的各个方面,以下是一些关键策略:首先,在施工准备阶段,质量管理需要重点关注项目计划和准备工作。这包括确保施工图纸和设计方案的准确性和完整性,以及对材料和设备的合理选择和采购。在准备阶段,需要进行充分的前期调研和规划,明确工程的具体要求和目标,制定详细的施工计划和质量管理体系,以确保施工过程能够有序进行,并达到预期的质量标准。其次,质量管理策略还需要重视施工过程中的监督和检查。这包括建立健全的监督机制和质量检查体系,

对施工现场进行定期巡检和检查,及时发现和解决可能存在的质量问题和隐患。同时,需要对施工人员进行培训和教育,提高他们的质量意识和技术水平,确保施工过程中的各项工作能够按照要求和标准进行^[4]。此外,质量管理策略还需要注重施工过程中的沟通和协调。这包括与设计方、监理方、业主方等相关各方的沟通和协调,及时反馈施工进度和质量情况,共同解决可能存在的问题和矛盾,确保工程能够顺利进行和按期完成。最后,质量管理策略还需要重视施工结束后的验收和评估。这包括对施工结果进行全面的验收和评估,确保工程的质量符合相关的标准和要求。同时,还需要对施工过程进行总结和反思,找出存在的问题和不足之处,提出改进措施和建议,为今后的工程提供经验和借鉴。

6 结语

通过对化工工程中机电安装工程施工技术的深入分析,我们深刻认识到了其在工程项目中的重要性和复杂性。机电安装工程直接关系到设备的安装、调试和运行,是工程顺利进行和安全运行的关键环节。在施工过程中,我们必须充分重视机电安装工程的每一个细节,严格按照设计要求和标准进行操作,确保施工质量和安全。同时,我们也需要不断优化施工管理和技术手段,提高施工效率和质量水平,以应对复杂多变的工程环境和挑战。在未来的工程实践中,我们将进一步加强对机电安装工程施工技术的研究和探索,不断总结经验,积累技术,不断提升工程质量和安全水平,为化工工程的发展贡献更多力量。相信通过我们的不懈努力,机电安装工程将更好地为化工工程的顺利进行和安全运行提供保障,推动工程事业迈向更高水平。

【参考文献】

- [1]钟继波.化工工程中机电安装工程施工技术分析[J].科学技术创新,2023(9):21-24.
- [2]冷超.浅谈如何提高建筑机电安装化工工程管理水平[J].门窗,2019(22):67.
- [3]周建辉.石油化工工程活动中机电安装工程施工质量管理措施[J].设备监理,2019(11):35-36.
- [4]吴多鹏.化工机电设备安装控制与管理探讨[J].设备监理,2023(3):78-81.

作者简介:秦伟民(1986.12—),男,毕业院校武汉工程大学;所学专业机械设计制造及其自动化,当前就职单位湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司,职务工程技术人员,职称级别机械工程师。

无人机探测技术研究

王庆辉^{1,2} 周恒^{1,2}

1 精密测量雷达系统技术四川省重点实验室, 四川 成都 611731

2 零八一电子集团有限公司, 四川 成都 611731

[摘要] 随着科技的发展, 无人机作为一种新兴探测技术, 已在多个领域展现出巨大的应用潜力。文中旨在综述无人机探测技术的研究进展, 分析现有技术的发展现状及趋势, 为我国无人机探测技术的发展提供参考。

[关键词] 无人机; 探测技术; 研究进展; 发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11864

中图分类号: V27

文献标识码: A

Research on Unmanned Aerial Vehicles Detection Technology

WANG Qinghui, ZHOU Heng

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

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

Abstract: With the development of technology, Unmanned Aerial Vehicles, as an emerging detection technology, have shown great potential for application in multiple fields. This article aims to review the research progress of Unmanned Aerial Vehicle detection technology, analyze the current development status and trends of existing technologies, and provide reference for the development of Unmanned Aerial Vehicle detection technology in China.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicles; detection technology; research progress; development trends

引言

无人机 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV), 作为一种无人驾驶的飞行器, 因其具有高度自主、灵活性强、成本低廉等特点, 在近年来得到了广泛关注。无人机探测技术以其独特的优势, 在农业、气象、环境监测、通信、军事等领域得到了广泛应用。本文将对无人机探测技术的研究现状进行梳理, 并对未来发展进行分析。

1 无人机探测技术研究进展

1.1 传感器技术

无人机探测技术的关键在于传感器技术, 其应用范围不断扩大, 从最初的军事领域逐渐拓展到民用领域, 如目标探测、地形测绘、环境监测等。这些应用对无人机的性能提出了更高的要求, 而传感器技术的进步则为无人机在这些领域的应用提供了更高的精度和可靠性。可见光传感器是无人机探测技术中不可或缺的一部分, 通过可见光传感器, 无人机可以快速捕捉目标物的图像信息, 为后续的数据处理和分析提供重要依据。随着传感器技术的不断发展, 如今的可见光传感器已经具备了更高的分辨率和灵敏度, 使得无人机在目标探测过程中能够获取更为清晰、准确的图像信息, 大大提升了无人机的目标探测能力, 为各种应用场景提供了强大的支持。近年来, 传感器技术取得了显著的进步, 使得无人机在目标探测、地形测绘、环境监测等方面具有更高的精度和可靠性^[1]。

1.2 通信技术

通信技术其性能的优越与否直接影响着无人机的飞行表现及数据传输的效率。无人机探测系统的通信技术主要包括卫星通信、地面通信和机载通信三大模块, 它们共同构建了无人机探测系统高效、稳定的通信网络。卫星通信利用地球同步轨道卫星进行信号传输, 具有覆盖范围广、通信质量高、传输速率快的优点。在无人机执行远程任务时, 卫星通信能够提供稳定的数据传输, 确保无人机探测到的数据能够实时传回地面指挥中心。卫星通信还能实现多无人机之间的通信与协同, 提高无人机编队的整体作战效能。随着通信技术的不断发展, 无人机探测系统的数据传输速率和实时性得到了显著提高。卫星通信、地面通信和机载通信三大通信方式的融合, 为无人机探测系统提供了高效、稳定、可靠的通信保障。

1.3 定位与导航技术

无人机探测技术在近年来得到了广泛关注, 其应用领域也不断扩大。从军事侦查、灾难救援到农业监测、物流配送, 无人机已经成为我国经济社会发展的重要助力。然而, 无人机的精确定位与导航能力一直是影响其性能和应用范围的关键因素。GPS 等技术为无人机提供了准确的位置信息。无人机在执行任务时, 需要实时掌握自身的位置, 以便准确执行任务。GPS 技术可以通过卫星信号, 为无人机提供高精度、实时的位置数据, 使得无人机能够在复杂环境下精确执行任务, 提高任务成功率。然而, 无人机探

测技术在发展过程中也面临一些挑战。例如，无人机在复杂环境下的定位精度仍有待提高，以适应更为复杂多样的任务需求。

2 无人机探测技术难点

无人机探测技术是综合利用各种传感器来发现或找到威胁目标，利用目标无人机的物理属性（如光学特性、热学特性、声学特性、磁学特性）的不同，通过上述某些特性的测量来找到目标无人机并进行识别。然而，在实际应用中，无人机探测技术面临着诸多难点。首先，雷达探测作为主流的空中目标探测手段，在无人机探测方面存在一定的局限性。无人机是典型的低空慢速小目标（简称低慢小），雷达探测在近距离盲区、对非金属材料或具有透波性金属材料制成的无人机目标的探测效果不佳，以及多普勒频移较低时，难以探测到无人机目标。此外，雷达探测受天气影响较小，但仍然存在一定的天气因素制约其探测效果^[2]。其次，无线电频谱探测通过对无人机飞行过程中发出的无线电信号进行监测，实现对无人机的探测。然而，无线电频谱探测受限于信号加密处理的技术水平，对于加密处理的信号，无线电频谱探测效果会大打折扣。此外，无线电信号在传输过程中易受干扰，导致探测准确性下降。再次，光电探测技术通过对无人机的光学特性进行探测，如红外辐射、可见光等，实现对无人机的识别。然而，光电探测受限于光照条件、大气影响等因素，在实际应用中效果受限。同时，对于采用隐身技术或低可见性设计的无人机，光电探测技术面临更大的挑战。此外，声波探测技术通过捕捉无人机产生的声波信号，对其进行和定位。然而，声波在传播过程中易受环境噪声干扰，导致探测效果受到影响。同时，无人机在静止或低速移动时，声波探测技术难以发挥作用。综上所述，无人机探测技术在实际应用中存在诸多难点，主要包括雷达探测的局限性、无线电频谱探测受加密处理限制、光电探测受光照条件和大气影响、声波探测受环境噪声干扰等。因此，在未来无人机探测技术的发展过程中，需要综合运用多种探测手段，充分发挥各探测技术的优势，克服其局限性，以实现无人机的有效探测和识别。同时，加强无线电信号加密技术、低可见性技术的研究，提高无人机探测技术的应对能力。

3 无人机探测关键技术

3.1 雷达探测

雷达系统通过发射电磁波，利用无人机机身对电磁波反射原理对无人机进行检测和位置测量。电磁波在空中传播，遇到无人机机身时，部分电磁波发生反射，返回至雷达系统。雷达系统接收到反射的电磁波后，对其进行详细分析，通过分析反射的雷达波，可以获得目标无人机的高度、距离、速度等信息，充分体现了电磁波在无人机检测中的重要作用。首先，雷达波穿透能力强，可以穿透雾、雨、云等自然环境，确保无人机在恶劣天气条件下仍能进

行有效监测。其次，雷达探测距离远，能够对远距离的无人机进行检测，满足我国无人机监测需求。此外，雷达探测速度快，响应时间短，能够实时跟踪无人机飞行轨迹，提高无人机飞行安全性。在我国，雷达探测技术在无人机领域得到了广泛应用。无人机雷达探测系统可应用于军事、民用等多个领域。在军事方面，无人机雷达探测技术有助于提高战场态势感知能力，为指挥部门提供实时、准确的无人机情报。在民用方面，无人机雷达探测技术可应用于航空、气象、环保等领域，为我国经济社会发展提供支持。然而，无人机雷达探测技术也面临一定的挑战。例如，无人机雷达探测系统在复杂环境下的性能稳定性、抗干扰能力等方面仍有待提高。

3.2 无线电信号监测

研究人员通过分析飞控信号和图传信号的频谱特征，实现对无人机的有效监测和识别。这种技术方法的运用，不仅提高了无人机探测的准确性，同时也为无人机监管提供了新的可能。飞控信号和图传信号在无人机系统中具有关键地位。飞控信号负责控制无人机的飞行姿态和动作，而图传信号则负责传输无人机捕捉到的图像信息，这两种信号在频谱特征上具有独特性，可以作为识别无人机的依据。通过深入研究这两种信号的频谱特征，研究人员可以建立起无人机探测的无线电信号模型^[3]。其次，无线电信号监测技术的应用，为无人机探测提供了新的视角。传统的无人机探测方法主要依赖于雷达、红外等技术，这些技术在实际应用中存在一定的局限性。例如，雷达探测容易受到地形、气候等因素的影响，而红外探测则在夜间或恶劣天气条件下效果不佳。相比之下，无线电信号监测技术具有较高的稳定性和准确性，可以在各种环境下实现对无人机的有效探测。此外，通过对飞控信号和图传信号的频谱特征进行分析，可以实现对无人机种类的识别。不同类型的无人机在使用过程中，其无线电信号的频谱特征存在差异，利用这一特点，无线电信号监测技术可以实现对无人机类型的区分，为无人机监管提供有力支持。在此基础上，还可以进一步挖掘无人机信号中的其他信息，如无人机的位置、速度、工作状态等，为无人机导航和控制提供参考。然而，无线电信号监测技术在实际应用中也存在一定的挑战。例如，如何从复杂的电磁环境中提取有效信号，以及如何确保信号分析的实时性和准确性等。为了应对这些挑战，研究人员需要不断优化信号处理算法，提高监测设备的性能。

3.3 光电识别跟踪

光电识别与跟踪技术是利用摄像机、雷达和先进的电子设备监控无人机接收和传输的信号，从而对其进行追踪并确定其类型的技术。光电识别与跟踪系统可实现对无人机的实时监控、定位和识别，为无人机监管提供有力支持。目前，光电识别与跟踪技术在国内外已得到广泛应用。其

中,无人机探测跟踪与预警技术、干扰技术、毁伤技术以及伪装欺骗技术领域构成了无人机反制体系。这一体系通过综合运用多种手段,实现对无人机的有效监管和防控。然而,现有的反无人机技术仍存在一定的缺陷。首先,偏重于直接摧毁的方式容易导致无人机坠机以及意外人身财产伤害。其次,现有技术主要采用固定设置,缺乏机动性,难以应对无人机快速变化的情境。此外,无人机探测识别装置类型单一,无法探测到大多数无人机;干扰方式也较为单一,无法同时干扰多个不同类型的无人机。为解决上述问题,通过改进光电识别与跟踪技术,提高无人机探测的准确性和实时性。例如,采用高分辨率摄像机、雷达等设备,提高对无人机的监控能力;另一方面,研发多样化的干扰手段,实现对不同类型无人机的有效干扰。

3.4 声音监测

无人机在飞行过程中,其机身结构、动力系统、操控设备等都会产生特定的声音,这些声音具有一定的特征,可以通过声音监测技术进行识别和分析。无人机声音监测技术主要采用两种方法,一种是基于声学信号处理的方法,通过对采集到的声音信号进行滤波、降噪、特征提取等处理,实现对无人机的识别和定位;另一种是基于机器学习的方法,通过对大量无人机声音数据进行训练,使监测系统具备识别无人机声音的能力。

在实际应用中,无人机声音监测技术有着广泛的应用场景。例如,在无人机导航和避障方面,声音监测技术可以实时监测周围环境中的无人机声音,帮助无人机避免与其他无人机或飞行器发生碰撞;在无人机搜寻与救援任务中,声音监测技术可以迅速定位失踪或遇险的无人机,为救援行动提供准确的位置信息;在无人机防控方面,声音监测技术可以实时监控无人机飞行轨迹,对违规飞行行为进行及时预警和处置[4]。然而,无人机声音监测技术在应用中也存在一定的挑战。一方面,无人机声音特征受到环境因素的影响,如风速、温度、湿度等,这些因素可能导致声音监测的准确性受到影响;另一方面,随着无人机技术的不断发展,无人机种类和型号日益繁多,监测系统需要不断更新和优化,以适应各种不同类型的无人机。随着人工智能技术的不断成熟,无人机声音监测系统将实现更高层次的智能化和自主化。例如,通过深度学习等技术,无人机声音监测系统可以实现对无人机声音的自动识别和分类,提高监测效率;通过实时传输技术,无人机声音监测数据可以迅速传递给控制中心,为无人机飞行提供实时指导。

4 无人机探测技术发展趋势

无人机探测技术的发展趋势之一是集成化和模块化。在无人机探测技术的发展过程中,集成化起到了关键作用。无人机平台作为一种空中载体,其优势在于可以搭载多种传感器,实现对地面、空中、海洋等多种环境的信息收集。例如,无人机可以集成高分辨率摄像头、激光雷达、红外线探测器等设备,实现对目标的精确探测和实时监测。这不仅有助于提高无人机探测的准确性,还可以降低人力和时间成本。此外,集成化还可以实现无人机内部各传感器之间的数据共享和协同工作,进一步提高无人机探测的效能。

随着科技的不断进步,无人机所承担的任务越来越多样化。模块化设计使得无人机可以根据任务需求,快速更换相应模块,从而实现不同功能。例如,在执行侦察任务时,无人机可以搭载高清摄像头和侦察雷达;在进行救援工作时,可以换装红外线探测器和高频声纳;在进行环境监测时,可以搭载气体分析和土壤取样设备。这种灵活性使得无人机能够在各种场景下发挥最大作用,提高了无人机探测技术的实用性和广泛应用^[5]。

5 结语

无人机探测技术在多个领域取得了显著成果,其研究与发展受到了广泛关注。本文对无人机探测技术的研究进展进行了综述,并分析了未来发展趋势。总体来看,无人机探测技术将在高清影像处理、集成化与模块化、智能化与自主化等方面取得更多突破,为我国无人机探测技术的发展提供有力支持。

[参考文献]

- [1]刘欢.民用无人机探测与反制技术的应用场景分析[J].集成电路应用,2023,40(10):156-157.
 - [2]刘霁霞.无人机探测与反制装备技术应用及趋势展望[J].中国安防,2023(1):41-46.
 - [3]庞东博,田超,张书楦.低空无人机探测与反制技术研究[J].电子元器件与信息技术,2022,6(10):21-24.
 - [4]蒋冬婷,范长军,雍其润,等.面向重点区域安防的无人机探测与反制技术研究[J].应用科学学报,2022,40(1):167-178.
 - [5]罗俊海,王芝燕.无人机探测与对抗技术发展及应用综述[J].控制与决策,2022,37(3):530-544.
- 作者简介:王庆辉(1980.1—),毕业院校:哈尔滨工程大学,所学专业:机械制造及其自动化,当前工作单位:零八一电子集团有限公司,职称级别:高级工程师。

工业机电工程安装技术问题与探讨

贺玉双

湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司, 湖北 宜昌 443000

[摘要] 改革开放的不断推进促进机电领域的快速发展, 同时, 也提高了国民的经济水平。经济水平的不断提高, 为机电工程的安装施工领域提供了广阔的发展空间。当下, 良好的机电工程安装施工技术不仅能够为机电设备的正常运行提供保障, 还能在保证施工质量的前提下提高施工效率。因此, 工业机电施工企业的技术人员要借鉴先进的科学技术, 对传统的安装施工技术进行改进和创新, 这样才能促进机电工程安装施工的顺利发展。本文主要分析了工业机电工程安装技术方面存在的问题, 并就如何提高安装的效率提出了有效的措施, 旨在促进工业机电工程安装领域的可持续发展。

[关键词] 工业机电工程; 安装技术; 问题与探讨

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11895

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Technical Problems and Exploration on Industrial Mechanical and Electrical Engineering Installation

HE Yushuang

Hubei Yihua Group Chemical Machinery Equipment Manufacturing and Installation Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: The continuous promotion of reform and opening up has promoted the rapid development of the electromechanical field, while also improving the national economic level. The continuous improvement of economic level has provided broad development space for the installation and construction field of electromechanical engineering. Currently, good installation and construction technology of electromechanical engineering can not only provide guarantees for the normal operation of electromechanical equipment, but also improve construction efficiency while ensuring construction quality. Therefore, technical personnel of industrial electromechanical construction enterprises should learn advanced science and technology, improve and innovate traditional installation and construction technology, in order to promote the smooth development of electromechanical engineering installation and construction. This article mainly analyzes the problems existing in the installation technology of industrial electromechanical engineering, and proposes effective measures on how to improve the efficiency of installation, aiming to promote sustainable development in the field of industrial electromechanical engineering installation.

Keywords: industrial electromechanical engineering; installation technology; problems and exploration

引言

随着工业化和现代化进程的不断推进, 工业机电工程在各个领域的应用日益广泛。然而, 在工业机电工程的实施过程中, 常常面临着各种技术问题和挑战, 这些问题直接影响着工程的质量、进度和安全。因此, 对工业机电工程安装技术问题进行深入探讨和研究, 具有重要的理论和实践意义。工业机电工程安装技术问题的探讨, 旨在从技术层面深入分析和解决工程实施中的各种难题和挑战。这包括但不限于施工工艺、设备选型、安装调试、设备运行等方面的技术问题。通过对这些问题的探讨和分析, 可以找出存在的问题根源、规律和解决方法, 为提高工程安装质量、提升施工效率和保障工程安全提供理论支撑和实践指导。本文将对工业机电工程安装技术问题进行探讨, 从工程实践出发, 结合理论研究, 系统分析工程实施中可能出现的各种技术问题, 并提出相应的解决方案和对策。通过对工业机电工程安装技术问题的研究和探讨, 为工程实践提供参考和指导, 促进工业机电工程领域的技术进步和

发展。

1 工业机电设备安装工程施工特点

工业机电设备安装工程具有其独特的施工特点, 这些特点在整个施工过程中起着重要的作用。首先, 工业机电设备安装工程通常涉及到大型设备的安装、调试和运行, 因此施工过程需要高度的专业性和技术要求。安装人员需要具备丰富的机械、电气等相关专业知识, 熟悉设备的结构和工作原理, 能够根据施工图纸和技术要求进行安装和调试工作。其次, 工业机电设备安装工程往往需要在有限的时间内完成, 以确保工程的正常运行和生产。因此, 施工进度控制成为工程管理中的重要任务之一。在施工过程中, 需要科学合理地安排施工流程和工艺, 合理分配资源, 提高施工效率, 以确保工程按时完成。另外, 工业机电设备安装工程往往需要在现场进行施工, 施工环境复杂多变。施工现场可能存在高空作业、电气设备、危险化学品等安全风险, 因此安全管理成为施工过程中的重中之重。需要严格执行安全操作规程, 加强现场监督和检查, 保障施工人员的

身安全和设备的完整性。此外,工业机电设备安装工程还需要与其他专业工程协调配合,如土建工程、管道工程等。在施工过程中,需要与相关部门和单位密切合作,共同解决工程中的技术和管理问题,确保各项工程顺利进行。

2 机电安装工程的施工技术和质量控制的重要性

机电安装工程的施工技术和质量控制对于工程的安全性、可靠性和经济性都具有至关重要的作用。首先,施工技术的水平直接决定了设备安装的质量和工程的可靠性。合理的施工技术能够确保设备的精准安装和稳定运行,减少由于施工质量问题引发的设备故障和安全事故的风险。例如,在安装精密设备时,需要采用精密的测量和校准技术,以确保设备的安装位置和角度符合要求,从而保证设备的正常运行和长期稳定性。其次,质量控制是保障机电安装工程质量的关键环节。严格的质量控制可以及时发现和解决施工过程中存在的问题和缺陷,调整施工方案,确保工程达到设计要求和标准。例如,在施工过程中需要进行质量检查和验收,对安装的设备进行功能测试和运行试验,以确保设备的性能和安全性符合规定。此外,施工技术和质量控制也直接影响到工程的经济效益。合理的施工技术可以提高施工效率,缩短工期,降低工程成本^[1]。同时,严格的质量控制可以减少施工中的返工和修复,避免因质量问题导致的额外投入和损失,提高工程的投资回报率。只有通过不断提升施工技术水平,加强质量管理和控制,才能确保机电安装工程的顺利实施和高质量完成,为工程的长期运行和发展提供可靠保障。

3 安装过程中存在的技术问题

3.1 设备的使用不标准

在安装过程中,设备的使用不标准是一个常见的技术问题。这可能是由于施工人员缺乏对设备操作的正确理解或经验不足所导致的。设备的使用不标准可能会导致多种问题,包括安装不准确、功能失效、性能下降等。例如,设备操作过程中未按照操作手册或规程进行操作,可能导致设备的部件受损或功能受影响;又或者施工人员缺乏对特定设备操作的专业知识,无法正确调整设备参数或进行适当的维护,进而影响设备的正常使用和性能表现。

3.2 常见振动问题

在安装过程中,常见振动问题是一项技术性挑战,经常出现在机电设备的安装过程中。这些振动问题可能源自多种因素,如设备不平衡、松动的螺栓、基础不稳定或安装方式不当等。振动问题可能导致设备性能下降、零部件磨损加剧,甚至损坏设备本身或周围结构。特别是对于那些高精度的设备来说,振动问题尤为敏感,因为它们更容易受到振动的影响,可能会导致设备的功能严重下降,甚至无法正常运行。

3.3 螺栓连接常见问题

螺栓连接是固定设备的重要方式之一,但常常面临多

种问题。其中包括螺栓选择不当、紧固力不足、螺纹损坏、松动或过紧、螺栓错位等。这些问题可能会导致设备安装不牢固,影响设备的稳定性和安全性,甚至可能导致设备故障或事故。螺栓选择不当可能是由于规格、材质或强度不符合要求,或者是由于螺栓质量不良。紧固力不足可能是由于螺栓未正确拧紧或者由于紧固力不均匀造成的。螺纹损坏可能是由于安装过程中的操作不当或者螺栓质量问题引起的。而螺栓的松动或过紧可能是由于安装过程中的振动、温度变化或者不正确的紧固方法引起的^[2]。此外,螺栓错位可能是由于安装过程中的位置不准确或者操作不当引起的。

4 机电工程安装技术控制

4.1 机电系统和机械设备的施工技术

在机电工程安装中,机电系统和机械设备的施工技术控制是至关重要的。机电系统包括了电气、机械、控制等方面,而机械设备涉及到各种设备的安装、调试和运行。在施工过程中,确保机电系统和机械设备的安装质量和施工技术符合要求,对于工程的顺利进行和后续的稳定运行至关重要。机电系统的施工技术包括了电气布线、设备接线、仪器仪表安装、控制系统调试等方面。电气布线需要按照相关标准和规范进行,确保电路连接正确可靠,电气安全得到保障。设备接线需要准确连接设备各个部分,确保设备正常运行。仪器仪表的安装需要准确、稳固地固定在设备上,以便对设备进行监测和控制。控制系统的调试需要对系统进行合理调节和优化,确保系统稳定可靠地工作。而机械设备的施工技术涉及到设备的安装、调试和运行。安装过程中需要严格按照设备安装图纸和要求进行,确保设备安装位置准确、固定牢固。调试阶段需要对设备进行各项功能性和性能性的测试,以确保设备能够正常运行^[3]。运行阶段需要对设备进行监测和维护,及时发现并解决设备运行中的问题,确保设备长期稳定运行。

4.2 机电系统安装调试技术

机电系统的安装调试技术是机电工程安装技术控制中的重要环节。这项技术涉及到对各种机电设备的安装、调试和运行检测等工作。首先,安装调试技术要求施工人员具备丰富的专业知识和操作经验,能够根据设计要求和施工方案准确地进行设备安装。他们需要确保设备被正确地安装在指定的位置,并且保持正确的方向和角度,以保证设备的正常运行和安全使用。其次,在设备调试阶段,施工人员需要仔细检查每个设备的功能和参数,确保它们符合设计要求,并且进行必要的调整和校准,以确保设备能够顺利投入使用。在调试过程中,还需要进行各项功能测试和性能评估,以确保设备的稳定性和可靠性。最后,在运行检测阶段,施工人员需要对设备全面的运行检测,确保设备能够正常工作,并且能够满足工程的使用要求和性能指标。机电系统安装调试技术的掌握对于保证工

程的质量、安全和效率具有重要意义。合理的安装调试技术可以提高工程的施工效率和质量,降低施工风险,保证工程顺利进行。此外,科学合理的安装调试技术还有助于节约资源,提高工程的经济性。

4.3 完善配电箱的安装工作

配电箱作为机电系统中的重要组成部分,承载着电力设备的电源分配和控制功能。在安装过程中,首先需要根据设计要求和布置图纸合理确定配电箱的安装位置和布置方式。施工人员应确保配电箱安装牢固、位置合适,以便维护和运行。其次,在安装配电箱的过程中,需要严格按照相关标准和规范进行操作,确保连接线路正确、接地可靠,并对接线端子进行固定和绝缘处理,以保证电气安全。此外,施工人员还需对配电箱的密封性和防护性进行检查,确保其能够防止灰尘、湿气和其他外界因素对设备的影响。最后,在完成安装工作后,还需要对配电箱进行全面的检查和测试,确保其功能正常、接线无误,以保证机电系统的稳定运行。完善配电箱的安装工作对于机电工程的安装质量和电气安全具有重要意义。合理的安装布置和严格的操作规范可以降低配电箱在使用过程中出现的故障和安全隐患,确保电气设备的安全运行^[4]。此外,配电箱的正确安装还能提高工程的整体效率,减少后期维护和管理的工作量,提升机电系统的可靠性和稳定性。

4.4 提高机电安装施工技术

随着科技的不断发展和工程的日益复杂化,对施工人员的技术水平提出了更高的要求。首先,施工人员需要不断学习和掌握最新的机电安装技术,了解新型设备的安装方法和调试要求,以适应工程的发展需求。其次,需要加强对施工人员的培训和技能提升,提高他们的专业水平和操作能力。通过系统的培训和实践,使施工人员能够熟练掌握各类机电设备的安装、调试和运行维护技术,提高工作效率和质量。另外,还需要加强对施工现场的管理和监督,确保施工作业按照规范和标准进行,避免出现安全事故和施工质量问题。此外,推动机电安装施工技术的创新和应用,积极引进先进的施工工艺和设备,不断提高施工效率和质量水平,为机电工程的顺利进行提供坚实保障。

4.5 对安装工作要总体布置安排

在机电工程安装技术控制中,对安装工作进行总体布置安排是至关重要的一步。这一过程涉及到对施工任务的整体规划和组织安排,旨在确保施工进程的顺利进行、质量的高效完成。首先,进行安装工作的总体布置安排之前,需要进行充分的项目评估和规划。这包括对工程的范围、目标、时间表和资源需求进行全面的分析和评估。了解项目的具体要求和特点,确定施工任务的总体目标和关键节

点,为后续的工作提供清晰的方向和指导。其次,根据项目的要求和实际情况,进行合理的施工区域划分和工作任务安排。考虑到机电工程的复杂性和多样性,需要将工作分解成不同的阶段和部分,并根据工作的性质、先后顺序和依赖关系进行合理的排序和组织。确保各个施工任务之间的协调配合,避免出现资源浪费和工期延误的情况。接着,制定详细的施工方案和操作规程。明确各项工作的具体要求、操作流程和安全措施,为施工人员提供清晰的指导和操作指南。确保施工过程中的每一个环节都能够按照规范和标准进行,减少施工风险和质量问题的发生。同时,加强对施工现场的管理和监督,确保施工作业按照计划进行。建立健全的沟通机制和协作机制,及时发现和解决施工过程中出现的问题和难点,确保施工进度和质量能够得到有效控制。通过科学合理的总体布置安排,可以提高机电工程安装施工的效率和质量,确保工程顺利实施和高质量完成,从而实现项目的预期目标并满足客户的需求。

5 结语

在工业机电工程的实施过程中,技术问题的解决和探讨是至关重要的。通过对技术问题的深入研究和探讨,我们可以更好地了解工程实施中存在的挑战和难点,找到解决问题的有效方法和策略。同时,这也为工程实践提供了重要的理论指导和实践经验,促进了工业机电工程领域的技术进步和发展。然而,工业机电工程安装技术问题的探讨只是一个起点,需要不断地进行深入研究和探索。随着技术的不断发展和工程的日益复杂化,我们将面临更多更复杂的技术挑战和问题。因此,我们需要持续关注工业机电工程领域的最新发展动态,积极探索解决技术问题的创新方法和途径,不断提升自身的专业水平和技术能力,为工程的顺利实施和高质量完成贡献自己的力量。期待在未来的工作中,我们能够不断地开拓创新,共同推动工业机电工程领域的发展。

【参考文献】

- [1]陈宜强. 工业机电设备安装技术与管理策略研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(1): 47-49.
 - [2]张潇君. 工业机电工程安装技术问题及其解决对策[J]. 中国设备工程, 2020(15): 190-192.
 - [3]赵江伟. 机电工程设备安装技术分析[J]. 现代食品, 2019(19): 4-6.
 - [4]顾绍朋. 浅谈机电工程安装施工技术要点[J]. 居舍, 2020(11): 36.
- 作者简介: 贺玉双(1985.1—), 男, 武汉工程大学, 机械设计制造及其自动化, 湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司, 工程管理部部长。

石油化工企业安全生产现状分析及对策研究

胡志轩

克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 石油化工企业作为国民经济的支柱产业, 其安全生产水平直接关系到社会稳定和人民群众的生命财产安全。近年来, 虽然石油化工企业在安全生产方面取得了一些进展, 但仍然存在问题和隐患。文章对石油化工企业安全生产现状进行深入分析, 并在此基础上提出相应对策, 旨在为提升石油化工企业安全生产水平提供参考。

[关键词] 石油化工企业; 安全生产; 安全隐患; 对策分析

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11905

中图分类号: X937

文献标识码: A

Analysis of the Current Situation of Safety Production in Petrochemical Enterprises and Research on Countermeasures

HU Zhixuan

Karamay Sanda New Technology Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: As a pillar industry of the national economy, the safety production level of petrochemical enterprises is directly related to social stability and the safety of people's lives and property. In recent years, although petrochemical enterprises have made some progress in safety production, there are still problems and hidden dangers. This article conducts an in-depth analysis of the safety production status of petrochemical enterprises and proposes corresponding countermeasures, aiming to provide reference for improving the safety production level of petrochemical enterprises.

Keywords: petrochemical enterprises; safety production; safety hazards; countermeasure analysis

引言

随着工业化和城市化的不断推进, 石油化工行业作为国民经济的支柱, 发挥着巨大的经济作用。石油化工企业的安全生产问题一直是备受关注的焦点, 其生产过程中涉及的危险化学品、高温高压设备等特殊性质, 使得一旦发生事故会带来严重后果^[1]。近年来, 尽管我国在安全生产方面取得一些成就, 但石油化工企业仍面临着生产加工物料中的安全隐患、技术存在的安全隐患、管理方面的安全隐患等一系列问题。因此, 对石油化工企业安全生产现状进行深入分析, 并提出相应的对策, 对于提高石油化工企业的安全生产水平, 确保人民群众的生命财产安全具有重要的理论和实践意义。

1 石油化工企业安全管理的重要性

1.1 维护生命财产安全

石油化工企业作为高风险行业, 其生产过程涉及到大量的危险化学品、高温高压设备等特殊性质, 一旦发生安全事故, 可导致严重的人员伤亡和财产损失。安全管理在石油化工企业中至关重要, 直接关系到员工和社会大众的生命安全以及企业财产保护。

1.2 保障社会稳定

石油化工企业的安全事故不仅对企业自身造成影响, 更可波及到周边社区和环境, 严重的安全事故不仅会引起社会的不安定, 还会对周边生态环境造成长期影响, 加强安全管理是维护社会稳定和环境可持续发展的必然要求。

1.3 促进企业可持续发展

安全管理不仅是为规避风险和应对突发事件, 更是为保障企业的可持续发展。通过建立健全的安全管理体系, 企业能提高生产效率, 降低事故发生的概率, 减少生产中断带来的损失, 推动企业稳健发展, 获得更广泛社会认可^[2]。

2 石油化工企业的安全生产现状

2.1 生产加工物料中的安全隐患

在生产过程中, 石油化工企业广泛使用各类危险化学品, 并具有挥发性、腐蚀性、易燃易爆等特性, 一旦失控可引发严重事故。首先, 危险化学品的储存、运输和使用中管理不善可导致泄漏和扩散, 引发火灾、爆炸等事故, 特别大规模生产中, 物料流动频繁, 容器的磨损、老化以及操作失误都成为安全隐患, 要求企业强化危险化学品储存和管理, 加强设备定期检查与维护, 确保其安全运输和使用。其次, 在生产设备中, 如反应釜、蒸馏塔等高压设备的设计和运行存在难度, 一旦操作不当或设备老化, 就可发生泄漏、爆炸等事故, 企业需加强对高温高压设备的监控, 确保其符合安全标准, 提高设备的抗压能力。最后, 部分废物中含有有毒有害物质, 处理不当可对环境和人体造成危害, 石油化工企业需建立完善的废物处理系统, 符合环保标准, 减少对周边环境影响。

2.2 企业安全生产技术存在安全隐患

随着科技的不断进步和石油化工生产工艺的复杂化, 企业在采用新技术的同时也面临着一系列挑战^[3]。首先,

自动化和智能化技术在石油化工生产中广泛应用带来便利,也增加系统复杂性。自动化控制系统故障或漏洞可导致生产过程失控,从而引发事故,过度依赖自动化系统使得人工操作技能相对减弱,一旦系统失效,企业应对事故的能力会受到影响。其次,部分新型材料在生产使用过程中产生未知的副产品或排放物,其毒性和危险性尚不清晰。此外,新工艺运行参数和特性需要企业重新评估风险,确保安全生产的可控性。最后,随着工业互联网、大数据和人工智能技术的发展,企业生产数据和控制系统数字化,使得系统更容易受到网络攻击和恶意操作。

2.3 企业安全生产管理方面的安全隐患

企业安全生产管理主要涉及到管理体制、应急响应等方面,需要企业认真面对和改进。一方面,企业存在管理体制不健全,缺乏科学有效的安全管理体系和规范的管理流程可导致信息传递不畅、责任不明确,事故的隐患得不到及时发现和处理,增加事故发生概率。另一方面,一旦事故发生,及时有效的应急响应是避免事态扩大关键,但部分企业缺乏完善应急预案和紧急处置措施,导致事故处置不当、延误时间,增加了损失。

2.4 重视安全培训,培训效果不佳

首先,安全培训通常需结合实际工作环境,但部分企业培训内容过于理论化,难以与实际工作场景相结合,使得员工难以将培训知识应用到实际操作中,降低培训实效性。其次,采用单一培训方式,如传统的课堂讲解,难以满足不同员工学习需求,特别在石油化工行业,员工涉及到复杂的设备操作和危险化学品处理,需更灵活、多样化的培训方式,例如模拟操作、实地演练等,以更好地培养员工实际操作技能。另外,缺乏明确的培训反馈机制导致企业无法及时了解培训效果,难以进行有效改进。

3 石油化工企业安全生产对策分析

3.1 加强对安全生产认识

由于涉及危险化学品、高温高压设备等潜在风险因素,对安全生产的认识直接关系到员工和企业的整体安全水平^[4]。第一,领导层要强化安全文化建设,将安全理念融入企业发展战略,并制定明确安全政策,通过领导示范和倡导,传达对安全的高度关注,激发全员安全责任感和使命感。第二,通过定期培训和教育活动,提高员工对潜在危险的认知水平,内容应贴近实际工作场景,强调实际操作技能和应急处理能力培养,并利用案例分析、模拟演练等,使员工在真实环境体验安全操作,加深对危险因素认识。第三,建立畅通的信息传递机制,确保安全信息能够迅速、准确地传达到每个员工,鼓励员工提出安全隐患和建议,形成安全沟通闭环,使每个员工都能积极参与安全管理,发挥其在安全方面的监督作用。第四,利用现代科技手段,如移动应用、虚拟现实等,加强安全生产认识传播,通过互动性强培训工具,提高培训的趣味性和吸收效

果,使员工更主动地参与学习。第五,建立健全的奖惩机制,对于安全表现良好的员工进行表彰和奖励,同时对违规行为进行惩戒,形成明确的激励与约束机制,提高员工安全意识,推动整个企业安全文化的建设。总体而言,加强对安全生产认识是确保石油化工企业安全运营的基础,需要从领导层到基层员工形成全员共识,通过培训、沟通、科技手段和奖惩机制等多方面手段,提高员工对潜在危险的认知水平,形成安全生产的良好氛围。

3.2 保证企业安全生产设备质量

高温高压设备和复杂的工艺流程直接关系到生产安全,因此设备质量和可靠性是确保企业持续稳定运行的基础^[5]。一是建立设备采购和审核机制。采购设备应对供应商进行全面评估,包括技术实力、生产能力、质量管理体系,选择有资质、信誉好的供应商,保证所采购设备质量达到标准要求。二是设备交付后,通过专业技术团队进行验收和检测,确保设备的各项性能指标符合设计和标准要求,对于关键设备,进行第三方权威机构检测,以获得更加客观和独立评估。三是建立设备维护和监测体系。定期进行设备维护和保养,利用先进的监测技术,对设备运行状态进行实时监测,及时发现潜在问题并进行预防性维护,降低设备故障和事故发生概率。四是科学规划和管理。对老化和不符合安全标准设备及时淘汰,采用新的、符合最新技术标准设备进行替换,设备保持较高技术水平,提高生产线安全和稳定。五是建立健全设备事故应急处理机制。企业需建立快速、有效应急处理体系,对设备事故进行及时处理和整改,最大程度地减小事故带来损失。总之,通过建立完善的采购、验收、维护和应急处理机制,企业可有效提高设备质量和可靠性,从而降低生产过程中潜在的安全风险。

3.3 保证资金充足投入

充足的资金投入不仅关系到设备更新和维护,还涉及到培训、技术创新、安全管理体系建设等多方面,最终影响企业生产安全水平。首先,充足的资金投入可以保障设备及时替换、维修和升级,降低设备故障和事故的风险,保障生产线稳定性和安全性。其次,企业需要投入资金进行定期的员工培训,提高员工的安全意识和操作技能。同时,通过资金投入建设健全的安全管理体系,包括安全规章制度的制定、应急预案的编制等,形成企业安全文化。另外,通过投入资金进行科研和技术创新,引入先进安全生产技术,提高生产过程自动化和智能化水平,降低潜在的安全风险,并引进先进监测设备和系统,提高对生产的实时监控能力。再次,建立应急响应体系和储备足够的应急资金,可在事故发生时迅速做出反应,采取有效措施进行事故处理,减小损失。最后,企业要进行长期规划,确保资金投入可持续性,通过制定合理的财务预算,分配资金用于各个方面安全投入,确保在短期和长期内都能够维

持资金充足。综上,通过对设备、培训、技术创新、安全管理等方面进行充足的资金投入,企业可降低潜在风险,提高安全生产水平,实现可持续发展。

3.4 明确化工企业安全生产责任

在石油化工行业,明确责任是保障安全生产的基础。首先,建立健全责任体系,确保各级管理人员和工作人员对安全生产负有明确的责任。领导层要明确自己在安全管理中的领导责任,积极倡导并贯彻安全文化;中层管理人员要承担起组织、协调和监督的责任,确保各个环节都符合安全标准;基层员工要对自己的操作和行为负责,认真执行各项安全规程。其次,建立安全管理制度和规章制度,规定各级责任人在安全管理中的职责和义务,包括对各类事故和隐患报告和处理程序、安全培训开展、安全演练组织等,明确制度,使责任人更加清晰地了解在安全管理中承担责任,提高履行效率。另外,定期安全责任考核机制,对各级责任人的安全管理业绩进行评估,通过考核,发现责任人在安全管理不足之处,及时进行改进和提升,形成压力和激励,推动责任人主动地履行安全生产责任。再次,鼓励员工参与安全管理,建立员工安全委员会等机制,使员工在安全管理中有更大的参与度和发言权,通过激发员工安全责任感,形成全员共同参与、共同维护安全生产的氛围。最后,建立健全安全沟通渠道,确保信息传递的畅通。各级责任人之间要建立定期的安全例会,及时沟通安全信息和经验教训,建立员工与管理层间的畅通沟通渠道,使员工能够及时反馈安全问题,形成企业内外部的联动机制。简而言之,通过建立健全责任体系、制度、考核机制和沟通渠道,企业能够形成完善的安全生产管理体系,提高事故预防和应急处理的效率,确保生产过程的安全稳定。

3.5 安全事故应急预案制定

预先制定应急预案可以最大程度地减小安全事故造成的损失,保障人员安全和企业财产。首先,企业需要全面了解潜在安全风险和可能发生的事故类型,对于石油化工企业而言,可面临火灾、泄漏、爆炸等多种安全事故,制定应急预案前,企业须对潜在风险有清晰认知,确保应急预案全面性和实用性。其次,应急预案制定需要团队合作,涉及到不同部门和职能的协同。建立应急管理团队,包括安全专家、技术人员、应急救援人员等,深入了解企

业生产过程,明确各部门的职责和协作流程,确保应急预案的制定符合实际操作需求。同时,考虑各种场景和情况,确保措施全面性和灵活性,包括人员疏散、急救、设备封堵、污染控制等多方面策略,并要根据不同级别事故制定相应的紧急处理方案,确保在各种情况下都能够迅速行动。再次,定期对应急预案进行演练和评估。通过模拟实际情况,测试应急预案可行性和有效性,发现问题并及时进行修正和优化,演练不仅有利于提高员工的应急反应能力,更有助于发现和解决应急预案中存在不足之处。最后,随着企业生产工艺、设备和规模的变化,应急预案需要及时更新以保持实用性,应根据实际经验和最新安全技术知识对应急预案进行不断改进,提高其适应性和针对性。通过全面了解潜在风险、团队合作、全面考虑各种情景、定期演练和更新预案,可提高企业应对紧急情况,最大限度地减小事故带来的影响。

4 结束语

石油化工企业安全生产需要企业从多个方面入手,全面提升安全管理水平。加强对安全生产的认识、保证设备质量、充足资金投入、明确责任制度、制定应急预案、营造安全文化氛围等都是至关重要的对策。只有通过全方面的努力,才能有效降低事故发生的概率,确保石油化工企业的安全生产达到更高水平,并推动石油化工行业安全生产水平的提升。

【参考文献】

- [1]汪谷银,陆鸿振.石油化工企业安全生产问题及对策分析[J]. 中国石油和化工标准与质量,2023,43(21):23-25.
 - [2]陈宏伟,陈旭.石油化工企业安全生产问题与优化对策分析[J]. 现代工业经济和信息化,2023,13(4):301-303.
 - [3]李涛,李兢.石油化工企业安全生产技术现状与对策研究[J]. 石化技术,2023,30(3):200-202.
 - [4]吴倩,白素丽,兰文兰.石油化工企业安全生产影响因素及其对策分析[J]. 清洗世界,2022,38(4):58-60.
 - [5]杜少波.石油化工企业安全生产影响因素及其对策分析[J]. 中国石油和化工标准与质量,2021,41(18):61-62.
- 作者简介:胡志轩(1997.6—),毕业院校:新疆轻工职业技术学院,所学专业:数控技术,当前就职单位名称:克拉玛依市三达新技术股份有限公司,职务:技术员。

谈煤矿开采中地质构造的影响及应对措施

卢肖

河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿, 河南 永城 476600

[摘要] 煤矿开采是煤炭资源利用的重要方式, 但受地质构造的影响较大。地质构造对煤矿开采的影响需要认真研究和有效应对, 以确保煤矿开采的安全和高效进行。文中深入分析煤矿开采中地质构造的影响机制, 探讨地质构造对煤矿开采的具体表现, 总结应对地质构造影响的有效措施, 以期为煤矿开采的安全高效进行提供理论支持和实践指导, 为煤炭资源的科学开发和利用贡献力量。

[关键词] 煤矿开采; 地质构造; 影响; 应对措施

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11854

中图分类号: TD163.1

文献标识码: A

Discussion on the Impact of Geological Structures in Coal Mining and Corresponding Measures

LU Xiao

Cheji Coal Mine of He'nan Longyu Energy Co., Ltd., Yongcheng, He'nan, 476600, China

Abstract: Coal mining is an important way of utilizing coal resources, but it is greatly influenced by geological structures. The impact of geological structures on coal mining needs to be carefully studied and effectively addressed to ensure the safety and efficiency of coal mining. The article deeply analyzes the impact mechanism of geological structures in coal mining, explores the specific manifestations of geological structures on coal mining, summarizes effective measures to deal with the impact of geological structures, in order to provide theoretical support and practical guidance for the safe and efficient development of coal mining, and contribute to the scientific development and utilization of coal resources.

Keywords: coal mining; geological structure; impact; response measures

引言

煤矿开采是煤炭资源开发利用的重要方式, 对于维护能源安全、促进经济发展和改善人民生活水平具有重要意义^[1]。然而, 煤矿开采所面临的地质构造问题严重影响着其安全高效开展。地质构造包括地层、断裂、褶皱等地质现象, 其不规则的空间分布和变化特性对煤矿开采过程中的煤层分布、稳定性和地表形态等方面产生着重要影响。因此, 研究煤矿开采中地质构造的影响及应对措施具有重要意义。

质构造对煤矿开采的影响需要认真研究和有效应对, 以确保煤矿开采的安全和高效进行, 了解地质构造对煤矿开采的影响机制, 有助于提高煤矿勘探和开采的科学性和准确性, 降低开采风险, 保障矿井的安全生产。此外, 加强对地质构造影响的研究还能为相关领域的科学研究提供参考和支撑, 推动地质工程技术的创新和进步, 为国家能源安全和经济社会可持续发展做出贡献。

1 煤矿地质工作的特性

煤矿地质工作是指在煤矿勘探、开采和生产过程中对地质条件进行研究、分析和监测的工作。首先, 煤矿地质工作具有复杂性。煤矿地质条件受地质构造、地层特征、煤层性质等多种因素影响, 而因素之间相互作用复杂, 使得煤矿地质工作难度较大。其次, 煤矿地质工作具有多样

性。不同地区、不同煤矿的地质条件存在较大差异, 有些煤矿地质条件比较简单, 而有些则十分复杂, 因此需要根据具体情况采取不同的地质工作方法和技术手段。再次, 煤矿地质工作需要综合应用多种学科知识。煤矿地质工作涉及地质学、地球物理学、地球化学等多个学科领域, 需要综合运用各种地质勘探技术和方法进行研究和分析。最后, 煤矿地质工作具有前瞻性。煤炭资源是能源资源的重要组成部分, 煤矿地质工作直接关系到煤矿的开采效率、资源储量、安全生产等方面, 对于保障国家能源安全、促进经济发展具有重要意义。

2 地质构造对煤矿开采的影响表现

2.1 煤层厚度和煤炭质量受限

首先, 地质构造的复杂性和多样性导致煤层在地下分布受到制约, 呈现出不规则的形态, 使得煤层的厚度存在较大的差异, 有的地方煤层较薄, 有的地方则相对较厚, 形成地质构造对煤层厚度的明显限制^[2]。其次, 地质构造的活动可能导致煤层中的夹矸、夹泥等杂质的混入, 使得煤炭的质量降低。同时, 地质构造影响引起煤层的断裂和变形, 导致煤层内部产生裂隙, 煤体破碎, 影响煤炭的整体质量, 导致了煤炭质量参差不齐, 从而对煤矿开采和后续利用产生了重要的经济和技术挑战。最后, 煤层较薄的地区需要采用更为复杂、耗时、耗能的采煤方法, 增加了

开采的难度和成本,质量不稳定的煤炭需要通过更为精密的分选工艺进行处理,增加了后续处理的复杂性和投资,不仅对煤矿企业的经济效益构成直接威胁,也对煤炭资源的综合利用和环境保护提出更高要求。

2.2 煤层变形和破坏严重

地质构造的复杂性和多样性使得煤层在地下形成了不规则的结构,包括褶皱、断裂、隆起等地质构造特征,会导致煤层变形和破坏现象,给煤矿开采带来了一系列问题^[3]。第一,地壳运动使得地下岩层发生位移和变形,进而影响到煤层的稳定性,断裂带和褶皱地带,煤层受到强烈的挤压和拉伸,导致煤层发生断裂、折叠和错动等现象,严重影响了煤层的连续性和完整性。第二,煤层受到地质构造活动的影响,产生冒顶、塌方、龙门架丢失等现象,使得矿井的顶板发生塌陷或垮塌,严重威胁到矿井的安全和稳定,也会导致煤层内部的裂隙增多,煤体破碎,进而影响煤炭的采集和利用。第三,煤层的变形和破坏加大采煤的难度和风险,增加了矿井的开采成本和投入,导致矿井的安全事故,严重威胁到矿工的生命安全和财产安全。同时,影响煤矿生产效率和经济效益,限制煤矿发展和利用。

2.3 煤矿开采难度大

地质构造的复杂性和多样性使得煤矿开采面临诸多挑战和困难,直接影响煤矿的开采效率、安全性以及经济效益。首先,煤层空间分布不规则。煤矿地质条件受地层构造、断裂走向、褶皱规模等因素的影响,使得煤层的厚度、倾角、产状等存在较大的变化,形成了煤层的扭曲和错动,增加了煤矿勘探和开采的难度。其次,影响煤层的变形和破坏。地下岩层的运动和变形使得煤层受到压力和应力的作用,容易产生断裂、折叠、龙门架丢失等问题,增加采煤的风险和难度。此外,地下水、地下气体等地质灾害随时发生,给煤矿的安全生产带来了严重威胁,特别是高地应力和复杂地质条件下,矿井的顶板和煤层易发生冒顶、塌方等事故,对矿工的生命安全构成了严重威胁。最后,地下岩层的结构和性质随时可能发生变化,需要采取及时有效的监测和预警措施,增加煤矿管理和运营的复杂性,也增加煤矿投资者和经营者风险。

2.4 环境风险增加

环境风险涉及到生态系统的破坏、水资源污染、土地沉降等问题,对周边环境产生负面影响。其一,地质构造的复杂性和多样性导致煤矿区域地形的不规则变化,导致土地沉陷、地面裂缝等现象,影响到矿区周边的地表形态,进而影响到当地的土地利用和生态环境。其二,地质构造的变化可能导致地下水系统的变化,使得含有有害物质的地下水被释放到地表水体,进而引起水质恶化,采煤过程中产生的废水、废渣等也可能含有有害物质,加剧了对水资源的污染风险。其三,采煤活动可能导致大量土壤被扰动,地表植被被清除,使得原本相对稳定的生态系统受到

破坏,对当地的生态平衡和植被恢复形成挑战。其四,地质构造的活动会引发地质灾害,如滑坡、泥石流等,对矿区及其周边环境带来巨大风险,特别是地势较陡峭地区,地质构造不稳定性增加地质灾害发生可能性,对环境造成长期不可逆转的影响。

3 应对地质构造给煤矿开采带来的影响

3.1 采用合理的采煤方法

第一,对地质构造不规则性和多样性,应选择适合的采煤方法,以最大程度地减少对煤矿开采的影响,如煤层倾斜较大的地区,采用斜井开采或者斜坡开采等方法,利用地形自然倾斜,减少对地质构造的影响;而在煤层厚度较薄的地区,则采用综采工艺或者细分块采矿等技术,提高采煤的效率和安全性,并结合地质勘探和预测结果,精准选择采煤方法,以最大程度地降低地质构造带来的风险和挑战。第二,根据地质构造特点,合理设计矿井布局和采煤工艺。通过科学合理的矿井布局,最大限度地利用煤层资源,减少地质构造对矿井的影响,地质构造活动频繁的地区,采取错层开采或者局部留柱等方式,保证矿井的安全和稳定;而地质构造影响较小地区,则采取大采高、大断面的采煤工艺,提高采煤的效率和产量,并结合现代信息技术,实施智能化、自动化的采煤系统,提高生产效率和安全性,降低对地质构造的依赖性^[4]。第三,加强对地质构造的监测和预警,及时发现地质构造的变化和煤层的变形趋势,以便及时调整采煤方案和采取支护措施。通过建立完善的地质监测系统,实时监测地下岩层的变化情况,预测地质灾害的发生可能性,为煤矿开采提供科学依据和技术支持。第四,加强与地质灾害防治部门的沟通与合作,共同制定应对地质灾害的应急预案和应对措施,最大限度地降低地质构造对煤矿开采的影响。

3.2 加强地质勘探和监测

加强地质勘探和监测是有效应对地质构造给煤矿开采的重要措施。首先,地质勘探是了解矿区地质情况、确定煤层分布和地质构造特征的基础,通过对矿区地质条件的系统调查和分析,可为煤方案的制定提供科学依据。地质勘探的内容包括地质地貌、地层、断裂构造、煤层倾角和产状等方面的调查,通过地球物理勘探、钻孔取样、地质测量等技术手段,获取准确、全面的地质信息,为后续的矿井布局、采煤方法选择提供重要支持。其次,加强地质监测可以实时监测地下岩层的运动和变形情况,预测地质灾害的发生可能性,为煤矿开采提供重要的技术支持和安全保障。地质监测的内容包括地下水位、地表沉降、地震活动、煤层变形等方面的监测,通过布设地下水位监测井、地表变形监测点、地震监测仪器等设备,实时收集地质数据,及时发现地质构造的变化趋势和煤层的变形情况,为采煤方案的调整和采取支护措施提供科学依据。最后,加强地质勘探和监测还可以提高煤矿的资源利用率和生

产效率,减少采煤过程中的安全事故和环境污染,为煤矿的可持续发展奠定坚实基础。通过全面、深入的地质勘探和持续的地质监测,更好地了解矿区地质条件的变化和演化规律,为采煤方案的优化和调整提供科学依据,降低采煤过程中的风险和挑战,提高煤矿的开采效率和经济效益。

3.3 强化煤矿安全管理

第一,地质构造的不规则性和多样性增加煤矿开采面临的安全风险,因此,须建立健全的煤矿安全管理体系,明确责任、规范作业程序、建立完善的安全标准和规范,并加强对矿工的安全培训,使其具备应对地质构造变化的能力。安全管理体系建立需要综合考虑地质构造、煤层条件、采煤方法等多方面因素,以最大限度地降低煤矿开采中可能发生的事故风险。第二,强化煤矿安全管理要注重技术创新和应用,采用现代化的技术手段提高煤矿的安全性,使用高精度的地质勘探技术、先进的采煤设备以及智能化的监测系统,可以实时获取地质构造和煤层的相关信息,为安全管理提供准确的数据支持。同时,引入人工智能、大数据分析等先进技术,可预测地质构造可能带来的潜在风险,使安全管理更加科学、精准。第三,加强事故应急预案和演练,提高煤矿应对地质构造变化的应急响应能力。制定详细的应急预案,明确各种地质灾害的防范和处理措施,进行定期演练和模拟演练,提高矿工的应急处理意识和技能,确保在紧急情况下能够迅速、有效地采取措施,最大程度地减少事故损失。第四,加强监管和审查,确保煤矿安全管理制度的执行。政府相关部门应当加强对煤矿的监管力度,对煤矿的安全管理制度进行定期检查和评估,确保其符合法规标准,并建立信息共享机制,促进煤矿企业之间的经验交流,共同提高煤矿安全管理水平。综上,强化煤矿安全管理是应对地质构造给煤矿开采带来影响的必要举措,通过建立健全的安全管理体系、引入先进的技术手段、强化应急预案和演练,以及加强监管和审查,有效提高煤矿开采的安全性,降低地质构造对矿山安全的潜在威胁。

3.4 加强环境保护和治理

其一,对于煤矿开采过程中引发的土地沉陷、植被破坏、水资源污染等环境问题,采取一系列措施来减缓和修复,如通过科学规划和实施土地复垦计划,有效恢复煤矿区域的生态系统,降低地质构造对土地的负面影响;引入植被恢复和保护项目,促进植被的再生和生态系统的恢复,

有助于减缓环境变化带来的影响

其二,通过环保措施得以降低。建立高效的水资源管理系统,对采煤过程中产生的废水进行合理处理,采用先进的水处理技术,减少有害物质的排放,加强对地下水和地表水的监测,及时发现水资源污染的迹象,采取相应的防治措施,确保水质符合环境保护标准^[5]。其三,对煤矿开采过程中产生的固体废弃物和尾矿进行合理处理和利用,以降低对周边环境的不良影响。推动循环经济理念,通过废弃物资源化利用,减少环境污染和土地占用。开展尾矿库治理工作,采用安全稳定的尾矿处理技术,减缓地质构造对尾矿库稳定性的潜在威胁。其四,强化环境监测体系,定期对矿区周边的大气、水质、土壤等环境进行监测,及时发现和解决环境问题。建立环境风险评估机制,对煤矿开采对周边环境可能带来的潜在影响进行科学评估,制定相应的环保措施和应对计划,以最大程度地降低地质构造对环境的负面影响。总之,通过科学合理的土地复垦、水资源管理、废弃物处理等措施,可有效降低地质构造对环境的不利影响,实现煤矿开采与环境可持续协同发展。

4 结束语

地质构造对煤矿开采具有重要影响,需要采取有效措施加以应对。通过合理的采煤方法、加强地质勘探和监测、强化安全管理以及加强环境保护和治理等措施,可有效应对地质构造对煤矿开采带来的影响,保障煤矿安全生产和资源利用。

【参考文献】

- [1]刘宁.地质构造在煤矿开采中的影响探讨[J].能源与节能,2023(12):181-183.
- [2]刘桂莲.地质构造在煤矿开采中的重要性探讨[J].西部探矿工程,2023,35(6):143-145.
- [3]孔艳婷,康宏焱,郭耀昇.煤矿井下地质构造对煤矿开采的影响[J].内蒙古煤炭经济,2023(6):174-177.
- [4]兰建全.煤矿开采中地质构造的影响分析及措施[J].内蒙古煤炭经济,2022(16):187-189.
- [5]王木胜.煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的应用[J].冶金管理,2021(23):94-95.

作者简介:卢肖(1992.10—),毕业院校:河南理工大学万方科技学院,所学专业:地质工程,当前就职单位:河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿,职务:技术员,职称级别:助理工程师。

煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的实践探讨

郭凯璇 李磊

陕西彬长孟村矿业有限公司, 陕西 咸阳 713600

[摘要] 煤矿作为重要的能源资源供应地, 在现代工业生产中扮演着至关重要的角色。然而, 随着煤矿深度开采和生产规模的不断扩大, 安全生产问题逐渐凸显出来, 成为制约煤矿可持续发展的重要因素之一。在煤矿生产中, 机电设备的安全稳定运行直接关系到生产效率和矿工的安全。因此, 建立健全的机电技术管理制度, 提升机电设备管理水平, 成为煤矿安全生产的当务之急。文中探讨煤矿机电技术管理在安全生产中的重要作用, 分析当前存在的问题, 并提出相应的解决策略和优化措施。

[关键词] 煤矿机电设备; 机电技术管理; 煤矿安全生产

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11902

中图分类号: TD6

文献标识码: A

Practice and Exploration on Coal Mine Mechanical and Electrical Technology Management in Coal Mine Safety Production

GUO Kaixuan, LI Lei

Shaanxi Binchang Mengcun Mining Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713600, China

Abstract: As an important source of energy resources, coal mines play a crucial role in modern industrial production. However, with the deepening of coal mining and the continuous expansion of production scale, safety production issues have gradually become prominent and become one of the important factors restricting the sustainable development of coal mines. In coal mine production, the safe and stable operation of mechanical and electrical equipment directly affects production efficiency and the safety of miners. Therefore, establishing a sound mechanical and electrical technology management system and improving the level of mechanical and electrical equipment management have become the urgent task of coal mine safety production. This article explores the important role of coal mine mechanical and electrical technology management in safety production, analyzes the current problems, and proposes corresponding solutions and optimization measures.

Keywords: coal mine electromechanical equipment; mechanical and electrical technology management; coal mine safety production

引言

由于煤矿地下作业环境复杂、地质条件恶劣以及机电设备运行负荷大等因素的影响, 煤矿安全生产面临着诸多挑战和压力。机电设备作为煤矿生产的核心装备, 其安全稳定运行直接关系到煤矿生产的正常进行和矿工的生命财产安全。一些煤矿存在着机电设备管理不规范、维护不到位、技术水平不高等问题, 导致诸多安全事故和生产事故的发生, 给煤矿生产带来了严重的损失。因此, 加强对煤矿机电技术管理的重视和改进, 成为了当前煤矿安全生产亟需解决的关键问题之一。

1 煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的作用

1.1 有利于提升煤矿生产效率

随着科技的不断进步和应用, 机电设备在煤矿生产中的作用日益凸显。通过科学合理的机电技术管理, 可以实现生产流程的优化和自动化, 提高了生产效率。例如, 通过对各种机电设备的合理配置和运行参数的优化调整, 可以更有效地协调生产过程, 减少生产中的浪费和停工时间。此外, 及时的设备维护和故障排除也是提升生产效率的关键因素之一, 通过建立健全的维护计划和保养制度, 可以减少设备因故障停机造成的生产损失, 保障生产的连续性和稳定性。

1.2 增加机电设备使用寿命

煤矿机电设备作为生产的重要支撑, 其使用寿命的增加对于煤矿安全生产至关重要。通过有效的机电技术管理, 可以显著延长机电设备的使用寿命, 从而提高设备的利用率, 降低了煤矿生产成本, 同时也减少了因设备故障而导致的停工时间, 保障了生产的持续性。定期的维护保养可以及时发现和修复设备的隐患和问题, 防止小故障演变成大故障, 从而保护设备的正常运行状态, 延长其使用寿命。例如, 定期更换易损件、润滑部件, 清洗设备表面和内部等措施, 都能有效减少设备的磨损程度, 延缓设备老化速度。培训操作人员, 使其熟练掌握设备的正确使用方法和操作技巧, 避免因误操作而导致设备损坏^[1]。严格执行设备使用规程和操作规范, 杜绝超负荷运行、频繁启停等不良操作习惯, 有助于减少设备的机械磨损, 延长设备的使用寿命。实时监测设备运行状态和性能参数, 及时发现设备的异常情况并进行故障诊断和预测, 可以采取相应的措施进行修复和调整, 避免因故障而造成设备进一步损坏, 从而延长设备的使用寿命。

1.3 保证煤矿开采的安全性

在煤矿开采过程中, 安全是首要考虑的因素, 任何安

全隐患都可能导致事故的发生,给矿工的生命和财产造成严重损失。因此,通过有效的机电技术管理措施,可以全面提升煤矿开采的安全性,确保生产过程的稳定、安全和可持续进行。建立健全的安全管理制度是确保煤矿开采安全的基础,包括制定并严格执行各项安全规章制度、安全操作规程,确保矿工严格遵守操作规程和安全流程,提高他们的安全意识和安全素养,从而有效地预防和减少安全事故的发生。加强机电设备的安全监测和管理是确保煤矿开采安全的重要手段,通过实时监测和评估机电设备的运行状态和性能参数,及时发现设备的异常情况并采取相应的措施进行修复和调整,以防止因设备故障引发的安全事故。

2 煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的问题

2.1 安全管理要求不明确

在煤矿安全生产的过程中,缺乏明确、具体的安全管理标准和要求,导致管理实践缺乏统一性和规范性。由于安全管理要求不明确,主要存在以下几个方面的问题:首先,缺乏明确的安全管理标准和规范,使得煤矿企业难以确定何为安全生产的具体标准和要求,容易导致各部门、各岗位之间对安全管理存在理解偏差和执行不一致的情况^[2]。其次,安全管理要求不明确可能导致煤矿企业在制定安全管理制度和操作规程时存在模糊性和不完善性,难以覆盖到所有潜在的安全隐患和风险,从而增加了事故发生的可能性。此外,由于安全管理要求不明确,可能导致煤矿企业在安全培训和教育方面存在不足,无法有效提升员工的安全意识和安全技能,增加了事故发生的风险。最后,缺乏明确的安全管理要求也会给监管部门的监督和检查带来困难,难以对煤矿企业的安全生产工作进行科学评估和有效监督,可能导致安全管理工作的漏洞被忽视,安全隐患得不到及时发现和处理。因此,安全管理要求不明确是煤矿机电技术管理中一个亟待解决的问题,需要通过明确、完善相关的安全管理标准和要求,建立科学合理的安全管理体系,从而有效提升煤矿安全生产水平,保障矿工的生命财产安全。

2.2 缺乏有效的机电技术管理制度

煤矿企业缺乏完善的管理体系和制度,无法对机电技术进行有效的规范和管理。缺乏有效的机电技术管理制度会导致煤矿企业在机电设备的选购、安装、使用和维护等方面缺乏明确的规范和标准,容易导致设备的不当选择、错误安装和不合理使用,增加了事故发生的风险。由于缺乏有效的机电技术管理制度,煤矿企业在设备维护保养、故障排除等方面可能存在管理混乱和不规范现象,无法有效保障机电设备的正常运行,增加了生产事故的发生可能性^[3]。缺乏有效的机电技术管理制度也会影响到煤矿企业对机电技术人员的培训和管理,无法建立健全的人才培养体系和技术交流平台,导致技术人员的专业素养和技能水平无法得到有效提升,影响了机电技术管理的有效性和效率。缺乏有效的机电技术管理制度还会给煤矿企业的监督和管理带来困难,难以对机电技术管理工作进行科学评估和有效监督,可能导致管理工作的盲目性和被动性,影响

了煤矿安全生产的整体水平和效果。

2.3 煤矿从业人员专业素质不足

在煤矿安全生产中,煤矿工人在技术知识、操作技能、安全意识等方面存在缺乏或不足的情况。缺乏足够的专业知识和技能,煤矿从业人员可能无法正确、熟练地操作和维护机电设备,导致设备的错误使用和维护不当,增加了事故发生的风险。煤矿从业人员的安全意识可能不够强烈,无法充分认识到安全生产的重要性,对安全操作规程和流程的执行可能存在疏漏或忽视,增加了事故发生的可能性。煤矿从业人员可能缺乏应急处理和自救互救的技能,当事故发生时可能无法迅速有效地采取应对措施,导致事故的扩大和损失的加剧。缺乏高素质的技术人才,难以应对日益复杂和多样化的生产需求,影响了企业的竞争力和可持续发展能力。

2.4 各项机电设备维护措施不规范

在煤矿中,各项机电设备的维护工作存在着缺乏规范性、不合理性或不科学性的情况。一些设备可能因为维护不及时而导致设备老化加快或者故障率增加,而另一些设备则可能因为过度维护而增加了不必要的维护成本,影响了生产效率。维护人员忽略某些重要的维护步骤或者操作不当,导致设备在维护过程中受损或者出现隐患,增加了事故发生的风险。使用了低质量的维护零部件或者不合适的润滑油等情况,使得设备的维护质量无法得到保证,影响了设备的使用寿命和安全性。

3 煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的运用策略

3.1 建立科学合理的安全管理制度

建立科学合理的安全管理制度是确保煤矿安全生产的基础和关键。煤矿企业应当建立健全的安全管理组织架构,明确各级管理人员的安全责任和职责分工,确保每个人都清楚自己在安全管理中的责任和义务。同时,制定详细的安全操作规程和应急预案,确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对,最大限度地减少损失。煤矿企业应当加强对安全生产的前期预防工作,包括对潜在安全隐患的排查和整改、对矿工的安全教育培训、对机电设备的定期检查维护等,以预防事故的发生。同时,建立健全的事故报告和调查制度,对事故进行深入分析和总结,及时纠正存在的问题,避免类似事故再次发生。煤矿企业应当建立健全的安全管理评估体系,定期对安全管理工作进行评估和检查,发现问题及时进行整改和改进。同时,引进先进的安全管理理念和技术手段,不断提升安全管理水平和效率,确保安全管理制度的科学性和适应性。

3.2 建立健全各项煤矿机电技术管理制度

建立健全各项煤矿机电技术管理制度是确保煤矿安全生产和设备运行稳定的关键举措。在选购机电设备时,应根据煤矿生产的实际需求和安全标准,制定明确的选购标准和程序,确保选购的设备符合安全、稳定、高效的要求。对于设备的审批和验收也应建立规范的程序,严格按照技术要求进行审批和验收,确保设备的质量和性能达标。

制定详细的维护计划和保养流程,明确维护人员的责任和操作规范,确保设备的日常维护工作得到及时、有效地执行。同时,建立设备运行记录和维护记录,对设备的运行情况和维护情况进行跟踪和管理,及时发现和解决问题,确保设备的安全稳定运行。定期评估设备的技术状况和性能表现,及时进行设备更新和更新,以适应煤矿生产的需求变化和技术进步,提高设备的生产效率和安全性。

3.3 提升煤矿机电技术管理人员的专业素养和技能

提升煤矿机电技术管理人员的专业素养和技能是确保煤矿安全生产和设备运行稳定的重要举措。①需要加强对机电技术管理人员的培训和教育。通过开展各类培训课程、讲座和研讨会,提供机电技术管理的最新知识和技术,帮助管理人员了解行业发展趋势、技术更新换代等信息,不断提升其专业素养和技能水平。②需要建立健全的职业发展和晋升机制。为机电技术管理人员制定清晰的职业发展路径和晋升条件,通过评定考核、技能竞赛等方式,激励他们不断学习和提高,促进其专业素养和技能的全面提升。③还需要加强对机电技术管理人员的日常管理和指导。通过建立健全的管理体系和制度,明确管理人员的职责和权利,加强对其工作的监督和指导,帮助他们更好地开展工作,提高工作效率和质量。④还可以通过组织技术交流和经验分享活动,营造良好的学习氛围和团队合作氛围,促进机电技术管理人员之间的相互学习和成长,共同提升整个团队的专业素养和技能水平。

3.4 重视机电设备的故障诊断和维修管理

机电设备在煤矿生产中扮演着重要的角色,但由于长时间高强度运转和环境恶劣等因素,设备故障时有发生。因此,及时有效地诊断和维修设备故障,对于保障生产正常进行、减少生产停工时间、降低生产成本至关重要。煤矿应建立健全的故障诊断体系,包括设备监测系统、故障检测工具和设备巡检机制等。通过定期的设备检查、故障预警和异常信号监测,及时发现设备潜在的故障迹象,减少设备突发故障对生产造成的影响。建立规范的维修管理流程,包括设备报修、故障排查、维修作业、验收等环节。确保维修人员具备足够的专业技能和维修经验,能够迅速准确地诊断故障原因,并采取有效的维修措施,尽快将设备恢复到正常运行状态。除了及时修复设备故障外,还应采取预防性维护措施,延长设备的使用寿命,降低故障率。通过定期的设备检修、润滑、清洁、调试等工作,及时更换老化部件和消耗品,保持设备的良好状态,降低故障发生的可能性。记录设备的维修历史和故障情况,分析故障发生的原因和规律,及时总结经验教训,制定相应的改进措施,提高设备的可靠性和稳定性。

3.5 提升煤矿机电技术管理水平

提升煤矿机电技术管理水平是确保煤矿安全生产和设备运行稳定的关键举措。组织各类培训课程、技术交流会议和实践操作,提升管理人员的专业知识和技能水平,使其能够熟练掌握先进的机电技术管理理论和方法,具备解决实际问题的能力。制定和完善机电技术管理制度和规

范,明确各项管理工作的责任和流程,确保管理工作有序进行。引进先进的设备监控系统、数据分析软件和智能化管理平台等技术手段,实现对机电设备运行状态的实时监测和分析,及时发现和解决存在的问题,提高管理工作的效率和精度。鼓励和支持科研机构和企业开展机电技术的研究和开发工作,推动技术成果的转化和应用,不断提升煤矿机电技术的水平和竞争力。建立健全的管理考核和评价体系,对机电技术管理工作进行定期检查和评估,发现问题及时整改,不断完善管理工作,提升管理水平。

3.6 实施严格且全面的机电管理制度

实施严格且全面的机电管理制度是确保煤矿安全生产和设备运行稳定的重要保障措施。在煤矿企业内部,应明确机电管理部门的职责和权责分工,建立健全的机电管理组织架构,确保管理工作的高效运行和协调配合。此外,应建立机电管理委员会或者机电安全委员会,加强对机电管理工作的领导和协调。制定各项机电管理制度和规范,明确设备的选购、安装、使用、维护、更新和报废等环节的要求和流程,确保机电设备的安全、稳定运行。组织各类培训活动、技术交流会议等形式,提升管理人员的专业水平和技能,使其能够熟练掌握机电设备管理的理论知识和实践技能,提高管理工作的科学性和专业性。引入先进的设备监测技术和数据分析手段,实现对机电设备运行状态的实时监测和分析,及时发现设备的异常情况和潜在故障隐患,采取预防性措施,降低事故发生的风险。

4 结束语

在煤矿安全生产中,实施严格且全面的机电管理制度是确保生产安全、提高生产效率的关键措施。建立健全的管理制度,明确责任,规范流程,加强培训,提升技能,以及引进先进的技术手段,煤矿可以更有效地管理和维护机电设备,及时发现和解决问题,保障生产的安全和稳定。同时,严格执行机电管理制度也能够帮助煤矿更好地应对外部环境变化和市场竞争压力,提高企业的竞争力和可持续发展能力。因此,建立健全的机电管理制度,不仅是煤矿企业应尽的责任,也是对员工生命财产安全的庄严承诺。

【参考文献】

- [1]刘威.煤矿机电技术管理的创新以及应用研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(9):133-135.
- [2]白旭东.煤矿掘进中机电技术管理在安全生产中的应用[J].能源与节能,2023(6):195-197.
- [3]乔育卓.机电技术管理在煤矿安全生产中的应用研究[J].矿业装备,2023(12):82-84.

作者简介:郭凯璇(1995.10—),男,学历:本科,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,目前职称:助理工程师,目前就职单位:陕西彬长孟村矿业有限公司;李磊(1991.1—),男,学历:本科,毕业院校:中国矿业大学,所学专业:机械工程及自动化,目前职称:工程师,目前就职单位:陕西彬长孟村矿业有限公司。

浅谈一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性

方 亮

河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿, 河南 永城 476600

[摘要]随着煤矿工业的不断发展,安全生产问题备受关注。文中深入探讨了一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性。首先,明确了煤矿安全生产对于社会稳定和企业可持续发展的关键性作用。其次,对一通三防工作进行了详细的介绍,包括一通工作和三防工作的内涵、目标与意义。进一步分析了一通三防工作在煤矿安全生产中的关键作用,主要体现在预防控制事故发生、减少损失和保障员工安全、提高生产效率和经济效益等。最后,通过文中的探讨,强调了一通三防工作在煤矿安全生产中的不可替代性,为今后的安全管理提供有益的借鉴和参考。

[关键词]一通三防; 煤矿工作; 安全生产

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11851

中图分类号: TD72

文献标识码: A

Brief Discussion on the Importance of One Pass Three Prevention Work in Coal Mine Safety Production

FANG Liang

Cheji Coal Mine of He'nan Longyu Energy Co., Ltd., Yongcheng, He'nan, 476600, China

Abstract: With the continuous development of the coal mining industry, safety production issues have attracted much attention. This article deeply explores the importance of the "one pass three prevention" work in coal mine safety production. Firstly, the key role of coal mine safety production in social stability and sustainable development of enterprises is clarified. Secondly, a detailed introduction is given to the "one pass three prevention" work, including the connotation, goals, and significance of the "one pass three prevention" work. Furthermore, the key role of the "one pass three prevention" work in coal mine safety production is analyzed, mainly reflected in preventing and controlling accidents, reducing losses and ensuring employee safety, improving production efficiency and economic benefits, etc. Finally, through the discussion in the article, the irreplaceable role of the "one pass three prevention" work in coal mine safety production is emphasized, so as to provide useful reference and guidance for future security management.

Keywords: one pass three prevention; coal mine work; safety production

引言

煤矿作为能源的重要来源,在社会经济发展中发挥着重要作用。然而,煤矿安全生产问题的频发成为制约行业发展的关键因素。为此,一通三防工作作为煤矿安全管理的重要内容,其在预防、减少事故损失和提高生产效益等方面发挥着不可或缺的作用。在这一背景下,深入研究一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性显得尤为迫切。

1 煤矿安全生产的重要性

煤矿作为重要的能源供应来源,其安全生产关乎国计民生。煤矿安全生产直接关系到国家经济发展、社会稳定和人民生命财产安全。

煤炭是我国主要的能源资源之一,其产量和质量能够影响国家能源供应和能源结构调整,煤矿的安全生产关系到煤炭资源的开采和利用,与国家的能源安全和经济发展紧密相连。煤矿事故频发将导致产能下降、供需矛盾加剧,甚至可能引发国家能源危机,严重影响国家经济的发展和稳定。从煤矿职工角度而言,煤矿安全生产关乎矿工及其家庭的生命安全和健康。煤矿作业环境复杂,存在各种潜

在的安全隐患,如瓦斯爆炸、顶板坍塌、煤尘爆炸等,发生事故往往会造成严重的人员伤亡和财产损失,而这些矿工不仅是家庭的经济支柱,也是国家的劳动力资源,因此保障矿工的生命安全和健康具有极其重要的意义。煤矿事故发生不仅会给矿区周边居民的生活带来巨大的影响,也可能引发社会不稳定因素。事故发生后,可能会引发群体性事件,加剧社会矛盾,甚至引发社会动荡。因此,保障煤矿安全生产是维护社会稳定和谐的重要保障^[1]。除此之外,煤矿安全生产也关系到环境保护和可持续发展。煤矿开采过程中容易导致水土流失、地质灾害等环境问题,严重影响生态环境和资源可持续利用,加强煤矿安全管理,实现煤矿资源的可持续开发利用,对于保护生态环境和实现经济可持续发展具有重要意义。

只有加强煤矿安全管理,提高安全生产水平,才能确保国家能源供应、保障矿工生命安全和健康、维护社会稳定和谐、促进经济可持续发展。各级政府和煤矿企业必须高度重视煤矿安全生产,加强安全管理,切实保障煤矿安全生产,为国家的经济社会发展提供可靠保障。

2 一通三防相关概述

2.1 一通工作的定义与内容

煤矿的一通工作是指通过建立完善的矿井通风系统,确保煤矿内部空气流通,排除有害气体,提供安全的工作环境,从而保障矿工的生命安全和健康。煤矿通风系统的设计应考虑矿井的地质构造、矿井开采方式、煤层气体情况等因素,确保通风系统能够有效地将新鲜空气输送至井下工作面,并将有害气体排出矿井,通风系统应包括主风机、支承风机、风隔、风井、风筒等设备,并设有相应的控制与监测系统。通风系统的运行需要进行科学管理,包括定期检查通风设备的运行情况,保证设备的正常运转;监测矿井中的气体浓度,及时发现问题并采取措施处理;根据矿井开采情况调整通风系统的运行方式,确保通风效果^[2]。矿工应当接受通风安全知识的培训,了解通风系统的基本原理和作用,掌握通风设备的使用方法,学会应对突发情况下的应急处理措施,提高矿工的安全意识和应变能力。随着煤矿开采深度的增加和矿井复杂地质条件的出现,通风技术还需要不断创新和改进,通过开展通风技术研究,探索适应不同煤矿特点的通风方案,提高通风系统的效率和安全性。只有做好一通工作,才能有效地保障煤矿生产环境的安全,减少事故的发生,保障矿工的生命安全和健康。

2.2 三防工作的定义与内容

“三防”工作是指在煤矿安全生产中,通过防治瓦斯、防治煤尘和防治矿井火灾等三个方面的综合措施,保障煤矿生产环境安全,降低事故发生的风险。首先,瓦斯是煤矿中最常见的有害气体,一旦积聚到一定浓度就会形成爆炸的危险,防治瓦斯的工作包括建立瓦斯抽放系统,通过定期抽放井下的瓦斯,以及设置瓦斯检测系统,及时发现和处理瓦斯超标情况,还需要对矿工进行瓦斯防治知识的培训,提高其对瓦斯危险的认识和应对能力。其次,煤尘是另一种常见的火灾和爆炸源,特别是在井下工作面和巷道中,煤尘容易积聚形成爆炸性的混合物。防治煤尘的工作包括使用湿式喷淋系统进行煤尘抑制,通过定期清理工作面和巷道的煤尘,以及采用封闭输送和覆盖技术减少煤尘的扩散,煤尘防治还需要进行相关技术研究,提高防治效果。最后,矿井中的火灾风险较大,可能由于设备故障、电气原因或其他因素引发,防治矿井火灾需要建立火灾报警系统,进行定期的防火巡查,设置消防器材,以及进行火灾应急演练。同时,还要对矿工进行火灾防护和逃生知识的培训,提高其在火灾发生时的自救能力。

2.3 一通三防工作的目标

一通三防工作的目标是通过矿井通风、防治瓦斯、防治煤尘和防火灭火等多方面的综合措施,确保煤矿生产环境安全,降低事故发生的风险,保障矿工的生命安全和健康。第一,矿井通风的目标是确保矿井内空气流通,保持空气新鲜,排除有害气体,通过建立科学合理的通风系统,

保证新鲜空气能够有效地流向井下工作面,将有害气体如瓦斯和煤尘排除,从而提高矿工的工作环境。第二,防治瓦斯的目标是预防和控制矿井中瓦斯的积聚,防止瓦斯爆炸事故的发生。第三,防治煤尘的目标是降低煤尘浓度,减少火灾和爆炸的危险。通过湿式喷淋、定期清理工作面和巷道的煤尘,以及采用封闭输送和覆盖技术,有效地抑制煤尘的扩散和积聚,保障矿井内部的清洁环境,减少火灾和爆炸的风险。第四,防火灭火的目标是预防和控制矿井内的火灾,及时扑灭初期火源,防止火灾蔓延。通过建立火灾报警系统、配置灭火器材,进行定期的防火巡查和演练,提高矿工的火灾防范和应急处置能力,确保火灾发生时能够及时、有效地应对。

总体而言,一通三防工作的目标是通过科学的管理和技术手段,保障煤矿内部环境的安全,减少事故发生的可能性,确保矿工在工作中能够处于相对安全的条件下,以保障他们的生命安全和健康,为矿业行业的可持续发展提供安全可靠的保障。

3 一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性

3.1 预防控制煤矿安全事故的发生

煤矿是一个高风险的工作场所,而安全事故往往会带来严重的人员伤亡和财产损失,预防和控制煤矿安全事故的发生是一项至关重要的任务。一通三防工作在煤矿安全生产中的重要性首先体现在其能够有效预防和控制煤矿安全事故的发生。通过建立完善的通风系统、防治瓦斯和煤尘、防火灭火以及加强安全管理和技术培训等措施,有效地降低事故发生的概率,保障矿工的生命安全和健康,促进煤矿安全生产的持续健康发展。

首先,通风系统的建立与维护能够保障矿井内的空气清新,并排除有害气体。煤矿中常见的有害气体如瓦斯,一旦积聚到一定浓度,就会形成爆炸的危险。通过科学合理的通风系统,及时将有害气体排出矿井,保持空气质量,有效降低瓦斯爆炸事故的发生概率,在保障矿工安全的同时,也提高了矿山的生产效率和经济效益^[3]。其次,瓦斯和煤尘的防治是预防事故的重要环节。瓦斯是矿井中最常见的有害气体,而煤尘则是造成煤矿火灾和爆炸的主要原因,通过建立瓦斯抽放系统、瓦斯检测系统以及采取湿式喷淋、定期清理等措施,可以有效地防止瓦斯和煤尘的积聚和扩散,降低火灾和爆炸事故的发生可能性,不仅保障了矿工的生命安全,也保护了矿山设施和财产安全。再次,防火灭火工作是预防事故的关键。煤矿中的火灾风险较高,一旦发生火灾,后果将不堪设想。通过建立火灾报警系统、配备灭火器材、进行火灾应急演练等措施,可以及时发现和控制火灾,防止火灾蔓延,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。最后,一通三防工作的重要性还体现在其对矿山安全管理的支撑作用上。建立健全的安全管理制度,加强事故隐患排查和整改,培训矿工安全意识,都是一通三

防工作的重要内容,通过这些措施,可以提高矿山的安全管理水平,增强对各类安全隐患的识别和处理能力,进一步降低事故发生的概率,确保矿山安全稳定运营,为矿山的可持续发展提供坚实保障。

3.2 减少事故损失和保障员工安全

一通三防工作的开展有助于在减少事故损失,保障员工安全,不仅仅有助于遵守法规,更可以最大程度地降低事故发生时的影响,保护矿工的生命安全和身体健康。首先,通过建立健全的通风系统,一通三防工作能够有效排除矿井内的有害气体,保持空气清新,提高了矿工在作业过程中的舒适度,也降低了因吸入有害气体导致的职业病和健康问题的风险。保障员工的健康是一项基本的职业责任,通过通风系统的建设,煤矿能够降低职业病患率,保障员工身体健康,提高工作效率。其次,防治瓦斯和煤尘是为了降低火灾和爆炸的危险,保障员工的人身安全。瓦斯爆炸和煤尘爆炸是煤矿中最常见的事故类型,而通过瓦斯抽放系统、煤尘防治措施等,能够有效减少这些危险源的存在,降低爆炸事故的发生概率,保障员工免受爆炸事故的伤害,还能够避免爆炸事故对矿山设施的破坏,减少生产中断,从而保障了员工的人身安全和矿山的生产连续性。再者,防火灭火工作是为了防范火灾事故,保障员工的安全。火灾一旦发生,后果将不堪设想,可能导致严重的人员伤亡和财产损失。通过建立火灾报警系统、进行定期的火灾演练以及配备灭火器材,能够及时发现火源,迅速扑灭初期火灾,防止火灾蔓延,保护员工免受火灾威胁,还有助于减少火灾对矿山设施和财产的损害,降低事故损失。最后,一通三防工作的实施还能够加强员工的安全培训和意识提升。通过培训矿工正确的安全操作规程、灭火逃生技能等,提高他们的安全防范意识和自我保护能力,从而减少事故发生时的伤害程度。员工的安全教育不仅仅是企业的法律责任,更是为了构建安全文化,使员工在工作中能够时刻保持警觉,减少因人为疏忽而引发的事件。因此,一通三防工作有助于企业的可持续发展,也是对员工负责的表现,更是构建安全文化的关键。

3.3 提高煤矿生产效率和经济效益

一通三防工作也直接影响着煤矿的生产效率和经济效益。首先,一通三防工作通过建立健全的通风系统,能够改善矿井内部的工作环境,提高矿工的工作效率。良好的通风系统能够有效地排除矿井中的有害气体,保持空气清新,使矿工在作业时能够呼吸到新鲜空气,减少疲劳感

和不适感,提高工作效率,矿工在良好的工作环境下,能够更加专注于工作,提高生产效率,从而为煤矿创造更多的价值。其次,防治瓦斯和煤尘能够减少生产中的中断,保障生产的连续性。瓦斯爆炸和煤尘爆炸是造成煤矿生产中断的主要原因,一旦发生爆炸事故,不仅会导致生产设备损坏,还会造成生产线停滞,导致生产无法正常进行,严重影响煤矿的经济效益^[4]。通过防治瓦斯和煤尘,能够有效降低爆炸事故的发生概率,保障生产的连续性,提高煤矿的生产效率和经济效益。另外,防火灭火工作能够防止火灾对生产的影响,保障生产的正常进行。煤矿中的火灾风险较大,一旦发生火灾,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还会导致生产线停滞,影响煤矿的正常生产。通过建立火灾报警系统、配备灭火器材,能够及时发现火源,迅速扑灭初期火灾,防止火灾蔓延,保障生产的正常进行。最后,一通三防工作的实施也能够降低煤矿的生产成本,提升经济效益。虽然一通三防工作需要一定的投入和成本,但是与可能因事故造成的巨大损失相比,这些投入是值得的,通过预防事故的发生,减少因事故而导致的人员伤亡、设备损坏以及生产中断所带来的经济损失,能够降低煤矿的总体经营成本,提升经济效益,为煤矿创造良好的生产条件,提升煤矿的竞争力和盈利能力,为煤矿的可持续发展做出重要贡献。

4 结束语

在煤矿安全生产中,一通三防工作的重要性不可忽视,它不仅关乎员工的生命安全和身体健康,更直接影响煤矿的生产效率和经济效益。通过通风、防治瓦斯和煤尘、防火灭火等全面措施,可以有效地降低事故发生的概率,保障员工的安全,提高生产连续性,促进经济效益的提升。

【参考文献】

- [1]张永安.煤矿生产中“一通三防”的事故特点与防治策略[J].矿业装备,2023(4):121-123.
- [2]郁学猛,周波,朱学亮.浅谈煤矿“一通三防”安全管理工作[J].内蒙古煤炭经济,2022(20):87-89.
- [3]王彩.煤矿“一通三防”技术实施要点及未来发展研究[J].矿业装备,2022(3):126-127.
- [4]靳彦祥.新形势下煤矿“一通三防”技术的应用与创新[J].当代化工研究,2022(5):60-62.

作者简介:方亮(1986.3—),毕业院校:河南理工大学,所学专业:安全工程,当前就职单位:河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿,职务:副科级,职称级别:工程师。

防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的应用

杨尚超

山东东山新驿煤矿有限公司, 山东 济宁 272100

[摘要] 防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的应用对于确保供电系统稳定运行具有重要意义。文章通过分析煤矿供电系统出现越级跳闸的原因, 提出了防越级跳闸技术的具体应用, 如电动锁式防过度技术、地面通讯保护技术、集中式防过载跳闸技术、分站集中控制技术、电流速断保护技术、通信级联阻塞保护技术以及光纤纵差保护技术等的应用方法。通过对这些技术的介绍和应用, 以便有效地解决煤矿供电系统中越级跳闸的问题, 提高供电系统的可靠性和稳定性, 保障煤矿生产安全。

[关键词] 防越级跳闸; 煤矿供电; 有效应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11849

中图分类号: TD608

文献标识码: A

Application of Anti Overstepping Tripping Technology in Coal Mine Power Supply System

YANG Shangchao

Shandong Dongshan Xinyi Coal Mine Co., Ltd., Jining, Shandong, 272100, China

Abstract: The application of anti overstepping trip technology in coal mine power supply system is of great significance for ensuring stable operation of the power supply system. This article analyzes the reasons for overstepping trip in coal mine power supply system and proposes specific applications of anti overstepping trip technology, such as electric lock anti overstepping technology, ground communication protection technology, centralized overload trip technology, substation centralized control technology, current quick break protection technology, communication cascade blocking protection technology, and fiber optic longitudinal differential protection technology. Through the introduction and application of these technologies, the problem of overstepping trip in coal mine power supply system can be effectively solved, the reliability and stability of power supply system can be improved, and the safety of coal mine production can be guaranteed.

Keywords: anti overstepping trip; coal mine power supply; effective application

引言

煤矿供电系统作为煤矿生产的重要保障, 其稳定运行对于煤矿生产安全至关重要。然而, 在实际运行中, 煤矿供电系统常常会出现越级跳闸的问题, 给煤矿生产带来了诸多隐患和风险, 煤矿供电系统中的防越级跳闸技术显得尤为重要。本文将分析煤矿供电系统出现越级跳闸的原因, 并介绍防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的具体应用, 以期煤矿供电系统的稳定运行提供有效的保障。

1 煤矿供电系统出现越级跳闸的原因

1.1 煤矿内部环境影响

煤矿内部环境的特殊性以及其中存在的各种因素, 都可能对供电系统的正常运行产生影响。一是高温、高湿、高尘等环境因素可能导致供电设备的过热、绝缘性能下降, 甚至设备短路等故障, 从而引发越级跳闸现象, 尤其是在井下作业区域, 由于通风不畅或是工作负荷过大, 导致环境温度升高, 加剧了供电系统的运行压力。二是煤矿内部常常存在着恶劣的机械振动和冲击, 例如采煤机、运输设备等的运行会产生较大的振动, 可能导致供电系统中的连接件松动、设备损坏等问题, 进而影响系统的稳定性, 导致线路短路或设备接触不良, 从而触发保护装置的跳闸动作^[1]。三是煤矿内部的有毒气体、尘埃等有害物质可能引

起设备腐蚀、绝缘性能降低, 甚至引发火灾等严重事故, 从而导致供电系统的故障跳闸。此外, 煤矿内部作业过程中, 会产生大电流的突发性负荷, 例如采煤机启动、电动车充电等, 这些负荷的突然变化可能导致供电系统电压波动, 从而引发保护装置的误动作。

1.2 保护装置存在问题

保护装置有监测、检测和保障设备安全运行的作用, 但如果保护装置本身存在问题, 就可能导致误动作、漏保、失效等情况, 最终引发供电系统的越级跳闸。在煤矿供电系统中, 由于电气设备众多、类型繁多, 合理选择和设置保护装置显得尤为重要, 如果选择的保护装置不适用于具体的设备或线路, 或者设置参数不准确, 就容易导致保护装置对正常运行的设备进行误判, 触发不必要的跳闸操作。保护装置的老化、损坏或缺乏维护也会使其性能下降, 引发越级跳闸问题。在煤矿供电系统中, 由于环境复杂、工作条件苛刻, 保护装置经常受到振动、高温、尘埃等影响, 容易发生老化、损坏的情况, 对保护装置缺乏定期的检修、维护和更新, 容易导致其性能下降, 进而影响到系统的正常运行。另外, 在煤矿供电系统中, 存在多层次的保护装置, 涉及到电流、电压、过载、短路等多个方面的保护, 如果这些保护装置之间缺乏有效的协调和配合, 就会导致在某

一特定情况下，多个保护装置同时动作，引发越级跳闸。

1.3 供电系统电压不稳定

电压不稳定可能对电气设备造成损害，触发保护装置的误动作，从而导致整个供电系统的越级跳闸。煤矿供电系统电压不稳定的原因主要包括电源波动、电网负荷波动、电气设备启动和停机等因素，电源波动是由于电源系统的不稳定或电源电压调整不及时引起；电网负荷波动则与煤矿生产过程中的设备运行状况、用电负荷的变化等因素密切相关；而电气设备的启动和停机过程中，瞬时电流的突变也可能导致电压瞬间波动。在电压不稳定的情况下，设备的工作电压可能偏离正常范围，导致电气设备工作不稳定，甚至发生故障。长期以来，电压不稳定会对设备的绝缘性能、电气元件的寿命等方面产生不利影响，增加了供电系统的维护成本和风险^[2]。此外，电压不稳定还会触发保护装置的误动作，保护装置通常根据电气系统的正常工作范围设置，一旦电压超出了正常范围，保护装置可能误判为电气设备出现了故障，进而采取跳闸等措施，不仅导致了不必要的停电，还可能对煤矿生产带来严重的影响。

1.4 继电器保护装置安装不合理

继电器保护装置安装不合理，容易导致保护范围不足、灵敏度不高或者存在盲区等问题，引发越级跳闸现象。一是安装位置选择不当导致其保护范围不足。在煤矿供电系统中，由于设备众多、线路复杂，如果继电器保护装置的安装位置选择不当，会导致某些设备或线路处于保护范围之外，无法及时发现故障并进行保护动作，从而增加了供电系统的风险。二是继电器保护装置的参数设置不合理导致保护效果不佳。继电器保护装置的参数设置直接影响到其对电气设备的监测和保护效果，如果参数设置不合理，会导致保护装置对正常运行的设备进行误判，触发不必要的跳闸操作，从而影响了供电系统的稳定性。另外，灵敏度问题也是导致越级跳闸的重要原因。煤矿供电系统的环境复杂、工作条件苛刻，保护装置需要具备较高的灵敏度，能够及时准确地检测到电气设备的异常情况，保护装置的灵敏度不高，会导致对故障信号的反应不及时或者不准确，无法有效地保护设备，增加了供电系统的故障风险。最后，继电器保护装置长期运行过程中，受到环境振动、湿度、温度等因素的影响，导致其性能下降或者故障，如果对保护装置缺乏定期的检修、维护和更新，就容易出现保护装置失效或者误动作的情况，进而影响到供电系统的正常运行。

2 防越级挑战技术在煤矿供电系统中的具体应用

2.1 电动锁式防过度技术

电动锁式防越级技术通过使用电动锁式装置，实现对保护装置的闭锁，防止因电压波动或其他原因引起的保护装置误动作而导致的越级跳闸问题，主要通过使用闭锁装置、联锁控制、智能监测和远程控制等手段，有效地防止保护装置的误动作，保障煤矿供电系统的安全稳定运行。

一是闭锁装置。电动锁式防越级技术通过安装在保护装置上的电动闭锁装置，实现对保护装置的闭锁，当保护装置正常工作时，闭锁装置会保持解锁状态，允许保护装置正常动作；而当保护装置出现误动作或其他异常情况时，闭锁装置会自动闭锁，阻止保护装置的跳闸动作，从而避免了越级跳闸的发生。二是联锁控制。通过将闭锁装置与其他设备或系统进行联锁控制，可以实现对保护装置的灵活控制，提高系统的安全性和可靠性。三是智能监测。智能监测功能能够实时监测保护装置的工作状态和电气系统的运行情况，通过监测系统，可以及时发现保护装置的异常情况，预警并采取相应的措施，避免由于保护装置的误动作而引发的越级跳闸问题。四是远程控制。部分电动锁式防越级技术还支持远程控制功能，可以通过远程监控系统实现对闭锁装置的远程控制，操作人员可以在远离现场的情况下对保护装置进行控制和管理，提高系统的操作便利性和安全性。

2.2 地面通讯保护技术

地面通讯保护技术利用地面通讯系统，实现对供电系统各个部分的实时监测和通讯，及时传递保护信号和控制命令，实现对供电系统各个部分的实时监测、信号传输、远程控制，从而有效地防止因电压波动或其他原因引起的保护装置误动作而导致的越级跳闸问题。地面通讯保护技术通过地面通讯系统，实现对供电系统各个部分的保护信号传输，当某个区域的保护装置出现误动作或其他异常情况时，地面通讯系统可以及时传递保护信号到相关设备或系统，触发相应的保护措施，避免越级跳闸的发生。它还可以实现对供电系统运行数据的实时监测和采集，监测到供电系统各个部分的电压、电流、频率等参数，及时发现供电系统的异常情况，并进行相应的处理和调整，从而提高供电系统的稳定性和可靠性^[3]。另外，地面通讯保护技术支持远程控制功能，操作人员可以通过远程控制系统对保护装置进行调试、设置和操作，提高了系统的操作便利性和灵活性。

2.3 集中式防过载跳闸技术

集中式防过载跳闸技术侧重通过合理的操作方法来防止过载引起的越级跳闸问题。首先，系统采用了集中式的监测和控制架构，通过在关键节点安装传感器，实时监测电流、电压等参数，当监测到某一部分系统出现过载的迹象时，集中式控制器将及时接收并分析这些信息。其次，注重防过载跳闸的策略性调整，集中式控制器配备智能算法，能够对系统当前的负荷状态进行准确评估，在过载风险较大的情况下，系统可以通过集中式控制器实现有序的分流或调整负荷分布，避免系统过载，减轻保护装置的负担，降低越级跳闸的风险。最后，该技术采用了自适应调整的策略。随着煤矿生产的变化，供电系统的负荷也会发生变化，集中式防过载跳闸技术可以通过实时监测系统负荷的变化，自动调整保护参数，确保保护系统适应不同的

工况,防止因为负荷变化引起的误动作,提高了供电系统的稳定性和可靠性。

2.4 分站集中控制技术

分站集中控制技术通过在煤矿供电系统中设置多个分站,每个分站配备有相应的保护装置和控制器,并通过集中控制器实现对所有分站的集中管理和控制。它主要采用了智能化的分站控制算法,通过实时监测供电系统的运行状态和各个分站的工作情况,动态调整保护参数和控制策略,以应对不同的工作负荷和故障情况。同时,该技术还支持远程监测和控制功能,操作人员可以通过集中控制器远程监控各个分站的运行状态,并进行相应的操作和调整,以保证供电系统的安全稳定运行。分站集中控制技术的操作方法注重于实时监测和动态调整,通过智能化的控制算法和远程控制功能,有效地防止因过载、短路等故障引起的越级跳闸问题,提高供电系统的可靠性和安全性。

2.5 电流速断保护技术

电流速断保护技术的利用主要目的是迅速切断电路,防止电流过载引发设备损坏或安全事故,该技术通过在系统中引入电流速断器,结合智能保护装置,实现对电流过载的及时检测和快速切断。电流速断保护技术利用电流传感器实时监测电路中的电流变化,一旦检测到电流超过设定的阈值,智能保护装置会迅速触发电流速断器,切断电路。该技术注重于设定合理的电流阈值和灵敏度,以确保对异常电流的快速响应,通过精确的电流阈值设定,可以避免误判和提高系统的稳定性,此外,还支持远程监测和控制,操作人员可以通过监控系统实时了解电流状态,并在需要时远程触发速断装置。

2.6 通信级联阻塞保护技术

通信级联阻塞保护技术是主要利用通信网络将不同保护装置连接起来,形成一个级联的保护系统,以确保在电力系统发生故障时,只有受到影响的部分被迅速隔离,而其他部分继续运行^[4]。通信级联阻塞保护技术依赖于高速通信网络,使各个保护装置之间能够实时交换信息,当一个装置检测到电力系统中的故障时,它会通过通信网络向其他装置发送信号,通知它们该故障的位置和性质,其他装置收到信号后,会根据预设的保护逻辑进行判断和响应,如果确定该故障不影响它们所保护的部分,将不会触发跳闸操作,从而避免了越级跳闸的发生。通信级联阻塞保护技术需要精确设定各个保护装置之间的通信协议和

保护逻辑,包括确定哪些故障需要触发跳闸操作,以及哪些装置需要参与协调保护,还需要确保通信网络的稳定性和可靠性,以防止通信中断导致保护失效。

2.7 光纤纵差保护技术

纵差是电力系统中一种特殊的故障,通常由于对称短路引起,可能导致系统中其他部分的保护装置误动作,光纤纵差保护技术通过利用光纤通信技术,实现对纵差故障的快速识别和定位,从而防止越级跳闸。该技术主要通过电力系统中铺设光纤,将各个保护装置连接起来,光纤传感器负责监测电流和电压的波形特征,通过实时采集的数据进行分析,识别是否存在纵差故障,当系统中的某个位置发生纵差故障时,光纤传感器能够迅速准确地定位故障点,并通过通信系统将信息传递给相应的保护装置。光纤纵差保护技术需要进行精确的配置和参数设置,包括确定纵差故障的特征波形、设置光纤传感器的敏感度和定位算法等。在配置过程中,需要考虑系统的拓扑结构和运行情况,以确保光纤纵差保护技术能够在不同工况下准确识别和定位纵差故障。该技术提高了供电系统的智能化和可靠性,为煤矿供电系统的安全运行提供了重要支持。

3 结束语

防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的应用能有效保障煤矿生产的安全和稳定。先进技术的应用,使得煤矿供电系统在面对各种挑战时能够更加稳定、智能化地运行,能够有效预防和解决煤矿供电系统中的越级跳闸问题,保障煤矿生产的顺利进行,确保工人们的安全。在科技的不断演进进程中,煤矿对于供电系统的控制将变得更加精细,从而创造出更为安全可靠的工作环境。

[参考文献]

- [1]高永强.煤矿供电系统防越级跳闸技术及其应用[J].能源与节能,2024(1):116-119.
 - [2]李晓杨.防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的研究与应用[J].中国机械,2023(2):73-76.
 - [3]董旭光.煤矿供电系统防越级跳闸技术及其应用研究[J].煤炭与化工,2022,45(8):87-89.
 - [4]田丽.防越级跳闸技术在煤矿供电系统中的应用[J].山东煤炭科技,2022,40(5):138-140.
- 作者简介:杨尚超(1987.10—),男,毕业于山东科技大学的机电一体化技术专业,当前就职单位山东东山新驿煤矿有限公司。

煤矿一通三防安全管理工作质量提升路径探索

王迪

河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿, 河南 永城 476600

[摘要] 煤矿是国民经济的重要支柱, 但同时也是高风险的行业。为了保障煤矿生产的安全, 实施一通三防安全管理工作至关重要。文中探讨了煤矿一通三防安全管理工作质量提升的路径, 通过分析一通三防工作的内涵和事故特征, 归纳了安全管理、安全工作控制、审核及培训等体系要点。同时, 针对当前存在的问题, 提出了一系列提升安全管理工作质量的对策, 以提升煤矿一通三防安全管理工作的质量, 确保煤矿安全生产。

[关键词] 煤矿; 一通三防; 安全管理; 质量提升

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11850

中图分类号: TD79

文献标识码: A

Exploration on the Path to Improve the Quality of Coal Mine One Pass Three Prevention Safety Management Work

WANG Di

Cheji Coal Mine of He'nan Longyu Energy Co., Ltd., Yongcheng, He'nan, 476600, China

Abstract: Coal mines are an important pillar of the national economy, but they are also high-risk industries. In order to ensure the safety of coal mine production, it is crucial to implement one pass three prevention safety management work. This article explores the path to improve the quality of coal mine one pass three prevention safety management work. By analyzing the connotation and accident characteristics of one pass three prevention work, it summarizes the key points of safety management, safety work control, audit and training system. At the same time, a series of countermeasures to improve the quality of safety management work are proposed to enhance the quality of coal mine one pass three prevention safety management work and ensure coal mine safety production.

Keywords: coal mine; one pass three prevention; safety management; quality improvement

引言

煤矿是我国重要的能源资源, 但其采掘与生产过程中常伴随着高风险和复杂环境。为了确保煤矿生产安全, 一通三防安全管理工作被视为关键环节。一通指通风, 是通过通风系统保持矿井内空气清新, 减少有害气体的积聚; 三防包括防治瓦斯、防治煤尘、防火灭火, 旨在预防爆炸、尘肺病和火灾等事故。然而, 尽管我国政府和企业在安全生产方面已经采取了许多措施, 但煤矿事故仍然屡禁不止, 造成了严重的人员伤亡和财产损失。因此, 有必要深入探索提升煤矿一通三防安全管理工作质量的路径, 以提升安全管理工作质量, 降低事故发生的概率, 保障煤矿生产的安全稳定。

1 “一通三防”工作概述

1.1 “一通三防”工作内涵

“一通三防”工作是煤矿安全生产中的重要内容, 涵盖矿井通风、防治瓦斯、防治煤尘、防火灭火四个方面, 是确保煤矿生产环境安全、减少事故发生的重要措施。

“一通”工作是矿井通风。通风系统能够及时排除矿井中的有害气体, 保持矿井内空气清新, 防止瓦斯积聚, 减少煤尘浓度, 提高矿工的工作环境, 通过科学合理的通风系统设计和运行管理, 可以有效地降低煤矿事故发生的

风险。防治瓦斯是“三防”工作的第一项。瓦斯是煤矿中最常见的有害气体, 一旦积聚到一定浓度就会形成爆炸的危险, 要通过科学的瓦斯抽放和瓦斯检测等措施, 及时排除瓦斯, 防止瓦斯爆炸事故的发生。防治煤尘是“三防”工作的第二项。煤尘是煤矿中另一种常见的火灾和爆炸源, 尤其是在井下工作面和巷道中, 煤尘容易积聚形成爆炸性的混合物, 要通过湿式喷淋、覆盖、抑尘等方法, 有效控制煤尘的扩散和积聚, 减少火灾和爆炸的危险。防火灭火是“三防”工作的第三项。煤矿是一个火灾隐患较大的场所, 一旦发生火灾, 后果将不堪设想, 要通过设置火灾报警系统、配备灭火器材等措施, 及时发现和扑灭火灾, 保障矿井内人员的生命安全和财产安全。只有做好“一通三防”工作, 才能有效降低煤矿事故的发生率, 保障矿工的生命安全和健康。

1.2 “一通三防”事故的特征

“一通三防”事故通常具有一些特征, 深入了解这些特征有助于更好地预防和应对这些事故。

一是突发性。由于煤矿生产环境复杂, 存在各种潜在的安全隐患, 一旦发生通风、排水、防尘、防火等方面的系统性故障或失效, 事故往往会突然发生, 给矿工的生命和财产造成严重威胁。二是危害性较大。煤矿作为高危行

业,一通三防事故往往会导致严重的后果,包括瓦斯爆炸、水害、尘肺病、火灾等,造成人员伤亡和财产损失。煤矿地下环境复杂、矿井空间狭小,一旦发生事故,往往会造成事态扩大、救援困难等问题,给事故应对带来极大挑战^[1]。三是多发性。煤矿生产过程中,通风、排水、防尘、防火等工作是密不可分的,任何一个环节出现问题都有可能引发事故,一通三防事故的多发性增加了事故的频发风险。

2 “一通三防”体系要点

2.1 安全管理工作

安全管理工作需要通过制度建设、责任明确、监督管理、安全文化和教育培训等多方面的措施,全面提升煤矿安全管理水平,确保“一通三防”体系的顺利实施。综合性管理能够有效预防事故发生,保障煤矿的安全稳定生产。健全的安全管理制度是保障煤矿安全的基础,包括明确的安全生产责任制度、规章制度以及标准化管理制度。通过建立清晰的制度框架,明确各级管理人员和员工在安全生产中的责任和义务,形成有力的管理支撑。责任的明确与分工的合理是安全管理工作的关键。各级管理人员和员工在安全生产中的责任分工需要清晰明确,确保每个岗位都有相应的安全职责,通过建立追究责任的机制,推动安全责任的切实履行,提高各级员工对安全工作的责任感和主动性。安全监督管理的强化是安全管理的有效手段,建立健全的安全监督管理机制,包括定期的安全巡检、隐患排查,以及安全生产检查等,能够及时发现和纠正潜在的安全隐患,确保安全工作的持续稳定开展^[2]。还可以通过开展安全文化建设活动,倡导“安全第一、预防为主”的理念,培养员工的安全意识,使其能够在日常工作中自觉遵守安全规程,形成全员参与的安全管理氛围。

2.2 安全工作控制

安全工作控制涉及到对通风、排水、防尘、防火等安全工作的全面监控和有效控制,以应对各种潜在的安全风险和隐患。首先,安全工作控制需要实时监测和数据分析。通过采用先进的监测设备,对矿井内通风、排水等系统进行实时监测,并收集大量的数据进行分析。这样做有助于及时发现异常情况,识别潜在的安全隐患,并为预防事故提供科学依据。其次,定期进行设备检修和维护,建立定期的设备检修与维护制度,对通风、排水设备进行定期检查,及时发现并修复问题,以提高设备的可靠性和稳定性,确保安全工作的持续顺利进行。再者,建立风险评估与预警机制。通过对通风、排水等工作进行全面评估,确定潜在的风险点,并建立有效的预警机制,能够提前发现并应对可能导致事故的危险因素,从而降低事故发生的可能性。最后,建立应急响应与演练机制。制定详细的应急预案,建立紧急情况下的应急响应机制,并定期组织演练,以提高员工在紧急情况下的应对能力,确保能够迅速有效地应对各类安全事件。通过实时监测、定期维护、风险评估预

警以及应急演练等手段,能够有效地降低煤矿生产过程中的安全风险,保障矿工的生命安全和煤矿的稳定生产。

2.3 审核及培训

审核及培训通过定期的安全管理审核和员工培训计划的实施,以及审核结果的反馈与改进,能够全面提升煤矿安全管理水平,确保矿工的生命安全和煤矿的稳定生产。定期的安全管理审核包括内部和外部的审核,通过对安全管理工作的全面评估,及时发现存在的问题和不足,为改进安全管理工作提供依据和方向。同时,将审核结果及时反馈给相关部门和人员,建立问题整改机制,确保问题得到及时解决,进一步提升安全管理水平^[3]。员工培训计划与实施是提高员工安全素养的重要途径,制定全面的培训计划,包括新员工入职培训、定期的安全培训等,使员工了解安全管理制度和操作规程,掌握安全知识和技能,提高他们在工作中的安全意识和应对能力。还需要根据员工的岗位特点和工作需求,进行有针对性的技能培训,提升其在通风、排水、防尘、防火等方面的专业技能,增强其在工作中的操作水平和安全意识。

3 当前“一通三防”安全管理工作存在的问题

3.1 安全培训不到位

第一,安全培训的内容缺乏全面性和实用性,过于基础而缺乏针对性,未能涵盖煤矿生产中各个环节的安全操作要点和紧急情况应对方法,导致员工在实际工作中缺乏对应的安全应对能力。第二,安全培训的频率不足,只在员工入职时进行一次性培训,而缺乏定期的复训和更新,导致员工在工作中可能逐渐忘记安全规程或不清楚最新的安全操作要求,增加了事故发生的概率。第三,安全培训过于单一,主要采用传统的课堂讲解形式,缺乏多样化的培训方式和互动性,难以吸引员工的注意力和增强培训效果。针对新员工的安全培训不足,新员工对煤矿安全管理制度和操作规程的了解不足,存在较高的安全风险。第四,针对特定岗位和操作技能的安全培训可能不够充分,缺乏专门的技能培训,导致员工在实际操作中存在安全隐患。

3.2 缺乏有效的安全监督管理

缺乏有效的安全监督管理具体表现在以下几个方面:首先,存在监管不到位的情况,监管人员缺乏足够的专业知识和经验,无法全面了解煤矿生产过程中的安全隐患和风险点,导致监管工作的盲区。其次,缺乏定期的、全面的安全检查和监测措施,安全检查过于片面,仅关注表面问题而忽略了潜在的安全隐患,监测手段不够全面,无法及时发现异常情况。再次,存在监督手段单一的情况,主要依赖于书面报告或口头汇报,缺乏实地考察和检查,难以全面了解实际情况。最后,监督管理缺乏有效的激励和惩戒机制,导致一些管理人员和员工对安全管理工作不够重视,监督管理的效果大打折扣。这些问题表明当前安全监督管理工作存在不足之处,需要建立健全的监督管理机

制,确保安全监督管理工作的有效开展,以预防和减少安全事故的发生。

3.3 应急响应机制不完善

一是缺乏定期的应急演练和模拟演练,应急响应机制仅停留在纸面上,缺乏实际操作和应急情况下的应对训练,导致相关人员对于应急程序和操作流程不够熟悉,一旦真实安全事件发生,无法迅速、有效地应对。二是存在应急预案不够完善的问题,缺乏全面性和针对性,未能覆盖各类可能发生的安全事件和应对措施,导致在实际情况下应对不足,无法做到万无一失。相关人员缺乏对应急程序的了解和意识,存在不清楚应该采取何种紧急措施的情况,加剧了事故后果。三是应急物资和设备不足,无法满足实际应急需求,延缓了应急响应的时间和效果。这

4 提升煤矿一通三防安全管理工作质量的对策

4.1 优化安全培训计划,完善培训内容

安全培训内容应该全面覆盖煤矿生产过程中的各个环节和可能存在的安全风险,包括应急处理、设备操作、安全规程等方面的内容,内容应该具有针对性和实用性,结合实际案例和操作技巧进行讲解,以提高员工的安全意识和操作能力。除了入职培训外,还应定期进行安全培训和复训,以及针对特定岗位和操作技能的专项培训,通过频繁的培训,加深员工对安全知识的理解和记忆,提高员工的安全意识和应对能力。在授课方式上,除了传统的课堂讲解外,可以引入多样化的培训形式,如案例分析、角色扮演、实地演练等,以增加培训的趣味性和互动性,增强培训效果。对新员工应要进行系统全面的安全培训,使其了解煤矿安全管理制度和操作规程,对特定岗位和操作技能的安全培训应加强,确保员工在实际操作中能够熟练掌握安全操作技能,减少安全事故的发生,保障煤矿生产的安全稳定。

4.2 健全监督体系,引入多种监督手段

首先,为监管人员提供更全面的专业知识和培训,确保监管人员具备足够的专业背景和实践经验,以便更准确地识别煤矿生产中的安全隐患和风险点。培训内容应包括最新的安全管理标准、技术要点以及紧急情况的处理方法,以提高监管人员的专业水平^[4]。其次,建立定期的全面安全检查和监测机制,确保安全检查覆盖煤矿生产的各个环节,包括设备运行、作业流程和员工行为等方面。引入先进的监测设备和技术,如传感器、监控摄像头等,以实现生产环境的实时监测,及时发现潜在的安全问题。另外,

运用多样化监督手段,不仅依赖于书面报告或口头汇报,还要进行实地考察和检查,引入定期的现场走访,与煤矿生产一线紧密联系,深入了解实际情况,确保监督工作全面而有深度。最后,建立有效的激励和惩戒机制,为监管人员设立奖励制度,激发其对工作的积极性和责任心,对于发现的安全隐患和管理不善的情况,采取及时、有力的惩戒措施,以强化对安全管理的重视。

4.3 建立应急演练机制,完善应急预案

第一,建立定期的应急演练和模拟演练机制,通过模拟真实场景,让相关人员参与应急演练,实际操作应急程序和流程,提高员工对应急程序的熟悉度和操作技能,确保在真实安全事件中能够迅速、准确地应对。根据煤矿生产的特点和可能面临的各类安全事件,制定详细的应急预案,包括不同事件的紧急处理流程、责任人员的职责分工以及所需应急物资和设备清单。第二,加强对相关人员的培训和意识提升。确保所有员工了解并掌握应急程序,加强应急意识的培养。通过定期的培训课程、工作坊等形式,提高员工对于紧急情况下采取何种措施的认识,增强其应对突发事件的信心和能力,并且建立完善的应急物资储备体系,包括但不限于急救用品、通信设备、灭火器材等,及时更新和维护,以应对各类可能发生的安全事件,提高应急响应的效果。第三,建立起一体化的联合应急响应机制,确保在发生重大安全事件时能够协同作战,共同应对。

5 结束语

通过对煤矿一通三防安全管理工作的深入探索与改进,可以建立更为完善、高效的安全生产管理体系。只有持续不断地优化培训、监督和应急响应机制,才能确保煤矿生产安全、员工健康,实现安全管理工作的全面提升。

【参考文献】

- [1]白黔翔.煤矿“一通三防”智能化技术改进分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(24):55-57.
- [2]付伟,李海周,宋海洲.浅谈煤矿“一通三防”安全质量管理[J].内蒙古煤炭经济,2023(22):102-104.
- [3]宋艳强.论煤矿“一通三防”工作中存在的问题及对策[J].内蒙古煤炭经济,2023(21):159-161.
- [4]郁学猛,周波,朱学亮.浅谈煤矿“一通三防”安全管理工作[J].内蒙古煤炭经济,2022(20):87-89.

作者简介:王迪(1993.8—),毕业院校:国家开放大学;
当前就职单位:河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿。

微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用

张 全

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化进程的推进和汽车保有量的不断增加,公路交通负荷日益加重。高速公路作为城市间主要交通通道,路面质量直接关系到行车安全和交通效率。但是由于长期交通负荷和恶劣气候的影响,高速公路路面往往会出现各种破损,如裂缝、坑洼等,严重影响行车舒适度和安全性。传统的路面养护方法往往需要对整个路段进行封闭施工,造成交通拥堵和时间成本的浪费,微表处技术的出现为解决路面破损问题提供了新的思路。其采用局部修补的方式,可以在不封闭交通的情况下进行修补,大大节约了时间和成本,提高了施工效率。因此,微表处技术在公路养护领域的应用前景广阔,对于提高公路交通运输的安全性、舒适性和效率具有重要意义。

[关键词]高速公路; 沥青路面养护; 微表处

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11899

中图分类号: U412.366

文献标识码: A

Application of Micro Surface Treatment Technology in the Maintenance and Construction of Asphalt Pavement on Highway

ZHANG Quan

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

Abstract: With the advancement of urbanization and the continuous increase of car ownership, the traffic load on highways is increasing. As the main transportation channel between cities, the quality of the road surface directly affects driving safety and traffic efficiency. However, due to long-term traffic load and adverse weather conditions, various damages such as cracks and potholes often occur on the road surface of highways, seriously affecting driving comfort and safety. Traditional road maintenance methods often require closed construction of the entire road section, causing traffic congestion and wasting time costs. The emergence of micro surface treatment technology provides new ideas for solving the problem of road surface damage. It adopts a local repair method, which can be repaired without closed traffic, greatly saving time and cost, and improving construction efficiency. Therefore, the application prospects of micro surface treatment technology in the field of highway maintenance are broad, and it is of great significance to improve the safety, comfort, and efficiency of highway transportation.

Keywords: highway; asphalt pavement maintenance; micro surface treatment

引言

随着社会经济的不断发展和交通运输的日益繁忙,公路系统扮演着连接城市与城市、促进经济发展的重要角色。高速公路作为城市间主要交通通道,路面的养护和维护显得尤为关键。传统的路面养护方法往往需要对整个路段进行封闭施工,给交通运输带来不小的影响。为了解决这一难题,微表处技术应运而生,作为一种局部修补路面破损的先进方法,在高速公路沥青路面的养护施工中得到了广泛应用。通过对微表处技术在此领域的应用进行深入探讨,分析其施工步骤、质量检验以及注意事项,为公路养护工作者提供参考和指导,以进一步提高公路养护工作的效率和质量。

1 微表处技术及其特点

微表处技术是一种针对路面破损进行修复的先进方法。核心特点在于通过在已有路面表面进行微小厚度的修复,而无需对整个路面进行全面翻修,从而实现了快速、高效的养护。这项技术不仅能有效延长路面使用寿命,减

少对交通的干扰,还能降低维护成本提高养护效率。其精髓在于对细微破损进行有针对性的修复,因而被广泛应用于高速公路等大面积路面的养护工作中。

2 高速公路沥青路面养护的重要性

高速公路沥青路面养护至关重要。作为承载大量车辆流量的关键道路,良好的状态直接关系到行车安全和舒适度。定期养护可以有效延长路面的使用寿命,减少因路面破损而引发的交通事故风险。此外,及时养护还可以降低维修成本,避免因路面破损而导致的交通拥堵和资源浪费。因此,高速公路沥青路面养护不仅关乎行车安全,更涉及到社会效益和人民群众的出行体验。

3 微表处技术的施工步骤与要点

3.1 准备工作

微表处技术施工的准备工作是确保施工顺利进行的重要步骤。首先,需要对施工现场进行勘察和评估,确认路面状况和需要修复的区域。其次,要准备好所需的材料和设备,包括微表处修补材料、摊铺机、压路机等。在准

备材料时,要确保其质量符合标准,以保证修补效果和持久性。同时,还需要安排好施工人员的工作任务和安全措施,确保施工过程中安全顺利进行。另外,需要与相关部门进行沟通和协调,确保施工过程中不会对交通造成过多影响。最后,对施工现场进行清理和布置,确保施工环境整洁有序,为后续施工工作打下良好基础。这些准备工作的细致和周密将直接影响到微表处技术施工的顺利进行和修补效果的质量。

3.2 微表处混合料设计

微表处混合料设计是微表处技术施工中的关键环节,其质量直接影响到修补效果的持久性和稳定性。在进行混合料设计时,首先需要考虑选择合适的材料,包括胶结料和填充料。胶结料的选择通常以优质的沥青混合料为主,确保具有良好的黏结性和耐久性。填充料则应选择颗粒均匀、尺寸适中、抗压强度高的材料,以提高修补层的抗压性能和耐久性。其次,在混合料的配方设计中,需要根据修补区域的实际情况和使用要求,合理确定混合料的配比,包括沥青胶结料、填料和添加剂等成分的比例。在确定配比时,需要考虑到材料的性能特点和相互作用,以确保混合料具有良好的工作性能和耐久性。最后,在混合料设计中还需要考虑施工环境的影响因素,如温度、湿度等,合理调整混合料的配方和施工工艺,以确保修补层在不同环境条件下都能够获得稳定的性能表现。

3.3 摊铺施工

摊铺施工是微表处技术的关键环节之一,其质量直接影响修补层的平整度和密实性。在进行摊铺施工时,首先需要确保施工现场的整洁和平整,清除杂物和积水,以确保修补层的粘结质量。其次,要合理安排施工人员和设备,确保施工过程的有序进行。摊铺机的选择和调整也是摊铺施工的关键步骤,需要根据修补区域的实际情况和要求,选择合适的摊铺机型号和工作参数,并进行调试和调整,以确保修补层的厚度和平整度。在进行摊铺施工时,施工人员需要密切配合,确保摊铺机的稳定运行和修补层的均匀铺设。同时,要注意控制摊铺速度和厚度,确保修补层的厚度均匀一致。在施工过程中,要及时调整施工参数和工艺,以应对不同的施工情况和要求。最后,要及时清理和维护施工设备,确保摊铺施工的顺利进行和修补层的质量。

3.4 横向和纵向接缝处理

横向和纵向接缝处理是微表处技术施工中至关重要的一环。横向接缝通常是指修补层与既有路面的横向连接处,而纵向接缝则是指修补层与既有路面的纵向连接处^[1]。正确处理接缝可以保证修补层与既有路面之间的牢固连接,提高修补层的整体稳定性和耐久性。在处理横向和纵向接缝时,首先需要确保接缝处的清洁和平整,清除杂物和积水,以便于后续的处理工作。接着,根据接缝的实际情况选择合适的接缝处理方法,常见的方法包括填充、切

割和密封等。对于较宽的接缝,通常需要进行填充,使用适当的填缝材料填充接缝,以保证修补层与既有路面之间的连接紧密。对于较窄的接缝,可以采用切割的方式,通过切割接缝使其更加整齐,然后进行密封处理,防止水分和杂物侵入接缝处,影响修补层的性能。同时,还需要注意选择合适的密封材料和施工工艺,确保密封效果和耐久性。在处理横向和纵向接缝时,施工人员需要密切配合,确保处理工作的顺利进行和接缝处的质量。同时,要及时清理和维护接缝处理设备,确保施工质量和效率。综上所述,横向和纵向接缝处理是微表处技术施工中的重要环节,要根据实际情况选择合适的处理方法,确保修补层与既有路面之间的连接牢固和密封。

3.5 施工碾压

施工碾压是微表处技术中至关重要的一环,目的是确保修补层的密实度和平整度,提高其耐久性和抗压性能。在进行施工碾压时,首先要确保施工现场整洁平整,清除杂物和积水,为碾压施工创造良好的工作环境。其次,选择合适的碾压设备和工艺参数,根据修补层的厚度和材料特性,合理调整碾压机的工作压力和速度,确保碾压效果良好。在进行碾压施工时,要注意控制碾压机的行进速度和覆盖范围,确保修补层的整体密实度和平整度。同时,要及时调整碾压机的碾压方式和方向,确保修补层各部位都能得到充分的碾压和密实,避免出现空鼓和松散现象。在碾压施工过程中,施工人员要密切配合,及时发现和处理修补层的问题,确保施工质量。最后,要及时清理和维护碾压设备,确保其正常运行和施工效率。

3.6 施工后的管理

施工后的管理是微表处技术施工的重要环节,直接关系到修补层的最终质量和使用效果。首先,施工完成后,要及时清理施工现场,清除材料和设备确保施工区域的整洁和安全。其次,要对修补层进行初步检查,查验修补层的平整度、密实度和表面质量,及时发现和处理可能存在的问题。同时,要对施工过程进行记录和整理,包括施工材料、设备参数和施工人员等信息,以备后续参考和总结经验。此外,还需要对修补层进行养护管理,包括定期检查和维护,确保其长期稳定使用。在修补层的使用过程中,要密切关注其性能变化和问题反馈,及时采取相应措施,保证修补层的持久性和耐久性。最后,要加强与相关部门的沟通和协调,共同监督和管理修补层的使用情况,确保其安全可靠。

4 微表处技术在路面养护施工中的应用的注意事项

微表处技术在路面养护施工中的应用需要注意一些关键事项,以确保施工质量和修补效果达到预期目标^[2]。首先,对施工现场进行充分的勘察和评估是至关重要的,在选择修补区域和确定修补方案时,要充分考虑路面破损情况、交通流量、施工条件等因素,确保修补方案的合理性和可行性。其次,选择合适的施工材料和设备也是关键,

需要确保选用的修补材料符合相关标准和规范要求,同时要根据修补区域的特点选择合适的施工设备和工艺,以确保修补层的质量和稳定性。另外,施工过程中的安全管理是不可忽视的,要严格遵守施工现场安全规范,做好施工现场的安全防护和警示工作,保障施工人员的人身安全。此外,施工过程中要严格按照施工方案和要求操作,确保施工质量和进度。需要密切关注施工过程中的每一个环节,及时发现和处理可能出现的问题和隐患,以确保施工顺利进行和修补效果良好。最后,在施工完成后,需要进行施工质量检验和验收,确保修补层达到相关标准和规范的要求。同时,要做好修补层的养护管理工作,延长其使用寿命和维持修补效果。

5 微表处施工质量检验

5.1 抗滑性能检测

微表处施工质量检验的一个重要方面是抗滑性能检测。这项检测旨在评估修补层在湿润或湿滑条件下的抗滑性能,以确保修补层在各种天气条件下都能提供良好的抓地力,保障行车安全。在进行抗滑性能检测时,首先需要选择合适的检测方法和设备,常见的方法包括湿滑系数测定仪、摩擦系数测试仪等。然后在选定的检测点上,按照规定的程序和要求进行测试,记录修补层表面的摩擦系数值。检测过程中要注意保持测试设备的稳定和准确,确保测试结果的可靠性。检测完成后,需要对测试结果进行分析和评估。修补层的抗滑性能应符合相关标准或规范的要求,例如摩擦系数应达到规定的最低值。如果测试结果不达标,需要及时对修补层进行进一步处理或调整,以提高其抗滑性能。最后,对检测过程和结果进行记录和归档,作为施工质量管理的重要依据。同时,要及时向相关部门和责任人汇报检测结果,以便及时采取有效的措施解决问题,确保修补层的质量和安全性。

5.2 抗渗性能检测

抗渗性能检测是微表处施工质量检验中的关键环节之一,主要评估修补层对水的渗透能力,以确保修补层在雨水或湿度较高的环境下不会因水渗透而发生破坏或失效。首先,进行抗渗性能检测前,需要选择合适的检测方法和设备,常用的检测方法包括压力法、真空法、电流法等,其中最常见的是压力法。在进行压力法检测时,需要通过施加一定的水压或气压,以模拟实际使用条件下的水压力,然后观察修补层是否出现渗水现象^[3]。其次,选择合适的检测点位和检测时间,通常在修补层完全硬化后进行检测,以确保检测结果的准确性和可靠性。在进行检测时,要注意保持测试设备的稳定和准确,确保施加的压力或真空能够充分反映修补层的抗渗性能。检测完成后,需要对测试结果进行分析和评估,通常情况下,修补层的抗渗性能应符合相关标准或规范的要求,例如不应出现渗水现象或渗透量应在规定范围内。如果测试结果不达标,需要及时对修补层进行进一步处理或修复,以提高其抗渗性

能。最后,对检测过程和结果进行记录和归档,作为施工质量管理的重要依据。同时,要及时向相关部门和责任人报告检测结果,以便及时采取措施解决问题,确保修补层的质量和耐久性。

5.3 车辙深度检测

车辙深度检测是微表处施工质量检验中的关键环节之一,主要评估修补层对车辆运行产生的压力和磨损的抵抗能力,以确保修补层的平整度和耐久性。首先,进行车辙深度检测前,需要选择合适的检测方法和设备,常用的检测方法包括激光测距仪、车辙深度测量仪等。在选择检测方法时,要考虑修补层的特性和实际施工条件,确保测试结果准确可靠。其次,选择合适的检测点位和检测时间,通常在修补层完全硬化并投入使用一段时间后进行检测,以获取修补层在实际使用条件下的车辙深度数据。在进行检测时,要注意保持测试设备的稳定和准确,确保测量结果的准确性和可靠性。检测完成后,需要对测试结果进行分析和评估,通常情况下,修补层的车辙深度应符合相关标准或规范的要求,例如不应超过规定的深度限制。如果测试结果超出了标准范围,需要及时对修补层进行进一步处理或修复,以提高其抗压性能和耐久性。最后,对检测过程和结果进行记录和归档,作为施工质量管理的重要依据。同时,要及时向相关部门和责任人报告检测结果,以便及时采取措施解决问题,确保修补层的质量和使用寿命。

6 结语

微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用中,我们深入探讨了该技术的特点、重要性以及施工步骤与要点。通过对微表处混合料设计、摊铺施工、横向和纵向接缝处理、施工碾压、施工后的管理等关键步骤的详细阐述,我们可以清晰地了解到微表处技术的施工流程和注意事项。此外,对微表处施工质量检验中的抗滑性能、抗渗性能和车辙深度检测等方面进行了详细说明,以确保施工质量的可靠性和修补效果的持久性。在实际应用中,我们需要综合考虑各个环节的要点,严格执行施工规范和标准,不断提升技术水平,以确保微表处技术在路面养护施工中发挥最佳效果,提高公路运输安全性和舒适性,为公众出行提供更加便捷、安全的道路条件。

[参考文献]

- [1]玄立艳.微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2023,46(3):32-34.
- [2]江波,柳银平.微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用[J].交通世界,2021(32):67-68.
- [3]杨姝.微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用[J].智能城市,2021,7(14):105-106.

作者简介:张全(1981.8—),毕业院校:石河子大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职称级别:工程师。

公路工程路基路面常见病害及防治对策

周 坤

云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处, 云南 昆明 650000

[摘要] 公路工程的路基和路面是整个公路系统的基础和承载层, 其施工质量直接关系到公路的使用寿命和安全性。为了确保公路的可靠运行, 通过科学的施工管理、定期维护和采用先进的防治措施, 有效预防和治理公路路基路面的病害, 不仅有助于提高公路的使用寿命, 还能够确保交通的安全畅通。因此, 文中提出针对不同病害类型的防治对策和措施, 包括边坡防护与加固、路基治理、公路平整度的控制等方面, 为公路工程的施工和维护提供实用指导, 推动公路建设水平的提升, 促进交通运输事业的可持续发展。

[关键词] 公路工程; 路基路面; 病害防治; 对策分析

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11878

中图分类号: U418

文献标识码: A

Common Diseases and Prevention Measures of Roadbed and Pavement in Highway Engineering

ZHOU Kun

Honghe Management Office of Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: The roadbed and pavement of highway engineering are the foundation and bearing layer of the entire highway system, and their construction quality is directly related to the service life and safety of the highway. In order to ensure the reliable operation of the highway, scientific construction management, regular maintenance, and the adoption of advanced prevention and control measures can effectively prevent and treat the diseases of the roadbed and pavement of the highway. This not only helps to improve the service life of the highway, but also ensures the safety and smoothness of traffic. Therefore, this article proposes prevention and control measures for different types of diseases, including slope protection and reinforcement, roadbed treatment, and control of highway smoothness, providing practical guidance for the construction and maintenance of highway engineering, promoting the improvement of highway construction level, and promoting the sustainable development of transportation industry.

Keywords: highway engineering; roadbed and pavement; disease prevention and control; countermeasure analysis

引言

公路工程是现代交通运输系统的重要组成部分, 对国民经济和社会发展起着至关重要的作用, 而公路路基和路面作为公路工程的基础和承载层, 直接关系到公路的安全运行和使用寿命^[1]。然而, 在实际的公路建设和运营过程中, 路基路面常常面临着各种各样的病害问题, 如边坡滑塌、路基变形、路基沉陷、面层不平整等, 严重影响公路运输效率、安全性和经济效益。因此, 研究公路路基路面病害的防治对策, 有助于推动公路建设技术的进步和创新, 促进交通运输事业的可持续发展。本文深入探讨公路工程路基路面常见病害及其防治对策, 以期公路工程的设计、施工和维护提供科学依据和技术支持, 提高公路运输系统的安全性、可靠性和经济性。

1 公路路基路面的施工要求分析

1.1 对路基的要求

在公路工程中, 路基是支撑路面和承受车辆荷载的基础部分, 其质量直接影响着公路使用寿命、安全性和舒适性。首先, 稳定路基能够有效分散车辆荷载, 并抵抗外部地质力的影响, 从而保证公路的安全运行, 为确保路基稳

定性, 施工中需要严格控制土壤的密实度和均匀性, 采用适当压实方法和设备, 确保路基土体均匀性和稳定性^[2]。其次, 良好的排水系统能够有效地排除路基内部的积水, 防止水分对路基土体的侵蚀和软化, 从而保持路基的稳定性和耐久性。在施工中, 需要合理设计排水系统, 包括排水沟、管道等, 确保排水畅通、及时、有效。再次, 均匀的路基能够有效分散车辆荷载, 减小路基土体的变形和沉降, 提高公路的使用寿命和运行安全性, 施工过程需要通过精确的测量和调整, 确保路基的均匀性和平整度达到设计要求, 避免出现高低错台、凹凸不平等问题。最后, 对于特殊地质条件下路基施工, 根据实际情况采取相应的加固措施和处理方法, 确保路基的稳定性和安全性, 如软土地区, 需要采用加固桩、土工格栅等技术手段加固路基; 山区或高原地区, 需要采取爆破、挖填等方法处理路基。

1.2 对公路路面的基本要求

公路路面作为车辆行驶的直接承载层, 其质量直接关系到公路的安全性、舒适性和使用寿命。首先, 平整的路面能够减少车辆在行驶过程中的颠簸和震动, 提高行车的舒适性, 同时也能减少车辆对路面的磨损, 延长路面的使

使用寿命,施工过程需要通过合理的施工工艺和设备,确保路面的平整度满足设计要求,并采取必要的维护措施,保持路面的平整度稳定。其次,作为承受车辆荷载和外部环境作用的直接承载层,路面需要能够承受车辆的频繁行驶和各种气候条件下的影响,保持其稳定性和耐久性,路面材料的选择和施工工艺上,需要考虑材料的抗压性、抗磨性、抗滑性等性能指标,确保路面能够经受住长期的使用和恶劣条件下的考验。最后,公路路面需要具备良好的抗裂性和抗水损伤能力,裂缝和水损伤是常见的路面病害,严重影响路面的使用寿命和安全性,需要采取有效的防裂措施,如添加适量的增强材料、采用合适的路面结构设计等,以减少裂缝的生成和扩展。

2 公路路基路面的病害类型

2.1 边坡滑塌

边坡滑塌指的是路基边坡在受到外部力的作用下,土体失去稳定性而发生的坡体滑动现象,主要原因包括地质条件、降雨等气候因素、施工不当等多因素^[3]。首先,地质条件。在一些地区,地质构造复杂,土壤性质差异较大,地势陡峭,增加边坡发生滑塌的风险,特别是在山区或地质不稳定区域,边坡滑塌的潜在风险更为突出,公路工程设计和选址时需要充分考虑地质条件,采取相应的加固措施,降低边坡滑塌的风险。其次,气候因素。降雨过程中,地下水位上升、土壤饱和等现象都会使边坡土体的稳定性减弱,增加滑塌可能性。在高降雨频率的地区,边坡滑塌的危险性进一步提高,公路建设中需要合理设置排水系统,采取有效排水措施,防止水分对边坡的侵蚀和土体饱和引发滑塌。最后,施工阶段的不当操作,如边坡施工过程中,没采取合适支护和加固措施,或者未经过科学合理的设计和施工,易导致边坡土体失稳,引发滑塌,公路工程施工阶段需要密切监测边坡的变形情况,及时采取支护加固措施,确保边坡的稳定性。

2.2 路基变形

路基变形是指公路路基在受到外部载荷作用或地下水位变化等因素影响下,发生形状和尺寸变化的现象,其严重程度直接影响公路安全性和使用寿命,路基变形主要原因包括地质条件、交通荷载、地下水位变化等多方面因素。首先,地质构造复杂、土壤性质不均匀地区,由于地下水位变化、土壤沉降等因素,易引发路基的变形,特别是在软弱地基、易液化地区。其次,车辆频繁行驶会对路基产生持续的动态荷载,使路基土体发生变形,尤其是在高速公路等交通量大路段,由于车辆荷载作用,路基变形速度和程度更为显著。再次,地下水位上升或下降会导致路基土体的湿润或干燥,从而引发土壤膨胀或收缩,进而导致路基的变形,尤其是在地下水位波动较大地区。

路基变形给公路使用和维护带来了诸多不利影响,导致路面沉降、变形等问题,影响驾驶安全和行车舒适性,

加剧路面裂缝、坑洼等病害的发生,增加维护成本和频率,导致公路交通中断,对交通运输造成严重影响。

2.3 路基沉降

路基沉降是指公路路基在受到外部因素作用下,土体发生沉降、下降等变形的现象,通常由于地下水位变化、土壤收缩、土壤流失等因素引起,路基沉降会导致路面裂缝、坑洼等病害,严重时甚至影响公路的使用和安全^[4]。首先,当地下水位上升时,会导致路基土体饱和,进而引起土壤流失和变形;当地下水位下降时,会导致路基土体干燥收缩,也会引起路基沉降。其次,干燥地区或土壤性质较差的地区,土壤容易发生收缩现象,从而导致路基沉降,减少土壤收缩引起的路基沉降,采取加强土体、改良土壤等技术手段,提高土壤的抗收缩能力。最后,在降雨等外部环境因素作用下,路基土体容易发生流失现象,导致路基沉降,为减少土壤流失引起的路基沉降,采取覆盖保护、加固边坡、设置排水系统等措施,防止土壤流失。

2.4 面层不平整

面层不平整是指公路路面表层在使用过程中因为各种原因而出现起伏、凹凸、坑洼等不规则表面形态,直接影响着驾驶舒适性、车辆稳定性以及整体交通安全,其原因主要包括交通荷载、材料性能、施工工艺、自然环境等多方面因素。首先,车辆频繁行驶会在路面上施加动荷载,长期的车辆荷载作用会引起路面变形,形成凹凸不平的表面,特别是在高交通量路段。其次,使用质量差、强度不足或者变形性能差的路面材料,易在受到荷载作用后发生形变,形成表面不平整,选择合适路面材料,确保其具备足够的强度和变形性能,是预防面层不平整关键。另外,不规范施工操作、材料搅拌不均匀、摊铺不均等问题都会影响路面平整度,严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保路面材料均匀、牢固地铺设,防止因施工质量不良导致的面层不平整。最后,气候变化引起温度波动、雨水侵蚀等导致路面表层收缩膨胀,形成裂缝和凹凸,气候条件恶劣地区,需要采取相应防护措施,减少自然因素对路面影响。

3 公路工程路基路面常见病害的处理策略

3.1 边坡防护与加固措施

边坡稳定性直接影响着公路的安全性和可靠性,为应对边坡出现滑坡、崩塌等病害,采取一系列防护与加固措施。首先,对新建公路工程,地质勘察和工程设计中,应充分考虑地质条件、地形地貌、水文地质等因素,选择合适边坡坡度、结构形式和植被覆盖等。例如,地质条件较差地区,采用边坡加固结构,如挡墙、挡土墙等,以增强边坡的稳定性;在斜坡较陡地区,应考虑采用适当的植被覆盖或设置防护栏等,以减缓水土流失,防止坡面侵蚀。其次,针对不同类型的边坡病害,可采取不同的处理策略。对于边坡滑坡病害,采取土工格栅加固、预应力锚杆加固

等技术手段,增加边坡的抗滑稳定能力;对于边坡崩塌病害,可采取清理松散岩块、加固坍塌部位等措施,恢复边坡的稳定状态。再次,公路管理部门应建立健全巡查制度,定期对边坡进行检查,及时发现和处理潜在的安全隐患。针对边坡表面裂缝、坍塌、滑动等问题,应及时采取修复措施,防止病害扩大。最后,综合考虑技术、经济和环境等因素。选择适合当地地质条件和工程要求的加固方法和材料,确保加固效果持久稳定;同时,充分考虑工程投资和环境保护等方面的因素,确保加固工程的经济性和可持续性。总之,采取综合措施,确保公路路面平整度,提高道路使用安全性和舒适性。

3.2 路基治理

路基是公路工程的基础部分,其承载着道路交通荷载并传递到地基土体,因此路基稳定性对公路的安全运行和使用寿命至关重要,路基常见的病害包括路基沉陷、路基变形、路基侧沉等,需要采取相应的治理策略^[5]。首先,针对路基沉陷问题,采取填筑加固的方法。通过向路基沉陷区域填充土石等材料,增加地基土的承载能力,提高路基的稳定性,填筑材料应选择质地坚实、稳定性好的土石料,确保填筑效果持久稳定,填筑加固前需要对路基进行充分的勘察和设计,合理确定填筑的材料和厚度,确保加固效果符合要求。其次,针对路基变形问题,采取挤压加固和地基处理。挤压加固是通过向路基下方注入特定材料,如水泥浆、膨润土等,增加地基土的密实度和强度,从而减少路基的变形,地基处理则是通过改良地基土的物理性质,如加固填土、碾压加固等,提高地基土的承载能力,减少路基的变形程度。再次,对于路基侧沉问题,采取加固边坡和排水处理。加固边坡可通过设置挡墙、挡土墙等结构,加固路基侧边,提高边坡的稳定性,防止侧沉;排水处理则是通过设置排水沟、排水管道等设施,及时排除路基周围的地表水和地下水,减少水分对路基的侵蚀和影响,防止路基发生侧沉病害。

除了以上主要的治理方法外,还结合实际情况采取其他有效治理措施,如对于路基表面裂缝和破损,采取路面修复和翻新的方法,保持路基表面的平整度和平滑度;对于路基下方的软弱地层,采取加固地基和加固基层的方法,提高地基土的承载能力,增加路基的稳定性。总之,路基治理直接关系到公路的安全运行和使用寿命,通过科学合理的设计、施工和维护,有效预防和治理路基病害,保障公路的安全性和可靠性。

3.3 公路平整度的控制

公路平整度是指公路路面的平整程度,直接影响着驾

驶舒适性、车辆稳定性以及整体交通安全,为确保公路平整度达到要求,采取一系列控制措施^[6]。第一,进行公路设计时,需要充分考虑地形地貌、交通量、设计车速等因素,合理确定路面的平整度要求,根据设计要求,选择合适的路基结构和路面材料,确保路面在施工完成后能够满足平整度指标。第二,进行路面施工时,严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保路面材料的均匀铺设和紧实压实。采用先进的施工设备和技术,如平整机、摊铺机等,对路面进行精确控制,提高施工质量和平整度。第三,建立健全的巡查制度,定期对公路路面进行检查,及时发现和处理路面凹凸、裂缝、坑洼等问题,对不同类型的病害,采取相应的修复和维护措施,保持公路路面的平整度,如采用路面磨光技术对老化路面进行修复和提升,提高路面的平整度和舒适性;利用激光平整仪等先进设备进行精确的路面平整度检测和调整,确保路面的平整度达到要求。第四,加强对施工单位和维护单位的管理和监督,确保其严格按照规范要求进行施工和维护,保障公路的平整度和使用安全性。总之,通过科学合理的设计、施工和维护,可有效预防和治理公路路面的凹凸、裂缝等病害,提高公路的平整度,为公路用户提供更加安全、舒适的出行环境。

4 结束语

公路工程路基路面的病害处理需要综合考虑土质条件、气候影响和施工质量等因素。通过科学的设计、施工和定期维护,可有效预防和治理公路路基路面的各类病害,保障公路的安全、稳定和持久使用。

[参考文献]

- [1]贾鑫.路基路面病害检测及治理方案分析[J].交通科技与管理,2023,4(24):64-67.
- [2]廉建辉.公路工程路基路面常见病害及防治对策[J].大众标准化,2023(23):88-90.
- [3]任礼姝.公路混凝土路基路面病害分析及防治措施[J].运输经理世界,2023(12):138-140.
- [4]于岩峰.公路路基路面病害检测问题与措施探讨[J].居舍,2022(6):169-171.
- [5]何印山.路桥过渡段路基路面常见病害及防治措施[J].四川水泥,2020(4):34.
- [6]李国庆.公路工程路基路面常见病害及防治对策[J].山西建筑,2014,40(4):146-147.

作者简介:周坤(1993.1—),毕业院校:西南林业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处,职务:安全管理科副科长,职称级别:工程师。

高速公路路基路面早期病害检测及处治

孟鹏飞

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着交通运输领域的不断发展和高速公路网络的日益完善,高速公路系统已成为现代社会中不可或缺的重要组成部分。然而,随着高速公路的使用量不断增加,路基路面的病害问题也日益突出。早期病害的出现不仅会影响路面的平整度和安全性,还会加大维护成本和对行车舒适性的影响。文中探讨高速公路路基路面早期病害检测及处治技术的原则、重要性以及常用方法,以期为高速公路系统的维护和管理提供参考和借鉴。

[关键词]高速公路;早期病害处治;早期病害检测

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11898

中图分类号: U41

文献标识码: A

Early Disease Detection and Treatment of Highway Subgrade and Pavement

MENG Pengfei

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

Abstract: With the continuous development of transportation and the increasingly perfect highway network, the highway system has become an indispensable and important component of modern society. However, with the increasing use of highways, the problem of roadbed and pavement diseases is becoming increasingly prominent. The appearance of early diseases not only affects the smoothness and safety of the pavement, but also increases maintenance costs and affects driving comfort. This article explores the principles, importance, and commonly used methods of early disease detection and treatment technology for highway roadbed and pavement, in order to provide reference for the maintenance and management of highway systems.

Keywords: expressway; early disease treatment; early disease detection

引言

在现代社会,高速公路作为重要的交通基础设施,承担着连接城市、促进经济发展、方便人民出行的重要使命。随着车辆数量的不断增加和交通流量的持续增长,高速公路系统面临着日益严峻的挑战。然而,随着高速公路使用年限的增加,路基路面逐渐暴露出一系列问题,如裂缝、坑槽、龟裂等早期病害,不仅影响了路面的平整度和行车安全性,还增加了维护成本和交通事故的风险。因此,及时有效地检测和处理高速公路路面早期病害,成为了当前交通管理和维护的重要课题。

1 高速公路路基路面早期病害检测及处治技术应用的原则

1.1 技术可行性

技术可行性要求所采用的技术在操作上具有高度的准确性和可信度,以确保能够准确识别和评估路面病害的类型、程度和位置。即使技术在理论上是准确和可靠的,但如果其在实际操作中难以实施或需要高度专业化的操作人员,那么其可行性就会大打折扣。因此,选用的技术应当具备一定的易用性,能够为相关人员提供操作上的便利,并且能够在各种不同的场景和条件下稳定运行。一种技术可能在理论上是准确和可靠的,但如果其实施需要高昂的成本或专业设备,那么在实际应用中可能不切实际。因此,在评估技术可行性时,需要综合考虑技术的性能、

易用性和成本效益,以确保选用的技术能够在实际工程中取得良好的效果并且具有可持续性。

1.2 经济性

在道路维护管理中,经济性的考量十分重要,因为资源有限,需要确保所采用的技术能够在最小的投入下实现最大的效益。评估技术的经济性需要综合考虑多个方面:①技术的初投资成本,包括设备购置、培训人员等方面的费用。②技术的运营成本,包括日常维护、耗材和人力成本等。③技术的长期效益,即技术应用后所能带来的维护成本节约、道路使用寿命延长等方面的收益。即使一项技术在理论上具有较好的成本效益,但如果其实际应用受到局限,或者需要较高的专业技能和设备,那么其经济性也会受到影响。

1.3 实用性

实用性是评估早期病害检测及处治技术在实际操作中的适用性和便利性的重要考量因素。在考虑技术的实用性时,技术应该易于掌握和操作,不需要过多的专业知识和技能,从而能够被广泛应用于不同的工作环境和条件下^[1]。技术的适用范围也是实用性的重要考量因素。一项技术应该能够适用于各种不同类型和规模的道路工程,满足不同项目的需求。同时,技术应该具有一定的灵活性和可调整性,能够根据具体情况进行调整和优化,以适应不同的工程要求和条件。还要与现有的工作流程和管理系统无缝衔接,从而提高工作效率和管理水平。

2 高速公路路基路面检测及其处治的重要性

2.1 延长路面使用寿命

随着车辆的频繁行驶和自然环境的影响,路面会逐渐受到损坏,如裂缝、坑槽等。如果不及时修复,这些病害将逐渐扩大,最终导致更严重的路面损坏。通过定期的路面检测,可以及早发现路面上的裂缝、坑槽等问题,并采取相应的维修措施,阻止病害的进一步扩大,有效延长路面的使用寿命,降低长期维护和修复的成本。长期受损的路面容易造成行车不稳定和车辆损坏,通过延长路面使用寿命,可以提高道路的平整度和稳定性,减少交通事故的发生率,提高驾驶员和乘客的行车安全感。通过预防性的维护和及时的修复,可以有效延长路面的使用寿命,降低维护成本,提高交通的效率和安全性,实现公路系统的可持续发展。

2.2 提高行车安全性

路面的状况直接影响着车辆的稳定性和驾驶员的操控感,因此及时发现并修复路面问题对于减少交通事故至关重要。路面上的裂缝、坑槽和其他病害会给车辆行驶带来不稳定因素,容易造成驾驶员的注意力分散和车辆的失控。特别是在高速行驶时,这种不稳定性可能会导致严重的交通事故。及时维护路面还可以减少由路面病害引发的紧急情况。例如,如果路面上出现了大坑或者严重的裂缝,容易导致车辆翻滚或者横冲撞,从而造成严重的交通事故。通过及时的处治,可以避免这些紧急情况的发生,保障道路的交通安全。

2.3 降低维护成本

定期的路面检测和及时的处治能够有效地减少维护成本,从而提高道路的经济效益。通过定期的路面检测,可以及时发现路面上的裂缝、坑槽等病害,采取预防性维护措施,阻止问题进一步扩大,避免由于病害进一步恶化而导致的大规模路面修复和重建,从而节约了大量的维护成本。通过及时修复路面上的裂缝、坑槽等问题,可以避免其对车辆的损坏和对路面的进一步损坏,减少了日后的维修成本。而且,采取预防性的维护措施,如填充裂缝、修复坑槽等,通常比进行大规模的路面修复要经济实惠。及时的处治还可以减少由于路面病害引发的交通中断和维修工期,进一步降低了维护成本。

3 高速公路路基路面早期病害检测技术

3.1 一般检测技术

一般的高速公路路基路面早期病害检测技术包括多种常见方法,旨在识别路面表面的裂缝、坑槽和其他损伤,为及时维护提供必要的信息。机械性检测技术包括使用路面检测车辆配备的传感器系统,以测量路面的平整度和损伤情况。这些传感器可以检测路面的表面高度变化,从而识别裂缝和坑槽等病害。此外,机械性技术还可以通过路面钻取和取芯分析等方法来获取更深层次的信息,例如路面材料的厚度和组成,从而辅助决定维护方案。光学性检测技术利用摄像头和图像处理技术来检测路面表面的裂缝和坑槽等病害。这些摄像头可以安装在检测车辆上,通过图像分析软件对路面进行全面扫描,快速识别和记录病

害的位置和程度。电子性检测技术利用电子传感器和无线通信技术,实时监测路面的变化和损伤情况。这些传感器可以直接安装在路面上,通过测量电阻、电容等电学参数来识别路面的损伤情况。

3.2 特殊检测技术

除了一般的检测技术外,高速公路路基路面早期病害检测还可以采用一些特殊的技术,以提高检测的准确性和效率。红外热像技术利用红外热像仪拍摄路面表面的热量分布图像,通过分析图像中的温度变化来识别路面的异常区域^[2]。因为不同类型的路面病害通常会导致局部温度的变化,所以红外热像技术可以快速、非接触地检测路面的裂缝、坑槽等病害。雷达成像技术利用雷达波束对路面进行扫描,获取路面下方材料的密度和结构信息,从而检测路面下方的隐蔽问题,如路基的松散、沉降等情况。雷达成像技术具有较高的穿透力和分辨率,能够在不破坏路面的情况下进行检测,为路面维护提供更全面的信息。声波检测技术利用声波在路面内传播的速度和反射特性来识别路面下方的空洞、松散和裂缝等问题。声波检测技术可以在车辆行驶时进行,无需停车,具有快速、实时的优点,适用于大面积路面的检测。

4 高速公路路基路面早期主要病害表现

4.1 路面裂缝

路面裂缝是高速公路路基路面早期病害中常见的一种,通常是由于路面材料的收缩和膨胀、温度变化、车辆负载以及湿润环境等因素的影响而产生。路面裂缝可能呈现多种形态,包括沿着路面方向延伸的长裂缝、横跨路面的横向裂缝以及网状分支的裂缝等。它们的出现不仅影响了路面的外观,还可能加速路面的损坏,导致更严重的病害出现。

4.2 龟裂和不规则裂缝

龟裂是一种在路面表面形成的大面积网格状裂纹,通常是由于路面结构的沉降或基底问题引起的,会导致路面的稳定性和平整度受损,严重影响驾驶的舒适性和安全性。与龟裂不同,不规则裂缝是指在路面表面出现的形状不规则的裂缝,通常是由于路面材料的变形或疲劳引起的,其形状可能会随着路面材料的性质和周围环境的变化而变化。不规则裂缝的出现也会加速路面的损坏,降低路面的耐久性和使用寿命。

4.3 路面坑槽

路面坑槽是在路面表面形成的凹陷或者坑洼,由于路面材料的磨损、水患、车辆碾压或者路基松动等因素引起的。当车辆行驶至路面坑槽处时,可能会引起车辆的颠簸和晃动,增加驾驶员的驾驶压力,甚至影响驾驶员的操控。此外,路面坑槽容易积水,增加路面的湿滑风险,进一步影响行车的安全性。及时修复路面坑槽对于保护路面的整体结构和提高行车安全性至关重要。

4.4 路面车辙

路面车辙是在车辆行驶轨迹处形成的凹陷,主要是由于车轮对路面的压实和磨损,导致路面材料在车轮行走的轨迹上产生凹陷。路面车辙的存在对行车安全和路面质量

都有着不利影响。首先,车辙会使车辆在行驶时产生颠簸感,降低了行车的舒适性,尤其在高速行驶时会影响驾驶员的操控和车辆的稳定性。其次,路面车辙容易积水,增加了路面湿滑的风险,对行车安全构成潜在威胁。

5 高速公路路基路面早期病害处治技术

5.1 补衬法

补衬法的原理是在病害处填充特定的修补材料,使其与周围路面形成平整的接缝,从而修复路面的损坏并保持路面的平整度。对于待修复的病害区域进行清理,清除松散的路面碎片和污物,确保修补材料能够充分粘附在路面上。然后,根据病害的类型和大小选择合适的修补材料,通常可以选择沥青混合料、聚合物修补材料等。将修补材料均匀地填充到病害处,可以使用手工或机械工具进行施工,确保修补材料填充到病害的底部,填平至路面表面。在填补过程中,可以采用压实工具对修补材料进行压实,确保修补后的路面表面平整。在修补材料固化后,对修补处进行表面处理,确保修补区域与周围路面的平整度和颜色相匹配,使修复后的路面看起来整洁美观。补衬法修复简便、快速,适用于修复轻微的路面裂缝和坑槽,可以有效地延长路面的使用寿命,提高路面的舒适性和安全性。

5.2 钻孔灌浆法

钻孔灌浆法通过在病害处进行钻孔,然后将特定的灌浆材料注入孔内,填充病害并加固路面结构,以修复路面损坏并提高路面的承载能力。对于待修复的病害区域进行清理和准备工作,清除松散的路面碎片、尘土和污物,确保修补材料能够充分粘附和固定。然后,根据病害的深度和程度,确定钻孔的位置和深度,通常需要使用专业的钻孔设备进行操作。接下来,使用钻孔设备在病害处进行钻孔,确保孔的位置和间距均匀,深度达到病害底部或足够深以确保灌浆材料能够充分填充病害。钻孔后,对孔内和周围进行清理,清除孔内的杂物和碎片,保持孔内清洁。然后,选择适当的灌浆材料,通常为特殊的混凝土灌浆材料或聚合物修补材料,根据需要的填充量和密度进行准备。将灌浆材料注入钻孔中,直至充满整个孔道并覆盖到路面表面。对注入的灌浆材料进行压实和平整,确保填充充实并与周围路面接缝平整。在灌浆材料固化后,对修复区域进行表面处理,使其与周围路面的颜色和纹理相匹配,确保修复后的路面整体美观且具有良好的耐久性。

5.3 预制块拼装法

预制块拼装法通过将预制的路面修复块按照需要的形状和尺寸拼装到病害处,然后进行固定,实现对病害区域的局部修复,提高路面的平整度和稳定性。首先,对待修复的病害区域进行清理和准备工作,清除松散的路面碎片、尘土和污物,确保路面修复块能够充分贴合并固定。然后,根据病害的类型、大小和形状选择合适的预制路面修复块,通常可以根据现场实际情况进行定制制作。接下来,将预制路面修复块按照需要的布局和排列方式拼装到病害处,确保修复块与周围路面的接缝紧密、无缝隙,并且能够有效地覆盖和

填补病害区域。拼装过程中,可以使用专业的固定设备和工具进行辅助,确保修复块的稳固固定和平整布局。然后,对拼装完成的修复块进行固定,可以使用特殊的胶粘剂、沥青混合料或其他适当的固定材料进行固定和封闭,确保修复块与周围路面牢固连接,避免因外部因素而移动或脱落^[3]。最后,等待固定材料充分固化和硬化,通常需要一定的时间。在固化后,对修复区域进行表面处理,使其与周围路面的颜色和纹理相匹配,保持修复后路面的整体美观和一致性。

5.4 路面表层翻修法

路面表层翻修法通过将路面表层剥离或破碎,并重新铺设新的路面材料,然后进行压实和表面处理,实现对路面的全面翻修和恢复,提高路面的使用寿命和行车舒适性。首先,对待修复的路面进行清理和准备工作,清除松散的路面碎片、尘土和污物,确保修复材料能够充分粘附和固定。然后,根据路面的实际情况和需要,选择合适的路面翻修方法,可以选择表层剥离、冷铣刨或热铣刨等。接下来,进行路面表层的剥离或破碎工作,通过机械设备将路面表层剥离或破碎,将老化和损坏的路面材料清除,以便进行新的路面铺设。在此过程中,需要注意保护路面下层结构,避免对路面整体结构造成影响。然后,重新铺设新的路面材料,根据需要选择合适的路面材料和厚度,通常可以选择沥青混凝土或水泥混凝土等,根据路面的使用要求和交通流量进行施工。将新的路面材料铺设到路面上,并使用压路机等设备进行压实,确保新铺设的路面平整牢固。最后,对修复区域进行表面处理,例如修整路肩、平整路面等,确保修复后的路面与周围路面的接缝平整、无缝隙,保持路面的整体美观和一致性。

6 结语

通过本文的探讨,我们了解了不同的病害检测方法和处治技术,以及它们的原则和重要性。技术可行性、经济性和实用性是指导我们选择合适技术的重要准则,而延长路面使用寿命、提高行车安全性和降低维护成本则是我们努力的目标。高速公路路基路面早期病害检测及处治技术的研究和应用是一个持续不断的过程,需要不断地探索和改进。相信随着科学技术的发展和工程管理的进步,我们将能够更好地保障高速公路系统的安全和可靠运行,为人们的出行提供更加便捷和舒适的道路条件。

[参考文献]

- [1] 蒋名星. 公路养护中路基路面病害的处治措施[J]. 交通世界, 2023(16): 113-115.
 - [2] 付胜利. 高等级公路改扩建新旧路基路面结合部处治技术研究[J]. 砖瓦, 2021(11): 154-157.
 - [3] 孙娇娜, 陈洪飞, 冯小蓉. 基于坑槽尺寸及施工温度的坑槽修补材料优化设计及其适配性分析[J]. 建筑结构, 2022, 52(2): 2712-2716.
- 作者简介: 孟鹏飞(1987.8—), 毕业院校: 东北农业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职务: 试验室主任, 职称级别: 工程师中级。

公路工程智慧建设管理方法与应用研究

王 丽

云南省交通科学研究院有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]随着信息技术的飞速发展,智慧建设已成为公路工程管理的重要趋势。智慧建设为公路工程管理提供了新的思路 and 手段,能够提高管理效率、降低成本、优化资源配置,对于推动公路工程领域的可持续发展具有重要意义。文中通过对公路工程智慧建设的方法进行研究,探讨了智慧建设在公路工程管理中的应用方法及其框架,以便为公路工程智慧建设的优化提升提供参考。

[关键词]公路工程;智慧建设;管理方法

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11879

中图分类号: TN965.7

文献标识码: A

Research on Management Methods and Applications of Intelligent Construction in Highway Engineering

WANG Li

Yunnan Transportation Sciences Academy Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: With the rapid development of information technology, smart construction has become an important trend in highway engineering management. Smart construction provides new ideas and means for highway engineering management, which can improve management efficiency, reduce costs, optimize resource allocation, and is of great significance for promoting sustainable development in the field of highway engineering. This article studies the methods of smart construction in highway engineering, explores the application methods and frameworks of smart construction in highway engineering management, and provides reference for the optimization and improvement of smart construction in highway engineering.

Keywords: highway engineering; smart construction; management methods

引言

公路工程作为国民经济的重要组成部分,对于促进经济发展、改善人民生活水平起着至关重要的作用。然而,传统的公路工程管理模式存在着信息不对称、资源浪费、效率低下等问题,亟需转变管理思路,提升管理水平。智慧建设作为一种新型的管理理念和方法,正逐渐被引入到公路工程领域,并取得了一定的成效。因此,本文旨在深入探讨公路工程智慧建设的管理方法与应用,为公路工程管理提供新的思路 and 参考。

1 智慧建设在公路工程建设管理中应用的意义

1.1 提高效率和质量

智慧建设利用先进的信息技术和数据分析手段,可以实现对公路工程建设过程的精准监控和管理,从而提高施工效率。通过引入物联网技术、无人机等工具,可以实时监测施工现场的情况,及时发现并解决问题,减少了施工中的不必要延误和浪费。同时,智能设计和规划工具如建筑信息模型(BIM),能够在设计阶段就发现潜在的问题,避免施工过程中的改动和调整,进一步提高施工效率。智慧建设还能够提升公路工程建设的质量。通过大数据分析和预测技术,可以对施工材料和工艺进行全面监控和分析,发现问题隐患,提前采取措施进行调整和改进,确保施工

质量达到标准要求,智能交通管理系统和智能养护维修系统的应用,能够及时发现和修复公路设施的问题,保障公路工程的安全性和可持续性发展,对于提升城市交通运输能力、促进经济社会发展具有重要意义,是推动公路工程建设迈向智慧化、可持续化的重要途径。

1.2 优化施工过程

通过智能化的设计与规划,公路工程施工过程可以更加精细化和高效化,利用建筑信息模型等技术,可以在设计阶段就模拟施工过程,识别潜在的冲突和问题,减少设计中的不合理之处,从而提高施工的顺畅性和效率。智慧建设可以实现施工过程的实时监控和调度,使施工管理更加科学化和精准化,通过物联网技术、无人机等工具,实时获取施工现场的数据 and 情况,及时发现问题并进行调整,避免传统施工中的信息滞后和不及时间响应的情况,提高施工的灵活性和响应速度。智慧建设还可以优化施工资源的分配和利用,实现施工过程的节约和可持续发展。通过大数据分析和预测技术,可以对施工资源进行合理配置和调度,减少资源的浪费和损耗,提高施工的效益和经济性,实现施工资源的合理利用,促进公路工程建设可持续发展。

1.3 促进信息共享和协同管理

智慧建设实现了信息共享,各个项目参与方可以在同

一平台上获取实时、准确的数据信息,包括工程进度、资源分配、材料状况等,不仅减少了沟通的时间成本,更有效地降低了信息传递的误差,为决策提供了更加可靠的基础。通过智能化的平台,各个团队之间可以实现高效的协同工作,共同制定和调整项目计划,解决问题并及时采取应对措施,提高了项目执行的效率,还降低了由于信息不畅通而引起的误差和冲突^[1]。另外,智慧建设通过引入先进的技术手段,如人工智能、大数据分析等,为管理者提供了更加全面深入的视野,通过对各种数据的分析,可以更好地了解项目的实际状况,预测可能发生的问题,并及时调整方案。

1.4 支撑智慧工地建设

智慧工地建设是一种基于先进技术的综合管理模式,通过整合物联网、人工智能、大数据等技术,实现对工地各个环节的实时监测、智能控制和高效管理。

智慧建设可以提升工地安全,通过部署传感器、摄像头等设备,实时监测工地的安全状况,及时识别潜在的安全隐患,从而减少事故的发生,智能安全管理系统能够对工人的作业行为进行监测和分析,提供实时预警,有效降低工地事故的风险,保障工人的生命安全。智慧建设支撑智慧工地建设还有助于提高工程施工的效率和质量。通过引入先进的建筑信息模型、实时定位系统等技术,可以实现对施工进度、材料使用、设备运行等方面的实时监控和管理。这不仅有助于及时发现和解决问题,提高了工程的执行效率,同时也确保了施工过程中的质量和可控性。另外,智能调度系统可以实现对施工人力、机械设备、材料等资源的合理配置和调度,避免资源的浪费和低效使用,精细化的资源管理不仅节约了成本,也提高了资源利用的效益,为工程的可持续发展奠定了基础。

2 公路工程智慧建设现存的问题

2.1 实场景和设备有限

尽管智能技术在公路工程中的应用已经取得了一定进展,但实际应用中仍然存在着场景覆盖不足和设备资源有限的情况。公路工程建设场景多样化且复杂,涉及到交通流量监测、路面质量评估、施工进度监控等多个方面,但目前智能设备的覆盖范围和能力还无法完全满足这些需求^[2]。由于智能设备的成本较高,部署和更新设备需要投入大量资金,因此在实际应用中,往往会受到预算限制而无法进行充分的设备配置,导致公路工程智慧建设在监测覆盖范围和监控精度上存在着一定的局限性,影响了智能化管理的效果和效率。

2.2 工作人员对数字化改革积极性较低

员工对新技术和数字化工具的接受程度相对较低,源于对新系统的不熟悉、担忧失业风险或对技术升级的不安全感。一方面,长期以来习惯于传统工作方式的员工可能对数字化转型感到陌生,这使得他们在应对新的数字工具

和系统时可能感到不适应,甚至产生抵触情绪。另一方面,员工存在对数字化改革引起的岗位变革的担忧,担心自己的技能可能被淘汰,导致对新技术的抵触情绪,对数字化工具的培训和教育不足也可能影响员工的积极性。

2.3 工程实地条件限制了智慧建设

由于公路建设往往需要在复杂多变的地形环境中进行,例如山区、沼泽地、城市中心等,这些实地条件会给智慧建设带来诸多限制。首先,这些复杂的地形地貌可能导致传感器设备的部署受阻或受损,影响其正常运行和数据采集效果。其次,恶劣的气候条件如强风、暴雨等影响智能设备的稳定性和耐久性,增加了设备的维护和更换成本,部分偏远地区的网络覆盖不足,也限制了智慧建设在这些地区的实施。施工现场的复杂性也增加了智慧建设的难度,例如施工过程中存在大量的振动、噪音等干扰因素,影响到传感器的准确性和稳定性。

3 公路工程智慧建设管理方法

3.1 工程建设智慧化管理

在工程建设智慧化中,使用先进的传感技术和监测设备对施工现场进行实时监测,实现对施工进度、质量和安全的全面管控,传感器可以用于监测土壤稳定性、结构变化、温度、湿度等多个参数,从而及时发现并应对潜在的风险和问题。通过建立智能化的施工管理系统,实现对工程人员、机械设备、原材料等的实时追踪和调度,提高施工效率,减少资源浪费,并在需要时迅速应对变化和紧急情况。在智慧建设中,采用云计算、大数据分析等技术,将海量数据进行整合和分析,为决策提供科学依据,优化工程管理流程,还可以引入 BIM 技术,在工程前期规划、设计和施工阶段进行全方位的协同管理,提高设计精度和工程质量。最后,智慧建设还包括了智能交通管理系统,通过智能信号灯、交通监测摄像头等设备,实现对道路交通流量的实时监测和优化,提高交通效率和减少拥堵。

3.2 施工质量管控智慧化管理

在公路工程的智慧建设管理中,施工质量管控的智慧化是一项关键的管理方法,旨在通过先进的技术和创新性的管理手段,提高施工质量、降低风险,并确保工程的可持续性。首先, BIM 技术能够在项目的设计、施工和维护阶段实现全方位的信息共享和协同工作,通过 BIM 不仅可以建立高精度的数字模型,准确呈现工程设计,还能够进行施工过程的虚拟仿真,提前识别和解决潜在问题,从而有效提升施工质量。其次,引入先进的监测和传感技术,实现对施工现场实时数据的收集和分析。传感器可用于监测建筑材料的质量、结构的变形、温湿度等因素,及时发现潜在的施工质量问题。通过云计算和大数据分析,对这些数据进行处理,提供实时的施工质量报告,为决策提供科学依据。再者,应用智能化的质量管理体系,将质量管理过程数字化和自动化,包括建立标准化的质量检查流程,

利用移动终端进行现场质量检查,并将检查结果实时上传至系统进行记录和分析,提高质量管理的效率,减少人为因素对质量管理的影响。最后,强化施工团队的培训和技术提升,确保工程人员熟练掌握使用新技术的方法。培训可以涵盖 BIM 技术的应用、监测设备的操作以及质量管理体系的使用等方面,使团队更好地适应智慧建设的要求。

3.3 安全生产管控智慧化管理

通过先进技术和智能化手段,可以提高施工现场的安全水平、降低事故风险,并保障工程的安全可持续进行。首先,采用智能监测设备是安全生产管控的基础,传感器和监测摄像头可以实时监测施工现场的各项安全指标,如工人的行为、设备的状态、环境的温度和湿度等,这些数据通过云计算技术进行汇总和分析,提供实时的安全状态报告,使管理人员能够及时了解施工现场的安全状况。其次,采用人工智能技术进行安全风险预测和识别。通过对历史事故数据和实时监测数据的深度学习分析,可以建立安全风险模型,预测潜在的安全问题,并提供相应的预警和应对方案,有助于在事故发生前采取预防措施,最大程度地减少安全事故的发生。再次,建立智能化的安全培训系统。利用 VR 和 AR 技术,为工程人员提供模拟培训,让他们在虚拟环境中面对各种安全场景,提高应对紧急情况的能力。最后,建立智能化的紧急响应系统。

3.4 试验检测管控智慧化管理

试验检测管控的智慧化致力于通过引入先进的技术和智能手段,提高试验检测的效率、准确性,并确保工程质量的可控性。其一,采用先进的试验检测设备是智慧化管理的基础。高精度的传感器、无损检测设备、实验室自动化设备等能够实时监测材料的物理力学性质、结构的变形和各种试验指标,通过这些设备收集的数据,能够迅速进行分析、比对,提高试验检测的效率和准确性。其二,利用大数据分析技术实现试验检测数据的智能化处理。海量的试验数据通过云计算进行集中管理和分析,系统能够通过学习算法识别规律,提供更为精准的预测和评估,有助于及时发现潜在的问题,预防工程质量风险。其三,建立智能化的试验检测流程^[3]。通过引入自动化和数字化的手段,对试验检测的流程进行优化和规范,自动化试验设备的应用可以减少人为因素的干扰,提高试验的可重复性和可比性。数字化的试验检测流程可以实现试验过程的实时监控,减少操作错误,确保试验的科学性和准确性。

3.5 远程视频管控智慧化管理

远程视频管控的智慧化管理旨在通过远程视频监控

技术和智能化管理手段,实现对施工现场的实时监控、管理和调度,以提高工程的安全性、效率和质量。首先,建立高清晰度的监控摄像头网络覆盖整个施工现场,实现全方位、多角度的监控,摄像头可以覆盖施工现场的每个角落,包括危险区域、交通要道、设备运行区域等,确保对施工全过程的有效监视。其次,采用远程视频监控系统实现对施工现场的远程实时监控和管理,通过互联网和云计算技术,监管人员可以随时随地通过电脑、手机等终端设备查看施工现场的实时画面,并进行远程指导和管理。再者,引入人工智能技术对监控视频进行智能分析和识别。利用深度学习算法和图像识别技术,系统可以实时识别出施工现场的各种异常情况,如人员违规行为、设备故障等,并及时发出警报,以便管理人员及时介入处理。最后,建立智能化的远程视频管控平台,实现对监控数据的集中管理和综合分析,该平台可以与其他管理系统(如安全管理系统、质量管理体系等)进行集成,实现信息共享和协同工作,提高管理效率和决策水平。

4 结束语

在公路工程领域,智慧建设与管理方法的研究是推动行业发展的关键。智能化技术、大数据分析、人工智能等方面的应用为公路工程注入了新的活力,智慧建设管理方法的引入,不仅可以提升工程的效率,加强工程的安全性,还为公路工程带来了全新的管理理念,也为产业发展带来新的商机,使得管理更加科学决策,还为相关企业提供了业务拓展的机会。在智慧建设的推动下,整个公路工程行业正逐渐进入数字化、智能化的时代。随着科技的不断进步和应用场景的不断拓展,公路工程智慧建设管理将在未来发挥更加重要的作用,为建设更安全、高效、智能的公路网络贡献力量。

【参考文献】

- [1] 胡晓骏. 公路工程智慧建设管理方法与应用研究[J]. 内蒙古公路与运输, 2023(6): 25-29.
 - [2] 李瑞杰, 张洪韬, 何小俊, 等. 全要素数字化方法在公路建设项目中的应用[J]. 中国交通信息化, 2023(11): 34-37.
 - [3] 王旭军. BIM+GIS 技术在公路工程建设智慧管理平台中的应用[J]. 运输经理世界, 2023(24): 58-60.
- 作者简介: 王丽(1990.1—), 毕业院校: 云南财经大学, 所学专业: 会计学, 当前就职单位: 云南省交通科学研究院有限公司, 职务: 红河养护事业部生产经营办主任, 职称级别: 工程师。

预应力加固技术在桥梁加固中的应用

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]在桥梁施工中,预应力技术得到了广泛的应用,其发展速度非常快,现在正是具有技术发展前景的阶段。但是,预应力技术的操作过程较为复杂,并且需要很强的专业能力,因此在桥梁施工中使用预应力,需要注意的问题很多。在混凝土施工过程中的施工人员,要明确建设过程中的一些控制流程把关,检查各工序的质量和每个环节中的桥梁工程的施工,以保证整体的质量,从而延缓桥梁结构的老化进程,提高其整体性能和安全性。

[关键词]预应力加固技术;桥梁加固;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11897

中图分类号: U445.72

文献标识码: A

Application of Prestressed Reinforcement Technology in Bridge Reinforcement

WANG Jinyan

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

Abstract: In bridge construction, prestressed technology has been widely applied, and its development speed is very fast. Now is a stage with promising technological development prospects. However, the operation process of prestressed technology is relatively complex and requires strong professional skills, so there are many issues that need to be paid attention to when using prestressed technology in bridge construction. During the concrete construction process, construction personnel should clarify some control processes and check the quality of each process and the construction of bridge engineering in each link to ensure overall quality, thereby delaying the aging process of the bridge structure and improving its overall performance and safety.

Keywords: pre stressing reinforcement technology; bridge reinforcement; technology application

引言

在桥梁工程领域,预应力加固技术扮演着至关重要的角色。随着时间的推移和交通负荷的增加,桥梁结构往往会面临着各种挑战,包括老化、疲劳、裂缝以及承载能力下降等问题。为了确保桥梁的安全可靠运行,延长其使用寿命,桥梁加固成为一项迫切的任务。而在众多加固技术中,预应力加固技术以其独特的优势和效果备受青睐。预应力加固技术通过施加预先设计的张力或压力,将钢筋或钢束引入桥梁结构内部,从而提高其整体承载能力和抗震性能。这种内部受力的设计理念不仅可以弥补结构的缺陷和损伤,还能有效地加固桥梁结构的薄弱部位,延缓其老化过程,提升其抗震和抗变形能力。因此,预应力加固技术在桥梁工程中的应用具有重要意义和广泛前景。本文将深入探讨预应力加固技术在桥梁加固中的应用原理、施工过程以及质量控制等方面的内容,旨在为工程实践提供有效的理论支持和实用指导,推动桥梁加固技术的进一步发展和应用。

1 预应力技术的特点

预应力技术作为一种先进的结构加固和优化方法,在工程实践中展现出了诸多显著的特点。首先,预应力技术能够有效地增强结构的承载能力。通过预先施加在结构内部的张力,能够使得结构在受力时更加均匀地承担外部荷载,从而提高了结构的承载能力和抗震性能,延长了结构的使用寿命。其次,预应力技术能够有效地减少结构的变形

和裂缝,提高了结构的抗裂性能。预应力张拉后的结构能够更好地抵抗外部荷载和温度变化带来的影响,减少了结构的变形和裂缝,提高了结构的稳定性和耐久性。此外,预应力技术施工过程中的工艺灵活性也是其重要特点之一。预应力构件的布置方式、张拉力的控制、锚固方式等都可以根据具体工程要求进行调整和优化,以满足不同结构的需求。同时,预应力技术具有施工周期短、经济性好的特点。相较于传统的结构加固方法,预应力技术通常能够在较短的时间内完成施工任务,减少了工程造价和对交通的影响。因此,预应力技术作为一种高效、可靠、经济的结构加固方法,在桥梁、建筑等工程领域得到了广泛的应用和推广。

2 桥梁加固原则

桥梁加固的原则是确保在不改变原有结构受力系统的前提下,通过采用合适的加固措施,提高桥梁的承载能力和抗震性能,延长其使用寿命。在实际加固过程中,应遵循以下几项基本原则:首先,加固措施应针对桥梁实际情况和存在问题进行科学合理的选择。根据桥梁的结构类型、受力特点、损伤状况等因素,确定最适合的加固方案,包括结构加固、材料加固、局部修复等。其次,加固工程应充分考虑桥梁的使用环境和功能要求。在加固设计中要考虑桥梁所受荷载、交通流量、环境湿度、温度变化等因素,确保加固方案能够满足桥梁的安全性、稳定性和持久性。第三,加固施工应严格遵循工程规范和标准,保证加固工程的质量和安

在施工过程中,要采用合格的材料和设备,严格控制施工工艺,确保施工质量达到设计要求,提高加固工程的可靠性和持久性^[1]。此外,加固工程应充分考虑桥梁的维护和养护需求,确保加固措施能够长期有效地保护桥梁结构,延长其使用寿命。定期检测和维护是保障加固效果的重要手段,有助于及时发现和解决问题,确保桥梁始终处于安全可靠的状态。

3 预应力加固技术的应用

3.1 预应力构造措施

预应力构造措施是预应力加固技术中的重要组成部分,其应用在桥梁加固中具有显著的效果和优势。预应力构造措施通常包括在桥梁结构中预先设置预应力钢筋或钢束,并施加一定的张力,以改善结构的承载性能和抗震性能。在桥梁加固中,预应力构造措施可以通过增加结构的受力截面、提高结构的抗拉能力和抗弯刚度,有效地增强桥梁的整体承载能力。预应力构造措施的应用不仅可以增加桥梁的承载能力,还可以改善其整体稳定性和耐久性。通过在桥梁结构中设置预应力钢筋或钢束,并施加适当的张力,能够使结构在受力时形成内部压力平衡,减少了结构的变形和裂缝,提高了结构的抗震性能和抗风性能。同时,预应力构造措施还可以有效地减少结构的自重,优化了结构的设计,提高了结构的经济性和可靠性。在实际工程中,预应力构造措施的应用需要根据具体的桥梁结构和加固要求进行合理设计和施工。通过科学合理地确定预应力钢筋或钢束的布置方式、张拉力的控制以及锚固方式等参数,可以实现对桥梁结构的精确控制和加固,达到预期的加固效果。

3.2 混凝土锚土块的应用

混凝土锚土块是预应力加固技术中的一种重要应用形式,常用于加固桥梁等结构。它是一种由高强度混凝土制成的块状结构,通常在桥梁结构的梁底或支座处设置,并通过预应力锚固系统与桥梁结构相连接。混凝土锚土块的应用具有以下几个方面的优势和特点:首先,混凝土锚土块能够提供良好的支撑和固定作用。通过在桥梁底部设置混凝土锚土块,可以有效地增加桥梁的抗侧移能力,提高了桥梁的整体稳定性。同时,混凝土锚土块还可以通过预应力锚固系统的连接,将预应力力传递到桥梁结构中,进一步提高了桥梁的承载能力和抗震性能。其次,混凝土锚土块具有较高的强度和耐久性。采用高强度混凝土材料制成的锚土块,具有良好的抗压、抗拉和抗冲击能力,能够承受较大的荷载和外部冲击,保证了桥梁结构的安全性和稳定性。同时,混凝土材料本身具有较好的耐候性和耐腐蚀性,能够适应各种恶劣环境条件下的长期使用。另外,混凝土锚土块的施工工艺相对简单,成本较低。混凝土锚土块的制作和安装过程相对简单,通常可以在现场就地制作或预制后安装,节约了施工时间和成本。与其他加固措施相比,混凝土锚土块的施工周期较短,对交通和生产的影响较小,具有较高的施工效率和经济性。

3.3 钢锚块的应用

钢锚块通常由高强度钢材制成,具有良好的机械性能

和耐久性,在加固工程中可用于各种桥梁结构的预应力加固。首先,钢锚块的应用能够有效地增加桥梁结构的承载能力。通过在结构中设置预应力钢筋或钢束,并与钢锚块进行固定连接,可以将预应力力传递到结构中,使结构在受力时形成内部张力,从而增加了结构的受力截面和抗拉能力,提高了桥梁的承载能力和抗震性能。其次,钢锚块的应用能够有效地减少桥梁结构的变形和裂缝。钢锚块与预应力钢筋或钢束之间的固定连接,能够使结构在受力时形成内部张力平衡,减少了结构的变形和裂缝,提高了结构的稳定性和耐久性,延长了桥梁的使用寿命。另外,钢锚块的施工工艺相对简单,成本较低^[2]。钢锚块通常可以在现场就地加工制作或预制后安装,施工过程简便,施工周期较短,能够节约施工时间和成本,提高施工效率。

4 预应力加固技术在桥梁施工中的质量控制

4.1 选择和布置预应力钢绞线

在桥梁施工中,预应力钢绞线的选择和布置是预应力加固技术中至关重要的一环,对于加固工程的质量和安全性具有重要影响。首先,在选择预应力钢绞线时,需要考虑其材料质量、力学性能、耐久性等因素。优质的预应力钢绞线应具有高强度、良好的延展性和抗腐蚀性,能够满足桥梁结构在使用过程中的受力要求,保证加固工程的安全性。其次,在预应力钢绞线的布置过程中,需要充分考虑桥梁结构的受力特点和加固要求,合理确定预应力钢绞线的数量、位置和张拉力。预应力钢绞线的布置应符合桥梁结构的受力分布规律,保证在桥梁结构中形成合理的预应力受力系统,使得预应力力能够有效地传递到结构中,增强结构的承载能力和抗震性能。同时,预应力钢绞线的张拉力需要根据设计要求进行精确控制,确保预应力加固效果达到预期目标,避免过度或不足的张拉力对结构产生不良影响。此外,还需要在预应力钢绞线的锚固和固定过程中严格按照工程规范和标准进行操作,确保预应力钢绞线与结构的牢固连接,防止出现松动、脱落等安全隐患。同时,在施工过程中需要对预应力钢绞线进行质量检测和监控,及时发现和处理存在的质量问题,保证加固工程的质量和安全性。

4.2 安装波纹管

波纹管是用于预应力钢筋张拉和锚固的重要组成部分,其安装质量直接影响到预应力加固系统的稳定性和可靠性。首先,安装波纹管需要严格按照设计要求和施工规范进行操作。在施工前,需要对波纹管的材质、规格、数量等进行检查,确保符合要求。然后,根据设计图纸确定波纹管的布置位置和间距,合理安排施工顺序和工艺流程,保证波纹管的安装位置准确、稳固。其次,安装波纹管过程中需要注意施工质量的控制^[3]。在进行波纹管的焊接和连接时,需要采用专业的焊接设备和工艺,确保焊缝牢固、密实,避免出现焊接缺陷和脱焊现象。同时,还需要对波纹管的固定和支撑进行加固,防止在预应力钢筋张拉和锚固过程中出现移位和变形。另外,安装波纹管后需要进行质量检验和验收。对于焊接接头、支撑固定和波纹管连接

处等关键部位,需要进行全面检测,确保其质量符合要求。同时,还需要进行预应力钢筋的张拉试验和锚固效果检查,验证波纹管的安装质量和预应力加固系统的稳定性。

4.3 设置灌浆孔

首先,在设置灌浆孔之前,需要根据设计要求和桥梁结构的实际情况确定灌浆孔的位置、数量和间距。通常情况下,灌浆孔应设置在预应力锚固区域内,以保证预应力锚固系统能够与桥梁结构有效连接。灌浆孔的位置应尽量避免结构的裂缝和缺陷,确保预应力锚固系统的稳定性和可靠性。其次,在设置灌浆孔的过程中需要严格控制孔的大小、形状和深度。孔的大小应符合设计要求,一般要求孔的直径和深度满足预设的规范要求。孔的形状应尽量保持规则,避免出现变形或破损。此外,孔的深度也应根据预应力锚固系统的具体要求进行合理确定,以保证灌浆材料能够充分填充孔内并与预应力钢筋或锚具形成良好的粘结。最后,在灌浆孔设置完成后,需要进行孔壁的清洁和处理。清洁孔壁可以去除孔内的杂物和污物,保证灌浆材料能够充分填充孔内并与孔壁形成良好的粘结。同时,对于混凝土表面需要进行适当的处理,以增加灌浆材料与混凝土的黏结强度,提高灌浆效果的可靠性。

4.4 混凝土浇筑

首先,选择优质的混凝土原材料是保证浇筑质量的关键。混凝土的配合比应符合设计要求,并且需要保证水泥、骨料、粉煤灰等原材料的质量和比例合理,以保证混凝土的强度和耐久性。其次,在混凝土浇筑前需要对模板进行检查和处理,确保模板的表面光滑平整,并且要进行充分的防水处理,防止混凝土泄漏和渗水现象。同时,还需要在模板中设置必要的支撑和振捣设备,确保混凝土在浇筑过程中能够充分密实和均匀。接着,需要采用适当的浇筑方法和工艺。在进行混凝土浇筑时,应采用分层浇筑或连续浇筑的方式,确保混凝土的浇筑均匀和连续。在浇筑过程中,需要进行振捣处理,以排除混凝土中的气泡和空隙,提高混凝土的密实度和强度。最后,对于浇筑后的混凝土需要进行养护处理。混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,保持混凝土表面的湿润,并且避免外界环境的影响,以确保混凝土的早期强度和耐久性。

4.5 预应力筋张拉

首先,进行预应力筋张拉前,需要对预应力锚具和张拉设备进行检查和调试,确保其性能良好,能够满足预应力筋张拉的要求。同时,还需要对预应力筋的布置进行检查,确保预应力筋的位置和数量符合设计要求。其次,在进行预应力筋张拉时,需要根据设计要求和预应力计算结果确定张拉力的大小和顺序。张拉过程中,需要采用逐级张拉的方法,逐步施加张拉力,确保预应力筋的受力均匀和稳定。同时,需要严格控制张拉力的大小,避免过度张拉或不足张拉导致预应力加固系统的安全隐患。接着,进行预应力筋张拉后,需要对张拉后的预应力筋进行锁固和固定。在锁固过程中,需要确保预应力筋能够牢固地固定在锚具中,防止出现松动

或脱落现象^[4]。同时,还需要对张拉后的预应力筋进行质量检验,检查预应力筋的锁固情况和张拉效果,确保其符合设计要求。最后,进行预应力筋张拉后,需要进行相关记录和报告的编制。需要对张拉过程中的关键参数和数据记录,包括张拉力的大小、张拉设备的工作情况、预应力筋的位移等信息,以便后续的质量验收和工程评估。

4.6 灌浆

首先,进行灌浆前需要对灌浆设备进行检查和调试,确保其性能良好,能够满足灌浆的要求。同时,还需要准备好灌浆材料,包括水泥、砂浆等,确保其质量符合要求,能够保证灌浆的牢固性和密实性。其次,确定灌浆孔的位置和数量,并进行清洁和处理。在进行灌浆前,需要对灌浆孔进行清洁,确保孔内没有杂物和污物,以保证灌浆材料能够充分填充孔内,并且与预应力筋或锚具形成良好的黏结。接着,进行灌浆操作时需要控制灌浆材料的流动性和浓度。在灌浆过程中,需要确保灌浆材料能够充分填充到灌浆孔内,并且填充均匀、密实,避免出现空隙和漏浆现象。同时,还需要对灌浆材料的浓度进行控制,确保其满足设计要求和施工规范,以保证灌浆的牢固性和耐久性。最后,进行灌浆后需要进行质量检验和验收。对于灌浆后的孔口和表面,需要进行检查,确保灌浆材料的固化和粘结情况良好,没有出现裂缝和空隙。同时,还需要进行灌浆效果的检测,验证灌浆质量是否符合设计要求和施工规范。

5 结语

在桥梁加固中,预应力加固技术扮演着重要的角色,为解决桥梁结构老化、损伤和承载能力不足等问题提供了有效的解决方案。通过施加预先设计的张力或压力,预应力加固技术能够提高桥梁的整体承载能力和抗震性能,延长其使用寿命,确保交通运输的安全畅通。然而,预应力加固技术的应用需要综合考虑工程设计、施工技术、材料选择等因素,并且需要严格按照规范和标准进行操作,以保证加固效果和工程质量。在未来的发展中,预应力加固技术将继续得到广泛应用,并且随着科技的进步和经验的积累,将不断提升其在桥梁加固领域的效率和可靠性,为桥梁工程的发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]周晓婷. 预应力施工技术在公路桥梁加固改造中的应用研究[J]. 中华建设,2024(2):154-156.
- [2]高峰. 预应力加固技术在桥梁工程中的应用[J]. 四川建材,2022,48(7):96-97.
- [3]胡军旗,李隆. 桥梁维修加固中预应力加固技术的应用[J]. 交通世界,2022(1):77-78.
- [4]高小茗. 预应力技术在桥梁加固中的应用[J]. 交通世界,2021(11):103-104.

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。

地铁轨道交通发展对城市交通问题的有效改善

黄旭东¹ 钟朋宴²

1 重庆市轨道交通(集团)有限公司, 重庆 401120

2 重庆市梁平职业教育中心, 重庆 405299

[摘要]随着城市化进程的加快和人口快速增长,城市交通问题日益突出。交通拥堵、环境污染、能源消耗等问题给城市发展和居民生活带来诸多不便,地铁轨道交通作为高效、快捷、环保的交通方式,成为缓解城市交通问题的重要途径。文章通过分析轨道交通车辆的运载能力、环保技术创新和先进技术对车辆性能的提升等方面,结合我国地铁轨道交通发展现状,提出优化线路规划、加强技术创新、完善一体化管理体系和提高乘客服务水平等对策,旨在为未来地铁轨道交通的发展提供参考和借鉴。

[关键词]地铁轨道交通;城市交通;发展现状;对策分析

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11852

中图分类号: U231

文献标识码: A

Effective Improvement of Urban Transportation Problems by the Development of Subway and Rail Transit

HUANG Xudong¹, ZHONG Pengyan²

1 Chongqing Rail Transit (Group) Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

2 Chongqing Liangping Vocational Education Center, Chongqing, 405299, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and rapid population growth, urban transportation problems have become increasingly prominent. Problems such as traffic congestion, environmental pollution, and energy consumption have brought many inconveniences to urban development and residents' lives. Subway rail transit, as an efficient, fast, and environmentally friendly mode of transportation, has become an important way to alleviate urban transportation problems. This article analyzes the carrying capacity of rail transit vehicles, environmental technology innovation, and the improvement of vehicle performance by advanced technologies. Combining with the current situation of Chinese subway rail transit development, it proposes strategies such as optimizing route planning, strengthening technological innovation, improving integrated management system, and improving passenger service level, aiming to provide reference and reference for the future development of subway rail transit.

Keywords: subway rail transit; urban transportation; development status; countermeasure analysis

引言

随着城市化进程的加快和人口的持续增长,城市交通问题已经成为制约城市可持续发展的重要因素^[1]。交通拥堵、环境污染、能源消耗等问题日益突出,给城市居民的出行带来了诸多不便,也对城市的经济、社会和环境造成严重影响。因此,寻找有效的解决方案来改善城市交通问题成为当今城市发展的紧迫任务。地铁轨道交通作为快捷、高效、环保的公共交通方式,随着城市地铁网络的不断扩建和技术水平的提升,地铁轨道交通的发展已成为改善城市交通问题、优化城市交通结构的重要途径,如何进一步发展地铁轨道交通,提高其服务水平和运行效率,仍然是当前研究和实践中需要深入探讨问题。基于此,本文铁轨道交通对城市交通问题的发展现状,并提出相应的对策和建议,通过对地铁轨道交通研究,旨在为城市交通规划、管理和决策提供科学的理论支持和实践指导,为促进城市交通体系的优化和城市可持续发展做出贡献。

1 轨道交通车辆对城市交通问题的影响

1.1 轨道交通车辆的运载能力与高效性

轨道交通车辆具有较大的运载能力,能够同时承载大量乘客,有效缓解城市道路交通的拥堵问题。相较于其他交通工具,如公交车或私家车,地铁列车通常具有更大的车厢空间和座位数量,能够容纳更多乘客,提高城市交通运输的效率。由于轨道交通车辆运行在固定的轨道上,具有高度运行稳定性和可控性,不受城市交通拥堵、交叉干扰等因素影响,能够按照预定的时间表准时运行,保障乘客出行的准确性和可靠性^[2]。此外,轨道交通车辆通常采用电力驱动或者其他清洁能源驱动,减少尾气排放和环境污染,有利于改善城市空气质量,保护环境。最后,轨道交通车辆运行速度较快,通常具有较短的站间距离和快速的进站、出站时间,使得乘客能够快速、高效地到达目的地,提高出行效率。

1.2 环保和可持续发展的技术创新

轨道交通车辆采先进的环保技术,例如电力驱动、再

生能源利用等,大幅减少了尾气排放和能源消耗,有效降低城市交通对环境的污染和对化石能源的依赖,为改善城市空气质量和保护生态环境做出了积极贡献。同时,轨道交通车辆的设计和制造过程中注重可持续发展理念,采用节能减排、循环利用等技术手段,减少资源消耗和浪费,延长车使用寿命,降低了运营成本,从而提高交通运输的经济效益。另外,随着科技不断进步,轨道交通车辆不断进行技术创新和改进,例如智能控制系统应用、轻量化材料采用等,提车辆的运行效率和安全性,进一步减少能源消耗和环境污染,为城市交通可持续发展提供有力支持。

1.3 技术对车辆性能的提升

随着科技的不断发展,轨道交通车辆的设计和制造技术不断更新,使得车辆的性能得到显著提升^[3]。新一代轨道交通车辆采用轻量化材料、先进动力系统和智能化控制系统,具有更高运行速度、更强载客能力和更低能耗,在城市交通网络中发挥更为优越的作用。技术进步促使轨道交通车辆安全性得到大幅提升,通过应用先进安全监测技术、智能化列车控制系统以及自动驾驶技术,有效减少事故发生的可能性,保障乘客的出行安全。另外,现代轨道交通车辆配备舒适的座椅、空调系统、娱乐设施等,提升乘客乘坐体验,同时还配备无线网络、电子支付等便民设施,使得乘客出行更加便捷、舒适。

2 我国地铁轨道交通发展的现状

2.1 城市地铁网络的扩建与完善

地铁轨道交通发展正处于快速扩建与完善阶段,城市地铁网络的建设取得显著成就。第一,各大城市陆续启动地铁线路规划和建设,使得城市地铁网络不断扩大,新建地铁线路投入不加城市交通覆盖面,将远近相连区域更好地融为一体,提高城市交通整体效能。第二,通过对现有线路的优化改造,以及对不同线路的衔接和连接,形成更为便捷地铁交通网络,有助于提升城市居民出行便利度,部分大中城市地铁网络已经进入高度密集发展阶段,形成复杂而庞大地下交通网络。第三,先进轨道交通技术、智能化控制系统引入,以及车辆性能不断升级,使得地铁运营更为安全、高效,部分城市还在推行智能化服务,如车站自助购票、列车信息实时查询等,进一步提升乘客的出行体验。然而,随着城市规划与建设速度的不断加快,地铁建设进度和需求间存在差距,部分城市在地铁线路覆盖范围、车辆运行效率等方面尚有改进的空间,部分地区在地质、环保等方面限制,以及投融资、土地征用等问题也给地铁建设带来困扰。

2.2 技术水平与车辆性能的提升

首先,随着科技不断进步,地铁轨道交通技术水平得到显著提升,轨道交通领域,新技术应用涵盖多个方面,括车辆制造、信号控制、安全监测等,先进材料技术被用于轨道、车辆车体等部件,提高轨道交通的耐用性和安全

性^[4]。同时,智能化技术应用使得地铁运营更加智能化和高效化,例如智能列车控制系统、实时监测系统,保障地铁运营安全性和稳定性。其次,现代地铁车辆不仅在外观设计上更加美观,而且在动力系统、节能环保、舒适性等方面都取得了巨大进步。采用先进动力系统和能源管理技术,提高车辆能效性,降低能源消耗,舒适性方面,新一代地铁车辆配备舒适的座椅、先进空调系统、娱乐设施等,提升乘客出行体验。最后,智能化技术应用使得地铁运营更加便捷高效,如车站智能化管理系统实现自助购票、乘客信息查询等功能,提高乘客出行便利度,并实现精准的运营调度,提高地铁运营效率和稳定性。

2.3 乘客满意度与服务质量的评估

随着地铁网络的扩建和技术水平的提升,乘客对于地铁服务的期望也在不断提高。首先,乘客满意度的评估主要涉及到几个方面,包括车辆舒适度、车站设施、运营安全、乘车便利性等。现代地铁车辆在座椅舒适性、空调效果、噪音控制等方面都有显著改善,提升乘客的乘车体验,车站设施的改善和智能化服务的引入,使得乘客在候车、换乘等环节更加便捷舒适。其次,服务质量的评估。地铁运营单位需要关注乘客的服务态度、信息沟通、应急处理等方面,以提升服务质量,如开展员工培训、加强站点管理、优化信息传递等措施提升乘客服务体验。另外,地铁运营单位需要确保列车运行的安全稳定,以及车站和车厢的安全设施完善,确保乘客的人身安全。最后,对于特殊人群,如老年人、残障人士等,地铁运营单位需提供相应的便利措施,以确保他们的出行权益。

3 发展地铁轨道交通改善城市交通问题的对策分析

3.1 优化轨道交通线路规划

第一,深入了解城市的地域特征、人口分布、发展规划等因素,以科学的数据支持确定最佳线路,包括细致市场调研和城市规划分析,确保新线路能够准确反映城市的交通需求和未来发展方向。第二,考虑线路的连通性。确保不同线路之间的衔接,使得乘客能够更加便捷地换乘,减少换乘时间,提高整体交通效率。同时,线路的覆盖范围广泛考虑,涵盖城市的主要商业区、居住区、工业区等,以满足不同人群的出行需求,使得地铁成为一个全面覆盖的交通网络^[5]。第三,综合考虑环保和社会影响。优化轨道交通线路不仅要考虑交通的便捷性,还保护城市生态环境,规划阶段需要注重选择环保的建设方式,减少对自然资源和生态环境的破坏,并充分考虑居民的利益,避免因建设而导致社会矛盾。第四,与城市整体发展规划相结合,规划轨道交通的延伸方向和未来发展路径,包括考虑新兴商业区的规划、人口增长趋势等因素,以确保轨道交通的线路规划能够适应城市未来的发展需求。第五,建立健全的评估机制。通过定期评估和监测,及时发现和解决

规划实施中的问题,确保规划的有效性和可持续性,对新技术的引入和应用,以不断提升轨道交通的智能化和服务水平。总体而言,优化轨道交通线路规划需要全面考虑城市特征、连通性、环保和社会影响等多方面因素,以科学合理的方式满足城市不断增长的交通需求,为城市交通问题的改善奠定坚实基础。

3.2 加强轨道交通车辆技术创新

其一,提升车辆的性能和效率,如采用先进动力系统和能源管理技术,提高车辆的能效性,降低能源消耗,减少对环境的影响,并提高车辆的耐久性和安全性,延长车辆使用寿命,减少维护成本,提高运营效率。其二,提升车辆的智能化水平,增强交通运营的安全性和便捷性,引入智能列车控制系统和实时监测系统,实现对车辆运行状态的精准监测和调控,提高运营的安全性和稳定性。同时,实现列车的自动驾驶和无人值守运营,降低人为因素对交通安全的影响,提高交通运营的效率。其三,提升乘客的出行体验,增强城市交通的吸引力。引入先进座椅设计和舒适的车厢环境,提高乘客的舒适度和乘车体验,并结合互联网和智能手机等新技术,开发乘客信息查询和预订系统,提供个性化的乘车服务,满足乘客多样化的出行需求,提高乘客的满意度和忠诚度。其四,推动轨道交通车辆的节能减排和环保发展。通过引入新能源技术和清洁能源技术,减少车辆的尾气排放和能源消耗,降低对环境的污染,提高城市交通的可持续性和环保性。总之,加强轨道交通车辆技术可增强交通运营的安全性和便捷性,提升乘客的出行体验,推动轨道交通的节能减排和环保发展。通过不断引入新技术和创新,促进轨道交通车辆技术的发展和进步,为城市交通的可持续发展做出积极贡献。

3.3 完善城市交通一体化管理体系

完善城市交通一体化管理体系是改善地铁轨道交通与城市交通问题战略对策。一是建立综合城市交通规划和管理机构,将地铁轨道交通纳入整体城市交通规划中,确保各交通模式之间的协调发展。通过深入研究城市的交通需求和流量分布,能够更科学地确定地铁线路、站点设置及运营策略,提高整体交通系统的效率。二是推动城市交通信息化建设,实现交通数据的共享与协同。通过建设智能化的交通监测系统,实时获取交通流量、拥堵状况等信息,为地铁运营提供实时数据支持,优化地铁列车运行计划,缓解拥堵状况,提高地铁系统的运输能力。三是实施一卡通和智能支付系统,促进不同交通工具之间的无缝连接。通过整合各种交通工具的支付系统,实现一卡通刷卡的便利,方便乘客在不同交通工具之间的转乘,不仅提高

出行便捷性,也促进城市多模式交通有机衔接^[6]。四是强化城市交通管理的法规制度,明确各类交通参与主体的责任和义务。通过建立科学合理的交通法规,规范交通参与者的行为,减少违规现象,提高道路交通的畅通性和安全性,对于地铁轨道交通的稳定运营和乘客的安全出行至关重要。五是加强协同合作。建立起地铁轨道交通与其他交通方式、城市规划等相关部门的有效沟通渠道,形成跨部门、跨行业的信息共享和资源协同机制,有助于在城市交通整体发展中更好地整合地铁轨道交通,使其成为城市综合交通体系的重要组成部分。六是注重公众参与与社会反馈。通过设立交通咨询平台、听取市民建议等方式,使市民更好地参与城市交通决策,提高公众对交通规划的认同感,优化地铁轨道交通规划,满足市民出行需求,推动城市交通一体化管理体系更好地服务于市民生活。总体而言,完善城市交通一体化管理体系是一项综合性而长远的工程,需要协同各方资源,整合信息,规范法规,强化管理,实现城市交通系统的高效运行,提升地铁轨道交通在城市交通中的地位,为城市交通问题的改善奠定坚实基础。

4 结束语

地铁轨道交通的发展对城市交通问题的改善具有重要意义。通过提高运载能力、推进环保技术创新、提升车辆性能和加强乘客服务水平等措施,地铁轨道交通可以更好地满足城市居民的出行需求,减缓交通压力,改善城市环境,推动城市可持续发展。在未来的发展中,需要政府、企业和社会各界的共同努力,不断完善地铁轨道交通的建设和管理,为构建更加便捷、高效、环保的城市交通体系做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]陈炜. 地铁轨道交通发展对城市交通问题的有效改善[J]. 黑龙江交通科技, 2017, 40(10): 188-189.
 - [2]李潇雅, 张岭. 城市轨道交通发展对城市交通问题的有效改善分析[J]. 科学中国人, 2017(20): 211.
 - [3]杜杨. 地铁轨道交通发展对城市交通问题的有效改善[J]. 科技风, 2017(7): 240.
 - [4]唐加夫. 地铁建筑综合体内部空间设计研究[D]. 湖南: 湖南大学, 2015.
 - [5]周强. 地铁轨道交通发展对城市交通问题的有效改善[J]. 佳木斯教育学院学报, 2014(5): 478-479.
 - [6]钟彦. 发展地铁公共交通枢纽的问题与对策研究[D]. 福建: 福建师范大学, 2014.
- 作者简介: 黄旭东(1996.11—), 学历: 本科, 专业: 机械设计制造及其自动化。

如何做好公路桥梁隧道的试验检测的探讨

耿秀文

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化进程的加快和交通网络的不断完善,公路桥梁隧道工程的建设日益频繁,工程规模和复杂程度不断增加。公路桥梁隧道的质量和安全问题也日益凸显,一些质量问题甚至会导致严重的安全事故,给社会带来不良影响。如何有效地对公路桥梁隧道进行试验检测,及时发现和解决质量问题,成为当前亟待解决的重要问题之一。同时,随着科技的不断进步和试验检测技术的不断创新,新的试验检测手段和方法不断涌现,为公路桥梁隧道的试验检测工作提供了新的思路和方法。因此,开展公路桥梁隧道试验检测的探讨与研究,对于提高工程质量、保障工程安全具有重要意义。

[关键词]公路桥梁隧道;试验检测;质量控制

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11896

中图分类号: U445.5

文献标识码: A

How to Do a Good Job in the Testing and Inspection of Highway Bridges and Tunnels

GENG Xiuwen

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous improvement of transportation networks, the construction of highway bridge and tunnel engineering is becoming increasingly frequent, and the scale and complexity of the engineering are constantly increasing. The quality and safety issues of highway bridge and tunnel engineering are also becoming increasingly prominent, and some quality problems can even lead to serious safety accidents, bringing adverse effects to society. How to effectively test and detect highway bridge and tunnel engineering, timely discover and solve quality problems, has become one of the important problems that urgently need to be solved. At the same time, with the continuous progress of technology and the continuous innovation of test and detection technology, new test and detection methods are constantly emerging, providing new ideas and methods for the test and detection work of highway bridge and tunnel engineering. Therefore, exploring and researching the testing and inspection of highway bridges and tunnels is of great significance for improving engineering quality and ensuring engineering safety.

Keywords: highway bridges and tunnels; experimental testing; quality control

引言

公路桥梁隧道作为交通基础设施的重要组成部分,承担着连接城市、促进经济发展的重要使命。随着社会经济的不断发展和交通运输需求的不断增长,对公路桥梁隧道的质量和安全性提出了更高的要求。在公路桥梁隧道的设计、建设和运营过程中,试验检测作为保障工程质量和安全的重要手段,发挥着不可替代的作用。因此,对公路桥梁隧道的试验检测进行深入探讨和研究,具有重要的理论和实践意义。

1 公路桥梁隧道试验检测的概念和重要性

公路桥梁隧道试验检测是为了确保公路桥梁隧道结构的安全性、稳定性和耐久性而进行的一系列评估和检查活动。它通过采用各种科学技术手段,对材料、施工质量、结构病害、环境影响等方面进行全面的检测和评估,以发现问题、预防事故,并为工程运营和维护提供有效支持。随着公路桥梁隧道在交通运输中的重要性不断增强,试验检测显得尤为重要。它不仅可以及时发现潜在问题,保障公路桥梁隧道的安全性和稳定性,还有助于提升工程质量,延长使用寿命,降低维护成本,保障公共交通的畅通和安

全。因此,公路桥梁隧道试验检测在现代交通建设和管理中具有不可替代的重要作用。

2 公路桥梁隧道存在的质量问题

2.1 隧道结构渗漏

隧道结构渗漏是公路桥梁隧道中常见的质量问题之一。渗漏现象主要表现为地下水或降水通过隧道结构的裂缝、接缝或其他缺陷进入隧道内部。这种问题可能导致隧道内部积水、潮湿、结构腐蚀等一系列问题,严重时可能影响隧道结构的稳定性和安全性。隧道结构渗漏通常由多种因素引起,包括地质条件、施工质量、材料选择等。例如,地下水位高、地层渗透性强、隧道结构设计不当或施工质量不达标都可能成为渗漏问题的根源。因此,及时有效地发现和解决隧道结构渗漏问题对于保障隧道的安全运营和延长其使用寿命至关重要。

2.2 衬砌开裂

衬砌开裂是公路桥梁隧道中常见的质量问题之一。衬砌是用于保护隧道内部结构的一种重要构造材料,开裂可能会导致渗水、破坏结构稳定性,甚至影响通行安全。衬砌开裂的原因可能包括材料质量问题、施工质量不佳、地

质变化引起的应力等。这些因素可能导致衬砌在使用过程中出现裂缝或开裂现象,从而影响隧道的使用寿命和安全性。因此,及时识别和修复衬砌开裂问题对于保障隧道结构的稳定和安全至关重要。

2.3 限界受侵

限界受侵是公路桥梁隧道中常见的质量问题之一。指的是车辆超出规定的限界尺寸,例如高度、宽度等,与隧道结构发生碰撞或接触的现象。这种情况可能会导致车辆损坏、交通堵塞甚至事故发生,同时也会对隧道结构造成损坏,影响其稳定性和安全性。限界受侵的原因可能包括车辆驾驶员操作失误、交通标志不清晰、限界尺寸设计不合理等。因此,采取有效的措施,如加强交通管理、提高驾驶员意识、完善交通标志和限界尺寸设计等,对于减少限界受侵问题的发生具有重要意义。

3 公路桥梁隧道试验检测范畴与方法

3.1 原材料质量检验

原材料质量检验是确保公路桥梁隧道工程质量的关键环节之一。它涉及对使用的各种原材料进行全面检测和评估,以确保其符合相关标准和规范,从而保障隧道结构的稳定性、耐久性和安全性。在进行原材料质量检验时,首先需要针对不同种类的原材料制定相应的检测方案 and 标准。常见的原材料包括水泥、钢筋、混凝土、沥青等,每种原材料都有其特定的检测项目和标准。例如,对于水泥,检测项目可能包括初凝时间、终凝时间、标准稠度等;对于钢筋,可能涉及拉伸强度、弯曲性能、化学成分等指标;对于混凝土,则可能包括抗压强度、抗渗性、密实度等检测。其次,在实施检测过程中,需要使用专业的检测设备和方法,确保检测结果的准确性和可靠性。常用的检测方法包括机械性能测试、化学成分分析、显微结构观察等。同时,还需要严格控制检测过程中的环境条件,确保检测数据的真实性和可比性。最后,针对检测结果,需要进行合理的分析和评估,并根据实际情况采取相应的措施。如果发现原材料存在质量问题,需要及时调整供应商、更换材料,以确保隧道工程的质量和安

3.2 施工过程质量监控

施工过程质量监控是确保公路桥梁隧道建设质量的关键步骤,重要性不言而喻。这一过程涵盖了对施工现场各项活动的实时监测和检查,旨在确保施工过程中的各项工作符合设计规范和标准要求,从而保障隧道工程的质量和安

全。另外,施工过程质量监控还需要加强对施工人员的培训和管理,确保他们具备足够的专业技能和安

3.3 结构健康状况及荷载效应评估

结构健康状况及荷载效应评估是公路桥梁隧道试验检测中的重要内容。对桥梁隧道的结构健康状况进行全面评估,包括结构的安全性、稳定性和耐久性等方面。在评估过程中,需要考虑各种可能影响结构健康的因素,如材料老化、环境侵蚀、荷载效应等。首先,对结构的安全性进行评估,包括结构的承载能力、抗震性能等。通过对桥梁隧道的结构构件进行定期检测和监测,可以了解其受力情况,及时发现可能存在的结构病害和损伤,进而采取相应的修复和加固措施,确保结构的安全性^[1]。其次,需要评估荷载效应对结构的影响。荷载效应是指外部荷载作用在结构上产生的应力和变形。通过对荷载效应的评估,可以确定结构在正常使用和极端荷载情况下的响应情况,为结构的设计和维护提供依据。

3.4 环境监测与工程运营监测

环境监测与工程运营监测在公路桥梁隧道的试验检测中扮演着重要角色。环境监测旨在监测隧道周边环境的变化,包括大气、水质、土壤等因素,以评估这些因素对隧道结构和运营安全的潜在影响。这种监测有助于及时发现环境变化对隧道的影响,采取相应的措施,保障隧道的安全运行。另一方面,工程运营监测则关注隧道的日常运行情况。通过对隧道交通流量、车辆速度、通行安全、设备运行状况等方面进行监测,可以全面了解隧道的运行情况,发现可能存在的问题并及时进行处理。这种监测有助于提高隧道的运营效率,保障交通畅通和用户安全。

4 公路桥梁隧道试验检测优化策略

4.1 探索先进的试验检测技术和设备

优化公路桥梁隧道试验检测的策略之一是不断探索并应用先进的试验检测技术和设备。随着科技的发展,涌现出了许多高效、精准的检测技术和先进设备,如无损检测技术、遥感技术、激光扫描技术等。这些技术和设备可以在不破坏结构的情况下对隧道进行全面、高效的检测,为隧道质量评估和安全性分析提供更为准确的数据支持^[2]。无损检测技术是其中一项重要技术,它能够通过声波、电磁波等方式对隧道结构进行检测,实现对内部结构、缺陷、裂缝等问题的精准识别和定位,同时无需对结构进行破坏性的检测,减少了对隧道运营的干扰。另外,遥感技术和激光扫描技术能够通过航拍或地面扫描的方式获取大范围

的隧道数据,包括地形、结构、变形等方面的信息,为隧道的监测和评估提供了全新的视角。除了探索先进的检测技术,还需配套先进的检测设备。例如,高精度的激光扫描仪、无损检测仪器、遥感数据处理设备等,这些设备能够有效地辅助技术人员进行隧道的实时监测和数据分析,提高检测的精度和效率。

4.2 提升检测技术的自动化程度

提升检测技术的自动化程度是优化公路桥梁隧道试验检测的关键策略之一。随着科技的不断进步,自动化检测技术在工程领域得到了广泛应用,对于提高检测的效率、精度和可靠性具有重要意义。首先,自动化检测技术能够减少人工操作的依赖,降低了人为因素对检测结果的影响。通过引入自动化设备和系统,可以实现对隧道结构、材料、环境等多个方面的全面监测,提高了检测的覆盖范围和准确性。例如,自动化无人机可以对隧道进行高空拍摄和巡检,激光扫描仪能够自动化地获取结构的三维数据,从而实现对隧道状态的全面了解。其次,自动化检测技术能够提高检测的效率和速度。相比传统的人工检测方式,自动化检测技术可以更快速地获取大量数据,并通过智能算法进行快速分析和处理,大大缩短了检测周期。这不仅提高了工作效率,也降低了检测成本,为工程管理和决策提供了更及时、准确的数据支持。另外,自动化检测技术还能够提高检测的安全性和可靠性。自动化设备具有较高的稳定性和精度,可以在不同的环境条件下进行长时间的连续监测,减少了人员的安全风险和检测误差,保障了检测数据的可靠性和准确性。

4.3 建立行业标准的检测服务平台

建立行业标准的检测服务平台是优化公路桥梁隧道试验检测的重要策略之一。这样的平台可以提供统一的检测标准、方法和流程,为各类隧道工程提供一站式的检测服务,从而提高检测的质量、效率和可靠性。首先,建立行业标准的检测服务平台可以促进标准化和规范化的检测工作^[3]。通过制定统一的检测标准和流程,确保了不同地区、不同单位进行的检测工作具有一致性和可比性,避免了因标准不统一而导致的检测结果差异和误解。其次,这样的平台可以集聚各类专业技术人才和资源,提供多样化、高水平的检测服务。平台可以汇集国内外的专家学者和技术团队,结合先进的检测设备和技术,为隧道工程提供全方位的检测支持,满足不同项目的需求。另外,建立行业标准的检测服务平台还可以促进行业交流与合作,推动技术创新和进步。平台可以搭建起技术交流与分享的平台,促进行业内专家的交流合作,推动新技术、新方法在实践中的

的应用和推广,不断提升检测技术水平和服务质量。

4.4 完善工程检测与监督机制

完善工程检测与监督机制是优化公路桥梁隧道试验检测的关键举措之一。这一机制的建立旨在加强对检测过程的监督管理,确保检测工作的规范性、准确性和公正性,提高隧道工程的质量和水平。首先,需要建立健全的检测标准和规范,明确检测工作的要求和流程。制定统一的检测标准和规范,明确各项检测任务的具体内容、方法和标准,以及责任部门和人员,确保检测工作的科学性和规范性。其次,要建立严格的监督机制,加强对检测工作的监督和管理。通过建立监督检查制度、定期组织检测工作评估和验收,加强对检测机构和人员的监督管理,及时发现和纠正检测过程中存在的问题和不足,保障检测工作的质量和可靠性。另外,还应加强对检测设备和技术的监督和管理,确保其符合相关标准和要求,保证检测结果的准确性和可信度。建立设备维护和更新机制,及时对检测设备进行维护和更新,提高设备的使用效率和性能稳定性。

5 结语

在不断发展的道路交通建设中,公路桥梁隧道的试验检测显得尤为重要。通过从公路桥梁隧道试验检测的概念和重要性出发,探讨了存在的质量问题,并提出了解决问题的方法。在试验检测范畴与方法方面,我们详细介绍了原材料质量检验、施工过程质量监控、结构健康状况及荷载效应评估以及环境监测与工程运营监测等内容。在优化策略方面,我们探讨了探索先进的试验检测技术和设备、提升检测技术的自动化程度、建立行业标准的检测服务平台以及完善工程检测与监督机制等措施。通过这些努力,我们可以更好地保障公路桥梁隧道工程的质量和水平,为道路的发展做出贡献。相信随着技术的不断创新和管理的不断完善,公路桥梁隧道的试验检测工作将会更加科学、高效,为社会经济发展提供更加可靠的保障。

【参考文献】

- [1] 姚佳蓓. 关于如何做好公路桥梁隧道的试验检测的探讨[J]. 四川建材, 2022, 48(5): 154-158.
- [2] 李阳光. 如何做好公路桥梁隧道的试验检测[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(11): 225-226.
- [3] 孙庆如, 赵永达. 如何做好公路桥梁隧道的试验检测[J]. 居舍, 2019(28): 9.

作者简介: 耿秀文 (1989.2—), 毕业院校: 吉林大学, 所学专业: 土木工程专业, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职务: 试验室主任, 职称级别: 工程师。

公路桥梁常见病害及维修措施的探究

韩 信¹ 刘 波²

1 湖州市公共物流信息中心, 浙江 湖州 313000

2 招商局重庆公路工程检测中心有限公司, 重庆 400067

[摘要] 文章对公路桥梁的常见病害进行了详细分析, 并对各类病害的维修措施进行了探讨。通过对国内外桥梁病害研究进行梳理, 总结出我国公路桥梁的现状, 针对各类病害提出了相应的维修策略, 以期为我国公路桥梁的养护维修提供参考。

[关键词] 公路桥梁; 常见病害; 维修措施; 养护

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11892

中图分类号: U418

文献标识码: A

Exploration on Common Diseases and Maintenance Measures of Highway Bridges

HAN Xin¹, LIU Bo²

1 Huzhou Public Logistics Information Center, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2 China Merchants Chongqing Highway Engineering Testing Center Co., Ltd., Chongqing, 400067 China

Abstract: The article provides a detailed analysis of common diseases in highway bridges and explores maintenance measures for various diseases. By sorting out the research on bridge diseases both domestically and internationally, the current situation of highway bridges in China is summarized, and corresponding maintenance strategies are proposed for various diseases, in order to provide reference for the maintenance and repair of highway bridges in China.

Keywords: highway bridges; common diseases; maintenance measures; maintenance

引言

随着我国基础设施建设的快速发展, 公路桥梁作为重要交通设施, 其安全运行日益受到关注。桥梁在使用过程中, 受自然环境、交通荷载、施工质量等多方面因素影响, 容易出现各种病害。为确保桥梁安全、畅通, 对桥梁病害进行及时、科学的维修养护显得尤为重要。本文旨在对公路桥梁常见病害及维修措施进行探究, 为我国公路桥梁养护提供参考。

1 公路桥梁常见病害的类型

1.1 结构裂缝

结构裂缝是公路桥梁中最常见的病害之一, 主要包括混凝土裂缝、钢筋锈蚀裂缝等。混凝土作为公路桥梁的主要构建材料, 其质量直接关系到桥梁的安危, 混凝土裂缝的形成原因有很多, 如施工质量不合格、混凝土收缩、温度变化等。这些裂缝的出现不仅会影响桥梁的美观, 更重要的是, 它们会导致内部钢筋受到腐蚀, 从而影响桥梁的承载能力。钢筋作为混凝土的骨架, 承担着支撑桥梁的重任。然而, 在实际使用过程中, 钢筋很容易受到外部环境的侵蚀, 尤其是氯离子^[1]。氯离子会侵入混凝土, 导致钢筋生锈, 从而引起钢筋直径增大, 混凝土层开裂。这种情况下, 桥梁的安全性会大大降低, 严重时甚至可能导致桥梁垮塌。还有其他类型的结构裂缝, 如冻胀裂缝、沉降裂缝等。它们或由于温度变化, 或由于地基不均匀沉降, 或由于施工不当等原因导致。虽然形成原因和危害各异, 但

都对公路桥梁的安全造成了潜在威胁。

1.2 桥梁支座病害

桥梁支座作为连接桥梁结构与地基的关键部件, 在长期的使用过程中, 影响了桥梁的安全性能。桥梁支座病害主要包括支座变形、脱空、损坏等会导致桥梁结构的稳定性下降, 还可能引发严重的交通事故, 危及人们的生命安全。支座变形是桥梁支座病害中最常见的一种, 由于支座材料老化、磨损、疲劳以及外部环境的影响, 使得支座承载能力降低, 导致变形。此外, 设计不合理、施工不当也是引发支座变形的重要因素, 支座变形会使桥梁结构产生不同程度的位移, 从而影响桥梁的舒适性和安全性。当支座与桥梁、地基之间的接触面出现损坏或脱离时, 就会产生脱空现象。桥梁支座的损坏也是一类常见的病害, 支座在长期的使用过程中, 受到外部环境、荷载作用以及材料老化等因素的影响, 使得其性能下降, 甚至失效。支座损坏会导致桥梁结构的稳定性降低, 增大事故隐患。

1.3 墩台及基础病害

墩台基础病害是桥梁工程中常见的问题, 这些问题主要包括沉降、倾斜、裂缝等。墩台是桥梁结构中的重要组成部分, 承受着桥面上的荷载, 并将这些荷载传递到基础上。沉降是由于墩台及基础承受的荷载大于其承载能力, 导致基础材料压缩或破裂, 从而使墩台产生下沉的现象, 沉降会使桥梁结构失去平衡, 影响桥梁的安全性能, 引起沉降的原因有很多, 如地基土的性质、承载力、施工质量

等。针对沉降问题,应采取相应的措施加以防治,如加强地基处理、优化设计、改进施工工艺等。倾斜也是墩台基础病害的一种。倾斜是指墩台在垂直方向上产生的偏移现象,倾斜会导致桥梁结构受力不均匀,进而影响桥梁的稳定性,引起倾斜的原因主要有地基不均匀沉降、施工误差、桥梁荷载超载等。针对倾斜问题,应采取调整墩台平衡、加强地基处理、控制荷载等措施进行防治。缝是由于墩台及基础材料受到拉伸、压缩或剪切作用而产生的破裂现象。裂缝会使桥梁结构的强度降低,影响其使用寿命,引起裂缝的原因包括设计不合理、施工质量差、荷载超载等。

2 公路桥梁病因分析

2.1 原材料性能退化

在长时间的运营过程中,混凝土结构受到自然环境的侵蚀,再加上各类荷载的作用,使得桥梁的原材料性能不断退化,为了确保桥梁的安全与稳定,对公路桥梁的养护与管理显得尤为重要。混凝土作为公路桥梁的主要结构材料,在长时间的风吹雨打、日晒冰冻等自然环境影响下,其表面会出现裂缝、脱落等现象。这些损伤在一定程度上会影响桥梁的整体性能和使用寿命。此外,车辆行驶过程中产生的各类荷载也会使得混凝土结构承受巨大的压力,导致其性能逐渐下降。在自然环境和荷载作用的共同影响下,公路桥梁的混凝土结构性能会不断退化。例如,随着时间的推移,混凝土的强度、抗渗性能和耐久性等方面都会发生变化。为了确保桥梁的安全稳定,必须对这些问题进行深入研究,并采取针对性的措施进行养护和维修。

2.2 钢筋结构受损

公路桥梁的设计与建设对公共交通很重要,通车运行后的桥梁维护与管理,同样也是一个不容忽视的问题。其中,混凝土施工的不足,以及车辆荷载和恶劣天气的影响,可能导致钢筋结构受损,这是我们需要关注和解决的关键问题。混凝土施工本身存在的不足,可能是导致桥梁钢筋结构受损的一个重要原因。在桥梁的建设过程中,混凝土的施工质量直接影响着桥梁的使用寿命。如果混凝土的强度不足,或者施工过程中存在裂缝等问题,都会使得钢筋在承受车辆荷载的过程中容易受损。此外,如果混凝土的密实度不够,就容易导致水分渗透,进而引发钢筋的锈蚀,从而降低钢筋的承载能力。其次,车辆荷载的影响也是导致钢筋结构受损的一个重要因素。公路桥梁在通车运行后,每天都需要承受大量的车辆荷载。如果荷载超过桥梁的设计承载能力,就会导致桥梁结构的变形和应力集中,进而使得钢筋受损。此外,超载车辆的存在也会加剧这一问题,使得桥梁的钢筋结构更容易受到破坏。降水、降雪、霜冻等恶劣天气的影响也不容忽视,在恶劣天气条件下,桥梁所承受的荷载会发生变化,这可能导致桥梁结构的变形。同时,降水、降雪、霜冻等天气现象可能导致桥梁表面的温度变化,进而引发混凝土的裂缝和脱落。这些现象都会

使得钢筋暴露在空气中,从而导致钢筋的锈蚀和损伤。

2.3 混凝土开裂

承载力是桥梁结构的核心性能指标,它直接关系到桥梁的安全和使用寿命,然而许多桥梁在使用过程中出现结构裂缝,甚至发生安全事故,很大程度上是由于结构设计不合理导致的。桥梁结构的承载力与其设计密切相关,设计不合理,荷载在桥面的分布就会出现异常,进而影响桥梁的稳定性和耐久性。当荷载超过桥梁结构的承载能力时,桥梁的承重部件,特别是底部,容易出现裂缝。这些裂缝在一定程度上是可以接受的,但若不断发展扩大,将会对桥梁的稳定性和耐久性造成严重影响,甚至可能导致桥梁崩塌。

承载力不足的桥梁,随时可能因为超载或其他原因引发事故^[2]。因此,提升桥梁结构的承载力,是保障公路桥梁安全运行的关键,需要在设计阶段就充分考虑到各种因素,例如荷载分布、材料性能、施工工艺等,以确保桥梁结构在设计寿命内能够安全稳定地运行。然而,提升承载力并非一蹴而就的事情,需要在设计、施工、运营等各个环节共同努力。设计阶段,要充分考虑桥梁所处的环境、交通状况、材料性能等因素,制定出合理的设计方案。施工阶段,要严格按照设计要求进行施工,确保桥梁结构的质量和稳定性。在运营阶段,要定期对桥梁进行检查和维护,及时发现并处理问题。

3 公路桥梁常见病害的维修与保养对策

3.1 化学灌浆方法维修

在我国,混凝土结构广泛应用于建筑、桥梁、隧道等基础设施建设中。然而,随着时间的推移,加之自然灾害、人为因素等影响,混凝土结构中的裂缝问题是无法避免的。针对这一问题,化学灌浆法应运而生,成为了修复和处理裂缝的有效手段。在化学灌浆法施工前,首先要对裂缝进行清洗,清洗的目的在于清除裂缝中的灰尘、油污等杂质,以便后续的配浆和灌浆工作能够顺利进行,清洗过程中,施工人员需采用压缩空气、高压水枪等工具,对裂缝进行充分冲洗。此外,还需根据实际情况,选择合适的清洗剂,以确保裂缝内部的杂质得到有效清除。清洗完成后,便进入配浆和灌浆阶段,需要施工人员根据工程需求,精确配制灌浆材料,灌浆材料的选择同样至关重要,不仅要具有优异的流动性和渗透性,还要具备良好的固化性能和强度。在灌浆过程中,施工人员需严格控制灌浆速度和压力,以确保灌浆材料能够充分填充裂缝,达到预期的修复效果。化学灌浆施工完成后,可以通过多种方法进行,如目测、敲击、测量等,目测主要是观察裂缝是否得到有效填充,表面是否平整;敲击则是通过敲击修复后的结构,判断内部是否存在空鼓现象;测量则包括测量裂缝的宽度、长度、深度等,以评估修复效果。此外,还可以借助仪器进行无损检测,如超声波、红外热像等,以确保修复质量满足要

求。化学灌浆法在修复和处理混凝土结构裂缝方面具有显著优势,首先,该方法能够实现对微小裂缝的修复,提高结构的耐久性;其次,化学灌浆材料具有良好的黏结性能,可有效提高结构的抗裂性能;最后,施工过程简便、速度快,对结构影响较小^[3]。然而,在实际应用中,施工人员还需根据具体情况,选择合适的灌浆材料和施工工艺,以确保修复效果满足设计要求。

3.2 钢筋加固和处理

在建筑领域,钢筋混凝土结构因其优异的承载能力和良好的抗压性能,成为了各类工程结构中的重要组成部分。然而,随着使用年限的增长,加之外部环境的侵蚀,钢筋混凝土结构可能会出现不同程度的损伤和裂缝,对其安全性造成威胁。粘贴钢板加固法是一种通过将钢板与混凝土结构紧密粘合,从而提高结构承载力的加固方式。在进行加固施工时,需要对混凝土表面进行处理,使其达到粘贴钢板的平整度要求。在混凝土表面涂刷一层特殊的粘结剂,再将钢板粘贴在混凝土表面。在粘结剂固化后,钢板与混凝土形成一个整体,共同承受载荷。这种加固方法不仅能够提高结构的承载能力,还能够有效防止裂缝的扩展。另一种加固方法是增加体外预应力,这种方法是通过在混凝土结构外部施加预应力,使结构在受力过程中,混凝土内部产生压应力,从而减少裂缝的产生。增加体外预应力的施工过程主要包括预应力钢束的加工、张拉和锚固。在施工过程中,需要对预应力钢束进行精确的张拉,以确保预应力能够有效传递到混凝土结构中。此外,锚固环节也至关重要,它能确保预应力钢束的稳定性和安全性。在加固施工中,两种方法都有其独特的优势,但都需要注意确保钢筋混凝土结构的应力正常,粘贴钢板加固法需要注意粘结剂的质量和施工工艺,以确保钢板与混凝土的牢固粘合,增加体外预应力法则需要关注预应力钢束的张拉力和锚固稳定性,以确保预应力能够有效传递到混凝土中。

3.3 混凝土养护

首先,水泥作为混凝土的主要胶结材料,其品质对混凝土强度起着至关重要的作用。优质水泥应具备较高的活性度和较稳定的强度发展。在选用水泥时,不仅要关注其强度等级,还需考虑水泥的抗渗、抗冻等性能,根据工程需求和环境条件,选择适宜种类的水泥也是关键。骨料是混凝土的另一个重要组成部分。在保证骨料质量的前提下,

合理的骨料级配和掺量也对混凝土强度起到重要作用。骨料级配优良,可以有效提高混凝土的抗压、抗渗等性能。因此,在配制混凝土时,应充分考虑骨料的级配和掺量,以达到最佳性能。矿物掺合料在混凝土中的运用也不可忽视。矿物掺合料具有潜在的活性,能与水泥水化产物发生二次水化反应,进一步提高混凝土强度。常见的矿物掺合料有粉煤灰、矿渣粉、硅灰等,合理选用矿物掺合料,既可以提高混凝土强度,还能降低成本、减轻环境负荷。水灰比是影响混凝土强度的重要因素。适宜的水灰比能保证水泥水化反应的顺利进行,从而提高混凝土强度^[4]。然而,水灰比过大或过小都会对混凝土强度产生不利影响。因此,在配制混凝土时,需根据水泥品种、骨料性质等因素,调整至合适的水灰比。在施工过程中,应注意控制混凝土的浇筑速度、振捣频率等,以确保混凝土的均匀性和密实性。在混凝土养护阶段,要保持湿润,避免暴晒和寒冷气候,适时进行养护,以促进混凝土强度的发展。总之,要提升混凝土强度,需从水泥、骨料、矿物掺合料、水灰比等多方面进行综合考虑。在实际工程中,施工单位和设计人员需根据具体情况,合理选用原材料,优化配合比,加强施工和养护管理,从而确保混凝土结构的安全和耐久。

4 结语

本文对公路桥梁常见病害进行了分析,并提出了相应的维修与保养对策。为确保桥梁安全运行,延长桥梁使用寿命,建议在实际工程中加强对桥梁的检测、维护与管理,落实各项防治措施。同时,加强对桥梁设计、施工和运营阶段的监管,从源头上减少病害的发生。

【参考文献】

- [1]刘鹏.刍议高速公路桥梁常见病害与养护维修施工技术[J].交通科技与管理,2023,4(19):146-148.
 - [2]张永军.公路桥梁常见病害养护维修的施工技术探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):148-150.
 - [3]陈杨洋.高等级公路桥梁常见病害维修与保养对策[J].时代汽车,2022(7):188-189.
 - [4]张卫兵.公路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析[J].建筑技术开发,2021,48(14):140-142.
- 作者简介:韩信(1989.5—),男,汉族,重庆交通大学硕士研究生学历,桥梁与隧道工程专业。现就职于湖州市公共物流信息中心,从事公路管理工作。

公路工程路面压实施工技术要点探究

钱文海

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 公路工程是国民经济发展的重要支撑,也是人们日常出行的重要交通方式。而公路路面作为公路工程的重要组成部分,其质量直接关系到交通运输的安全和畅通。但是由于交通运输的频繁使用以及自然环境的影响,公路路面易受到各种因素的影响,导致路面出现裂缝、坑洼等问题,严重影响了道路的通行质量和安全性。因此,对公路工程路面压实施工技术进行深入研究 and 探讨,针对性地提出有效的技术措施和应对策略,对于保障道路安全、提高交通运输效率具有重要意义。

[关键词] 公路工程;路面施工;压实施工技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11891

中图分类号: U45

文献标识码: A

Exploration on the Key Points of Road Surface Compaction Construction Technology in Highway Engineering

QIAN Wenhai

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

Abstract: Highway engineering is an important support for the development of the national economy and also an important mode of transportation for people's daily travel. As an important component of highway engineering, the quality of highway pavement is directly related to the safety and smoothness of transportation. However, due to the frequent use of transportation and the influence of natural environment, highway pavement is easily affected by various factors, leading to cracks, potholes and other problems on the pavement, which seriously affects the quality and safety of road traffic. Therefore, in-depth research and exploration of pavement compaction construction technology for highway engineering, targeted and effective technical measures and response strategies, are of great significance for ensuring road safety and improving transportation efficiency.

Keywords: highway engineering; road construction; compaction construction technology

引言

公路工程是现代交通建设的重要组成部分,路面压实施工技术作为保障道路质量和安全的关键环节,受到了广泛关注。随着社会经济的发展和交通运输需求的增加,公路网规模不断扩大,对路面质量和性能提出了更高的要求。因此,深入研究和探讨公路工程路面压实施工技术,对于提高道路的承载能力、延长路面的使用寿命、改善行车舒适性具有重要意义。

1 公路工程路面压实施工技术的重要性

1.1 能够提高路基路面的荷载能力

公路工程路面压实施工技术的重要性在于能够显著提高路基路面的荷载能力。作为公路建设中至关重要的一环,良好的路面压实工作直接关系到路面的承载能力和使用寿命。通过合理的压实操作,可以使路面材料间的颗粒结合更加紧密,从而提升整体的荷载能力。这意味着路面可以更好地承受车辆运行时产生的荷载,减少因荷载过大而引发的路面损坏和变形,从而延长公路的使用寿命。通过提高路基路面的荷载能力,不仅可以减少维修和维护成本,还能够提高道路的安全性和舒适性,为交通运输提供更加可靠和高效的通行条件。因此,路面压实施工技术的重要性不言而喻,它直接关系到公路工程的质量和可持续

发展。

1.2 可以改善公路的使用寿命

公路工程路面压实施工技术的重要性体现在对公路使用寿命的改善上,通过科学合理的路面压实操作,能够有效地提高路面的抗压能力和耐久性,延长公路的使用寿命。压实工艺可以使路面材料间的颗粒紧密结合,增强路面的整体稳定性和承载能力,从而减缓路面的磨损和老化速度。此外,良好的压实工作还能够减少路面因交通荷载而产生的沉降和塌陷现象,降低了路面维护和修复的频率和成本^[1]。因此,通过路面压实施工技术的应用,可以有效地保护公路路面延长使用寿命,减少对公路资金的浪费,提高了公路运输的经济效益和社会效益。公路的可持续发展离不开对路面的有效保护和维护,而路面压实施工技术的应用恰恰能够在这方面发挥重要作用。

2 影响公路工程路面压实施工的主要因素

2.1 材料含水量带来的影响

公路工程路面压实施工的主要因素之一是材料含水量对压实效果的影响。材料含水量的变化会直接影响路面的密实度和稳定性。当路面材料含水量过高时,会导致土壤变得松软和易变,降低了材料的密实度影响了压实效果,甚至可能导致路面松动、沉陷等问题的出现。另一方面如

果材料含水量过低,土壤会变得干硬,难以形成良好的颗粒间结合,也会影响到压实工作的进行。因此,对材料含水量的严格控制是确保压实工程质量的重要保障之一。及时采取措施,合理调整材料含水量,能够有效地提高路面的密实度和稳定性,保证路面的承载能力和使用寿命。

2.2 施工碾压设备带来的影响

公路工程路面压实施工的另一个重要影响因素是施工碾压设备的选择和操作。不同类型的碾压设备会对路面压实效果产生不同程度的影响。例如,选择的压路机或振动压实机械的规格、型号和性能参数会直接影响到压实工作的效率和质量。若施工中选择的设备不适应实际工程需求,可能导致压实不均匀、压实深度不足或过度等问题,进而影响到路面的平整度和稳定性。此外,操作人员的技术水平和经验也是影响因素之一。操作人员需要熟练掌握设备的操作方法和压实技术,确保施工过程中设备的正常运行和压实质量的有效控制。因此,在公路工程路面压实施工中,正确选择适合的施工碾压设备,并配以熟练的操作技术,对于保障压实工程的顺利进行和质量的提升至关重要。

2.3 施工碾压方式不当带来的影响

施工碾压方式不当是公路工程路面压实施工中的一个重要影响因素。不适当的碾压方式可能会导致压实效果不理想,影响路面的质量和使用寿命。例如,若施工过程中碾压方式不均匀或不合理,会导致路面密实度不足或不均匀,出现坑洼、凹凸不平的现象,影响路面的平整度和舒适性。此外,施工碾压方式不当还可能导致路面材料的错位或剪切,影响路面结构的稳定性,增加了路面破损和开裂的风险。因此,正确选择合适的碾压方式,并严格按照施工规范和要求进行操作,对于确保路面压实工作的顺利进行和质量的提升至关重要。

3 公路工程项目路面压实施工技术要点

3.1 施工准备

公路工程项目路面压实施工技术的要点之一是施工准备。施工准备是确保压实工程顺利进行和质量可控的重要环节。在进行路面压实施工之前,必须充分做好各项准备工作。首先,需要对施工现场进行清理和平整,清除杂物、碎石等,确保施工区域的干净整洁。其次,要准备好所需的压实设备和工具,包括压路机、压路辊等,并对设备进行检查和调试确保正常运行。同时,需要组织好施工人员,对他们进行必要的培训 and 安全教育,确保他们具备必要的技能和安全意识。另外,还需准备好所需的压实材料,包括路面材料、填土等,并对材料进行检查和检验,确保其符合施工要求。最后,要制定详细的施工计划和安全措施,明确施工流程和责任分工,以确保施工过程安全、高效。

3.2 技术参数控制

3.2.1 碾压次数

在公路工程项目路面压实施工技术中,控制碾压次数

是至关重要的技术参数之一。碾压次数指的是在压实过程中碾压设备在同一位置进行压实的次数。合理控制碾压次数可以确保路面材料达到设计要求的密实度,从而提高路面的承载能力和稳定性。在实际施工中,碾压次数的控制需要根据路面材料的类型、含水量、厚度以及施工要求等因素进行综合考虑,对于不同类型和性质的路面材料,所需的碾压次数也会有所差异。通常情况下较为坚实的路面材料需要较少的碾压次数,而相对松软的材料则可能需要较多的碾压次数。在确定碾压次数时,还需要考虑到碾压设备的压实效率和工作状态。如果使用的碾压设备效率较高,可能需要较少的碾压次数;反之,则可能需要增加碾压次数以达到设计要求的压实度。

3.2.2 碾压速度

在公路工程项目路面压实施工技术中,碾压速度是至关重要的技术参数之一。碾压速度指的是压实设备在工作时的移动速度,直接影响着路面的压实效果和质量。合理控制碾压速度对于保证路面的压实质量至关重要,过快的碾压速度可能导致压实材料未能充分受力,无法达到设计要求的密实度,影响路面的承载能力和稳定性。此外,过快的碾压速度还可能导致路面材料的错位或剪切,增加路面的变形和开裂的风险。相反,过慢的碾压速度则会增加施工时间和成本,影响工程的进度和经济效益。因此,在实际施工中,需要根据路面材料的类型、厚度以及施工要求等因素,合理选择和控制在碾压速度。一般来说对于较为坚实的路面材料,可以适当提高碾压速度,以提高施工效率;而对于相对松软的材料,则需要降低碾压速度,以确保材料充分受力,达到设计要求的压实效果。

4 公路工程项目路面压实施工技术应对策略

4.1 选择最合适的施工方案

在公路工程项目路面压实施工中,选择最合适的施工方案是一项至关重要的策略。不同的施工方案适用于不同的路面类型、地形和施工条件,因此选择适合实际情况的施工方案对于保证压实工作的质量和效率至关重要。首先,需要考虑路面的类型和特性,包括路面的材料、厚度、设计要求等。不同类型的路面可能需要采用不同的施工方法和工艺流程^[2]。例如,对于某些特殊路面材料,可能需要采用特殊的压实设备或工艺,以确保路面的压实效果。其次,需要考虑施工环境和条件。包括施工现场的地形、交通状况、气候条件等因素,对于施工环境复杂或条件特殊的路段,需要选择适合的施工方案,确保施工过程安全、高效。此外,还需要充分考虑施工的时间和成本因素,选择合适的施工方案可以有效地节约施工时间和成本,提高施工效率 and 经济效益。

4.2 控制压实结构厚度、宽度

控制压实结构的厚度和宽度是公路工程项目路面压实施工技术的重要应对策略之一。压实结构的厚度和宽度直接

影响着路面的承载能力、稳定性和使用寿命。首先,对于压实结构的厚度,需要根据公路工程设计要求和路面使用要求进行合理确定,厚度不足可能导致路面承载能力不足,容易出现裂缝和损坏,而过厚则会增加施工成本和资源消耗。因此,在实际施工中,需要严格按照设计要求和标准确定压实结构的厚度,确保路面具备足够的承载能力和稳定性。其次,对于压实结构的宽度,也需要根据路面的设计要求和实际情况进行合理控制,宽度不足可能导致路面边缘出现松动和损坏,而过宽则会增加施工成本和资源消耗。因此,在选择和控制压实结构的宽度时,需要充分考虑路面的使用情况、交通量、车辆类型等因素,确保路面的边缘部分也能够得到充分的压实,提高路面的整体稳定性和使用寿命。

4.3 严格控制公路工程路面中的含水量

严格控制公路工程路面中的含水量是公路工程路面压实施工技术中至关重要的一环。路面材料的含水量直接影响着路面的密实度和稳定性,因此必须在施工过程中严格控制。过高的含水量会导致路面材料变得松软,难以达到足够的密实度,从而影响路面的承载能力和稳定性^[3]。另一方面,含水量过低则会使路面材料变得干硬,难以形成良好的颗粒间结合,同样影响压实效果。因此,在施工前需要对路面材料的含水量进行严格检测和控制,确保其在设计要求范围内。为了有效控制含水量,施工现场通常会采用一系列措施。这包括对原材料进行严格筛选和处理,以减少含水量;在施工过程中,通过加水或者干燥处理等方式调整材料的含水量,使其达到最佳状态;同时,需要根据实际情况和天气条件及时调整施工计划,避免在雨水天气或高湿度条件下进行施工,从而有效控制材料的含水量。

4.4 严格控制对施工混合材料的搅拌工作

严格控制对施工混合材料的搅拌工作是公路工程路面压实施工技术中的关键环节之一。搅拌工作的质量直接影响着路面材料的均匀性、稳定性和压实效果,因此必须在施工过程中严格把控。首先,对施工混合材料的搅拌工作应在合适的搅拌设备下进行,采用符合规范要求的搅拌设备,如混凝土搅拌机或搅拌车等,确保搅拌过程充分均匀,材料的各项性能得以充分发挥。其次,需要严格按照施工要求和搅拌配方进行操作,确保搅拌过程中添加的各种材料比例准确无误。合理的配比能够保证施工混合材料的性能达到设计要求,从而保证路面的质量和稳定性。另外,在搅拌过程中还需要注意搅拌时间和速度的控制,过长或过短的搅拌时间都可能导致材料的均匀性受到影响,

影响最终路面的质量。因此,需要根据材料的性质和要求,合理控制搅拌时间,确保搅拌充分而又不过度。最后,在搅拌工作中需要严格执行施工管理制度,确保操作人员具备相关技术和经验,并进行定期的检查和调整,及时发现和解决搅拌过程中的问题,保证施工混合材料的质量和稳定性。

4.5 严格监控路面混合材料的压实工作

严格监控路面混合材料的压实工作是公路工程路面压实施工技术中至关重要的一环。压实工作的质量直接关系到路面的密实度、稳定性和耐久性,因此必须在施工过程中进行严格的监控和管理。首先,根据路面材料的类型、厚度和设计要求,选择适合的压路机、压路辊等压实设备,并合理安排压实工艺流程,确保压实工作能够顺利进行。其次,在进行压实工作时,需要确保压路机或压路辊的运行状态良好,操作人员应具备相关技术和经验,严格按照施工要求进行操作,确保压实工作的效果达到设计要求。另外,在压实工作进行过程中,需要不断对路面的压实效果进行监控和检测,及时发现和解决问题。可以通过现场实地观察、测量仪器、传感器等手段对压实工作进行监控,确保路面的密实度和平整度达到设计要求。最后,对压实工作进行全程记录和跟踪,建立施工档案,及时总结经验教训,不断改进施工工艺和管理方法,提高施工质量和效率。

5 结语

公路工程路面压实施工技术在道路建设中具有重要意义。通过提高路基路面的荷载能力以及延长公路的使用寿命,可以有效提升道路的安全性、舒适性和可靠性。在实际施工中,材料含水量、施工设备以及施工方式等因素的合理控制至关重要。同时,施工准备、技术参数的精准控制以及对施工过程的严格监控和管理,也是保证施工质量的关键,只有通过全面有效的技术要点和应对策略,才能够确保公路工程路面压实施工的顺利进行,为交通运输提供更加安全、便捷和高效的道路网络。

【参考文献】

- [1] 谭云国. 公路工程路基路面压实施工技术的有效应用[J]. 中国储运, 2023(11): 198-199.
 - [2] 邓建华. 公路工程路基路面压实施工技术与设备研究[J]. 中国设备工程, 2023(14): 258-260.
 - [3] 禹柯. 公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(13): 110-112.
- 作者简介: 钱文海(1987.7—), 毕业院校: 西安建筑科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职称级别: 工程师。

高速公路路基路面病害检测技术研究

胡勇军

中铁四局集团第四工程有限公司, 安徽 合肥 230011

[摘要] 路桥工程建设的发展对于我国的经济建设具有重要的促进作用, 在近些年来, 路桥工程得到了广泛的建设, 覆盖范围越来越广, 工程量越来越大, 所以对于工程的质量要求有所提高。在高速公路路基路面的施工中, 对其进行病害检测非常重要, 是保证高速公路质量的重要基础。在检测技术日益成熟的过程中, 要进行合理的选择, 保证检测的科学准确性, 为高速公路的质量奠定坚实的基础。

[关键词] 高速公路; 路基路面; 病害检测; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11868

中图分类号: U418

文献标识码: A

Research on Detection Technology of Highway Roadbed and Pavement Defects

HU Yongjun

China Railway No. 4 Engineering Group Fourth Engineering Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230011, China

Abstract: The development of road and bridge engineering construction plays an important role in promoting Chinese economic construction. In recent years, road and bridge engineering has been widely constructed, covering a wider range and with a larger amount of work. Therefore, the quality requirements for engineering have been improved. In the construction of highway subgrade and pavement, disease detection is very important and is an important foundation for ensuring the quality of highways. In the process of increasingly mature detection technology, reasonable selection should be made to ensure the scientific accuracy of detection and lay a solid foundation for the highway quality.

Keywords: highway; roadbed and pavement; defects detection; technology application

引言

在现代交通建设中, 高速公路作为城市间重要的交通通道, 其路基路面的质量直接关系到交通运输的安全和效率。然而, 由于长期的车流压力和自然环境的影响, 高速公路路基路面易受到各种病害的侵害, 如裂缝、变形、坍塌、水害等。为了及时发现和修复这些病害, 保障公路的安全运行, 研究和应用有效的路基路面病害检测技术显得尤为重要。本文将探讨高速公路路基路面病害检测技术, 通过对不同类型病害的特征和成因进行分析, 总结和比较各种检测技术的优缺点, 提出合理选择和综合应用的建议, 以期在高速公路的安全管理和维护提供参考。

1 公路路基路面病害的类型

1.1 路基路面裂缝

公路路基路面裂缝是指在路面表面形成的线性裂缝, 是公路路基路面常见的病害类型之一。这些裂缝可能由于多种因素引起, 如车辆的频繁行驶、自然环境的变化以及路面材料的老化等。裂缝的形成会导致路面表面的损坏和破坏, 严重影响路面的使用寿命和行车安全。裂缝的类型多样, 包括沿着路面长度方向延伸的线裂缝、横向裂缝、网状裂缝等。在裂缝的产生和扩展过程中, 裂缝的形态、长度和宽度都会发生变化, 因此对于不同类型的裂缝需要采取不同的检测和修复措施。及时有效地识别和处理路面裂缝对于维护公路路基路面的完好性和平稳性具有重要意义。

1.2 路基变形

公路路基路面的变形是指路面在使用过程中由于受到外部荷载作用或其他因素影响, 而导致路面形态、几何形状或结构发生变化的现象。路基变形是公路路基路面常见的病害类型之一, 也是造成路面损坏和行车不畅的重要原因之一。路基变形可能由多种因素引起, 包括地基土质的沉降、地下水位变化、地震等自然因素, 以及车辆超载、频繁行驶、气候变化等外部因素。这些因素会导致路基土体的变形和压缩, 进而影响路面的平整度和稳定性。路基变形表现形式多种多样, 包括路面下沉、路基凸起、路面坡度变化、车辙等。这些变形不仅影响了驾驶安全和行车舒适性, 还会加速路面的老化和损坏, 增加了路面维护的成本和难度。

1.3 路基坍塌

路基坍塌是指公路路基在受到外部荷载作用或其他因素影响下, 出现地基土体沉降、塌陷或失稳的现象。这种病害通常是由于地基土质的不稳定或者受到外部因素的影响而导致的, 其严重程度可能从局部塌陷到整体坍塌不等。路基坍塌可能是由于地下水位变化、地基土质的松软或者水分含量过高、地震等自然因素引起的。此外, 路基坍塌也可能是由于车辆超载、频繁行驶、天气条件恶劣等外部因素造成的。无论是什么原因导致, 路基坍塌都会对公路的安全和通行产生严重影响, 甚至可能造成交通事故。路基坍塌的表现形式各异, 可能表现为路面塌陷、路基凹陷、路堤滑动等现

象^[1]。这些问题不仅会导致路面不平整、驾驶不舒适，还会对车辆行驶产生不良影响，甚至会造成交通拥堵和事故发生。

1.4 水害

水害是公路路基路面病害中比较常见和严重的一种类型，其对道路安全和使用造成的影响十分显著。水害可能导致路面表层破损、路基沉降、路基坍塌等问题，严重时甚至会造成路基的冲毁和路面的塌陷。尤其是在雨季或洪水期间，水害的发生概率和程度会更加突出，给公路的正常使用带来严重的挑战。水害可能由多种原因引起，包括自然因素和人为因素。自然因素如降雨量过大、地下水位上升、地表水积聚等都可能水害的发生。而人为因素如排水系统不畅、河道改道、地表排水不当等也会增加水害发生的可能性。

1.5 车辆影响

车辆影响是指公路路基路面在长时间、高频率的车辆行驶和运输过程中所受到的损伤和磨损。这种类型的病害主要是由于车辆的频繁行驶和负荷作用，导致路面的磨损、变形和损坏。车辆影响会引起公路路面的多种病害，包括路面表层磨损、车辙、坑洼、裂缝、路基沉降等。随着车流量和车辆负荷的增加，这些问题会日益加剧，严重影响道路的使用安全和舒适性。在车辆影响方面，重型车辆对路面的影响尤为明显。重型车辆的轮胎压力大、载荷重，对路面的磨损和压实作用更为显著，容易造成路面的坑洼和车辙，加速路面的老化和损坏。此外，高速行驶的车辆也会增加路面的磨损，尤其是在弯道、上下坡等路段，车辆对路面的作用会更为集中和剧烈。

2 公路路基路面检测技术及应用

2.1 探地雷达探测技术

探地雷达技术是一种非破坏性的地下信息获取技术，常用于公路路基路面病害的检测与评估。该技术通过向地下发送无线电波并记录其反射信号来检测地下的物质变化，因其高分辨率和高效率而在公路工程中得到广泛应用。在公路路基路面检测中，探地雷达技术能够准确识别路面下的结构层次、空洞、软土、水分、裂缝等状况。通过分析反射信号的强度和时延，可以确定路面结构的完整性，并发现潜在的病害部位。探地雷达技术具有快速、准确、无损伤、非接触等特点，能够帮助工程师及时发现路面隐患，提高路面维护效率，保障行车安全。在实际应用中，探地雷达技术常用于公路路面裂缝、水害、变形等病害的检测与评估。通过对路基路面的全面扫描，工程人员可以获取到详细的地下信息，从而指导修复和维护工作的进行。同时，结合其他检测技术和手段，可以更加全面地了解路基路面的状况，为公路工程的设计和施工提供重要参考。

2.2 抗滑检测技术

抗滑检测技术是用于评估公路路基路面摩擦性能和抗滑性能的重要手段之一。它通过测量车辆在路面上行驶时的摩擦系数，来评估路面的抗滑能力，进而判断路面是否存在滑行风险和安全隐患。这项技术通常利用车载测量系统，采集车辆在行驶过程中与路面的接触力和摩擦力数

据。通过分析这些数据，可以评估路面的抗滑性能，并且能够及时发现路面表面的油污、积水、结冰等情况，提醒驾驶员注意行车安全。抗滑检测技术的应用范围广泛，不仅可以用于公路路基路面的日常检测和评估，还可以在特殊情况下，如雨雪天气或冰冻路面时，提供及时的路况监测和预警。这项技术的发展，为公路交通安全提供了重要的技术支持，有助于减少交通事故的发生，保障行车安全。

2.3 平整度检测技术

平整度检测技术主要作用是检测路面表面的平整度情况，即路面的平整程度和水平面的变化情况。这项技术通过使用专用的检测设备和传感器，在行驶过程中对路面高程进行实时监测和记录，从而得出路面的平整度参数。平整度检测技术可以检测到路面的微小高程变化，如颠簸、凹陷、凸起等，以及整体路面的平整度水平，从而评估路面的舒适性和安全性^[2]。通过对路面平整度的检测和评估，可以及时发现和解决路面的缺陷和问题，提高路面的舒适性和行车安全性。这项技术的应用范围广泛，不仅可以用于公路路基路面的日常巡检和评估，还可以在路面施工和维护过程中提供实时监测和反馈，帮助施工人员和管理者及时调整施工方案和维护措施，保障路面的平整度和安全性。

2.4 路面断面检测技术

路面断面检测技术是通过使用激光或摄像头等设备，对路面的横截面进行实时检测和记录，以获取路面的几何形状和平滑度信息。在路面断面检测技术中，激光或摄像头等设备被安装在移动的检测车辆上，通过在行驶过程中对路面进行扫描和拍摄，获取路面横截面的数据。这些数据经过处理和分析后，可以生成路面横截面的数字模型和曲线图，用于评估路面的平滑度、横坡、横向坡度等参数。路面断面检测技术具有快速、准确、非接触等优点，能够实现对路面横截面形状的高精度检测和分析。通过对路面断面的检测，可以及时发现和评估路面的不平整、不均匀等问题，为路面维护和修复提供科学依据。此外，路面断面检测技术还可应用于路面施工质量的监测和评估，帮助施工人员和管理者及时调整施工方案和工艺措施，保证路面工程的质量和安全。

2.5 路面弯沉检测

路面弯沉检测技术通过使用专门设计的测量仪器和设备，对路面进行定期或定点检测，以检测路面的弯曲变形和沉降情况。在路面弯沉检测技术中，通常会使用全站仪、测距仪、水准仪等仪器进行测量。测量人员在特定的检测点设置测量设备，并进行数据采集和处理，以获取路面的变形和沉降数据。这些数据可以显示路面的高程、坡度、变形等信息，帮助工程师和管理人员及时发现路面的变形问题，采取有效的措施进行修复和维护。路面弯沉检测技术具有高精度、快速、无损伤等特点，可以实现对路面变形的准确监测和评估。通过对路面弯沉情况的检测，可以及时发现路基路面的沉降、下沉、龟裂等问题，为路面的维护和修复提供科学依据。

2.6 沥青路面渗水性能检测

沥青路面渗水性能检测是公路路基路面检测技术中的重要内容之一,其主要目的是评估沥青路面的防水性能以及对水分的抵抗能力。这项检测工作通常采用一系列标准化的实验和测试方法,旨在检测路面表面的渗水性能以及路面结构对水分的吸收和排水能力。在沥青路面渗水性能检测中,常见的测试方法包括喷水测试、渗透性测试、渗漏试验等。通过这些测试方法,可以评估沥青路面表面的防水涂层的质量,检测路面是否存在渗水漏水问题,以及路面对降雨等水分影响的抵抗能力。喷水测试通常通过在路面表面喷洒一定量的水,观察水分在路面上的分布情况和渗透速度,从而评估路面的防水性能。渗透性测试则是利用专用设备对路面进行渗透性能测试,检测路面的渗水性能和抗渗能力。而渗漏试验则是模拟不同条件下的降雨情况,检测路面是否存在漏水问题。通过沥青路面渗水性能检测,可以及时发现路面的渗水问题,指导工程人员采取有效的防水措施,保障路面的使用寿命和安全性。此外,合格的沥青路面渗水性能还能有效防止路面结构因渗水引起的龟裂、变形等问题,保障公路路基路面的稳定性和耐久性,提高公路的安全性和舒适性。

3 高速公路路基路面病害检测技术的合理选择

3.1 结合工程项目具体情况

在选择高速公路路基路面病害检测技术时,需要结合具体的工程项目情况进行考虑,以确保选用的技术能够最大程度地满足项目需求,并在实践中取得良好的效果。首先,需要考虑工程项目的规模和性质,包括公路的长度、路段类型、交通量等因素。不同规模和性质的工程项目可能对病害检测的要求有所不同,因此需要选择适合项目实际情况的检测技术。其次,需要考虑工程项目的预算和时间限制。不同的病害检测技术可能需要不同的设备和人力资源投入,同时可能需要不同的时间周期来完成检测任务^[3]。因此,需要根据项目的预算和时间限制来选择合适的检测技术,以确保检测工作能够按时完成并在预算范围内进行。另外,还需要考虑工程项目的地理环境和气候条件。不同的地理环境和气候条件可能对病害检测技术的适用性产生影响,因此需要选择能够适应当地地理环境和气候条件的检测技术,并采取相应的措施来保障检测工作的准确性和可靠性。

3.2 采用适当的检测方法

首先,需要考虑病害的类型和性质,不同类型的病害可能需要采用不同的检测方法。例如,对于裂缝类病害,可以采用光学影像技术进行检测;对于变形类病害,可以采用位移传感器进行监测;对于水害类病害,可以采用水文传感器进行检测。其次,需要考虑检测的精度和灵敏度。高速公路路基路面病害检测需要具有较高的精度和灵敏度,以确保能够及时发现和准确识别各种病害。因此,需要选择具有高精度和高灵敏度的检测方法,并对检测设备进行定期校准和维护,以确保检测结果的准确性和可靠性。此外,还需要考虑检测的效率和成本。高速公路路基路面

病害检测通常需要在短时间内完成,并且需要考虑到成本效益。因此,需要选择检测方法具有高效率和低成本的特点,以确保检测工作能够按时完成并在预算范围内进行。最后,需要考虑检测方法的适用性和可操作性。检测方法需要适用于不同类型的路面和地形,以及不同的天气和光照条件。同时,检测设备需要具有便于操作和维护的特点,以确保检测工作能够顺利进行。

3.3 综合应用多种检测技术

首先,综合应用多种检测技术可以提高检测的覆盖范围和深度。不同的检测技术具有不同的工作原理和适用范围,综合使用可以对路基路面的不同部位和不同类型的病害进行全面检测,确保不会漏检和误检。其次,多种检测技术的综合应用可以提高检测的准确性和可靠性。由于每种检测技术都具有其独特的优势和局限性,综合使用可以互相补充,相互验证,减少误差和偏差,提高检测结果的可信度。此外,综合应用多种检测技术还可以提高检测的灵活性和适应性^[4]。在实际工程中,不同的病害可能需要采用不同的检测方法才能有效识别,综合使用多种技术可以根据实际情况进行灵活选择,确保检测工作的顺利进行。最后,综合应用多种检测技术可以提高检测的效率和经济性。尽管综合使用多种技术可能会增加一定的成本和工作量,但可以通过合理设计检测方案和优化检测流程,最大限度地提高检测效率,降低检测成本。

4 结语

文中旨在探讨高速公路路基路面病害检测技术,针对路基路面常见的各类病害进行了深入研究和分析,并总结了多种检测技术的应用和优缺点。通过对病害检测技术的研究,可以及时发现和修复公路路基路面病害,保障道路安全和通行顺畅,提高公路使用寿命,促进交通运输的发展。在今后的研究中,我们将继续深入探讨病害检测技术的创新和改进,利用先进的技术手段提高检测的准确性和效率。同时,我们还将加强对病害形成机理和影响因素的研究,探索更加科学合理的预防和治理措施。通过不断的努力和创新,我们相信可以为公路交通领域提供更加可靠和有效的技术支持,为建设安全、畅通、高效的交通网络贡献力量。

【参考文献】

- [1]李爽.公路路基路面早期病害检测及处治技术[J].交通世界,2023(14):76-78.
- [2]穆红海,刘超权.高速公路路基路面病害检测技术研究[J].运输经理世界,2023(1):16-18.
- [3]张法学.公路路基路面病害常用检测技术[J].技术与市场,2022,29(7):155-156.
- [4]磨立亮.高速公路路面病害检测技术探讨[J].西部交通科技,2018(10):56-58.

作者简介:胡勇军(1982.11—),毕业院校:华东交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中铁四局集团第四工程有限公司,职称级别:工程师。

路面平整度施工控制技术在路桥施工中的应用研究

张金龙

新疆北新顺通路桥有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化进程的不断推进和经济的快速发展，城市交通建设成为社会发展的重要组成部分。在城市交通建设中，道路和桥梁工程作为城市交通的重要载体，承载着城市居民出行、物流运输等重要功能，而路面平整度作为评价道路和桥梁工程质量的重要指标，直接关系到交通运输的舒适性、安全性以及交通效率。本篇文章深入探讨路面平整度施工控制技术在道路和桥梁工程中的应用，通过对施工前、施工中和施工后的关键控制点进行研究，提出科学合理的施工控制方案，为提高道路和桥梁工程的质量和安全性提供技术支持。

[关键词]路面平整度；施工控制技术；路桥施工；质量控制

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11861

中图分类号: U416.21

文献标识码: A

Application Research on Road Surface Smoothness Construction Control Technology in Road and Bridge Construction

ZHANG Jinlong

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

Abstract: With the continuous advancement of urbanization and rapid economic development, urban transportation construction has become an important component of social development. In urban transportation construction, road and bridge engineering, as important carriers of urban transportation, carry important functions such as urban residents' travel and logistics transportation. Road surface smoothness, as an important indicator for evaluating the quality of road and bridge engineering, is directly related to the comfort, safety, and traffic efficiency of transportation. This article deeply explores the application of road surface smoothness construction control technology in road and bridge engineering. By studying the key control points before, during, and after construction, a scientific and reasonable construction control plan is proposed to provide technical support for improving the quality and safety of road and bridge engineering.

Keywords: road surface smoothness; construction control technology; road and bridge construction; quality control

引言

在城市交通建设中，道路和桥梁工程是城市交通系统的重要组成部分。随着城市化进程的加快和城市交通量的不断增加，道路和桥梁工程面临着日益严峻的挑战^[1]。一方面，交通流量的增加对道路和桥梁的使用提出了更高的要求，要求道路和桥梁工程具有更高的承载能力和更好的运行平稳性。另一方面，城市交通建设需要考虑到城市美观和环保要求，对道路和桥梁工程的设计和施工提出了更高的要求。在该背景下，路面平整度成为评价道路和桥梁工程质量的重要指标，优良路面平整度不仅可以提高道路使用的舒适性和安全性，降低车辆燃油消耗，还能够提高交通效率，减少交通拥堵，推动城市交通系统的健康发展。因此，研究和应用路面平整度施工控制技术对于提高道路和桥梁工程的质量和安全性，改善城市交通状况，具有十分重要的意义和价值。基于此，通过以上研究，本文旨在深入探讨路面平整度施工控制技术在道路和桥梁工程中的应用，推动城市交通建设的健康发展，为城市可持续发展做出贡献。

1 路面平整度施工控制技术在路桥施工中的重要性

1.1 提升行车舒适性与安全性

良好的路面平整度可以有效减少驾驶中的颠簸感，降低车辆振动，提升驾驶者的舒适感，特别是在城市交通密集的情况下，减轻了驾驶员和乘客的疲劳程度。此外，平整的路面有助于提高车辆的稳定性，减少因路面颠簸引发的交通事故概率，从而在道路使用中创造更为安全的行车环境。

1.2 降低车辆磨损与维护成本

不平整的路面容易导致车辆部件受到额外的冲击和振动，加速车辆零部件的磨损，特别是对悬挂系统、轮胎和制动系统等关键部件的影响尤为显著。通过采用先进的路面平整度施工控制技术，可以减少车辆在行驶过程中受到的冲击和振动，降低车辆磨损，进而减少车辆的维护成本，提高车辆的使用寿命。

1.3 提高交通效率与经济效益

良好的路面平整度有助于提高交通效率，减少交通拥

堵,提升整体的道路通行能力。平整的路面有利于车辆的平稳行驶,减少交叉口和路段的交通阻塞,提高道路通行的流畅性。通过采用智能化的路面平整度施工控制技术,可更精确地调整道路的坡度和平整度,优化路面设计,提高道路的通行效率,从而带动城市交通系统的经济效益,降低交通运输的时间成本和燃油消耗。

2 路面平整度在路桥施工中的控制指标要求

2.1 表面质量指标

表面质量不仅影响着道路的外观美观,更直接关系到道路的使用寿命和交通安全,表面质量指标通常包括表面平整度、表面光洁度、表面缺陷等方面,综合评价了路面整体质量和性能。首先,平整度直接影响着车辆行驶的舒适性和稳定性,平整路面能够减少车辆的颠簸感,提高行驶的平稳性,降低车辆的磨损和燃油消耗,从而延长道路的使用寿命。在施工中,需要严格控制路面的平整度,确保其符合规定的标准和要求^[2]。其次,良好的表面光洁度能够减少车辆与路面接触时的摩擦阻力,降低车辆的油耗和排放,提高车辆的燃油经济性,光滑平整的路面还能够减少路面表面水分的积聚,降低水洼造成的交通安全隐患,在施工中需要注重提高路面的表面光洁度,确保其达到相关标准的要求。最后,表面缺陷包括裂缝、坑洞、凸起等不规则几何形态的缺陷,不仅影响着路面的外观美观,更直接影响着路面的耐久性和安全性。在施工中,需要采取有效的措施对表面缺陷进行修补和处理,确保路面表面的平整度和光洁度。

2.2 接缝质量指标

在路桥施工中,接缝质量指标直接关系到道路的整体性能、使用寿命以及交通安全。接缝是沥青混合料在不同工程部位连接的地方,其质量不仅关系到道路的结构完整性,对道路的耐久性和维护成本产生深远的影响。首先,接缝质量直接关系到路面的防水性能和耐久性。良好的接缝能够有效防止水分渗入路面结构,降低路面的湿度,延缓路面老化和破损的过程,对提高道路的使用寿命至关重要,尤其是在恶劣天气和多雨地区,良好的接缝质量能够防止水分长时间滞留在路面内部,减缓路面的损坏速度。其次,不良的接缝可导致路面高低不平,影响车辆行驶的平稳性,增加驾驶者和乘客的不适感。在交叉口和高速公路等需要高平整度的地方,合格的接缝质量是确保道路平整度的关键因素,对提升驾驶体验和降低交通事故风险有着显著的作用。最后,合格的接缝能够减少路面的磨损,延长道路的使用寿命,从而降低了后期的维护和修复成本。在长期运营中,良好的接缝质量能够降低维护频率和费用,为道路管理和运营带来经济效益。

2.3 施工过程控制指标

在路桥施工中,施工过程控制指标涉及到施工过程中各个环节的控制要求,包括摊铺厚度、碾压温度、沥青混

合料的配合比等方面,对于保障道路质量和使用寿命具有重要作用。首先,路面的摊铺厚度直接影响着路面的承载能力和平整度,过厚或过薄的摊铺厚度都会导致路面质量不达标,在施工过程中,需要确保摊铺厚度的均匀性和准确性,以符合设计要求和规范标准。其次,碾压温度直接影响着沥青混合料的密实度和黏结性,对于路面的耐久性和平整度具有重要影响。过高或过低的碾压温度都会影响碾压效果,导致路面质量下降,施工过程需要根据气温和材料特性等因素合理控制碾压温度,确保路面的密实度和平整度。最后,沥青混合料的配合比直接影响着路面的抗压强度和耐久性,对于确保路面质量具有至关重要的作用,合适的配合比能够保证沥青混合料的质量稳定,提高路面的耐久性和抗裂性,从而延长道路的使用寿命。

3 路面平整度控制技术

3.1 施工前的准备

首先,需要进行详细的勘测和设计,确定路面的平整度标准和要求,包括对地形、交叉口、高速公路等特殊路段的分析,以制定适应不同场景的平整度标准。同时,施工前的勘测还能够帮助识别潜在的施工难点和风险因素,为后续施工提供科学依据。其次,进行路面基础的处理和加固。通过适当的基础处理,如土石方工程、路基处理等,能够提高路面的承载能力和稳定性,为后续的平整度控制创造良好的基础条件。合理的基础处理还有助于避免路面沉降和变形,提高道路使用寿命。在施工前的准备阶段,精确测量和控制施工材料的质量。确保沥青混合料的配合比合理,符合设计要求,以保证路面的强度和耐久性。此外,对于摊铺设备和碾压设备的检测和校准也是不可忽视的环节,保障施工设备的准确性和稳定性,为施工提供可靠的工作基础。同时,确保施工人员熟练掌握平整度控制的相关技术和操作规程,提高其施工水平和技能,包括施工设备的正确使用方法、平整度测量技术、施工过程中的质量控制等方面,以提高整个施工团队的协同作战能力。最后,仔细规划施工进度和流程,确保各个施工环节有机衔接,高效有序地推进工程,并制定详细的施工计划,考虑到天气、交通等因素,合理分配资源,确保施工过程中的连贯性和稳定性,充分沟通协调施工各方,确保施工现场的安全和秩序。

3.2 具体施工方法

3.2.1 控制下承层的平整度

下承层是路面结构中的基础层,其平整度对于上层路面的平整度具有重要影响^[3]。首先,在进行下承层施工时,应选择适合的压实设备,如振动碾压机、压路机等,确保施工设备能够有效压实路基材料,并保持其表面的平整度,施工人员应熟练掌握施工设备的操作技巧,确保施工过程中的平整度控制。其次,选择优质的路基材料,并按照设计要求进行合理的厚度控制,以保证下承层的稳定性和承

载能力,对于路基材料的配合比、密实度等参数也需要严格控制,确保施工质量达标,为后续路面层的施工提供良好的基础。再次,采用适量的水泥稳定剂可以提高路基材料的强度和稳定性,进而提高下承层的平整度,在施工过程中采取分层施工、多次碾压等措施也有助于提高下承层的平整度,确保路面整体的平整度和稳定性。最后,通过使用平整度测量仪器对下承层进行全面的检测,及时发现并纠正平整度不达标的问题,保证路面的整体平整度符合设计要求,根据实际情况进行适当的调整和修正,如局部修补、重新压实等,进一步提高下承层的平整度。

3.2.2 合理控制沥青混合料的质量

沥青混合料是路面结构中的重要组成部分,其质量直接影响着路面的平整度、耐久性和使用寿命。第一,优质的沥青混合料应具备良好的抗压强度、耐久性和稳定性,能够满足路面的使用要求,在选择沥青混合料时,应考虑其原材料的来源、生产工艺、质量检测等因素,选择符合标准要求的优质沥青混合料。第二,沥青混合料的配合比直接影响着路面的抗压强度、耐久性和稳定性,对路面的平整度具有重要影响,施工过程应严格按照设计要求进行配合比的控制,确保沥青混合料的质量符合标准要求。第三,沥青混合料的温度直接影响着其流动性和粘结性,对路面的平整度和耐久性具有重要影响。根据气温和沥青混合料的特性合理控制施工温度,确保沥青混合料的质量达标。第四,通过使用沥青混合料质量检测仪器对沥青混合料进行全面的检测,及时发现并纠正沥青混合料质量不达标的问题,保证路面的整体质量符合设计要求,并根据实际情况进行适当的调整和修正,如调整配合比、重新调整温度等,提高沥青混合料的质量。

3.2.3 选用合适的施工摊铺工艺

施工摊铺工艺直接影响着路面的平整度、密实度和表面质量。其一,不同类型的摊铺设备适用于不同种类和规格的沥青混合料,如静态压路机、振动压路机、摊铺机等,根据工程的具体要求和沥青混合料的特性,选择合适的摊铺设备,确保其能够满足施工要求,保证路面的平整度和密实度。其二,摊铺速度过快或过慢都会影响沥青混合料的均匀性和密实度,进而影响路面的平整度,施工过程中应根据沥青混合料的性质和气候条件合理控制摊铺速度,确保沥青混合料的均匀性和密实度。同时,摊铺温度过高或过低都会影响沥青混合料的黏结性和流动性,影响路面的平整度和表面质量,根据气温和沥青混合料的特性合理控制摊铺温度,确保沥青混合料的质量达标。其三,采用适当的施工工艺和方法也能够提高路面的平整度,如采用分层施工、多次碾压等措施有助于提高路面的密实度和平整度,保证路面的质量和性能,采用适量的水泥稳定剂提

高沥青混合料的强度和稳定性,进而提高路面的平整度和耐久性。其四,通过使用平整度测量仪器对路面进行全面的检测,及时发现并纠正平整度不达标的问题,保证路面的整体平整度符合设计要求,并根据实际情况进行适当的调整和修正,如重新调整摊铺速度、摊铺温度等,进一步提高路面的平整度和密实度。

3.3 施工后的检查

施工后检查包括对路面平整度、密实度、表面质量等方面的全面评估和检测。

首先,通过使用平整度检测仪器对路面进行全面的检测,评估路面的平整度情况。平整度检测旨在发现路面中的凹凸不平、坑洼等问题,确保路面的平整度符合设计要求,根据检测结果对路面进行必要的修复和调整,确保路面的整体平整度达到标准要求。其次,通过使用密实度检测仪器对路面进行全面的检测,评估路面的密实度情况。密实度检测旨在发现路面中的松散或过密等问题,确保路面的密实度达到设计要求,对于密实度不达标的路段,应及时采取措施进行修复和调整,保证路面的整体质量和稳定性。再次,通过目测和触摸等方式对路面表面进行检查,发现并修复路面表面的裂缝、坑洼、油污等问题,确保路面的表面质量达到标准要求。最后,确保路面标线清晰、规范,交通标志完整、明显,为驾驶员提供清晰的引导和提示,提高道路通行的安全性和便利性。

4 结束语

在市政和道桥工程中,采用先进的路面平整度施工控制技术是确保工程质量、提高交通效能以及推动城市可持续发展的重要手段。通过施工前的准备、具体的施工方法的科学应用,以及施工后的全面检查,有效地确保道路和桥梁工程的平整度达到标准,为城市交通建设和居民出行提供更加安全、便利的环境。在未来发展中,随着科技的不断创新,智能化技术也将逐渐融入到路面平整度施工控制中,通过自动化设备、实时数据监测等手段,提高施工的精度和效率,同时减少对人力的依赖,推动路桥工程的数字化、智能化发展,对提升施工质量、降低成本、减少施工过程中的人为错误产生积极影响。

【参考文献】

- [1] 庞康. 路面平整度施工控制技术在路桥施工中的应用研究[J]. 交通世界, 2023 (32): 123-126.
 - [2] 贺清. 路面平整度施工技术在路桥施工中的应用分析[J]. 四川建材, 2021, 47 (12): 98-99.
 - [3] 鲁光理. 路面平整度控制技术在路桥施工中的应用[J]. 北方建筑, 2021, 6 (3): 55-58.
- 作者简介: 张金龙 (1988.1—), 男, 工程师, 本科, 道路桥梁。

关于可持续土地管理战略问题的探讨

王 娜

东港市自然资源事务服务中心, 辽宁 东港 118300

[摘要] 实施可持续土地管理既是我国土地管理部门国土资源局的要求, 又符合我国的“全面、协调、可持续”的科学发展观, 符合我国当代国情, 符合国家与社会发展的需要。更重要的是能够长远地保护自然环境的健康、生态, 文中分析土地管理与可持续发展的关系, 重点研究我国现存的可持续土地管理战略问题, 并提出相应的解决措施, 以帮助改进我国可持续土地管理现状。

[关键词] 可持续; 土地管理; 战略问题; 优化措施

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11903

中图分类号: F301.2

文献标识码: A

Discussion on Sustainable Land Management Strategy Issues

WANG Na

Donggang Natural Resources Affairs Service Center, Donggang, Liaoning, 118300, China

Abstract: The implementation of sustainable land management is not only a requirement of the Land and Resources Bureau of Chinese land management department, but also in line with Chinese scientific development concept of "comprehensive, coordinated, and sustainable", in line with Chinese contemporary national conditions, and in line with the needs of national and social development. More importantly, it is possible to protect the health and ecology of the natural environment in the long term. This article analyzes the relationship between land management and sustainable development, focuses on studying the existing sustainable land management strategies in China, and proposes corresponding solutions to help improve the current situation of sustainable land management in China.

Keywords: sustainability; land management; strategic issues; optimization measures

引言

在当今世界, 土地作为人类社会的重要基础资源, 正面临着巨大的挑战和压力。随着人口增长、城市化进程加速以及气候变化等因素的影响, 土地资源的合理利用和可持续管理变得尤为紧迫。可持续土地管理战略因而成为全球范围内政府、科研机构和社会各界共同关注的焦点。这一战略的目标不仅在于保障土地的长期可持续利用, 同时也要求在经济、社会和环境的多方面考虑下, 取得平衡和协调。本文将深入探讨可持续土地管理战略面临的关键问题, 分析其问题, 旨在为制定科学合理的土地管理策略提供有益的参考与启示。在这个共同面临土地挑战的时刻, 共同思考可持续土地管理战略的发展, 成为实现全球可持续发展目标的不可或缺的一环。

1 可持续土地管理战略的重要性

在当今世界, 可持续土地管理战略的制定与实施显得至关重要。土地作为有限而宝贵的资源, 承担着支撑农业、满足城市化需求、维护生态平衡等多重功能。然而, 随着全球人口的迅猛增长和经济的不断发展, 土地面临着严峻的挑战, 包括过度开发、不合理利用以及生态系统破坏。可持续土地管理战略的核心理念在于通过综合考虑社会、经济和环境因素, 实现土地资源的合理配置和永续利用。这不仅有助于维护生态平衡, 促进可持续发展, 还能够确

保未来世代的资源需求得到满足。关键的挑战包括粮食安全、水资源保护、城市化管理以及气候变化适应。通过健全的制度、科技创新、强化监管和社会参与, 可持续土地管理战略有望实现经济、社会 and 环境的三重胜利。这不仅是对当前社会责任的回应, 更是对未来世代可持续繁荣的必要条件。因此, 各国和地区都应当将可持续土地管理战略纳入其发展议程, 共同努力为地球的可持续未来奠定坚实基础。

2 土地管理与可持续发展的关系

土地管理与可持续发展之间密不可分的关系是当代社会发展中的一个关键议题。土地不仅是自然资源, 更是支撑着人类农业、城市化、工业和自然生态系统的基础。可持续发展追求的是在满足当前世代需求的同时, 不损害未来世代满足其需求的能力。在这一理念中, 土地的合理管理显得尤为重要。首先, 土地管理直接关系到粮食安全和农业的可持续性。有效的土地规划和管理可以确保农业用地的合理分布, 防止土地过度开发和荒漠化, 维护土壤质量, 从而保障粮食生产的可持续性, 满足不断增长的人口需求。其次, 城市化进程中的土地管理直接影响城市的可持续发展。科学规划城市用地, 促使城市建设更加紧凑、高效, 有助于减少资源浪费和交通拥堵。合理的土地利用还能够提高城市的适应性, 使其更能抵御自然灾害和气候

变化的冲击^[1]。另外,生态系统的保护与恢复需要有效的土地管理。保留自然生态系统的关键地区,防止过度的城市扩张和工业活动对生态系统的侵蚀,是实现生物多样性和生态平衡的重要手段。

3 实施可持续土地管理存在的问题

3.1 可持续土地管理制度没有得到落实

在实施可持续土地管理的过程中,一个显著的问题是可持续土地管理制度未能有效得到贯彻执行。尽管在很多地区已经制定了相关的法规和政策来引导土地利用的合理性和可持续性,但实际执行中却面临诸多挑战。这一问题的核心在于制定的法规未能在实际操作层面得到充分的实施。可能是由于法规的制定过于理论化,与实际情况脱节,难以在实践中得到顺畅贯彻。监管体系的不健全以及执法力度不足也是导致制度未能得到有效执行的原因之一。此外,基层单位的执行力度和理解水平也可能存在不足,使得制度在操作层面难以有效推动。这一现象的存在意味着即便有着科学的法规框架,实际上可持续土地管理的目标依然难以实现。制度未能得到有效的贯彻执行,可能导致过度开发、不合理利用和生态环境破坏等问题的持续存在。

3.2 监管不到位

监管体系的不完善可能表现为执法力度不足、监测与评估不及时、对违规行为的处罚不力等方面的不足。首先,执法力度不足可能导致违规行为得不到有效的制止。如果监管机构在执行法规时缺乏足够的力度,那么可能会出现一些不法行为得不到应有的惩罚,从而削弱了法规的威慑力和执行力。其次,监测与评估的不及时也是监管不到位的表现之一。及时准确的数据和评估是有效监管的基础,但如果监管机构缺乏相关技术和资源,导致监测数据滞后或不准确,就难以及时发现和应对土地管理中的问题。最后,对违规行为的处罚不力也是监管问题的一个方面。如果制度规定了对于不合规行为的处罚措施,但监管机构在执行时对于违规行为未能采取严格的处罚,就可能降低了法规的执行效果,使得一些违规行为屡禁不止。

3.3 可持续土地管理措施落实不到位

在推行可持续土地管理的进程中,一项显著的问题是相关措施的实施未能充分到位。尽管已经明确了一系列可持续土地管理的措施,包括土地规划、资源利用的限制、生态保护等,但在实际执行中却面临一系列挑战。首先,可能存在实施措施的执行力度不足。即便有了明确的法规和政策,但在实际操作层面,有关机构可能缺乏足够的资源和能力来确保相关措施得以贯彻执行。这种情况下,即便制定了一套完备的措施,其实际效果可能仍然有限。其次,缺乏有效的监测与评估机制,也是导致措施执行不到位的原因之一。若缺少对土地利用状况和生态系统健康的及时监测,监管部门将难以全面了解措施的实施效果,进

而无法采取及时的调整和改进措施。此外,缺乏社会参与和合作也可能导致可持续土地管理措施的实施困境。如果相关措施缺乏广泛的社会支持和参与,可能会面临来自社会各方面的阻力,从而影响实施的顺利进行。

3.4 土地资源利用存在很多问题

首先,农业领域存在着土地过度开发和不合理利用的问题。一些地区由于追求短期高产,导致土地的长期生产力下降,甚至引发土地荒漠化和土壤质量恶化。不科学的农业管理模式也可能导致农药和化肥的过度使用,对土地生态系统造成负面影响。其次,城市化过程中土地资源的大规模开发也引发了问题。城市扩张可能导致土地的不合理利用,大片农田或自然生态区的消失,对生态平衡和水资源的利用造成影响。城市发展中存在的非法土地占用和乱占滥建等问题,也给土地资源的可持续利用带来了威胁^[2]。此外,土地利用中还存在着未充分考虑生态保护的问题。有些地区在土地利用规划中未能充分考虑自然生态系统的保护,导致生态系统受到破坏,对野生动植物和水源的影响不容忽视。

4 加强可持续土地管理战略的措施

4.1 建立健全可持续土地管理制度

要加强可持续土地管理战略,首要之举是建立健全的可持续土地管理制度。这一制度旨在为土地资源的合理利用、生态平衡的保护和社会经济的可持续发展提供坚实的法律和政策基础。一个健全的土地管理制度应当具备科学的规划体系,明确土地的不同用途和保护区域,确保在满足人类需求的同时,不损害生态系统的稳定性。在制度建设中,应强调区域差异和地方特色,以更好地适应不同地域的实际情况。同时,建立严格的监管和执法机制,确保土地利用符合法规和政策的要求,对于违规行为有明确的惩罚措施。透明的土地管理制度可以促进公众参与和监督,建立起社会共识,使可持续土地管理制度得以更加全面、公正、可操作地实施。此外,制度建设还需要考虑科技创新的融入。借助现代信息技术,如遥感、地理信息系统等工具,实现对土地利用情况的实时监测和数据分析,有助于更精准地制定土地管理政策和进行动态调整。这种信息技术的运用可以提高监管的效率,使决策更具科学性,有助于在变化多端的环境中灵活应对。

4.2 加大对管理人员培训力度

管理人员在土地资源管理和环境保护方面的专业素养和实际操作能力直接影响着可持续土地管理的有效性。因此,通过加强培训,提升管理人员的专业水平和综合能力,将对战略的成功实施起到关键作用。培训内容应当涵盖多个方面。首先,需要强调对土地资源的科学认知,包括土壤质量、生态系统功能、植被覆盖等方面的基础知识。这有助于培养管理人员对土地系统的全面理解,为科学决策提供坚实的基础^[3]。其次,培训应当涉及可持续发展理

念、环保意识和社会责任等方面。管理人员需要理解可持续土地管理的背景、意义以及对社会经济和环境的重要性,以形成对可持续发展目标的深刻认识,引导其在实际工作中注重生态保护、社会公正和经济效益的平衡。此外,管理人员还应该接受最新的科技培训,了解并熟练运用现代信息技术在土地管理中的应用。遥感、地理信息系统等技术工具的灵活运用可以提高土地资源监测和评估的效率,为科学决策提供更为准确的数据支持。

4.3 借助现代信息技术进行实时监控

现代信息技术的广泛应用为实时监控提供了强大的工具,有助于更全面、精确地了解土地利用状况,为科学决策提供及时支持。首先,遥感技术和地理信息系统的运用可以实现对土地利用的全球范围实时监控。卫星和无人机等遥感工具能够提供高分辨率的图像,捕捉土地利用变化的细微差异。结合地理信息系统的分析能力,可以实现对土地资源的动态监控,准确掌握土地利用的时空分布情况。其次,传感器技术的应用有助于实现对土地生态系统的实时监控。通过在关键地点布设各类传感器,可以实时收集土壤质量、水质情况以及气象参数等数据,从而全面评估土地的健康状况。这为早期发现土地问题、及时采取调整措施提供了科学依据。此外,大数据分析技术的运用可以加强对土地管理的智能化监控。通过整合和分析庞大的数据集,可以识别出土地利用中存在的模式和趋势,为制定更具前瞻性的土地管理政策提供支持。智能化监控系统还能够提高对违规行为的检测效率,增强监管的实时性和精准性。

4.4 合理配置土地资源

合理配置土地资源涉及到科学规划、有效管理和多方利益平衡,旨在最大化土地的综合效益。首先,科学的土地规划是实现合理配置的前提。通过深入了解土地的自然特征、生态环境和社会需求,制定科学的土地利用规划,合理划分不同功能区域,确保各类用地得以合理布局。例如,保留重要的生态敏感区域,划定农业用地、城市建设区域等,以保障不同土地用途的平衡发展。其次,有效的土地管理机制是实现合理配置的保障。建立健全的土地管理体系,包括法规制度、执法监管和土地信息管理等。明确土地权属、确保土地交易的公平公正、加强对土地利用的监管,都是保障土地资源合理配置的必要手段。这种机制不仅需要法规的制定,还需要实际操作层面的高效执行。此外,多方利益平衡也是实现合理配置的关键。在土地利用中,存在着农业、城市化、生态保护等多方面的利益冲突。通过建立多元参与的决策机制,各利益相关方能够共同参与土地利用规划的制定,确保各方利益得以平衡,促进土地资源的可持续利用。

4.5 加强可持续性土地管理科技创新

现代科技在土地资源管理中的应用,不仅能提高监测

和评估的效率,还能为决策提供更为精准的数据支持,促进科学决策和可持续发展目标的实现。首先,遥感技术的创新应用是推动土地资源科技创新的重要手段之一。新一代的高分辨率卫星、无人机等遥感平台可以提供更为清晰、详实的土地利用图像,实现对土地利用变化的更加精准的监测。结合人工智能和机器学习技术,可以实现自动化的土地分类和变化检测,提高土地监测的效率和精度。其次,地理信息系统(GIS)的不断创新也为土地管理提供了更强大的工具^[4]。GIS可以整合多源地理数据,对土地资源进行综合分析和模拟,帮助规划土地利用、评估生态环境影响等。通过不断优化GIS技术和应用领域,可以更好地支持土地管理的决策过程。此外,生物技术和基因工程的发展也为土地生态系统的修复和保护提供了新的可能。例如,通过培育对特定土壤条件更为适应的作物品种,可以提高农业生产效益,减少对土地的过度开发。生态工程技术的创新也有望在水土保持和生态恢复方面发挥更大的作用。

5 结语

可持续土地管理战略的问题探讨使我们深刻认识到土地资源在人类社会可持续发展中的关键作用。正面对城市化、农业发展和生态保护等多重挑战时,我们必须采取切实可行的措施,以确保土地资源的合理利用和保护。在此过程中,需要加强制度建设、培训管理人员、借助现代科技等多层面的努力。可持续土地管理战略的实施不仅关系到当前社会的繁荣,更关系到未来世代的生存与发展。通过科学规划、监管机制的健全、科技创新等手段,我们能够更好地保护土地生态系统、促进可持续的农业和城市发展,最终实现人与自然和谐共生的目标。在这个关键时刻,各国间需要加强协作,共同分享可持续土地管理的最佳实践,推动全球土地治理的提升。只有通过跨国合作、科学创新和社会参与,我们才能更好地应对土地管理面临的复杂挑战,创造出更为可持续、繁荣的土地未来。在这一不懈的追求中,我们将为后代留下一个更美好的、可持续发展的世界。

【参考文献】

- [1]王海龙. 可持续土地管理战略问题探讨[J]. 黑龙江科学, 2018, 9(6): 66-67.
- [2]李仕华. 关于可持续土地管理战略问题的探讨[J]. 中国资源综合利用, 2018, 36(2): 162-164.
- [3]郑威. 关于可持续土地管理战略问题的探究[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(2): 171-172.
- [4]黄金燕, 刘伟. 可持续土地管理战略问题的探讨[J]. 中国农业信息, 2017(18): 10-28.

作者简介: 王娜(1972.7—), 毕业院校: 吉林农业大学, 所学专业: 土地管理, 当前就职单位: 东港市自然资源事务服务中心, 职务: 部长, 职称级别: 高级工程师。

岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的应用

丁凌云

五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司, 新疆 五家渠 831300

[摘要]随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断推进,地质工程边坡治理的需求日益增加。地质工程边坡的治理涉及到复杂的地质条件和工程技术,面临着诸多挑战。岩土工程勘察作为地质工程边坡治理的前期工作,承担着对地质条件的全面了解和勘察数据的获取任务,但在实际勘察中,往往会面临岩土界面划分问题、勘察数据获取困难等诸多问题,影响了勘察工作的准确性和效率。因此,有必要对岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的应用进行深入研究和探讨,以期优化勘察工作提供参考和指导。

[关键词]岩土工程勘察;地质工程;边坡治理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11867

中图分类号: TU195

文献标识码: A

Application of Geotechnical Engineering Survey in Geological Engineering Slope Treatment

DING Lingyun

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous advancement of infrastructure construction, the demand for geological engineering slope treatment is increasing. The treatment of geological engineering slopes involves complex geological conditions and engineering technology, and faces many challenges. As the preliminary work of geological engineering slope treatment, geotechnical engineering survey undertakes the task of comprehensive understanding of geological conditions and obtaining survey data. However, in actual survey, there are often many problems such as rock soil interface division and difficulty in obtaining survey data, which affect the accuracy and efficiency of survey work. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research and discussion on the application of geotechnical engineering survey in geological engineering slope treatment, in order to provide reference and guidance for optimizing survey work.

Keywords: geotechnical engineering survey; geological engineering; slope treatment

引言

地质工程边坡治理是岩土工程领域中的重要课题,涉及到地质学、岩土力学、工程地质学等多个学科的知识。边坡作为地质工程中常见的工程地形之一,稳定性直接关系到周边区域的安全和工程建设的可持续性。而岩土工程勘察作为地质工程边坡治理的前期工作之一,对边坡的稳定性评估和治理方案制定具有重要意义。探讨岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的应用,分析勘察工作中存在的问题,并提出优化勘察路径的建议,为地质工程边坡治理提供技术支持和决策依据。

1 边坡治理中岩土工程勘察的重要性

1.1 提高边坡稳定性

岩土工程勘察在边坡治理中的重要性不可忽视,其中之一便是提高边坡的稳定性。边坡的稳定性直接关系到周边区域的安全和工程的持续性,通过岩土工程勘察,可以对边坡进行全面、系统的调查和分析,了解其地质结构、土层特性、地下水情况等关键参数。这些数据为工程师提供了宝贵的参考,使其能够更准确地评估边坡的稳定状况,并针对性地制定相应的治理方案。通过科学合理的勘察工作,可以有效地识别边坡存在的潜在风险和隐患,从而采

取针对性的措施加以解决,提高边坡的整体稳定性,确保周边区域和工程设施的安全可靠。因此,岩土工程勘察在提高边坡稳定性方面发挥着不可替代的作用,为边坡治理工作的顺利实施提供了坚实的基础。

1.2 科学分析边坡具体条件

科学分析边坡的具体条件是岩土工程勘察中至关重要的一环,通过对边坡的具体条件进行科学分析,可以深入了解边坡的地质特征、地形地貌、土层结构等关键信息。这种细致入微的分析有助于工程师全面把握边坡的情况,从而更好地评估边坡的稳定性和风险程度。科学分析还可以帮助确定边坡治理的优先级和方案,针对不同的地质条件和风险点采取相应的治理措施。此外,科学分析还能为工程设计和施工提供重要参考,确保工程的安全可靠性和持续性。因此,通过科学分析边坡的具体条件,可以为边坡治理工作提供可靠的技术支持和决策依据,从而保障工程的顺利实施和周边区域的安全稳定。

1.3 提高工程建设的经济性

岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的另一个重要作用是提高工程建设的经济性,通过对边坡进行全面细致的勘察,可以准确评估边坡的稳定性和风险程度,从而有效避免

因地质问题而导致的工程事故和损失。此外,科学合理的勘察结果可以为工程设计提供可靠的依据,避免不必要的工程调整和重复修复,节省了大量的时间和成本。通过合理的勘察和设计,可以优化工程施工方案,提高施工效率,减少不必要的资源浪费,从而降低了工程建设的整体投资成本。因此,岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的应用不仅有助于保障工程的安全可靠,还能有效提高工程建设的经济性,为工程的顺利进行和经济效益的实现提供了重要支持。

2 岩土工程勘察工作中的问题

2.1 岩土界面划分问题

岩土工程勘察工作中常遇到的问题之一是岩土界面划分问题。在实际勘察工作中,地质界面的划分对于后续的工程设计和施工至关重要,但是由于地质条件的复杂性以及勘察手段的局限性,往往会导致岩土界面的划分不够清晰和准确。这种情况下,可能会导致工程设计偏差,影响工程的安全性和稳定性^[1]。因此,如何准确地划分岩土界面,成为岩土工程勘察中需要重点解决的问题之一。

2.2 岩土工程参数确定问题

岩土工程参数的确定是岩土工程勘察工作中的一个重要问题,这些参数包括土壤的物理性质、力学性质、水文地质条件等,对工程设计和施工具有重要影响。在实际勘察中由于地质条件的多样性和复杂性,以及勘察手段的限制,往往难以准确确定这些参数。例如,土壤的孔隙结构、抗剪强度、渗透性等参数可能受到多种因素的影响,难以直接测量或判断。此外,地下水的水位、水质、水压等参数也需要通过勘察手段获取,但由于地下水的流动性和变化性,往往难以准确测量。因此,岩土工程勘察中如何准确确定这些参数,成为需要深入研究和解决的问题之一。

2.3 岩土工程勘察人员能力问题

岩土工程勘察人员的能力是岩土工程勘察工作中一个关键性问题,这项工作需要专业的地质、岩土工程等领域的知识和技能,同时还需要具备丰富的实践经验。在实际工作中,可能会面临一些人员能力不足的问题。例如,一些勘察人员可能缺乏必要的专业知识和技能,无法正确理解地质条件和勘察数据,从而影响勘察工作的质量和效率。此外,一些勘察人员可能缺乏实践经验,对勘察方法和技术的应用不够熟练,无法灵活应对复杂的勘察环境和问题。因此,如何提高岩土工程勘察人员的专业水平和实践能力,成为岩土工程勘察中需要重点关注和解决的问题之一。

2.4 地质条件复杂

地质条件的复杂性是岩土工程勘察中一个显著的问题。在实际勘察中,地质条件的复杂性可能表现为地层结构复杂、岩土性质多样、地下水情况复杂等方面。这种复杂性给勘察工作带来了诸多挑战。首先,复杂的地质条件可能导致勘察数据的获取困难,因为不同地质条件可能需要采用不同的勘察方法和技术,而且可能需要耗费更多的

时间和资源。其次,复杂的地质条件使得勘察数据的分析和解释变得更加复杂,需要考虑更多的因素和可能性,增加了勘察工作的复杂度和难度。此外,复杂的地质条件也增加了工程设计和施工的风险,因为地质条件的不确定性可能会导致工程设计出现偏差,影响工程的安全性和稳定性。因此,如何应对复杂的地质条件,是岩土工程勘察中需要认真研究和解决的一个重要问题。

2.5 勘察数据获取困难

在岩土工程勘察中,面临勘察数据获取困难的问题是常见的挑战之一。这可能由于多种因素引起,包括地形复杂、地下水位高涨、工程条件限制等。地形复杂可能使得勘察区域的访问变得困难,导致勘察设备无法到达需要勘察的地点。地下水位高涨可能导致水文地质条件复杂,使得采样和勘察数据获取受到限制。另外,有时候工程条件的限制,比如工程时间紧迫、预算有限等,也会对勘察数据的获取造成困难。这些问题都可能导致勘察数据的不完整或不准确,影响后续工程设计和施工的准确性和安全性。因此,如何克服勘察数据获取困难的问题,是岩土工程勘察中需要认真考虑和解决的关键问题之一。

3 优化地质工程边坡治理中岩土工程勘察的合理路径

3.1 定量分析边坡情况

在优化地质工程边坡治理中岩土工程勘察的合理路径中,定量分析边坡情况是至关重要的一步。定量分析能够以数值化的方式评估边坡的稳定性,并提供科学依据支持后续的治理决策。在进行定量分析时,通常会采用力学原理和数值模拟方法,其中常见的方法包括平衡分析、有限元分析等。平衡分析是一种常用的方法,它基于边坡在静力平衡状态下的力学原理来评估边坡的稳定性。平衡分析通常涉及到计算边坡受力平衡的剪切强度安全系数,通常用公式表示为:

$$FS = \frac{\text{Resisting forces}}{\text{Driving forces}} \quad (1)$$

其中,FS表示稳定性安全系数,Resisting forces表示边坡受到的抗力,Driving forces表示边坡受到的驱动力。当安全系数大于1时,表示边坡稳定;当安全系数小于1时,表示边坡不稳定。有限元分析则是一种更为复杂的数值模拟方法,它基于有限元理论,通过将边坡划分为有限个小元素,利用计算机进行模拟,来模拟边坡的受力和变形情况。有限元分析可以更准确地考虑边坡的非线性和复杂性,对于复杂边坡的稳定性评估提供了更多的信息。综合利用平衡分析和有限元分析等方法,进行定量分析边坡情况,能够更全面地评估边坡的稳定性,为地质工程边坡治理提供科学依据和决策支持。

3.2 合理应用多样性勘察方法

3.2.1 原位勘察

原位勘察是岩土工程勘察中的重要方法之一,其通过

直接在现场对地下土体或岩石进行勘察和测试,获取真实地质信息。原位勘察能够直接观测到地下岩土的实际状况,包括地层结构、土壤性质、地下水情况等关键参数^[2]。常见的原位勘察方法包括岩芯钻取、动力触探、静力触探、压缩试验、抗剪试验等。岩芯钻取是一种常用的原位勘察方法,通过钻孔取得岩土样本,并对样本进行分析,可以获取地层结构、岩土性质等重要数据。动力触探则是通过动力锤的冲击作用,对土体或岩石进行探测,可以评估地层的密实程度和强度特性。静力触探是通过施加静载荷对土体或岩石进行探测,以评估其承载能力和变形特性。压缩试验和抗剪试验则是通过实验室试验,对岩土样本进行力学性质的测试,可以获取土体或岩石的力学参数。综合应用多种原位勘察方法,能够全面了解地下岩土的情况,为地质工程边坡治理提供准确可靠的数据支持。原位勘察不仅能够发现潜在的地质风险和隐患,还可以为工程设计和施工提供重要参考,确保工程的安全稳定性。因此,在地质工程边坡治理中,合理应用多样性的原位勘察方法是至关重要的。

3.2.2 地质雷达技术

地质雷达技术是岩土工程勘察中的一种先进非破坏性勘察方法,它通过发送和接收雷达信号,来探测地下岩土的结构和性质。地质雷达技术能够在不需要直接接触地表的情况下,快速获取地下介质的信息。通过地质雷达技术,勘察人员可以获取地下岩土的层状结构、裂缝分布、地下水位、地下水流方向等关键信息,为工程设计和施工提供重要参考。地质雷达技术的工作原理是利用雷达波在地下的传播特性,通过检测反射波的强度和时间延迟,来获取地下介质的信息。地质雷达技术具有快速、高效、非破坏性等优点,能够在较短时间内对大范围的地下岩土进行探测。此外,地质雷达技术还可以实时显示勘察结果,使勘察人员能够及时调整勘察方案,提高勘察效率。

3.2.3 GPS 与遥感技术

GPS 与遥感技术在岩土工程勘察中扮演着重要角色。GPS 技术(全球定位系统)通过卫星定位,能够提供高精度的地理位置信息,为勘察人员提供了准确的坐标参考。这种定位精度有助于绘制地形图、确定勘察点位置,以及测量地表形态等参数。GPS 技术的使用使得勘察工作更加精准和高效。另一方面,遥感技术则通过卫星或航空平台获取地表和地下的大范围信息^[3]。遥感技术可以获取高分辨率的图像,用于识别地表特征、植被覆盖、土地利用等,为勘察工作提供全面的背景信息。通过遥感技术,勘察人员可以快速了解勘察区域的地貌、植被情况,为勘察工作提供重要的参考依据。综合利用 GPS 与遥感技术,可以提

高岩土工程勘察的效率和准确性。GPS 技术提供了精准的地理定位,遥感技术则提供了全面的地表信息,两者相结合可以全面了解勘察区域的地貌和地形,为勘察工作提供了全面的信息支持。因此,在地质工程边坡治理中,合理应用 GPS 与遥感技术能够提高勘察工作的效率和质量,为工程设计和施工提供可靠的数据支持。

3.3 提高人力技术应用整体水平

提高人力技术应用整体水平是优化地质工程边坡治理中岩土工程勘察的关键之一。这意味着要不断提升勘察人员的专业技能和操作水平,以适应不断变化和复杂化的勘察任务。首先,勘察人员需要具备扎实的理论知识,包括地质学、岩土工程学、勘察技术等方面的知识,从而能够准确理解和分析地质条件,正确选择和应用勘察方法。其次,勘察人员需要具备丰富的实践经验,通过参与实际项目的勘察工作,不断积累经验和提升技能。实践经验能够使勘察人员更加灵活应对各种复杂情况,提高勘察工作的准确性和效率。此外,勘察人员还需要不断学习和掌握新的勘察技术和方法,如地质雷达技术、遥感技术等,以及相关的数据处理和分析工具,保持技术水平与时俱进。

4 结语

在地质工程边坡治理中,岩土工程勘察扮演着至关重要的角色。通过对地质条件的细致勘察和分析,可以有效评估边坡的稳定性,为工程设计和施工提供科学依据,但是勘察过程中也会面临诸多挑战,如岩土界面划分问题、勘察数据获取困难等。为了应对这些挑战,需要采取合理的勘察路径和技术手段,如定量分析边坡情况、合理应用多样性勘察方法等。同时,提高勘察人员的技术水平和应用能力也是至关重要的。只有不断提升勘察水平和技术手段,才能更好地保障地质工程边坡治理的安全性和可靠性,实现工程建设的顺利进行。我们应不断总结经验、不断创新方法,为岩土工程勘察的发展贡献力量,确保工程的安全、稳定和可持续发展。

【参考文献】

- [1]杨争.岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的运用分析[J].工程建设与设计,2022(11):58-60.
 - [2]倪志.岩土工程勘察在边坡治理中的应用[J].交通世界,2023(21):47-50.
 - [3]潘志伟,陈东兴.浅议岩土工程勘察在边坡治理中的应用[J].西部探矿工程,2022,34(6):5-7.
- 作者简介:丁凌云(1991.5—),毕业院校:河北工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司,职务:项目负责人,职称级别:工程师。

绿色施工理念下房建工程防渗漏施工技术应用

汪宇

宣城城建置业有限公司, 安徽 黄山 245241

[摘要] 房建工程中的渗漏问题有很大的危害性, 必须有效减少和防范渗漏通病, 确保和提高房建工程的整体质量。对于房建工程中出现的渗漏问题, 现阶段强调应用防渗漏施工技术, 当前有较多成熟的防渗漏施工技术值得推广应用, 主要是卷材防渗漏施工技术、屋面排水施工技术、保温层防渗漏施工技术、涂膜防渗漏施工技术、构造防渗漏施工技术。在绿色施工理念下, 房建工程防渗漏施工技术应用有更高要求, 务必考虑到节能、节材、环保, 有效提高房建工程生态节能水平。

[关键词] 房建工程; 绿色施工; 防渗漏

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11904

中图分类号: TU745

文献标识码: A

Application of Leakage Prevention Construction Technology in Building Engineering under the Concept of Green Construction

WANG Yu

Xuancheng Urban Construction Real Estate Co., Ltd., Huangshan, Anhui, 245241, China

Abstract: The leakage problem in building construction has great harm, and it is necessary to effectively reduce and prevent common leakage problems, ensure and improve the overall quality of building construction. For the leakage problem in building construction, the current emphasis is on the application of anti leakage construction technology. There are currently many mature anti leakage construction technologies worth promoting and applying, mainly coil anti leakage construction technology, roof drainage construction technology, insulation layer anti leakage construction technology, coating anti leakage construction technology, and structural anti leakage construction technology. Under the concept of green construction, the application of anti leakage construction technology in building construction has higher requirements, and it is necessary to consider energy conservation, material conservation, and environmental protection, effectively improving the ecological and energy-saving level of building construction.

Keywords: building construction engineering; green construction; anti leakage

引言

就房建工程而言, 确保整体质量是重中之重, 必须坚持发挥好技术、制度、人才等方面的优势, 通过落实多方面措施而保证和提高房建工程质量。在房建工程的质量问题中, 一个较常见质量问题是“渗漏”, 渗漏问题对房建工程的结构安全、使用性能、内部环境等造成严重危害, 必须做好渗漏问题的防范^[1]。在房建工程渗漏问题的传统处理中, 防渗漏施工技术可消耗较多的资源和能源, 并且会造成环境污染, 于生态文明城市建设有诸多不良影响。针对于此, 现阶段的房建工程渗漏问题防范中, 强调践行绿色施工理念, 核心要求是防渗漏施工技术具有良好的节能、节材、环保这些特性。结合现有的文献资料, 笔者进一步分析绿色施工理念下房建工程防渗漏施工技术的应用要点及注意事项, 作如下的论述。

1 房建工程渗漏问题的常见位置及危害性

1.1 渗漏的常见位置

房建工程出现渗漏问题的风险较高, 且多个位置可以出现渗漏问题, 主要是地下室、屋面、外墙、室内湿区这些位置出现渗漏。在地下室渗漏中, 原因主要是防水工程

施工质量不佳, 比如选用的防水材料存在性能和质量方面的问题, 再比如施工过程中未完全包裹地下结构。地下室渗漏问题的处理有很大难度, 原因之一是渗漏位置的定位较困难。在屋面渗漏中, 一旦屋面位置出现渗漏问题, 则顶层房间的使用会受到直接影响, 屋面渗漏有波及面积大、后果严重的特点。屋面渗漏问题的出现有多种原因, 比如屋面的排水设施存在不够完善的问题, 导致水分长时间堆积而诱发渗漏问题, 再比如屋面施工材料的性能不佳, 当材料的耐候性不足时, 容易导致屋面出现渗漏问题。目前来看, 当房建工程屋面的阴阳角转角位置没有进行防水加强处理时, 很容易出现防水层被破坏的问题, 进而引发渗漏问题。外墙渗漏问题会导致房建工程存在安全隐患, 室内常出现潮湿发霉的现象, 大多数房建工程的外墙材料是混凝土或砌块, 并未有良好的防水能力, 当水分进入至外墙结构便可引发室内渗漏问题。外墙发生渗漏的原因较多, 主要原因是外部防护层施工质量不佳及保温工程存在质量问题, 外墙贯穿管道的四周、外墙和门窗的交界处都容易出现渗漏问题。在室内湿区渗漏问题中, 主要是指卫生间和厨房出现渗漏问题, 主要原因是施工方面因素, 比如

施工人员的防水作业专业性不足、未进行防水工程的全面设计施工。卫生间和厨房的使用过程中,若防水层被破坏,则防水工程无法发挥作用,容易引发渗漏问题,卫生间、厨房及临近房间的正常使用都可以受到影响。

1.2 渗漏的危害性

渗漏问题对房建工程可造成多重危害,直接影响到房建工程的品质及居住舒适程度。详细言之,渗漏问题对房建工程的危害可集中体现在三个方面。第一,在使用性能这一方面,当房建工程出现渗漏问题,居住者的居住体验必然大受影响,室内可出现潮湿、发霉等问题。第二,在结构安全这一方面,渗漏问题出现之后,房建工程的结构强度会有所降低,混凝土内部钢筋容易出现腐蚀问题,此时导致房建工程的安全性不足^[2]。第三,在节能效果这一方面,渗漏问题可导致房建工程的气密性出现问题,需要利用更多的材料、能源方可维持室内热环境,如此自然增加房建工程的总体成本,并且不利于节能环保。因此说,必须高度重视房建工程的渗漏问题,切实做好房建工程的防渗漏施工作业,努力从源头上降低渗漏问题的发生风险。

2 绿色施工理念下房建工程防渗漏施工技术应用

在绿色施工理念中,既强调施工作业的质量,也要求通过应用先进的技术工艺减少传统施工作业中的污染问题,避免对生态环境造成危害。在房建工程的施工作业中,当前的绿色施工理念是以节地、节能、节材、节水、环境保护为主要内容,符合生态文明建设的要求。在绿色施工理念下,房建工程防渗漏施工技术越来越强调绿色、环保、节能,使较多的防渗漏施工技术具备生态节能的特性,于房建工程的绿色生态发展大有裨益。

2.1 卷材防渗漏施工技术的应用

房建工程的防渗漏施工中,卷材防渗漏施工技术较为典型和特殊,关键的技术工艺是应用具备防水性能的材料,从而形成具备防水防渗作用的结构层。在卷材防渗漏施工技术的应用中,关键之一是选用合适的卷材,当前主要是选用高分子聚合物、改性沥青,有各自的优势,需要结合房建工程的环境特点、防渗漏部位加以选用。在防水卷材施工中,当前成熟应用预铺法、自粘法、热粘法、热熔法、湿铺法,若施工不当,则容易导致防水层出现渗漏问题^[3]。以热熔法为例,是指通过火焰加热方式将热熔型防水卷材底层的热熔胶有效融化,在此基础上进行粘结的一种施工方法。应用热熔法时,主要的工艺流程是基层处理、附加层施工、大面施工、搭接处理、闭水试验及保护隔离层施工。在大面施工时,现场施工人员小心将卷材打开,并按照平面弹线位置进行卷材的平铺处理,对卷材的下表面、基层表面进行有效的烘烤,如此可使卷材表面的沥青发亮,在熔融状态时要小心滚铺卷材,最后用压辊滚压,务必让卷材与基层有牢固的粘接效果。再以自粘法为例,是指在施工中应用带有自粘胶的防水卷材,施工时无需进行热处

理和涂抹胶结材料的施工方法。目前来看,预铺式自粘高分子防水卷材在房建工程中有广泛应用,是一种性能优良的多层复合防水材料,在多种防水抗渗工程中能发挥重要作用,关键之处是在卷材粘结面上有效浇筑混凝土,浇筑混凝土浆体、卷材面层特制胶层可以形成永久结合体。

在卷材防渗漏施工技术应用中要特别关注易出现渗漏的部位,在施工环节做好防治,主要是卷材防水鼓泡、卷材防水层裂缝、女儿墙根部漏水、变形缝漏水、水落口漏水。以卷材防水鼓泡为例,显著表现是卷材铺贴后出现鼓泡,且可以由小到大,气泡的数量和尺寸都可以随着气温升高而增加。在解决卷材防水鼓泡问题时,要保证基层的干燥,如此方可以铺贴防水卷材,根据防水卷材的性质选用基层处理剂和黏结剂,先涂刷基层处理剂,待其干燥后方可涂刷黏结剂^[4]。在铺贴防水卷材时,务必将下面的空气有效排除,确保滚压密实。在绿色施工理念下,要充分考虑到防水卷材的环保性能,所应用的防水卷材要同时具备防渗漏、绿色发展的特性,确保防水卷材得到可靠连接,有很强整体性和形成完整且系统的防渗漏体系。

2.2 屋面排水施工技术的应用

格外注重房建工程的屋面渗漏问题,当前要科学应用屋面排水施工技术,确保建筑屋面的积水可以及时有效地排出,避免因为水侵蚀而造成渗漏问题。在绿色施工理念下,既要充分考虑到屋面排水的性能与效果,也必须关注屋面排水施工对环境的影响,应该强调将自然环境与排水系统有效结合起来。在屋面排水中,可选用无组织排水方式与有组织排水方式,前者是指屋面雨水直接由檐口滴落至地面,导流雨水时不使用雨水管、天沟等,后者是指在雨水管、天沟等排水装置的支持下降雨水引导至地面。在选择排水方式时,若房建工程的高度较低,则可选用无组织排水方式,积灰多的屋面也可以考虑选用无组织排水方式,若房屋较高且是位于降雨量大的地区,则优先选用有组织排水方式。

在屋面防水施工作业中,其中涉及到三方面技术要点,即分格缝的设置、屋面隔离层的施工、屋面找平层做法。在设置分格缝时,应将其设置在屋面转折处、屋面板的支承端,且确保分格缝与屋面板对齐,分格缝的设置间距要科学控制,不能过大,如果设置间距超出 6m,则必须在中部设一“V”形分格缝。如果将分格缝同时作为排气道,则可适当加宽和设置排气孔,屋面的防水层是用沥青、油毡时,需要在分格缝处加油毡,宽度控制在 200-300mm,分格缝内嵌填满油膏。在屋面隔离层的施工中,可以在找平层与刚性层之间做一层二布三油卷材防水层,如此一来,有效起到隔离层的作用。在屋面找平层做法中,可将结构找坡、建筑找坡有效结合,后者必须找准泛水坡度与流水方向,泄水口与最高点要通过鱼线拉直和打点,严控泄水口处厚度,通常是不低于 30mm^[5]。除此之外,在屋面防水

施工中,务必保证防水基层处于抹平压光的状态,避免存在松动、凹凸不平、起砂掉灰这些缺陷。

2.3 构造防渗漏施工技术的应用

房建结构施工作业中,应注重防渗构造的设计,通过防渗构造有效起到防水防渗效果。当前所应用的构造防渗漏施工技术已经较为成熟,较传统的做法是在房建地下室空间结构中进行构造防渗,但通常是借助房建的防水层进行防水防渗处理,并不能达到良好的防渗效果,对于此,当前的一种成熟做法是设置好防渗构造,比如可以砌筑防渗墙,可有效阻挡外部的水侵蚀。实际应用构造防渗漏施工技术时,要保证所设置的防渗构造具备良好的防水防潮性能及稳定性,所应用的材料要避免存在质量缺陷,施工作业必须严格按照既定标准进行。目前来看,房建地下室所设置的防潮层是非常典型的防渗构造,有两方面的显著作用,一方面是有效避免地下室、地下水有直接接触,另一方面是能够防止潮气通过房建的勒脚而进入到室内,避免房建工程出现水侵蚀问题。除此之外,现场施工人员要格外注意防渗构造的设置位置,应该强调便于修理维护这一原则,且要保证防渗构造的围护效果良好,即房建工程、水分有效分隔。

2.4 涂膜防渗漏施工技术的应用

房建工程防渗漏施工作业中,涂膜防渗漏施工技术的应用有良好的效果,且当前已经较为先进,显著优势是灵活性强、施工效率高。还有一点较为重要,即涂膜防渗漏施工技术应用时的防水材料具备良好的环保性能,可避免施工过程中造成环境污染问题。目前来看,常用的涂膜防水材料有两种,即改性沥青防水涂料、高分子防水涂料,后者的显著优势是耐久性良好,使防水结构有良好的稳定性,不过成本较高。

实际应用涂膜防渗漏施工技术时,主要的工艺流程是基本处理、中层处理、精细处理、涂抹材料、验收。在基本处理中,要对施工表面进行清洁,可用湿布进行简单处理,防水层涂抹时,要保证表面的安静整洁,保持好整体含水率。防水层处理中,务必选用优质的材料,通常是进行3次的整体涂抹作业,确保均匀,若材料有较大的黏性,则应该进行刮涂处理,将少量的稀释剂加入其中,可取得良好的效果。除此之外,为确保涂膜防渗漏施工技术的应用质量,可遵循先远后近、先高后低、先细节后整体、先立面后平面这样的施工原则,有效进行多遍涂刷施工。

2.5 保温层防渗漏施工技术的应用

于房建工程而言,保温层的一个重要作用是降低建筑围护结构热传导能力,在此基础上起到保温隔热这一作用。应该清楚意识到一点,即房建工程的防渗漏结构、保温层均是建筑围护结构,施工过程中有一定的交叉,且保温层也有一定的防渗漏能力,应该强调保温层防渗漏。当前在应用保温层防渗漏施工技术时,有三方面的技术要点需要特别注意,第一,立面保温防渗漏结构施工至关重要,要充分考虑到水侵蚀问题,屋面保温防渗体系施工中要注意保温防渗,当前可考虑应用倒置式保温结构,在防水层之上设置保温层,能够作为防水结构的保护层,起到较好的防渗漏效果。第二,保温层防渗漏施工技术应用时必须考虑防水涂料或防水卷材的科学应用,确保形成有效的防水层,借助防水层有效阻止水分渗透。在处理漏水问题时,一个重要做法是选用或更换质量更佳的保温材料。第三,以外墙保温层漏水为例,主要原因是不合格、施工不当、天气因素、建筑物受损,所以要最大程度避免这些原因,针对性应用保温层防渗漏施工技术。

3 结束语

高度重视房建工程防渗漏,关键是科学应用防渗漏施工技术,切实有效地发挥好技术优势。当前已经成熟应用多种防渗漏施工技术,且可以贯彻绿色施工理念,成熟有效的防渗漏施工技术应用要注重在后续进行推广应用,且后续要进一步加强研究力度,继续探究房建工程防渗漏施工技术应用要点及注意事项。

[参考文献]

- [1]王志斌,杜梦然.房建施工中防渗漏施工技术的实践研究[J].建设科技,2023(7):49-51.
- [2]杨文超.房建施工中防渗漏施工技术的应用分析[J].大众标准化,2023(8):41-43.
- [3]杨登奎.防渗漏施工技术在房建工程中的应用[J].江苏建材,2022(3):68-69.
- [4]王斌.房建工程中防渗漏施工技术要点[J].当代化工研究,2020(24):153-154.
- [5]曹飞,李天鹏.房建工程防渗漏施工技术的分析与运用[J].江苏建材,2022(2):55-57.

作者简介:汪宇(1991.6—),男,安徽省黄山市歙县人,就职于宣城城建置业有限公司,工程师,长期从事施工管理工作。

盐渍土地区路基填料易溶盐控制要点及施工中的应用

段泽伟

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 文章通过在中国西北地区公路路基盐渍土地区施工中, 路基填料易溶盐控制从增强检测人员检测业务水平、规定检测设备器具及溶液试剂选择、确认工程使用水源选择、确定料场探坑覆盖面积及探坑深度数量、明确路基取土点分层取样准确性及代表性、监控路基土料源取土地表土清除、确定挖装方式及取土部位和使用部位几方面阐述了盐渍土地区路基填料易溶盐控制要点及公路工程施工中控制要点及施工中的应用。

[关键词] 盐渍土; 路基; 易溶盐; 公路工程

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11900

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Key Points for Controlling Soluble Salts in Roadbed Filling Materials in Saline Soil Areas and Their Application in Construction

DUAN Zewei

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

Abstract: This article elaborates on the control of soluble salts in roadbed filling soil during construction in saline soil areas of highway embankments in northwest China, including enhancing the professional level of testing personnel, specifying the selection of testing equipment and solution reagents, confirming the selection of water sources for engineering use, determining the coverage area and depth of trial pits in the material field, clarifying the accuracy and representativeness of layered sampling of roadbed soil points, monitoring the removal of topsoil from the roadbed soil source and sampling site, determining the excavation and loading method, and the application of soluble salts in roadbed filling soil in saline soil areas, as well as the control points and applications in highway engineering construction.

Keywords: saline soil; roadbed; soluble salts; highway engineering

新疆维吾尔自治区地处欧亚大陆腹地, 远离海洋, 属北温带大陆性干旱气候, 昼夜温差大。春旱多风, 夏季炎热, 秋季短暂, 冬季寒冷而漫长。降水量少, 蒸发量大, 多数地区气候干燥, 新疆天山以南气候情况尤为凸显。

盐渍土地区多分布在干旱或半干旱气候区, 降水量小, 蒸发量大, 年降水量不足以淋洗掉土壤表层累积的盐分。盐渍土的盐分随季节变化, 夏季降雨集中, 土壤产生季节性脱盐, 而春、秋干旱季节, 蒸发量大于降水量, 又引起土壤积盐。各地土壤脱盐和积盐的程度随气候干燥度的不同有很大差异。所处地形多为低平地、内陆盆地、局部洼地以及沿海低地, 这是由于盐分随地面、地下径流而由高处向低处汇集, 使洼地成为水盐汇集中心。但从小地形看, 积盐中心则是在积水区的边缘或局部高处, 这是由于高处蒸发较快, 盐分随毛管水由低处往高处迁移, 使高处积盐较重。水文地质条件也是影响土壤盐渍化的重要因素。地下水埋深越浅和矿化度越高, 土壤积盐越强。

干旱地区的深根性植物或盐生植物, 能从土层深处及地下水中吸收水分和盐分, 将盐分累积于植物体中, 植物死亡后, 有机残体分解, 盐分便回归土壤, 逐渐积累于地表, 因而具有一定的积盐作用。还有不少生物能在其体内合成生物碱, 有的还能将盐分分泌出体外, 如生长在荒漠

地区的胡杨、龟裂土表的兰藻等。

盐渍土对公路的危害主要是由硫酸钠引起的盐胀和溶蚀, 因为硫酸钠溶解度对温度的变化反应敏感, 具有随气温变化而变化的特点。随着气温的降低硫酸钠结晶析出体积膨胀增大, 造成路基局部鼓起、开裂; 随着温度的升高或者在有水作用时, 硫酸钠的结晶水被析(脱水)出或者溶于水中, 这时体积变小, 造成路基局部松散、塌陷, 从而破坏了土体结构, 造成路基、边坡及路肩表层的疏松、多孔, 致使道路损坏。

此次项目背景为 S319 线布尔津至吉木乃口岸公路项目第一合同段项目。公司既要打造中建优质工程, 要求克服运距长、料源差不利的施工条件和设计要求高等客观因素, 项目要求路基填料易溶盐合格率达到 95% 以上, 确保路基工程质量满足标准、设计要求。为了确保路基施工到验收合格率, 我们从多方搜集路基工程支持资料, 并在现场进行实时监督、检测。对已完成的局部段落进行路基填料易溶盐调查, 施工段落 K21+380-K21+580 溶盐检测合格率偏低, 随后查阅了类似工程项目合格率情况, 对其进行统计和比较。调查发现本项目已完成路基填料易溶盐合格率低于其他工程项目, 从多个方面进行分析, 得出可能影响易溶盐超标的多种原因, 从以下几方面进行分析解决。

1 检测人员检测业务水平

首先：项目组织对现行 JTG/T 3610-2019《公路路基施工技术规范》、JTG 3430-2020《公路土工试验规程》、XJTJ01-2001《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工技术规范》《新疆公路施工标准化手册第二册路基工程》进行培训学习。认识易溶盐分类，根据《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工技术规范》XJTJ01-2001

(1) 盐渍土按含盐性质分类：氯盐渍土、亚氯盐渍土、亚硫酸盐渍土、硫酸盐渍土、碳酸盐渍土。

(2) 盐渍土按盐渍化程度分类：弱盐渍土、中盐渍土、强盐渍土、过盐渍土。

(3) 盐渍土按土的盐胀性分类：非盐胀性土、弱盐胀性土、盐胀性土、强盐胀性土。

其次：特别针对专业检测操作人员，对路基填土易溶盐成因，从气候、地形水文地质、母岩结构、植被覆盖方面进行详细讲解，对既定料场盐渍土分布概率及易溶盐对路基病害及影响，聘请专家进行专业人员培训，提高盐渍土病害对路基质量影响的认识心态，从而从“心”认识到易溶盐控制的重要性，在检测过程中和施工过程控制中，做到用心对待，认真对待，实事求是对待的责任态度^[1]。

再次：盐渍土检测过程中培训，主要内容汇总以下：前期准备：

(1) 在标定和使用标准滴定溶液时，滴定速度一般应保持在 6mL/min~8mL/min。

(2) 称量工作基准试剂的质量小于或等于 0.5g 时，按精确至 0.01mg 称量；大于 0.5g 时按精确至 0.1mg 称量。

(3) 制备标准滴定溶液的浓度应在规定浓度的±5% 范围以内。

(4) 标定标准溶液的浓度时，需进行两人试验，分别做四平行，每人四平行标定结果相对极差不得大于相对重复性临界极差 $(C_{\max}-C_{\min})/C$ 平均≤重复性临界极差 [Cr95(4)]，即 0.15%；两人八平行标定结果相对极差不得大于相对重复性临界极差 $(C_{\max}-C_{\min})/C$ 平均≤[重复性临界极差 [Cr95(8)]，即 0.18%。在运算过程中保留 5 位有效数字，取最终结果时取 4 位有效数字。

(5) 溶液应在 环境 20℃（体积校正）中保存且不超过 2 个月，贮存溶液的容器，其材料不应与溶液起理化作用，壁厚最薄处不小于 0.5mm。

在制备过程中特别注意以下几点

(1) 水土比：1:5 的水土比不能任意改变，否则结果无法对比；

(2) 水：必须使用无 CO₂ 的蒸馏水提取盐分；

(3) 震荡时间：不宜过长，3min 立即过滤；

(4) 浸出的待测液不能放置时间过长：制备好浸出液后应立即进行测定，否则大气中的 CO₂ 的侵入或浸出液 PH 的变化引起释出 CO₂ 释出而影响 HCO₃³⁻、CO₃²⁻、Ca²⁺、Mg²⁺

的测定。

易溶盐检测中总盐和 HCO₃³⁻、CO₃²⁻、CL⁻、SO₄²⁻、Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、K⁺；工程路基用土俗称的“总盐+八大离子”操作具体步骤按照 JTG 3430-2020《公路土工试验规程》中第 33 章化学成分试验进行。

最后：进行模拟试验及书面考核，确保检测人员理论知识和实际操作达到相应的技术水平，有效减小“人”方面的误差、避免检测结果判定错误的风险。

2 检测设备器具、溶液试剂选择

针对此项对已配置的滴定玻璃器具、工程用离心式离心机、万分之一分析天平、振荡器等主要设备，试验室根据施工队伍情况配置不少于一套并配置足量辅助器具和耗材，仪器设备经有资质的计量单位进行校准计量。尤其对使用的化学药品严格要求性质，分析纯、化学纯、优级纯选择特别注意使用阶段。在易溶盐试验中，一般用分析纯，但是标定溶液选用基准试剂或优级纯配制，硝酸银标准溶液用基准试剂配制、用基准试剂配制的溶液浓度可不用标定，根据溶质的质量和容量瓶的体积计算，这种方法为直接配制法。硫酸标准溶液、EDTA 标准溶液配制完成后要用其他基准物质来确定其浓度，即标定，这种方法为间接配制法。此项为减小“机”方面对检测结果误差，并保证设备数量满足项目路基施工队每天计划填土任务，避免因为设备不足检测进度影响施工进度，出现遗漏的情况出现。

3 工程使用水源选择

路基压实洒水碾压工艺用水，借鉴 JTG/T F20-2015《公路路面基层施工技术细则》和 JGJ 63-2006《混凝土用水标准》，在新疆地区尤其是在南疆地区，地下水水质较差、水分蒸发量大，在传统路基“整平—洒水—碾压”施工工艺和缺水地区路基“闷料—整平—碾压”施工工艺。通常会在路基成型表面层出现我们常见白色“白斑”，是由路基水过度集中加水极速蒸发和碾压层水分毛细水上升所引起。从而引起路基施工填土局部易溶盐不合格的情况。在盐渍土严重地区地下水使用土的易溶盐总量检测方法步骤检测，只是地下水检测含量可溶物可达到 0.5% 以上。

因此根据现场勘查和图纸要求对预计使用多处水源送到有资质的第三方检测单位进行外委检测，尤其对水源中蒸发含量、氯离子含量、硫酸根含量这几项项目结果需特别关注，选择满足工程用水的要求前提下使用检测结果偏低的水源，避免“料”方面的对易溶盐检测结果的影响^[2]。

4 料场探坑覆盖面积、探坑深度数量

按照《新疆公路施工标准手册 第二册 路基工程》第 1.3 条要求，对设计场地按照边长 100m-150m 等边三角形全覆盖划分区域，对每个等边三角形交点进行探坑挖掘。通过实际检测结果对比设计图纸数据比较确定土场有效使用率和料源易溶盐情况分布初步分析。此目的为确保前期勘察、检测数据覆盖性，确定不同层次原状土性质，从

而对其是否合格或使用在路基填土不同层位作前期预估准备,在实际工作开展中根据设计给定方量和面积,并结合实际使用量计算取土深度,按照计算深度挖取合理的探坑深度。一般情况比计算深度多 0.5m-1.0m,确保后期取土过程中出现超深使用未知土样的情况。此项工作是“料”方面控制中的重要措施,也是施工前准备最重要的一环。

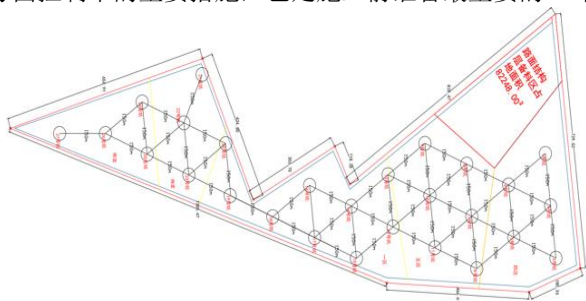


图1 项目使用土场平面布局示意图

5 分层取样准确性代表性

取土场每处探坑从原始地表开始计算,按照 0-5cm, 5-25cm, 25-50cm, 50-75cm, 75-100cm, 100cm 以下按照每 50cm 从上到下的顺序分层取样,按照取土深度 5%、20%、25%、25%、25%比例计算平均易溶盐含量。在后期施工检测过程中不可能只取 1m 土层使用,按照每米占挖掘深度占比加权平均计算比较合理。如设备一次取土深度一般为 4m,地表下 1m 范围按照上述计算土层易溶盐含量后,混合层按照地表下 1m 取土深度 25%,以下每 50cm 占比 12.5%进行易溶盐含量计算;即: $H_{0-1} \times 25\% + H_{1-2} \times 12.5\% + \dots + H_{7-8} \times 12.5\% = H_{\text{总含量}}$ 。

6 料源取土地表土清除

使用前料场清表深度及弃土地点,依据施工图纸并结

合检测结果确定清表厚度。清除土按设计图纸移至沿线防护导流坝位置处,多余移至设计弃土场。依据设计图纸和外委检测结果,确认土场平均清表厚度为 0.75m。我们在取土场中选择两个代表性区域分别用挖掘机不同清表厚度位置,取土混合后进行易溶盐总量检测,清表 50cm 易溶盐总量平均值高于清表 100cm 易溶盐总量 3.2 倍。清表深度对易溶盐总量影响较大。表明地表土越浅易溶盐含量越高,也表明地表土清除的必要性。在后续施工过程中严格按照清表深度清除地表土,并拉运到指定位置,确保“废土”不与计划用土混合。并在施工过程中不定时监督,对未清表区域土坚决制止使用在路基工程填筑。

不同层次易溶盐检测结果见下表 1:

7 确定挖装方式、取土部位和使用部位

运输车载装料过程中确定挖斗铲挖掘位置,与操作人员现场指导交底。装挖运输车辆时按照指定层次从下到上整断面挖运,保证装料位置层次、位置的合理,使用指定层次部位用土。路堤部分使用相对含盐量高的弱盐渍土,路床部分使用非盐渍土。

在项目料场中根据检测结果清表后 200cm 范围内有弱盐层,保守期间 200cm 范围内土层用于路堤填筑及 80cm 以下可用使用,200cm 以下为非盐渍土可用于路床填筑使用。经现场 200cm 以上土层混合取样、200cm 以下混合取样、整个土层混合取样检测,检测结果如表 2:

从结果反馈情况不同土层易溶盐检测数值结果综合分析: $B < C < A$, 不同土层填料易溶盐总量影响较大。

取土场中不同土层用于路基不同层次,挖掘方式按照方案一:固定层一次性装满斗铲;方案二:预定土层从下向上整断面取土,检测结果如表 3:

表1 不同层次易溶盐检测结果

位置	取土场 1 区 (%)										平均值
50cm 深度	1.361	1.383	1.308	1.330	1.369	1.311	1.269	1.301	1.323	1.296	1.325
100m 深度	0.428	0.409	0.411	0.397	0.432	0.391	0.410	0.377	0.384	0.413	0.405
位置	取土场 2 区 (%)										平均值
50cm 深度	1.371	1.351	1.292	1.283	1.321	1.269	1.276	1.311	1.283	1.269	1.306
100m 深度	0.333	0.361	0.341	0.329	0.401	0.398	0.432	0.468	0.491	0.462	0.395

表2 土层混合取样检测结果

位置		取土场									
A	200cm 以上	0.520	0.417	0.567	0.145	0.587	0.354	0.761	0.817	0.457	0.398
B	200cm 以下	0.354	0.254	0.269	0.324	0.317	0.269	0.398	0.447	0.218	0.354
C	混合层	0.469	0.388	0.447	0.318	0.333	0.347	0.547	0.606	0.414	0.268

表3 预定土层检测结果

项 目	检测结果 (%)										变异系数
方案一	0.439	0.452	0.501	0.463	0.536	0.468	0.468	0.472	0.481	0.481	5.7%
方案二	0.423	0.463	0.461	0.452	0.469	0.472	0.481	0.474	0.469	0.441	3.8%

通过检测结果发现,虽然易溶盐总量平均值相差不大,但是方案一离散性偏高,数据不均匀。对于整体数据,易出现不合格检测值^[3]。

8 结语

在后续路基施工填筑过程中针对以上七个方面,采取针对性的措施。对已完成路基工程进行易溶盐的取样及试验检测工作,共检测点数100点,合格点数98点,合格率达到98%。通过以上措施有效提高了路基填料质量,解决了项目路基填料易溶盐合格率偏低的问题,保证了路基施工质量合格率。对控制方法进行推广,应用到项目其他队伍中进一步完善和巩固,保证项目路基验收通过奠定了良好的基础。

【参考文献】

- [1]张莎莎,王旭超,杨晓华,等.含盐施工用水对路基填料工程特性的累加效应[J].交通运输工程学报,2020,20(6):11.
 - [2]刘立军.盐渍土地区路基隔断层施工工艺[J].黑龙江交通科技,2021(08):044.
 - [3]朱冠平.浅议盐渍土公路路基病害处理[J].科技致富向导,2012(2):6.
- 作者简介:段泽伟(1983.1—),毕业院校:湖北工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:新疆北新科技创新咨询有限公司检测中心道路交安所所长,职称级别:工程师。

工业厂房超大面积混凝土结构楼面饰面施工技术

齐志斌

中国五冶集团有限公司, 四川 成都 116000

[摘要]在现代建筑工程中,地面施工质量对于工厂厂房等大型建筑的使用功能至关重要。特别是在工业厂房等场所,地面的平整度、耐磨性和防尘性等要求极高,直接影响到生产效率和产品质量。因此,针对工业厂房超大面积混凝土结构楼面的施工技术不断进行探索和改进,以满足工程的特殊需求,并提高施工效率和质量。文中将探讨改进后的工艺对经济效益的影响,通过与传统施工方法的比较,分析改进后的施工方法在成本节约和效益提升方面的优势,为类似工程的实施提供有益的参考和指导。

[关键词]工业厂房;超大面积混凝土;楼饰面

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11869

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Construction Technology for Floor Decoration of Large Area Concrete Structures in Industrial Factories

QI Zhibin

China MCC5 Group Corp. Ltd., Chengdu, Sichuan, 116000, China

Abstract: In modern construction engineering, the quality of ground construction is crucial for the functional use of large buildings such as factories. Especially in industrial factories and other places, the requirements for ground flatness, wear resistance, and dust resistance are extremely high, which directly affects production efficiency and product quality. Therefore, continuous exploration and improvement of construction technology for the super large area concrete structure floor of industrial factories are carried out to meet the special needs of the project and improve construction efficiency and quality. This article will explore the impact of improved technology on economic benefits. By comparing with traditional construction methods, the advantages of improved construction methods in cost savings and benefit enhancement are analyzed, providing useful reference and guidance for the implementation of similar projects.

Keywords: industrial factory buildings; extra large area concrete; building decoration

引言

随着全球供应链的日益增强和高度整合,中国制造业产品在国际市场上的份额不断提升。工业智能化和机械化生产的发展,推动了我国工业建筑厂房的规模、要求和标准不断提升。然而,随之而来的是工业厂房内频繁的叉车装卸搬运货物,给多层工业厂房的楼面带来了巨大影响。传统的混凝土结构层经过找平和自流平处理,面临着结构弱化、附着力下降等问题,影响了楼面的使用功能和观感质量。基于此,横店某照明公司的LED照明系列和东磁公司的高效PERC单晶电池片项目对于车间的洁净使用功能和观感质量提出了更高要求。因此,有必要对这类建筑楼面的施工工艺进行改进,以满足对于整洁、耐磨、防尘等方面的更高要求。本项目采用了一种直接在混凝土结构层上进行打磨抛丸处理,再进行自流平面层施工的工艺。实践证明,工艺不仅提高了楼面的平整度,避免了常见的质量问题,还减少了施工工序,加快了施工进度,降低了成本。

1 工程概况

1.1 设计地面作法(从上到下)

在横店某照明公司的地面设计中,首先考虑到纵横向

伸缩缝的设置。这些缝隙采用切割方式,其宽度在5~20mm之间,高度为混凝土厚度的1/3,并且纵横向的间距是按照主体轴线控制的,以确保地面的稳定性和承载能力。接下来是水泥本色金刚砂面层的设置,这一层位于地面下方,其作用是提供一个平整的基础,并且具有较高的耐磨性和耐久性,为后续的施工提供良好的基础条件。紧随其后是厚度为200毫米的C30混凝土层。这一层混凝土的强度很高,能够承受地面上的重压和使用,为工作环境的稳定性和耐用性提供了保障。在C30混凝土层之上设置了一层厚度为150毫米的C20混凝土垫层,其主要作用是增加地面的承载能力和稳定性,为整个工程的持久性和可靠性提供了保证。再上一层是厚度为200毫米的碎石压实垫层,其目的是填充地面下方的空隙,增强地基的坚固性,进一步确保地面的稳定和可靠。最底部是素土回填层,其压实系数不小于0.94,用于填充地面下方的空洞,增强地基的稳定性和承载能力^[1]。整个地面设计考虑了从底层到表面的各种因素,以确保地面的稳定性、耐久性和平整度,满足公司对于产品生产环境的高要求。

1.2 设计楼面作法（从上到下）

在横店某照明公司的楼面设计中,首先考虑到了纵横向伸缩缝的设置。这些缝隙采用切割方式,宽度范围为5到20mm,高度为混凝土厚度的1/3,并且纵横向的间距是按照主体轴线控制的,以确保楼面的稳定性和承载能力。接下来是水泥本色金刚砂面层的设置,这一层位于楼面下方,具有平整性和耐磨性,为楼面提供了坚固的基础,同时也为后续施工提供了良好的基础条件。紧随其后是厚度为50毫米的C30混凝土随到随抹层。这一层混凝土的设计考虑了楼面的承载能力和表面平整度,确保了楼面的稳定性和平整度。在混凝土层之上进行了楼面清理,并施加了一层素水泥扫浆结合层,这有助于提高结构层与混凝土层的结合性和稳定性,为楼面的整体性能提供了保障。最顶部是结构层楼面,这一层是整个楼面的主体部分,需要满足产品生产和操作的需求,同时也需要保证平整度和表面光洁度,以满足公司对产品质量和生产环境的高要求。整个楼面设计综合考虑了各个层次的要求,从基础的承载能力到表面的平整度和光洁度,以确保楼面能够满足公司对于产品生产和生产环境的严格要求。

2 工程重难点分析

本工程面临的主要挑战在于楼面面积巨大且采用框架混凝土结构,因此受到混凝土伸缩变形的影响较大。这样的情况下,常常会出现开裂、空鼓等质量问题,而这些问题对于工程所需的特殊要求构成了重要挑战。特别是要求楼面达到一定的平整度、光洁度和与结构层的牢固粘结,任何质量缺陷都可能影响产品的正常生产。因此,本工程的重点在于解决楼面的平整度问题以及面层与结构层的牢固粘结,以满足工程的使用需求。为了应对这些挑战,采取了一系列技术处理和特殊的施工措施。经过专业技术人员的深入研究和综合评估,确定了一种直接在结构层上进行混凝土表面打磨,并施工自流平面层的方法。此法针对传统施工容易出现的质量问题进行了改进和优化,增加了楼面混凝土结构的厚度,然后在施工过程中将多余部分磨掉,以确保楼面的稳定性。同时,取消了中间的找平层,不仅提高了楼面的平整度,还能清除结构层的混凝土浮浆,进一步提高了面层与结构层的黏结力。此外,还采用了抛丸处理等特殊方法,对基层进行了特殊处理,以增强其黏结力和耐久性。

3 施工技术核心点

在施工技术的核心点中,采用了诸多措施以确保楼面结构混凝土浇筑的质量。首先,增加了混凝土的厚度,比预先设计的楼板厚度多出8毫米的层,但后续会将这部分厚度磨掉。在进行后续的楼地面面层施工之前,会使用打磨机去除这预先增加的8毫米素混凝土层^[2]。接着,利用抛丸机械对混凝土结构基层进行抛丸处理,以确保混凝土结构层基层表面均匀、粗糙且干净。最后,进行自流平地

面的施工,以保证楼面的平整度和质量。如图1所示。

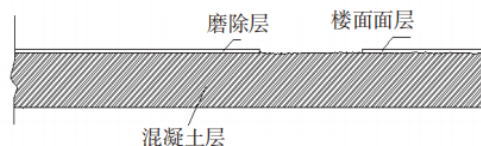


图1 楼面混凝土基层结构处理示意

4 施工技术操作要点

3.1 楼面结构混凝土浇筑施工

楼面结构混凝土浇筑施工是整个工程中的关键步骤,其质量直接影响着后续楼面面层的施工效果和使用性能。在进行混凝土浇筑前,首先按照设计要求对楼板的结构进行认真检查和准备工作。一旦准备就绪,将预先增加8毫米的素混凝土,这一额外的厚度在后续施工中起到了重要的作用。随后,使用专业的混凝土摊铺设备对混凝土进行均匀摊铺,并采用精密的标高控制系统确保施工的垂直度和水平度。在浇筑完成后,立即进行养护和清理工作。这个阶段的重点是确保混凝土能够在充分的养护下逐步达到设计强度。同时,对混凝土结构进行仔细清理,确保表面干净整洁,没有杂物和碎屑的存在。接下来是结构层的打磨工序。采用先纵向、后横向的方式对混凝土结构层进行打磨处理,确保表面平整度和光洁度。通过逐步磨除预增加的素混凝土层,让结构层表面变得更加平整均匀,为后续工序提供了良好的基础。完成打磨后,进行结构层的抛丸处理。这一步骤能够进一步增强混凝土结构层与面层之间的黏结力,提高施工质量和楼面的耐久性。通过抛丸处理,确保表面无浮浆、空洞和丸迹分布均匀,为后续的自流平楼面面层施工做好准备。

3.2 养护和清理

养护和清理是楼面结构混凝土浇筑后的重要环节,它直接影响着混凝土的强度和表面质量。在混凝土浇筑完成后,使用喷水器将混凝土表面进行湿润处理,以防止其过早干燥,保持养护期内的湿润环境,有助于混凝土的早期强度的快速提升,并减少裂缝的产生。在养护的过程中,需注意避免直接日晒和大风吹袭,以防止混凝土表面因温度变化过快而出现龟裂。同时,会在混凝土表面覆盖防护膜,以保持其湿润状态。这个过程通常需要持续几天,直到混凝土达到了设计强度的80%以上为止。一旦混凝土达到了养护要求,就会进行清理工作。这包括清除材料、工具等杂物,确保混凝土表面干净无异物。同时,还会对混凝土表面进行检查,查看是否有未固化的部分或其他缺陷,如有必要,及时修补。清理完成后,会对整个楼面结构层进行最终的检查,确保表面平整度和光洁度符合设计要求。如果发现任何问题,将及时进行修复处理,以确保施工质量达标。总之,养护和清理工作是楼面混凝土施工过程中不可或缺的一环,它们确保了混凝土的强度和表面质量,

为后续的工序提供了良好的基础。将以严谨的态度和精湛的技术,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利进行提供保障。

3.3 结构层打磨

在楼面结构混凝土浇筑完成后,接下来的关键步骤之一就是结构层进行打磨处理,直接影响着楼面的平整度和表面质量。采用专业的打磨设备,按照设计要求和标准,对混凝土结构层进行精细的打磨工作。打磨工作通常分为两个阶段:纵向打磨和横向打磨。先从纵向开始,沿着楼面的长度方向进行打磨,确保表面的平整度和光洁度。然后,再进行横向的打磨,交错进行,以进一步提高整体的平整度和表面质量。在打磨的过程中,会根据混凝土的硬度和密实程度进行适当的调整,确保打磨效果达到最佳。此外,还会根据需要对特定区域进行重点处理,以确保整个楼面的平整度和一致性。在完成打磨后,将磨削出的混凝土浮灰清扫干净,确保楼面表面干净无尘。这一步骤至关重要,因为清理不彻底可能会影响后续工序的施工效果。因此,会采取细致认真的态度,确保每一处都清理到位。总之,结构层打磨是楼面混凝土施工过程中不可或缺的一环。通过精细的打磨工作,能够提高楼面的平整度和表面质量,为后续工序的顺利进行奠定坚实的基础。将以专业的技术和严谨的态度,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利完成贡献自己的力量。

3.4 结构层抛丸

在楼面结构混凝土打磨完成后,就是结构层抛丸处理,改善混凝土表面的质量,增强结构层与面层之间的黏结力,并确保楼面的平整度和表面质量达到设计要求。准备抛丸设备和材料,包括抛丸机械和合适的抛丸介质。然后,按照设计要求,调整抛丸机的参数,包括抛丸速度、抛丸角度和抛丸密度等。接下来,开始对楼面结构层进行抛丸处理。抛丸机械将高速喷射钢丸或其他介质到混凝土表面,通过冲击和碰撞,去除表面的松散颗粒和污垢,同时产生微细的凹凸纹理,增加表面的粗糙度。微细的凹凸纹理有助于提高混凝土表面与后续面层的黏结力,从而确保面层的稳固固定。在抛丸处理完成后,会用吸尘器清理抛丸产生的混凝土浮灰,确保楼面表面干净无尘。最后,对抛丸处理后的楼面结构层进行检查,确保表面无浮浆、空洞和丸迹分布均匀^[3]。通过结构层的抛丸处理,能够进一步提高楼面的质量和稳固性,为后续的施工工序奠定坚实的基础。将以精湛的技术和严谨的态度,确保每一步工序都达到最佳状态,为工程的成功完成贡献力量。

3.5 楼面基层验收

在楼面结构混凝土的施工过程中,楼面基层验收的目的在于确保混凝土结构层的平整度和质量符合设计要求,为后续施工工序提供可靠的基础。使用水准仪、靠尺等专业检测仪器对混凝土结构层的表面进行检查验收。在检测

过程中,严格按照设计要求的偏差标准进行测量,以确保表面平整度在可接受的范围内,通常要求偏差控制在5毫米以内。对于超出标准的地方,将标记出来,以便后续进行修补处理。对于发现的任何缺陷,将采取相应的修补措施。具体来说,对于裂缝或孔洞,将使用切割机沿其开裂处进行切割,然后填入专用水泥基灌缝材料进行灌缝处理,再用手工铁板抹平。对于蜂窝等缺陷,将彻底清除处理后,使用修补砂浆进行修补处理。修补完成后,将重新进行打磨和清理工作,以确保修补部位与周围区域的一致性。一旦完成基层验收和修补工作,将再次进行表面的检查,确保所有缺陷已得到有效处理,并且表面平整度符合要求,以严谨的态度和专业的技术,确保每一个细节都达到最佳状态,为工程的顺利进行贡献自己的力量。

3.6 自流平楼面面层施工

自流平楼面面层施工前,要进行专用界面剂的涂覆。采用专用水性界面剂,确保无遗留、均匀的抹涂,并确保表面无积液。界面剂需要进行重复抹涂,确保表面充分润湿。在施工前,需要对电源和水源供应进行检查,确保稳定,并检查泵送管的连接情况。在第一罐材料送出后,将组织各环节的检查,确保一切正常后,即可全面施工。在自动泵送施工过程中,必须保持连续施工,使用时间应控制在搅拌后40分钟之内完成。过长的施工时间会导致开始初凝,产生强度,从而影响流动性和施工质量。完成自流平楼面施工后,将对楼面进行分格,并进行切割变形缝。切割后,会及时清理干净,然后使用胶枪填满缝隙,并刮平,以确保楼面的整体性和美观性。待楼面达到一定强度后,将进行覆盖保护,严格控制施工现场的人员和车辆通行,以保证施工的顺利进行,并确保楼面的最终质量达到设计要求。

3.7 成品保护

成品保护是楼面施工的最后一环,一旦自流平楼面面层施工完成并达到一定的强度后,即可开始成品保护的工作。会对楼面进行封控保护,在楼面上覆盖一层保护性的材料,以防止人员或车辆的随意通行造成损坏。覆盖物可以是木板、塑料薄膜或特殊的保护垫等,其目的是保护楼面不受外部压力、摩擦或污染的影响。在施工现场,会严格控制人员和车辆的通行,确保他们不会随意进入楼面施工区域,以免对楼面造成损坏或污染。在施工结束后,会进行最后的检查,确保所有成品保护措施已经落实到位,楼面得到了充分的保护。通过成品保护工作,可以有效地保护楼面免受外部因素的影响,延长其使用寿命,确保其长期稳定地发挥功能。

4 改进后工艺经济效益

改进后的工业厂房超大面积混凝土结构楼面自流平施工方法相较于传统的混凝土结构层经找平后再做自流平楼面的二次成型施工方法,不仅在施工流程上更为简便,

而且在经济效益方面也表现出明显优势。

首先，来看施工流程的改进。在传统的方法中，需要进行混凝土结构层的找平工序，这增加了施工流程的复杂性和时间成本。而改进后的方法直接在混凝土结构层上施工，省去了这一步骤，简化了施工流程。此外，采用了打磨和抛丸处理的工艺，确保了基层表面的均匀、粗糙和干净，为后续自流平施工提供了更为理想的基础，提高了施工效率和质量。其次，改进后的施工方法在经济效益方面也表现出了显著的优势。经过经济性对比分析，发现改进后的方法能够显著节约成本。相较于传统方法，省去了建筑楼地面二次找平层的成本约 30 元/m²。同时，通过采用打磨抛丸处理的工艺，减少了成品保护的成本约 20 元/m²，不仅可以降低施工成本，还能够为工程带来显著的经济效益，具体见图 2：

施工工艺	增加项目名称	项目特征描述	综合单价/(元/m ²)	合计/(元/m ²)
混凝土结构找平后	楼面找平层	基层清理、套浆；50mm厚C20细石混凝土	60	220
做自流平楼面成型	自流平楼面施工	界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	
直接在混凝土结构上做自流平楼面成型方法	自流平楼面施工	基层界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	210
	成品保护	铺贴1.1mm厚耐磨塑胶垫 防碰覆盖15mm厚木模板	50	
混凝土结构打磨抛丸处理后	混凝土结构打磨层	增设8mm厚同结构强度混凝土（按C30考虑）；清理、打磨、抛丸处理	30	190
做自流平楼面施工	自流平楼面施工	基层界面处理、自流平楼面施工、涂覆封闭、切缝打胶	160	

图 2 经济性对比分析

5 结语

在改进工业厂房超大面积混凝土结构楼面自流平施工方法的过程中，不仅提高了施工效率和质量，还实现了显著的经济效益。通过与传统混凝土结构层经找平后再做自流平楼面的二次成型施工方法进行对比，发现改进后的施工方法能够节省建筑楼地面二次找平层成本约 30 元/m²，同时也能节省建筑地面成品保护成本约 20 元/m²。这些节约的成本不仅为项目带来了实际的经济收益，而且也提高了项目的整体竞争力和可持续发展能力。因此，改进后的工艺不仅在技术上取得了突破，还在经济方面表现出显著的优势，为类似工程的实施提供了有益的借鉴和指导。

[参考文献]

[1] 赵凯音. 振动与分步搅拌混凝土过程中功率特性及其变化规律研究[D]. 陕西: 长安大学, 2023.

[2] 强烨佳, 范枝波, 李诚. 软土地高标厂房建设的常见质量问题与防治措施探讨[J]. 广东土木与建筑, 2023, 30(8): 115-118.

[3] 吕忠伟, 邹明君, 辛朝刚, 等. 现浇混凝土剪力墙成型质量控制探讨[J]. 四川建筑, 2023, 43(4): 235-236.

作者简介：齐志斌（1989.12—），男，汉族，（2012年7月毕业于中原工学院，一级建造师），毕业院校：中原工学院，所学专业：自动化，当前就职单位：中国五冶集团有限公司，职务：项目经理，职称级别：工程师。

高回填蓄水池防渗施工工艺简介

袁 强

中国电建集团重庆工程有限公司, 重庆 400060

[摘要]通过对土方回填质量控制、水池混凝土施工、关键节点及水池防水防腐涂料施工四个方面进行阐述, 提出位于高回填土上水池施工防渗的措施, 解决大容积薄壁水池混凝土施工中易渗漏的问题。

[关键词]水池; 防渗; 施工工艺

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11865

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Introduction to Anti-seepage Construction Technology for High Backfill Water Reservoirs

YUAN Qiang

PowerChina Chongqing Engineering Corporation Limited, Chongqing, 400060, China

Abstract: By elaborating on four aspects: quality control of earthwork backfilling, concrete construction of water tanks, key nodes, and waterproof and anti-corrosion coating construction of water tanks, measures for anti-seepage in water tank construction on high backfill soil are proposed to solve the problem of easy leakage in concrete construction of large volume thin-walled water tanks.

Keywords: water pool; anti-seepage; construction technology

1 施工简介

由于目前国内一些地区地质条件差, 对水厂、净水站等池类结构施工产生了影响, 池体不能置放于原始坚硬土质上, 较多地区水池设计在回填土上, 对水池的防渗提出了更高的要求, 针对此种情况本文根据工程实例简要介绍高回填土上蓄水池防渗施工工艺。

2 施工工艺简介

以某工业园区电站 5000m³ 蓄水池为例进行简单阐述。

2.1 工程概况

该工程是循环水系统的重要组成部分, 为现浇钢筋混凝土池体结构。在施工中, 从土方回填、水池混凝土施工、池体内部防水防腐涂料施工三个方面加以控制, 保证水池一次试水试验成功, 无明显渗漏现象。该工业园区工程蓄水池长 105.5m, 宽 25.9m, 高 1.8m, 底板厚 400mm, 水池壁厚 250mm, 为现浇钢筋混凝土结构水池, 混凝土强度等级为 C30, 水池抗渗等级为 P6, 混凝土中掺入水泥总量 6% 的 SY-T 复合纤维抗裂剂。水池总回填高度 3.4m, 底板下 0.8m 采取砂夹石回填, 0.8m 以下采取素土夯实, 压实系数不小于 0.95, 要求地基承载力 $\geq 130\text{kPa}$ 。

2.2 施工准备

(1) 组织施工技术人员和班组技术骨干熟悉施工图和相关图集、规程、规范。(2) 测量轴线及高程控制桩已交验。(3) 混凝土浇筑期间必须保证水、电、照明不中断。(4) 机具准备: 运输车 4 辆、振动棒 4 套; 机具使用前应进行检修试运行, 同时配专职技工, 随时检修。

2.3 主要施工方法及工艺

2.3.1 水池底板及池壁施工段的划分及施工缝留设

(1) 在垂直方向以水池伸缩缝为界将水池分为三段

施工。(2) 水平施工缝留设: 在距底板顶 500mm 处设一道水平施工缝。

2.3.2 关键部位的确定

根据该工程的工艺要求, 以下部位及工序属关键控制点, 应重点控制: 土方回填、施工缝、伸缩缝、穿墙对拉螺杆、预埋管(件)的防水构造处理; 水池底板、池壁的混凝土浇筑密实度和防止结构裂纹; 池体内壁的防水施工。

2.3.3 水池土方回填施工工艺

水池位于高回填土上, 回填土的回填质量对水池的防渗抗裂有很大的影响。回填土回填不好, 就容易造成土方沉降, 使水池产生局部不均匀沉降, 使池体结构产生裂缝, 影响水池防渗效果。在回填施工中, 通过对厂区堆土场的土质进行压实度及含水率的实验, 发现厂区土质不合格, 故为了使回填土受力均匀、碾压密实, 达到不局部沉降和压实度要求, 经过我方提出并通过试验证明将素土回填改为 500mm 高素土, 200mm 高砂夹石循环层层回填起来, 这种回填方式较全素土回填压实度更好。

(1) 填料选择。土方回填料首先应符合设计要求。其次是填料中如含有淤泥、腐植土、肥黏土、耕作土及有机物含量大于 8% 的填料不能用作回填料。回填土料含水量的大小, 直接影响到夯实(碾压)质量。所以填料应进行含水率控制, 施工前应进行击实试验, 并根据试验数据严格控制, 施工期间也应随时抽样检验。土料含水量一般以手握成团, 落地开花为适宜。砂砾料的含水量一般以表面观测湿润, 用力手握无过多水分溢出, 有易压实的感觉。填土压实后的干密度应取样进行压实试验, 试验合格后方可使用。

(2) 填料摊铺。回填分层厚度控制: 基底验收合格

后,进行分区分层的填筑高程测定,用红油漆将所测定的填筑层高标识在木桩或其他参照物上,再按其标识线进行填料的摊铺。机械或人工取土运输进行摊铺,在摊铺时,机械可以施工的采用机械摊铺;不能使用机械的则使用人工摊铺。方法是在粗平面上进行拉线找平,凡超过标准高程的地方,及时依线铲平;低于标准高程的地方,补充填料找平。

(3) 回填碾压:碾压以 14T 压路机进行碾压为主,机械碾压不到的地方用人工以蛙式打夯机压实进行,碾压遍数以实验遍数为参考并在施工中逐渐调整,以达到压实系数满足设计要求的密实度为准。在土方回填过程中应注意:

①压路机碾压速度不宜过快。

②在土方压实过程中,应先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。

③如水池回填正处于多雨季节,应组织好人员和运输机械,有计划地集中力量快速施工,应坚持铺多少,压多少,当日完成;当下雨完不成时,应尽快碾压,防止雨水浸泡,未来得及碾压的土料,在天晴后应将土料挖出晾晒,土料含水率经测试合格后重新摊铺碾压。

④在土方回填过程中,加强与天气部门联系,掌握天气预报,尽量安排在不下雨时施工。

2.3.4 水池混凝土施工工艺

水池底板及侧壁混凝土施工属于防渗混凝土施工,且池壁混凝土为薄壁结构。在池壁混凝土结构施工中由于长度较长,厚度较薄,混凝土自身的膨胀收缩容易引起混凝土内部应力变化,从而导致混凝土发生裂缝,影响水池混凝土的抗渗性能。因此控制混凝土浇筑的分段长度、原材料质量及振捣质量,是预防混凝土出现有害裂缝及渗漏的关键,现就原材料控制和混凝土施工措施方面进行阐述。

(1) 混凝土原材料控制

①尽量采用无收缩微膨胀水泥,以降低混凝土的收缩和膨胀量。

②必须采用经检验合格的 SY-T 复合纤维抗裂剂配置混凝土,并严格控制掺量。

③采用 5-25mm 颗粒级配的石子控制含泥量小于 1.5%,采用中粗沙控制含泥量小于 1.5%。

④掺和料及外加剂的使用,国内用的掺和料主要是指粉煤灰,它可以提高混凝土的和易性,大大改善混凝土的工作性能和可靠性,同时可代替部分水泥降低施工成本;外加剂主要指减水剂、缓凝剂和膨胀剂;减水剂主要为减少拌合用水,节约水泥,从而降低水化热。缓凝剂主要用在泵送混凝土上,为了延缓混凝土的凝结时间,防止混凝土浇筑面出现层间缝隙,保证混凝土的抗渗、抗裂和整体强度;膨胀剂是为了防止初始裂缝。在本示例施工中,外加剂使用 SY-T 复合纤维抗裂剂。SY-T 复合纤维抗裂剂是采用先进的生产工艺将高效微膨胀抗裂剂、高强阻裂纤维、

特效增强剂等多种功能组分复合而成的特效混凝土外加剂;多种功能材料在提高混凝土的耐久性能方面取长补短,产生超叠加效应;本产品掺入混凝土里,可极为有效的控制混凝土的塑性收缩及离析,抑制混凝土裂缝的产生,大大改善混凝土的柔韧性。SY-T 复合纤维抗裂剂中的纤维在混凝土中起到二次加强效果、阻碍了沉降裂缝的产生,并和膨胀组分产生的微膨胀一起从理化两方面为混凝土提供双重保护、达到抑制开裂、防止收缩的双重效果,显著提高混凝土的防水抗裂性能;其具有高抗裂、高抗渗的超叠加效应,防止混凝土在形成过程中不同时期的收缩应力,阻止裂缝的产生和发展,能显著增强混凝土的抗冲击能力;使用该外加剂可获得高强、抗裂、高弹性模量、高抗渗性、高耐磨性、高抗冲击性、高耐久性的高性能混凝土;SY-T 复合纤维抗裂剂与其他外加剂及各类水泥的适应性强。

(2) 施工措施

①优化混凝土配合比设计

配置底板混凝土采取掺加粉煤灰和矿粉取代部分水泥(10%),并取混凝土 60 天强度作为混凝土强度评定标准,减少水泥用量,降低水化热。

池壁为薄壁长墙结构由于在水平施工缝接合处受已浇混凝土和钢筋的约束,针对墙体收缩受限制后容易开裂的特点选择配置补偿收缩微膨胀混凝土。

②混凝土的浇筑工艺

混凝土的浇筑方法可用分层斜面浇筑及推移式连续浇筑,不得在方案确定的位置外留施工缝。混凝土的摊铺厚度应根据所有振捣器的作用深度及混凝土的和易性确定,分层厚度要适中,分步浇筑到顶,薄层浇筑,先深后浅,连续浇筑,这种方法能较好适应泵送施工工艺要求,同时控制好上下层混凝土覆盖时间,在下层混凝土未初凝时进行上层混凝土浇筑,以避免混凝土冷缝出现。

对施工操作人员进行技术交底,严禁向罐车内加水。

浇筑前应进行隐蔽工程验收,必须仔细检查模板加固是否牢固可靠,模仓内应清理干净,并用水湿润混凝土接触面。

混凝土入仓后应及时进行振捣,以保证混凝土密实。振捣采用插入式振捣棒。振捣应采用快插慢拔方式,待气泡排完后方可抽出振动棒,振捣时间以混凝土不在显著下沉,表面泛灰浆为准,一般为 10-15s。振动棒不能直接与钢筋、模板接触,插点间距 400mm 左右。

混凝土浇筑时应有专人负责监护模板,随时检查模板的变形情况,拧紧对拉螺杆,拧紧扣件,对漏浆的地方进行处理。

振动棒应专人负责,避免漏振或重复振捣,掌握好振捣时间,既要振捣密实又不能出现翻砂现象。

混凝土终凝后对其采取养护措施,洒水及覆盖薄膜进行养护,养护时间不得低于 14 天。

底板及池壁混凝土浇筑完后,混凝土强度达到75%以上方可安排拆模。

2.3.5 施工缝、伸缩缝、防水套管、穿墙对拉螺杆的节点处理

(1) 施工缝处理:在浇筑池壁时,为防止在水平施工缝处出现渗漏现象,按规范处理施工缝十分重要,施工缝要求凿毛并清扫干净、涂刷水泥浆、湿润,再铺上一层10mm厚的1:1水泥砂浆一道,其配比与混凝土内砂浆成分相同。在水平施工缝处安装3mm厚镀锌钢板止水片,止水片宽600mm。钢板止水片安放在池壁中间,两端弯折处应朝向迎水面,水平止水钢板搭接使用双面焊,搭接长度50mm,在焊接钢板时要进行试焊,调整好电流参数,避免烧穿钢板或焊接不牢固。水平钢板止水带在确定标高后,应根据标高控制点在钢板止水带上口拉通线,以保持上口平直。伸缩缝处用沥青木丝板填缝,表面使用SGJL-85聚硫密封胶密封。

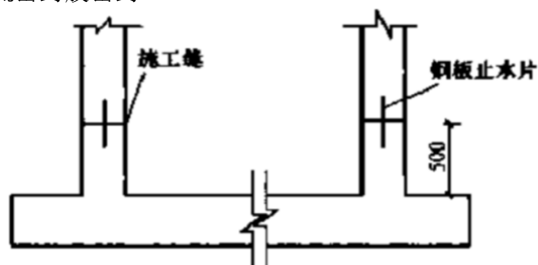


图1 施工缝防水处理

(2) 穿墙对拉螺杆除中间满焊止水钢片外,在池壁的工作面和迎水面两头各加设一个小木方预留封浆坑,待模板拆除后剔除小木方,齐封浆坑底部割除对拉螺杆头,然后用防水砂浆封堵齐平。

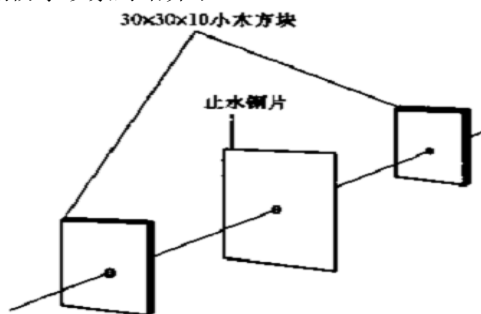
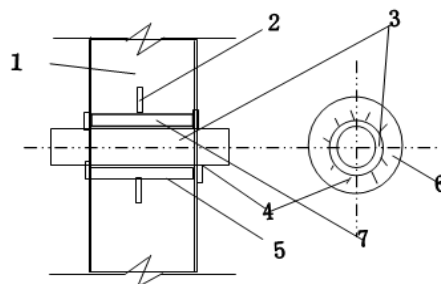


图2 对拉螺栓防水处理

(3) 池壁防水套管的处理:穿墙管道防水处理:在管道穿过防水混凝土结构处,预埋套管,套管上加焊止水环,要满焊严密,止水环数量按设计规定。安装穿管时,先将管道穿过预埋套管,并将范围找准,作临时固定,然后一端用封口钢板将套管焊牢,再将另一端套管与穿管间的缝隙用防水密封材料嵌填严密,并用封口钢板封堵严密(如图)。



1、池壁; 2、止水环; 3、管道; 4、焊缝; 5、预埋套管; 6、封口钢板; 7、防水密封材料

图3 穿池壁套管加焊止水环做法示意图

2.3.6 内壁防水施工

(1) 对基层的要求

- ①基层应坚固,不应有空鼓、松动、穿透性裂缝。
- ②表面干燥,无建筑黏结物、无油污、无浮灰。
- ③基层表面应平整、光滑,对于残留的砂浆块或凸起物应以砂轮机削平,不允许有凹凸不平和起砂现象出现。

(2) 施工方法

①清除塔下水池底板及内壁表面油污、泥土及浮砂等杂物,用建筑胶加高标号水泥制成腻子修补浇筑缺陷;施工表面不允许有浮水,若有浮水用抹布擦干方可施工。

②将防水底层料采用喷涂或涂刷在基层表面上,均匀喷涂一遍完成后24小时内不粘水自然风干,以不粘手为准。

③用漆腻子修补缺陷,待第一道涂料风干后,就可进行下一道防水面层的喷涂施工,面层施作三遍,喷涂搭接长度不小于300mm。

④面层施工完成后养护7天,养护期间不能见水,待完全固化成膜后即可产生优异的防水效果。

3 结语

该示例工程通过对土方回填、混凝土施工、关键节点及池体内壁防水涂料施工四个方面的施工技术研究,并在施工过程中对其施工质量及施工工艺进行重点控制,严格按照预定方案实施,有效保证了位于高回填土上的水池防渗质量,也适用于同类型水池的施工。

[参考文献]

- [1] 张小勇. 浅谈水池施工防渗抗裂的措施[J]. 山西建筑, 2002(8): 28.
- [2] 四川电力建设二公司. 垃圾焚烧电厂安装与运行技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.
- [3] 李爱茹. 大型现浇钢筋混凝土水池池壁抗裂防渗施工措施[J]. 建筑渝工程, 2009(3): 76.

作者简介: 袁强 (1980.6—), 男, 中国人民解放军后勤工程学院, 本科, 土木工程专业, 中国电建集团重庆工程有限公司, 项目经理, 副高。

不同影响因素下双线盾构隧道施工土体变形规律分析

张虎林

山东高速建设管理集团有限公司, 山东 济南 250101

[摘要] 地铁盾构隧道施工对周边环境的影响程度是施工过程中重点关注的环境, 地表的沉降程度是反应隧道施工对周边环境扰动程度的重要参考因素, 是施工中重点监测的项目。文中以地铁双线盾构隧道施工为研究对象, 结合工程实际工况, 分析了隧道埋深及隧道间距对土体变形的影响, 通过 ABAQUS 建立模型进行计算, 对比分析了不同方案下的地表沉降, 以期为类似工程提供指导。

[关键词] 盾构隧道; 地表沉降; 数值模拟; 方案比选

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11853

中图分类号: TU432

文献标识码: A

Analysis of Soil Deformation Law during Double Line Shield Tunnel Construction under Different Influencing Factors

ZHANG Hulin

Shandong Hi-speed Construction Management Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250101, China

Abstract: The degree of impact of subway shield tunnel construction on the surrounding environment is a key concern during the construction process, and the degree of surface settlement is an important reference factor reflecting the degree of disturbance to the surrounding environment caused by tunnel construction. It is a key monitoring project during construction. In this article, the construction of subway double line shield tunnels is taken as the research object, and combined with actual engineering conditions, the influence of tunnel burial depth and tunnel spacing on soil deformation is analyzed. A model is established through ABAQUS for calculation, and the surface settlement under different schemes is compared and analyzed to provide guidance for similar projects.

Keywords: shield tunnel; surface subsidence; numerical simulation; scheme comparison and selection

引言

近年来,随着我国城镇化建设的逐步推进,人口也在向着大中型城市流动和集中。随之而来的是原有的基础设施已不能满足人们日常的需求,而地铁的建设应用,一方面能极大地满足人们的出行需求、缓解地面的交通压力,另一方面也一定程度上减少了汽车尾气的排放,符合低碳出行、绿色发展的理念。由于地铁建设所处区域通常人流量大、建筑物密集,因此大多数地铁隧道的建设使用盾构法。虽然隧道位于地下一定深度,但在挖掘过程中,周围岩土体仍不可避免地会受到扰动,引起地表沉降并对上层建筑物造成威胁。因此,研究盾构隧道对地表沉降的影响显得极为重要。本文主要针对隧道掘进过程中施工引起的地表沉降进行研究分析,通过建立模型,模拟盾构隧道的开挖过程。对比分析分析了隧道埋深及隧道间距对土体变形的影响,结合工程实际,确定开挖工序。确保施工过程以及后续运营过程的稳定性和安全性,保证所建设项目能够如期投入使用,发挥应有的社会效益,便利人们的生活。同时,为后续的地铁施工建设和地下空间的开发利用提供宝贵的工程实际经验和完善的方案措施。

1 工程概况

该地铁隧道为双线盾构隧道,区间上方主要为道路、沿街商铺及居民楼,区间下穿市政管线(移动、国防、联通、有线电视光缆等),管线埋深较浅,距隧道顶距离超过 6m,且车站

管线迁改后,盾构端头加固区域无管线。隧道主要穿越中砂砾、圆砾,地下水位较丰富。工程实际情况较为复杂,本区间的盾构施工易出现突发状况,制约因素较多,实际施工过程中难度较大。为了研究隧道埋深及隧道间距对土体变形的影响,隧道埋深分别取 13.2m、16.5m、19.8m、23.1m,进行隧道埋深对地表沉降的影响。分析隧道间距对地表沉降的影响时,选取隧道间距 L 分别取 14m、16m、18m、20m,进行分析。

2 模型建立与参数确定

采用有限元软件 ABAQUS 建立了如图 1 所示的盾构隧道模拟开挖模型。模型尺寸为: X 方向 80m, Y 方向 60m, Z 方向 40m。土体模型利用 Mohr-Coulomb 本构模型建立。本模型网格划分结点总数 76342, 单元总数 67600。模型边界条件设置为: 模型左、右两侧 X 方向设置水平约束, 前后两侧 Y 方向设置水平约束, 底部 Z 方向设置竖向约束, 模型上表面自由。岩土体参数如表 1 所示。

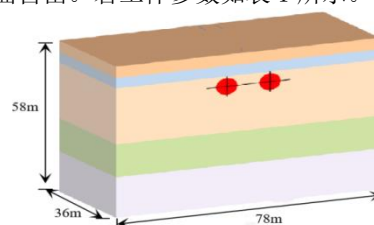


图 1 数值计算模型

表1 土体计算参数

材料类型	密度 (kg/m^3)	泊松比	弹性模量 (MPa)	粘聚力 (kPa)	摩擦角 ($^\circ$)
粉质粘土	1970	0.31	8	24.76	16.1
中砂	1960	0.30	28	—	28
圆砾	2440	0.25	35	—	36
泥质粉砂岩	2430	0.33	4000	400	40

3 计算结果分析

3.1 隧道埋深对土体变形的影响

利用 ABAQUS 软件模拟上述过程,通过提取数据进行分析,可以看出隧道埋深和地表沉降的关系。

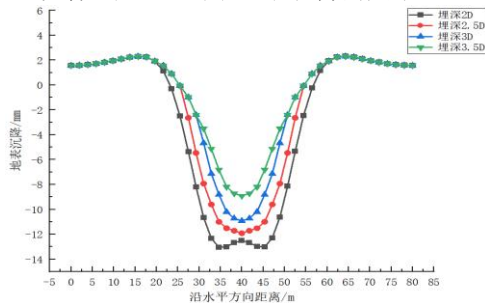


图2 不同隧道埋深时地表沉降量

图2为其他条件一定时,隧道埋深分别取13.2m、16.5m、19.8m、23.1m对地表沉降地影响,不同埋深所对应的最大地表沉降为13.02mm、11.92mm、10.92mm、8.85mm,随着隧道埋深D地增加,地表沉降最大值减小,沉降槽宽度逐渐增大,地层扰动的范围逐渐增大。

隧道的拱顶沉降量和隧道埋深 d 之间的关系如图3所示。取隧道埋深为13m、15m、19m、24m,不同埋深对应拱顶竖向沉降分别为21.32mm、18.83mm、15.96mm、13.23mm和9.76mm。图3.31显示拱顶的沉降值随着隧道埋深 d 增加而减小。

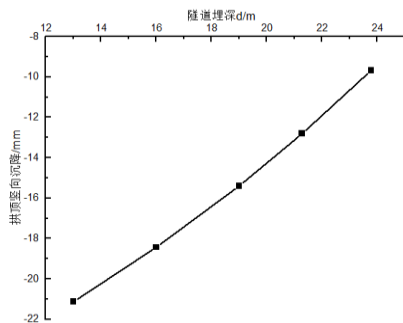


图3 隧道埋深对拱顶沉降值的影响

隧道的拱底隆起值和隧道埋深 d 之间的关系如图4所示。此处取隧道埋深为13m、16m、20m、24m,其对应的拱顶竖向隆起分别为16.01mm、14.32mm、10.83mm、9.91mm。图3.32显示拱底的隆起值随着隧道埋深的增加而减小。由此可见,隧道埋深对土体变形的影响是显而易见的,埋深越深,对于上部土体的影响也会相对减小。

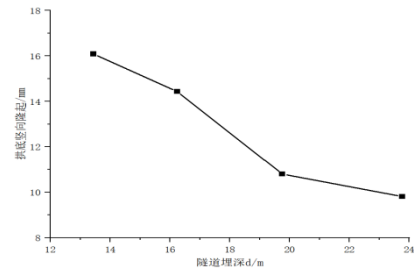


图4 隧道埋深对拱底竖向隆起的影响

隧道施工所引起的地表沉降,其原理是在开挖过程中,地层产生一定的损失,而土体为了达到稳定状态,便自发地改变形态来寻求稳定,因此隧道上方土体就会产生变形和位移。隧道的埋置深度是隧道的开挖面的水平高度最高的点到地面的垂直距离。而根据隧道周围岩石的初始状态以及变形破坏方式,大部分的山岭隧道又可以细分为浅埋隧道、深埋隧道以及超深隧道这三类。通常来说,隧道的埋深对土体的沉降和隆起有较大的影响,在其他条件一定时,隧道埋深越大,对地表的影响越小,因此地表的沉降也会相对减小。

4.2 隧道埋深对土体变形的影响

本节基于 ABAQUS 软件,继续进行三维模拟,提取数据分析对比之后,可以得出隧道间距 L 和地表沉降量之间的关系。地表竖向沉降和隧道间距 L 之间的结果关系图如图5所示。图5为其他条件一定时,隧道间距 L 分别取14m、16m、18m、20m,其所对应的地表最大沉降值为13.02mm、12.05mm、11.4mm、10.7mm。对于地表沉降的影响,随着隧道间距 L 的增加,相应的地表沉降减小。

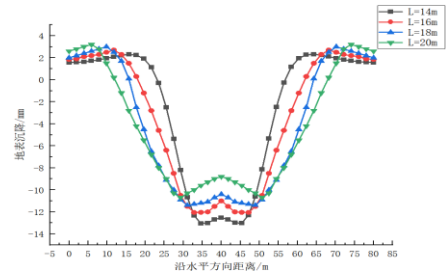


图5 不同隧道间距的地表沉降量

隧道的拱顶沉降量和隧道间距 L 之间的关系如图6所示。取隧道间距分别为14m、16m、18m、20m,其所对应的拱顶竖向沉降分别为21.01mm、16.15mm、13.91mm和11.35mm。图6显示拱顶的沉降随着隧道间距 L 的增加而减小。

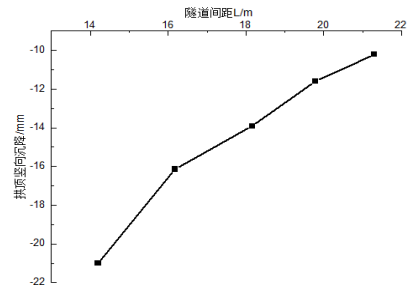


图6 隧道间距对拱顶竖向沉降的影响

隧道的拱底隆起值和隧道间距 L 之间的关系如图 7 所示。隧道间距取 13m、16m、19m、24m，其对应的拱顶隆起值分别为 18.08mm、16.43mm、12.81mm、9.81mm，由此可见拱底的隆起值随着隧道间距 L 的增加而减小。

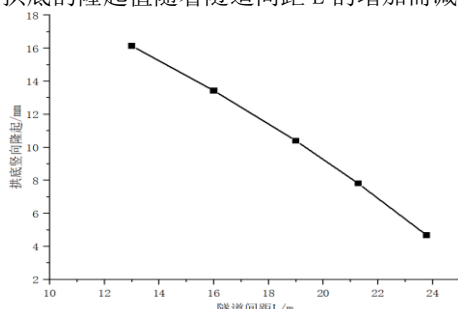


图 7 隧道间距对拱底隆起值的影响

由上述分析可见，隧道间距对隧道周围土体的影响也是非常明显的，隧道间距越大，对周围土体的影响就越小。

在隧道盾构开挖过程中，隧道间距的大小对周围土体的变形也起到了很大的影响，通常在设计隧道时，各个区间甚至每一段的间距都是不同的。由于隧道的间距的大小与其周围的围岩属性和临近的建筑物有关，因此在公路隧道设计规范中，明确指出在不同的环境下，隧道的间距会有差异，而且隧道间距还会对隧道开挖时周围土体的变形产生很大的影响。通常情况下，当双线隧道距离较远时，两个隧道所产生的各自的变形叠加的程度会减小，两个隧道之间会相互交叉作用，而这样的作用容易叠加，因此对于双线隧道，距离越远，相互作用的叠加也就越小，土体的变形同时也会减小。而两个隧道离得越近，相互作用的叠加相对明显，以至于变形的增大。

4 结论

(1) 在其他条件一致的情况下，随着隧道的埋深增加，相应的地表沉降量减小，隧道拱顶的沉降和隧道拱底的隆起值也会减小。可见，隧道埋深增加之后，隧道对周围土体的影响也会减小。

(2) 在其他条件一定时，随着双线隧道间距的增大，相应的地表沉降量减小，同时隧道拱顶的沉降和隧道拱底的隆起值也会减小。因此，也可以得出双线隧道间距增大后，隧道对周围土体的影响也会减小。

【参考文献】

[1] 侯学渊, 廖少明. 盾构隧道沉降预估[J]. 地下工程与隧道, 1993(4): 24-32.
[2] 韩煊, 罗文林, 李宁. 地铁隧道施工引起沉降槽宽度的影响因素[J]. 地下空间与工程学报, 2009, 5(6): 1188.
[3] 王震, 刘维宁, 张成满, 等. 地铁车站浅埋暗挖法施工引起地表沉降规律研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2007, 188(9): 1855-1861.

[4] 孟丹, 臧晓光, 于广明, 等. 地铁车站开挖引起地表沉降分析方法的对比研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2012, 31(6): 1169-1177.

[5] 魏纲, 魏新江. 双线盾构施工对邻近框架建筑物影响的研究[J]. 地下空间与工程学报, 2013, 9(2): 339-343.

[6] 姜忻良, 崔奕, 赵保健. 盾构隧道施工对邻近建筑物的影响[J]. 天津大学学报, 2008(6): 725-730.

[7] 孙永玉, 周顺华, 官全美. 软土地区盾构掘进引起的深层位移场分布规律[J]. 岩石力学与工程学报, 2009, 28(3): 500-506.

[8] 刘洪洲, 孙钧. 软土隧道盾构推进中地面沉降影响因素的数值法研究[J]. 现代隧道技术, 2001(6): 24-28.

[9] 魏伟. 盾构隧道施工侧穿桥梁对桩基位和受力特性的影响[J]. 市政技术, 2020(2): 87.

[10] 薛哲. 盾构隧道施工对临近桩基变形的影响[J]. 工程机械与维修, 2022(4): 98.

[11] 杨记芳. 大直径盾构隧道施工对高层建筑及桩基影响数值分析[J]. 太原理工大学学报, 2017(5): 78.

[12] 谢宇, 魏纲, 蔡诗淇, 等. 类矩形盾构隧道施工对邻近桩基附加荷载的研究[J]. 低温建筑技术, 2019(12): 87.

[13] 马光金. 基于灰色关联故障树的盾构隧道施工风险研究[J]. 铁道建筑技术, 2020(4): 76.

[14] 石磊. 基于盾构隧道施工阶段的消防研究[J]. 山西科技, 2017(2): 76.

[15] 唐长东, 曾林海. 平行盾构隧道施工对不同位置桩基的影响研究[J]. 广东建材, 2010(9): 76.

[16] 方水平. 曲线盾构隧道施工侧穿廊桥桩基施工风险分析[J]. 黑龙江交通科技, 2023(12): 76.

[17] 胡浩. 大直径盾构隧道施工的实测分析[J]. 大众标准化, 2022(7): 87.

[18] 王峰, 魏智勇. 某盾构隧道施工参数的研究[J]. 江西建材, 2020(5): 76.

[19] 周鑫, 杨建辉, 刘涛. 盾构法施工对近距离侧穿桥梁桩基的影响分析[J]. 地下空间与工程学报, 2022(2): 87.

[20] 冯国辉, 郑茗旺, 窦炳琚, 等. 盾构掘进引起的邻近群桩水平位移解析研究[J]. 中南大学学报(自然科学版), 2022(4): 98.

[21] 魏新江, 张彪, 鲁梁梁, 等. 盾构隧道同步注浆的几个核心问题探讨[J]. 现代隧道技术, 2022(3): 87.

[22] 何占坤. 盾构隧道下穿既有车站桩筏基础影响分析及施工控制——以杭州地铁 5 号线盾构隧道下穿杭州南站站房工程为例[J]. 隧道建设(中英文), 2022(1): 76.

作者简介: 张虎林(1997.1—), 男, 汉族, 山东省济南市, 山东高速建设管理集团有限公司, 工程技术, 助理工程师。

沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用

高 旭

江苏东交技术咨询有限公司, 江苏 南京 211100

[摘要] 文章旨在探讨沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用, 分析其优势及注意事项, 以期为我国公路建设提供有益的参考。文章首先介绍了沥青混凝土公路施工技术的基本原理, 接着分析了其在实际工程中的应用, 最后讨论了施工过程中的关键技术问题和注意事项。

[关键词] 沥青混凝土; 公路施工; 技术应用; 施工原理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11846

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Application of Asphalt Concrete Highway Construction Technology in Highway Engineering Construction

GAO Xu

Jiangsu Easttrans Technology Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211100, China

Abstract: The article aims to explore the application of asphalt concrete highway construction technology in highway engineering construction, analyze its advantages and precautions, in order to provide useful references for highway construction in China. The article first introduces the basic principles of asphalt concrete highway construction technology, then analyzes its application in practical engineering, and finally discusses the key technical issues and precautions during the construction process.

Keywords: asphalt concrete; highway construction; technology application; construction principles

引言

沥青混凝土作为一种广泛应用于公路工程的建筑材料, 具有较高的强度、良好的耐磨性和抗老化性能。随着我国公路事业的快速发展, 沥青混凝土公路施工技术得到了越来越广泛的应用。为了提高沥青混凝土公路施工质量, 研究其施工技术在工程中的应用具有重要意义。

1 沥青混凝土公路施工技术基本原理

沥青混凝土公路施工技术主要包括混合料的制备、摊铺、压实和成型四个环节。首先, 根据设计要求, 选用合适的沥青和集料, 通过加热、拌和混合制备出符合要求的沥青混凝土混合料。其次, 将制备好的混合料均匀地摊铺在基层上, 摊铺过程中要注意控制速度和厚度^[1]。然后, 采用适当的压实设备对摊铺后的混合料进行压实, 使其达到所需的密实度。最后, 在压实后的沥青混凝土表面进行成型处理, 使其具有良好的路用性能。

2 沥青混凝土公路施工技术应用

2.1 混合料制备

混合料制备是沥青混凝土公路施工的关键环节, 质量对于道路的使用寿命和性能有着至关重要的影响。沥青与集料的比例搭配, 直接影响着混合料的路用性能。

如果沥青含量过高, 混合料会变得过于柔软, 容易发生龟裂和变形; 反之, 如果沥青含量过低, 混合料的抗压强度和耐久性则会下降。因此, 在进行混合料制备时, 工程师需要根据道路的设计要求、交通量、气候条件等因素,

精确地控制沥青与集料的比例。混合料的拌合温度和时间也是关键因素。拌合温度过高或过低, 都会影响沥青的流动性和黏度, 进而影响混合料的性能。同样, 拌合时间过短或过长, 也会导致混合料的质量下降。因此, 拌合温度的控制应当在合适的范围内, 同时拌合时间也要保证足够长, 以确保沥青与骨料充分拌合均匀。为了确保混合料的质量, 可以采用强制式拌合机进行拌合, 拌合机能够精确地控制拌合速度、温度和时间, 从而保证混合料的质量。同时, 还需要定期检查混合料的性能指标, 如压实度、抗滑性能、防水性能等, 以确保其符合道路设计要求。

2.2 摊铺

在道路施工中, 摊铺过程需要选用合适的摊铺机并调整熨平板的振动频率, 控制摊铺速度, 使混合料在基层上得到均匀分布, 同时清理多余混合料, 以保持路面平整度, 这些都是摊铺过程中需要注意的关键环节。首先, 不同的摊铺机具有不同的性能和特点, 因此, 选择适合工程需求的摊铺机是保证路面质量的前提。例如大型工程需要高速、高效、稳定的摊铺机, 而小型工程则可以选择小型、灵活的摊铺机^[2]。此外, 摊铺机的熨平板宽度、摊铺速度、振动频率等参数也需要根据实际工程需求进行调整。其次, 在摊铺过程中, 熨平板的振动频率也是一个重要的控制因素。振动频率的调整要根据混合料的设计厚度来进行, 可以确保混合料在摊铺过程中得到充分的压实。振动频率过高, 可能导致混合料压实过度, 影响路面质量; 振动频率

过低,则可能导致混合料压实不足,影响路面使用寿命。在控制摊铺速度方面,应保持匀速行驶,避免过快或过慢。过快的摊铺速度可能导致混合料无法均匀分布,而过慢的摊铺速度则会浪费时间和能源。因此,摊铺速度的调整要根据工程实际情况和混合料的流动性来确定。在摊铺过程中,要及时清理多余混合料。这些多余的混合料可能会影响路面的平整度,甚至导致路面损坏。通过合理的清理工作,可以确保路面质量得到保障。同时,清理工作还能减少混合料的浪费,有利于环境保护和资源利用。总之,在摊铺过程中,选用合适的摊铺机、调整熨平板的振动频率、控制摊铺速度以及清理多余混合料,这些都是确保路面质量的关键环节。施工人员应充分了解摊铺机的性能和操作方法,根据工程实际情况进行合理的参数调整,以实现高质量的路面施工。

2.3 压实

压实目的是使混合料达到理想的密实度,从而提升路面的强度和耐久性。在沥青混凝土公路施工中,混合料的特性直接影响到压实的效果。因此,针对不同的混合料,施工方应选用适宜的压实设备。例如,对于较粗的混合料,采用振动压路机能够更好地使其达到密实;而对于细粒式的混合料,则更适合使用轮胎压路机。此外,为了确保压实效果,施工过程中还需遵循“紧跟、慢压、高频、低速”的原则。这意味着在压实过程中,压路机应与摊铺机保持一定的距离,避免过度压实或漏压。同时,压路机的行驶速度不宜过快,以免影响压实质量。除了设备选择和压实方法外,控制压实温度也是一项重要的工作。沥青混合料在不同的温度下,其黏度和流动性会有所变化,进而影响到压实效果。一般来说,沥青混合料的理想压实温度范围在 $120^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 之间。在这个温度范围内,混合料的流动性较好,能够更好地填充空隙,达到理想的密实度。然而,如果压实温度过高或过低,都会导致压实效果不佳。过高的温度会使沥青变硬,降低其流动性,从而影响压实效果;而过低的温度则会导致沥青混合料黏度增大,难以填充空隙,同样影响压实质量。为了确保沥青混凝土公路的施工质量,除了以上几点外,还需要注意以下几个方面,一是施工环境的湿度,过高或过低的湿度都会对沥青混合料的压实效果产生影响;二是压路机的操作,操作人员应熟悉设备性能,做到平稳行驶,避免因操作不当导致的压实不均匀;三是监控压实过程,通过对压实质量的实时监控,及时发现并解决问题。只有选用合适的压实设备,遵循正确的压实方法,同时控制好压实温度,才能确保路面达到理想的密实度,提高路面的强度和耐久性。

2.4 成型

在沥青混凝土路面的施工过程中,主要目标是确保路面表面的平整、构造和密实度达到设计标准,施工人员需要采用专业的技术和设备,对路面进行精细的整形,以确

保其平整度、横坡和标高满足设计要求。在路面整形过程中,采用合适的设备是关键,设备能够高效地对路面进行处理,使其达到所需的平整度和纹理。此外,施工人员还需要根据路面的实际情况,调整整形设备的参数和设置,以确保路面表面的质量。这一过程需要丰富的经验和专业知识,以确保路面整形的效果达到预期。除了路面平整度和构造,沥青混凝土路面的密实度也是成型过程中需要关注的重要指标。密实度是指路面结构内部填充物的紧密程度,它直接影响着路面的使用寿命和性能。为了确保路面的密实度符合设计要求,施工人员需要定期进行检查和测试。路面密实度的检查主要包括两部分,一是对路面结构内部的填充物进行观察和分析,以了解其紧密程度;二是对路面的承载能力进行评估,以确定其是否达到设计标准。此外,施工人员还需要对路面的裂缝、坑洼等缺陷进行检查和修复,以确保路面的平整度和密实度。在成型过程中,应尽量减少对环境的影响,遵循绿色施工的原则。同时,他们还需要考虑路面的耐久性和可持续性,以确保路面在使用过程中能够承受各种自然和人为的因素影响,从而延长其使用寿命。因此,施工人员需要关注路面平整度、横坡、标高和密实度等多个方面,采用专业的技术和设备进行整形和检查^[3]。

3 施工过程中的关键技术问题及注意事项

3.1 关键技术

在道路施工过程中,混合料的配合比设计、摊铺厚度的控制、压实工艺的选择以及施工温度的控制是四个至关重要的环节,不仅能确保路面质量,还能提高道路的使用寿命和安全性。混合料的配合比设计直接影响到道路的性能和寿命。在这个过程中,需要根据工程实际情况,合理选择沥青和骨料类型。沥青和骨料类型的选择要考虑其物理性能、化学性质、环境适应性等多方面因素。同时,还需要确定合适的配合比,使得沥青和骨料能够最大限度地发挥其性能。配合比的设计不仅要符合道路设计要求,还要考虑到施工条件和材料供应等因素。

摊铺厚度的控制。摊铺厚度是影响路面质量的重要因素,过厚或薄都会导致路面性能下降。为了保证摊铺厚度,我们需要合理控制摊铺速度和厚度。摊铺速度过快会导致混合料未能充分压实,从而影响路面质量。而过慢的摊铺速度会增加施工成本,影响工程进度。因此,摊铺速度的控制需要根据施工现场的实际情况进行调整。

压实工艺对混合料的压实效果有着直接影响。根据混合料的特性,我们需要选用合适的压实设备和压实工艺。例如,对于较硬的混合料,需要采用较大的压实压力和多次压实的方式,以确保混合料充分压实。而对于较软的混合料,则需要采用轻型压实设备,避免过度压实导致混合料变形。

施工温度的控制。施工温度对混合料的流动性和压实

效果有很大影响。过高或过低的施工温度都会导致混合料的性能下降,影响路面质量。因此,我们需要确保混合料在合适的温度范围内进行施工。一般来说,热拌沥青混合料的施工温度应在 $160^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 之间。因此混合料的配合比设计、摊铺厚度的控制、压实工艺的选择以及施工温度的控制是道路施工中至关重要的环节。在实际施工中,需要根据工程的实际情况,合理选择和使用沥青和骨料类型,控制摊铺速度和厚度,选用合适的压实设备和压实工艺,以及控制施工温度,从而确保道路施工的顺利进行。

3.2 注意事项

严格遵循施工规范和设计要求,确保工程质量。施工规范和设计要求是经过专家反复论证、实践检验的,是施工的依据。只有严格按照这些要求进行施工,才能确保工程质量。任何偏离规范和设计要求的行为,都可能导致工程质量问题,给工程带来安全隐患,甚至可能引发重大事故。因此,我们必须始终保持警惕,坚决杜绝违规施工现象,不断提高施工质量。其次,加强施工现场管理,确保施工安全。施工现场是施工活动进行的场所,其安全状况直接关系到施工人员的安全和工程的顺利进行。施工现场管理包括对施工现场的环境、设备、材料、人员等方面的管理。只有加强施工现场管理,才能确保施工安全。我们要做好施工现场的安全防护,确保各类安全设施齐全、有效,对施工现场进行不定期检查,及时发现并消除安全隐患。同时,要加强施工人员的安全教育,提高施工人员的安全意识,使他们能够在施工过程中自觉遵守安全规定。做好施工过程中的质量检测,及时发现问题并采取措施进行整改。施工过程中的质量检测是保证工程质量的重要环节^[4]。通过对施工过程中的各项工程进行质量检测,可以及时发现质量问题,为施工人员提供依据,使他们能够针对性地进行整改。质量检测应贯穿于施工的全过程,从原材料到成品,都要进行严格的质量把关。对于检测中发现的问题,要及时分析原因,制定整改措施,并将整改结果纳入工程质量验收。

4 沥青混凝土公路施工技术优化策略

在混合料拌和运输过程中,要严格控制沥青和集料的配比,确保混合料具有良好的性能。沥青质量直接影响路面的耐久性和抗裂性能,因此要选择性能优良的沥青。同时,骨料的级配要合理,以确保混合料的稳定性和抗压强

度。在拌和、运输过程中,要保证混合料的温度稳定,避免温度过高或过低导致路面质量受损。在摊铺及碾压过程中,要注意控制摊铺速度和压实度。摊铺速度过快会导致混合料压实不均匀,影响路面质量。合理控制摊铺速度,使混合料在摊铺过程中充分压实。在碾压过程中,要遵循“先轻后重、先慢后快”的原则,确保沥青混凝土路面压实度达到规定要求。此外,要注意在碾压过程中保持均匀速度,避免过度振动和推移。在施工质量控制方面,要从以下几个方面入手,一是严格验收标准,对施工过程中的各个环节进行质量把关,确保各项指标达到规定要求;二是加强施工现场管理,建立健全质量管理体系,提高施工人员素质和技术水平;三是采用先进的检测设备,对路面施工质量进行实时监测,及时发现并解决问题;四是注重施工过程中的环境保护,减少施工对周围环境的影响^[5]。总之,高速公路沥青混凝土路面施工技术优化策略主要包括严格控制混合料拌和运输、合理调整摊铺及碾压工艺、加强施工质量控制。

5 结语

沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用具有重要意义。通过深入研究其施工原理和实际应用,可以发现关键技术问题和注意事项,为我国公路建设提供有益的参考。在今后的工作中,要继续优化沥青混凝土公路施工技术,提高施工质量,为我国公路事业的发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 蔡金龙, 焦淑波. 公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(35): 156-158.
 - [2] 范士新. 公路工程施工中沥青混凝土施工技术实践分析[J]. 中国储运, 2023(11): 199-200.
 - [3] 曹伟. 沥青混凝土施工技术在公路工程施工中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2023(6): 186-188.
 - [4] 刁广智. 沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用[J]. 四川建材, 2023, 49(2): 156-158.
 - [5] 叶飞. 沥青混凝土路面施工技术在公路工程施工中的运用研究[J]. 中国设备工程, 2022(6): 236-238.
- 作者简介: 高旭(1995.10—), 单位名称: 江苏东交技术咨询有限公司; 毕业学校和专业: 南京交通职业技术学院道路桥梁工程。

预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用探析

丁雪

云南省交通投资建设集团有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]随着我国基础设施建设的快速发展,公路桥梁工程作为重要组成部分,其施工技术日新月异。预应力技术作为现代桥梁工程的重要技术手段,在提高桥梁结构性能、减轻自重、提高抗震性能等方面具有重要意义。文中通过对预应力技术的概述、施工方法、应用优势及存在问题的分析,探讨了预应力技术在公路桥梁工程中的应用与发展趋势。

[关键词]预应力技术;公路桥梁;施工;应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11877

中图分类号: U445

文献标识码: A

Application Analysis of Prestressed Technology in Highway and Bridge Engineering Construction

DING Xue

Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: With the rapid development of infrastructure construction in China, highway and bridge engineering, as an important component, has undergone rapid changes in construction technology. As an important technical means of modern bridge engineering, prestressed technology is of great significance in improving bridge structural performance, reducing self weight, and improving seismic performance. This article explores the application and development trend of prestressed technology in highway and bridge engineering through an overview of prestressed technology, construction methods, application advantages, and existing problems.

Keywords: prestressed technology; highway and bridge; construction; application

引言

我国公路桥梁工程建设在近年来取得了举世瞩目的成就,为国民经济的持续发展提供了有力支撑。预应力技术自20世纪50年代引入我国以来,已逐渐成为桥梁工程中不可或缺的技术手段。通过对预应力技术的深入研究和应用,我国公路桥梁工程在结构性能、抗震能力、施工效率等方面取得了显著成果。本文旨在分析预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用情况,探讨其优势与存在的问题,为今后我国公路桥梁工程的发展提供参考。

1 预应力施工技术概述

1.1 预应力施工技术的定义

预应力技术是指在受力前,对构件施加一定的预应力,使其在受力过程中,构件的弯曲变形、剪切变形和压缩变形得到有效控制。预应力技术的主要目的是提高桥梁结构的性能、减轻自重、提高抗震性能和施工效率^[1]。预应力材料主要包括高强度钢丝、钢绞线、螺纹钢筋等。

1.2 预应力施工技术的分类

根据施加预应力过程中所耗时间,预应力施工技术主要可分为两大类,前期预应力施工技术和后期预应力施工技术。在前期预应力施工技术中,最为常见的当属预应力混凝土梁柱节点施工。该方法通过在混凝土梁柱节点处预先施加压力,使混凝土在受力过程中具有更好的抗弯曲性能。前期预应力施工技术还包括预应力钢束施工、预应力钢筋施工等技术在施工过程中要求严格控制预应力钢束

或钢筋的张拉力度、位置及张拉速度,以确保预应力效果的实现。另一种后期预应力施工技术是预应力拆除,预应力拆除技术是通过施加预应力,使结构在拆除过程中能够实现无损或低损,特别是在拆除高层建筑、桥梁等复杂结构时,可以降低拆除过程中的安全风险,提高拆除效率。

2 在公路桥梁工程中预应力技术的应用情况

2.1 在混凝土空心板中的应用

预应力混凝土空心板,其制作过程显得尤为关键。在特定的预制场内,预应力混凝土空心板的制作需要遵循一定的流程,并充分考虑各项因素,以确保其质量和性能达到预期标准。其中,公路桥梁空心板的预拱度是一个不容忽视的关键环节。预拱度是指在空心板的制作过程中,对其拱形结构进行预先设定的一种参数,主要目的是为了在实际使用过程中,能够有效减轻桥梁自重、提高承载能力、降低变形程度。因此,在确定距离跨度长度后,对反拱值进行设置就显得尤为重要。不同的桥梁工程,其设计荷载、使用场景等因素均有所不同,因此在设定反拱值时,必须充分考虑这些因素的影响。此外,还需要考虑到材料性能、施工条件等因素,以确保反拱值能够满足实际需求。其次,反拱值的设定还需要遵循一定的计算公式和规范,预应力混凝土空心板的拱形结构并非简单的弧形,而是由多段曲线组成。在设定反拱值时,需要根据曲线的变化规律,采用相应的计算方法,确保拱形结构的合理性。同时,还需要遵循相关规范,确保反拱值符合国家标准。反拱值的设

定还应考虑到预制场的实际情况,预制场地的平整度、设备精度等因素都会对反拱值的设定产生影响^[2]。因此,在实际操作过程中,需要根据预制场的实际情况,对反拱值进行适当调整,以确保空心板的制作质量。在设定好反拱值后,对预制空心板进行严格的质量检测,主要包括混凝土强度、预应力钢筋的张拉力、空心板的尺寸等方面。只有确保这些指标均达到设计要求,才能保证预制空心板的合格。

2.2 在工程预制板中的应用

预制板作为建筑工程中不可或缺的组成部分,其性能优劣直接影响到整个工程的安全和稳定。预应力技术的应用显著提升了工程预制板的抗剪性能,在传统的混凝土预制板中,剪力作用下,混凝土容易出现断裂、弯曲等现象。然而,预应力技术的引入,使得混凝土构件在生产过程中就承受了一定的预应力,从而在实际应用中,即使受到剪力作用,预制板也能保持良好的整体稳定性,大大降低了断裂等安全隐患。其次,预应力技术对工程预制板的抗疲劳性能也有显著提升。在建筑工程中,预制板需要承受反复的荷载作用,传统的混凝土预制板容易出现疲劳损伤,导致结构安全受到影响,而预应力混凝土构件在预应力的作用下,具有更好的抗疲劳性能,因为预应力能够改变混凝土内部的应力分布,使得混凝土在受力过程中,损伤的发展速度减缓,从而提高了预制板的耐久性。预应力技术还能有效提高工程预制板的抗渗透性能,混凝土构件在施工和使用过程中,往往会受到水分、盐分等侵蚀,导致混凝土内部结构受损,进而影响构件的稳定性和安全性。而预应力混凝土构件在预应力的作用下,其内部孔隙结构得到改善,使得水分、盐分等难以渗透到混凝土内部,从而提高了预制板的抗侵蚀性能。总之,将预应力技术应用到工程预制板中,不仅能提高预制板的抗剪性能、抗疲劳性能和抗渗透性能,还能延长其使用寿命,降低维修成本。对于提高建筑工程的安全性、耐久性和经济效益具有重要意义。

2.3 在混凝土箱梁中的应用

箱梁其诸多优势在公路桥梁建设中占据了重要地位。箱梁的种类繁多,不同类型的箱梁在公路桥梁结构中发挥着不同的作用。按照截面形状,箱梁可以分为矩形箱梁、椭圆形箱梁、圆柱形箱梁等,主要原因是其结构稳定,抗弯抗扭性能优良。而圆柱形箱梁由于制作工艺相对复杂,较少应用于公路桥梁,在不同类型的箱梁中,矩形箱梁在公路桥梁结构中的应用效果最为显著。矩形箱梁的刚度大,能有效承受垂直和水平荷载,因此在跨度较大的桥梁中表现出良好的承载能力。矩形箱梁的施工工艺相对简单,有利于缩短工期,降低工程成本。在我国的高速公路、城市快速路等大型交通项目中,矩形箱梁结构得到了广泛应用。此外,椭圆形箱梁在承受荷载时,其抗弯抗扭性能较好,

有利于提高桥梁的使用寿命。在桥梁的箱梁内部可以设置预应力钢筋,以提高桥梁的抗弯抗扭性能。预应力箱梁在承受荷载时,箱梁内部的预应力钢筋会发挥重要作用,使箱梁结构更加稳定。

2.4 在受弯部件中的应用

在工程领域,受弯构件的应用广泛,引入预应力技术使受弯构件的性能得到有效提升,而且还利用了较高强度的碳纤维,进一步使受弯构件的强度和刚度得到显著增强。

受弯构件在受力过程中,往往会承受较大的弯矩,导致构件的弯曲变形和弯曲应力增大。预应力技术的引入成为了一种有效的方法,通过在受弯构件中施加预应力,可以减小弯矩作用下的弯曲变形和弯曲应力,从而提高构件的性能。在高强度碳纤维方面,为受弯构件带来了更强的力学性能。碳纤维具有极高的强度和刚度,这使得它在工程领域具有广泛的应用前景。当碳纤维被用于受弯构件时,其高强度和刚度可以有效地抵抗外力的作用,使构件在受弯过程中不易发生变形和破坏。此外,碳纤维的轻质特点也使得受弯构件在保持高强度和刚度的同时,减轻了自身重量,进一步提高了构件的性能。在实际应用中,预应力技术的引入可以显著提高受弯构件的承载能力,使其在承受较大载荷时不易发生弯曲变形。其次,高强度碳纤维的运用使得受弯构件在保持轻质的同时,还具有较高的强度和刚度,从而提高了构件的使用寿命和可靠性^[3]。此外,组合技术还可以为受弯构件的设计和制造带来更高的灵活性,使其适应不同的应用场景和需求。

3 公路桥梁中预应力技术应用注意事项

3.1 合理选择钢绞线

在预应力技术应用阶段,需要注意的两大关键环节,一是正确选择预应力施工材料,二是对钢绞线低松弛度进行科学、合理的管控。关于预应力施工材料的选用,直接影响到预应力技术的实施效果和工程质量。因此,在选择材料时,需要充分考虑其性能、可靠性、耐久性等因素。优质的预应力材料可以确保预应力结构的稳定性和安全性,延长工程的使用寿命。在选择材料时,还需要根据实际工程需求,合理选用预应力钢束、锚具、夹具等部件,不仅能够保证施工的顺利进行,还能够提高施工效率。其次,钢绞线低松弛度的管控是公路桥梁施工阶段的一个重要环节,松弛度是衡量钢绞线性能的一个重要指标,低松弛度能够保证预应力结构在受力过程中具有更好的弹性性能和抗疲劳性能。为了确保钢绞线的低松弛度,需要对生产过程、储存方式、施工操作等进行严格把控。此外,还需要对钢绞线进行定期检测,确保其在施工过程中的性能稳定。在实际施工过程中,我们可以采用以下方法来控制钢绞线的低松弛度,一是合理调整钢绞线的张力,使其在受力过程中保持稳定;二是对钢绞线的锚固部位进行特殊处理,以减小应力集中现象;三是在施工过程中,严格

遵守操作规程,确保钢绞线不受损伤。这些措施都有助于提高钢绞线的低松弛度,从而保证预应力结构的性能。总之,在预应力技术应用阶段,需要做好两大方面的工作,一是合理选择预应力施工材料,二是对钢绞线低松弛度进行科学、合理的管控,才能确保公路桥梁工程的安全性、稳定性和耐久性,为我国交通运输事业的发展奠定坚实的基础。

3.2 合理开展预应力筋施工

在预应力筋施工过程中,钢绞线下垂或弯曲问题很大程度上是由于施工过程中各种因素的影响所导致的。为了有效解决问题,需要从钢绞线的黏结长度入手,进行合理控制。钢绞线在施工过程中受到各种因素的影响,例如张拉力、温度、湿度等。这些因素都会导致钢绞线出现下垂或弯曲现象。下垂或弯曲的钢绞线会影响预应力混凝土结构的稳定性和安全性,因此必须采取措施进行解决。首先,需要关注钢绞线的黏结长度。黏结长度是指钢绞线在张拉过程中,从锚固点到混凝土表面的距离。合理控制黏结长度是解决钢绞线下垂或弯曲问题的关键,如果黏结长度过短,钢绞线在张拉过程中容易产生弯曲;而如果黏结长度过长,钢绞线容易在下端产生下垂。为了合理控制钢绞线的黏结长度,施工人员需要根据实际情况调整张拉力。在张拉过程中,应确保钢绞线受到均匀的张拉力,避免因张拉力不均导致的钢绞线弯曲。此外,还应密切关注温度和湿度对钢绞线的影响。在高温和高湿度环境下,钢绞线的弹性模量会发生变化,从而影响其黏结长度。因此,在施工过程中,应尽量选择温度和湿度适宜的环境,以保证钢绞线的性能稳定。施工人员在操作过程中应遵循规范,确保张拉速度适中,避免过快或过慢的张拉导致钢绞线下垂或弯曲。同时,还需定期检查钢绞线的状况,发现问题及时处理。在实际施工过程中,还可以采用一些辅助措施来解决钢绞线下垂或弯曲问题。例如,在钢绞线周围设置支撑结构,以减轻钢绞线承受的荷载。

3.3 合理选择锚具

在预应力施工过程中,锚固方式的选择至关重要。若采用机械锚固,那么精准的机械加工无疑是最佳选择,能够充分满足预应力施工技术的基本要求。事实上,机械锚固的优势远不止于此。机械锚固的稳定性极高,通过机械

加工,可以使锚固件与预应力钢材之间的连接更加紧密,从而确保施工过程中的安全性和稳定性。此外,机械锚固还具有较高的耐久性,能够在各种环境条件下保持其性能不衰减。在采用机械锚固可以提高施工效率,机械加工的生产效率较高,大大缩短了施工周期,降低了工程成本,同时机械锚固的操作简便,降低了施工难度,使得工程质量更加有保障^[4]。然而,如果选择摩擦锚固方式,也有其独特优势,摩擦锚固依靠摩擦力固定预应力钢材,具有较好的适应性。在预应力钢材的固定过程中,摩擦锚固可以应对各种复杂环境,满足不同工程的需求。

在施工过程中,可以根据实际情况调整锚固件的尺寸和材质,以满足特定工程的需求。相较于机械锚固,摩擦锚固的稳定性较低,容易受外界因素影响。在恶劣环境下,其性能可能会发生衰减,影响工程质量。因此,在选择摩擦锚固时,应充分考虑其适用性。

在实际施工中,应根据具体情况选择合适的锚固方式,同时还需注重施工过程中的技术要求和质量控制,确保预应力施工的安全、稳定和高效,才能充分发挥各种锚固方式的优点。

4 结语

预应力技术在公路桥梁工程中具有广泛的应用前景。通过对预应力技术的概述、施工方法、应用优势及存在问题的分析,本文提出了预应力技术在公路桥梁工程中的应用与发展趋势。今后,我国应继续加强对预应力技术的研究与推广,提高公路桥梁工程的施工质量。

【参考文献】

- [1]于兴利.公路桥梁工程中预应力技术的应用及施工质量控制研究[J].工程技术研究,2023,8(5):137-139.
- [2]赵冠杰.预应力技术在公路桥梁工程施工中的标准化实践[J].中国标准化,2022(8):124-126.
- [3]夏顺利.公路桥梁工程施工中预应力技术的应用价值[J].运输经理世界,2022(14):143-145.
- [4]张俊富.预应力技术在公路桥梁工程施工中的标准化实践[J].交通科技与管理,2023,4(15):153-155.

作者简介:丁雪(1994.1—),毕业院校:昆明理工大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:云南省交通投资建设集团有限公司,职务:副科长,职称级别:工程师。

房屋建筑施工技术中地基处理技术探讨

陈昊松

新疆振达建筑工程有限公司, 新疆 可克达拉 835219

[摘要]随着我国城市化进程不断深入,房屋建筑规模不断扩大,对地基的要求也日益提高。地基作为承担整个建筑荷载的基础,其质量和强度直接影响着建筑的安全性能和使用寿命。目前,房屋建筑工程中常见的地基处理技术主要有深基桩技术、添加黏结剂以及对边坡和排水设施的处理三大类。深基桩技术通过在地基下深挖桩洞,并在其中铺设和浇筑混凝土桩,利用桩身和土体间的粘着力,有效将建筑荷载传导到更深的地层,大大提高了地基的强度和稳定性。此外,在填土或周边土体中添加水泥或石灰等黏结剂,也能够增强土体的结合力和抗剪性能。同时,对建筑边坡进行混凝土或钢支撑的加固处理,以及做好周围地下水的控制排水,都能有效防止地基因滑坡或浸润而强度下降的情况发生。

[关键词]房屋建筑施工;地基处理技术;高压旋喷注浆

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11847

中图分类号: TU472

文献标识码: A

Exploration on Foundation Treatment Technology in Building Construction Technology

CHEN Haosong

Xinjiang Zhenda Construction Engineering Co., Ltd., Cocodala, Xinjiang, 835219, China

Abstract: With the continuous deepening of urbanization in China, the scale of building construction continues to expand, and the requirements for the foundation are also increasing. As the foundation that bears the entire building load, the quality and strength of the foundation directly affect the safety performance and service life of the building. Currently, the common foundation treatment technologies in housing construction engineering mainly include deep foundation pile technology, adding adhesives, and treating slopes and drainage facilities. Deep foundation pile technology excavates pile holes deep under the foundation, and lays and pours concrete piles in it. By utilizing the adhesive force between the pile body and the soil, the building load is effectively transmitted to deeper strata, greatly improving the strength and stability of the foundation. In addition, adding binders such as cement or lime to fill or surrounding soil can also enhance the bonding strength and shear resistance of the soil. At the same time, reinforcing the building slope with concrete or steel support, as well as controlling the drainage of surrounding groundwater, can effectively prevent the occurrence of strength reduction due to geological landslides or infiltration.

Keywords: housing construction; ground treatment technology; jet grouting

引言

房屋建筑地基质量直接影响建筑安全性能,地基问题一旦出现,可能给建筑使用带来很大隐患。近年来,我国一些房屋建筑工程在施工过程中地基质量存在不同程度问题,如沉降、坍塌等,给建筑使用带来不便,严重案例甚至会危及人身安全。这主要是由于房屋建筑施工中地基处理技术应用不当引起的。一些工程施工单位在进行地基施工时,没有根据地质条件选择合理技术处理手段,也没有按规范要求进行施工管理与质量监控。直接导致地基强度和稳定性无法达到设计指标,从而在使用中容易发生问题。地基质量直接关系到房屋建筑的使用安全,如何应用合理的地基处理技术成为房屋建筑工程质量把控的重要一环。有必要对房屋建筑施工工程中的地基处理技术进行深入研究,明确各种技术在不同条件下的应用范围,并提出完善相关施工规范的建议,以提高地基质量,保障建筑安全。这也是本文拟对地基处理技术进行探讨的出发点。

1 房屋建筑地基处理技术类型

1.1 换填技术

软土地基难以直接加固时,换填技术是一种重要的处理方法。换填技术主要是首先清除原地基中的软土,然后选择合适的替代材料进行回填。替代材料的选择尤为重要。它应具有良好的抗压缩性能和强度,同时还要具有一定的抗腐蚀性,以保证长期使用的地基质量。常见的替代材料包括灰土、砂石及矿渣等。这些材料在使用前需要对其物理机械性能如含水量、粒度等进行检测,以确保符合工程设计要求。使用替代材料后,需要合理设置垫层,再进行均匀回填。回填时需要使用振动或碾压设备进行密实,使地基达到设计强度。回填后还需要进行地基强度检测。常见的检测方法有贯入法和环刀法。以环刀法为例,在垫层位置插入容积大于 200cm³的环刀进行取样,检测其干密度是否达标。如果检测结果未达标,需要返工更换或补充替代材料,重新进行碾压。只有检测合格,工程才能继续进行。换填技术需要对替代材料和施工过程进行严格把控,

才能真正提升软弱地基的承载能力,保证建筑安全。正确使用换填技术对提高房屋建筑质量具有重要意义。

1.2 高压喷射注浆技术

高压喷射注浆技术通过钻机在预设位置钻孔,然后利用高压设备将浆液喷入土层内。喷射注浆过程中,一侧钻杆旋转速度较快,另一侧缓慢上升,使浆液能充分渗入土体并均匀混合,从而形成复合的地基结构。这种技术能有效提高地基的承载能力。但其施工难度也较大。施工单位需要严格按照设计图和标准进行操作。例如要保证钻孔的垂直度和角度设置正确,高压设备要经过检查确保可靠运行等。施工过程中,监理人员需要实时监测各项指标,如浆液混合是否均匀,土层是否充分凝结等,一旦发现问题及时调整。完成后还需要清理设备,确保下一个孔点工作正常。此外,施工前后也需要对地基结构进行检测,检查是否达到设计要求。只有经过全面检测合格,才能保证技术效果。高压喷射注浆技术提高了地基质量,但其施工难度大,需要操作人员熟练掌握操作细节,全过程严格把控,才能在房屋建设中真正发挥作用。

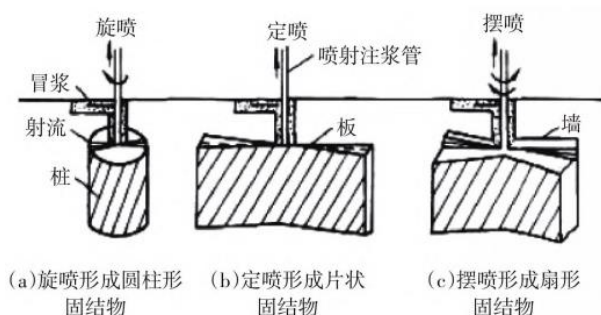


图1 高压喷射注浆施工工艺

1.3 振冲法

振冲法是房屋建筑地基处理技术中的一种重要方法。它利用特殊设计的振冲设备,通过机械振动和水压冲击,能有效提高地基土壤的密实程度和承载力,从而达到加固和防水的效果。施工过程中首先,根据地基类型和预计荷载情况,选择适当型号和性能的振冲设备。然后利用吊车将振冲机吊至预设点,对其电流、水压以及其他运行参数进行全面检查,确保设备性能正常。接着,将振冲设备缓慢下沉至地基内,此过程需要观察其电流变化情况,一旦电流异常增大,需要降低下沉速度,以免损坏设备。下沉至设计加固深度 300~500mm 时,需要降低水压,深度低于 500mm 时,需要停留 30~60 秒进行补充振冲。完成后需要对施工现场进行清理,保证场地整平。整个施工过程中,还需要事先明确和检测好各项参数,如停留时间、水压、电流等,以保证效果。通过机械振动和水压作用,振冲法能有效提高土壤粒子的排布密度,从而增强地基的承载力和防水性,是房屋建筑地基处理的重要技术之一。

1.4 预压法

预压法是房屋建筑地基处理技术中重要的软土地基加固方法。它通过在软土地基表面设置重物,利用重力产生的压力来提高软土的密实程度和承载力。在应用预压法时,需要根据软土地基的深度和强度选择合适的预压方式。当软土厚度小于 4m 时,可采用天然地基堆载预压法,即在软土表面堆砌石块、砂石等重物进行预压。而当软土厚度大于 4m 时,则需要使用塑料排水带预压法。此外,在软土含水量高时,还可以结合真空预压法,在软土地基内设置排水井道,利用真空吸引出地下水,防止渗水影响施工。无论采用何种预压方式,施工前都需要对软土地基进行全面勘察,了解其形态和强度情况。预压期间需要定期监测软土的沉降程度,以确定预压效果。预压后,需要检测软土的承载力是否达到设计要求,一旦达标,就可以移除重物,开挖建筑坑基,防止建筑物在使用过程中发生沉降。预压法通过科学合理地设置重力载荷,有效提高了软土地基的稳定性,为房屋建设提供了可靠的基础。

1.5 灰土挤密桩法

灰土挤密桩法通过在地基内钻设钢管桩孔,并在桩孔内分层灌注灰土,从而提高地基的整体承载能力和防水性能。采用这种方法时,首先需要对原地基进行评估,根据实际情况进行必要的优化,如增加排水设施等。然后,利用钢管锤在设计位置钻设桩孔。钻设过程需要监测钻孔质量,并记录数据。钻设结束后,需要对钢管进行抽出,然后根据设计要求,分层在桩孔内灌注二灰土或灰土,形成侧向排水的土体结构。灌注结束后,需要对土体进行多次夯实。夯实质量直接影响施工效果,所以夯实次数一般不少于 8 次。夯实后,需要对土体进行检测,确认其密实度和强度是否达标。达标后,才能开挖建筑坑基。同时,在坑内还需要继续钻设灰土桩,然后进行夯实。回填土层时,也需要分层进行,并进行定量下料和层层夯实。

2 提高房屋建筑地基处理有效性的建议

2.1 做好地质勘测

正确进行地质勘测对于解决房屋建筑地基问题非常重要。勘测人员应进入施工现场对地质结构、土壤类型以及水文条件等进行全面分析。他们需要在施工场地内外多点取样,不仅取样点的数量要多,还要保证取样点的分布均匀,从不同角度和深度取样。这样可以更全面和准确了解整个施工场地的地质情况。除取土壤样品进行化验分析外,还需要实地观察土壤的结构和颜色,了解水分含量等。同时还要调查历史地质变迁情况,以及附近地下水位和径流情况等影响因素。所有勘测数据需要进行整合,通过比较分析找出地质条件差异最大的区域。然后根据实际情况,制定科学合理的土壤处理方案。如需要增强基础或排水,就需要在这些关键区域进行针对性的处理。只有如此全面的地质勘测,才能为后续地基施工提供依据,从而最

大限度避免因误判地质导致的问题。

2.2 运用先进地基处理技术

合理选择和运用先进的地基处理技术对于提高房屋建筑地基质量非常重要。在实施地基施工前,需要对地质条件进行全面调查,了解土壤类型和下层地质结构。然后,根据不同的地质环境,对各种地基处理技术如灌注桩、钻孔灌注、地基隔热等进行评估,考虑其适用性和局限性。在评估各种技术方案的基础上,可以根据房屋结构类型和施工要求,对多个可行技术方案进行技术性、经济性和施工难易程度等多方面对比,选择一种或多种先进技术进行联合施工。例如在水土条件差地区,可以同时采用钻孔灌注和隔热处理等。在技术选择的同时还要考虑施工难易程度,力求采用操作简单、施工周期短的技术工艺。施工过程中还需要对地基材料和施工质量进行严格控制。此外,施工结束后需要进行监测和验收,以确保地基处理质量。只有全面评估地质条件,合理选择和精细施工先进技术,配合质量控制,才能为房屋提供坚实的地基保障,从而提高整体建设质量。

3 房屋建筑地基施工实例

3.1 工程概况

某房屋建筑地基存在沉降问题,需要进行整治。这座建筑为 1520m² 的双层框架结构,用于电力供应与控制。由于当地 7 月份常有集中降雨,土壤长期受雨水侵蚀,导致地基基础出现变形和湿陷。通过现场调查发现,高压室地基已经下陷,间隔墙开裂超过 18mm。高压室内的真空断路器存在各种问题,如动静触头未垂直及接触不良,均是地基下沉造成。控制室地基下陷超过 150mm,导致控制屏倾斜。整体来看,这座电力房屋建筑由于地基受雨水长期侵蚀,地基基础质量下降,高压室和控制室地基明显下陷,已严重影响设备运行和房屋安全。需对地基进行全面排水与加固整治,解决地基沉降问题,为电力设备提供坚实基础。

3.2 不同地基加固处理工艺优缺点对比

注浆加固法、CFG 桩法和高压旋喷注浆法在地基处理工艺上各有优劣。注浆加固法操作简单,施工周期短,成本低,但仅适用于粉质土层,对地基加固效果差。CFG 桩法适用于液化土和黏性土层,同样成本低、工期短,但也无法很好地加固地基。相比之下,高压旋喷注浆法适用于各类土层,尤其适用于需要提高地基承载力和减小地基变形的项目。它采用高压旋转喷射原理,可以深入土体各个角落,使浆料深入渗透,有效固结土体。此外,它的施工速度快,一天可以完成相当大范围的土体处理,大大缩短了工期。此外,高压旋喷注浆后土体强度和刚度明显提高,能有效提高地基的整体质量和稳定性。虽然在施工过程中需要加强质量监督,但总体来看,高压旋喷注浆法在提高地基质量和加固效果上优于其他两种方法,因此在需要提

高地基质量和稳定性的项目中是首选的施工工艺。

3.3 高压旋喷注浆施工

对于房建项目,选择采用高压旋喷注浆技术对地基进行加固时,必须明确各项关键技术参数,并严格控制施工质量。首先,在施工前需对现场进行整平处理,确定施工区域,此举有利于后续作业。然后,利用工程图纸对桩位进行定位,需要使用专业工具实现高精度。定位完成后,应检查旋喷机就位是否准确。接下来,应根据工程设计要求明确旋喷桩的总数和布局方式,如间距、分布等参数。同时,需选择合适的水泥种类和配合比,如这里采用 42.5 普通硅酸盐水泥,水灰比为 1:1.2。此外,加入适量速凝剂可以改善浆体性能。在钻孔作业时,应控制钻头和建筑物位置的误差在允许范围内,钻杆倾斜也需满足要求。此外,需要从下至上进行注浆,并分段提升喷嘴。这里注浆压力控制在 22MPa,喷嘴速度为 180~300mm/min 之间。如果重复卸管,连接长度应大于 100mm。完成注浆后,还需要进行复喷工作。在最后 1m 处,需要增加桩径以保证强度。同时,下端桩径控制在 600mm 以下,也有利于提高承载力。计算注浆量是关键。这里提出了体积法和喷量法两种计算方式,取其最大值作为最终注浆量。总体来说,高压旋喷注浆施工质量取决于对各项关键参数的明确和严格控制。从准备工作到计算参数、再到实施施工,都需要符合要求,才能实现地基有效加固,保证房产质量。只有全过程把关,才能完成一项高质量的施工工作。

3.4 成桩

在成桩作业中,如果发生停机再供浆的情况,应在断浆面上下端各扩大 500mm 区域进行反复搭接,以保证浆体连续性。同时,根据黄土地基类型,应改用压力为 1.0MPa 的压缩空气类型旋喷管插管进行注浆,这可以有效防止黄土地基发生湿陷。此外,旋喷桩顶部水泥浆凝固后会发生析水收缩,造成桩顶中心约 100mm 凹陷。为保证桩长,应在桩体承桩后进行回灌,同时对回灌效果进行检查,以确保桩体浆体完整性。整个成桩作业中,应充分考虑不同地质类型带来的影响,合理选择注浆设备和参数,重点关注桩体浆体连续性及回灌质量,这对保证旋喷桩的承载能力至关重要。只有按此方式进行成桩作业,才能真正实现旋喷桩的设计目的。

3.5 高压旋喷注浆施工质量控制

对地基进行高压旋喷注浆加固处理时,必须明确各项施工技术参数,并严格控制各关键节点质量。首先,在高压旋喷注浆和钻孔作业过程中,大量水通过喷射管进入土层会破坏土体结构并影响建筑质量。为此,可在注浆水中适量加入速凝剂,缩短水泥凝固时间有效控制变形。其次,高压旋喷注浆应采用跳喷施工法,避免因土层承载能力不均匀而影响加固效果。对不同类型土层,应调整旋喷管速度和注浆量压力,以保证固结体质量达标。此外,在软硬

土层交接面,应提高速度和注浆参数,以确保固结体连续性。同时,需要实时观察浆液,判断是否需要再利用。完成施工后,浆体在土层中的收缩可能导致基础脱空。因此,需要及时在原孔位进行补浆,并采用流动性好的砂浆封堵孔道,防止地下水进入土层。如果在施工过程中发现问题,还需要进行原因分析并及时采取补救措施。只有如此,才能真正实现高压旋喷注浆对地基的有效加固,保证工程质量,结合实际情况调整参数,重点控制土层结构变化和基础质量,从而完成高质量的高压旋喷注浆施工。

4 结束语

对于房屋建筑工程,地基处理质量尤为重要。它会直接影响整个建筑结构质量。因此,需要加强地基施工管理,以确保质量。首先,在施工中应该采用科学合理的技术手段。这可以有效提升地基稳固性和强度,改善土层承载能力。其次,施工必须符合相关技术要求。只有严格执行规范,才能实现地基质量目标。此外,管理人员应进行全面监督。如发现问题,需要及时采取补救措施。保证地基质量需要从技术和管理两个方面着手,科学施工和规范管理是关键,这将直接影响房屋建筑结构质量,因此,地基工

作不容马虎,必须全面保障。

【参考文献】

- [1]孙菁.探讨房屋建筑施工中的地基处理技术[J].工程建设与设计,2023(17):223-225.
 - [2]段玉和.房屋住宅建筑施工中的软土地基处理技术[J].居舍,2023(25):38-41.
 - [3]岳振.房屋建筑施工工程地基处理技术探讨[J].砖瓦,2023(8):149-151.
 - [4]谢亚金.房屋建筑施工工程中的地基处理技术[J].产业创新研究,2023(14):123-125.
 - [5]王兆宁,马欣.房屋建筑施工工程中的地基处理技术[J].科技创新与应用,2023,13(21):162-165.
 - [6]林少金.高层建筑工程施工中地基处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):131-133.
 - [7]宋文旭.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].居业,2023(7):61-63.
- 作者简介:陈昊松(1975.12—),男,汉族,江苏启东,大学本科,新疆振达建筑工程有限公司,技术负责人,工程师,建筑工程施工管理类。

高密度城市中的垂直绿化建筑设计及效益评估

安士峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在全球经济一体化浪潮席卷我们的今天, 资源资本科技人力等都逐步呈现集中化发展的趋势, 城市的发展更不例外由此形成了资本集中产业聚拢于大城市的局面, 使得城市一体化的脚步逐渐加强以至今时今日, 高密度的城市发展令人不容忽视, 在此期间产生的弊端也逐渐显现, 由于城市景观一旦产生就无法在短时间内逆转这一特性, 使得城市设计更具特殊性和挑战性, 特别是对于高密度城市而言高密度城市公共空间景观的发展以及其产生的诸多问题有待人们的关注和解决, 通过文中的研究, 旨在为高密度城市中垂直绿化建筑的设计与应用提供理论与实践参考, 促进城市绿色发展和可持续建设。

[关键词] 高密度城市; 垂直绿化; 建筑设计; 效益评估

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11893

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Design and Benefit Evaluation of Vertical Greening Buildings in High Density Cities

AN Shifeng

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

Abstract: In today's global economic integration wave sweeping through us, resources, capital, technology, and human resources are gradually showing a trend of centralized development, and urban development is no exception. This has formed a situation where capital is concentrated and industries are concentrated in large cities, making the pace of urban integration gradually strengthened. Today, high-density urban development is not to be ignored, and the drawbacks generated during this period are gradually becoming apparent. As urban landscapes cannot be reversed in a short time once they are generated, urban design becomes more special and challenging. Especially for high-density cities, the development of high-density urban public space landscapes and the many problems it generates need to be paid attention to and solved. Through the research in this article, the aim is to provide vertical greening in high-density cities with more attention and challenges. The design and application of architecture provide theoretical and practical references to promote green development and sustainable construction in urban areas.

Keywords: high density cities; vertical greening; architectural design; benefit evaluation

引言

在当代城市化进程中, 高密度城市已经成为常态。然而, 随着城市密度的增加, 城市面临的环境问题日益突显, 如空气污染、热岛效应、生态破坏等, 对居民的生活质量和城市的可持续发展构成了严峻挑战。在这种背景下, 垂直绿化建筑作为一种创新的城市绿化手段, 受到了广泛关注。垂直绿化建筑以其独特的设计理念和绿色技术, 在城市中为人们创造了舒适的生活环境, 提升了城市的生态品质, 具有重要的应用价值和发展潜力。因此, 本文将对高密度城市中的垂直绿化建筑设计及效益评估进行探讨, 旨在深入了解垂直绿化建筑的设计原则、效益评估方法以及可持续发展策略, 为城市绿化与可持续发展提供理论与实践支持。

1 高密度城市中的垂直绿化建筑设计的重要性

在高密度城市中, 垂直绿化建筑设计具有重要性, 这是由城市化进程和环境挑战所决定的。随着城市人口不断增加和土地资源日益紧缺, 高楼大厦如雨后春笋般涌现, 导致城市绿地和生态空间的严重匮乏。而垂直绿化建筑作为一种创新的设计理念, 通过在建筑立面和屋顶引入绿色植被系统, 能够有效地提高城市空间的绿化率, 增加城市

绿色景观, 改善城市环境质量。此外, 垂直绿化建筑还能够吸收大量的 CO₂、净化空气、调节气候、保护生物多样性, 对减缓城市热岛效应、改善居住者生活质量具有积极作用。因此, 高密度城市中垂直绿化建筑设计的重要性不言而喻, 它不仅能够满足城市绿化需求, 还能够促进城市可持续发展, 实现人与自然的和谐共生。

2 垂直绿化建筑的特点

垂直绿化建筑具有多重特点, 这些特点使得其在城市建设中具有独特的优势和价值。首先, 垂直绿化建筑利用建筑立面和屋顶空间, 将绿色植被系统与建筑紧密结合, 实现了立体绿化的效果。与传统的地面绿化相比, 垂直绿化建筑具有更高的空间利用率, 有效扩大了城市绿化面积。其次, 垂直绿化建筑可以在城市中创造独特的生态景观, 增加了城市的绿色氛围和人文气息, 提升了城市的形象和品位^[1]。同时, 垂直绿化建筑还可以提供更多的生态服务功能, 如净化空气、调节气温、保护生物多样性等, 对改善城市环境质量起到积极作用。此外, 垂直绿化建筑还具有节能减排、降低城市热岛效应、提高居住者生活舒适度等优点, 符合可持续发展的理念, 成为当代城市建设中的重要发展方向。

3 垂直绿化系统构建原则

垂直绿化系统的构建需要遵循一系列原则,以确保其功能的有效发挥和长期稳定运行。首先,系统的可持续性是非常重要的,即在设计和建造过程中要考虑植被的生长需求、水资源的供应和循环利用、养护管理等方面,以确保系统能够长期稳定地运行。其次,系统的安全性是不可忽视的,包括结构的稳固性、植被的固定方式、防水防漏等方面,以确保系统不会对建筑结构和周围环境造成安全隐患。另外,系统的适应性也是重要考量因素,即根据建筑的特点、环境条件和植被选择等因素,设计灵活多样的系统方案,以适应不同地域和气候条件下的需求。此外,系统的生态性是构建垂直绿化系统的关键原则,即通过合理选择植被种类、提供适宜的生长环境、促进生物多样性等措施,营造良好的生态环境,实现生态效益的最大化。

4 垂直绿色建筑效益评估方法与指标体系

4.1 环境效益评估

在评估垂直绿色建筑的环境效益时,需要考虑多个方面,并建立相应的评估方法与指标体系。环境效益评估旨在全面了解垂直绿色建筑对周围环境的影响,包括空气质量、气候调节、雨水管理和生态功能等方面。首先,对于空气质量改善,可以通过监测垂直绿色建筑周围空气中的污染物浓度变化来评估。比较垂直绿色建筑周围和其他非绿化建筑区域的空气质量数据,了解垂直绿色建筑对空气质量的改善效果。其次,对于气候调节效应,可以通过监测温度、湿度等气象参数来评估。观察垂直绿色建筑周围的气候变化,了解其对城市热岛效应的影响以及对降温降噪的效果。第三,对于雨水管理,可以评估垂直绿色建筑的雨水收集和利用效率。通过监测垂直绿色建筑的雨水收集系统,了解其对雨水径流的减少程度,以及对城市雨洪问题的缓解效果^[2]。最后,对于生态功能提升,可以考虑垂直绿色建筑对生物多样性的影响。观察垂直绿色建筑所引入的植物和动物种类,了解其对城市生态系统的贡献程度,以及对生态环境的改善效果。

4.2 生态效益评估

生态效益评估旨在全面了解垂直绿色建筑对生态系统的贡献和影响,包括植被覆盖对城市生态环境的改善、生物多样性的促进,以及生态系统的恢复与保护等方面。首先,生态效益评估需要考虑垂直绿色建筑对城市生态环境的改善效果。通过监测和比较垂直绿色建筑周围与非绿化建筑区域的生态环境指标,如植被覆盖率、土壤质量、水质等,来评估垂直绿色建筑的生态效益。其次,生态效益评估也应考虑垂直绿色建筑对生物多样性的促进作用。通过调查和监测垂直绿色建筑周围的植物种类、动物栖息地等信息,评估其对城市生态系统的多样性维护和生物群落的丰富程度。另外,生态效益评估还应考虑垂直绿色建筑对生态系统的恢复与保护作用。垂直绿色建筑能够提供生物栖息地、改善土壤质量、净化水质等功能,促进城市

生态系统的恢复与健康。因此,评估垂直绿色建筑的生态效益需要综合考虑其对城市生态系统结构与功能的影响,以及对生物多样性和生态环境的贡献程度。

4.3 社会经济效益评估

社会经济效益评估旨在全面了解垂直绿色建筑对社会经济发展和城市居民生活的影响,包括其对就业、经济增长、城市形象提升、居民生活质量改善等方面的贡献。首先,垂直绿色建筑建设和运营过程中,会创造大量的就业机会,涉及到设计、施工、维护等各个环节,从而促进了城市的就业增长,提高了居民的就业机会和收入水平。其次,垂直绿色建筑建设和使用,能够提升周边地区的经济价值和城市形象。垂直绿色建筑的独特景观和生态环境吸引了游客和商业投资,带动了周边商业发展,提升了城市的经济活力和竞争力。另外,垂直绿色建筑建设和运营还能够改善居民的生活质量,提升居住环境舒适度,减少了城市噪音和空气污染,增加了居民的生活幸福感和满意度。

4.4 健康与舒适性评估

在垂直绿色建筑效益评估的方法与指标体系中,健康与舒适性评估是一个关键的方面。这一评估旨在全面了解垂直绿色建筑对居民健康和生活舒适性的影响,包括室内空气质量、热舒适度、光环境、噪音控制等方面。首先,垂直绿色建筑能够改善室内空气质量,通过植物吸收有害气体、释放氧气、净化空气等作用,降低室内空气污染物浓度,提升居住环境的空气品质,有利于居民健康。其次,垂直绿色建筑的绿化植被和水景景观能够提供自然的美学感受,改善居住环境的舒适度。绿植和水景能够缓解城市热岛效应,降低室内温度,提升室内的热舒适度,为居民提供舒适的居住环境^[3]。另外,垂直绿色建筑的设计还应考虑光环境和噪音控制等因素。良好的自然采光和视野,以及有效的噪音隔绝措施,能够提升居民的生活品质,减少居住环境中的不适因素,增加居住者的幸福感和满意度。

5 垂直绿色建筑设计可持续发展策略

5.1 生态城市规划与垂直绿色建筑

生态城市规划与垂直绿色建筑密切相关,是垂直绿色建筑的重要组成部分。在生态城市规划中,垂直绿色建筑被视为一种重要的生态建筑形式,能够有效地改善城市生态环境、提升城市生活品质,并推动城市向可持续发展方向迈进。首先,垂直绿色建筑在生态城市规划中扮演了重要角色,通过将绿色空间引入城市垂直维度,有效地利用了有限的土地资源,增加了城市绿色面积,改善了城市生态环境。这有助于提高城市的生态稳定性,减缓城市热岛效应,增加空气湿度,改善空气质量,为城市居民创造了更加宜居的环境。其次,垂直绿色建筑与生态城市规划相结合,可以推动城市的生态功能提升。垂直绿色建筑不仅可以提供更多的植被覆盖面积,增加城市的绿化率,还能够为城市提供生态服务,如保护生物多样性、净化空气、调节气候等,从而促进城市生态系统的健康发展。此

外,垂直绿化建筑与生态城市规划的结合还能够推动城市发展模式向低碳、循环、可持续的方向转变。通过引入垂直绿化建筑,可以促进城市能源的节约利用,减少碳排放,提高资源利用效率,实现城市资源的循环利用,为城市的可持续发展提供了重要支撑。

5.2 可再生能源与节能设计

在垂直绿化建筑设计中,可再生能源的应用与节能设计的实施可以有效地减少能源消耗、降低碳排放,提高建筑的能源利用效率,从而实现对环境保护和可持续利用。首先,可再生能源的应用是垂直绿化建筑设计的重要策略之一。通过在建筑中引入太阳能、风能等可再生能源技术,可以为建筑提供清洁、可持续的能源供应,减少对传统能源的依赖,降低建筑的能源消耗和运营成本。例如,利用太阳能光伏板发电、利用风力发电系统等技术,不仅可以满足建筑的能源需求,还可以将多余的能源输送至城市电网,实现能源的共享和利用。其次,节能设计是垂直绿化建筑设计的另一重要策略。通过采用节能材料、优化建筑结构、改善建筑能效设计等手段,可以降低建筑的能耗,提高能源利用效率。例如,采用高效的隔热材料、优化建筑朝向和窗户设计、安装智能节能设备等措施,可以有效地减少建筑的供暖和冷却能耗,提升建筑的能源利用效率,实现节能减排的目标。

5.3 社区参与与教育宣传

社区参与与教育宣传是垂直绿化建筑设计的重要策略,能够促进社区居民的参与和认知,推动垂直绿化建筑的可持续发展。通过社区参与与教育宣传,可以增强居民对垂直绿化建筑的认知和理解,提高他们对环境保护和可持续发展的意识,进而积极参与到垂直绿化建筑的设计、建设和管理中去。首先,社区参与是垂直绿化建筑设计的重要环节。通过与社区居民进行沟通和互动,了解他们的需求和意见,可以使垂直绿化建筑更加符合社区的实际情况和居民的需求,增强其社区适应性和可持续性。例如,可以组织社区居民参与到垂直绿化建筑的设计讨论会、调查问卷调查等活动中,征求他们对建筑设计的意见和建议,提高他们的参与度和满意度^[4]。其次,教育宣传是提升社区居民对垂直绿化建筑认知的有效途径。通过开展各种形式的教育宣传活动,如举办讲座、展览、宣传册、媒体报道等,向社区居民普及垂直绿化建筑的相关知识和技术,传播绿色建筑理念,引导他们树立低碳环保的生活方式,提高他们的环保意识和行动能力。这不仅有助于提升垂直绿化建筑的社会认可度和可持续性,还能够促进社区居民的环保行为和生活方式的转变,推动整个社区向更加可持续发展的方向迈进。

5.4 政策支持与行业标准

首先,政府可以制定相关法律法规和政策文件,明确

垂直绿化建筑的发展方向、目标和政策措施,鼓励和引导建筑业主和开发商在建筑设计中加入垂直绿化元素。其次,政府可以出台财政补贴政策,对垂直绿化建筑项目给予一定的财政支持或税收优惠,降低建设成本,刺激市场需求,推动垂直绿化建筑的广泛应用。此外,政府还可以加强对垂直绿化建筑的技术研发和示范推广,促进垂直绿化建筑技术的创新和应用,推动产业链的完善和发展。同时,行业标准也是推动垂直绿化建筑发展的重要支撑。行业标准可以规范垂直绿化建筑的设计、施工、运维等方面的要求,保障垂直绿化建筑的质量和安全性。首先,行业标准可以明确垂直绿化建筑设计的技术要求和规范,包括植物选材、垂直绿化系统构建、灌溉系统设计等方面,确保垂直绿化建筑的绿化效果和生态功能。其次,行业标准可以规范垂直绿化建筑的施工和维护管理流程,包括施工工艺、安全措施、定期检查等,提高垂直绿化建筑的施工质量和运行效率。此外,行业标准还可以规范垂直绿化建筑的评估方法和指标体系,建立科学、合理的评估体系,为垂直绿化建筑的效益评估提供依据和参考,推动垂直绿化建筑的可持续发展。

6 结语

在密度城市中,垂直绿化建筑的设计与效益评估是当前城市可持续发展的重要课题之一。通过本文的探讨,我们深入分析了垂直绿化建筑的设计原则、特点、效益评估方法以及可持续发展策略。垂直绿化建筑不仅可以改善城市环境质量,提升人们的生活品质,还能为城市可持续发展注入新的活力。然而,要实现垂直绿化建筑的最大效益,需要政府、企业、设计师和社会各界的共同努力。我们应该加强对垂直绿化建筑设计理念的认识和理解,积极采用科技手段提升设计水平,加强对其效益进行科学评估,推动相关法律法规的完善和落实,促进垂直绿化建筑在城市建设中的广泛应用。相信在共同的努力下,垂直绿化建筑将为我们创造更加宜居、环保、健康的城市环境,实现城市可持续发展的目标。

【参考文献】

- [1]潘澜,郑晓娜,罗霜,等.垂直绿化的建筑节能与室外降温效应研究进展[J].应用生态学报,2023,34(10):2871-2880.
- [2]余晓平,周鑫远.垂直绿化在我国建筑中的研究现状与发展趋势[J].重庆建筑,2023,22(6):27-32.
- [3]王武.藤本月季在城市垂直绿化中的应用研究[J].绿色科技,2020(15):56-58.
- [4]陈艺文.城市垂直绿化设计研究[D].青岛:青岛科技大学,2021.

作者简介:安士峰(1992.10—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学城市学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

接地网技术在建筑电气设计中的应用

简源泽

基准方中建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在现代社会中,电力已成为人们日常生活和工业生产中不可或缺的能源,但随之而来的电气安全问题也备受关注。建筑电气系统作为电力的使用和分配终端,其安全性和稳定性显得尤为重要。基于此,接地网技术应运而生,作为一项重要的安全保障措施,为电气设备的安全运行提供了重要支持。文中探讨接地网技术在建筑电气设计中的应用,以及优化方法,从而更好地保障电气系统的稳定性和安全性,为建筑电气工程提供可靠的技术支持和指导。

[关键词]接地网技术;建筑电气设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11886

中图分类号: TM9

文献标识码: A

Application of Grounding Grid Technology in Building Electrical Design

JIAN Yuanze

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In modern society, electricity has become an indispensable energy source in people's daily life and industrial production, but the accompanying electrical safety issues have also received attention. As the terminal for the use and distribution of electricity, the safety and stability of building electrical systems are particularly important. Based on this, grounding grid technology has emerged as an important safety guarantee measure, providing important support for the safe operation of electrical equipment. This article explores the application of grounding grid technology in building electrical design and optimization methods, in order to better ensure the stability and safety of electrical systems and provide reliable technical support and guidance for building electrical engineering.

Keywords: grounding grid technology; architectural electrical design; application

引言

随着电气设备增多和电力系统复杂化,电气安全问题日益突显,可能导致人员伤亡和财产损失,严重影响社会稳定和经济发展。因此,确保电气系统的安全运行至关重要。在建筑电气系统中,接地系统的作用尤为重要,因为建筑物内部存在大量电气设备,且易受外部因素影响。

1 接地系统基本概念

接地在电气工程领域中具有重要的意义,其作用主要是为了确保电气设备、人员和建筑结构的安全,同时保障电气系统的正常运行。在电气工程中,接地指的是将电流通过导体连接到地球的过程。通过接地,电流可以安全地流入地球,从而避免对人员和设备造成伤害。接地还有助于维持电气系统的电势平衡,减少电压波动和漏电的风险。因此,接地在电气工程中是一项至关重要的安全措施。接地电极通常是埋入地下的金属导体,例如铜棒或铜板,以确保与地球的良好接触。接地导线将接地电极与电气设备连接起来,以便电流能够有效地流入地球。接地导线通常采用导电性能良好的金属材料,如铜或铝。除此之外,接地系统还包括了接地引线、接地装置和接地排等辅助元件,它们有助于提高接地系统的可靠性和安全性。

2 接地网的设计原则和分类

接地网的设计原则和分类是建筑电气设计中的关键考虑因素。接地网的设计原则包括以下几个方面:①低电

阻性:接地网应具有低电阻,以确保电流能够有效地流入地下。低电阻性能够减少接地系统中的接地电阻,从而降低接地电压,提高接地效果。②良好的导电性能:接地网的材料应具有良好的导电性能,以确保电流能够顺利地通过接地网传导到地下。③适当的深度:接地网的埋设深度应根据具体情况进行合理设计。一般情况下,接地网应埋设在足够深度的地下,以确保与潮湿的土壤良好接触,从而提高接地效果。④合理的布局:接地网的布局应合理设计,以确保各个接地电极之间的连接良好且均匀分布。⑤耐腐蚀性:接地网的材料应具有良好的耐腐蚀性,以确保在潮湿环境中长期稳定地工作。常见的耐腐蚀材料包括铜、镀锌钢等。

接地网根据其设计 and 应用环境的不同,可以进行不同的分类:①按用途分类:根据接地网的用途,可以将其分类为保护接地网和功能接地网。保护接地网主要用于保护电气设备和人员的安全,而功能接地网则用于提高电气系统的性能,如降低电磁干扰等^[1]。②按结构分类:根据接地网的结构形式,可以将其分类为单体接地网和集体接地网。单体接地网是指将所有接地电极直接连接到主接地极的接地系统,而集体接地网则是将多个接地系统通过导体连接起来形成一个整体。③按环境分类:根据接地网所处的环境条件,可以将其分类为室内接地网和室外接地网。室内接地网主要用于建筑内部的电气系统,而室外接地网则主要用于室外场所,如公共广场、工业厂区等。

3 接地网在建筑电气设计中的作用

3.1 接地保护

在建筑电气设计中,接地保护的主要目的是确保在电气系统发生故障或异常情况时,能够将电流迅速而安全地引导至地下,避免对设备和人员造成损害。当电气系统中出现漏电时,接地保护系统能够将漏电电流迅速引导至地下,防止电流通过人体或设备造成触电危险。同时,在电气系统发生过电压时,接地保护系统也能够将过电压电流有效地接地,防止过电压损坏设备和影响系统的正常运行。接地保护通过建立良好的接地系统,可以避免因电气故障而导致设备损坏,延长设备的使用寿命,降低维修和更换成本,提高设备的可靠性和经济性。

3.2 电磁兼容性

在建筑电气设计中,电磁兼容性是电气系统中各种设备和电路之间相互干扰的程度,以及系统对外部电磁干扰的抵抗能力。良好的接地系统能够提供低阻抗的接地路径,从而有效地减少电气设备之间的电位差,降低电气设备之间的相互干扰。通过将接地系统与电气设备连接,可以有效地将干扰电流引导至地下,减少对周围设备的影响,提高系统的电磁兼容性。当外部电磁场对电气系统产生干扰时,接地系统能够将这些干扰电流安全地引导至地下,减少对电气设备的影响,提高系统的抗干扰能力。这对于提高电气系统的稳定性和可靠性至关重要。接地系统还能够减少电气系统中的地回路环路,降低地电位差,进一步减少电气设备之间的相互干扰。总之,良好的接地系统能够降低电气设备之间的相互干扰,提高系统对外部电磁干扰的抵抗能力,进而保障电气系统的稳定运行。因此,在建筑电气设计中应充分考虑接地系统的设计和布置,以确保系统具有良好的电磁兼容性。

3.3 系统稳定性

在建筑电气设计中,接地网在提高系统稳定性方面发挥着重要作用。接地系统通过提供低阻抗的接地路径,接地系统可以将电流迅速引导至地下,防止电气系统中出现电势差,减少电压波动,从而提高系统的稳定性。良好的接地系统能够有效地降低接地电阻,减少接地电压的波动,确保电气系统的正常运行。接地系统能够有效地降低电气设备之间的相互干扰,进一步提高系统的稳定性。通过将接地系统与电气设备连接,可以有效地减少设备之间的电位差,降低相互干扰的可能性,保障系统的稳定运行^[2]。当电气系统发生故障时,良好的接地系统能够迅速将故障电流引导至地下,减少对周围设备的影响,降低因故障而导致系统停机的风险,提高系统的可靠性和稳定性。

4 建筑电气设计中接地网技术的应用

4.1 住宅建筑电气设计中的接地网应用

4.1.1 单户住宅

在单户住宅的电气设计中,单户住宅的接地系统包括

接地电极和接地导线两个主要部分。接地电极通常是由导电性能良好的金属材料制成,例如铜棒或铜板。它们被埋入地下,通常深度在几米到十几米不等,以确保与潮湿的土壤良好接触。接地导线连接着接地电极和住宅内部的电气系统,导线通常采用优质的导电材料,如铜或铝,负责将电流从电气系统引导至接地电极,从而保护住宅内的电气设备和居民安全。良好的接地导线设计能够确保电流能够顺利地流入地下,减少电气系统中的电压波动,提高接地效果。

4.1.2 多户住宅

在多户住宅中,每个单元通常都有自己的接地系统,但同时还需要考虑到整栋建筑的主接地系统。每个单元的接地系统包括接地电极和接地导线,其设计原理与单户住宅类似。然而,由于多户住宅通常有多个电气系统共存,因此需要确保各个单元的接地系统能够独立工作,不会相互干扰。主接地系统将各个单元的接地系统连接起来,形成一个整体的接地网络。这样可以确保整栋建筑的接地系统具有一致性和稳定性,提高整栋建筑的电气系统的可靠性和安全性。

4.2 商业建筑电气设计中的接地网应用

4.2.1 商场

商场内部通常拥有大量的电气设备和照明系统,同时人流量也相对较大,因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。商场的接地系统需要具备足够的容量和可靠性,以应对大量的电气负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑商场内各个区域的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和人员安全。商场的接地系统需要与建筑的主接地系统连接,形成一个整体的接地网络。商场内的电气设备通常需要通过接地系统与外部电源连接,因此接地系统的设计还需要考虑到电气设备的布置和连接方式。合理设计和布置接地系统能够确保商场内的电气设备能够安全地运行,并且不会对周围环境和人员造成危险。

4.2.2 办公楼

办公楼内通常有大量的办公设备、照明系统和电气设备,因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。接地系统的设计应充分考虑到办公楼内各个区域的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和人员安全。办公设备通常对电气系统的稳定性和可靠性有较高的要求,因此接地系统的设计应充分考虑到办公设备的布置和连接方式,确保其能够安全、稳定地运行。办公楼的接地系统还需要与建筑的主接地系统连接,形成一个整体的接地网络,可以确保办公楼内各个区域的接地系统之间具有一致性和稳定性,避免因接地系统之间的不一致性而导致的电气故障和安全隐患。

4.3 工业建筑电气设计中的接地网应用

4.3.1 工厂车间

工厂车间通常拥有大量的机械设备和高电流负载,

因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。工厂车间的接地系统需要具备足够的容量和耐久性,以应对工厂车间内部大量的电气负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑到工厂车间内各个区域的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和工人安全。工厂车间内通常有大量的机械设备,这些设备可能会产生大量的电磁干扰和高电压变化,因此接地系统的设计应充分考虑到这些因素,确保机械设备能够安全、稳定地运行。工厂车间的地面通常会受到重压和摩擦,因此接地系统的设计应充分考虑到地面的承载能力和耐久性,确保接地系统能够长期稳定地运行。

4.3.2 生产线设备

生产线设备通常具有复杂的电气系统和高功率负载,因此接地系统的设计必须充分考虑到这些因素。生产线设备的接地系统需要具备足够的容量和可靠性,以应对生产线设备产生的大电流负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑到生产线设备的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和工人安全^[3]。生产线设备通常会产生大量的电磁干扰和高电压变化,因此接地系统的设计应充分考虑到这些因素,确保生产线设备能够安全、稳定地运行。合理设计和布置接地系统能够确保生产线设备之间的电气连接稳定可靠,避免因电气故障而导致的停机和损失。

5 接地网技术的优化方法

5.1 接地网设计改进

在进行接地网设计改进时,需要考虑以下几个方面:首先,合理选择接地电极的数量和深度。增加接地电极的数量能够扩大接地系统的接触面积,降低接地电阻,提高接地效果。而增加接地电极的深度可以进一步降低接地电阻,提高接地系统的效率。因此,在设计接地网时,需要根据具体的电气系统负载情况和地质条件合理确定接地电极的数量和深度。其次,优化接地网的布局 and 结构。合理的接地网布局 and 结构能够确保接地系统覆盖到电气系统中的关键区域,提高接地系统的覆盖范围和稳定性。在设计过程中,应考虑到建筑物的结构特点和电气系统的布置方式,采取适当的布局 and 结构方案,以确保接地系统能够最大限度地发挥作用。另外,采用先进的接地网设计工具和技术也是提高接地系统效率的重要手段。现代化的计算软件和测量仪器能够提供准确的接地电阻测量结果和电气系统仿真分析,帮助工程师们更好地理解接地系统的性能,并针对性地进行改进和优化。最后,加强接地系统的监测和维护工作。定期对接地系统进行检查和测试,发现问题及时修复,能够有效地保障接地系统的稳定运行。此外,随着时间的推移,接地系统可能会受到腐蚀、损坏或者被地表活动影响,因此定期的维护工作也至关重要。

5.2 接地体材料优化

接地体材料的优化对接地系统的性能和耐久性具有重要影响。在进行接地体材料的优化时,需要考虑以下几个方面:①选择合适的导电材料。接地体的导电材料直接影响到接地系统的导电性能。优质的导电材料应具有良好的导电性能和耐腐蚀性,以确保接地系统能够有效地导电,并且能够长期稳定地运行。②考虑土壤条件和地质特点。接地体通常埋设在地下,与周围的土壤发生接触,因此土壤的导电性能和湿度对接地系统的效果有很大影响。在优化接地体材料时,需要充分考虑到周围土壤的导电性能和湿度状况,选择适合的接地体材料 and 处理方式,以确保接地系统能够在不同土壤条件下都能够有效地运行。③考虑到环境条件和使用环境。接地系统可能会受到恶劣的环境条件和外部因素的影响,例如化学物质的腐蚀、机械损伤等。因此,在选择接地体材料时,需要考虑到环境条件和使用环境,选择具有良好耐腐蚀性和耐磨性的材料,并采取适当的防护措施,以延长接地体的使用寿命,提高接地系统的可靠性和稳定性。④采用先进的材料加工和处理技术。现代化的材料加工和处理技术能够提高材料的性能和稳定性,使其更加适合于接地体的制作。例如,采用先进的表面处理技术可以增强材料的耐腐蚀性和耐磨性;采用精密的加工工艺可以提高接地体的导电性能和稳定性。

5.3 接地网监测与维护

接地网的监测与维护是确保电气系统安全稳定运行的重要环节。在进行接地网监测与维护时,需要采取以下措施:①定期进行接地电阻测量。接地电阻是评估接地系统性能的重要指标之一,定期测量接地电阻能够及时发现接地系统的问题,并进行相应的维护。通常情况下,接地电阻应在一定范围内,如果接地电阻超出规定范围,就需要对接地系统进行检修或改进,以确保其正常运行。②定期检查接地电极的状态。接地电极是接地系统的核心组成部分,其状态直接影响接地系统的性能。定期检查接地电极的埋设深度、表面腐蚀情况等,能够及时发现接地电极的损坏或腐蚀,从而采取相应的修复或更换措施,确保接地系统的正常运行。③定期清理接地电极周围的杂物。接地电极周围的杂物可能会影响接地系统的接触性能,导致接地电阻增加或接地效果降低。因此,定期清理接地电极周围的杂物,保持接地电极周围的清洁,能够有效地提高接地系统的效率和稳定性。④定期进行接地系统的地质勘测。地质条件对接地系统的性能有很大影响,不同地质条件下的接地系统设计和维护方法也会有所不同。因此,定期进行地质勘测,了解地下土壤的导电性能和湿度情况,能够帮助制定更合理的接地系统设计和维护方案。

6 结语

在建筑电气设计中,接地网技术不仅是保障电气

系统稳定运行的关键组成部分，也是确保人员和设备安全的重要保障措施。通过对接地网技术的研究和应用，能够更好地保护电气设备和人员安全，提高建筑物电气系统的可靠性和稳定性。然而，接地系统的设计与优化是一个复杂的过程，需要充分考虑各种因素，包括建筑特点、环境条件和电气需求等。因此，在实际工程中，必须密切合作，与专业的电气工程师和团队共同制定最佳方案，以确保电气系统的安全运行。未来，随着科技的不断发展和工程技术的进步，接地网技术将不断创新和完善，为建筑电气领域带来更加安全、高效的解决方案。

[参考文献]

- [1]吉旺威,赵宏梅,林艺,等.规则接地网拓扑结构关键特征点识别与重建[J].智慧电力,2023,51(12):80-86.
 - [2]潘肫肫,白华颖,石婷婷,等.接地网影响下变电站土壤电参数估计方法研究[J].电气开关,2023,61(6):16-19.
 - [3]赵喆.针对变电站外部接地网受损后的应对措施研究[J].电气应用,2023,42(12):83-88.
- 作者简介：简源泽（1995.8—），毕业院校：广西大学行健文理学院、所学专业：建筑电气与智能化专业,当前就职公司：基准方中建筑设计有限公司,职称级别：电气工程师 初级职称。

桥梁设计中存在的安全耐久性问题及对策

吴辛欣

湖北省交通规划设计院股份有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]在桥梁设计领域,桥梁是个基础设施,它主要承载着人们出行和货物运输的功能,所以它的安全性和耐久性会让社会稳定和经济发展受到直接影响。目前在实际工程的桥梁设计中会出现很多关于安全耐久性问题,使得桥梁的安全运行和使用寿命受到不良影响。所以需要分析桥梁设计中存在的安全耐久性问题并提出相应的对策。文章主要研究了当前桥梁设计中安全性不足所带来的负面影响,然后探讨了桥梁设计中存在的安全耐久性问题,最后给出了相应的解决措施,希望可以促进桥梁设计的提升。

[关键词]桥梁设计;安全;耐久性;问题;对策

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11884

中图分类号: U44

文献标识码: A

Safety and Durability Problems in Bridge Design and Countermeasures

WU Xinxin

Hubei Communications Planning and Design Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: In the field of bridge design, bridges are infrastructure that mainly carry the functions of people's travel and goods transportation. Therefore, their safety and durability will directly affect social stability and economic development. Currently, there are many safety and durability problems in actual bridge design, which have a negative impact on the safe operation and service life of bridges. Therefore, it is necessary to analyze the safety and durability problems in bridge design and propose corresponding countermeasures. This article mainly studies the negative impact of insufficient safety in current bridge design, then explores the safety and durability problems in bridge design, and finally provides corresponding solutions, hoping to promote the improvement of bridge design.

Keywords: bridge design; safety; durability; problems; countermeasures

随着时间的推移和使用环境的变化,桥梁面临着很多的安全耐久性问题这些安全耐久性问题不仅让设计者的技术遭到极大的挑战,而且也让公众的安全福祉受到威胁。因此要重视这些安全耐久性问题并对此展开讨论展开探讨,以便能够为桥梁设计领域的进步贡献力量,使得桥梁可以更加安全运行。

1 桥梁设计中安全性不足所带来的负面影响

安全性不足的桥梁设计会对公共安全构成严重威胁,桥梁在城市交通中的作用有目共睹,若是因为设计不合理或施工质量不达标,很容易让桥梁发生事故的风险将大大增加,这样一来就容易导致人员伤亡和财产损失,甚至还会对城市的交通秩序和运输系统造成严重影响,造成交通瘫痪,让社会稳定发展受到不良影响。而且安全性不足的桥梁设计也会极大地增加维护修复的成本,一旦桥梁出现安全隐患,就需要立即采取紧急措施进行修复加固,在此过程中需要耗费大量的人力、物力和财力,甚至还会产生由于交通中断所带来的经济损失。长期来看,频繁的维护修复将成为社会负担,而且也会影响城市基础设施的可持续发展。此外,安全性不足的桥梁设计让城市形象备受影响。桥梁作为城市的一个门面,它的设计和建设质量对于城市的发展水平和管理能力是一种直接反映,所以当桥梁

频繁出现安全事故或质量问题时,也会直接给城市形象带来负面影响,让城市的吸引力和竞争力大受打击。同时从国际上来看,桥梁作为国家的重要标志,它的安全性所表现出来的问题会影响到国家形象和国际声誉,给国家形成负面印象,甚至严重点还会直接影响国家的经济合作和交流^[1]。

2 桥梁设计中存在的安全耐久性问题

2.1 设计方案没有足够的创新思维

没有足够的创新思维说明设计者对传统的设计方法和经验产生了依赖的情绪,而且他们也不重视使用新技术和材料,显然这样的设计方案没有做到对未来挑战的预见性,容易在面对复杂环境和变化时失效,最终使得桥梁的安全性和耐久性受到严重的威胁。同时,创新思维表现出不足后也会让设计方案的单一化表现更加明显,设计者在面对桥梁工程时一般都会倾向于采用已有的设计模板或方案,但是对特定项目的分析和定制化设计就相对欠缺,这种模式化的设计就会造成忽视不同项目的特殊要求和环境条件的情况,使得设计方案的局限性非常突出。在桥梁设计中,由于各个组成部分之间存在着复杂的相互作用关系,设计方案的局部优化会影响到整体结构的稳定性,因此当设计者缺乏创新思维时,他们就只会关注单个组件或细节,但是对整体结构的协调性的关注就表现出不足,

使得桥梁设计中的安全隐患和耐久性问题更加突出。而且随着城市发展和交通需求的变化,桥梁工程一直以来都需要面对多变的环境,设计方案中没有足够的创新思维就难以及时应对新情况,很容易就让设计方案出现过时^[2]。

2.2 桥梁结构安全性还需提高

桥梁结构的设计中存在计算失误或偏差,施工中存在材料质量问题或工艺不当等情况,这些问题都会让桥梁结构的强度和稳定性不足更加严重,从而极大地增加了事故发生的风险。而且随着桥梁使用年限的增加,他们的结构材料会逐渐出现腐蚀、疲劳、裂纹等问题,而且在日常使用中还会受到车辆碰撞、自然灾害这样的外部因素的影响,因而进一步加剧了桥梁结构的损伤程度,这些老化和损伤问题会直接造成桥梁结构的强度和稳定性的下降,使得发生事故的的概率大大增加。此外,在桥梁结构的设计中由于没有对各种外部因素对结构的影响做好充分分析,因此就容易出现安全性问题,桥梁设计中没有考虑到地质条件或是气候变化,未重视这些因素对结构的影响,或者没能及时考虑到这些因素的不确定性,所以就让桥梁结构在面对复杂环境时的不稳定性增加。此外,即使是设计合理的桥梁结构,若是没有有效的监测和维护措施也存在安全隐患,例如桥梁结构存在隐藏的损伤或缺陷,没有及时发现和修复的话就会演变成严重的安全事故。

2.3 桥梁设计管理的规范性不足

规范缺失或不完善问题会给设计工作带来了一定的隐患,特别是在缺乏统一的设计标准和规范时就会容易造成设计方案的质量参差不齐的情况,从而出现严重的安全隐患,同时如果桥梁设计管理中的相关规章制度不够健全,也会造成设计流程混乱的情况,从而无法保障设计过程的顺利进行,使得设计方案的合理性受到质疑。而且目前有的监管部门的监督管理并不够严格,所以导致设计单位和施工单位的行为出现失范,时常存在违规操作或违法行为的情况,使得桥梁设计和施工的质量备受打击,此外监管部门的执法力度不够也会导致违规行为得不到有效制止,从而让工程整体的安全耐久性问题的发生概率加大。当前在桥梁设计管理中存在的人员素质不高或缺乏专业技能的问题也比较突出,也会影响到设计方案的有效性,因为设计团队对相关领域的专业知识和经验相对欠缺,所以就会让设计方案的不合理或失误的情况大大增加,最终也就增加了安全事故发生的风险,部分设计管理人员也没有足够的责任心,在工作中偶尔会出现工作不认真、不负责任的情况,因此进一步加剧了安全耐久性问题的存在^[3]。

2.4 资金浪费严重

没有充分的前期调研和设计方案的综合评估,就会让设计过程中出现方案多次修改或调整的情况,使得设计成本不断增加,如果设计团队没有足够的专业能力或经验,就很容易让设计方案的效率低下,甚至出现不合理的情况,

使得设计成本的开支大大增加。资金浪费源于施工过程中的不当支出,例如施工单位的管理不到位就会让施工过程中出现材料浪费和人力资源浪费等情况,让工程成本的支出增加,而且若是施工单位还存在违规操作的行为,也会直接让工程进度延误或产生严重的质量问题,这样一来工程成本的开支又会进一步增加。

3 桥梁设计中存在的安全耐久性的优化措施

3.1 安全性的保障

设计阶段能够对桥梁安全性做好基础保障,因此必须严格遵循相关的安全规范和标准,利用桥梁设计规范、国家标准等来要求设计人员研究这些规范和标准,并将其要求充分融入到设计过程中,从而保障桥梁的各项技术指标和安全性能达到要求。随着科学技术的发展,桥梁设计领域也不断涌现出新的设计和分析方法,设计人员应该及时了解并采用这些先进技术,特别是目前比较火的有限元分析和结构优化等来提高桥梁设计的精度,及时使用这些技术手段才可以更准确地评估桥梁的受力状态,提高工程的安全性能,能够做到及时发现并解决潜在的安全隐患。值得注意的是,设计人员应该根据实际情况和要求选择合适的材料和构造方案,然后还需要进行优化设计,对于不同的桥梁类型和受力情况就应该采用不同的材料和构造方案,这样才能使桥梁具有足够的承载能力和抗风抗震能力。由于桥梁施工在保障桥梁安全性方面的作用不可替代,所以更加应该重视对施工过程的监督控制,同时要求监理单位严格按照设计要求进行施工监督,对施工单位的施工工艺进行全面检查评估,以便能够保障施工过程中不存在安全隐患和质量问题得到及时解决,而且施工单位也应该加强自身管理,做到提高施工质量的水平,以便保障施工工艺符合设计要求,使得施工质量达到标准。要注意在桥梁投入使用后,它的安全性不仅取决于设计和施工质量,还取决于运行和维护的质量,所以监管部门和运营单位更加应该注意建立健全桥梁运行和维护管理制度,同时也要加强对桥梁运行状态的监测评估,能够做到对问题的及时发现并处理,以便让桥梁的安全运行得以保障^[4]。

3.2 提高耐久性

首先要注意选择合适的材料,因此设计人员需要根据桥梁的使用环境、受力情况和设计要求来做到对适合的材料的选择,若是在海洋环境下就应选择耐腐蚀性能好的材料,特别是类似于不锈钢或耐腐蚀涂层这样的材料,进而提高桥梁的抗腐蚀能力,如果在高温地区那么就应选择耐高温材料来保障桥梁的耐热性能,合适的材料才能够有效提高桥梁的耐久性,从而延长桥梁的使用寿命。其次应该重视是优化桥梁结构设计,根据桥梁的受力特点和使用环境来做到优化桥梁的结构设计的目的,在设计桥梁支座时应采用合适的支座类型和布置方式,以便提高桥梁的稳定性;在设计桥梁梁体时为了有效提高桥梁的承载能力,还

需要重视采用合适的截面形状和材料,通过这样的方式来减少结构损伤疲劳,从而延长桥梁的使用寿命。再次需要加强桥梁防护措施,由于桥梁在使用过程中会受到各种外部环境因素的风雨侵蚀和紫外线辐射影响,这些问题会带来不同程度的桥梁表面腐蚀、混凝土开裂、钢筋锈蚀等问题,因此为了提高桥梁的耐久性,设计人员就需要重视保护桥梁结构不受外部环境的侵害,特别是要做到在桥梁表面涂覆防水涂料或防腐涂料,也要注意在桥梁底部设置防护装置,以便能够有效延长桥梁的使用寿命,使得桥梁的耐久性进一步提高。最后应该加强桥梁的监测维护,这就要求监测人员定期对桥梁进行检测评估,能够发现和处理桥梁结构的缺陷,防止其进一步发展而带来的影响桥梁的安全耐久性,维护人员也需要根据监测结果制定相应的维护计划并采取有效的维护措施,利用及时修补裂缝或是更换老化部件的工作方式来处理好潜在的问题,以便极大地延长桥梁的使用寿命^[6]。

3.3 构建完善的管理制度

因为设计管理是桥梁设计过程中的一个关键环节,它会对桥梁的安全性和耐久性产生直接的影响。所以为了让设计工作得以规范进行,更加需要重视建立健全的设计管理制度,在此工作中还需要重视任务的设计,规范工作流程,让设计人员的责任和权利得到明确,一套完善的设计管理制度才能极大地提高设计工作的组织性,使得设计质量得到保障。同时为了确保施工工作的有序进行,更加需要重视加强施工管理制度建设,利用一套完善的施工组织管理制度来做好施工管理,结合进度计划管理制度来做好施工安排,把握好施工进度,通过加强对施工单位的监督和管理,让其能够一直严格按照设计要求进行施工,施工中还不得擅自修改设计或采用不合格材料,这样做的目的主要是保障施工质量。此外,要注意结合使用监督检查的方式来保障桥梁安全耐久性,利用这种方式来发现和纠正工作中存在的问题,防止其进一步发展,为了加强监督检查工作就需要建立完善的监督检查制度,让监督检查的内容和频次更加明确,规划好监督检查的责任主体和权限范围,使得监督检查工作可以更加全面深入,同时也要注意建立健全监督检查记录,能够学会及时总结经验教训

并提出改进措施,以便使得工作得以持续改进。此外,为了能够加强桥梁运行管理,还需要注意建立一套桥梁运行管理制度,能够让各工作人员找准自己的运行责任和权利,并做到规范运行程序,把握好各项工作流程,利用构建桥梁运行档案与巡查记录的方式来加强对桥梁运行状态的监测评估,进一步做好桥梁的安全运行和持久使用的保障。值得注意一点是,当前信息化是现代管理的重要手段,利用信息化手段就可以更好地提高管理效率,同时也能为管理决策提供科学依据,为了加强桥梁管理工作就需要重视加强信息化建设,及时构建一个完善的桥梁管理信息系统来做好桥梁设计、施工、运行等各个环节的信息共享,从而为管理决策提供准确的信息支持^[6]。

4 结语

综上所述,在桥梁设计中,安全耐久性的问题需要持续关注,在了解了桥梁设计中存在的安全耐久性问题后,就需要及时采取优化措施来加以干预,以便能够真正做到提高桥梁的安全性和耐久性的效果,保障桥梁的长期安全运行,促进桥梁工程可持续发展。希望研究的观点可以引起广大设计人员的重视和,从而实现促进桥梁设计领域的进步的目的。

【参考文献】

- [1]牛自礼.我国桥梁耐久性设计中存在的问题及对策研究[J].河南科技,2020,39(28):111-113.
- [2]高向远.关于桥梁设计中存在的安全耐久性问题及对策研究[J].绿色环保建材,2019(8):96-98.
- [3]吴少亮.桥梁设计中的安全性、耐久性问题及对策分析[J].低碳世界,2019,9(2):190-191.
- [4]王倩.桥梁设计中的安全性、耐久性问题及对策分析[J].居舍,2018(28):90.
- [5]付伟.谈桥梁设计中存在的安全耐久性问题及对策[J].工程建设与设计,2018(13):173-175.
- [6]杨怀庆.桥梁设计中的安全性、耐久性问题及对策分析[J].交通世界,2018(11):147-148.

作者简介:吴辛欣(1991.2—),男,汉族,硕士研究生学历,毕业院校为武汉理工大学。现就职湖北省交通规划设计院股份有限公司。

基于 BIM 的低碳建筑设计碳排放预测与评价研究

孙英帅

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 当今全球都在关注气候变化问题, 温室气体浓度的不断上升, 导致全球气温上升, 自然灾害增加。我国为应对当前碳排放形势, 提出了实现碳达峰和碳中和的目标, 而研究发现建筑行业产生的碳排放量最高, 因此, 降低建筑碳排放的研究十分必要。已有研究得出在建筑设计阶段进行碳排放优化, 对于建筑全生命周期碳排放有重要影响, 所以文中对建筑低碳设计展开研究, 可以更好地了解 BIM 技术在低碳建筑设计中的作用, 为建筑行业的可持续发展提供技术支持和决策参考。

[关键词] BIM 技术; 低碳建筑设计; 碳排放预测; 评价研究

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11885

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Research on Carbon Emission Prediction and Evaluation of Low Carbon Building Design Based on BIM

SUN Yingshuai

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Today, the world is paying attention to climate change. The continuous increase in greenhouse gas concentrations has led to a rise in global temperatures and an increase in natural disasters. In response to the current situation of carbon emissions, China has proposed the goals of achieving carbon peak and carbon neutrality. Research has found that the construction industry generates the highest carbon emissions, therefore, research on reducing building carbon emissions is necessary. Previous studies have shown that optimizing carbon emissions during the architectural design phase has a significant impact on the carbon emissions throughout the entire life cycle of buildings. Therefore, conducting research on low-carbon architectural design in this article can better understand the role of BIM technology in low-carbon architectural design and provide technical support and decision-making reference for the sustainable development of the construction industry.

Keywords: BIM technology; low carbon building design; carbon emission prediction; evaluation research

引言

在当今社会, 建筑行业对于碳排放和环境保护的重视程度日益提升, 低碳建筑设计成为了行业发展的主流趋势之一。在这个背景下, 借助建筑信息模型 (BIM) 技术进行低碳建筑设计已经成为了一种创新和前瞻的方法。本研究旨在探讨基于 BIM 的低碳建筑设计中的碳排放预测与评价方法, 以期为建筑行业的可持续发展提供新的思路和方向。通过对 BIM 技术的特点、低碳建筑设计的原理与意义, 以及碳排放预测与评价方法的研究, 本研究旨在深入挖掘 BIM 技术在低碳建筑设计中的应用潜力, 为未来建筑行业的可持续发展作出贡献。

1 BIM 技术的特点

BIM 技术是一种革命性的数字化建模技术, 在建筑设计、施工和运营管理等领域发挥着重要作用。其特点显著而多样, 使其成为现代建筑行业的核心工具之一。首先, BIM 技术是综合性与全过程性的。它不仅仅是一个建模工具, 而是一个全方位的工程管理平台, 覆盖了建筑项目的整个生命周期, 从概念设计到运营管理都能提供支持。其次, BIM 技术强调信息共享与协同工作。在 BIM 模型中, 各种建筑元素的信息都可以被团队成员实时共享, 支持多

人协同设计与工作, 大大提高了沟通效率和工作效率。此外, BIM 技术还具有参数化与智能化的特点。建筑元素在 BIM 模型中可以被赋予参数, 使得其能够自动调整尺寸、属性等, 极大地简化了设计过程。同时, BIM 模型中的智能对象可以自动检测碰撞、优化设计, 提升了设计的精度和质量。BIM 技术也是可视化与仿真的。通过 BIM 模型, 设计师、建筑师和业主可以直观地感知建筑空间, 这有助于更好地理解设计方案。此外, BIM 模型还可以与各种仿真软件集成, 进行可视化的碰撞检测、施工进度模拟等, 为项目团队提供决策支持。最后, BIM 技术是数据驱动与决策支持的。BIM 模型中包含丰富的建筑数据, 可以进行数据分析和挖掘, 为项目团队提供决策支持, 帮助降低项目风险和成本。

2 低碳建筑设计的原理

低碳建筑设计的原理是基于对环境保护和可持续发展的追求, 旨在通过优化设计、建筑材料和技术应用, 降低建筑物的能源消耗和对环境的影响, 从而减少碳排放。其核心在于实现建筑与自然环境的和谐共生, 具体体现在以下几个方面:

首先, 低碳建筑设计强调节能减排, 通过提高建筑能源利用效率、优化建筑结构和系统设计, 以及采用可再生

能源等措施,降低建筑的能源消耗,减少二氧化碳等温室气体的排放。其次,低碳建筑设计注重可持续材料和资源的利用,选择环保、低碳的建筑材料,并倡导循环利用和减少浪费,以减少对自然资源的消耗和环境的破坏^[1]。此外,低碳建筑设计还强调生态环境保护,通过采用绿色建筑技术、生态景观设计和自然通风采光等手段,促进建筑与自然环境的融合,保护生态系统的完整性和稳定性。最后,低碳建筑设计还关注人们的健康和舒适感,提供优质的室内环境,减少室内空气污染和化学物质释放,改善居住者的生活质量。

3 低碳建筑设计意义

低碳建筑设计具有重要的意义,它不仅关乎建筑行业的可持续发展,还直接影响到环境保护、资源利用效率和人类健康与舒适。其意义主要体现在以下几个方面:首先,低碳建筑设计有利于减少碳排放和环境污染。建筑行业是温室气体的主要排放源之一,而低碳建筑设计采用节能减排和绿色技术,能有效降低建筑物的能源消耗和碳排放,减少对大气的污染,有利于改善空气质量,保护生态环境。其次,低碳建筑设计有助于提高资源利用效率。采用可再生材料、节能设备和循环利用原则,不仅可以降低建筑过程中的能源消耗和资源浪费,还能促进资源的合理利用和循环利用,减少对自然资源的开采和消耗。再者,低碳建筑设计有利于降低建筑运营成本。虽然低碳建筑的建设成本可能会略高于传统建筑,但其节能减排和资源节约措施可以降低建筑的日常运营成本,减少能源和水资源的消耗,提高建筑的经济效益,对于业主和社会具有较高的经济价值。此外,低碳建筑设计还能改善居住者的生活品质。采用绿色环保材料和技术,提供优质的室内环境,如自然采光、通风和舒适的室内温度等,有利于提升居住者的生活质量和健康水平,创造更舒适、健康的居住环境。

4 基于 BIM 的低碳建筑设计碳排放预测方法

4.1 BIM 在碳排放预测中的应用

基于 BIM 的低碳建筑设计碳排放预测方法是利用建筑信息模型技术(BIM)对建筑设计和施工过程中的碳排放进行准确预测和评估的方法。BIM 在碳排放预测中的应用主要体现在以下几个方面:首先,BIM 技术可以实现建筑设计过程的数字化建模和可视化展示,提供了精准的建筑几何信息、构件属性和材料数据。通过对建筑模型进行建筑能耗模拟和碳排放分析,可以准确计算出建筑在不同设计方案下的能源消耗和碳排放量。其次,BIM 技术能够实现建筑设计与能源模拟的集成,实现能源消耗和碳排放的动态模拟和分析。通过与能源模拟软件的集成,可以将建筑模型与气候数据、能源系统、建筑材料等相关信息进行耦合,进行更加精确的碳排放预测和评估。此外,BIM 技术还可以实现碳排放数据的可视化展示和实时更新。通过建立 BIM 模型与碳排放数据库的链接,可以实现对建筑不同阶段的碳排放数据的实时监测和分析,为设计者和决

策者提供科学依据和参考。

4.2 基于 BIM 的碳排放模型建立

首先,建立建筑信息模型。通过采集建筑设计中涉及的各项数据,包括建筑的几何信息、材料属性、构件参数等,利用 BIM 软件构建建筑的三维模型。这一步骤需要对建筑的设计方案进行全面理解,并将相关数据输入到 BIM 软件中进行建模。其次,定义碳排放参数。在建立 BIM 模型的基础上,需要为建筑模型中的各个构件和材料定义碳排放参数。这些参数可以包括材料的碳排放系数、生产过程中的能源消耗量、运输过程中的碳排放量等。通过准确定义这些参数,可以实现对建筑碳排放的精确模拟和预测。接着,建立碳排放计算模型。基于 BIM 模型和碳排放参数,可以利用计算工具或者 BIM 插件等软件来建立碳排放计算模型。这个模型可以根据建筑的结构、材料、能源利用情况等信息,计算出建筑在不同条件下的碳排放量^[2]。这样的模型可以根据实际情况进行调整和优化,以提高模型的准确性和可靠性。最后,进行模型验证和评估。建立好碳排放模型后,需要对模型进行验证和评估,以确保其预测结果的准确性和可靠性。可以通过与实际建筑运行数据的对比、模型的敏感性分析等方法来验证模型的有效性,并对模型进行必要的修正和调整,以提高其预测能力和适用性。

4.3 BIM 技术在低碳建筑设计中的其他应用

首先,BIM 可以在低碳建筑设计的能源模拟和优化中发挥作用。通过将建筑信息模型与能源模拟软件集成,可以实现对建筑能源利用情况的模拟和分析。利用 BIM 技术,设计人员可以在设计阶段对建筑的能源性能进行评估,并进行各种能源效率措施的模拟和优化,从而降低建筑的能耗和碳排放。其次,BIM 还可以用于低碳材料和节能技术的选择和应用。在建筑设计过程中,设计人员可以利用 BIM 软件对各种材料和技术进行建模和分析,评估它们对建筑能耗和碳排放的影响。通过模拟不同材料和技术方案的性能,可以帮助设计人员选择更加环保和节能的材料和技术方案,从而降低建筑的碳排放。此外,BIM 还可以在施工和运营阶段对建筑的碳排放进行监测和管理。利用 BIM 技术,可以实现对建筑能源使用情况的实时监测和数据采集,帮助建筑运营管理人员及时发现和解决能源浪费问题,进一步降低建筑的碳排放。

5 基于 BIM 的低碳建筑设计碳排放评价方法

5.1 碳排放评价指标体系构建

在基于 BIM 的低碳建筑设计中,建立有效的碳排放评价指标体系至关重要。这一指标体系应该综合考虑建筑的各个方面,包括设计阶段、施工阶段和运营阶段,以全面评估建筑的碳排放情况。首先,设计阶段的评价指标应该涵盖建筑的设计特征、材料选择和能源利用等方面。这包括建筑的整体能源效率、建筑材料的碳足迹、建筑形态的紧凑程度等因素。通过这些指标,可以评估建筑设计是否

符合低碳原则,为后续的碳排放减少提供基础。其次,施工阶段的评价指标应该考虑建筑施工过程中的碳排放情况。这包括施工材料的运输和加工、施工过程中的能源消耗等因素。通过对施工阶段的碳排放进行评价,可以识别出施工过程中的碳排放热点和潜在的减排措施。最后,运营阶段的评价指标应该关注建筑的能源使用情况和运营管理水平^[3]。这包括建筑的能源消耗情况、运行效率、设备维护等方面。通过对运营阶段的碳排放进行评价,可以发现建筑运营中存在的能源浪费问题,并制定相应的节能减排策略。

5.2 基于 BIM 的碳排放评价模型建立

首先,需要建立完整的建筑信息模型(BIM)。这包括建筑的几何信息、结构信息、材料信息、设备信息等各个方面。这些信息将作为建模的基础,为模型的建立提供必要的技术支持。其次,需要确定碳排放的评价指标体系。这个评价指标体系应该包括建筑在不同生命周期阶段(如设计阶段、施工阶段、使用阶段)的碳排放量评价指标,以及与碳排放相关的其他指标,如能源消耗、材料选择等。这些指标应该能够全面反映建筑的碳排放情况,从而为设计方案的优化提供依据。接着,需要选择合适的碳排放评价方法和模型。根据建筑信息模型和评价指标体系,可以选择合适的碳排放评价方法和模型进行建模和分析。这些方法和模型应该能够基于建筑信息模型对建筑的碳排放进行精确预测和评估。最后,需要进行模型的验证和优化。在建立完模型之后,需要对模型进行验证,验证模型的准确性和可靠性。通过与实际数据进行对比,检验模型的预测结果是否符合实际情况。同时,还需要对模型进行优化,不断改进模型的精度和可靠性,以提高碳排放评价的准确性和可信度。

6 BIM技术在低碳建筑设计中的应用挑战与展望

6.1 技术挑战与难点

在将BIM技术应用于低碳建筑设计中,存在着一些技术挑战与难点需要克服。首先,其中之一是数据的完整性和准确性。建立一个准确、完整的建筑信息模型是关键,但要收集、整合和验证所有必要的数据并非易事。尤其是在涉及到复杂的建筑结构和系统时,需要耗费大量的时间和精力来获取和处理数据。其次,模型的精度和准确性也是一个挑战。由于建筑是一个复杂的系统,包含了各种各样的参数和变量,因此模型的建立需要考虑到诸多因素,如建筑的几何形态、结构特征、材料属性、设备配置等。如何确保模型的精度和准确性,以及在不同阶段的数据更新和维护,是一个需要解决的问题^[4]。另外,BIM技术在低碳建筑设计中的应用还面临着技术集成的挑战。低碳建筑设计涉及到多个领域的知识和技术,如建筑设计、结构设计、设备设计、能源管理等,需要将这些不同领域的数据和信息进行有效整合和协同,以实现低碳设计的综合优化。因此,如何实现不同技术领域的集成与协同,是一个需要克服的难点。此外,还需要面对BIM技术在低碳建筑设计中的

应用与传统设计方法之间的转变挑战。虽然BIM技术在提高设计效率和准确性方面具有明显优势,但要将其成功应用于低碳建筑设计中,需要设计人员具备相应的技术能力和专业知识,并且需要对传统设计流程和习惯进行调整和改变。

6.2 发展趋势与未来展望

随着全球对低碳环保和可持续发展的重视程度不断提高,基于BIM技术的低碳建筑设计在未来将会迎来更加广阔的发展空间和深远的影响。首先,随着BIM技术的不断成熟和完善,其在低碳建筑设计中的应用将变得更加普遍和深入。未来,BIM技术将不仅仅局限于建筑设计阶段,还将在建筑运营和管理阶段发挥越来越重要的作用,为建筑的全生命周期提供全方位的支持和服务。其次,随着智能技术和物联网技术的不断发展和应用,BIM技术与其他前沿技术的融合将会加速推进。未来,基于BIM的低碳建筑设计将更加注重智能化、自动化和智能化的发展方向,通过实时监测、数据分析和智能控制等手段,实现建筑能源的智能管理和优化,进一步提高建筑的能源利用效率和环境友好性。此外,随着低碳建筑设计理念的深入人心和政策法规的不断完善,BIM技术在低碳建筑设计中的应用将会得到更多的政府支持和行业认可。未来,政府和相关部门可能会出台更加严格的能源节约和碳排放减少政策,鼓励和推动建筑行业采用BIM技术进行低碳设计,以应对气候变化和环境保护的挑战。

7 结语

在文中,我们深入探讨了基于建筑信息模型(BIM)的低碳建筑设计碳排放预测与评价方法。通过研究,我们深刻认识到了低碳建筑设计在减少碳排放、促进可持续发展方面的重要性。BIM技术的应用为我们提供了强大的工具,能够更准确地预测和评价建筑设计中的碳排放,并为我们提供了优化设计的机会。未来,我们期待将BIM技术与低碳建筑设计更加紧密地结合,推动建筑行业朝着更加环保、可持续的方向发展。同时,我们也希望本研究能够为相关领域的学者和从业者提供有价值的参考,共同致力于建设更加美好的未来。

【参考文献】

- [1]李浩.基于BIM的低碳建筑设计碳排放预测与评价研究[D].北京:北京建筑大学,2022.
 - [2]李友赏.设计初期低碳建筑设计方法分析[J].住宅与房地产,2020(30):67-72.
 - [3]欧晓星.低碳建筑设计评估与优化研究[D].南京:东南大学,2016.
 - [4]瞿萧羽,王汉,刘子恒.“双碳”背景下的绿色低碳建筑设计研究[J].住宅产业,2023(5):44-46.
- 作者简介:孙英帅(1996.3—),男,汉族,毕业学校:石家庄铁道大学,现工作单位:中国电子系统工程第四建设有限公司。

混凝土新材料的高性能建筑结构设计及优化策略探讨

席媛媛

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 混凝土作为最重要的建筑材料之一, 其在建筑设计与施工中的应用越来越广泛。随着现代建筑技术的发展和混凝土材料的进一步研究, 目前, 一些混凝土新材料已被广泛应用于建筑结构设计。然而, 这些高性能的混凝土新材料在应用过程中还存在一些问题, 部分设计人员对高性能的混凝土新材料的了解也不够深入。基于此, 文中探讨了建筑结构设计优化以及混凝土新材料在建筑结构设计中的应用, 旨在帮助工程人员更深入地了解混凝土新材料在高性能建筑结构设计及优化中的重要作用。

[关键词] 混凝土新材料; 高性能建筑结构; 结构设计; 优化策略

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11890

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Exploration on High-performance Building Structure Design and Optimization Strategies for New Concrete Materials

XI Yuanyuan

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

Abstract: As one of the most important building materials, concrete has been widely used in building design and construction. With the development of modern building technology and further research on concrete materials, some new concrete materials have been widely used in building structure design. However, there are still some problems in the application process of these high-performance concrete new materials, and some designers have insufficient understanding of high-performance concrete new materials. Based on this, this article explores the optimization of building structure design and the application of concrete new materials in building structure design, aiming to help engineers gain a deeper understanding of the important role of concrete new materials in high-performance building structure design and optimization.

Keywords: new concrete materials; high-performance building structure; structural design; optimization strategies

引言

随着社会的不断发展和科技的进步, 建筑结构设计领域也面临着更高水平的要求。在这个背景下, 混凝土新材料作为建筑领域的重要创新之一, 引起了广泛关注。混凝土新材料不仅具备传统混凝土的优良特性, 还融入了先进的科技和材料工程成果, 为高性能建筑结构设计提供了全新的可能性。在建筑领域, 高性能建筑结构不仅仅追求建筑的美观和实用, 更关注结构的持久性、抗震性、轻量化和可持续性。混凝土新材料因其独特的性能, 如高强度、高耐久性、自愈合性等, 为设计师提供了更多的选择和灵活性。因此, 深入探讨混凝土新材料在高性能建筑结构设计中的应用和优化策略, 对于推动建筑行业向更先进、更可持续的方向发展具有重要意义。本文将探讨混凝土新材料的性能特点、在高性能建筑结构中的应用情况, 以及相应的设计与优化策略。通过深入研究, 希望能够为建筑结构设计领域的专业人士提供一些有益的思路和指导, 促进高性能建筑结构的可持续发展。

1 混凝土新材料在建筑结构中的应用

混凝土作为建筑领域中常见的结构材料, 在近年来迎

来了深刻的变革, 其中混凝土新材料的应用成为建筑结构设计及施工领域的一项重要创新。这些新型材料的引入旨在提高混凝土结构的性能、增强其耐久性、并在一定程度上减轻对环境的影响。混凝土新材料的范围广泛, 包括高性能混凝土、自修复混凝土、高强度混凝土以及纤维混凝土等。这些材料在建筑结构中的应用呈现多方面的优势。首先, 高性能混凝土通过优化配比和精细化生产, 具有更高的抗压强度和更出色的耐久性, 使得建筑结构在面临重压和极端环境时更具可靠性。其次, 自修复混凝土能够通过内部的微观反应修复微小裂缝, 延长结构寿命, 降低维护成本。此外, 采用高强度混凝土能够在减小构件截面的同时保持结构整体的强度, 实现更为经济的设计。最后, 纤维混凝土通过添加纤维材料, 提升混凝土的韧性和抗裂性, 适用于更多复杂结构的应用。

2 高性能建筑结构设计原理

高性能建筑结构设计是建筑领域中的一门复杂而精密的工程, 其核心原理涵盖了多个方面, 旨在实现结构在各种外部环境和力学作用下的卓越性能。首要的设计原理之一是结构设计的基本原则, 即遵循建筑工程力学的基础

理论和结构设计的规范,确保结构在承受荷载的同时能够保持稳定、安全。这包括对结构受力分析、强度、刚度等方面进行全面考虑,以保证整个建筑能够在各种工作状态下保持稳定。高性能建筑结构设计原理的另一方面是关注结构的特点。与传统建筑相比,高性能建筑结构通常更注重创新、轻量、高效和可持续。在设计中,需要充分考虑结构的适用性、灵活性和可维护性,以适应不断变化的建筑需求。此外,为了实现更好的性能,设计者通常会引入先进的建筑材料和技术,以提高结构的强度、耐久性和抗灾能力。与新材料相结合,高性能建筑结构设计原理还包括对建筑整体性能的综合考虑。这意味着设计者需要在结构设计中注重多学科交叉,包括建筑工程、材料科学、环境工程等领域的知识,以实现结构的全面性能提升^[1]。最终,高性能建筑结构设计原理旨在通过科学合理的方法,使建筑在满足功能需求的同时,兼顾经济性、安全性、环保性等多个方面,从而达到更为可持续和优越的设计效果。

3 混凝土新材料在高性能建筑结构中的优化策略

3.1 抗震性能优化

混凝土新材料在高性能建筑结构中的抗震性能优化是一项至关重要的任务,旨在提高建筑在地震等外部力学作用下的稳定性和安全性。抗震性能的优化涉及多方面的工程考虑,其中新材料的应用是关键的因素之一。首先,通过选用具有更高抗震性能的混凝土新材料,如高强度混凝土和抗震纤维混凝土,可以有效提升结构的整体抗震强度。这些新材料具有更好的抗拉强度和韧性,能够有效抵抗地震引起的水平力,提高建筑在地震中的整体稳定性。其次,优化结构的抗震设计也需要综合考虑结构的刚度、周期等因素。利用新材料的轻量化特性,可以减小结构的质量,从而提高结构的自振周期,进一步提升其在地震中的响应性能。同时,结合新材料的高韧性,可以实现结构在地震荷载下的良好延性,减缓裂缝的扩展,增加结构的抗震能力。此外,新材料的可持续性也应被纳入抗震性能的优化考虑。通过采用环保型混凝土新材料,如高掺合料混凝土,不仅可以减少对自然资源的消耗,还能够提高结构的耐久性,降低维护成本,进而提高整体的经济效益。

3.2 轻量化设计

首先,通过引入轻质混凝土等新型轻量化材料,可以有效减小结构的密度,从而降低结构的自重。这对于减小地震引起的惯性力,改善结构整体的抗震性能具有显著作用。轻量化设计有助于提高结构的振动周期,减小结构对地震激励的响应,从而提高抗震能力。其次,轻量化设计还有助于降低结构的荷载,减小基础的需求。这对于建筑在软土地区的适用性和建筑物整体的经济性具有重要影响。采用轻质混凝土等材料,不仅减轻了建筑本身的负荷,还能够减小基础的尺寸,从而降低了基础的建造成本。此外,轻量化设计还有利于提高建筑的节能性能。由于轻质

结构的导热性较低,可以减小建筑外墙的导热量,提高保温效果,进而降低了建筑的能耗,符合现代建筑对能源效益的追求。

3.3 耐久性提升

通过采用耐久性更强的新型混凝土材料,可以有效应对各种环境因素和外部侵蚀,延长建筑结构的使用寿命。首先,混凝土新材料中的高性能混凝土具有更为出色的抗渗性和抗腐蚀性,能够有效抵抗外界潮湿、盐分、酸雨等侵蚀因素。这有助于减缓混凝土内部钢筋的腐蚀速度,降低混凝土表面的龟裂和劣化程度,从而提高结构的耐久性。其次,采用耐久性较强的新材料有助于提高混凝土的抗冻融性。新型混凝土材料中的添加剂和配方优化可以减少混凝土在冻融环境下的开裂和破坏,增加结构在寒冷气候条件下的稳定性,保障建筑在极端气候条件下的正常使用^[2]。此外,耐久性提升的优化策略还包括对混凝土新材料的材料性能和配合比进行精确控制。通过合理的配合比设计和生产工艺控制,可以确保混凝土的均匀性、密实性和抗渗性,进一步增强结构的耐久性。

3.4 可持续性考量

可持续性考量旨在确保建筑结构在满足当前需求的同时,不会对未来的环境和资源造成不可逆的影响。混凝土新材料的可持续性考量涉及多个方面,包括材料的生产过程、能源利用效率、材料的再生利用性以及对环境的影响等。首先,采用可持续性较强的混凝土新材料,如高掺合料混凝土和再生骨料混凝土,有助于减少对自然资源的依赖和开采。高掺合料混凝土采用工业副产品作为替代材料,减少了对传统原材料的需求,降低了环境负担。同时,再生骨料混凝土通过回收和再利用建筑废弃物,减少了对土地资源的开发,体现了循环经济的理念。其次,新材料的生产过程中能源利用效率的提升也是可持续性考量的重要方面。采用新型生产技术和能源节约型工艺,不仅有助于减少能源消耗,还能够降低碳足迹,减缓全球气候变化的影响。这一方面体现了对可再生能源的利用,另一方面促使了建筑产业朝着更为环保和绿色的方向发展。此外,混凝土新材料的可持续性考量还涉及到材料的再生利用性。通过设计和选择易于回收再利用的材料,建筑结构的废弃物可以得到有效的处理和再利用,减少对环境的负担。这一方面也推动了建筑行业向着循环经济和可持续发展的方向发展。

4 结构设计与施工的协同优化

4.1 建筑信息模型(BIM)在结构设计中的应用

建筑信息模型(BIM)在结构设计中的应用是结构设计设计与施工协同优化的关键因素之一,为整个建筑过程提供了全面的数字化信息和协同平台。BIM是一种综合性的数字化建模方法,涵盖了建筑的几何形状、空间关系、材料特性、施工流程等方方面面的信息,并通过共享的平台实

现各相关方之间的实时协同工作。首先, BIM 在结构设计中通过建立三维模型, 可更直观地呈现建筑结构的各个组成部分及其相互关系。设计师可以在虚拟环境中模拟结构的各种情况, 包括荷载分布、应力情况等, 从而更准确地预测结构的性能。这有助于优化结构设计, 提高设计的可行性和经济性。其次, BIM 提供了一个实时协同的平台, 使得结构设计人员、建筑师、工程师、施工方等各个参与方能够在同一模型上进行实时的协同工作。通过信息的共享和交流, 可以更好地协调各专业之间的关系, 降低信息传递的误差, 提高工作效率^[3]。设计人员可以及时了解其他专业的设计变更, 从而在设计中进行相应的调整, 确保结构设计的一致性和完整性。此外, BIM 在施工阶段也发挥了积极作用。结构设计信息可以直接转化为施工图, 为施工提供了准确、清晰的指导。施工方可以在 BIM 模型中模拟施工流程, 预测可能出现的问题并及时调整, 提高施工效率和质量。

4.2 施工工艺与结构设计的协同优化

施工工艺与结构设计的协同优化是现代建筑工程中不可忽视的重要环节, 旨在通过有效的协同机制, 将结构设计与实际施工有机地结合起来, 实现设计理念的高效实施, 提高施工过程的效率和质量。首先, 协同优化要求结构设计人员在设计阶段充分考虑施工的可行性和可操作性。这包括对结构的材料选择、连接方式、施工工艺等方面的综合考虑。通过与施工方的密切沟通, 设计人员可以更好地了解施工现场的实际情况, 考虑到现场施工的实际条件, 从而在设计中作出更为合理和可行的决策。其次, 协同优化需要建立一个良好的信息共享平台, 使得结构设计人员和施工方能够及时、准确地交流设计意图和施工需求。这可以通过数字化工具和软件平台实现, 如建筑信息模型 (BIM) 等。在这个共享平台上, 设计人员可以将结构设计的详细信息传达给施工方, 同时施工方也能够反馈实际施工中的情况, 实现设计与施工的动态协同。另外, 协同优化还要求在设计和施工的过程中保持灵活性。由于施工现场可能会面临各种不确定性因素, 例如气候条件、材料供应等, 因此需要设计与施工方在实施的过程中进行及时的调整和协商。这要求设计人员具备灵活的思维和适应能力, 与施工方共同应对可能出现的挑战。

4.3 施工阶段对新材料的保养与管理

在结构与施工的协同优化中, 施工阶段对新材料的保养与管理是确保建筑结构长期稳定性和性能可持续发展的关键环节。新材料在施工过程中的保养与管理涉及到多方面的考虑, 包括材料特性的理解、合理的施工操作、质量控制以及定期的维护与检查等。首先, 对新材料的保养与管理需要建立一个详尽的材料档案, 包括材料的生产厂家、生产日期、性能指标等信息。这有助于施工方了解

新材料的具体特性, 采取相应的施工措施, 并为后续的维护工作提供重要信息。其次, 在施工过程中, 对新材料的保养与管理要求施工方合理安排施工工艺, 防止在施工中对新材料造成不必要的损伤。特别是一些对环境敏感的新型材料, 需要在施工中采取措施避免其受到污染、损坏或过度暴晒等不良影响。质量控制也是保养与管理的重要环节。对新材料的质量控制包括从材料的采购、运输、储存等各个环节进行监控, 确保材料在施工中的使用符合设计要求, 并达到预期的性能指标。定期的维护与检查是保养与管理的延续^[4]。施工完成后, 需要建立定期的维护计划, 对建筑结构中的新材料进行检查和保养, 以确保其性能稳定、寿命长久。这包括对可能受到腐蚀、侵蚀、紫外线辐射等影响的材料进行检测, 及时采取维护措施, 延长新材料的使用寿命。

5 结语

综合考虑混凝土新材料在高性能建筑结构设计及优化中的探讨, 我们能够看到这一领域的深刻变革和不断创新。混凝土新材料以其出色的性能和多功能性质, 为建筑结构设计带来了新的视角和可能性。通过抗震性能优化、轻量化设计、耐久性提升以及可持续性考量等一系列优化策略的综合运用, 高性能建筑结构得以更好地满足当代社会对于建筑质量和可持续性的要求。然而, 我们也必须认识到这一领域仍然存在挑战和未知。在混凝土新材料的应用过程中, 还需要不断地探索、研究和实践, 以更好地理解新材料的特性, 并最大程度地发挥其潜力。同时, 建筑行业还需要进一步加强结构与施工的协同, 推动信息技术在建筑设计及施工中的更广泛应用, 提高整个建筑工程的效率和质量。通过不懈的努力和持续的研究, 我们有望在未来建设更加安全、耐久、绿色的高性能建筑, 为人类创造更舒适、宜居的生活空间。这一领域的发展不仅影响建筑设计与工程实践, 也将为可持续建筑行业的发展注入新的活力和动力。

【参考文献】

- [1] 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.
 - [2] 孟敏. 基于混凝土新材料的高性能建筑结构设计及优化策略探讨[J]. 房地产世界, 2023 (14): 49-51.
 - [3] 李强. 混凝土材料的变革与创新[J]. 房地产世界, 2020 (15): 115-117.
 - [4] 黄怡斐. 浅谈绿色高性能混凝土与建筑工程材料的可持续发展[J]. 建材与装饰, 2019 (13): 44-45.
- 作者简介: 席媛媛 (1979.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北工业大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

土木工程设计工作的安全性与经济性探讨

杨 汉

广西盈创佳建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 随着全球城市化进程的加速和基础设施建设需求的不断增长, 土木工程设计承担着越来越重要的角色, 随之而来的是日益严格的质量标准和限制性的预算。在这种情况下, 如何在有限的经费内实现最大程度的安全性和可靠性? 因此, 有必要深入研究土木工程设计中安全性与经济性的平衡问题, 探索如何通过科学的方法和创新的思维来提高工程设计的效率和经济性, 以推动土木工程领域的可持续发展。

[关键词] 土木工程; 经济性; 安全性

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11883

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Exploration on Safety and Economy in Civil Engineering Design Work

YANG Han

Guangxi Yingchuangjia Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the acceleration of global urbanization and the continuous growth of infrastructure construction demand, civil engineering design plays an increasingly important role, accompanied by increasingly strict quality standards and restrictive budgets. In this situation, how to achieve maximum safety and reliability within limited funds? Therefore, it is necessary to conduct in-depth research on the balance between safety and economy in civil engineering design, explore how to improve the efficiency and economy of engineering design through scientific methods and innovative thinking, and promote sustainable development in the field of civil engineering.

Keywords: civil engineering; economy; safety

引言

土木工程设计作为建筑行业的核心领域之一, 承载着创造安全、稳定且经济高效的基础设施的重要责任。在设计过程中, 工程师们需要在确保结构安全的前提下尽可能降低建设成本, 以满足社会对于可持续发展的需求。因此, 本文将探讨土木工程设计中安全性与经济性之间的关系, 并提出一系列优化策略, 已实现工程设计的双赢, 既保证安全性又提高经济性。

1 土木工程设计中安全性及经济性的重要

在土木工程设计中, 安全性和经济性是两个至关重要的方面。安全性是设计的首要考量, 因为一旦工程发生安全事故, 将带来严重的人员伤亡和财产损失, 甚至可能引发社会公共安全事件, 对社会造成不可挽回的影响。因此, 保障工程的安全性是土木工程设计的核心任务之一。与此同时, 经济性也是至关重要的考虑因素。高成本的工程不仅会增加投资者和业主的负担, 还可能导致工程无法按时交付、影响投资回报率, 甚至可能导致工程无法实施。因此, 在土木工程设计中, 需要在确保安全性的前提下, 尽可能地降低成本, 提高工程的经济性。

2 土木工程设计安全性优化策略

2.1 完善的风险评估

在土木工程设计中, 完善的风险评估是确保工程安全

性的关键步骤之一。通过全面的风险评估, 可以有效地识别和评估各种潜在风险, 包括地质条件、自然灾害、工程结构等方面的风险因素^[1]。首先, 完善的风险评估需要全面收集和分析相关数据, 包括地质勘察报告、气象数据、历史灾害记录等, 以便全面了解工程所面临的各种风险因素。其次, 需要利用先进的技术手段, 如地质雷达、数字模拟等, 对潜在风险进行量化分析, 准确评估其可能带来的影响程度。在风险评估的基础上, 还需要制定相应的应对措施和应急预案, 以应对可能发生的风险事件。这包括制定灾害应对预案、加强工程结构设计、采用防灾技术等措施, 以最大程度地降低工程的安全风险。

2.2 推广应用新结构、新技术

推广应用新结构和新技术是提升土木工程设计安全性的关键举措之一。随着科技的不断进步和创新, 新的结构设计和施工技术不断涌现, 能够提供更高的安全性能和更好的工程质量。因此, 在土木工程设计中, 积极推广应用新结构和新技术具有重要意义。首先, 新结构和新技术往往具有更优越的性能特点, 如更高的抗震、抗风能力, 更好的耐久性等, 能够有效提升工程的安全性。其次, 新技术的应用还可以提高施工效率, 降低施工难度和风险, 进而提高工程的质量和水平。推广应用新结构和新技术需要政府、企业和科研机构的共同努力。政府可以通过

制定相关政策和标准,鼓励和支持新技术的研发和推广应用;企业可以加大投入,积极引进和应用新技术,提高工程的安全性和竞争力;科研机构可以加强技术研发和成果转化,为工程设计提供更多的新技术支持。

2.3 加强结构耐久性设计

加强结构耐久性设计是土木工程设计中关键的一环。结构的耐久性直接关系到工程的使用寿命和安全性。在设计过程中,应充分考虑各种因素对结构耐久性的影响,包括环境条件、材料选择、设计参数等。首先,需要对工程所处的环境条件进行充分了解和评估,包括气候、土壤、水文等因素,以确定结构在不同环境下的受力情况和腐蚀程度,从而采取相应的防护措施。其次,需要合理选择材料,采用耐久性好、抗腐蚀、抗老化的材料,确保结构在长期使用中不易受到损坏或破坏。另外,还应根据工程的使用要求和设计寿命,合理确定结构的设计参数,包括截面尺寸、受力方式、连接方式等,以提高结构的稳定性和耐久性。

2.4 选择合理的结构设计参数

在土木工程设计中,选择合理的结构设计参数至关重要,它直接影响着工程的安全性、稳定性和经济性。合理的结构设计参数应当根据工程的具体情况和要求来确定。首先,需要考虑工程的承载要求,根据工程的功能和用途,确定所需的承载能力,包括静载和动载的要求。在选择结构设计参数时,要确保结构能够承受预期的荷载,并保证结构的安全性。其次,考虑结构的变形和位移限制。根据工程的使用要求和环境条件,确定结构的变形限制和位移限制。合理选择结构设计参数,确保结构在使用过程中能够满足变形和位移的要求,保证结构的稳定性和安全性。另外,需要综合考虑材料的选择和强度要求。根据工程的特点和要求,选择合适的材料,并确定其强度等级。在选择结构设计参数时,要考虑材料的特性和强度要求,确保结构材料的使用安全性和经济性。最后,还需要考虑工程的经济性。在满足安全性和稳定性要求的前提下,尽可能减少材料消耗和工程成本,提高工程的经济性。选择合理的结构设计参数,不仅能够保证工程的安全性和稳定性,还能够降低工程的成本,提高工程的竞争力。

2.5 细化结构设计说明

在土木工程设计中,细化结构设计说明是确保设计方案准确实施的关键步骤之一。细化结构设计说明包括对结构设计的具体细节和技术要求进行详细描述,以确保施工过程中的准确性和顺利性。首先,细化结构设计说明需要对结构的各个部分进行详细描述,包括结构构件的类型、尺寸、材料和连接方式等。这些细节描述可以帮助施工人员准确理解设计意图,确保结构施工的准确性和一致性。其次,需要明确结构的施工工艺和要求。细化的结构设计说明应包括施工过程中的工艺要求、施工顺序、施工方法等,以确保施工过程中的安全性和高效性。另外,细

化的结构设计说明还应包括对材料和设备的要求。这包括材料的质量标准、供应商信息、质量检验方法等,以及施工所需的设备和工具清单,以确保施工过程中材料和设备的合格性和稳定性。最后,细化的结构设计说明应包括对施工过程中可能遇到的问题和应对措施的描述。这可以帮助施工人员及时发现和解决问题,确保施工进度和质量的顺利进行。

3 土木工程设计经济性优化策略

3.1 落实限额设计

落实限额设计是土木工程设计中经济性优化的重要策略之一。限额设计是指在规定的经费限额内完成设计任务,要求设计人员在保证工程质量和安全性的前提下,尽可能降低建设成本提高经济效益。首先,落实限额设计需要明确工程的预算和经费限额,设计人员应全面了解工程的预算情况和资金限制,确保在规定的经费限额内完成设计任务。其次,需要合理控制设计成本,在设计过程中,设计人员应根据预算限额,合理选择材料、工艺和施工方式,尽可能降低建设成本。这包括优化设计方案、减少不必要的装饰和附加设施,以及提高施工效率等措施。另外,需要加强与建设单位和施工单位的沟通与协调,设计人员应与建设单位和施工单位密切合作,及时沟通设计要求和经费限额,确保设计方案的可行性和经济性。最后,需要加强对设计过程的监督和控制,建立健全的质量管理体系,加强对设计过程的监督和审查,及时发现和解决可能影响经济性的问题,确保设计成本控制在合理范围内。

3.2 周全考虑各种影响参数

在土木工程设计中,周全考虑各种影响参数是实现经济性优化的关键策略之一。这些影响参数可能涉及到工程的各个方面,包括材料选择、结构设计、施工工艺、环境因素等。首先,对于材料选择,需要考虑到材料的性能、价格、供应稳定性等因素,通过综合考虑各种影响参数,选择性能良好、价格适中、供应稳定的材料,可以有效降低工程成本,提高经济性。其次,对于结构设计,需要考虑到各种受力情况、承载能力、变形限制等因素。合理选择结构设计参数,充分考虑各种影响参数的作用,可以提高结构的稳定性和安全性,降低建设和维护成本。另外,对于施工工艺,需要考虑到施工难度、施工周期、人力成本等因素。通过周全考虑各种影响参数,优化施工工艺,可以提高施工效率,降低施工成本,实现经济性优化。此外,还需要考虑环境因素对工程的影响。包括气候条件、地质条件、周边环境等因素,通过对环境影响参数的综合考虑,可以选择适应性强、经济性好的设计方案,提高工程的耐久性和安全性。

3.3 避免结构设计变更

避免结构设计变更是土木工程经济性优化的关键策略之一。结构设计变更往往会导致工程成本的增加和工期的延长,影响工程的经济性和竞争力。因此,在土木

工程设计过程中,应尽量避免结构设计的变更,确保设计方案的稳定性和可行性^[2]。首先,需要在设计初期充分沟通和理解建设单位和业主的需求和要求,明确工程的功能和性能要求,通过充分了解项目背景和需求,可以避免在后期设计过程中因需求变更而导致的设计调整。其次,需要加强设计方案的评审和审查工作,确保设计方案的科学性和合理性。在设计过程中,设计人员应及时发现和解决可能存在的问题,防止因设计不合理而导致的变更需求。另外,需要加强与建设单位和施工单位的沟通与协调,及时了解工程进展情况和施工现场的实际情况。通过与建设单位和施工单位的密切合作,可以及时发现并解决可能导致设计变更的问题,确保设计方案的稳定性和可行性。最后,需要加强对设计变更的管理和控制,确保变更的合理性和必要性。在发生设计变更时,应及时评估变更对工程造价、工期和质量的影响,尽量减少变更带来的不利影响,保证工程的经济性和竞争力。

3.4 增进部门之间的联系和协调度

增进部门之间的联系和协调度对于土木工程设计的经济性优化至关重要。在工程设计过程中,涉及到不同部门和专业的合作与协调,包括设计部门、施工部门、监理部门、采购部门等。加强部门之间的联系和协调度,可以提高信息共享和资源利用效率,降低沟通成本,从而优化工程设计的经济性。首先,需要建立健全的沟通渠道和工作机制,各部门之间应建立定期沟通会议制度,及时交流工程设计进展情况和存在的问题,共同商讨解决方案,确保设计工作的顺利进行。其次,需要加强跨部门合作和协同设计,在工程设计过程中,各部门应密切合作,共同完成设计任务。设计人员应积极与其他部门的工作人员沟通和协调,共同解决设计中的问题和难题,确保设计方案的科学性和合理性。另外,需要加强信息共享和资源整合,各部门之间应建立信息共享平台,及时共享工程设计相关信息和数据,提高信息利用效率^[3]。同时,应合理整合各部门的资源,优化资源配置,降低工程设计成本,提高经济性。最后,需要加强对部门之间协调工作的监督和管理。建立健全的绩效考核机制,对部门之间的协调工作进行评估和考核,及时发现和解决存在的问题,促进部门之间的联系和协调度不断提升。

3.5 材料与施工工艺的优化

优化材料与施工工艺是土木工程设计经济性优化的

关键策略之一。在工程设计中,材料的选择和施工工艺的优化直接影响着工程的成本和质量。因此,需要综合考虑各种因素,对材料和施工工艺进行合理优化,以实现工程设计的经济性最大化。首先,对于材料的选择,应根据工程的具体需求和要求,选择性能优良、价格合理的材料,这包括考虑材料的强度、耐久性、抗腐蚀性等性能指标,以及材料的价格、供应稳定性等因素。通过合理选择材料,可以降低工程的材料成本,提高工程的经济性。其次,对施工工艺进行优化,可以提高施工效率,降低施工成本。在施工过程中,应采用先进的施工技术和设备,优化施工流程,提高施工效率。同时,还应加强施工过程的管理和监督,确保施工质量和安全性。另外,还应充分考虑材料和施工工艺的可持续性。选择环保、节能的材料,采用绿色施工工艺,可以降低对环境的影响,提高工程的可持续发展性。最后,需要加强对材料和施工工艺的技术研究和创新。通过不断推进技术研究和创新,开发出更加先进、高效的材料和施工工艺,可以进一步提高工程设计的经济性和竞争力。

4 结语

在土木工程设计中,安全性与经济性是两个核心考量因素。通过探讨安全性与经济性的重要性,并提出了一系列优化策略,在确保工程设计在安全可靠的前提下尽可能降低成本。我们深入剖析了全面风险评估、新技术推广、耐久性设计加强、合理参数选择等策略,以及部门协作增进、材料与施工工艺优化等措施。这些策略的实施不仅提升了土木工程设计的质量与安全性,同时也促进了经济性的提升,为工程的长期发展奠定了坚实基础。期待这些努力能够为土木工程领域带来更多创新与进步,实现工程设计的安全、高效、可持续发展。

【参考文献】

- [1]蔡荣黄. 土木工程结构设计中的安全性与经济性分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(30): 46-48.
- [2]金根. 土木工程结构设计中的安全性与经济性[J]. 中国高新科技, 2020(16): 43-44.
- [3]卯颖. 土木工程结构设计中的安全性及经济性探究[J]. 中华建设, 2023(3): 93-95.

作者简介: 杨汉(1989.10—), 毕业院校: 丽水学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 广西盈创佳建筑设计有限公司, 职务: 专业负责人, 职称级别: 工程师。

土木工程结构与地基加固技术的探究

张 哲

基淮方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着城市化进程的不断推进和工程规模的日益扩大,地基工程的安全稳定性显得尤为重要。土木工程结构设计涉及到多种因素,如材料选用、结构形式设计等,而地基加固技术则涉及到地下土层的处理和加固,以确保地基的承载能力和稳定性。文章探讨土木工程结构设计的关键要点,以及各种地基加固技术的内容和实施方式,为工程实践提供参考和指导。

[关键词]土木工程;结构设计;地基加固技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11881

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration on Civil Engineering Structural Design and Foundation Reinforcement Technology

ZHANG Zhe

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization and the increasing scale of engineering, the safety and stability of foundation engineering are particularly important. Civil engineering structural design involves various factors, such as material selection, structural form design, etc., and foundation reinforcement technology involves the treatment and reinforcement of underground soil layers to ensure the bearing capacity and stability of the foundation. This article explores the key points of civil engineering structural design, as well as the content and implementation methods of various foundation reinforcement technologies, providing reference and guidance for engineering practice.

Keywords: civil engineering; structural design; foundation reinforcement technology

引言

随着城市化进程的加速和人口规模的增长,对于建筑物的安全性、稳定性和耐久性的要求也日益提高。土木工程结构设计和地基加固技术作为保障工程安全的重要手段,受到了广泛关注。合理的结构设计和有效的地基加固可以提高建筑物的抗震性能、承载能力和使用寿命,从而保障人们的生命财产安全,促进社会经济的可持续发展。然而,由于地质条件的复杂性和土壤的异质性,土木工程中常常面临着诸多挑战和难题,如软弱土层的处理、地基沉降的控制等。因此,对于土木工程结构设计和地基加固技术的研究和探索具有重要的现实意义和深远的影响,可以为解决工程中的各种问题提供有效的技术支持和方法指导。

1 土木工程结构设计

1.1 选择钢材

钢材的选择需考虑多方面因素,其中包括工程的负荷要求、环境条件、成本效益以及可加工性等。不同的工程项目可能承受不同类型和大小的荷载,例如静载、动载、振动等,因此需要钢材具有足够的强度和刚度来承受这些荷载。在选择钢材时,需要根据具体的工程要求和设计规范,考虑钢材的抗拉强度、屈服强度、断裂延伸率等力学性能指标,以确保结构在使用期间能够安全可靠地承受荷载。不同的环境条件可能会对钢材产生不同程度的腐蚀、

磨损或者变形,因此需要选择具有良好耐腐蚀性能的钢材。例如,在潮湿、高温或者化学腐蚀的环境中,应选择耐腐蚀性能良好的不锈钢或者耐候钢等特殊钢材,以延长结构的使用寿命并降低后期维护成本。在保证结构质量和安全性的前提下,需要选择经济合理的钢材,以降低工程造价并提高投资回报率。在选择钢材时,需要综合考虑材料的采购成本、加工成本以及后期维护成本等因素,以确保整体成本控制在合理范围内。钢材的加工性包括切割、焊接、弯曲等工艺性能,而结构设计和施工过程中常常需要对钢材进行加工和调整,因此选择具有良好加工性能的钢材可以提高施工效率和工程质量。

1.2 钢筋混凝土结构

钢筋混凝土结构是土木工程中常见且重要的结构形式之一,其设计和施工涉及多方面的考量和技术要求。在进行钢筋混凝土结构设计时,首先需要进行全面的工程测量和土壤勘察,以了解场地的地质特征、地下水位和地基条件。根据这些信息,结合工程所需的承载能力和抗震性能要求,确定合适的结构形式和尺寸^[1]。接着,进行材料选择,根据设计要求和环境条件选择优质的水泥、砂、石料和钢筋等材料,并确保其质量符合国家标准和工程要求。钢筋混凝土结构的设计应充分考虑荷载作用、变形控制、抗震设计等因素,采用适当的受力模型和结构分析方法进行计算,确保结构的安全可靠。在施工过程中,需严格按

照设计图纸和技术规范进行操作,保证混凝土的浇筑质量和钢筋的布置正确。同时,要做好施工过程中的质量检查和安全控制,及时发现和解决问题,确保工程的顺利进行。钢筋混凝土结构的施工完成后,还需要进行质量验收和结构监测,以确保其符合设计要求和标准。

1.3 钢结构地点选择

合适的地点选择可以有效地减少结构的受力和变形,提高工程的可靠性和使用寿命。在进行钢结构地点选择时,需要考虑以下几个关键因素:①地基条件是影响钢结构地点选择的重要因素之一。地基的稳定性和承载能力直接影响着钢结构的安全性和稳定性。通过对场地进行地质勘察和地基测试,了解地下土壤的类型、厚度和承载能力,以确定合适的地点。②周围环境因素也需要纳入考虑范围。例如,地区的地震、风灾、降雨等自然灾害风险,以及周围建筑物、交通道路等人为因素,都会对钢结构的选址产生影响。选择地理位置稳定、地势平坦、周边环境良好的地点可以有效降低结构风险。③建筑用途和功能需求也是决定钢结构地点选择的重要考虑因素之一。不同的建筑用途可能对地点的要求有所不同,例如工业厂房需要选择空旷的地点以便于生产和运输,而办公楼则更注重交通便利和周边配套设施。④法规要求也是影响钢结构地点选择的重要因素之一。根据当地的建筑法规和规范要求,选择符合法律规定和标准的地点,确保工程的合规性和安全性。

1.4 剪力墙结构

剪力墙通常沿着建筑物的纵向或横向布置,能够有效承担水平荷载并抵抗地震力的作用,从而减少结构的变形和破坏。根据建筑物的用途、高度、荷载条件以及地震区域的地震作用等因素,确定剪力墙的布置位置、数量和尺寸。通常,剪力墙应该布置在建筑物的主体结构中,以形成一个闭合的框架系统,提高结构的整体刚度和稳定性。在剪力墙的设计过程中,需要考虑剪力墙的截面尺寸、钢筋配筋和混凝土质量等关键参数。根据工程的荷载要求和抗震性能要求,通过结构计算和分析确定合适的剪力墙截面尺寸,并设计合理的钢筋配筋方案,以确保剪力墙在地震作用下具有足够的抗震能力和延性。在剪力墙的施工过程中,需要严格按照设计图纸和技术规范进行操作。首先,对施工现场进行必要的准备工作,包括地基处理、模板搭设和材料准备等。然后,按照设计要求进行混凝土浇筑和钢筋安装,确保剪力墙的施工质量和尺寸精度。同时,要做好施工过程中的质量检查和安全控制,及时发现和解决问题,确保剪力墙的施工质量和安全性。在剪力墙结构施工完成后,还需要进行必要的质量验收和结构监测,通过质量验收,检查剪力墙的尺寸、钢筋配筋和混凝土质量是否符合设计要求;通过结构监测,监测剪力墙在使用过程中的变形和承载情况,及时发现并处理结构问题,确保建筑物的安全稳定。

1.5 地梁结构

地梁结构设计的关键在于满足工程要求的承载能力和稳定性,并且考虑到地下工程环境的特殊要求。地梁结构设计需要根据地下工程的荷载要求进行合理的受力分析,包括考虑地下水位、土壤承载能力、地下建筑结构等因素对地梁的影响,以确保地梁在各种工况下能够承受荷载并保持稳定。设计人员需要根据受力分析的结果确定地梁的截面尺寸和钢筋配筋。合理的截面设计可以确保地梁具有足够的承载能力,并且在变形控制方面表现良好。在施工过程中,需要确保混凝土的浇筑质量和钢筋的布置符合设计要求^[2]。特别是在地下环境中,施工过程中可能会受到地下水的影响,因此需要采取相应的防水措施,以保证地梁的施工质量和结构的完整性。地梁结构设计还需要考虑到地下工程的使用条件和环境要求,包括地梁与其他地下结构的连接方式、地下管线的穿越和影响等因素。设计人员需要根据实际情况,合理设计地梁的结构形式和布置方式,以满足工程的使用需求和安全要求。

1.6 伸缩缝结构

伸缩缝结构的关键在于确保建筑结构在发生变形时能够保持稳定,并且不影响建筑的整体结构和安全性。通常,伸缩缝设置在建筑物的较长侧面或横向跨度较大的地方,以便容纳建筑物由于温度变化或地震引起的水平位移或变形。材料需要选用具有良好弹性和耐久性的材料,以确保伸缩缝在不同温度和荷载条件下能够保持稳定和可靠。在施工过程中,需要确保缝隙的密封性能和可靠性,以防止水分和污物的侵入,同时保证建筑物的外观美观和整体结构的完整性。根据建筑物的功能和使用要求,合理设置伸缩缝的位置和尺寸,以满足建筑物在使用过程中的变形需求。

2 地基加固技术实施方法

2.1 注浆法地基加固技术

注浆法地基加固技术通过向地下土层注入特定的浆料,填充土层中的空隙,增加土体的密实度和承载能力,从而加固地基,确保建筑物的稳定性和安全性。在实施注浆法地基加固技术之前,需要进行详细的地质勘察和土质分析,了解地下土层的类型、厚度、承载能力以及孔隙结构等情况。这些信息将有助于确定注浆方案和施工参数。常用的注浆材料包括水泥浆、聚合物浆等,其配比要根据地基土的特性和设计要求进行合理确定,以确保注浆效果和加固效果。注浆施工可以采用压力注浆或重力注浆的方式,根据具体情况选择合适的注浆设备和方法。在进行注浆作业时,需要注意控制注浆压力和流量,确保浆料能够充分填充土层中的空隙,并达到设计要求的密实度。同时,需要及时监测和记录注浆过程中的参数,以便及时调整施工参数和措施。完成注浆作业后,可以通过地基承载力试验、地基沉降监测等方法,对注浆加固后的地基进行检测和评估,确保加固效果符合设计要求。在注浆加固完成后,

对加固后的地基进行验收,确保加固效果符合设计要求,并及时记录施工过程中的关键参数和数据,为后续的工程管理和维护提供依据。

2.2 锚杆静压地基加固技术

锚杆静压地基加固技术旨在通过预应力锚杆将地基层与深层岩石或更坚固的土层连接起来,从而增强地基的稳定性和承载能力。进行地质勘察和分析,通过对地下土层的性质、厚度和承载能力进行详细的调查,确定合适的锚杆布置位置和深度。进行钻孔作业,按照设计要求在地基土层或岩石中钻孔,确保孔道的直径、深度和位置符合设计要求,并保持孔道的清洁和通畅。在完成钻孔后,将预应力锚杆插入孔道中,并采取适当的张拉和固定措施,确保锚杆与地基层之间的连接牢固可靠,以实现地基加固的目的。进行拉力测试,通过对锚杆进行拉力测试,检验锚杆与地基层之间的连接强度和稳定性,确保锚杆静压地基加固效果符合设计要求。对加固后的地基进行验收,确保加固效果达到设计要求,并及时记录施工过程中的关键参数和数据,为后续的工程管理和维护提供依据。

2.3 软基加固技术

软基加固技术旨在提高软基土的承载能力和稳定性,从而确保工程的安全和稳定。该技术适用于软弱土壤、高地下水位、高地基水平等问题,常见的软基加固技术包括填料加固、振实加固、搅拌桩加固等。进行地质勘察和土质分析,通过分析软基土的类型、含水量、孔隙结构等参数,确定软基加固的方案和方法。根据软基土的情况,选择合适的填料、改良剂或振实设备,进行软基加固处理。常见的软基加固材料包括砂土、碎石、水泥等,常用的软基加固方法包括填料加固、振实加固等。根据软基加固方案 and 设计要求,进行填料加固、振实加固等施工作业。确保施工过程中严格按照设计要求和施工规范进行操作,保证软基加固效果和施工质量。施工完成后,对软基加固后的地基进行检测和评估,检查软基土的承载能力和稳定性是否得到提高,确保软基加固效果符合设计要求。对软基加固工程进行验收,确保软基加固效果达到设计要求,并及时记录施工过程中的关键参数和数据,为后续的工程管理和维护提供依据。

2.4 夯实地基加固技术

夯实地基加固技术用于提高地基土的密实度和承载能力,确保工程的稳定性和安全性。①进行地质勘察和土质分析,通过分析土层的类型、含水量、压缩性等参数,确定夯实地基加固的方案和方法。②选择合适的夯实设备和工艺。根据地基土的情况和加固要求,选择静载夯实、动力夯实或振动夯实等夯实设备和工艺,确保夯实效果符合设计要求。③进行夯实施工。根据夯实方案 and 设计要求,进行夯实作业。在夯实过程中,需要控制夯击的力度、频

率和深度,确保土层能够充分密实,提高地基土的承载能力和稳定性。④进行夯实效果评估。施工完成后,对夯实地基进行检测和评估,检查土层的密实度和承载能力是否得到提高,确保夯实效果符合设计要求。⑤进行施工验收和记录。对夯实地基加固工程进行验收,确保夯实效果达到设计要求,并及时记录施工过程中的关键参数和数据,为后续的工程管理和维护提供依据。

2.5 化学加固法

化学加固法通过向地基土中注入特定的化学材料,实现土壤的固化、改良和增强,从而加固地基,确保工程的稳定和安全。进行地质勘察和土质分析,通过分析土层的类型、含水量、压缩性等参数,确定化学加固的方案和方法。根据地基土的情况和加固要求,选择合适的化学材料,如硅酸盐水泥、聚合物、膨胀土等,以及相应的处理方法,如注浆、喷射或深度固化等。根据化学加固方案 and 设计要求,进行注浆、喷射或深度固化等施工作业。确保施工过程中材料的均匀注入和充分渗透,以达到固化和增强地基土的目的^[3]。施工完成后,对化学加固后的地基进行检测和评估,检查土层的强度、密实度和稳定性是否得到提高,确保加固效果符合设计要求。对化学加固工程进行验收,确保加固效果达到设计要求,并及时记录施工过程中的关键参数和数据,为后续的工程管理和维护提供依据。

3 结束语

本文对不同地基加固技术的内容分析和实施方法的介绍,我们可以看到每种技术都有其独特的优势和适用范围。注浆法可填充土层中的空隙,增加密实度;锚杆静压法则通过预应力锚杆与深层地基连接,提高承载能力;软基加固技术能有效改善软基土质;夯实地基加固技术可以提高土层密实度;化学加固法通过注入化学材料实现土壤固化、改良和增强。地基加固技术在土木工程中具有重要意义,其有效应用可以保障建筑物的安全稳定,提高工程的可靠性和耐久性。随着技术的不断进步和完善,相信地基加固技术将在未来发挥更加重要的作用,为人类的建筑工程提供更加稳固和可靠的基础。

【参考文献】

- [1]陈宏宇.新型预应力装配式密肋板—柱摩擦节点抗震性能研究[D].北京:中国矿业大学(北京),2022.
 - [2]王亚楠.综采工作面复合顶板深孔注浆控制技术研究[J].山西化工,2023,43(12):167-169.
 - [3]许泽希,李婧玉.基于BIM技术的地下污水厂结构优化设计研究[J].科学技术创新,2024(4):9-12.
- 作者简介:张哲(1990.7—),毕业院校:哈尔滨工业大学,所学专业:土木工程学院理论与应用力学,当前就业单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:结构工程师,职称级别:土木工程工程师(中级)。

新型城镇化背景下城市规划与建筑设计探讨

周 昆

河北大成建筑设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着城市化的不断推进,城市规划与建筑设计作为塑造城市面貌、提升居民生活品质的重要手段,其关系日益密切,引起了广泛关注和深入研究。在新型城镇化的背景下,如何更好地统筹城市规划与建筑设计,以推动城市的可持续发展和健康进步,成为当前亟待解决的重要课题。文章探讨新型城镇化背景下城市规划与建筑设计之间的关系,分析其相互影响和互动作用,以期城市发展提供理论指导和实践参考。

[关键词]新型城镇化背景;城市规划;建筑设计

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11855

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Exploration on Urban Planning and Architectural Design under the Background of New Urbanization

ZHOU Kun

Hebei Dacheng Architectural Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization, urban planning and architectural design, as important means of shaping the urban landscape and improving the quality of life of residents, have become increasingly close and have attracted widespread attention and in-depth research. In the context of new urbanization, how to better integrate urban planning and architectural design to promote sustainable development and healthy progress of cities has become an important issue that urgently needs to be solved. This article explores the relationship between urban planning and architectural design in the context of new urbanization, analyzes their mutual influence and interaction, and provides theoretical guidance and practical reference for urban development.

Keywords: background of new urbanization; urban planning; architectural design

引言

在当今全球范围内,城市化进程呈现出蓬勃发展的态势,城市人口不断增加,城市面貌不断变迁。随着经济的持续增长和城市化进程的加速推进,我国城市规模不断扩大,城市面临着诸多挑战和机遇。新型城镇化的背景下,城市规划与建筑设计的关系变得愈发紧密,它们不仅在城市发展中发挥着重要作用,而且直接影响着居民的生活质量和城市的可持续发展。因此,理解和探讨城市规划与建筑设计之间的关系,对于促进城市的健康发展和建设宜居城市具有重要意义。

1 关于现阶段我国城镇化相关内容的分析

当前,我国城镇化率持续提升,人口持续向城市集聚,城市化水平不断加深。这种现象既是经济发展的必然趋势,也是城市规模扩大、城市功能增强的表现。城市与乡村之间的发展差距依然存在,特别是在经济、社会、文化等方面的差异。一些发达地区城市的基础设施、公共服务水平相对较高,而一些欠发达地区则面临着基础设施不足、公共服务滞后等问题。此外,城市建设和管理中的环境污染、资源浪费、土地利用不合理等问题也亟待解决。政府开始注重城市建设的内涵发展,强调城市规划与建设的科学性、可持续性和人文关怀。基于此,城市规划和建筑设计面临着更高的要求和挑战。城市规划不再是简单地追求经济增

长和城市扩张,而是要更加注重人民群众的需求和生活品质。因此,城市规划需要更加人性化,注重公共空间的设计和配置,创造更加宜居、宜业、宜游的城市环境。与此同时,建筑设计也需要更加注重与城市规划的协调,紧密结合城市的功能定位和发展需求,注重生态环保、节能减排等方面的要求,打造具有城市特色和人文底蕴的建筑作品。

2 对于新型城镇化背景下城市规划与建筑设计关系的探究

2.1 建筑设计能够作为城市规划设计的基础

在新型城镇化背景下,城市规划旨在实现城市发展的整体性、协调性和可持续性,而建筑设计作为城市规划的具体实施者和落地者,承载着城市规划设计的理念和目标。城市规划的愿景和理念通过建筑设计得以具体体现,建筑作为城市的载体,其外观、风格、功能等方面都应当与城市规划的整体框架相契合,共同构建城市的风貌和特色。城市规划的核心是优化城市空间结构,提高城市资源利用效率,而建筑设计则在实际场地中具体实现了这些目标。通过合理的建筑布局和功能配置,可以实现城市规划的功能定位和发展要求,提升城市的居住、工作、休闲等方面的品质^[1]。城市规划是一项系统工程,其设计过程需要充分考虑到城市的历史文化、地域特色、自然环境等多方面因素,而建筑设计则在这些因素的基础上进行具体实践,

为城市规划带来了新的思路和方法。通过建筑设计的创新性探索和实践,可以为城市规划提供新的思路和范例,促进城市规划设计的不断进步和完善。总之,建筑设计作为城市规划设计的根基具有重要的地位和作用,通过与城市规划设计的紧密结合,建筑设计能够有效地实现城市规划设计的理念和目标,为城市的发展提供强有力的支撑和保障。

2.2 建筑设计需要以城市规划设计作为指引

在新型城镇化背景下,城市规划的理念与目标通常反映了城市的发展方向、空间布局、功能定位等重要内容,而建筑设计则是这些理念和目标的具体实践者。因此,建筑设计需要紧密结合城市规划设计,充分吸收和理解其核心要求,以确保建筑的设计与城市规划的整体框架相契合。城市规划设计通常会对城市的用地结构、道路网络、公共服务设施等进行规划和布局,而建筑设计则需要根据这些规划设计要求,合理安排建筑的位置、布局和功能,以实现城市规划的整体目标。例如,城市规划设计中可能规划了某一区域为商业中心,那么建筑设计就应当将商业建筑的布局和功能设置在这一区域内,以满足城市规划的要求。在建筑设计的过程中,设计师需要与城市规划设计师和相关部门进行充分的沟通和交流,了解城市规划的核心理念和要求,及时调整建筑设计方案,确保建筑设计与城市规划的整体一致性。例如,如果城市规划设计提出了保护历史文化遗产的要求,那么建筑设计就需要充分考虑历史文化建筑的保护和利用,在建筑设计中融入历史文化元素,以实现城市规划的文化遗产目标。在新型城镇化背景下,可持续发展已成为城市规划的重要理念之一,建筑设计必须与之相适应。建筑设计应当注重节能减排、资源循环利用、环境保护等方面的要求,以实现城市规划设计的可持续发展目标。例如,建筑设计可以采用节能环保材料,设计绿色建筑,设置太阳能、雨水收集等设施,以减少对环境的影响,促进城市的可持续发展。总之,建筑设计需要以城市规划设计为指引,通过合理的空间布局、与城市规划设计的密切协作和对可持续发展理念的积极响应,实现与城市规划的整体协调和一致性,为城市的健康发展提供坚实的支撑。

2.3 建筑设计需要由城市规划设计来进行有效约束

在新型城镇化背景下,城市规划的科学性、可持续性和人文关怀成为建设宜居城市的重要保障,而建筑设计的质量和特色则直接影响城市的形象和品质。因此,建筑设计必须与城市规划相互配合,受到城市规划设计的指导和约束。城市规划设计从宏观层面上考虑城市的布局、发展方向和功能分区,为城市未来的发展规划了蓝图。建筑设计应当在这一框架内进行,与城市规划的总体要求相契合,遵循城市规划的发展定位和功能定位。在城市规划设计中,通常会对土地利用、绿化覆盖、交通网络等方面进行规划和设计,旨在实现城市的可持续发展。建筑设计应当充分考虑到这些因素,遵循节约资源、保护环境的原则,减少

对自然资源的消耗和对环境的污染。在城市规划设计中,往往会考虑到城市的历史文化、地域特色和社会需求,提出相应的保护和发展措施。建筑设计应当充分考虑到这些因素,设计出符合城市文化特色和社会需求的建筑作品,为城市的人文环境增添魅力和活力。

3 新型城镇化背景下城市规划与建筑设计的对策

3.1 城市规划要坚持“以人为本”的原则

城市的本质是人群的聚集地,城市的发展应当服务于人民群众的需求和利益。城市是人们生活的地方,城市规划必须满足人们居住、工作、学习、娱乐等方面的需求。规划应合理配置城市内各类公共服务设施,包括教育、医疗、文化、体育等设施,以便人们能够方便地获得各种服务,提高生活质量^[2]。城市规划应合理规划城市的交通系统和基础设施,确保交通畅通,提高交通安全性;规划城市的环境保护措施,减少污染源,改善空气质量,保障人们的身体健康。城市规划应保护和传承城市的历史文化遗产,规划和建设城市公共文化设施,丰富人们的文化生活;同时,规划城市的公共空间,创造出有利于人们交流互动的社交场所,增强城市凝聚力和社区感。城市规划应设身处地考虑老年人、残障人士、儿童等特殊群体的需求,合理设置无障碍设施,提供便利的公共服务,为弱势群体创造一个更加友好、包容的城市环境。总之,城市规划要坚持“以人为本”的原则,关注人们的生活、健康、文化和社会需求,创造一个让人们感到舒适、安全、幸福的城市环境。

3.2 城市规划应该与不同的相关规划之间进行有效的衔接

在新型城镇化的背景下,城市规划应当与各种相关规划之间实现有效的衔接与协调,以促进城市的可持续发展和综合治理。城市规划与经济发展规划、生态环境保护规划、交通规划、土地利用规划等相关规划之间的衔接是实现城市发展整体性、协调性和可持续性的重要保障。经济发展规划确定了城市经济发展的总体目标和发展方向,城市规划应当根据经济发展的需求和定位,合理规划城市产业布局、用地分配等,为经济发展提供空间支撑和条件保障,确保城市规划与经济发展相互促进、协调发展。生态环境保护规划确定了生态环境保护的总体目标和保护措施,城市规划应当根据生态环境的特点和保护需求,合理规划城市绿地系统、生态廊道、水资源利用等,保护和修复生态环境,促进城市与自然的和谐共生。交通规划确定了城市交通发展的总体方向和布局,城市规划应当根据交通规划的要求,合理规划城市道路网、交通枢纽、公共交通系统等,提高交通运输效率,减少交通拥堵和污染,提升城市交通系统的安全性和便捷性。土地利用规划确定了城市土地利用的总体布局和规划用途,城市规划应当根据土地利用规划的要求,合理规划城市用地结构、功能分区等,优化土地资源配置,实现土地资源的有效利用和保护。

3.3 城市规划的发展方向应是绿色低碳

城市规划的发展方向应当以绿色低碳为核心,这一方向意味着在城市发展中充分考虑到节约资源、保护环境、减少污染、提供健康、适用和高效的使用空间,以及与自然和谐共生等因素,如图一所示。



图1 绿色低碳城市设计流程

城市规划规划过程中要合理利用土地、水资源、能源等有限资源,避免浪费和过度开发,以确保资源的可持续利用和供给。城市规划应当优先考虑生态保护和环境保护,合理规划绿地系统、生态廊道、水系网络等,保护自然生态系统,维护生态平衡,确保城市的生态环境质量得到改善和保护。合理规划工业区、交通枢纽等重点区域,采取有效的污染治理措施,控制和减少废气、废水、固体废物等污染物的排放,提升城市环境质量,改善居民生活环境^[3]。规划的公共空间应当注重人们的生活需求和健康需求,包括绿地、休闲场所、文化设施等,提供舒适宜人的居住环境和便利的公共服务设施,满足人们日常生活和社交活动的需要。规划应当尊重自然、保护自然、与自然和谐共生,保留和修复自然生态系统,打造生态友好型城市,让城市与自然相互融合、相互依存,共同构建美丽宜居的城市环境。总之,城市规划的发展方向应当是绿色低碳,以节约资源、保护环境、减少污染、提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生为核心原则,促进城市的可持续发展和人与自然的和谐共生。

3.4 建筑设计需要以绿色低碳为原则

在新型城镇化背景下,建筑设计应当以绿色低碳为原则,建筑设计过程中要充分考虑到节能减排、资源循环利用、环境保护等因素,努力打造符合生态环境和可持续发展要求的建筑作品。采用节能材料、优化建筑结构、提高建筑能效等手段,降低建筑能耗,减少能源消耗和碳排放,从而减缓气候变化、改善空气质量,为环境保护作出贡献。在建筑材料选择、施工过程中要尽量减少对自然资源的消耗,推动建筑材料的回收再利用和循环利用,减少建筑废弃物的产生,实现资源的可持续利用。科学规划建筑布局、绿化设计、雨水收集利用等措施,保护自然生态系统,减少对生态环境的破坏,打造生态友好型建筑,促进人与自然的和谐共生。在设计阶段就要充分考虑到建筑的可持续性和环境影响,选择符合绿色低碳标准的建筑材料和技术,减少建

筑使用阶段对环境的负面影响。建筑应当以人为本,注重人们的健康、舒适和幸福感,提供安全、舒适、宜居的居住和工作环境,满足人们的生活需求,促进社会和谐稳定发展。

3.5 建筑设计应从设计方向、设计理念以及协调性着手

建筑设计应该从设计方向、设计理念以及协调性着手,这三个方面是建筑设计实现其功能、美学和可持续发展的重要基础。建筑设计应当以满足人们的需求和提升居住品质为设计方向,注重人文关怀和社会责任,为用户创造安全、舒适、健康的居住和工作环境。同时,建筑设计还应当积极响应城市规划的要求和社会发展的需求,注重绿色低碳、可持续发展等方面,努力打造与城市环境相协调、与自然和谐共生的建筑作品。建筑设计应当注重创新性和适应性,积极倡导绿色环保、人文关怀、社会责任等设计理念,尊重自然、保护环境,强调人与自然、人与社会的和谐共生。同时,建筑设计还应当追求美学和艺术的完美结合,注重建筑的形式美和功能美,使建筑作品既具有实用性又具有审美性,为城市增添文化魅力和艺术氛围。建筑设计应当与城市规划设计相互配合,遵循城市规划的总体要求和方向,与土地利用、交通规划等相协调,实现城市的整体性和一体化发展。同时,建筑设计还应当与环境保护、生态保护等相关领域相协调,减少对环境的污染和破坏,保护自然生态系统,实现人与自然的和谐共生。

4 结语

城市规划作为城市发展的蓝图,承载着对城市未来的设想和规划,而建筑设计则是这一愿景的具体实现者。本文探讨了城市规划与建筑设计之间的紧密联系,并强调了以人为本、绿色低碳、协调发展等原则的重要性。强调“以人为本”的理念,将居民的需求置于首位,创造宜居、宜业、宜游的城市环境。而建筑设计则应当以绿色低碳为原则,注重节能减排、资源循环利用,打造符合可持续发展要求的建筑作品。只有确保各项规划之间的一致性和协调性,城市才能实现全面、健康的发展。建筑设计应当与城市规划相互配合,共同推动城市的协调发展。未来,应继续加强对城市规划与建筑设计的研究与探讨,为构建更加和谐、美好的城市环境不懈努力。

【参考文献】

- [1]王昌威.基于生态城市理念的城市规划路径探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023,13(6):19-21.
- [2]徐晓晨,吴建龙.新城市化背景下绿色城市设计与低碳城市的规划路径[J].黑龙江科学,2023,14(7):137-139.
- [3]杨智.新型城镇化背景下的城市规划与建筑设计[J].居舍,2023,12(17):87-90.

作者简介:周昆(1986.2—),毕业院校:南京工程学院,所学专业:建筑学,当前就职单位:河北大成建筑设计咨询有限公司,职务:建筑师,职称级别:副高级工程师。

生态建筑设计与建筑设计生态化研究

郑斌皓

石家庄市建筑设计院有限责任公司, 河北 石家庄 050034

[摘要]近年来, 随着我国城市化进程的加速, 建筑市场的迅速扩大, 但也伴随着环境问题的日益凸显。为了人们的健康和建筑行业的可持续发展, 我们迫切需要解决这一问题。在此背景下, 生态化模式在建筑设计中的应用变得尤为重要。本文简要阐述了建筑设计生态化的作用, 分析了生态化设计的原则, 并提出了一些生态化策略, 旨在通过这些措施改善环境问题, 更好地保护我国的生态环境。

[关键词]生态建筑; 建筑设计; 建筑生态化

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11857

中图分类号: TU-02

文献标识码: A

Research on Ecological Architecture Design and Ecological Architecture Design

YUN Binhao

Shijiazhuang Architectural Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050034, China

Abstract: In recent years, with the acceleration of urbanization in China and the rapid expansion of the construction market, environmental problems have also become increasingly prominent. In order to ensure people's health and the sustainable development of the construction industry, we urgently need to solve this problem. In this context, the application of ecological models in architectural design has become particularly important. This article briefly explains the role of ecological design in architectural design, analyzes the principles of ecological design, and proposes some ecological strategies aimed at improving environmental problems and better protecting Chinese ecological environment through these measures.

Keywords: ecological architecture; architectural design; ecological construction

引言

在当今全球范围内, 对环境保护和可持续发展的关注日益增加, 建筑行业也不例外。在这种背景下, 生态建筑设计和建筑设计生态化成为了备受关注的研究领域。生态建筑设计强调通过整合生态系统的原理和方法, 最大限度地减少对环境的负面影响, 并提供健康、舒适的室内环境。与此同时, 建筑设计生态化研究则更加注重如何在建筑设计的全过程中, 从规划、设计、建造到使用、维护的每一个环节中, 考虑生态环境、资源利用、能源效率等方面的因素, 实现建筑的生态化和可持续发展。这两个领域的研究旨在推动建筑行业朝着更加环保、节能、健康的方向发展, 为构建绿色、可持续的未来城市提供理论支持和实践指导。本文将探讨生态建筑设计与建筑设计生态化研究的概念、关键技术和措施, 旨在为促进建筑行业的生态化转型和可持续发展提供参考和借鉴。

1 生态建筑在建筑设计中的作用

1.1 可以有效提高城市居民生活质量

生态建筑在建筑设计中的作用是多方面的, 其中之一就是可以有效提高城市居民的生活质量。生态建筑采用了可持续性设计理念, 结合了环保、节能、资源循环利用等多种策略, 致力于创造更加健康、舒适、宜居的居住环境。首先, 生态建筑注重建筑与自然环境的和谐共生, 通过合理的布局、

景观设计和绿化植被等手段, 创造出绿色、清新的居住环境, 有助于改善空气质量, 减少城市环境污染, 提升居民的生活舒适度和幸福感。其次, 生态建筑在设计过程中充分考虑了节能和资源利用的问题, 采用了高效的节能设备和技术, 如太阳能利用、地源热泵等, 有效降低了能源消耗和运营成本, 减轻了居民的生活压力。此外, 生态建筑还注重人文关怀, 通过人性化的设计和功能布局, 为居民提供了更多的休闲、娱乐和社交空间, 促进了居民之间的互动和交流, 增强了社区凝聚力和归属感, 提升了居民的生活品质和幸福指数。

1.2 可以大力促进城市的经济发展

生态建筑在建筑设计中的作用不仅仅局限于改善居民的生活质量, 同时也具有促进城市经济发展的重要作用。首先, 生态建筑的建设和运营过程中涉及了大量的技术、工程和服务需求, 这些需求会刺激相关产业的发展, 包括建筑材料制造、节能设备生产、环保科技研发等领域, 从而带动了相关产业的增长和就业机会的增加。其次, 生态建筑的建设和使用过程中注重资源的节约和循环利用, 可以降低能源、水资源等的消耗, 减少了城市的资源浪费和环境污染, 提高了资源利用效率和生产效益, 有利于促进城市经济的可持续发展^[1]。此外, 生态建筑的建设不仅改善了城市环境质量, 提升了城市形象和吸引力, 也会吸引更多的投资和人才流入, 促进了城市的发展和繁荣。

1.3 可以实现城市的健康发展

城市是人类生活和生产的重要空间,而城市的健康与稳定发展是关乎广大居民生活品质的重要议题。首先,生态建筑通过提供清洁的空气、优质的水源以及健康的室内环境,有助于改善城市居民的健康状况。采用绿色建材和环保设施可以减少有害物质的释放,降低空气污染和室内污染的风险,有效保护居民的身体健康。其次,生态建筑的设计理念注重自然与人类的和谐共生,充分利用自然资源和可再生能源,实现了城市与自然的有机结合。这种理念不仅有利于保护自然生态系统的完整性和稳定性,还可以提升城市的整体环境质量,为居民提供一个舒适、安全、健康的居住环境。另外,生态建筑还注重社区的建设和规划,通过合理的布局和景观设计,创造了宜人的居住氛围和社区空间,促进了居民之间的互动和交流,增强了社区的凝聚力和归属感,有利于形成健康、和谐的社会关系。

1.4 建筑设计生态化的未来发展趋势

随着人们环保意识的增强和可持续发展理念的深入人心,生态建筑的发展趋势将更加注重环保和可持续性。未来的生态建筑设计将更加注重资源的合理利用、能源的节约和环境的保护,以实现建筑与自然的和谐共生。其次,未来生态建筑的发展将更加注重技术创新和智能化应用。随着科技的不断进步,生态建筑设计将更多地利用先进的技术手段,如太阳能技术、智能控制系统等,实现能源的高效利用和环境的自动调节,提高建筑的生态性能。此外,未来生态建筑的发展将更加关注人性化和舒适度。生态建筑设计将更加注重人的健康和生活质量,设计出更具人文关怀的建筑空间,提供更舒适、健康、宜居的居住环境。

2 生态化建筑的设计原则

生态化建筑的设计原则是在建筑设计和建造过程中,充分考虑到对环境、人类健康和社会的影响,以最大程度地减少负面影响并促进可持续发展。首先,可持续性是关键。这意味着在整个建筑生命周期中,从材料的采集和生产、建筑的使用到拆除和再利用,都要尽量减少对自然资源的消耗和环境的污染。其次,节能和高效能是必须考虑的因素。通过采用有效的隔热材料、节能设备和技术,最大限度地减少能源消耗,并且利用自然资源如太阳能和风能来满足建筑的能源需求。此外,生态适应性也是重要的。建筑应当根据所在地区的气候、地形和植被特征进行设计,以最大程度地减少对周围生态系统的影响,并且通过生态修复和保护措施来促进生态系统的健康^[2]。同时,人与自然的互动也应该被考虑在内。通过提供宜人的室外空间和景观设计,建筑可以促进人们与自然的联系和互动,提升居住和工作环境的舒适度和健康性。

3 生态建筑设计技术

3.1 太阳能技术

在生态建筑设计技术中,太阳能技术扮演着至关重要的角色。太阳能技术利用太阳光的能量来满足建筑的能源

需求,可以分为两种主要类型:太阳能热利用和太阳能光伏利用。太阳能热利用通过太阳能集热器将太阳光转化为热能,用于供暖、热水等用途。这种技术可以通过安装太阳能集热器板或管,在建筑顶部或立面上捕捉太阳能,并将其转化为热水或空气,提供舒适的室内环境。另一种常见的太阳能技术是太阳能光伏利用,它通过光伏电池将太阳光转化为电能,用于供电或储存。这种技术通过在建筑的屋顶或立面安装光伏板来实现,可以为建筑提供清洁、可再生的电力,并且可以与电网连接或用于独立发电系统。

3.2 新材料的利用

在生态建筑设计技术中,新材料的利用是一项关键策略,旨在减少对传统资源的依赖,降低环境影响,并提高建筑的性能和可持续性。这些新材料包括可再生材料、再生材料、生物基材料和纳米材料等。可再生材料如竹木、麻木和苇草等,具有快速生长和可再生的特点,适合用于建筑结构和装饰材料,能够减少对木材等有限资源的需求。再生材料则是指通过回收和再加工处理而得到的材料,如再生玻璃、再生钢材等,可以降低能源消耗和废弃物产生。生物基材料是利用植物纤维、生物聚合物等天然物质制成的材料,具有低碳排放、可降解和资源丰富的特点,适用于各种建筑应用,有助于减少建筑对化石能源的依赖。另外,纳米材料的应用也为生态建筑带来了新的可能性,如纳米涂料、纳米隔热材料等,可以提高建筑的耐候性、隔热性和清洁性能。

3.3 自动调节

在生态建筑设计技术中,自动调节是一项关键技术,旨在通过智能系统和传感器等装置实现建筑内部环境的自动监测和调节,以提高能源利用效率、提升舒适度并降低运营成本。自动调节系统能够根据室内外温度、湿度、光照等参数实时监测并作出相应调整,例如自动调节室内照明和温度控制系统,根据室内外光照和温度情况自动调整照明亮度和室内温度,以节约能源并提高舒适度。此外,自动调节系统还可以实现智能窗帘和遮阳系统的自动开启和关闭,根据太阳角度和室内光照情况调节室内光照强度,减少室内照明的能耗。另外,自动调节系统还可以结合智能化建筑管理系统,实现对建筑能耗和运行状态的实时监测和分析,从而提供更加精确的能源管理和调控策略,进一步提高建筑的能源利用效率和环境适应性。

4 生态建筑发展的突出问题

4.1 对生态建筑的理解不够全面

生态建筑发展面临的突出问题之一是对生态建筑的理解不够全面。尽管生态建筑概念逐渐被广泛认知,但仍存在一些误解和局限性。一方面,一些人将生态建筑简单地视为应用环保材料和可再生能源的建筑形式,而忽视了对生态建筑设计中更深层次的考量。生态建筑并不仅仅是对材料和能源的选择,更应考虑到建筑与周围环境的融合、生态系统的保护与修复以及人与自然的和谐互动。另一方

面,还存在对生态建筑概念的片面理解,认为只有高科技、昂贵的设备才能构建生态建筑,忽略了在设计中更为重要的自然通风等简单而有效的策略。此外,也存在着对生态建筑在经济上的认知不足,认为生态建筑的建造成本较高,无法与传统建筑竞争,从而导致在实践中的犹豫与抵触。

4.2 对生态建筑欠缺系统性探究

尽管生态建筑的概念已经被广泛提出并得到认可,但在实践中,仍存在着对生态建筑系统性的探究不足。一些研究和实践更多地关注于单一方面,如材料的选择、能源利用或者环境适应性,而缺乏对生态建筑各个方面的综合考虑和整体优化。这种片面性的研究和实践使得生态建筑的设计和建造往往局限于单个技术或策略的应用,无法充分发挥生态建筑的综合效益和潜力^[3]。同时,由于生态建筑涉及到建筑学、环境学、工程学等多个学科领域,缺乏跨学科的综合研究也导致了生态建筑系统性的探究不足。

4.3 对生态建筑的缺少广泛实践

生态建筑发展中的一个突出问题是对生态建筑的缺少广泛实践。尽管生态建筑理念在学术和专业领域已经得到了广泛的讨论和推广,但实际的生态建筑项目相对较少,且仍然集中在一些先进的城市 and 地区。这种情况导致了生态建筑在全球范围内的普及和推广进展缓慢。其中的原因包括对生态建筑的认识不足、技术和成本方面的挑战、规范和政策的限制等。缺少广泛实践的结果是,许多人对于生态建筑的概念仍然停留在表面,缺乏实际经验和了解。同时,由于缺乏实践案例,也很难验证生态建筑理念的实际效果和可行性,这进一步阻碍了生态建筑在各个层面的推广和应用。

5 实现建筑设计生态化的有效措施

5.1 节省建筑材料

实现建筑设计生态化的有效措施之一是节省建筑材料。这一措施可以通过多种途径实现。首先,可以采用轻量化设计策略,减少建筑结构和构件的重量,从而降低材料的使用量。例如,采用空心砖、轻质混凝土等轻型材料替代传统的砖石和钢筋混凝土结构,可以在确保建筑安全的前提下减少材料消耗。其次,可以采用可再生材料和再生材料,以减少对有限资源的依赖和环境影响。例如,利用竹木、再生玻璃、再生金属等可再生或再生材料替代传统的木材、玻璃和金属材料,可以有效减少对自然资源的消耗和环境污染。此外,还可以通过优化设计和施工工艺,减少材料的浪费和损耗。例如,精确测量和计划材料需求、合理利用余料和废料等措施都可以降低材料的浪费程度。

5.2 节能国家能源

当今世界面临能源紧缺和气候变化的背景下,节能是保障能源安全、减少碳排放的重要途径之一。在建筑设计中,通过采用节能技术和策略,可以有效降低建筑的能源消耗,实现对国家能源的节约和保护。其中,一项关键措施是优化建筑的热工性能,通过选用高效隔热材料、采用

双层窗户、改善建筑的密封性能等手段,减少建筑的热量损失,降低空调和供暖系统的能耗。此外,利用自然能源也是节能的重要途径,例如通过利用太阳能、风能和地热能等可再生能源来满足建筑的能源需求,减少对传统能源的依赖。同时,引入智能化技术和系统也可以提高建筑的能源利用效率,如智能照明系统、智能空调系统等,通过自动调节和优化能源使用,降低能源浪费。

5.3 重复应用建筑

重复应用建筑指的是在建筑设计和建造过程中,充分利用已有的建筑结构和资源,通过改造、翻新或再利用等方式,延长建筑的使用寿命和价值,减少对新建筑和新材料的需求,从而减少资源消耗和环境负荷^[4]。这一措施有助于降低建筑行业的碳排放、节约建筑成本,并提高社会资源利用效率。重复应用建筑的实践包括将废弃的建筑设计改造为新的功能性建筑、对老旧建筑进行更新和改造以符合当代需求、将建筑材料和构件进行再利用等。通过重复应用建筑,不仅可以减少建筑废弃物的产生,还可以保护历史文化遗产,提升建筑的可持续性和环保性。

6 结语

在建筑行业中,生态建筑设计和建筑设计生态化研究的重要性日益凸显。通过本文的探讨,我们可以清晰地认识到生态建筑设计是推动建筑行业向着更加可持续发展的重要路径之一。生态建筑设计不仅关注建筑的外观和功能,更重要的是注重建筑与自然环境的和谐共生。建筑设计生态化研究则强调在建筑设计的全过程中,充分考虑生态环境、资源利用、能源效率等方面的因素,实现建筑的生态化和可持续发展。通过这两方面的努力,我们可以为人类创造更健康、更舒适的生活空间,同时也为保护地球的生态环境贡献力量。在未来的发展中,我们应继续加强生态建筑设计和建筑设计生态化研究,不断探索创新,推动建筑行业迈向更加环保、节能、健康的方向。相信随着我们的共同努力,生态建筑将成为建筑行业的主流趋势,为可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]杜晶晶,于银.建筑设计中的生态化模式构建[J].住宅与房地产,2022,11(5):89-92.
- [2]刘斯颖.建筑设计中的生态化模式及策略[J].居舍,2020,12(31):79-80.
- [3]沈劲宇.关于生态建筑设计及建筑设计生态化趋势分析[J].中华建设,2019,11(11):128-129.
- [4]戴松波.生态建筑设计与建筑设计生态化趋势[J].工程技术研究,2018,13(11):150-151.

作者简介: 郇斌皓(1992.3—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:建筑学,当前就职单位:石家庄市建筑设计院有限责任公司,职务:建筑师,职称级别:助理工程师。

浅析建筑设计中绿色建筑设计理念的运用

高梦龙

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]现代社会的发展除了重视经济发展,也注重绿色节能资源的使用,各行各业在国家的号召下,将节能减排作为发展的主要方向,人们在生活中对绿色生态的需求不断上升。在此背景下,建筑行业应当积极应用绿色建筑设计理念,以此来改善当下建筑设计不足,通过应用现代高新技术,降低施工成本与能源消耗,结合建筑设计的基本需求落实绿色生产理念,为人们提供更高质量的建筑环境。基于此,文章首先对绿色建筑设计理念的运用价值、基本原则进行了阐述,然后对绿色建筑设计理念的具体应用进行研究,以供参考。

[关键词]绿色建筑;建筑设计;设计理念;运用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11888

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Brief Analysis of the Application of Green Building Design Concept in Architectural Design

GAO Menglong

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

Abstract: In addition to emphasizing economic development, the development of modern society also emphasizes the use of green and energy-saving resources. Under the call of the country, various industries have made energy conservation and emission reduction the main direction of development. People's demand for green ecology in their daily lives is constantly increasing. In this context, the construction industry should actively apply the concept of green building design to improve the current deficiencies in building design. By applying modern high-tech, reducing construction costs and energy consumption, and combining the basic needs of building design, the green production concept is implemented to provide people with a higher quality building environment. Based on this, the article first elaborates on the application value and basic principles of green building design concept, and then studies the specific application of green building design concept for reference.

Keywords: green building; architectural design; design concept; application

引言

随着全球对可持续发展和环境保护的日益重视,建筑设计领域也逐渐向着更加环保、节能、可持续的方向发展。在这个背景下,绿色建筑设计作为一种重要的设计理念逐渐受到关注。绿色建筑设计不仅仅关注建筑本身的外观和功能,更注重在设计过程中减少对环境的负面影响,提高资源利用效率,创造更加健康、舒适的室内环境。通过采用环保材料、优化能源利用、设计生态景观等方式,绿色建筑设计致力于最大程度地减少建筑对环境的影响,实现建筑与自然的和谐共生。本文将对建筑设计中绿色建筑设计理念的运用进行浅析,探讨其在实践中的应用价值和挑战。通过对绿色建筑设计的理念、原则以及具体应用进行分析,以为建筑行业的可持续发展提供一定的思路和启示。

1 建筑设计中绿色建筑设计理念的运用价值

1.1 提升建筑品质,降低能源消耗

绿色建筑设计理念的运用为建筑设计带来了深远的价值,其中之一便是能够同时提升建筑品质和降低能源消耗。传统建筑设计往往注重建筑外观和功能,但绿色建筑设计更加注重建筑的内在品质和环保性能。通过采用环保材料、优化建筑结构、合理设计通风和采光等手段,绿色

建筑能够在保证建筑品质的同时,降低能源的消耗。首先,绿色建筑设计注重选择环保材料和技术,这些材料和技术不仅能够提升建筑的耐久性和美观度,还能够减少对环境的影响。例如,采用可再生材料、低碳材料和环保涂料等,不仅有利于建筑结构的长期稳定性和维护成本的降低,还能够减少建筑施工和运行过程中产生的污染。其次,绿色建筑设计注重优化建筑结构和功能布局,使得建筑能够更好地适应当地的自然环境和气候条件。通过合理设计建筑朝向、布局和形式,最大程度地利用自然光和自然通风,减少对人工照明和空调系统的依赖,从而提升建筑的舒适性和能源利用效率。此外,绿色建筑设计也注重引入先进的节能技术和智能系统,如太阳能发电系统、智能能源管理系统等,通过技术手段降低建筑的能源消耗。这些技术的应用不仅提升了建筑的科技含量和现代感,还能够降低建筑运行的能耗和维护成本,提高建筑的可持续性和经济性。

1.2 践行节能环保,实现和谐共生

首先,绿色建筑设计通过节能减排,有效降低了建筑运行过程中的能源消耗和排放的碳排放量。采用节能技术、优化建筑结构和系统设计,使得建筑能够在不影响功能和舒适性的前提下降低能耗,减少对化石能源的依赖,为环

境减负。其次,绿色建筑设计注重使用环保材料和资源,减少了对自然资源的开采和消耗,并尽可能地降低了建筑施工和运行过程中的环境污染^[1]。采用可再生、可回收的材料,减少了对自然生态系统的破坏,提升了建筑的环保性能和可持续性。此外,绿色建筑设计还注重生态系统的保护和恢复,通过合理设计建筑布局、绿化景观和雨水收集利用等方式,促进了城市生态系统的健康发展,提升了城市的生态环境质量,实现了建筑与自然环境的和谐共生。

1.3 提高建筑的经济价值,促进建筑行业发展

首先,通过采用节能技术和环保材料,绿色建筑设计能够降低建筑的运行成本。减少能源消耗和维护费用不仅有利于业主长期的经济利益,还能够提高建筑的竞争力,吸引更多的租户或购房者,从而提升建筑的市场价值。其次,绿色建筑设计注重建筑的生命周期成本考量。尽管在建造阶段可能存在一定的投资成本增加,但长期来看,由于节能、耐久性和维护成本的降低,绿色建筑的总体成本往往比传统建筑更为经济。这意味着,绿色建筑在经济上具有更强的可持续性,能够为业主带来长期稳定的经济收益。此外,绿色建筑设计还能够为建筑行业带来新的发展机遇。随着全球对可持续发展的重视,绿色建筑市场需求不断增长,这为建筑行业提供了广阔的发展空间。在政府政策和市场需求的双重推动下,越来越多的建筑企业开始转向绿色建筑设计,积极探索和应用节能环保技术,推动建筑行业向着更加绿色、智能和可持续发展的方向发展。

2 建筑设计中运用绿色建筑设计理念应遵循的原则

在建筑设计中运用绿色建筑设计理念时,应遵循一系列重要原则,以确保其有效性和可持续性。首先,最大限度地利用自然资源是至关重要的原则之一。这意味着在设计过程中应充分利用自然光、自然通风和自然热量,减少对人工能源的依赖,从而降低能源消耗和环境影响。其次,优化建筑设计,降低能源消耗也是绿色建筑设计的重要原则之一。通过采用节能技术、建筑材料和设备的优化设计,最大程度地降低建筑的能源消耗,实现节能减排的目标。此外,减少对环境的负面影响也是绿色建筑设计的重要原则之一。这包括减少建筑施工和运行过程中产生的污染物排放,最大限度地减少对生态系统的破坏,保护自然环境的健康和稳定。

3 建筑设计中绿色建筑设计理念的运用现状

3.1 缺乏深入的理解和认识

目前,建筑设计中绿色建筑设计理念的运用面临着一些现实挑战,其中之一是缺乏深入的理解和认识。尽管绿色建筑设计理念在理论上已经得到了广泛的关注和认可,但在实际应用中,许多人对其概念、原则和实践方法仍存在认识上的模糊和局限。这种缺乏深入理解现状可能源自多方面的原因。首先,对于一些建筑设计师和从业者来

说,绿色建筑设计理念可能仍处于概念模糊、理论抽象的阶段。他们可能没有深入研究过绿色建筑设计的相关理论和实践,缺乏对其核心原则和技术方法的全面理解。其次,在一些地区和行业中,绿色建筑设计的认知和实践水平可能相对较低。这可能与地区的经济发展水平、建筑设计行业的发展程度、政府政策的支持力度等因素有关^[2]。在一些发展中国家或地区,由于建筑设计水平相对落后,绿色建筑设计理念的普及程度可能不高。此外,还有一些人可能存在对绿色建筑设计的误解或误解。他们可能认为绿色建筑设计会增加建筑成本,降低建筑的美学价值,或者难以在实际应用中取得预期效果等。这种误解可能导致对绿色建筑设计的认知不足,从而影响了其在实践中的推广和应用。

3.2 技术应用意识不足

尽管现代科技已经为绿色建筑设计提供了许多创新的技术和解决方案,但在实际应用中,许多从业者可能缺乏对这些技术的深入了解和应用意识。这种技术应用意识不足可能表现为对新兴技术和节能环保设备的不熟悉,以及对现有技术的应用范围和效果的误解。例如,在选择建筑材料或设备时,缺乏对其节能性能、环保特性和可持续性的全面考量,可能导致在实际应用中无法最大程度地发挥其优势,或者选择了不适合的材料或设备,增加了建筑运行成本。此外,对于一些较为复杂的绿色建筑设计技术或系统,如太阳能发电系统、智能建筑控制系统等,从业者可能缺乏足够的技术知识和应用经验,无法有效地设计、安装和运行这些系统,从而影响了绿色建筑设计的实际效果和效益。

3.3 绿色建筑设计缺乏规范 and 标准

尽管绿色建筑设计理念已经受到广泛关注,但由于缺乏一套普遍适用的规范和标准,导致了绿色建筑设计在实践中的不一致性和混乱性。缺乏规范和标准可能导致绿色建筑设计的定义和实践存在差异,使得从业者在设计 and 评估绿色建筑时缺乏统一的依据和指导。同时,由于缺乏标准化的评价体系,难以客观地评估建筑项目的绿色性能,也增加了设计和施工过程中的不确定性和风险。此外,缺乏规范和标准也可能阻碍了绿色建筑设计技术和产品的创新和推广。在缺乏统一标准的情况下,绿色建筑设计领域的技术创新和发展可能受到限制,无法形成统一的技术路线和发展方向,从而影响了绿色建筑设计的进一步推广和普及。

4 绿色建筑设计在建筑工程中的具体应用与优化

4.1 在整体规划中的应用

在建筑工程中,绿色建筑设计在整体规划阶段起着至关重要的作用。在整体规划中,绿色建筑设计的应用可以从根本上影响建筑项目的可持续性和环保性能。首先,绿色建筑设计要求在规划阶段考虑到建筑与周围环境的关系,充分利用自然资源和能源,最大限度地减少对环境影响。这包括选择合适的场地和土地利用方式,减少对自然生态系统的破坏,保护生态环境的完整性和稳定性。其

次,绿色建筑设计在整体规划中还要求考虑到建筑与城市的关系,促进城市的可持续发展和人居环境的改善。这包括合理规划建筑布局 and 密度,优化交通组织和交通方式,提高城市绿化率和公共空间利用率,从而改善城市的居住环境和生活质量,促进城市可持续发展。此外,绿色建筑设计还要求在整体规划中充分考虑到建筑的能源利用和节能设计^[3]。通过合理设计建筑朝向、布局和形式,最大程度地利用自然光和自然通风,采用节能技术和设备,减少建筑的能源消耗,提高建筑的能源利用效率,从而降低建筑的运行成本,实现节能减排的目标。

4.2 大力推广与应用清洁能源

清洁能源,如太阳能、风能、地热能等,具有环保、可再生、可持续的特点,能够有效减少对化石能源的依赖,降低建筑的能源消耗和碳排放。因此,在建筑工程中大力推广与应用清洁能源,不仅可以提高建筑的能源利用效率,降低建筑的能源消耗和运行成本,还可以减少对环境的污染,促进建筑行业向着绿色、低碳、可持续发展的方向。具体来说,清洁能源在建筑工程中的应用可以通过多种方式实现。首先,利用太阳能光伏技术,在建筑屋顶或立面安装光伏电池板,将太阳能转化为电能,为建筑提供电力供应。其次,利用太阳能热能技术,在建筑屋顶或立面安装太阳能热水器或太阳能集热板,利用太阳能加热水源,为建筑提供热水供应。此外,利用风能、地热能等清洁能源技术,也可以为建筑提供可持续、环保的能源供应。在推广与应用清洁能源的过程中,需要充分考虑到建筑项目的实际情况和需求,选择合适的清洁能源技术和设备,进行科学规划和设计。同时,需要加强对清洁能源技术的研发和创新,降低清洁能源设备的成本,提高其性能和可靠性,推动清洁能源在建筑工程中的大规模应用。通过大力推广与应用清洁能源,可以实现建筑工程的能源节约、环境保护和可持续发展,为建筑行业的绿色转型注入新的活力和动力。

4.3 加强环保意识循环利用水资源

水资源是人类生活和工业生产中不可或缺的重要资源,而有效利用和保护水资源对于实现建筑工程的可持续发展至关重要。因此,加强环保意识并循环利用水资源成为绿色建筑设计中的一项重要任务。首先,加强环保意识意味着在建筑设计和施工过程中充分考虑到水资源的保护和节约。这包括采用节水设备、引入雨水收集系统、优化景观设计等措施,减少对自来水的使用,降低建筑的用水量。通过加强环保意识,建筑行业可以减少对水资源的过度开采和污染,保护地下水和水体生态系统的健康。其次,循环利用水资源意味着将废水进行处理和再利用,实现水资源的闭环利用。通过采用先进的废水处理技术和设备,将建筑产生的废水进行处理,去除污染物和杂质,达到再生水标准后,可以用于灌溉、冲厕、景观水景等方面。

这样不仅可以减少对自来水的使用,降低建筑的用水成本,还可以减少对自然水资源的压力,实现水资源的可持续利用。

4.4 绿色智能设计的优化

随着科技的不断进步和智能化技术的发展,绿色智能设计成为了实现建筑节能、环保和智能化的关键途径。优化绿色智能设计可以从多个方面实现。首先,通过优化建筑的智能化系统,实现对建筑能源的智能监控和管理。采用智能能源管理系统、智能照明系统、智能空调系统等,可以实时监测建筑能源的使用情况,对建筑能源进行智能调控和优化,提高能源利用效率,降低能源消耗。其次,通过优化建筑的智能化控制系统,实现对建筑环境的智能调节和管理^[4]。采用智能温控系统、智能通风系统、智能窗帘系统等,可以根据建筑内外环境的变化,自动调节建筑内部的温度、湿度、光照等参数,提供舒适的室内环境,同时降低能源消耗。此外,通过优化建筑的智能化设备和设施,实现对建筑设备的智能控制和管理。采用智能家居设备、智能安防系统、智能水暖系统等,可以实现对建筑设备的远程控制和自动化管理,提高建筑设备的使用效率,减少资源浪费。

5 结语

绿色建筑设计理念的运用在当代建筑设计中扮演着至关重要的角色。通过关注环境友好、节能减排、资源循环利用等方面,绿色建筑设计旨在实现建筑与环境的和谐共生,为人们创造更加健康、舒适的生活空间。尽管在实践中面临着诸多挑战,如技术、成本、市场等方面的限制,但绿色建筑设计所带来的环境效益、经济效益和社会效益是显而易见的。随着社会对可持续发展和环境保护意识的不断增强,绿色建筑设计将会逐渐成为建筑行业的主流趋势。因此,建筑设计者、政府、企业和社会各界应当共同努力,推动绿色建筑设计理念的深入应用,促进建筑行业朝着更加环保、可持续的方向发展。只有通过不断的创新和改进,我们才能实现建筑设计的绿色转型,为未来的可持续发展作出积极的贡献,共同营造一个更加美好的生活环境。

[参考文献]

- [1]刘昕.探讨建筑设计中绿色设计理念的应用问题[J].居舍,2024(2):103-106.
- [2]李希杰.绿色建筑设计理念在房屋设计中的应用策略[J].佛山陶瓷,2023,33(12):115-117.
- [3]杨彪.建筑设计中绿色建筑设计理念的整合应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(33):76-78.
- [4]吴华北.建筑设计中的绿色建筑设计理念及要点分析[J].居舍,2023(21):106-109.

作者简介:高梦龙(1994.9—),男,汉族,毕业学校:河北科技师范学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

基于高层民用建筑电气设计要点探究

韦颖钊

广西启元建筑设计有限公司南宁第三分公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着我国经济社会的飞速发展,城市化水平不断提高,高楼大厦如雨后春笋般拔地而起,这给高层建筑电气设计带来了前所未有的挑战和机遇。相比传统低矮建筑,高层建筑的结构更为复杂,能耗控制和用电需求的不均匀性成为设计中的重要难点。因此,实现高层建筑电气设计的科学化迫在眉睫。为了解决这一问题,我们需要深入了解高层建筑的结构特点,设计出适应建筑电气需求的系统,并选择高效、低能耗的电气设备。文中基于此背景,针对民用高层建筑电气设计相关问题展开探讨与研究,旨在为应对城市化进程中出现的电气设计挑战提供理论支持和实践指导。

[关键词]: 高层民用建筑; 建筑电气; 电气设计; 要点探究

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11843

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Exploration on Key Points in Electrical Design of High-rise Civil Buildings

WEI Yingzhao

Nanning Third Branch of Guangxi Qiyuan Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and society, the level of urbanization is constantly improving, and high-rise buildings are springing up like mushrooms after rain, which brings unprecedented challenges and opportunities to the electrical design of high-rise buildings. Compared with traditional low rise buildings, the structure of high-rise buildings is more complex, and energy consumption control and uneven electricity demand have become important difficulties in design. Therefore, achieving scientific electrical design of high-rise buildings is urgent. In order to solve this problem, we need to have a deep understanding of the structural characteristics of high-rise buildings, design systems that adapt to building electrical demand, and choose efficient and low-energy electrical equipment. Based on this background, this article explores and studies the electrical design related issues of civil high-rise buildings, aiming to provide theoretical support and practical guidance for addressing the electrical design challenges that arise in the process of urbanization.

Keywords: high-rise civil buildings; building electrical; electrical design; key points exploration

引言

在现代城市建设中,高层民用建筑作为城市发展的标志性建筑物,不仅代表着城市的繁荣与现代化,更承载着人们对于高品质生活的追求。然而,高层民用建筑的电气设计却是一个复杂而关键的领域,直接影响着建筑物的安全性、舒适性和可持续性。随着科技的进步和社会需求的不断提升,电气系统不仅需要满足基本的供电需求,还需要考虑到节能减排、智能化管理、安全防护等方面。因此,深入探究高层民用建筑电气设计的要点,对于提高建筑物的质量、效率和可持续性具有重要意义。本文旨在系统地探讨高层民用建筑电气设计的关键要点,包括供配电系统、照明系统、防雷接地系统、火灾报警系统、电气节能设计以及弱电及智能化系统等,以期建筑行业相关从业者提供参考、指导和启发。

1 高层民用建筑电气设计的重要性

高层民用建筑的电气设计在现代城市建设中具有至关重要的地位。随着城市化进程的加速,高层建筑在城市天际线上屹立,成为城市的标志性建筑物。而这些高层建筑不仅仅是为了提供住宅或商业空间,更是为了创造一个

安全、舒适、高效的生活和工作环境。在这个环境中,电气系统扮演着关键的角色,其设计质量直接影响到建筑物的安全性、可靠性、节能性以及居住者或工作人员的生活品质。首先,高层建筑的电气设计关乎到居民的生活基础设施。电气系统不仅仅提供基本的供电功能,还涉及到供水、供暖、通风、空调等方面的配套设施。一个完善的电气设计能够确保这些生活基础设施的正常运行,保障居民的日常生活需要。其次,高层建筑的电气设计关系到建筑物的安全性。良好的电气设计应当考虑到火灾安全、防雷防静电、地面接触电压等方面的问题,确保居民在使用电力设备时不会存在安全隐患,同时在火灾等突发情况下能够及时、有效地应对。此外,高层建筑的电气设计也直接关系到能源利用效率。随着能源紧缺问题日益突出,节能减排成为了当今社会的重要课题。通过合理设计电气系统,采用节能设备和控制技术,可以有效降低建筑物的能耗,减少对环境的负面影响,从而实现可持续发展的目标。

2 高层民用建筑电气设计原则

高层民用建筑的电气设计原则是确保建筑电气系统

在安全、可靠、高效的前提下,满足居民生活和工作的需要。首先,安全性是电气设计的首要原则。电气系统的设计必须符合国家相关标准和规范,保证电气设备的正常运行,避免发生火灾、电击等安全事故。其次,可靠性是电气设计的重要考量。高层建筑的电气系统需要具备良好的稳定性和可靠性,保证在各种情况下都能正常运行,不受外界因素的影响^[1]。同时,应采用可靠的备用电源和应急设备,确保在断电或紧急情况下仍能保持供电和安全运行。此外,高效节能也是电气设计的重要原则。通过合理设计供配电系统、选择节能设备和采用智能控制技术,最大限度地降低能源消耗,提高能源利用效率,实现可持续发展的目标。

3 高层民用建筑电气设计的要点

3.1 供配电系统线路设计

高层民用建筑的供配电系统线路设计是电气设计中的关键点之一。该设计需要综合考虑建筑物的用电需求、供电来源、线路布置、负载均衡等因素,以确保电力供应的稳定性、安全性和可靠性。首先,在供配电系统线路设计中,需根据建筑物的布局和用电需求,合理规划电气线路的布置。不同功能区域的电气设备应划分为不同的供电回路,避免因单一回路故障而导致整体用电受阻的情况发生。同时,需要合理设置配电柜和配电箱,确保电力供应到达每个用电设备的最短路径,减少线路损耗。其次,在线路设计中需要注意负载均衡的问题。通过合理的负载分配和回路设计,确保各个供电回路的负载平衡,避免出现某一回路负载过重而导致过载或短路的情况发生,从而保障电力系统的安全稳定运行。此外,在供配电系统线路设计中,还需要考虑电力设备的选型和布置。选择符合国家标准要求的电缆、开关、保护设备等电气设备,并合理布置在建筑物内部或外部,以确保设备的安全可靠运行,并便于日常维护和管理。

3.2 照明系统设计

高层民用建筑的照明系统设计在提供良好照明效果的同时,也要兼顾节能、舒适性和可持续性。首先,照明系统设计需要根据建筑的功能和使用需求,合理布置照明设备,确保各个区域的照明均匀度和亮度符合标准要求。不同功能区域的照明设计也需要灵活多变,例如公共走廊、楼梯间需要保证足够的照明亮度,而办公室、会议室则需要根据工作环境的需求进行光照度和色温的调节。其次,在照明系统设计中,应优先考虑采用节能型照明设备和技术。例如LED照明、节能灯具等,能够有效降低能耗,减少对环境的负面影响,并延长照明设备的使用寿命。此外,采用智能照明控制系统,如光感应、人体感应、定时控制等技术,可以根据不同时间段和使用情况自动调节照明亮度,实现节能节电的目的。除了节能,照明系统设计也应注重舒适性和视觉效果。合理选择照明设备的光源色温和

色彩表现指数,保证照明光线的柔和度和舒适度,避免眩光和光污染对居民视觉和健康造成不良影响。最后,照明系统设计也需要考虑可持续性和环保性。在材料选择、设计方案以及施工过程中,应尽量减少对自然资源的消耗和环境的污染,推动绿色照明理念的落实。

3.3 防雷与接地系统设计

防雷与接地系统的设计旨在保护建筑物和其中的电气设备免受雷击和电气干扰的影响,确保电气系统的安全稳定运行。首先,防雷系统的设计考虑到建筑物所处的地理位置和气候条件,以及雷击频率和雷电活动强度等因素。根据相关的标准和规范,确定适当的防雷设备的种类、数量和位置。通常包括避雷针、接地网、雷击计数器等设备,其布置应能够有效地吸收和释放雷电能量,将雷击引导到地下,减少对建筑物和电气设备的损害。其次,接地系统的设计是防雷系统的重要组成部分^[2]。通过良好的接地系统设计,可以将建筑物和其中的电气设备与地面形成良好的接地连接,确保在雷电活动时将雷电流迅速导入地下,避免对建筑物和电气设备的损害。接地系统的设计需要考虑到接地电阻的要求,合理选择接地电极的材料和布置方式,以达到安全可靠的接地效果。此外,防雷与接地系统的设计还需考虑到与其他电气系统的配合,例如与供配电系统、照明系统等的接地连接,确保整个电气系统的运行稳定和安全。

3.4 火灾自动报警及联动系统设计

在高层民用建筑电气设计中,火灾自动报警及联动系统设计是至关重要的要点之一。这一系统的设计旨在及时发现火灾隐患,快速报警并采取相应的措施,以最大程度地减少火灾造成的人员伤亡和财产损失。首先,火灾自动报警系统的设计需要考虑到建筑物的结构、布局和用途等因素。根据建筑物的不同区域和功能分区,合理布置火灾探测器和感应器,以确保能够及时、准确地监测到火灾的发生,并发出警报信号。其次,火灾自动报警系统的设计还需要考虑到报警信号的传输和处理方式。通常采用有线或无线方式将报警信号传输到监控中心或消防部门,并配备相应的报警控制器和显示器,实现对火灾报警信号的实时监测和处理。除了报警功能外,火灾自动报警系统还应具备联动控制功能。通过与建筑物内部的其他系统(如通风系统、喷淋系统、紧急疏散系统等)进行联动控制,可以在火灾发生时自动采取相应的措施,如启动通风系统排烟、启动喷淋系统灭火、控制电梯运行等,以最大程度地控制火势蔓延,并保障人员的安全撤离。

3.5 电气节能设计

随着能源资源日益紧缺和环境污染日益严重,实现电气系统的节能减排已成为社会发展的重要目标之一。首先,电气节能设计需要从源头上优化建筑物的电气系统布局和设计。合理规划供配电系统、照明系统和空调系统等,

减少电能的浪费和损耗,提高能源利用效率。例如,通过采用分区控制和智能调节技术,根据不同区域的实际用电需求灵活调整供电量和用电负荷,避免不必要的能源浪费。其次,选择节能型电气设备和器件也是实现电气节能的重要措施。在供配电系统中,选择高效率的变压器、开关设备和电缆等,降低电能的传输损耗;在照明系统中,选用节能灯具和智能照明控制系统,减少照明能耗;在空调系统中,采用高效节能的空调机组和风机等设备,提高空调系统的能源利用效率。另外,电气节能设计还需要考虑到智能化技术的应用^[3]。通过引入智能化控制系统和远程监控技术,实现对电气设备和系统的精准监测和控制,及时发现和处理能源浪费和电气故障,最大限度地提高能源利用效率和电气系统的运行可靠性。

3.6 弱电及智能化系统设计

弱电系统包括通信、数据、安防、监控等方面,而智能化系统则涵盖了智能家居、楼宇自动化、智能照明等方面。首先,弱电系统设计需要考虑到建筑物内部的通信和数据传输需求。根据不同区域和功能的需求,合理规划布置网络设备、电话线路、传真线路等,确保通信信号的稳定传输和可靠连接。同时,需要考虑到未来通信技术的发展趋势,为系统的升级和扩展留出充足的空间和接口。其次,安防和监控系统的设计也是弱电系统设计的重要组成部分。通过安装监控摄像头、入侵报警器、门禁系统等设备,实现对建筑物内外环境的监控和安全管理,提高建筑物的安全性和防范能力。同时,智能化的安防系统可以与其他弱电系统进行联动,实现对安全事件的及时响应和处理。另外,智能化系统设计则是建筑电气设计的未来发展方向之一。通过引入智能化控制器、传感器、人机交互界面等技术,实现对建筑物内部环境的智能监控和调节,提高建筑物的舒适性、节能性和安全性。例如,智能照明系统可以根据环境光线和人员活动情况自动调节照明亮度,达到节能减排的目的。

4 高层民用建筑电气系统运行与维护管理

高层民用建筑电气系统的运行与维护管理是确保建筑物电气设备长期稳定运行的重要环节。运行管理方面,需要建立健全的运行管理制度和操作规程,明确责任人员和操作流程,定期进行设备运行状态的监测和检查,及时发现并处理设备运行中的异常情况,确保电气系统的安全稳定运行。同时,要加强对操作人员的培训和技能提升,提高其对电气设备的操作和维护水平,提高系统的可靠性和安全性。在维护管理方面,需要建立完善的维护计划和

维护记录,按照设备厂家的要求和相关标准,制定定期检查、保养和维修的计划,并进行记录和归档。对于关键设备和重要部件,要加强监测和预防性维护,定期进行设备检测、清洁、润滑和调整,及时发现和处理潜在故障,确保设备的正常运行和寿命。此外,还需要加强对电气设备的保护和安全管理,确保设备周围环境的清洁和整洁,避免灰尘、水汽等外界因素对设备的影响^[4]。加强设备的绝缘检测和接地保护,预防漏电和触电事故的发生。同时,加强对设备的温度、湿度和电流等参数的监测和控制,预防设备过载和过热。

5 结语

高层民用建筑的电气设计是现代城市建设中的重要组成部分,对于建筑物的安全性、舒适性和能源利用效率具有至关重要的影响。本文针对高层民用建筑电气设计的要点展开了深入探讨,包括供配电系统、照明系统、防雷与接地系统、火灾自动报警及联动系统、电气节能设计以及弱电及智能化系统等方面。通过对这些要点的探究,我们深刻认识到了电气设计在高层建筑中的重要性,并意识到了在设计过程中所面临的挑战和问题。在未来的实践中,我们应该不断加强对电气设计技术的学习和研究,结合国内外先进经验,不断探索创新,提高电气设计的水平和质量。同时,我们也需要关注技术的发展趋势,积极应用新技术、新材料和新方法,不断提升电气设计的智能化、节能化和可持续化水平,为建筑电气系统的发展做出更大的贡献。相信在不久的将来,随着科技的不断进步和人们对建筑环境质量的不断追求,高层建筑电气设计将迎来更加辉煌的发展,为城市的可持续发展和居民的生活品质提供更加优质的电气服务。

【参考文献】

- [1]陈芳.高层民用建筑电气设计要点[J].中国住宅设施,2020(5):13-14.
- [2]张凯亮.民用高层建筑电气设计要点解析[J].住宅与房地产,2019(6):43.
- [3]夏中慧.高层民用建筑中电气设计要点解析[J].居舍,2018(5):81.
- [4]刘靖宇.高层民用建筑中的消防电气设计要点探讨[J].建设科技,2022(20):80-82.

作者简介:韦颖钊(1989.10—),毕业院校:吉林建筑大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就单位:广西启元建筑设计有限公司南宁第三分公司,职务:设备负责人,职称级别:中级工程师。

可再生能源在建筑设计中的利用研究

仵晓博

河北大成建筑设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着社会的不断发展和科学技术的不断革新, 我国的建筑行业也迎来了更加广阔的发展空间和更加良好的发展前景。随着人们思想观念的不断革新, 对于环境保护理念和可持续发展理念的重视程度也在不断的提升, 这也为我国建筑行业的发展提出了新的方向和要求。开展在建筑设计中可再生能源的利用探究, 将可再生能源利用理念全面地应用于建筑设计的工作进程中, 对于促使我国建筑行业的可持续发展具有重要意义。

[关键词] 可再生能源; 建筑设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11858

中图分类号: TU18

文献标识码: A

Research on the Utilization of Renewable Energy in Architectural Design

WU Xiaobo

Hebei Dacheng Architectural Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of society and the continuous innovation of science and technology, Chinese construction industry has also ushered in broader development space and better development prospects. With the continuous innovation of people's ideological concepts, the importance of environmental protection and sustainable development concepts is also increasing, which also puts forward new directions and requirements for the development of Chinese construction industry. Conducting exploration of the utilization of renewable energy in building design and comprehensively applying the concept of renewable energy utilization to the process of building design is of great significance for promoting the sustainable development of Chinese construction industry.

Keywords: renewable energy; architectural design; application

引言

可再生能源作为一种清洁、绿色、无限再生的能源形式, 被认为是解决能源短缺和减少碳排放的重要途径之一。建筑作为能源消耗量巨大的行业, 其对环境的影响日益受到人们关注。因此, 探索和推广可再生能源在建筑设计中的利用, 对于实现建筑节能减排、促进绿色建筑发展具有重要意义。本文旨在深入探讨可再生能源在建筑设计中的应用现状、技术特点、发展趋势及其对建筑节能、环境保护等方面的影响, 从而为推动可再生能源在建筑领域的广泛应用提供理论支持和实践指导。通过对不同类型可再生能源在建筑设计中的利用进行综合研究和分析, 探索其在建筑能源系统中的优化配置、技术集成、经济性评估等方面的关键问题, 并提出相应的解决方案和发展建议。

1 建筑节能设计的重要性

1.1 有利于缓解污染

建筑节能设计在当今社会发展中具有重要性, 其中之一是有利于缓解污染问题。传统建筑在能源使用过程中往往依赖于化石燃料等非可再生能源, 而这些能源的燃烧会产生大量的污染物, 如二氧化碳、硫氧化物和氮氧化物等, 对环境造成严重影响。与之相比, 节能建筑通过采用能源高效利用和可再生能源技术, 能够显著减少能源消耗和污染排放。例如, 利用太阳能光伏发电系统可以替代传统的火力发电, 减少燃煤产生的二氧化碳排放量; 采用地源热

泵系统可以减少对化石能源的依赖, 降低能源消耗和排放。

1.2 有利于可持续发展

建筑节能设计对当今社会的可持续发展有重要影响。随着全球经济的快速增长和能源资源的有限性, 传统的能源消耗模式已经无法满足长期发展的需求。建筑行业作为能源消耗的主要领域之一, 其能源使用效率直接影响到资源利用的可持续性。而节能设计的实施能够有效减少能源消耗, 延长能源资源的使用寿命, 有助于实现能源的可持续利用^[1]。通过采用节能技术和利用可再生能源, 可以降低能源消耗和环境负荷, 减少对非再生资源的依赖。例如, 使用节能建材、优化建筑设计、改善建筑能效等手段可以降低建筑的能源消耗, 减少二氧化碳等温室气体的排放, 有利于降低碳足迹, 减缓气候变化的影响。

1.3 有利于国家社会稳定

随着全球能源资源日益紧张和环境问题日益严峻, 节能减排已成为一种必然选择。在建筑领域通过采用建筑节能设计, 可以有效降低能源消耗, 减轻能源压力, 从而维护国家能源安全。同时, 节能设计还可以降低居民的生活成本, 改善生活质量, 提高人民的幸福感。这对于保持社会的稳定至关重要, 因为减少生活成本可以缓解社会矛盾, 增加人民对政府的满意度, 有利于社会的和谐与发展。此外, 建筑节能设计也能够促进相关产业的发展, 创造就业机会, 推动经济的转型升级, 为社会的长期繁荣做出贡献。

2 可再生能源的多重特点

可再生能源具有多重特点,这些特点使得其在建筑领域中得到了广泛的应用。首先,可再生能源具有广泛的来源。太阳能、风能、地热能、生物质能等可再生能源的来源广泛且分布广泛,不受地域限制,可以在全球范围内进行利用。这种广泛的来源使得可再生能源在建筑设计中的应用具有很大的灵活性和适用性。其次,可再生能源具有清洁和环保的特点。与传统能源相比,可再生能源的利用过程中不会产生或产生较少的污染物,对环境的影响较小。例如,利用太阳能光伏发电系统可以减少对化石燃料的使用,从而减少温室气体的排放,降低空气和水质污染。另外,可再生能源具有可再生性和持续性。与化石能源等有限资源不同,可再生能源是源源不断地自然生成的,这使得建筑在利用可再生能源时,不仅可以满足当前能源需求,还能够保证未来能源供应。

3 建筑设计中可再生能源的类型

可再生能源的类型多种多样,建筑设计中涵盖了多个方面的能源利用。其中,主要的可再生能源类型包括太阳能、风能、地热能、生物质能和水能。太阳能是一种广泛且免费的可再生能源,包括太阳能光伏和太阳能热能两种形式,分别利用太阳光直接转换为电能和热能。风能是一种环保且广泛分布的可再生能源,通过风力发电将风能转换为电能。地热能是地球内部储存的热能,通过地热泵等设备将地热能转换为供暖、制冷等用途。生物质能是利用生物质燃烧或发酵方式获取的能源,包括木材、秸秆、沼气等,可用于生物质锅炉供热或生物质气化发电。水能是利用水流动能产生的可再生能源,主要包括水力发电和潮汐能利用^[2]。建筑设计中,可以根据建筑物的具体情况和能源环境选择合适的可再生能源类型进行利用,以实现可持续发展和环境保护。

4 建筑设计中可再生能源的利用现状

目前,建筑设计中可再生能源的利用已经逐渐得到了推广和应用,但在实际中仍存在一些挑战和限制。太阳能光伏系统已成为建筑设计中最常见的可再生能源利用方式之一,许多建筑物的屋顶、墙面或阳台等区域都安装了光伏板,以转换阳光能为电能。此外,一些建筑设计还采用了太阳能热水器和太阳能光热发电等技术,进一步提高了可再生能源的利用效率。风能的利用也在建筑设计中逐渐增加,特别是在建筑物周围较为开阔的地区,建立了一些风力发电机组或者风电场,利用风能发电。地热能的利用则主要集中在一些特定地区,通过地源热泵等技术将地下的热能转换为供暖和制冷的能源。生物质能和水能的利用相对较少,但也在一些建筑设计中得到了应用。例如,一些建筑物利用生物质锅炉进行供热,或者利用水力发电站利用水流动能发电。尽管可再生能源在建筑设计中的应用已经取得了一定的进展,但仍然面临着技术成本高、设备安装和维护复杂、能源转换效率低等挑战。

5 建筑设计中可再生能源利用的技术要求

在当前的建筑实践中,已经出现了许多成功的案例,

展示了可再生能源在建筑设计中的应用。例如,上海环球金融中心利用了大量的太阳能光伏板,将阳光转换为电能,为建筑提供部分电力需求;北京国家体育场(鸟巢)的屋顶设置了太阳能热水器板,利用太阳能加热水来供暖;广州国际金融中心引入了地源热泵系统,利用地下地热能进行供暖和制冷。另外,一些建筑还结合多种可再生能源进行利用,例如深圳湾体育中心采用了风能和太阳能相结合的混合能源系统,南京绿地中心设计了大面积的绿色屋顶,通过植被吸收二氧化碳、净化空气,实现节能减排的效果。这些案例表明,可再生能源在建筑设计中的应用已经取得了一定的成效,并且未来的发展趋势也将继续朝着更加环保、高效的方向发展。



图1 某公共建筑的绿色屋顶

5.1 建筑设计中太阳能资源的利用

在建筑设计中,太阳能资源的利用是一种非常重要的可再生能源应用方式。随着技术的不断进步和成本的逐渐降低,太阳能资源的利用在建筑领域中得到了越来越广泛的应用。太阳能资源主要通过太阳能光伏板和太阳能热水器等设备进行收集和转换。太阳能光伏板可以安装在建筑物的屋顶、墙面或阳台等区域,将阳光直接转换为电能。这种方式不仅可以为建筑提供清洁的电力,减少对传统电网的依赖,还能降低建筑的能源消耗,减少二氧化碳排放,有利于环境保护和可持续发展。另一种利用太阳能资源的方式是太阳能热水器。太阳能热水器通过吸收太阳能将水加热,用于建筑的热水供应或供暖系统。这种方式不仅可以节约能源,减少能源消耗,还可以降低建筑的运行成本,提高建筑的能源利用效率。

5.2 建筑设计中风能的利用

在当今建筑设计中,风能作为一种重要的可再生能源正受到越来越多的关注和应用。利用风能的方式主要是通过安装风力发电机,将风的动能转换为电能,以满足建筑物的能源需求。风能的利用在建筑设计中具有以下几个显著的优势和特点。首先,风能是一种广泛分布的资源,尤其适用于地形开阔、风力资源丰富的地区。因此,在这些地区,可以通过充分利用风能来为建筑提供稳定、持续的清洁能源,从而降低对传统能源的依赖。其次,风能是一种免费的、无污染的能源,与传统的化石能源相比,风能的利用不会产生二氧化碳等温室气体,对环境具有较小的影响^[3]。

因此,利用风能可以有效减少温室气体排放,有助于应对气候变化和环境保护。另外,随着技术的不断进步和成本的降低,风能技术已经越来越成熟和经济,在建筑设计中的应用也变得更加普及和可行。越来越多的建筑项目开始考虑利用风能作为一种可再生能源,以满足能源需求并降低能源成本。

5.3 建筑设计中地热能的利用

地热能是指地球内部储存的热能资源,可以通过地热泵等设备将地下的热能转换为建筑物所需的供热、供冷和热水等能源。首先,地热能具有稳定可靠的特点。与太阳能和风能等天然能源相比,地热能的供应是稳定的,不受季节和天气的影响。这使得地热能成为一种可靠的能源选择,尤其适用于需要稳定供热和供冷的建筑项目,如大型商业建筑、住宅小区等。其次,地热能是一种清洁环保的能源。地热能的利用过程中不会产生二氧化碳等温室气体和其他污染物,对环境几乎没有任何负面影响。因此,利用地热能可以有效减少对传统能源的依赖,降低能源消耗和环境污染,有利于建筑行业的可持续发展。另外,地热能的利用成本相对较低。虽然地热能的开发和利用需要一定的投资成本,但是长期来看,地热能的运营成本相对较低,并且具有较长的使用寿命。随着技术的不断发展和成本的进一步降低,地热能将在建筑设计中的应用将会越来越普及和经济。

5.4 建筑设计中生物质能的利用

生物质能源是指利用生物质材料(如木材、秸秆、废弃植物等)作为原料,通过生物质能源设备转化为热能、电能或燃料等形式的能源。首先,生物质能源具有丰富的资源。作为一种可再生能源,生物质能源的原料来源广泛,生产成本相对较低,而且在许多地区都具有丰富的资源储备,如林业、农业和城市生活垃圾等。因此,生物质能源的利用具有较高的可持续性和稳定性,有助于减少对传统能源的依赖。其次,生物质能源是一种清洁环保的能源形式。生物质能源的燃烧过程中产生的二氧化碳等排放物可以被植物吸收,形成生态闭环,对大气环境的影响较小。同时,生物质能源的利用还可以有效减少生物质垃圾的堆积和污染,有利于环境保护和生态平衡的维护。

5.5 建筑设计中水能的利用

水能作为一种丰富的可再生资源,具有巨大的潜力和广泛的适用性。在建筑设计中,水能的利用主要包括两个方面:水力发电和水资源循环利用。水力发电利用水流的动能转换为电能,为建筑提供清洁的能源来源,降低对传统能源的依赖程度,同时减少对环境的负面影响。另一方面,通过设计雨水收集系统、灰水处理系统等,可以实现水资源的循环利用,减少自来水的消耗,降低对城市供水系统的负荷,从而提高水资源的利用效率,达到节约能源和保护环境的目的。

6 建筑设计中可再生能源利用的发展趋势

建筑设计中可再生能源利用的发展趋势呈现出多方

面的特点和方向。首先,随着全球对可持续发展的重视和环境保护意识的提升,可再生能源在建筑设计中的利用将会持续增加。太阳能、风能、水能、地热能等可再生能源将成为建筑设计中的主要能源选择之一,以满足建筑能源需求并实现绿色环保的建设目标。其次,技术的不断创新和进步将推动可再生能源应用的发展。随着科学技术的不断发展,可再生能源利用技术将会不断提升,包括太阳能电池、风力发电机、水力发电设备等的效率和性能将得到改善,降低了能源成本,提高了能源利用效率,促进了可再生能源在建筑设计中的应用^[4]。此外,各国政府出台了一系列的政策和措施,包括补贴政策、税收优惠、能源标准等,以支持和鼓励可再生能源的应用和发展。这些政策的实施将为可再生能源在建筑设计中的推广提供了重要支持。最后,社会对可再生能源的认知和接受度不断提高,将促进可再生能源利用的普及和推广。随着人们对环境保护和可持续发展的重视程度不断增加,对清洁能源的需求也在不断提高,这将推动可再生能源在建筑设计中的利用得到更广泛的认可和接受,更进一步促进可再生能源应用的发展。

7 结语

在建筑设计中的可再生能源利用研究中,我们深入探讨了不同类型可再生能源在建筑领域的应用现状、技术特点、发展趋势以及对建筑节能和环境保护的重要性。通过分析可再生能源在建筑设计中的优势与挑战,我们认识到可再生能源的广泛应用对于实现建筑行业的绿色转型和可持续发展具有重要意义。随着技术的不断进步和社会的不断发展,可再生能源在建筑设计中的利用前景十分广阔。然而,我们也要清醒地认识到,在推动可再生能源在建筑领域的应用过程中,仍然面临着一系列的挑战和难题,需要政府、企业和社会各界的共同努力和支持。因此,我们希望通过本研究所提出的理论分析和实践探索,为促进可再生能源在建筑设计中的广泛应用提供有益的参考和指导。我们相信,随着更多人的关注和努力,可再生能源将会在建筑领域发挥更加重要的作用,为构建清洁、低碳、可持续的未来建筑环境做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]王雪梅,吴海燕.建筑设计中可再生能源的利用探究[J].居业,2022,11(1):183-185.
 - [2]张忠孝.试论可再生能源在建筑设计中的利用[J].中外企业家,2019,12(25):88.
 - [3]徐丹.可再生能源在建筑设计中的利用途径[J].化工管理,2019,12(9):182-183.
 - [4]孙茂兰.谈论可再生能源在建筑设计中的利用[J].建材与装饰,2017,11(52):84-85.
- 作者简介: 仵晓博(1983.10—),毕业院校:河北工业大学,所学专业:建筑学,当前就职单位:河北大成建筑设计咨询有限公司,职称级别:高级工程师。

建筑结构设计中的抗震结构设计理念

李俊珂

河北九易庄宸建设工程有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]地震是一种自然灾害,其破坏力不可小觑,给人们的安全和财产安全带来了巨大威胁,实施抗震结构设计具有极其重要的意义。抗震结构设计不仅仅是为了增强建筑物的抗震性能,更是为了保障人们在地震发生时的生命安全和财产安全。基于此,加强对抗震结构设计的研究和实践,探索更科学、更有效的设计方法和技术手段,成为了当前建筑工程领域亟待解决的重要问题。本文探讨建筑抗震结构设计中需要遵循的原则和方法,以及其在提高建筑抗震性能和保障安全方面的重要意义。

[关键词]建筑;结构设计;抗震

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11844

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Concept of Seismic Structural Design in Architectural Structure Design

LI Junke

Hebei Jiuyi Zhuangchen Construction Engineering Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Earthquakes are a natural disaster with significant destructive power, posing a huge threat to people's lives and property safety. The implementation of seismic structural design is of great significance. Seismic structural design is not only to enhance the seismic performance of buildings, but also ensure the safety of people's lives and property during earthquakes. Based on this, strengthening research and practice on seismic structural design, exploring more scientific and effective design methods and technical means, has become an important issue that urgently needs to be solved in the field of construction engineering. This article explores the principles and methods that need to be followed in building seismic structural design, as well as its important significance in improving building seismic performance and ensuring safety.

Keywords: architecture; structural design; anti-seismic

引言

随着城市化进程的加速和人口密集度的增加,建筑物的抗震性能成为了人们普遍关注的焦点。在过去的地震灾害中,许多建筑因为抗震性能不足而导致严重破坏甚至倒塌,给社会带来了巨大的负面影响。因此,加强建筑抗震结构设计的研究和实践,提高建筑的抗震性能,成为了当前建筑工程领域亟待解决的重要问题。

1 实施抗震结构设计的目的

实施抗震结构设计的主要目的在于确保建筑物在地震发生时能够有效地抵御地震力的作用,从而最大程度地减少人员伤亡和财产损失。通过科学合理的抗震结构设计,可以大幅提升建筑物的整体抗震性能,确保其在地震发生时能够保持稳定、安全,从而有效保障人员的生命安全和财产安全。抗震结构设计还能够减少地震造成的社会经济损失,为地震灾区的重建和恢复提供更有力的支持,促进社会的稳定和发展。

2 建筑抗震结构设计中需要严格遵守的设计原则

在建筑结构设计中,抗震结构设计是至关重要的一环。明确现行的规范指标,并严格按照这些指标开展设计工作,以此为指导完善设计内容,推动后续设计的顺利开展,有助于提高建筑结构的抗震性能,防止外部不良因素对建筑

物的影响,确保建筑结构的稳固和安全。具体来说,建筑结构设计中抗震结构设计应遵循一系列既定的原则。

2.1 建筑场地选择的基本原则

在选择建筑场地时,优先选择地质条件良好、没有明显地质灾害隐患的地区,如坚硬的岩石基础或者坚实的粉土地层。避免选择位于山体边坡、河道旁边等易发生滑坡、泥石流等地质灾害的区域,以确保建筑物不受地形地貌的不利影响。建筑场地应避开地震活动频繁的区域,尽量选择地震烈度较低的地区,减少地震对建筑物的影响。还要充分考虑场地的使用功能和周边环境,确保建筑场地符合建筑物使用的需要,能够提供良好的交通、供水、排水等基础设施条件。

2.2 建筑物体型的确定原则

确定建筑物体型直接影响着建筑物在地震发生时的稳定性和抗震性能。规则的体型有利于地震作用的均匀分布,减小结构变形和破坏的可能性。对称的体型可以降低结构受到地震作用时的不均匀变形,提高建筑物的整体稳定性。建筑物的高宽比应符合设计规范。通常情况下,建筑物的高度和宽度比不宜过大,避免出现过于狭长的结构形式,较小的高宽比利于降低地震作用下的结构振动,提高建筑物的抗震性能。另外,建筑物体型的设计还应考虑

建筑物的使用功能和结构特点。不同功能的建筑物可能需要不同的体型设计,如大跨度结构、多层平面结构等,需要根据实际情况进行合理选择。

2.3 选择合理的抗震结构体系

抗震结构体系的选择应考虑建筑物的用途、高度、荷载以及地震作用等多方面因素。常见的抗震结构体系包括框架结构、剪力墙结构、框剪结构等。框架结构是最常见的抗震结构体系之一,其具有良好的延性和韧性,适用于多种建筑类型,尤其适用于对内部空间有较高要求的建筑。剪力墙结构以墙体对地震荷载的抵抗能力为主,适用于多层和高层建筑,尤其适用于建筑物平面尺寸较小的情况。框剪结构是框架结构和剪力墙结构的结合,兼具了两种结构体系的优点,适用于高层建筑和大跨度建筑。在选择抗震结构体系时,还需考虑地震作用的性质和程度。地震作用对建筑物的影响取决于地震的烈度、频率和方向等因素,因此抗震结构体系的选择应考虑地震烈度和地震波特性。此外,还需要充分考虑建筑物的使用功能和周边环境,确保选用的抗震结构体系能够满足建筑物的功能需求,并兼顾建筑的美观性和实用性。

2.4 非结构构件的处理

在建筑抗震设计中,非结构构件包括管道、设备、装饰等,虽然它们在建筑结构中不承担主要荷载,但在地震发生时,如果设计不合理,可能成为建筑物受损的重要因素。合理布置非结构构件,避免其集中于主体结构的关键区域,如剪力墙、框架节点等,以免影响主体结构的受力传递和抗震性能。采取有效的抗震构造措施,如加固管道支架、设备固定装置等,以提高其抗震能力,防止在地震发生时发生破坏或脱落^[1]。连接件应具有足够的强度和刚度,以确保在地震发生时能够有效地传递荷载,防止非结构构件脱落或破坏造成的伤害或损失。定期检查非结构构件的状态,及时修复或更换老化或损坏的构件,确保其正常运行和安全性。

3 建筑结构设计中进行抗震结构设计的重要意义

3.1 提高建筑物的抗震性能

地震是一种具有瞬时性和破坏性的自然灾害,通过抗震结构设计,提高建筑物的抗震性能至关重要。抗震结构设计采用了各种工程手段和技术措施,如合理选用结构材料、采用适当的结构形式、增设抗震构件等,以增加建筑物对地震作用的抵抗能力,减小地震作用对建筑结构的影响,从而降低地震造成的破坏程度。抗震结构设计能够确保建筑物在地震发生时能够稳定、安全地承受地震作用,从而保障建筑内部人员的生命安全。建筑物的倒塌和破坏会导致贵重设备的损毁、财产的损失等,给个人、企业乃至整个社会造成巨大的经济损失。因此,通过抗震结构设计,可以降低地震对建筑物和财产造成的破坏,减少地震灾害对社会经济的损失。

3.2 保障人员生命安全和财产安全

地震是一种破坏性极大的自然灾害,能够对建筑物造成严重破坏,威胁到居民的生命安全和财产安全。采用合理的抗震结构设计方案,可以有效减少建筑物在地震作用下的变形和位移,提高建筑物的抗震性能,包括采用剪力墙、框架、框架-剪力墙等结构形式,以增加建筑物的整体刚度和稳定性,从而降低地震作用对建筑物的影响。当地震发生时,抗震设计良好的建筑物可以减少倒塌和坍塌的可能性,保护居民的生命安全。同时,减少建筑物的损坏还可以降低维修和重建的成本,保障居民的财产安全。采用抗震结构设计,可以延长建筑物的使用寿命,减少地震对建筑物的影响,降低维护和修复的成本,从而提高建筑物的可持续性。

3.3 减少地震造成的社会经济损失

合理设计的抗震结构,可以降低地震对建筑物造成的破坏程度,进而减少灾后的修复和重建成本,从而减少地震带来的社会经济损失。采用抗震设计的建筑物在地震发生时能够保持较高的稳定性,减少倒塌和损毁的可能性,不仅可以保护人们的生命安全,还能减少建筑物的损失,降低修复和重建的费用。抗震设计的建筑物在地震发生后可以更好地保持运营能力,减少生产中断和服务中断的可能性,从而降低地震对社会经济的影响。抗震设计的建筑物可以减少损毁程度,降低修复和重建的成本,从而减少地震灾害对经济的冲击。这有助于保障社会的经济稳定和持续发展。

4 建筑抗震结构设计理念

4.1 更新设计理念,加大抗震结构设计重视力度

随着科技的不断发展和地震灾害的频发,传统的设计理念可能无法满足日益增长的抗震需求。因此,有必要更新设计理念,采用更先进、更科学的方法来提高建筑的抗震性能。建筑抗震设计领域的研究不断取得新的进展,例如基于性能的设计方法、随机振动理论等,这些理论和技术能够更准确地预测地震作用下建筑物的响应,并为设计提供更科学的依据。加大对抗震结构设计的重视力度意味着将抗震设计纳入建筑设计的核心内容,并增加相应的投入和资源,加强对设计人员的培训和技术支持,提高其抗震设计水平;加强与地震专家和研究机构的合作,借鉴先进的抗震设计经验和成果;加强对抗震设计的监督和检查,确保设计符合相关标准和规范。

4.2 科学选址

选址过程中,需要综合考虑多种因素,以确保建筑物在地震发生时能够保持稳定和安全。通过地质勘察、地质地形图以及地震烈度分析等手段,评估选址地区的地质情况,避免选址在地震活动频繁或地质灾害易发区域。避免选址在易发生滑坡、泥石流等地质灾害的陡峭山坡或河谷区域。选择平坦地形或地形较为平缓的区域,有利于建筑

物的稳定性和安全性。优先选择地质条件稳定、排水条件良好的区域,避免选址在地质条件不稳定或地下水位较高的地区,以确保建筑物的基础稳固。确保选址地区能够满足建筑物的使用需求,提供良好的交通、供水、排水等基础设施条件。

4.3 明确设计指标

明确的设计指标为设计人员提供了清晰的目标和要求,有助于设计过程中的规范性和有效性。明确设计指标包括确定建筑物所处地区的地震烈度、设计地震动参数等,这些参数是基于地震活动性、地质条件等因素确定的,对于抗震设计的规划和实施至关重要。明确设计指标还包括建筑物在地震发生时的结构性能,如建筑物的刚度、延性、抗震能等。非结构构件的抗震设计和地基基础的稳定性对建筑整体的抗震性能具有重要影响,因此在设计指标中也需要明确相关要求。

4.4 提高抗震等级

在建筑抗震结构设计中,提高抗震等级是确保建筑物在地震发生时能够保持稳定性和安全性的关键措施。若抗震等级未达到标准要求,建筑结构可能会受到地震作用的影响,导致破损、裂缝、位移等问题,严重影响建筑质量。在高层建筑结构设计中,设计人员可以利用计算机软件对结构性能特征进行分析,重点了解结构的物理刚性、位移及扭转刚度参数。在剪力墙与简化连梁的设计中,需确保连梁跨度高度比控制在2以内,设置暗柱作为支撑结构,以保障结构稳定性。若连梁跨度高度比在1以内,需设置交叉暗柱作为支撑结构。设计人员还需详细了解地质地理结构特征及地震运动轨迹,并根据数据资料开展分析工作,科学把控建筑所在区域及周边环境,预测和判断地震发生频率、地震等级变化,为抗震结构设计提供依据和参考^[2]。同时,分析该地区的地震运动趋势,使区域建筑工程地质结构总体布局和地震运动趋势大致处于相对垂直的状态,以降低特大地震对区域建筑工程前期设计的不利影响。总之,提高抗震等级需要设计人员充分了解抗震要求,并通过科学手段对建筑结构进行设计和分析,以确保建筑物具备良好的抗震性能和安全性。图1展示了剪力墙连梁设计的合适位置,是提升抗震性能的重要一环。

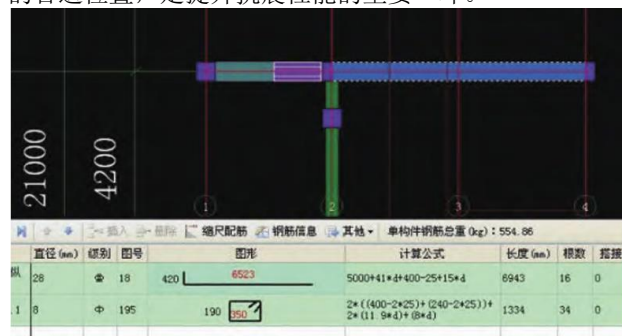


图1 剪力墙连梁设计

4.5 抗震防线设计

在建筑抗震设计中,科学设置抗震防线是确保建筑结构整体性的前提下优化抗震性能,保障建筑的稳定性和安全性的重要措施(见图2)。抗震防线的规划设计原理是在无大震的特殊条件下,注重侧向抗震性的有效延伸,以保护建筑结构,优化抗震功能。通常情况下,抗震防线会设置三条,其中一条为主线,其余两条为次要线,主要以主线为主,进行防控处理。这样设计的原因是在地震灾害中,主要抗震线被破坏后,其他两条抗震防线才会受到影响。因此,在设计过程中,必须进行科学分析和考量,以确保抗震防线的设置和布置符合标准和要求,保证其质量和可靠性。

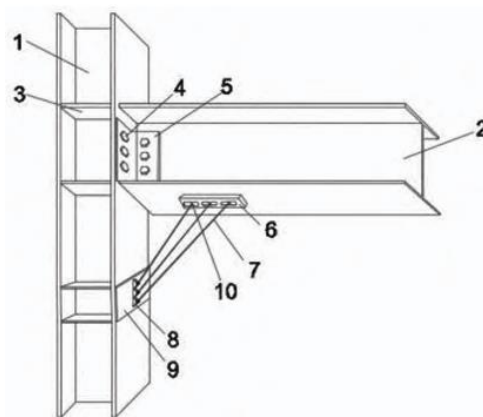


图2 抗震防线设计

4.6 结构选型

在设计过程中,应该加大对结构选型的重视力度,增强整体设计的有效性。在建筑工程结构抗震类型的设计和应用中,特别需要注意建筑结构抗震类型的正确设计和选择。根据建筑的具体功能要求和主体结构特点,需要进行精心设计和分析,主要体现在立面的主体结构和建筑平面的主体结构两个方面,具体如图3所示。

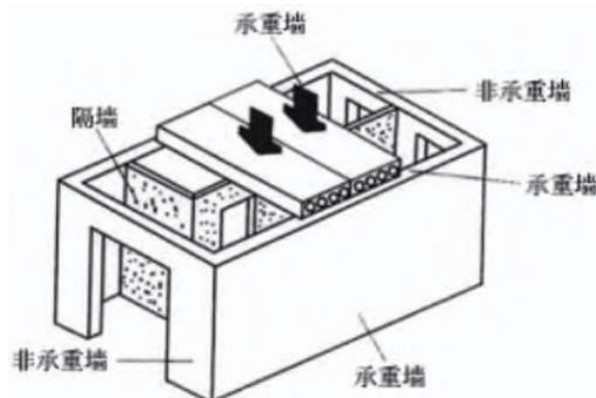


图3 建筑结构的选型

在建筑结构选型中,设计人员需要从整体性、安全性、协调性等多个方面进行分析和考量,以增强结构的抗震效

果,提高建筑的稳定性和安全性。此外,在抗震结构设计中,还需分析结构的受力特征,并根据结构性能要求对抗震性进行科学分析,以削弱地震破坏力,确保建筑的质量和安

4.7 建立完善的监测与评估体系

在建筑抗震结构设计中,建立完善的监测与评估体系至关重要。建立监测体系通过在建筑物内部和外部设置各种传感器和监测设备,可以监测结构的振动、变形和应力等情况。定期的结构评估和检查,可以评估结构的健康状况,发现潜在的问题和缺陷,并及时采取修复和加固措施,以确保结构的安全性和稳定性^[3]。在建立监测与评估体系时,还需要充分考虑监测设备的布置位置和参数设置,以确保监测数据的准确性和可靠性。

4.8 加强技术创新与应用

随着科技的不断进步和社会的发展,新技术的应用不仅可以提高抗震结构设计的效率和准确性,还能够推动整个行业向前发展。加强技术创新可以引入先进的设计理念和方法。例如,基于性能的设计方法、多尺度建模与分析技术等,这些新技术能够更准确地评估建筑在地震作用下的响应,从而为结构设计提供更科学的依据。新材料的研发和应用,如高性能混凝土、高强度钢材等,可以提高建筑结构的抗震性能和耐久性。加强技术创新还可以推动数

字化技术在抗震结构设计中的应用。例如,建筑信息模型(BIM)技术可以实现建筑结构的全生命周期管理,从设计阶段到施工和运营阶段都能够提供数据支持,进而提高设计的精度和效率。

5 结语

在抗震结构设计中,我们深刻认识到建筑的抗震性能对于保障人们的生命安全和财产安全具有至关重要的意义。通过本文的探讨,我们了解到了建筑抗震结构设计的重要性以及相关的设计原则和方法。在当前社会发展和科技进步的背景下,我们要不断加强对抗震结构设计的重视,注重技术创新和应用,建立完善的监测与评估体系,以及加强抗震等级的提升等方面的工作。

【参考文献】

- [1]尹航.考虑SSI效应的装配墙式减震TMD性能研究[D].辽宁:辽宁工程技术大学,2023.
- [2]马雨漾.普通民用建筑结构设计及选型探讨——以东莞某项目为例[J].广东土木与建筑,2023,30(6):84-86.
- [3]张科.土木工程结构设计的抗震设计分析[J].建设科技,2023(16):74-76.

作者简介:李俊珂(1992.9—),毕业院校:西南大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北九易庄宸建设工程有限公司,职务:设计师,职称级别:工程师。

建筑设计中的碳中和原则与减排策略

牛东方

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑业是全球最大的能源消耗和碳排放行业之一, 据统计, 建筑与施工占全球碳排放总量的约三分之一。而在建筑的整个生命周期中, 从设计、建造到运行, 都存在着大量的能源消耗和碳排放, 如何在建筑设计阶段就从源头上减少碳排放, 成为当前建筑行业亟待解决的问题。为了应对全球气候变化挑战, 减少温室气体排放已成为各国政府和社会各界的共同责任。建筑设计中的碳中和原则与减排策略的研究和实践, 对于实现碳中和目标、降低能源消耗、推动建筑行业向更加环保、可持续发展的方向迈进具有重要意义。

[关键词] 建筑设计; 碳中和; 减排

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11887

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Carbon Neutrality Principles and Emission Reduction Strategies in Architectural Design

NIU Dongfang

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

Abstract: The construction industry is one of the largest energy consuming and carbon emitting industries in the world. According to statistics, construction and construction account for about one-third of the total global carbon emissions. Throughout the entire lifecycle of a building, from design, construction to operation, there is a significant amount of energy consumption and carbon emissions. How to reduce carbon emissions from the source during the architectural design phase has become an urgent issue in the current construction industry. In order to address the challenge of global climate change, reducing greenhouse gas emissions has become a shared responsibility of governments and all sectors of society. The research and practice of carbon neutrality principles and emission reduction strategies in architectural design are of great significance for achieving carbon neutrality goals, reducing energy consumption, and promoting the construction industry towards a more environmentally friendly and sustainable direction.

Keywords: architectural design; carbon neutrality; emission reduction

引言

随着全球气候变化问题日益突出, 减少碳排放已成为当今社会的重要议题。建筑行业作为全球温室气体排放的主要来源之一, 承担着巨大的环境责任。因此, 探讨建筑设计中的碳中和原则与减排策略显得尤为迫切和重要。本文旨在深入研究建筑设计中的碳中和原则与减排策略, 探讨其理论基础、实施方式以及面临的挑战与对策, 以期为推动建筑行业向更加环保、可持续发展的方向发展提供理论指导和实践支持。

1 碳中和原则的理论基础

1.1 碳中和在建筑设计中的重要性

碳中和在建筑设计中具有至关重要的地位。随着全球气候变化问题日益严峻, 建筑业作为能源消耗大户和温室气体排放的主要来源之一, 承担着巨大的环境责任。碳中和原则的引入使得建筑设计不再只关注建筑功能与美观, 更注重对环境的影响和可持续性发展^[1]。通过减少碳排放、提高能源利用效率以及利用可再生能源等手段, 建筑行业能够实现对碳足迹的有效控制, 为实现低碳生活和可持续发展目标贡献力量。因此, 将碳中和原则纳入建筑设计是必要的, 它不仅是对环境负责的表现, 也是对未来可持续

发展的重要支持。

1.2 碳中和原则的主要内容

碳中和原则的主要内容涵盖了减少温室气体排放、能源效率提升以及可再生能源利用三个方面。首先, 通过采用节能减排的技术和策略, 如优化建筑材料、改善建筑设备效率等, 来减少建筑运行过程中产生的碳排放量。其次, 着重提高建筑的能源利用效率, 包括优化建筑布局、采用高效设备和系统、加强建筑绝热等, 以最大程度地降低能源消耗并减少碳排放。最后, 利用可再生能源如太阳能、风能等替代传统能源, 从根本上减少对化石能源的依赖, 降低碳排放。这些措施的综合应用, 能够有效地实现建筑的碳中和目标, 为可持续发展做出积极的贡献。

2 建筑设计中的碳减排策略

2.1 能源效率优化

在建筑设计中, 能源效率优化是一项至关重要的碳减排策略。通过采用先进的技术和合理的设计方案, 最大程度地减少建筑运行过程中能源的消耗, 从而降低碳排放。这包括诸多方面的工作, 例如优化建筑结构和朝向, 以最大化自然采光和通风; 采用高效的建筑外保温系统和设备; 利用智能控制系统和节能设备, 实现对能源的精细管理和

控制。此外,建筑材料的选择也是能源效率优化的重要环节,选用具有良好保温性能和低碳排放的材料,如低能耗玻璃、节能型灯具等,有助于减少建筑运行过程中的能耗。综合运用这些策略,可以显著提高建筑的能源利用效率,减少碳排放,同时也降低了建筑运营成本,为实现碳中和目标奠定了坚实基础。

2.2 低碳材料选择与应用

在建筑设计中,低碳材料选择与应用是一项重要的减排策略。选择低碳材料意味着选择那些在其生产、运输和使用阶段都能够减少温室气体排放的材料。这些材料通常具有较高的资源利用效率、较低的能耗、较少的环境污染,以及更短的生命周期碳排放。比如,可再生材料如竹木、秸秆等具有循环再生、生长周期短等特点,使用它们可以降低对传统资源的依赖减少碳排放。另外,采用具有高保温性能和耐久性的建筑材料,如绿色建材、高性能保温材料等,不仅可以降低建筑运行阶段的能耗,还能减少建筑拆除后的碳排放。此外,选择本地材料和减少材料运输距离也是降低碳排放的有效手段,因为它可以减少运输过程中的能源消耗和碳排放。因此,通过科学合理的材料选择与应用,可以有效地降低建筑的碳足迹,推动建筑行业朝着更加环保和可持续的方向发展。

2.3 可再生能源利用

可再生能源利用是建筑设计中的关键策略之一,旨在降低建筑运行阶段的碳排放并实现碳中和。可再生能源包括太阳能、风能、水能等,它们具有无限的再生性和清洁的特点,与传统化石能源相比具有较低的碳排放和环境影响。在建筑设计中,利用太阳能光伏板发电、风力发电机和水力发电等技术,将可再生能源纳入建筑能源供应体系,不仅可以降低建筑的能源成本,还能大幅减少碳排放。此外,通过建筑整体设计与优化,如建筑朝向、屋顶设计等,最大化地利用可再生能源资源,进一步提高能源利用效率。可再生能源利用不仅有助于减少对传统能源的依赖,降低能源供应的不稳定性,还有助于推动可持续能源产业的发展,促进经济转型升级。因此,在建筑设计中,充分利用可再生能源是实现碳中和和可持续发展的重要途径之一。

2.4 碳捕捉与碳储存技术

碳捕捉与碳储存技术是建筑设计中的关键策略之一,旨在减少建筑运行过程中产生的碳排放,并将捕捉的碳永久储存从而实现碳中和。这些技术包括碳捕集与封存(CCS)、生物质碳捕捉与封存(BECCS)、直接空气碳捕捉与封存(DACCS)等。在建筑领域,碳捕捉与封存技术主要应用于建筑材料的生产过程,例如水泥生产过程中的碳捕捉、利用废弃生物质进行碳封存等。此外,一些先进的建筑材料和技术也可以通过吸收和固定大量的二氧化碳来实现碳捕捉,如碳化混凝土、碳纳米管等,通过采用碳捕捉与封存技术,不仅可以减少建筑运行过程中的碳排放,

还可以将捕捉的碳永久地储存起来,有助于降低大气中的温室气体浓度,缓解气候变化问题。因此,在建筑设计中,积极采用碳捕捉与封存技术是实现碳中和和可持续发展的重要途径之一。

2.5 智能建筑管理系统

智能建筑管理系统是建筑设计中的关键策略之一,旨在提高建筑的能源利用效率、优化建筑运行管理,从而降低碳排放。该系统利用先进的传感器、监测设备和数据分析技术,实现对建筑内外环境的实时监测与控制,对建筑设备的智能化管理和优化调控。通过智能建筑管理系统,可以实现建筑内部各项设备的自动化控制,根据不同时间段和需求调整供暖、通风、照明等设备的运行模式和能耗,最大程度地节约能源并减少碳排放。此外,系统还可以通过数据分析和预测,提供建筑运行状态的实时监测和优化建议,帮助建筑管理员和业主更加科学地管理和运营建筑,进一步降低能源消耗和碳排放。因此,在建筑设计中,引入智能建筑管理系统是提高建筑能效和实现碳中和的重要手段,有助于推动建筑行业向着更加智能化、高效化和可持续发展的方向迈进。

3 建筑设计中碳中和与减排策略存在的问题

3.1 技术难题与成本问题

在建筑设计中,碳中和与减排策略面临着一系列技术难题与成本问题。首先,许多新兴的碳中和技术在技术上尚未成熟,存在着一定的不确定性和风险,这使得设计者在选择技术时可能面临较大的挑战。其次,一些碳中和技术的成本相对较高,包括设备采购、安装与维护等方面的费用,这可能对项目的可行性和投资回报造成影响。此外,一些碳减排策略的实施需要涉及到建筑的整体设计与结构调整,可能需要更长的设计周期和更高的人力成本,增加了项目的复杂性和难度。另外,建筑行业在碳中和与减排方面缺乏统一的标准与规范,导致了各种技术与策略的应用存在较大的不确定性和风险。技术难题与成本问题是建筑设计中碳中和与减排策略面临的重要挑战,需要进一步地研究和探索,寻找更加可行和有效的解决方案。

3.2 缺乏行业标准与规范

建筑设计中碳中和与减排策略面临的另一个重要问题是缺乏行业标准与规范。目前,建筑行业对于碳中和与减排的标准和规范尚不完善,缺乏统一的评估体系和指导性文件,导致了建筑设计中碳中和与减排策略的实施缺乏统一的依据和指导^[2]。由于缺乏行业标准,不同的设计师和建筑师在碳中和与减排方面的理解和实践可能存在较大的差异,导致了碳减排效果的不确定性和可比性不足。此外,缺乏行业标准也会增加设计者和建筑师在实践中的不确定性和风险,可能增加了项目的成本和投资风险,降低了建筑设计中碳中和与减排策略的实施意愿和积极性。因此,建筑行业需要加强标准与规范的制定和推广工作,

建立统一的碳中和与减排评估体系和指导文件,为建筑设计中碳中和与减排策略的实施提供明确的指导和支持。

3.3 知识与意识不足

在建筑设计中,碳中和与减排策略面临着知识与意识不足的挑战。一方面许多建筑设计师和从业者对碳中和与减排的相关知识了解不足,缺乏对于碳减排技术和策略的深入了解和掌握,导致了在实际设计中对于碳中和与减排策略的应用存在一定的困难。另一方面部分建筑业主和投资者对于碳中和与减排的重要性认识不足,缺乏对于低碳建筑的认知和认可,可能会对于碳减排项目的投资意愿不高。此外,一些用户对于低碳建筑的认知和接受度也较低,可能会影响到低碳建筑的市场推广和应用。因此,加强对于碳中和与减排知识的宣传和普及,提高建筑设计师、业主和用户的认知水平和意识,是当前建筑设计中碳中和与减排策略面临的重要问题之一。建筑行业需要通过多种途径,包括培训、宣传、教育等手段,提高相关人员的碳中和与减排知识水平和意识,推动低碳建筑的广泛应用和推广。

4 建筑设计中碳中和与减排策略的优化对策

4.1 技术与设计的优化

建筑设计中的碳中和与减排策略需要不断优化,特别是在技术与设计方面。首先,通过技术的不断创新与发展,不断寻求更加高效、环保的碳减排技术,这包括引入新型节能设备、智能化管理系统以及利用新能源等技术手段,提高建筑的能源利用效率,减少碳排放。其次,注重在设计阶段就从源头上考虑碳减排问题,例如在建筑结构设计、采光设计、通风设计等方面进行优化,最大程度地利用自然资源,减少对传统能源的依赖。另外,加强与相关领域的交叉融合,例如与工程、材料、环保等领域进行跨界合作,共同研究开发符合建筑设计需求的低碳技术和材料,提升建筑设计的可持续性。此外,建筑设计过程中,注重对碳中和与减排策略的整体考量和综合优化,充分考虑各项技术和设计措施的相互配合与协同作用,以达到最优的碳减排效果。因此,在建筑设计中,技术与设计的优化是实现碳中和与减排目标的关键对策之一。

4.2 管理与运营的优化

在建筑设计中,管理与运营的优化是实现碳中和与减排策略的重要环节。首先,建立健全的建筑能源管理体系,包括实施能源监测与评估、建立能源管理制度、建立节能目标与考核机制等^[3]。通过对建筑能源消耗情况的监测与分析,及时发现和解决能源浪费问题,提高能源利用效率,减少不必要的碳排放。其次,加强建筑运营过程中的节能管理与优化,包括定期进行设备维护与检查、优化设备运行参数、制定节能措施与策略等。通过精细化的运营管理,

降低能源消耗,减少碳排放,提高建筑运行效率。另外,推广绿色建筑运营理念,倡导绿色生活方式,提高建筑用户和管理者的环保意识,促进绿色建筑的可持续发展。最后,建立长效的管理与运营机制,定期对建筑运营情况进行评估与改进,不断优化管理措施,提高建筑的环保性能,实现碳中和与减排目标。因此,管理与运营的优化是建筑设计中实现碳中和与减排的重要对策之一。

4.3 教育与意识的优化

教育与意识的优化是建筑设计中实现碳中和与减排的重要对策之一。首先,需要加强对相关人员的碳中和与减排知识的培训和教育,包括建筑设计师、业主、建筑管理员等,提高他们的环保意识和碳减排意识。通过专业的培训,使他们了解碳中和与减排的重要性,掌握相关的技术和策略,更加积极地参与到碳减排工作中来。其次,需要加强对公众的环保教育与宣传,提高他们对低碳生活的认识和认可,促进绿色消费和生活方式的普及。通过多种形式的宣传教育活动,引导公众树立节约资源、保护环境的理念,从而推动社会对碳减排的支持和参与。另外,加强对学生的环保教育,培养他们的环保意识和责任感,从小培养低碳生活的习惯和行为。最后,建立健全的碳中和与减排宣传机制,加强与社会各界的合作,共同推动碳减排工作的开展。因此,教育与意识的优化是建筑设计中实现碳中和与减排的重要对策,有助于推动建筑行业向更加环保和可持续发展的方向。

5 结语

在建筑设计中,碳中和原则与减排策略的重要性日益凸显。通过本文的探讨,我们深入了解了碳中和原则的理论基础、减排策略的主要内容以及存在的问题与挑战。面对技术难题、成本问题、缺乏行业标准与规范以及知识与意识不足等挑战,我们必须采取有效的对策。优化技术与设计、管理与运营、教育与意识等方面是解决问题的关键。建筑行业需要共同努力,推动碳中和与减排工作的深入开展,为实现绿色、低碳、可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 成利伟. 绿色建筑对节能减排的重要性[J]. 工程建设与设计, 2022(12): 44-46.
 - [2] 韩凤凤. 按照全生命周期设计建筑材料碳减排方案[J]. 中国建材报, 2022(6): 21.
 - [3] 王浩翔. 绿色建筑在城市规划设计中的节能减碳实例[J]. 城市开发, 2023(8): 112-113.
- 作者简介: 牛东方(1994.6—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北工程大学科信学院, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

地下水污染防治重点区划定关键技术分析

吕婷婷 屈婧祎

河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450000

[摘要]地下水是我国水资源的重要组成部分,然而近年来,地下水污染问题日益突出,对人民群众的生产和生活带来了严重的影响。为了有效防治地下水污染,科学划定地下水污染防治重点区成为了当务之急。文章通过对地下水污染防治重点区划定关键技术的研究,为我国地下水污染防治工作提供了理论支持和实践指导。

[关键词]地下水污染;防治重点区;划定;关键技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11901

中图分类号: X523

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies for Defining Key Areas for Groundwater Pollution Prevention and Control

LYU Tingting, QU Jingyi

Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Groundwater is an important component of water resources in China. However, in recent years, the problem of groundwater pollution has become increasingly prominent, which has had a serious impact on the production and life of the people. In order to effectively prevent and control groundwater pollution, it has become an urgent task to scientifically delineate key areas for groundwater pollution prevention and control. The article provides theoretical support and practical guidance for China's groundwater pollution prevention and control work by studying the key technologies for delineating key areas for groundwater pollution prevention and control.

Keywords: groundwater pollution; key areas for prevention and control; delineation; key technology

引言

地下水污染防治重点区划定是地下水污染防治工作的基础和前提,对于合理配置地下水污染防治资源、提高防治效果具有重要意义。然而,目前我国在地下水污染防治重点区划定方面尚缺乏系统性和可操作性的技术方法。本文针对这一问题,开展了地下水污染防治重点区划定关键技术研究,旨在为我国地下水污染防治工作提供科学依据。

1 我国地下水污染防治工作现状

2021年10月,《地下水管理条例》(以下简称《条例》)正式发布。该条例以《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》以及《中华人民共和国土壤污染防治法》等相关法律为依据,对地下水的调查、规划、节约、保护、超采治理、污染防治以及监督管理等方面进行了全面而详细的规定^[1]。这一条例的出台,无疑为我国地下水污染防治工作提供了更为明确的指导和要求。首先对地下水的调查与规划提出了明确的要求。规定了地下水调查应当包括水量、水质、水位、地质结构等信息,以便全面了解地下水资源的状况。同时,规划部分强调了地下水资源的合理开发和保护,规定了地下水资源的开发利用应当遵循节约优先、合理布局、可持续发展的原则。在节约与保护方面,提出了具体的措施。如规定企事业单位和个人在开采地下水时,应当采取节约用水的措施,防止浪费。同时,对违反规定,擅自开采、破坏地下水资源的行为,明

确了法律责任。在污染防治方面,对污染源的管理、污染物的排放标准、污染事件的应急处理等环节进行了详细规定。强调了地下水污染防治的综合性、全过程性和可追溯性。

2 我国地下水污染防治重点区范围

基于地下水资源保护、污染防治等管理需要,确定的应当加强地下水污染防治的区域,包括保护类区域和管控类区域。

2.1 保护类区域

为防止地下水型饮用水水源污染、保障水源水质,要求加以特殊保护的一定范围的区域,包括地下水型饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区、补给区,以及矿泉水、名泉等特殊地下水资源保护区域。

2.2 管控类区域

除保护类区域外,基于地下水富水性、质量现状和脆弱性综合分析需加强地下水污染防治的重点区域。根据污染源荷载程度,进一步分为一级管控区和二级管控区^[2]。一级管控区域内,地下水污染源荷载高,措施以控制风险、削减存量为主的区域。管控类区域内,地下水污染源荷载中等或低,措施以预防污染、防止新增为主的区域。

3 我国地下水污染防治重点区划定工作内容和 技术路线

3.1 工作内容

第一,地下水污染风险评估。地下水污染风险评估是

划定地下水污染防治重点区的基础。通过对地下水污染源、地下水环境质量、地下水污染风险受体等因素进行分析,综合评价地下水污染风险。评估结果可为划定地下水污染防治重点区提供科学依据。第二,划定依据和标准。划定地下水污染防治重点区需依据相关法律法规、技术规范和标准。主要包括:《地下水污染防治条例》《地下水质量标准》等,在划定过程中,需综合考虑地下水污染程度、污染趋势、生态环境和社会经济因素等。第三,地下水污染防治重点区划定。在地下水污染风险评估和划定依据的基础上,对地下水污染风险较高的区域进行划定。划定的方法主要包括:根据地下水污染风险评估结果,将污染风险较高的区域划定为地下水污染防治重点区;结合地质条件、水文地质条件、地下水污染源分布等因素,对重点区进行细化。第四,地下水污染防治重点区调整。随着地下水污染防治工作的深入开展,地下水污染防治重点区需适时进行调整。调整依据包括:地下水污染风险评估结果的变化、防治措施的实施效果、地下水环境质量的改善程度等^[3]。

3.2 技术路线

一是开展地下水污染源调查与评估。全面调查各类地下水污染源,包括工业、农业、生活污染等,分析其污染程度和范围,对重点污染源进行详细评估,根据地下水地质条件、水文地质特征等因素,评估地下水系统的脆弱性,揭示地下水污染易于传播的区域。确定其对地下水环境的危害程度,为防治工作提供科学依据。二是评估地下水污染现状。通过监测和调查手段,了解地下水污染物的分布、浓度等现状,分析地下水污染物的迁移、转化规律,有助于掌握地下水污染防治工作的现状,为防治策略制定提供依据。三是划定地下水污染防治重点区。在综合考虑地下水污染源、脆弱性、功能价值和污染现状的基础上,划定地下水污染防治重点区,针对不同区域的特点和污染程度,制定相应的污染防治措施,确保防治工作的针对性和有效性。四是构建地下水污染防治技术体系。针对地下水污染防治的关键技术问题,采用先进的技术手段,如地质调查、地球物理勘探、环境监测等,全面掌握重点区域的地下水污染状况;运用数据建模、模拟分析等方法,预测地下水污染趋势,为防治工作提供科学依据;还应积极探索新技术、新方法,如地下水污染溯源、自主知识产权软件等,以提高防治工作的技术水平和效果。五是推进地下水污染防治项目试点和试验区建设。在全国范围内开展地下水污染防治项目试点,通过试验区的建设,为地下水污染防治工作提供实践平台。

4 地下水污染防治重点区划定关键技术要点

4.1 地下水污染风险评估技术

地下水污染风险评估是划定防治重点区的基础,通过对地下水污染风险进行评估,可以确定高风险区域,为防治重点区的划定提供依据。目前,国内外已提出了多种地

下水污染风险评估方法,包括指标体系法、概率论法、模拟法等。

首先,指标体系法在地下水污染风险评估中具有广泛应用,该方法通过构建一套完善的指标体系,对地下水污染风险进行综合评价,这套指标体系通常包括地下水污染源、地下水环境质量、地下水资源潜力等多个方面。在评估过程中,专业人员会根据各项指标的权重和实际情况,对各风险因素进行打分,最终得出地下水污染风险的综合评分。评分越高,表明该区域地下水污染风险越高。通过该方法,可以清晰地了解到各地区地下水污染的风险程度,为防治重点区的划定提供重要参考。其次,概率论法在地下水污染风险评估中也有着重要地位。该方法主要通过收集大量的地下水污染数据,运用概率论和数理统计原理,对地下水污染风险进行定量分析,通过对各种污染因素的概率分布进行分析,可以得出各地区地下水污染的风险概率。这不仅有助于我们更准确地预测地下水污染的风险发展趋势,从而为防治工作提供有力支持。此外,模拟法在地下水污染风险评估中也有着广泛应用,其主要通过建立地下水污染模型,模拟地下水污染物的迁移和过程。通过对模型进行参数调整和优化,可以得到不同污染情景下的地下水污染风险,有助于专家更深入地了解地下水污染的传播规律,为防治措施的制定提供科学依据。

综上所述,地下水污染风险评估是划定防治重点区的基础。采用多种评估方法,如指标体系法、概率论法、模拟法等,可以更全面、准确地了解各地区地下水污染风险,为防治工作提供有力支持。

4.2 地下水污染源识别与解析技术

地下水污染源识别核心目标就是划定防治重点区,从而有针对性地地下水污染的防治工作。在识别过程中,需要运用一系列的技术手段,对地下水污染源进行深入的分析和解读。首先,需要进行的是地下水采样与监测,该步骤是对地下水污染状况的实地考察,通过收集样品并进行实验室分析,可以初步了解污染物的种类、浓度和分布情况。此外,长期的监测工作还能够揭示地下水污染的变化趋势,为防治措施的制定提供实时的数据支持。其次,要运用污染物迁移模拟技术,通过对污染物的迁移路径进行模拟,可以预测污染物在地下水环境中的传播范围,从而确定哪些区域是防治工作的重中之重。此外,污染物迁移模拟还能帮助我们了解污染物在地下水环境中的转化过程,为后续的防治工作提供理论依据。在地下水污染源识别与解析的过程中,地下水环境质量评价也是不可或缺的,通过对地下水环境质量的评价,可以全面地了解地下水污染的严重程度,为防治措施的制定提供重要参考^[4]。同时,地下水环境质量评价还可以帮助我们判断防治工作的成效,为防治策略的优化提供依据。总的来说,地下水污染源识别与解析技术是一种综合性的方法,通过地下水采

样与监测、污染物迁移模拟、地下水环境质量评价等多个角度对地下水污染源进行深入剖析。为水污染防治工作提供了科学、有效的指导。

5 地下水污染防治重点区划定关键技术存在的问题

我国已在多个地区开展了地下水污染防治重点区的划定工作,对于指导政府和企业开展地下水污染防治工作具有重要意义。实践证明,通过划定地下水污染防治重点区,可以有针对性地制定和实施地下水污染防治措施,降低地下水污染的风险。然而,在划定地下水污染防治重点区的过程中,也面临一些挑战和问题。

第一,缺乏统一的技术规范。由于地下水污染防治重点区的划定涉及到多个学科领域,如地质、水文、环境等,因此在划定过程中,如何将这些领域的研究方法和成果有机结合起来,形成统一的技术规范,是一个亟待解决的问题。目前,我国已经制定了一些相关技术规范,但在实际应用中,仍存在一定的差距和不协调之处,因此不仅影响了地下水污染防治工作的效率,也可能导致防治措施的实施效果受到影响。第二,数据获取困难也是划定地下水污染防治重点区过程中的一大难题。地下水污染防治需要大量的实地调查和监测数据作为支持,然而,目前我国在这方面的数据积累尚不充分。一方面,部分地区地下水监测网络建设滞后,导致监测数据缺失;另一方面,一些现有数据的质量参差不齐,难以满足划定地下水污染防治重点区的需求。数据获取困难不仅会影响划定结果的准确性,还会对防治措施的制定和实施产生负面影响。第三,防治措施实施效果评价不足也是一个不容忽视的问题。在划定地下水污染防治重点区后,政府和企业需要针对性地采取一系列防治措施。然而,目前我国对防治措施实施效果的评价方法和技术尚不完善,导致难以全面、准确地评估防治措施的实际效果。这不仅可能使一些有效的防治措施得不到及时推广,还可能导致资源浪费和环境污染问题得不到有效解决。

6 针对当前地下水污染防治重点区划定技术建议

为了有效防治地下水污染,我国亟待完善地下水污染防治法律法规体系,制定统一的技术规范和标准,强化地下水污染监测,发展集成多种技术的防治技术体系,并加强实施效果评价。我国应当加快立法进程,制定一部全面、系统的地下水污染防治法,明确地下水污染的预防、治理、监管和责任等方面的规定。同时,完善相关法律法规,将地下水污染防治与地表水污染防治相结合,确保地下水污染防治工作有法可依。其次,制定统一的技术规范和标准是提高地下水污染防治效果的关键。我国应组织专家研究制定一系列针对地下水污染防治的技术规范和标准,包括

地下水污染风险评估、地下水污染源识别、地下水污染防治工程设计、施工、验收及运行管理等,以确保防治措施的实施具有科学性和可操作性^[5]。再者,加强地下水污染监测网络建设,提高数据获取的准确性和实时性。建立全国性的地下水监测网络,覆盖重点区域和敏感地带,确保监测数据全面、准确、实时。同时,运用现代信息技术,如遥感、地理信息系统、物联网等,提高监测数据的处理和分析能力,为政府和企业提供决策依据。此外,发展集成多种技术的地下水污染防治技术体系,提高防治措施的针对性和有效性。针对不同类型的地下水污染,研究开发适用的防治技术,如生物修复、化学治理、物理阻隔等,并将多种技术综合运用,形成集成技术体系。在此基础上,加强技术创新,不断提高防治技术的性能和可靠性。最后,加强地下水污染防治实施效果评价,为政府和企业提供科学依据。建立一套完善的地下水污染防治效果评价体系,对各项防治措施的实施效果进行综合评估,为政府和企业提供决策依据。同时,强化评价结果的反馈作用,指导防治措施的优化调整,不断提高地下水污染防治工作的实效。

7 结语

地下水污染防治重点区划定是地下水污染防治工作的重要环节。本文综述了地下水污染防治重点区划定关键技术,分析了其在实践中的应用及存在的问题,并对未来研究提出了建议。希望通过加强地下水污染防治重点区划定技术研究,为我国地下水污染防治工作提供有力支持。

[参考文献]

- [1]鲁敬姑,周华,欧阳光明.煤矿区地下水污染修复技术研究进展[J].科技资讯,2023,21(2):95-98.
- [2]任静,李娟,席北斗.我国地下水污染防治现状与对策研究[J].中国工程科学,2022,24(5):161-168.
- [3]汤超,马宝强,王潇.地下水污染防治分区划分关键技术[J].黑龙江环境通报,2021,34(3):32-33.
- [4]杜明泽,李宏杰,李文.煤矿区场地地下水污染防控技术研究进展及发展方向[J].金属矿山,2020(9):1-14.
- [5]倪海龙.寄情填埋场拨水污染迷雾——记2017年度国家科技进步奖二等奖获奖项目“填埋场地下水污染系统防控与强化修复关键技术及应用”[J].中国科技奖励,2019(4):64-65.

作者简介:吕婷婷(1995.2—),毕业院校:长安大学,所学专业:水利工程,当前就职单位名称:河南省地质局生态环境地质服务中心,职务:技术员,职称级别:助理工程师;屈婧祎(1993.6—),毕业院校:中国地质大学(武汉),所学专业:环境科学与工程,当前就职单位名称:河南省地质局生态环境地质服务中心,职务:技术员,职称级别:助理工程师。

浅析土壤环境污染中监测技术的应用

李磊 张敬讲

河北领萃科技有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国经济的快速发展,土壤环境污染问题日益严重,对土壤环境污染监测技术的需求不断提高。文章旨在分析当前土壤环境污染监测技术的应用现状,探讨各类监测技术的优缺点,以期为我国土壤环境污染监测工作提供有益的借鉴。

[关键词]土壤环境污染;监测技术;应用;分析

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11871

中图分类号: X833

文献标识码: A

Brief Analysis of Application of Monitoring Technology in Soil Environmental Pollution

LI Lei, ZHANG Jingjiang

Hebei Lingcui Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, soil environmental pollution is becoming increasingly serious, and the demand for soil environmental pollution monitoring technology is constantly increasing. This article aims to analyze the current application status of soil environmental pollution monitoring technology, explore the advantages and disadvantages of various monitoring technologies, and provide useful reference for soil environmental pollution monitoring work in China.

Keywords: soil environmental pollution; monitoring technology; application; analysis

引言

我国工业化和城市化进程加快,导致土壤环境污染问题日益突出。据不完全统计,我国受污染的耕地面积已达百万公顷,污染程度严重威胁粮食安全和人类健康。为了有效治理土壤污染,首先需要对污染状况进行准确、快速的监测。本文将对土壤环境污染监测技术的应用进行探讨,以期为我国土壤环境保护工作提供技术支持。

1 土壤环境监测技术的重要性

土壤环境监测技术为农业提供了有力保障。通过实时监测土壤水分、养分含量等指标,农民可以有针对性地进行灌溉、施肥等进行有效管理,降低农业生产成本,提高作物产量和品质。土壤环境监测技术在环境保护领域也具有重要应用价值,通过对土壤污染物的监测,有助于及时发现污染源,为污染防治提供科学依据^[1]。

2 土壤环境污染监测技术方法

2.1 物理方法

物理方法在土壤污染监测领域的应用日益广泛,其核心原理在于通过测量土壤的物理性质,以检测污染程度和范围,这种方法具有诸多优势,其包括快速、简便、成本低等,其中电导率法和光谱法是较为常见物理方法。此外,这两种方法还可以与其他监测方法相结合,如化学方法和生物方法,以提高监测的准确性和全面性。

2.2 化学方法

化学方法在评估土壤污染程度方面具有重要意义,其可以深入获得土壤中污染物的浓度、形态、分布等关键参数,参数是评估污染程度的重要依据,通过对这些数据的

分析,可以更准确地了解土壤污染的严重性。常用的测定方法有原子吸收光谱法、原子吸收光谱法和液相色谱法等化学方法。例如,原子吸收光谱法能对土壤中的微量元素进行精确测定,这种方法的优势在于其高灵敏度和准确性,可以实现对微小浓度差异的检测。然而,其操作过程相对复杂,需要一定的专业技能,并且设备成本较高,在一定程度上限制了其应用的广泛性。气相色谱法主要适用于测定土壤中的挥发性有机污染物,具有较高的分离和检测能力,可以对复杂的样品进行准确分析。然而,其操作过程较为繁琐,对实验设备的要求也较高,因此,使用成本相对较高。液相色谱法主要用于测定土壤中的有机污染物,液相色谱法具有广泛的应用范围,可以对各类有机污染物进行准确测定。虽然这些化学方法在操作复杂度和成本方面存在一定的缺点,但其高灵敏度和准确性使其在土壤污染评估中具有不可替代的作用。

2.3 生物方法

生物方法在检测土壤污染方面具有独特的优势,其凭借着直观、敏感等特点,成为了土壤污染监测的重要手段,通过对微生物数量、生物活性、植物生长状况等土壤生物指标的检测,生物方法能够直观地反映土壤的污染程度。因此,微生物数量越多,土壤生物活性越强,说明土壤污染程度较低;反之,微生物数量减少,土壤生物活性降低,则表明土壤污染较为严重。其次,植物生长状况也能反映土壤污染状况,健康的植物生长表明土壤环境良好,而生长不良的植物则可能是由于土壤污染导致的环境恶化。但生物方法在应用过程中也存在一定的局限性,土壤性质、

气候条件等因素会对生物方法的检测结果产生较大影响。例如,土壤的物理、化学性质会影响微生物的生长和活性,从而影响检测结果的准确性,此外气候条件如温度、湿度等也会对生物方法的结果产生影响。因此,在应用生物方法进行土壤污染监测时,需要充分考虑这些因素,以确保检测结果的可靠性。

2.4 其他方法

除生物方法外,遥感技术、同位素示踪技术、地质雷达等也是土壤污染监测中常用的手段。遥感技术通过卫星或飞机对地表进行遥感和观测,获取土壤污染的宏观信息;同位素示踪技术则是通过检测土壤中特定元素的同位素比例,推断土壤污染物的来源和迁移规律;地质雷达则是一种利用电磁波探测地下结构的技术,可通过检测土壤厚度、地下水位等信息,间接反映土壤污染状况。虽然这些方法在土壤污染监测中具有一定的应用价值,但由于数据处理和解析技术的限制,其应用范围相对较窄。例如,遥感技术在监测大面积、高浓度的土壤污染时效果较好,但对于局部、低浓度的污染检测能力较弱;同位素示踪技术和地质雷达则受限于检测设备和分析技术的精度,难以在实际应用中发挥更大的作用。综上所述,生物方法、遥感技术、同位素示踪技术、地质雷达等都在土壤污染监测中具有一定的优势和局限性。为了更准确、全面地检测土壤污染,未来需要在方法和技术上进行不断创新和优化,实现多种方法的相互补充和协同作用,以提高土壤污染监测的准确性和有效性。

3 土壤环境污染监测技术的应用

3.1 物理监测技术

物理监测技术在土壤监测中广泛应用,常见的物理监测方法包括电导率法和光谱法。电导率法是利用土壤的电导率与污染程度之间的相关性进行污染监测。在实际操作中,通过对土壤进行电导率测量,可以得到土壤污染程度的信息。电导率法具有诸多优点,如快速、简便、成本低等特点,使其成为大面积土壤污染监测的理想选择^[2]。然而电导率法无法满足对污染程度较轻的土壤的监测需求,而光谱法可以弥补其缺陷,通过分析土壤的光谱特性,可以较为准确地判断土壤污染程度。相较于电导率法,光谱法具有更高的灵敏度和准确性,适用于污染程度较轻的土壤监测。尽管电导率法和光谱法在监测土壤污染方面各有优势,但都依赖于物理性质的测量,从而为土壤污染监测提供了可靠的手段。例如电磁波监测技术是通过测量土壤电磁特性来判断土壤污染程度的一种方法。主要包括频谱分析、雷达技术等。电磁波监测技术在土壤污染检测中具有较高的准确性和可靠性,已广泛应用于农田、林地等不同类型的土壤污染监测。

3.2 化学监测技术

化学分析技术在土壤污染监测中起着至关重要的作用,

尤其是对土壤中含有的有害无机化学元素的分析。等离子体法是一种高效快速的分析技术,该方法利用等离子体,将土壤样品中的有害元素转化为气态离子,然后通过质谱仪进行检测,从而实现对土壤样品中元素含量的分析。等离子体法具有高灵敏度、高精度、抗干扰能力强等优点,适用于多种元素的快速检测。其次,原子吸收光谱法基于原子吸收现象,通过测量土壤样品中有害元素原子在特定波长下的吸收强度,从而推算出元素含量。原子吸收光谱法具有较高的准确性和可靠性,适用于多种元素的测定,特别是对低浓度元素的检测具有优越性能。X射线荧光光谱法也是一种广泛应用于土壤污染监测的分析方法,该方法利用X射线照射土壤样品,使样品中的有害元素产生荧光信号,通过检测荧光信号的强度,可以获得土壤样品中元素的含量。X射线荧光光谱法具有非破坏性、快速、多元素同时分析等优点,对于复杂样品的分析具有较高的实用性。总之,等离子体法、原子吸收光谱法和X射线荧光光谱法都是可靠的土壤中有毒无机化学元素分析方法。然而,在实际应用中,应根据具体需求和样品特点选择合适的方法。例如,对于快速大面积的污染调查,等离子体法和X射线荧光光谱法可能是更合适的选择;而对于精确度和灵敏度要求较高的检测任务,原子吸收光谱法可能是更好的选择。

3.3 生物监测技术

3.3.1 微生物监测法

生物监测技术利用生物个体、种群或群落水平的变化来评估环境污染程度,具有灵敏、综合和可持续性等特点。微生物在土壤中广泛存在,其种类和数量反映了土壤的生态环境,通过对微生物的数量、种类和活性进行监测,可以测量土壤污染程度和污染物的生物降解能力。例如,利用微生物群落结构分析法,可以评估污染物对土壤生态环境的影响。生物量是指植物在单位面积内的重量,能够反映出植物生长的健康状况。当土壤污染严重时,植物的生物量会明显下降,说明植物的生长受到了严重的威胁。研究发现,土壤中的有毒物质会干扰植物的正常生长过程,使得植物的生长速度减缓,从而导致生物量的减少,从而监测污染的污染程度。

3.3.2 植物监测法

植物监测法在评估土壤环境污染方面具有重要作用,尤其是对于植物生长受土壤污染影响的研究,可以深入了解到污染的程度和范围,发现植物的生长状况、生物量以及相关酶活性等指标可以直观地反映出土壤污染的程度。例如,油菜籽植株的生长状况就被发现可以作为一种评估土壤中重金属污染程度的指标。重金属污染对油菜籽的生长有显著的影响,研究发现,当土壤中的重金属含量过高时,油菜籽的生长速度会明显下降,植株矮小,叶片发黄,甚至枯死。这主要是因为重金属离子能够抑制植物的正常

生长,并对植物的生理代谢产生影响。

3.3.3 动物监测法

动物的生长和繁殖也会受到土壤环境污染的影响,通过对动物种群数量、个体大小和繁殖率等指标的监测,因此可以评估土壤污染对生态系统的影响。例如,土壤中蚯蚓的数量可以作为评估有机污染物影响的指标。生物监测技术在土壤环境污染监测中的应用,有助于监测土壤污染的生态效应,为企业 提供科学依据。

3.4 遥感技术的应用

遥感技术可以实现对大面积土壤污染的快速检测,通过卫星、飞机等平台搭载的遥感仪器,可以获取地表反射、辐射等信息,进一步转化为土壤污染状况的数据,该方法速度快、覆盖面广,有利于及时发现污染严重的地区。遥感技术具有高分辨率和高精度,能够精确反映土壤污染程度,随着遥感技术的不断发展,高分辨率遥感影像已逐渐成为现实,影像可以清晰地显示出地表微小的变化,有助于识别出污染源和污染程度,为后续的土壤修复工作提供指导。同时,遥感技术还可以实现对土壤污染物的种类识别,通过分析电磁波在不同波段的反射特性,可以判断出土壤中污染物的种类,在复杂多变的土壤环境中尤为重要,有助于为污染治理提供更加精确的方案^[3]。例如,在土壤环境中,不同生物体对电磁波的响应不同,有些生物体对特定波段的电磁波具有强烈的吸收能力,而另一些生物体则对其他波段有较强的响应,这些数据使得遥感技术在土壤环境监测中具有极高的应用价值。遥感技术不仅可以在宏观尺度上揭示土壤环境的变化规律,还可以在微观尺度上对土壤生物进行精细化研究。例如,通过对土壤微生物群落的遥感分析,可以了解到土壤生物的多样性,进一步揭示土壤生态系统的稳定性。此外,遥感技术还可以与其他环境监测手段相结合,如土壤物理性质的测量、土壤化学成分的分析等,从而为土壤科学研究提供更为全面的数据支持。

4 土壤环境污染监测技术发展趋势

4.1 集成化

土壤环境污染监测技术集成化,旨在实现多种监测技术的高度融合,从而提升监测数据的准确性和可靠性。全新的监测技术体系的建立将突破传统的单一技术限制,以集成化的方式,提供更全面、更精准的土壤环境污染监测数据。集成化的发展方向将引领土壤环境污染监测技术在

硬件设备上的创新,通过将多种监测设备进行高度集成,可以大大缩小设备体积,提高设备运行效率,降低监测成本,集成化的设备还能够实现多种监测功能的一体化,使监测过程更加简洁高效。

4.2 实时化

随着科技的飞速发展,物联网、大数据等先进技术在土壤环境污染监测领域中的应用逐渐深入,传统的土壤污染监测方法往往存在时效性不强、准确性不足等问题,已经无法满足当前环境治理的需求,而实时化、在线化的土壤环境污染监测,将为政府和企业提供更加便捷、高效的监测服务,助力我国土壤环境保护工作取得新的突破。在物联网技术的支持下,土壤环境污染监测将实现实时数据采集与分析,通过在监测点位安装传感器,可以实时采集土壤温湿度、pH 值、电导率等参数,并将这些数据传输至云端服务器^[4]。监测人员可以通过大数据分析技术,对这些数据进行快速处理和解析,实时掌握土壤环境变化情况,为污染治理提供科学依据。

5 结语

本文对当前土壤环境污染监测技术及其应用进行了综述,分析了土壤环境污染监测技术的研究现状和发展趋势。总体来看,土壤环境污染监测技术在农田、城市、矿区等多个领域得到了广泛应用,但仍存在一定的局限性。未来土壤环境污染监测技术将继续向多元化、集成化、实时化和智能化方向发展,为我国土壤环境保护工作提供更加先进、有效的技术支持。

[参考文献]

- [1]杨德敬.高密度电阻率法在土壤污染监测中的应用[J].山西化工,2023,43(11):122-123.
 - [2]刘洋,孙艳敏,王磊,等.人工智能在土壤污染监测治理工作中的应用及趋势[J].濮阳职业技术学院学报,2023,36(5):10-13.
 - [3]王晓霞.基于GIS技术的水源地周边土壤污染监测方法分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):31-33.
 - [4]高鲁红.区域土壤重金属污染监测方法研究[J].环境科学与管理,2023,48(5):125-130.
- 作者简介:李磊(1988.8—),毕业院校:河北科技大学,所学专业:应用化学,当前就职单位:河北领萃科技有限公司,职务:环保工程师。

新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用

范 伟

阿拉尔天平建材检测有限责任公司, 新疆 阿拉尔市 843300

[摘要] 传统建筑材料的大量使用对环境造成了严重的影响, 包括能源消耗、资源浪费和污染等问题日益突出, 寻找替代传统建筑材料的绿色建筑材料成为了当前建筑行业发展的方向之一。绿色建筑材料以低能耗、低污染、高效节能等特点, 受到了广泛关注和应用。在土木工程领域, 绿色建筑材料的应用正在逐渐增多, 为建筑行业的可持续发展注入了新的活力。因此, 深入研究和探讨绿色建筑材料在土木工程中的应用具有重要的理论和实践意义。

[关键词] 绿色建筑材料; 土木工程; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11848

中图分类号: TU50

文献标识码: A

Application of New Green Building Materials in Civil Engineering Construction

FAN Wei

Alaer Tianping Building Materials Testing Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: The extensive use of traditional building materials has had a serious impact on the environment, including energy consumption, resource waste, and pollution, which are becoming increasingly prominent. Finding green building materials to replace traditional building materials has become one of the important directions for the development of the current construction industry. Green building materials have attracted widespread attention and application due to their low energy consumption, low pollution, and high efficiency. In the field of civil engineering, the application of green building materials is gradually increasing, injecting new vitality into the sustainable development of the construction industry. Therefore, in-depth research and exploration of the application of green building materials in civil engineering have important theoretical and practical significance.

Keywords: green building materials; civil engineering; construction technology

引言

随着全球对环境保护和可持续发展的日益关注, 绿色建筑已经成为建筑行业发展的主流趋势之一。在绿色建筑的实现过程中, 绿色建筑材料作为关键因素之一发挥着重要的作用。探讨新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用, 分析其应用价值、类型、施工注意事项等, 为推动建筑行业向着更加环保、可持续的方向发展提供参考和借鉴。

1 绿色建筑材料概述

绿色建筑材料是指在建筑设计、建筑施工和使用过程中, 对环境和人体健康影响较小的建筑材料。这些材料通常具有良好的可持续性、低能耗、低污染和高性能等特点。绿色建筑材料的使用目的在于减少对自然资源的消耗、降低能源消耗、减少废弃物排放, 从而实现环境的保护和可持续发展的促进。随着环保意识的提高和可持续发展理念的普及, 绿色建筑材料的应用已成为建筑行业的趋势和发展方向。

2 新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用价值

2.1 环境保护与可持续发展

新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用为环境保护与可持续发展带来了重要的价值^[1]。首先, 这些绿色建筑材料通常采用可再生资源或具有良好循环利用性的

材料制成, 例如再生材料、可再生能源等, 这有助于减少对自然资源的过度开采和消耗。相比传统建筑材料, 绿色建筑材料的生产过程通常具有更低的能源消耗和排放从源头上减少了对环境的负担。其次, 新型绿色建筑材料具有低能耗、低污染的特点, 有助于降低建筑施工和运营阶段的能源消耗和废弃物排放。例如, 采用高效节能的保温材料可以减少建筑物的能耗, 降低供暖和冷却的需求; 而使用可降解材料可以减少对环境的污染, 并降低对土地资源的压力。此外, 绿色建筑材料的应用也促进了建筑行业向可持续发展的方向转型。通过推动绿色技术和环保意识的普及, 以及建立相应的政策法规和标准, 绿色建筑材料为建筑行业的可持续发展打下了坚实的基础。这不仅有助于改善建筑环境质量, 提升人们的生活舒适度, 还有利于推动社会经济的可持续发展。

2.2 资源利用与节能减排

新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用对资源利用与节能减排具有重要意义。这些材料往往采用可再生资源或具有高效利用价值的原材料, 有效减少了对自然资源的消耗。同时, 绿色建筑材料具有良好的节能性能, 例如优异的保温隔热性能, 能够降低建筑物的能耗, 减少对传统能源的依赖。此外, 这些材料在生产过程中产生的废弃物也较少, 有利于减少废弃物的排放, 降低了施工活动

对环境的负面影响。因此，推广应用新型绿色建筑材料不仅有助于有效利用资源，还能够实现节能减排的目标，促进土木工程施工的可持续发展。

2.3 提升建筑质量与人居舒适度

新型绿色建筑材料在土木工程施工中的应用不仅对环境保护和资源利用具有积极影响，还能够显著提升建筑质量和人居舒适度。这些绿色建筑材料往往具有优异的性能，如高强度、耐久性强、隔热保温性能良好等特点，能够有效提高建筑物的整体质量和使用性能。此外，绿色建筑材料的低挥发性和无毒无害的特性也有利于改善室内环境质量，创造更健康、舒适的居住和工作环境。因此，推广应用新型绿色建筑材料不仅有助于实现环保和节能减排的目标，还能够提升人们的生活品质，促进建筑行业的可持续发展。

3 常见绿色建筑材料的类型

3.1 高性能混凝土

高性能混凝土是一种具有优异性能的建筑材料，常用于土木工程中。主要特点包括高强度、高耐久性、良好的抗裂性能以及出色的耐久性。高性能混凝土通过在原材料中添加特殊的掺合料或添加剂以及采用优化的施工工艺，使得混凝土的性能得到显著提升。首先，高性能混凝土的高强度使得其在承载结构中具有更好的抗压、抗弯和抗拉性能，能够满足对结构强度和稳定性的要求，提高了建筑物的整体安全性。其次，高性能混凝土具有优异的耐久性，能够抵抗环境中的侵蚀和损伤，延长建筑物的使用寿命，减少维护和修复的频率和成本。此外，高性能混凝土还具有良好的抗裂性能，能够减少混凝土在使用过程中由于温度变化、湿度变化等因素引起的开裂情况，提高了混凝土的整体质量和可靠性。最后，高性能混凝土的应用还有利于减少混凝土的用量，节约原材料，降低施工成本，并且减少了对环境的负面影响，符合绿色建筑的理念和要求。因此，高性能混凝土作为一种常见的绿色建筑材料，具有重要的应用价值，可以有效改善建筑物的性能和质量，推动建筑行业朝着更加环保、可持续的方向发展。

3.2 再生材料墙体

再生材料墙体是一种常见的绿色建筑材料，制造过程中采用了再生材料，如再生混凝土、再生玻璃、再生金属等。这些材料通常是从建筑废弃物或其他回收材料中提取和加工而成，具有良好的可持续性和环保性。再生材料墙体的应用带来了多重好处。首先，它有助于减少对自然资源的消耗，通过重新利用废弃材料，降低了对原始资源的需求。其次，再生材料墙体的使用有助于减少废弃物的排放，将废弃物转化为有用的建筑材料，减少了对环境的负面影响。此外，再生材料墙体通常具有良好的保温和隔热性能，有利于提高建筑物的能源效率，减少能源消耗，从而降低了建筑物的运行成本。除了环保和节能的优点之外，再生材料墙体还可以提高建筑物的质量和美观度。这些墙

体通常具有较高的强度和耐久性，能够满足建筑物的结构和安全要求。同时，再生材料墙体的表面可以通过不同的工艺进行处理，使其具有各种不同的纹理和颜色，增加了建筑物的设计灵活性和美观度。

3.3 膨胀珍珠岩砂浆

膨胀珍珠岩砂浆是一种常见的绿色建筑材料，主要成分是珍珠岩颗粒和胶凝材料。这种砂浆在施工过程中会因水分的增加而膨胀，形成轻质多孔的结构具有较低的密度和良好的隔热性能。膨胀珍珠岩砂浆具有多种优点。首先，由于其低密度和多孔结构，使其具有良好的保温和隔热性能，能够有效减少建筑物的能耗，降低能源消耗。其次，膨胀珍珠岩砂浆具有较高的抗压强度和耐久性，可以有效提高建筑物的结构强度和稳定性，延长建筑物的使用寿命。此外，膨胀珍珠岩砂浆具有良好的耐火性和抗震性能，能够提高建筑物的安全性。除了以上的优点外，膨胀珍珠岩砂浆还具有良好的施工性能和环保性。它的施工过程简单方便，可以有效提高施工效率，减少施工成本。同时，由于其成分主要是天然矿物和环保材料，对环境无污染，符合绿色建筑的理念和要求。

4 绿色建筑材料在土木工程施工中的应用

4.1 建筑结构中的应用

绿色建筑材料在土木工程的建筑结构中有广泛的应用。这些材料不仅可以用于支撑结构，如梁、柱和板还可以用于加固和抗震设计。首先，绿色建筑材料在土木工程中的结构应用中常用于梁、柱等主要承重构件的制造。例如，采用高性能混凝土、钢材等高强度材料，可以增强建筑结构的抗压、抗弯和抗拉能力，提高整体的结构安全性和稳定性。其次，绿色建筑材料也常用于土木工程中的加固和改造工程。例如，使用再生材料墙体、膨胀珍珠岩砂浆等轻质多孔材料，可以有效降低结构自重减轻荷载，提高结构的承载能力和抗震性能。此外，绿色建筑材料还可以用于土木工程中的抗震设计。例如，采用抗震减灾专用材料，如抗震支撑、防震连接件等，可以有效提高建筑结构的抗震性能，减少地震灾害对建筑物的影响。

4.2 建筑内部装饰中的应用

在土木工程中，绿色建筑材料在建筑内部装饰中的应用具有重要意义。这些材料不仅能够提升室内环境的舒适度和美观度，还能够满足人们对于环保、健康的需求。首先，绿色建筑材料在内部装饰中常用于墙面、地板、天花板等装饰材料的选择。例如，采用环保型的壁纸、水性涂料、可再生材料地板等，能够有效减少室内有害物质的释放改善室内空气质量保护人们的健康。其次，绿色建筑材料也常用于内部装饰中的家具和装饰品的选择。例如，采用环保型的家具、纺织品和装饰品，如竹制品、有机棉制品、再生木材制品等，不仅具有良好的环保性能，还能够增加室内空间的美感和舒适度。此外，绿色建筑材料还可

以通过设计与装饰相结合,创造出更加舒适、健康的室内环境。例如,采用可再生材料制作的装饰墙板、环保型的灯具和装饰画,能够为室内空间增添独特的艺术氛围,提升人们的居住体验。

4.3 建筑外墙节能施工中的应用

建筑外墙节能施工中,绿色建筑材料的应用可以显著提高建筑的节能性能降低能耗改善室内舒适度,同时减少对环境的不良影响。首先,采用高性能保温材料如硅酸盐复合保温砂浆、玻化微珠保温砂浆等覆盖在建筑外墙表面,有效提高了外墙的保温性能,减少了室内外温差对能耗的影响,降低了供暖与冷却的能耗。其次,可选择光热利用材料,如太阳能板、光导纤维等,利用太阳能进行采暖、照明等,减少对传统能源的依赖,进一步节能减排。此外,还可以采用透气性好、抗风压能力强的外墙装饰材料,如水泥纤维板、石材幕墙等,有效防止风雨侵蚀,延长建筑寿命,减少维护与修缮成本。

5 土木工程施工中应用绿色建筑材料应注意的问题

5.1 选材方面

在土木工程施工中应用绿色建筑材料时,选材是至关重要的环节。首先,需要仔细研究工程的设计要求和施工环境特点,确定所需的绿色建筑材料的种类和性能指标^[2]。其次,要选择符合工程要求和标准的绿色建筑材料,例如高性能混凝土、再生材料墙体、膨胀珍珠岩砂浆等。在选择过程中,需要考虑材料的可靠性和稳定性,确保符合相关标准和规范,并具有良好的耐久性和抗老化能力。同时,还要考虑材料的适用范围和环境适应性,确保其能够适应施工环境和工程要求,避免因材料不合适而导致的工程质量问题。此外,在选择绿色建筑材料时,还要综合考虑其成本与性能的平衡,选取经济实用的材料,以确保施工工程的顺利进行和最终的工程质量。

5.2 监管方面

在土木工程施工中应用绿色建筑材料时,监管方面的重要性不可忽视。首先,需要严格遵守相关法律法规和标准。这意味着要确保所选用的绿色建筑材料符合国家和地方的环保标准以及建筑规范要求。这包括材料的环保性能、安全性能、耐久性等方面的要求,确保建筑工程的质量和安全性。其次,需要加强对绿色建筑材料供应链的监管^[3]。这涉及到对原材料的来源进行审核,确保其合法性和质量可靠性,防止使用劣质或假冒伪劣材料对施工质量和环境造成不良影响。此外,对绿色建筑材料的生产加工过程也

需要进行监管。这包括对生产过程中的环境保护和安全生产情况进行监督,确保符合相关法律法规的要求,防止污染物排放和工人职业健康问题的发生。另外,建立健全的监督检查机制也是非常重要的。通过加强对施工现场的监督和管理,及时发现和解决施工中可能存在的问题,保障绿色建筑材料的正确使用和工程质量的可控性。

5.3 施工方面

在土木工程施工中应用绿色建筑材料时,施工方面的注意事项至关重要。首先,需要对施工人员进行专业培训,确保他们具备足够的技术和操作经验,正确、规范地使用绿色建筑材料,避免因施工不当而导致的质量问题。其次,要严格按照绿色建筑材料的施工要求和工艺流程进行施工,确保施工过程中的每一个环节都符合相关标准和规范。同时,要加强对施工现场的管理和监督,及时发现和解决可能存在的问题,确保施工过程的顺利进行和施工质量的稳定提升。另外,要加强对绿色建筑材料的储存和运输管理,避免材料在储存和运输过程中受到损坏或污染,影响施工质量和工程进度。最后,要注重施工过程中的安全生产工作,确保施工现场的安全环境,保障施工人员的人身安全和工程质量的稳定提升。

6 结语

在当今社会,绿色建筑材料的应用已成为推动建筑行业可持续发展的重要举措之一。通过选用绿色建筑材料,我们不仅可以降低能源消耗、减少碳排放,还能够提升建筑质量,改善人居环境。从绿色建筑材料的概述、在土木工程中的应用价值、常见类型以及在施工中应注意的问题等方面进行了探讨。在实践中,我们应当充分认识到选材、监管、施工等环节的重要性,加强标准化管理,确保绿色建筑材料的正确应用,为建筑行业的可持续发展贡献我们的力量。随着社会的发展和人们对环境保护意识的不断提高,相信绿色建筑材料将会在未来的土木工程中发挥更加重要的作用,为我们创造更加宜居、可持续的生活环境。

【参考文献】

- [1]徐雯雯,陈金林,闫贵海,等.几种新型绿色建筑材料在土木工程中的应用浅析[J].四川水泥,2023(9):104-106.
- [2]陈志强.绿色建筑材料在土木工程施工中的应用探究[J].建材发展导向,2023,21(16):196-198.
- [3]顾保利.阐述绿色建筑材料在土木工程施工中的应用[J].陶瓷,2022(8):143-144.

作者简介:范伟(1991.7—),男,毕业院校塔里木大学,专业土木工程,职务检测师,职称工程师。

征 稿

Call for Papers

《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte.Ltd.主办，ISSN：2630-5283。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，文章被维普网等权威数据库收录。

期刊针对工程项目建设的全过程，重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等，突出工程领域新技术、新工艺、新方法，反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展，促进工程技术行业的交流与成果展示，为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

《工程建设》期刊的主要栏目有：

工程管理、建筑工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com

