



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

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

中国知网 (CNKI) 收录期刊
RCCSE权威核心学术期刊

2024 7

第7卷 总第51期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



智能城市应用

Smart City Application

2024年·第7卷·第7期（总第51期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5305 (online)

2717-5391 (print)

发行周期：月刊

出版时间：7月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

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

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳利

学术编委：王亚飞 陈慧珉

徐业强 杜可普

杨超 李荣才

尹晓水 谭成军

李培营

美工编辑：李亚 Anson Chee

印制：北京建宏印刷有限公司

定价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

城乡规划

生态建筑设计在国土空间规划中的应用.....

..... 常宏敏 姚广斌 1

乡村振兴背景下村落规划设计策略研究——以东阳上碧连村为例..... 谢俊杰 张达 项乐莹 朱腾艺 4

乡村建筑的生态规划设计策略浅析..... 朱婷婷 7

市政园林

园林景观工程的EPC总承包管理特点及质量控制.....

..... 王家骐 10

城市湿地公园近自然植物群落营建技术研究——以黄骅市城西湿地为例..... 律扬 13

浅析顶管技术在市政给排水施工中的有效应用.....

..... 郭敏 17

人工智能辅助下的景观设计..... 刘悦 20

路桥与交通

城市轨道交通风险管控和隐患排查双重预防机制的探讨

..... 徐士龙 23

城市轨道交通客流与站点特征分析.....

..... 李敏祥 谢佳茵 金辉 李永滨 26

新时期高速公路机电通信系统新技术的应用.....

..... 涂亚宽 29

预应力施工技术在公路桥梁工程施工中的应用.....

..... 余前 32

道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究.... 富召年 35

铁路车站调车安全管理的实践与思考..... 周宏阳 38

地铁车站内衬墙施工工艺改进技术分析..... 朱剑 41

通讯通信技术

传输技术在信息通信工程中的有效应用分析.....

..... 周宇铭 44

电力应急用无人机声光报警装置的开发与应用.....

..... 李道武 傅德晟 余汶栖 于龙 刘梦依 47

浅谈电子信息通信工程的抗干扰接地设计.... 宋文超 51

一体化运维体系在电力信息通信中的价值探讨.....
..... 张家旺 54

施工技术

基于绿色施工管理模式下在房建工程管理中的应用研究
..... 沈 林 57

地铁盾构机穿越复杂地质施工技术探析..... 周思贤 60

市政工程施工中地下管线的保护问题研究.... 王 炜 63

建筑工程

装配式建筑工程管理的控制要点及措施研究.....
..... 王碧辉 66

高寒高海拔地区冬季混凝土骨料加热技术研究.....
..... 张峰华 杨忠加 田振伟 江 哲 69

建筑工程的造价成本控制策略探索..... 范琳蕾 72

土建工程模板高支撑架设计与施工技术研究.. 孙宏伟 75

绿色设计理念在市政桥梁设计中的应用研究.. 李月超 78

水电站水力机械专业BIM设计及应用..... 冉启飞 81

浅析农村自建房质量安全隐患及预防措施.... 刘子铭 84

民用建筑消防设计中存在的问题及对策..... 胡 朋 87

书院制模式下高校宿舍居室空间复合化改造设计研究—
—以广厦大学为例

..... 何思朵 邸 玲 阙王燕 黄敏敏 90

浅析古建筑消防安全现状及防火对策..... 马莉婷 93

节能环保

浅谈污水处理厂原水提升管路改造更换的问题及对策..
..... 张少轩 尹雯悦 97

机电机械

机电工程施工现场临时用电的安全管理..... 耿纪强 100

刀具对制动盘精加工表面质量影响分析.....
..... 吴新中 邹勇强 103

自动化技术

电气工程及其自动化的智能化技术应用..... 吴 春 107

智能数据分析

智能化技术在医院电气工程中的应用研究... 白 林 110

大数据时代推进公路运输经济高质量发展的思考建议..
..... 郭 瑞 113

石油化工

酸水汽提装置回流系统设备腐蚀原因分析及对策.....
..... 李元星 116

石油化工行业一种受限空间作业全方位数字化安全管理
研究

勘察测绘

基于遥感影像的黄河流域河南段植被覆盖度变化分析..
..... 王 珍 122

综述研究

露天煤矿粉尘危害与起尘机理及其治理措施.....
..... 刁鹏飞 126

生态建筑设计在国土空间规划中的应用

常宏敏¹ 姚广斌²

1. 广西华晟工程设计有限公司, 广西 南宁 530028
2. 中外建工程设计与顾问有限公司广西分公司, 广西 南宁 530000

[摘要]生态建筑设计是国土空间规划中不可或缺的一部分,旨在促进建筑与自然环境的和谐共生实现可持续发展。文章探讨了生态建筑设计的三大原则:可持续性、生态平衡和人本主义并分析了这些原则在市县和乡镇国土空间总体规划、城镇开发边界内的详细规划和实用性村庄规划中的应用。通过实践案例分析展示了生态建筑设计的成功应用及其创新点和可持续性策略。最后讨论了生态建筑设计面临的技术和经济难题,以及可能的解决方案。

[关键词]生态建筑设计; 国土空间规划; 解决方案

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12803

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Application of Ecological Architectural Design in National Spatial Planning

CHANG Hongmin, YAO Guangbin

1. Guangxi Huasheng Engineering Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530028, China
2. Guangxi Branch of China International Engineering Design & Consult Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: Ecological architectural design is an indispensable part of national spatial planning, aimed at promoting harmonious coexistence between buildings and the natural environment to achieve sustainable development. This article explores the three principles of ecological architectural design: sustainability, ecological balance, and humanism, and analyzes their application in the overall planning of national spatial planning in cities, counties, and townships, detailed planning within urban development boundaries, and practical village planning. Through practical case analysis, the successful application of ecological architectural design, its innovative points, and sustainable strategies are demonstrated. Finally, the technical and economic challenges faced by ecological architectural design are discussed, as well as possible solutions.

Keywords: ecological architectural design; national spatial planning; solution

引言

生态建筑设计作为一种注重环境友好和可持续发展的设计理念,旨在通过最大限度地减少资源消耗和对环境的影响,创造一个更加健康、高效和舒适的建筑环境。在国土空间规划中,生态建筑设计扮演着重要的角色,不仅可以改善城市和乡村的环境质量,还可以促进经济发展和社会进步。因此,深入探讨生态建筑设计在国土空间规划中的应用具有重要的理论和实践意义。

1 生态建筑设计的原则

1.1 可持续性原则

可持续性原则强调建筑应采用节能、减排和资源循环利用的设计策略,以减少对环境的影响。这一原则要求在建筑设计中采用高效的能源利用系统,例如,利用太阳能、风能等可再生能源以及高效的建筑绝热材料减少能源消耗。建筑设计还应该使用低碳材料减少温室气体排放。此外,建筑规划还应当着眼于水源的高效使用与再生,积聚降雨以供灌溉及日常用途,并对污水进行净化与再次运用。

1.2 生态平衡原则

在生态平衡的准则下建筑设计必须尊重自然环境、保

护生态系统且推荐生物多样性。在具体的设计实践中,这意味着建筑应尽量减少对自然环境的破坏,例如保护原有的植被、水体和土壤。建筑的布局和形态应与自然环境相协调,避免对生态系统造成不利影响。在此基础上建筑设计需综合考量融入绿色植物和水体等自然元素塑造生态景观,营造野生动植物的栖息之所所以增进生态系统的物种丰富性^[1]。

1.3 人本主义原则

以人本主义原则为核心强调建筑设计需聚焦于人的需求,旨在提升居住与日常生活的舒适度增进生活水平。这意味着建筑设计必须重视居住者的舒适性和健康,例如,保证充足的自然采光和通风,维持室内环境空气的洁净度以及恒定的气温管理。同时建筑空间应灵活多变满足不同居住者的需求和喜好。此外建筑设计还应顾及到居住者的心理和情感需求,创造具有美学价值和文化意义的空间增进居住者的幸福感和归属感。

2 国土空间规划中的生态建筑设计应用

2.1 市县和乡镇国土空间总体规划

在国土空间规划中,市县和乡镇国土空间总体规划环

节是生态建筑设计应用的重要领域。将生态建筑设计理念融入市县和乡镇国土空间总体规划中可以实现城市的可持续发展,创建宜居健康的城市环境。

在总体规划与设计中的需要注重整体的生态系统构建,例如,绿地系统、水系系统和交通系统的布局等。绿地系统应根据生态网络的原则,以公园、绿带、生态走廊等形式来构建连续的绿色空间,提供生物多样性的栖息地同时也为居民提供休闲娱乐的场所。水系系统的规划应考虑雨水的收集、利用和净化,设置雨水花园、渗透式停车场等设施来实现雨水的自然渗透和循环利用并减少城市洪涝风险。交通系统的规划应倡导绿色出行,要设置自行车道、步行道和公共交通设施来减少汽车依赖降低交通污染^[2]。

在绿色建筑的规划与设计,要重视建筑与自然环境的和谐融合,所以建筑的选址应考虑日照、风向和地形等来实现自然采光、通风和节能的效果。建筑的形态和布局应保留原有的植被和地形尽量减少对自然环境的破坏,设置生态廊道可以保护生态系统的完整性。建筑材料的选择优先使用低碳、可回收和再生材料,减少建筑的碳足迹,注重环保和可持续性。此外,建筑的能源系统应采用可再生能源,例如太阳能、风能等,减少化石能源的使用实现建筑的能源自给自足。

在实施过程中,要密切监控生态社区和绿色建筑建设和运营,确保规划设计的目标得以实现。为了社区和建筑的维护和管理,必须使用绿色清洁产品和实施垃圾分类收集等绿色和可持续的方法。在市县和乡镇国土空间总体规划中应用生态建筑设计理念可以有效提升城市的生态环境质量,促进城市的绿色发展为居民创造一个健康、舒适的生活环境。

2.2 城镇开发边界内的详细规划

城镇开发边界内的详细规划是生态建筑设计应用的又一重要领域。绿色工厂和生态工业园区的设计需要综合考虑工业生产的需求、环境保护和可持续发展的目标。

在生态工业园区的规划中首先需要明确工业园区的发展定位和产业方向,合理布局工业功能区、生态绿地和公共服务设施。工业园区的道路系统要以电网或环形的形式进行规划,以提高交通效率减少污染物的扩散。工业园区应规划中央绿带、生态湿地和雨水花园等足够的绿地和水域,以提高生态系统的多样性和稳定性增强工业园区的生态服务功能。

在绿色工厂的设计中,在建筑选址、设计、施工和运营全过程中要考虑环保和节能措施。建筑选址应避免对生态敏感区域的影响,利用自然地形和风向减少能耗和污染物排放。建筑设计应采用高效节能的建筑材料和构造,如双层玻璃幕墙、绿色屋顶和外墙保温系统。工厂的能源系统必须使用太阳能光伏板和风力发电机等清洁能源和可再生能源。此外,工厂的废水和废气处理设施应达到国家

环保标准,实现污染物的减排和资源的回收利用^[4]。

在生态工业园区的设计中要将生态系统的保护和修复作为重要内容。工业园区内的绿地和水体应与周边的自然环境相连通,形成生态廊道并保持生态系统的完整性。工业园区的建筑和基础设施应使用生态建筑设计的理念来实现建筑与环境的和谐共生。另外,工业园区应建立环境监测和管理系统,定期对园区内的环境质量进行监测和评估来确保园区的可持续发展。

2.3 实用性村庄规划

实用性村庄规划是生态建筑设计应用的重要领域之一,尤其是在传统村落的保护与生态改造方面。这个过程涉及到对传统村落的历史文化价值的认识、生态环境的保护和改善以及居民生活质量的提升。

在传统村落保护的过程中,有必要进行详细的历史文化调查和环境评估,这就需要对村落的建筑风格、历史沿革、文化传统以及自然景观的有全面了解,以确定村落的保护范围和重点。根据调查结果制定保护规划,明确保护对象、保护标准和保护措施。在保护实施过程中要重视传统建筑的修复和维护,采用原材料和传统工艺保持建筑的原貌和风格。同样的对于村落周边的山体、水系、林地等周边环境也要进行适当的保护和恢复来维持生态平衡^[3]。

在生态改造方面,要着重考虑如何改善村落的生态环境和居民的生活条件。这需要改善村庄的基础设施,例如:供水、排水和垃圾处理系统,在此基础上引入生态建筑设计的理念,增加居民住宅建筑的保温性能、利用太阳能和生物质能等可再生能源进行节能改造。另外,还应规划和建设一定比例的绿地和公共开放空间,例如,公园、广场和休闲步道等居民休闲娱乐的场所,同时增加生态系统的多样性和稳定性。

在整个实用性村庄规划和生态改造的过程中要充分考虑居民的意愿和需求,鼓励居民参与到规划和改造过程中来形成共识和合力。同时,要利用传统文化的传承和发展挖掘和村的历史文化资源,发展乡村旅游和特色产业,带动村的经济的发展,实现文化保护和经济发展的双赢。

3 生态建筑设计的实践案例分析

生态建筑设计作为一种注重环境保护和可持续发展的设计理念,近年来在全球范围内得到了越来越多的关注和应用。通过对自然环境的深入理解和尊重,生态建筑旨在创造出既满足人类居住、工作等需求又能和自然环境和谐共存的生活空间。在诸多生态建筑设计的实践及应用中,某市城市综合体建筑规划是一个突出的例子,充分体现了生态设计原则的应用、创新点以及可持续性策略的实施。

3.1 案例背景:某市城市综合体建筑规划

该项目位于贵州省某市区,通过高效的暴雨洪管理系统、生态建筑设计与城市开放空间的系统整合,实现了城市用地价值的显著提升。项目强调了对建筑生态性的重视及其

在都市环境中的重要性,有效地将生态建筑和城市功能区域的融合转化为提升都市居民生活品质的关键基础设施。

3.2 案例中生态设计原则的具体应用

该综合体的设计充分体现了生态建筑的几大原则:一是优先考虑生态系统服务功能设计,强调通过增强地区水体的自净能力来提供洪水调蓄和水质净化等生态服务;二是采用自然化的设计,采用自然化的景观设计,如生态河道和人工湿地,最大限度地模拟和恢复自然水文周期及生态过程;三是强调生物多样性的保护和提升,通过恢复原生植被和设置多样的生物栖息地,增加区域内的生物多样性;四是注重人与自然的和谐共生,为居民提供包括观鸟、生态教育、休闲等在内的多种生态体验活动,增强公众的生态意识和参与度。

3.3 案例的创新点和可持续性策略

该城市综合体的设计创新之处在于其综合性和系统性的处理方式。项目不仅关注单一的建筑设计,而是将建筑设计、城市空间规划和生态恢复有机结合,形成了一个多功能的生态城市空间。这种综合性的设计思路有效地解决了城市居住、商业和生态功能的融合需求,实现了生态、社会和经济效益的多赢。

在可持续性策略上,该项目重视自然资源的节约和循环利用,例如采用雨水回收系统和智能能源管理系统来降低对自然资源的依赖,并通过种植本土植被以减少维护成本和水资源消耗。同时,该计划通过提供丰富的生态教育和休闲体验活动增强公众的环保意识和参与度,借此促进社会对生态维护和持续发展观念的接受与支持。

4 面临的难题和解决方案

4.1 技术难题

技术难题是生态建筑设计领域的一个关键问题。在绿色建筑材料和技术的研发和应用方面存在着一些难题。尽管已经有一些先进的节能技术和环保材料问世,但这些技术在实际应用中仍然存在一些问题。其中,成本是最为突出的一点。许多绿色建筑材料和技术的成本相对较高,这使得一些建筑项目在考虑成本效益时可能望而却步。此外,一些先进技术的应用也可能受到技术门槛较高、应用难度大等因素的限制。

在解决技术问题时需要加大对绿色建筑技术的研发投入推动技术创新和产业转化。政府可以通过设立专项基金、支持科研项目等方式鼓励企业和研究机构在绿色建筑领域进行技术创新。同时,建立技术标准和认证体系,规范绿色建筑技术的市场应用也是解决技术难题的重要途径¹⁵。

4.2 经济难题

除了技术难题,生态建筑设计还面临着经济难题。虽然生态建筑能为社会和环境提供持久的效益但其建设和运营成本通常较为昂贵,这给建筑业界成了相当的财务负担。尤其是在一些发展中国家和地区鉴于经济发展水平有限和技

术根基尚浅,生态建筑的推行与广泛应用遭遇了更大的困难。

为了解决生态建筑设计经济难题必须依靠政府、企业和社会各方共同参与共同努力。政府可以通过制定税收优惠、补贴奖励等激励政策以减轻生态建筑建设和运营的成本;企业以加强技术创新提高生产效率从而降低生态建筑产品的价格;社会可以提高环保意识支持和购买绿色建筑产品和服务借此推动生态建筑市场的健康发展。

4.3 政策难题

政策难题是生态建筑设计领域的另一个重要问题。鉴于生态建筑设计涉及多个领域和利益相关者其发展经常受到政策制定的影响。在某地区由于缺乏相关的法律法规和标准导致生态建筑在实际项目中难以推广和应用;另一些地区存在政策不明确、支持力度不够等问题限制了生态建筑设计的发展空间。

面对政策难题时政府必须优化相应政策和标准的制定明确生态建筑设计的发展方向和目标。构建健全的政策框架,如:规划引导、财政支持、技术标准等方面的政策,以确保生态建筑设计提供政策保障和支持。政府还可以鼓励和引导企业和社会组织参与生态建筑设计促进全社会的广泛协作与贡献。

5 结束语

生态建筑设计是实现国土空间规划可持续发展目标的关键途径,本文通过对生态建筑设计在国土空间规划中的应用进行深入研究,揭示了其在市县和乡镇国土空间总体规划、城镇开发边界内的详细规划和实用性村庄规划等方面的积极作用。然而,生态建筑设计的实施面临技术和经济方面的难题,需要政府、企业和社会各方的共同努力,制定有效的政策和措施,推动生态建筑设计在国土空间规划中的广泛应用,为建设绿色低碳、生态文明的城市和乡村贡献力量。

[参考文献]

- [1]申崔义甜. 建筑规划生态环境设计与景观设计分析[J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(22): 154-156.
- [2]王安琪. 生态理念下城市住宅小区的规划及建筑设计[J]. 黑河学院学报, 2023, 14(7): 140-142.
- [3]师亚栋, 宋子谋. 生态建筑设计在国土空间规划中的应用[J]. 房地产世界, 2023(10): 65-67.
- [4]孙法. 基于绿色生态理念的城市住宅建筑规划设计探究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(2): 187-188.
- [5]刘亚萍. 生态建筑设备在城乡规划设计中的运用研究[J]. 中国设备工程, 2022(15): 76-78.

作者简介: 常宏敏(1987.4—), 毕业院校: 河南城建学院, 所学专业: 城市规划, 当前就职单位名称: 广西华晟工程设计有限公司; 姚广斌(1985.11—), 毕业院校: 河南城建学院, 所学专业: 城市规划, 当前就职单位名称: 中外建工程设计与顾问有限公司广西分公司, 就职单位职务: 专业负责人。

乡村振兴背景下村落规划设计策略研究——以东阳上碧连村为例

谢俊杰 张达 项乐莹 朱腾艺

浙江广厦建设职业技术大学, 浙江 东阳 322100

[摘要]为全面推进乡村振兴战略,学好“千万工程”示范经验,保护更新自然村落必将是一个重要的环节。随着时代发展,自然村落的空间特征、村容村貌和生产生活方式等受到现代化冲击,导致村落出现人居环境质量下降、人口流失、丧失文化特色,村落发展逐渐失去活力的问题,并出现村落发展系统性的危机。借此,文中将以浙江省东阳市江镇南部上碧连村为研究对象,通过对实地调研以及现有文献分析等方法,研究其如何在乡村振兴背景下实现村落现代化规划设计。在分析上碧连村规划目前存在的主要问题基础上,结合乡村振兴与村落规划的耦合关系,并最终从空间格局、生态景观和基础设施等方面提出上碧连村规划发展设计策略。

[关键词]乡村振兴;上碧连村;村镇规划

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12794

中图分类号: TU982.2

文献标识码: A

Research on Village Planning and Design Strategies under the Background of Rural Revitalization ——Taking Shangbilian Village in Dongyang as an Example

1. XIE Junjie, ZHANG Da, XIANG Yueying, ZHU Tengyi

2. Zhejiang Guangsha Vocational and Technical University of Construction, Dongyang, Zhejiang, 322100, China

Abstract: In order to comprehensively promote the rural revitalization strategy, learning from the demonstration experience of the "Qianwan Project" and protecting and updating natural villages will be an important link. With the development of the times, the spatial characteristics, appearance, and production and lifestyle of natural villages have been impacted by modernization, resulting in a decline in the quality of living environment, population loss, loss of cultural characteristics, and a gradual loss of vitality in village development. This article will take Shangbilian Village in the southern part of Jiangzhen, Dongyang City, Zhejiang Province as the research object, and through field research and existing literature analysis, study how to achieve village modernization planning and design in the context of rural revitalization. Based on the analysis of the main problems currently existing in the planning of Shangbilian Village, combined with the coupling relationship between rural revitalization and village planning, and finally proposing the development and design strategy of Shangbilian Village planning from the aspects of spatial pattern, ecological landscape, and infrastructure.

Keywords: rural revitalization; Shangbilian Village; village and town planning

引言

新时代的十年,乡村发展走出一条属于中国特色社会主义的道路。乡村是贯彻落实乡村振兴战略的落脚点,作为城乡居民点体系中的一个重要节点,既承载着居民的日常生活的功能,又在区域发展中起着传承地方文化的作用。从建设新农村到发展宜居宜业的和美乡村,乡村建设不仅要强调文化传承,讲好地域故事,更要完善空间结构、生态景观以及基础设施等规划设计,科学设计乡村空间,将以生活美好、生产发展、生态可持续为目标,打造独具特色的乡村风貌。

1 村落基本概况

上碧连村位于浙江省东阳市东阳江镇南部,距离镇中心9公里,隶属于东阳江镇东门片区,由原上柴和上碧连自然村组成。该村共有2个村民小组,123户农户,总人口为376人。根据最新数据(截至2023年8月),外来人口占总人口的58%,高于迁出人口的42%。此外,村落的人口年龄特征呈现出明显的老龄化趋势。上碧连村拥有丰富

的山林资源和充足的土地资源,水资源也相对充足,村民勤劳开拓,是东阳江镇建筑业人才云集之地、经商之地。土地主要以农业用地为主,其中包括基本农田和一般农用地,占全村总用地的53%。其次是居住用地,占比为30%。全村基本农田面积为237.56亩,林地面积为9207亩,这为发展农业提供了丰富的资源条件。

2 村落规划现状与问题分析

2.1 村落空间布局混乱,道路交通规划无序

上碧连村在建设初期,其空间布局并未进行科学系统的规划,因此呈现出一种相对自由且无序的空间状态。村落的布局遵循了自然的逻辑,依山傍水,顺应地形,房屋错落有致地分布在山水之间,巧妙地融入了周围的环境。村落的整体形态呈现出狭长的船形,主要依靠一条近期修复的主要道路与外界相连。村落内部道路狭窄而短促,内部连通性较强,连接各个自然村的路径曲折迂回。同时,上碧连村道路向外沟通性也较差,并且两旁存在杂草生长和路面破损的情况,影响了村落的整体风貌。此外,村落

入口处缺乏醒目的标识,使得外界对村落的辨识度较低。

2.2 自然景观破坏严重,人文景观遭遇摧残

上碧连村虽拥有丰富的自然景观资源,但大部分尚未得到合理的开发利用。村落东侧毗邻东阳北江,河流岸线景观优美,但整体自然风貌开发不足,使其未能充分发挥其旅游资源的潜力;河流岸线的历史文化遗产保护意识较弱,河流及其周边村落拥有丰富的历史文化遗产,这些遗产是吸引游客的重要资源。陈氏祠堂,作为村落的地标性建筑和东阳市的文化遗产保护单位,其年久失修的问题亟待解决。建筑内多处木结构已遭受破坏,例如门楼与窗口的木质结构脱落较为严重,这严重影响了其整体的历史风貌。同时,祠堂内部堆放的杂物和垃圾,以及装饰物的廉价感,均与其历史地位和文化价值不相匹配。此外,河边的水磨坊,作为一处具有特色的历史建筑,面水背村风景优美,稍加整治和设计便可成为游客观水戏水的游玩平台。然而,目前仅停留在简单的装饰层面,未能充分利用其临水的地理位置与丰富的可玩性,进行加固和整体设计。

2.3 基础设施相对落后,居住环境有待改善

上碧连村在公共服务设施方面存在明显的短板。目前,该村仅设有一间小卖部,商品不仅数量少,而且种类也不多,仅能满足日常生活基础所需。在环境卫生管理领域,该村尚未配置分类公共垃圾桶和公共厕所,导致一些路口垃圾随处可见,引来蝇虫恶臭和对环境的污染,给村民生活带来了极大的不便。村落的快递点是唯一能取得包裹的地方,驿站空间很小而且距离村民的住宅区相对较远,给村民的快递寄取服务造成不便。经过调研发现,上碧连村的传统建筑普遍呈现出陈旧老化的现象。村落里传统的古建筑中的木柱、梁、檩等构件大多破损严重,其外观显得简陋陈旧。尽管这些传统建筑承载着丰富的历史文化内涵,但已经不适合作为现代居住场所,村民的居住条件亟待改善。同时,一些现代自建房屋也呈现外观陈旧,屋面斑驳的样态,其大多数为小平房,内部布局简单,多为两室一厅结构。特别是老年村民的居住环境更为堪忧,他们的房屋不仅外观破旧,内部设施也严重缺乏,卫生条件普遍较差,许多家庭没有独立的卫生间和淋浴房,路边还堆放着大量砖石杂物,严重影响了村民居住和通行安全。因此,上碧连村迫切需要采取必要措施解决村民居住环境问题,改善村落的人居环境,提升既有建筑空间质量。

3 乡村振兴与村落规划发展的耦合关系

实施“乡村振兴战略”是一项长期的历史性任务,将伴随着现代化建设的全过程,规划延伸至2050年。因此,必须注意做好顶层设计,注重规划先行、突出重点、分类实施、典型引路。乡村振兴战略要求乡村发展需抓重点、补短板、强弱项,把握城乡关系变化特征,推动农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展。乡村振兴的实施,可以促进区域产业升级、村落综合整治、资源环境保护与

开发利用等,逐步形成城乡融合、区域一体的规划体系。党的二十大报告明确提出“全面建设社会主义现代化国家,最艰巨最繁重的任务仍然在农村。坚持农业农村优先发展,坚持城乡融合发展,畅通城乡要素流动。统筹乡村基础设施和公共服务布局,建设宜居宜业和美乡村”。所以在村落发展规划实施环节一定要避免脱离客观现实条件,遵循村落发展的内在规律。

上碧连村作为村镇聚落的重要组成部分,其具有一般村落的共性,同时也具备其自身存在的特殊性,这种特殊性体现在传统村落发展的内在规律与动力比一般村落更容易受社会经济、生态环境、自然资源和人文风俗等要素影响,而改变村落发展方向和内涵。因此,在乡村振兴推进演变过程中,必须考虑上碧连村的特殊地理环境和资源禀赋,并且尽可能地利用好其独特的内在生产要素和文化驱动力,把牢发展导向,促进村落规划发展要求与乡村振兴目标吻合。

4 上碧连村规划设计策略

4.1 优化村落空间结构

4.1.1 构建空间体系

针对上碧连村目前空间结构现状,打造“一心、二轴、三街、四区”的规划结构体系。一心:以东阳江为核心打造两岸,依靠河流打造山林生态、农业生态、小品景观;二轴:以依靠山林休闲为轴、以依靠莲叶田为轴;三街:一街依靠上碧连村与北江、二街穿过莲叶田的功能区、三街位于北江对岸的山林下林;四区:山林休闲区、莲叶田区、集市区、村民休闲区。同时,依托山林和莲叶田资源,推动村落农业经济发展和旅游业繁荣。此外,通过建设三条重要功能区,连接上碧连村与北江、莲叶田,以及北江对岸的山林下的街道,形成山林休闲、莲叶田观赏、集市交易和村民休闲四个核心区域。这四个区域分别提供归自然的绿色生态、感民俗的文化历史、乐生活的活动中心、怀古韵的风景休闲的观赏价值,为当地居民和游客带来丰富多样的休闲体验。最终构建以人为本、主题鲜明、具有特色的现代化花园式村落空间格局。

4.1.2 规划道路空间

在调查分析的基础上,结合村落功能定位、土地利用及现有路网存在的问题,将上碧连村道路建设和既有路网改造相结合,特别是路网中不能适应交通需求的关键节点,填平和改善道路坑洼和宽窄不一的现状,并且合理规划太阳能路灯和标识性路牌。在主要道路进行沥青铺设和路旁绿化种植,每个路口设置减速带和方向标识。根据地形特点,因地制宜地新增游览观光栈道,用木制的栈道将各个景观节点进行相连以丰富游客的游览体验。将原本泥泞的小路换成栈道不仅进一步提升村落的整体形象,在景观上更有了传统村落的韵味。道路交通规划在公共空间秩序恢复和功能节点提升的基础上,化解新旧隔阂的布局,将原

先多余的道路拆除,将沿河岸吸纳周边空间形成开放活动空间,并通过绕路或重新修路的方式减少曲折的设置,使路网更加规范完整,将单一分割路线转变为有机多元连接的道路体系,方便村民和游客的出行。

4.1.3 提升空间节点

为进一步推动上碧连村发展,提升村落吸引力,将对村口、驿站、休闲广场、莲叶田、民宿等进行全面改造升级。村口处将设计新村牌构筑物,并配合景观设计,增强村落入口导向性和美观性。通过升级驿站,将打造人才中心,邀请相关学者驻站,深入田间地头进行实地调研指导,助力农户提升农业技术,实现农业可持续发展。改造休闲广场,增添村民健身器械营造良好交流共享场所,同时也满足村落人防疏散的设计要求。莲叶田将分三区设计,一区为游客搭建莲叶文化宣传室以及科普展板;二区结合互联网模式,吸引游客参与种植体验;三区让游客在现代半开放式车间了解体验其生产全过程。民宿改造设计,通过调动村民积极性和自发性,改造自家基地内部住所,在满足院落主人私密性的前提下,丰富对外交流共享空间,完善民宿基本住宿餐椅功能,提升民宿休闲度假的空间品质。

4.2 塑造特色生态景观

结合绿色可持续发展理念,上碧连村将以绿色经验赋能绿色发展,一产利用生态、二产服从生态、三产保护生态,改造莲叶田区、村民休闲区、山林休闲区等生态景观。上碧连村具备得天独厚的生态优势,且莲叶田种植具有良好的基础条件,在夏季花开之时,以荷花为活动意象,开展荷花祭的仪式活动表达对山林土地的感激崇敬之余,还可以组织赏荷花活动、漫步荷花步道以及制作荷花美食,通过科学种植、合理搭配和有效观赏,为参观游客以及村民带来美好体验。该村的生态景观塑造既打造一条独具特色的生态旅游路线,又增加了村落经济收入。村民休闲以“怀古韵”的理念,针对地处河流风景较好的地区,建设观景平台,深入挖掘内在景观潜力山林休闲区自然资源丰富,地形变化较大,本着尊重自然利用自然的态度,塑造山林多维度景观体验路径,该路线通过观光栈道将与荷花田紧密相连,使游客能够尽享自然之美。同时,充分利用自然山林、河道及沿线的基础设施,构建了一条自然廊道,形成了独特的绿地生态格局,为游客提供了一个亲近自然、放松身心的绝佳去处。

4.3 完善公共基础设施

农村的现代化首先是农村基础设施的现代化,针对上碧连村目前面临的基础设施短板问题,我们将加快村落社区基础设施现代化建设步伐,以期构建完善的公共服务体

系。服务群众和造福群众是最有效吸引群众参与治理、共同营造良好环境的途径。具体而言,在村民参与的基础上,计划在村落中心建设上快递网点、文化礼堂、共富工坊、未来乡村、老年食堂等村落公共服务建筑。搭建快递网点平台可以解决村民购物,销售农产品等需要;文化礼堂的建设,可以一定程度上丰富老年生活活动;建立共富工坊,其主要目的是村民通过生产木雕工艺品,以精美实惠和纯手工为卖点,将产品进行推广与销售,增加村民的收入;通过设立老年食堂减少老年人就餐压力,增进村民生活便利性提高上碧连村村民生活幸福指数。此外,同步推进村落公共厕所、垃圾回收站以及休闲座椅健身设施等基础设施的建设。这些举措旨在提升上碧连村的整体环境品质,为村民和游客提供更加舒适便捷的生活和旅游体验。

5 结语

乡村振兴战略背景下的上碧连村空间规划设计,是从空间结构、生态景观、基础设施等方面进行系统性规划设计。以乡村振兴总体要求、目标为导向,遵循科学保护、合理开发、积极传承的原则,改善村落人居环境,推进乡村绿化美化,村容村貌整治,激活村落发展原动力。在此基础上将乡村理论与实践相结合,实现村落发展与外部城镇的协调统一,从而推动宜居宜业和美乡村的持续稳定发展,加快浙江美丽乡村建设先行示范区建设,最终从社会、经济、环境等多维度实现乡村振兴的伟大目标。

基金项目:浙江广厦建设职业技术大学2023年度大学生科研训练项目“乡村振兴背景下村落规划研究——以东阳市上碧连村为例”(项目编号:2023XSKYZD06)。

[参考文献]

- [1]刘璐.基于生态环境保护的旅游村落规划设计[J].林业调查规划,2023,48(2):149-153.
- [2]任传萍.乡村振兴视域下清水江流域传统村落保护与开发研究[D].贵州:贵州民族大学,2022.
- [3]吴征.乡村振兴视域下的乡土村落规划与设计[J].建筑结构,2021,51(20):157.
- [4]郭卫宏,王新宇,张贵彬,等.传统村落与民居气候适应性研究——以东阳横塘村为例[J].西部人居环境学刊,2021,36(4):134-140.
- [5]朱传民,黄雅丹,赵叶,等.乡村振兴背景下的传统村落发展研究[J].山西建筑,2020,46(20):14-16.
- [6]李晋金.乡村振兴视角下历史文化村落规划设计研究[D].山西:山西农业大学,2019.

作者简介:姓名:谢俊杰(2003.9—),男,汉族,浙江宁波人,大学在读,研究方向:建筑设计及其理论。

乡村建筑的生态规划设计策略浅析

朱婷婷

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400065

[摘要] 乡村建筑的生态规划设计是在保护环境和促进可持续发展的前提下, 通过整体优化、人与自然和谐发展、充分利用自然资源以及可持续发展等原则, 采取一系列策略来实现乡村建筑生态化的目标。文章从建筑规划、清洁能源利用、节材设计、绿化设计 and 文化塑造等方面进行了浅析, 旨在为乡村建筑的生态规划设计提供一些参考和启示。

[关键词] 乡村建筑; 生态规划设计; 可持续发展

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12771

中图分类号: TU984.1

文献标识码: A

Brief Analysis of Ecological Planning and Design Strategies for Rural Architecture

ZHU Tingting

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400065, China

Abstract: The ecological planning and design of rural architecture is based on the premise of protecting the environment and promoting sustainable development. Through principles such as overall optimization, harmonious development between humans and nature, full utilization of natural resources, and sustainable development, a series of strategies are adopted to achieve the goal of ecological development of rural architecture. This article analyzes the aspects of architectural planning, clean energy utilization, material saving design, greening design, and cultural shaping, aiming to provide some reference and inspiration for the ecological planning and design of rural architecture.

Keywords: rural architecture; ecological planning and design; sustainable development

引言

当代社会, 随着城市化进程的加速推进和城市发展的不断扩张, 乡村建筑作为中国传统文化的重要组成部分, 面临日益严峻的生态环境和文化传承挑战^[1]。乡村建筑作为中国传统文化的重要载体, 承载着丰富的历史文化底蕴和人文精神, 是乡村社会生活和民族精神的重要象征。然而, 随着城市化进程的加速推进和现代化建设的不断发展, 乡村建筑面临着日益严峻的挑战。传统的建筑形式和规划布局往往无法适应现代化的发展需求, 乡村环境受到严重破坏, 生态系统受到严重破坏, 传统文化面临着失传和消亡的危机。面对这些挑战, 乡村建筑的生态规划设计显得尤为重要。生态规划设计不仅可以保护乡村自然环境, 提升生态环境质量, 还可以促进乡村经济的可持续发展, 实现乡村建筑与自然环境的和谐共生。因此, 深入研究乡村建筑的生态规划设计策略, 具有重要的理论意义和实践价值。

1 乡村建筑的生态规划设计的原则

1.1 整体优化

乡村建筑的生态规划设计中的整体优化原则是指在规划设计过程中, 将乡村建筑、自然环境和人文景观等各个要素有机地统一起来, 实现整体的协调和优化, 旨在最大限度地保护和利用自然资源, 提升乡村建筑的生态性和可持续性, 同时保护和传承乡村的历史文化和人文精神, 实现乡村建筑与自然环境的和谐共生^[2]。首先, 整体优化

要求在规划设计过程中充分考虑乡村建筑与自然环境的相互关系。既要使乡村建筑的布局、形态和功能与周围的自然环境相结合, 充分利用自然地形、水系和植被等资源, 最大限度地减少对自然环境的干扰和破坏, 实现乡村建筑与自然环境的有机融合。其次, 整体优化要求在规划设计中注重乡村建筑与人文景观的统一和协调。既要使乡村建筑的设计风格、材料选择和色彩搭配与当地的文化传统和历史特色相结合, 保护和传承乡村的历史文化底蕴和人文精神, 增强乡村建筑的文化内涵和艺术品位。最后, 整体优化还要求在规划设计中注重乡村建筑与社会经济的融合发展。即要将乡村建筑的规划布局、功能设置和产业发展与当地的经济需求相结合, 推动乡村经济的转型升级和可持续发展, 提高乡村居民的生活质量和幸福感。

1.2 人与自然和谐发展

乡村建筑的生态规划设计中的人与自然和谐发展原则是指在规划设计过程中, 注重人类活动与自然环境之间的和谐关系, 尊重自然规律, 保护生态环境, 同时满足人们对美好生活的需求, 旨在实现人类与自然的和谐共生, 构建宜居、可持续的乡村生活环境, 提升居民的生活品质和幸福感, 同时保护生态环境的可持续发展^[3]。首先, 人与自然和谐发展要求在规划设计中注重人类活动与自然环境的互动和协调。即要将乡村建筑的布局、形态和功能与自然环境的地貌、水系和植被相结合, 最大限度地减少

对自然环境的破坏和干扰,实现人类活动与自然环境的有机融合。其次,人与自然和谐发展要求在规划设计中注重生态环境的保护和恢复。即要通过合理的规划布局和生态修复措施,保护和恢复乡村的生态系统,增加绿地和湿地的比例,改善水质和空气质量,提高乡村的生态环境质量。最后,人与自然和谐发展还要求在规划设计中注重生态文明建设和环境教育。即要通过丰富多彩的文化活动和环境教育,增强居民的环保意识和生态文明素养,推动全民参与生态环境保护,共同建设美丽乡村。

1.3 充分利用自然资源,因地制宜

乡村建筑的生态规划设计中的充分利用自然资源,因地制宜原则是指在规划设计过程中,充分考虑当地的自然资源特点和地域条件,合理利用自然资源,因地制宜地进行规划设计,实现资源的最大化利用和效益最大化,旨在保护自然资源,提升乡村建筑的可持续性,同时促进乡村经济的发展和居民生活水平的提高。其一,充分利用自然资源,因地制宜要求在规划设计中充分考虑当地的地形地貌、水文水资源、气候条件和土壤特点等自然资源特点。即要根据不同地区的自然条件和资源禀赋,确定适宜的规划布局和建筑形式,充分发挥自然资源的优势,最大限度地提高资源利用效率和经济效益。其二,充分利用自然资源,因地制宜要求在规划设计中充分发挥当地的资源优势 and 特色。即要根据当地的自然资源特点和产业基础,合理确定乡村建筑的功能设置和产业发展方向,充分利用土地、水资源和气候条件等自然资源,发展农业、旅游等产业,促进乡村经济的转型升级和可持续发展。其三,充分利用自然资源,因地制宜还要求在规划设计中注重生态环境的保护和恢复,通过合理的规划布局和生态修复措施,保护和恢复乡村的生态系统,提高土地利用率和资源利用效率,实现生态环境的可持续发展。

1.4 可持续发展

乡村建筑的生态规划设计中的可持续发展原则是指在规划设计过程中,注重实现经济、社会和环境的协调发展,以满足当前需求而不损害未来世代的能力,旨在通过合理规划和有效管理,实现乡村建筑的长期稳定发展,同时保护和提升自然环境质量,促进社会公平与和谐^[4]。首先,可持续发展要求在规划设计中注重经济的发展与环境的保护相结合。通过合理的产业布局和发展战略,推动乡村经济的转型升级,实现经济增长与资源利用效率的提升,同时保护和修复生态环境,保持生态系统的稳定和健康。其次,可持续发展要求在规划设计中注重社会的公平与和谐。通过合理的社会政策和公共服务设施,保障乡村居民的基本权益和福祉,促进社会公平与和谐,实现经济发展与社会进步的良性循环。同时,可持续发展还要求在规划设计中注重文化传承与创新。通过保护和传承乡村的历史文化和人文精神,促进乡村文明的繁荣和发展,同时

推动乡村文化与现代科技的融合创新,实现文化传统与时代精神的有机结合。

2 乡村建筑的生态规划设计策略

2.1 建筑规划

2.1.1 建筑的选址

选址过程中,需要考虑多方面因素,以确保建筑的选址符合生态规划设计的原则,最大程度地实现生态、经济和社会的协调发展^[5]。第一,考虑自然环境因素。在选址过程中,需要充分考虑自然地形、地貌、水系、气候等因素,选择地势平坦、阳光充足、风景优美、水资源丰富的地段,不仅有利于建筑的自然通风、采光和景观视野,也能够减少对自然环境的破坏,保护生态系统的完整性。第二,考虑土地利用因素。在选址过程中,需要考虑土地的规划用途、土地所有权、土地资源的开发利用情况等因素,选择合适的用地性质和土地利用方式。同时,需要考虑土地的可持续利用性,避免选择过度开发或者易受污染的土地,确保土地资源的可持续利用和生态环境的稳定性。第三,考虑基础设施和交通因素。选址过程中,需要考虑基础设施的配套情况和交通便利性,选择距离水源、交通干线、基础设施较为便利的地段,有利于建筑的供水、供电、排污等基础设施建设和维护,同时也方便居民的出行和交流,促进乡村经济的发展。第四,考虑社会经济因素。在选址过程中,需要考虑当地的人口密度、经济发展水平、文化传统等因素,选择符合当地实际情况和居民需求的地段。这样能够促进建筑与当地社会经济的融合发展,提高居民的生活品质和幸福感。

2.1.2 建筑的空间布局

良好的空间布局不仅能够实现建筑功能的合理分配,还能够促进乡村生态环境的保护与利用、提升居民的生活质量,并确保建筑的可持续性发展。首先,考虑建筑功能布局。在空间布局过程中,需要根据建筑的功能需求和使用要求,合理确定各个功能区域的位置和面积大小。将生活区、工作区、休闲区、公共服务区等功能区域进行合理划分和布局,确保不同功能区域之间的联系紧密、功能互补、布局合理。其次,考虑建筑的尺度与比例。在空间布局过程中,需要考虑建筑的尺度与比例,确保建筑与周围环境相协调。根据场地的大小和形状,确定建筑的高度、体量和比例,使其与周围景观相协调,既不显得突兀,又不失整体美感。此外,考虑建筑与景观的关系。在空间布局过程中,需要充分考虑建筑与周围自然景观的关系,合理利用周围的地貌、植被、水系等自然要素,使建筑与周围景观相融合、相呼应。通过合理布局建筑的开口和采光面,使室内景观与室外景观相通,增强空间的通透感和开放感。最后,考虑建筑与社区的关系。在空间布局过程中,需要考虑建筑与周围社区的联系和互动,促进社区内部的交流和合作。通过合理设置公共活动场所和交通节点,促

进居民之间的交流与互动，增强社区凝聚力和活力。

2.2 清洁能源的利用

清洁能源包括太阳能、风能、水能、生物能等，与传统能源相比，清洁能源具有环保、可再生、可持续等优势，能够有效减少碳排放、改善空气质量，实现能源资源的可持续利用。乡村建筑的生态规划设计中，充分利用清洁能源可以实现多方面的效益，包括减少能源消耗、降低能源成本、提升能源安全、改善生态环境等。其一，利用太阳能。太阳能作为一种清洁、可再生的能源，广泛应用于乡村建筑中，包括太阳能光伏发电、太阳能热水器、太阳能采暖等。通过安装太阳能光伏板，将太阳能转化为电能，满足建筑的电力需求；太阳能热水器则可以利用太阳能加热水，满足建筑的热热水需求；而太阳能采暖系统则可以利用太阳能进行供暖，减少对传统能源的依赖，降低能源消耗和碳排放。其二，利用风能。风能是一种清洁、可再生的能源，适用于风能资源丰富的乡村地区。通过安装风力发电设备，可以将风能转化为电能，满足建筑和周边社区的电力需求。风力发电设备的安装可以实现资源的有效利用，降低能源成本，同时也有利于减少碳排放和改善空气质量，促进乡村清洁能源的发展和利用。其三，利用水能。水能是一种常见的清洁能源，适用于乡村建筑周围水资源丰富的地区。通过利用水力发电技术，可以将水能转化为电能，满足建筑和周边社区的电力需求。水力发电设备的安装可以实现水资源的有效利用，提高能源利用效率，减少对传统能源的依赖，同时也有利于生态环境的保护和水资源的合理利用。其四，利用生物能。生物能是一种可再生、清洁的能源，适用于乡村建筑周围农田、林地等资源丰富的地区。通过利用生物质能源，如生物质颗粒、生物气等，可以实现能源的转化和利用，满足建筑和周边社区的能源需求。生物能的利用不仅可以减少对传统能源的依赖，还可以促进农村经济的发展和农业废弃物的资源化利用，实现资源的综合利用和循环利用。

2.3 绿化设计

绿化设计旨在通过合理布局植被、增加绿色空间，提升乡村建筑环境的美观性、舒适性和生态性，实现生态系统的恢复与保护、改善空气质量、调节气候、促进生态平衡以及提升居民的生活质量^[6]。首先，考虑植被选择。在绿化设计中，需要选择适合当地气候、土壤条件和生态环

境的植被种类，包括乔木、灌木、草本植物等。通过合理选择植被种类，可形成丰富多样的植被景观，提高乡村建筑环境的生态景观价值和观赏性。其次，考虑绿化布局。在绿化设计中，需要合理布局绿化空间，包括庭院、花园、林地、草坪等，形成错落有致、层次分明的绿化景观。通过合理布局绿化空间，可以提升乡村建筑环境的整体美观性和空间层次感，增强居民的生活愉悦感和归属感。再次，考虑景观塑造。在绿化设计中，需要注重景观的塑造和造型，通过合理植被配置、地形塑造、景观点缀等手法，打造具有地域特色和文化内涵的乡村景观。景观塑造不仅可以丰富乡村建筑环境的景观形象，还可以传承和弘扬当地的历史文化和传统风情。最后，考虑绿化管理。在绿化设计完成后，需要加强对绿化景观的管理与维护，包括定期修剪、浇水施肥、除草除虫等，确保绿化景观的健康生长和良好状态。

3 结束语

在乡村建筑的生态规划设计中，绿色、可持续、宜居是我们追求的目标。通过节材设计、清洁能源利用、绿化设计等策略的综合实施，可以创造出与自然和谐共生的乡村建筑环境，提升居民的生活品质，保护生态环境，促进乡村可持续发展。在这个过程中，需要充分发挥创新思维和科技手段的作用，结合当地文化和传统，与居民共同参与，共同建设美丽乡村。

[参考文献]

- [1]赵嘉皓.生态适宜视角下乡村景观规划设计研究[D].济南:山东工艺美术学院,2023.
 - [2]王亚萍.伏羲山风景名胜区乡村景观生态规划设计研究[D].郑州:河南农业大学,2023.
 - [3]杨雯.浅析生态型乡村建筑的规划与设计[J].房地产世界,2022(9):45-47.
 - [4]胡文艺,蒲豪广,罗小娇,等.乡村建筑的生态规划设计策略浅析[J].四川建材,2022,48(4):57-59.
 - [5]郭江灿.生态文明视角下的乡村旅游景观规划设计[J].旅游与摄影,2021(6):82-83.
 - [6]徐菲.生态型乡村建筑的规划与设计[J].艺术品鉴,2020(17):99-100.
- 作者简介:朱婷婷(1990.2—),毕业院校:重庆大学,所学专业:建筑学,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院,职称级别:工程师。

园林景观工程的 EPC 总承包管理特点及质量控制

王家骐

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430060

[摘要] 园林景观工程作为城市绿化建设的重要组成部分, 其管理与施工需要高效而可靠的总承包模式。EPC 总承包模式以其一体化的管理方式和全面的责任承担机制, 在园林景观工程中得到广泛应用。文中通过分析了 EPC 总承包管理在园林景观工程中的特点, 并提出了相应的质量控制措施, 旨在为园林景观工程的管理和实施提供参考和借鉴。

[关键词] 园林景观工程; EPC 总承包; 管理特点; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12790

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Characteristics and Quality Control of EPC Management in Landscape Engineering

WANG Jiaqi

WISDRI City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430060, China

Abstract: As an important component of urban greening construction, landscape engineering requires an efficient and reliable general contracting model for its management and construction. The EPC model is widely used in landscape engineering due to its integrated management approach and comprehensive responsibility assumption mechanism. The article analyzes the characteristics of EPC management in landscape engineering and proposes corresponding quality control measures, aiming to provide reference and inspiration for the management and implementation of landscape engineering.

Keywords: landscape engineering; EPC; management characteristics; quality control

引言

城市化进程的不断加速, 城市园林景观工程作为城市绿化建设的重要组成部分, 扮演着日益重要的角色, 更是成为改善城市居民生活质量、提升城市形象和吸引人才的重要载体, 然而园林景观工程管理与实施也面临诸多挑战^[1]。一方面, 传统的园林景观工程管理模式存在设计、采购、施工等环节的信息不对称和沟通不畅的问题, 导致项目进度滞后、成本超支和质量问题频发。另一方面, 由于园林景观工程的特殊性和复杂性, 常规的工程管理方法难以满足其需求, 需要更加高效、可靠的管理模式来应对挑战。同时, 城市园林景观工程的建设需要兼顾生态环境保护、资源利用效率和社会效益, 需要有系统性的管理和控制手段来确保项目的可持续发展。在该背景下, EPC 总承包模式应运而生。EPC 总承包模式将工程设计、采购和施工等环节整合在一起, 由一家企业全权负责项目的实施, 极大地简化了项目管理流程, 提高了项目管理效率和质量。在园林景观工程领域, EPC 总承包模式的应用不仅可提高工程管理的效率和质量, 更有助于实现城市园林景观建设与生态环境保护的有机结合, 推动城市绿色发展。因此, 本文深入探讨园林景观工程中 EPC 总承包管理的特点及其质量控制措施, 以期为园林景观工程的管理和实施提供理论支撑和实践指导。

1 EPC 总承包概述

EPC (Engineering, Procurement, and Construction)

总承包模式是一种全面负责工程设计、采购和施工的一体化管理模式。在这种模式下, 一家企业或承包商承担了整个工程的责任, 从工程设计、物资采购到施工建设, 全程负责, 实现了工程各个环节的高效协调和一体化管理^[2]。

EPC 总承包模式注重全程一体化设计。在传统的工程模式中, 设计、采购和施工是相对独立的环节, 存在信息不对称和沟通不畅的问题。在 EPC 总承包模式下, 设计、采购和施工紧密结合, 由同一家企业或团队负责, 可实现全程一体化设计, 充分考虑工程的整体性和协调性, 提高工程设计的质量和效率。

EPC 总承包模式强调全面负责的工程采购。在传统的工程模式中, 物资采购往往由业主自行负责或委托给多家供应商, 存在采购成本高、交付周期长等问题。而在 EPC 总承包模式下, 一家企业或承包商负责整个工程的物资采购, 可以实现规模化采购和集中采购, 降低采购成本, 缩短交付周期, 提高采购效率。

EPC 总承包模式注重全过程的施工管理。在传统的工程模式中, 施工管理往往由多个参与方分别负责, 存在施工过程不协调、质量难以保证的问题。而在 EPC 总承包模式下, 一家企业或承包商负责整个工程的施工管理, 可以实现全程监控和协调, 及时解决施工中的问题, 保证工程质量和进度的顺利进行。

EPC 总承包模式通过一体化设计、全面负责的采购和全过程的施工管理, 实现了工程管理的高效性和质量性。

在园林景观工程领域，EPC 总承包模式的应用可以有效提高工程管理的水平，推动城市园林建设的快速发展和提升，为城市的生态环境改善和可持续发展做出积极贡献。

2 园林景观工程 EPC 总承包管理特点

2.1 一体化设计与施工管理

园林景观工程中的 EPC 总承包管理模式以一体化设计与施工管理为核心特点，意味着设计和施工环节被整合在一起，通过紧密协作和无缝衔接，实现了设计与施工的高效协同作业。在该管理模式下，设计团队与施工团队在项目初期就展开充分的沟通与协作，共同制定综合的规划与设计方 案，这种综合性的规划考虑了地形地貌、植物选择、景观布局等多个因素，使设计方案更加符合实际施工条件，避免了理想化设计与实际施工的脱节^[3]。同时，一体化设计与施工管理促进施工技术 与工艺的融合。设计团队与施工团队共同研究和讨论施工过程中可能遇到的问题，确定最佳的施工工艺和技术路线，以确保工程的顺利进行和质量的 可控可靠。此外，这种管理模式 下信息共享与沟通畅通，设计团队与施工团队通过多种形式的沟通和交流，及时共享设计方案、施工计划等信息，提高了各个环节之间的协作效率，降低了信息传递的成本。

由于设计和施工由同一家企业或团队负责，项目管理与执行得以统一和一体化。设计团队可根据施工情况调整设计方案，及时解决施工过程中的问题，保证项目按时完成和在预算范围内完成。同时，施工团队能够向设计团队提供施工现场的反馈和建议，促进项目的顺利实施。因此，园林景观工程中的 EPC 总承包管理模式下的一体化设计与施工管理，不仅实现了设计与施工的高效协同作业，也促进了施工技术与工艺的融合，信息共享与沟通畅通，以及项目管理与执行的统一。

2.2 风险分担机制

园林景观工程中的 EPC 总承包管理模式采用了全面负责的风险分担机制，将设计、采购和施工等各个环节的风险都纳入到总承包商的责任范围之内。首先，EPC 总承包模式能够明确风险责任。在项目启动阶段，总承包商与业主签订合同，明确规定了工程的质量要求、工期安排、成本预算等各项指标，以及各方的权责和风险分担责任，总承包商就承担了整个项目的风险，包括设计风险、工程风险、自然灾害等多种因素，从而为项目的稳定进行提供了保障。其次，EPC 总承包商通常会购买相应的保险来覆盖发生的各种风险。通常，这些保险包括工程施工全过程保险、第三者责任保险、财产损失保险等，覆盖了施工期间可能发生 的各种意外情况，如人身伤害、财产损失等。再次，EPC 总承包模式的风险分担机制还可减轻业主的负担。由于总承包商承担了工程的全部风险，业主无需为项目中可能发生的问题而担心，更加专注于项目的核心目标和发展战略，为业主提供了更多的信心和保障，使得园林

景观工程能够更加顺利地进行。最后，EPC 总承包商在承担风险的同时也有责任和动力采取措施来降低和管理这些风险。通常会 对工程进行全面的风险评估，并采取相应的措施来规避、减轻或转移风险，保证工程的顺利实施和高质量完成，包括加强施工安全管理、选择可靠的供应商和分包商、采用先进的技术和工艺等措施。

2.3 时间和成本控制

在园林景观工程中，时间和成本往往是项目管理的关键要素，直接影响着工程的进度和投资效益^[4]。首先，EPC 总承包模式强调制定详细的时间计划和成本预算。在项目启动阶段，总承包商与业主共同制定了详细的时间计划和成本预算，明确了工程的各项指标和目标，包括工程的起止时间、工期安排、工作量分配、材料和人力成本等各个方面，为工程的顺利进行提供了基本保障。其次，EPC 总承包商通过严格的项目管理和执行，实现了对工程时间和成本的有效控制。通常建立完善的项目管理体系和组织架构，明确各个岗位的职责和任务，确保项目的各个环节得到有效的监督和管理。同时，采用先进的项目管理工具和技术，如进度计划、成本控制、资源调度等，及时发现和解决工程中可能出现的问题，保证工程按时完成和在预算范围内完成。此外，EPC 总承包模式强调与供应商和分包商的长期合作关系。总承包商通常会与供应商和分包商签订长期合同，保证物资供应的稳定性和价格的可控性，不仅降低物资采购的成本，还确保物资的供应能够及时满足工程的需要，从而有利于工程的顺利进行和成本的控制。最后，EPC 总承包商在项目执行过程中注重持续改进和优化。通过不断总结经验教训，优化项目管理流程，提高施工效率和质量水平，降低成本开支，更好地适应市场环境和客户需求，提高竞争力，实现项目的长期可持续发展。

3 园林景观工程 EPC 总承包工程质量控制措施

3.1 严格的质量管理体系

严格的质量管理体系是通过建立完善的质量管理机制和流程，以确保项目质量能够持续稳定地达到预期标准^[5]。第一，质量管理体系的建立基于国际标准，通常是 ISO 9001 等相关标准。这些标准提供了一套通用的质量管理原则和要求，包括质量政策、程序文件、质量手册等，为质量管理工作提供了基本框架和指导方针，园林景观工程的总承包商根据标准，结合自身的实际情况和项目需求，建立适合的质量管理体系。第二，明确各个环节的组织结构和职责分工。在园林景观工程中，质量管理涉及到设计、采购、施工、验收等多个环节，需要各个部门和岗位之间的紧密配合和协作，质量管理体系明确各个岗位的职责和任务，确保每个环节都能够按照规定的要求进行质量管理工作，避免出现工作责任模糊、工作流程混乱的情况。第三，规定详细的质量管理程序和流程，包括从项目启动、设计阶段到采购、施工、验收等各个环节的质量管理过程，

明确各项质量管理活动的具体步骤和操作规范,如制定质量计划、编制质量检查方案、实施质量检查、记录和分析质量数据等,为质量管理工作提供操作指南和依据,确保了质量管理工作的有序进行。

3.2 严格的工程验收标准

园林景观工程中采用 EPC 总承包管理模式时,实施严格的工程验收标准是确保工程质量的重要手段。其一,工程验收标准的制定需要充分考虑到项目的特点和需求。在园林景观工程中,不同类型的工程项目可能涉及到不同的设计要求、施工工艺、材料标准等方面,针对不同类型的工程项目需要制定相应的工程验收标准,通常由业主、设计方和总承包商共同参与制定,充分考虑到各方的意见和需求,确保标准的科学性和可操作性。其二,工程验收标准包括工程质量的各个方面和环节。包括工程设计的合理性和完整性、施工工艺的可行性和规范性、材料的选用和质量标准等多个方面,如对于景观设计,验收标准包括设计方案的美观性、实用性、可持续性等因素;对于施工工艺,验收标准包括工序的流程、技术要求、安全措施等内容;对于材料选用,验收标准包括材料的规格、质量证明、环保标准等要求,确保工程各个环节的质量得到充分考量和控制。其三,工程验收标准具有操作性和可检验性。验收标准需要具备明确的评价指标和检测方法,能够在实际操作中进行有效的评估和检查,如对于工程设计,验收标准包括了设计方案的符合性评价、技术方案的可行性评估等内容;对于施工工艺,验收标准包括了施工过程中的质量控制点、关键节点的验收标准等内容;这些标准具体化使得验收工作更加具体和可操作,确保工程质量的可检验性和可控性。

3.3 提供必要的质量培训和技术支持

提供必要的质量培训和技术支持旨在提升施工人员的专业水平和工作质量意识,以确保他们能够理解并执行工程的质量要求,从而有效控制工程质量^[6]。一是组织针对不同岗位的质量培训。培训旨在提升施工人员的专业技能和质量管理意识,使他们能够更好地理解和执行工程的质量要求。培训内容涵盖了质量管理知识、施工工艺、操作规范、安全注意事项等方面,以确保施工人员具备足够

的专业知识和技能,能够胜任各自的工作岗位。通过培训,施工人员能够更好地理解和执行工程质量标准,提高工作的准确性和效率,从而保证工程质量的稳定和可靠性。二是为施工人员提供必要的技术支持。包括解决施工过程中遇到的技术难题和质量问题,提供相关的技术指导和咨询服务。在园林景观工程的施工过程中,可能会遇到各种技术性的挑战和困难,需要及时解决和处理,通过提供技术支持,帮助施工人员解决施工中的技术难题,确保施工工艺的规范性和质量的可控性。三是定期组织质量培训和技术交流活动,旨在分享最新的质量管理理念和技术成果,促进施工人员之间的交流和学习,提高整个团队的综合素质和竞争力。质量培训和技术交流活动包括专题讲座、现场观摩、案例分析、经验分享等形式,覆盖了质量管理、施工工艺、安全管理等多个方面,通过这些活动,施工人员能够不断学习和积累经验,提高工作的技能和水平,从而更好地适应工程质量管理的需求,确保工程质量的稳定和可靠性。

4 结束语

在园林景观工程的 EPC 总承包管理中,严格的质量控制措施至关重要。通过建立严格的质量管理体系、执行严格的工程验收标准、提供必要的质量培训和技术支持,确保工程质量稳定可靠,不仅保障工程的顺利进行和预期标准的达到,也提升了施工队伍的专业水平和整体素质,为行业的健康发展提供了坚实的基础。

[参考文献]

- [1]陈玮.EPC 总承包工程设计管理的现状及改善探究[J].城市建设理论研究:电子版,2013(1):1-5.
 - [2]董思婕.国际工程总承包 EPC 项目物流管理的特点及控制策略[J].化工管理,2016(26):1.
 - [3]张坤.陆上风电场工程 EPC 总承包特点分析[J].水电与新能源,2017(8):3.
 - [4]王胜龙.水利水电工程 EPC 总承包项目质量控制与管理[J].水电站设计,2019,35(2):3.
- 作者简介:王家骥(1990.11—),男,湖北省武汉市人,汉族,硕士研究生学历,单位名称:中冶南方城市建设工程技术有限公司,工程师,从事风景园林设计及项目管理相关工作。

城市湿地公园近自然植物群落营建技术研究

——以黄骅市城西湿地为例

律扬

北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司, 北京 100000

[摘要]城市湿地是一个多专业、多学科协同作用的综合系统,即使是对同一个城市来说也存在着用地属性、地貌、微气候等的区别。不同区域、不同功能的城市湿地,各自发挥着不同的经济、生态和社会效益,所以研究城市湿地公园近自然植物群落的营建应该聚焦项目所在区域的环境特点,将理论与实践相结合有针对性地谋划系统工程。基于此,为突出研究的代表性,本文以河北省黄骅市城西湿地的近自然植物群落配置模式的构建为研究对象,通过详细调研,逐步深入解决科学构建黄骅市城市湿地的近自然植物群落配置的研究课题。研究的主要内容有:(1)近自然植物群落配置在城市湿地中的基本理论体系;(2)近自然植物群落配置的物种选择在城市湿地中的研究;(3)城市湿地的近自然植物群落营建技术的研究。

[关键词]城市湿地;植物群落;自然生态

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12772

中图分类号: TU985.1

文献标识码: A

Research on the Construction Technology of Near Natural Plant Communities in Urban Wetland Parks

——Taking the West Wetland of Huanghua City as an Example

LÜ Yang

Beijing Zhenghe Hengji Binshui Ecological Environment Treatment Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: Urban wetlands are a comprehensive system with multiple specialties and disciplines working together. Even for the same city, there are differences in land use attributes, landforms, microclimates and so on. Urban wetlands with different regions and functions play different economic, ecological, and social benefits. Therefore, studying the construction of near similar plant communities in urban wetland parks should focus on the environmental characteristics of the project area, and combine theory with practice to plan a targeted system engineering. Based on this, in order to highlight the representativeness of the research, this article takes the construction of the near natural plant community configuration model of the Chengxi Wetland in Huanghua City, Hebei Province as the research object. Through detailed investigation, the research topic of scientifically constructing the near natural plant community configuration of the urban wetland in Huanghua City is gradually solved. The main contents of the research include: (1) The basic theoretical system of the configuration of near natural plant communities in urban wetlands; (2) Research on species selection of near natural plant community configuration in urban wetlands; (3) Research on the construction technology of near natural plant communities in urban wetlands.

Keywords: urban wetlands; plant communities; natural ecology

1 研究背景

1.1 现代人对自然的渴求

近年来,伴随着我国综合国力的增强,工业化和城市化进程日益加快,城市人口数量激增,生态环境恶化已经成为制约可持续发展的主要因素,人们急需在城市中得到休憩放松的自然场所。城市湿地在生态保护功能的基础上兼具科普教育、科学研究、休闲游览等功能,满足现代人对自然的渴求。

1.2 “近自然设计”是设计学的趋势

“近似自然设计”应遵循尊重自然、顺应自然、生态优先的基本原则,围绕湿地资源全面保护与科学修复制定有针对性的设计方案,始终将湿地生态保护与修复作为公

园的首要功能定位。遭到破坏的生态系统急需生态修复进而产生“近自然”思想,其主要的设计手段为模拟自然生态系统法人运作规律,以达到“设计接近自然”的状态。

2 城市湿地的近自然植物群落配置的基本理论体系

2.1 近自然植物群落恢复理论基本内容

“近自然植物群落”理念的起源是“环境保护林”概念。“近自然植物群落”是以生态学的自然植被和群落演替的基本理论为依据,选择乡土树种,通过人工营造与植被自然生长的完美结合,低造价地建造以地带性植被类型为目标,群落结构完整、物种多样性丰富、生物量高、趋于稳定状态、后期完全遵循自然规律的少人工管理的绿地^[1]。

通过“近自然植物群落”理念的应用在具有成本效益的同时，兼具环境、社会和生态效益，并有助于建立韧性的生态系统，为城市带来更加多元的自然特征和过程，有利于生物多样性和支持生态系统服务。

应用近自然植物群落景观理念时，应结合城市实际绿化发展规划目标，应用多种有效手段和技术，全面提升该种造景理念的环保价值、观赏价值、文化价值^[2]。

2.2 城市湿地的近自然植物群落配置的基本理论体系

做好城市湿地植物群落配置，首先要建立城市湿地的近自然植物群落的基本理论体系，是城市湿地建设全面开展、科学建设的重要基础。近自然植物群落配置在城市湿地中的基础理论体系是由生态学、园林学、美学的相关原理构成的。

(1) 生态学对近自然植物配置的指导

生态学对近自然植物配置倡导的不是人工引导，自然再恢复，而是按照自然规律，让近自然植物群落进行自我修复，自然复苏，人类承担的是助力自然自我恢复的角色。

人工植物群落近自然化改造、植物布置、品种搭配等各项工作，都要求对种间的相互关系、造林立地的关系与植物的生态习性有充分的认识，要以生态学理论为指导。以生态调查为目的，与项目地考察相结合，目的是摸清城市湿地区域的斑块、廊道、基底，识别受损的生态系统的主要问题，并在生态环境类似的周边地区，找到健康的参照生态系统作为参照。

依据城市生态学的理论，不同地区的生态指标是不同的，城市湿地的近自然植物材料也是有差别的。根据潜在自然植被理论，乡土植物经过长期的自然选择及物种演替后，其特定性状在竞争中具有绝对优势，在特定地区的环境中具有稳定性^[3]，提倡城市湿地植物群落配置要充分挖掘乡土植物的潜力，以乡土树种为主，实现人工植物群落发展的稳定性和持续性，重视自然群落的特点及生态适应规律，参照、模拟和利用顶极植物群落的物种及其构成合理搭配，根据城市不同区域特点和主导功能来选择与之协调的植物群落配置模式^[4]。

(2) 园林学对近自然植物配置的指导

生态学原理包含物种多样性、生态位、互惠共生等，生态园林的植物配置也要以生态学原理为基础，同时运用园林中艺术表现的手法，建立高、中、低复层的植物群落，自下而上将草本、灌木、乔木因地制宜地配置在同一群落中，植物配置要协调统一，有适宜的季相色彩和科学的层次区分，有助于充分利用水分、空气、阳光等元素，构成一个可持续、健康稳定的群落。生态园林与传统的中国园林在植物配置方法上存在区别，生态园林对城市湿地植物群落配置核心的归纳有了更加科学的优化的群落结构、品种选择、和生态服务功能，进而完善城市生态系统的弹性与韧性，促进人类生存环境的可持续发展。

(3) 美学对近自然植物配置的指导

随着时代的发展，美学观赏价值在近自然植物配置中的作用越来越重要。依据不同区域的立地特点，近自然植物配置体现出复杂性和独特性，同时展现人们的价值取向和设计者个人的审美观念。

运用生态美学的思想，不再强调大量植物品种的堆砌，也不再拘泥于单体植物的美观效果，如形态、色彩、花果等内容的展示，而是追求整体植物群落尺度、空间，以及反映当地自然环境条件和区域特征的植物群落，尤其着重展示植物群落的自然分布特色和立体空间的美感。因此，美学原理与近自然植物配置相辅相成，贯穿于整个设计过程。

3 黄骅市城西湿地的近自然植物群落营建技术研究

3.1 项目区域典型湿地植物群落组成

渤海新区黄骅市作为沿海城市，土壤主要为盐渍土，含盐量在 0.5%~5%之间，肥力较低，加之淡水资源严重缺乏，矿化度和含氟量较高，且地势较低，排水不畅，土壤脱盐困难。区域植物群落以盐生沼泽植物为主，群落类型多样且面积大，以海三棱藨草 (*Scirpus mariqueter*) 群落、大米草 (*Spartina anglica*) 群落和芦苇 (*Phragmites australis*) 群落为主。群落物种丰富，滩涂湿地植被主要有以下几种群落类型：

a. 海三棱藨草-碱蓬群落，主要分布在围堤外滩涂，盖度约 90%。偶见互花米草。

b. 芦苇 (*Phragmites australis*) 群落/芦苇-互花米草群落，主要分布在围堤外滩涂，该群落盖度可达 80%~95%。随着演替时间的增加，芦苇群落的盖度一定程度增加，高度显著增加。该群落内主要伴生种有糙叶苔草 (*Carex scabrifol*)、钻形紫菀 (*Aster sublatus*) 和碱蓬。

c. 旱柳 (*Salix matsudana*) - 柽柳群落/旱柳群落

项目区域内的自然环境中，海三棱、芦苇、白茅和碱蓬等在由陆地向海边延伸的过程中逐渐成为优势种群，能够顽强适应盐碱地环境，生长茂密，且相当面积的芦苇或海三棱藨草以利防风消浪、护堤，改善生态环境。项目区域优势种群落演变如下图。



图 1 项目区域优势种群落演变图

而在人工栽植的植被优势物种中,海滨木槿等耐盐物种能良好的适应近海区域的土壤环境,生长茂盛;一期睡莲等浮叶植物在部分区域有一定的面积分布,而挺水植物荷花近在芦苇、香蒲群落外围有零星分布。

3.3 场地现状植物物种分析

城西湿地项目区内相当一部分滩涂已被人工开发利用,进行了围垦。滩涂人工围垦阻断了生物群落的演替,使植被发生变化。滩涂湿地主要分布着芦苇(*Phragmites australis*)、糙叶苔草(*Carex scabrifolia*)和等盐生草本植物群落;内部主要分布着旱柳(*Salix matsudana*)、怪柳(*Tamarix chinensis*)等灌木群落。

但根据不同的围垦建塘时间,植物群落的优势种也不尽相同,建塘时间越早,物种数越多,即物种丰富度越大。在围垦时间较短的海塘内,碱蓬、海三棱藜草、互花米草等耐盐植物比例很高。随着围垦时间的推移,一年蓬、狗尾草、狗牙根、苦苣菜、画眉草、芦苇等比例逐渐增加。

随着城西湿地植被演替的进行,土壤含水量与含盐量的增加趋势得到抑制并逐渐降低,生物多样性逐渐增加,群落高度和盖度逐渐增加,群落物种均匀度逐渐降低,生态群落趋于健康稳定。

3.4 场地植物物种选择与配置

在对场地现有植被状况以及已恢复建成区域植被调查分析的基础上,结合该湿地区域的规划建设目标及立地条件,选择乡土植物,适当引入其他物种。考虑不同植物类群的空间结构和生态功能,合理选择和配置适合于不同环境和基地条件下的植被群落结构。

(1) 环境适宜性分析。对植物的选择,分别根据陆生(乔木、灌木、草本)、水生(挺水、浮叶、沉水)、沼生以及区域耐盐碱植物的特性和环境适宜条件方面进行选择分析。

(2) 目标恢复群落。由于项目区域滩涂湿地主要以海三棱藜草、糙叶苔草、芦苇等盐生、水生草本以及旱柳、怪柳群落为主,但由于长期围垦造成了退化植物群落结构的退化。因此,为恢复退化植物群落,将海三棱藜草、芦苇群落作为目标恢复植物群落。

(3) 构建模式。种植设计理论认为,构建多样植物组合的关键在于由耐阴植物构成低矮覆被层,由直立茎叶植物、露生层植物或亚灌木构成上层结构层^[5]。根据所构建的湿地类型基底条件、土壤、水文条件的不同,构建与恢复的目标植物主要以陆生-湿生-水生三类梯度植物群落为主。其中,陆生类植物通常按照“乔-灌-草”形式的完全演替序列或“乔-草”“乔-灌”“灌-草”等不完全演替结构构建。湿生植被则通常分为“湿生乔木型”“湿生乔草型”和“湿生草本型”。水生植物则分为“挺水-漂浮-沉水”植物。

(4) 植物选择。根据所构建与恢复湿地类型的不同,

各类型湿地基底环境等生态条件的不同分别对不同类型湿地进行配置。项目工程区域主要为河流型湿地,湿地植被按照植被演替规律进行配置。

由于河流型湿地典型的基底环境主要由河槽、滩地、河岸缓冲带或江州岛屿构成,这三种生境条件决定着河流型湿地基底的植物配置。

由于河槽是水流的主要行泄通道,受水流冲刷,而受水流方向等条件影响下,河流两岸的冲刷强度不同。冲刷强的一侧形成相对陡峭的深潭、浅滩,冲刷弱的泥沙淤积形成浅滩,该区域可作为水生植物配置生长的空间。可根据水深情况,种植挺水-浮叶-沉水等完全演替结构或挺水、挺水+沉水、挺水+浮叶等不完全演替结构植物群落。

河流两侧滩地由于水位的变化,形成高位滩地和低位滩地。其中低位滩地与河流迎水面相近,主要以湿生草本或挺水植物为主,如芦苇、香蒲、苔草等。而高位滩地据水面远,甚至是水淹时间短,主要以耐水湿的乔灌木为主,如池杉、东方杉等。

河岸缓冲带、岛屿:缓冲带是河流湿地与周边环境的过渡地带,具有拦截外部干扰,同时作为湿地功能活动的开展区域。此外,缓冲带和河流湿地中间岛屿还具有作为湿地鸟类栖息地、迁徙廊道的功能。因此,岸带和岛屿植物主要以乔灌木等陆生植物为主,构建岛状林、疏林、密林等不同类型的鸟类生境林带。

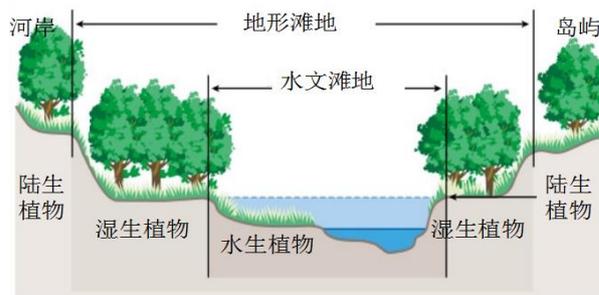


图2 河流湿地基底植物配置示意图



图3 岛状林意向图

4 结论

通过“近自然植物群落”理念的应用在具有成本效益的同时,兼具环境、社会和生态效益,并有助于建立韧性的生态系统,为城市带来更加多元的自然特征和过程,有利于生物多样性和支持生态系统服务。

黄骅市城西湿地属于滨海区,由于围堤内外水陆交换作用,土壤呈典型的盐碱型土壤,影响部分植物生长,湿地景观不佳。选择该地区耐盐碱的原生植物群落进行构建和配置,形成典型的滨海沼泽湿地的耐盐碱植物群落景观;或者,适当对现状盐碱化土壤进行改良,构建和打造农业等旅游景观,重塑植被景观风貌。

[参考文献]

- [1] storkey J, dö ring T, baddeley, et al. engineering a plant community to deliver multiple ecosystem services[J]. ecological applications: ecological society of america, 2015, 25(4): 1034-1043.
- [2] 达良俊. 城市生态系统近自然型恢复的理论与实践[J]. 长江流域资源与环境, 2008, 12(2): 169.
- [3] 冯彩云. 近自然园林的研究及其植物群落评价指标体系的构建[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2014.
- [4] 任斌斌, 商茹, 李芳, 等. 北京城市绿地近自然植物群落构建[J]. 生态学杂志, 2019, 38(10): 2911-291.
- [5] 齐珊珊. 低碳理念在城市园林植物景观设计中的应用探析[J]. 南方农业, 2021, 15(11): 71-72.
- [6] 王仁卿, 藤原一绘, 尤海梅. 森林植被恢复的理论和实践: 用乡土树种重建当地森林: 官胁森林重建法介绍[J]. 植物生态学报, 2002, 26(1): 133-139.
- [7] 韦斯特, 吴竑. 下一次绿色革命: 基于植物群落设计重塑城市生境丰度[J]. 风景园林, 2020, 27(4): 8-24.

作者简介: 律扬 (1986.2—), 男, 就职单位: 北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司。

浅析顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

郭敏

四川省新力劳务有限公司, 四川 成都 610000

[摘要] 市政给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 直接关系到市民的日常生活和城市的可持续发展。顶管技术作为一种非开挖施工技术, 在城市给排水施工中具有广泛的应用前景。文中分析了顶管技术的特点, 探讨了顶管技术在市政给排水施工中的应用, 并对顶管施工的工艺流程进行了详细阐述, 以期对市政给排水施工提供有益的参考。

[关键词] 顶管技术; 市政给排水; 施工; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12796

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Brief Analysis of Effective Application of Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

GUO Min

Sichuan Province Sony Labour Service Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage engineering is an important component of urban infrastructure construction, directly related to the daily life of citizens and the sustainable development of cities. As a non excavation construction technology, pipe jacking technology has a wide range of application prospects in urban water supply and drainage construction. This article analyzes the characteristics of pipe jacking technology, explores its application in municipal water supply and drainage construction, and elaborates on the process of pipe jacking construction in detail, in order to provide useful reference for municipal water supply and drainage construction.

Keywords: pipe jacking technology; municipal water supply and drainage; construction; application

随着我国城市化进程的加快, 城市人口不断增加, 对市政基础设施的需求也越来越大。给排水工程作为城市基础设施的重要组成部分, 其施工质量直接关系到市民的日常生活和城市的可持续发展。传统的大开挖施工方式在施工过程中会对周边环境造成很大的影响, 如道路拥堵、噪声污染等, 而顶管技术作为一种非开挖施工技术, 可以有效减小对周边环境的影响, 提高施工效率, 因此在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。

1 顶管技术的特点

1.1 非开挖施工

顶管技术采用非开挖方式进行施工, 这使得它在施工过程中能够避免对地面交通和周边建筑的影响。传统的大开挖施工方式往往会破坏地面道路, 影响交通出行, 同时也会对周边建筑造成震动和噪声污染。而顶管技术则可以在不破坏地面的情况下, 直接从地下进行管道施工, 大大减少了对周边环境的影响。

1.2 施工速度快

传统的施工方式往往需要大量的人力和物力, 同时施工周期也较长, 而顶管技术采用机械化施工, 不仅减少了人力成本, 也大大提高了施工速度。这使得顶管技术在施工周期上具有明显优势, 可以快速完成管道施工, 为工程项目的推进提供了有力保障。

1.3 施工精度高

顶管技术通过精密的导向系统来控制施工的方向和

轨迹, 确保管道在施工过程中的准确性和稳定性。这种高精度的施工方式不仅可以减少施工过程中的偏差和失误, 还可以提高管道的质量和使用寿命^[1]。

1.4 环境影响小

顶管技术可以在地下同时进行多个管道的施工, 大大提高了施工效率。而且, 顶管技术还可以在复杂的地形和环境中进行施工, 不受地面条件和气候的影响。这使得顶管技术在地下管道施工中具有更广泛的应用范围和更高的施工质量。

2 顶管技术原理与工序

2.1 基本原理

顶管技术的原理是基于顶管设备的力量将管道推进到指定位置。顶管设备通常由一个顶管头、一个推进系统和多个支撑轮组成。顶管头是用来切割土壤和推进管道的部分, 推进系统是用来提供推力的部分, 支撑轮是用来支撑管道和减少摩擦力的部分。当顶管设备开始工作时, 顶管头会切割土壤并推进管道, 同时推进系统会提供足够的推力, 使管道能够顺利地推进到指定位置。

2.2 主要工序

市政给排水施工中, 顶管技术的工序包括多个步骤。首先, 需要进行现场调查和测量, 确定管道的起点、终点和走向。然后, 需要选择合适的顶管设备, 并根据管道的直径和长度选择合适的管道材料。接下来, 需要进行管道的预制和连接, 确保管道的质量和连接的可靠性。然后,

需要进行顶管设备的组装和调试,确保设备的正常运行。

在顶管施工过程中,需要进行土体的支护和加固,以防止土体塌陷和变形。通常使用泥水平衡法或土压平衡法进行土体的支护和加固。同时,需要进行管道的测量和调整,确保管道的直线度和垂直度。在顶管施工过程中,还需要进行管道的清洗和检查,以确保管道的清洁和无损坏。

最后,需要进行管道的连接和密封,确保管道的完整性和密封性。通常使用橡胶圈或焊接方式进行管道的连接和密封。在顶管施工过程中,还需要进行施工质量检查和验收,确保施工质量符合规范和要求^[2]。市政给排水施工中,顶管技术的有效应用不仅可以提高施工效率,节省时间和成本,还可以减少对现有道路和基础设施的破坏,减少对环境的影响。因此,顶管技术已经成为市政给排水施工中不可或缺的一项技术。

3 顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

3.1 顶管的选择

市政给排水施工中,顶管技术是一种非常有效的方法,而顶管的选择则是顶管技术中的重要一环。在选择顶管时,需要考虑多种因素,如管道的材质、直径、长度、施工地点的地质条件等。

首先,管道的材质是顶管选择中需要考虑的因素。不同材质的管道具有不同的性能和适用场合。例如,钢管具有较高的强度和耐腐蚀性,适用于地质条件复杂或者需要穿越较长距离的场合;而塑料管道则具有重量轻、安装方便等优点,适用于地质条件简单或者施工空间受限的场合。其次,管道的直径和长度。管道的直径需要根据设计要求和需求进行选择,过大或过小的直径都会影响施工效果和成本。同时,管道的长度也需要根据实际施工需求进行选择,过长的管道会增加施工难度和成本,过短的管道则可能导致施工效果不佳。最后,施工地点的地质条件。不同的地质条件会对顶管的施工效果和成本产生重要影响。例如,地质条件复杂的地区可能需要使用具有较高强度和耐腐蚀性的管道,以应对复杂的地层和地下水情况;而在地质条件简单的地区,则可以选择较为经济和轻便的管道。通过对管道材质、直径、长度和施工地点地质条件的综合考虑,可以选用适合的顶管,提高施工效果和降低成本^[3]。

3.2 前期准备

在施工现场的布置中,合理规划是关键。这包括对控制间、材料间、堆放场所和注水系统的细致安排,确保各项工作流畅高效。特别要注意选择地势较高、不易受雨水侵袭的区域,以防工程质量受损。此外,在第一个工作井中,必须准确安装顶管机发射架与反力架等关键设备,为后续工作打下坚实基础。对出洞处的顶管机前后土体进行加固是确保顶管机安全进出的重要步骤。为此,必须对相应区域的土地进行加固处理,防止因流动的顶管机进洞而导致泥水流失。同时,在顶进过程中,要避免触变泥浆的流失,以保证施工的连续性和稳定性。为此,施工现场必

须安装止水装置,以控制泥浆的使用和流动。

在施工现场的布置中,不仅要考虑实际工作的需要,更要注重安全和效率。选择合适的场地,合理布置各项设施,确保各项工作顺利进行。同时,对土地的加固和止水装置的安装,也是确保工程质量和进度的重要措施。

3.3 施工工序

在建筑施工中,穿墙工作是一个重要环节,其质量直接影响到整个工程的安全和稳定。首先,需要进行穿墙闷板,将穿墙闷板打开,使工具管能够顶出井外,并安装各种施工装置。穿墙闷板是穿墙工作的重要工具,它的作用是固定墙体,防止墙体在施工过程中发生位移。在穿墙闷板打开后,工具管才能顺利顶出井外,进行穿墙工作。其次,在穿墙过程中,管中需要填充与压实水泥黏土。水泥黏土是穿墙工作的重要材料,它的作用是阻水和挡土。在穿墙过程中,水泥黏土填充在管中,能够有效地防止水流进入管中,同时也能挡住土体,保证施工的安全。此外,为了保证穿墙孔外侧距离能够在限定范围之内,还需要对土体强度和稳定性进行分析。土体的强度和稳定性是穿墙工作的重要指标,只有保证土体的强度和稳定性,才能确保穿墙工作的安全。

在实际展开穿墙工作之前,还需要对穿墙管外侧径注浆,使其更加稳定。注浆是一种常用的土体加固方法,通过对穿墙管外侧进行注浆,能够提高土体的强度和稳定性,保证穿墙工作的安全。总的来说,穿墙工作是一个复杂而重要的施工环节,需要进行一系列的准备工作。

3.4 监测点设置

在实际的顶进作业过程中,精准控制顶进轴线是保证工程顺利进行的关键。为了确保实际顶进位置与计划顶进路线的一致性,必须对顶进轴线进行严格的监测和管理。这种监测不仅需要定期进行,有时也需要根据实际情况进行不定期的调整。通过这种方式,我们可以确保顶进工作始终按照设计要求进行,避免因顶进偏差导致的重复施工或返工,从而提高工程效率,节约成本。

在实际操作中,当一节混凝土顶管顶进一定距离后,施工人员需要使用超提刀、千斤顶编组等工具对其进行测量和校正。这个过程对于保证顶进的准确性至关重要。特别是在顶管出洞、纠偏和到达终点这三个关键施工环节,我们需要进行多次重复的测量,以提高测量的精确度。顶进轴线的测量和校正是一个复杂而繁琐的过程,需要施工人员的高度专业技能和严谨的工作态度^[4]。同时,这也是一个技术性很强的任务,需要使用专业的测量工具和技术。只有这样,我们才能确保顶进工作的准确性和效率,避免因顶进偏差导致的工程问题。

总的来说,对顶进轴线进行定期或不定期测量,是保证顶进工作顺利进行的重要措施。通过这种方式,我们可以及时发现和纠正顶进偏差,确保顶进工作始终按照设计要求进行。这不仅可以提高工程效率,节约成本,也可以

提高工程质量，避免因顶进偏差导致的工程问题。

3.5 进出洞处理

在市政给排水施工中，顶管技术的有效应用起着至关重要的作用。顶管技术是一种非开挖施工技术，通过顶管设备将管道从工作井中推进到指定位置，从而实现管道的铺设。在实际施工中，顶管技术的有效应用可以大大减少对地面交通和居民生活的影响，提高施工效率，节约成本。

在市政给排水施工中，要了解管道的土质情况。如果发现管道处的土质为粉质粘土层，则需要对工作井附近土质进行处理。这是因为粉质粘土层的土质较软，容易发生变形，对管道的稳定性和安全性产生影响。因此，对工作井附近土质进行处理是顶管技术有效应用的关键步骤之一。井点降水法是处理工作井附近土质的常用方法。通过在井点附近设置井点，利用井点将地下水抽出，降低地下水位，使周围的土质变得更加坚固，从而加强土质的强度。这样可以有效地减少土质的变形，保证管道的稳定性和安全性。同时，井点降水法还可以减少施工中的涌水问题，提高施工效率。

在顶管技术的有效应用中，保证管道处于正常轴线上也是至关重要的。管道轴线是管道的主要控制线，它决定了管道的走向和位置。如果管道轴线不正常，将会导致管道与规划方向不一致，对管道的正常运行和使用产生影响。因此，在施工过程中，需要通过测量和控制，确保管道轴线与规划方向相一致。此外，顶管技术的有效应用还需要考虑施工中的安全和质量问题。在施工过程中，要严格遵守施工规范和安全操作规程，确保施工安全。同时，还要注重施工质量，保证管道的施工质量符合设计和规范要求，确保管道的使用寿命和安全性。

总之，顶管技术在市政给排水施工中的有效应用，需要对工作井附近土质进行处理，采用井点降水法加强土质强度，保证管道处于正常轴线上，同时注重施工安全和质量。只有这样，才能保证市政给排水施工的顺利进行，提高施工效率，节约成本，为城市居民提供安全、高效的给排水服务。

4 顶管施工管理措施

4.1 完善施工技术，提升施工效率

首先，施工单位应当不断引进和推广先进的顶管施工技术，例如全断面开挖技术、激光导向系统等，这些技术能够提高施工速度和精度，降低施工风险。同时，也要注重传统施工技术的改进和优化，结合实际情况，创新施工方法，以适应不同的施工环境。

其次，提升施工效率需要提高施工人员的能力和素质。施工单位应定期组织培训，使施工人员熟练掌握各种施工设备的使用方法，了解新的施工技术，提高他们的专业技能。此外，还要注重培养施工人员的团队合作意识和责任心，使他们能够在施工过程中相互协作，共同完成任务。此外，优化施工组织管理也是提升顶管施工效率的重要措

施。施工单位应合理安排施工计划，确保施工材料和设备的供应，避免因材料不足或设备故障等原因导致施工中断。同时，要加强施工现场的安全管理，严格执行安全规定，防止安全事故的发生。最后，施工单位应与设计单位、业主等相关方密切沟通，及时解决施工中出现的問題。在施工前，要充分了解施工现场的地质条件、地下管线分布等情况，制定合理的施工方案。在施工过程中，要根据实际情况调整施工计划，确保施工顺利进行。

总之，完善施工技术、提升施工效率是顶管施工管理的关键。通过不断引进先进技术、提高施工人员能力、优化施工组织管理等措施，可以有效提升顶管施工效率，保证施工质量，降低施工成本。

4.2 及时更新设备，引进全新技术

在顶管施工管理中，及时更新设备，引进全新技术是至关重要的。这不仅可以提高施工效率，还能确保施工质量。在施工过程中，施工人员应该密切关注设备的运行状况，一旦发现设备存在问题，就应该立即进行维修或更换。此外，我们还应该根据施工的具体情况，引进一些全新的技术，以提高施工效果。

在顶管施工管理中，施工质量的管理是非常重要的。这不仅关系到施工的安全，也关系到施工的效果。因此，施工人员应该在施工过程中，严格按照相关的规定和标准进行施工，确保施工的质量。此外，在顶管施工管理中，施工人员还需要注重施工进度的管理。施工人员应该合理安排施工的时间，确保施工的进度。同时，施工人员也应该及时解决施工中出现的問題，以避免影响施工的进度。

5 结语

顶管技术在市政给排水施工中具有广泛的应用前景，通过分析顶管技术的特点和优势，探讨其在市政给排水施工中的应用，并对顶管施工的工艺流程进行详细阐述，为市政给排水施工提供了有益的参考。在今后的工作中，还需进一步研究和优化顶管技术，提高其在市政给排水施工中的应用水平，为我国城市基础设施建设贡献力量。

[参考文献]

- [1]狄传纲.顶管技术在市政给排水施工中的应用——以通沪大道管道迁改工程为例[J].江西建材,2022(6):205-206.
 - [2]陶永隆.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022(11):71-73.
 - [3]徐骞.顶管技术在市政给排水施工中的应用探究[J].居舍,2022(11):52-54.
 - [4]王玮玮.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].四川水泥,2021(5):95-96.
- 作者简介:郭敏(1985.7—),毕业院校:重庆交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:四川省新力劳务有限公司,职务:工程部部长,职称级别:二级建造师。

人工智能辅助下的景观设计

刘悦

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430070

[摘要]随着 2023 年年初, CHATGPT 在国内逐渐掀起一股人工智能(AI)热潮, 似乎标志着人类科技发展出现了一个新的转折点, 日常生活即将面临着翻天覆地的变革, 也开始席卷到景观设计等行业当中。文中简要概述了目前景观行业可以运用的人工智能技术及其操作方法, 着重介绍了 Stable Diffusion 和 CHATGPT 两种不同类型平台分别在景观项目图像处理 and 文字处理方面的利与弊, 并展望了人工智能技术在设计行业的巨大潜能。

[关键词]人工智能; 景观设计; 图像处理; 设计辅助

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12769

中图分类号: P208

文献标识码: A

Landscape Design Assisted by Artificial Intelligence

LIU Yue

WISDR City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract: With the beginning of 2023, CHATGPT has gradually sparked a wave of artificial intelligence (AI) in China, seemingly marking a new turning point in the development of human technology. Daily life is about to face earth shaking changes and is also beginning to sweep into industries such as landscape design. The article provides a brief overview of the current artificial intelligence technologies and their operating methods that can be applied in the landscape industry, with a focus on the advantages and disadvantages of Stable Diffusion and CHATGPT, two different types of platforms, in image and text processing of landscape projects, which also looks forward to the enormous potential of artificial intelligence technologies in the design industry.

Keywords: artificial intelligence; landscape design; image processing; design assistance

引言

作为土建行业的一部分, 景观专业设计与制图在过去三十年中经历了重大变革。20 世纪 90 年代计算机的普及逐渐替代了传统纸笔制图的方法, 而 2010 年左右大数据的兴起带来了网络时代新的篇章, 建筑景观等行业在设计方法上更新迭代层出不穷。十年后的今天, AI 工具悄然进入爆发式增长阶段, 不仅进入普通人的生活, 国内外各大公司也纷纷展开相应的应用研究。过去已经为人广泛运用的人工智能领域包括: 基于大数据的自动用户信息收集和分析功能(例如广告推广、视频推送等); 语言/语音识别及回应功能(例如天猫精灵、手机智能管家等)以及图像识别与处理功能(例如人脸识别、自动驾驶或者医疗影像诊断)等。

1 AI 辅助设计的发展

景观项目实施过程中, 设计方案的确定不仅要经过专业人士的评审, 也要得到政府部门和广大人民群众等非专业人士的认可, 往往需要用直观的方式表达设计效果。过去, 设计师通过大量的时间和工作量, 制作模型和效果图来描绘项目建成后的图景, 但其精确程度往往取决于设计师或者效果图公司的制图能力, 同一设计方案可能出现效果南辕北辙的情况。此外, 对于想要表达设计理念的非专业人士, 如业主或者参与讨论的公众, 要准确表达自己的修改意见则更为困难。因此, AI 制图功能可以较好地解决这个问题, 借助新兴的相关辅助技术, 不需要长时间

的建模与渲染, 也不需要特殊专业技能, 人人都可以快速表达自己的设计。

基于图像识别与处理功能衍生而出的 AI 制图功能是目前景观设计行业可以重点运用的一个人工智能分支, 一般是基于描述性文本或草图生成成品图像或视频, 不仅具有速度快、效果好的优点, 更可以基于同一输入生成多种结果, 供人挑选。

类似软件的应用也存在一定缺陷, 即每次生成的图像都是随机的, 不能完全展现设计师的理念, 而更偏向于一种意向图。生成的结果可以用于方案前期的交流, 但是无法因地制宜生成跟设计场地完全匹配的图像, 可以用于建筑物、景观构筑物等造型。

通过计算机的深度学习能力, 建造庞大的景观平面设计图像数据库, 可以引导 AI 对其进行学习, 使之能够从简单的现状布局中预测多种设计方案。目前该方法尚不成熟, 研究者仅尝试用于小型住宅庭院景观设计中, 此外也未形成能够为广大设计师普遍应用的软件成果。我们正处在一场信息革命之中, 人工智能高速发展, 现在的探索能够为将来带来无限可能。

2 常用设计辅助 AI

近年来出现了各类针对非计算机专业的普通人士, 如景观设计师的用户友好型人工智能平台。

DALL-E 与更为知名的 ChatGPT 同属于 OpenAI 开发,

具有四大基本功能：基于概念、属性、风格等文本描述生成逼真的图像；画外画，即在原本的图片之外进行扩展；在既有图片中，通过语言描述对图片中的局部要素进行删改，保留其他部分不变；对既有图片进行变形。

MidJourney 是一款目前较为流行的人工智能图像生成软件。其基本工作流程是，用户输入关键词，软件据此生成四张草图，如果用户对某张草图认可，可以进行下一步，如果所有草图都不符合用户预期，则可以重新生成不同的草图。重复输入相同的关键词，软件也不会产生相同的结果。程序每一次都会随机选择网络上的图像进行匹配，并赋予其变形，因此每一张生成的图像可以说都是独一无二的。MidJourney 目前有三个主要功能：用文本生成图片；用图片生成描述性文本；用多张图片合成图像。

Stable Diffusion 的基本功能同样是通过本文描述生成图像，但经过扩展后，可以生成一系列微小变化的图像，拼接在一起即可以创建视频。相对其他 AI 平台而言，其最大优势是作为一个开源平台，它可以通过大量的训练加以改进，最终形成更适合设计师个人风格的成果。

ChatGPT 是目前最为知名的语言类 AI 模型，目前其应用范围包括辅助设计、促进设计师之间的交流与学习等。GPT 通过学习景观、建筑、规划等相关学科的发展历程、风格流派、历史背景和理论基础，能够对现有景观设计作品作出分析评价。对于异地不同文化背景的项目，运用 AI 平台也能弥补语言和距离的鸿沟，有助于加深设计师对于不熟悉项目地的了解。

3 Stable Diffusion 在景观设计中的应用

Stable diffusion 是图像生成类的 AI 平台，因此其在景观设计中的应用重点在表现方面，可以帮助设计师快速提升设计效果，目前主要有以下三种运用方式：

3.1 效果图制作

确定方案后，Stable Diffusion 可以辅助景观设计师制作效果图。可以采取的方式有文字描述生成效果图和依据手绘草稿生成效果图两种。

首先，设计师需要思考本项目的表达需求，确定图纸形式，鸟瞰图或是人视图，以及设计风格、设计主体、主要应包括的元素等等，并将之提炼成关键词。

其后，用描述性的语句将关键词输入平台界面，包括正向的词汇和负向词汇，如“秋季滨水城市公园”“不应出现行人和车辆”等，其中也能对各类元素所占比例进行约定，例如“天空占比 50%”，“水域占比 30%”等，描述尽量详细具体，才能更为精确地控制出图效果。

最后，需要设计师依据经验设定各类参数，并能够以低分辨率模式迅速预览图片。

一次出图一般而言难以完全满足设计师的所有要求，可以根据预览图片，继续调整关键词描述语句和相关参数，直到生成与设计理念最接近的图像为止。

实际操作中，单纯凭借文字描述很难生成让设计师满意的效果图，此时可以借助手绘草稿生成效果图或者后期局部修改来达到更好的效果。草图既可以是设计师的手绘稿，也可以是导出的模型参考，或者其他类型的参考图，在借助草图的同时，也可以继续采用文字描述加强对出图效果的控制。有了草图，设计师几乎可以完全控制整体构图形式，大的建构物比例形态，方案整体元素等，极大地加强了出图准确性。

3.2 CAD 生成彩平图

利用 CAD 线稿生成彩平图的模式与手绘草稿生成效果图的原理基本一致，在输入 CAD 图纸的时候选择线稿方式，在原图旁成功生成一幅黑底白线图，即 CAD 图纸已完全被 AI 识别。调整参数以得到高分辨率成果。随后同其他效果图一样，通过输入关键词控制整体元素、风格，其中应强调为平面图，最后一键生成图像，进行预览，如果有较大问题可以多次重新生成，直到得到最优结果。

3.3 辅助制作分析图

利用 stable diffusion 的图生图功能还能够辅助景观分析图的绘制，例如，某方案需要展示多种类型的景观岸线设计分析，可以通过描述生成某种特定的岸线活动示意图，其后在关键词中，约定改变比例仅 50%或者更低，并同时保留水域部分，强调图片关键词为滨水驳岸，即可以由此生成多种不同的岸线活动类型，甚至可以同时生成多张分析图，极大降低了设计师的重复绘图工作。

3.4 局部修改

如果通过上述步骤，得到的效果图或者平面图，大体让人满意，但是仅有局部不符合设计师预期，希望在保留其他部分的前提下修改局部图片，AI 平台也能够满足。另一种情况下，设计师首先拥有一张现状照片，需要告诉业主对其中某个区域进行改造，并展示之后的效果，或者制作具有真实周边环境的效果图等，也可以采用上述功能。

局部修改需要采用图层蒙版功能，与 Photoshop 中的蒙版功能十分类似。可以在平台中采用画笔工具手绘出模板区域，即需要修改的区域（或是选择反向，即仅保留蒙版中的内容，重绘图片中的其他区域）。之后采取同样的方式，输入关键词描述需要修改的内容，调整参数以达到最佳画面效果，最后便可以一键生成成品效果图。

4 CHATGPT 在景观设计中的应用

不同于 stable diffusion，ChatGPT 不能胜任直接的绘图工作，但是具备强大的文字能力及一定的独立思考性，可以在设计理念和方案上给予极大的帮助，与 stable diffusion 结合使用，图文并茂，几乎可以辅助设计师轻松完成任何设计项目的全套流程。

4.1 背景资料收集及理念生成

ChatGPT 需要针对设计师的提问来进行回答，因此，在开展 AI 平台工作前，设计师需要准确梳理项目任务书

中的信息,如项目的地理位置、规模、主要功能要求、使用人群、现状交通等。根据设计需求,就上述信息向 GPT 进行分条阐述并提问,例如,可以询问当地气候条件、植被覆盖情况、历史文化背景等。设计师在此基础上对当地情况进行归纳总结,得到设计背景。

在分析了设计背景的基础上,设计师如果已经建立了基本的设计理念,可以就此与 GPT 展开探讨,询问这个理念的合理性与建议,依据 GPT 的反馈,对其进行完善与提升。如果设计师起初并没有灵感,也可以直接向 GPT 提问,由 AI 提供多个参考,如果设计师对某个角度特别侧重,例如历史文化或者生态环境,也可以向 AI 强调设计理念的偏向性。最后,结合 AI 的建议与设计师自身的判断,得到既符合项目实际,又能够体现设计风格与创新思维的设计主题。

4.2 场地分析及设计建议

由于 ChatGPT 并不具备图片处理功能,因此很难完全凭借 AI 来分析场地,需要设计师对现状情况进行详细描述,这也是设计师进行自我梳理,厘清思路的过程。AI 不仅可以作为一款咨询工具,也可以作为一个设计伙伴,共同探讨,碰撞思维的火花。最终,可以根据 AI 提出的设计建议,得出场地出入口及路径设置、整体风格、功能类型等设计基础。

4.3 参数化设计编程

参数化设计是一种利用数学模型和计算机算法,基于参数化建模和计算机辅助的设计方法,在景观设计领域,利用参数化可以实现设计造型的灵活性和可控性,借助 Grasshopper、Rhino、Dynamo 等常用设计软件,设计师通过编程方式生成非线性的复杂且独特的造型,打破传统设计手法局限。但并不是所有的景观设计师都具备强大的编程能力,难以随心所欲勾勒出心目中的造型,此时,借助 ChatGPT 的编程能力,可以通过详细描述需要生成的造型,要求 AI 写出具体的程序命令。设计师将程序复制粘贴到参数化设计软件中,可以验证设计效果,大部分情况下,AI 编写的程序并不能一次就完全满足设计师的期待,因此需要根据实际效果提出修改意见,并返回 ChatGPT 要求其修改,经过多次实验,最终可以得到最大程度接近设计意图的参数化造型。

4.4 特殊构筑物设计

景观设计方案中,往往有一处或者多处作为点景效果的特殊构筑物,一般为造型美观或独特的景观亭、景观塔等,需要设计师进行深入的思考。设计让人眼前一亮的特殊构筑物并不是一蹴而就的,当设计陷入瓶颈,可以与 ChatGPT 进行讨论,介绍现有资料与自己的思路,要求 AI 提供该构筑物的多种设计方向或者案例以供参考,据此来

增加自己的设计灵感。

4.5 植物配置设计

在植物配置环节,设计师可以通过输入现状环境、土壤信息、项目类型、周边生态、色彩要求、观赏需求等基础资料,要求 ChatGPT 给出合适的植物配置品种、搭配比例以及空间布局。当设计师完成植物配置方案后,也可以反向输入,要求 AI 给出优化建议。

5 AI 辅助设计的局限性

无论是 AI 辅助出图工具还是 AI 文字处理工具,目前来看都具有一定局限性,设计师在使用过程中不能对其全然信任,而需要保留自己的判断。辅助出图工具目前仍具有很大的随机性,不能完全按照设计师的意图创作图纸,因此在目前的使用中更类似于意向图而非设计图,或者另一种情况,由 AI 平台制作出方案后,设计师修改自己的方案向其靠拢,这样就由 AI 来主导随机的方案,而设计师反而成为了表达的工具。

ChatGPT 或者其他国产 AI 软件,例如文心一言、通义千问等则存在另一方面的问题,由于 AI 具备一定的创造性,可能会就设计师提问而创造出不存在的知识,或者给出主观臆测的设计建议,导致设计方案整体出现偏差。

6 结束语

即使在人工智能技术仅仅是初步发展的今天,利用现有不算成熟的技术,已经可以让景观设计师窥见未来项目中可能出现的无限可能了。既有人工智能技术,虽然还存在一定缺陷,但已经展现出了巨大潜能。其中最大的优势莫过于速度,AI 制图软件可以几秒钟内生成一副图像,并且依据关键词的改变可以无限重复,不会疲惫,从这一点而言,已经远远胜过所有的人力效果图劳动。在缺陷方面,除了表达准确性的问题外,可能还存在一些作品版权、文化偏见等方面的问题。此外,人工智能现如今仍在不断学习进步,现阶段景观设计师仍然在项目中作为设计主体,AI 仅仅只是起到辅助作用客体,信息技术革命在不久的将来也有可能颠覆设计师与人工智能的地位。

【参考文献】

- [1] 李兴振. 人工智能时代对景观设计的影响初探[J]. 现代园艺, 2018(10): 99-100.
- [2] 金永康. 数字技术对景观设计流程的更新与应用[J]. 现代园艺, 2023(20): 84-86.
- [3] 王江, 邵圣坤, 邱守亮. 基于原型思维的生态城市空间建构二元性研究[J]. 四川建筑科学研究, 2013, 39(3): 4. 作者简介: 刘悦(1990.7—)女,湖北省武汉市人,回族,硕士学历,中级工程师,就职于中冶南方城市建设工程技术有限公司,从事景观设计相关工作。

城市轨道交通风险管控和隐患排查双重预防机制的探讨

徐士龙

芜湖市运达轨道交通建设运营有限公司, 安徽 芜湖 241000

[摘要]截至 2023 年底月, 我国已开通运营的地铁、轻轨、单轨等城市轨道交通运营里程超过一万公里。随着运营里程不断扩大, 城市轨道交通运营的压力日益加大, 各地运营安全事故时有发生, 郑州、上海、北京地铁相继发生了雨水倒灌、站台门夹人和列车追尾等事故, 给人民群众生命财产安全造成了较大损失, 也暴露出在城市轨道交通运营安全管理上存在一些薄弱环节。为保障城市轨道交通安全稳定运营, 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的落实具有重要意义。

[关键词]城市轨道交通; 双重预防机制; 风险分级管控; 隐患排查治理

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12795

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Discussion on the Dual Prevention Mechanism of Risk Control and Hidden Danger Investigation in Urban Rail Transit

XU Shilong

Wuhu Yunda Rail Transit Construction and Operation Co., Ltd., Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: As of the end of 2023, the operating mileage of urban rail transit systems such as subways, light rails, and monorails in China has exceeded 10,000 kilometers. With the continuous expansion of operating mileage, the pressure on the safe operation of urban rail transit is increasing. Safety accidents occur from time to time in various regions, such as rainwater backflow, platform door jamming, and train rear end collisions in the subways of Zhengzhou, Shanghai, and Beijing. These accidents have caused significant losses to the safety of people's lives and property, and have also exposed some weak links in the safety management of urban rail transit operation. The implementation of a dual prevention mechanism of safety risk classification control and hidden danger investigation and treatment is of great significance to ensure the safe and stable operation of urban rail transit.

Keywords: urban rail transit; dual prevention mechanism; risk grading control; hazard investigation and treatment

引言

近年来, 城市轨道交通建设规模在不断扩大, 地铁、轻轨、单轨作为重要运输工具, 人流量相对集中、密集, 运营安全管理工作也越来越受到关注, 频繁发生的安全事故给人们敲响了警钟。因此, 为了保障安全风险分级管控和隐患排查治理的双重预防机制稳步推进, 如何确保双重预防机制有效开展和落实, 并形成运营安全管理的长效机制, 成为运营单位安全管理的关键环节。

1 城市轨道交通双重预防机制的重要性

交通运输部于 2019 年制定了《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》, 在 2021 年新修改的《中华人民共和国安全生产法》第四条中增加了构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制, 健全风险防范化解机制等相关内容。

双重预防机制两者是相辅而成的, 是城市轨道交通安全管理的重要环节, 为保障城市轨道交通运营生产, 必须在运营的全流程、生命周期、全过程开展双重预防工作。因为安全风险管控措施失效就会形成隐患, 隐患治理不及时就可能事故的发生, 需要通过双重预防的工作机制, 识别风险、管控风险、排查隐患、治理隐患, 通过不断地改进和提升把风险和隐患控制在可控状态。

2 风险分级管控

城市轨道交通安全管理是一个不断变化的动态过程, 具有较强的行业特性, 涉及设施监测养护、设备运行维修、行车组织、客运组织、运行环境等业务板, 受运营模式和线网规模经常发生变化等外部影响较大, 同时人员变化也较大, 伴随着众多人员更替、岗位变更, 在不同阶段的安全风险管理也有了不断的变化。

2.1 风险因素

城市轨道交通安全管理, 通过分析风险因素, 剖析安全风险的形成原因, 并制定相应的制度和应急措施, 实现闭环管理, 是安全管理工作开展顺利的关键。

2.1.1 人的因素

在城市轨道交通运营过程中, 运营参与的主体主要为员工和乘客, 员工是保障安全运营的重要屏障, 乘客是运营服务的主体。除了员工本身的能力素质、应急处置能力, 乘客本身的安全素质也是其中非常重要的因素所在。

人的因素方面主要体现在, 人员违章作业、岗位专业知识欠缺、突发状况处置不力等方面。一是运营中的员工违章作业是事故发生的原因所在, 因员工自身对规章制度的掌握程度不够, 未能按规章制度要求执行落实, 引发安全事故; 二是部分员工对所在岗位的专业知识不足, 缺少实践经验,

导致工作人员在岗位工作过程中无法达到岗位的基本要求,容易犯错;三是在面临突发状况时,无法冷静的按照预案进行处置,导致事态扩大。因此各岗位要强化和落实岗位规章制度培训和应急演练,提高岗位操作能力和应急处置能力。

2.1.2 物的因素

城市轨道交通各设施设备的运行状态直接关系运营服务质量以及运营安全,涉及的主要设备有车辆、供电系统、消防系统、线路及轨道系统、机电系统、通信系统、信号系统、环境与设备监控系统等。未能及时掌握设施设备的运营状态,未及时获取设备的异常信息,进而又未将故障的设施设备采取有效隔离和进行预先处理,也是导致事故发生风险因素。

2.1.3 环境因素

影响城市轨道交通运营安全的环境因素,主要包含运营过程中有可能会发生的大风、暴雨、冰冻、地震等自然灾害。同时,轨道交通保护区管理、安检安保管理等社会面防控也是安全运营的一个重要环境因素。因此,对内做好突发情况下的演练和日常巡视,对外及时获取外部环境变化,提前做好准备工作,及时响应突发自然灾害下的应急处置,也是要注重的一个方面。

2.1.4 管理因素

管理因素主要体现在制度和人员管理两方面,安全管理中规章制度不健全可导致无规范的工作流程,人员管理不到位会导致不按规章执行,从而引发各类事故的发生。因此,制定合理健全的规章制度,并通过有效的管理手段进行管理,是保障安全运营的基础,若职责不清、制度不明、组织无序,必然会导致管理混乱等一系列问题。

2.2 风险辨识

城市轨道交通运营单位应根据业务板块、设施设备配置、运行环境、安全管理水平等情况,对可能产生的风险进行辨识和细化,逐项确定安全风险等级和风险管控措施,并形成本单位运营安全风险数据库。

2.3 风险分级管控

按照发生风险事件可能性和后果严重程度,安全风险等级可划分为重大、较大、一般、较小四个等级。城市轨道交通运营单位应按照“分级管控”原则,建立健全风险管控工作机制,建立健全公司风险管控规章制度,明确不同等级风险管控责任分工,并细化岗位职责。

2.4 风险管控措施

城市轨道交通运营单位应针对不同等级的风险,分别制定管控措施,将风险尤其是重大风险控制在可接受的程度,管控措施可从以下几方面进行细化和落实。

工程技术措施是指作业、设备设施本身固有的控制措施,通常采用的工程技术措施有消除、预防、减弱、隔离、警告等。制度管理措施包括制定管理、考核制度,成立安全管理组织机构,制定操作规程等。教育培训措施可以通过对员工开展安全培训,提高员工的安全知识和安全技能水平,使员工掌握识别危害因素的方法和防控措施等。个

体防护措施主要是按规定配备使用个体防护用品。应急处置措施包括制定应急方案、现场处置方案,储备应急物资、应急装备,开展应急演练等。

3 隐患排查治理

根据城市轨道交通运营特点,为保障安全稳定运营,进一步落实安全生产主体责任,城市轨道交通运营单位应当全面开展隐患排查治理工作,及时发现运营过程中的不安全因素,通过有效的治理将隐患消除在萌芽状态下,避免隐患进一步演化成事故,提高安全管理水平,从而确保城市轨道交通安全稳定运行。

3.1 隐患排查手册

城市轨道交通运营单位各岗位应对照风险数据库,分析所列风险管控措施弱化、失效、缺失可能产生的隐患,形成本岗位的隐患排查手册。隐患排查手册的排查项目应由两部分组成,一部分主要来源于运营单位风险数据库,另一部分来源于专业相关的标准规范。各岗位应按隐患排查手册明确的排查内容、排查方法、排查周期等开展隐患排查工作。

3.2 隐患排查方法

隐患排查是确保安全的重要手段,它涉及多种方法,以确保所有潜在的安全问题都被识别和解决,以下是一些常用的隐患排查基本方法。

直观经验法是依靠排查人员的经验、能力和判断等直接发现事故隐患。基本分析法是对照隐患排查手册的内容进行分析,发现人的不安全行为、物的不安全状态、管理上的缺陷等情形,确定本岗位具体安全隐患。安全分析法是把本岗位的作业标准进行分解和分析,将一项作业划分为若干个作业单元,并逐项排查每个作业单元可能产生的安全隐患,以确保作业活动每个作业单元的安全性。安全检查表法是综合分析岗位已发生的隐患和可能产生的隐患,形成数据库,并按照数据库进行逐项分解形成标准的检查表,利用检查表对岗位的各环节进行安全隐患排查。安全标准化法是参照安全生产标准化的内容编制考评表,并明确考评内容和打分标准,并按照考评表进行逐项检查和评分,考评表中不合格的项目就是安全隐患。

此外,还包括风险矩阵评价法,这是一种根据事故发生的可能性和事件后果来评估风险的方法。每种方法都有其适用场景和优势,在实际应用中,应根据具体情况选择合适的隐患排查方法。

3.3 隐患分级

根据隐患特点以及治理能力隐患可分为重大隐患和一般隐患,根据不同的隐患等级制定相应的治理方案和措施,并明确治理责任和治理时限。对于重大隐患应由公司主要负责人组织制定重大事故隐患治理方案,明确治理机构或责任部门,治理机构或责任部门编制重大事故隐患治理方案,明确治理目标、治理措施、治理人员、治理时限、安全措施和应急预案等内容。对于一般隐患的整改明确整改责任人、整改要求、整改时限等内容,指定班组负责人为一般隐患整改落实责任人,立即组织整改。

3.4 隐患治理的方法

隐患治理措施是确保生产安全的重要手段,需要从工程技术、管理、教育和防护等多个方面入手,全面消除或控制危险因素,确保人员和财产安全。

采取技术措施对设施设备、现场作业方式、工作流程等进行改善和优化,使存在的危险因素进行消除或控制,达到消除或减少隐患造成的损失的目的。例如,对设备进行定期维护、更换老旧部件、增加防护措施、利用技术监控手段等。采取管理措施制定各项安全管理制度和规程,明确各岗位的标准化作业流程和应急处置措施,同时通过奖惩的手段对遵守规程的人员进行鼓励、表彰和奖励,对违反规程的人员进行通报、批评或调离工作岗位,形成公司上下各岗位人员各司其职、遵章守纪、杜绝违章操作和违章指挥的工作氛围。通过加强管理,塑造更为可行的适合企业安全发展需要的管理体系和安全文化体系,确保原危险因素消失或消减,避免事故发生。例如,制定严格的安全管理制度、明确工作标准、加强员工安全培训等。

4 双重预防机制在实际应用中存在的问题

目前城市轨道交通运营企业均能推行双重预防机制,但在实际落实和执行过程中,仍存在落实效果不佳、双体系未能有机融合、动态管控不足等诸多问题,需不断地提升和完善。

4.1 落实效果不佳

城市轨道交通运营企业对于双重预防机制的理解、执行和实际落实过程中,存在着重视程度不够、理解认识不足、落实效果不佳等问题。双重预防机制不只是安全管理人员的事,是全体人员的事,要自上而下全员开展,领导不重视会引起一系列连锁问题,最终导致公司的各项制度只停留在纸面或简单机械地执行,各层级没有真正理解双重预防机制的内涵和指导意义。

4.2 双重预防机制未互相结合

在城市轨道交通安全管理过程中,风险管理是安全管理的首要任务和关键步骤,风险识别和评估不到位,导致潜在的危險源没有充分地暴露,处于失管甚至失控状态,最终演变成隐患。隐患排查是安全管理的手段,更是风险管控的延伸,而隐患治理的目的就是消除风险。因此,风险分级管控和隐患排查治理既是两个独立管理机制,又是互相促进、协同推进的关系,二者缺一不可。但在城市轨道交通的运营管理中,对两者的结合存在着较大的优化空间,在一定程度上削弱了两重预防机制的配合协同质量。

4.3 动态管控仍需优化

城市轨道交通运营时刻都在面对着不同的情况与态势,因此双重预防机制的管控和落实也应当实现动态化管理。但在落实风险分级管控体系和隐患排查治理工作过程中,风险数据库、隐患排查手册变更不及时,不能满足工作需要,造成了城市轨道交通运营体系中,查找出风险管和制定的管控措施不足,在隐患排查工作过程中无法获得高质量的工作效果,对相应的运行事故也没有起到有效的遏制作用。

5 双重预防机制的提升方向

5.1 提高风险辨识质量

风险分级管控应当从风险识别和评估等相关环节入手,有效提升风险点辨识质量,这样有助于对后续的风险管控和预警体系开展起到重要的铺垫作用,也能为隐患排查手册的编制提供依据,提高隐患排查质量,而且也能够配合培训和监督检查程序形成更加科学闭环的循环体系。

5.2 提升隐患排查可操作性

将隐患排查工作与日常生产作业进行深度结合,全面提升城市轨道交通运营管理的严密性,隐患排查相关工作的执行标准应当具体化、清单化、可视化,提升岗位人员工作的可操作性。同时应当注重隐患排查的过程管控效果,对存在的隐患进行及时的分级治理。

5.3 推进安全生产标准化建设

推行安全标准化建设,明确各层级和各岗位的工作标准和作业体系,规范安全管理工作的重点和核心内容,落实企业安全管理的主体责任,制定双重预防机制的风险管控内容和隐患排查重点。通过安全标准化的自评及第三方单位的诊断和复评机制,查找风险管控的薄弱环节和隐患排查的不足,不断完善和提升双重预防机制的指导作用和执行效果。

5.4 有效利用信息化管控手段

建设安全信息化系统,通过信息化系统对各级风险管控和隐患排查过程数据统计,查找分析安全管理的薄弱环节,评估双重预防机制的执行效果。根据风险管控的效果和隐患治理整体态势,分析人、物、环、管等方面致险因素,同时对异常事件进行报警和提示,推动双重预防机制动态运行,不断优化双重预防机制的工作方法和管理手段,持续健全、规范轨道交通运营双重预防工作机制。

6 结束语

安全是城市轨道交通运营工作的基础和首要责任,实行双重预防机制,通过“点、线、面”的结合,将双重预防机制各项工作责任分解落实到位,是对安全意识的强化、安全理念的提升、工作思路的优化,有利于安全基础工作的加强和各项措施的落实。城市轨道交通运营企业通过对双重预防机制的不断深入、深化和动态管理,落实全员安全生产责任制,提升各层级安全管理能力和管理水平,有效预防各类安全事故的发生,提高运营服务质量。

[参考文献]

- [1]黄典剑.安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设探讨[J].中国安全生产,2017(7):3.
- [2]辜先军.浅析地铁运营企业如何开展风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设[J].科技展望,2017,27(30):203-204.
- [3]李歌.风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制体系研究[J].化工管理,2023(12):97-99.

作者简介:徐士龙(1981.5—),男,安徽人,汉族,本科学历,一级建造师、中级注册安全工程师、一级注册消防工程师,主要从事城市轨道交通施工管理和安全管理工作。

城市轨道交通客流与站点特征分析

李敏祥¹ 谢佳茵^{1*} 金辉² 李永贞¹

1. 辽宁工业大学汽车与交通工程学院, 辽宁 锦州 121001

2. 辽宁理工职业大学物流学院, 辽宁 锦州 121001

[摘要] 交通客流与站点特征的精准分析, 对缓解城市交通拥堵, 促进轨道交通的良好运营起着至关重要的作用。文中以成都市轨道交通为例, 基于 AFC 数据完成客流特征分析, 并采用改进的 k-means 算法对成都地铁 1、2、3 号线 104 个站点进行聚类, 最终分为居住导向型、就业导向型、职住交错型、职住交错偏居住型、职住交错偏就业型和综合型 6 类站点。望为后续车站发展规划及周边土地利用等提供参考依据。

[关键词] 轨道交通; AFC 数据; 客流特征; k-means 算法

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12793

中图分类号: U491

文献标识码: A

Analysis of Passenger Flow and Station Characteristics in Urban Rail Transit

LI Minxiang¹, XIE Jiayin^{1*}, JIN Hui², LI Yongzhen¹

1. School of Automobile and Traffic Engineering, Liaoning University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

2. School of Logistics, Liaoning Vocational University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

Abstract: The precise analysis of passenger flow and station characteristics plays a crucial role in alleviating urban traffic congestion and promoting the good operation of rail transit. Taking Chengdu rail transit as an example, this article completes passenger flow characteristic analysis based on AFC data, and uses an improved k-means algorithm to cluster 104 stations on Chengdu Metro Lines 1, 2 and 3. Finally, it is divided into six types of stations: residential oriented, employment oriented, occupational residential staggered, occupational residential staggered, occupational residential staggered, and employment oriented, and comprehensive, which will provide reference for the development planning of subsequent stations and the utilization of surrounding land.

Keywords: rail transit; AFC data; passenger flow characteristics; K-means algorithm

1 研究背景

城市轨道交通因其环保、准时、运量大等优点, 正逐渐成为日常居民出行的主要交通工具之一。然而有限的运输资源、站点客流时空不均等成为急需解决的难题。为此科学分析交通客流特征, 准确识别站点类别, 对于城市轨道交通线网规划起着至关重要的作用。

聚类算法作为数据挖掘的重要技术, 已被广泛应用在人工智能、城市交通等领域^[1]。其中 K-means 聚类算法因其简单高效、可扩展性强, 且对于噪声数据具有一定的容忍性, 获得了广泛应用。大批学者加入了对算法的研究和改进。如陈玉如, 王才雪等基于 Hadoop 平台对深圳通刷卡数据进行客流特征分析, 并采用聚类算法进行站点聚类, 并将站点分为居住区车站、居住办公组团车站、一般车站、交通枢纽区车站以及商业区车站 5 类^[2]。王晨, 石俊刚等结合 AFC 客流数据, 提出一种基于 K-means 算法的双层规划聚类方法对全线所有车站进行聚类并划分车站类型^[3]。但部分学者在完成交通站点聚类时, 对聚类因素及算法考虑不够全面。为此, 本文以成都市为例, 选取 2020 年 1 月 6 日至 1 月 31 日成都地铁 1、2、3、4、5、7 和 10 号线的客流数据为研究对象, 每日客流时段为 5:00~24:00。

基于 AFC 数据分析城市轨道交通客流特征, 运用 K-means 聚类分析法进行站点分类, 以对不同属性的站点合理分配各类资源, 为优化车站运营管理提供参考依据。

2 成都市轨道交通客流特征分析

2.1 AFC 数据及处理

成都地铁于 2010 年开始通车运营, 截至 2023 年末, 已开通线路 13 条, 累计运送旅客 115 亿人/次, 运营里程达 601.7 公里, 已成为成都居民出行的主要方式。本部分依据成都市轨道交通自动收费系统 (Automatic Fare Collection System, 简称 AFC) 记录的历史刷卡数据完成客流分析。笔者首先对刷卡数据进行清洗, 研究数据已无重复和缺失现象。其次, 选取 2020 年 1 月某一工作日的客流数据, 从线路、站点以及时间维度对成都地铁客流数据进行分类统计, 完成客流特征分析。

2.2 客流特征分析

2.2.1 线路客流特征分析

成都市轨道交通不同线路客流量存在明显差异, 但同一线路的进、出站客流量大体相等。无论进站还是出站时间段, 各线路总运量排名为: 2 号线>3 号线>1 号线>4 号线>7 号线>5 号线>10 号线, 如图 1 所示。

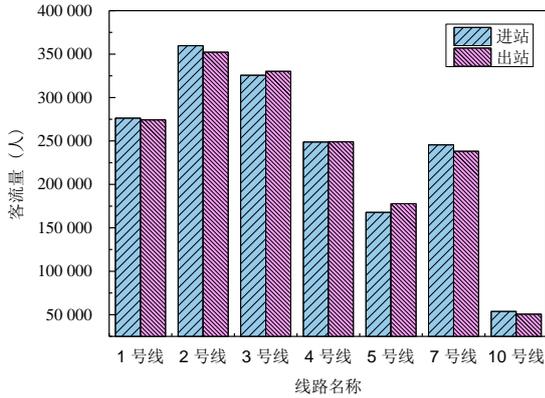


图1 分线路客流量进出站对比图

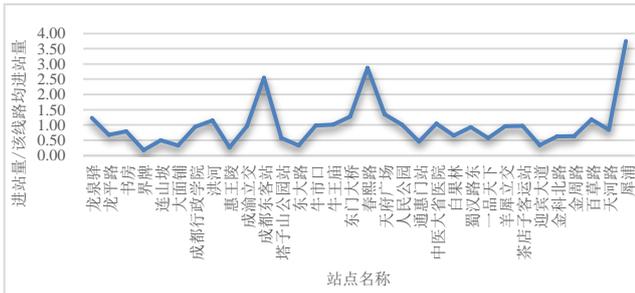


图2 地铁2号线车站进站量均衡度

2.2.2 站点客流特征分析

成都市轨道交通线网共有386个站点,由于每个站点所在的区域位置不同,存在各站点客流分布不均衡、少数站点承载着绝大部分客流的现象。以2号线为例,计算车站客流的均衡度,如图2所示。本文规定以均衡程度介于0.8到1.2之间作为正常范围。由图2可知,成都东客站、春熙路和犀浦站的均衡度分别为2.55、2.87和3.75,远高于正常范围,说明这3个站点所在地对乘客的吸引力较强。相反,界牌、大面铺、惠王陵以及迎宾大道车站等站点的均衡度远低于正常范围,可见,这些站点的承载水平尚未达到其应承担的客流运量水平。

2.2.3 出行客流时间特征分析

针对各个分线路客流进行全天1小时粒度的客流量分布趋势对比,结果如图3所示。

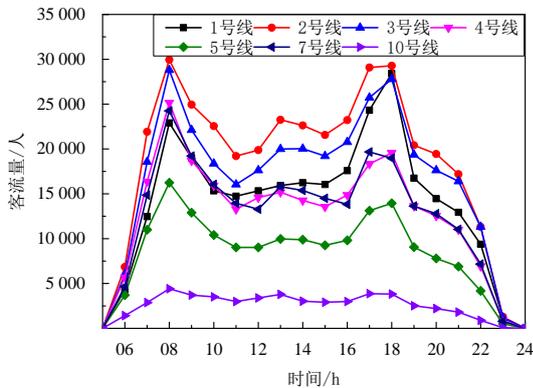


图3 各线路客流量时间分布图

可以看出,全天时间段,各线路的客流变化趋势基本一致,均在7:00~9:00时段以及17:00~19:00时段客流量有明显的高峰值,为乘客通勤的早晚高峰区间。

3 基于k-means算法的轨道交通站点聚类研究

轨道交通站点功能的演变受到区域经济发展、交通区位、站区功能结构等诸多因素的综合影响。科学地针对交通站点分类,可以更好地实现车站与轨道线网的有效配合^[4]。为此本部分以成都地铁1、2、3号线连续20个工作日的客流数据为研究对象,将客流数据进行主成分分析,并提取主要特征。时间区间为每天5:00~24:00,以1小时为间隔,进、出站客流一共有38个小时区间段,38个成分的方差贡献率达到100%,且特征值大于1的成分有5个。为此,这5个成分即是提取的主成分,累计贡献率达94%。采用主成分分析方法识别了车站客流的差异后,将车站的客流特性作为划分变量,利用k-means聚类法对车站进行聚类分析。

3.1 改进的k-means聚类算法

k均值聚类算法(k-means clustering algorithm)是一种迭代求解的聚类分析算法,传统的k-means算法通过随机方式选择初始聚类中心,为提升聚类效果,本文对此进行了改进,采用初始聚类中心之间的距离尽可能远的原则。思路为:首先从初始数据集中随机选择一个对象作为第一个聚类中心,接着计算数据集中每个对象与其的距离,距离越大的对象,被选为下一个初始中心的概率也越大。其算法步骤,见表1。

表1 改进的k均值聚类算法步骤

序号	具体步骤
1	从整个样本集中选取一个数据对象作为第一个聚类中心 C_1
2	计算样本集中的每个对象 x_i 与 C_1 之间的最短距离,记为 $D(x)$ 表示
3	确定 $D(x)$ 值最大的对象作为下一个聚类中心
4	重复操作2和3,直至 k 个初始聚类中心全部选出
5	按照欧式距离最短原则,将数据对象分到距离最近聚类簇中
6	针对聚类结果,计算每个聚类簇中对象的均值,更新聚类中心
7	重复迭代,聚类中心不变时停止,并输出结果

3.2 基于改进的K-means算法对轨道交通站点进行分类

3.2.1 确认聚类指标

依据主成分分析结果,为准确描述站点客流特征,本文确定6类聚类指标,包括偏度、峰度、高峰小时系数、早晚高峰比、分布均匀系数和客流高峰数。

3.2.2 k-means算法聚类结果

结合手肘法和轮廓系数法,本文最终确定成都市地铁1、2、3号线的104个站点最佳聚类数 k 为6。并按照表1的步骤完成k-means聚类运算,聚类结果如表2所示。

表 2 k-means 算法聚类结果

类别	站点名称	总计
1	韦家碾、四河、广都、五根松、华阳、海昌路、广福、塔子山公园	8
2	锦江宾馆、金融城、孵化园、锦城广场、世纪城、天府三街、天府五街、红石公园、武汉路、兴隆湖、天府广场2、东门大桥、磨子桥	13
3	人民北路、省体育馆1、倪家桥、百草路、牛市口、龙平路、龙泉驿、双流广场、东升、龙桥路、太平园、红牌楼、高升桥、新南门、马超西路、钟楼、石油大学、成都医学院	20
4	升仙湖、华府大道、天河路、羊犀立交、一品天下、蜀汉路东、白果林、东大路、成渝立交、惠王陵、洪河、成都行政学院、大面铺、连山坡、界牌、书房、双流西站、三里坝、迎春桥、航都大街、双凤桥、前锋路、李家沱、驷马桥、昭觉寺南路、动物园、植物园、金华寺东路、三河场、锦水河、团结新区	31
5	文殊院、骡马市、天府广场1、桐梓林、高新、科学城、金科北路、人民公园、牛王庙、武侯立交、衣冠庙、省体育馆3、市二医院、红星桥、天府公园、金周路、迎宾大道、武清南路、川藏立交	19
6	火车北站、华西坝、火车南站、麓湖、西博城、广州路、犀浦、中医大省医院、春熙路2、成都东客运站、春熙路3、熊猫大道、军区总医院	13

4 结论

(1) 基于 AFC 数据分析可知，成都轨道交通存在客

流时空分布不均衡等问题。

(2) 与传统 k-means 算法相比，改进后聚类效果更佳。对成都市轨道交通 1 号线、2 号线和 3 号线站点完成聚类分析，其地铁站点可分为 6 类，分别为居住导向型、就业导向型、职住交错型、职住交错偏居住型、职住交错偏就业型和综合型。

(3) 在后续的地铁运营中，成都市可结合站点聚类结果，采取差异化的行车组织及营销管理方式。同时，改进的 k-means 聚类算法可推广用于其他城市的轨道交通管理中。

【参考文献】

- [1]朱倩. 基于大数据的城市轨道交通客流预测方法研究[D]. 四川: 西南交通大学, 2019.
- [2]陈玉如, 王才雪. 基于深圳通刷卡数据的轨道交通客流与站点特征分析[J]. 交通世界, 2023(26): 4-6.
- [3]王晨, 石俊刚. 基于 AFC 数据的南昌轨道交通车站精细化分类[J]. 都市快轨交通, 2023, 36(6): 49-56.
- [4]夏雪, 盖靖元. 基于 K-Means 聚类算法的城市轨道交通站点分类及客流特征分析[J]. 现代城市轨道交通, 2021(4): 112-118.

作者简介: 李敏祥(2001—), 男, 硕士, 学生, 车辆工程; 谢佳茵(1981—), 女, 硕士; 辽宁工业大学汽车与交通工程学院讲师, 载运工具运用工程。

新时期高速公路机电通信系统新技术的应用

涂亚宽

江西路通科技有限公司, 江西 南昌 330009

[摘要]近年来,我国高速公路建设得到了非常迅速的发展,而伴随着公路的安全运行就显得非常重要,要确保公路的安全运行,必须有很多相关技术予以科学有效的支持,而机电通信技术就是其中非常重要的一种技术,通过机电通信技术不仅能够有效的提升高速公路运行的能力,而且还能为各个相关部门提供有效的数据支持,由此为高速公路的安全运行提供坚实的保障,故在文中我们主要对高速公路机电通信系统新技术进行了有效的分析与探讨,以供参考。

[关键词]新时期;高速公路;机电通信系统;新技术;技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12789

中图分类号: U417

文献标识码: A

Application of New Technologies in the Electromechanical Communication System of Highways in the New Era

TU Yakuan

Jiangxi Lutong Technology Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330009, China

Abstract: In recent years, the construction of highways in China has experienced rapid development, and the safe operation of highways has become very important. To ensure the safe operation of highways, many related technologies must be scientifically and effectively supported, and electromechanical communication technology is one of the very important technologies. Through electromechanical communication technology, not only can the operation capacity of highways be effectively improved, but also effective data support can be provided for various relevant departments, providing solid and reliable guarantees for the safe operation of highways. Therefore, in this article, we mainly analyze and explore the new technologies of electromechanical communication systems on highways for reference.

Keywords: new era; highways; mechanical and electrical communication system; new technologies; technology application

引言

随着社会的不断进步和科技的快速发展,高速公路的建设和管理也面临着新的挑战和机遇。在这个背景下,机电通信系统作为高速公路建设和运营中的重要组成部分,新技术的应用对于提升其安全性、效率性和智能化水平至关重要。本文旨在探讨新时期高速公路机电通信系统中新技术的应用,从监控系统、交通管理系统、安全保障系统、服务系统以及维护管理系统等多个方面展开讨论,以期在高速公路建设和运营提供更加科学、先进的技术和管理手段。通过对新技术的应用进行深入研究和探讨,不仅可以提升高速公路的整体运行水平,还可以为交通运输行业的可持续发展做出积极贡献。

1 机电通信系统的重要性

机电通信系统在现代高速公路建设和运营中具有至关重要的地位和作用。首先,它是高速公路智能化管理和安全运行的核心组成部分。通过机电通信系统,监控中心可以实时获取道路交通状况、车辆运行情况和道路设施状态等信息,能够及时发现交通拥堵、事故、道路损坏等问题,并快速采取有效的措施,保障道路交通的畅通和安全。其次,机电通信系统提供了高效的交通管理手段。采用自动车牌识别技术、电子收费系统技术以及智能交通信号灯

技术等新技术,能够实现对交通流量的精准监测和调控,提高交通运行效率,减少交通拥堵,缩短行车时间,提升路网吞吐能力。此外,机电通信系统还为用户提供了更加便捷、智能的交通服务。例如,智能导航系统、服务区信息化技术等,能够帮助驾驶员规划最优路线、获取实时路况信息、查询服务区信息,提升了出行体验和服务水平。

2 新技术在高速公路监控系统中的应用

2.1 视频监控技术

视频监控技术在高速公路监控系统中扮演着至关重要的角色,它不仅可以实时监视道路情况,还能够记录和分析交通事件,提高了交通管理的效率和安全性。具体来说,视频监控系统通过安装在高速公路上的摄像头,对道路交通状况进行全方位、多角度的监测。这些摄像头能够捕捉到各种交通事件,如车辆超速、违规变道、事故发生等,同时也能记录下路面的实时情况,包括路面是否湿滑、是否存在障碍物等^[1]。通过对这些监控视频的实时观察和分析,监控中心可以快速响应各种交通事件,采取有效措施进行处理,从而减少交通拥堵和事故发生的可能性,提高了高速公路的通行效率和安全性。此外,视频监控技术还可以用于事故现场的录像和证据收集,有助于对事故责任的判断和处理。

2.2 智能交通监控技术

智能交通监控技术在高速公路监控系统中的应用,标志着交通管理的数字化和智能化发展。这项技术利用先进的传感器、图像识别和数据分析等技术手段,实现对高速公路交通情况的实时监测、分析和预测。具体来说,智能交通监控技术可以通过高清晰度摄像头、雷达、激光雷达等设备,实时获取路面上的车辆信息、车速、车流量等数据,并通过数据处理和分析,生成交通状况的实时图像和报告。这些数据和信息可以帮助监控中心快速了解道路的拥堵状况、交通事故发生情况以及道路设施的运行状态等,从而及时采取应对措施,确保交通的畅通和安全。此外,智能交通监控技术还能够通过人工智能算法对交通事件进行自动识别和分析。例如,通过图像识别技术可以实现对车辆超速、违规变道、行人闯红灯等交通违法行为的自动检测和记录,大大提高了交通管理的效率和精度。同时,智能交通监控技术还可以与其他交通管理系统(如电子收费系统、智能交通信号灯系统)进行集成,实现交通信息的共享和协同,进一步提升了交通管理的整体水平和效能。

2.3 区域通信网络技术

区域通信网络技术在高速公路监控系统中的应用,是实现信息传输和数据交换的关键技术之一。通过区域通信网络技术,可以实现监控中心与各个监控点之间的高效通信和数据传输,保障监控系统的正常运行和信息交换。首先,区域通信网络技术提供了稳定可靠的数据传输通道。高速公路上的监控点通常分布在不同的地理位置,而监控中心需要实时获取各个监控点的数据和视频信息。区域通信网络技术能够建立起高速、稳定的数据通道,确保监控中心可以及时、准确地接收到各个监控点的数据,实现对道路交通情况的全面监测和管理。其次,区域通信网络技术支持多种数据传输方式。无线通信、卫星通信、光纤通信等多种通信技术的应用,使得监控系统能够灵活地选择最适合的数据传输方式,根据实际情况进行数据传输和信息交换,提高了监控系统的适应性和灵活性。另外,区域通信网络技术还支持数据加密和安全传输。在高速公路监控系统中,信息的安全性和保密性至关重要^[2]。区域通信网络技术通过数据加密和安全传输技术,保障了监控系统中敏感信息的安全性,防止数据被非法获取和篡改,确保监控系统的正常运行和数据的完整性。

3 新技术在高速公路交通管理系统中的应用

3.1 车牌识别技术

车牌识别技术在高速公路交通管理系统中的应用,极大地提升了交通管理的效率和精度。该技术利用先进的图像处理 and 识别算法,能够自动识别车辆的车牌号码,并将识别结果与数据库进行比对,从而实现对车辆的自动监控和管理。首先,车牌识别技术可以实现对车辆的快速准确识别。通过在高速公路上布设的摄像头,系统能够捕捉到经过车辆的车牌图像,并利用图像处理算法对车

牌进行识别和提取,实现对车牌号码的自动识别。相比人工识别,车牌识别技术具有更高的识别速度和准确度,能够在短时间内完成对大量车辆的识别工作。其次,车牌识别技术可以实现对车辆的实时监控和记录。系统能够将识别结果与车辆数据库进行比对,实时记录车辆的通行时间、路段以及速度等信息,从而帮助交通管理部门对车辆的通行情况进行实时监控和分析。同时,系统还可以自动生成车辆通行记录和违章记录,为交通管理部门提供便利和参考。另外,车牌识别技术还可以实现对违法车辆的自动检测和处罚。系统能够根据预设的规则和算法,自动识别违法行为(如超速、闯红灯等),并自动生成违章记录,为交通管理部门提供及时的证据和依据,实现对违法车辆的快速处理和处罚。

3.2 电子收费系统技术

电子收费系统技术在高速公路交通管理系统中的应用,标志着交通管理的数字化和智能化水平的提升。该技术通过先进的电子支付和识别技术,实现了对车辆通行费用的自动收取和管理,极大地提高了交通收费的效率和便利性。首先,电子收费系统技术实现了车辆通行费用的自动收取。通过在高速公路入口和出口处设置电子收费门架、摄像头和车辆识别设备,系统能够自动识别经过车辆的车牌号码和行驶路段,并根据车辆的通行里程和收费标准自动计算通行费用。车辆无须停车缴费,实现了车辆的非接触式通行,极大地提高了交通收费的效率和通行的流畅性。其次,电子收费系统技术实现了对交通收费的全面监控和管理。系统能够实时记录车辆的通行信息和缴费情况,并将数据上传至中心数据库进行统计和分析。交通管理部门可以通过监控中心实时掌握高速公路的通行情况和收费情况,及时发现和解决交通拥堵和逃费等问题,提高了交通管理的精确性和及时性。

3.3 智能交通信号灯技术

智能交通信号灯技术在高速公路交通管理系统中的应用,对于提高交通信号控制的精确性、灵活性和效率具有重要意义。这项技术通过使用先进的传感器、信号控制算法和通信技术,实现了交通信号灯的智能化管理和优化调控,为高速公路交通的安全和畅通提供了有力支持。首先,智能交通信号灯技术能够根据实时交通流量和路况信息进行动态调整。通过在道路上设置各类传感器,如车辆流量传感器、车速传感器等,系统能够实时监测车辆的通行情况和路段的拥堵程度。基于这些数据,智能信号灯系统可以动态调整交通信号的时序和时长,合理分配交通流量,减少交通拥堵和排队现象,提高交通流畅度和通行效率。其次,智能交通信号灯技术实现了交通信号的协调优化控制。通过与中心控制系统的通信和协作,交通信号灯可以根据路段的整体情况进行联动调控,实现交通信号的协调配时。例如,在高峰时段,系统可以实施绿波连续通行,提高交通吞吐量和通行效率;而在低峰时段,则可以

根据需要实施智能等待控制,避免交通资源的浪费和不必要的停车等待。

4 新技术在高速公路安全保障系统中的应用

新技术在高速公路安全保障系统中的应用标志着交通安全管理迈向了智能化和高效化的新阶段。这些新技术的应用为高速公路的安全运行提供了全方位的保障和支持,涵盖了交通监测、事故处理、应急救援等多个方面,极大地提升了交通安全管理的水平和效率。首先,智能交通安全监测技术的应用使得交通监测更加全面和精准。通过高清摄像头、雷达传感器等设备的布置,系统可以实时监测道路上的交通情况和车辆行驶状态,对交通违法行为和事故风险进行精准识别和预警,有助于交通管理部门及时采取措施,确保道路通行的安全畅通。其次,智能交通事故处理技术的应用为事故现场的快速处置提供了支持。通过智能路灯、电子标志等设备的配备,系统可以在事故发生时快速向驾驶员和交通管理部门发送警报信息,同时通过路况监控和交通调度系统实时指挥救援人员到达现场,最大限度地减少事故造成的交通拥堵和次生事故。此外,智能交通应急救援系统的应用为突发事件的应对提供了有力保障^[3]。系统能够通过GPS定位和通信技术快速定位事故发生地点,并实时传输相关信息到应急指挥中心,使救援人员可以迅速响应并进行救援行动。同时,系统还能够通过智能分析和调度算法,优化救援资源的分配和利用,提高救援效率和成功率。

4.1 新技术在高速公路服务系统中的应用

新技术在高速公路服务系统中的应用,为提升用户体验和服务质量提供了重要支持。这些新技术覆盖了高速公路服务的各个环节,包括信息查询、服务指导、应急救援等,极大地提升了高速公路服务的智能化、便捷化和人性化水平。首先,智能化的高速公路信息查询系统为用户提供了便捷的信息获取途径。通过手机APP、网站等多种渠道,用户可以实时了解高速公路的实时交通情况、服务设施信息、天气预报等相关信息,为出行提供便利和安全保障。同时,系统还能够根据用户需求提供个性化的路线规划和推荐,帮助用户选择最优的行车路线。其次,智能交通服务指导系统为用户提供了精准的导航和路线指引。通过GPS导航、语音提示等功能,系统可以为用户提供实时的路况信息和导航指引,指导用户选择最佳的行车路线和绕行方案,避开交通拥堵和事故现场,保障出行的顺利和安全。

另外,高速公路服务系统还应用了智能应急救援技术,为用户提供及时的救援服务。通过车载呼叫装置、紧急求助按钮等设备,用户可以在遇到紧急情况时快速发起求助,并向应急救援中心发送求助信息。同时,系统还能够通过定位技术迅速确定用户的位置,并派遣最近的救援人员前往现场进行救援,最大限度地减少事故损失和救援时间。

4.2 新技术在高速公路维护管理系统中的应用

新技术在高速公路维护管理系统中的应用,对于保障高速公路的安全、畅通和可靠运行具有重要意义。这些新技术的应用不仅提高了维护管理效率,还改善了维护质量,进一步延长了高速公路的使用寿命。首先,智能化的高速公路巡检系统是提高维护管理效率的关键。通过搭载高精度摄像头、传感器等设备的无人巡检车辆,系统可以实现全方位的路面巡查和设备监测,快速发现路面病害、设备故障等问题,并及时采取修复措施。这种智能化的巡检方式不仅提高了巡检效率,还减少了人力成本和安全风险,保障了维护人员的健康和生命。其次,智能化的高速公路维修系统为维护管理提供了更加便捷和精准的工具^[4]。通过运用机器人、无人机等新技术,可以实现对高速公路路面的快速修补和养护,减少了维修作业的时间和人力成本。同时,系统还能够实时监测维修作业的质量和进度,确保维护工作的效果和效率。此外,智能化的高速公路设备管理系统为设备维护提供了全面的支持。通过物联网技术和大数据分析,系统可以实时监测设备的运行状态和健康状况,预测设备的故障风险,并及时采取预防性维护措施,延长设备的使用寿命,降低维护成本。

5 结语

新时期高速公路机电通信系统新技术的应用,标志着高速公路建设和管理迈入了一个全新的阶段。通过本文对监控系统、交通管理系统、安全保障系统、服务系统以及维护管理系统等多个方面的新技术应用进行深入研究和探讨,我们不仅可以加强对高速公路的实时监测和管理,提升了交通运输的智能化水平,也有效提高了公路的安全性、通行效率和服务质量。然而,新技术的应用还面临着一些挑战和问题,需要我们进一步加强研究和探索,不断完善技术手段和管理机制,以实现高速公路建设和运营的可持续发展目标。相信在各方的共同努力下,新时期高速公路机电通信系统新技术的应用将为我国交通事业的发展注入新的活力,为人民群众出行带来更加便捷、安全、舒适的交通体验。

[参考文献]

- [1]朱越.现代高速公路机电通信系统新技术[J].交通世界,2017(28):164-165.
- [2]季淑媛.探讨高速公路机电通信系统新技术[J].中国新通信,2017,19(22):21-22.
- [3]王鑫.高速公路机电工程通信系统技术探究[J].交通建设与管理,2023(4):92-94.
- [4]高吉鹏.现代通信技术在高速公路机电系统中的应用[J].中华建设,2021(2):155-157.

作者简介:涂亚宽(1986.12—),男,学历:本科,毕业院校:长安大学,所学专业:道路桥梁与渡河工程,目前职称:助理工程师,目前就职单位:江西路通科技有限公司。

预应力施工技术在公路桥梁工程施工中的应用

余前

湖北省路桥集团有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要] 公路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分, 对于社会经济的发展 and 人民生活的便利起着至关重要的作用, 但是由于多种因素, 如自然环境、交通荷载以及长时间使用带来的疲劳和老化等, 桥梁结构往往面临各种安全隐患和维护问题。预应力施工技术, 通过在施工过程中对结构施加预先设定的内部应力, 能够有效地提升桥梁的承载能力、延长使用寿命并降低维护成本。在当前公路桥梁建设和维护的大背景下, 深入研究和应用预应力施工技术, 不仅是提高工程质量和效率的关键, 也是保障桥梁结构安全和可靠性的重要手段。

[关键词] 公路桥梁施工; 预应力技术; 施工技术

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12786

中图分类号: U445.5

文献标识码: A

Application of Prestressed Construction Technology in Highway and Bridge Engineering Construction

YU Qian

Hubei Road & Bridge Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: As an important component of transportation infrastructure, highway bridges play a crucial role in the development of social economy and the convenience of people's lives. However, due to various factors such as natural environment, traffic loads, and fatigue and aging caused by long-term use, bridge structures often face various safety hazards and maintenance problems. prestressed construction technology, by applying pre-set internal stresses to the structure during the construction process, can effectively improve the bearing capacity of the bridge, extend its service life, and reduce maintenance costs. In the current context of highway bridge construction and maintenance, in-depth research and application of prestressed construction technology is not only the key to improving engineering quality and efficiency, but also an important means to ensure the safety and reliability of bridge structures.

Keywords: highway and bridge construction; prestressed technology; construction technology

引言

随着交通网络的不断发展和公路桥梁工程的日益增加, 如何确保桥梁结构的安全、稳定和经济性成为了建设者面临的核心问题。预应力施工技术作为一种先进的结构加固和增强方法, 逐渐受到了广大工程师和研究者的重视和应用, 探讨预应力施工技术在公路桥梁工程中的应用优势、实际操作要点以及施工质量管控等关键方面, 以期为公路桥梁施工提供更为科学、高效的解决方案。

1 预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用优势

预应力技术在公路桥梁工程中展现出显著的优势, 核心在于提升结构的承载能力和耐久性, 通过预先施加内部张拉力, 预应力构件能够有效地抵抗荷载引起的应力和变形, 从而显著提高桥梁的抗震性能和使用寿命。此外, 预应力施工还能实现更轻量化的设计, 减少材料消耗和结构自重, 降低工程成本并提高施工效率。这种技术不仅能够应对桥梁跨度的增大和设计复杂性的提高的挑战, 而且还为桥梁设计带来了更多的灵活性和创新性, 促进了公路桥梁工程的可持续发展和技术进步。

2 预应力施工技术的实际操作与要点

2.1 施工准备

预应力施工的成功实施依赖于精细的施工准备工作。

首先, 施工团队需要进行详尽的设计审查, 确保所有预应力构件的尺寸、材料和张拉力均符合设计要求。此外, 选择和采购高质量的预应力材料, 如钢绞线、锚具和预应力钢筋, 也是关键步骤。在施工现场, 需要进行严格的场地勘察和土壤测试, 以确保施工安全和稳定。在准备阶段, 还需要制定详细的施工计划和时间表, 明确各个施工环节的顺序、方法和标准, 确保施工过程的连贯性和高效性。同时, 组织和培训施工团队, 确保每位成员都熟悉预应力施工的操作要点和安全规范, 提高工作效率和质量。最后, 施工准备还包括确保施工设备和工具的完好和适用性, 进行必要的设备调试和试验, 以及准备必要的应急措施和备件, 以应对可能出现的突发情况或问题。这些细致入微的准备工作为后续的预应力施工打下坚实的基础, 确保工程的顺利进行和高质量完成。

2.2 施工过程

2.2.1 预应力孔道施工

预应力孔道施工是预应力技术应用中的关键环节, 它直接影响着后续张拉和锚固的质量和效果^[1]。在进行孔道施工之前, 首先需要进行详细的设计规划, 确定孔道的位置、尺寸和数量, 确保与预应力构件的设计要求和施工标准相符。在施工过程中, 孔道的凿制和清理工作需要精确

控制,以确保孔道的平直、无损伤和污染,为后续的预应力钢束通道提供良好的条件。使用合适的施工设备和工具,如钻机、切割机和吸尘器,进行孔道凿制和清理,确保施工精度和效率。此外,施工人员还需严格遵守安全操作规程,佩戴个人防护装备,确保施工现场的安全和整洁。在孔道施工完成后,需要进行质量检查和验收,确保孔道的质量和尺寸满足设计要求,为后续的预应力张拉工作打下坚实的基础。

2.2.2 钢绞线施工

钢绞线施工是预应力技术中至关重要的环节,直接决定了预应力构件的张拉效果和整体性能。在进行钢绞线施工之前,首先需要仔细检查和准备预应力钢筋和锚具,确保质量和规格满足设计要求。同时,对施工现场进行必要的清理和准备,保证施工区域的整洁和安全。在进行钢绞线布置时,施工人员需按照设计图纸和施工规范进行准确的布线和定位,确保钢绞线的平整、间距一致,并且与预应力孔道和锚固点对应精确。采用专用的绞线设备和工具,如绞线机和切割机,进行钢绞线的张拉、锚固和剪切,确保每根钢绞线的张拉力和长度满足设计要求。施工过程中,严格遵循安全操作规程,确保施工人员的人身安全和设备完好。完成钢绞线施工后,进行必要的张拉力测试和质量检查,确保钢绞线的张拉效果和整体性能达到设计标准,为后续的混凝土浇筑和预应力张拉工作提供可靠保障。

2.2.3 混凝土施工

混凝土施工在预应力技术应用中占据着核心地位,直接影响到构件的整体质量和性能。在进行混凝土施工之前,首先需要准确计算和配制混凝土的配合比,确保强度、流动性和耐久性均符合设计要求。同时,对施工现场进行必要的清理和准备,确保混凝土浇筑的环境条件和操作空间满足施工需要。在混凝土浇筑过程中,施工人员需严格控制混凝土的浇筑速度和厚度,避免产生空洞、裂缝和分层等缺陷。采用合适的浇筑方法和工具,如搅拌机、输送泵和振捣器,确保混凝土的均匀性和密实性,提高构件的整体质量和耐久性。施工过程中,需严格遵循混凝土施工技术规范和操作指南,确保施工质量和安全生产。完成混凝土浇筑后,进行必要的养护和强度检测,确保混凝土的早期强度和长期性能满足设计要求,为后续的预应力张拉和结构验收提供可靠基础。

2.2.4 预应力张拉施工

预应力张拉施工是预应力技术中关键的环节,它直接影响预应力构件的张拉效果、整体性能和使用寿命。在进行张拉施工之前,首先需要详细检查和准备预应力钢筋,确保质量、规格和张拉长度均符合设计要求。同时,对施工现场进行必要的清理和准备,为张拉设备和工具的安装和调试提供良好的操作环境。在张拉施工过程中,施工人员需按照设计图纸和施工规范精确操作,采用专用

的张拉设备和工具,如张拉机、锚具和压浆泵,进行预应力钢筋的张拉、锚固和压浆。严格控制张拉力和长度,避免超出设计允许范围,确保预应力构件的安全性和稳定性。施工过程中,需严格遵循安全操作规程,确保施工人员的人身安全和设备完好。完成预应力张拉后,进行必要的张拉力测试、压浆检测和质量验收,确保预应力构件的张拉效果和整体性能满足设计要求,为公路桥梁工程的顺利运行和长期使用提供可靠保障。

2.2.5 孔道压浆施工

孔道压浆施工是预应力技术中的关键环节,它确保预应力钢筋与混凝土之间的紧密结合,提高构件的整体性能和使用寿命。在进行孔道压浆施工之前,首先需要对预应力孔道进行详细的清理和检查,确保无杂质、污染和损伤为压浆提供良好的施工条件。在压浆施工过程中,施工人员需准确计算和配制压浆材料的配合比,采用专用的压浆设备和工具,如压浆泵和喷嘴,进行孔道压浆。严格控制压浆厚度、均匀性和密实性,确保预应力钢筋与混凝土之间的紧密结合和良好的工作性能。施工过程中,需严格遵循压浆施工技术规范和操作指南,确保施工质量和安全生产^[2]。完成孔道压浆后,进行必要的压浆质量检查和验收,确保压浆效果满足设计要求,为预应力构件的安全使用和长期维护提供可靠保障。

3 公路桥梁预应力技术施工质量管控

3.1 控制预应力张拉的时间

控制预应力张拉的时间是预应力施工质量管控中的一个关键环节,它直接影响预应力构件的张拉效果、整体性能和使用寿命。在进行预应力张拉之前,需要根据预应力钢筋、混凝土和环境条件等因素,合理计算和确定张拉的最佳时机,确保构件在达到设计强度和刚度前完成张拉,并在固定时间内达到稳定状态。在控制预应力张拉的时间过程中,施工人员需严格按照施工计划和操作指南操作,使用专用的张拉设备和工具,如张拉机和张拉压力计,进行预应力钢筋的张拉、锚固和压浆。监测张拉过程中的张拉力、位移和应变等关键参数,确保在规定的时间内完成预应力张拉,并实时调整张拉速度和张拉力,以适应构件的实际变形和应力状态。施工过程中,需严格遵循预应力张拉施工技术规范和安全操作规程,确保施工质量和施工人员的人身安全。完成预应力张拉后,进行必要的张拉力测试、压浆检测和质量验收,确保张拉效果和整体性能满足设计要求,为公路桥梁工程的安全使用和长期维护提供可靠保障。

3.2 预应力钢筋管道堵塞

预应力钢筋管道堵塞是预应力施工过程中的一个关键环节,直接关系到预应力钢筋的张拉效果、构件的整体性能和使用寿命。在进行预应力钢筋管道堵塞之前,首先需要对预应力钢筋管道进行详细的检查和清理,确保内部

无杂质、污物和损伤，为堵塞施工提供良好的操作条件。在进行钢筋管道堵塞施工时，施工人员需选择合适的堵塞材料和方法，如水泥浆、泡沫塞或机械堵塞器，确保堵塞效果可靠、耐久，并满足设计和施工要求。施工过程中，需要精确控制堵塞材料的配合比、流动性和固化时间，以及堵塞位置、厚度和密实性，避免产生空洞、裂缝和分层等缺陷。施工过程中，需严格遵循预应力钢筋管道堵塞施工技术规范和操作指南，确保施工质量和安全生产。完成钢筋管道堵塞后，进行必要的堵塞质量检查和验收，确保堵塞效果满足设计要求，为预应力构件的安全使用和长期维护提供可靠保障。

3.3 张拉力控制

张拉力控制是预应力施工中至关重要的环节，准确性直接决定了预应力构件的张拉效果、整体性能以及使用寿命。在进行张拉力控制前，需要对预应力系统的工作状态、预应力钢筋的特性以及混凝土的强度进行全面的评估和分析，确保选择合适的张拉力值和施工参数。在张拉力控制过程中，施工人员应根据设计要求和操作指南，利用专用的张拉设备和仪器，如张拉机、张拉压力计和应变计，精确控制预应力钢筋的张拉速度、张拉力值以及张拉长度。同时，实时监测张拉过程中的应力、位移和应变等关键参数，确保在规定的时间内完成预应力钢筋的张拉，并实现预期的张拉效果和稳定性。在施工过程中，需严格遵循预应力张拉施工技术规范和安全操作规程，确保施工质量和施工人员的人身安全。完成张拉力控制后，进行必要的张拉力测试、压浆检测和质量验收，确保张拉效果和整体性能满足设计要求，为公路桥梁工程的安全使用和长期维护提供可靠保障。

4 预应力施工技术在公路桥梁施工中的应用

4.1 预制板中的应用

预应力施工技术在公路桥梁施工中的应用在预制板方面展现了其独特的价值和优势。预制板作为公路桥梁施工的关键组成部分，需要具备高强度、高稳定性和优良的耐久性，以满足复杂的荷载要求和长期使用的需求。预应力施工技术能够有效地提高预制板的整体性能和质量，实现结构优化和工程效率的提升。在预制板的预应力施工中，首先需要进行精确的设计和制造，确定预应力钢筋的布置、长度和张拉方案，以及预制板的尺寸、形状和连接方式，确保满足设计要求和施工标准^[3]。随后，在预制板制造过程中，施工人员采用专用的张拉设备和工具，如张拉机、锚具和压浆泵，进行预应力钢筋的张拉、锚固和压浆，确

保钢筋与混凝土之间的紧密结合和良好的工作性能。预应力施工技术不仅能够提高预制板的受力和稳定性，减少混凝土的应力和裂缝，还能实现预制板的轻型化、节省材料和减少自重，降低工程成本并提高施工效率。此外，预应力施工还能优化预制板的连接和组装方式，简化施工过程，提高工程质量和可靠性。

4.2 桥梁加固中的应用

预应力施工技术在公路桥梁施工中的应用在桥梁加固方面展示了其出色的能力和灵活性。随着桥梁使用年限的增长和交通荷载的加重，许多桥梁面临着结构疲劳、裂缝和变形等问题，需要进行有效的加固和维修以确保安全和持久性。预应力施工技术为桥梁加固提供了一种高效、可靠的解决方案。在桥梁加固中，预应力施工技术可以应用于各种加固手段，如增加梁、板和柱的承载能力，修复和封闭裂缝，提高桥面的平整度和耐久性。首先，需要进行详细的结构评估和加固设计，确定预应力钢筋的布置、长度和张拉方案，以及施工参数和工艺流程，以满足加固的技术要求和施工标准。在加固施工过程中，施工人员利用专用的张拉设备和工具，如张拉机、锚具和压浆泵，进行预应力钢筋的张拉、锚固和压浆，确保钢筋与混凝土之间的紧密结合和良好的工作性能。预应力施工技术能够有效地提高加固结构的整体性能和稳定性，延长使用寿命，减少维护和修复成本，提高公路桥梁的安全性和可靠性。

5 结语

预应力施工技术在公路桥梁建设中已成为一项不可或缺的关键技术，展现了其显著的优势和应用潜力。它不仅提升了桥梁结构的承载能力和稳定性，还在提高施工效率和质量上表现出色。要充分发挥其潜能，必须加强对施工质量的严格管控，不断推进技术创新，并与其他先进建设方法相结合。总体而言，预应力施工技术已为公路桥梁工程的进步和优化作出了重要贡献，预计在未来的建设中仍将发挥关键作用。

【参考文献】

- [1]冯新春. 预应力施工技术在公路桥梁工程施工中的应用[J]. 四川建材, 2024, 50(1): 179-180.
 - [2]李涛. 预应力施工技术在公路桥梁工程中的应用[J]. 安阳工学院学报, 2022, 21(4): 91-93.
 - [3]杨志远. 浅析预应力技术在公路桥梁施工中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(19): 96-97.
- 作者简介: 余前 (1987.10—), 男, 专业: 路桥, 籍贯: 湖北武汉。

道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究

富召年

甘肃顺达路桥建设有限公司, 甘肃 兰州 730050

[摘要]道路桥梁工程作为基础设施建设的重要组成部分, 不仅关系到人民群众的日常出行和生活质量, 也是国家经济发展和
社会进步的重要支撑。由于土壤条件、气候环境、施工技术等多种因素的影响, 路基和路面在使用过程中常常出现破损、不
平整等问题, 给道路桥梁工程的安全和使用寿命带来威胁。如何提高路基和路面的压实质量, 确保其稳定性和耐久性, 成为
当前道路桥梁工程建设和维护中亟待解决的技术难题。因此, 对压实施工技术进行深入研究和优化, 具有重要的实用价值和
广泛的应用前景。

[关键词]道路桥梁工程; 压实施工; 路基; 路面

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12777

中图分类号: U416

文献标识码: A

Research on Compaction Construction Technology for Roadbed and Pavement in Road and Bridge Engineering

FU Zhaonian

Gansu Shunda Road and Bridge Construction Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730050, China

Abstract: As an important component of infrastructure construction, road and bridge engineering is not only related to the daily travel and quality of life of the people, but also an important support for national economic development and social progress. Due to various factors such as soil conditions, climate environment, and construction technology, roadbed and pavement often suffer from damage and unevenness during use, posing a threat to the safety and service life of road and bridge engineering. How to improve the compaction quality of roadbed and pavement, ensure their stability and durability, has become a technical problem that urgently needs to be solved in the construction and maintenance of road and bridge engineering. Therefore, in-depth research and optimization of compaction construction technology have important practical value and broad application prospects.

Keywords: road and bridge engineering; compaction construction; roadbed; pavement

随着基础设施建设的持续推进和交通需求的日益增长, 道路桥梁工程的重要性和复杂性逐渐凸显, 路基和路面的稳定性成为保障道路桥梁工程安全和可靠运行的核心要素。而压实施工作为确保路基和路面稳定性的关键环节, 其质量直接影响到工程的安全性、使用寿命和维护成本。因此, 深入研究和优化压实施工技术, 提高其技术水平和施工效率, 具有重要的理论和实践意义。

1 道路桥梁工程路基路面施工常见的问题

1.1 路基路面存在破损

在道路桥梁工程的路基路面施工中, 破损问题一直是一个普遍存在且严重影响工程质量和使用寿命的问题。这些破损可能表现为裂缝、坑洼、起伏不平等现象, 不仅影响了道路的平稳性和安全性, 还可能导致交通事故的发生。破损路面不仅使得行车不畅, 还会加速路面的老化和损耗, 进而增加了维护和修复的成本。此外, 破损的路面也容易积水, 进一步加剧路面的磨损和腐蚀, 长期下来这些问题会大大降低道路的使用寿命, 对公共交通和交通流量产生不利影响, 因而亟待有效的解决和预防措施。

1.2 路面不够平整

在道路桥梁工程中, 路面的平整度是一个至关重要的

指标, 直接影响着行车的舒适性和道路使用的安全性。然而在实际施工中常常出现路面不够平整的问题, 表现为凹凸不平、波浪状或者坡度过陡等现象, 这些不规则的路面不仅会导致车辆在行驶过程中产生颠簸和震动, 降低行车的稳定性和安全性, 还可能对车辆的悬挂系统和轮胎造成额外的磨损。更为严重的是不平整的路面容易积水, 导致行车视线受阻增加交通事故的风险。因此, 确保路面的平整度不仅是提高道路质量的关键, 也是保障交通安全和提高交通效率的重要手段。

2 道路桥梁工程路基路面施工技术要点

2.1 做好路基填筑与压实

路基填筑与压实作为道路桥梁工程施工中的核心环节, 直接决定了路面的稳定性和使用寿命^[1]。良好的路基填筑首先要求选择合适的填土材料, 这些材料应具有适当的承载力、抗冻融性和稳定性, 以满足不同路段和地质条件的需求。填土施工应遵循一定的层压原则和技术规范, 确保每一层填土的厚度、湿度和密实度达到设计要求。在填土完成后, 压实工作显得尤为关键, 通过采用适当的压实方法和设备, 如振动压路机、平板振动器等, 对填土进行均匀、连续的压实, 确保其在压实过程中能够达到预定

的密实度和稳定性。同时,压实应根据不同的路基层次和设计要求进行分层、分段施工,确保整体路基的均匀性和连续性。通过精心的路基填筑与压实工作,可以有效提高路面的承载能力,减少路面变形和裂缝的发生,从而保障道路的安全、稳定和长久使用。

2.2 加强路基和坡面防护

路基和坡面防护是确保道路桥梁工程长期稳定运行和延长使用寿命的关键措施。在面对各种外部因素,如雨水侵蚀、土壤侵蚀、流水冲刷以及温度变化等的挑战时,坚固的防护措施显得尤为重要。针对路基常见的防护方法包括使用适宜的防水材料和技术,如铺设防水层、施工排水系统等,以有效阻止雨水侵入路基,减少水分对土壤稳定性的影响。此外,合理设计和构建排水系统,如沟渠、泄水孔等,能够有效地引导和排除道路上的雨水和地表水,减少水流冲刷对路基的破坏。对于坡面防护措施则更加注重防止土壤侵蚀和坡体滑坡等地质灾害,采用生物工程防护措施,如植被覆盖、植草、植物墙等,可以增强土壤的抗冲刷能力,减缓雨水冲刷和土壤侵蚀速度。同时,结合土工合成材料、锚固技术等现代防护手段,可以有效地提高坡面的稳定性和安全性。通过加强路基和坡面的防护,不仅可以减少外部环境因素对道路的伤害,还能有效延长道路的使用寿命,确保道路桥梁工程的安全和可靠运行。

3 道路桥梁工压实施工方法与技术

3.1 压实设备与工具

压实是道路桥梁工程中至关重要的一环,直接影响路基和路面的稳定性与使用寿命。为了实现有效的压实效果,选择适合的压实设备和工具显得尤为关键。首先,振动压路机是压实过程中最常用的设备之一,通过振动锤击土层实现土粒之间的紧密排列,从而提高土壤的密实度。不同类型的振动压路机,如单钢轮压路机、双钢轮压路机和平板振动器,具有不同的压实范围和效率,可根据工程需求和地质条件选择合适的型号。除了振动压路机,也有其他压实设备如震动板、轮胎压路机和均压器等,它们分别适用于不同类型和性质的土壤,能够在特定情况下提供更为精细和均匀的压实效果。此外,为了提高施工效率和质量,辅助工具如土壤密度计、湿度计和厚度计等也应配备,以实时监测和调整压实过程中的关键参数。

3.2 压实施工步骤

压实施工是一个系统而精细的过程,需要遵循一系列严格的步骤以确保压实效果和工程质量。首先,施工前需进行现场准备,包括对施工区域进行清理、平整,并检查和准备必要的压实设备和工具。进入压实施工阶段后,首要任务是对土壤进行初次压实,这一步通常使用较大型的压实设备,如振动压路机,对土壤表面进行均匀的压实,确保土壤粒间的紧密结合和排除空隙。在此过程中,应注意设备的运行速度和行走路径,确保土壤的压实均匀和连

续。完成初次压实后,需要进行细致的压实处理,这一阶段通常使用辅助压实设备,如轮胎压路机或均压器,对特定区域或难以达到的部位进行精细压实,以提高土壤的整体密实度和均匀性。压实施工的最后一步是质量检验和监测,通过使用土壤密度计、湿度计和厚度计等工具,对压实后的土壤进行实时检测和调整,确保达到设计要求的压实标准和技术指标。

4 影响压实质量的因素分析

4.1 土壤类型与性质

土壤类型与性质是影响压实质量的关键因素之一,它直接决定了土壤的压实特性和适用的压实方法。不同类型的土壤,如沙土、黏土、粉土和混合土等,具有不同的颗粒组成、粒径分布和含水量,因此对压实的响应和适用的压实策略各异。沙土通常具有较大的孔隙度和较弱的粒间结合力,对振动和动态压实方法反应良好,但对静态压实效果有限。相反,黏土由于其高含水量和黏结性,常需要通过添加改性剂或采用湿压方法,以增强其压实效果和稳定性。粉土和混合土则介于沙土和黏土之间,其压实性质受土壤成分和粒度分布的综合影响。在处理这类土壤时,应根据具体的土壤性质选择合适的压实设备和工艺,确保达到预期的压实效果。

4.2 压实设备性能

压实设备的性能直接关系到压实施工的效果和质量。设备的性能不仅包括其技术规格,如压力、振动频率、行走速度等,还涉及其操作灵活性、稳定性和适应性等方面。高性能的压实设备通常具有更大的压力和更高的振动频率,能够在短时间内达到更高的土壤密实度。同时,其稳定性和可靠性较高,能够在各种复杂地形和环境条件下稳定运行,确保压实效果的一致性和连续性。除此之外,先进的压实设备还常配备有智能控制系统和实时监测装置,能够实时检测和调整压实参数,如土壤密度、湿度和厚度等,以确保施工过程中的质量控制和效率提升。因此,选择和使用性能优良的压实设备,对于确保道路桥梁工程压实施工的质量和效率具有至关重要的作用。合理配置和优化设备性能,不仅可以提高施工效率,还能有效提升压实质量,确保工程的安全、稳定和长久使用。

4.3 操作员技能与经验

操作员的技能和经验是决定压实施工质量的关键因素之一。一个熟练掌握压实设备操作技术和具有丰富实践经验的操作员,能够更准确地控制压实设备的工作状态和参数,确保施工过程中的每一个环节都能达到设计要求^[2]。技能方面操作员需要熟悉各类压实设备的工作原理、操作方法和安全规范,能够根据不同的土壤类型和工程要求,选择合适的压实方法和设备配置。此外,操作员还应具备基础的土壤力学和工程测量知识,能够理解和解释施工过程中的各项技术参数和监测数据,及时发现并解决问题。

经验方面, 操作员通过长期的实践工作, 积累了丰富的现场施工经验和解决问题的能力。面对各种复杂的施工环境和意外情况, 经验丰富的操作员能够迅速做出正确的判断和决策, 确保压实施工的顺利进行和质量控制。

4.4 施工环境与条件

施工环境和条件是直接影响压实施工效果和质量的重要因素。一个好的施工环境, 如天气条件、土壤状态和工地条件等, 能够提供有利于压实施工的操作和控制条件, 从而确保施工质量和效率。天气条件是施工环境中的关键因素之一。恶劣的天气, 如雨雪、高温或强风等, 不仅会影响压实设备的操作性能和工作效率, 还可能导致土壤湿度变化, 影响压实质量和施工安全。因此, 选择适宜的天气窗口和采取有效的防护措施, 如搭建遮阳棚、设备防护罩等, 是确保施工环境稳定和压实质量的关键。土壤状态和工地条件也是施工环境的重要组成部分, 不同的土壤类型、湿度和含杂质程度, 对压实施工的适用性和效果有着直接的影响。同时, 工地的平整度、空间限制和交通条件等, 也会影响到压实设备的选择、施工方法的确定以及现场操作的灵活性。因此, 对施工环境和条件进行全面、准确的评估和管理, 确保施工过程中的各项条件满足要求, 是提高压实施工质量和效率的重要保障。

5 优化压实施工技术的措施与建议

5.1 设备选择与维护

优化压实施工技术的核心在于合理选择和有效维护压实设备。首先, 对于设备选择, 应根据施工需求、土壤特性以及工程规模等因素, 选用合适型号和规格的压实设备。不同类型的土壤和施工环境可能需要不同的压实方法和设备配置, 因此, 对各类压实设备的性能、适用范围和操作特点进行全面了解和评估, 能够确保施工过程中设备的高效使用和质量控制。其次, 设备维护是确保压实施工技术持续优化的关键, 定期进行设备检查和维护, 如更换磨损部件、调整工作参数、清洗滤油等, 能够延长设备使用寿命, 提高工作效率, 并确保压实施工的质量和施工安全。同时, 加强操作员的设备维护培训和技能提升, 提高其对设备性能和工作状态的监测能力, 也是保障施工质量和效率的重要措施。

5.2 施工技术培训与管理

为了优化压实施工技术, 持续的技术培训和有效的管理是不可或缺的。首先, 对施工团队进行定期的技术培训, 提升他们的专业知识和实践技能, 使其能够熟练掌握最新的压实技术和设备操作方法。培训内容应覆盖压实设备的选择、操作、维护以及施工方法等方面, 确保施工团队能够全面、准确地理解和执行压实施工的各项任务。其次, 加强施工技术的管理和监督, 确保施工过程中的质量和效率得到有效控制^[3]。建立健全的施工技术管理体系, 包括制定详细的施工规范和操作流程、实施严格的质量控制和

监测机制、加强现场管理和安全防护等, 都能够有效提升施工质量和效率, 降低施工风险和事故发生率。

5.3 质量控制与监测

质量控制与监测是优化压实施工技术的核心环节。首先, 建立完善的质量控制体系, 明确施工标准、工艺流程和技术要求, 确保每一步施工都符合预定的质量标准。通过定期的现场检查和质量抽查, 及时发现并纠正施工中的不足和问题, 提高施工质量和一致性。其次, 实施科学的质量监测手段, 如使用土壤密度计、湿度计、厚度计等先进设备对压实效果进行实时监测和评估。通过收集、分析和解读监测数据, 能够准确评估施工质量和效果, 及时发现和解决施工过程中的技术问题和质量隐患, 确保道路桥梁工程的安全和可靠运行。

5.4 技术创新与应用

技术创新与应用是推动压实施工技术不断进步和优化的关键。面对不断变化的施工需求和挑战, 积极引入和应用新技术、新材料和新方法, 能够提高施工效率, 降低成本, 同时确保施工质量和安全。首先, 鼓励和支持科研机构、企业和专家团队进行压实技术的研发和创新。通过对现有技术的改进和优化, 开发出更加高效、环保和智能的压实设备和施工方法, 满足不同土壤类型和工程需求的压实要求。其次, 加强技术与产业的结合, 推动先进的压实技术在实际工程中的广泛应用。组织示范工程、技术培训和经验交流活动, 促进技术的推广和应用, 提升施工团队和管理人员的技术素养和创新意识。

6 结语

在道路桥梁工程中, 压实施工技术作为确保路基和路面稳定性的关键环节, 其质量直接影响到工程的安全性、使用寿命和维护成本。通过深入研究和分析压实施工的关键技术要点、影响因素以及优化措施, 我们不仅能够更好地理解其工作原理和施工特点, 也能够为工程实践提供有力的技术支持和指导。为了实现道路桥梁工程的高质量建设和长期稳定运行, 我们必须不断推进技术创新、加强人才培养、完善管理机制, 确保压实施工技术能够与时俱进, 满足社会发展和人民群众对交通安全和便利的日益增长需求。让我们共同努力, 为创建更加安全、高效和可持续的交通基础设施而不懈奋斗。

[参考文献]

- [1] 赵海涛. 道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究[J]. 自动化应用, 2023, 64(1): 172-173.
 - [2] 郑波. 道路桥梁工程路基路面压实技术研究[J]. 居舍, 2020(35): 65-66.
 - [3] 林敏. 道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探讨[J]. 安徽建筑, 2021, 28(6): 139-140.
- 作者简介: 富召年, 男, 民族, 汉, 籍贯: 甘肃民勤, 某省某市人, 甘肃兰州, 研究方向: 桥梁工程 路基路面工程。

铁路车站调车安全管理的实践与思考

周宏阳

浙江金温铁道开发有限公司, 浙江 台州 318000

[摘要] 铁路车站调车作业是铁路运输中的重要环节, 其安全管理关乎列车运行安全。文章通过分析平面调车作业和自动化调车作业两种情况下的安全因素影响, 发现存在人为因素、技术设备不足以及管理制度不完善等安全隐患。针对这些问题, 提出了加强人员培训与管理、提升技术设备水平、完善安全管理制度以及强化监督与检查机制等优化与改进策略。

[关键词] 铁路车站; 调车作业; 安全管理; 管理制度

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12778

中图分类号: U292

文献标识码: A

Practice and Reflection on Safety Management of Railway Station Shunting

ZHOU Hongyang

Zhejiang Jinwen Railway Development Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China

Abstract: Railway station shunting operation is an important link in railway transportation, and its safety management is related to the safety of train operation. The article analyzes the impact of safety factors on flat shunting operations and automated shunting operations, and finds that there are safety hazards such as human factors, insufficient technical equipment, and imperfect management systems. In response to these issues, optimization and improvement strategies have been proposed, including strengthening personnel training and management, improving technical equipment levels, improving safety management systems, and strengthening supervision and inspection mechanisms.

Keywords: railway station; shunting operation; safety management; management system

引言

在铁路运输领域, 调车是指将车辆从一个轨道转移到另一个轨道, 以进行车辆的编组、连接和分离等操作。由于调车过程涉及到大量的车辆、机械设备和人员操作, 其安全管理极其重要。随着铁路运输业务的不断发展和技术的不断更新, 调车作业的复杂度和风险性也在不断增加。调车事故可能导致人员伤亡、财产损失和运输中断等严重后果, 因此对调车安全的管理需求日益迫切。因此, 铁路车站需要加强对调车作业的管理和监控, 不断完善调车安全管理制度和操作规程, 加强对调车作业现场的监测和预警, 以确保调车作业的安全和高效进行。同时, 加强与相关部门的协作和信息共享, 形成全方位、多层次的调车安全管理体系, 最大程度地降低调车作业的风险, 保障铁路运输的安全和畅通。

1 影响调车作业的安全因素

1.1 调车作业协调接发列车作业

在铁路运输中, 调车作业协调接发列车涉及到多个环节和多个部门之间的配合与沟通, 如果不加以合理规划和有效协调, 就可能导致调车作业的混乱和失控, 增加事故发生的风险。具体来说, 影响调车作业协调接发列车安全的因素包括以下几个方面:

①调车作业中涉及到的列车数量和类型不同, 需要进行精确的编组和分解, 以确保列车的运行安全和运输效率。

如果调车作业中的列车编组不当或操作不当, 可能会导致车辆相撞、脱轨等严重事故。

②调车作业需要与其他列车运行作业相互配合, 如进出站调度、通过交会调度等。如果调车作业与其他作业之间的协调不到位, 可能会造成列车交叉作业、信号混乱等问题, 从而增加事故的风险。

③调车作业还需要考虑到站场设施的使用情况, 如道岔、牵出线、站内信号系统等。如果站场设施故障或使用不当, 会影响调车作业的顺利进行, 甚至引发事故发生。

1.2 作业人员的业务水平

在铁路运输中, 调车作业需要由经过专门培训和具有相关技能的作业人员进行操作, 其业务水平直接关系到调车作业的顺利进行和安全性。

作业人员需要具备丰富的铁路运输知识和相关操作技能^[1]。他们需要了解列车编组、道岔切换、信号指挥等调车作业的基本原理和操作规程, 以便正确地进行调车作业。缺乏必要的知识和技能可能导致操作失误, 增加事故的发生风险。

在实际的调车作业中, 可能会出现各种突发情况, 如设备故障、天气变化、人员误操作等, 作业人员需要能够迅速做出正确的判断和处理, 以避免事故的发生或扩大。

另外, 调车作业通常需要多人配合进行, 作业人员之间需要密切合作, 互相配合, 共同完成调车任务。如果作

业人员之间沟通不畅、协作不力,会导致误解、冲突或操作不协调,增加事故的风险。

2 铁路车站调车安全管理存在的问题

2.1 人为因素导致的安全隐患

铁路车站调车安全管理存在着诸多人为因素导致的安全隐患,包括以下问题:

人员操作不规范。调车作业涉及多个环节和多个作业人员,如果操作不规范或不按标准操作,可能导致车辆碰撞、脱轨等事故。例如,未经授权擅自切换道岔、误操作信号系统等情况频发。

作业人员技能水平不足。部分作业人员可能缺乏足够的专业知识和操作技能,无法准确把握调车作业的要求,容易造成安全隐患。例如,对调车规程和安全操作流程了解不深入,操作不熟练。

安全意识不强。部分作业人员可能存在安全意识淡漠或麻痹大意的情况,对调车作业的风险认识不足,容易忽视安全规定和操作要求,增加事故发生的可能性。

疲劳作业和人员配备不足。长时间的调车作业可能导致作业人员疲劳,影响操作的准确性和安全性。同时,人员配备不足也会导致作业中无法及时发现和应对突发情况,增加事故的风险。

2.2 技术设备不足导致的安全隐患

铁路车站调车安全管理面临技术设备不足导致的安全隐患问题。首先,设备老化与维护不足。许多铁路车站使用的调车设备,例如道岔、信号系统,长时间使用后会呈现老化和磨损,缺乏及时的维护和保养导致设备性能下降,增加事故发生的风险。缺乏有效的维护措施会加速设备的老化进程,导致设备功能不稳定甚至失效^[2]。其次,部分铁路车站的设备功能不完善。一些车站使用过时的设备或者功能有限的设备,无法满足复杂调车作业的需求。例如,缺乏自动化调速设备或者调度系统,导致人工操作繁琐,增加了人为因素造成事故的可能性。设备功能不完善也使得车站无法有效应对紧急情况,增加了应急处理的难度。最后,由于经费限制或者技术更新滞后,许多铁路车站无法及时更新设备。这导致现有设备的性能跟不上调车作业的需求,无法有效应对日益复杂的作业情况,增加了调车作业的安全隐患。一旦出现突发情况,车站无法及时应对,进一步加大了事故发生的可能性。

2.3 管理制度不完善导致的安全隐患

铁路车站调车安全管理还存在管理制度不完善导致的安全隐患问题。其一,管理制度不完善,操作规范和流程不清晰。调车作业涉及多个环节和多个工作人员,如果管理制度不完善,缺乏明确的操作规范和流程,会导致作业人员执行不统一、操作不规范,增加事故发生的风险。其二,部分铁路车站存在着监管不到位的问题。监管部门对调车作业的安全管理和执行情况监督不力,导致相关管

理制度无法有效落实。缺乏有效的监管和检查机制,使得安全隐患无法及时发现和处理,增加了事故发生的可能性。其三,部分车站存在着安全责任不明确的问题。如果管理制度中对安全责任的界定不清晰或者责任落实不到位,导致责任推诿和安全监管的漏洞,降低了对调车安全管理的有效性和执行力度。

2.4 标准化作业执行过程不彻底

铁路车站调车安全管理中,尽管制定了标准操作规程,但在实际执行中,存在着执行不到位、不规范等情况。操作人员存在对标准操作规程理解不到位的情况,执行时出现偏差。由于工作环境的复杂性和作业流程的繁琐性,一些操作人员会选择绕过某些步骤或简化操作,以节省时间和精力。这种情况容易导致安全隐患的产生,增加事故发生的风险。另外,管理部门对于标准化作业执行过程的监督和检查也存在不足,监管力度不够,导致一些违规行为得不到及时发现和纠正。因此,解决标准化作业执行过程不彻底的问题,需要从严格执行标准操作规程、加强管理部门的监督和检查等方面入手,全面提升标准化作业执行过程的质量和水平,确保铁路车站调车作业的安全稳定进行。

3 铁路车站调车安全管理的优化与改进策略

3.1 加强人员培训与管理

加强人员培训与管理是铁路车站调车安全管理的重要优化与改进策略。通过多方面的措施,提升作业人员的安全操作水平和安全意识,有效减少调车作业中的安全隐患,确保铁路车站调车作业的安全运行。

加强安全培训。对调车作业人员进行系统全面的安全培训,包括调车操作规范、应急处理流程、安全意识培养等内容。培训内容应涵盖调车作业中常见的安全风险和事故案例,以提高作业人员的安全意识和应对突发情况的能力。

建立健全的考核评价机制。通过定期考核评价作业人员的安全操作能力和应对紧急情况的能力,发现和纠正存在的安全隐患和不足之处。考核评价结果应作为人员晋升、奖惩和岗位调整的重要参考依据,激励作业人员重视安全培训和提高安全操作水平。

强化人员管理。建立完善的人员档案和信息管理制度,对作业人员的资格、培训记录、工作经历等信息进行全面归档和管理。严格执行相关规定,对未经培训或未达到安全操作要求的人员不得参与调车作业,确保作业人员的合格性和安全性。

3.2 提升技术设备水平

通过提升技术设备水平,可以有效提高调车作业的安全性和效率,降低事故发生的风险,保障铁路车站调车作业的安全运行。

一是更新老化设备。对于长期使用且性能下降的调车设备,应及时进行更新和替换,引进先进的技术设备,提高设备的安全性和稳定性。特别是对于关键设备如道岔、

信号系统等,应优先更新以确保调车作业的安全进行。二是引入自动化技术设备。利用自动化技术提升调车作业的效率 and 安全性,例如引入自动化调度系统、自动化道岔控制系统等,减少人为操作失误的可能性,降低事故发生的风险。自动化设备还可以提供实时监控和报警功能,及时发现并处理安全隐患。三是加强设备维护与保养。建立健全的设备维护管理制度,定期对调车设备进行检修、保养和维护,保证设备的正常运行和稳定性。特别是在重要节假日或天气恶劣情况下,应加大设备维护力度,确保设备在关键时刻能够正常运行。四是推进智能化技术应用。利用物联网、人工智能等技术,实现设备之间的互联互通,提高调车作业的智能化水平。例如,通过智能传感器监测设备运行状态,及时预警可能出现的故障,减少设备故障对调车作业的影响^[3]。五是加强紧急处理设备的配置。在车站设置紧急处理设备,如灭火器、急救箱等,以便在发生突发情况时能够及时进行处理和救援,减小事故损失。

3.3 完善安全管理制度

通过建立健全的安全管理体系、加强安全管理制度的宣传和培训、建立健全的安全监督与检查机制、加强事故预防与处理机制以及加强安全管理制度的法制化建设,可以有效提高调车作业的安全水平,确保铁路车站调车作业的安全运行。

建立健全的安全管理体系。铁路车站应建立完善的安全管理制度和相关规章制度,明确安全责任、安全流程和安全标准,确保各项安全管理工作有章可循、有据可依。该体系应涵盖从调车计划编制、作业组织、安全培训到事故处理等各个环节,全面保障调车作业的安全进行。

加强安全管理制度的宣传和培训。通过组织安全知识培训、安全演练等活动,提高作业人员的安全意识和安全素养,使其深刻理解安全管理制度重要性和必要性。同时,定期向作业人员宣传安全管理制度和相关规定,确保其遵守并落实到实际操作中^[4]。

建立健全的安全监督与检查机制。设立专门的安全监督检查机构,负责对调车作业的安全管理工作进行监督和检查,发现并及时纠正安全隐患。同时,建立定期、不定期的安全检查制度,对车站的安全管理工作进行全面排查,确保安全管理制度的有效实施。

加强事故预防与处理机制。建立健全的事故预防机制,对可能导致事故的因素进行全面排查和分析,采取有效措施进行预防。同时,建立健全的事故处理机制,对发生的安全事故进行及时调查和处理,总结经验教训,加强安全管理制度的不断改进和完善。

加强安全管理制度的法制化建设。依法规范铁路车站的安全管理行为,建立和完善相关法律法规、标准规范和

政策措施,明确责任主体和责任界定,强化对违反安全管理制度行为的惩处和监督,提高安全管理制度的执行力度和法律约束力^[5]。

3.4 提高标准化作业执行力度

为解决铁路车站调车安全管理中标准化作业执行过程不彻底的问题,需通过多方面对策的综合实施,以有效提高铁路车站调车作业的标准化执行水平,确保作业安全、稳定、高效进行。一是建立全员培训机制,确保所有操作人员充分理解并掌握标准操作规程。定期进行培训,加强对操作程序、安全规范以及应急处理的培训,提高操作人员的专业水平和安全意识。二是建立监督检查机制,设立专门的监督检查团队,加强对作业现场的监督和检查力度。通过定期、随机的检查,发现和纠正执行过程中的偏差和违规行为,及时进行整改和处罚。三是引入先进的技术手段,如智能化监控系统和作业流程管理软件,监测和记录作业过程中的关键数据和操作步骤。通过技术手段提高作业的透明度和规范化水平,减少人为操作的主观性和误差。四是建立健全的奖惩机制,对执行标准操作规程良好的操作人员给予表彰和奖励,激励他们严格按照规定操作。对违反规程、造成安全隐患的行为给予严厉处罚,形成震慑效应,提高执行规程的积极性和主动性。

4 结束语

铁路车站调车作业的安全管理是一个综合性、系统性的工程,需要多方合作,共同努力,才能确保列车运行安全和旅客出行安全。通过不断优化与改进,提升调车作业的安全水平,是当前和未来铁路运输工作的重要任务。未来,应继续关注最新的安全技术和管理方法,加强人员培训和意识提升,建立健全的安全管理体系,不断提升铁路车站调车安全管理水平。

[参考文献]

- [1]魏依.关于铁路车站调车作业安全管理的分析[J].技术与市场,2019,26(8):228.
- [2]程松山.铁路车站调车安全管理的实践与思考[J].工程与管理科学,2022,4(4):1-3.
- [3]王宇,马飞,李季涛.铁路客运站调车作业计划编制虚拟仿真实验教学资源建设与实践[J].高教学刊,2023,9(31):79-82.
- [4]张岩,孙文桥,李东.铁路跨场区调车作业智能安全管控方法研究[J].铁道运输与经济,2023,45(8):129-135.
- [5]赵宏军.强化铁路调车安全管理的实践[J].上海铁道科技,2020(1):2.

作者简介:周宏阳(1980.1—),男,单位名称:浙江金温铁道开发有限公司,毕业学校和专业:西南交通大学,交通运输。

地铁车站内衬墙施工工艺改进技术分析

朱 剑

北京中佳金顺工程项目管理有限公司, 北京 100000

[摘要]地铁作为城市重要的交通方式,车站的建设和施工质量直接关系到城市交通的安全和便利。其中,地铁车站的内衬墙施工工艺对车站的整体质量和美观度有着重要影响。然而,目前地铁车站内衬墙施工存在一些问题,如止水钢板、腋角、混凝土振捣和养护等方面的工艺需要进一步改进和优化。文中通过对地铁车站内衬墙施工工艺现状的分析,提出了一系列改进技术,包括止水钢板改进工艺、腋角改进工艺、混凝土振捣改进工艺以及混凝土养护改进工艺。通过对这些技术的探讨,对地铁车站内衬墙施工工艺的改进提供有益参考。

[关键词]地铁车站内衬墙; 施工工艺; 改进技术

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12764

中图分类号: U455

文献标识码: A

Analysis of Improvement Technology for Construction Technology of Inner Lining Walls in Subway Stations

ZHU Jian

Beijing Zhongjia Jinshun Engineering Project Management Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: As an important mode of transportation in cities, the construction and quality of subway stations are directly related to the safety and convenience of urban transportation. Among them, the construction technology of the inner lining wall of subway stations has a significant impact on the overall quality and aesthetics of the station. However, there are currently some problems in the construction of the inner lining wall of subway stations, such as the need for further improvement and optimization in the processes of waterproofing steel plates, armpits, concrete vibration, and maintenance. Through the analysis of the current construction technology of the inner lining wall of subway stations, a series of improvement technology are proposed in the article, including the improvement process of water stop steel plates, the improvement process of armpits, the improvement process of concrete vibration, and the improvement process of concrete curing. By exploring these technology, useful references can be provided for the improvement of the construction process of subway station lining walls.

Keywords: inner lining walls of subway stations; construction technology; improving technology

地铁车站内衬墙的施工工艺对于地铁站整体建筑质量和美观度具有重要影响。然而,传统的施工工艺存在一些问题,如施工周期长、工艺复杂、成本高等,影响了地铁车站内部装修的效率和质量。因此,对地铁车站内衬墙的施工工艺进行改进和优化具有迫切的需求。因此,本文考虑地铁车站的特殊环境和使用需求,提出改进技术,并充分考虑施工工艺改进后的效果能够符合地铁站的实际情况和要求,以期达到施工工艺改进的目标。

1 地铁车站内衬墙的重要性

地铁车站内衬墙作为地铁站整体建筑的重要组成部分,其重要性体现在多个方面。首先,内衬墙承担着结构支撑和安全保障的功能。作为装饰构件之一,内衬墙不仅是为了美观,更重要的是通过固定、支撑和分隔站台、通道等空间,确保地铁站整体建筑的结构稳定性和安全性。它们的设计和施工需要符合严格的安全标准,以应对可能发生的地震、火灾等突发事件,保障乘客和工作人员的生命财产安全。其次,内衬墙对于提升地铁站的美观度和舒适度至关重要。良好设计的内衬墙可以为乘客营造一个宜

人的乘车环境,增强站内的舒适感和整体美观度。通过选择合适的材料、颜色和装饰风格,内衬墙能够为地铁站增添文化氛围,提升乘客的满意度和体验感。再者,内衬墙还具有环境隔离和噪音控制的功能。它们能够有效隔离地铁站内外环境,减少外部噪音对站台的干扰,提供一个相对安静的乘车环境,还可以吸收和减缓站台内部产生的噪音,改善车站内部的声学环境,提高乘客的乘车舒适度和体验品质。最后,内衬墙还具有信息传递和导向功能。通常用于悬挂导向标识、广告牌等信息传递设施,帮助乘客快速了解站内布局、车次信息等重要信息,提高站内信息传递的效率和准确性,方便乘客的出行和换乘。

地铁车站内衬墙在地铁站的建设中具有不可替代的重要性,其设计、选材和施工工艺必须充分考虑到安全、美观、舒适等方面的需求,以提升地铁站的整体品质和服务水平。

2 地铁车站内衬墙施工工艺改进技术

2.1 止水钢板改进工艺

2.1.1 传统工艺做法

传统的地铁车站内衬墙施工工艺通常采用止水钢板

作为一种常见的防水材料，其施工工艺做法如下：

首先，施工人员需要对施工区域进行清理和准备工作，确保工作环境整洁、安全。根据设计图纸和要求，进行内衬墙的尺寸测量和标定，确定内衬墙的位置和尺寸，并在墙体上做出标记和划线。在内衬墙位置上，先进行基础处理，然后将止水钢板依次安装在墙体上。通常采用螺栓或焊接等方式将止水钢板固定在墙体上，确保其稳固和密封^[1]。接着，在止水钢板之间进行连接和密封处理，确保各个部位之间的连续性和密封性，以防止水汽和水分渗透到墙体内部。完成止水钢板的安装后，对施工质量进行检查和修整，确保内衬墙的表面平整、无裂缝，并进行必要的修补和调整。最后，对施工完成的内衬墙进行验收，并进行必要的保养和维护工作，确保其长期稳定使用。

但是，传统的止水钢板施工工艺存在一些问题，如施工周期长、工艺复杂、成本高等，影响了地铁车站内部装修的效率和质量。因此，需要探索改进的技术途径，以提高施工效率和质量。

2.1.2 止水钢板上部贴膜保护

在改进地铁车站内衬墙施工工艺的技术方面，一种可行的方法是对传统的止水钢板施工工艺进行改进，采用止水钢板上部贴膜保护技术。

与传统施工相同，首先进行施工区域的清理和准备工作，确保工作环境安全和整洁。根据设计图纸和要求，进行内衬墙尺寸的测量和标定，并在墙体上做出标记和划线，确定内衬墙的位置和尺寸。在内衬墙位置上，进行基础处理后，将止水钢板依次安装在墙体上，采用螺栓或焊接等方式将止水钢板固定在墙体上，确保其稳固和密封。接着，在止水钢板的上部覆盖一层特制的保护膜，这种膜通常采用聚乙烯或聚丙烯等耐用材料制成，具有良好的防水性能和耐候性，能够有效保护止水钢板表面不受外界因素的侵蚀和损坏。在止水钢板之间进行连接和密封处理，确保各个部位之间的连续性和密封性，防止水汽和水分渗透到墙体内部。完成贴膜保护后，对内衬墙的表面进行检查和修整，确保表面平整、无裂缝，并进行必要的修补和调整。最后，对施工完成的内衬墙进行验收，并进行必要的保养和维护工作，确保其长期稳定使用。

通过采用止水钢板上部贴膜保护技术，可以有效提高内衬墙的防水性能和耐久性，降低墙体表面的维护成本，同时减少施工周期和工艺复杂度，从而提高地铁车站内部装修的效率和质量。

2.2 腋角改进工艺

2.2.1 传统工艺

在传统的地铁车站内衬墙施工工艺中，处理腋角通常采用的是传统的方法，施工前需要对工作区域进行清理和准备，确保工作环境整洁、安全。根据设计图纸和要求，在内衬墙相交的腋角位置进行尺寸的测量和标定，然后在

墙体上做出标记和划线。对于腋角位置，通常需要进行开裂处理，即将墙体开裂处的材料去除，使得两个墙体的交接处形成一个角度。在开裂处理完成后，需要填充腋角位置，通常使用水泥浆或填缝剂等材料填充角部，使其平整并与周围墙面衔接良好。填充完成后，进行抹灰和打磨处理，使腋角位置的表面平整、无缝隙，与周围墙面无明显过渡。最后，对施工完成的腋角位置进行验收，并进行必要的保养和维护工作，确保其质量和稳定性。

传统的腋角处理工艺存在一些问题，如施工周期长、工艺复杂、容易出现开裂等，影响了内衬墙施工的效率和质量。

2.2.2 无缝式下腋角翻口做法

在改进地铁车站内衬墙施工工艺的技术方面，一种创新的方法是采用无缝式下腋角翻口做法，以改善施工效率和提升工程质量。

传统施工中，腋角连接处常常存在接缝，容易积水、藏污纳垢，影响美观和防水效果。而采用无缝式下腋角翻口做法，则通过技术手段将腋角连接处打磨成平整的无缝结合，可有效减少缝隙，提升防水性能和美观度。传统工艺中的腋角连接处的施工需要进行多道工序，包括切割、对接、焊接等，工艺复杂且易出现问题。无缝式下腋角翻口做法则通过简化工序，将多道工序合并为一道，有利于简化施工流程，降低操作难度，提高施工效率。此外，采用无缝式下腋角翻口做法可以使腋角连接处呈现出更加平整、连续的外观，可以消除传统施工中的明显接缝，提升内衬墙的整体美观度和装修品质，增强地铁车站的视觉效果^[2]。

由于无缝式下腋角翻口做法减少了接缝处的存在，还可以防止水分渗透和漏水的可能性，有效加强内衬墙的防水效果，提高墙体的长期稳定性和耐久性，减少后期维护成本。通过改进，无缝式下腋角翻口做法相比传统工艺更具优势，能够在提高施工效率的同时保证工程质量和装修效果，为地铁车站内衬墙的施工带来了新的技术突破。

2.3 混凝土振捣改进工艺

2.3.1 传统工艺

传统的混凝土振捣工艺通常包括以下步骤：施工前需要对施工区域进行清理和准备工作，确保施工场地整洁、安全。根据设计要求和施工计划，将水泥、砂、骨料等原材料按一定比例配制成混凝土浆料。在混凝土配制过程中需要严格控制配料比例和搅拌时间，以确保混凝土的质量和稳定性。然后，将配制好的混凝土浆料倒入预先搭建好的模具中，进行混凝土的浇筑。在浇筑过程中需要注意控制浇筑速度和压实度，确保混凝土充分填满模具，并排除空气和杂质。在混凝土浇筑完成后，使用振动器对混凝土进行振捣处理。振捣的目的是使混凝土浆料充分融合，排除浆料中的气泡，提高混凝土的密实性和强度。混凝土振

捣完成后,需要对混凝土进行养护处理。养护的主要目的是保持混凝土的湿润状态,促进水泥水化反应,提高混凝土的强度和耐久性。

传统的混凝土振捣工艺虽然已经被广泛应用于地铁车站衬墙的施工中,但仍然存在一些问题,如施工效率低、能耗高、工序繁琐等。因此,需要探索改进的技术途径,以提高施工效率和质量。

2.3.2 全自动智能控制附着式振捣工艺

全自动智能控制附着式振捣工艺是对传统混凝土振捣工艺的一项重大改进。

传统混凝土振捣工艺需要人工操作振动器对混凝土进行振捣处理,而全自动智能控制附着式振捣工艺通过引入自动化装置,实现对振捣过程的自动控制。这种智能化的振捣系统能够根据混凝土的特性和施工要求,自动调节振动频率和振动力度,确保每一块混凝土都能够得到均匀、充分的振捣处理,是能够高施工效率和一致性。

传统振捣工艺中,振动器需要直接接触混凝土表面进行振动处理,容易造成混凝土表面损伤和振捣效果不均匀的问题。而全自动智能控制附着式振捣工艺则采用附着式振捣技术,即振捣器通过特殊设计的附着装置固定在混凝土表面,利用振动传导原理对混凝土进行振捣处理,能够有效减少对混凝土表面的损伤,提高振捣效果和混凝土的密实性。

全自动智能控制附着式振捣工艺配备先进的智能控制系统,能够实时监测和调节振捣过程中的振动参数,如振动频率、振动力度、深度等,以及混凝土的温度、湿度等关键参数。通过对施工过程的实时监控和反馈,智能控制系统能够及时调整振捣参数,保证施工过程的稳定性和一致性,提高施工质量和效率,为地铁车站衬墙施工带来革命性的提升。

2.4 混凝土养护改进工艺

2.4.1 传统工艺

在地铁车站衬墙施工中,混凝土的养护是确保混凝土强度和耐久性的关键环节。混凝土浇筑完成后,立即进行保湿处理,通常采用覆盖湿布、喷水等方式,以防止混凝土过早干燥,保持混凝土表面湿润状态,促进水泥水化反应。控制混凝土的温度是养护过程中的重要环节,特别是在高温或低温环境下,需要采取相应的措施,如加盖遮阳棚、喷水降温等,以保持混凝土温度在适宜范围内,促进混凝土的早期强度发展。

混凝土养护的时间通常需要根据混凝土的配合比、气候条件和施工要求等因素进行合理安排,一般情况下,养护时间不少于7天,以确保混凝土的强度和耐久性达到设计要求。

传统的混凝土养护工艺在一定程度上能够满足施工需求,但仍存在如养护效果难以保障、施工周期较长问题等,需要探索改进的技术手段,提高养护效果和施工效率^[3]。

2.4.2 节水保湿养护膜

传统养护工艺中,保湿处理通常需要大量水源,而采用节水保湿养护膜则能够有效减少水的使用量。这种养护膜采用特殊的材料制成,具有优异的防水和保湿性能,能够将混凝土表面完全密封,阻止水分蒸发,实现节水保湿的效果,降低了施工过程中的水资源消耗。采用节水保湿养护膜进行混凝土养护的具体操作步骤主要包括:在混凝土浇筑完成后的适当时间内(通常是混凝土初凝后),立即铺设节水保湿养护膜,确保混凝土表面水分不会因蒸发而造成早期强度损失。在此过程中,应选择适合的节水保湿养护膜材料,通常是一种特殊的聚合物薄膜,具有良好的防水性和保湿性能。确保选用的膜材料符合施工要求,并能够有效阻止水分蒸发。然后,将节水保湿养护膜铺设在混凝土表面,覆盖整个施工区域。确保膜材料与混凝土表面接触良好,不存在气泡或漏缝,以防止水分的流失。在铺设膜材料后,需要进行固定,以防止膜材料被风吹走或移位,可以使用特殊的固定夹具或胶带将膜材料固定在混凝土表面,确保其稳固可靠。

在养护过程中需要定期监测混凝土表面的湿润程度和养护效果,根据需要适时调整养护膜的覆盖范围和固定方式,确保混凝土表面始终保持湿润状态,促进水泥水化反应的进行。在养护期满后,及时移除节水保湿养护膜,并进行必要的后续处理。在移除膜材料时需小心操作,以免损坏混凝土表面^[4]。

采用节水保湿养护膜进行混凝土养护可以实现高效、节水、环保的养护效果,提高混凝土的强度和耐久性,同时缩短施工周期,为工程的顺利进行提供可靠保障。

3 结束语

在地铁车站衬墙施工工艺中,应不断探索应用新技术,提高地铁车站衬墙的施工质量和效率,进一步提升地铁车站的整体品质和乘客体验。未来,还可以进一步深入研究和优化这些技术,以适应不断发展的地铁建设需求。

[参考文献]

- [1]潘国庆. 地铁车站衬墙施工工艺改进技术研究[J]. 施工技术(中英文), 2024, 53(7): 92-95.
- [2]陈春超, 陈士海, 陈建福, 等. 地铁车站叠合墙内衬早期温度与应变演化规律[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 2024, 45(2): 193-200.
- [3]陈经鹏, 李少波, 陈士海, 等. 地铁车站叠合墙内衬墙混凝土施工优化及开裂原因分析[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 2022, 43(4): 448-460.
- [4]贾明杰. 地铁车站叠合墙内衬混凝土施工裂缝控制措施[J]. 中国高新科技, 2020(18): 45-46.

作者简介:朱剑(1981.11—), 毕业院校:北京对外经济贸易大学, 所学专业:工商管理, 职称:工程师, 当前就职单位名称:北京中佳金顺工程项目管理有限公司。

传输技术在信息通信工程中的有效应用分析

周宇铭

中邮通建设咨询有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 传输技术在信息通信领域中起到越来越重要的作用, 为建立可靠、高效的通信网络提供了技术支持。文章介绍了传输技术在现代网络中的应用, 包括 ASON 传输系统、MSTP 系统、WDM 系统以及 SDH 系统等, 具体分析了传输技术在信息通信工程中的各个方面的应用, 如本地骨干线网、长途干线网、自动变换网光、一体机中的应用以及短途传输过程中的应用等, 通过对这些应用场景的分析, 可以更好地理解传输技术在信息通信工程中的作用和意义, 为相关领域的技术人员提供借鉴。

[关键词] 传输技术; 信息通信工程; 应用分析

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12798

中图分类号: TN914

文献标识码: A

Analysis of Effective Application of Transmission Technology in Information and Communication Engineering

ZHOU Yuming

China UTCC Construction Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Transmission technology plays an increasingly important role in the field of information and communication, providing technical support for establishing reliable and efficient communication networks. The article introduces the application of transmission technology in modern networks, including ASON transmission system, MSTP system, WDM system, SDH system, etc. It specifically analyzes the application of transmission technology in various aspects of information and communication engineering, such as local backbone network, long-distance trunk network, automatic switching network optical, all-in-one machine application, and application in short distance transmission process. Through the analysis of these application scenarios, the role and significance of transmission technology in information and communication engineering can be better understood, providing reference for technical personnel in related fields.

Keywords: transmission technology; information and communication engineering; application analysis

引言

信息通信技术的飞速发展, 随着互联网、移动通信、物联网等技术的不断创新和普及, 人们对信息传输速度、带宽、可靠性等方面的需求不断增加。传输技术作为信息通信技术的核心组成部分, 承担着重要的传输和传播功能, 在实现信息高效、快速、稳定传输方面发挥着关键作用。数字化技术的普及和网络化环境的建设使得大量的数据和信息需要进行传输和交换, 传输技术能够有效地支持数字化数据的传输和网络之间的连接, 满足用户对高速、高效、安全传输的需求, 推动了传输技术的不断创新和应用。通过对传输技术在信息通信工程中的有效应用分析, 可以更好地推动信息通信技术的持续创新和发展。

1 传输技术对信息通信工程的重要性

传输技术在信息通信工程中的重要性不言而喻, 它是信息传输的基础和核心, 直接影响着通信网络的性能、效率和可靠性。

首先, 传输技术是信息通信工程的基石, 承担着将数据从发送端传输到接收端的重要任务。它涉及到信号的传输、调制、解调、编码、解码等一系列过程, 确保数据在网络中的准确、高效传送。其次, 传输技术决定了通信网

络的带宽、速度和容量。随着信息量的不断增加和数据传输速度的要求日益提高, 传输技术需要不断创新和升级, 以满足人们对通信速度和效率的需求。再者, 传输技术直接影响通信网络的稳定性和可靠性。一个高效、稳定的传输系统能够保证数据传输过程中不会出现丢包、延迟等问题, 确保通信的顺畅进行。最后, 传输技术的发展也推动了信息通信工程的进步和发展。随着光纤、卫星、微波等传输技术的不断创新和应用, 通信网络的覆盖范围不断扩大, 通信质量和效率也得到了显著提升。

2 传输技术的现代网络应用

2.1 ASON 传输系统

ASON (Automatically Switched Optical Network) 传输系统是一种自适应光网络传输技术, 其主要特点是具有自愈能力, 能够在网络中断时快速恢复, 提高了网络的可靠性和稳定性^[1]。在现代网络中, ASON 传输系统被广泛应用于各种通信网络中, 为构建高速、高效、高可靠的通信网络提供了重要支持。

ASON 传输系统实现了网络的自动切换和恢复。传统的光网络在遇到网络中断或故障时, 需要人工干预进行切换和恢复, 这不仅耗时耗力, 而且容易造成通信中断和数

据丢失，而ASON传输系统采用智能化控制技术，能够实现网络中断时的自动切换和恢复，无须人工干预，大大提高了网络的可靠性和稳定性。ASON传输系统支持灵活的网络配置和调整。随着通信网络的不断发展和扩张，网络拓扑结构和业务需求可能发生变化，需要对网络进行重新配置和调整，ASON传输系统具有灵活的网络管理和配置能力，能够根据实际需求自动调整网络结构和参数，满足不同业务的传输要求，提高了网络的适应性和灵活性。此外，ASON传输系统还支持多业务同步传输。随着通信业务的多样化和增加，网络需要同时支持多种不同类型的业务，如语音、数据、视频等。ASON传输系统采用多业务同步传输技术，能够实现多种业务的同时传输，提高网络的传输效率和资源利用率，满足不同用户的通信需求。

2.2 MSTP系统以及WDM系统

MSTP系统(Multi-Service Transport Platform)和WDM系统(Wavelength Division Multiplexing)是现代通信网络中广泛采用的传输技术，它们在构建高效、灵活的通信网络方面发挥着重要作用。

MSTP系统是一种多业务同步传输平台，其核心特点是能够同时传输多种不同类型的通信业务，包括语音、数据和视频等。这种多业务同步传输的能力使得通信网络能够更好地适应多样化的通信需求，提高了网络的资源利用率和传输效率。与传统的单一业务传输系统相比，MSTP系统能够更加灵活地配置和管理网络资源，实现不同业务之间的统一传输，从而降低网络建设和运营的成本，提高通信网络的整体性能。

WDM系统是一种波分复用传输技术，其主要特点是能够将多个信号通过不同波长的光信号进行同时传输，从而实现光纤传输系统的高密度和高带宽。WDM系统通过将不同波长的光信号进行复用，将多个通信信道集成到一根光纤中，大大提高了通信网络的传输容量和带宽，满足了不断增长的通信数据需求。同时，WDM系统还具有较强的抗干扰能力和信号传输稳定性，能够保证数据传输过程中的稳定性和可靠性。

MSTP系统和WDM系统作为现代通信网络中的重要传输技术，各自具有独特的优势和特点。它们的应用不仅丰富了通信网络的传输技术手段，也为构建高速、高效的通信网络提供了重要支持，推动了通信技术的不断进步和发展。

2.3 SDH系统

同步数字传输系统(SDH)作为一种重要的传输技术，在现代网络中发挥着关键作用。SDH系统采用数字化、同步化的传输方式，能够实现高速、高效、稳定的数据传输，广泛应用于通信网络的建设和运营中^[2]。

其一，SDH系统具有高度的可靠性和稳定性。采用数字传输技术，SDH系统能够有效地抵抗信号衰减、噪声干扰等因素对信号的影响，保证数据传输的稳定性和可靠性。

SDH系统采用同步传输技术，能够对数据进行精确的同步控制，保证数据的准确传输，避免了传统模拟传输中出现的时钟漂移和时延问题，进一步提高了网络的稳定性和可靠性。

其二，SDH系统具有灵活的网络配置和管理能力。SDH系统采用分层结构，将网络划分为多个不同等级的传输通道，可以根据实际需求灵活配置和管理网络资源，实现数据的灵活传输和路由选择，满足不同业务的传输需求。SDH系统还支持多种不同类型的业务接入和传输，包括语音、数据、视频等，为构建多业务统一传输的通信网络提供了重要支持。

其三，SDH系统具有较强的可扩展性和适应性。随着通信网络的不断发展和扩张，网络的规模和容量需求也在不断增加，SDH系统能够根据需求灵活扩展和升级，适应不同规模和复杂度的通信网络，保证网络的持续稳定运行。

总的来说，SDH系统作为一种重要的传输技术，在现代通信网络中具有重要应用价值。其高度的可靠性和稳定性、灵活的网络配置和管理能力以及强大的可扩展性和适应性，使其成为构建高速、高效、高可靠通信网络的重要支柱，推动了通信技术的不断进步和发展。

3 传输技术在信息通信工程中的具体应用

3.1 本地骨干线网

本地骨干线网承担着连接城市内部各个通信节点的重要任务，为城市范围内的通信提供了基础支持。本地骨干线网需要承载大量的通信数据流量，包括语音、数据和视频等多种不同类型的业务，传输技术通过提供高速、高带宽的传输通道，能够满足城市范围内不同业务的传输需求，保证数据的快速、稳定传输。城市通信网络往往面临各种挑战，如天气影响、设备故障等，传输技术通过采用多重保护和备份机制，提高了网络的抗干扰能力和容错能力，保证了通信网络的稳定运行。另外，传输技术实现了本地骨干线网的灵活配置和管理。城市通信网络的布局和业务需求会随时发生变化，传输技术通过灵活的网络配置和管理技术，能够快速调整网络结构和参数，满足不同业务的传输需求，提高了网络的适应性和灵活性。除此之外，传输技术还提供了多种不同的传输手段和技术选择，如光纤传输、微波传输等，可以根据实际情况选择合适的传输方式，满足城市通信网络的建设需求。例如，在城市中心区域可以采用光纤传输技术，实现高速、高带宽的传输；而在郊区或偏远地区可以采用微波传输技术，覆盖范围更广，成本更低。

3.2 长途干线网

长途干线网在信息通信工程中起到连接不同地区、跨越较长距离的重要作用。首先，实现了长途干线网的高效传输。长途干线网需要跨越较长距离，承载大量的通信数据流量，传输技术通过提供高速、高带宽的传输通道，能

够确保数据在不同地区之间的快速、稳定传输，满足用户对通信的实时性和可靠性要求。其次，提高了长途干线网的可靠性和稳定性。长途通信线路可能面临多种挑战，如天气影响、自然灾害等，传输技术通过采用多重保护和备份机制，提高了网络的抗干扰能力和容错能力，保证了通信网络的稳定运行，减少了通信中断的风险。另外，传输技术为长途干线网的拓扑结构设计提供了重要支持。长途干线网的拓扑结构需要考虑不同地区的连接需求、传输距离以及通信负载等因素，传输技术通过灵活的网络配置和管理技术，能够优化网络拓扑结构，提高网络的传输效率和资源利用率，降低网络建设和运营成本。最后，传输技术还支持长途干线网的多种传输介质和技术选择。根据不同地区的实际情况和通信需求，可以选择光纤传输、微波传输、卫星通信等多种传输方式，灵活应对不同地理环境和通信需求，实现长途通信的全面覆盖和高效传输。

3.3 自动变换网光

自动变换网光 (Automatically Switched Optical Network, ASON) 是信息通信工程中一种重要的传输技术，主要用于构建灵活、高效、可靠的光传输网络^[3]。传统的光传输网络需要人工干预进行路由配置和故障处理，而 ASON 技术通过引入智能化的控制和管理机制，能够实现光信号的自动路由选择和故障恢复，提高了网络的自适应性和可管理性，可降低运维成本。随着通信需求的不断变化和增长，光传输网络需要能够快速调整和扩展，ASON 技术通过灵活的波长分配和光路配置，能够满足不同业务的传输需求，同时支持网络的动态扩展和优化，保证了网络的持续稳定运行。另外，光传输网络往往面临各种故障和干扰，如光纤断裂、光放大器失效等，ASON 技术通过实时监测和智能切换机制，能够快速检测并自动恢复故障，保证网络的可靠性和数据传输的连续性，提高用户的通信体验。ASON 技术还支持多种业务接入和传输，包括语音、数据、视频等，为构建多业务统一传输的光传输网络提供了重要支持。

3.4 一体机中的应用

一体机 (All-in-One) 集成了多种功能，包括打印、复印、扫描和传真等，为办公环境提供了便利和高效性。一体机通常与计算机或局域网络连接，通过传输技术 (如 USB、以太网等) 实现数据的传输和共享。用户可以通过计算机或网络发送文件到一体机进行打印、扫描或复印，也可以将一体机中的扫描或复印结果传输到计算机或网络中进行存储和分享，从而实现办公文档的高效处理和管理。一体机通常支持远程访问和控制功能，用户可以通过网络连接到一体机，远程操作并控制其功能。传输技术 (如网络通信协议) 实现了用户与一体机之间的远程通信，使得用户可以在任何地点、任何时间方便地使用和管理一体机，提高了办公效率和灵活性。另外，传输技术还支持一

体机与外部设备的连接和数据交换。一体机通常具有多种接口，如 USB、Wi-Fi 等，可以与外部设备 (如 U 盘、移动硬盘、智能手机等) 进行连接，通过传输技术实现数据的交换和共享。用户可以将外部设备中的文件传输到一体机进行打印或扫描，也可以将一体机中的文件传输到外部设备进行存储和备份，实现多种设备之间的无缝连接和数据传输。随着科技的不断进步和创新，传输技术在一体机中的应用将会进一步发展和完善，为用户提供更加便捷、智能的办公体验。

3.5 在短途传输过程中的应用

短途传输过程中的传输技术应用是信息通信工程中的重要组成部分，主要涵盖了各种局域网络、传感器网络、智能设备之间的通信等场景^[4]。局域网络 (LAN) 是连接办公室、家庭、校园等小范围区域内计算机和设备的重要网络，传输技术 (如以太网、Wi-Fi 等) 通过提供高速、稳定的通信通道，实现了局域网络内部设备之间的快速数据传输，支持了各种应用场景下的实时通信和数据交换。传感器网络通常由大量分布式的传感器节点组成，用于监测和收集环境中的各种数据，传输技术通过提供低功耗、无线通信的传输方式，实现了传感器节点之间的数据传输和与数据汇集中心的连接，支持了各种物联网应用场景的实现。

另外，传输技术为智能设备之间的通信提供了关键支持。随着物联网和智能家居等技术的发展，越来越多的智能设备需要进行数据交换和通信，传输技术通过提供各种无线通信方式 (如蓝牙、Zigbee 等) 或有线连接方式 (如 USB、HDMI 等)，实现了智能设备之间的互联互通，支持了智能化生活场景的构建和发展。

4 结束语

传输技术是信息通信工程的重要组成部分，其发展和应用对于构建高速、高效、高可靠的通信网络具有重要意义。随着信息通信技术的不断发展和创新，传输技术会继续发挥重要作用，为构建数字化、智能化的社会提供更加先进的技术支持。

[参考文献]

- [1] 董志刚. 传输技术在信息通信工程中的有效应用分析 [J]. 长江信息通信, 2021, 34(10): 170-172.
- [2] 刘晓坦. 传输技术在信息通信工程中的有效应用分析 [J]. 自动化应用, 2021(9): 60-62.
- [3] 贾季东. 传输技术在信息通信工程中的有效应用分析 [J]. 中国信息化, 2021(9): 69-70.
- [4] 杨里瑜. 传输技术在信息通信工程中的有效运用分析 [J]. 长江信息通信, 2021, 34(1): 206-208.

作者简介: 周宇铭 (1988.6—), 男, 单位名称: 中邮通建设咨询有限公司; 毕业学校和专业: 常州大学 土木工程。

电力应急用无人机声光报警装置的开发与应用

李道武 傅德晟 余汶栖 于龙 刘梦依
重庆市送变电工程有限公司, 重庆 401122

[摘要]在电力系统应急救援中,无人机声光报警装置的应用日益显著,该装置凭借其独特的报警机制,为电力应急提供了强有力的支持。文章主要对无人机声光报警装置进行详细的分析研究,通过对装置的概述和原理的深入解读,揭示其在实际应用中的重要性。详细介绍了无人机声光报警装置的开发流程,包括设备架构设计和关键技术实现,具体而言,通过设备的结构设计,对装置的性能进行优化,同时,采用先进的技术手段,提升设备的稳定性和实用性。在论文的后半部分,深入研究了无人机声光报警装置在电力应急中的具体应用和效果,通过实例分析和效果评估,充分展现了无人机声光报警装置的应用价值和意义。综合以上分析,可知无人机声光报警装置在电力应急中的应用,不仅能够提高电力系统的稳定性,还能提升电力救援的效率,具有显著的实用价值。

[关键词]无人机声光报警装置;设备开发;电力应急;应用分析;效果评估

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12791

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Development and Application of Sound and Light Alarm Device for UAV in Power Emergency

LI Daowu, FU Desheng, YU Wenxi, YU Long, LIU Mengyi

Chongqing Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401122, China

Abstract: In the emergency rescue of the power system, the application of UAV sound and light alarm devices is becoming increasingly prominent. With its unique alarm mechanism, this device provides strong support for power emergency. This article mainly analyzes and studies the UAV sound and light alarm devices in detail, and reveals their importance in practical applications through an overview and in-depth interpretation of the device's principles. The development process of UAV sound and light alarm devices is introduced in detail, including equipment architecture design and key technology implementation. Specifically, the performance of the device is optimized through the structural design of the device, and advanced technical means are adopted to improve the stability and practicality of the device. In the second half of the paper, the specific application and effectiveness of UAV sound and light alarm devices in power emergency were studied in depth. Through case analysis and effectiveness evaluation, the application value and significance of UAV sound and light alarm devices were fully demonstrated. Based on the above analysis, it can be concluded that the application of UAV sound and light alarm devices in power emergency can not only improve the stability of the power system, but also enhance the efficiency of power rescue, and has significant practical value.

Keywords: UAV sound and light alarm devices; equipment development; electricity emergency; application analysis; effect evaluation

引言

无人机在现代生活和科研中有着广泛的应用,对社会生活产生了越来越大的影响^[1,2]。特别是无人机的报警装置,例如声光报警装置,凭借其独特的报警机制,给无人机的应用带来了更广泛的可能性^[3,4]。然而,无论是在国内还是在国际上,关于这种类型装置的研究都是空白或者说非常少,对无人机声光报警装置的研究和开发尚未引起足够的重视。针对该情况,我们有必要开展关于无人机声光报警装置的研究工作,以期能够为社会生活带来更大的便利性和可操作性,提升电力系统的稳定性,提供新颖和的电力应急方案,提高电力救援效率。本文将对无人机声光报警装置的研究背景、发展状况进行分析和评述,通过对无人机声光报警装置的架构设计和关键技术实现,以期对国内外的此类研究提供一定的参考和启示,同时,对电力应急用无人机声光报警装置的开发与应用进行探讨,

以为无人机声光报警装置的研究和开发提供理论依据和实践经验,希望通过对无人机声光报警装置的研究,从理论与实践两方面提升对无人机声光报警装置的认识。

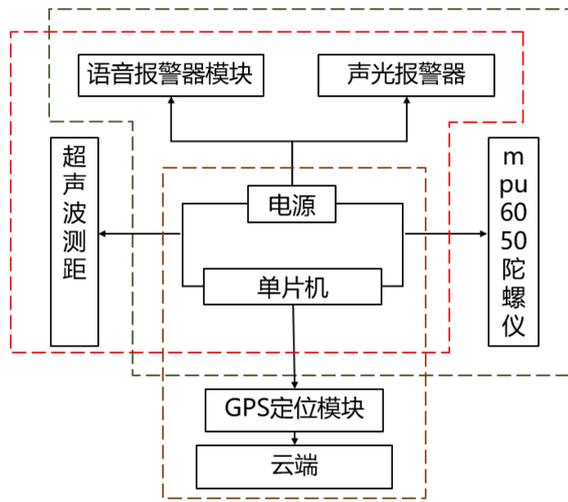
1 无人机声光报警装置概述

1.1 无人机报警装置原理

无人机报警装置原理的设计和实现是应用科学、电子技术以及无人机技术交叉的成果。从最完整的意义上解释,无人机报警装置是在无人机上安装报警装置,能够在特定条件下,自动或人工操控启动,通过声光等形式向外界传达警示信号的系统。“声光”代表了报警信号的主要形式,是系统最核心的警示方式。

本系统由识别模块、报警模块和能源模块构成。识别模块主要承担检测、识别和计算任务,对观察值与规定的阈值进行比较。当观察值超过规定的阈值时,将触发报警模块,进而启动声光报警装置。能源模块则为整个系统提

供能源。这三个模块紧密关联，共同构成完整的无人机声光报警装置。首先，识别模块是无人机系统中的关键部件之一。其主要功能是通过监测和分析周围环境中的物体数量、速度、位置等数据，来判断无人机的运行状态，并进行警告和启动相关系统。为了完成这一过程，识别模块需要与无人机的其他系统进行紧密协作，例如激光测距系统、陀螺仪、GPS 定位系统等，以获取实时数据支持。该过程涉及大量数据分析和算法计算，需要高度的精准性和可靠性。其次，警报模块。在接收到识别模块的启动信号后，警报模块将激活声光报警装置。声光报警装置通过发出声音和光线，以强烈刺激人的视听感知，达到警示效果。该模块通常由电子振荡器、放大器、扬声器以及 LED 灯等组成。具体如图 1 所示。



(a) 装置原理图 (b) 装置模块实物
图 1 无人机声光报警系统工作原理及模块组成

在设计中，充分考虑它们在各种环境条件下的稳定工作性能，评估无人机的性能指标和实际应用环境。能源模块为整个系统提供能源。通常情况下，能源模块直接从无

人机的主电池供电^[5]。在实际操作中，需要考虑报警装置的工作电压和电流大小，选择适当的电压调节方式，避免因电压问题造成系统的过流或过压，从而影响系统的稳定运行。综上所述，无人机声光报警系统的原理主要依赖于识别模块的数据检测和分析，以触发警报模块激活声光报警装置，同时整个工作过程需要能源模块的支持。

1.2 无人机声光报警装置应用

在电力系统的安全防护领域，无人机声光报警装置展现了不可替代的优势。为保证电力系统的稳定安全运行，必须采取各种防护措施，而无人机声光报警装置的应用极大地提升了防护工作的效率和质量。在遇到异常气象，如台风、暴雨、冰雪等恶劣天气时，无人机能够适应各种严酷环境，通过声光报警装置及时发出故障预警，避免因恶劣天气等原因对电力设施造成的损害，降低了电力系统遇到自然灾害的风险。此外，无人机声光报警装置在电力应急救援中发挥着重要作用。在电力系统运行过程中，可能随时出现故障，需要迅速启动应急机制。无人机可以迅速到达现场，在第一时间快速准确地识别故障，并通过声光报警装置，为应急指挥中心提供准确的报警信息，从而快速定位故障，减少应急响应时间，提高救援效率。无人机声光报警装置在电力系统应急救援中发挥了重要作用，不仅作为电力线路巡检的新工具，提供电力系统的安全防护，还作为电力应急救援的有力助手，具有高效稳定、实时反馈、迅速响应的特性。广泛应用的结果不仅提升了电力系统的安全稳定，优化了电力供应配备，提高了电力设备运行效率，还大大增强了救援力量的应急反应能力，对提升电力系统整体质量和服务水平起到了积极推动作用。

2 无人机声光报警装置研发

2.1 设备架构设计

在无人机声光报警装置的研发过程中，设备架构设计是一项重要的工作。整个设备架构的设计充分考虑了设备的稳定性、有效性和可操作性。具体来说，设备架构主要包含无人机主体、声光报警模块、数据传输模块和控制模块这四个部分。无人机主体是设备的主要载体，其结构设计应始终关注无人机的稳定飞行性能。在设计中，充分考虑了设备的质量、空气动力学特性等因素，以提高无人机在复杂环境下的飞行稳定性。例如，无人机的机身材质常用碳纤维复合材料，旨在降低设备的重量，进一步提高机动性和耐用性。声光报警模块是无人机的关键功能模块，可以发出声光信号，为电力应急救援提供指引。该模块由声源和光源组成，声源采用高分贝喇叭，可产生覆盖广泛区域、远距离传播的声音。光源采用强度高、视距远的 LED 灯光，在复杂环境或夜晚能为电力应急救援提供明确的指引。数据传输模块是连接无人机和操作人员之间的桥梁，其主要功能是实时传输无人机的飞行状态信息以及报警信息。此模块主要采用无线通讯技术，例如 Wi-Fi、蓝

牙等, 以达到稳定、迅速的数据传输效果。最终一个模块属于控制模块, 其为设备操作的核心部分, 负责整个无人驾驶飞行器的起飞、降落、飞行状态调整以及声光报警模块的启动等职能。控制模块主要包括飞行控制系统和遥控器两部分。飞行控制系统是无人驾驶飞行器的中枢, 通过接收遥控器的指令和飞行数据, 控制无人驾驶飞行器的飞行。而遥控器则是操作人员的操作工具, 能够通过其发送操作指令, 使无人驾驶飞行器按照预设的模式飞行。通过这四个模块的协调与结合, 以及对其系统架构设计的深入研究, 不仅可以提高无人机声光报警装置的实用性, 同时也提升了其在电力应急救援中的应用效果, 充分发挥了其功能。

2.2 关键技术实现

主要涉及无人机声光报警装置的硬件设计和软件设计两个方面。在硬件设计中, 装置的主要构成包括发射控制电路、接收电路、报警电路以及声光源。发射控制电路负责发射无线电信号, 由发射天线、调制器及微控制器所组成。调制器能够将电信号转换为信号生成器所需要类型的无线电波, 这些无线电波将会通过发射天线进行发射, 作为控制信号的承载。接收电路则主要由接收天线、解调器和微控制器所组成。接收天线用于接收无线电信号, 解调器则负责将无线电波解调为电信号。报警电路为系统的核心部分, 当接收到特定信号后, 会启动声光报警源, 发出声光报警信号。声光源则是报警装置的主要发出部分, 按照接收到的指令, 发出警报声光信号。

在软件设计阶段, 无人机声光报警装置采用的协调时分多址 (TDMA) 无线电技术进行控制与通信^[6]。该协议主要是通过将信道分离出多个时隙, 让每一个无线信道有可能被多个用户共享, 以实现接收和发射操作的协调。此外, 采用无线电频率跳变技术, 为了确保在复杂环境中能有效避免信号的干扰。软件设计阶段另一个要解决的重要问题是声光源的控制。采用程序型声光源控制算法, 可以根据需要生成各种警告音和警示灯光, 有效地提高了警报信号的识别度和警报效果。硬件设备的设计和使用都需要经过严格的测试和验证。例如, 发射控制电路和接收电路必须经过电路性能测试, 以确保正常的信号传输; 而声光源的设计需要进行环境适应性测试, 并需在真实环境下进行测试和调试, 以便及时发现并解决问题, 不断提高报警装置的性能和可靠性。在实验评估中, 重要的性能参数包括装置的响应速度、警报信号的有效传播范围、声光信号的有效识别距离等, 这些参数的测试结果将直接影响到装置在实际应用中的报警效果和实用性^[7,8]。在研发过程中, 笔者不断优化设备性能, 解决实际应用中出现的问题, 并根据反馈信息改进设备性能和扩展应用范围。通过不断的技术研发和试验验证, 最终制造出性能稳定、使用简便、应急反应迅速的无人机声光报警装置。这对电力应急响应

提供了有力的技术支持, 为实现电力系统运行的安全和稳定可做出积极的贡献。

3 电力应急中的应用

3.1 应用场景分析

随着科技的迅猛发展, 无人机声光报警装置被广泛应用于电力系统应急救援。在实际运用中, 该装置有能力及时发出显著的声光警示, 协助电力工作人员完成相应的维护和救援工作。一般情况下, 应用场景包括大范围的应急救援、复杂环境下的设备检查, 以及特殊环境下的救援调度。针对大范围的电力应急救援, 无人机声光报警装置具有重要作用。在自然灾害等导致大面积电力设施损坏的情况下, 如地震、火灾、台风等, 人员常难以快速准确定位到故障源, 并进行应急处理。因此, 利用无人机声光报警装置能够迅速定位故障点, 然后发出声光警报, 指引救援人员快速抵达现场进行处理, 显著提高了救援效率。在复杂环境下的电力设备检查中, 无人机声光报警装置发挥着关键作用。在峡谷、丘陵、森林等复杂地形中, 传统的电力设施检查方法会遇到诸多难题, 如地形复杂、难以接近等。在这种情况下, 无人机声光报警装置作为一种新的解决方案, 其独特的声光警报机制能够帮助检查人员快速发现设备异常, 并进行准确处理。此外, 无人机声光报警装置在特殊环境中的救援调度也具有明显的优点。例如, 在空旷区域、高电压环境、恶劣气象等特殊情况下, 无人机声光报警装置能够替代人工巡查, 减少劳动强度和风险, 更加快捷安全地发现和處理电力设备的异常情况。在当代电力系统中, 无人机声光报警装置还可广泛应用于应急救援工作。该装置在大范围的应急救援、复杂环境下的设备检查以及特殊环境下的救援调度等多种应用场景中均具有显著的应用价值。这得益于其独特的声光警告机制和高效、便捷的特点。

3.2 应用效果评估

在电力系统实际应急救援中, 无人机声光报警装置的应用效果显著。笔者通过实例分析和评估, 具体考察装置的应用效果。在设备部署过程中, 采用了无人机携带声光报警装置, 在紧急灾区进行勘察和报警。当遇到需要紧急施救的场景时, 声光报警装置会立即启动, 通过声音和光线进行报警。立体报警模式使周边人员能够迅速发现问题, 从而极大提高了电力系统的应急救援效率。通过实地测试和模拟实验, 从救援成功率、救援响应速度、救援过程安全性等多个方面对装置的应急救援效果进行了评估。具体来看, 设备的应用显著提高了紧急救援的成功率。在救援人员抵达故障场地之前, 声光报警装置通过声光信号提前预警, 使得相关人员或设备有足够的时间提前撤离或采取防护措施, 从而减少了灾害发生后的进一步损失。结果显示, 设备的使用明显提高了救援工作的成功率以及防护效果。此外, 根据救援过程中时间的统计, 发现装置的使用

显著提升了救援响应的速度。相对于传统的人员巡检方式,无人机搭载的声光报警装置可以实时监测场地情况,及时报告故障信息。因此,在故障发生后,救援团队能够在第一时间得到故障的准确位置和程度,据此判断救援路线和策略,大大节省了救援时间。在安全性方面,装置的使用提升了救援过程的安全性。救援过程中,装置实时监测现场情况并提供反馈,使得救援人员在到达现场之前能够准确了解现场情况,从而大大减少了二次灾害的发生可能性。综合以上各项评估,我们可以明显地得出:无人机声光报警装置的应用不仅提高了电力应急救援的成功率,加快了救援响应速度,还增强了救援过程的安全性,对提升电力应急救援工作的效益产生了积极的推动作用。这也证明了无人机声光报警装置在电力应急中应用的价值和意义。

4 结论

本文详细探讨了电力系统应急救援中无人机声光报警装置的开发和应用,装置的开发涉及到设备架构的设计和关键技术的实现,其中设备结构的优化和先进的技术手段应用可显著提升装置的性能、稳定性和实用性。通过对电力应急中的具体应用场景进行分析和评估,证明了无人机声光报警装置在提高电力系统稳定性和救援效率方面具有显著的应用价值。然而,该装置在实际应用中可能存

在某些限制和挑战,如设备的耐候性和寿命,以及在复杂环境中的可靠性。后续可继续探索和开发新的技术和策略以进一步提升装置的性能和应用效果。

[参考文献]

- [1]廖锐. 无人机应急伞降避损与落点定位系统[D]. 昆明: 云南大学, 2019.
 - [2]王群. 医用无人机光学导航装置的设计与实现[D]. 北京: 北京理工大学, 2020.
 - [3]熊猛. 无人机非接触式验电装置系统的开发与应用[J]. 河南科技, 2019(29): 72-74.
 - [4]王宇. 无人机航空物探搭载装置的研究与设计[D]. 长春: 吉林大学, 2020.
 - [5]伍赛特. 无人机动力装置技术特点及应用研究[J]. 上海节能, 2022(12): 1536-1540.
 - [6]陈振龙. 基于5G的无人机智能组网的应急通信技术开发及应用[J]. 数字技术与应用, 2023, 41(1): 34-36.
 - [7]陈鹏文. 远程飞行轨迹可视化装置的开发及在轻微型无人机中的应用[J]. 科技与创新, 2019(1): 158-159.
 - [8]杨有婵, 李逢源. 接地状态监测及报警装置的研发与应用[J]. 广西电力, 2019, 42(6): 37-40.
- 作者简介: 李道武(1976—), 男, 山东人, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 电力系统安全应急。

浅谈电子信息通信工程的抗干扰接地设计

宋文超

鸿盛建设有限公司, 河北 张家口 075000

[摘要]在电子信息通信工程中, 各种电子设备和通信系统对于电磁干扰的抗性是至关重要的。而其中, 良好的接地设计是确保设备正常运行和信号传输的基础保障。文章将深入分析抗干扰接地原理, 探讨其在工程中的意义, 并提出一系列设计措施, 包括降低地线阻抗、减小地环路干扰、提升布线质量、合理屏蔽接地、考虑接地运行环境以及点精准接地, 以期为工程实践提供有益的指导和参考。

[关键词]电子信息通信工程; 抗干扰; 接地设计

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12765

中图分类号: F626.5

文献标识码: A

Brief Discussion on Anti-interference Grounding Design in Electronic Information and Communication Engineering

SONG Wenchao

Hongsheng Construction Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: In electronic information and communication engineering, the resistance of various electronic devices and communication systems to electromagnetic interference is crucial. Among them, a good grounding design is the basic guarantee to ensure the normal operation of equipment and signal transmission. This article will deeply analyze the principle of anti-interference grounding, explore its significance in engineering, and propose a series of design measures, including reducing ground wire impedance, reducing ground loop interference, improving wiring quality, reasonable shielding grounding, considering grounding operating environment, and precise point grounding, in order to provide useful guidance and reference for engineering practice.

Keywords: electronic information and communication engineering; anti-interference; grounding design

引言

电子信息通信工程在当今社会扮演着至关重要的角色, 无论是通讯设备、数据传输系统还是网络基础设施, 都需要保证其正常运行和稳定性。然而, 随着电子设备的普及和通信网络的发展, 电磁干扰问题也日益突出, 给通信工程的设计和 implementation 带来了挑战^[1]。

抗干扰接地设计作为电子信息通信工程中的重要环节, 其意义重大而显著。首先, 它直接关系到设备的安全运行。电子设备常常受到来自电源线、射频信号以及周围环境的各种干扰, 如果接地设计不合理, 这些干扰信号可能会影响设备的正常工作, 甚至导致设备故障或损坏, 进而影响通信系统的稳定性和可靠性。在电子信息通信工程中, 信号传输的稳定性对于通信系统的性能至关重要。良好的接地设计可以有效降低地线的电阻, 减小地环路的干扰, 从而保障信号的正常传递, 确保通信系统的稳定运行。针对以上问题, 工程界一直在不断探索和研究抗干扰接地设计的方法和技术。从降低地线本身阻抗到减小地环路干扰, 再到提升布线质量和屏蔽接地的合理设计, 各种措施都在努力提高接地系统的抗干扰能力。同时, 随着通信工程的发展, 对接地设计的要求也在不断提高, 要求其不仅要满足基本的电气性能要求, 还需要考虑到环境因素、设

备特性以及工程实际需求, 确保接地设计能够在复杂的工作环境下保持稳定和可靠。因此, 深入研究和理解电子信息通信工程的抗干扰接地设计对于提高通信系统的稳定性和可靠性具有重要意义, 通过探索先进的设计方法和技术, 不断优化接地系统的结构和性能, 可以有效应对电磁干扰带来的挑战, 为通信工程的顺利实施提供可靠保障。

1 电子信息通信工程设备抗干扰接地原理分析

电磁干扰可以来自多个方面, 包括电源线、射频信号、设备之间的互相干扰等, 这些干扰信号会影响到通信设备的正常运行, 甚至造成通信信号的失真或丢失。抗干扰接地的原理主要包括两个方面: 一是通过合理的接地设计将干扰信号导入地, 从而减小其对设备的影响; 二是通过降低地线本身的阻抗, 提高接地系统的抗干扰能力^[2]。

良好的接地设计可以将设备受到的干扰信号导入地, 使其不会对设备本身产生影响。在通信工程中, 通常会使用接地导体将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上。通过这样的设计, 设备受到的外界干扰信号可以通过接地导体导入地, 从而保护设备的正常运行。地线的阻抗越低, 就意味着地线对干扰信号的吸收能力越强, 从而减小了干扰信号对设备的影响, 为了降低地线的阻抗, 通常会采用导电性能良好的导体材料, 并确保地线的截面积足

够大，以提高地线的导电性能。

2 电子信息通信工程的抗干扰接地设计的意义

2.1 能够确保设备的安全运行

现代电子设备常常受到来自电源线、射频信号以及周围环境的各种干扰，如果接地设计不合理，这些干扰信号可能会对设备造成严重影响，甚至导致设备故障、损坏或安全事故^[3]。因此，抗干扰接地设计成为保障设备安全运行的重要环节。首先，良好的接地设计可以将设备受到的干扰信号导入地，使其不会对设备本身产生影响。通过将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上的接地导体，干扰信号可以有效地通过接地导体导入地，从而保护设备的正常运行，可以将设备与外界干扰隔离开来，有效减少干扰对设备的影响。其次，抗干扰接地设计还可以降低设备受到的电压和电流冲击，减少设备损坏的风险。在电子设备中，地线不仅用于导入干扰信号，还可以作为电流回路，将设备内部产生的漏电流或过电流导入地。良好的接地设计可以确保这些电流能够顺利地流入地，而不会造成设备损坏或安全隐患。最后，抗干扰接地设计还可以减少设备的电磁辐射和电磁感应，提高设备的抗干扰能力。通过降低地线本身的阻抗，可以有效地减少地环路产生的感应电压，进而降低设备受到的电磁辐射和电磁感应，减小外界干扰对设备的影响，对于要求高可靠性和稳定性的通信设备尤为重要，可以保障通信系统的正常运行。

2.2 能够确保信号的正常传递

在通信系统中，信号传输的稳定性对于通信质量和性能至关重要。良好的抗干扰接地设计可以有效地降低地线的电阻，减小地环路的干扰，从而保障信号的正常传递，确保通信系统的稳定运行^[4]。首先，抗干扰接地设计可以降低地线的电阻，提高接地系统的导电性能。地线的电阻是影响接地系统抗干扰能力的重要因素之一。较高的地线电阻会导致地线环路阻抗增加，使得地线对干扰信号的吸收能力降低，进而影响到信号的传递质量。通过采用合适的导电性能良好的导体材料，并保证地线的截面积足够大，可以有效降低地线的电阻，提高地线的导电性能，从而保障信号的正常传递。其次，抗干扰接地设计可以减小地环路的干扰，进一步提高信号的传递质量。在通信系统中，地环路的存在会导致地线上出现感应电压，从而引入额外的干扰信号，影响到信号的传递质量。合理的接地设计可以通过减小地线的环路面积或采用屏蔽接地的方式，有效减少地环路产生的感应电压，从而降低地线对信号传递的干扰，保障通信系统的稳定运行。最后，抗干扰接地设计还可以降低设备之间的互相干扰，进一步保障信号的正常传递。在通信系统中，各种设备之间常常存在着互相干扰的问题，特别是在设备密集的场所。合理的接地设计可以将设备的金属外壳或内部电路板连接到地面上的接地导体，从而将干扰信号导入地，减小设备之间的互相干扰，

保障信号的正常传递。

3 电子信息通信工程的抗干扰接地设计的措施

3.1 降低地线本身阻抗的设计

地线的阻抗直接影响着接地系统对干扰信号的吸收能力，因此降低地线本身阻抗可以提高接地系统的抗干扰能力，确保通信系统的稳定运行^[5]。首先，采用导电性能良好的导体材料是降低地线本身阻抗的关键。导体材料的选择直接影响着地线的导电性能，通常采用铜或铝等导电性能较好的金属作为地线的材料。这些金属具有良好的导电性能和机械强度，能够有效降低地线的电阻，提高接地系统的抗干扰能力。其次，保证地线的截面积足够大也是降低地线本身阻抗的重要措施之一。地线的截面积决定了其导电能力，截面积越大，地线的导电能力越强，阻抗也就越低。因此，在设计接地系统时，需要根据通信系统的功率和电流要求合理确定地线的截面积，确保其能够满足通信系统的抗干扰需求。最后，合理设计地线的布置和连接方式也能有效降低地线本身阻抗。地线的布置应尽量减少导线长度，减小导线的回路面积，从而降低地线的电感和电阻，提高地线的导电性能。此外，合理选择地线的连接方式，采用焊接或压接等可靠的连接方式，确保地线连接紧固，电阻小，能够有效降低地线的阻抗，提高接地系统的抗干扰能力。

3.2 减小地环路干扰的设计

地环路的存在会导致地线上出现感应电压，从而引入额外的干扰信号，影响到通信系统的稳定性和性能。因此，通过合理设计减小地环路干扰成为确保通信系统正常运行的重要手段。第一，合理规划地线的布置是减小地环路干扰的关键。地线布置应尽量减少导线长度，减小导线的回路面积，从而降低地线的电感和电阻。通过合理规划地线的布置，可以有效减小地环路的面积，降低地环路的感应电压，减小地线对干扰信号的接收，从而保障通信系统的稳定运行。第二，采用屏蔽接地的方式是减小地环路干扰的有效手段。屏蔽接地通过在地线周围设置金属屏蔽体，将地线与外界干扰隔离开来，减小了地线与外界的电磁耦合，有效减小了地环路干扰的影响。通过采用屏蔽接地的方式，可以有效提高通信系统的抗干扰能力，确保信号的正常传递。第三，合理选择地线的连接方式也能有效减小地环路干扰。采用焊接或压接等可靠的连接方式，确保地线连接紧固，电阻小，能够有效降低地线的阻抗，减小地环路的干扰，通过合理选择地线的连接方式，可以减小地线的电阻，提高地线的导电性能，从而减小地环路干扰的影响。

3.3 提升布线质量的设计措施

布线质量的好坏直接影响着通信系统的稳定性和性能，因此采取有效措施提升布线质量对确保通信系统的正常运行至关重要。首先，合理规划布线路径是提升布线质量的关键。布线路径的选择应考虑到减少信号传输过程中

的干扰和损耗,避免与其他电磁设备或干扰源的干扰。应尽量选择距离干扰源较远、不易受外界干扰的路径进行布线,同时避免与强电设备的布线路径重叠,以减少干扰对信号传输的影响。其次,屏蔽电缆具有良好的抗干扰性能,能够有效地隔离外界干扰,减少信号传输过程中的干扰和损耗。在布线设计中,应优先选择屏蔽电缆进行信号传输,特别是在高干扰环境或对信号质量要求较高的场合。再次,合理选择布线材料和连接方式也能有效提升布线质量。优质的布线材料具有良好的导电性能和机械强度,能够保证信号传输的稳定性和可靠性。在布线设计中,应选择质量可靠的布线材料,并采用焊接或压接等可靠的连接方式,确保信号传输的稳定和可靠。最后,定期检查布线系统的连接是否松动、损坏或受到外界干扰,及时进行维护和修复,确保布线系统的正常运行。同时,及时更新布线系统的技术和设备,以适应通信系统的发展和变化,提升布线系统的性能和可靠性。

3.4 屏蔽接地的合理设计

屏蔽接地通过在地线周围设置金属屏蔽体,将地线与外界干扰隔离开来,从而有效减小了地线与外界的电磁耦合,降低了干扰对通信系统的影响,保障了信号的正常传递。其一,合理选择屏蔽材料和结构是屏蔽接地设计的关键。屏蔽材料应具有良好的导电性能和屏蔽性能,能够有效地阻挡外界干扰,减少干扰信号的传入。常用的屏蔽材料包括铜、铝等导电性良好的金属,以及导电性能优异的金属合金。在选择屏蔽结构时,应根据通信系统的需求和实际情况设计合适的屏蔽形式,如屏蔽罩、屏蔽壳等,确保能够有效隔离外界干扰。其二,屏蔽体的布置应考虑到干扰源的位置和通信系统的布局,以最大程度地减少干扰信号的传入。通常情况下,屏蔽体应尽量覆盖整个地线以及可能受到干扰的区域,确保能够有效地阻挡干扰信号的传播路径。同时,应注意避免屏蔽体与其他电磁设备或干扰源之间的干扰,以免影响到通信系统的稳定性和性能。其三,屏蔽体与地线的连接应选择可靠的连接方式,如焊接、压接等,确保连接紧固、电阻小,能够有效地传导干扰信号。同时,应注意减小连接点的阻抗,降低地线与屏蔽体之间的接触电阻,提高屏蔽效果,确保通信系统的稳定运行。

3.5 接地运行环境的设计

良好的接地运行环境设计能有效减少外界干扰,提高

接地系统的抗干扰能力,确保通信系统的正常运行。首先,合理选择接地点是接地运行环境设计的首要考虑因素。接地点的选择应远离干扰源,避免与强电设备或其他电磁设备的干扰,确保接地系统处于相对干净的电磁环境中。其次,接地系统应定期清理,避免积聚杂物或污垢影响接地效果。同时,应确保接地系统的设施设备完好,避免因设备损坏或老化导致接地效果下降,影响通信系统的正常运行。最后,合理规划接地系统的周围环境也是接地运行环境设计的关键。应避免在接地系统周围设置大型金属结构或其他可能引起电磁干扰的设施,以减少外界干扰对接地系统的影响。同时,应保持接地系统周围的环境整洁,避免植被过密或杂草丛生,以免影响接地系统的散热和通风效果,降低接地效果。

4 结束语

在电子信息通信工程中,抗干扰接地设计是确保通信系统稳定性和性能的核心环节。通过减小地环路干扰、提升布线质量、合理设计屏蔽接地和创建良好的接地运行环境,我们能够有效地降低外界干扰对通信系统的影响,确保信号的正常传递和通信系统的可靠运行。在工程实践中,充分重视这些设计措施,采取适当的方法和策略,是保障通信系统正常工作的关键。通过不断优化和改进抗干扰接地设计,能够不断提升通信系统的稳定性、可靠性和抗干扰能力,以满足日益增长的通信需求,推动信息社会的发展。

【参考文献】

- [1]张艳.电子信息通信工程的抗干扰接地设计[J].信息记录材料,2023,24(6):185-187.
 - [2]刘洋,戴浩.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计技术研究[J].无线互联科技,2021,18(20):3-4.
 - [3]沈鹏.探究电子信息通信工程中的设备抗干扰接地设计[J].中国新通信,2020,22(24):3-4.
 - [4]高益.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计方法研究[J].农家参谋,2020(16):241.
 - [5]刘文兵.电子信息通信工程中设备抗干扰接地设计方法研究[J].中国新通信,2020,22(4):20.
- 作者简介:宋文超(1990.4—),毕业院校:电子科技大学成都学院,所学专业:通信工程,当前就职单位名称:鸿盛建设有限公司,就职单位职务:项目管理。

一体化运维体系在电力信息通信中的价值探讨

张家旺

中邮通建设咨询有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 电力信息通信作为电力系统的重要组成部分, 其稳定性、高效性对电力系统的运行有着直接影响。文章主要探讨了一体化运维体系在电力信息通信中的价值, 分析了其在提高电力信息通信系统运营水平、保障电力系统安全稳定运行等方面的作用, 并展望了未来一体化运维体系的发展趋势。

[关键词] 一体化运维体系; 电力信息通信; 价值; 安全稳定运行

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12797

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Exploration on the Value of Integrated Operation and Maintenance System in Power Information Communication

ZHANG Jiawang

China UTCC Construction Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: As an important component of the power system, the stability and efficiency of power information communication have a direct impact on the operation of the power system. This article mainly explores the value of integrated operation and maintenance system in power information communication, analyzes its role in improving the operation level of power information communication system, ensuring the safe and stable operation of the power system, and looks forward to the development trend of future integrated operation and maintenance system.

Keywords: integrated operation and maintenance system; power information communication; value; safe and stable operation

引言

随着我国经济的快速发展, 电力需求不断增长, 电力信息通信系统在电力系统中的地位日益凸显。然而, 在电力信息通信系统运行过程中, 设备繁多、技术复杂, 运维工作面临诸多挑战。因此, 研究一体化运维体系在电力信息通信中的价值, 对提高电力信息通信系统运营水平具有重要意义。

1 一体化运维体系概述

一体化运维体系是指在电力信息通信系统中, 通过采用先进的技术手段, 对设备、网络、数据等进行全面监控、管理和维护的一种运维模式。一体化运维体系具有全面性、实时性、智能化等特点, 能够有效提高电力信息通信系统的运行效率和稳定性^[1]。

2 一体化运维体系在电力信息通信中的应用特点

2.1 互动新

首先, 在一体化运维体系中, 人与系统的互动更为密切。借助先进的技术手段, 如大数据分析、云计算等, 运维人员可以实时掌握系统的运行状态, 及时发现并解决潜在问题。同时, 系统也能根据运维人员的指令, 自动进行相应的调整和优化, 以适应运行需求的变化。其次, 互动方式的多元化也为一体化运维体系带来了新的特点。除了传统的命令行操作, 一体化运维体系还支持图形化界面操作、语音识别等多种互动方式, 使运维人员的操作更加便

捷、直观。此外, 系统还具备智能提示和预警功能, 能够在异常情况发生时, 及时提醒运维人员进行处理。一体化运维体系中的互动过程具有高度的自动化。通过运用人工智能技术, 系统能够自动分析运维数据, 生成故障处理方案, 并可根据实际情况自动调整运维策略。这一过程大大减轻了运维人员的工作负担, 提高了运维效率。

2.2 信息性

电力信息通信一体化运维体系的核心在于整合各种资源, 实现信息共享, 从而提高运维效率。在实际应用中, 这种体系通过搭建统一的信息平台, 将电力信息通信的各个环节紧密连接在一起, 确保数据传输的畅通无阻。这样一来, 电力信息通信系统在运行过程中, 可以实现实时监控、故障预警、远程诊断等功能, 大大提高了运维工作的效率。

电力信息通信一体化运维体系具有鲜明的信息性, 表现在该体系充分利用现代信息技术, 如大数据、云计算等, 对电力信息通信系统进行智能化管理, 实现对海量数据的挖掘与分析, 为运维决策提供有力支持; 其次, 通过构建信息共享平台, 打破信息孤岛, 实现电力信息通信系统内部以及与其他系统的互联互通, 提高信息传递的速度和准确性; 最后, 一体化运维体系还能够实现对电力信息通信系统运行状态的实时监控, 确保系统安全、稳定、高效运行^[2]。

2.3 数字性

电力信息通信一体化运维体系的核心是实现各个环节的高效协同和信息共享。在实际应用中,电力信息通信系统涉及多个技术领域,如通信网络、信息系统、自动化控制等。通过一体化运维体系,可以将这些技术领域整合起来,形成一个统一的运维平台,实现各个环节的紧密衔接和协同工作。因此电力信息通信系统的运行效率和稳定性得到了显著提高。

在电力信息通信系统中,大量的数据需要进行处理和分析,以提供决策支持。一体化运维体系通过引入数字化技术,将电力信息通信系统的各个环节数字化,实现了数据的实时采集、传输、存储和分析。这不仅提高了数据的处理速度和准确性,还为实现智能化的运维决策提供了数据支持。

2.4 自动性

在电力信息通信系统中,数据采集和传输的自动化程度得到了显著提高。通过运用先进的传感器技术和通信技术,系统能够实时采集各类设备的状态数据、环境数据等信息,并自动传输至中心控制系统,为后续的分析 and 处理提供可靠的数据支持。在数据分析方面,一体化运维体系运用了大数据分析和人工智能技术,实现对海量数据的快速处理和智能分析。通过对数据进行深入挖掘,系统能够自动识别出潜在的故障隐患和运行风险,并提前发出预警,以便运维人员及时采取措施,确保系统的安全稳定运行。在故障处理环节,一体化运维体系同样展现了自动性的特点。当系统检测到故障时,能够自动启动故障处理流程,通过远程控制和自动化设备,实现对故障设备的快速隔离和修复,从而降低故障对整个系统的影响。

3 一体化运维体系在电力信息通信中的价值

3.1 提高运营水平

一是,一体化运维体系有助于提高运营水平。通过全面监控电力信息通信系统,该体系能够实时掌握系统的运行状态,并对可能出现的问题进行提前预测和解决。在这个过程中,智能化分析技术的应用起到了关键作用。它能够帮助运维团队对大量的数据进行快速、准确的分析,从而找出系统中存在的潜在问题,并针对这些问题提出相应的优化方案。这不仅有助于提高电力信息通信系统的运行效率,还能有效降低运营成本。

二是,一体化运维体系有助于提高电力信息通信系统的智能化水平。在现代社会,大数据、云计算、人工智能等先进技术的发展日新月异,将这些技术应用到电力信息通信领域,可以实现对系统运行数据的实时收集、分析和处理,从而为运维团队提供更加精准、实时的决策支持。通过这种方式,电力信息通信系统的运营效率和智能化水平将得到显著提高。

三是,一体化运维体系有助于促进电力信息通信行业的可持续发展。在当前环境下,电力信息通信行业面临着

越来越大的挑战,包括能源消耗、环境污染、市场竞争等方面。通过构建一体化运维体系,可以实现对电力信息通信系统的精细化管理,降低能源消耗和环境污染,提高企业的核心竞争力。同时,该体系还能够帮助企业适应不断变化的市场需求,为电力信息通信行业的可持续发展奠定坚实基础。

3.2 保障安全稳定运行

在现代电力信息通信系统中,一体化运维体系的构建和应用,能够实时监控电力信息通信系统的运行状态,及时发现并处理设备故障、网络攻击等安全隐患,确保系统安全稳定运行。这种运维体系的价值,在于其高效性和预防性。

实时监控是一体化运维体系的基本功能。通过对电力信息通信系统的全面监控,可以迅速发现设备故障和网络攻击等安全隐患,及时采取措施进行处理,确保系统的正常运行。这种实时监控的能力,是保障电力信息通信系统安全稳定运行的关键。预测性维护通过分析历史数据和实时数据,预测系统可能出现的问题,提前采取措施进行防范,降低事故发生的概率。这种预防性的维护方式,可以大大降低系统的故障率,提高系统的稳定性和可靠性。此外,一体化运维体系还可以提供全面的数据分析和报告,帮助管理者了解系统的运行状况,制定科学的管理决策。其智能化和自动化,可以大大提高电力信息通信系统的运维效率,降低运维成本。总的来说,一体化运维体系在电力信息通信中的价值,主要体现在系统能够保障系统的安全稳定运行,提高系统的效率和可靠性,降低运维成本。

3.3 促进信息化建设

电力信息通信系统作为电力系统的重要组成部分,其稳定运行对于电力系统的正常运行具有至关重要的作用。一体化运维体系作为一种全新的运维模式,将其应用于电力信息通信系统中,可以有效提高电力信息通信系统的运行效率和稳定性,具有重要的价值。

传统的电力信息通信系统运维模式通常采用分散式的管理方式,各个部门之间的沟通和协调存在一定的困难,导致运维效率低下。而一体化运维体系通过建立统一的管理平台,实现了对电力信息通信系统中各个环节的统一管理和协调,使得运维工作更加高效。电力信息通信系统作为一个复杂的系统,其稳定性往往受到各种因素的影响。一体化运维体系通过引入先进的技术手段,如大数据、云计算、人工智能等,能够实时监控电力信息通信系统的运行状态,对可能出现的问题进行预警和预测,从而及时采取措施,提高系统的稳定性。

一体化运维体系能够推动电力信息通信系统向信息化、智能化方向发展。随着科技的不断进步,大数据、云计算、人工智能等先进技术在电力信息通信系统中得到了广泛的应用。一体化运维体系将这些先进技术融入到运维工作中,不仅能够提高运维工作的效率和稳定性,还能够

推动电力信息通信系统向信息化、智能化方向发展。一体化运维体系作为一种全新的运维模式,将其应用于电力信息通信系统中,可以有效提高电力信息通信系统的运行效率和稳定性,同时推动电力信息通信系统向信息化、智能化方向发展,具有重要的价值^[3]。

4 一体化运维体系在电力信息通信中的应用策略

4.1 建立完善的信息管理机制

电力信息通信系统涉及众多部门和环节,要想实现高效运维,必须建立一套完整的信息管理体系,涵盖信息采集、传输、处理、存储等各个环节。此外,还需制定相应的管理制度和流程,确保信息在各环节间的顺畅流转。通信系统中的数据繁多,要想充分发挥数据的价值,必须对各类信息资源进行整合。通过构建大数据平台,实现数据的集中存储、处理和分析,提高数据利用率,为运维决策提供有力支持。电力信息通信系统的安全稳定运行至关重要,需加强对信息安全的防护。一方面,要建立完善的安全防护体系,防止外部攻击;另一方面,要加强内部管理,防范人为因素导致的安全风险。

最后,借助现代信息技术,如大数据、云计算、人工智能等,提升电力信息通信系统的运维效率。通过技术创新,不断优化运维流程,降低运维成本,实现电力信息通信系统的智能化、自动化发展。

4.2 对资源模型进行优化

电力信息通信系统是复杂的系统,包含了众多的设备、网络和应用。在电力信息通信系统中,资源模型的优化是非常重要的。资源模型是对系统中的资源进行建模和描述的工具,能够帮助运维人员更好地理解 and 掌握系统的运行状况。通过优化资源模型,可以提高系统的性能和可靠性。优化资源模型的方法有很多,比如可以通过改进资源模型的结构,提高资源的使用效率;可以通过优化资源模型的参数,提高系统的性能和可靠性;还可以通过引入新的资源模型,提高系统的功能和性能。在电力信息通信系统中,一体化运维体系和资源模型的优化通过优化资源模型,可以提高系统的性能和可靠性,从而提高电力信息通信系统的运行效率和稳定性。

4.3 设置相关的报警设施

在电力信息通信系统中,实时监控与预警是至关重要的。通过建立完善的监控系统,实时收集系统的运行数据,并进行实时分析,及时发现并解决问题,避免系统出现故障。同时,建立预警机制,当系统出现异常情况时,能够及时发出警报,提醒运维人员采取措施,确保系统的稳定运行。例如,可以对系统的CPU利用率、内存利用率、磁盘空间利用率等进行实时监控,并对异常情况进行预警^[4]。

电力信息通信系统运维工作量巨大,通过自动化运维可以有效减轻运维人员的工作负担。自动化运维包括自动

化备份、自动化恢复、自动化部署、自动化扩容等功能,能够实现系统的高效运维。例如,可以对系统进行自动化备份,避免数据丢失;对系统进行自动化恢复,避免系统出现故障;对系统进行自动化部署,避免手动部署出现错误;对系统进行自动化扩容,避免系统出现性能瓶颈。

4.4 对各类数据进行分析检测

一体化运维体系在电力信息通信中的应用策略,主要体现在对各类数据的分析检测和扩写。在电力信息通信领域,数据的准确性和实时性至关重要。因此,建立一套完善的一体化运维体系,对于提高电力信息通信的可靠性和效率具有重要意义。

首先,在电力信息通信中,数据的收集和整理是基础。通过搭建全面的数据采集和传输网络,确保各类数据能够及时、准确地传输至数据中心。对于采集到的数据,需要进行严格的清洗和整理,以去除无效和错误的数 据,保证后续分析的准确性。其次,数据的分析是关键。针对电力信息通信的特点,采用专业的分析模型和算法,对数据进行深入挖掘,提取有价值的信息。通过对历史数据的分析,可以发现电力信息通信中的潜在问题和风险,为运维决策提供有力支持。同时,实时数据的分析有助于及时发现异常情况,实现故障的快速定位和处理。最后,数据的检测也是重要环节。建立完善的检测机制,对电力信息通信系统进行实时监控,确保系统的稳定运行。通过设定阈值和报警机制,当系统出现异常时,可以立即发出警报,以便运维人员及时采取措施,避免故障的扩大。

5 结语

一体化运维体系在电力信息通信中具有重要的价值,能够提高运营水平、保障安全稳定运行、促进信息化建设。综上所述,一体化运维体系的运用范围越来越广,其在电力信息通信中的应用,能够对现有的资源进行优化配置。在实际的应用过程中,要不断的完善相关的运维管理方法,对各类资源进行均衡的分配,提高整个电力系统运行的安全性和可靠性。

[参考文献]

- [1]李根茂,张梦君. 电力通信信息一体化运维体系的分析[J]. 集成电路应用,2024,41(1):162-163.
 - [2]吴勇. 电力信息通信一体化运维体系建设浅探[J]. 中国高新科技,2023(19):27-29.
 - [3]朱健. 电力信息通信一体化运维体系分析[J]. 电子技术,2022,51(12):308-309.
 - [4]翟书林. 电力信息通信一体化运维体系探讨[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊),2020(10):130-131.
- 作者简介:张家旺(1991.1—),男,单位名称:中邮通建设咨询有限公司,毕业学校和专业:无锡太湖学院 工程管理。

基于绿色施工管理模式下在房建工程管理中的应用研究

沈林

上海建工五建集团有限公司, 上海 200062

[摘要]随着全球环境问题的日益严重,绿色、环保、可持续发展已成为全球共识。在这种大背景下,房建工程领域作为国家建设的重要组成部分,亟须引入绿色施工管理模式,以推动行业的绿色转型。本研究深入探讨了绿色施工管理模式在房建工程管理中的应用,分析了其重要性及当前存在的问题,文中提出了相应的对策,如优化资源配置、强化环保措施、提升施工效率和完善管理体系等,旨在通过绿色施工管理的实施,促进房建工程的可持续发展,减少对环境的影响,提升工程质量和社会效益。

[关键词]可持续发展;绿色施工管理模式;房建工程管理;环保措施

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12774

中图分类号: TU72

文献标识码: A

Application Research on Green Construction Management Mode in Building Engineering Management

SHEN Lin

Shanghai Construction No. 5 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200062, China

Abstract: With the increasingly serious global environmental problems, green, environmental protection, and sustainable development have become a global consensus. In this context, the field of housing construction, as an important component of national construction, urgently needs to introduce green construction management models to promote the green transformation of the industry. This study deeply explores the application of green construction management models in housing construction management, analyzes their importance and current problems, and proposes corresponding countermeasures, such as optimizing resource allocation, strengthening environmental protection measures, improving construction efficiency, and improving management systems. The aim is to promote the sustainable development of housing construction, reduce the impact on the environment, and improve project quality and social benefits through the implementation of green construction management.

Keywords: sustainable development; green construction management mode; construction project management; environmental protection measures

引言

随着全球环境问题的日益凸显,可持续发展已成为各国共同追求的目标。在这一背景下,中国政府积极响应,制定并实施了《绿色建筑行动计划》等一系列政策,旨在推动建筑行业向绿色、低碳、循环的方向发展。房建工程作为建筑行业的重要组成部分,其绿色转型不仅关系到行业的可持续发展,更与国家的生态文明建设息息相关^[1]。因此,基于绿色施工管理模式下的房建工程管理成为研究的热点和重点。绿色施工管理模式是一种注重环境保护、资源节约和效益提升的施工管理方式。它强调在施工过程中,通过科学合理地规划、管理和技术创新,减少对环境的影响,提高资源的利用效率,实现经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。在当前的房建工程管理中,引入绿色施工管理模式不仅符合国家的政策导向,也是行业转型升级的必然要求。因此,本研究旨在深入探讨绿色施工管理模式在房建工程管理中的应用,分析其存在的问题,并提出相应的解决策略,以期为行业的绿色转型提供理论支持和实践指导。

1 绿色施工管理模式的重要性

1.1 促进资源合理利用,减少浪费

绿色施工管理模式在房建工程中发挥着至关重要的作用。它通过科学合理地规划和管理,促进了资源的合理利用,有效减少了浪费现象。这种管理模式不仅有助于房建工程的成本控制,更为整个建筑行业的可持续发展树立了榜样。以建筑材料为例,绿色施工管理模式强调精确计算施工所需材料量,避免了因材料过剩或不足而造成的浪费。同时,实施材料分类和回收利用制度,将废弃材料进行分类处理,可再利用的材料进行回收再利用,降低了材料损耗,减少了建筑垃圾的产生。这种循环利用的做法不仅有助于资源的节约,还降低了环境污染,符合可持续发展的理念。

除了建筑材料,绿色施工管理模式还关注能源和水资源的节约利用。在施工过程中,推广使用节能设备和技术,如高效节能灯具、节能空调等,有效降低了能源消耗。同时,实施雨水收集和再利用系统,将雨水进行收集、净化和利用,减少了自来水的使用,提高了水资源利用效率。

这些举措不仅有助于减少能源和水资源的消耗，还降低了施工成本，提高了工程的综合效益。绿色施工管理模式还注重环境保护和生态平衡。在施工过程中，采取措施减少噪音、粉尘和废气的排放，减少对周边环境的影响。同时，重视植被保护和绿化工作，增加绿地面积，改善施工区域的生态环境。这些举措有助于维护生态平衡，提高人们的生活质量。

1.2 降低环境污染，提升工程质量

绿色施工管理模式在当今的建筑施工中扮演着至关重要的角色。它不仅仅是一种管理方式，更是一种对环境、社会和经济的全面考量。其核心思想是在保证工程质量和进度的同时，尽可能地减少对环境的影响，实现可持续发展^[2]。

为了降低环境污染，绿色施工管理模式特别注重环保措施的落实。在施工过程中，该模式提倡采用低污染、低排放的施工技术和设备。这些先进的技术和设备能够有效地减少废气、废水和噪音的产生，从而保护周边环境免受施工活动的侵害。同时，绿色施工管理模式还鼓励使用可再生和可回收的建筑材料，进一步减少资源消耗和废弃物产生。

除了技术层面的改进，绿色施工管理模式还非常注重施工现场的整洁和卫生。它要求施工单位实施垃圾分类处理，将可回收物、有害垃圾和一般垃圾分别进行收集和处理，防止垃圾对环境造成二次污染。此外，该模式还提倡施工现场的绿化和美化，通过种植绿色植物、设置景观设施等方式，提升施工环境的质量。

绿色施工管理模式不仅有助于保护环境，还为施工人员提供了更好的工作条件。在传统的施工模式中，施工人员常常需要在恶劣的环境条件下工作，这不仅影响了他们的身心健康，还可能对工程质量产生不良影响。而绿色施工管理模式通过改善施工环境，为施工人员提供了更加舒适和安全的工作条件，从而间接提升了工程质量。

1.3 提高施工效率，缩短工期

随着科技的不断进步和社会对环境保护意识的日益增强，绿色施工管理模式在建筑行业中的应用越来越广泛。这种模式通过技术创新和流程优化，不仅显著提高了施工效率，缩短了工期，还实现了对环境的友好型施工，为可持续发展作出了积极贡献。

在技术创新方面，绿色施工管理模式倡导采用先进的施工技术和设备。这些技术和设备不仅具有高度的自动化和智能化水平，可以大幅度减少人工操作的环节，提高施工效率，还能在施工过程中有效降低能耗和减少废弃物产生。例如，采用智能施工机器人进行高空作业，可以大大降低人工操作的风险和提高施工效率；使用节能型施工设备，如节能型挖掘机、节能型搅拌站等，可以在施工过程中减少能源消耗，降低对环境的影响。

在流程优化方面，绿色施工管理模式注重合理安排施

工顺序，实现施工过程的紧凑和高效。通过优化施工流程，可以减少施工过程中的无效等待和重复作业，提高施工效率。同时，优化施工流程还可以降低工程成本，提高工程质量。例如，在房建工程中，通过合理安排施工顺序，实现各道工序之间的紧密衔接，可以减少施工过程中的时间浪费和人力物力资源的浪费，从而降低工程成本；同时，紧凑的施工过程还能确保工程质量，为房建工程的快速交付和投入使用创造了有利条件。

2 房建工程管理中存在的问题

2.1 资源利用问题

住宅建设项目施工过程中，由于材料管理不善，导致大量建筑材料如钢筋、水泥等在施工现场被随意堆放，未经妥善保存即发生锈蚀、潮湿，造成了严重的资源浪费。同时，工程在设备选型上未充分考虑能效，高能耗设备如低效率的施工机械、照明设备等被普遍使用，进一步加剧了能源浪费现象。这些问题反映出在房建工程管理中，对资源利用的有效监控和合理规划存在明显不足。

2.2 环境污染问题

在一些大型商业综合体建设工地，由于施工过程中缺乏有效的环保措施，现场噪音和粉尘污染严重。夜间施工更是让周边居民苦不堪言，频繁的噪声扰民投诉突显出工程管理中在环境保护方面的疏忽。此外，施工现场的废水、废渣处理不当，有的直接排入周边水体或随意倾倒，对环境造成了严重污染。这些案例表明，房建工程管理中环境保护的重视程度和执行力度亟待加强。

2.3 施工效率问题

在一些建设项目中，传统施工方式效率低下的问题凸显无遗。在一些房建施工初期即面临工期紧张的挑战，然而，过度依赖传统的施工方法和手工操作，施工进度缓慢，效率低下。例如，在土方开挖和混凝土浇筑等关键环节中，传统的人工操作方式不仅耗时耗力，而且难以保证施工质量。此外，施工现场的协调和管理也存在不足，导致各个施工环节之间的衔接不畅，进一步影响了施工效率。这些问题直接导致了工期的延误，增加了建设成本，也对项目的整体效益产生了负面影响。传统施工方式效率低下的问题在该住宅小区建设项目中表现得尤为突出，严重影响了施工进度和工期，给项目的顺利推进带来了巨大挑战。

2.4 管理体系问题

一些房建项目在实际操作中，由于缺乏一套完整、系统的绿色施工管理体系，导致绿色施工措施难以得到有效执行。此外，项目管理人员在环保意识方面存在明显不足，未能充分认识到绿色施工的重要性，从而在日常管理中忽视了绿色施工的要求。这不仅影响了绿色施工措施的落实，也增加了项目对环境的影响。同时，由于缺乏有效的监督机制和激励机制，施工人员对绿色施工措施的执行力度也参差不齐，进一步加剧了管理体系的问题。这些问题不仅

影响了项目的环保效果,也增加了施工成本,甚至可能对项目的声誉和市场竞争能力造成负面影响^[3]。

3 基于绿色施工管理模式下的房建工程管理模式优化对策

3.1 资源优化利用对策

针对材料管理,可以加强材料的采购、存储和使用环节的控制,推行材料回收再利用制度。例如,在采购阶段选择环保、可再生的材料,减少对环境的影响;在存储阶段采用科学的存储方法,减少材料的浪费和损坏;在使用阶段则通过精细化管理,确保材料的合理使用和剩余材料的回收再利用。这样不仅可以降低材料成本,还能减少资源浪费和环境负担。

推广节能型施工设备和技术也是关键。选择能效高、排放低的施工设备,可以显著减少能源消耗和污染物排放。此外,还可以通过技术创新和研发,推动施工技术的绿色化,如采用预制装配式建筑技术、绿色建筑技术等,以提高施工效率和质量,减少资源消耗和环境影响。

3.2 环境保护对策

在现代城市建设中,施工活动对周边环境的影响不容忽视。特别是在城市中心的繁华地带,施工噪音、扬尘和废水排放等问题往往会引起居民的不满和投诉。为了平衡施工需求与环境保护之间的关系,采取降尘、降噪等环保措施显得尤为重要。

首先,降尘措施是减少施工活动对空气质量影响的关键。在施工过程中,大量尘土的扬起不仅污染了空气,还会对周边居民的健康造成潜在威胁。因此,使用高效的尘土控制设备至关重要。例如,洒水车可以在施工区域定期喷洒水雾,有效抑制扬尘的产生。此外,围挡的设置也是防止尘土扩散的重要手段。通过搭建高度适宜的围挡,可以将施工区域与外界隔离,减少尘土的扩散范围。

其次,降噪措施对于减少施工噪音对周边居民的影响至关重要。施工噪音不仅会影响居民的日常生活和休息,还可能对居民的身心健康造成损害。因此,合理安排施工时间,避开居民休息时段,是减少噪音扰民的有效方法。此外,采用低噪音施工设备和工艺也是降低噪声污染的重要途径。例如,使用低噪音的混凝土搅拌站和挖掘机等设备,可以在保证施工效率的同时,减少噪音的产生。

除了降尘和降噪措施外,严格执行废水、废渣处理标准也是保护施工现场环境的关键。在施工过程中,废水和废渣的排放会对周边环境造成污染。因此,对废水、废渣进行规范化处理,确保排放物达到环保标准,是施工单位应尽的责任。通过建设污水处理设施和废渣堆放场,可以有效处理施工过程中产生的废水和废渣,减少对周边环境的影响。

3.3 提升施工效率对策

在绿色施工管理模式,提升施工效率是推动房建工程项目优化的重要举措。为实现这一目标,关键对策包括

两方面。首先,积极引入先进的施工技术和设备,如智能施工机器人、预制装配式建筑技术等,这些创新技术能够大幅度减少施工周期,提高施工效率。同时,利用先进的施工管理软件,实现项目管理的信息化和智能化,进一步优化施工流程,提升项目整体执行效率。其次,加强施工人员的技能培训,通过定期举办技能培训班、邀请行业专家进行现场指导等方式,不断提升施工人员的专业水平和操作技能。这种技能提升不仅有助于保障施工质量,还能够增强施工团队的协作能力,进一步提升整体施工效率。通过这两方面的对策实施,能够在保证施工质量的同时,显著提升施工效率,为房建工程项目的顺利完成提供有力保障。

3.4 完善管理体系对策

在绿色施工管理模式,应建立全面、系统的绿色施工管理体系和制度,明确各环节的环保责任和要求。这包括制定绿色施工指导手册、环境保护责任制度以及施工现场环保监管机制等,确保各项绿色施工措施得到有效落实。同时,加强管理人员环保意识的培训至关重要。通过定期举办环保知识讲座、环保技能培训等活动,提升管理人员的环保意识和管理能力,使其能够更好地指导和监督绿色施工措施的执行。这样,不仅可以确保绿色施工理念深入人心,还能够促进管理团队的整体素质提升,为房建工程的绿色施工提供坚实保障。通过完善管理体系和加强培训,可以推动房建工程管理模式持续优化,实现绿色施工与高效管理的有机结合。

4 结语

本研究深入探讨了绿色施工管理模式在房建工程管理中的应用,并得出了一系列重要结论。在绿色施工管理模式,通过实施降尘、降噪措施,严格执行废水、废渣处理标准,可以显著减少施工过程对环境的负面影响。同时,引入先进的施工技术和设备,加强施工人员技能培训,能够有效提升施工效率,确保工程质量和进度。随着环保理念的深入人心和技术的不断创新,绿色施工管理模式将在房建工程管理中发挥更加重要的作用,为构建资源节约型、环境友好型社会作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]唐文林. 城市建筑工程中绿色施工管理的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(15):32-34.
- [2]张统华. 绿色施工管理在建筑工程安全施工中的创新措施——评《建筑工程安全技术与绿色施工》[J]. 中国油脂,2022,47(6):154-154.
- [3]王乾坤,亢显卫,年春光. 基于灰色聚类的装配式建筑绿色施工评价研究[J]. 武汉大学学报:工学版,2023,56(5):567-574.

作者简介:沈林(1990.11—),毕业院校:上海应用技术学院,所学专业:土木工程,当前工作单位:上海建工五建集团有限公司,职务:预算员,职称级别:工程师。

地铁盾构机穿越复杂地质施工技术探析

周思贤

中铁三局集团桥隧工程有限公司, 四川 成都 610036

[摘要]随着我国城市化进程的加快, 地铁作为一种高效、环保的公共交通方式, 正逐渐成为解决城市交通拥堵问题的关键。然而, 在地铁隧道施工过程中, 盾构机穿越复杂地质条件成为一大技术难题。文章以某城市地铁盾构工程为背景, 分析了复杂地质条件下盾构机施工所面临的问题, 并探讨了相应的解决措施, 以为类似工程提供参考。

[关键词]盾构机; 复杂地质; 施工技术; 问题分析; 解决措施

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12773

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Exploration on Construction Technology for Subway Shield Tunnels Passing through Complex Geology

ZHOU Sixian

Bridge and Tunnel Engineering Co., Ltd. of China Railway No.3 Engineering Group, Chengdu, Sichuan, 610036, China

Abstract: With the acceleration of urbanization in China, the subway, as an efficient and environmentally friendly public transportation method, is gradually becoming the key to solving urban traffic congestion problems. However, in the construction process of subway tunnels, the shield tunneling machine crossing complex geological conditions has become a major technical problem. This article takes a subway shield tunneling project in a certain city as the background, analyzes the problems faced by shield tunneling machine construction under complex geological conditions, and explores corresponding solutions, in order to provide reference for similar projects.

Keywords: shield tunnels machine; complex geology; construction technology; problem analysis; solution measures

引言

地铁隧道施工中, 盾构法因其施工速度快、地表影响小、施工质量好等优点而得到广泛应用。然而, 在实际施工过程中, 盾构机在穿越复杂地质条件时, 往往会遇到一系列技术问题, 如地层变形、涌水、岩层破碎等, 给施工带来很大困扰。因此, 针对复杂地质条件下盾构机的施工技术进行研究, 具有重要的现实意义。

1 工程概况

深圳市城市轨道交通 14 号线工程土建七工区, 包含两站三区间, 即朱洋坑站~坑梓站区间、坑梓站~坑梓站~朱洋坑站-坑梓站区间风井区间、朱洋坑站-坑梓站区间风井、昂鹅车辆段出入段线区间。区间列车设计最高时速可达到每小时 120 公里。区间隧道存在断裂带、孤石、微风化花岗岩、上软下硬等多种复杂地质情况。此外, 该区间地面建筑密集、管线错综复杂, 施工难度和风险极高^[1]。

2 复杂地质现象

(1) 风化沟槽。在某些施工路线区域, 风化会导致基岩顶部出现不规则的隆起, 这种现象不仅干扰了顶部标高的一致性, 还可能引起不规则的上升或下降。此外, 这种侵蚀性地貌的形成加剧了岩石风化程度的非均匀性, 对施工的整体品质产生了不利影响。

(2) 球状风化体及风化岩块。在花岗岩构成的施工

区域, 常常会遇到各式各样的球状风化体。这些球状体的存在不仅会对盾构机的顺畅行进构成阻碍, 而且也会对工程质量带来负面影响。此外, 砂岩残积土层中混杂着许多硬度不一的砂岩碎块, 同样会在一定程度上干扰施工过程的顺利进行。

(3) 断裂构造。在多次地质构造变迁的影响下, 地质线缆往往呈现出断裂特征的明显发展。特别是断裂带区域, 地质结构相对薄弱, 周围地貌常常出现裂隙, 这些裂隙不仅构成了丰富的地下水系, 也给施工带来了额外的挑战, 对工程进度和效率产生不利影响^[2]。

3 地铁盾构机穿越复杂地质施工技术

3.1 软硬不均地层盾构掘进施工技术

在盾构掘进施工过程中, 地质特性的差异对施工过程有着极大的影响。因此, 在掘进过程中, 需要根据地层的软硬程度, 对刀盘转速进行精细的调整和控制。

当地层的土质较软弱时, 盾构掘进会对地层造成较大的影响, 会导致土压失衡, 进而引发路线偏移, 严重时甚至可能造成掌子面坍塌, 对施工安全构成威胁。因此, 在这种情况下, 需要加强对掘进速度的控制, 尽可能地放缓掘进速度, 以减少对地层的扰动。即便是在面对坚硬岩层的情况下, 通过控制掘进速度, 也能保证刀盘顺利转动, 从而使岩层得到充分的破碎。另一方面, 在坚硬岩层环境

中,刀盘的磨损情况会进一步加剧。因此,在控制盾构机前进时,除了需要适当降低推力外,还需要减小刀盘转速。通常情况下,将刀盘转速控制在1.0 r/min为宜,而每圈的贯入量则宜控制在5 mm。这样,既能保证施工的顺利进行,又能有效延长刀盘的使用寿命^[3]。

总的来说,在盾构掘进施工过程中,根据地质特性的不同,对刀盘转速进行调整控制,是保证施工安全和效率的重要措施。同时,也需要在掘进速度、推力和贯入量等方面进行综合考虑,以实现施工过程的优化。

3.2 中、微风化岩层盾构施工技术

地铁盾构机是一种用于在地下进行隧道开挖的机械设备,能够在复杂的地质条件下进行施工作业。在地铁隧道建设中,盾构机穿越中风化、微风化岩层的情况较为常见,这种地质条件下盾构施工技术具有一定的挑战性。本文将介绍地铁盾构机在中风化、微风化岩层中穿越施工的技术要点。

在盾构机的选型方面,需要考虑地质条件、隧道长度、隧道直径等多种因素。在中风化、微风化岩层中,盾构机的刀具磨损较大,需要选择具有较强切割能力的刀具。同时,由于地质条件不稳定,需要选择具有较好稳定性的盾构机。在施工过程中,需要对地质条件进行充分的调查和分析,了解地质变化对盾构施工的影响。在盾构机穿越中风化、微风化岩层时,地面的沉降是难以避免的,需要采取措施控制沉降量,保证地面建筑物的安全。同时,在盾构机穿越地质破碎带时,需要注意防止隧道坍塌的风险。

在盾构机的操作方面,需要根据地质条件变化及时调整盾构机的参数,保证盾构机的正常运行。在穿越中风化、微风化岩层时,需要控制盾构机的推进速度和刀盘转速,防止刀具磨损过快。同时,需要定期检查盾构机的运行状态,及时发现并处理故障。在施工过程中,还应注意环境保护和文明施工。在盾构机穿越中风化、微风化岩层时,需要采取措施减少对周围环境的影响,避免产生噪音、粉尘等污染。地铁盾构机穿越中风化、微风化岩层的施工技术具有一定的挑战性。需要根据地质条件选择合适的盾构机,采取措施控制地面沉降和隧道坍塌的风险,及时调整盾构机的参数,保证盾构机的正常运行。

3.3 凿除洞门及试掘进技术

在地铁隧道盾构施工过程中,凿除洞门及试掘进技术是一项至关重要的环节。为了确保施工安全,提升始发端头保护力度,施工人员采用了连续墙围护结构。这种结构的应用,使得始发端地层的安全稳定得到了有效保障。

在实际施工过程中,施工人员对始发地层进行了分步骤凿除处理。首要任务是对竖井内侧600mm厚的混凝土进行凿除。这一步骤的目的是使盾构机能够顺利安装,并确保其正常运行。在盾构机安装完成10天后,施工人员开始了剩下的550mm厚混凝土的凿除工作,因为保护好外层

钢筋是确保施工安全的关键^[4]。

在凿除过程中,施工人员采取了一系列措施来确保施工安全。首先,对凿除区域进行了详细的地质调查,了解了地层的分布情况,为凿除工作提供了科学依据。其次,我们针对不同地质条件,采用了合适的凿除方法,如爆破法、机械切割法等。同时,为了防止凿除过程中产生的土体松动、坍塌,施工人员对凿除区域进行了加固处理。此外,施工人员还对施工人员进行严格的安全培训,确保他们在施工过程中能够严格遵守安全规程。

在凿除洞门及试掘进施工中,通过采用连续墙围护结构,对始发端头进行了充分保护,为盾构机的顺利始发创造了有利条件。在今后的地铁隧道盾构施工中,施工人员将继续总结经验,优化施工技术,为我国地铁建设贡献力量。

4 盾构施工遇孤石的应用措施

4.1 孤石破碎作业原理

孤石破碎作业原理主要包括冲击破碎、磨削破碎和热力破碎等。冲击破碎是利用冲击力对孤石进行破碎。在盾构施工过程中,可采用高压水流冲击孤石,使其破裂成小颗粒。此外,还可以使用专门设计的冲击破碎装置,通过高速旋转的刀具对孤石进行冲击,达到破碎目的。磨削破碎是利用磨削力对孤石进行破碎。在盾构施工过程中,可采用旋转刀具对孤石进行磨削,将其磨成小颗粒。磨削破碎具有破碎效果好、破碎速度快等优点,但需要一定的施工设备和技巧。热力破碎是利用高温对孤石进行破碎。在盾构施工过程中,可采用高温火焰对孤石进行烧烤,使其产生热应力,从而破裂成小颗粒。热力破碎具有破碎效果好、破碎速度快等优点,但需要注意火焰的控制和安全防护措施。在实际盾构施工过程中,应根据孤石的硬度、形状、大小和地质条件等因素,选择合适的破碎方法。同时,为保证施工安全,还需对破碎作业过程中的冲击力、磨削力和热力等进行有效控制,确保施工的顺利进行。

4.2 盾构对孤石的处理

在盾构施工中,排出方法是保证工程顺利进行的关键环节之一。地质条件的复杂多变,盾构类型的不同,都对排土策略提出了多样化的要求。针对现场的具体地质特性,必须进行细致的评估与分析,从而合理调整排出方法,确保施工效率和安全。

在遇到孤石的情况下,首先需要判定孤石的最大直径。这一步骤至关重要,因为它直接影响着盾构设备的选型及其参数设置。当孤石的直径不超过200毫米时,可以采取较为常规的排出方法。这是因为尺寸较小的孤石能够通过盾构机内部的旋转刀盘,并且不会对排土系统造成过大压力。然而,对于直径超过200毫米的孤石,情况就有所不同了。这时,就需要对盾构机的刀盘开口率和开口宽度进行细致的调整^[5]。刀盘开口率是指刀盘上开口部分的面积与刀盘总面积的比率,这个比率需要根据孤石的大小来优

化,以确保刀盘能够在排土的同时有效地处理孤石。开口宽度则影响着刀盘处理物料的能力,过大或过小都会影响施工效率。

为了确保排出效率和防止堵塞,还需要根据孤石的大小和类型选择合适规格的螺旋输送机。螺旋输送机是盾构机中用于运输排出土体的设备,其规格的合理选择可以有效避免因输送能力不足导致的施工中断。在处理岩石碎片时,同样需要谨慎。尽管较小的岩石碎片可以通过刀盘,但过小的碎片可能会影响排土效率,甚至造成设备堵塞。因此,在施工过程中,必须对碎片大小进行有效控制,必要时通过筛选或其他方法去除过小的碎片。

总的来说,盾构施工中的排出方法需要根据多种因素进行灵活调整。从孤石的直径到刀盘开口率和宽度的设定,再到螺旋输送机的规格选择,都需要精心策划和执行。只有这样,才能确保盾构施工的顺利进行,同时保障工程的安全与效率。

4.3 盾构选型问题

孤石是指在地质条件下,由于各种原因形成的尺寸较大的硬质岩石,其粒径和分布特点对于盾构选型具有重要的参考价值。针对性地分析盾构选型问题,首先需要考虑的是破大放小的原则,即快速处理孤石,再高效收集并将其清理干净。这一原则的实施可以有效降低盾构施工中的风险,提高隧道工程的质量和进度。盾构刀盘采用的是面板式结构,这种结构可以提供更好的切削性能和稳定性,其配套开口槽,以焊接的方式在开口处设置粒径限制器。在该装置的作用下,可以阻隔 300~400mm 以上粒径的孤石,以免其直接进入刀盘。这种设计可以有效保护刀盘,延长其使用寿命,降低施工过程中的故障率^[6]。

在处理孤石的过程中,粒径和分布特点是一个重要的参考依据。通过对孤石的粒径和分布特点进行详细的分析,可以更好地选择合适的盾构选型,从而提高施工效率,降低施工风险。同时,粒径限制器的设置通过合理设置粒径限制器,可以有效地防止大粒径孤石进入刀盘,从而保护刀盘,提高施工效率。

4.4 孤石预处理方法

在盾构机施工过程中,经常会遇到难以破除的孤石问题,这不仅影响工程进度,还可能对设备造成损害。为了解决这一难题,可以预先采取多种措施,以确保施工的顺利进行。

首先,对孤石周边的风化土层进行地面或洞内预加固是一种有效的方法。通过对风化土层进行加固,可以提高其稳定性,为盾构机破岩和人工破岩提供更为有利的条件。预加固措施包括注浆、冻结、锚喷等,这些方法可以根据

具体情况选择使用。其次,静态爆破是利用化学药剂在孤石内部产生热量和气体,从而使孤石破碎。火药爆破则是在孤石上设置炸药,通过爆炸产生的冲击波将孤石破碎。这两种方法都需要严格的安全措施,确保施工过程中人员和设备的安全。另外,地面钻孔爆破或冲孔破除孤石也是一种有效的处理方式。地面钻孔爆破是在孤石上方钻孔,将炸药放入孔内,通过爆炸将孤石破碎。冲孔则是利用高压水流冲击孤石,使其破碎。这两种方法具有施工速度快、效果明显等优点。

在实际施工中,可以根据具体情况选择一种或多种方法进行处理。例如,当孤石较大时,可以先进行洞内静态爆破或火药爆破,将孤石破碎成较小的块状,再通过盾构机进行破碎和清除。当孤石周围的风化土层较薄时,可以先进行地面钻孔爆破或冲孔处理,再进行盾构施工。总之,在盾构机施工过程中,遇到难以破除的孤石问题,可以预先采取多种措施进行处理,以确保施工的顺利进行。这些措施包括对风化土层的预加固、洞内静态爆破或火药爆破、地面钻孔爆破或冲孔等。在实际施工中,可以根据具体情况选择一种或多种方法进行处理,以提高施工效率,降低工程成本。

5 结语

本文以某城市地铁盾构工程为背景,分析了复杂地质条件下盾构机施工所面临的问题,并探讨了相应的解决措施。结果表明,通过优化盾构机选型、参数设置、密封结构等方面,可以有效控制地层变形、涌水问题和岩层破碎,为类似工程提供了有益参考。然而,由于复杂地质条件下的盾构施工具有较大不确定性,施工过程中仍需根据实际情况灵活调整措施,确保隧道施工的顺利进行。

[参考文献]

- [1]刘臣.地铁盾构机穿越复杂地质施工工艺[J].设备管理与维修,2022(8):146-148.
- [2]牛国强,王帅.地铁盾构机穿越复杂地质施工技术[J].建筑技术开发,2022,49(1):39-41.
- [3]王贯洲.地铁盾构机穿越复杂地质施工技术[J].工程建设与设计,2021(9):121-123.
- [4]陈俊.地铁盾构机穿越复杂地质施工技术及相关措施[J].工程机械与维修,2020(5):116-117.
- [5]王伟.地铁盾构机穿越复杂地质施工技术[J].中国高新科技,2020(4):76-77.
- [6]王峰.地铁盾构穿越水下复杂溶洞区施工技术研究[J].低碳世界,2023,13(8):145-147.

作者简介:周思贤(1997.4—),男,单位名称:中铁三局集团桥隧工程有限公司,毕业学校和专业:武汉轻工大学 土木工程。

市政工程施工中地下管线的保护问题研究

王 炜

石家庄市排水管护中心, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国城市化进程的不断推进, 市政工程地下管线建设在城市建设中发挥着越来越重要的作用。然而, 在市政工程施工过程中, 地下管线的损坏问题时有发生, 给城市居民的生活带来诸多不便。文中针对市政工程施工中地下管线的保护问题展开研究, 分析了地下管线损坏的原因, 探讨了地下管线保护的有效措施, 以为市政工程施工中地下管线的保护提供理论支持和实践指导。

[关键词] 市政工程; 地下管线; 保护问题; 施工过程

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12767

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on Protection Problems of Underground Pipelines in Municipal Engineering Construction

WANG Wei

Shijiazhuang Drainage and Protection Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization in China, the construction of underground pipelines in municipal engineering plays an increasingly important role in urban construction. However, damage to underground pipelines often occurs during municipal engineering construction, which brings many inconveniences to the lives of urban residents. This article conducts research on the protection of underground pipelines in municipal engineering construction, analyzes the causes of underground pipeline damage, and explores effective measures for underground pipeline protection, in order to provide theoretical support and practical guidance for the protection of underground pipelines in municipal engineering construction.

Keywords: municipal engineering; underground pipelines; protection problems; construction process

引言

市政工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 关系着城市的正常运行和居民的生活质量。地下管线作为市政工程的重要组成部分, 承担着供水、排水、供电、燃气、通信等关键功能。在市政工程施工过程中, 地下管线的保护问题日益引起广泛关注。由于地下管线分布广泛、类型繁多, 且处于复杂的地层环境中, 容易受到施工影响, 导致损坏。因此, 研究市政工程施工中地下管线的保护问题具有重要意义。

1 市政工程施工中地下管线的种类及特点

市政工程施工中, 地下管线的种类繁多, 各自具有独特的特点。市政工程施工中常见的地下管线包括给排水管线、燃气管线、热力管线和电信管线。给排水管线主要负责城市居民的日常生活用水和排水, 确保城市的正常运转; 燃气管线为城市居民提供便捷的燃气供应, 满足居民的日常生活需求; 热力管线则负责为城市居民提供温暖的冬季供暖服务, 确保居民生活的舒适度; 电信管线则连接着城市与外界的信息交流, 为城市的发展提供了重要的信息支持。给排水管线通常需要较大的直径, 以满足大量水和污水的传输需求; 燃气管线需要采取特殊的材质和施工工艺, 以确保燃气的安全传输^[1]; 热力管线在施工过程中需要特别注意管线的保温性能, 以防止热量损失; 电信管线则需

要具备高速传输和抗干扰能力, 以满足现代城市对信息传输的需求。

2 地下管线损坏原因分析

2.1 地质条件复杂

在实际的施工过程中, 地下管线的损坏问题却时常出现, 这不仅影响了市政工程的进度, 也对城市运行安全构成了潜在威胁。地质状况的复杂性表现在地层结构、土壤性质、地下水位等多个方面。比如, 在一些软土区域, 土壤的稳定性较差, 容易发生不均匀沉降, 这会对地下管线造成巨大压力, 导致管线破裂。而在地下水位较高的地区, 水压会对管道产生持续的侵蚀作用, 加快管线的腐蚀速度, 进而引发损坏。除了地质条件外, 施工过程中的技术问题也是导致地下管线损坏的重要原因。在实际施工中, 可能会遇到各种技术难题, 如管线的定位、埋深、交叉处理等。如果问题处理不当, 就会直接造成管线的损坏。例如, 管线的定位不准确, 可能会导致管道在施工过程中或使用过程中受到外力影响, 发生位移或损坏。

另外, 不同的施工方法适用于不同的地质条件和工程要求, 选择合适的施工方法对于保障管线的安全至关重要。比如, 在复杂地质条件下, 采用非开挖技术进行管线施工, 可以减少对地面的破坏, 降低管线损坏的风险。除此之外, 管材的质量直接关系到管线的使用寿命和安全性, 如果使

用了质量不达标或不符合工程要求的管材,那么即使施工过程中没有问题,管线的损坏也难以避免。同时,施工质量的好坏也直接影响到管线的稳定性,如焊接不牢固、防腐处理不到位等都可能导导致管线在使用过程中出现问题。

2.2 施工方法不当

在我国,市政工程施工地下管线的保护一直是一个重要的问题。由于地下管线是城市运行的重要基础设施,一旦损坏,将对城市的正常运行产生重大影响。一方面,施工方法不当会对地下管线造成直接的物理损坏。例如,施工单位在开挖地面时,采用盲目开挖的方式,没有对地下管线的位置进行准确的探测和标记,导致地下管线在施工过程中被意外损坏。此外,施工单位在施工过程中使用过于粗暴的方式,如使用大型机械进行强行开挖,也会对地下管线造成严重的破坏,这种直接的物理损坏不仅会对管线的正常运行产生影响会引发安全事故。另一方面,施工方法不当还会对地下管线的周围环境产生不利影响,从而间接损害管线的功能。例如,一些施工单位在施工过程中没有采取有效的防水措施,导致施工区域周围的水源被污染,进而影响管线的水质。此外,一些施工单位在施工过程中没有对施工区域进行有效的清理和修复,导致施工后的地面不平整、存在裂缝等问题会对管线的正常运行产生影响。

总的来说,市政工程施工中地下管线施工方法的选择对地下管线的保护至关重要,需要施工单位充分认识并采取有效的措施进行改进。同时,有关部门也需要加强对市政工程施工的监管,确保施工过程中对地下管线的保护得到充分重视。

2.3 管线信息不完善

地下管线信息的不完善主要表现在以下几个方面。一是管线资料的准确性不足。由于历史原因,部分城市的地下管线资料存在缺失、错误或者更新不及时的问题,导致施工单位在施工过程中难以准确获取管线的具体位置和埋深。二是管线资料的完整性不足。城市的快速发展,使得一些地区的地下管线布局变得复杂,但相关的资料并未进行全面整理,使得施工单位在面对复杂地下环境时,难以做出准确的判断。三是管线资料的更新不及时。随着城市建设的不断推进,地下管线的布局也在不断调整,但相关的资料更新滞后,导致施工单位依据的资料与实际状况存在较大差异^[2]。

由于管线信息不完善,施工单位在施工过程中容易造成管线损坏,带来不必要的损失。一方面,管线损坏会导致相关功能的中断,给市民的生活带来不便。例如,水管线的损坏会导致居民用水困难,燃气管线的损坏会导致居民用气受影响等。另一方面,管线损坏还会给施工单位带来额外的经济损失。例如,施工单位在损坏管线后,需要承担修复管线的费用,同时还需要承担因管线损坏导致

工程进度延误的责任。

3 市政工程施工中地下管线保护对策

3.1 地下管线准确定位

在施工前,施工人员需要对地下管线进行详细调查,了解其分布、走向、埋深等基本情况。当前,地下管线探测技术不断发展,高精度探测仪器和设备已广泛应用于实际工程。例如,采用地下管线探测车、管线探测仪等设备,可以快速、准确地查明地下管线的具体位置。此外,还可以借助地理信息系统(GIS)等技术手段,对地下管线信息进行整合和管理,为施工提供准确的数据支持。

在市政工程施工过程中,要严格按照相关规范和标准进行操作,确保地下管线的安全。一是要控制好开挖深度和范围,避免超过管线的埋深和走向。二是要合理安排施工顺序,例如,先施工非开挖区域,再施工开挖区域,以降低对管线的影响。三是要加强现场监管,确保施工人员了解并遵守管线保护要求。四是要做好应急预案,一旦发现管线受损,要及时采取措施进行修复,确保施工安全和周边居民生活不受影响。此外,为进一步提高地下管线的安全性,可以采用新型保护措施。例如,采用管道套管、管道衬砌等方法,增强管道的抗外力能力。还可以在管道周围填充一些保护材料,如泡沫混凝土、土工织物等,以减轻施工过程中对管道的挤压和损伤^[3]。

3.2 建立市政工程综合管理委员会

市政工程施工中地下管线保护对策,是确保施工顺利进行和保障市民生活正常进行的重要措施。地下管线是城市的生命线,包括供水、供电、燃气、通信等各种类型的管线,它们分布在城市各个角落,为城市居民的生活和工业生产提供必需的物质支持。然而,在市政工程施工过程中,由于种种原因,很容易对地下管线造成损坏,不仅给市民的生活带来不便,也会给施工带来不必要的麻烦。因此,制定合理的地下管线保护对策,是市政工程施工中不可忽视的重要环节。建立市政工程综合管理委员会,是实现市政工程施工中地下管线保护的有效途径。市政工程综合管理委员会由政府相关部门、管线产权单位、施工单位等组成,负责对市政工程施工中的地下管线保护工作进行统一协调和管理。在市政工程施工前,由市政工程综合管理委员会对施工区域进行全面的管线排查,明确管线分布情况,确保施工过程中不会对地下管线造成损坏。同时,市政工程综合管理委员会还要对施工过程中的管线保护工作进行监督,发现问题及时协调解决,确保施工顺利进行。

3.3 加强施工的安全管理

一是要加强对施工人员的培训和教育。施工人员是直接参与施工的主体,其操作技能和意识直接关系到地下管线的安全。施工单位应该加强对施工人员的培训,使其充分了解地下管线的分布情况,掌握正确的施工方法和技巧,避免对地下管线造成损害。

二是要采用先进的施工技术和设备。先进的施工技术和设备可以有效减少对地下管线的损害。例如,使用非开挖技术进行管线铺设,避免对地面的开挖和对地下管线的破坏。同时,采用高精度的探测设备,及时发现地下管线的具体位置,避免施工中的误伤。施工单位应该在施工前对地下管线进行详细的调查和了解,制定出科学合理的施工方案,确保施工过程中对地下管线的保护。同时,制定应急预案,一旦发生地下管线损害,能够立即采取措施进行处理,减少损失。

三是要加强监管和执法力度。政府和相关部门应该加强对市政工程施工的监管,确保施工单位遵守相关法律法规,严格执行施工方案,保护地下管线的安全。对于违反规定,造成地下管线损害的行为,要严肃处理,依法追究责任人。

4 市政工程施工中地下管线保护方法

4.1 隔离保护技术

在市政工程施工中,地下管线涉及到城市的供水、供电、燃气等多个方面,一旦施工过程中对这些管线造成损坏,将会给城市的正常运行带来严重的影响。因此,在市政工程施工中,采用隔离保护技术来保护地下管线具有优化效果。

隔离保护技术的主要目的是,在施工过程中,尽量避免对地下管线造成损坏。为了实现这个目的,技术人员可以采用各种隔离措施,例如利用树桩或钢板等物件对地下管线进行隔离保护。这些隔离措施可以有效地稳固地下管线周围的土壤,从而最大限度地减少土壤对管线的挤压作用。在实际施工中,采用隔离保护技术,可以有效地避免施工对地下管线造成的损坏。例如,当施工人员需要在地下管线上方开挖时,他们可以在地下管线上方放置一些木桩或钢板,以保护管线不受施工影响。这种方法不仅可以保护管线本身,还可以保护管线的接口和连接部分,从而确保管线的完整性和安全性。此外,隔离保护技术还可以有效地减少施工对周围环境的影响。例如,当施工人员在地下管线附近进行开挖时,采用隔离保护技术可以减少土壤的流失和环境的破坏。这不仅有助于保护环境,也有助于提高施工的效率和质量^[4]。

总的来说,隔离保护技术在市政工程施工中的应用,通过采用这种方法,能有效地保护地下管线,减少施工对周围环境的影响,从而确保施工的顺利进行,提高施工的质量和效率。

4.2 支撑保护技术

在现代城市的基础设施建设中,地下管道的作用至关重要。在市政工程施工中,往往会遇到一些挖掘深度超过

浅层管道埋设深度的情况,这时如果清除管道下部的支撑土体,就会导致部分管线悬空,受力分布不均匀,从而对管线的安全性产生不利影响。

面对管线的问题,需要采取有效的支撑方式对管线进行保护。支撑方式可以分为临时性支撑和永久性支撑两大类。临时性支撑主要针对不稳定土体,常见的措施包括注浆、旋喷法和深层搅拌法等方法,通过加固土体,提高其强度和稳定性,确保施工期间管线的安全。注浆是通过将水泥浆或其他加固材料注入土体裂缝中,增强土体的整体性;旋喷法是通过旋转喷射高压水泥浆,与土体混合,形成加固的柱体;深层搅拌法则是利用搅拌设备将水泥浆与土体混合,达到加固的目的。相对于临时性支撑,永久性支撑更注重长期的稳定运行。当土体相对稳定时,采用基坑边坡的加固等措施,确保管线的稳定。此外,还有其他的永久性支撑方式,如使用支架、吊筋等将管线固定于稳定的土体结构上,或者通过地基处理,提高地基承载力,从而保证管线的稳定^[5]。

在实际施工过程中,应根据具体情况选择合适的支撑方式,确保施工安全和工程质量。同时,随着科技的进步和新型材料的研发,为城市地下管线的建设和维护提供更多选择和保障。

5 结束语

市政工程施工中地下管线的保护问题关系到城市基础设施的正常运行和居民的生活质量。通过对地下管线损坏原因的分析,本文提出了地下管线保护的有效措施,为市政工程施工中地下管线的保护提供理论支持和实践指导。然而,由于地下管线保护问题的复杂性,仍需进一步研究,以期为我国市政工程地下管线保护工作提供更多支持。

[参考文献]

- [1] 尹益权. 基于市政工程施工中地下管线的保护问题探讨[J]. 中国住宅设施, 2024(2): 54-56.
 - [2] 吴忠树. 市政工程施工中地下管线的保护问题探析[J]. 建筑与预算, 2023(2): 46-48.
 - [3] 郭东林. 市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J]. 大众标准化, 2022(19): 75-77.
 - [4] 李洁. 市政工程施工中地下管线的保护问题[J]. 中国建筑金属结构, 2022(1): 132-133.
 - [5] 李文兴. 市政工程项目中地下管线施工技术及管理策略分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(16): 33-34.
- 作者简介: 王炜(1982.12—), 男, 河北省, 汉族, 本科学历, 高级工程师, 就职于石家庄市排水管护中心, 从事排水工程建设、维护管理等工作。

装配式建筑工程管理的控制要点及措施研究

王碧辉

新疆天恒基建筑工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要] 装配式建筑作为一种新型建筑方式, 具有施工装配化、设计多元化、性能优质化和成本效益高等特点。在实际项目中, 要确保装配式建筑工程的质量、进度和成本控制, 需要加强工程管理控制和管理。为确保装配式建筑工程质量、进度和成本控制, 需重视建设单位管理职责、严控项目投资、建材价格控制、加强安全检查。同时, 加强管理人员专业素质、提升管理科学性和有效性、推进信息化建设等管理措施, 以提高装配式建筑工程的管理水平和施工效率, 推动行业的持续健康发展。

[关键词] 装配式建筑; 工程管理; 控制要点; 施工效率

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12802

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Research on Control Points and Measures for Management of Prefabricated Construction Projects

WANG Bihui

Xinjiang Tianhengji Construction Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: Prefabricated buildings, as a new type of construction method, have the characteristics of construction assembly, diversified design, high-quality performance, and high cost-effectiveness. In actual projects, to ensure the quality, progress, and cost control of prefabricated construction projects, it is necessary to strengthen engineering management control and management. In order to ensure the quality, progress, and cost control of prefabricated construction projects, it is necessary to attach importance to the management responsibilities of the construction unit, strictly control project investment, control building material prices, and strengthen safety inspections. At the same time, strengthening the professional quality of management personnel, enhancing the scientific and effective management, and promoting information construction are management measures to improve the management level and construction efficiency of prefabricated construction projects, and promote the sustainable and healthy development of the industry.

Keywords: prefabricated buildings; engineering management; control points; construction efficiency

引言

装配式建筑是一种以工厂化生产方式制造构件, 然后在现场组装的建筑形式。随着建筑行业的发展和技术的进步, 装配式建筑在提高建筑工程效率、降低成本、保证质量方面具有显著优势, 逐渐成为行业的发展趋势。然而, 装配式建筑工程管理面临着一系列挑战, 包括工厂生产与现场施工的协调、构件运输和安装的风险控制、质量管控等方面。因此, 探究装配式建筑工程管理的控制要点及措施, 有利于提高装配式建筑工程的管理水平和施工质量, 促进建筑行业的可持续发展。

1 装配式建筑工程的特点

1.1 施工装配化

施工装配化指的是将建筑构件在工厂内预制成型, 然后通过运输等方式, 将构件运送到现场进行组装。相比传统建筑施工方式, 装配式建筑的施工过程更加工业化、标准化, 可以大大缩短施工周期, 提高施工效率。在工厂内预制构件时, 可以更好地控制施工环境和施工质量, 避免受天气、环境等因素的影响, 减少施工现场的浪费和污染。施工装配化也有利于提高建筑质量和安全性。在工厂内进行预制构件的生产, 可以保证构件的精准度和一致性, 避免

因现场施工人员技术水平参差不齐而导致的质量问题^[1]。由于减少了现场施工过程中的危险操作, 也可以降低施工安全事故的风险。通过工厂化生产, 还可以实现规模化生产和集约化管理, 降低建筑成本, 提高资源利用效率, 符合可持续发展的理念。

1.2 设计多元化

设计多元化指的是装配式建筑在设计上更加灵活多样, 能够满足不同客户的个性化需求。传统建筑往往受到施工工艺和材料的限制, 设计相对固定, 而装配式建筑可以根据客户的需求进行定制化设计, 从外观风格、内部空间布局到功能配置都能够实现个性化定制, 满足不同场景的使用需求。装配式建筑的设计灵活性为建筑设计师提供了更大的创作空间, 可以尝试更多的设计理念和技术手段, 推动了建筑设计的创新和进步。不同设计风格和理念的融合也为建筑行业带来了更多的可能性和发展机遇。随着社会经济的发展和人们生活方式的多样化, 对建筑的功能和性能要求也在不断提升, 装配式建筑的设计多元化使得建筑可以更好地适应不同的使用场景和环境条件, 提高建筑的可持续性和生命周期价值。同时, 装配式建筑的设计多元化需要各个环节的协同配合, 有利于推动建筑产业链的

整合和优化,促进建筑产业的升级转型,提升产业附加值和竞争力。

1.3 性能优质化

由于装配式建筑采用工厂预制的构件,可以在受控的生产环境中进行生产,确保构件的质量和一致性。相比于传统施工方式,装配式建筑在质量上更加可靠,能够有效降低建筑质量问题的风险。装配式建筑在设计和施工过程中,可以根据不同的功能要求进行定制化设计,并在工厂预制构件时集成各种功能性设施,如隔热、保温、防水、防火等,以确保建筑在使用过程中的性能表现。

另外,性能优质化也体现在装配式建筑的耐久性和安全性方面。装配式建筑采用高质量的建材和构件,经过严格的质量控制和测试,具有较高的耐久性和安全性。在施工过程中,由于装配式建筑的工程量化和标准化,可以有效控制施工质量,降低施工缺陷和安全隐患。这种特点使装配式建筑具有更高的建筑质量和使用性能,有助于推动建筑行业向更加优质化、智能化、可持续化的方向发展。

1.4 成本效益高

装配式建筑可以通过规模化生产和集约化管理,实现成本的有效控制。在工厂内进行预制构件的生产,可以提高生产效率,降低人工成本和材料浪费,从而降低建筑成本。与传统施工方式相比,装配式建筑通常能够实现较高的成本节约。

同时,装配式建筑具有施工周期短、工期可控的特点,可以降低建筑施工过程中的利息成本和管理成本。由于装配式建筑的构件在工厂内预制完成,现场施工主要是组装和安装,因此可以大大缩短施工周期,提高资金周转效率,减少建筑施工过程中的资金占用和利息支出。通过工厂化生产和定制化设计,减少建筑材料的浪费,提高资源利用效率。装配式建筑的组件化设计和标准化管理也使得维护更加便捷和经济。这种特点使装配式建筑成为一种具有竞争优势的建筑方式,能够满足客户对建筑成本控制的需求,推动建筑行业向更加经济高效的方向发展。

2 装配式建筑工程管理的控制要点

2.1 重视建设单位的管理职责

建设单位作为项目的主体,承担着项目的策划、组织、监督和管理等职责,对于确保装配式建筑工程的质量、安全和进度具有重要影响。首先,建设单位应该明确其在装配式建筑工程中的管理职责,了解自身在项目中的角色定位,明确自己的职责和权限,确保各项工作的顺利开展,建立健全的管理组织机构,明确各部门的职责和任务分工,确保管理工作的高效进行^[2]。其次,加强对装配式建筑工程的前期规划和设计管理。在项目启动阶段,制定详细的项目规划和设计方案,包括选址、选材、结构设计等方面的考虑,以确保装配式建筑的设计符合工程要求和标准,提前发现和解决可能存在的问题,为后续施工和管理奠定

良好的基础。再者,加强对装配式建筑工程的供应链管理。装配式建筑工程涉及到各种材料和构件的采购、运输、储存等环节,单位应该加强对供应链的管控,确保材料的质量和供货的及时性,防止因供应链问题而影响工程进度和质量。最后加强对装配式建筑施工过程的监督和管理,建立健全的施工管理制度,加强对施工现场的巡查和检查,及时发现和解决施工中存在的质量和安全隐患,确保施工过程的顺利进行和工程质量的达标。

2.2 严控项目的投资控制

有效的投资控制可以确保项目在可控的成本范围内完成,并最大程度地提高投资回报率。第一,建立合理的预算计划和成本管理制度。在项目启动阶段,需要对整个装配式建筑工程进行详细的预算编制,包括各项费用的估算和预测,明确各个阶段的投资额度。建立健全的成本管理制度,包括费用审批流程、成本核算标准、成本控制责任制等,确保各项费用的合理支出和有效控制。第二,加强对项目进度的监控和管理。及时了解项目的进展情况,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。通过建立进度计划和里程碑节点,对工程进度进行有效监控,及时调整工作计划,确保项目的顺利推进,减少因进度延误而造成的额外成本。第三,严格控制工程变更和额外费用的产生。在项目实施过程中,可能会因为设计变更、材料调整等原因产生额外费用,建设单位需要建立健全的变更管理机制,对工程变更进行审批和控制,避免因变更而导致的成本增加。对于项目中可能存在的风险和不确定因素,建立风险管理机制,制定相应的风险应对措施,减少风险对项目投资的影响。第四,加强对供应链的管理和控制。装配式建筑工程涉及到多个供应商和合作伙伴,建设单位需要加强对供应链的管控,确保材料的质量和供货的及时性,避免因供应链问题而导致的成本增加和工程延误。

2.3 建筑材料的价格控制

建筑材料的价格直接影响到项目的总成本,因此必须采取措施,合理控制材料价格,以确保项目在可接受的成本范围内完成。首先,建立稳定的供应商关系和采购渠道。与稳定的供应商合作可以获得更有竞争力的价格和更好的服务。建设单位应该与可靠的供应商建立长期合作关系,争取获得优惠价格和优先供货权,多渠道采购也是降低材料价格的有效途径,建设单位可以通过招标、竞价等方式,获取更具竞争力的价格。其次,采取有效的谈判策略和技巧。在与供应商谈判时,建设单位可以通过合理的议价和灵活的付款方式来获取更优惠的价格条件。建设单位还可以与其他竞争对手进行比价,以促使供应商提供更具竞争力的价格和服务。另外,加强对建筑材料市场的监测和研究。建设单位应该密切关注建筑材料市场的价格波动和供需情况,及时调整采购策略和计划,以应对市场变化带来

的影响,还可以通过与行业协会、专业机构等合作,获取市场信息和价格预测,制定更为合理和有效的采购策略^[3]。最后,加强对建筑材料质量的管理和控制。虽然价格是一个重要因素,但质量同样重要,低价的建筑材料可能会影响工程的质量和安。在采购建筑材料时,除了考虑价格外,还应该注重材料的质量和性能,确保所采购的材料符合工程要求和标准,以降低后期维护和修复的成本。

2.4 加大安全检查力度

建设单位应制定严格的安全管理制度和操作规程,这些制度和规程应明确规定各项施工工序的安全操作要求、应急处置措施等,确保所有参与施工的人员都能清楚了解并遵守相关安全规定。同时,建设单位应建立健全的安全检查机制,定期对施工现场进行安全检查,发现并及时整改存在的安全隐患。检查内容包括吊装作业、模块连接、临时支撑等关键工序,确保施工过程中的各项安全措施得到有效执行,还应加强对施工现场的实时监控,利用安全监控设备对施工现场进行24小时不间断监测,及时发现异常情况并进行处理。另外,可以借助先进的技术手段提升安全管理水平。例如,利用无人机进行施工现场的航拍监测,可以快速全面地了解施工现场的情况,发现安全隐患;利用智能安全帽、智能手套等智能装备,可以实时监测施工人员的工作状态和环境参数,及时预警和干预危险情况。最后,建立健全安全事故应急预案和应急处置机制,一旦发生安全事故,应迅速组织人员进行应急处置,并及时报告相关部门,同时展开事故调查和处理工作,总结经验教训,加强安全管理措施,避免类似事故再次发生。

3 加强装配式建筑工程管理的措施

3.1 增强管理人员的专业素质

要加强装配式建筑工程管理,首要之务是提升管理人员的专业素质。首先,建立持续的培训计划,确保管理人员始终掌握最新的行业知识和技术,培训内容应涵盖装配式建筑工程的相关理论、实践经验以及安全管理等方面,以提升他们的专业水平。其次,建立健全的选拔机制,确保招聘到具有相关专业背景和丰富经验的管理人。通过制定明确的招聘标准和岗位要求,选拔出适合的人才,以确保管理团队的整体素质。最后,建立激励机制,激励管理人员不断提升专业素质。可以设立奖励制度,如绩效奖金、晋升机会等,以及提供其他福利和培训机会,以激励管理人员积极进取,不断提升自身能力^[4]。

3.2 增强装配式建筑工程管理的科学性和有效性

增强装配式建筑工程管理的科学性和有效性是提高项目成功率和质量的关键。首先,建立科学的管理体系,

制定清晰的管理流程和标准操作规程,确保各个管理环节有序衔接、无缝连接。其次,引入先进的信息技术和管理工具,如BIM(建筑信息模型)、ERP(企业资源计划)系统等,实现数据共享和实时监控,提高决策的科学性和准确性。另外,加强人员培训和团队建设,通过不断提升团队成员的专业水平和管理能力,增强团队协作和沟通能力,从而提高整体管理效率和质量控制水平。最后,建立健全的反馈机制和持续改进机制,及时总结经验教训,不断优化管理流程和工作方法,保持管理体系的科学性和灵活性,以适应不断变化的市场环境和项目需求。通过这些措施的综合应用,有效增强装配式建筑工程管理的科学性和有效性,提高项目的成功率和施工质量。

3.3 加快装配式建筑工程管理的信息化建设

加快装配式建筑工程管理的信息化建设是提高管理效率和质量的重要举措。首先,需要建立统一的信息平台和数据标准,通过引入先进的信息化技术,如云计算、大数据分析等,建立统一的数据平台和标准化的数据格式,实现不同系统间的信息共享和集成,提高信息流畅度和管理效率。其次,推动移动化应用和智能化监控技术的应用,如移动终端设备、传感器技术等,实现对施工现场的实时监测和管理,提高管理效率和决策的科学性。最后,加强人才培训和技术支持。通过开展培训和学习活动,提升管理人员和施工人员的信息化应用能力和技术水平,确保信息化建设能够得到有效落实和应用。

4 结束语

装配式建筑作为一种新兴的建筑方式,具有诸多优势和特点。但是,要确保装配式建筑工程的质量、进度和成本控制,需要加强工程管理的控制要点和相应的管理措施,不断提升管理水平和效能,促进装配式建筑工程的健康发展。

[参考文献]

- [1]刘亚琴.装配式建筑工程管理的控制要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(35):36-38.
- [2]黄春梅.装配式建筑工程管理的现状分析及控制措施[J].陶瓷,2023(2):155-157.
- [3]李锐军.装配式建筑工程管理的控制要点及措施[J].陶瓷,2022(7):175-177.
- [4]张桂香.装配式建筑工程管理的影响因素与对策研究[J].建筑技术开发,2020,47(10):66-67.

作者简介:王碧辉(1988.10—),毕业于新校:新建建设职业技术学院,当前就单位名称:新疆天恒基建筑工程有限公司,职称级别:中级工程师。

高寒高海拔地区冬季混凝土骨料加热技术研究

张峰华¹ 杨忠加¹ 田振伟² 江哲²

1. 青海黄河上游水电开发有限责任公司, 青海 西宁 810001

2. 中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450001

[摘要] 目前, 中国正处于新能源快速发展、建设的时期, 随着风电、光伏等新能源项目的开发建设, 很多新能源工程处于高原寒冷地带当中, 混凝土骨料的应用会受到一定的限制, 技术人员需要运用相应的加热技术展开施工。在高寒高海拔地区, 冬季气温十分寒冷, 常常会降至零下甚至更低, 这种极端的气候条件对于混凝土施工带来了一定的困难, 尤其是混凝土骨料在低温条件下容易结冰, 导致混凝土的质量受到影响, 而研究高寒高海拔地区冬季混凝土骨料加热技术具有重要的实际意义。因此, 本篇文章对于高寒高海拔地区冬季混凝土骨料加热技术及措施的应用展开了相应的研究。

[关键词] 高寒高海拔地区; 冬季混凝土; 骨料加热技术

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12799

中图分类号: TU528.04

文献标识码: A

Research on Heating Technology for Winter Concrete Aggregate in High Cold and High Altitude Regions

ZHANG Fenghua¹, YANG Zhongjia¹, TIAN Zhenwei², JIANG Zhe²

1. Qinghai Huanghe Hydropower Development Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810001, China

2. Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450001, China

Abstract: At present, China is in a period of rapid development and construction of new energy. With the development and construction of new energy projects such as wind power and photovoltaics, many new energy projects are located in cold highland areas, and the application of concrete aggregates will be limited. Technical personnel need to use corresponding heating technologies to carry out construction. In high-altitude and high-altitude areas, winter temperatures are extremely cold, often dropping to below zero or even lower. This extreme climate condition brings certain difficulties to concrete construction, especially concrete aggregates are prone to freezing under low temperature conditions, which affects the quality of concrete. Therefore, studying the heating technology of winter concrete aggregates in high-altitude and high-altitude areas is of great practical significance. Therefore, this article conducts corresponding research on the application of winter concrete aggregate heating technology and measures in high-altitude areas.

Keywords: high altitude and cold regions; winter concrete; aggregate heating technology

引言

目前, 高寒高海拔地区冬季混凝土骨料加热技术主要采用的方法包括游离加热、电热加热、蒸汽加热等, 通过不断地研究和改进, 可以进一步提高混凝土骨料加热技术的效率和稳定性。这些加热方法在一定程度上可以提高混凝土骨料的温度, 保证混凝土的施工质量, 使冬季大体积混凝土施工技术提高到国际水平, 并在实际的施工中推动其在工程实践中的推广应用, 为高寒高海拔地区的混凝土施工提供更好的技术支持。

1 工程概况

高寒高海拔地区的冬季气温低, 气候干燥, 对混凝土施工有着较大的影响。在这样的环境下, 混凝土中的骨料可能受到冷冻、结冰等问题的影响, 导致混凝土强度下降、耐久性降低等质量问题。通过调查发现, 目前在高寒高海拔地区的施工现场大多采用燃煤燃气等传统加热方式, 存在能耗高、环境污染严重、施工效率低等问题。本项目拌和系统采用燃油蒸汽锅炉提供热源, 在不封闭的料仓内用

管道、蒸汽暖气片的方式加热粗细骨料, 在满足环保要求的同时, 降低了骨料仓的高度, 减少了系统安装成本。

在预热系统设施选型前, 对青海省海南州切吉乡1000MW(300MW)风电场工程冬季混凝土出机口温度要求进行分析, 同时对工程所在地的气象条件进行统计, 和对骨料在室外环境温度下的初始温度进行统计分析, 确定砂石骨料的初始温度。工作人员需要根据预热混凝土生产强度, 结合混凝土配合比, 计算砂石骨料在混凝土生产过程中的使用强度, 确定砂石骨料的预热强度, 具体如下: 依据上述各方面的计算, 粗骨料终温升至15℃, 砂终温升至5℃, 同时综合加热拌和用水热量、各车间保温热量等配置6t蒸汽锅炉提供预热系统热源, 结合计算结果, 在理论上选择设备型号, 同时综合考虑其他相关因素, 配置合理的预热工艺及方案。为以后在不同高寒高海拔地区的工程建设提供可靠、准确的数据支持, 也为公司在这方面总结经验, 同时起到推动行业在这一领域的发展。

2 冬季混凝土骨料加热技术应用的必要性

随着我国经济发展和进步,有关部门高度重视高寒高海拔地区经济发展和基础设施建设,未来这些地区的工程开发项目数量将逐渐增多。因此,工作人员需要以高寒高海拔地区的施工要点及特色进行分析,开展与高寒高海拔地区建设特点相关的研究作为参考,是建筑领域研究者不可回避的问题之一。高寒高海拔地区项目的建设将促进该地区电力工程、企业生产、居民生活等各方面的发展,若是能够合理运用冬季混凝土骨料加热技术,能够有效加强高寒高海拔地区项目的建设水平和施工质量。

因此,高寒高海拔地区冬季混凝土搅拌系统的预热方案在实际的应用中,不仅需要加水进行加热,还需要提高被加热骨料的骨料温度,同时对搅拌床和出料口以及其他需要提高温度的地方进行加热,确保其材料在施工中的应用效果,保障高寒高海拔地区冬季混凝土施工的质量。而加热混凝土技术的应用与发展趋势将成为未来建筑行业的关键创新技术研究,将超低温天气环境下的混凝土施工提升到一个新的水平。施工人员在实际的工作中可以分析骨料加热、消耗能力、时间、总温度的变化,统计总结外界气温变化与其他因素的关系,推动相关领域前沿科学技术的发展,为高寒高海拔地区工程建设施工提供全面的经验和数据信息,并为其提供可靠、有效的技术支撑及施工保障。

3 冬季混凝土骨料加热技术在高寒高海拔地区应用的问题

3.1 质量要求较高

随着我国气候条件的变化以及混凝土加工技术的进步,使得在高寒高海拔地区作业的建筑施工人员所承担的工作任务更加复杂和繁重,且同样的作业内容在高寒高海拔地区会产生不同的效果。在混凝土生产以及施工的过程中,工作人员需要采取相应的加热运输及相关措施,针对混凝土和骨料加热,以提高骨料的温度,保证出机口的温度符合高寒高海拔地区的施工标准要求。由于高寒高海拔地区冬季最低气温可达 -20°C 以下,传统的加热方式无法在这些地区进行应用,且传统的加热方法仅适用于日平均室外温度为 $-1^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下。

3.2 温度条件差

高寒高海拔地区温度条件较差,混凝土结构内外温差较大,容易出现开裂、收缩等现象。施工人员必须生产高质量的混凝土,对浇筑混凝土的表面进行保温与养护工作,并且混凝土必须具有一定的出机口温度和入仓温度。在冬季的高寒高海拔地区,常规拌和混凝土的温度不能满足入仓温度不低于 5°C 的要求,在骨料尚未冻结时,工作人员需要用热水搅拌混凝土,以提高混凝土的拌、强度及质量,满足高寒高海拔地区冬季混凝土的应用与施工温度。由于高寒高海拔地区不易获得热水,搅拌时容易出现急速降温

的情况,导致混凝土的搅拌不成功,影响其在施工过程中的使用。高寒高海拔地区存在室内外温差过大或室外温度较低,混凝土结构会将热量散发到外部,导致混凝土内部的气温下降,而内外温差会造成混凝土内外结构热胀冷缩的差异,从而产生结构裂缝,影响到施工的质量与效果。

3.3 内部约束力

所谓内部约束力是指当结构出现温度裂缝时的内部约束应力,而一些大体积混凝土结构的膨胀情况是由室内外温差引起的,在散热过程中一定量的水分也会蒸发,特别是混凝土结构表面附近的水分在蒸发之后,会出现混凝土结构表面收缩的情况。由于温度和湿度的变化,每个颗粒内的不同温度导致颗粒经历不同的变形,从而产生一定的内部约束力。外部结构由于约束力以及膨胀极微小,会导致混凝土的外部结构出现更高的热膨胀效力,并在混凝土的外部结构表面产生一定的拉应力,如果这一应力达到混凝土结构的最大抗拉强度,混凝土结构的表面就会出现裂缝,影响到其施工的效果与质量。

4 冬季混凝土骨料加热技术应用的措施

4.1 针对混凝土结构的材料选择

4.1.1 水泥材料

高寒高海拔地区的混凝土材料对于抗冻裂有很多要求,工作人员在选择混凝土材料时,需要保证材料具有较强的结构强度和较低的后期干缩率,以此来满足高寒高海拔地区的施工需要,有助于提高其施工的措施与效果。虽然低温条件给混凝土浇筑带来了诸多负面影响,但我国高寒高海拔地区中每一年都长时间暴露在低温条件下,为了尽可能延长混凝土结构的施工时间,避免因冻结对混凝土浇筑工作的影响,工作人员需要选择较小的水灰比和较低的坍落度,以减少混凝土的加水量,而水泥用量不应小于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 。且施工人员需要添加不含冰、雪的骨料,加水并搅拌一段时间,当温度降至 40°C 左右时,倒入水泥并继续搅拌的时间需要比常温季节延长 $20\%\sim 25\%$ 左右,避免出现混凝土应用过程中气温骤降或流失的问题,保障其施工的效果及质量。

4.1.2 外加剂

混凝土结构出现裂缝的原因之一是材料搅拌不充分,而 0.8% 萘磺酸盐可作为其中的高效外加剂,在混凝土中与其他外加剂配合使用,而混凝土搅拌机等搅拌设备必须具有耐寒的特点,最好将其放置在温度不低于 10°C 的温室环境内。这种混合料在高原地区混凝土结构的施工中可以发挥优异的作用,在实际混凝土施工中,减水率应达到 20% 以上,使用萘磺酸盐可以有效保证优质混凝土的强度,使普通强度混凝土材料在28天内优化 35% 的材料。正因如此,在混凝土施工时,初凝延缓期有10小时左右,工作人员需要保证混凝土中水化热的下降,有效控制混凝土内部的温度以及裂缝的形成。

4.2 原材料预热

在进行浇筑混凝土工作时,为保证混凝土的温度能够达到施工要求,在混凝土搅拌前必须对材料进行预热,施工人员需要购买比较大的储水箱,储水箱的尺寸需要根据现场施工条件确定,且储水箱的材料是金属的,且整个罐体处于密封的状态,在预热施工原料时主要采用蒸汽加热,然后安装相应的管道,以此来充分提高原料温度。为了保证浇筑时混凝土的温度,需要隔离运输路线,在混凝土完全搅拌后,混凝土的温度与周围环境的温度密切相关,且拌和完成的混凝土中热量很可能会出现消散,无法达到对原材料预热的目的。因此,工作人员需要展开原材料预热工作,保障高寒高海拔地区施工的效果与质量。

不仅如此,在料堆的底部,为了能够对原材料进行预热,可以采用加热温床的方式,并在温床中安装相应的管道,顶部可以用防水布覆盖以封闭内部空间。同时,在浇筑混凝土时,混凝土与周围环境之间有很大概率发生热交换,造成热量损失,因此必须采取适当的措施来避免热量损失。工作人员在进行浇筑工作之前,需要作好充分的准备工作,如清除施工现场的冰雪等相应的工作措施。同时,模板外部必须进行保温措施,用铁丝固定绝缘层并避免由于保温措施不完善,使混凝土受到冷空气的侵蚀。如若有必要的情况下,工作人员可以额外进行相应的保温措施,避免混凝土因冷空气的加入而受到影响。为了使混凝土搅拌温度满足相关要求,工作人员需要设置温仓,并将配置好的水泥储存在温仓内,用电暖器对水泥进行加热,使水泥温度保持在常温范围内,防止其对高寒高海拔地区的施工造成相应的影响。

4.3 混凝土保温养护措施

混凝土的保温养护是确保混凝土强度发展和耐久性得以充分发挥的重要环节,但是在不同的气候条件下,混凝土的保温养护措施也有所不同。目前常用的保温养护方法有蓄热法、综合蓄热法、蒸汽养护法等等,如果水泥发生水化反应就会产生热能,混凝土表面必须覆盖绝缘材料,以此来保证模具温度,有效避免水化物热散失的情况出现。

蓄热法主要是指在混凝土表面涂敷保温材料,通过材料的加入对混凝土进行保温和养护,该方法工艺相对简单、成本较低,一般不需要使用外部热源进行加热。在满足环保要求的同时,降低了骨料仓的高度,减少了系统安装成本,相对比传统的燃煤锅炉相比更环保,同时减少了煤炭堆存的占地,降低了系统征地投资,增强混凝土在低温条件下的耐久性。

综合蓄热法主要是在蓄热法的基础上,利用水泥水化反应产生的热量进行充分的养护,工作人员在对混凝土进行保温时,可在其中加入合适的添加剂,使混凝土尽快达

到施工要求的强度,在加热过程中使砂石骨料的温升值降低,从而降低加热砂石骨料所需要消耗的能量,从而降低方案成本。工作人员要定期检查保温设施是否完好,检查覆盖物是否严密,以免混凝土暴露在寒冷的环境中。

蒸汽养护法是利用蒸汽作为外部热源,将蒸汽直接或间接输送到混凝土中,通过专门的混凝土蒸汽养护室,对混凝土进行蒸汽养护。这种方法能够提供恒定的温度环境,有助于混凝土的早期硬化。采用蒸汽散热排管直接加热骨料,比传统用燃煤加热骨料的工艺热量散失减少10%左右。蒸汽散热排管不仅可加热粗骨料,还可以加热细骨料,降低了其他原料的加热温度,从而可大大降低加热能耗。

5 结束语

综上所述,高寒高海拔地区由于气候条件特殊,冬季低温时间长,混凝土施工受到极大影响,混凝土骨料在低温条件下容易发生冻害,影响混凝土的质量。混凝土骨料加热技术作为一种清洁、高效的加热方法,在高寒高海拔地区的混凝土施工中具有广泛的应用前景。与传统加热方法相比,新型方法能耗较低、设备投资较小,且能够在短时间内将混凝土骨料温度提高至规定要求,工作人员可以进一步提高太阳能加热技术的效率和稳定性,为高寒高海拔地区的混凝土施工提供更好的技术支持。

[参考文献]

- [1] 邵珠山,王维涛,赵冬,等.微波照射下附着砂浆对再生混凝土粗骨料强度的影响[J].材料科学与工程学报,2024,42(1):27-34.
 - [2] 刘腾,潘虹,罗滔,等.再生粗骨料混凝土改性增强技术试验研究[J].水利水电快报,2023,44(10):82-87.
 - [3] 王伟夫,李家富.苏洼龙水电站大坝沥青混凝土骨料加工系统和生产系统设计[J].四川水利,2023,44(3):75-78.
 - [4] 魏玮,张宏亮,邵珠山,等.微波和传统加热下混凝土劈裂抗拉性能分析[J].工程力学,2020(1):1-14.
 - [5] 邵珠山,张鹏举,魏玮,等.微波辐射下含水率对混凝土力学性能影响[J].工程科学与技术,2021,53(6):93-102.
 - [6] 黄呈帅,李忠信,李萌.微波加热与传统加热下再生粗骨料性能研究[J].江西建材,2021(8):24-26.
 - [7] 刘晨,王涛,孟丽岩,等.再生混凝土骨料强化研究综述[J].山西建筑,2021,47(17):90-92.
 - [8] 王建,于瑶,李豪,等.微波加热法增强再生粗骨料性能的试验研究[J].宁夏工程技术,2021,20(2):144-147.
- 作者简介:田振伟(1987.6—),男,毕业院校:安阳工学院,所学专业:工程管理,当前就职单位:中国水利水电第十一工程局有限公司,职务:区域管理部总工(或者项目常务副经理),职称级别:中级工程师。

建筑工程的造价成本控制策略探索

范琳蕾

浙江富力诚欣工程顾问有限公司, 浙江 嘉兴 314500

[摘要]随着建筑工程项目的复杂性和规模的不断增加, 造价成本控制成为建筑工程管理中不可忽视的重要方面。然而, 由于种种原因, 建筑工程的造价难以控制, 给项目的进度和质量带来挑战。因此, 文中探讨建筑工程造价成本控制的重要性、存在的问题以及相应的策略和建议, 以及为建筑工程项目的顺利进行提供指导和参考。

[关键词] 建筑工程; 造价成本; 控制策略

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12792

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Exploration on Cost Control Strategies for Construction Projects

FAN Linlei

Zhejiang Fuli Chengxin Engineering Consulting Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang, 314500, China

Abstract: With the increasing complexity and scale of construction projects, cost control has become an important aspect that cannot be ignored in construction project management. However, due to various reasons, the cost of construction projects is difficult to control, which poses challenges to the progress and quality of projects. Therefore, this article explores the importance, existing problems, corresponding strategies and suggestions of cost control in construction projects, and provides guidance and reference for the smooth progress of construction projects.

Keywords: construction engineering; cost; control strategies

当今社会, 建筑工程作为一个重要的基础设施领域, 对城市发展和人民生活至关重要^[1]。然而, 随着城市化进程的加速和建筑工程项目的不断增多, 建筑工程的造价成本控制问题逐渐凸显出来。由于建筑工程的复杂性和多样性, 造价成本控制的难度与挑战日益增加, 成为制约建筑工程项目进展的重要因素。因此, 深入探究建筑工程的造价成本控制策略具有重要意义。

建筑工程项目通常是大规模、长周期的投资项目, 涉及到庞大的资金投入和资源调配, 若造价成本控制不当, 会导致项目成本超支、资金链断裂, 甚至影响到项目的顺利进行和建成使用。同时, 随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进, 建筑工程项目的数量和规模不断增加, 对资源的需求也越来越大。然而, 资源有限、环境压力加大的情况下, 如何合理控制建筑工程的造价成本, 减少资源浪费和环境污染, 成为了当前亟待解决的重要问题。此外, 随着科技的进步和管理理念的不断更新, 建筑工程项目管理的要求也越来越高, 如何运用先进的技术手段和管理方法, 提高成本控制的效率和精准度, 已成为建筑行业面临的重要挑战。基于此, 本文通过深入研究建筑工程的造价成本控制策略, 有助于为项目管理者 and 决策者提供科学的决策支持, 推动建筑工程项目的顺利进行, 促进社会经济的可持续发展。

1 建筑工程的造价成本控制的重要性

1.1 经济效益提升

有效的造价成本控制可以降低项目总投资成本, 从而

提升项目的经济效益。在建筑工程项目中, 成本是影响项目盈利能力的重要因素。通过合理控制工程造价, 可以减少不必要的支出, 优化资源配置, 降低项目的总投资额。同时, 造价成本控制有助于提高项目的利润空间和竞争力^[2]。建筑工程项目的成功与否, 往往取决于项目的利润水平和市场竞争力, 通过控制造价成本, 可以有效提升项目的盈利空间, 增加项目的利润率, 不仅有助于企业提高盈利能力, 还提升企业在市场上的竞争力, 吸引更多业务和合作伙伴, 促进企业的长期发展。另外, 造价成本控制可以降低项目运营和维护成本, 进而减少项目的经营风险。在建筑工程项目中, 随着项目进入运营阶段, 维护和运营成本往往占据较大比例。通过在建设阶段合理控制造价, 选择合适的材料和设备, 优化工程设计, 可以降低后期维护和运营的成本。这样一来, 可以有效降低项目的经营风险, 保障项目长期稳定运营, 确保投资方和利益相关者的利益。

1.2 项目进度保障

建筑工程项目的进度保障是项目成功实施的关键, 而造价成本控制在这一过程中至关重要。首先, 有效的造价成本控制有助于保障项目的资金供应和流动, 从而确保项目能够按时进行。建筑工程项目通常需要大量的资金投入, 而资金的供应和流动直接影响到项目的施工进度, 如果项目的造价成本得不到有效控制, 往往会导致资金链断裂, 项目无法按时获得所需资金, 进而影响到项目的施工进度和工期的保障, 通过合理控制造价成本, 确保项目资金的

充足供应和流动,从而保障项目能够按时进行,有效应对项目进度延误的风险。其次,造价成本控制有助于提高项目的资金利用效率,优化项目的资源配置,从而提升项目的施工效率和进度保障能力。在建筑工程项目中,资源的合理配置和利用效率直接关系到项目的施工进度和工期保障。通过合理控制造价成本,可以优化项目的资源配置,提高施工效率,减少施工周期,从而缩短项目的工期,保障项目能够按时完成。另外,造价成本控制可以有效预防和应对项目进度延误的风险,保障项目的工期执行。通过合理控制造价成本,提前进行风险评估和应对措施制定,加强项目进度的监控和管理,及时发现和解决可能影响项目进度的问题,从而保障项目的工期执行。

1.3 质量和安全保障

建筑工程项目中,选材质量直接影响到工程的整体质量和使用寿命。通过合理控制造价成本,项目管理者可以在材料采购过程中选择质量可靠、符合标准的建材和设备,确保施工过程中的材料质量得到保障^[3]。同时,造价成本控制有助于提高施工工艺和施工管理水平,从而保障项目的施工质量和安全。建筑工程施工过程中,合理的工艺流程和有效的施工管理是确保施工质量和安全的关键,通过合理控制造价成本,项目管理者可以投入更多的资源和精力用于施工工艺的研究和改进,加强施工管理和监督,严格控制施工质量和安全风险。另外,造价成本控制有助于提升项目的安全管理水平,预防和应对施工安全事故的发生。建筑工程施工现场,安全是首要考虑的问题。通过合理控制造价成本,项目管理者可以加强对施工现场的安全管理和监督,采取有效的安全措施和防护措施,提高施工人员的安全意识和素质,严格执行相关的安全规定和标准。

2 建筑工程的造价成本控制工作的问题

2.1 预算编制不准确

首先,预算编制不准确导致项目资金不足或过剩。预算编制过低,导致项目在实际施工过程中资金不足,无法按计划进行,延误工程进度,甚至影响工程的质量和安全。相反,预算编制过高,导致项目的资金被浪费,降低项目的投资回报率,影响到项目的经济效益。其次,预算编制不准确导致项目的风险增加。在建筑工程项目中,存在各种不确定性因素,如材料价格波动、施工周期延长等。如果预算编制不准确,没有充分考虑到这些不确定性因素,导致项目发生成本超支,增加项目的经营风险。另外,预算编制不准确影响到项目的合同管理和供应商关系。建筑工程项目中,项目的预算与合同签订和供应商的选择密切相关,预算编制不准确,导致合同条款不清晰或无法满足实际需求,进而影响到项目的合同管理和供应链的稳定性。此外,预算编制不准确,导致与供应商之间的纠纷和矛盾,影响到项目的顺利实施和合作关系的持续发展。最后,预算编制不准确影响到项目的整体管理和控制。在建筑工程

项目中,预算项目管理的基础和依据,直接关系到项目的资源配置和进度安排。如果预算编制不准确,项目管理者就无法有效地进行资源分配和进度控制,导致项目的混乱和失控,影响到项目的整体管理效率和项目目标的实现。

2.2 成本变动难以控制

建筑工程的造价成本控制工作中,成本变动难以控制是普遍存在的问题,给项目管理带来一系列挑战。首先,成本变动难以控制导致项目总投资超支。在建筑工程项目中,成本的变动主要包括材料价格波动、人工成本增加、工程量变更等因素,这些变动导致项目实际的成本超出了最初的预算,给项目的资金管理和使用带来了困难,影响项目的经济效益和投资回报率。其次,成本变动难以控制影响项目的工程进度和工期安排。在建筑工程项目中,成本的变动导致工程量变更、材料供应延迟等问题,进而影响到工程的施工进度和工期安排,甚至导致工程进度延误,影响到项目的整体进度安排。最后,成本变动难以控制影响到项目的合同管理和供应链管理。建筑工程项目中,成本的变动导致合同条款的变更、供应商的纠纷等问题,给项目的合同管理和供应链管理带来了困难。

2.3 成本控制手段相对单一

首先,成本控制手段相对单一导致管理手段的局限性。建筑工程项目中,传统的成本控制手段虽然能够一定程度上控制项目的经济支出,但却无法全面应对项目管理中的复杂需求和多样化挑战,传统的成本控制手段显得力不从心,难以有效应对和控制成本的变化^[4]。其次,建筑工程项目中,面对不断变化的市场环境和工程需求,项目管理者需要灵活运用不同的成本控制手段,及时调整成本管理策略,以应对不同的管理挑战和问题,如果成本控制手段相对单一,项目管理者应变能力与灵活性会受到限制,难以有效应对项目管理中的复杂情况和变化。最后,建筑工程项目中,成本控制是项目管理中的重要环节,成本控制手段相对单一,影响到项目管理的综合性和系统性,导致管理工作难以全面协调和统筹,进而影响到项目整体的管理效果和运作效率。

3 建筑工程的造价成本控制策略与建议

3.1 制定详细的预算计划

制定详细的预算计划在建筑工程的造价成本控制中至关重要,不仅可以帮助项目管理者合理分配资源、控制成本,还提前预防和解决可能出现的问题,确保项目的顺利进行和成功交付^[5]。其一,制定详细的预算计划可以帮助项目管理者更好地了解项目的整体需求和范围。通过对项目的各个方面进行全面分析和评估,包括材料、人工、设备、管理费用等,可以确保预算计划的全面性和准确性,项目管理者就能够清楚地了解项目的实际成本,从而为项目的后续实施和管理提供可靠的参考和依据。其二,制定详细的预算计划帮助项目管理者合理分配资源,提高资源

利用效率。预算计划中,项目管理者可以根据项目的需求和优先级,合理分配各项资源的投入,确保资源的充分利用和最大化价值的实现。其三,制定详细的预算计划可以帮助项目管理者及时发现和解决可能存在的问题。通过对项目各阶段的成本进行详细的规划和预测,项目管理者可以及时发现成本偏差和风险,采取相应的措施进行调整和应对。

3.2 加强对成本变动因素的监测和分析

首先,加强成本变动因素的监测是确保项目成本控制的前提。项目管理者应建立健全的成本监测体系,包括设立专门的成本监测岗位或团队,定期收集、记录和分析与项目成本相关的数据和信息,涵盖材料价格指数、人工成本数据、工程量变化情况、供应链信息等,通过及时监测,实时了解成本变动的趋势和情况,为制定有效的应对策略提供可靠的数据支持。其次,加强对成本变动因素的分析有助于识别成本波动的根本原因。除了监测成本数据外,项目管理者对成本变动因素进行深入分析,探索其背后的驱动因素和影响因素,通过深入分析,可以找到成本波动的根源,并针对性地制定应对措施,以降低成本风险和影响。再次,加强对成本变动因素的监测和分析有助于制定有效的应对策略。一旦项目管理团队识别了成本变动的趋势和原因,就可以针对性地制定相应的应对策略。有效的应对策略能够帮助项目管理团队在成本变动的环境中灵活应对,降低项目成本的不确定性和风险。最后,加强对成本变动因素的监测和分析有助于持续改进成本管理策略。通过对成本变动的持续监测和分析,项目管理团队可以不断积累经验教训,总结有效的管理方法和策略,不断优化和改进成本管理的模式和机制。

3.3 重视成本管理手段的多样化

充分认识到成本管理手段的多样性,并灵活运用各种手段,以实现成本的有效控制和管理^[6]。第一,多样化的成本管理手段可提供更全面的成本信息。通过运用多种不同的成本管理手段,例如预算编制、成本核算、工程量清单控制、成本效益分析等,获得不同维度和角度的成本信息,从而更全面地了解项目的成本结构和成本动态,为成

本控制决策提供更为可靠的依据。第二,多样化的成本管理手段可提供更灵活的管理策略。通过多样化的成本管理手段,根据实际情况灵活调整管理策略,以应对不同的管理挑战和问题,如项目初期阶段,重点关注预算编制和成本效益分析;而项目实施阶段,重点关注成本核算和工程量清单控制。第三,多样化的成本管理手段提供更有效的成本控制措施。通过多样化的成本管理手段,选择最适合项目需求的成本控制措施,以实现成本的有效控制和管理。

第四,多样化的成本管理手段可以促进成本管理的创新和提升。通过不断尝试和探索不同的成本管理手段,发现新的管理方法和技术,推动成本管理工作的创新和提升,这种创新和提升能够不断提高成本管理的水平 and 质量,为项目的成功实施和交付提供有力支持。

4 结束语

建筑工程中,造价成本控制是确保项目成功实施和交付的关键。通过制定详细的预算计划、加强成本变动因素的监测和分析,以及重视成本管理手段的多样化,可以有效应对成本控制的挑战,确保项目的顺利进行和成功完成。项目管理者应该充分重视成本管理工作,注重细节,灵活运用各种成本控制手段,以确保项目的顺利实施和最终成功。

[参考文献]

- [1]徐毕楷. 建筑工程造价动态管理与成本优化控制策略[J]. 产业创新研究, 2024(2): 163-165.
- [2]柯春然,胡亚平. 建筑工程造价管理的困境及解决策略[J]. 中国房地产业, 2018(24): 1.
- [3]张亚美,毛小林. 建筑工程造价动态管理与成本优化控制策略[J]. 砖瓦, 2023(10): 117-119.
- [4]赵秘,高慧敏. 全过程造价在棚户项目区项目管理中存在问题初探[J]. 工程设计与施工, 2020, 2(3): 27-29.
- [5]熊方缘. 建筑工程造价控制与成本管理策略[J]. 建筑与施工, 2023, 2(15): 1.
- [6]禹力. 建筑工程造价管理及成本控制策略研讨[J]. 大众标准化, 2023(12): 82-84.

作者简介: 范琳蕾(1992.9—),女,汉族,毕业学校:重庆大学,现工作单位:浙江富力诚欣工程顾问有限公司。

土木工程模板高支撑架设计与施工技术研究

孙宏伟

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100000

[摘要]随着城市化进程的加快和建筑业的持续发展, 土建工程项目日益增多, 对施工效率、质量和安全的要求也日益提高。模板高支撑架作为一种关键的施工设备, 不仅影响着工程的施工周期和质量, 还直接关系到施工现场的安全管理和人员的安全生产。目前对支撑架设计、施工技术和现场管理的研究和应用仍存在一定的不足和挑战, 如何更有效地优化支撑架的结构设计、施工工艺和管理方法, 成为当前土建工程领域急需解决的重要问题。因此, 深入探讨模板高支撑架的设计与施工技术, 为提高土建工程的施工质量、安全性和效率提供理论支持和实践指导。

[关键词] 土建工程; 模板; 高支撑架; 设计; 施工

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12783

中图分类号: TU755.2

文献标识码: A

Research on Design and Construction Technology of High Support Brackets for Civil Engineering Formwork

SUN Hongwei

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous development of the construction industry, the number of civil engineering projects is increasing, and the requirements for construction efficiency, quality, and safety are also increasing. As a key construction equipment, template high support frames not only affect the construction period and quality of the project, but also directly affect the safety management and personnel production on the construction site. Currently, there are still certain shortcomings and challenges in the research and application of support frame design, construction technology, and on-site management. How to more effectively optimize the structural design, construction technology, and management methods of support frames has become an important issue that needs to be solved in the field of civil engineering. Therefore, in-depth exploration of the design and construction technology of template high support brackets provides theoretical support and practical guidance for improving the construction quality, safety, and efficiency of civil engineering.

Keywords: civil engineering; template; high support brackets; design; construction

在土建工程领域中, 模板高支撑架作为一种重要的施工工具, 广泛应用于各种建筑项目中, 起到支撑、稳定和传递荷载的关键作用。随着建筑技术和工程管理的不断发展, 对支撑架设计与施工的要求也日益提高, 对其性能、效率和安全性提出了更高的标准。因此, 深入研究支撑架的设计原理、施工技术和现场管理, 对于提高土建工程的施工质量、安全性和经济效益具有重要意义。

1 模板高支撑架在土建工程中的作用与应用

模板高支撑架在土建工程中扮演着至关重要的角色。首先, 它们为施工现场提供必要的支撑和稳定性, 确保整体结构在施工过程中不发生倾斜或坍塌, 从而保障施工人员和设备的安全。其次, 高支撑架作为临时性的结构组件, 能够有效地分担和传递施工过程中产生的荷载, 减少对主体结构的影响。此外, 高支撑架的设计和施工灵活性适用于各种土建工程, 包括住宅建设、商业项目、桥梁、隧道等, 满足不同项目的特定需求和标准。

2 土木工程模板高支撑架设计原理与方法

2.1 结构设计基础

高支撑架的结构设计是土建工程中的核心环节, 直接

关系到施工的安全性、稳定性和经济性。设计过程首先需考虑支撑架的承载能力, 基于预计的荷载类型和大小进行合理的结构尺寸和布局确定。同时, 对于支撑架材料的选择也至关重要, 应考虑其力学性能、耐久性和成本效益。在设计方法上, 常采用有限元分析等先进计算工具, 模拟支撑架在各种荷载作用下的受力状态, 以确保其结构安全性和稳定性。此外, 考虑到土建工程的特殊性和复杂性, 支撑架的设计还需充分考虑施工现场的实际情况, 如地形、土壤条件和气候因素等, 确保设计方案既科学又实用, 能够满足工程施工的实际需求。

2.2 荷载分析与计算

荷载分析与计算是高支撑架设计中至关重要的环节, 它直接决定了支撑架结构的稳定性和安全性。首先, 我们需明确各种作用于支撑架上的荷载类型, 如静载、动载、温度荷载等, 并根据实际施工条件和工程要求对其进行量化分析。其中, 静载是由于支撑架自身重量和施工材料引起的, 可通过公式 $P = m \times g$ 计算, 其中 P 为荷载, m 为质量, g 为重力加速度。动载则涉及施工过程中设备、人员和材料的移动荷载, 通常通过动力学分析和统计方法进行

评估。温度荷载则考虑支撑架在不同温度下的热膨胀和收缩,需根据材料的热物性参数和实际温度变化范围进行精确计算。综合考虑这些荷载因素,结合支撑架的结构形式和材料特性,可以采用有限元分析、静力计算和动力学模型等高级计算方法,精确地预测支撑架在各种荷载作用下的受力状态和变形情况。这不仅有助于优化设计方案,提高支撑架的工作效率和使用寿命,还能有效减少施工风险和成本。

2.3 材料选择与性能评估

在高支撑架的设计中,材料选择直接关系到支撑架的稳定性、耐用性和经济性。首先,需考察材料的基本性能参数,如抗拉强度、抗压强度、弹性模量和屈服点等,这些参数决定了支撑架在各种荷载作用下的抗力能力。其次,材料的耐腐蚀性、耐候性和防火性也是关键考量因素,特别是在复杂环境和恶劣气候条件下的土建工程中。在材料选择时,应综合考虑上述性能指标和实际施工需求,比如工程的设计寿命、预算限制和可获得性等。常用的高强度钢、铝合金和复合材料等,它们具有良好的机械性能和耐用性,广泛应用于高支撑架的制造和施工。此外,还需考虑材料的可加工性和可维护性,以确保支撑架在使用过程中具有良好的操作性和维护便利性。为了精确评估材料的性能,常采用标准化的实验方法和测试程序,如拉伸试验、冲击试验和疲劳试验等,以获取材料的力学性能曲线和寿命预测数据^[1]。综合分析这些数据,能够为材料选择提供科学依据,确保高支撑架的设计和制造达到预期的安全、可靠和经济效益。

3 模板高支撑架施工技术

3.1 施工前期准备与检验

在模板高支撑架的施工过程中,施工前期准备与检验是确保工程质量和施工安全的关键环节。首先,施工团队需要进行详细的施工方案设计和计划制定,包括支撑架结构布局、材料需求、施工流程和时间安排等,这些方案和计划应经过专家审核和讨论,确保科学合理、可行性强。其次,施工前需要对所有使用的材料和设备进行严格的检验和测试,确保它们符合设计要求和标准规定。特别是支撑架的主要结构材料,如钢材、焊接接头和连接件等,必须经过质量检测和性能评估,确保强度、刚度和耐久性满足施工需求。同时,对施工现场的地质、地形和环境条件进行全面调查和评估,制定相应的施工措施和应急预案,确保施工过程中的安全和稳定。此外,施工前还需组织施工人员进行必要的培训和技能考核,提高他们的专业水平和安全意识,确保施工操作符合规范要求和安全标准。通过这些全面和细致的施工前期准备与检验,可以有效地预防和减少施工过程中的质量问题、安全事故和工程延误,确保模板高支撑架施工工作的顺利进行和成功完成。

3.2 支撑架安装技术

支撑架的安装是模板高支撑架施工过程中的核心环节,它直接影响支撑架的稳定性、结构完整性和施工效率。

首先,在进行支撑架安装前,需要按照预定的施工方案和设计图纸,精确测量和标定施工现场的尺寸、位置和高度,确保支撑架的布局和布置符合设计要求和土建工程的实际条件。在支撑架的实际安装过程中,应严格控制各个构件的安装顺序和连接方法,确保所有部件的对接和固定都牢固可靠。对于复杂或大型的支撑架结构,常采用模块化安装和预制装配的方法,以提高施工效率和安装精度。在安装过程中,还需密切监控支撑架的垂直度、水平度和平面度,及时调整和修正任何偏差确保支撑架的整体稳定和结构准确。此外,为了保证支撑架的安装质量和工程安全,施工团队应采用专用的安装工具和设备,如液压千斤顶、激光测量仪和安全锁定装置等,以提供必要的支撑和保护。同时,施工人员必须严格遵守安全操作规程和施工标准,加强团队协作和沟通,确保支撑架安装过程中的各项操作都能够安全、顺利和高效完成。通过这些专业和细致的支撑架安装技术,不仅可以确保支撑架的结构完整和稳定,还能提高土建工程的施工质量和效率,为后续施工工作提供坚实的基础和保障。

3.3 梁框架施工技术

梁框架是模板高支撑架中的关键组成部分,它承担着分散和传递施工荷载的重要功能,对支撑架的整体稳定性和承载能力具有决定性影响。梁框架的施工技术旨在确保梁和框架之间的连接牢固、布局合理,并且能够满足土建工程的设计要求和规范标准^[2]。在梁框架的施工过程中,首先需准确计算和确定梁和框架的尺寸、截面和材料规格,基于结构力学和建筑静力学原理进行合理设计。随后,施工团队应精确地按照设计图纸和施工方案进行梁和框架的制作和组装,确保每个构件的加工精度和连接质量。在连接梁与框架时,常采用焊接、螺栓连接或钢棒接合等多种技术和方法,以确保连接点的强度、刚度和耐久性。此外,施工人员还需关注梁框架的整体平衡和对称性,通过专用的调整工具和测量设备,对支撑架的垂直度、水平度和平面度进行实时监测和调整,确保支撑架的结构稳定和形状准确。为了提高梁框架施工的效率和质量,施工团队应定期进行工艺检查和质量验收,确保施工过程中的每一步操作都符合施工规范和安全标准。通过这些专业和细致的梁框架施工技术,不仅可以确保支撑架的整体稳定性和承载能力,还能提高土建工程的施工质量、效率和安全性,为工程的顺利进行和成功完成提供坚实的技术保障。

3.4 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑是模板高支撑架施工中至关重要的环节,它直接影响支撑架的整体强度、耐久性和使用寿命。混凝土的质量和性能取决于材料的选择、配合比、浇筑方法以及养护条件等多个因素。首先,在混凝土浇筑前,需确保混凝土的材料质量满足设计要求,包括水泥、骨料、砂和外加剂等,且需要按照预定的配合比精确搅拌,以保证混

混凝土的均匀性和稠度。此外，混凝土浇筑的环境条件，如温度、湿度和风速等，也需在一定范围内控制，以确保混凝土的初凝、硬化和成型质量。在混凝土浇筑过程中，应采用适当的浇筑方法和设备，如抹光机、振捣器和激光平整仪等，以保证混凝土的表面平整、密实和无裂纹。同时，对于大面积或高度的混凝土浇筑，应采用分段浇筑和层次施工的方法，以减少浇筑缝隙和温度差异，提高混凝土的整体性能和耐久性。混凝土浇筑完成后，还需及时进行养护和维护，以确保混凝土的早期强度和抗裂性能。常用的养护方法包括湿润养护、覆盖膜养护和保温养护等，根据混凝土的种类、浇筑厚度和养护期限进行选择和执行。通过严格控制混凝土的浇筑质量和施工工艺，不仅可以确保支撑架的结构稳定和承载能力，还能提高土建工程的施工质量、效率和安全性，为工程的顺利进行和成功完成提供坚实的技术保障。

3.5 支撑架拆除与处理

支撑架的拆除与处理是模板高支撑架施工完成后的重要环节，它不仅涉及到支撑架的安全卸载，还要确保拆除过程的环境保护和资源回收，以实现经济、环保和可持续发展的目标。首先，在进行支撑架拆除前，应进行详细的拆除计划编制和安全评估，明确拆除顺序、方法和时间，并准备相应的拆除工具和设备。在拆除过程中，施工人员需严格遵循安全操作规程，逐步降低支撑架的荷载，确保支撑架的稳定和工作人员的安全。其次，拆除后的支撑架构件应及时进行分类、清理和整理，以便于后续的资源回收和再利用。可重复使用的支撑架部件，如钢材、连接件和其他金属材料，应进行清洗、修复和储存，以延长其使用寿命和减少资源浪费。对于无法再利用的支撑架材料，如混凝土、塑料和废旧布料等，应按照环保要求进行分类处理和处置，避免对环境造成污染和影响。最后，在支撑架拆除和处理完成后，应对施工现场进行清理和整理，恢复其原有的自然状态和功能，以便于后续的土地利用和环境保护。同时，还应进行施工质量和安全评估，总结经验教训，为未来的土建工程提供有价值的参考和指导。通过科学和规范支撑架拆除与处理，不仅可以确保支撑架的安全和效率，还能最大限度地实现资源的再利用和环境的保护，为土建工程的可持续发展做出积极贡献。

4 施工现场管理与控制

施工现场管理与控制是模板高支撑架施工过程中的重要环节，它直接关系到施工质量、工程安全和工期进度的顺利进行^[3]。良好的施工现场管理和严格的控制措施，能够有效地减少事故风险、提高工作效率，保障工程质量

和安全生产。首先，施工现场管理涉及到人员组织与协调，包括施工团队的组建与管理、工作任务的分配与协调等。必须确保施工人员具备相应的专业技能和安全意识，加强沟通和协作，形成良好的工作氛围和团队合作精神。其次，施工现场管理需要对施工过程进行全面监控和跟踪，包括工程进度的实时掌握、材料使用情况的监管、质量检验和安全巡查等，通过建立科学的监测体系和信息反馈机制，及时发现和解决施工中的问题和隐患，确保工程进度和质量目标的实现。此外，施工现场管理还需要加强对施工环境和资源的保护与利用，包括对施工废弃物的处理与处置、施工现场的环境保护和治理、能源的节约与利用等，通过科学的施工现场管理和资源优化配置，最大程度地减少资源浪费和环境污染，实现经济效益和环境效益的双赢。最后，施工现场管理需要建立健全的安全管理体系和应急预案，加强安全培训与教育，提高施工人员的安全意识和应急处理能力，通过定期组织安全培训和演练，加强施工现场的安全监控和事故预防，最大限度地减少施工安全事故的发生，保障施工人员的人身安全和工程的顺利进行。通过上述施工现场管理与控制的措施，可以确保模板高支撑架施工过程的顺利进行和工程质量的可靠，为工程的顺利完成和社会效益的最大化提供了有力的保障。

5 结语

模板高支撑架的设计与施工是土建工程中的关键环节，直接影响工程的质量、安全和效率。本文对高支撑架的设计原理、施工技术以及现场管理进行了深入探讨，强调了科学、规范和安全的施工方法和管理措施的重要性，通过综合运用先进的设计理论、技术手段和管理方法，可以有效提高支撑架的结构稳定性、施工效率和资源利用率，实现工程的优质、高效和安全施工。未来，在土建工程的发展中，应进一步加强研究与实践的结合，不断创新和完善支撑架设计与施工技术，为建设更加绿色、智能和可持续发展的建筑工程贡献力量。

[参考文献]

- [1]薛锡翔. 土建工程模板高支撑架设计与施工技术研究[J]. 散装水泥, 2023(6): 152-154.
- [2]焦洋. 刍议土建工程模板高支撑架的设计与施工技术[J]. 建材与装饰, 2020(13): 23-25.
- [3]刘大磊. 刍议土建工程模板高支撑架的设计与施工技术[J]. 中国标准化, 2019(22): 159-160.

作者简介：孙宏伟（1990.7—），男，单位名称：中国新兴建设开发有限责任公司，毕业学校和专业：北京建筑大学-土木工程专业。

绿色设计理念在市政桥梁设计中的应用研究

李月超

中铁建安工程设计院有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 市政桥梁作为城市重要的基础设施之一, 桥梁建设过程中产生的能源消耗、环境污染以及资源浪费等问题日益凸显, 迫切需要在桥梁设计中引入绿色设计理念, 以实现节能减排、资源循环利用和生态环境保护的目标。在市政桥梁设计中, 通过综合考虑材料选择、结构设计、施工工艺等方面的因素, 可以实现桥梁设计的节能、环保和可持续发展, 为城市的可持续发展注入新的活力和动力。文中探讨绿色设计在市政桥梁设计中的应用原则和实践方法, 分析其对桥梁建设和运营的影响, 为推动城市桥梁建设朝着更加环保、高效和可持续的方向迈进, 提供一些有益的启示和思考。

[关键词] 市政桥梁; 绿色设计; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12781

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on the Application of Green Design Concept in Municipal Bridges Design

LI Yuechao

China Railway Jian'an Engineering Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As one of the important infrastructure in cities, municipal bridges are facing increasingly prominent issues such as energy consumption, environmental pollution, and resource waste during the construction process. It is urgent to introduce green design concepts into bridge design to achieve the goals of energy conservation, emission reduction, resource recycling, and ecological environment protection. In municipal bridge design, by comprehensively considering factors such as material selection, structural design, and construction technology, energy conservation, environmental protection, and sustainable development of bridge design can be achieved, injecting new vitality and momentum into the sustainable development of cities. The article explores the application principles and practical methods of green design in municipal bridge design, analyzes its impact on bridge construction and operation, and provides some useful insights and thoughts for promoting urban bridge construction towards a more environmentally friendly, efficient, and sustainable direction.

Keywords: municipal bridges; green design; application

引言

传统桥梁建设和运营模式所带来的环境问题和资源浪费日益凸显, 大量的材料消耗、高能耗施工工艺以及高维护成本成为了当前桥梁建设面临的挑战。绿色设计注重减少对环境的负面影响, 致力于通过可持续的设计、建造和运营方式, 最大程度地节约资源、减少污染, 并提高桥梁的耐久性和可持续性。因此, 研究和探讨绿色设计在市政桥梁建设中的应用, 对于促进城市桥梁建设的可持续发展具有重要意义。

1 绿色桥梁设计的总体要求

1.1 减少污染

在绿色桥梁设计中, 选择低挥发性有机物含量的涂料和油漆, 以减少挥发有机化合物 (VOC) 的释放; 选择可再生材料如竹木纤维板、再生钢材等, 以减少对有限资源的依赖。在建设过程中, 采取有效的措施控制施工现场的污染排放。通过建立合理的废弃物管理系统, 将废弃物进行分类处理和回收利用, 对建设现场周边进行合理绿化和植被保护, 可有效降低扬尘对空气质量的影响, 并提供生态系统的恢复和保护。

1.2 增大资源利用率

在绿色桥梁设计中, 设计阶段应该注重选择多功能材料和结构设计, 以实现资源的综合利用。注重节约能源, 在设计和施工过程中采用节能技术和设备, 例如利用太阳能光伏板为桥梁供电、采用节能照明设备等。通过实施循环经济模式, 最大限度地减少废弃物的产生并实现资源的再利用。在桥梁运营和维护阶段持续关注资源利用效率, 通过合理的管理和维护措施延长桥梁的使用寿命, 减少资源的浪费。

1.3 应用先进技术

在绿色桥梁设计中, 采用先进技术, 可以提高设计、建造和运营效率, 同时降低对环境的不利影响。利用计算机辅助设计 (CAD) 和建筑信息模型 (BIM), 设计人员可以快速、精确地创建桥梁模型, 并进行全面的设计和分析。而智能监测系统则可以实时监测桥梁结构和环境参数, 提供数据支持, 以便及时发现并解决问题。高性能混凝土、复合材料等新型材料具有更高的强度和耐久性, 能够减少对传统资源的需求, 同时降低施工过程中的能源消耗和污染排放。采用低碳施工工艺, 例如采用水泥替代材料、降低混凝土浇筑温度等, 可以显著减少施工过程中的能源消耗和环境污染。

2 市政桥梁设计中绿色理念的应用原则

2.1 设计过程中要注意科学性的原则

科学性原则要求设计过程中充分运用科学理论和方法,基于客观数据和准确分析进行决策,以确保桥梁设计与实际环境的契合度和稳健性。在设计之初,工程师需要深入了解桥梁所在地区的地质特征、土壤性质、气候条件等情况,并运用地质勘测、水文测量等科学手段获取准确数据,以此为基础进行设计方案的制定。工程师需要根据桥梁所需承载能力、使用寿命、环境要求等因素,运用结构力学、材料力学等科学知识,精确计算和分析各种受力情况,从而确定最合适的结构形式和材料类型。通过科学的施工计划和施工技术,确保施工过程中的安全性、高效性和质量可控性。同时,对施工现场进行科学监测和管理,及时发现和解决施工中的问题,确保桥梁建设过程的顺利进行^[1]。总之,设计过程中的科学性原则是保障市政桥梁设计方案科学、可行的重要保障,只有在科学的基础上进行设计,才能确保桥梁的安全性、稳定性和可持续性,为城市基础设施建设提供可靠支撑。

2.2 设计过程中要注意简约化的原则

在市政桥梁设计中,简约化的原则是指在设计过程中尽量简化结构和工艺,以减少资源消耗和能源消耗,提高设计效率和经济性。简约化的原则旨在通过简化设计和施工过程,最大限度地节约资源、降低成本,并减少对环境的不良影响。设计人员应该追求简单而有效的结构形式,避免过度复杂的设计,以减少材料的使用量和能源的消耗。例如,采用更加紧凑的桥梁结构,减少冗余部件和连接节点,提高结构的稳定性和承载能力,同时降低施工难度和成本。选择高效、环保、可持续的材料,减少对有限资源的依赖,降低对环境的负荷。例如,选择可再生材料或者回收利用材料,减少原材料的开采和消耗,同时减少废弃物的产生。采用简单、高效的施工工艺,避免繁琐的施工流程和过多的施工步骤,提高施工效率,降低成本。同时,加强施工过程的管理和监督,确保施工质量和安全,防止资源和能源的浪费。总之,简约化的原则在市政桥梁设计中具有重要意义,通过简化设计、优化材料选择和施工工艺,可以实现资源的最大化利用和能源的最大化节约,从而降低成本、减少环境污染,实现绿色、可持续的桥梁建设目标。

2.3 设计过程中要注意整体性的原则

在市政桥梁设计中,整体性的原则强调设计过程中需要综合考虑桥梁在城市环境中的整体性,与周边环境和其他建筑物相协调,形成统一的城市景观。整体性原则要求在功能设计上考虑桥梁在城市交通网络中的地位和作用,与周围道路、交通枢纽等相互配合,形成流畅的交通系统。桥梁的设计应考虑到交通需求、人流量、车辆通行能力等因素,确保其在城市交通中的顺畅运行。设计人员应在桥梁的外观设计中考虑城市景观和文化背景,使其与周围环境相协调、相融合,通过合理的造型设计、景观植被布局等手段,打造具有地标意义和美感的城市景观。设计人员

应充分了解桥梁所在地区的气候特点、生态环境等因素,采取相应的设计措施,以提高桥梁的抗风、抗震、抗洪等能力,并减少对生态环境的影响。总之,整体性的原则在市政桥梁设计中起着重要作用,通过在功能设计、形态美学和环境适应性等方面综合考虑桥梁在城市环境中的整体性,可以实现桥梁与周边环境的和谐共生,为城市建设增添美感和功能性,提升城市形象 and 品质。

2.4 设计过程中要注意连续性的原则

在市政桥梁设计中,连续性的原则强调设计过程中需要考虑桥梁的连续性和可持续性发展。在设计阶段,设计人员应该预见桥梁的未来运营和维护情况,合理选择材料、结构形式和技术手段,以确保桥梁在使用过程中能够持久耐用、易于维护,并且具有灵活性以适应未来城市发展的变化需求。在施工规划和执行中,需要考虑到工程的连续性,避免因为工程进度的中断或者调整而导致资源和能源的浪费,同时尽可能减少对周边环境的影响,保持施工过程的连续性和稳定性。桥梁的运营和维护应该是一个连续的过程,需要建立健全的运营管理体系和维护机制,定期进行检查和维护,以确保桥梁的安全运行和长期使用。总之,连续性的原则在市政桥梁设计中至关重要,通过在设计、建造、运营各个阶段考虑桥梁的连续性和可持续性发展,可以确保桥梁在长期使用中具有稳定性和可靠性,同时最大限度地减少对环境和资源的不利影响,实现桥梁建设的可持续发展目标。

2.5 设计过程中要注意综合性的原则

在市政桥梁设计中,综合性的原则是指在设计过程中综合考虑各种因素,包括技术、经济、社会、文化等多个方面,以寻求最佳的设计方案。在技术方面,综合性原则要求充分考虑桥梁的结构设计、材料选择、施工工艺等技术要素。设计师需要掌握最新的技术进展和工程方法,选择适合的结构形式和材料,以确保桥梁的安全性、耐久性和经济性。在经济方面,设计师需要在满足功能需求的前提下,尽量控制建设成本,降低桥梁的建造和维护成本,以提高项目的经济效益。在社会和文化方面,设计的桥梁应该能够融入当地的社会文化背景,尊重当地的历史和传统,同时满足当地居民的需求和期望^[2]。总之,综合考虑技术、经济、社会、文化等多个方面的因素,设计师可以找到最佳的设计方案,满足各方面的需求,并实现桥梁设计的可持续发展目标。

3 绿色设计理念在市政桥梁设计中的应用

3.1 勘测作业

绿色设计要求在勘测过程中最大限度地减少对环境的影响,同时确保数据的准确性和可靠性。现代遥感技术、激光雷达技术等可以实现对地形、地质、水文等信息的远程获取和快速分析,减少了对自然环境的干扰和破坏,能够提供高精度、高分辨率的数据,为后续的设计和施工提供了可靠的基础。勘测人员应该遵守环境保护法规,选择合适的勘测路径和方法,勘测作业应该严格控制施工过程中的噪音、扬尘等污染源,减少对周边环境的影响。勘测人

员应该采用专业的仪器设备,对采集到的数据进行严格的质量控制和验证,确保数据的可靠性,为后续的设计和施工提供可靠的依据。总之,绿色设计理念在勘测作业中的应用旨在最大程度地减少对环境的影响,通过采用先进的勘测技术、减少对自然环境的干扰以及严格控制数据质量,可以实现绿色设计的目标,为桥梁设计和建设提供可靠的基础。

3.2 绿色设计的体系选用

在市政桥梁设计中,绿色设计的体系选用是确保桥梁在建设和运营过程中尽可能减少对环境和资源的影响,同时提高其可持续性的重要步骤。在体系选用中,需要考虑采用符合绿色设计标准的设计方案,包括选择具有良好节能减排效果的结构形式和设计方案,如采用悬索桥、拱桥等节能结构形式,以及考虑应用先进的材料和施工技术,以减少能源消耗和环境污染。在材料选择方面,绿色设计要求优先选择环保、可持续的材料。例如,选择具有良好耐久性和可再生性的建筑材料,如使用高性能混凝土、再生钢材等,减少对自然资源的消耗,同时降低对环境的影响。在技术选用方面,绿色设计强调采用节能、环保的先进技术,包括选择具有高效节能特性的施工设备和工艺,采用可再生能源进行施工和运营,以减少对传统能源的依赖,降低碳排放和其他污染物排放。

3.3 绿色结构设计

绿色结构设计在市政桥梁工程中具有重要意义,强调采用环保、节能、可持续的结构设计方案,旨在最大程度地减少对环境的影响,同时提高桥梁的稳定性和使用寿命。采用轻型结构材料和优化的结构形式,可以减少材料的使用量,降低建造和运输成本,同时减少对环境的资源消耗。例如,采用高强度钢材或者复合材料作为主要结构材料,可以实现结构的轻量化,提高结构的抗风、抗震能力,同时减少对环境的负荷。选择耐久性高、易于维护的结构材料和技术,可以延长桥梁的使用寿命,减少维护和修复的频率,从而减少对资源和能源的消耗,降低对环境的影响。例如,采用耐候钢材或者防腐涂层等技术,可以提高结构的耐候性和耐久性,减少对维护的需求。设计师应该考虑到桥梁的未来发展需求,采用灵活的设计方案和模块化的结构形式,还可以考虑采用可再生材料或者可回收材料,减少对有限资源的消耗,降低环境污染。总之,绿色结构设计在市政桥梁工程中的应用是为了实现结构的节能、环保、可持续发展,通过轻量化、耐久性和可再生性等方面的设计考虑,可以最大程度地减少对环境的影响,同时提高桥梁的稳定性和可持续性,为城市的可持续发展作出贡献。

3.4 桥梁工程体系

桥梁工程体系在市政桥梁设计中扮演着关键角色,绿色设计理念的应用对其具有深远影响。绿色设计强调优化桥梁工程的整体规划和设计,以最大程度地减少资源的浪费和能源的消耗,包括综合考虑桥梁的结构、材料、施工工艺等方面的因素,采用符合绿色设计标准的设计方案和

施工方法。在桥梁工程体系中,绿色设计强调施工过程中的环境保护和资源利用,包括采用节能、环保的施工设备和工艺,还要注重施工现场的环境管理,合理规划施工区域,减少土地占用和生态破坏。绿色设计还强调桥梁工程的可持续性发展,包括考虑桥梁的长期使用和维护需求,采取措施减少对自然生态系统的破坏,促进生态环境的恢复和保护。总之,绿色设计理念在桥梁工程体系中的应用是为了实现桥梁建设和运营过程中的节能、环保、可持续发展,优化整体规划和设计、环保施工和可持续运营等方面的措施,可以最大程度地减少对环境的影响,提高桥梁的稳定性和可持续性,为城市的可持续发展作出贡献。

3.5 桥梁附属工程

桥梁附属工程在市政桥梁设计中是不可或缺的一部分,绿色设计理念的应用对其具有重要影响。绿色设计要求在桥梁附属工程设计中注重环保和资源节约。例如,在桥梁的照明设计中,可以采用节能的LED照明设备,以减少能源消耗和光污染,同时提高照明效果。在桥梁的护栏设计中,可以选择可回收再利用的材料,减少废弃物的产生,降低环境负荷。绿色设计强调桥梁附属工程的可持续性发展,包括考虑附属工程的长期使用和维护需求,设计和施工过程中要注重附属工程的耐久性和可维护性。例如,在桥梁的排水系统设计中,可以采用可持续的排水方案,合理利用雨水资源,减少对城市排水系统的压力,同时降低对水资源的消耗。附属工程的设计应该考虑到周边环境的特点和美观要求,使其与周围景观相融合、相协调。例如,在桥梁的景观绿化设计中,可以选择本地适应性强的植物,打造具有地方特色的景观,提高城市的美观度和舒适度^[3]。总之,绿色设计理念在桥梁附属工程中的应用是为了实现附属工程建设和运营过程中的节能、环保、可持续发展。

4 结束语

绿色设计不仅可以减少对环境的负面影响,提高资源利用效率,更可以促进城市可持续发展,改善人们的生活质量。市政桥梁作为城市重要的基础设施之一,在设计过程中应当充分考虑绿色设计原则,以实现节能减排、资源循环利用和生态环境保护的目标。在勘测作业、设计方案、结构设计、施工过程以及附属工程等方面,都可以采取相应的绿色设计措施,为城市桥梁的建设和运营注入新的活力和动力。

[参考文献]

- [1]王梅俊.关于市政常用跨径桥梁上部结构优化设计分析[J].运输经理世界,2022(35):110-112.
 - [2]杨朔.基于DUO模板的污水厂快速施工技术[J].中国高科技,2023(15):147-150.
 - [3]李超,张科研,李建,等.浅析预应力技术在桥梁施工中的应用[J].四川建材,2023,49(11):135-136.
- 作者简介:李月超(1987.8—),男,汉族,毕业学校:石家庄铁道大学,现工作单位:中铁建安工程设计院有限公司。

水电站水力机械专业 BIM 设计及应用

冉启飞

西华大学, 四川 成都 610039

[摘要]现代科学技术发展越来越迅速, BIM 作为一种新型科学技术被应用于各领域, 并取得了一定应用成效。对于处于发展关键时期的水利水电设计行业而言, 在水电站水力机械中融入 BIM 技术, 不但能够加快水电站水力机械的发展进程, 同时也能够推动水利水电设计行业更好地发展。通过对水电站水力机械专业 BIM 设计及应用的研究, 旨在推动水利水电设计行业更好地适应时代发展的需求, 提升行业的发展水平和竞争力。

[关键词]水电站; 水力机械; BIM 设计; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12779

中图分类号: TV734

文献标识码: A

Design and Application of BIM for Hydraulic Machinery in Hydropower Stations

RAN Qifei

Xihua University, Chengdu, Sichuan, 610039, China

Abstract: The development of modern science and technology is becoming increasingly rapid, BIM, as a new type of scientific technology, has been applied in various fields and has achieved certain application results. For the water conservancy and hydropower design industry in a critical period of development, integrating BIM technology into hydropower station hydraulic machinery can not only accelerate the development process of hydropower station hydraulic machinery, but also promote better development of the water conservancy and hydropower design industry. Through the study of BIM design and application in the field of hydraulic machinery for hydropower stations, the aim is to promote the water conservancy and hydropower design industry to better adapt to the needs of the times, and enhance the industry's development level and competitiveness.

Keywords: hydropower stations; hydraulic machinery; BIM design; technology application

引言

BIM 技术作为一种集成的数字化设计和管理工具, 为水电站水力机械的设计、建造、运行和维护提供了全新的解决方案。本文将探讨 BIM 技术在水电站水力机械专业中的应用现状、发展趋势以及未来展望, 旨在为水电站行业的发展和技术创新提供有益的参考和启示。

1 BIM 技术在水力机械领域的应用意义

BIM 技术在水力机械领域的应用具有重要的意义。首先, 通过 BIM 技术, 可以实现对水力机械设备的全生命周期管理, 从设计、制造、安装到运行和维护的每一个阶段都可以实现信息的集成和共享, 提高了整个项目的协同性和效率。其次, BIM 技术可以实现对水力机械设备的数字化建模, 实现对设备结构、功能和性能的精准模拟和分析, 为设计优化、工艺改进和性能提升提供了有力的支持。此外, BIM 技术还可以实现对水力机械设备的实时监测与管理, 通过与传感器和监控系统的结合, 实现对设备运行状态的实时监测和预警, 为设备运维提供了科学的依据和指导。

2 水电站水力机械专业 BIM 设计及应用的特点

水电站水力机械专业 BIM 设计及应用具有几个显著的特点。首先, 其复杂性突出。水电站水力机械系统包括水轮机、发电机、水闸等多个组成部分, 而且涉及到水力、机械、电气等多个专业领域, 因此其设计和施工难度较大。

其次, BIM 技术在水力机械专业的应用具有高度的整合性和协同性。通过 BIM 技术, 不仅可以实现水力机械设备的三维数字化建模, 还可以将水力机械系统与其他专业系统进行集成, 实现各专业数据的共享和交流, 提高了项目的协同设计和施工管理效率^[1]。此外, 水电站水力机械专业 BIM 设计及应用还具有实时性和可视化特点。借助 BIM 技术, 设计人员和施工人员可以实时查看水力机械系统的设计和施工进度, 快速了解项目的实时状态, 及时进行调整和优化。同时, BIM 模型还可以实现对水力机械系统的可视化展示, 帮助相关人员直观地了解项目的整体情况, 提高沟通和决策效率。

3 BIM 在水电站水力机械领域的发展现状

目前, BIM 技术在水电站水力机械领域的应用呈现出日益增长的趋势。随着数字化技术在建筑行业的普及和深入, 越来越多的水电站项目开始采用 BIM 技术进行设计、施工和运营管理。这主要体现在几个方面: 首先, BIM 技术在水力机械领域的应用已经逐渐成为行业标准。越来越多的水电站项目要求采用 BIM 技术进行设计和施工, 以提高项目的设计质量、施工效率和管理水平。这种趋势推动了相关技术和软件的不断更新和完善, 为 BIM 技术在水力机械领域的广泛应用提供了技术支持。其次, BIM 技术在水电站水力机械领域的应用范围不断扩大。除了在设计 and 施工阶段的应用外, BIM 技术还逐渐延伸到了水力机械设备的

运行和维护阶段。通过 BIM 技术,可以实现对水力机械设备的实时监测和管理,及时发现并解决设备运行中的问题,提高了设备的可靠性和安全性。此外,BIM 技术在水电站水力机械领域的应用还促进了行业的数字化转型和智能化发展。通过 BIM 技术,水力机械项目可以实现信息的集成和共享,实现各专业数据的互联互通,提高了项目的协同设计和管理效率。同时,BIM 技术还可以实现对水力机械系统的模拟和优化,为项目的设计和施工提供了科学的依据和支持。

4 BIM 在水电站水力机械生命周期管理中的应用

4.1 BIM 在水电站水力机械制造与安装阶段的应用

4.1.1 构件设计和制造

在水电站水力机械制造与安装阶段,BIM 技术在构件设计和制造方面发挥着重要作用。首先,BIM 技术能够实现水力机械构件的精确三维建模,使得设计人员能够以更直观、更清晰的方式理解构件的形态、结构和功能。通过 BIM 软件的建模功能,设计人员可以更加准确地控制构件的尺寸、形状和材料,从而确保构件的质量和性能满足设计要求。其次,BIM 技术在构件制造过程中能够提高生产效率和质量。利用 BIM 模型,制造工厂可以进行数字化的生产规划和工艺设计,优化生产流程,提高生产效率。同时,BIM 模型还可以用于制造工艺的模拟和优化,帮助制造工厂预先发现和解决潜在的生产问题,减少生产过程中的错误和浪费,提高制造质量。

4.1.2 碰撞检测与协调

在水电站水力机械制造与安装阶段,BIM 技术的碰撞检测与协调功能发挥着至关重要的作用。通过 BIM 模型,可以将各个构件的三维模型进行整合,实现构件之间的空间碰撞检测。这项功能可以在设计和施工前预先发现潜在的冲突和问题,避免在实际施工中造成额外的成本和延误。通过实时的碰撞检测,施工团队可以及时调整构件的位置和安装顺序,确保施工进度的顺利进行。此外,BIM 技术还能够实现不同专业之间的协同工作^[2]。在水力机械制造与安装阶段,涉及到多个专业的工程师和施工人员,他们需要密切合作才能确保项目的顺利进行。通过 BIM 模型,不同专业的工程师可以在同一个平台上共同查看和编辑设计数据,及时沟通和协调各自的工作,避免因信息不对称而导致的施工冲突和误解。

4.1.3 工艺模拟和优化

通过 BIM 模型,可以对水力机械制造和安装过程进行数字化模拟,模拟包括材料的运输、组装过程、设备的安装等方面。这种工艺模拟可以帮助项目团队在实际施工之前,对整个工艺流程进行全面的分析和评估,识别潜在的问题和风险,优化施工方案,提高施工效率。通过工艺模拟,项目团队可以快速评估不同施工方案的优劣,确定最佳的施工路径和工艺流程。比如,在水力机械安装过程中,通过 BIM 模型可以模拟不同的起重方案和安装顺序,评估各方案的安全性和效率,选择最优方案,避免施工过程中可能出现的问题和延误。

4.1.4 进度管理与协调

通过 BIM 模型,可以建立水力机械制造与安装的进度计划,并实现进度的可视化管理和跟踪。这项功能使得项

目管理人员可以清晰地了解项目的施工进度,及时发现和解决可能影响进度的问题,以保证项目按时完成。此外,BIM 技术还可以促进不同专业之间的协同工作。在水力机械制造与安装阶段,涉及到多个专业的工程师和施工人员,他们需要密切合作才能确保项目的顺利进行。通过 BIM 模型,不同专业的工程师可以在同一个平台上共同查看和编辑进度数据,及时沟通和协调各自的工作,避免因信息不对称而导致的施工冲突和误解,保证施工进度的顺利推进。另外,BIM 技术还可以实现施工计划的优化和调整。通过 BIM 模型,项目管理人员可以随时对施工计划进行调整,并实时查看调整后的施工进度。

4.1.5 安全管理

通过 BIM 模型,可以进行施工场景的数字化模拟和安全评估,帮助项目团队识别和预防施工过程中可能存在的安全隐患。首先,BIM 技术可以模拟施工现场的各种情况,包括人员活动、设备摆放、材料堆放等,通过模拟分析,识别可能存在的安全风险和危险点。其次,BIM 模型还可以结合安全规范和标准,对施工场景进行安全评估,评估施工过程中的安全性和风险水平,为安全管理提供科学依据和参考意见。此外,BIM 技术还可以用于安全培训和教育。通过 BIM 模型,可以实现对施工人员的安全培训和教育,模拟各种安全场景,提高施工人员的安全意识和应对能力。

4.2 BIM 在水电站水力机械运行与维护阶段的应用

4.2.1 设备运行数据管理

在水电站水力机械运行与维护阶段,BIM 技术的设备运行数据管理发挥着重要作用。通过 BIM 技术,可以实现对水力机械设备运行数据的集中管理和分析。首先,BIM 模型可以集成各种传感器和监测设备,实时采集水力机械设备的运行数据,包括温度、压力、流量等参数。这些数据可以实时上传至 BIM 模型中,形成运行数据的数据库,为后续的分析 and 决策提供数据支持。其次,BIM 技术可以通过数据可视化的方式展示设备的运行状态。通过 BIM 模型,运维人员可以直观地查看设备的运行数据和状态,及时发现设备运行异常和故障,采取相应的维护措施,提高设备的可靠性和稳定性^[3]。此外,BIM 技术还可以通过数据分析和模拟,预测设备的运行寿命和维护周期,制定科学的维护计划,延长设备的使用寿命,降低维护成本。

4.2.2 预防性维护

在水电站水力机械运行与维护阶段,BIM 技术的预防性维护功能发挥着重要作用。通过 BIM 技术,可以实现对水力机械设备的预防性维护,旨在设备出现故障之前,通过预先识别潜在问题并采取相应的维护措施,以减少设备停机时间,降低维修成本,提高设备的可靠性和稳定性。首先,BIM 技术可以结合传感器和监测系统实时监测设备的运行状态和性能参数。通过对设备运行数据的实时监测和分析,可以及时发现设备运行中的异常情况,如温度过高、振动异常等,从而及早预警潜在的故障风险。其次,BIM 技术可以实现对设备的运行状况进行预测和模拟。通

通过对设备历史运行数据的分析和建模,可以预测设备未来的运行状态和寿命,提前制定维护计划,合理安排维护资源,实现对设备的定期检查和维修,减少突发故障的发生。

4.2.3 维护计划优化

通过 BIM 技术,可以对水力机械设备的维护计划进行优化,从而实现更有效、更经济、更可靠的设备维护管理。首先, BIM 技术可以结合设备的历史运行数据和实时监测数据,对设备的运行状态进行分析和评估。通过对设备运行情况的全面了解,可以确定维护的频次和内容,制定合理的维护计划。这种基于数据的维护计划能够充分考虑设备的实际状况,避免不必要的维护和检修,降低维护成本,延长设备的使用寿命。其次, BIM 技术可以结合人工智能和大数据分析技术,实现对设备维护计划的智能优化。通过建立设备的数字孪生模型和机器学习算法,可以实时监测设备的运行状态和性能参数,根据设备的实际情况自动调整维护计划,提高维护的准确性和针对性。

4.2.4 远程监控与控制

通过 BIM 技术,可以实现对水力机械设备的远程监控和控制,实时监测设备的运行状态,及时发现并响应潜在的问题,从而提高设备的可靠性和稳定性。首先, BIM 技术可以结合传感器和监测设备,实时采集水力机械设备的运行数据,如温度、压力、流量等参数。这些数据可以通过互联网传输至远程服务器,建立设备的数字孪生模型。运维人员可以通过云平台远程访问这些数据,并利用 BIM 模型对设备的运行状态进行实时监测和分析,及时发现设备可能存在的问题。其次, BIM 技术可以实现对水力机械设备的远程控制。基于数字孪生模型,运维人员可以通过远程控制系统对设备进行远程操作,调整设备的运行参数,实现设备的远程控制和调试。

4.2.5 故障诊断与修复

首先, BIM 技术可以结合传感器和监测系统,实时监测水力机械设备的运行状态和性能参数。一旦设备出现故障或异常情况,监测系统可以及时发出警报,并将相关数据上传至 BIM 模型中。运维人员可以通过 BIM 模型迅速定位故障点,识别故障类型,并进行初步的故障诊断。其次, BIM 技术可以结合虚拟现实技术,实现对故障现场的虚拟重现。通过 BIM 模型,运维人员可以将实际故障场景与数字模型进行对比分析,查找故障原因,并确定修复方案。这种虚拟重现的方式可以帮助运维人员更直观地理解故障情况,提高故障诊断的准确性。此外, BIM 技术还可以结合人工智能和大数据分析技术,实现对故障数据的深度分析和挖掘。通过建立机器学习模型,对大量的历史故障数据进行训练和学习,可以发现故障之间的潜在联系和规律性,从而提高故障诊断的准确性和精度。最后, BIM 技术可以支持运维人员制定和实施故障修复方案。基于 BIM 模型,运维人员可以对修复方案进行仿真模拟,评估修复效果和成本,选择最佳的修复方案,并及时实施修复工作。

4.3 BIM 在水电站水力机械更新改造阶段的应用

在水电站水力机械更新改造阶段, BIM 技术的应用具

有重要意义。通过 BIM 技术,可以实现对水力机械设备的全面数字化建模和信息化管理,为更新改造工作提供全方位的支持。首先, BIM 技术可以帮助工程师和设计团队在更新改造前对水力机械设备进行精准的现状分析。通过建立精确的数字模型,可以清晰地展现设备的结构、参数、布局等信息,帮助工程师全面了解设备的状况,识别潜在的问题和改造需求。其次, BIM 技术可以支持更新改造方案的设计和优化。设计团队可以在 BIM 模型中进行方案设计和优化,模拟不同改造方案的效果,并评估各项改造工作的成本和效益,从而选择最佳的改造方案。此外, BIM 技术还可以实现对更新改造过程的全程管理和监控^[4]。通过 BIM 模型,可以跟踪和管理更新改造工程的进度、质量和成本,及时发现和解决施工中的问题和风险,确保更新改造工程顺利进行。

5 水电站水力机械专业 BIM 设计及应用的未来发展趋势与展望

未来,水电站水力机械专业 BIM 设计及应用将呈现出更加多样化、智能化和集成化的发展趋势。首先,随着 BIM 技术的不断发展和普及,水力机械领域的 BIM 应用将更加深入,覆盖更多的工程阶段和领域,从设计到建造、运行、维护等全生命周期均将得到广泛应用。其次, BIM 技术将与其他新兴技术相结合,如人工智能、大数据、物联网等,实现水力机械设备的智能化管理和运营。通过数据的实时监测和分析,实现设备运行状态的预测和优化,提高水力机械设备的效率和可靠性。此外, BIM 技术还将推动水力机械行业的信息共享和协同合作。通过建立开放式的 BIM 平台和标准化的数据交换机制,促进各方之间的信息共享和协同工作,实现水力机械项目的高效管理和协同设计。

6 结语

水电站水力机械专业 BIM 设计及应用的研究为水利水电行业的发展注入了新的活力与机遇。BIM 技术的广泛应用将加速水力机械设计和工程实施的效率,提升了整个行业的竞争力和可持续发展能力。通过本文对水电站水力机械专业 BIM 设计及应用探讨,我们不仅深入了解了 BIM 技术在水利水电领域的应用现状和发展趋势,更为行业的未来发展指明了方向。期待本研究成果能够激发更多关于水力机械领域 BIM 技术的深入研究与应用实践,为水电行业的转型升级和创新贡献力量。

[参考文献]

- [1]文鸿翔.水电站水力机械专业 BIM 设计及应用[J].黑龙江水利科技,2020,48(9):178-179.
- [2]朱毅,孙文彬,陈向东.水电站水力机械专业 BIM 设计及应用[J].大电机技术,2018(4):56-60.
- [3]郭学洋,王豪,李玲,等.BIM 技术在乌东德水电站机电设计中的应用[J].水利水电快报,2022,43(1):23-28.
- [4]周武.基于 BIM 技术的水电站机电安装工程协同设计与施工研究[J].水上安全,2023(8):40-42.

作者简介:冉启飞(1995.10—),男,西华大学,能源与动力工程,助理工程师。

浅析农村自建房质量安全隐患及预防措施

刘子铭

新疆生产建设兵团第十二师房产管理局, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要] 农村自建房是我国农村地区普遍存在的住房形式, 由于农村居民自主筹措资金、自主设计和自行施工, 导致农村自建房存在一定的质量安全隐患。文章旨在分析农村自建房质量安全隐患的成因, 并提出相应的预防措施, 以提高农村自建房的质量安全水平。

[关键词] 农村自建房; 质量安全; 隐患; 预防措施

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12801

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Brief Analysis of Quality and Safety Hazards and Preventive Measures for Rural Self Built Houses

LIU Ziming

Property Management Bureau, the 12th Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: Rural self built houses are a common form of housing in rural areas of China. Due to rural residents independently raising funds, designing and constructing, there are certain quality and safety hazards in rural self built houses. The article aims to analyze the causes of quality and safety hazards in rural self built houses, and propose corresponding preventive measures to improve the quality and safety level of rural self built houses.

Keywords: rural self built houses; quality and safety; safety hazards; preventive measures

引言

农村自建房是指农村居民自行筹措资金、自主设计、自行施工的房屋, 它在农村地区已经成为一种普遍现象。然而, 由于农村居民缺乏建筑知识和技能, 导致农村自建房存在一定的质量安全隐患。为了提高农村自建房的质量安全水平, 需要分析其质量安全隐患的成因, 并采取相应的预防措施。

1 自建房的概念

自建房, 又名单门独院、单门独户、独门独户, 是泛指拥有自有土地的单位和个人, 自己组织并通过雇佣他人施工, 而建造的房屋和建筑。自建房是中国传统建造方式的主流, 尤其是在中国农村地区, 农村居民几乎都是通过自建房方式, 来满足各自的居住需求。不能在城镇规划区外或建设用地范围建房^[1]。

2 农村自建房质量安全隐患分析

2.1 违法建设

农村自建房缺乏规划, 建设方案多为自行设计, 导致违法建设的情况时有发生, 不仅违背了国家相应的规定, 也会增加环境污染、动植物的破坏等问题。农村自建房缺乏规划, 建设方案多为自行设计, 导致违法建设的情况时有发生。这不仅违背了国家相应的规定, 也会增加环境污染、动植物的破坏等问题。许多农民在建设房屋时, 往往只关注房屋的美观和实用性, 而忽视了相关的法律法规。因此, 农民在建设过程中, 可能会随意改变设计方案, 或者使用不合格的建筑材料, 不仅会影响到房屋的质量, 还

可能给周围的生态环境带来负面影响。

农村自建房建设者普遍缺乏质量安全意识。建房者往往认为, 只要房屋能住人就行, 忽视房屋的耐久性和安全性。这种观念导致他们在建设过程中, 不注重质量控制, 使用不合格的建筑材料, 甚至偷工减料。一旦遇到自然灾害, 比如地震、台风等, 很容易发生倒塌, 对人的生命安全构成威胁。农村自建房的安全隐患主要表现在房屋的结构和施工过程中。由于缺乏专业的设计和施工队伍, 农村自建房的结构往往不够合理, 承重能力不足, 容易出现裂缝、倾斜等问题^[2]。而在施工过程中, 建设者可能会忽视安全措施, 比如不使用安全带、不进行安全检查等, 导致施工事故的发生。

农村自建房建设过程中, 会产生大量的建筑垃圾, 如果没有得到妥善处理, 就会对环境造成污染。此外, 建设者可能会随意砍伐周围的树木, 破坏生态环境。还有, 一些建设者在建设过程中, 可能会排放大量的废水, 导致水体污染。

2.2 施工质量粗糙

农村自建房质量问题主要表现在以下几个方面。首先, 施工质量粗糙。由于许多农村居民没有接受过专业的建筑培训, 缺乏相应的知识和技能, 导致自建房施工质量不但无法得到保障, 也存在安全隐患。此外, 农村自建房在设计方面也存在问题。农村居民在自建房过程中, 往往没有经过专业的设计, 导致房屋结构不合理, 空间利用率低, 影响居住舒适度。其次, 建筑材料不合格。为了降低成本,

一些农村居民在购买建筑材料时,往往选择质量低劣的产品,这给房屋的安全性带来了严重隐患。这些不合格的建筑材料可能导致房屋在使用过程中出现开裂、渗水等问题,甚至会在自然灾害发生时,严重影响房屋的稳定性。

农村自建房质量安全隐患的原因主要有以下几点。一是农村居民对房屋质量的认知不足。许多农村居民在自建房过程中,过于关注房屋的造价,而忽视了房屋的质量。二是缺乏有效的监管机制。在农村自建房过程中,往往缺乏专业人员的监管,导致施工质量无法得到保障。三是农村建筑市场不规范。农村建筑市场缺乏统一的标准和规范,导致施工质量参差不齐^[3]。

2.3 结构不稳定

农村自建房多采用传统土木结构,这种结构存在墙体承载能力不足、地基不稳定等问题。由于墙体材料的选择和施工工艺的粗糙,墙体的承载能力往往无法满足住房需求。在承载较大荷载的情况下,墙体容易发生变形、开裂甚至倒塌,给居民的生命财产安全带来严重威胁。同时,地基是整个建筑的基石,地基不稳定容易导致整个建筑物的倾斜和沉降。特别是在软土地基上建造的自建房,由于地基承载力不足,建筑物容易出现不均匀沉降,从而引发结构安全隐患。

除了结构问题,农村自建房在施工过程中也存在诸多不规范行为。由于缺乏专业施工队伍和技术指导,农民在建造过程中往往按照自己的经验和传统方式进行施工,这容易导致施工质量不达标。例如,在混凝土浇筑过程中,如果没有严格按照规范进行操作,可能会出现混凝土不密实、蜂窝麻面等问题,严重影响建筑物的整体质量和安全。此外,施工过程中的不规范操作还可能导致钢筋焊接不牢固、钢筋锈蚀等问题,进一步削弱建筑物的结构稳定性。

此外,由于缺乏专业设计师的参与,农村自建房的设计往往过于简单,缺乏对建筑物的整体规划和功能布局的考虑。这不仅影响居住的舒适性和实用性,还可能因为设计不合理导致结构不稳定。例如,有些自建房在设计时没有充分考虑地震等自然灾害的影响,缺乏必要的抗震措施,一旦发生地震,建筑物可能无法承受地震力而出现结构破坏。

3 农村自建房质量安全隐患的预防措施

3.1 完善政策法规

农村自建房质量安全隐患的预防措施包括完善政策法规、加强监管、提升技术标准和加强教育宣传等多个方面。在完善政策法规方面,政府可以加强对农村自建房的规划和管理,制定更加严格的建筑标准和审查程序,确保每一栋自建房都符合安全要求。此外,政府还应该完善相关法规,明确责任主体和违法处罚措施,提高违法成本,遏制违法建设行为。

加强监管方面,政府可以加大执法力度,建立健全监督检查机制,对自建房项目进行全面监管,及时发现和纠

正存在的安全隐患。同时,加强对自建房施工过程的监控,确保施工符合规范,杜绝违法行为的发生。政府可以通过支持技术研发和推广先进建筑技术,提升农村自建房的建造质量和安全性。同时,加大对施工队伍的培训和管理,提高从业人员的专业水平和责任意识,减少施工过程中的失误和事故发生。政府可以通过开展宣传活动、发放宣传资料等方式,普及农村自建房的安全知识和建造要求,引导农民科学合理地进行自建房施工,增强他们的安全意识和自我保护能力^[4]。

3.2 加强技能培训的广度与深度

政府应加大对农村居民的建筑知识和技能培训力度,提高他们的建筑水平,从而保证自建房的施工质量。首先,政府可以通过组织专业培训课程,邀请有经验的建筑师和工程师为农村居民授课,提供系统的建筑知识和技能培训。此外,政府还可以设立培训班,教授农村居民关于建筑材料的选择、施工工艺、建筑安全等方面的知识,帮助他们掌握正确的建筑方法。

政府可以鼓励农村居民参加职业技能鉴定,通过考试获得相应的职业资格证书。这样既能提高农村居民的职业技能水平,又能增加他们的就业机会。同时,政府还应鼓励建筑企业优先招聘持有职业资格证书的农村居民,以此推动他们在建筑行业的就业。政府可以设立建筑技能竞赛,激发农村居民学习建筑技能的积极性。通过竞赛,农村居民可以互相学习、交流,提高自身的建筑水平。政府还可以为获奖者提供一定的奖励,以鼓励他们更加努力学习和实践。

政府应加强农村建筑市场的监管,确保农村居民在进行自建房施工时遵循相关规范和标准。政府可以定期对农村自建房进行检查,发现问题及时纠正,确保施工质量。同时,政府还应加大对农村建筑市场的执法力度,严厉打击非法施工、违规操作等行为,保障农村居民的生命财产安全^[5]。在加强与农村居民之间的沟通与合作方面,了解他们在建筑过程中遇到的困难和问题,并提供针对性的指导和帮助。政府还可以定期举办建筑知识讲座和研讨会,邀请农村居民参加,让他们了解更多关于建筑方面的最新动态和技术。

3.3 加强监督检查

在监督检查力度上,政府部门应组织专门的监督队伍,定期对农村自建房的建设情况进行检查,确保建设过程中的各项规范得到遵守。同时,应加强对建设单位的资质审核,确保只有具备相应资质的单位才能参与农村自建房的建设。在建材质量和施工质量的抽检频率上,政府部门应定期对建材进行抽检,确保建材质量符合国家标准。同时,应对施工过程进行监督,确保施工质量得到保障。对于抽检不合格的建材和施工单位,应进行严肃处理,确保其不再参与农村自建房的建设。在质量安全投诉举报机制上,

政府部门应设立投诉举报热线,鼓励农民对自建房质量安全问题进行投诉举报。对于投诉举报的问题,政府部门应立即组织人员进行调查和处理,确保问题得到及时解决。

3.4 严管建设流程

一是选址与规划。选址是农村自建房的首要步骤,应选择地形平坦、地质稳定、交通便利的地块。同时,要充分考虑房屋与周边环境的协调性,避免在自然灾害易发区域建造房屋。在规划过程中,要合理布局房屋、道路、排水等设施,确保居住环境的舒适性和安全性。二是设计。房屋设计要合理,考虑到农村居民的实际需求和生活习惯。设计时要充分考虑房屋的结构安全、功能布局、采光通风等因素^[6]。此外,还要结合当地气候特点,采用适宜的建筑风格和材料,提高房屋的适应性和耐久性。三是建筑材料。在使用建筑材料时,要严把质量关,选用符合国家标准材料。对于关键部位,如钢筋、水泥、砖等,要进行检测,确保质量合格。同时,要注意材料的储存和使用,防止受潮、腐蚀、损坏等现象发生。四是施工与管理。施工质量是农村自建房安全的关键。要选择具备相应资质的施工队伍,并对施工过程进行严格监控。施工过程中,要遵守相关法律法规和施工规范,确保施工质量。此外,还要加强对施工人员的培训和教育,提高他们的专业技能和安全意识。五是验收与维护。房屋建成后,要组织专家进行验收,确保房屋符合设计要求和质量标准。验收合格后,居民方可入住。在日常使用过程中,要定期对房屋进行检查、维护,发现问题及时处理,确保房屋始终处于良好状态。六是政策法规与宣传教育。政府部门要加强对农村自建房的政策支持和监管力度,制定和完善相关法律法规,确保农村自建房的质量和安全性。同时,要加强宣传教育,提高农村居民的房屋安全意识,引导他们树立正确的建房观念。

3.5 严管建筑材料使用

农村自建房建筑材料的选用和使用直接关系到房屋的质量和安全性。在各种建筑材料中,钢筋和混凝土是最重要的两种。钢筋是混凝土结构中的主要受力构件,它负责承受混凝土的重量和各种外部荷载。因此,钢筋的选用和使用至关重要。在选择钢筋时,应根据房屋的设计和用途,选择合适的钢筋种类、规格和长度。此外,钢筋的锈蚀处理也是一个关键环节。锈蚀会降低钢筋的承载能力,甚至导致钢筋断裂,从而影响房屋的结构安全。因此,在钢筋施工过程中,应采取有效的防锈措施,如涂刷防锈漆、使用镀锌钢筋等。混凝土也是农村自建房建筑中不可或缺的材料。混凝土的配合比控制是保证混凝土质量的关键。合

理的配合比可以使混凝土具有足够的强度和耐久性,从而保证房屋的使用寿命。在混凝土施工过程中,应严格按照设计配合比进行配料,确保混凝土的均匀性和稳定性。此外,混凝土的养护也是一个重要环节。养护不当会导致混凝土强度不足,甚至出现裂缝等质量问题。因此,在混凝土浇筑完成后,应采取适当的养护措施,如覆盖湿布、喷水等,以确保混凝土充分硬化。

农村自建房建筑材料的使用还应注意以下几点。一是材料的选择应符合国家相关标准和规定,确保材料的质量和安全性;二是施工过程中应严格按照施工规范进行,避免出现偷工减料、以次充好等现象;三是房屋建设完成后,应对房屋进行验收和维护,确保房屋的质量和使用寿命^[7]。总之,农村自建房建筑材料的选用和使用是确保房屋质量和安全的基础。在施工过程中,应严格把控钢筋和混凝土等主要材料的质量,同时注意施工规范和后期维护,以确保房屋的质量和使用寿命。

4 结语

农村自建房质量安全隐患的成因主要包括违法建设、施工质量粗糙和土地资源效益破坏。为了提高农村自建房的质量安全水平,政府应完善政策法规,提高农村居民建筑知识和技能等措施,通过采取一系列预防措施,减少农村自建房的质量安全隐患,保障农村居民的生命财产安全。

[参考文献]

- [1]郑金城. 浅析农村自建房质量安全隐患及预防措施[J]. 四川建材, 2023, 49(11): 225-226.
 - [2]吴其付. 城乡自建房质量安全监管问题探讨[J]. 安徽建筑, 2023, 30(7): 189-190.
 - [3]刘小梅. 农村自建房安全隐患排查与整治措施分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(11): 136-138.
 - [4]师会芹. 农村自建房质量影响因素的研究[D]. 昆明: 云南大学, 2021.
 - [5]王娜. 基于动态演化博弈的农村自建房质量安全保障研究[D]. 淮南: 安徽理工大学, 2022.
 - [6]黄维兴. 政府职能部门加强农村自建房质量与安全管理的对策[J]. 住宅与房地产, 2021(7): 168-169.
 - [7]孟萍, 卜炜玮, 曹永春. 农村自建房质量评价体系模型探讨[J]. 山西建筑, 2020, 46(7): 176-178.
- 作者简介: 刘子铭(1983.1—), 毕业院校: 喀什师范学院, 所学专业: 法律系, 当前就职单位名称: 新疆生产建设兵团第十二师房产管理局, 职务: 科员, 职称级别: 中级工程师。

民用建筑消防设计中存在的问题及对策

胡朋

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]民用建筑的安全一直是住户人员担忧的问题,特别是高层民用建筑发生火灾时,建筑本身所设计的一些逃生设施将显得尤为重要。文中探讨了建筑消防设施在增强建筑自防自救功能、预防和减少火灾损失方面的关键作用。通过深入分析民用建筑消防设计中存在的问题,并提出相应的应对措施,旨在最大程度地降低消防风险,确保住户和人员的生命安全。通过文中的研究和探讨,旨在为提升民用建筑消防安全水平提供有益的参考和指导,以减少潜在的火灾威胁,保障公众的生命财产安全。

[关键词]民用建筑;消防设计;问题及对策

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12776

中图分类号: TU976

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Fire Protection Design of Civil Buildings

HU Peng

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

Abstract: The safety of civil buildings has always been a concern for residents, especially in the event of a fire in high-rise civil buildings, some escape facilities designed by the building itself will become particularly important. The article explores the key role of building fire protection facilities in enhancing building self prevention and self rescue functions, preventing and reducing fire losses. Through in-depth analysis of the problems in the fire protection design of civil buildings and proposing corresponding countermeasures, the aim is to minimize fire risks and ensure the safety of residents and personnel. Through the research and discussion in the article, the aim is to provide useful references and guidance for improving the fire safety level of civil buildings, in order to reduce potential fire threats and ensure the safety of public life and property.

Keywords: civil buildings; fire protection design; problems and countermeasures

引言

在民用建筑消防设计中,存在着诸多潜在的问题与挑战,这些问题不仅关乎建筑物本身的安全,也直接影响到居民和工作人员的生命财产安全。随着城市化进程的不断推进和建筑业的快速发展,消防安全已成为社会关注的焦点之一。然而,实践中我们也不可否认,民用建筑消防设计中存在着一系列问题,如消防设施设置不合理、缺乏维护与管理、应急预案不完善等,这些问题使得消防安全形势愈发严峻。因此,急需采取有效的对策,以应对当前面临的种种挑战,提升民用建筑的消防安全水平。本文将就民用建筑消防设计中存在的问题进行深入分析,并提出相应的解决对策,以期提升民用建筑消防安全水平提供有益的参考和指导。

1 民用建筑消防合理设计的重要性

民用建筑的消防合理设计是确保建筑内的居民和工作人员在火灾发生时能够安全疏散、减小人员伤亡和财产损失的重要措施。火灾作为一种突发性、危险性极高的灾害,一旦发生,后果可能不堪设想。因此,通过科学合理的消防设计,可以有效预防火灾的发生,提高人员自救和扑救的成功率。在民用建筑中,消防合理设计的重要性体现在多个方面。首先,它关系到人员疏散的通畅性,一旦

火灾爆发,人员需要迅速、有序地撤离建筑,合理设置消防通道、出口和疏散路线是确保这一点的基础。其次,消防合理设计还直接关系到消防设施的设置和效果。各种消防设备的布局 and 性能都需要科学规划,确保在火灾发生时及时启动,最大程度地压制火势。除此之外,民用建筑的消防合理设计还需要考虑火灾扑救的方便性。合理设置消防水源、优化消防系统的设计,对于扑救初期火源,迅速控制火势都至关重要。在消防合理设计中,综合考虑建筑结构、材料、设备和人员行为等多个方面,确保在火灾发生时,消防系统能够迅速响应,有效地进行火灾扑救。

2 民用建筑消防设计的基本原则

民用建筑的消防设计必须遵循一系列基本原则,以确保火灾发生时人员的生命安全和财产安全。这些基本原则是消防工程的核心指导思想,包括但不限于以下几个方面:首先,合理设置消防通道和疏散出口。在建筑设计中,必须充分考虑人员疏散的通畅性,设置合理的疏散出口,确保在火灾发生时人员能够快速有序地撤离,减小伤亡。其次,科学布局消防设备和器材。建筑内应合理设置灭火器、喷淋系统、火警报警器等消防设备,且这些设备应当便于使用和维修。合理的布局可以有效缩短火灾扑救的反应时间,提高扑救的成功率。第三,考虑建筑结构的防火性能。

在建筑设计中,必须选用防火性能良好的建筑材料,采取措施确保建筑结构的抗火性能,以延缓火势蔓延,争取更多的疏散时间。第四,合理设置消防水源^[1]。消防水源的设置应考虑到建筑的结构和用途,确保消防车辆能够迅速接近,并有足够的水源支持灭火工作。最后,加强火灾防控教育。对建筑内的居民和工作人员进行火灾防控知识的宣传和培训,提高他们的火灾防范意识和应急处理能力,是消防设计中不可忽视的一环。

3 民用建筑中消防设计存在的问题

民用建筑中的消防设计问题是一个复杂而严峻的挑战,直接关系到人们的生命财产安全。首先,消防设计的缺失或不合理会导致火灾风险无法得到有效的控制和预防。在一些建筑物的设计阶段,可能未充分考虑火灾可能性及其带来的后果,导致缺乏有效的火灾预防措施。例如,建筑物可能存在隐患,如易燃材料的使用、不合理的电气布线、不合规的燃气设施等,这些都可能引发火灾。其次,消防设施布局 and 配置不合理也是一个普遍存在的问题。一些建筑物的消防设施可能布局不当,导致在火灾发生时无法及时疏散人员或进行灭火。例如,消防设备可能被放置在不易到达的位置,或者消防通道被堵塞,这都会影响火灾应急处理的效果。此外,一些建筑的消防设施配置可能不足,如灭火器数量不足、消防栓设置不合理等,无法满足火灾应对的需求。另外,缺乏消防演练和培训也是造成消防设计问题的原因之一。即使建筑物配备了完善的消防设施,如果居民缺乏相应的消防知识和技能,也会降低火灾应对的效果。然而,许多民用建筑的居民缺乏定期的消防演练和培训,缺乏火灾发生时的正确应对方式,这会增加火灾造成的伤亡和损失。最后,老旧建筑的消防设计改造不足也是一个突出的问题。随着时间的推移,一些老旧建筑的消防设施可能已经过时或损坏,不符合现行的消防标准和法规^[2]。然而,由于种种原因,一些老旧建筑的消防改造工作并不及时,导致了消防设施的老化和不足,增加了火灾发生后的危险性。

4 民用建筑消防设计中的应对措施

4.1 加强火灾风险评估和预防控制措施

在民用建筑消防设计中,加强火灾风险评估和预防控制措施是至关重要的。首先,进行全面而准确的火灾风险评估是关键。这包括对建筑物的结构、材料、使用性质等因素进行详细调查和分析,以确定潜在的火灾风险和可能的火灾场景。通过火灾风险评估,可以识别出潜在的火灾危险点,为后续的消防设计提供指导。其次,预防控制措施的加强是防止火灾发生的关键。这包括采取有效的预防措施,如加强建筑物的防火设计、使用防火材料、合理规划建筑布局等。此外,对于易燃物品的储存和使用,也需要制定相应的管理措施,以减少火灾发生的可能性。另外,定期的消防安全检查和维护是确保消防设施有效运行的

重要手段。通过定期检查消防设施的状态,及时发现和修复潜在问题,可以保证消防设施的可靠性和有效性,提高火灾应对的能力。此外,加强居民的消防安全意识和培训也是至关重要的。通过开展消防知识宣传教育和应急演练,提高居民对火灾的认识和应对能力,增强他们在火灾发生时的自救互救能力,减少火灾造成的伤亡和损失。

4.2 合理规划消防设施的布局 and 配置

合理规划消防设施的布局 and 配置在民用建筑消防设计中至关重要。首先,消防设施的布局应考虑到建筑物的整体结构、使用性质和火灾风险分布情况。例如,应合理设置消防水源、灭火器材等设施,确保在火灾发生时可以及时启用。消防设施的布局应能够覆盖建筑物的各个区域,确保所有区域都能够得到及时有效的救援和灭火。其次,消防设施的配置也需要根据建筑物的具体情况进行合理安排。例如,消防水源、消防栓、灭火器等设施应设置在易燃物品储存区、人员密集区、楼梯间等易发生火灾的区域,以便在火灾发生时快速使用。此外,应根据建筑物的高度、面积等特点,合理配置消防设施的数量和类型,确保可以满足火灾应对的需要。另外,消防设施的布局 and 配置还需要考虑到消防人员的救援行动。例如,在设置消防通道和疏散楼梯时,应保证通畅且易于识别,方便消防人员进入并展开救援行动。同时,应在必要的位置设置标识和指示,引导人员快速安全地疏散。

4.3 严格执行相关消防设计标准和法规

在民用建筑消防设计中,严格执行相关消防设计标准和法规是确保消防安全的关键举措。消防设计标准和法规是由相关部门或机构依据国家法律法规制定的,旨在规范和指导建筑物的消防设计、施工和使用,以保障人们的生命财产安全。首先,严格执行消防设计标准和法规可以保障建筑物的消防设施得到合理设置和配置。这些标准和法规对于消防设施的类型、数量、布局等方面都有明确的规定,严格遵循这些规定可以确保消防设施的覆盖面广、分布合理,能够有效地应对火灾。其次,严格执行消防设计标准和法规可以保障消防设施的质量和可靠性。这些标准和法规对于消防设施的材质、设备性能、安装要求等方面都有详细规定,确保了消防设施的质量和可靠性。只有消防设施质量可靠,才能在火灾发生时正常启用,发挥应有的作用。此外,严格执行消防设计标准和法规还可以加强对建筑物消防安全的监督和管理。相关部门可以通过审查验收、定期检查监督等方式,确保建筑物的消防设施符合标准和法规的要求^[3]。对于发现违反消防设计标准和法规的情况,需要及时整改和处罚,以提高消防安全管理的效果。

4.4 针对高层建筑加强消防设计和管理

高层建筑由于其特殊的结构和人员密集程度,一旦发生火灾,后果可能更加严重,因此需要特别关注消防安全。

首先,针对高层建筑,应该采取更为严格和细致的消防设计。这包括确保高层建筑内部的消防设施布局合理、覆盖全面,如设置消防水源、灭火器材、自动喷水系统等。同时,应确保建筑物内部的疏散通道和逃生设施畅通有效,方便人员快速疏散。其次,加强高层建筑的消防管理是至关重要的。这包括建立健全的消防管理制度和应急预案,明确各类人员的责任和任务,提高应急处理的效率和协调性。同时,加强对高层建筑的日常巡查和检查,确保消防设施的正常运行和状态良好。此外,高层建筑的消防安全教育和培训也是必不可少的。通过定期组织消防演练和培训活动,提高居民和工作人员对火灾的认识和应对能力,增强他们的自救互救意识,从而提高火灾发生时的应急处置水平。最后,加强与消防部门和相关机构的合作与沟通也是非常重要的。高层建筑的消防安全事务涉及多个部门和单位,需要各方的密切配合和协作,共同保障建筑物的消防安全。

4.5 加大对老旧建筑消防改造的力度和投入

加大对老旧建筑消防改造的力度和投入是确保民用建筑消防安全的重要举措。随着时间的推移,许多老旧建筑的消防设施可能已经过时或损坏,无法满足当前的消防安全要求。因此,对这些老旧建筑进行消防改造显得尤为迫切和必要。首先,加大对老旧建筑消防改造的力度意味着加强对这些建筑的整体消防设施的更新和改善。这包括更新老旧建筑的消防水源、灭火器材、疏散通道、自动灭火系统等设施,确保其符合当前的消防标准和法规要求。通过这些改造措施,可以提高老旧建筑的火灾防范能力和应对能力。其次,加大对老旧建筑消防改造的投入意味着增加相关资金和资源的投入。这包括政府、业主、物业管理方等各方的合作,共同筹集资金用于消防设施的更新和改造工程。同时,需要引导和支持建筑业主和管理方意识到消防改造的重要性,积极参与并承担相应的责任和义务。另外,加大对老旧建筑消防改造的力度还需要建立健全的政策和法规支持体系。政府部门可以通过制定相关政策和法规,对老旧建筑的消防改造提供财政补贴、税收优惠等支持措施,鼓励和引导建筑业主积极进行消防改造工作。同时,还可以建立相应的激励机制,对消防改造工作取得突出成效的建筑给予奖励和表彰。

4.6 提升建筑物的给排水系统消防安全性

给排水系统在消防安全中扮演着至关重要的角色。合理设计和维护的给排水系统能够帮助消防人员迅速获得所需的水源,并确保火灾灭火过程中的正常运行。因此,加强给排水系统的消防安全性成为民用建筑消防设计中

的重要环节之一。在这一方面,首先需要对建筑物的给排水系统进行全面的评估,特别是针对火灾风险较高的区域。评估过程中应考虑系统的设计、管道布局、水压稳定性等因素,以确保在火灾发生时给消防人员提供足够的水源并保证水压稳定,使灭火工作能够顺利进行。其次,需要在设计和建设阶段严格遵守相关的消防设计标准和法规,确保给排水系统的建造符合消防安全要求^[4]。在系统的布局和配置上,应考虑消防设施的设置位置、管道直径、阀门控制等因素,以确保在火灾时能够快速、有效地投入使用。此外,定期对给排水系统进行检查和维护也至关重要。通过定期的检查和维护,可以及时发现并解决系统中的问题,确保其处于良好的运行状态,为消防工作提供可靠的支持。

5 结语

在民用建筑消防设计中,我们深入探讨了存在的问题,并提出了相应的对策和解决方案。消防安全一直是社会关注的焦点,特别是在高层民用建筑等特殊场所,其消防安全显得尤为重要。通过本文的讨论,我们不仅加深了对民用建筑消防设计中问题的理解,也提出了一系列针对性的措施,以期提升消防安全水平贡献一份力量。然而,要想真正解决民用建筑消防设计中存在的问题,仅仅依靠提出对策还远远不够。关键在于我们必须加强各方合作,形成政府、建筑设计者、业主、消防部门等多方共同努力的良好局面。只有通过各方的通力合作,共同制定和执行更加严格的消防设计标准和法规,加大对消防设施建设和维护的投入,提升公众的消防安全意识,才能够真正实现民用建筑消防安全的全面提升。因此,让我们共同努力,以实际行动推动民用建筑消防设计的改善与提升,为保障人们的生命财产安全做出更大的贡献。相信在各方的共同努力下,我们一定能够建设更加安全、稳定、可靠的民用建筑环境,为社会的和谐稳定贡献自己的一份力量。

[参考文献]

- [1] 邹进. 民用建筑消防设计中存在的问题及对策[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(9): 33-36.
 - [2] 杨伟, 杨勇. 民用建筑电气消防设计初探[J]. 消防界(电子版), 2019, 5(12): 38.
 - [3] 赵文黎. 民用建筑电气消防设计研究[J]. 绿色环保建材, 2017(8): 36.
 - [4] 贺健, 高超. 民用高层建筑工程的消防设计重点介绍[J]. 居舍, 2022(12): 89-91.
- 作者简介: 胡朋(1980.3—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北建筑工程学院, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

书院制模式下高校宿舍居室空间复合化改造设计研究——以广厦大学为例

何思朵 邱玲 阙王燕 黄敏敏

浙江广厦职业技术大学, 浙江 东阳 322103

[摘要]近年来,随着高等教育综合改革不断深化,对高等教育的培养质量提出了新要求,现代大学书院制成为一种新时代背景下通识教育人才培养和管理的新模式。该模式承袭了我国古代书院“德业兼修、因材施教、教学相长”的传统,并融合了西方住宿学院“导师制、选课制、分工制”,采用“学院+书院”的双重管理,形成了一种新型的学生教育管理模式。高校学生宿舍作为书院制模式运行的主要物质载体,承载着环境育人的重要任务,并逐步拓展了除居住之外的诸多功能,然而高校学生宿舍单一的设计无法满足书院制模式的多样化的工作需求。文中以书院制模式作为研究背景,以高校学生宿舍作为研究对象,结合文献研究、调查、对照研究和实证研究等方法,从规划布局、功能配置和空间组织三个层面对复合化设计进行了深入研究。

[关键词]高校学生宿舍;复合化设计;书院制模式

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12785

中图分类号: TU241-4;G642

文献标识码: A

Research on the Complex Transformation Design of Dormitory Space in Colleges and Universities under the Academy System Model-Taking Guangxia University as an Example

HE Siduo, DI Ling, QUE Wangyan, HUANG Minmin

Zhejiang Guangsha Vocational and Technical University of construction, Dongyang, Zhejiang, 322103, China

Abstract: In recent years, with the continuous deepening of the comprehensive reform of higher education, new requirements have been put forward for the quality of higher education training. The modern college system has become a new model for cultivating and managing talents in general education in the context of the new era. This model inherits the traditional "moral and professional education, personalized teaching, and mutual learning" of ancient Chinese colleges, and integrates the "mentor system, course selection system, and division of labor system" of Western residential colleges. It adopts a dual management of "college+college", forming a new type of student education management model. As the main material carrier of the college system operation, college student dormitories bear the important task of environmental education and gradually expand many other tasks besides residential areas. However, the single design of college student dormitories cannot meet the diverse work needs of the academy system. The article takes the academy system model as the research background, takes college student dormitories as the research object, and combines literature research, investigation, comparative research, and empirical research methods to conduct in-depth research on composite design from three levels: planning layout, functional configuration, and spatial organization.

Keywords: college student dormitories; composite design; academy system model

1 书院制模式下的高校学生宿舍复合化设计概述

1.1 书院制模式下的学生宿舍特征

我国传统的“校院合一”学生管理体制逐渐显露出其局限性,难以满足综合型人才培养的需求,同时也存在高校重教学管理、轻服务指导等问题。^[1]因此,高校逐步引入书院制的管理模式,向书院与学院协同育人的方向转型。在这种模式下,学院主要承担学生的专业教育和学术任务,通过建立系统的知识框架,强化学生的专业技能与科研能力。与此同时,书院则作为生活教育的平台,依托学生宿舍这一核心区域,致力于提供多元化的课外活动,涵盖通识教育、社会实践等方面,旨在培养学生的综合素养、自我管理能力及社会责任感。

受我国“校—院—专业—班级—宿舍”的宿舍管理模式影响,高校新生入学后,多依照所选专业进行宿舍分配,

虽然可以促进同专业学生之间的学习和交流,却也无形中构筑起了学科之间的壁垒,阻碍了跨领域、跨文化的交流机遇。因此,书院制提倡打破专业限制和传统宿舍的界定,让具有多元文化背景和多学科背景的学生生活在同一空间,实现多种隐性教育目的。

1.2 书院制学生宿舍的复合化设计方法

(1) 功能空间有机复合:宿舍外部空间的多重形态组织,对建筑进行合理的分区规划,将各个活动空间穿插组织,通过公共空间的多样方式复合,设计共享空间,开放活动空间、研讨室、自习室、阅读室和研讨会议室等,促进学生之间的交流和互动,宿舍内增加学生的休息空间,对居室单元空间进行人性化考虑,满足使用者的多重行为需求和空间体验感受。

(2) 功能要素合理配置:使宿舍整洁有序,既提高

学生宿舍生活舒适度又整体提高宿舍功能的空间利用率。融入环保理念,采用节能环保材料,设置绿化区域,提高宿舍的生态环境质量,又保证了建设经济性。利用智能设备,如智能门禁、智能照明等,既提高宿舍的安全性和便利性,又整体提高安全功能的使用效率。

(3) 书院文化内涵融入:将书院的文化特色融入设计中,营造独特的文化氛围。注重空间精神文化塑造,通过在空间中复合书院文化信息,为师生提供具有文化性的生活场景,从而潜移默化地实现精神层面教育,为学生提供安全、舒适的环境,提高学习效率和生活质量。

2 实地调研

2.1 基本环境调研

东阳地处浙江省中部,地势东高西低,属亚热带季风气候区。气候温和,雨量充沛,空气湿润,四季分明,光照充足,年平均气温 17℃,年平均日照 2002 小时,年平均降雨量 1351mm。气温在一月最冷,平均 2.15℃;7 月最热,平均 25.9℃。建筑设计应注意冬季防寒夏季隔热。

厦门大学学生宿舍位于浙江省金华市东阳市广福东街,学校在甬金高速出入口附近,交通便利,群山环抱,绿水近旁,环境清幽。主要改造区域为学生宿舍 11A,附近有食堂、超市和自习室等。虽然周围配套设施良好,但宿舍本身的基础设施还是有所缺陷,如部分宿舍光照不足、宿舍内部环境较差等。

2.2 目前宿舍存在的问题

(1) 空间布局:宿舍采用行列式宿舍布局,宿舍单体多为一字形,建筑呈行列式布局。这种布局方式,所形成的外部和内部空间也是呈线性且空间形式单一。学生日常进入宿舍楼只能待在自己的宿舍内部,公共空间非常缺乏,将走道作为公共空间学生之间交往机会的能力弱化,学生日常仅将走道简单作为通过性空间,没有停留的机会和欲望,不利于学生对宿舍空间产生归属感与认同感。室内缺乏公共空间,学生宿舍单元内部储藏空间不足,动静分区不明显,互相干扰缺乏个人隐私。

(2) 通风采光:宿舍双边走廊式的建筑平面布局导致走廊长度过长,仅在走廊尽头两端开窗无法满足走廊内部的采光要求。宿舍坐北朝南,双边走廊式的建筑平面布局导致北向寝室光照不足,宿舍缺少可晾晒空间。

(3) 噪音:宿舍的双边走廊交通弊端之一就是人流穿越产生的噪音容易对较多的居室形成干扰再加上学生宿舍临近校外主干道,宿舍墙体隔音性能低,噪声污染大。这样的外部空间环境不利于学生对宿舍产生归属感与安全感,对学生的成长发展产生了消极的影响。

(4) 功能配置单一,公共服务设施不完善:宿舍功能略显单一,缺乏学生所需的多样化功能,以满足基本居住功能为主要目的。与校园其他功能过于脱离,学生的生活需求和日常学习主要依靠宿舍以外的其他建筑来完成,

使学生的生活便利程度和学习积极性降低,不利于学生的个性化发展和综合素质的培养。

2.3 学生住宿需求

在学生住宿需求方面,传统宿舍缺乏对功能的完善、内部单元空间的深化以及人性化的关怀。学生宿舍不仅要满足学生的基础住宿需求和必要的生活学习行为,更应关注学生的人性化体验,注重塑造宿舍空间的人性化空间尺度、文化性空间场景和多义性空间功能,满足学生精神和物质方面的双重需求。

3 书院制模式下的高校学生宿舍复合化改造设计策略及实践

3.1 宿舍功能布局复合化改造

3.1.1 功能穿插组织

基于书院教育理念的宿舍改造过程需要置入更多的功能,需要对建筑进行合理的分区规划。笔者建议将各个活动空间穿插组织,有助于各个功能最大化地发挥作用。具体方式分为:水平式穿插和垂直式穿插。

(1) 水平穿插

现有的多数宿舍内部标准层组织模式为走廊串联并列的宿舍单元,一般将疏散楼梯放置于走廊的两端,公共卫生间放置在中间易于到达的区域,分区明确;在改造的过程中可以采用不同性质功能水平穿插组织的方式,将教育空间、活动空间与居住空间紧密连接,这样有助于提高教育空间、活动空间这类公共空间的使用频率,同时也丰富了学生的生活流线,并且增加了学生之间交往的可能性。

(2) 垂直穿插

垂直式穿插指的是将教育和活动办公空间分层设置,可将两者分散设置于不同层,也可集中设置于中间的某一层。垂直式穿插布局的范式还可以增加公共空间的使用率。各公共空间通过垂直交通系统上下联系,在其使用过程中增加了使用流线的长度,增加了在不同层居住的学生之间的交往机会。

3.1.2 功能置换

本文第二章对浙江厦门大学学生宿舍的功能配置进行了调研分析和归纳总结,明确发现相较于书院建筑来讲,浙江厦门大学高校学生宿舍在功能配置上存在明显的不足。在改造的过程中,最重要的是对功能优化进行改造。书院建筑最突出的特点就是功能的复合化,在对现有高校宿舍改造的过程中将宿舍从一个简单的居住空间升级为一个满足学生日常生活、活动、休闲和教育的空间。

原有的学生宿舍功能配置单一,仅承担其居住功能。应在宿舍现有条件的基础上,适度优化居住空间,适度增加教育空间、开放活动空间和行政办公空间,满足书院教育理念下的书院建筑功能配置需求,为学生提供更为舒适的居住和学习环境,以达到生活教育的目的。

当旧的功能空间与新的功能要求在空间形态和模数

上相互匹配时,可以不改变原有建筑的空间形态,用新的功能替代原有建筑的老化功能。^[2]

现有宿舍主要功能空间的住宿单元,住宿单元开间约 4.5m,进深 9m。根据书院不同功能所需的空间大小不同,可以以 1~3 个宿舍单元为一组进行功能置换改造。一个宿舍单元经改造后可用做开放活动空间,或是集研讨室和开放活动空间为一体的空间,两个宿舍单元为一组可合并改造为开放活动空间、研讨室、自习室、阅读室和研讨会议室等,三个宿舍单元为一组可合并改造为活动室或者研讨室。

3.1.3 功能植入

另外由于现今校园内学生人数的增加,为了不影响宿舍所容纳的学生数量,也可以在原有建筑的局部加建建筑体形成公共空间。功能植入的方式主要分为水平扩建和垂直扩建两种。^[2]

(1) 垂直扩建

宿舍垂直扩建的作用是改善原有宿舍环境。此方案可以满足学生的住宿需求,改善宿舍条件,提高住宿质量。

(2) 水平扩建

水平扩建一般适用于宿舍周边用地较大,有足量的空地可加建新的建筑。从与原有建筑的关系可以分为相互分离,相互接触两种方式。

3.2 居室单元室内复合化改造

3.2.1 功能优化

进行动静分区,静区与动区分开可以更好地控制静区的活动,有助于保护个人隐私,使居住者在活动区和休息区都能拥有相对独立的空间,提高生活质量。动静分区的设计让空间布局更为合理,空间利用率得到提高。

3.2.2 色彩

(1) 学习区域大面积运用莫兰迪色系,增添空间的沉稳静谧感,增加空间的学习气氛。同时与墙面颜色进行对比,使其更具深刻的记忆点。

(2) 柜子顶上可使用条状灯光以达到增加区域亮度,和更好地划分空间区域的目的。

(3) 休息区域以暖色为基调,暖色能够营造舒适的氛围,起到减少人的心理压力,抚慰人心的作用。下铺在休息区域增加些许暗色的色彩元素,与校舍外部的建筑色彩交相呼应。

(4) 寝室学习区用隔断和低饱和度低明度色彩,使空间沉稳大气。

3.2.3 家具

(1) 储藏区: 柜子应采用贴顶柜,增加存储使用面积的同时减少占地使用面积,使寝室整洁有序,提高寝室生活舒适度。

(2) 休息区: 增加阳台的休息空间,提供更为舒适的户外休闲空间,并改善室内空气质量,同时提供安静、舒适的环境,从而提高学习效率和生活质量。

(3) 卫浴区: 卫浴一体并采用干湿分离,提高学生使用的安全性,增加私密性的同时也提高了卫浴空间的使用效率。

3.2.4 设备智能化

智能门禁,将智能家居应用到高校宿舍安全管理中,可以将监控系统与门禁系统融合起来,以便对宿舍安全隐患进行自动处理,降低宿舍安全事故的发生率。与传统的门禁系统不同,基于智能家居系统的门禁系统具有更高的智能化水平,可以根据需要进行智能化、自动化控制,有效提高宿舍安全管理的灵活性,在保证宿舍安全的同时,还能减少用于保障宿舍安全而投入的人力资源,也避免学生的日常生活受到影响。用手机控制智能空调,改变了手举遥控的感应方式。

3.2.5 绿色节能化

(1) 选材上,采用节能环保材料,所有的材质设置都考虑耐久性和安全性,保证宿舍的长期使用。既提高宿舍的生态环境质量,又保证了建设经济性,还贯彻了可持续发展战略。室内空间采用可重复使用的隔墙,以满足节约建筑材料的要求。

(2) 屋顶绿化建设作为建筑与外部环境的过渡,可以有效降低热岛效应,进一步改善小气候。宿舍楼可采用层层退台的阶梯式屋顶绿化,在满足使用需求的同时,最大限度地利用建筑的第五立面,并在屋顶种植景观植物,达到观赏的目的。^[3]

(3) 采纳节能环保技术,如:雨水回收系统,在宿舍绿化中设置下沉式绿地,对雨水进行回收利用。外立面装饰线条采用新型 GRC 材料,提高其稳定性、可塑性、耐久性及可修补性。

4 结语

书院制提供了更多的课外活动和交流机会,有助于学生在知识、技能和品德等方面全面发展,鼓励学生参与管理,培养了学生的自主能力和责任感,导师制度让学生有更多机会与教师交流,加深师生关系,学生在书院这个小社区中更容易产生归属感,有利于学生的身心健康。

基金项目:浙江广厦建设职业技术大学 2023 年大学生科研训练重点项目(书院制模式下高校学生宿舍复合化改造设计探索——以广厦大学学生宿舍为例,项目编号:2023XSKYZD08)。

[参考文献]

- [1]王存媛,杨勳,石殷忆.书院制模式下高校学生宿舍功能复合化设计研究[J].新建筑,2023(4):70-75.
- [2]陈纵.“两观三性”视角下的当代大学校园空间更新、改造设计策略研究[D].华南理工大学,2021.
- [3]郝杰,何强.高校建设中绿色建筑设计及技术策略研究[J].山西建筑,2018,44(22):188-190.

作者简介:何思朵,(2001.11—),女,汉族,籍贯:浙江杭州人,23级在读本科生,专业:建筑设计。

浅析古建筑消防安全现状及防火对策

马莉婷

河北建研建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 古建筑作为大型文物, 对当今社会有着深远的意义, 由于古建筑自身和所处的环境往往存在着严重的火灾安全风险。因此, 在文章中, 通过对古建筑重要性和消防安全风险的分析, 为其提出有效的防火对策。

[关键词] 古建筑; 消防安全; 防火对策

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12775

中图分类号: TU998.12

文献标识码: A

Brief Analysis of the Current Situation and Fire Prevention Measures of Fire Safety in Ancient Buildings

MA Liting

Hebei Jianyan Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As a large-scale cultural relic, ancient buildings have profound significance for today's society. Due to the serious fire safety risks inherent in ancient buildings and their environment, effective fire prevention measures are proposed in this article by analyzing the importance and fire safety risks of ancient buildings.

Keywords: ancient buildings; fire safety; fire prevention measures

引言

古建筑作为历史文化遗存, 是历史最深厚的见证者, 它们承载着中华民族的建筑艺术、宗教、民俗、营造技术及建筑环境等多方面的理念和智慧, 记录、传承了中国古建筑的建筑布局、形制等级, 构造形式、结构类型、色彩运用和营造特征。对古建筑进行防火分析和保护显得尤为重要。

1 古建筑重要性及安全状况

1.1 古建筑重要性

中国历史源远流长, 古建筑作为历史文化遗存, 是历史最深厚的见证者, 它们承载着中华民族的建筑艺术、宗教、民俗、营造技术及建筑环境等多方面的理念和智慧, 记录、传承了中国古建筑的建筑布局、形制等级, 构造形式、结构类型、色彩运用和营造特征。

古建筑是我国古代劳动人民智慧的结晶, 承载着我国历史上政治、经济和思想的精髓所在, 是我国历史重要的政治、经济和文化遗产, 特点表现为: 价值高、具有很强的代表性、分布和类型广泛等。

古建筑对于我国现代建筑的发展具有着重要的借鉴作用。中国的很多古建筑都达到了很高的艺术和技术水平, 并有部分案例被收入到建筑学教材中, 用于指导新时代建筑设计师的学习和设计工作, 现下流行的新中式建筑就是审美延续的重要表现。

古代建筑经过几百年、几千年的各种恶劣天气及自然灾害的破坏, 很多古建筑已经遭受到不同程度的损伤, 再加上近现代人为的破坏情况日趋严重, 古建筑存在的安全隐患愈发严重。古建筑一旦遭受到不可逆转的损坏, 建筑

本体及其承载的历史信息都将一同消失, 因此维护、改造和保护古建筑势在必行。我国已经意识到文物建筑保护工作势在必行, 古建筑是我国不可移动文物保护的主要对象, 它是特殊的不动产, 只要有有效的保护才能让古建筑更好的保存下去, 让我们的子孙后代还能看到和继续研究这些重要的历史文化遗产。

1.2 古建筑主要类型及安全状况

1.2.1 古代民居建筑

古代居住建筑是最基本, 且大量建造的建筑类型。民居建筑的形式主要有木结构庭院式、窑洞式、干栏式等。与宫殿、寺庙等官式建筑相比, 民居建筑受当时的程式化做法束缚较少, 不同地域环境的人们可以根据其自然条件、经济水平、材料来源、民俗风情和传统习惯按照自己的需求建造。民居充分反映了建筑功能的实用性、设计和布局的灵活多变、材料侧重就地取材、外观及配色充分体现了各民族、区域不同的审美特征。

古代民居往往具有建筑排布紧密、消防通道狭窄或没有消防通道的特点。一旦发生火灾, 由于热辐射及对流的原因, 再赶上有风的天气, 很容易从起火点蔓延到周围与其相邻的建筑, 从而造成“火烧连营”之势。古村落除了主干道相对较宽以外, 小街巷普遍很狭窄, 严重影响了灭火人员及装备通行, 并有效展开灭火, 这是近年来古村落大型火灾损失惨重主要因素之一。

由于在过去保护意识淡薄, 当地财政资金紧张等因素, 古村落的电网改造工作普遍比较滞后。当供电线路的承载能力无法满足当代人们日常生活用电, 便会出现电高峰期频繁跳闸的现象, 为了改善用电, 很多村民私自更改、拉

接线路,甚至拆除保险丝,造成较严重的火灾隐患。当地政府为了保护古村落的建筑文物,逐步对古建筑群进行电气线路的改造工作,对不合理的供电线路重新进行调整,并采取穿管保护的方式对电线进行保护,但由于规模大,改造工程进行并不顺利,大多线路的整改工作并不彻底,在电线接头及用电设备连线存在用电不合理的情况,仍存在不小的安全隐患。不少民居建筑由于无资金补助,部分村民抱有维持现状的固有思想严重,住户内线路多年未进行检查更换,线路老化严重,部分供电线路还采用裸线敷设,未采取任何防护措施,因此存在极大的消防安全隐患。

1.2.2 宫殿建筑

相比较,宫殿建筑比民居要考究、复杂得多,宫殿建筑是历代帝王权威的象征,封建统治思想和统治制度对宫殿的布局和设计有着重大影响。宫殿建筑都建在都城的核心地区,宫殿建筑往往规模宏大,具有大体量、开阔、平坦、规整对称的布局来突出皇权的尊严和君王的神圣。故宫是中国现存规模最大和保存最完整的古建筑群,凝聚了历代皇家宫殿建筑的精华,并采用历代最为先进的宫殿建筑技术。

宫殿建筑火灾除了有雷击等自然因素外,大部分是人为因素。由于宫殿建筑体型高大,在没有安装避雷设备或避雷设备保护半径不到位时,很容易受到雷击而引起火灾。宫殿建筑往往按照一定的组群和布局规律,以群体的统一、个体的和谐等方式来布局,建筑物之间前后呼应,左右对称,各个建筑之间通过回廊或夹道连起,形成组群式建筑体系。因此,宫殿建筑一旦发生火灾,也很容易蔓延成大的火灾。因为宫殿建筑是中国传统建筑技术和建筑艺术的最高体现,也是我国建筑装饰艺术、雕刻、绘画技术的集中体现,宫殿建筑火灾不仅造成建筑物本身的破坏和毁坏,而且毁坏的还有无形的技术和艺术,以及建筑物内珍藏的其他宝贵文物,因此其损失是大而惨重的。

1.2.3 宗教古建筑

要说我国保存得相对比较完整,并且在继续使用的古建筑,当属宗教古建筑。宗教古建筑承载着丰富的宗教和历史文化信息,具有着深厚的传统文化与宗教历史底蕴。宗教古建筑是一个民族历史和文化的载体,由于其具有不可再生的特性,所以对其保护受到社会各界的高度关注。这些建筑建成年代久远、建筑布局紧凑且多为木质结构,发生火灾的可能性相对较高。

宗教古建筑结构危险性高,火灾荷载大。此类建筑的构件表面多以油漆和彩绘覆盖,室内的地毯、幔帐、哈达等易燃装饰物数量较多,建筑的火灾荷载因此大幅增加建筑布局紧凑,火灾容易蔓延和扩大。依山势修建的宗教建筑四周多有墙壁包围,台阶曲折且数量众多,缺乏现代消防车辆的消防通道,消防车辆无法靠近以灭火救援。一旦古建筑发生火灾,在无法得到及时扑救的情况下,很容易

导致火灾的蔓延和扩大。再加上疏散自救能力差,人为火灾隐患多。寺庙类古建筑主要活动着僧人、朝拜者游客及景点工作人员,以上人群的消防安全意识大多比较薄弱,虽然景点工作人员在业务培训时一般接受过人员疏散的技术和方法,但平时缺乏演练,在发生火灾时很难有效指挥疏散。与此同时,寺庙类古建筑的生活用火用电较多,如烹饪用的液化气罐、煤炉,以及宗教活动的长明灯、百供灯、千供灯等。若管理不善,极易引发火灾。除此之外,普遍存在的电气管路敷设未穿管、电线老化现象及游人乱扔烟头的不良习惯等也有不容忽视的火灾隐患。

现存的很多古建筑在消防管理上普遍存在着消防制度不完善、消防组织不健全等各种问题。例如找不到相关的消防安全责任人,未设置指定的防火员,未建立专门的消防站,在人员和消防设备上无法有效开展防火和灭火工作。另外,管理人员普遍的存在消防意识薄弱,缺乏正规的消防管理制度。尤其是一些宗教场所,在进行烧香拜祭、祭祖、祭天地等宗教活动时,使用的各种祭祀设施和用品没有进行严格的管理,使用的纸质品、纺织品摆放位置和火源没有保证有效的安全距离。再加上相关管理部门和领导不重视消防工作,甚至没有专门的消防资金,对现存的消防隐患没有及时解决,必需的消防设施没有得到落实。

1.3 古建筑耐火性能分析

古建筑火灾中的危险源具有不确定性,古建筑由于其建筑材料、存放物品及地理位置的特殊性,很多火灾风险因素是长期存在的,如宗教建筑的香火和油灯等,火灾事故的发生与否具有偶然性,火灾风险评估的主要任务是全面分析建筑系统中存在的火灾风险因素,确定火灾可能发生的概率和容易发生火灾的薄弱环节,并对其影响程度做出科学合理的评估,为古建筑修复过程中的性能化防火设计提供有效的指导。

2 古建筑的消防安全评估

古建筑的消防安全评估是指参照现行的消防法律法规、规范标准,对单独的古建筑或整个古建筑群的消防安全状况进行预估,对构成古建筑的消防安全因素进行分析评价。最终形成的结果应能较全面地反映消防安全现状,结果要量化,并具备科学性、系统性和时效性。

消防安全评估的作用是使服务对象更清楚地了解自身存在的消防安全隐患,并及时做出整改措施和提早预防。

2.1 古建筑的消防安全评估的必要性

随着社会经济的发展和科学技术的进步,消防安全评估成为消防安全管理工作的一项重要措施,通过调查评估,提出对策建议,进而指导消防安全工作的开展。

现在建筑设计和评估中,专业人员往往通过分析一栋建筑是否满足消防规范及标准要求作为判定火灾事故发生概率和得到有效控制的依据,但是古建筑尤其是木结构建筑无法完全参照现行规范进行改造和消防升级。传统的

消防监督机制具有片面性和局限性。只有通过科学的消防安全评估工作,来更全面地揭示火灾发展的客观规律,为制定科学、有效的消防监督机制提供指导和依据。

随着我国火灾研究和消防工程的不断发展进步,消防安全评估工作逐步能够更有效地指导古建筑消防服务管理工作,帮助古建筑管理单位完善消防设施建设及消防装备设施的配置。依据消防安全评估的最终结论,能够更明确地帮助相关部门制定火灾安全处置细则,并指导消防人员更及时有效的处理火警信息和开展灭火工作。

社会各部门、各行业对开展消防安全评估工作应充分发挥引领和带头作用。委托专业性、技术性符合要求的社会消防服务机构或科研机构负责消防安全评估工作,工作人员的专业性是保障消防评估科学有效的基本手段,为消防执法监督提供专业的意见或技术依据。

2.2 消防安全评估的流程

被评估的古建筑中有些建筑规模大、人流多,电气设备多,需勘察的火灾风险因素多,工作量大、涉及面广,这就要求我们依据以往大型公共建筑消防安全评估经验,对以下几个方面开展评估工作。

首先对消防安全管理工作进行评估,不仅包括对消防巡查工作安排的合理性进行评估,也包括管理人员对管理区域建筑消防安全薄弱环节的了解情况,一旦着火对应急措施的采取方式是否合理等。

再者是对现场消防设施进行消防安全评估,包含现状消防设施的设置是否满足灭火要求,是否性能完好等。

三是对古建筑进行消防性能化评估,建立定量评估指标体系,并针对发现的消防安全问题提出措施和建议,根据消防安全评估报告对古建筑或建筑群的消防安全措施进行完善和细化总体实施方案。

2.3 实地评估

古建筑为既有建筑,相关文献资料往往不完善,要想对其进行准确有效的消防评估,实地考察环节不可缺少。

调研访谈工作包括对被评估对象的组织机构、部门设置与职责、消防管理制度等进行详细了解并建立联系。进而编制调研访谈提纲,提纲要求列出各个访谈部门的访谈内容,并经审核、批准后,方可按计划实施。

实施工程中,消防专业人员对建筑的各场所进行评估调研,了解评估对象的情况,结合工作任务,编制现场检测评估实施方案。根据检查对象特点、工作量成立检查小组,现场评估组由项目负责人统一指挥、现场负责人具体负责、检查小组落实检查任务。梳理、消化检查内容和相关标准,并整理为现场检查表和打分细则,以供现场检查时的信息采集和打分。通过确定系统、找出危险点、确定项目与内容、编制表格、检查应用以及反馈等流程,在检查、应用过程中若发现问题,应及时向上汇报、反馈,进行补充完善,以更好地为项目服务。

根据现场评估检查实施方案的要求配置和增加现场评估检查所需的设备、仪器、仪表等。根据项目策划和被评估单位的要求,在进驻现场前对项目组全体人员进行岗前安全教育培训,并进行考核,合格后方可开展安全评估工作。现场评估检查是建筑消防安全评估的重要工作内容,也是占用时间较多、占用人力最大的部分。

通过火灾风险识别,充分把握研究对象可能发生的火灾来源,才能准确地对各类风险进行分析,并进一步采取有效的控制措施,确保古建筑的火灾风险降低到可控的范围内。针对古建筑是既有建筑的情况,现场检查时应主要采用拍照、目测、尺量、消防设施专业检测等方法。

3 古建筑消防安全防火对策

3.1 古建筑防火性能评估

根据分析对象的现场状况,地理环境进行分析。充分了解古建筑结构各构件的耐火性能,采取相应的防止火灾蔓延的有效措施。由于木结构建筑的木质构件经过长期的干燥,火灾负荷很大,要把最有可能发生火灾,且危害最大的部位作为重点分析对象,一旦发生火灾,其结果都在预测的范围内。

古建筑在进行消防改造和开展消防管理工作之前,务必要重视防火评估这一重要环节。之所以要把古建筑消防安全保护的评估作为工作开展的重要指导,是因为其目标更多的是通过完善火灾预防设备及管理工作,保证不发生火灾或在火灾发生初期能及时发现和控制在火势,避免对古建筑造成不可修复的损坏,或危及周围其他建筑。

中国古建筑结构以木质结构为主,位置往往具有良好的通风条件。一旦有火源发生,此结构形式很容易发生燃烧,火灾时室内高温气流容易集中在屋顶下部,导致屋顶保护成为火灾的薄弱环节,屋顶一旦保不住,墙柱结构也就失去了连接,极易倒塌,造成整栋建筑的损坏。专业人员应综合考虑可燃物的燃烧性能和分布情况,合理设定古建筑的火灾场景,有效的进行实验和分析,有利于得出合理的分析结果用于指导不同古建筑的消防安全工作。

3.2 防火方案设计

方案之初,运用火灾模拟工具对古建筑特定的火灾场景进行模拟,分析其可能的蔓延速度,烟气的传播,温度的升高等随火灾时间而变化的情况,科学地指导古建筑的防火体系的完善和运行。作为一种建筑消防设计工具的火灾数学模型,在有关分析和设计中起着关键作用。

其次,火灾危险性分析的一个关键环节就是要深入分析对实现古建筑防火安全目标影响的各项因素,通过分析古建筑的结构形式;古建筑所处环境对火灾发展的影响;建筑物内可燃物的燃烧性能和分布状况;古建筑消防设施的配置是否完善、合理;当地所归属消防部门救援能力现状;古建筑用途及用户的消防认识水平等。综合考虑消防安全现状,全面进行火灾危险性分析。

当古建筑火灾发生时,消防部门及使用人员的及时反应及采取针对性的有效措施,对火灾的发生和发展的起着关键作用。现场人员首先应该拨打救援电话,同时根据自己的消防知识,在保证自身人身安全的前提下,在其可能操作的范围内,采取可用的措施对火势进行干预,在消防人员到达火灾现场之前,相对地控制火势,一定程度上影响火灾的发展,往往在火灾初期对灭火工作起到重要的作用。

3.3 防火性能改进措施

火灾的发生往往是出乎人们意料的,我们不能准确地预测到什么时间、什么地点会发生火灾,从而提前针对性地采取措施。古建筑的消防安全问题同样也不例外。一座古建筑可能在几百年内都还没有发生火灾,但是并不意味着以后不会发生火灾。为了最大程度地防止古建筑发生火灾,和在发生火灾后及时地灭火,我们需要通过大量细致的安全分析评估工作,有效指导古建筑消防设备的完善,尽量使可能发生火灾的时间间隔延长,在火灾初期火势还

很容易控制的阶段,及时有效的将其控制或排除,但不可能将火灾发生的概率降低为零。我们做了大量消防安全的工作,合理、充分地设置消防设施,对使用人员进行消防安全培训,在最大程度上减小火灾造成的损失。但并不是消防设施越多越好,还要考虑相关部门的资金能力,综合考虑消防安全工作如何开展,使我国古建筑文物在限定条件下得到最大化的消防安全保护。

[参考文献]

- [1]张翔,覃文清,李凤.中国古建筑防火保护探讨[J].《中国安全科学学报》,2007(8):87-91.
 - [2]王艺璇.古建筑防火研究及其对策[J].《科技信息》,2011(33):358-359.
 - [3]辛天兵.文物古建筑防火对策研究——以河北省承德市文物古建筑为例[J].《中国新技术新产品》,2023(12):146-148.
- 作者简介:马莉婷(1987.1—),女,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:河北建研建筑设计有限公司。

浅谈污水处理厂原水提升管路改造更换的问题及对策

张少轩 尹雯悦

北京亦庄环境科技集团有限公司, 北京 100176

[摘要]城镇污水处理厂的污水提升泵是污水处理中最重要的一个环节, 往往通过提升泵将来水提升至污水厂内最高点, 通过高低程压差自流至其他处理单元。由于污水中含有大量的腐蚀性物质, 在提升泵管道支架焊接处会出现不同程度的腐蚀。尤其运行年头较长的污水处理厂, 在全年满产不具备减产、停产的情况下如何更换腐蚀严重的提升泵管道是一个困扰污水处理厂运行的难题。此文提供了一种可做到在无减产、零有限空间作业的前提下完成提升泵管道更换方法, 具有水量波动小, 能源消耗低, 更高的安全性等优势。

[关键词]污水处理厂; 提升泵; 高效改造; 无停产; 安全

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12782

中图分类号: TQ086;X52

文献标识码: A

Brief Discussion on Problems and Countermeasures of the Renovation and Replacement of the Raw Water Lifting Pipeline in Sewage Treatment Plants

ZHANG Shaoxuan, YIN Wenyue

Beijing Yizhuang Environmental Technology Group Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: The sewage lifting pump in urban sewage treatment plants is the most important link in sewage treatment, often lifting the incoming water to the highest point in the sewage plant through the lifting pump, and flowing to other treatment units through the high and low pressure difference. Due to the presence of a large amount of corrosive substances in sewage, varying degrees of corrosion will occur at the welding points of the pump pipeline support. Especially for sewage treatment plants that have been in operation for a long time, it is a difficult problem to replace severely corroded lifting pump pipelines when they are not able to reduce or shut down production at full capacity throughout the year. This article provides a method for replacing pump pipelines without reducing production or operating in limited space, which has the advantages of small water volume fluctuations, low energy consumption, and higher safety.

Keywords: sewage treatment plant; lift pump; efficient transformation; no production stoppage; security

引言

为节省动力成本, 城镇污水厂在设置工艺链的过程中, 往往将粗格栅设置在厂区与市政管网接驳的最低点, 污水经粗格栅过滤后流至提升泵池, 通过提升泵将来水提升至厂内最高点, 并通过高低程压差自流至后续处理单元。以某 5 万吨/天的污水处理厂为例, 提升泵管道多为 DN900 碳钢材质, 一般由 4~6 组提升泵组成。提升泵管道长期浸泡在含有大量腐蚀物的污水中, 并根据前端液位的高低与空气有不同程度的接触, 尤其会在支架焊接处发生腐蚀。长时间运行的污水处理厂, 尤其运行 20 年左右的, 如何在全年满产, 不具备减产、停产的情况下如何更换腐蚀严重的提升泵管道是一个困扰污水处理厂运行的难题。

1 泵站运行中存在的问题

污水提升泵的运行环境很复杂, 提升物质中有大量的泥沙、垃圾等杂质, 并且在污水中共存着大量的可溶性污染物质, 也有腐蚀性的物质, 汇水过程也会产生有毒有害气体, 这对污水提升泵站的设备稳定性要求较高, 出现故障时的维修较困难, 成本较高。

1.1 格栅除污能力有限

格栅是污水泵站中最主要的辅助设备, 格栅主要有回

旋式, 高链式, 弧形及型阶梯机械式等^[1], 回旋式格栅使用较为广泛, 具有可持续运行的特点, 但故障率较高, 链条出现问题需要整体吊起维修, 难度较大; 高链式格栅除脏效率较高, 链条出现故障时往往需要维修人员下到井底处理, 属有限空间作业, 危险性较大。弧形格栅其结构紧凑, 动作简单规范, 但是对栅渣的提升高度有限, 不适用于在较深的格栅井中使用。一般情况下, 格栅除污机每日运行时间 20~24h, 高频率的运作不仅影响电机的寿命, 还不能避免浸水烧毁的情况, 导致故障率较高。

根据不同的水质情况, 污水处理厂会采用不同栅距的格栅, 因此格栅的拦截能力有限, 只能拦截比本身栅距大的颗粒物质, 而较小的物质一部分会通过格栅到达提升泵站, 一部分长时间的堆积造成格栅拦截能力下降, 因此, 格栅除污能力有限的缺陷随着时间推移, 会间接地造成提升泵站内垃圾的堆积, 提高提升泵堵塞的频次。

1.2 管道的腐蚀破损

提升泵管道的腐蚀破损往往从一个焊点开始, 随着腐蚀的加剧及污水的带压冲击会在短时间内扩大, 严重时可能会导致提升泵管道断裂。如果漏点位置与提升泵电缆相近, 则很可能对电缆造成冲击, 进而带来电缆受力破损的

风险, 电缆受损轻则造成电路短路提升泵跳闸, 重则引发安全事故。

提升泵管道的腐蚀会在短时间内形成较大缺口, 在提升原水时, 会从缺口处泄压, 从而大大降低提升泵的提升效率。提升水量无法到达指定水量时, 为保障污水处理厂的后续水量处理, 会采取长时间开泵或多开一台备用泵的处理方式, 此方式势必会带来用电量的增加, 最终会带来污水处理厂运行成本的增长。

1.3 维修更换难度大

城镇污水处理厂在城市规划时, 一般先行建设。随着住宅区、工业区的不断完善及人员的入住, 排污量往往会达到污水处理厂设计处理能力。尤其运行 20 年以上的污水处理厂, 设备设施出现不同程度的损耗, 但又因汇水范围内水量较大, 无法长时间停产为大规模检修创造机会。所以常常会出现污水处理厂设备设施需进行检修——前端管网液位高不具备减产、停产条件——需加大处理量降低前端管网液位——污水处理厂设备设施损耗加快需进行检修的恶性循环。

2 工程概况

城镇污水处理厂提升泵池一般建设于地势低点, 且大多为 10m 以上深度。以北京某 5 万吨/日处理能力的城镇污水处理厂为例, 提升泵池深 14m, 原水液位一般保持在 6~9m。提升泵管道在建设时作为永久工程铺设, 如在原位置进行更换, 需将进水闸门关闭, 清空提升泵池。但提升泵池受常年污水侵蚀、浸泡, 即使前端装有粗格栅, 池内也会含有大量的垃圾, 提升泵池清除就需要大量的时间。另外, 池内常年被污水浸泡, 池底会含有大量的硫化氢、一氧化碳等有毒有害气体, 在池内操作属于有限空间作业, 安全隐患较大, 容易发生有限空间作业安全事故。无论是从施工作业上还是监管上, 都带来了较大的工作压力。

按照常规的管道更换方法, 需要保障污水处理厂基本的处理能力, 在施工前需要将临时提升管线架设到提升泵池后处理单元, 将总进水闸门关闭后, 利用泵车在粗格栅前抽取原水至污水处理厂内, 从而保障污水处理厂的正常运行。由于城镇污水处理厂需全年 24 小时连续运行, 很少有关闭厂前总进水闸门的情况, 在运行长达 20 年的污水处理厂中, 总进水闸门能否正常关闭, 能否完全关闭截断水流都有待商榷。

如按常规的管道更换方法施工难度大、工期长, 需要进行减产、停产操作, 且具有一定的安全风险, 其中任一环节出现问题, 造成的影响不可计量。

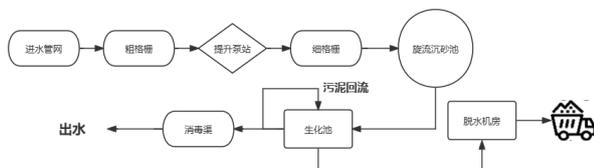


图 1 以 C-TECH 生化处理为主的污水处理厂工艺流程图

以简单的生化处理 C-TECH 工艺为例, 具体工艺流程图如下, 首先由厂区外的主污水管道而来的污水进入格间, 提升泵站建设在粗格栅之后, 该处为全厂区标高的最低处, 进水泵房底部放置 6 台潜水泵, 主要用于将污水提升到高处, 以使污水只靠重力作用流经其余的处理阶段。管网的污水通过提升泵房的大功率提升泵将污水输入到生化池内, 进行一系列的生化反应, 进而达到净水的效果。提升泵站会根据池体进水量需求提供相应的水量, 24h 内提升泵基本上处于常开 2~3 台的状态, 这种控制方式存在的问题是泵启动频繁、泵的磨损情况不一样, 造成泵更换周期短、维护量大^[2], 通高频率的启停和使用, 使得提升泵的故障率增加, 提升管路也因进水的冲刷腐蚀不断地消耗, 给原位检修及更换提高了难度。

3 一种不减产、停产的管道更换方法

3.1 解决措施与效果

为最大程度避免上述问题难点, 在不减产、停产, 安全隐患较低的情况下完成提升泵管道更换工作, 现提出一种新型管道更换方法。我们摒弃了之前的必须把原来的提升泵管道拆除后再进行安装的固化思维, 决定根据污水处理厂内现场地形及空间重新铺设提升泵管道。

以北京某城镇污水处理厂为例, 该厂设有提升泵池, 提升泵管道为永久安装, 通过地埋铺设到细格栅分水井。该厂提升泵池表面积较大, 在原有提升泵后方还有较大的空间位置可进行新管道铺设。但提升泵出口井空洞较小, 提升泵管道能正常下方。



图 2 不减产、不停产更换提升管路施工现场

但不能正常下放提升泵及耦合器。在研究提升泵池顶部为钢筋混凝土后, 及计算提升泵池顶盖载荷后, 决定扩大原有提升泵出口井洞口, 以满足提升泵能正常下放的要求。扩张后的出口井洞口能满足管道、提升泵、耦合器、管道支架等的下放条件, 且同时不改变原有池顶的称重载荷。

在确定能正常下放管道、提升泵及相关附属配件后, 采取地面预制的方式进行加工。因为要做到不停产安装, 不能放空池子, 所以新制提升泵管道无法进行池底人工固定, 以及无法进行常规耦合器安装。经过计算, 提升泵及管道自身重量足以抵消提升泵在运行时产生的震动及偏

移,提升泵管道不会因提升泵运转产生的震动等因素产生位移。所以,如何将耦合器固定及后期起吊提升泵检修是更换提升泵管道的难点之一。

为此,该厂设计了一种提升泵管道框架,即在提升泵管道上提前焊制管道支架,该支架与管道呈三角形结构,确保管道在使用过程中不会出现倾倒。在支架上提前焊制提升泵滑轨,在框架底部提前焊制好耦合器底座,如此操作,即可满足地面加工,也会在管道下放至池底后确保提升泵能顺利按照滑轨下滑并与耦合器耦合。

经过现场运行试验,该方法能确保提升泵稳定运行,在安装调试过程中,未涉及减产、停产,该方法可用于老旧且不具备减产、停产污水处理厂的管道更换。

3.2 改造前后水量变化

图3污水处理厂提升泵改造前后90天的水量波动变化曲线图,从图中可以看出,标红处为提升泵改造期间水量变化,在此期间,并未停产,因此工段异常进水较为频繁,有少量的水量降低,从整体上看,通过管路改造以及架设新的提升泵下行管路,结合耦合器的耦合作用,将提升泵及新的管路加装下放,在新的提升泵及提升管路投入生产之前,并不会破坏原有提升泵管路,因此,在生产运行方面并不会出现因改造提升管路而减产的问题。

提升泵改造前后污水处理厂90天水量波动情况

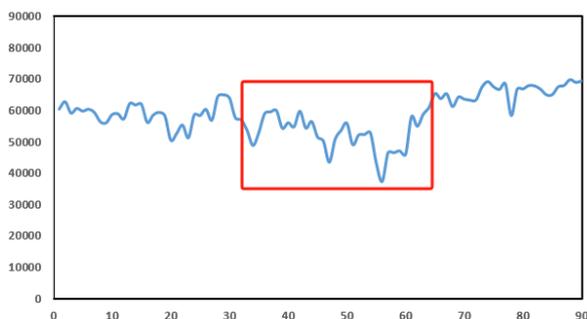


图3 污水处理厂提升泵改造前后90天的水量波动变化

3.3 能源消耗分析

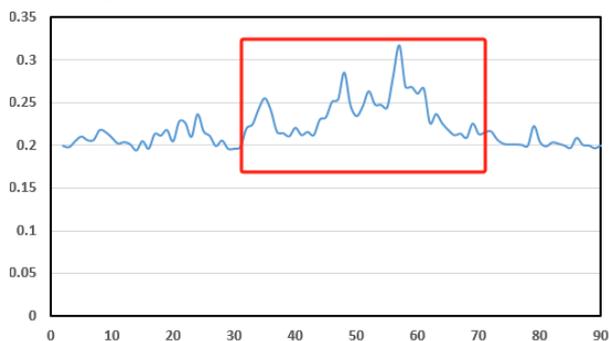


图4 污水处理厂提升泵改造前后90天的吨水耗电情况

据统计,4月份平均电量12617kwh,五月11839kwh,同比四月,五月份电量减少6%,图4为污水处理厂提升泵改造前后90天的吨水耗电情况图,从图4可以看出,在五月中期更换提升泵管路的时期,吨水耗电有所增加,除去最高点的一天,五月平均吨水耗电为0.2418kwh/t,波动范围在0.033kwh/t内,因此,采用外接提升泵管路框架,利用耦合器落泵耦合的方法改造原有的提升管路在能源消耗上波动并不明显,吨水耗电有一定的提升,也与焊接管路耗能有关。

3.4 安全性分析

污水处理厂运行中,安全生产受多方面影响,例如,厂区内的建构筑物设施维修、生产设施维护、生产人员运营巡检、重大设备及设施检修维护、电气设备的维护、有限空间作业等^[3],对于在支架上提前焊制提升泵滑轨,在框架底部提前焊制好耦合器底座,将提升泵沿着划过下滑与耦合器耦合的方法,不仅避免了有限空间作业带来的风险,还使后续提升泵的维修变得便捷。在安全层面讲,大大的减少了在提升泵原管路更换过程中与污水中的有毒有害气体的接触,降低了施工的难度,提高了安全性能。

4 结语

综上所述,污水提升泵站是城市污水处理的关键环节,承载着解决城市居民生活污水,降低生产废水污染水平的重要任务。建设完善的污水收集系统,将工业园区内的生活污水和生产废水全部收集后送往污水处理厂进行处理,符合国家以及地方环保政策、符合区域减排政策、符合循环经济的政策,具有多重效益,包括环境效益、社会效益,并具有一定的经济效益。在不减产、不停产的情况下改造提升泵站已有成功的案例,增设新的管道支架,利用耦合器的耦合作用,将提升管路高架,提升泵下放即可实现新的提升泵站的正常运行,这种方法水量波动小,能源消耗低,具有更高的安全性,也适用于年头较久的污水处理厂,为目前很多复杂的污水厂提供一种原水提升管路改造更换对策。

[参考文献]

- [1]孙守智,怀其银,陈亮.污水提升泵站提质增效运行存在问题及对策[J].山东水利,2023(8):60-61.
 - [2]马西庚,戴永寿,李林.污水处理中泵站的优化控制[J].自动化与仪表,2007(6):85-88.
 - [3]段锦章.污水处理厂安全生产风险及安全对策探讨[J].工程建设与设计,2022(23):248-250.
- 作者简介:张少轩(1993.3—),男,机械设计制造及其自动化专业,助理工程师,籍贯:河北石家庄;尹雯悦(1996.11—),女,环境工程专业,助理工程师,籍贯:四川省长寿县。

机电工程施工现场临时用电的安全管理

耿纪强

胜利油田德利实业有限责任公司, 山东 德州 251507

[摘要]经济的进步, 以及社会的发展, 对于建筑设施的要求也越来越高, 这样也必定伴随着建筑行业的高速发展, 进而使得建筑的复杂性越来越高, 建筑的规模越来越大, 每个建筑中所包含的技术含量也越来越高。作为建筑工程中的机电工程, 同样也面临着这些问题。那么在越来越复杂的机电工程施工中如何更好的安全使用临时的用电呢?这就需要加强对于机电工程现场临时用电的管理, 这是一个施工的原则, 它不仅仅能够保证机电工程施工过程中人员的安全, 也能够使得机电工程的施工计划不会受到影响, 进而保证顺利地进行下去。

[关键词]机电工程; 施工现场; 临时用电; 安全管理

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12788

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Safety Management of Temporary Electricity Use in Mechanical and Electrical Engineering Construction Sites

GENG Jiqiang

Shengli Oilfield Deli Industrial Co., Ltd., Dezhou, Shandong, 251507, China

Abstract: With the progress of the economy and the development of society, the requirements for building facilities are also increasing. This will inevitably lead to the rapid development of the construction industry, which in turn increases the complexity and scale of buildings, and the technical content contained in each building is also increasing. As a mechanical and electrical engineering in construction engineering, it also faces these problems. How to better and safely use temporary electricity in increasingly complex electromechanical engineering construction? This requires strengthening the management of temporary electricity usage on mechanical and electrical engineering sites, which is a construction principle. It not only ensures the safety of personnel during the construction process of mechanical and electrical engineering, but also ensures that the construction plan of mechanical and electrical engineering is not affected, which ensuring the smooth progress.

Keywords: mechanical and electrical engineering; construction sites; temporary electricity usage; safety management

引言

随着现代机电工程施工的不断发展, 临时用电在施工现场中扮演着至关重要的角色。然而, 临时用电的不当管理可能导致严重的安全事故, 对人员和财产造成严重损失。因此, 对机电工程施工现场临时用电进行有效的安全管理至关重要。本文旨在探讨机电工程施工现场临时用电的安全管理, 分析其重要性、特点以及存在的问题, 并提出相应的对策和建议, 以期提升施工现场用电安全水平提供参考和指导。通过对临时用电安全管理的深入探讨, 可以为施工现场创造安全、稳定的用电环境, 确保施工工作的顺利进行, 维护施工人员和设备的安全。

1 机电工程施工现场临时用电的安全管理的重要性

机电工程施工现场临时用电的安全管理不仅仅是一项程序性的要求, 更是对施工安全、工程质量和人员健康的重要保障。电力作为一种极具能量的形式, 在施工现场若没有得到妥善管理和控制, 将带来极大的安全风险和隐患。因此, 重视临时用电的安全管理至关重要。首先, 临时用电的安全管理关乎着施工现场的整体安全。在现代建

筑施工中, 电力不仅是驱动机械设备的动力源, 更是光明照亮工地、供应各类电子设备的必备能源。但与此同时, 电气事故却时常发生, 可能导致火灾、人身伤害甚至死亡。因此, 通过合理的电气设计、安全措施和紧急预案的制定, 可以最大程度地降低电气事故的发生概率, 保障施工人员的生命安全。其次, 临时用电的安全管理直接影响着工程的进度和质量。施工现场的临时用电若无法正常供电, 可能导致工程停工、延期或者因安全隐患而导致工程质量问题。因此, 在施工前期, 需要进行严格的电气设计和规划, 确保电力系统的可靠性和稳定性, 以保障施工任务的顺利进行。最后, 临时用电的安全管理也反映了企业的社会责任和形象。一家负责任的企业应当重视施工现场的安全环境, 保障员工的人身安全和健康, 维护公共利益和社会稳定。通过建立健全的安全管理制度、加强员工安全教育和培训, 可以提升企业的社会形象和公众信任度, 为企业的可持续发展奠定坚实基础。

2 机电工程施工现场临时用电的主要特点

机电工程施工现场临时用电具有几个重要的特点, 这些特点决定了在施工现场的电气安全管理需要特别重视

和精心设计。首先,施工现场用电的临时性是其最显著的特点之一。施工现场的电力需求通常是暂时性的,因为它们主要用于满足施工过程中的临时需求,如动力设备的运行、照明、临时办公室的供电等。这种临时性意味着用电需求可能随着工程进展的不同阶段而变化,需要灵活调整和满足。其次,施工现场用电的复杂性是不容忽视的。在现代机电工程施工中,可能涉及到各种不同类型的电气设备和设施,包括动力设备、照明设备、通信设备、控制设备等。这些设备可能来自不同的供应商,具有不同的技术参数和工作特性,需要进行合理的布置、接线和管理。此外,由于施工现场的工作环境复杂多变,施工现场用电的负荷和需求量通常较大,需要确保供电能够满足各个设备和工序的需求,避免电力不足或过载现象的发生。另外,施工现场用电的安全性也是其重要特点之一^[1]。施工现场的电气安全管理涉及到电气设备的选择、安装、维护和操作等多个方面,需要严格遵守相关的安全规范和标准,确保用电设施的安全可靠。由于施工现场常常涉及到各种机械设备和作业人员的活动,安全隐患较多,因此对施工现场的电气安全管理需要特别重视,确保施工人员的个人安全和施工现场的安全稳定。

3 机电工程施工现场临时用电存在的问题

3.1 施工人员管理的不规范

机电工程施工现场临时用电存在着诸多问题,其中之一是施工人员管理的不规范。施工现场作为一个复杂的工作环境,需要严格的管理制度和规范操作,但在实际施工中,由于人员数量众多、工作强度大以及管理层次复杂等因素影响,施工人员的管理往往存在着不规范的现象。首先,施工人员可能存在缺乏安全意识的情况。在施工现场,安全是第一位的,但是一些施工人员可能对安全意识的重要性认识不足,存在侥幸心理或者麻痹大意的现象,从而可能忽视安全操作规程,增加了电气事故发生的风险。其次,施工人员可能存在技术能力不足的问题。在机电工程施工现场,需要施工人员具备一定的专业技能和操作能力,但是一些施工人员可能缺乏必要的培训和教育,导致操作不规范、操作失误等问题,增加了用电事故的发生概率。另外,施工现场的管理层次可能存在不畅或者混乱的情况。由于施工现场通常涉及多个施工单位和部门,可能存在管理责任不清、信息沟通不畅等问题,导致施工人员的管理不到位,安全隐患得不到及时发现和处理。

3.2 用电施工组织设计的不到位

在施工现场,用电施工组织设计的不到位可能表现为以下几个方面的问题。首先,可能存在着电气系统设计不合理的情况。由于施工现场的特殊性,电气系统的设计需要考虑到各种因素,包括用电设备的类型、功率需求、线路布置等,但是一些施工单位可能缺乏相关经验或者专业知识,导致电气系统设计不合理,影响了施工现场的用电

安全和稳定。其次,可能存在着电气设备选择不当的问题。在施工现场,需要选择适用于临时用电的设备和材料,但是一些施工单位可能会选用质量不过关或者技术不符合要求的设备和材料,导致设备故障率增加,影响了施工进度和质量。另外,可能存在着电气设备安装不规范的情况。在施工现场,电气设备的安装需要严格遵守相关的安全规范和操作规程,但是一些施工单位可能缺乏对安装工艺的了解或者重视程度不够,导致设备安装不规范,存在安全隐患。

3.3 施工现场带电作业的不规范

带电作业是指在电气设备通电状态下进行的施工、检修、维护等工作。然而,如果带电作业不规范,将会增加电气事故的发生风险,严重威胁施工人员的生命安全和施工现场的安全稳定。首先,施工现场带电作业的不规范可能表现为操作人员缺乏必要的安全意识和技能。在施工现场,由于电力是一种高危险性的能量,带电作业人员需要具备专业的技能和严谨的作业态度,但是一些操作人员可能存在对安全规程和操作流程不够重视,随意操作或者违反安全操作规程的情况,增加了电气事故的风险。其次,施工现场带电作业的不规范可能表现为操作人员缺乏必要的防护措施^[2]。在进行带电作业时,操作人员需要佩戴适当的个人防护装备,如绝缘手套、绝缘靴、绝缘帽等,以防止触电事故的发生。然而,一些操作人员可能因为侥幸心理或者工作疏忽,忽视了个人防护措施的使用,增加了自身的安全风险。

3.4 施工现场用电安全的杂乱

施工现场作为一个复杂的工作环境,往往涉及到各种类型的电气设备和线路,如果管理不善或者缺乏规范,容易出现用电安全的混乱现象。首先,施工现场用电安全的杂乱可能表现为电气设备和线路布置混乱无序。在施工现场,由于设备多、线路多、作业面积大,如果电气设备和线路布置混乱无序,可能导致设备交叉干扰、线路交错错乱,增加了电气事故的发生风险。其次,施工现场用电安全的杂乱可能表现为电气设备维护和管理不到位。在施工现场,由于工作强度大、环境恶劣,电气设备容易受到损坏或者故障,如果缺乏及时的维护和管理,可能导致设备老化、绝缘破损、线路漏电等安全隐患,增加了电气事故的风险。另外,施工现场用电安全的杂乱还可能表现为安全管理制度和操作规程不完善。在施工现场,需要建立健全的安全管理制度和操作规程,明确责任分工、安全流程和应急预案,但是一些施工单位可能存在管理不到位、规章制度不健全的问题,导致安全管理工作无法有效开展,增加了施工现场用电安全的风险。

4 做好机电工程施工现场临时用电的防范对策

4.1 加强临时用电安全组织的管理

加强临时用电安全组织的管理是确保机电工程施工

现场临时用电安全的关键举措之一。有效的管理组织能够为施工现场提供清晰的指导方针和制度标准,促使各级管理人员和施工人员充分认识到临时用电安全的重要性,并且落实相关的安全管理措施。首先,加强临时用电安全组织的管理需要建立健全的管理机制。这包括明确临时用电安全管理的管理主体和管理流程,确定相关管理人员的职责和权限,并建立临时用电安全管理的协调机制,确保各项安全管理措施得到有效执行。其次,加强临时用电安全组织的管理需要制定严格的管理规程和操作规程。这些规程和规程应当包括临时用电的设备选择与配置、线路布置与接线、安全操作规范等内容,要求所有相关人员必须严格遵守,确保施工现场的临时用电设施能够安全稳定地运行。另外,加强临时用电安全组织的管理还需要加强对施工人员的培训和教育。通过定期举办安全培训和教育活动,向施工人员普及临时用电的安全知识和操作技能,提高他们的安全意识和应急处置能力,增强他们自我保护意识,减少电气事故的发生概率。

4.2 严格控制和杜绝用电私拉乱接的现象,确保外电线路符合安全标准

在机电工程施工现场临时用电的防范对策中,严格控制和杜绝用电私拉乱接的现象至关重要。私拉乱接是指未经授权或不合规范地连接电源的行为,常常出现在临时用电中,是导致电气事故的主要原因之一。为确保施工现场用电安全,必须加强对私拉乱接的管理和控制。首先,施工现场管理人员应加强对电气设备和线路的监督和检查,及时发现和处理私拉乱接行为。通过加强巡视和检查工作,及时排除不合规的电气连接行为,减少电气安全隐患。其次,需要加强对施工人员的安全教育和培训,提高他们的安全意识和规范操作能力。通过开展安全教育培训,让施工人员了解私拉乱接的危害性和不良后果,增强他们的安全责任意识,自觉遵守安全规定^[3]。此外,应加强对施工现场外电线路的规划和设计,确保线路布置合理、线径足够、绝缘良好,符合安全标准和规范要求。通过科学合理的线路设计和布置,减少私拉乱接的机会,提高施工现场用电的安全性。

4.3 坚持定期进行施工现场安全检查工作

定期安全检查是发现和排除安全隐患、提升施工现场安全管理水平的有效手段。首先,定期安全检查有助于全面了解施工现场的安全状况。通过定期检查,可以对施工现场的用电设备、线路、安全设施等进行全面的检查和评估,及时发现存在的安全隐患和问题。其次,定期安全检查有助于及时纠正和处理安全隐患。一旦发现安全问题,管理人员可以立即采取有效的措施进行整改和处理,防止安全事故的发生。通过及时纠正安全隐患,保障施工现场的用电安全。另外,定期安全检查有助于提升施工人员的

安全意识和责任感。通过定期检查,可以向施工人员普及安全知识,强调安全操作规程和应急处置措施,增强他们的安全意识和安全感,培养良好的安全行为习惯。

4.4 重视工程施工人员的安全教育和培训力度

重视工程施工人员的安全教育和培训力度是保障机电工程施工现场临时用电安全的至关重要的对策。通过对施工人员进行系统全面的安全教育和培训,可以提高他们的安全意识,增强安全操作技能,有效降低电气事故发生的概率。首先,安全教育和培训应该包括临时用电的相关安全知识、安全操作规程、应急处理方法等内容。通过向施工人员普及临时用电安全知识,使他们了解电气事故的危害性和预防措施,增强自我保护意识,从而在施工现场时时刻刻都保持高度警惕。其次,培训内容应注重实践操作,通过案例分析、模拟演练等方式,帮助施工人员掌握正确的安全操作技能^[4]。通过实际操作训练,使他们能够熟练操作电气设备、正确使用安全工具,有效应对各种突发情况,确保施工现场的安全稳定。此外,安全教育和培训应该持续跟进,定期组织安全培训活动,及时更新培训内容。随着施工现场环境和工作内容的变化,安全培训内容也需要不断更新和调整,确保施工人员始终掌握最新的安全知识和技能,做到安全第一,预防为主。

5 结语

机电工程施工现场临时用电的安全管理是保障施工现场安全生产的重要环节。通过本文对临时用电安全管理的探讨,我们深入了解了临时用电管理的重要性和存在的问题,同时提出了一系列针对性的对策和建议。在今后的施工实践中,我们应该高度重视临时用电安全管理,加强对施工人员的安全教育和培训,严格控制用电行为,不断完善管理制度和监督机制,确保施工现场临时用电的安全稳定。只有做好临时用电的安全管理工作,才能有效预防和减少安全事故的发生,保障施工现场的安全生产,推动机电工程施工行业的健康发展。

[参考文献]

- [1]郭伟杰,刘梦琪,谷鑫.工程施工临时用电技术方案优化[J].价值工程,2020,39(36):146-148.
- [2]曹阳.建筑施工现场临时用电情况及改进建议[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2018(11):184-185.
- [3]干伟.施工现场临时用电常见安全隐患的原因分析[J].建设监理,2015(9):76-79.
- [4]伊恩安.机电工程施工现场临时用电的安全管理[J].科技创新导报,2011(29):215.

作者简介:耿纪强(1978.6—),男,学历:本科,毕业院校:中国地质大学,所学专业:石油工程技术,目前职称:工程师,目前就职单位:胜利油田德利实业有限责任公司。

刀具对制动盘精加工表面质量影响分析

吴新中 邹勇强

广德亚太汽车智能制动系统有限公司, 安徽 宣城 242000

[摘要] 制动盘是汽车制动系统中至关重要的部件之一, 其加工质量直接影响着汽车行驶的安全性和稳定性。在制动盘加工过程中, 刀具的选择和加工参数的设定对最终产品的质量有着至关重要的影响。此文将详细介绍我们的研究背景、分析原因及改进方案, 并总结实施的结果和未来的展望。

[关键词] 车刀杆刚性; 车刀杆角度; 制动盘

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12787

中图分类号: U463.55

文献标识码: A

Analysis of the Influence of Cutting Tools on the Surface Quality of Brake Disc Precision Machining

WU Xinzhong, ZOU Yongqiang

Guangde Asia Pacific Automotive Intelligent Brake System Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

Abstract: Brake discs are one of the crucial components in automotive braking systems, and their processing quality directly affects the safety and stability of vehicle operation. The selection of cutting tools and the setting of machining parameters have a crucial impact on the quality of the final product during the brake disc machining process. This article will provide a detailed introduction to our research background, analyze the reasons and improvement plans, and summarize the results of implementation and future prospects.

Keywords: rigidity of turning tool holder; turning tool bar angle; brake disc

1 研究背景

课题源自于广德亚太汽车智能系统有限公司, 其中制动盘是我司主营业务之一, 制动盘铸造、机加、涂装都由我司独立完成直供主机厂, 我司拥有自动化机加工生产线 34 条, 半自动机加工生产线 4 条, 手动机加工生产线 10 条。

制动盘最核心的部位为制动盘两制动面, 俗称“刹车面”, 此区域加工精度要求高且需保证加工状态稳定, 由于两刹车面有极高的 DTV 要求 (周向厚薄差 $\leq 0.008\text{mm}$, 径向厚薄差 $\leq 0.1\text{mm}$), 故采用制动盘专用刀组加工, 俗称“双刀”。我司加工设备有德国埃马克、德国海瑟普、日本岛田线、意大利 MGD、韩国威亚等设备, 众多机床使用配置“双刀”(如图 3 所示)加工制动盘“刹车面”均会出现加工表面质量不稳定, 易出现振刀、刀痕等表面质量问题。

“刹车面”出现振刀 (如图 4 所示)、刀痕的制动盘装车使用后, 汽车行驶过程时进行制动时极易产生尖锐噪音, 且在低速行驶或倒车时易导致制动盘与摩擦片产生“丝丝”摩擦噪音, 导致售后客户抱怨大。

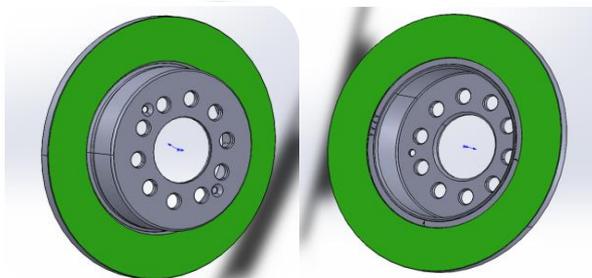


图 1 制动盘正面

图 2 制动盘反面



图 3 两刹车面加工刀专用刀组

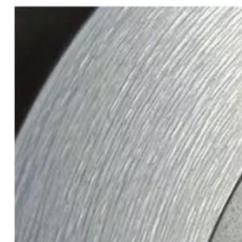


图 4 刹车加工振刀情况

2 分析原因及改进方案

2.1 加工振刀原因—刀杆结构

原因: 目前采用的制动盘加工方式使用的是分体式的“双刀”模式, 其中小刀夹被装配在刀座体上。然而, 这种结构存在整体刚性较差的问题, 导致加工过程中容易发生振刀现象。振刀会影响加工的稳定性和加工尺寸, 进而影响到制动盘的质量。

改进方案: 针对目前制动盘加工中存在的振刀问题, 将分体式刀杆改制为一体式刀杆, 如图五所示。目前采用的分体式刀杆结构存在整体刚性不足的风险, 容易导致加工过程中的振刀现象, 影响加工的稳定性和加工精度。一体式刀杆的设计理念在于提高整体刚性, 减少松动和加工过程中的振动, 从而提高加工的稳定性和精度, 不仅可以解决振刀问题, 还有望提升生产效率和产品质量。一体式刀杆的设计具有更好的结构稳定性, 通过将刀杆整合成一个单一的部件, 可以减少分体式结构中可能存在的连接处松动或振动的问题, 有效地传递切削力, 并降低振动的发生概率, 从而保证加工过程的稳定性和精

其次，需要比较调整前后的加工效果，包括刀痕情况、产品表面质量等方面的变化。最后，根据实验结果评估调整效果，并确定是否需要进一步优化或改进。总之，通过调整刀杆角度将负刃倾角改为正刃倾角，有望有效解决制动盘加工中的刀痕问题，为企业的发展提供技术支持和保障。

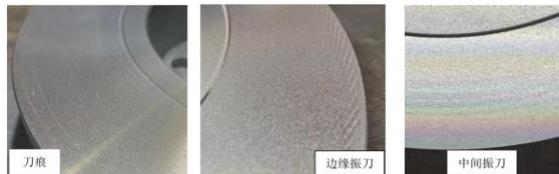


图7 产品表面加工质量

3 实施与结果

3.1 分体式刀夹改为一体式刀座，改进刀座切削角度未作调整，与刀夹模式保持一致

采用一体式刀座加工，刀片加工至第13件，产品出现振纹，从加工状态看一体式刀座刚性未增强（如图8所示）。

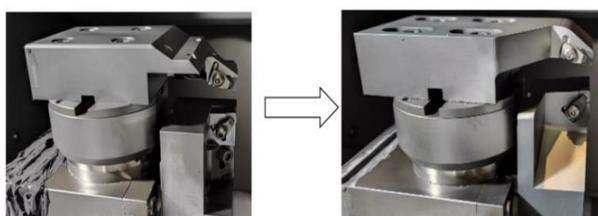


图8 由分体式刀组向整体式刀组改进图

3.2 调整刀杆前角及刃倾角

实施一种采用一体式刀座未对刀座整体刚性提高，为降低改进成本，调整角度方案采用分体式刀夹验证，此次刀杆调整前角及刃倾角共3种：前角+4° 刃倾角+4°、前角4.5° 刃倾角+4°、前角5° 刃倾角。验证结果如下表所示：

表1 刀杆调整方案表

方案	加工总数	刀痕数量	振刀数量
方案一：前角+4° 刃倾角+4°	613	4	3
方案二：前角4.5° 刃倾角+4°	589	9	6
方案三：前角5° 刃倾角+4°	289	17	14
原刀杆	1000	23	19



图9 三种方案刀组中刀夹

3.3 调整刀片倒棱

调整刀片倒棱，倒棱由原来0.1（如图10所示）调整为0.4（如图11所示）。调整后刀具寿命提升10%，具体的实验数据如下表所示：

表2 倒棱调整方案加工情况对照表

方案	加工总数	刀痕数量	振刀数量
未调整刀片（0.1）	588	4	1
调整后刀片（0.4）	602	3	3
调整后刀片：刀具寿命提升10%			



图10 改进前刀片（倒棱0.1）

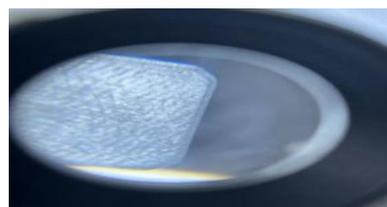


图11 改进后刀片（倒棱0.4）

4 结语

4.1 刀杆角度调整

通过将刀杆角度调整为前角+4°，刃倾角+4°的方案，取得了显著的改进效果。实验结果显示，刀痕比例从2.3%下降至0.6%，振刀比例从1.9%下降至0.5%，这表明调整后的角度配置对于减少刀痕问题和振刀现象具有显著的改善作用。调整后的刀杆角度使切削过程更加稳定，切削力分布更加均匀，从而有效减少了刀痕的产生。同时，振刀现象的明显减少也表明加工过程更加平稳，产品质量得到了显著提升，不仅提高了加工质量和稳定性，也为企业节约了成本和时间。通过优化刀具设计和加工工艺，企业不仅可以提高产品的市场竞争力，还可以增强客户的信任度和满意度。因此，刀杆角度调整为前角+4°，刃倾角+4°的方案是一项非常有效的改进措施，对企业的发展具有积极的推动作用。

4.2 刀片倒棱调整

通过将刀片倒棱由0.1改进为0.4的调整，虽然并未对刀痕产生影响，但却在其他方面取得了显著的改进。实验结果显示，调整后的刀片倒棱对振刀问题产生了一定影响，并提升了刀具的寿命。调整后的刀片倒棱增加了切削阻力，导致振刀问题的出现。然而，值得注意的是，尽管振刀问题存在，但成功提升了刀具的寿命。这表明，刀片倒棱的调整虽然带来了一定的负面影响，但其积极作用显而易见，尤其是对于刀具的耐磨性和寿命方面的提升。虽然增加了切削阻力可能会影响加工效率，但通过提升刀具的寿命，这种调整对于整体的成本控制具有积极作用^[13]。因此，尽管振刀问题

需要进一步解决,但调整后的刀片倒棱仍然是一项有效的改进措施,对于加工质量和成本控制具有重要意义。

4.3 刀杆正前角调整

通过对刀杆正前角进行调整,实现了切削力的降低、振刀产品数量的减少以及产品合格率的提升,这表明了调整刀杆角度对于改善加工过程中的稳定性和加工质量具有显著的积极影响。在加工过程中所施加的力量更加平稳和均匀,减少了加工过程中的变动和波动,从而降低了振刀产品的数量,对于提高加工过程的稳定性和可控性起到了重要作用,有助于减少加工过程中出现的异常情况,提升产品加工质量和合格率。调整刀杆正前角不仅减少了振刀产品数量,还提升了产品合格率。这表明通过优化刀具设计和加工工艺,能够有效降低加工过程中的缺陷和不良品率,从而提高了产品的合格率和一致性。总之,通过对刀杆正前角进行调整,成功改善了加工过程中的稳定性和加工质量,为企业提供了更加稳定和可靠的加工环境,提升了产品的质量和竞争力。

4.4 刀杆刃倾角调整

通过将刀杆刃倾角调整为正刃倾角,成功改善了加工过程中的稳定性和加工质量,为提升产品质量和稳定性作出了显著贡献。首先,调整刀杆刃倾角改善了加工不稳定性。之前采用的负刃倾角导致铁屑流向偏向已加工表面,容易造成刀痕问题。通过调整为正刃倾角后,铁屑流向改变,铁屑飞向待加工表面,从而减少了刀痕问题的出现,有效提升了加工过程的稳定性,降低了加工中的异常情况发生率,为生产提供了更加可靠的加工环境。其次,刀杆刃倾角调整也改变了铁屑流向,从而降低了刀痕问题的出现。铁屑的正确流向有助于保持产品表面的平整和光洁度,减少了加工过程中表面不良的可能性,进而提升了加工质量和产品的整体外观。

4.5 刀片倒棱调整

将刀片倒棱调整为更大的数值,提高了刀片的耐磨性,进而显著提升了刀具的寿命。尽管这一调整对加工质量的影响不大,但其在刀具寿命和生产效率方面的积极作用不容忽视。在加工过程中,刀具的耐磨性直接影响着其使用寿命和加工效率。通过增大刀片倒棱,可以有效减缓刀具表面的磨损速度,延长刀具的使用寿命,降低了更换刀具的频率,从而节约了生产成本。刀具的耐磨性和寿命的提升,使得刀具能够更长时间地保持良好的加工状态,减少了因刀具磨损而导致的加工质量下降和生产效率降低的风险,不仅有利于提高产品的加工精度和一致性,还有助于提升企业的生产效率和竞争力^[4]。虽然刀片倒棱调整对加工质量的影响不大,但其对于刀具寿命和生产效率的提升效果显著,具有重要的意义。

通过一系列改进措施的实施和验证,最终确定了刀杆角度调整为前角+4°,刃倾角+4°,刀片倒棱为0.5的方案,以达到最初的调整目的并提高加工质量。

5 展望

5.1 优化刀具使用参数

优化刀具使用参数,调整线速度和进给等参数,可以

有效控制切削过程中的温度和切削力,从而延长刀具的使用寿命,并提高生产效率和加工质量。合理的切削热分布有助于减缓刀具的磨损速度,延长刀具的使用寿命。通过调整加工参数,使切削热均匀分布在刀具表面,可以降低刀具受热的局部区域,减缓刀具的磨损,延长其寿命。合适的线速度和进给可以使刀具在最佳工作状态下运行,充分发挥其加工能力,提高加工效率和加工质量。通过实验和数据分析,可以确定最佳的加工参数组合,从而实现刀具的最佳利用效率,提高生产效率和产品质量。

5.2 研究 CBN 刀片最佳加工参数

研究 CBN 刀片最佳加工参数是提高制动盘加工质量和生产效率的重要措施。CBN 刀片以其优异的硬度和耐磨性,在制动盘精加工中发挥着重要作用。然而,确定最佳的加工参数需要通过系统的试验和数据分析来完成。合适的线速度和进给可以确保刀片与工件之间的最佳匹配,实现高效的切削和加工效率。通过试验和摸索,可以确定最佳的线速度和进给组合,以实现刀具的最佳利用效率。CBN 刀片的刃口设计和几何参数对加工效果和切削质量有重要影响。通过调整刀具的刃口设计和几何参数,可以实现刀具与工件的最佳匹配,提高加工质量和产品性能。切削液对于 CBN 刀片的加工效果和切削质量也有重要影响。合适的切削液可以有效降低切削温度,减少刀具磨损,提高加工质量和生产效率。

6 结束语

在制动盘加工工艺的不断探索和改进中,我们不仅解决了现有加工过程中出现的问题,还找到了提升加工质量和生产效率的有效途径。通过对刀具角度、刀片倒棱以及加工参数等方面的调整和优化,我们取得了显著的成果,提高了产品的质量稳定性和生产效率。在未来的工作中,我们将继续秉承精益求精的态度,不断优化工艺流程,探索创新技术,努力提升企业的竞争力和市场地位。

[参考文献]

- [1]姜皓晨,王文渊,骆波阳,等.车削加工断屑技术研究进展[J].工具技术,2023,57(10):3-9.
- [2]祁鹏星.基于阻尼减振的车刀杆系统的动力学特性研究[D].甘肃:兰州交通大学,2022.
- [3]袁礼彬.现代数控车刀结构设计技术研究[J].新技术新工艺,2022(9):40-43.
- [4]覃明龙.新型组合式断屑刀具在曲轴沉孔加工中的应用[J].时代汽车,2020(15):134-135.

作者简介:吴新中(1989.8—),毕业院校:中国计量学院现代科技学院,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就职单位:广德亚太汽车智能制动系统有限公司,职务:总经理,职称级别:中级工程师;邹勇强(1996.2—),毕业院校:黄山学院,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就职单位:广德亚太汽车智能制动系统有限公司,职务:机加技术科科长,职称级别:中级工程师。

电气工程及其自动化的智能化技术应用

吴春

河北天艺建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 电气工程作为一门古老而又不断更新的学科, 历经百年发展, 已经从传统的电力系统和电机技术发展到涵盖计算机、通信、控制和信息技术等多个交叉领域。随着社会经济的进步和科技创新的推动, 智能化技术以其独特的优势和潜力, 逐渐成为电气工程发展的新趋势和新动力。智能化技术不仅能够提高电气设备和系统的智能化程度、自动化水平和综合性能, 还能够满足现代社会对电气系统安全、高效、可靠和可持续运行的迫切需求。因此, 深入研究和应用电气工程中的智能化技术, 对于推动电气工程学科的发展满足社会经济的需求, 具有重要的理论和实际意义。

[关键词] 电气工程; 自动化; 智能化技术

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12780

中图分类号: TU241.9

文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Electrical Engineering and Its Automation

WU Chun

Hebei Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Electrical engineering, as an ancient and constantly updated discipline, has undergone a century of development and has evolved from traditional power system and motor technology to covering multiple interdisciplinary fields such as computer, communication, control, and information technology. With the progress of social economy and the promotion of technological innovation, intelligent technology has gradually become a new trend and driving force in the development of electrical engineering with its unique advantages and potential. Intelligent technology can not only improve the intelligence level, automation level, and comprehensive performance of electrical equipment and systems, but also meet the urgent needs of modern society for the safe, efficient, reliable, and sustainable operation of electrical systems. Therefore, in-depth research and application of intelligent technology in electrical engineering have important theoretical and practical significance for promoting the development of electrical engineering to meet the needs of social economy.

Keywords: electrical engineering; automation; intelligent technology

引言

随着信息技术和人工智能的进步, 电气工程正在经历前所未有的智能化转型。探讨电气工程中智能化技术的特点、应用及未来趋势, 为相关领域提供参考和指导。

1 电气工程及其自动化中的智能化技术特点

1.1 一致性

在电气工程及其自动化领域中, 智能化技术所展现出的显著特点之一便是其强大的一致性。这种一致性体现在系统运行和数据处理的稳定性上, 无论在何种环境或条件下, 智能化系统都能保持稳定、准确的工作状态。与传统的手动控制或固定算法相比, 智能化技术能够根据实时数据和环境变化进行自适应调整, 从而确保系统的高效、稳定运行。这种一致性不仅提高了系统的可靠性和可用性, 也为电气工程和自动化应用提供了更高的灵活性和适应性。因此, 一致性成为了智能化技术在电气工程领域中受到广泛关注和应用的的重要特点之一。

1.2 无须控制模型

在电气工程及其自动化的智能化技术中, 一个显著的特点是不再依赖传统的控制模型。传统的控制系统通常需

要精确的数学模型来描述和预测系统行为, 这往往需要大量的时间和资源进行建模和验证。智能化技术通过利用先进的算法和机器学习方法, 能够直接从实际数据中学习和适应系统的动态特性, 无须事先建立复杂的数学模型。这不仅大大简化了系统设计和部署的过程, 也提高了系统对于实际工作环境和条件的适应能力。因此, 无须控制模型的特点使得智能化技术在电气工程领域中具有更高的灵活性和实用价值。

1.3 便捷性

智能化技术在电气工程及其自动化领域中的另一个显著特点是其出色的便捷性。传统的电气控制和自动化方法往往需要复杂的编程和调试过程, 而智能化技术通过使用直观的图形用户界面、自动化配置和智能算法, 极大地简化了系统的部署和操作流程。这不仅降低了技术门槛, 使更多的工程师和技术人员能够轻松地应用和管理智能化系统, 同时也显著提高了系统的部署效率和运行效果。因此, 便捷性成为智能化技术在电气工程领域中得到广泛应用的重要原因之一, 大大促进了其在实际工程项目中的推广和应用。

2 电气工程及其自动化的智能技术应用优势

2.1 控制性能提高

智能技术在电气工程及其自动化领域的应用带来了明显的控制性能提升。通过利用先进的算法和实时数据分析,智能化系统能够实时监测和调整电气设备和系统的运行状态,以实现更精确、更高效的控制。与传统的固定控制策略相比,智能化技术能够快速响应系统变化减少不稳定因素,并优化控制参数,从而显著提高系统的响应速度、稳定性和控制精度。这种提升的控制性能不仅能够满足复杂工程环境下的高要求,也为提高电气设备的使用寿命和降低能耗提供了有力的支持。因此,控制性能的显著提高成为智能技术在电气工程领域中受到广泛关注和应用的的重要优势之一。

2.2 故障判断更准确

在电气工程及其自动化领域,智能技术的应用显著提高了故障判断的准确性。通过实时监测和分析电气设备的运行数据,智能化系统能够快速识别并定位潜在的故障点,大大缩短了故障诊断的时间^[1]。与传统的人工巡检和简单故障检测方法相比,智能化技术能够更精确地捕捉到微小的异常信号和模式变化,从而及时预警并防止故障的进一步扩大。这不仅提高了电气设备的可靠性和稳定性,减少了生产中断和维修成本,也提升了整体工程的安全性和效率。因此,故障判断的准确性成为智能技术在电气工程领域中的一个显著优势,为用户带来了明显的经济和技术价值。

2.3 提高系统设计科学性

智能技术在电气工程及其自动化领域的广泛应用,有力地提升了系统设计的科学性。通过利用先进的算法和模拟技术,智能化系统能够对电气系统的性能进行深入分析和优化,从而确保系统设计更加科学、合理。智能化技术能够考虑多种因素和约束条件,如能效、稳定性、安全性等,自动搜索最优解决方案,并进行模拟验证,以确保系统在各种工作条件下都能够稳定、高效地运行。这种科学化的设计方法不仅提高了电气工程项目的成功率和可靠性,也为项目的长期运行和维护提供了坚实的基础。因此,提高系统设计的科学性已成为智能技术在电气工程领域中的一个核心优势,为工程师和设计者带来了显著的价值和便利。

3 智能化技术在电气工程及其自动化领域中的具体应用

3.1 智能设计与优化

在电气工程及其自动化领域,智能化技术的应用日益深入,特别是在系统设计与优化方面展现出强大的潜力,通过采用先进的算法和优化模型,智能化技术能够对复杂的电气系统进行全面分析,自动识别关键的设计参数和性能指标,从而实现系统的高效设计和优化。这种智能化的设计方法不仅能够提高电气系统的整体性能和可靠性,还能够满足特定应用场景下的特殊需求和约束条件。例如,

在电力系统设计中,智能化技术可以通过模拟和分析各种工作条件下的电力流动和负载分布,自动调整输电线路、变电设备和控制策略,以实现电力系统的最优配置和运行。在工业自动化控制系统的设计中,智能化技术可以自动识别和优化控制算法和参数,以提高生产效率和产品质量。

3.2 智能故障诊断

智能故障诊断是电气工程及其自动化领域中智能化技术的一个关键应用方向。传统的故障诊断方法通常依赖于人工巡检和单一的故障指标,这种方法在面对复杂和多变的电气系统故障时往往效率低下且准确性有限。而智能故障诊断则通过整合先进的数据分析、机器学习和模式识别技术,能够实时监测、分析和诊断电气系统中的各种潜在故障。自动收集和处理来自各种传感器和设备的实时数据,构建系统的运行状态模型,并与预设的正常工作模式进行比较。当检测到异常或故障迹象时,系统能够快速定位故障源,并提供详细的故障诊断报告和建议的修复措施。此外,通过持续学习和优化,智能故障诊断系统还能够逐渐提高其诊断准确性和故障处理效率。在电网、工业自动化和智能建筑等领域,智能故障诊断技术已被广泛应用^[2]。例如,电网故障诊断可以有效地减少停电事件的发生,提高电网的稳定性和可靠性;工业自动化系统的智能故障诊断可以实现快速响应和修复减少生产中断提高生产效率。

3.3 智能控制系统

智能控制系统在电气工程及其自动化领域中的应用日益广泛,它通过结合先进的控制算法、实时数据处理和自适应技术,实现对电气设备和系统的智能化管理和优化控制。与传统的固定控制系统相比,智能控制系统能够更加灵活、高效地响应复杂的工作环境和变化条件,从而实现系统的自动调整和优化运行,能够实时采集和分析电气设备和系统的运行数据,预测未来的工作状态,自动调整控制参数和策略,以确保系统的高效、稳定和安全运行。例如,在智能电网中,智能控制系统可以自动平衡供电和用电需求,优化电力分配和调度,提高电网的能效和稳定性。在工业自动化生产线中,智能控制系统能够实时监测生产过程,自动调整设备运行参数,优化生产效率和产品质量。此外,智能控制系统还具有自学习和自适应能力,能够根据不断变化的工作环境和条件,持续优化控制算法和策略,提高系统的性能和可靠性。随着人工智能、物联网和大数据技术的不断发展,智能控制系统将更加智能化、集成化和自动化,为电气工程和自动化系统的设计、部署和维护提供更加高效、可靠的解决方案。

3.4 智能状态检测

智能状态检测是电气工程及其自动化领域中的一个关键应用方向,它利用先进的传感技术、数据分析方法和机器学习算法,对电气设备和系统的运行状态进行实时监测、分析和评估,这种检测方式可以自动化地识别设备的

工作性能、健康状况和潜在故障风险,为设备的维护管理、故障预测和预防性维护提供有力的技术支持。智能状态检测系统能够实时采集多种类型的传感器数据,如电流、电压、温度、振动等,通过数据融合和分析建立设备的运行状态模型,并与预设的正常工作模式进行比较。当检测到异常或趋势变化时,系统能够快速识别出设备的健康问题、性能下降或潜在故障,并生成详细的状态报告和推荐的维护措施。例如在电力系统中,智能状态检测可以实时监测变压器、开关设备和输电线路的工作状态,预测设备的剩余寿命,优化维护计划减少停机时间,提高系统的可靠性和稳定性。在工业自动化生产过程中,智能状态检测可以实时评估设备的工作性能和生产效率,及时发现并解决生产中的问题,提高生产效率和产品质量。

3.5 智能动态监控

智能动态监控在电气工程及其自动化领域中是一个高度先进和复杂的应用领域。它采用实时数据采集技术、复杂的数据处理算法以及先进的可视化技术,对电气设备和系统的运行状态进行连续、实时和全面的监测和分析。与传统的静态监控方式相比,智能动态监控能够捕捉到设备和系统在不同工作条件下的动态变化和模式,从而实现更加精准、灵敏和响应迅速的监控和管理。在实际应用中,智能动态监控系统能够实时采集和分析设备的运行数据,如电压、电流、温度、压力等参数,利用高级的数据分析和机器学习算法,对数据进行实时处理和模式识别,以识别潜在的异常状态、故障风险和性能下降趋势。当系统检测到异常或超出预设的工作范围时,它能够自动发出警报,并提供详细的分析报告和应对措施,以支持运维人员进行及时的干预和处理。例如在电网监控中,智能动态监控可以实时追踪电力系统的运行状态,预测和诊断潜在的故障优化电力分配和调度,确保电网的稳定和安全运行。在工业自动化生产线监控中,智能动态监控可以实时监测生产过程的各项关键参数,自动调整设备和流程,实现生产过程的高效、稳定和可控。

4 电气工程中智能化技术的发展趋势

4.1 拓宽智能技术的范围

随着科技的迅速发展和应用需求的不断变化,电气工程中的智能化技术正经历着一系列的创新和拓展。未来,拓宽智能技术的范围将成为这一领域的重要发展趋势。除了传统的数据分析、机器学习和自适应控制等技术,新兴的人工智能、物联网、边缘计算和量子计算等先进技术也将逐渐被应用于电气工程中。在智能电网领域,随着可再生能源、电动车和能源存储技术的快速发展,智能能源管理系统、微网技术和分布式能源资源优化等技术将得到进一步的拓展和应用。在工业自动化和机器人技术领域,智能控制算法、感知技术和决策优化等方面的研究也将深化和拓宽,以支持更加复杂和多样化的生产任务和工作环境。

此外,随着智能传感器、智能设备和智能网络技术的不断进步,智能化技术将逐渐渗透到电气设备的设计、制造、运行和维护各个环节,实现设备的自诊断、自适应和自主决策。这将极大地提高电气工程系统的智能化程度、自动化水平和综合性能,推动电气工程向更加高效、安全、可靠和可持续发展的方向发展。

4.2 理论实践的相互结合

电气工程中智能化技术的发展趋势之一是理论与实践的深度结合。随着技术的不断进步,单纯的理论研究或实践应用已经难以满足复杂和多变的工程需求。因此,将前沿的科研成果与实际工程应用紧密结合,不仅可以促进理论的进一步深化和完善,也能够加速新技术在实际工程中的推广和应用。在智能电气设备和系统的设计与优化中,结合理论模型和仿真分析可以准确预测系统性能,优化设计方案并在实际工程中验证和调整^[3]。例如,通过结合先进的控制理论和电气传感技术,可以实现智能电网的稳定控制和优化运行;结合机器学习和数据分析方法,可以实现设备的智能故障诊断和预测维护。同时,将实际工程中的问题和挑战反馈到理论研究中,可以指导和优化理论模型和算法,使其更加贴近实际应用需求,提高技术的实用性和适应性。例如,通过对实际工程数据的深入分析和挖掘,可以发现新的问题和规律,为智能化技术的研究和应用提供新的思路 and 方向。

5 结语

随着科技的飞速发展和社会的不断进步,电气工程中的智能化技术正逐渐成为推动行业创新和发展的核心力量。本文对电气工程中智能化技术的特点、应用及未来发展趋势进行了探讨。智能化技术不仅提高了电气设备和系统的控制性能、故障诊断准确性和系统设计的科学性,还为电气工程的安全、稳定和高效运行提供了有力支持。未来,随着技术的不断创新和应用场景的不断拓展,智能化技术将继续发挥其关键作用,推动电气工程向更加智能、自动化和集成化的方向发展。为了更好地应对未来的挑战和机遇,电气工程领域需要进一步加强理论研究与实践应用的结合培育创新人才,推动跨学科、跨行业的合作与交流,共同推进电气工程智能化技术的研究、开发和应用,为构建数字化、智能化的未来电气系统和服务做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]雷成秀. 探析电气工程及其自动化的智能化技术应用[J]. 中国设备工程, 2023(24): 42-44.
- [2]孙婧. 电气工程及其自动化的智能化技术应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(4): 319-320.
- [3]郭东. 基于电气工程自动化的智能化技术应用分析[J]. 中国设备工程, 2021(17): 31-32.

作者简介: 吴春(1979.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北建筑工程学院, 现工作单位: 河北天艺建筑设计有限公司。

智能化技术在医院电气工程中的应用研究

白林

石河子大学第一附属医院, 新疆 石河子 832061

[摘要]随着科技的进步,智能化技术不断完善创新,形成了以网络计算机为核心的运行体系,涉及生物学、语言学、医学及自动化等多个领域。这种技术体系对人体大脑的模仿,使得机器能够收集整理相关信息数据,并发出相应指令和命令,具有较高的实际操作性能和实用性能。文中深入探讨了智能化技术在医院电气工程中的应用,为医院的电气工程建设与管理提供了有力支持。

[关键词]智能化技术; 电气工程; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12768

中图分类号: TU852

文献标识码: A

Application Research on Intelligent Technology in Hospital Electrical Engineering

BAI Lin

The First Affiliated Hospital of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang, 832061, China

Abstract: With the advancement of technology, intelligent technology continues to improve and innovate, forming an operating system with network computers as the core, involving multiple fields such as biology, linguistics, medicine, and automation. This technology system imitates the human brain, allowing machines to collect and organize relevant information data, and issue corresponding instructions and commands, with high practical and operational performance. This article deeply explores the application of intelligent technology in hospital electrical engineering, providing strong support for the construction and management of hospital electrical engineering.

Keywords: intelligent technology; electrical engineering; application

1 智能化技术在医院电气工程中的应用现状

随着医疗行业的数字化转型和智能化升级,医院电气工程正逐渐融入更多的智能化元素,以提升其运营效率、安全性和可持续性。

在当前的医院电气工程中,智能化技术已经深入到了各个环节。例如,在电力供应方面,智能化系统能够实时监测电网的运行状态,自动调整电压和电流,确保医院电力供应的稳定性和可靠性。在照明系统中,智能化技术能够根据环境光线和人员活动情况自动调节灯光亮度和色温,为患者和医护人员提供更加舒适的环境。此外,在医疗设备管理方面,智能化技术能够实现设备的远程监控和维护,降低设备故障率,提高设备使用效率^[1]。

同时,医院电气工程中的智能化技术还在不断发展和创新。例如,通过引入物联网技术,可以实现电气设备之间的互联互通,实现数据共享和协同工作。利用大数据分析技术,可以对医院电气工程的运行数据进行深入挖掘和分析,为医院管理者提供更加精准的决策支持。此外,人工智能技术的引入也为医院电气工程带来了更多的可能性,如智能故障诊断、智能预警等功能的实现,进一步提升了医院电气工程的安全性和智能化水平。

尽管智能化技术在医院电气工程中的应用已经取得了一定的成果,但仍然存在着一些挑战和问题。例如,技术

集成度不高、数据安全与隐私保护问题以及应用成本较高等问题仍需要得到解决。因此,未来医院电气工程应继续加强智能化技术的研究和应用,推动智能化技术的进一步发展和完善,为医院的运营和管理提供更加高效、安全和便捷的支持。

2 存在的问题

2.1 技术集成度不高

智能化技术已经逐渐被引入到医院电气工程的各个环节中,但很多时候这些技术的应用仍然是孤立的、分散的,缺乏统一的技术集成平台。这导致了医院电气工程中的各个智能化系统之间难以实现有效的信息互通和协同工作,形成了一个信息孤岛。这不仅影响了电气工程系统的整体运行效率,也使得智能化技术的应用效果大打折扣。此外,技术集成度不高还可能导致资源浪费,因为每个系统都需要独立运行和维护,这不仅增加了管理成本,也降低了系统的可靠性。

2.2 数据安全与隐私保护问题

随着智能化系统的广泛应用,大量的电气数据被生成、传输和存储,这些数据不仅包括了医院的运营信息,还涉及患者的隐私信息。然而,当前的数据安全防护措施并不完善,存在着数据泄露和隐私被侵犯的潜在风险。一方面,智能化系统本身可能存在着安全漏洞,黑客或其他恶意人

员可能利用这些漏洞进行非法侵入,窃取或篡改数据。另一方面,由于数据在传输和存储过程中缺乏足够的安全保障措施,数据泄露的风险也大大增加。此外,医院电气工程中的数据往往涉及到患者的隐私信息,如身份信息、病情记录等,如果这些数据被泄露,将对患者的隐私造成严重侵犯,甚至可能引发法律纠纷。

2.3 智能化技术应用成本较高

智能化系统的研发、部署和维护都需要大量的资金投入。这些系统通常需要专业的技术人员进行安装和调试,而且在使用过程中,还需要定期维护和更新,以确保其稳定运行。这些额外的费用使得医院在引入智能化技术时,不得不权衡其成本效益。此外,智能化技术所需的硬件设备也往往价格不菲。为了支持系统的正常运行,医院需要购置高性能的服务器、网络设备和传感器等,这些设备的购置和更新都会增加医院的支出。同时,随着技术的不断发展,新的智能化设备和系统不断涌现,医院为了保持技术的先进性,还需要不断地进行技术升级和更新,这也进一步增加了智能化技术的应用成本。

3 对策与建议

3.1 加强技术集成与协同

在应对医院电气工程智能化技术应用中技术集成度不高的问题时,加强技术集成与协同显得尤为关键。构建统一的技术集成平台是这一策略的核心。这个平台旨在将医院电气工程中的各类智能化系统汇聚于一体,使它们之间能够实现无缝的互联和信息互通。智能照明系统、智能空调系统以及其他电气系统均能通过该平台实现数据的实时共享与交换。通过该平台,管理者可以轻松地获取各个系统的运行数据,进行集中管理和深入分析。无论是监控设备的实时状态,还是分析能源消耗的详细数据,都可以在这个平台上轻松完成。这使得医院管理者能够更全面地掌握电气工程系统的运行情况,从而做出更为精准和科学的决策^[2]。如下图1



图1 电气控制

不同智能化系统之间需要建立起一种紧密的合作关系,以充分发挥各自的优势并实现功能的互补。例如,智能照明系统可以根据室内光线的实际情况,自动调节灯光的亮度,而智能空调系统则可以根据室内温度的变化,智

能调节空调的运行状态。当这两个系统协同工作时,不仅能够为患者创造一个更加舒适和宜人的就医环境,还有助于节约能源、降低运营成本。医院应定期组织技术人员参加专业培训和学习活动,帮助他们不断提升技术水平和专业素养。同时,开展技术交流活动也是一个有效的途径,可以让不同系统的技术人员有机会相互学习、分享经验,从而推动技术集成与协同的深入发展。

3.2 完善数据安全与隐私保护机制

随着医院电气工程智能化技术的深入应用,海量的患者数据、医疗信息以及系统运行数据被集中存储和处理,这些数据的安全与隐私保护变得尤为关键,亟须解决。为了构建更加完善的数据安全与隐私保护机制,首要任务是加强对数据访问的严格控制。医院应建立一套严格的数据访问权限管理制度,确保仅有经过授权的人员能够接触到相关数据。这意味着需要详细审查每个员工的数据访问需求,并为其分配适当的访问权限。同时,采用先进的加密技术,如AES加密、SSL/TLS协议等,对存储和传输的数据进行加密处理,使数据在传输过程中不易被窃取或篡改,从而有效保护数据的机密性和完整性。

定期对数据进行备份是确保数据安全的重要措施之一,这样即使发生意外情况,如硬件故障、自然灾害等,也能及时恢复数据,避免对医院运营造成严重影响。同时,建立数据泄露应急响应机制也是必不可少的。这一机制应包括一套详细的应急预案,一旦发生数据泄露事件,能够迅速启动应急措施,最小化损失,并防止事态进一步恶化。

在隐私保护方面,医院应严格遵守相关法律法规,确保患者的个人信息和医疗数据不被滥用或泄露。为了实现这一目标,医院可以采用匿名化处理技术,对敏感数据进行脱敏处理,使其在不泄露个人隐私的前提下仍可用于数据分析等目的。同时,通过加强对医护人员的隐私保护意识培训,使他们充分认识到保护患者隐私的重要性,并在日常工作中严格遵守相关规定,从源头上减少隐私泄露的风险^[3]。

3.3 降低智能化技术应用成本

研发团队需要不断追求新的算法和数据处理技术,致力于提升智能化设备的效率和性能。这样的努力不仅能减少能源消耗,降低运行成本,还有助于减少系统故障,降低维护成本。此外,加强与产业链上下游企业的紧密合作,共同研发和推广具有成本优势的智能化解决方案,是实现技术创新共享和共赢的关键,有助于进一步推动成本的降低。

通过制定统一的标准和规范,可以确保不同厂家生产的智能化设备和系统能够无缝对接,减少定制化开发的需求,进而降低研发和生产成本。同时,模块化设计使得智能化系统更加灵活和可扩展,医院可以根据自身实际需求进行灵活配置,避免了资源的浪费。

在人才培养和引进方面,加强培训和教育是提升员工

对智能化技术理解 and 应用能力的关键。通过定期组织培训课程和实践操作,员工可以逐步掌握智能化系统的操作和维护技能,减少对外部技术支持的依赖,降低技术引入和后期维护的成本。同时,积极引进具有丰富经验和专业技能智能化技术人才,可以为医院提供强有力的技术支持和服务,确保智能化技术的顺利实施和高效运行。

政策扶持和市场机制的完善对降低智能化技术应用成本起着至关重要的作用。政府可以通过出台相关政策,为智能化技术的研发和应用提供资金支持和税收优惠,降低企业的研发成本和市场风险。此外,建立健全的市场机制可以促进智能化技术的市场竞争和良性发展,推动技术价格的合理化和透明化,进一步降低应用成本。

3.4 加强人才培养与培训

医院在推动智能化技术的应用过程中,深知员工技能提升与知识更新对于实现这一目标的重要性。因此,定期组织内部培训课程成为了一项关键工作。这些课程不仅涵盖了智能化技术的基本原理和基础知识,更侧重于实际应用和案例分析,确保员工能够深入理解并掌握相关技术。这些专家不仅具备深厚的学术背景,更有着丰富的实践经验,能够为员工带来最前沿的技术信息和行业洞察。通过与专家的互动学习,员工能够开阔视野,拓展思维,不断提升自身的专业素养和技能水平^[4]。

除了内部培训,医院还积极与高等院校和研究机构开展合作。通过合作开展定向培训和实习项目,员工能够接触到最新的研究成果和技术动态,从而更好地适应行业发展的需要。同时,这种合作也有助于医院与高校和研究机构建立更加紧密的合作关系,共同推动智能化技术的发展和运用。为了鼓励员工自主学习和持续进步,医院还积极推广线上学习平台。这些平台提供了丰富的课程资源和灵活的学习方式,员工可以根据自己的时间和兴趣进行学习。医院会定期更新线上学习资源,确保员工能够学习到最新的知识和技能。

在培训过程中,医院还注重培养员工的实际操作能力。通过案例分析、模拟演练等方式,员工能够更直观地了解智能化技术的应用场景和操作方法。同时,医院也会提供实际操作的机会,让员工在实践中掌握智能化设备的操作和维护技能。为了确保培训效果能够真正转化为工作效率和服务质量,医院还会对培训成果进行定期评估。通过评估,医院能够了解员工的学习情况和技能掌握程度,从而调整培训计划和策略,确保培训能够真正发挥实效。

医院还应设立相应的激励机制。对于在培训中表现突出的员工,医院会给予表彰和奖励,以此鼓励更多的员工参与到学习和培训中来。同时,医院还会将培训成果与员工的晋升和薪酬挂钩,使员工更加重视自身技能的提升和

知识的更新。

3.5 建立智能化技术应用评估体系

在构建这一评估体系时,应充分考虑到智能化技术的多个核心要素。技术先进性自然是不可忽视的一环,它关系到技术是否能够跟上行业发展的步伐,满足医院日益增长的需求。同时,系统稳定性也至关重要,只有稳定可靠的系统才能保证医院各项工作的顺利进行。此外,数据安全性也是评估体系中的重要一环,毕竟医院的数据涉及到众多患者的隐私,任何数据泄露都可能造成严重的后果。最后,用户友好性同样不可忽视,一个易于操作、界面友好的系统能够极大地提升用户的使用体验,提高工作效率。为了确保评估结果的客观性和权威性,评估体系还应引入专业的评估机构和专家团队。这些机构和团队通常拥有深厚的行业背景和丰富的实践经验,能够对智能化技术进行深入的剖析和评估。他们的参与不仅能够为医院提供有力的决策支持,还能够推动智能化技术在医院中的更广泛应用。

评估体系并不仅仅停留在对技术性能的评估上,更重要的是对实际应用效果的持续监测和反馈。通过定期收集和分析用户反馈、系统日志等数据,医院可以及时了解智能化技术在应用过程中存在的问题和不足。这些数据不仅能够为技术的优化和升级提供重要依据,还能够推动医院内部对智能化技术的持续改进和提升。

4 结语

智能化技术的应用不仅简化了电气工程系统的操作流程,降低了人工成本,还提升了电气系统的控制性能,增强了系统的稳定性和安全性。未来,随着智能化技术的不断发展和完善,其在医院电气工程中的应用将会更加广泛和深入,为医院的电气工程建设与管理带来更多的便利和效益。

[参考文献]

- [1] 巩冬梅,马源,张玮玮. 智能化技术在电力系统电气工程自动化中的应用研究[J]. 科技创新与生产力,2023,44(11):111-114.
 - [2] 韦增习,蒋婷,廖华. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用标准[J]. 大众标准化,2023(19):38-40.
 - [3] 仲仕蛟. 医院电气工程及其自动化中的智能化技术重要性与应用探析[J]. 数字通信世界,2023(9):104-106.
 - [4] 李静,林富军,李雄飞. 智能化技术在电气工程自动化中的应用研究[J]. 中国设备工程,2023(13):31-33.
 - [5] 李乐,赵广利,李永波. 自动化控制技术在医院电气设备智能化中的应用[J]. 自动化应用,2023,64(13):41-43.
- 作者简介:白林(1988.12—)男,汉,河北,本科,石河子大学第一附属医院,中级,电气工程。

大数据时代推进公路运输经济高质量发展的思考建议

郭瑞

内蒙古自治区乌拉特中旗海流图边防公路机械化养护队, 内蒙古 乌拉特 015300

[摘要] 公路运输是国民经济的重要组成部分, 对于货物和人员的快速、安全、高效运输至关重要。而大数据技术的应用能够有效提升公路运输的管理水平和运营效率, 促进公路运输经济的快速发展。文章深入研究大数据时代对公路运输经济的影响以及推进其高质量发展的意义和价值, 可为我国公路运输产业的发展提供理论指导和实践支持, 促进公路运输经济的数字化、智能化转型, 助力我国交通运输产业的快速发展和经济的可持续增长。

[关键词] 大数据时代; 公路运输经济; 高质量发展; 信息技术

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12763

中图分类号: F259.2

文献标识码: A

Reflection and Suggestion on Promoting High-quality Development of Highway Transportation Economy in the Era of Big Data

GUO Rui

Inner Mongolia Urat Middle Banner Seastream Border Defense Highway Mechanized Maintenance Team, Urat, Inner Mongolia, 015300, China

Abstract: Highway transportation is an important component of the national economy, which is crucial for the fast, safe, and efficient transportation of goods and personnel. The application of big data technology can effectively improve the management level and operational efficiency of highway transportation, promote the rapid development of the highway transportation economy. This article delves into the impact of the big data era on the highway transportation economy and the significance and value of promoting its high-quality development. It can provide theoretical guidance and practical support for the development of Chinese highway transportation industry, promote the digital and intelligent transformation of the highway transportation economy, and help the rapid development of Chinese transportation industry and sustainable economic growth.

Keywords: the era of big data; highway transportation economy; high quality development; information technology

引言

在当今社会, 大数据技术正在以前所未有的速度和规模改变着各行各业, 其中包括公路运输经济领域^[1]。公路运输作为经济发展的重要组成部分, 在大数据时代面临着新的机遇和挑战。因此, 深入研究大数据时代对公路运输经济的影响以及推进其高质量发展的意义和价值显得尤为重要。

随着科技的不断进步和信息化程度的提高, 大数据技术已经成为公路运输领域的重要驱动力, 通过大数据技术, 运输企业可以更加精准地获取运输信息、优化运输路径、提高稽查效率, 从而有效降低运输成本、提升运输效率, 实现公路运输经济的高质量发展。此外, 随着智慧城市建设的推进, 大数据技术也为公路运输领域注入了新的活力, 为公路运输产业的数字化、智能化发展提供了重要支撑。因此, 分析大数据时代对公路运输经济的影响, 并对其推进高质量发展提出建议, 为我国公路运输产业的发展提供科学依据和指导。

1 公路运输经济概述

1.1 公路运输经济定义

公路运输经济是指利用道路网络进行货物和人员运输的经济活动, 是现代经济社会中不可或缺的重要组成部分, 涵盖了从货物运输到人员出行的广泛范围, 包括商品

的运输、城市交通、旅游观光等多个领域^[2]。

公路运输经济的核心是运输活动, 包括从生产地到消费地或使用地的货物运输, 以及人们的出行和交通需求。在现代社会中, 货物运输是工业生产、商业流通和物资供应的重要环节, 而人员出行则是日常生活、商务活动和旅游观光的必备条件。道路作为最普遍、最直接交通工具, 具有灵活性强、覆盖面广等优势, 能够适应各种地形和环境, 满足不同类型货物和人员的运输需求。因此, 公路运输经济的定义突出了公路作为运输主体的地位和作用。

公路运输经济的概述还需考虑其在经济社会发展中的重要意义。一方面, 公路运输经济是国民经济的重要组成部分, 直接关系到国家的经济发展和人民生活水平。通过公路运输, 可以促进商品的流通和城市间的联系, 推动地区经济的发展和资源的优化配置。另一方面, 公路运输经济是交通运输产业的重要组成部分, 与其他交通方式如铁路、航空等相辅相成, 共同构成了综合的交通网络, 保障经济社会的正常运转。

1.2 公路运输经济特点

(1) 灵活性高

相比其他交通方式如铁路、航空等, 公路运输的路径

选择更加灵活多样。公路网覆盖面广,可覆盖到更多的地区和目的地,同时路线更加灵活可调整,能够根据实际情况和需求进行快速调整,适应不同的运输需求和市场变化。公路运输可以适用于各种类型的货物和人员运输,从小件快递到大宗货物,从城市内部的配送到跨城市、跨地区的长途运输,都能够通过公路运输实现,使得公路运输成为了商业物流、城市交通和旅游出行的重要选择。此外,随着科技的进步和物流行业的发展,越来越多的公路运输企业开始提供个性化的运输服务,如实时跟踪货物信息、定制化配送方案等,满足客户不同的需求和要求,不仅提升运输服务的质量和效率,也增强公路运输在市场竞争中的竞争力。

(2) 服务范围广

公路运输经济的服务范围广体现在其能够覆盖的运输对象、运输需求以及服务范围的广度上^[3]。首先,公路运输经济的服务范围广涵盖多种运输对象。从货物运输到人员出行,公路运输都能够提供相应的服务。在货物运输方面,公路运输可以承担从小件快递到大宗货物的运输任务,包括日常生活消费品、工业原材料、农产品等各种类型的货物,在人员出行方面,公路运输则可以满足城市居民的日常通勤、旅游观光、探亲访友等多种出行需求,覆盖了生活的各个方面。其次,公路运输经济的服务范围广表现在其能够适应的运输需求上。无论是城市内部的短途运输,还是跨城市、跨地区的长途运输,公路运输都能够提供相应的服务,使得公路运输成为了经济社会中不可或缺的重要组成部分,为商品的流通、城市的发展以及人员的出行提供了便利和支持。此外,公路运输服务既包括了大型物流企业和跨国公司的货物运输需求,也包括了个体经营者和个人消费者的小批量货物运输需求;既包括城市居民和商务人士的日常出行需求,也包括旅游者和探亲访友者的特定出行需求。

(3) 成本相对较低

公路运输的基础设施相对简单,不需要像铁路或航空那样的专用线路或机场,因此建设成本相对较低。同时,公路运输的车辆相对便捷且灵活,不受线路限制,可以根据需求灵活调配,从而降低了运输成本。相比铁路、航空等交通方式,公路运输的运营成本通常较低。主要是因为公路运输的车辆维护成本相对较低,维修更加便捷,而且燃料消耗相对较少。同时,公路运输的运营过程中,不需要像铁路那样考虑线路的维护和运行安全,也不需要像航空那样考虑空域的管理和气候条件,因此运营成本相对较低。此外,公路运输的车辆可以灵活调度,根据实际情况进行快速调整,避开拥堵路段,选择最优路线,从而提高运输效率,降低运输成本。与此同时,公路运输的服务范围广,可满足不同类型货物和人员的运输需求,进一步提升公路运输的经济效益。

2 大数据时代对于公路运输经济的影响

2.1 运输信息精准性提升

随着信息技术的飞速发展和大数据技术的日益成熟,公路运输领域正在迎来一场信息化革命,对运输信息的获取、处理和利用提出了更高的要求,从而带来了运输信息精准性的显著提升^[4]。第一,大数据技术为公路运输提供更加精准和全面的数据支持。各类传感器、监控设备、GPS定位系统等信息采集设备,实时获取车辆位置、运输状态、货物信息等数据,形成海量的运输数据,通过大数据技术进行实时分析和处理,从而帮助运输企业更加全面地了解运输情况,准确把握市场需求,优化运输方案,提高运输效率。第二,大数据技术为公路运输提供更加精准和智能的运输规划和调度能力。通过大数据分析,深入挖掘运输数据中的规律和趋势,预测交通拥堵、货物需求量等情况,为运输企业提供智能化的运输规划和调度建议。第三,大数据技术为公路运输提供了更加精准和个性化的客户服务。通过分析客户需求和行为数据,可为客户提供个性化的运输方案和服务,满足不同客户的特定需求。

2.2 运输路径更加科学化

随着大数据技术的广泛应用和智能化算法的发展,公路运输企业能够更加科学地规划和优化运输路径,从而提高运输效率、降低成本,并最大程度地满足客户需求。首先,通过运用各种传感器、监控设备和智能终端,可以实时获取交通状况、天气情况、道路状况等相关数据,形成海量的运输数据。这些数据经过大数据分析和处理,可揭示交通拥堵、道路畅通、天气变化等规律,为规划和优化运输路径提供了可靠的依据。其次,运用数据挖掘、机器学习等技术,可从海量数据中发现规律和趋势,并进行预测和优化。根据历史数据和实时数据分析,可以预测交通拥堵发生的可能性和持续时间,从而避开拥堵路段,选择更为畅通的路径。最后,通过持续监控运输过程中的各种数据指标,如车辆位置、行驶速度、交通情况等,可以及时发现并做出调整。在遇到交通事故或突发天气变化时,可以及时调整路线或采取其他应对措施,确保货物能够按时到达目的地。

2.3 稽查效率大幅度提升

通过大数据技术的应用,公路运输管理部门和执法机构能够更加有效地监督和管理公路运输行业,提高稽查效率,进而促进了公路运输经济的健康发展^[5]。首先,大数据技术为公路运输监管提供了更加全面和精准的数据支持。传感器、监控摄像头、GPS定位系统等设备广泛应用于公路运输车辆和运输场景,实时采集各种运输数据,包括车辆位置、行驶速度、载重情况等,经过大数据分析和处理,形成全面的运输数据画像,帮助监管部门及时发现违法行为和安全隐患,提高稽查的精准度和有效性。其次,大数据技术使得稽查手段更加智能化和高效化。通过数据

挖掘、人工智能等技术,可以从海量数据中发现规律和异常,建立起违法行为的模型和预警系统。监管部门可以根据这些模型和系统,精准识别违法行为,有针对性地开展稽查工作。此外,大数据技术还可以实现稽查工作的自动化和智能化。通过建立监管平台和信息系统,将各种数据源集成到一个统一的平台上,实现数据的实时监控和分析。监管人员通过这些平台和系统,实现对违法行为的自动识别和警示,大大减轻了人工稽查的工作量,提高了稽查的效率和效果。

3 大数据时代推进公路运输经济高质量发展的建议

3.1 创新交通运输服务新模式,提供高质量的公路运输服务

大数据时代推进公路运输经济高质量发展的过程中,创新交通运输服务新模式至关重要。其一,公路运输企业可以借助大数据技术,建立起更加智能和高效的运输服务模式。通过数据采集、分析和应用,企业可以更准确地了解市场需求、客户需求以及运输环境,进而精准定位服务重点,优化服务流程,提升服务质量。其次,创新交通运输服务新模式需要注重提升服务的个性化和差异化。通过大数据分析客户需求和行为,公路运输企业可以为客户提供个性化定制的运输方案和服务,满足不同客户的特定需求。如根据客户的货物特性、时效要求和预算限制,提供定制化的运输方案,包括最佳路线、最佳运输方式、最优价格等,从而提升客户满意度和忠诚度。再次,创新交通运输服务新模式还需要充分发挥信息技术的优势,提升服务的便捷性和透明度。通过建立在线平台和移动应用程序,公路运输企业可以实现货物跟踪、运输进度查询、在线支付等功能,为客户提供便捷的服务体验。最后,公路运输企业还可通过平台公开透明地展示运输服务的价格、服务内容、车辆信息等,增强客户信任感,提升服务的透明度和可信度。

3.2 深挖网络平台大数据,开发网络新业态业务范畴

大数据时代推进公路运输经济高质量发展的过程中,深挖网络平台大数据,开发网络新业态业务范畴具有重要意义。第一,公路运输企业可以利用网络平台大数据,深入了解市场需求和客户行为。通过分析网络平台上的货物需求、运输订单、用户评价等数据,企业可以洞察市场趋势,把握客户需求变化,从而调整运输策略,提供更加符合市场需求的运输服务。第二,深挖网络平台大数据可以促进公路运输企业与其他行业的融合发展。公路运输企业可以与电商平台、物流平台、供应链平台等合作,共享数据资源,开展联合运营、互联互通,实现资源优化配置,

提高运输效率,降低成本,推动公路运输与新业态的深度融合发展。第三,深挖网络平台大数据还可以开发出更多创新的运输服务业态。通过分析网络平台上的数据,可以发现用户需求的新变化和新趋势,从而开发出更加个性化、差异化的运输服务业务。

3.3 适应智慧运输和智慧城市建设,丰富公路运输经济发展思路

大数据时代推进公路运输经济高质量发展的过程中,适应智慧运输和智慧城市建设至关重要,为公路运输经济的发展提供丰富的发展思路。一是智慧运输和智慧城市建设将提升公路运输的智能化水平。通过将传感器、物联网、人工智能等先进技术应用到交通管理和公路运输领域,实现交通数据的实时监测、分析和预测,进而优化交通流量,提高道路利用效率,减少交通拥堵和事故发生,从而提升公路运输的安全性和效率。二是智慧运输和智慧城市建设将促进公路运输与其他交通方式的融合发展。在智慧城市框架下,公路运输可以与公共交通、共享出行等交通方式实现无缝连接和互补协同,形成多元化的交通网络,为市民提供更加便捷、高效的出行体验。三是智慧运输和智慧城市建设也将催生新的商业模式和服务模式。通过建立智能交通平台和共享物流平台,可以为公路运输企业提供更加高效、便捷的运输服务。

4 结束语

在大数据时代,推动公路运输经济高质量发展需要不断创新和适应新技术。智慧运输、网络平台大数据应用等新思路为公路运输带来了更多机遇,同时也提出了更高的要求。在智慧城市建设的框架下,公路运输将融入更广泛的城市发展战略,为城市交通发展和经济繁荣做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]刘玉娟.大数据时代公路运输经济高质量发展研究[J].中国集体经济,2024(6):117-120.
 - [2]任敏敏.大数据时代推进公路运输经济高质量发展的思考建议[J].中国航务周刊,2024(7):41-43.
 - [3]仲涛.大数据时代推进公路运输经济高质量发展的思考建议[J].中国航务周刊,2023(33):62-64.
 - [4]范子俊.浅谈信息化管理在公路运输经济中的地位[J].商展经济,2022(5):86-88.
 - [5]马方静.公路运输经济发展中信息化管理的作用[J].科技经济市场,2020(2):124-125.
- 作者简介:郭瑞(1981.9—),毕业院校:内蒙古党校,所学专业:经济管理,当前就职单位名称:内蒙古自治区乌拉特中旗海流图边防公路机械化养护队,单位职务:党支部副书记,职称级别:副高级经济师。

酸水汽提装置回流系统设备腐蚀原因分析及对策

李元星

宁夏煤业集团有限公司煤制油分公司, 宁夏 银川 750002

[摘要] 本篇文章对酸水汽提装置回流系统设备的腐蚀问题进行了深入分析, 从宏观腐蚀特征、回流凝液样检测、设备材质分析及腐蚀原因分析等方面入手, 全面了解系统的腐蚀状况。通过对设备表面腐蚀形态的观察, 以及回流凝液样的化学分析和腐蚀产物检测, 可获取了关键的腐蚀信息; 设备材质分析帮助评估材料的耐腐蚀性能, 而腐蚀原因分析则综合考虑各方面因素, 明确导致腐蚀的主要因素。这一深入的分析为制定有针对性的预防和修复措施提供了科学依据, 以提高系统的稳定性和可靠性。

[关键词] 酸水汽提装置; 回流系统; 设备腐蚀; 原因及对策

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12800

中图分类号: TQ536

文献标识码: A

Analysis of Corrosion Reasons and Countermeasures for Reflux System Equipment in Acid Water Stripping Unit

LI Yuanxing

Coal to Oil Branch of Ningxia Coal Industry Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750002, China

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the corrosion problem of the reflux system equipment in the acid water stripping unit. Starting from the macroscopic corrosion characteristics, reflux condensate sample detection, equipment material analysis, and corrosion cause analysis, a comprehensive understanding of the corrosion status of the system is obtained. By observing the corrosion morphology on the surface of the equipment, as well as conducting chemical analysis of reflux condensate samples and detecting corrosion products, key corrosion information can be obtained; Equipment material analysis helps evaluate the corrosion resistance of materials, while corrosion cause analysis comprehensively considers various factors and identifies the main factors that cause corrosion. This in-depth analysis provides a scientific basis for developing targeted prevention and repair measures to improve the stability and reliability of the system.

Keywords: sour water stripping device; reflux system; equipment corrosion; reasons and countermeasures

随着酸水汽提装置回流系统在工业生产中的广泛应用, 设备腐蚀问题逐渐凸显出其在系统运行中的重要性。本文旨在通过对系统腐蚀问题的全面分析, 深入了解其形成的原因和机制, 通过宏观腐蚀特征、回流凝液样检测、设备材质分析等步骤, 将探讨腐蚀的表现形式、介质的特性以及材料的选用对系统的影响。通过对这些方面的综合考虑, 意在为腐蚀问题的预防和治理提供系统性的解决方案, 确保酸水汽提装置回流系统设备的安全、高效运行。

1 酸水汽提装置回流系统运行概述

酸水汽提装置回流系统是炼油和化工行业中关键的设备之一, 其运行直接关系到生产过程的稳定性和产品质量, 该系统主要包括酸水回流泵、回流冷凝器、回流除氧器等关键设备, 通过将酸性水溶液回流至酸水汽提塔, 实现酸气的有效吸收和净化, 从而维持整个装置的正常运行。在酸水汽提装置回流系统中, 酸水回流泵起着输送酸性水溶液的关键作用。其将含有酸性物质的溶液从回流冷凝器中抽取, 并输送至回流除氧器进行处理。回流冷凝器负责将高温高压的酸性气体冷却凝结成液体, 从而实现酸气的有效回收。而回流除氧器则通过去除酸性溶液中的氧气,

防止氧气对装置内金属部件的腐蚀, 保障系统的长期稳定运行^[1]。

2 酸水汽提装置回流系统设备腐蚀现象

酸水汽提装置回流系统设备腐蚀是在长时间运行中逐渐显现的问题, 其腐蚀现象主要表现在设备表面的金属材料上。首先, 设备表面可能出现锈蚀, 即金属表面形成一层红色或橙色的氧化铁膜, 这会导致金属材料的表面质量下降, 影响设备的整体性能。其次, 设备可能发生局部腐蚀, 形成凹坑或小孔, 这对设备的结构强度和密封性都构成威胁^[2]。此外, 腐蚀还可能导致设备表面粗糙度的增加, 降低了设备的传热效率和传质性能。在一些严重的情况下, 设备的腐蚀还可能引起设备的渗漏, 导致介质泄漏, 不仅对生产环境造成污染, 还存在安全隐患。因此, 准确识别和分析酸水汽提装置回流系统设备腐蚀现象, 有助于采取有针对性的措施进行修复和改进, 提高系统的稳定性和可靠性。

3 酸水汽提装置回流系统设备腐蚀原因分析

3.1 宏观腐蚀特征

宏观腐蚀特征的观察是酸水汽提装置回流系统设备

腐蚀原因分析中的首要步骤。首先, 锈蚀是常见的腐蚀形态之一, 锈蚀表现为金属表面呈现红褐色或橙褐色的氧化物层。通过观察锈蚀的分布和密度, 可以初步判断酸水汽提装置回流系统中可能存在的氧化腐蚀情况, 锈蚀通常是由于金属与氧气发生氧化反应而产生的, 因此, 对锈蚀的观察可以提供氧气腐蚀的线索。其次, 凹坑和孔蚀是另外两种常见的腐蚀形式, 凹坑是金属表面出现的局部凹陷, 孔蚀则表现为金属表面出现孔洞, 这些形态可能暗示着局部腐蚀的发生, 可能是由于介质中存在局部腐蚀的催化剂, 或是由于金属表面的局部缺陷引发的, 通过观察凹坑和孔蚀的位置和分布, 可以初步判断腐蚀的局部性质和影响程度。此外, 腐蚀的程度也是观察的重要方面。通过估算腐蚀的深度和面积, 可以初步判断设备在实际运行中受到的腐蚀程度。腐蚀程度的观察有助于评估腐蚀对设备性能和安全性的影响程度, 为后续制定相应的修复和预防措施提供重要依据^[3]。

3.2 回流凝液样检测

回流凝液样的检测是在酸水汽提装置回流系统设备腐蚀原因分析中不可或缺的关键步骤。首先, 化学分析是回流凝液样检测的重要手段之一, 通过测定回流凝液中各种酸性和碱性物质的浓度, 我们能够了解介质的酸碱度, 进而推断出介质对设备腐蚀的潜在性。高浓度的酸性物质可能加速金属的腐蚀速率, 而高碱性则可能引起碱腐蚀, 因此对这些成分的定量分析有助于判断腐蚀的可能机制。其次, 腐蚀产物的检测是另一个关键方面, 通过分析回流凝液中是否存在腐蚀产物, 以及其种类和数量, 可以推断出设备中可能发生的腐蚀反应。例如, 铁锈的存在可能暗示着氧化腐蚀, 而铜、锌等金属的溶解则可能表明局部腐蚀的可能性^[4]。除此之外, 还可以通过检测回流凝液中的溶解氧含量等指标, 了解氧气对金属腐蚀的影响, 氧气是金属腐蚀的重要催化剂, 因此溶解氧的检测可以提供设备腐蚀的额外线索。

3.3 设备材质分析

设备材质分析在腐蚀原因分析中具有重要意义, 因为设备所采用的金属材料直接影响到其在酸水汽提装置回流系统中的抗腐蚀性能。首先, 耐腐蚀性能是设备材质分析的重要指标之一, 不同的金属材料对酸性介质的抗腐蚀性能差异很大。例如, 不锈钢和镍基合金通常具有较高的耐腐蚀性, 能够在酸性环境中维持相对较好的稳定性, 对比不同金属的耐腐蚀性能, 可以评估设备所选用材料的适用性, 判断其是否能够在实际运行条件下抵御腐蚀的侵蚀。其次, 机械性能也是设备材质分析的重要考量因素, 在酸水汽提装置中, 设备常常会受到一定的机械应力, 如压力和温度的影响, 因此了解设备材质的强度、韧性等机械性能特性, 有助于判断材料在操作条件下的稳定性, 避免机械性能不足导致的设备失效或腐蚀问题^[5]。在设备材质分析中, 还需要考虑不同部位所采用的金属材料的差异。有

些设备可能由于不同部位所受到的工作条件不同, 因而选择了不同的金属材料, 这种差异可能导致不同部位腐蚀的速率不同, 需要分别加以关注和分析。

3.4 腐蚀原因分析

腐蚀原因的深入分析是确保酸水汽提装置回流系统设备腐蚀问题有效解决的关键步骤。首先, 通过对宏观腐蚀特征的观察, 可以初步了解设备表面的腐蚀形态和程度, 锈蚀、凹坑、孔蚀等不同的宏观特征可能暗示着不同的腐蚀机制。例如, 锈蚀可能表明存在氧化腐蚀, 凹坑和孔蚀可能是由局部腐蚀引起的。其次, 回流凝液样检测结果提供了关于介质成分和腐蚀产物的宝贵信息, 检测结果可能揭示出回流凝液中酸性物质、氧气含量是否超标, 从而帮助确认腐蚀的可能机制, 通过分析化学成分和腐蚀产物, 可以进一步确认酸性介质的腐蚀性, 了解腐蚀的化学过程。例如, 某研究对汽提塔的浮阀进行了取样分析, 整体上, 该浮阀并未发生明显的腐蚀减薄或开裂, 但有大量蓝色或绿色产物沉积, 严重者甚至堵塞了浮阀空隙。对沉积产物进行了取样, 该沉积物宏观表现为具有较强着色力, 并且不易溶于水的固体。首先对于蓝色产物, 采用电子能谱对其进行了成分分析, 结果表明蓝色产物主要含 C、N、Fe 元素, 其中碳氮原子比例接近 1:1, 另外, 产物中还含有少量的 O 和 Cr 元素。采用红外光谱对产物的键结构进行表征, 结果表明产物中存在典型的 $-C\equiv N$ (2070cm^{-1}) 和 $-Fe-C\equiv N$ (596cm^{-1}) 振动特征峰, 并且与普鲁士蓝的标准图谱吻合良好, 初步表明沉积物的形成可能与酸水回流液中的 CN- 有关。最后, 设备材质分析提供了对金属材料性能的详细认识, 了解材质的耐腐蚀性、机械强度等特性, 可以判断设备选择的金属是否符合操作条件。

4 酸水汽提装置回流系统设备腐蚀策略探讨

4.1 注重材料优化措施运用

在注重材料优化措施的应用中, 关键在于选用更具耐腐蚀性的金属材料, 以降低酸水汽提装置回流系统设备的腐蚀风险。首先, 不锈钢作为一种常见的耐腐蚀金属材料, 具有优异的耐腐蚀性和机械强度, 适用于在酸性环境下的长时间运行, 其抗腐蚀性源于其表面形成的致密铬氧化物层, 有效隔绝了外界介质对金属内部的侵蚀。另一方面, 镍基合金也是一种被广泛采用的耐腐蚀材料, 这类合金通常含有镍、铬等元素, 能够在极端的环境中保持其稳定性。特别是在高温和酸性条件下, 镍基合金表现出卓越的抗腐蚀性, 适用于需要承受较高温度和强酸腐蚀的部位。在运用这一材料优化措施时, 需要对系统中的关键部件进行重新评估, 包括酸水回流泵、回流冷凝器、回流除氧器等核心设备^[6]。此外, 定期对设备的材质进行检测和评估也是至关重要的, 通过定期检查材质的耐腐蚀性能, 可以及时发现材料老化、腐蚀程度等问题, 为后续的维护和修复提供重要的数据支持。

4.2 优化操作参数以及流程

在酸水汽提装置回流系统中,通过优化操作参数和流程,可以有效减缓设备腐蚀,提高系统的稳定性和可靠性。首先,操作温度的合理调整是至关重要的一环,在酸性环境中提高操作温度有助于加速化学反应速率,但过高的温度可能导致金属材料的加速腐蚀。因此,需要在确保反应效率的同时,避免温度对设备材料造成不可逆的腐蚀损害。通过精细调节操作温度,可以在保障反应效果的前提下最大程度地降低对设备的腐蚀风险。其次,调整操作压力也是影响腐蚀的关键参数之一,在高压环境下酸性介质对金属的腐蚀速率通常较低,然而过高的压力可能增加设备的机械应力,使得金属材料更容易发生腐蚀疲劳,因此需要合理控制操作压力,以平衡腐蚀速率和机械强度之间的关系。例如,某酸水汽提单元是煤化工四合一装置硫回收单元的一部分,主要处理来自一氧化碳变换装置的变换凝液和合成气净化装置的低洗酸水,在汽提塔内采用低压蒸汽直接汽提的方式,使溶解在凝液中的氨、硫化氢和二氧化碳等可溶解气体扩散到气相中去,从而达到从凝液中分离氨和硫化氢等可溶解气体的目的。酸水汽提装置加工生产期间低洗凝液、变换凝液和汽提凝液的物性参数,其研究报告显示低洗凝液介质主体偏酸性,pH主要位于5左右,同时介质氨氮含量约分布在3000mg/L左右。结果显示变换凝液的氨氮含量较低,约为2500mg/L左右,pH值位于7.5左右;汽提凝液COD分布于500mg/L左右,pH值位于6~10范围内,其中汽提凝液在装置开始投用时,氨氮指标较低,大部分位于100mg/L左右。此外,流速的调节也是一项重要的操作参数优化策略。适当增加流速有助于降低酸性介质在设备表面停留的时间,减缓腐蚀的发生。然而,过快的流速可能导致介质在设备内部流动不稳定,增加设备的机械磨损,从而影响设备的耐腐蚀性,因此需要在保证有效传质的前提下,通过调整流速来最佳化系统的运行参数^[7]。

4.3 强化定期检测与维护

强化定期检测与维护是一项至关重要的策略,可以有效降低酸水汽提装置回流系统设备的腐蚀风险,提高系统的可靠性和稳定性。首先,采用无损检测技术是定期检测的重要手段之一,这种技术能够在不影响设备正常运行的情况下,对设备的内部和表面进行全面、无损的检测。通过超声波检测、磁粉探伤等方法,可以及时发现潜在的裂纹、腐蚀等问题,为后续的维护工作提供有力的依据。其次,建立完善的设备维护计划是强化定期检测与维护策略的重要一环,该计划应包括对设备的清理、润滑、紧固、更换磨损部件等多方面的内容,特别是对于回流除氧器等容易受到氧气腐蚀的设备,需要定期清理氧化物,保障除氧效果。对于腐蚀严重的部件,及时更换或进行修复,以

防腐蚀问题扩大。定期检测与维护计划的执行需要有系统的记录和跟踪机制,确保每一项维护活动都得到及时的执行,有助于延长设备的使用寿命,减少因腐蚀引起的设备故障,提高系统的可靠性^[8]。

4.4 加强介质处理与监控

加强介质处理与监控是一项重要的酸水汽提装置回流系统设备腐蚀防控策略。首先,有效的介质处理是关键,使用高效的除氧器能够有效降低回流凝液中的溶解氧含量,因为氧气是金属腐蚀的重要催化剂。通过减少氧气的存在,可以降低设备表面的腐蚀速率,同时过滤设备的应用有助于去除回流凝液中的固体颗粒和杂质,减少对设备的机械侵蚀,进一步保障系统的稳定性。其次,建立实时监控对回流凝液的酸碱度、含氧量等关键指标进行实时监测是一项重要的措施,通过实时监测,可以迅速发现介质中的异常变化,如酸性度的增加、含氧量的升高等,有助于及时判断是否存在腐蚀的风险,并采取相应的调整措施,如调整操作参数、更换处理设备等。

5 结语

综上所述,通过本文对酸水汽提装置回流系统设备腐蚀问题的深入分析,可以全面了解了系统腐蚀的特征和原因,腐蚀原因分析综合考虑了多个因素,为制定有针对性的预防和修复策略提供了科学的依据,通过这一系列的研究,期望能够为提高酸水汽提装置回流系统设备的抗腐蚀性性能,确保系统长期稳定运行提供有益的参考和建议。

[参考文献]

- [1] 蔡永平. 大型炼化酸性水汽提装置腐蚀开裂分析及防护研究[J]. 中国设备工程, 2020(10): 153-155.
- [2] 李能. 酸性水汽提装置长周期运行实践[J]. 硫酸工业, 2018(8): 43-46.
- [3] 景晓兵. 酸水汽提装置运行中存在的问题及对策[J]. 石油炼制与化工, 2010, 41(12): 20-23.
- [4] 兰宦勤, 王团亮, 李炜锋, 等. 酸水汽提装置酸气管线腐蚀开裂原因及对策[J]. 石油化工设备, 2014(1): 97-99.
- [5] 刘杰平, 朱中华. 煤化工酸水汽提装置运行存在问题及解决方法[J]. 能源科技, 2021, 19(2): 63-66.
- [6] 刘吉平, 朱中华, 罗文保. 煤化工酸水汽提装置含氨酸性气的处理办法[J]. 山东化工, 2022, 51(8): 220-221.
- [7] 孙文国, 周永强. 酸性水汽提装置节能优化研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(2): 51-53.
- [8] 陈宁. 酸水汽提装置单塔侧线抽出工艺参数模拟分析[J]. 硫磷设计与粉体工程, 2020(6): 5-9.

作者简介: 李元星(1988.12—), 男, 毕业院校, 内蒙古科技大学, 所学专业, 化学工程与工艺, 当前单位, 国家能源集团宁夏煤业公司煤制油气化二厂, 职务, 班长, 职称级别, 助理工程师。

石油化工行业一种受限空间作业全方位数字化安全管理研究

叶卫民

中石化九江石化分公司, 江西 九江 332099

[摘要] 为了系统性地解决受限空间作业的全过程安全管控, 特别是作业现场安全管控问题, 探讨建立了包含信息化作业现场过程管控的实时气体分析、作业行为分析、作业人员生命体征监测、数据传输等模块, 解决受限空间气体分析不到位、监管不到位等系列问题, 提升管控力度、救援能力。

[关键词] 安全科学技术; 受限空间作业; 特殊作业; 4G/5G

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12766

中图分类号: TQ086

文献标识码: A

Research on Comprehensive Digital Safety Management for Restricted Space Operation in the Petrochemical Industry

YE Weimin

Sinopec Jiujiang Company, Jiujiang, Jiangxi, 332099, China

Abstract: In order to systematically address the entire process safety control of confined space operations, especially the safety control issues at work sites, this study explores the establishment of real-time gas analysis, operation behavior analysis, monitoring of vital signs of operators, data transmission and other modules that include information technology operation site process control. This solves a series of problems such as inadequate gas analysis and supervision in confined space, and enhances control and rescue capabilities.

Keywords: safety science and technology; working in confined spaces; special assignments; 4G/5G

1 石化行业受限空间作业的安全风险

1.1 石化行业受限空间作业具有高度安全危险性

按照《危险化学品特殊作业安全规范 GB 30871—2022》定义, 受限空间指进出受限, 通风不良, 可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧, 对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所, 受限空间作业是进入或探入受限空间进行的作业。石化行业受限空间作业数量大、范围广, 危险性高, 涉及的装置和设施数量庞大。石化行业受限空间作业是所有作业类型中最容易发生安全事故的类型之一, 是安全生产管理的重中之重。根据中国化学品安全协会法规标准部《2008—2021 年我国危险化学品特殊作业事故统计分析》, 危化行业受限空间作业事故起数和死亡人数占总事故起数和死亡人数比例高达 50% 和 43%。^[1]

1.2 石化行业受限空间的安全风险分析

石化行业受限空间的安全风险因素主要包括:

(1) 受限空间内作业环境复杂, 潜在威胁因素多由于受限空间狭小, 呈封闭或半封闭状态, 不利于气体流动, 容易造成气体堆积, 氧气浓度过低或过高, 易燃易爆气体或蒸汽浓度超标、有毒有害气体或蒸汽浓度超标, 狭窄空间内作业也更易造成机械伤害, 周围暗流渗透或突然涌入造成人员溺水, 人员滑倒, 跌落等危险。^[2]其中, 尤其是危险气体浓度变化, 在受限空间相关事故中所引发的事故

占比超过了 1/3。^[3]

(2) 受限空间内外部信息沟通难。受限作业外部监护监管人员和企业安全管理人员无法及时了解内部作业状况, 内部作业人员也不能及时传递信息到外部。尤其是在较大作业面时, 相邻作业点之间不能及时获取某作业点危险信息, 各种信息传递障碍造成应急救援时机的延误。

(3) 作业数量大, 空间隐蔽, 监管难。石化行业企业受限空间及检修作业数量多、作业地点分散、作业人数多, 空间隐蔽, 监管难度较大, 监护人员和安全员难以全程监管, 作业人员不规范操作时有发生。

1.3 石化行业对受限空间的管理要求

为加强受限空间作业安全管理, 中国石油化工集团公司早在 2015 年就发布了《中国石化进入受限空间作业安全管理规定》。应急管理部颁布《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871—2022) 国家标准, 于 2022 年 10 月 1 日起作为国家强制性标准正式实施。新规范中, 进一步明确了受限空间作业的安全规范。

2 受限空间作业实现数字化管理的重难点

对受限空间作业进行数字化管理, 对作业全程进行数字化保护和数字化监管, 一直是安全生产信息化建设追求的一个课题。目前对作业申请、分析、审批等作业前置流程, 大部分企业已经通过建设电子作业票系统实现电子化和流程化, 但在作业现场过程的数字化管理, 还需要重点

克服几个关键问题。

(1) 可靠的网络通信是基础。受限空间作业数字化首要解决受限空间网络信号屏蔽的问题,有了空间内外可靠的网络通信,才可能在这个基础上构建数字化应用。

(2) 全面的数字化感知是保障。由于受限空间作业危险因素多,单一手段对风险判定不全面,因此需要多种类数字化设备对受限空间的作业状态环境、人员、过程等信息进行全方位采集。

(3) 持续数字化监管是重点。获取作业信息后,对信息的研判分析是数字化的重点,通过对信息持续的智能化分析,有效提升对作业危险因素的判断和预判,减少作业不规范行为,才真正管好受限空间作业,提升作业安全性。

3 系统能力设计

3.1 总体系统能力设计

提出的受限空间作业数字化管理系统综合物联网、传感器、人工智能、5G 等先进技术,按照工业互联网“云、边、端”体系进行架构。由气体检测仪、智能手环、智能安全帽、布控球等多种类信息化设备构成“端”,负责采集受限空间内视频、环境、作业人员的数据,并充当作业人员信息化处理终端,由边缘无线通信模块、边缘服务器构成“边”,负责现场组网、Wi-Fi、4G/5G 等网络数据传输和现场的数据处理和边缘 AI 分析,“云”端管理平台主要负责对统一接收数据和监管作业,并进行云端 AI 分析。



图 1 系统架构图



图 2 系统能力模块架构

为了达到石化行业作业现场的要求,边、端设备全部达到防爆要求,统一集成到一体化作业箱中,方便作业人员携带和快速布设。

从系统实现的业务能力上看,整个系统包括网络通信能力模块、气体检测能力模块、单兵智能能力模块、通讯对讲能力模块、行为监管能力模块和云端作业过程管理能

力模块。

3.2 分系统能力设计思路

3.2.1 网络通信能力模块

(1) 目标与核心需求分析。通过网络通信能力模块,搭建南向(受限空间内)的各类信息化设备和北向(作业管理平台)的通信链路,为各种设备和基于设备的应用系统提供可靠、稳定的网络连接服务,构建受限空间数字化管理的基础。在南向通信端,受限空间内网络信号往往被装置、容器的金属板、建筑的钢筋混凝土所阻隔,需要在受限空间内部提供信号源,同时连接受限空间外的网络设备。石化行业受限空间从空间布局来可以分为竖井类、容器类、管廊类三种。竖井内垂直面狭窄,作业人数少,携带通信装备不多;容器类作业面宽,可容纳人数多,可携带较多通信装备;管廊类水平距离长,要求的通信距离更长。通信装置需要适应三种类型的空间格局。在北向端,目前石化企业在厂区往往提供 Wi-Fi 或 5G 覆盖,在野外往往也具备 4G 信号覆盖条件,因此在北向端,需要支持 Wi-Fi, 4G/5G 通信能力。

(2) 系统能力设计。通信模块包括带柔性天线的交换路由装置和无线桥接装置,交换路由装置支持本地热点和上行 Wi-Fi, WCDMA/CDMA/TD-SCDMA 上行 4G 或 5G, 带 1 个 WAN 网口, 自带电池供电。装置通过柔性天线将 Wi-Fi 热点部署在受限空间内部,对于管廊类受限空间,可以通过无线桥接器延长 Wi-Fi 信息覆盖范围,从而解决石化企业各种类型受限空间结构的网络通信问题。

3.2.2 气体检测能力模块

(1) 目标与核心需求分析。通过多种实时在线气体检测方式,解决受限空间作业中气体分析不实时、不到位造成的风险。受限空间作业的气体分析包括对氧气,有毒有害,可燃三类气体的浓度分析,对于石油化工行业,最主要的有毒有害气体包括一氧化碳(CO)和硫化氢(HS)等,最主要的可燃气体包括生产加工中可能产生的各类碳氢气体(如甲烷 CH₄, 乙烷 CH₃CH₃, 乙炔 C₂H₂, 乙烯 C₂H₄)等。

在《中国石化进入受限空间作业安全管理规定》中要求进入有限空间前要先取样。进入受限空间时,“作业人员进入受限空间要佩戴便携式气体报警仪,作业中应定时监测,至少每 2h 监测一次,如监测分析结果有明显变化,则应加大监测频率。”

同时,在受限空间作业过程中必须对气体浓度进行持续监控,特别是在作业面变化时,对新进入的作业面,应先通过泵吸式气体检测仪抽取气体检测合格后,作业人员再携带便携式气体检测仪达到新的作业面进行作业。

(2) 系统能力设计

设计具备 Wi-Fi 通信能力的两套气体检测装置,一套泵吸式,放置在受限空间外,另一套便携扩散式,由作业人员随身携带进入受限空间。检测的气体数据传到边缘服

务器,上发到云管理平台,边缘服务器和管理平台按照同一套判断规则同时对数据进行分析、告警、预警,避免在云端通信中断情况下的监测漏洞。

3.2.3 单兵智能能力模块

(1) 目标与核心需求分析。信息化装备,为作业人员提供保护和充当信息化终端。作业人员配备单兵信息化智能终端,满足作业过程中对人员状态识别、通讯、告警等信息化需求。多人作业时,不同人员可以佩戴不同的终端类型,以满足不同的需求。

(2) 系统能力设计。智能手环:具备心跳侦测、运动状态识别能力,能够对作业人员的生理和运动状态进行识别,具备 SOS 一键报警功能,具备摄像头功能,能够拍摄受限空间内部图片和视频,具备屏幕,能够进行实时对讲和查看告警信息。智能安全帽:具备摄像头功能,能够拍摄受限空间内部图片和视频,具备 SOS 一键报警功能,具备安全帽摘取报警功能,无屏幕,能够通过语音方式进行实时对讲和收听告警信息。作业记录仪:具备摄像头功能,能够拍摄受限空间内部图片和视频,具备 SOS 一键报警功能,具备屏幕,能够进行实时对讲和查看告警信息。

3.2.4 通讯对讲能力模块

(1) 目标与核心需求分析。在边缘的 Wi-Fi 网络基础上,提供受限空间作业人员和监护人员之间实时沟通的信息化支持能力。多方多媒体通讯:受限空间作业可能存在多个工种同时操作,很多工作需要沟通配合才能完成。告警信息扩散:当受限空间作业出现异常事件时,需要将告警信息快速通知和扩散到所有受限空间作业的相关人员,以便迅速处置、撤离或者救援。远程作业指导:对于操作复杂或者存在一定问题的受限空间作业,还需要能够通过远程通讯能力,让远程的专家进行远程技术指导。

(2) 系统能力设计。在作业记录仪、智能手环、智能安全帽、云平台、手机 5 类信息化终端上开发基于 IP 的软件 PTT 对讲能力,进行多方沟通,具备把图片、视频上传监控中心的能力,同时具备信息通知能力。

3.2.5 行为监管能力模块

(1) 目标与核心需求分析。化工行业属于高危行业,而其作业过程由于兼具化学品和施工两大行业属性,风险因素交叉,部分化工企业从业人员安全技能不足,实际操作过程中各类违规操作、违章行为时有发生。根据对化工企业事故统计分析发现,企业从业人员“违章作业”导致的伤亡事故占事故总数的 55%以上,是造成事故发生的主要原因^[4]。

但是,对于受限空间作业的监管存在特殊的困难性,监护人员难以全程直接监管。《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)中明确要求,监护人应在受

限空间外进行全程监护,不应在无任何防护措施的情况下探入或进入受限空间。在风险较大受限空间作业时,应增设监护人员,并随时与受限空间内的作业人员保持联络。

(2) 系统能力设计。系统具备以下作业行为监管能力:

a. 现场人员人脸识别:预先录入作业人员身份证或人脸,在作业现场通过 AI 对比,确保作业人员是作业票规定的作业人员。

b. 现场视频监管:通过带云台控制功能的布控球,远程安全监管人员可以转动、缩放摄像头,查看作业现场的任意人员、任意活动的情况,以及作业周边的环境情况。

c. 作业行为 AI 分析:云端运行 AI 算法模型,对作业人员安全帽佩戴、反光服穿戴等行为进行识别,当现场上行网络中断时,可以在边缘服务器运行 AI 分析程序,避免监管漏洞。

d. 作业现场环境 AI 分析:对作业现场烟雾、作业中的设备,如灭火器等进行识别,确保作业支持环境的安全。

e. 作业过程数字存档:对作业全过程的视频和各类采集信息进行存档,后期可以随时进行安全稽查复盘。

3.2.6 云端作业过程管理能力模块

作业监控中心通过云端作业过程管理,实时监控、管理、联动作业过程。抓药包括和企业安全生产管控平台的作业票对接,作业箱管理,实时作业监控,实时对讲,作业存档,历史作业稽查等。同时云端具备云边协同管理能力,对告警规则、AI 模型等在云端和边缘一体箱之间可以实现统一管理和分配。

4 结束语

本文提出的一种受限空间作业安全管理研究,是对应工信部《工业互联网+安全生产行动计划(2021-2023年)》中对安全信息化提出的快速感知、实时监控、系统评估、超前预警、联动处置的要求。通过系统能够实现对受限空间作业管理的全面数字化,能够有效提升受限空间作业的本质安全。包括:作业状态的数字化感知,作业现场的数字化协同,作业规章的数字化稽查,作业人员的数字化保护,作业过程的数字化资料。

[参考文献]

- [1]王攀.探究有限空间作业危险因素的分析与安全措施[J].江西建材,2018(2):248-249.
 - [2]Damien B V, Yuvn C, Ali B. 管理受限空间进入的综合方法的必要性:文献综述和下一步的建议[J].职业与环境卫生杂志,2014,11(8):485-498.
 - [3]李彬,张建辉.浅谈石化企业直接作业环节的安全监管[J].石油化工安全环保技术,2019,35(5):3-5.
- 作者简介:叶卫民(1974.5—),男,单位名称:九江石化信息中心。

基于遥感影像的黄河流域河南段植被覆盖度变化分析

王珍

商丘师范学院, 河南 商丘 476000

[摘要]选取 1999 年和 2023 的 Landsat 卫星影像, 通过计算像元二分模型提取黄河河南段 2 个时期的植被覆盖度, 对研究区 1999—2023 年的植被覆盖状况变化及地形分异特征进行分析, 为生态保护和土地利用提供数据支持。结果表明: (1) 1999—2023 年, 研究区植被覆盖度低、中低和中覆盖度增加, 中高覆盖度和高覆盖度面积减少。(2) 2023 年植被覆盖度在空间上呈现为“东高西低”的分布特征, 中高和高覆盖度面积占研究区域面积的 45%。黄河流域河南段作为黄河流域的生态屏障, 植被覆盖状况受地形高度、坡度以及人类活动影响较大, 因此, 对黄河流域河南段生态保护和土地利用应考虑地形限制, 采取相应措施。

[关键词]植被覆盖度; 像元二分模型; 黄河流域

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12784

中图分类号: S812.1

文献标识码: A

Analysis of Vegetation Coverage Changes in the He'nan Section of the Yellow River Basin Based on Remote Sensing Images

WANG Zhen

Shangqiu Normal University, Shangqiu, He'nan, 476000, China

Abstract: Landsat satellite images from 1999 and 2023 were selected, and the vegetation coverage of the He'nan section of the Yellow River was extracted for two periods using a pixel binary model. The changes in vegetation coverage and terrain differentiation characteristics in the study area from 1999 to 2023 were analyzed, providing data support for ecological protection and land planning and utilization. The results indicate: (1) From 1999 to 2023, the vegetation coverage in the study area was low, medium low, and medium coverage increased, while the coverage of medium high and high coverage areas decreased. (2) In 2023, vegetation coverage showed a spatial distribution pattern of "high in the east and low in the west", with medium to high and high coverage areas accounting for 45% of the study area. As the ecological barrier of the Yellow River basin, the vegetation coverage in the He'nan section of the Yellow River basin is greatly affected by terrain height, slope, and human activities. Therefore, terrain restrictions should be considered for ecological protection and land use in the He'nan section of the Yellow River basin, and corresponding measures should be taken.

Keywords: vegetation coverage; pixel binary model; the Yellow River basin

引言

植被在生态环境中起着非常重要的作用, 不仅可以防风固沙、保持水土、净化空气, 也是调节生态气候的重要因素。植被变化不仅反映了植被生长对气候条件和人类活动的响应, 又会反作用于区域生态系统以及生境质量^[1-2]。

植被覆盖度 FVC (Fractional Vegetation Cover) 定义为单位面积内绿色植被冠层垂直投影面积所占比例^[3]。植被覆盖度能够直观地反映一个地区的植被覆盖程度和植被的生长状态, 也是生态修复、土壤风蚀程度以及荒漠化程度有效评估的重要指标, 是反映地表植被覆盖的重要参数^[4-5]。

植被覆盖度传统的测量方法包括目估法、采样法、仪器法和模型法等^[6-8], 这些传统测量方法的优点在于它们能够直接对地面植被进行观测和测量, 提供相对准确的植被覆盖度数据。然而, 它们也存在一些明显的缺点: 如效率低、面积小、受条件限制多。随着遥感技术的发展, 这些方法逐渐被遥感技术所替代。遥感技术覆盖范围广、成

像周期短、蕴含信息量大, 可以很好地反映植被的生长状况、覆盖度等信息, 为植被覆盖度的测量提供了新的发展方向。相对比传统的测量方法, 遥感大大减少了外业工作, 并且具有高时效性和测算面积更广的优点。

黄兰鹰等以 Landsat 遥感影像为数据源, 利用像元二分模型提取岷江上游 3 个时期的植被覆盖度, 结合海拔、坡度以及坡向等地形因子, 对研究区 2000—2020 年的植被覆盖状况变化及地形分异特征进行分析, 为生态保护和土地利用提供数据支持^[9]。李敏等基于 1981—2020 年植被覆盖度数据、气象数据等定量分析黄河流域中段植被覆盖度变化特征、未来发展趋势及影响因素^[10]。杨坤士等基于 1986—2020 年 Landsat 系列影像数据, 运用 GEE (Google Earth Engine) 平台计算植被覆盖度 (fraction vegetation coverage, FVC), 分析南流江流域植被覆盖度时空变化趋势特征^[11]。冯建平等基于 Google Earth Engine 平台, 在 MODIS EVI 数据的基础上, 结合像元二分法和一元线性回归两种方法来研究珠

江流域 2000—2020 年植被覆盖度时空变化特征^[12]。罗鸿等基 Landsat TM 影像,以长江首城宜宾为例,运用像元二分模型计算植被覆盖度,对其 19 年间植被覆盖度动态变化进行监测。结果显示 19 年改善和退化面积,植被覆盖度随海拔升高而上升等结论^[13]。钟静等基于 2000—2020 年的 MOD13Q1 NDVI 遥感数据,使用像元二分模型计算湖北省西部山区区域的植被覆盖度,并分析了植被覆盖度的时空变化规律^[14]。王琳等,采用像元二分模型、一元线性回归方程和地理探测器等方法开展黄河流域河南段植被覆盖度变化及其驱动力研究^[15]。肖东洋等基于土地利用遥感数据,探讨了近 30 年黄河流域(河南段)土地覆被变化的流量、流向、多样性程度及政策启示,分析了各项黄河流域河南段的各项土地类型变化^[16]。钤会冉等基于 MODIS NDVI 遥感数据分析了 2001—2019 年海河流域生长季植被覆盖度的时空变化特征^[17]。

黄河是中华文明的发源地之一,是重要的文化象征。在农业灌溉、水能资源方面起到重要作用。黄河的流域治理、水资源调配、生态保护等工程,对于促进区域协调发展、推动高质量发展具有重要作用。本文以 1999 和 2023 年的 Landsat 遥感影像为数据源,应用像元二分模型计算植被覆盖度,分析 1999—2023 年黄河河南段植被覆盖度的时空变化,对黄河流域河南段植被覆盖度变化进行统计分析,为黄河流域治理、生态保护利用提供技术支持。

1 研究区域与方法

研究区概况

河南地处亚热带向暖温带过渡地区,大陆性季风气候特征明显,多年平均气温 15.1℃、降水量 771mm、水面蒸发量 1000mm 左右。受季风气候及地形差异影响,降水量时空分布极不均匀。黄河由陕西省进入河南,西起灵宝市,流经三门峡等 8 个省辖市,最终流入山东境内。这一河段河道形态复杂,河势游荡多变,地上悬河形势严峻,洪水预见期短、威胁大,具有河道最宽、悬差最大、滩区面积最广、历史灾害最重等突出特点。本文以河南流域河南段为研究对象,研究区域以黄河河道为中心,东经 111° 到 114°,北纬 34.3° 到 35.5°。

研究方法

归一化植被指数(Normalized Difference Vegetation Index,简称 NDVI)是一个重要的遥感参数,用于反映农作物、草地和森林等植被的生长状态和营养信息。计算公式为:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \quad (1)$$

式中,NIR 是近红外波段反射率;R 为可见光红光波段反射率。NDVI 的取值范围在-1~1 之间,具有明确的生态意义。负值表示地面覆盖为云、水、雪等,对可见光高反射,接近零的值表示无植被覆盖区域或非常稀疏的植被,可能对应沙漠、城市地区或秃地等,数值越接近 1,表示

植被覆盖情况越好。

像元二分模型是一种简单实用的植被覆盖度估算模型,其基本思想是将遥感图像中的每个像元分为植被覆盖部分和非植被覆盖部分(如裸土)两类。混合像元的 NDVI 值为土壤和植被两部分植被指数的加权平均和,权重为每一部分在像元中所占的面积比例。

表达式为:

$$NDVI = f_{veg}NDVI_{veg} + (1 - f_{veg})NDVI_{soil} \quad (2)$$

式中:NDVI 为混合像元的植被指数值,NDVI_{veg} 为纯植被像元的植被指数值,NDVI_{soil} 为纯土壤像元的植被指数值,f_{veg} 为植被覆盖度。

2 数据处理

2.1 数据来源

本文所使用的遥感影像由地理空间数据云网站下载的黄河河南段 1999 年、2023 年 Landsat 卫星影像,传感器为 TM 和 OLI 两种,云量低于 5%,质量较好,可以满足应用的要求。

2.2 图像处理

由于影像在获取和传输的过程中出现一些可预测的以及不可以预测的辐射误差,同时外界因素的影响产生一些畸变,这些误差会导致遥感影像失去原有的真实度,影响对遥感影像的解析和判读,所以要对影像进行这部分影响的削弱或者消除。本文图像预处理主要进行图像融合、辐射校正和大气校正,消除因辐射误差引起的畸变、大气和光照等因素对地物反射的影响,获得地物反射率、辐射率、地表温度等真实物理模型参数。然后对研究区域进行裁剪,计算归一化植被指数,采用像元二分模型对研究区的植被覆盖状况进行反演估算。

2.3 植被覆盖度分级

植被覆盖度分级是根据植被在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比来划分的,用于描述和评估植被的生长状况和覆盖程度。结合研究区植被覆盖度的分布情况以及《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007),将植被覆盖度分为 4 级,如表 1:

表 1 植被覆盖度分级表

植被覆盖度等级	植被覆盖度取值
低覆盖度	$F < 0.2$
中低覆盖度	$0.2 \leq F < 0.4$
中覆盖度	$0.4 \leq F < 0.6$
中高覆盖度	$0.6 \leq F < 0.8$
高覆盖度	$0.8 \leq F \leq 1.0$

3 结果分析

借助 Arc Map 对植被覆盖图进行重分类,分类后的植被覆盖影像图分别如图 1、图 2 所示。对黄河流域河南段每个等级的植被覆盖面积进行统计,具体数据见表 2。

1999年黄河流域河南段植被覆盖度

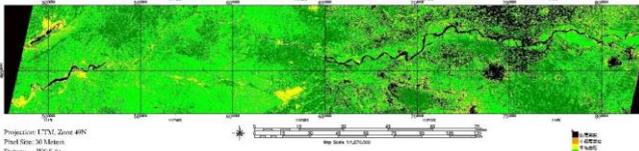


图 1 1999 年黄河流域河南段植被覆盖度

2023年黄河流域河南段植被覆盖度

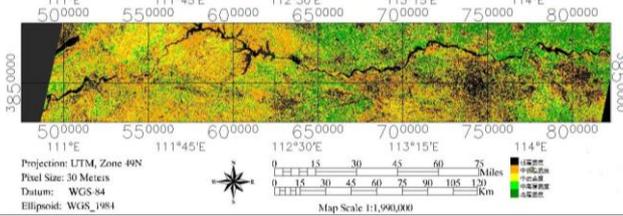


图 2 2023 年黄河流域河南段植被覆盖度

3.1 各等级植被覆盖度的直观分布

1999 年,整体植被覆盖度较好,中植被覆盖度和高植被覆盖度,即颜色较深的斑块主要分布在黄河流域东侧,即郑州以东的区域。低植被覆盖度和中低植被覆盖度主要分布在西部,洛阳、三门峡区域。2023 年低覆盖度区域增多,中高和高植被覆盖度区域相对减少。

3.2 植被覆盖度的变化研究

根据等级分类后所显示的结果,对黄河流域河南段各个等级植被覆盖度的面积分布和 1999 年与 2023 年这两个年份的变化进行比较,得到了矩阵变化信息,并将数据统计,结果如表 2 所示。根据表格以及植被覆盖度的等级图可以得出该地区植被变化具有以下特性:

表 2 黄河故道植被覆盖度分级统计(单位:面积/万平方千米)

分级	1999 年面积	2023 年面积
低覆盖	34111.9	138980.04
中低覆盖	46234.35	542113
中覆盖	142183.44	373311.09
中高覆盖	997226.63	468564.06
高覆盖	722042.28	419338.91

各等级间具体变化信息如下:

1999 年,中高覆盖度面积最高,占总面积的 51%,低覆盖面积较少,占总面积的 1%。2023 年中低覆盖面积最高,占总面积 38%,中高覆盖面积最少,占总面积的 9%。

低覆盖度、中低覆盖度和中覆盖度的变化都是增多,分别增多面积为 104868.14 公顷、495878.65 公顷和 231127.65 公顷。中高覆盖度和高覆盖度的变化都是减少,减少的面积分别为 528662.57 公顷和 302703.37 公顷。

2023 年中高和高覆盖率虽然相比 1999 年的相应等级有所减少,但是在 2023 年间,中高和高覆盖率占总面积的 45%,植被覆盖度较好。这与黄河流域生态保护各项政策息息相关。

植被覆盖度的变化主要还是由人类的活动引起的,主要原因有以下几个方面:

(1) 黄河流域生态的保护。近年来,河南省出台多项政策条例,保护黄河流域生态环境,水生态系统保护修复初见成效。截至 2020 年,部分河流生态流量保障机制初步建立;全省累计治理水土流失面积 4.42 万平方公里。

(2) 城市的快速发展。河南省是国家促进中部地区崛起战略部署的核心区,承载了全国 1/14 的人口、1/18 的经济总量和 1/10 的粮食产量,在我国空间格局和经济社会发展中具有重要地位。随着科技不断地进步,经济也在快速的发展,人口也在不断增多,多方面的因素促进了城市的快速发展,城市的建筑用地以及工业用地不断增加,耕地的面积不断减少,从而导致低植被覆盖度面积增多,高与中高植被覆盖度面积减少。

(3) 不妥善的农业结构调整、土地开发与利用以及城市的规划使高植被覆盖度面积急剧下降,比如西南部以及东北部,从植被覆盖度等级图上可以清晰地看出,中高植被覆盖度面积下降,大多数变成了中植被覆盖度,中部的中植被覆盖度大多变成了低植被覆盖度。

(4) 农村发展交通、企业、水利设施、电路网建设等,占据了平原和丘陵地区的大量耕地和草地,这些活动导致高覆盖度面积骤减,低覆盖度面积以及极低覆盖度面积大量增加。

4 结论

本文利用像元二分模型对黄河流域河南段的植被覆盖度进行变化研究,在 1999 年到 2023 年之间,低、中低和中覆盖度面积增加,中高和高覆盖度面积减少。这部分变化主要是由于城市进程化发展、农业用地变化等带来的。在 2023 年,黄河流域河南段植被覆盖度,中高和高覆盖度面积占研究区域总面积的 45%。原因是近年来,黄河流域生态保护各项政策、条例的出台,加大了对黄河流域生态保护,统筹推进大河治理和生态保护示范区建设,加快黄河流域森林康养和生态旅游产业区域一体化发展,使黄河流域生态保护和高质量发展取得较好的效果。

基金项目:河南省高等学校重点科研项目计划支持(编号:22B420005)。

[参考文献]

- [1]FANG Z,BAIY,JIANG B, et al. Quantifying variations in ecosystem services in altitude-associated vegetation types in a tropical region of China[J].Science of the TotalEnvironment,2020 (726):138565.
- [2]LU Y,ZHANG L,FENG X. Recent ecological transitions in China greening browning and influential factors[J].Scientific Report,2015(5):8732.
- [3]梅安新,彭望球,秦其明,等.遥感导论[M].北京:高等教育出版社,2001.

- [4] 赵彩霞, 郑大玮, 何文清. 植被覆盖度的时间变化及其防风蚀效应[J]. 植物生态学报, 2005, 29(1): 68-73.
- [5] 陈云浩, 李晓兵, 史培军, 等. 北京海淀区植被覆盖的遥感动态研究[J]. 植物生态学报, 2001, 25(5): 588-593.
- [6] 张云霞, 李晓兵, 陈云浩. 草地植被盖度的多尺度遥感与实地测量方法综述[J]. 地球科学进展, 2003, 18(1): 85-93.
- [7] 杨胜天, 刘昌明, 杨志峰, 等. 南水北调西线调水工程区的自然生态环境评价[J]. 地理学报, 2002(1): 11-18.
- [8] 黄兰鹰, 杨育林, 高鹏, 等. 应用 Landsat 影像数据分析岷江上游植被覆盖度时空变化及地形分异特征[J]. 东北林业大学学报, 2023, 51(1): 54-60.
- [9] 李敏, 张艳. 黄河流域中段植被覆盖时空变化特征及影响因素分析[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2023, 41(1): 10-20.
- [10] 杨坤士, 卢远, 汤传勇. 广西南流江流域 1986—2020 年植被覆盖度时空变化及预测[J]. 科学技术与工程, 2022, 22(32): 14148-14158.
- [11] 冯建平. 2000 年-2020 年珠江流域植被覆盖度时空变化特征研究[J]. 广东蚕业, 2023, 57(1): 25-28.
- [12] 罗鸿, 杨存建. 长江上游近 19 年植被覆盖度动态变化及驱动力分析[J]. 生态科学, 2023, 42(1): 234-241.
- [13] 钟静, 皇永波, 郭明强, 等. 近 20 年鄂西地区植被覆盖度时空变化特征分析[J]. 地理空间信息, 2023, 21(2): 50-55.
- [14] 王琳, 李娜, 文广超, 等. 黄河流域河南段植被覆盖度变化及其驱动力[J]. 水土保持通报, 2022, 42(6): 393-399.
- [15] 肖东洋, 牛海鹏, 闫弘轩, 等. 1990-2018 年黄河流域(河南段)土地利用格局时空演变[J]. 农业工程学报, 2020, 36(15): 271-281.
- [16] 铃会冉, 翟家齐, 马梦阳, 等. 海河流域生长季植被覆盖度时空变化及驱动力分析[J]. 水土保持研究, 2023, 30(4): 309-317.
- [17] 赵明伟, 王妮, 施慧慧, 等. 2001-2015 年间我国陆地植被覆盖度时空变化及驱动力分析[J]. 干旱区地理, 2019, 42(2): 8.

作者简介: 王珍, (1986.3—), 女, 汉族, 学历: 硕士。

露天煤矿粉尘危害与起尘机理及其治理措施

刁鹏飞

中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿, 内蒙古 鄂尔多斯 010300

[摘要]随着经济建设的快速发展和人们生活水平的提高,对能源的需求不断增加,尤其是近年来煤炭需求量持续增长,推动了工业化进程。为提高生产效率,煤炭开采日益机械化、高效化、智能化,这一趋势在露天煤矿尤为明显。然而,随之而来的是粉尘污染问题的日益凸显。露天煤矿开采过程中产生的粉尘不仅危害了生态环境,也威胁到了矿区作业安全和作业人员的身心健康。因此,对露天煤矿粉尘问题进行深入研究,并采取有效的治理措施势在必行。本文对露天煤矿粉尘的起尘机理、原因及危害进行了分析,同时探讨了相应的污染治理措施,旨在为解决这一问题提供参考和指导。

[关键词]露天煤矿; 粉尘危害; 治理措施

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12770

中图分类号: F406.3

文献标识码: A

Dust Hazards and Dust Generation Mechanisms in Open-pit Coal Mines and Control Measures

DIAO Pengfei

Haerwusu Open-pit Coal Mine of China Shenhua Energy Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 010300, China

Abstract: With the rapid development of economic construction and the improvement of people's living standards, the demand for energy continues to increase, especially in recent years, the demand for coal has continued to grow, driving the industrialization process. In order to improve production efficiency, coal mining is becoming increasingly mechanized, efficient, and intelligent, which is particularly evident in open-pit coal mines. However, the problem of dust pollution is becoming increasingly prominent. The dust generated during open-pit coal mining not only endangers the ecological environment, but also threatens the safety of mining operations and the physical and mental health of workers. Therefore, it is imperative to conduct in-depth research on the dust problem in open-pit coal mines and take effective control measures. This article analyzes the dust generation mechanism, causes, and hazards of open-pit coal mine dust, and explores corresponding pollution control measures, aiming to provide reference and guidance for solving this problem.

Keywords: open-pit coal mines; dust hazards; control measures

引言

在煤矿生产中,粉尘一直是一个不可忽视的问题。特别是在露天煤矿,粉尘不仅对工人健康构成潜在威胁,还对环境造成不可忽视的影响。本文旨在探讨露天煤矿粉尘的危害、产生机理以及治理措施。首先,将介绍粉尘对工人健康和安全的危害,以及可能引发的生产事故。其次,将深入探讨露天煤矿粉尘的产生机理,包括爆破、采掘、运输、排土等作业环节中可能产生的粉尘源头和扩散途径。最后,将综合介绍针对露天煤矿粉尘治理的各种措施,包括技术手段、管理方法等,以及为煤矿管理部门和从业人员提供有效的粉尘治理方案。通过全面分析粉尘问题,并采取相应的治理措施,可以有效降低粉尘对生产安全和环境的影响,推动煤矿生产朝着更加安全、环保的方向发展。

1 治理露天煤矿粉尘的重要性

治理露天煤矿粉尘是当务之急,因为其重要性不仅在于保护工人的健康,也关乎环境保护和安全生产。首先,露天煤矿粉尘对工人的健康构成直接威胁。在长期暴露于高浓度粉尘环境下,工人易患上呼吸系统疾病,如尘肺病等职业病,严重时甚至危及生命。这不仅会给个人和家庭

带来沉重的负担,也会影响到矿区的人力资源稳定和可持续发展。其次,露天煤矿粉尘污染对环境造成严重影响。粉尘的扩散会导致空气污染,不仅降低了周边地区的空气质量,还可能影响到植被生长、土壤质量以及水源安全,给生态环境带来长期的不利影响。此外,粉尘可能会对野生动物和生态系统造成破坏,影响生物多样性和生态平衡。最后,未加强对露天煤矿粉尘的治理可能引发安全生产事故。粉尘积聚不仅容易引发火灾和爆炸,还会加速机械设备的磨损,降低设备的使用寿命,增加维修成本,甚至导致设备故障,造成人员伤亡和财产损失。只有通过加强管理和技术手段,全面控制粉尘扩散和污染,才能实现煤矿生产的可持续发展,保障人民群众的生活环境 and 安全。

2 露天煤矿粉尘的特性和潜在危害

2.1 粉尘的特性

露天煤矿粉尘的特性主要包括其微粒大小、成分组成、扩散能力和持久性等方面。首先,露天煤矿粉尘的微粒大小通常在微米到毫米的范围内,这种微小颗粒具有很强的飘散性和悬浮性,易于在空气中传播和扩散。其次,粉尘的成分组成复杂,除了煤炭本身的颗粒外,还可能包含其

他有害物质，如二氧化硅、二氧化硫、氮氧化物等，这些物质对健康和环境都具有潜在的危害。另外，露天煤矿粉尘具有很强的扩散能力，一旦释放到空气中，就会迅速扩散到周围环境，影响范围广泛^[1]。这种扩散能力使得粉尘不仅影响到煤矿工作区域的工人，还可能影响到周边居民和生态环境，给整个区域的空气质量带来威胁。露天煤矿粉尘具有一定的持久性，即使停止产生后，也可能在空气中悬浮一段时间，对周围环境和人群造成持续的影响。

2.2 危害

2.2.1 职业病的患病率呈现出明显的上升趋势

露天煤矿粉尘对工人健康的主要危害之一是职业病的患病率呈现出明显的上升趋势。长期暴露于高浓度的煤矿粉尘环境中的工人，特别是露天煤矿爆破、采掘、运输和排土等直接从事粉尘作业的人员，容易患上各种呼吸系统疾病，如尘肺病、慢性支气管炎、肺气肿等。这些呼吸系统疾病的发生不仅严重损害了工人的身体健康，也给其家庭带来了沉重的负担。尘肺病是最为典型和常见的职业病之一，其发病机制主要是长期吸入粉尘后导致肺部组织炎症和纤维化，最终造成肺功能受损。随着工人的工龄增长和粉尘暴露时间的延长，尘肺病的患病率逐渐增加，呈现出明显的上升趋势。除了尘肺病，其他呼吸系统疾病如支气管炎、肺气肿等也与粉尘暴露密切相关，加剧了工人的健康风险。

2.2.2 工作时的视野受到限制

露天煤矿粉尘在工作现场产生的另一个潜在危害是工作时视野受到限制。煤矿粉尘在空气中弥漫扩散，形成浓重的尘雾，会直接影响到工人的视线。这种尘雾不仅会模糊视线，使得工人在工作时难以清晰地看到周围环境和物体，还会降低工人的注意力和反应速度，增加事故的发生风险。工作时视野受到限制可能导致各种意外事故的发生。例如，在装载、卸载煤炭或操作大型机械设备时，工人需要清晰地观察工作区域和周围环境，以确保操作的安全性和准确性。然而，当工作区域被尘雾笼罩时，工人可能无法准确判断距离和位置，增加了碰撞、翻车等事故的发生风险。在地面交通运输过程中，司机的视线受到限制，可能导致交通事故的发生，危及驾驶人员和车辆的安全。除了增加事故风险外，工作时视野受到限制还可能影响工作效率和生产质量。工人难以清晰地看到工作物体和操作细节，可能导致操作不当、误操作等情况，影响生产进度和产品质量。长期以来，这种视野受限状态也会给工人的心理健康带来负面影响，增加工作压力和焦虑感。

2.2.3 粉尘爆炸

在露天煤矿作业中，大量的煤炭粉尘可能在空气中形成可燃性混合物，当这些混合物遇到点火源时，就可能引发粉尘爆炸。粉尘爆炸的发生通常伴随着巨大的火焰和爆炸冲击波，不仅会造成人员伤亡和设备损坏，还可能引发

火灾蔓延，造成更大范围的损失和灾害。粉尘爆炸的危害主要包括以下几个方面：首先是人员伤亡。粉尘爆炸释放出的高温、高压气体和火焰能够造成严重的烧伤和创伤，甚至导致工人死亡^[2]。其次是设备损坏。粉尘爆炸的冲击波和火焰可能导致设备损坏、机械故障，影响生产设施的正常运行，进而影响煤矿的生产能力和经济效益。此外，粉尘爆炸还可能引发火灾蔓延，造成更广泛的财产损失和生态破坏，给周边居民和环境带来严重的影响。

2.2.4 加快机械磨损

露天煤矿粉尘在工作现场还可能加速机械磨损，这是一个常被忽视但十分重要的潜在危害。粉尘会在机械表面形成附着层，当机械运转时，粉尘颗粒不断与机械表面摩擦碰撞，导致机械零部件的磨损加剧。机械磨损的加速可能会导致多种问题。首先，磨损加剧会降低机械设备的效率和性能，使得设备更加频繁地需要维修和更换零部件，增加了维护成本和停工时间，降低了生产效率。其次，机械磨损可能导致设备的故障和损坏，甚至引发严重事故，危及工人生命安全和生产设备的完整性。此外，机械磨损还会导致粉尘和金属颗粒等污染物释放到环境中，加剧了粉尘污染和环境负荷。

3 重视空气质量，采取控制措施以提升矿山发展的可持续性

在露天煤矿的运营过程中，粉尘治理是至关重要的环境管理任务。施工和运营期间都必须高度重视空气质量问题，并采取一系列有效的控制措施，以提升矿山的可持续性。首先，针对施工阶段，应进行全面的环境影响评估，特别关注粉尘对周边环境的影响。在这个阶段，可以采取多种措施来控制粉尘的产生和扩散。例如，建立严格的施工现场管理制度，包括规范施工过程、定期清理施工现场、封闭施工区域等，以减少粉尘的生成和扩散。同时，使用覆盖物料和进行湿法降尘等工程措施也是有效的方法，可以有效地减少粉尘的排放。而在运营期间，需要建立健全的粉尘治理体系。这包括采用先进的粉尘治理技术和设备，如湿法降尘系统、喷雾设备等，以有效地控制露天开采和运输过程中产生的粉尘。定期对设备进行维护和检查，确保其正常运行，以最大程度地减少粉尘的排放。同时，通过建立严格的监测体系，对空气质量进行实时监测和评估，及时发现问题并采取相应的治理措施，确保环境质量符合相关标准。除了技术手段，员工的培训和意识提升也是至关重要的^[3]。煤矿员工应接受粉尘防护知识和技能的培训，提高他们的环境保护意识和责任感，从而更好地参与和支持粉尘治理工作。

4 露天煤矿粉尘治理措施

4.1 控制爆破作业和采掘作业扬尘的产生

加强对爆破和采掘作业的管理和控制，因为这两个环节是扬尘的重要来源。针对爆破作业，可以通过优化爆破

参数、选择合适的爆破方案等方式,减少爆破时产生的粉尘量。例如,采用精准定位爆破技术,控制爆破的范围和强度,减少碎石粉尘的产生。还可以采用覆盖、湿法喷洒等手段,对爆破区域进行临时覆盖和湿化处理,有效控制扬尘的扩散。对于采掘作业,也可以采取类似的控制措施。例如,采用湿法采矿技术或者在采矿现场进行喷水降尘,减少煤矿开采过程中产生的粉尘量。同时,加强采掘现场的管理和维护,及时清理和处理矿石堆积和碎片,减少扬尘的来源。

4.2 控制地面交通中扬尘的产生

地面交通是煤矿生产中不可或缺的环节,但也是粉尘产生和扩散的重要来源之一。自卸卡车、工程设备、辅助车辆等交通工具在运行过程中会搅动地面尘土,产生大量细小颗粒的扬尘,并随着车辆行驶扩散到周围环境,影响到工作区域和周边地区的空气质量。为了控制地面交通中扬尘的产生和扩散,可以采取一系列有效的措施。例如,加强道路和交通场所的管理。保持道路的平整和清洁,及时修补路面的坑洼和裂缝,减少地面尘土的产生。通过对交通路线和行车速度进行合理规划和控制,减少车辆行驶时对地面的搅动,降低扬尘的产生量。采用覆盖和抑尘等技术手段,减少地面交通中扬尘的扩散。例如,在重要交通路段和车辆行驶频繁的区域,可以铺设防尘网或抑尘剂,覆盖地面尘土,防止扬尘的产生和扩散。同时,可以加强对车辆的清洗和维护,保持车身的清洁和润滑,减少车辆行驶时对地面的摩擦和扬尘。此外,加强对地面交通中扬尘的监测和评估也是必要的。建立健全的扬尘监测体系,定期对交通路段和周边环境的扬尘情况进行监测和评估,及时发现问题并采取相应的控制措施,保障空气质量和工作环境的清洁。

4.3 控制排土作业中扬尘的产生

排土作业是露天煤矿生产过程中产生的大量废弃物的最终处理场所,而排土过程中会产生大量的扬尘。排土作业的扬尘问题,可以采取多种控制措施。一方面加强排土场的管理和规范。通过科学合理的规划和布局,合理控制排弃高度。同时建立健全的排土场管理制度,严格遵守排土场的操作规程和环保要求,确保排土作业的安全和环境友好。另一方面可以采用植被绿化,减少排土场内的裸露地表,防止土壤和地表被风吹干燥,减少扬尘的产生。如植树造林、草皮等,形成一个稳定的覆盖层,有效抑制扬尘的产生。定期进行排土场内的洒水降尘作业,以增加排土场表面的湿度,减少粉尘的飞扬。通过保持排土场内部环境的湿润状态,可以有效降低扬尘的产生,并减少对周边环境和工作人员的影响。

4.4 实施扬尘控制技术方案

实施扬尘控制技术方案是露天煤矿粉尘治理的关键

措施之一。这一方案涵盖了多种技术手段和控制方法,旨在有效减少煤矿生产过程中产生的粉尘,并最大程度地保护周围环境和工人的健康安全。首先,扬尘控制技术方案包括了各种粉尘控制设备的选择和应用。例如,可以采用洒水车、湿式除尘器、喷雾降尘系统、尘埃收集器等设备,对煤矿生产过程中产生的粉尘进行有效收集和处理,减少粉尘向周围环境扩散的可能性。这些设备能够通过水雾喷洒、过滤等方式,将空气中的粉尘颗粒吸附或沉降下来,从而减少粉尘的浓度,改善空气质量。其次,扬尘控制技术方案还包括了对工艺流程和作业方式的调整和优化。通过改变工艺流程,减少粉尘产生的环节,降低工作场所的粉尘暴露量^[4]。同时,优化作业方式,采取封闭作业、湿法作业等措施,减少粉尘产生和扩散的可能性。扬尘控制技术方案还需要加强对设备和设施的管理和维护。定期对粉尘控制设备进行检查和维护,确保其正常运行和有效性。加强对作业人员的培训和教育,提高其对粉尘控制技术的认识和应用能力,确保扬尘控制措施的有效实施。

5 结语

在露天煤矿的运营中,粉尘问题一直备受关注。粉尘不仅对工人的健康构成威胁,也对周围环境和生态系统造成不可逆转的破坏。本文对露天煤矿粉尘的危害和起尘机理进行了深入探讨,并提出了多种治理措施。然而,治理粉尘污染是一项复杂而长期的任务,需要煤矿企业、政府部门以及社会各界共同努力。在实践中,我们应该不断完善粉尘治理技术,推广先进的粉尘控制设备和方法,提高治理效果。同时,加强对煤矿企业的监管,强化环保法律法规的执行力度,确保煤矿生产符合环保标准。此外,还应加强宣传教育,提高全社会对粉尘污染问题的认识,共同营造关注环境保护、倡导绿色生产的氛围。最终,通过各方的共同努力和持续投入,我们有望有效控制露天煤矿粉尘污染,实现煤矿生产的可持续发展,保护生态环境,确保工人的健康与安全。这不仅是对未来世代的责任和承诺,也是对我们自身健康和生存环境的珍视和守护。

[参考文献]

- [1] 呼应伟. 露天煤矿粉尘危害与起尘机理及其治理措施[J]. 矿业装备, 2024(2): 128-130.
 - [2] 王迪. 露天煤矿粉尘危害与起尘机理及其治理措施[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(14): 148-150.
 - [3] 李翔. 浅析露天煤矿扬尘综合治理标准措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(1): 126-128.
 - [4] 徐占金, 王毅. 露天煤矿粉尘危害与起尘机理及其治理措施[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(23): 1-4.
- 作者简介: 刁鹏飞(1988.11—), 男, 民族: 汉, 籍贯: 内蒙古察右中旗人, 学历: 大学本科, 研究方向: 露天采煤。

征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，ISSN：2630-5305。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网等权威数据库收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

《智能城市应用》期刊的主要栏目有：

城乡规划、市政园林、路桥与交通、通讯通信技术、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用技术、自动化技术、智慧数据分析、工业制造、综述研究等。

鼓励智能城市建设领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com

ISSN 2717-5391

