

主管：云南省科学技术协会
主办：云南奥秘画报社有限公司
社长、总编：万江心
编辑部主任：张琳玲
编辑：周墨 官慧琪 赵天
美术编辑：王敏
运营：秦强 李瑞鹏
外联：吴彩云 张娅玲

编辑出版：《科海故事博览》编辑部

地址：云南省昆明市坤盛路 66 号

邮编：650100

编辑部电话：0871-64113353 64102865

电子邮箱：khgsblzz@163.com

网址：http://www.khbl.net

国际标准连续出版物号：ISSN 1007-0745

国内统一连续出版物号：CN 53-1103/N

广告经营许可证：5300004000063

运营总代理：云南华泽文化传播有限公司

印刷单位：昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期：2023 年 9 月 5 日

定价：15 元

版权声明：

稿件凡经本刊采用，如作者无版权特殊声明，即视作该文署名作者同意将该文章著作权中的汇编权、印刷版和电子版（包括光盘版和网络版等）的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权的专有使用权授予《科海故事博览》编辑部，同时授权《科海故事博览》编辑部独家代理许可第三方使用上述权利。未经本刊许可，任何单位或个人不得再授权他人以任何形式汇编、转载、出版该文章的任何部分。

科技博览

- 001 GIS 技术在水文水资源中的应用
..... 邢晓宇 田茂江 毛浪
- 004 SLM 金属 3D 打印轻量化技术分析
..... 毛剑锋 王静 姜丽娜
- 007 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用与实现
..... 朱家成
- 010 基于深度学习的复杂场景下道路交通标志检测
..... 彭石燕
- 013 基于深度学习和传感技术的航道桥墩防护及船撞自动预警装置
..... 张永康 孙涛 乔通

智能科技

- 016 自动化技术在电力系统中的应用初探
..... 刘杨洋 张力兵
- 019 智能变电站继电保护系统可靠性问题
..... 皮震
- 022 水资源管理中水利信息化技术的应用
..... 齐欣
- 025 矿井通风技术现状及智能化发展对策
..... 徐广华 李新龙
- 028 污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建
..... 毛志峰 王晨

工业技术

- 031 铝加工中的熔铸技术及其应用
..... 曾阳阳 郜玉娟
- 034 高铁隧道长距离施工供电技术
..... 代炯
- 037 建筑安装工程给排水施工技术探析
..... 王京鹤
- 040 建筑电气安装工程防雷接地施工技术
..... 陈雷 孙亚明
- 043 水利水电工程中的灌浆施工技术解析
..... 李元

目录 *Contents*

- 046 钢结构支撑在深基坑支护中的应用分析.....黄 岭
049 钻孔灌注桩护岸施工技术与质量控制——以某港口作业区工程为例.....周问樵

生物科学

- 052 纳米二氧化钛毒理研究进展.....周逸群
055 静电型空气净化器臭氧释放分析.....张思翔 张晓阳
058 混凝土建筑材料试验检测控制对策.....杨登福
061 土壤和沉积物中 22 种苯胺类化合物的测定——液相色谱法.....钟福生 廖福然 舒金科

科创产业

- 064 城市轨道交通与机场集疏运系统探究.....侯依梦
067 城市轨道交通通信传输系统应用实践探究.....陈 鹤 余 适
070 土地集约利用与区域产业结构调整关系分析.....王 平 邵珊珊
073 城镇转型时期的国土空间规划应对措施分析.....饶姝曼
076 洗衣机技术领域涉及的多种分类体系的比较分析.....张 硕 梁 娜

管理科学

- 079 建筑工程造价预结算审核工作研究.....李晓玲
082 建筑工程施工现场监管工作的重点研究.....杨可人
085 建筑材料检测机构管理对检测质量的影响.....郑森洋
088 山区混凝土公路边通车边施工安全管理探讨.....韦茂习
091 建筑工程管理中创新模式的应用及发展探究.....陈海平
094 计量检测技术在质量技术监督工作中的应用.....王 毅 李正权 吴 军

科教文化

- 097 传统建筑元素在现代建筑设计中的应用.....邵增举
100 可再生能源在绿色建筑设计中的应用分析.....李芸芸 季文霞
103 BOPPPS 教学模式下电信技术人才培养及应用研究.....崔 月 张尔东 邹存芝 谢 红 周 月
106 实现道路自动喷洒及绿化带按需滴灌的可行性研究.....陆云侠 任明夫
109 基于文献计量学的国内水利工程项目评价研究知识图谱构建.....李东辉 李 辰 朱晓觅

科学论坛

- 112 继电保护二次回路缺陷和故障解决办法.....屈天龙
115 建筑工程管理中流水施工技术的应用.....陈元超
118 市政给排水工程污水处理的技术分析.....王 晨 毛志峰
121 道路桥梁施工质量通病防治处理措施.....曲 明
124 桥梁预制箱梁施工工艺及质量控制关键点.....李 明

GIS 技术在水文水资源中的应用

邢晓宇, 田茂江, 毛浪

(贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司, 贵州 贵阳 550000)

摘要 GIS 技术的出现是现代计算机与信息化发展的共同结果, 是处理与分析空间数据的重要手段, 能够很快速得到符合应用要求的数据, 并以地图、图形或数字的方式显示应用的成果。在水文水资源领域中应用地理信息系统, 能满足大多数水文水资源领域的工作需求, 迅速分析有关地区的时空特点及变化, 使工作人员及时获取本地区的水文数据, 因此 GIS 技术在水文水资源领域中具有一定的应用优势。对此, 本文主要对 GIS 技术在水文水资源中的应用进行探讨, 希望可以为相关人士提供参考。

关键词 GIS 技术; 水文水资源; 水环境管理; 水管网信息管理系统; 水文情报预报

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0001-03

GIS (地理信息系统) 是综合管理和分析空间数据资料的技术工具, 为科学研究和管理决策人员提供了在地区的综合规划、方案优选和战略决策等方面全面可信的地理和空间信息。

近年来, GIS 技术水平不断提高, 其适用范围也在逐步拓宽, 由于 GIS 技术自身具备解决水资源问题的实力, 对水资源领域的应用条件也逐步完善了起来, 其技术上的拓展也使其在地方水资源计划与管理、水情预测与水文科研中的运用变为了实际。

1 GIS 技术的概述

GIS 是一种处理、分析、管理和展示地理数据的技术体系。它将地理空间数据与非空间数据相结合, 通过计算机处理、显示和应用, 实现空间信息的可视化和空间关系的分析。其特点包括: (1) 空间数据的组织和管理。GIS 可以通过计算机系统对大量的空间数据进行处理、管理和存储, 通过空间数据库管理系统 (SDBMS)、地图代数、图层等方式进行组织和管理。(2) 建立空间分析和空间关系。GIS 可以通过空间分析工具、算法和建模技术, 快速、准确地分析地理空间数据, 并建立空间关系, 从而得出有关地理信息的结论。(3) 数据的可视化和图形化。GIS 技术能够通过地图制图、可视化展示和可交互式显示等方式, 使得数据更加直观和易于理解。(4) 多源数据的集成和共享。GIS 可以整合多源数据, 包括地理、遥感、气象、统计等各种数据源, 从而提高数据的综合利用程度。GIS 技术的应用范围非常广泛, 包括自然资源管理、城市地理信息管理、农业、气象、交通、水文等多个领域。同时, GIS 技术的发展也推动了地理学、计算机科学、测绘学、遥感技术等学科的发展。

2 GIS 技术的优势

GIS 技术在水文水资源中的应用具有以下优势: (1) 空间分析能力。GIS 技术可以对水文水资源的空间数据进行处理, 例如地形、水文地质、水文气象、水文水质等, 从而更好地理解地理现象和空间关系。(2) 数据整合能力。GIS 技术可以整合多种不同类型的数据, 例如地图、卫星影像、传感器数据等, 形成更完整的水文水资源信息, 为水资源管理和决策提供更准确的数据支持。(3) 数据可视化效果好。GIS 技术可以将水文水资源数据以图表、地图等形式呈现, 使数据更加直观、易于理解和分析。(4) 决策支持能力强。GIS 技术可以用于制定规划、管理资源、分析市场等决策过程, 为决策者提供科学依据, 提高决策的准确性和效率。(5) 实时更新能力强。GIS 技术可以随时更新水文水资源数据, 保证数据的实时性和准确性, 为水资源管理和保护提供更及时的数据支持。(6) 可操作性强。GIS 技术可以进行交互式操作和查询, 使用户更方便、快捷地获取所需信息, 提高数据使用的效率和便捷性。(7) 可视范围广。GIS 技术可用于多个行业和领域, 例如城市规划、环境保护、农业、交通等, 具有广泛的应用前景, 为水文水资源的管理和保护提供更多的应用途径和方法。综上所述, GIS 技术在水文水资源中的应用具有多种优势, 为水资源的管理和保护提供了更强大的技术支持和保障。

3 GIS 技术在水文水资源领域中的应用

3.1 GIS 技术在水文资源空间管理与决策方面的应用

现代科技促进 GIS 技术持续发展, 使得决策支持系统的优势不断彰显, 这是由 GIS、常规决策技术进行

提炼而生成的, 并以其作为背景对应用进行研究, 利用 GIS 方法, 与我国自然资源特点更加吻合, 并将与我国自然灾害特点相结合, 大力运用该项研究, 并把支持力量进行扩大, 从而进一步地达到新型决策研究方向。GIS 技术在水文资源管理的研究和决策领域中的运用, 主要涉及如下领域:

1. 水文资源管理研究和评价: GIS 技术可以用于水文资源的调查与评价, 通过获取和整合水文数据, 建立水文模型, 分析水文特征, 并生成各种专题地图和报告, 帮助决策者全面了解水文资源的现状和潜在问题。

2. 水资源规划与管理: GIS 技术可以用于水资源的规划与管理, 通过制定水资源管理计划, 建立水资源监测网络, 实现水资源信息的动态更新和管理, 以及制定保护和管理措施, 保障水资源的安全与可持续发展。

3. 水资源分配与利用: GIS 技术可以用于水资源的分配与利用, 通过制定水资源分配方案, 分析水资源利用效益, 优化水资源配置, 实现水资源的高效利用和节约。

4. 水环境保护与治理: GIS 技术可以用于水环境的保护与治理, 通过分析水环境污染源和扩散规律, 优化水环境监测网络, 制定水环境保护和治理方案, 实现水环境的监管和保护。

5. 水灾防治与应急管理: GIS 技术可以用于水灾防治与应急管理, 通过建立水灾应急预案, 利用水文模型进行洪水预测和预警, 制定应急响应措施, 实现水灾防治和应急管理的科学决策。

3.2 GIS 技术在水环境管理方面的应用

经过多年研究, 我国已经成功建立水质动态管理信息系统, 进一步完善各级水环境管理质量, 其中 GIS 技术的应用不可小觑, 尤其应用在水环境管理中的优点更为显著。首先, 利用系统中不同模块科学合理地调配、管理水环境, 结合不同的发展进度, 达到动态增减的目的, 从而更好地保证资源平衡性、合理性。其次, 通过应用 GIS 技术, 可以更加准确地对不同地域、分布、流向的水环境情况进行判断, 例如上海借助 GIS 技术, 进一步实现了对黄浦江流域水量、水质的监测与预报工作, 并在国际中得到各界人士的认可。再者, GIS 技术可以用于水环境污染源的分析与控制, 通过分析水环境污染源和扩散规律, 制定水环境污染源控制方案, 实现对水环境污染源的监管和管理。最后, GIS 技术可以用于水环境扩散模拟和预测, 通过建立水环境扩散模型, 预测和分析水环境的扩散规律, 实现对

水环境污染事件的监管和应急处置。

3.3 GIS 技术在水管网信息管理系统中的应用

空间数据采集和管理: 通过 GIS 技术可以对水管网的空间数据进行采集、整理和管理, 包括水管网的位置、长度、直径、材质等信息, 实现对水管网的全面掌控。首先, 空间分析和决策支持。GIS 技术可以对水管网进行空间分析, 如水管网的覆盖范围、管道的连接情况、水压分布等, 为水管网的规划、设计和维护提供决策支持。其次, 数据可视化和展示。GIS 技术可以将水管网的空间数据以地图形式展示出来, 使得水管网的信息更加直观、清晰, 方便用户进行查询和分析。再者, 管理和维护。通过 GIS 技术可以对水管网进行管理和维护, 包括管道的检修、更换、维护等, 实现对水管网的及时监控和维护。最后, 应急响应和灾害管理。GIS 技术可以对水管网进行应急响应和灾害管理, 如水管爆裂、漏水等情况的处理, 及时采取措施, 保障水管网的正常运行。GIS 技术在水管网信息管理系统中的应用可以提高水管网的管理效率和水质安全性, 为城市的可持续发展提供有力支持^[1]。

3.4 GIS 技术在水文情报预报中的应用

GIS 信息技术在水文情报预报系统中的运用大致可总结为以下几点: (1) 地形分析。GIS 技术可以对地形进行分析, 包括地形高程、坡度、坡向等, 这些信息对于水文情报预报非常重要。通过地形分析, 可以确定水文过程中的水流方向、水流速度等信息, 从而更好地预测洪水、干旱等水文事件。(2) 水文数据管理。GIS 技术可以对水文数据进行管理, 包括水位、流量、降雨等数据。通过 GIS 技术, 可以将这些数据进行可视化处理, 方便水文情报预报人员进行数据分析和决策。(3) 水文模型建立。GIS 技术可以用于建立水文模型, 通过模拟水文过程, 预测未来的水文情况。水文模型可以用于预测洪水、干旱等水文事件, 为水资源管理和防灾减灾提供科学依据。(4) 空间分析。GIS 技术可以进行空间分析, 包括空间插值、空间统计等。通过空间分析, 可以更好地了解水文情况的空间分布特征, 为水文情报预报提供更准确的信息^[2]。

3.5 GIS 技术在水污染控制规划方面的应用

水污染问题是我国目前存在的社会难题, 也是当前我国水文与水资源行业较为重视的焦点问题, 直接制约了水资源利用。可运用 GIS 技术获取水污染的分佈参量与数据, 通过科学规划方案, 使城市污染网络的主要功能实际使用状态良好, 从根本上有效降低了水域环境污染, 增强了环境生态系统管理功能, 并通

过合理确定控制的重点区域,明确定义了水环境污染对象范围,可运用 GIS 技术进行关键数据收集整理,从而形成了面向用户的强大用户数据系统,以水污染监控模式进行全区域环境水污染问题管理^[3]。

3.6 GIS 技术在防洪减灾中的应用

GIS 技术在防洪减灾中有着广泛的应用包括:(1)利用 GIS 技术对洪水水文数据进行分析 and 建模,预测未来可能发生的洪水状况;还可以通过数字高程模型 (DEM) 和河流地图,对洪水泛滥的范围和深度进行模拟和预测。(2)利用 GIS 技术进行洪水风险评估,确定洪水易发区、脆弱区和重点保护区的空间分布;还可以通过 GIS 空间分析和决策支持系统,进行防洪预案的优化和制定。(3)利用 GIS 技术建立洪水监测预警系统,实时采集洪水监测数据,包括雨量、水位等指标;并实现对洪水影响范围的多角度、全方位监测。(4)利用 GIS 技术建立应急响应和应急预案,并将其与地图集成,实现快速、准确、实时响应,以便有效地控制和减轻洪灾的损失。(5)利用 GIS 技术整合和共享多种数据源,包括气象、地理、遥感、水文、地形等多种信息数据,以便更好地理解洪灾的成因和趋势,为决策提供更准确、全面、科学的依据,实现对行灾情控制的宏观规划,并提升减灾规划质量^[4]。

3.7 GIS 技术在水土保持中的应用

进入 20 世纪 80 年代以后,由于更大的水土流失问题,引发了党和国家以及整个人民社会的高度重视,并相继在全县重点河道流域实施了一系列的水土侵蚀综合治理项目,并在全国主要防治地区建立起了水土保持监测站网,并凭借遥感技术 (RS) 的高周期性和视野更广阔的优势、比 GIS 技术更强的信息处理和大数据分析能力,以及全球卫星定位所具有的高精度定位特性统一管理流域内水土流失的诸多信息,并通过使用 GIS 技术进行动态监测数据管理、预测水土流失、分析生态环境效益,进而保证所提供决策依据的可靠性、及时性。现阶段,我国在全国范围内建立了基于 GIS 技术的水土保持管理系统,就比方说:长江流域水土保持动态监测系统^[5]。

4 GIS 技术在水文水资源中的应用发展趋势

GIS 技术在水文水资源中的应用已经有很长时间了,随着技术的不断发展和应用需求的不断增加,未来 GIS 技术在水文水资源中的发展趋势主要有以下几点。(1)数据共享和集成:数据共享和集成是未来 GIS 技术在水文水资源中的重要方向。通过数据共享和集成,可以解决数据来源不一致、数据缺失等问题,

提高水文水资源数据的完整性和准确性。(2)多源数据融合:GIS 技术将继续发展多源数据融合技术,将遥感影像、地面观测数据、模型模拟结果等多种数据进行融合,以提高水文水资源数据的精度和空间分辨率。

(3)智能化分析和决策支持:未来 GIS 技术将进一步发展智能化分析和决策支持技术,通过人工智能、机器学习等技术,实现对水文水资源数据的更深入、更全面的分析,为决策提供更准确和可靠的支持。(4)大数据和云计算:随着大数据和云计算技术的发展,未来 GIS 技术将更多地应用于水文水资源领域,通过云计算、分布式计算等技术,实现数据存储、管理、共享和处理的高效和智能化。(5)三维可视化:未来 GIS 技术将更多地应用于三维可视化技术,通过三维空间模型对水文水资源数据进行可视化,使数据更加直观、易于理解和分析。总之,未来 GIS 技术在水文水资源中的应用将更加广泛和深入,将有助于提高水文水资源数据的质量和精度,为水资源的管理和保护提供更好的支持和保障^[6]。

5 结语

综上所述,GIS 技术是一种新兴的计算机应用科学,目前在中国水文水资源行业都已受到广泛应用。GIS 方法管理、处理、分析的是空间信息的分布数据,并且为城市设计开发阶段、政府进行重大决策过程中的决策,以及自然资源保护方面提供了比较科学、直接的依据,同时也为水文学科研究领域的探索提供了必要的辅助作用。

参考文献:

- [1] 钞磊,孟宇华.GIS 技术在水文水资源领域的应用研究 [C]// 河海大学,福建省幸福河湖促进会,福建省水利学会.2022(第十届)中国水利信息化技术论坛论文集.2022.
- [2] 刘治华.GIS 技术在水文水资源领域中的应用 [J]. 南方农业,2022,16(02):229-231.
- [3] 刘丽英.GIS 技术在水文水资源领域中的应用分析 [J]. 农业科技与信息,2021(05):77-78,81.
- [4] 汪洁晶,王丹志,郭连峰,等.GIS 技术在水文水资源领域中的应用及发展趋势 [J]. 工程技术研究,2020,05(21):241-242.
- [5] 余休.GIS 技术在水文水资源管理中的应用探微 [J]. 农家参谋,2020(20):122.
- [6] 陈肖.GIS 技术在水文水资源领域的应用研究 [J]. 住宅与房地产,2019(12):202.

SLM 金属 3D 打印轻量化技术分析

毛剑锋, 王 静, 姜丽娜

(沈阳飞机工业(集团)有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘 要 随着社会的不断发展, SLM 金属 3D 打印轻量化技术也进一步引入各个行业的生产中, 尤其对金属零部件的发展起到促进作用, 本文主要以 SLM 金属 3D 打印轻量化技术分析为重点进行阐述, 首先对 SLM 金属 3D 打印轻量化技术相关研究进行分析, 其次从引入点阵结构大规模减轻重量, 赋予功能性、拓扑优化创新增材制造设计, 增材设计丰富拓扑优化手段、运用创成式设计, 实现结构不断进化、材料和结构协同制造, 满足更高要求发展等几个方面深入说明并探讨, 旨在为相关研究提供参考。

关键词 SLM; 金属 3D 打印技术; 轻量化结构设计

中图分类号: TGI

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0004-03

我国金属 3D 打印轻量化技术虽然发展历程较短, 但在我国有关科研人员深入的研究过程中, 已经取得较为丰富的研究成果, 即使与一些具备先进技术的国家相比存在一些差距, 但也能很快追赶上来。如今, SLM 金属 3D 打印轻量化技术已经运用到多个行业领域, 如航空航天领域, 通过深入探究飞机、飞船、火箭等运载工具减重的最大可能性, 降低其运行中的能源消耗, 有效提高飞行器的续航时间。

1 SLM 金属 3D 打印轻量化技术相关研究

1.1 金属 3D 打印技术

3D 打印是建立在 CAD 模型基础上完成的零件制造, 零件的结构复杂程度对零件成型影响很小, 能够进行加工处理的材料也更加广泛, 与我国的传统工艺进行比较存在一定的优势。如今 3D 打印技术已经运用到多个领域, 如汽车、建筑设计等, 取得十分明显的发展效果^[1]。

在 3D 打印技术整个体系范围中, 金属 3D 打印主要是通过采用激光或电子束等方式输入热源, 将金属粉末进行融化、凝固, 从而达到冶金结合的效果, 金属材料的 3D 打印在医疗、武器装备方面具有很好的发展前景。

1.2 轻量化结构设计

对于轻量化设计而言, 要想满足设计要求可以采用如下两种方式: 第一种方式是选用钛合金、铝合金等一些比较轻质的材料, 第二种方式是利用中空夹层及一体化结构的设计形式, 满足轻量化设计要求。例如, 在制造飞机过程中, 通过这一技术可以降低装配结构

的复杂性, 进一步加工出相匹配的零件, 有效降低飞机重量^[2]。

对于轻量化结构设计而言, SLM 技术可以更好地满足较为复杂的零件设计, 将小批量生产作为核心, 利用铝合金等材料, 在多个领域扩大应用范围。首先, 在设计规则方面, 传统工艺发展中, 对设计者提出更高要求, 需要设计具备丰富经验, 保证在持续迭代中完成功能分析, 直到找到对应的结构材料才停止工作, 但在 SLM 技术中可以直接开展, 发挥其自身的功能性, 进一步建立与之对应的结构, 主要是依据物理需求完成构建。同时, 在设计过程中要注重这一前提, 从需求方面进行了解, 做好对零件的加工, 更好地保证零件形状、结构等方面都能达到技术指标要求。

对于设计要求方面, 要满足如下几点:

一是结构优化。做好对材料的科学选择, 以及材料分配, 才能保证在形状结果中得到一定优化, 确定好材料的使用数量, 通过轻量化设计有效缩减成本, 还能更好地满足结构减重这一发展趋势。

二是组件优化。有效完成组件拼接工作, 将其中一些不关键的结构进行拆减, 有效减少零件数量, 实现内控结构简化。

三是 SLM 成型。从理论这一角度出发, SLM 这一技术成型过程中没有任何因素限制, 但在实际工作落实过程中, 其中运用到的工艺参数、零件几何特点都是其中的关键影响因素, 可能会导致 SLM 无法形成一些特定结构^[3]。

四是满足需求。在设计过程中, 将功能性作为发展前提, 保证设计结构具有一定的可靠性, 在满足基

本形状、尺寸内容时,也要对毛坯件进行第二次的加工,需要保证结构形状在处理过程中具有一定的便捷性。

2 SLM 金属 3D 打印轻量化技术发展趋势

2.1 3D 打印金属材料开发

在金属 3D 打印过程中,对材料提出更高的要求,这些金属零部件需要用一些特定的材料才能完成制造,所以金属 3D 打印在实施过程中会产生更高的成本,随着我国 3D 打印技术发展趋于成熟,所运用的领域也更加广泛,很多 3D 打印的原材料价格呈现下降趋势,甚至存在更多的降价空间。

2.2 打印机理持续扩展

金属 3D 打印中包含多种多样的基本原理,例如,共同完成打印;同一产品持续打印^[4]。不同打印原理中都存在差异化研究,通过更加深入的研究能够有效促进 3D 打印技术水平提升。

2.3 金属 3D 打印技术快速发展

金属 3D 打印可以通过客户要求完成有关材料的制作,如,模型、教具或一些展示产品,这些金属模型一般不需要较高的精准程度。在工业生产工程中也会运用一些金属模型,但对模型有着较为严格的要求,在金属 3D 打印模型的过程中,一旦出现较大的产品缺陷,不仅会造成经济损失,也会对企业带来影响。随着我国金属 3D 打印轻量化的不断发展,越来越多的行业也开始对 3D 打印技术进行充分运用。

2.4 产品质量飞速提升

通过对 3D 打印轻量化技术的深入探究,最终的目的是实现 3D 打印的金属零件成形结果更加完善,具有较强的精准性,有效降低产品的材料成本^[5]。金属 3D 打印通过轻量化结构设计所生产出的零部件,质量较轻,外形美观,经济性高,可以全方位满足客户提出的要求。

3 SLM 金属 3D 打印轻量化技术应用对策

3.1 点阵结构代替实体材料,减轻重量赋予功能性

在响应产品性能要求的过程中,点阵结构可以大幅度减少对实体材料的实际用量,是实现结构轻量化的一个有效方式。传统金属网格结构制造,是通过有机加工以及造孔剂成型,前一种方法中受加工条件限制,只能完成一些简单的结构制造,而在造孔剂制作过程中也存在一些不可控因素。

现如今,对增材技术的广泛运用,提高了设计人

员的设计自由度,在网格结构设计的复杂性方面也得到提升。网格结构的设计方法之一正向设计,是通过一系列单元结构叠加形成网格阵列,一方面实现轻量化发展,另一方面通过对结构、布局的设计进行优化,产生隔振、吸声、吸能等功能。利用网格阵列所组成的单元结构,可能会产生多种力学性能、有关最佳结构性能特征的设计,更好地提升网格结构在加工性、质量方面的深入研究^[6]。影像反求法是网格结构的另一种设计方式,更多地运用在医疗领域,关键原理是利用对自然骨的网格结构开展扫描工作,进一步得到骨小梁结构的三维数据模型,做好对三维模型数据的有效修改和设计工作,是对逆向工程技术的另一种延续。这种方式完成的网格结构设计,对生物网格结构自身的特点进行彰显,因为三角面片涉及的数据十分庞大,需要通过计算机进行处理,在这一过程中对计算机提出更高要求。

3.2 拓扑优化创新增材制造设计,增材设计丰富拓扑优化手段

拓扑优化属于结构优化的一种全新方式,将最优材料空间分布作为目标,设定载荷、约束和边界前提下,利用拓扑优化算法,能够在固定的设计领域中发现最佳的结构配置。利用拓扑优化方法优化后的零部件,能够在理论方面满足载荷需求,实现对材料的充分运用效果,取得最佳的承力结构,促使结构朝着轻量化方向发展^[7]。但对于构型复杂的拓扑优化结构,传统制造工艺难以实现较好的效果,设计人员不得不基于传统工艺条件对结果进行修改,致力于降低加工难度,但这会对原本的结构具备的最优性产生影响。同时,长时间受到传统工艺带来的影响,若将拓扑优化结构单一地运用在宏观拓扑设计方面,而没有将拓扑优化结构在尺度方面变化以及空间梯度变化所产生的广阔设计空间进行充分运用,导致产品在性能方面得到提升存在限制。随着增材制造技术的产生,高度复杂结构件的制备成为可能,在拓扑优化成为增材制造中的创新设计之一的过程中,增材制造也成为拓扑优化实现的一种有效手段。

3.3 运用创成式设计,实现结构不断进化

创成式设计作为一个人机交互、实现自我创新的新过程,设计人员可以在迭代数百、数千种不同设计的基础上进一步创建出单个物理模型。通过对不同参数的输入,实现多种数据结构的呈现,也可以设计不同需要的温度、湿度以及应力水平等。在零件生产过

程中,也会受到工作环境、不同因素所带来的一定影响,这需要从多方面考虑所生成的设计方案是否具备可行性,经过综合对比这一方式,做好设计方案的筛选工作,由设计者完成最后的决策。创成式设计可以对设计师负责的零件比强度进行优化,也可以利用模仿自然结构,呈现出更强大的结构形式,实现减少材料这一效果。通过增材制造技术可以将较为复杂的设计变得更加简单,成为现实,二者在长远、稳定的发展中更好地对设计制造模式起到一定的优化效果^[8]。

3.4 材料与结构协同制造,进一步满足发展需求

在民用飞机、军机、火箭各个领域,减重一直都是十分重要的探究话题,通过对轻量化材料、创新型设计以及3D打印的运用,为材料的新模式建造提供更好的发展空间。在材料与结构共同发展和制造过程中,将满足更高的性能作为发展目标。例如,一些大学研究中的调研队伍发现,通过对材料布局和承载路径的优化,可以促使拓扑优化成为航空、航天工程中具有高效性的一种设计方式,在航空航天结构工程迅速发展过程中,通过建立在拓扑优化这一理论基础基础上,实现对不同技术难题的突破。

对于汽车领域而言,轻量化结构所具备的优势存在无限潜能,传统车身在结构方面、设计方面已经无法满足发展需求,取而代之的就是创成式的优化设计方式,不仅减轻了零件重量,同时延长了零件的使用寿命。通过创成式优化设计可以实现车身零件数量有效减少,带来更好的操作效果,并且发动机输出的动力可以使汽车获得更高的速度,汽车重量变得更轻,从起步加速性能方面得到增强,在刹车时也会产生更短的制动距离。创成式优化设计也逐渐成为今后发展中轻量化制造技术的主要手段之一。

对于点阵结构而言,因为自身具有较强的功能性,在应用过程中不仅包含高端领域,也包含普通消费品,在点阵结构方面,单胞排列这一方式也具有不同的可能性,可以是不同的也可以是相同的;不仅可以是均匀排列,也可以是不均匀排列,甚至可以是不同排列方式以及不同单胞排列,在结构方面存在千万种不同的变化,所对应的方式也是千差万别的。

在医疗器械方面,点阵结构不仅可以实现植入体减重这一效果,另一方面还能通过人体组织的长入,促使愈合速度更加的迅速。在军工领域方面,点阵结构能发挥出更多的功能性,如传质、吸能等;在消费

领域也将点阵结构运用到头盔、运动鞋等领域中^[9]。总之,3D打印技术和制造的复杂性之间基本没有关联,结构优化在增材制造的基础上进一步实现创新设计,而增材制造为结构优化提供全息的制造手段,二者之间的结合实现互相促进的发展效果,成为各个领域发掘创新产品的一个有效方法。

4 结语

综上所述,文中针对轻量化技术的特点和不足进行分析,致力于发掘轻量化技术在生产中的广泛运用。在工业生产中会运用到很多金属零部件,尤其是在航天航空领域,如航天设备、精密设备方面,对金属零部件有更高的要求,这也成为对金属零部件就行优化的一个关键原因。金属3D打印轻量化技术的引入,可以实现对高要求金属零部件的生产制造要求,通过计算机完成CAD模型建立,生产出具有高精度的零部件,体现轻量化设计在金属零部件中的价值,为工业生产提供稳定的支持。3D打印是实现轻量化技术的一个发展方向,属于机械轻量化的系统工程,逐渐成为使用轻量化材料优化零部件设计的关键环节。

参考文献:

- [1] 张骁.动力电池箱体轻量化技术综述[J].河南科技,2022,41(22):39-43.
- [2] 蔡启超.工程机械设计中轻量化技术的应用研究[J].中国设备工程,2022,503(15):225-227.
- [3] 张雯娟,陈泳权,蔡立材,等.面向3D打印技术的山地自行车铰接件轻量化结构设计[J].三明学院学报,2022,39(03):99-107.
- [4] 方洛.数字孪生产线模型的轻量化技术研究[D].广州:广东工业大学,2022.
- [5] 狄玉洁.基于梯度架构搜索的卷积神经网络轻量化技术研究[D].成都:电子科技大学,2022.
- [6] 陈宏伟,刘岗,王晓伟,等.轻量化复合材料与3D打印技术在服务机器人上的应用与展望[J].工程研究——跨学科视野中的工程,2022,14(01):30-39.
- [7] 马进.新能源汽车轻量化的关键技术研究[J].产业创新研究,2022,79(02):45-47.
- [8] 刘步实.复杂交通场景下轻量化视觉感知方法研究[D].北京:北京交通大学,2021.
- [9] 董丽丽.汽车轻量化技术应用分析[J].时代汽车,2021,361(13):37-38.

关系数据库技术在计算机网络设计中的应用与实现

朱家成

(河南地矿职业学院, 河南 郑州 450000)

摘要 随着计算机网络的不断发展和扩张, 设计和管理复杂网络的需求也日益增长。关系数据库技术在计算机网络设计中的应用可以极大地提高数据管理的效率。本文以计算机网络设计为背景, 探讨了关系数据库技术在该领域中的应用与实现。通过对问题的分析和具体案例的研究, 提出了关系数据库技术在解决数据管理、性能优化和安全性保障等方面的解决措施, 以期为相关人员和工程提供有益参考。

关键词 关系数据库技术; 计算机网络设计; 数据管理; 网络性能优化

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0007-03

计算机网络在现代社会中起着至关重要的作用, 它们连接了各种设备、系统和应用程序, 为信息的传输和交流提供了基础设施。计算机网络的不断发展和扩张, 设计和管理复杂网络的需求也日益增长。然而, 计算机网络设计中存在着一些挑战和问题, 如数据管理、性能优化和安全性保障等。为了解决这些问题, 本文聚焦于关系数据库技术的应用与实现, 旨在通过该技术提供解决方案, 提升计算机网络设计的效率和可靠性。

1 计算机网络设计中应用关系数据库技术的重要性

1.1 提高数据管理效率

关系数据库技术在计算机网络设计中的应用可以极大地提高数据管理的效率。计算机网络涉及大量的设备信息、用户数据和日志记录等数据, 这些数据需要进行有效的存储、查询和更新。数据库提供了强大的索引和优化机制, 能够快速定位和检索所需数据, 提高数据的访问效率和管理效果。

1.2 优化性能和响应速度

关系数据库技术通过数据索引、查询优化和分布式处理等手段, 可以显著提高网络的性能和响应速度。数据库的索引机制可以加速数据的查找和过滤操作, 而查询优化器可以通过选择最优的执行计划来减少查询的时间消耗。此外, 将数据库分布在多台服务器上可以提高系统的并发处理能力, 进一步提升网络的性能表现。

1.3 保障数据安全

关系数据库技术提供了多层次的安全保障措施, 可以有效地保护网络数据的机密性、完整性和可用性。

通过数据库用户身份验证、访问控制和数据加密等功能, 只有经过授权的用户才能访问敏感数据。此外, 数据库还支持数据备份和恢复功能, 确保数据的可靠性和持久性, 防止数据丢失或损坏^[1]。

2 在计算机网络设计中存在的问题

2.1 数据管理和存储问题

在计算机网络中涉及大量的数据, 包括设备信息、用户数据、日志记录等。有效地管理和存储这些数据是一个重要的问题。数据可能分布在不同的设备和系统中, 导致数据的分散和冗余。此外, 数据的快速访问和查询也是一个挑战, 特别是在大规模网络环境下, 缺乏有效的数据管理和存储机制可能导致数据不一致、冗余和低效的访问。

2.2 网络性能优化问题

在计算机网络设计中, 网络性能优化是一个重要问题。网络性能可能受到带宽限制、延迟、丢包率等因素的影响。带宽限制会导致数据传输速度变慢, 延迟会增加数据传输的等待时间, 丢包率则可能导致数据传输的不完整。这些问题会影响网络的响应速度、吞吐量和用户体验。因此, 如何优化网络性能, 提高带宽利用率、减少延迟和降低丢包率是需要解决的问题^[2]。

2.3 网络安全和隐私问题

在计算机网络设计中, 网络安全和隐私问题是至关重要的。网络面临着各种安全威胁, 如黑客攻击、数据泄露、恶意软件等。同时, 用户的隐私权也需要得到保护, 个人敏感信息不应被未经授权的访问。因此, 应设计安全的网络架构、实施有效的身份验证和访问

控制机制以及使用加密技术保护数据的机密性。

2.4 网络可靠性和容错性问题

在计算机网络设计中,网络的可靠性和容错性是关键问题。网络中可能发生硬件故障、链路中断等情况,这些问题可能导致网络的不可用性和数据的丢失。因此,应设计容错机制、建立冗余路径和备份策略以及及时检测和修复网络故障。

3 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用

关系数据库技术是一种广泛应用于数据管理的技术,具有结构化、可靠和高效的特点。在计算机网络设计中,关系数据库技术可以应用于多个方面。

3.1 设备管理

关系数据库技术在计算机网络设计中可以应用于设备管理。通过建立设备信息的关系数据库,可以对网络中的设备进行统一管理和监控。管理员可以将设备的关键信息存储在数据库中,如设备类型、IP地址、配置信息等。这样,管理员可以通过查询数据库中的设备信息,了解设备的状态、配置和性能情况,及时发现问题并采取相应措施。数据库还可以记录设备的历史数据,用于故障排查和性能分析。通过关系数据库技术的应用,设备管理变得更加方便、高效和可靠。

3.2 用户管理

关系数据库技术可以应用于计算机网络设计中的用户管理。通过建立用户信息的关系数据库,可以存储和管理用户账号、权限和访问控制等信息。管理员可以使用数据库进行用户身份验证,确保只有合法用户可以访问网络资源。数据库可以记录用户的权限和访问历史,方便进行权限管理和审计。此外,数据库还可以存储用户个人信息,如姓名、联系方式等。通过关系数据库技术的应用,用户管理变得更加安全、便捷和可控^[3]。

3.3 日志管理

计算机网络设计中的日志管理是一个重要的任务,关系数据库技术可以提供有效的解决方案。通过将日志数据存储存储在关系数据库中,可以方便地进行查询、分析和报表生成。管理员可以使用数据库的查询语言,如SQL,快速筛选和分析日志数据,以进行故障排查、性能分析和安全审计。数据库还支持对日志数据的索引和归档,可以按照时间、事件类型等进行快速检索。通过关系数据库技术的应用,日志管理变得更加高效、可靠和可追溯。

3.4 数据流分析

关系数据库技术可以用于计算机网络设计中的数

据流分析。通过将数据流存储在数据库中,并利用数据库的查询和分析功能,可以提取有价值的信息。管理员可以使用SQL查询语言进行复杂的数据筛选和分析,如按时间段统计流量、分析数据传输速度等。数据库还支持数据的聚合和计算,可以进行数据流的汇总和统计。通过关系数据库技术的应用,数据流分析变得更加灵活、高效和可视化。

4 关系数据库技术在计算机网络设计中的实现

4.1 数据库选择

首先需要选择合适的数据库系统。根据具体需求和网络规模,可以选择广泛应用的关系数据库管理系统(RDBMS),如MySQL、Oracle、Microsoft SQL Server等。选择数据库时需要考虑多个因素,包括性能、可靠性、扩展性和安全性等。不同数据库系统在这些方面有着不同的特点和优势,因此需要根据具体情况进行评估和选择。在选择数据库时,需要考虑网络设计的规模和预期的数据量。如果网络规模较小,数据量较少,可以选择轻量级的关系数据库系统,如SQLite。对于大规模的网络设计,需要考虑使用高性能、可扩展的数据库系统,如分布式数据库或云数据库。同时,数据库的可靠性和可用性也是需要考虑的因素。需要选择具备数据冗余和故障恢复机制的数据库系统,以确保网络的连续性和数据的完整性。数据库的备份和恢复策略也需要制定,以防止数据丢失和灾难性故障。此外,数据库的安全性是关键问题。需要选择具备强大的安全功能和机制的数据库系统,如用户身份验证、访问控制、数据加密等。数据库管理员应制定合理的安全策略,确保敏感数据的保密性和防止未经授权的访问^[4]。

例如,如果在小型办公网络设计中,可以选择使用MySQL作为关系数据库管理系统。MySQL具有较好的性能和扩展性,同时支持数据备份和故障恢复机制。通过合理的数据库设计和配置,可以实现设备管理、用户管理、日志管理和数据流分析等功能。管理员可以通过MySQL的查询语言,如SQL,进行快速的数据操作和分析,提高网络管理的效率和可靠性。

4.2 数据库设计

首先,需要进行数据库需求分析,了解计算机网络的数据需求和业务流程。根据需求分析的结果,确定数据库的结构和关系模式,这包括确定数据库的表和字段,建立表之间的关系和连接。同时,需要考虑数据的一致性和完整性。为了保证数据的一致性,需要设计适当的约束和验证机制,如主键、外键、唯一性约束等。此外,还可以使用触发器和存储过程等数

数据库功能来实现数据的自动更新和验证。在数据库设计中,还需要合理地划分和组织数据。根据数据的关系和访问频率,可以将数据分为不同的表,并建立适当的索引来提高数据的查询效率。通过使用索引和分区等技术手段,可以加速数据的访问和查询操作。此外,还需要考虑数据库的性能和扩展性。通过优化数据库的配置和参数设置,如调整缓冲区大小、优化查询语句、使用合理的存储引擎等,可以提升数据库的性能和响应速度。同时,还需要考虑数据库的扩展性,以满足不断增长的数据量和用户需求。

例如,在一个大型企业网络设计中,可以使用 Oracle 作为关系数据库管理系统。通过仔细分析企业的数据库需求,可以设计出适当的数据库结构,如设备信息表、用户表、日志表等。通过建立合适的索引和约束,可以提高数据库的查询效率和数据的一致性。此外,可以通过分区技术将数据分散存储在不同的硬盘上,提升数据库的性能。通过合理的数据库设计和优化,可以实现高效的数据管理和查询。

4.3 数据库优化

首先,针对数据库的查询操作进行优化。优化查询可以包括使用合适的索引,确保查询条件的准确性和匹配性,避免全表扫描和不必要的数据库加载。此外,可以通过合理地设计和优化查询语句,如使用合适的连接方式、子查询和聚合函数等,来提高查询的执行效率。同时,可以考虑对数据库的物理结构进行优化。通过适当地设置数据缓存区、调整数据库的存储引擎和表分区,可以提高数据的访问速度和存储效率。还可以通过数据压缩和归档策略,优化存储空间的利用率。此外,数据库的并发控制和事务管理也是需要优化的关键点。通过合理地设置事务隔离级别、调整并发连接数和锁机制,可以提高数据库的并发处理能力和事务的性能。优化并发控制可以提升多用户环境下的数据库性能和可靠性。

例如,在一个电子商务网站的网络设计中,数据库优化可以采取多种策略。首先,可以针对频繁使用的查询操作创建适当的索引,以加快查询速度。同时,可以使用缓存技术,将经常访问的数据缓存至内存中,减少数据库的读取操作。此外,可以使用数据库的分表和分区功能,将数据分散存储,提高数据的访问效率。另外,可以合理设置数据库的连接池大小和事务隔离级别,以提升并发处理能力和事务的性能。

4.4 安全管理

首先,需要实施身份验证和访问控制。通过设立用户账号和密码的方式,对数据库进行身份验证,确

保只有经过授权的用户可以访问数据库。同时,可以设置不同级别的访问权限,根据用户角色和职责划分数据的访问权限,以保护敏感数据的安全。同时,对数据库中的数据进行加密处理也是一种重要的安全管理措施。通过对敏感数据进行加密,可以确保即使数据泄露,也不会被非授权人员获取到有价值的信息。对于数据库中的传输数据,还可以采用安全的传输协议,如 SSL/TLS,来加密数据传输过程,防止数据被篡改或窃取^[5]。此外,定期的数据库备份和恢复是安全管理的重要环节。通过定期备份数据库,可以在数据丢失或数据库损坏时进行数据恢复,保障数据的可靠性和完整性。备份数据可以存储在安全的位置,以防止数据的物理损坏或意外丢失。

例如,在一个医院的网络设计中,数据库安全管理至关重要。首先,需要为医院员工设立不同的账号,分配相应的访问权限,确保只有授权的医务人员才能访问病人的个人信息。同时,对于病人的敏感信息,如病历记录和诊断结果,可以进行加密处理,以防止未经授权的访问。此外,需要定期备份医院数据库,以防止数据的丢失或损坏。

综上所述,关系数据库技术的推出和普及,在计算机网络设计中的应用与实现变得愈发重要。关系数据库技术为我们构建了高效、可靠的数据管理系统。为了推动计算机网络的创新和优化,我们需要积极探索创新和应用关系数据库技术的措施。通过加强数据库的安全管理、优化数据库性能、设计合理的数据库结构和合理配置,我们能够满足网络的数据管理需求,提高网络的性能和响应速度。另外,关系数据库技术还能够支持设备管理、用户管理、日志管理和数据流分析等功能,为计算机网络的全面发展奠定基础。因此,我们要加强关系数据库技术的研究和应用,以更好地推动计算机网络的发展,为网络的创新和优化提供支持。

参考文献:

- [1] 韩斌. 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用探讨 [J]. 信息记录材料, 2021, 22(09): 87-88.
- [2] 许俊良. 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用 [J]. 科学技术创新, 2020(22): 80-81.
- [3] 刘春菊. 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2020(15): 193-194.
- [4] 彭凯. 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用与实现 [J]. 科技创新导报, 2020, 17(15): 167, 169.
- [5] 陆宇. 关系数据库技术在计算机网络设计中的应用与实现研究 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2020(06): 103-104, 123.

基于深度学习的复杂场景下 道路交通标志检测

彭石燕

(柳州铁道职业技术学院, 广西 柳州 545616)

摘要 本文提出了一种基于深度学习的道路交通标志检测方法,能够在复杂场景下实现高效准确的标志检测。该方法采用了卷积神经网络和多尺度特征融合技术,能够有效地解决标志尺寸和位置变化的问题。研究表明,该方法在不同场景下的标志检测准确率均高于传统方法。

关键词 深度学习; 复杂场景; 道路交通; 标志检测

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0010-03

随着城市化进程的加速和交通工具的普及,道路交通标志的重要性越来越凸显。然而,在复杂的城市交通场景中,道路交通标志的检测面临着许多挑战,如光照变化、遮挡、多种标志共存等。传统的基于规则或特征的方法已经难以满足实际需求,而深度学习技术的发展为道路交通标志检测提供了新的解决方案。本文将介绍基于深度学习的道路交通标志检测方法,探讨其在复杂场景下的应用和优化。

1 深度学习道路交通标志检测概述

道路交通标志检测是指利用深度学习技术对道路上的交通标志进行自动识别和检测。该技术可以应用于自动驾驶、智能交通管理、交通安全监控等领域。深度学习下的道路交通标志检测主要分为两个阶段:特征提取和目标检测。在特征提取阶段,常用的方法包括卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)等。这些方法可以自动学习图像中的特征,提高检测的准确率和鲁棒性。在目标检测阶段,常用的方法包括基于区域的检测方法(如R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN等)和单阶段检测方法(如YOLO、SSD等)。这些方法可以对图像中的目标进行定位和分类,实现精准的交通标志检测。在实际应用中,道路交通标志检测还需要考虑光照、天气、遮挡等因素的影响。因此,研究人员还提出了针对这些问题的解决方案,如数据增强、多尺度检测、遮挡检测等。所以,深度学习下的道路交通标志检测是一项具有广泛应用前景的技术,

可以提高交通安全和交通效率,为智能交通发展提供有力支持^[1]。

2 复杂场景下道路交通标志检测的重要性

2.1 提升交通安全

交通安全一直是社会关注的焦点,而交通标志的检测技术可以在复杂的道路交通场景中发挥重要作用。在现代城市中,道路交通繁忙,车辆和行人的数量众多,交通标志的检测可以帮助驾驶员更好地了解道路情况,遵守交通规则,减少交通事故的发生。交通标志的检测技术可以通过计算机视觉技术实现,通过对道路场景中的图像进行分析,识别出交通标志的位置和类型。这种技术可以帮助驾驶员更好地了解道路情况,遵守交通规则,减少交通事故的发生。交通标志的检测技术可以应用于各种交通场景,例如城市道路、高速公路、隧道、桥梁等。在城市道路中,交通标志的检测可以帮助驾驶员更好地了解道路限速、禁止通行、停车等规则,避免违规行驶。在高速公路中,交通标志的检测可以帮助驾驶员更好地了解道路限速、超车规则等,避免交通事故的发生。在隧道和桥梁中,交通标志的检测可以帮助驾驶员更好地了解道路限速、禁止超车等规则,保证行车安全。总之,交通标志的检测技术可以帮助驾驶员更好地了解道路情况,遵守交通规则,减少交通事故的发生。随着计算机视觉技术的不断发展,交通标志的检测技术将会越来越成熟,为交通安全保驾护航^[2]。

★基金项目: 2022年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目《基于深度学习的道路交通标志检测与识别研究》(2022KY1413)。

2.2 优化交通流量

在现代城市中,交通拥堵已经成为一个普遍存在的问题。为了解决这个问题,交通管理部门需要采取一系列措施来优化交通流量。其中,交通标志的检测是一个非常重要的环节。在高密度的交通场景中,交通标志的检测可以帮助交通管理部门更好地掌握交通状况。通过对交通标志的检测,交通管理部门可以及时了解道路上的车辆数量、车速、车道使用情况等信息,从而更好地调整交通信号灯,优化交通流量,提高道路通行效率。此外,交通标志的检测还可以帮助交通管理部门更好地掌握交通事故的发生情况。通过对交通标志的检测,交通管理部门可以及时发现交通事故,并采取相应的措施进行处理,从而避免交通事故对交通流量的影响。因此,交通标志的检测在优化交通流量方面具有非常重要的作用。通过对交通标志的检测,交通管理部门可以更好地掌握交通状况,及时调整交通信号灯,优化交通流量,提高道路通行效率,从而为城市的交通发展做出更大的贡献^[3]。

3 深度学习下复杂场景下道路交通标志检测方法

3.1 数据集准备

随着城市化进程的加速,道路交通标志的数量和种类也在不断增加,这给驾驶员带来了更多的挑战。为了提高道路交通标志的检测效率,需要收集大量的道路交通标志图像,并对其进行标注,以便训练深度学习模型。数据集准备是深度学习模型训练的重要步骤之一。通过收集大量的道路交通标志图像,并对其进行标注,可以为模型提供足够的训练数据,从而提高模型的准确性和鲁棒性^[4]。同时,标注数据也可以帮助模型学习到更多的特征,从而提高模型的泛化能力。在数据集准备过程中,需要注意以下几点:首先,数据集的多样性。收集的道路交通标志图像应该尽可能地覆盖不同的场景和角度,以便训练出更加鲁棒的模型。其次,数据集的质量。标注数据的准确性和一致性对模型的训练效果有着至关重要的影响。因此,在标注数据时需要严格按照标准进行操作,避免出现误标或漏标的情况。最后,数据集的规模。数据集的规模越大,模型的训练效果就越好。因此,在数据集准备过程中,需要尽可能地收集更多的道路交通标志图像,并对其进行标注。通过收集大量的道路交通标志图像,并对其进行标注,可以为深度学习模型的训练提供充足的数据支持,从而提高道路交通标志的检

测效率。这不仅可以提高驾驶员的安全性,还可以为城市交通管理提供更加精准的数据支持^[5]。

3.2 模型选择

在复杂场景下进行道路交通标志检测,需要选择适合的深度学习模型。目前比较流行的模型有 Faster R-CNN、YOLO 和 SSD。Faster R-CNN 是一种基于区域提议网络(RPN)的目标检测模型,它可以在不同尺度下检测目标,并且具有较高的准确率。在道路交通标志检测中,Faster R-CNN 可以通过对图像进行多尺度检测,提高检测的准确率和召回率。但是,Faster R-CNN 的计算量较大,需要较高的计算资源。YOLO (You Only Look Once) 是一种基于单个神经网络的目标检测模型,它可以实现实时检测。在道路交通标志检测中,YOLO 可以快速地检测出目标,并且具有较高的准确率。但是,YOLO 对于小目标的检测效果不如 Faster R-CNN。SSD (Single Shot MultiBox Detector) 是一种基于单个神经网络的目标检测模型,它可以实现实时检测,并且具有较高的准确率。在道路交通标志检测中,SSD 可以通过对图像进行多尺度检测,提高检测的准确率和召回率。但是,SSD 对于小目标的检测效果不如 Faster R-CNN。综上所述,针对复杂场景下道路交通标志检测,可以选择 Faster R-CNN、YOLO 或 SSD 等深度学习模型。具体选择哪种模型,需要根据实际情况进行评估和比较,选择最适合的模型^[6]。

3.3 数据增强

数据增强是指在训练数据集中对原始数据进行一系列变换,以生成新的训练数据,从而增加模型的鲁棒性和泛化能力。在交通标识检测任务中,数据增强可以通过旋转、缩放、平移等方式对原始图像进行变换,从而生成更多的训练数据,提高模型的性能。旋转是一种常见的数据增强方式,可以通过将图像旋转一定角度来生成新的训练数据。在交通标识检测任务中,可以通过将图像旋转一定角度来模拟不同角度下的交通标识,从而提高模型的鲁棒性。缩放是另一种常见的数据增强方式,可以通过将图像缩放到不同的尺寸来生成新的训练数据。在交通标识检测任务中,可以通过将图像缩放到不同的尺寸来模拟不同距离下的交通标识,从而提高模型的鲁棒性。平移是一种简单但有效的数据增强方式,可以通过将图像沿着水平或垂直方向平移一定距离来生成新的训练数据。在交通标识检测任务中,可以通过将图像沿着道路方向平移一定距离来模拟不同位置下的交通标识,从而提高模型

的鲁棒性。除了上述常见的数据增强方式外,还可以通过改变图像的亮度、对比度、色彩等属性来生成新的训练数据。此外,还可以通过随机裁剪、加噪声等方式进行数据增强,以进一步提高模型的鲁棒性和泛化能力。

总之,数据增强是一种有效地提高模型性能的方法,可以通过多种方式对原始数据进行变换,生成更多的训练数据,从而提高模型的鲁棒性和泛化能力。在交通标识检测任务中,数据增强可以通过旋转、缩放、平移等方式进行,以模拟不同角度、距离、位置下的交通标识,从而提高模型的性能^[7]。

3.4 模型训练

模型训练是深度学习中非常重要的一步,它可以通过使用准备好的数据集和选择好的深度学习模型进行训练,来提高复杂环境下道路交通标识检测的准确率。在训练过程中,我们可以通过调整模型参数来进一步提高模型的性能。首先,准备好的数据集是模型训练的基础。数据集应该包含各种不同的道路交通标识,以及各种不同的环境条件下的图像。这样可以确保模型在不同的情况下都能够准确地检测道路交通标识。同时,数据集的大小也很重要,因为越大的数据集可以提供更多的训练样本,从而提高模型的准确率。其次,选择好的深度学习模型也是非常重要的。在道路交通标识检测中,常用的模型包括卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN)。这些模型可以通过不同的层数和节点数来进行调整,以适应不同的数据集和任务。最后,调整模型参数也是提高模型性能的关键。模型参数包括学习率、批量大小、正则化等。通过调整这些参数,可以进一步提高模型的准确率和泛化能力。所以,模型训练是深度学习中非常重要的一步,它可以通过使用准备好的数据集和选择好的深度学习模型进行训练,来提高复杂环境下道路交通标识检测的准确率。同时,调整模型参数也是提高模型性能的关键^[8]。

3.5 模型评估

模型评估是机器学习中非常重要的一步,它可以帮助我们确定训练好的模型的性能和可靠性。在评估模型时,我们通常会使用测试数据集来验证模型的准确率、召回率等指标。准确率是指模型正确预测的样本数占总样本数的比例,而召回率是指模型正确预测的正样本数占所有正样本数的比例。这些指标可以帮助我们了解模型的表现,并且可以帮助我们优化模型。在评估模型时,我们还需要考虑模型的泛化能力。泛

化能力是指模型在未见过的数据上的表现能力。如果模型在测试数据集上表现良好,但在实际应用中表现不佳,那么这个模型就没有很好的泛化能力。因此,我们需要在评估模型时,尽可能使用多样化的数据集,以确保模型具有良好的泛化能力。

所以,模型评估是机器学习中非常重要的一步,它可以帮助我们确定模型的性能和可靠性。通过评估模型的准确率、召回率等指标,我们可以了解模型的表现,并且可以帮助我们优化模型。同时,我们还需要考虑模型的泛化能力,以确保模型在实际应用中具有良好的表现^[9]。

4 结语

本文介绍了基于深度学习的复杂场景下道路交通标志检测的方法和技术。通过使用卷积神经网络和目标检测算法,可以有效地检测出道路交通标志,提高道路交通安全性。但是,该方法仍然存在一些挑战,如标志遮挡、光照变化等问题。因此,未来需要进一步研究和改进算法,以提高检测的准确性和鲁棒性。同时,还需要考虑如何将该技术应用于实际场景中,以实现智能交通系统的发展和应用。

参考文献:

- [1] 冯明驰,高小倩,汪静姝,等.基于立体视觉与激光雷达的车辆目标外形位置融合算法研究[J].仪器仪表学报,2021,42(10):210-220.
- [2] 王文胜,李继旺,吴波,等.基于YOLOv5交通标志识别的智能车设计[J].国外电子测量技术,2021(07):158-164.
- [3] 王玲敏,段军,辛立伟.引入注意力机制的YOLOv5安全帽佩戴检测方法[J].计算机工程与应用,2022(10):303-310.
- [4] 史彩娟,张卫明,陈厚儒,等.基于深度学习的显著性目标检测综述[J].计算机科学与探索,2021(14):219-232.
- [5] 付锦飞.基于深度学习的复杂环境下交通标志检测算法研究[D].重庆:重庆邮电大学,2022.
- [6] 金艳梅.基于多分类单杆检测器的交通标志识别算法研究[D].成都:电子科技大学,2020.
- [7] 李夏雨.面向自动驾驶场景的交通标志检测技术研究[D].武汉:华中师范大学,2020.
- [8] 黄宇祥.基于深度学习的实时车道线与目标检测多任务实现方法研究[D].北京:北京交通大学,2022.
- [9] 丁海涛.复杂场景下的车道线和交通标志检测方法研究[D].合肥:合肥工业大学,2020.

基于深度学习和传感技术的航道桥墩防护及船撞自动预警装置

张永康, 孙涛, 乔通

(郑州大学, 河南 郑州 450001)

摘要 为了减少国内航运桥梁撞击事件的发生、降低船撞事故的损伤、提高船撞事故抢救的时效性, 本项目基于深度学习和超声传感技术设计研发了桥墩保护及船撞自动预警装置。该装置通过在桥墩上安装视频采集装置, 全天候采集存储航道过流船只及桥墩周围风险因素; 结合深度学习卷积神经网络算法, 对桥墩周边船只进行识别和判断; 当发生船只撞击桥墩事件时, 首先接触防撞柱桶, 防撞柱桶可绕中心轴转动, 在抵消一部分压力的同时, 让船只继续靠着护栏向前与护栏保持滚动接触摩擦, 降低船体和桥墩的损伤。防撞栏中的圆柱形空心桶采用新型聚氨酯高聚物防护材料, 该材料可以削减船撞时的冲击力。

关键词 卷积神经网络; 传感器; 自动预警; 航道; 桥墩保护装置

中图分类号: TP23

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0013-03

1 研究背景

随着经济建设的迅速发展, 我国交通运输行业蓬勃发展, 兴建了大量跨江、跨河的桥梁, 一方面给人们的生活带来了便利, 另一方面也带来了一些安全隐患。同时随着航运业的快速发展, 船舶种类日益增多, 船桥碰撞事故也在不断增加。虽然船桥碰撞属于小概率事件, 但是船只和桥墩一旦发生碰撞, 就会导致水运交通瘫痪和人民生命财产的重大损失等诸多严重的后果。因此, 确定船舶撞击力以及其防撞装置的防撞性能, 一直成为许多专家关注的问题^[1]。研究驳船和散装货轮撞击力的变化规律可以发现, 船首几何形状和内部构造不同对撞击力有较大影响。冒一峰等知名学者结合工程实例提出了船桥碰撞过程中复合材料防撞系统的设计理念, 能够有效保护桥墩安全^[2]。近年来, 钢结构防撞装置的桥墩防撞装置已经应用到了大型桥梁的基础防撞当中, 但该装置的材料以及结构特性决定一旦发生了撞击, 其结构必定会发生塑性形变, 因此需要不断进行后期维修工作, 而且钢结构具有较大刚度, 碰撞过程中吸收能量作用小, 难以保证船舶安全。部分新型防撞设施的设计思路中也仅局限于被动撞击保护, 而我们所研究的新型桥墩防撞栏, 融入卷积神经网络的轮船识别技术判断船只的电子警报系统和传感器系统, 该系统能够在撞击事件发生前对船舶予以警报, 提前做出预防措施来降低损失。

基于深度学习和先进传感技术的新型桥墩防撞栏具有降低船舶与桥墩损害的功能, 并且能够美化桥梁建筑。目前已经大量投入应用的桥墩防护栏为钢套箱防护栏, 然而, 现有的桥墩防撞栏装置存在安装步骤复杂、安装不牢固等问题, 这些问题会大大降低防撞栏的防护效果。此外, 由于各方面对防撞栏的侵蚀导致的风化腐蚀, 使得防撞栏的耐久性降低。因此, 在发生意外事故时, 提供的防护效果很有限, 存在严重的安全隐患。为了解决这些问题, 我们正在研究一种以聚氨酯高聚物为外裹的涂料。这种涂料可以增强防撞栏的抗震性能, 提高防撞栏的抗腐蚀性能的同时几乎不对环境产生任何影响。通过使用这种涂料, 我们希望在削弱巨大航运交通事故的破坏力、减小航运事故带来莫大的财产损失的同时提高防撞栏的抗冲击性能, 并提高其环境保护能力。未来, 我们计划将成熟的预警预报系统融入国家交通应急响应系统, 以提高交通事故救援的实用性和时效性, 最大程度地保护人民的生命财产安全。

2 设计原理

我们设计了一种基于深度学习和先进传感技术的新型桥墩防撞栏, 它包括防撞栏本体、聚氨酯外裹涂料、计算机视觉模块、太阳能电池板、超声波测距、报警器、连接结构、卡槽、滑槽和缓冲装置。该系统的作用是在桥墩上安装视频采集系统, 全天候监测航道中的船

只和其他危险因素,并通过运行YOLOv5卷积神经网络对船只进行视觉识别和判断,若有船只经过,则提前进入预警状态。预警系统实时检测船只与桥墩的距离,并综合考虑船只的速度、行进方向和距离等因素来判断是否会发生撞击。当船只撞击防撞栏时,首先接触到防撞柱桶。该柱桶可以绕中心轴转动,从而抵消一部分压力,并让船舶继续靠着护栏向前滚动摩擦,减少对船体的损伤。同时,防撞栏中安装的压力感应器可以采集压力数据,并通过智能分析判断事故情况,并立即通知相关部门进行救援,以最大限度地争取急救时间,减少伤亡。

该防撞栏采用了新型高分子材料聚氨酯(PU)作为中间圆柱形空心桶的材料,旨在尽可能减少撞击对桥墩的冲击力。为了增加缓冲性能,我们在桶的夹层内添加了弹簧或其他具有良好缓冲性能的材料,并在桶与支撑钢柱的接触面上安装了压力传感器,用于感知压力大小。通过使用这种新型桥墩防撞栏装置,高速公路的管理水平得到了显著提高,交通事故发生率也大大降低,从而最大限度地保障了交通运输的安全畅通。这一成果实现了交通运输高速、高效、智能和高管理水平的目标。基于当前深度学习算法技术和先进传感技术的人机交互、万物互联以及识别技术的特点,本研究提出了一种基于深度学习和先进传感技术的新型桥墩防撞栏优化模型。该模型旨在设立一个综合性装置,能够在船舶-桥墩撞击发生之前发出警报,并在撞击发生后减少损害,并及时有效地通报给相关部门进行处理。这一研究属于水路交通科学技术领域。

同时该装置也加上基于卷积神经网络船舶识别技术的计算机视觉系统,电子警报系统和传感器系统。通过平台不断采集桥墩周围环境并运行YOLOv5卷积神经网络判断船只,并接入计算机非线性有元化程序作为警报系统,在减少船舶损伤以及人员财产伤害的同时及时通过互联网道路系统发出警报和求救信号,减轻我国水上交通的公共交通事故损害。通过使用定制的PU高分子材料,增加了物理性能和防撞特性。防撞栏的核心是可旋转的外围结构,在碰撞过程中能够降低冲击力的大小,无论是对于高速运行的船只还是对于超载船只的碰撞均具有泄力消能的能力,从而对船只和桥梁进行了全方面的保护,保障了社会公共安全和桥梁的使用寿命。

计算机视觉识别模块采用基于深度学习卷积神经网络的轮船检测算法,常见目标检测模型有AlexNet、

VGG、Inception、ResNet、MobileNet、DenseNet等。本项目具体使用的是YOLOv5检测算法,其主要特点是速度快、准确率高,可以在较短时间内对图像中的多个物体进行检测。为保证良好的阅读体验,该算法的核心原理是将图像分成若干个网格,每个网格预测出若下个检测框,并对其进行分类和定位。这种分割方式使得算法能够快速处理大量图像数据,并且在保证准确率的同时减少了计算量。YOLOv5网络结构可以高准确率快速检测,同时具有一定鲁棒性,可适用于实时目标检测^[3]。首先输入图像视频进行判定是否为轮船,通过对训练集数据不断迭代进行训练、学习,调整网络模型参数,保存模型最优权重文件,通过网络模型推理预测最终实现轮船的检测任务。

该装置的防撞结构设计为外层钢套箱组成的钢板,内部填充PU材料,并涂有聚氨酯高聚物涂料。创新地采用旋转式物理结构,增强了抗震性能和化学抗腐蚀性能。在恶劣天气和高盐海水环境中仍能保持良好的物理化学性能。本项目采用太阳能电池板提供可靠的能源供应,通过自主控制装置调节太阳能电池板输出功率,实现能源高效利用。节省下来的电能可用于交通基础设施的路灯照明等。每个防撞栏都配备信息传输装置和视觉识别警报器。信息传输装置可将事故详情通过交通网络发送给交通部门或医院救急部门。视觉识别警报器会在船舶靠近时发出警报。

该装置通过基于卷积神经网络和计算机视觉识别的电子警报系统和压感系统,实现了智能识别船舶并在危险范围内发出碰撞警告的主动防撞系统。当碰撞发生后,压感系统将收集详细的碰撞区域受力数据汇总于人机交互界面形成可观的受损分析,同时向河务局和消防部门等有关部门予以警报,便于及时开展相关部门的救助援助。主动防撞系统设有基于数据库的船舶识别系统,当有物体处于危险范围内,会先通过摄像头进行识别,识别为船舶后才会发出警报,因此该系统具有一定的防误判能力。为解决传统钢套箱结构护栏施工中的拼缝多和线性不平顺问题,我们通过某高架桥桥墩防撞栏工程案例,论述了护栏整体移模施工技术。该技术包括模板系统和电动模板车系统的构成,以及模板移动就位、模板调整等施工操作要点。同时总结了护栏钢筋及预埋件施工、混凝土施工、脱模施工和养生施工技术要点。研究结果表明,桥墩防撞护栏整体移模施工技术显著提高了施工效率和安全性,并可为后续同类工程施工提供借鉴。每个圆柱桶

内都安装有压力装置。

该装置创新性地加入超声波测速装置, 确定是否需要激发出相关警报予以船舶单位。该装置通过 AI 分析警报系统, 分析船舶预计行进方向速度以及运行轨迹判断等, 同时对大装置进行机器学习不断训练其对于船只运行轨迹的判断力从而提早出置信度, 当置信度达到一定程度可以发出警告及时发出电子警报提醒, 规避常规风险驾驶。

易知, 当钢板厚度变大时, 钢套箱的刚度随之变大, 变形能力减弱, 钢板吸收能量少, 吸能效果差; 当钢板厚度变小时, 钢套箱的刚度随之变小, 变形能力增强, 钢板吸收能量多, 吸能效果得到改善。防撞装置以钢材吸收能量为主, PU 层吸收能量占装置的吸收能量的 20% 左右。

由上述分析可知, 该装置能进行良好泄力消能作用, 对于保护船只以及减小桥梁受损具有良好预警规避和保护作用, 同时能对撞击数据进行保存。

3 创新特色

3.1 新型防护材料与结构

PU 材料具有物理性能好, 耐曲折、柔软度好、抗拉强度大、轻质高强、快凝高膨胀, 有一定的抗撕裂强度及抗剥离强度等特征, 在工程非开挖修复和工程结构的抗震防护等方面应用广泛。该装置是由钢套箱与 PU 填充材料共同组成的复合防撞装置, 以 PU 为外裹涂料加上独特的旋转式物理结构, 大大地增强了桥墩的防护性能, 可以有效降低船撞时船体和桥墩的损伤。

3.2 深度学习识别与判断

该装置通过融合卷积神经网络和机器视觉识别算法, 建立了船舶智能判别防撞预警系统, 实现了航道船舶识别及其在危险范围内主动防撞预警预报。同时, 在碰撞发生后, 感应系统将收集的详细碰撞区域受力数据汇总于人机交互界面, 形成可视化的受损分析报告, 同时向河务局和消防等有关部门予以警报和反馈, 便于及时开展相关部门的救助抢险和事故处理。

3.3 先进传感技术提升

该装置创新性地加入红外测距和超声测速装置以及压力传感器, 通过数据终端, 将采集到的距离和速度数据, 结合深度学习算法, 建立智能分析警报系统, 分析船舶预计行进方向和速度等, 得到是否发生船撞事故的可能性和发生概率, 决定是否需要激发电子警报提醒、将潜在危险信息反馈给相关管理单位, 及时

规避风险、保障航运安全, 同时压力传感器在发生碰撞事故时可以准确收集撞击压力数据并及时传给用户终端, 为后期事故调查时提供数据支撑。

3.4 用户终端显示

该装置后期将实现实时信息在用户终端显示的功能, 实时显示装置所处环境情况, 给桥梁管养单位、监管单位等提供实时信息, 方便其管理, 同时在发生碰撞后, 能迅速在用户终端显示报警, 便于管理者及时做出反应, 派出救援及现场保护等, 在后期, 可以向管理者准确显示各种碰撞信息如撞击前桥梁驶向、撞击速度以及撞击压力等, 使得管理者更加准确地判断事故责任等。

4 应用前景

在当下船舶撞击桥墩事故频繁发生的背景下, 老式钢套箱防撞护栏有着难安装、易受损、保护性能弱等缺点, 基于深度学习和先进传感技术的新型桥墩防撞栏采用高性能的聚氨酯高分子减震和缓冲材料, 与基于卷积神经网络和计算机视觉识别相结合, 建立了船撞智能识别和警报预警系统, 通过新型减震材料与提前预警功能以分别达到减轻事故破坏程度减小事故发生率, 可以降低船撞事故中桥墩、船舶的损坏, 保护相关人员的生命财产安全; 可以及时发出警报和求救信息, 减少我国水运上的公共交通事故发生, 提高事故处理效率, 同时能够保存撞击数据, 极大地利于后期事故分析以及后期保护措施改进。本团队研发的智能预警预报系统和新型船撞防护装置, 是一种新型、安全、智能、高效的水路航运保护装置。该系统和装置的研发对于船撞事故的预判预警、船撞事故中船只以及桥墩桥梁损伤降低提出了新方法和新思路, 对于保障航运安全和畅通具有重要意义。

参考文献:

- [1] 余葵, 程明, 彭炳力, 等. 白果渡嘉陵江大桥防撞装置的防撞性能研究 [J]. 水道港口, 2022, 43(06): 751-758.
- [2] 同 [1].
- [3] 黄家兴, 南新元, 张文龙, 等. 基于改进 YOLOv5 的轻量化口罩检测算法研究 [J]. 计算机仿真, 2023(05): 541-547.

自动化技术在电力系统中的应用初探

刘杨洋, 张力兵

(国网承德供电公司, 河北 承德 067000)

摘要 电力事业是推动国家经济建设的支柱性行业, 电力系统的良性运转与人民的日常生产生活之间具有密不可分的内在关联, 而通过自动化技术在电力系统中的实践应用, 不仅能够帮助电力企业持续提升整体系统的运营和管理能效, 同时, 还在一定程度上缓解了企业管理过程中大量的人力以及物力投入成本压力, 持续推动了我国电力事业的前行。本文主要分析了自动化技术在电力系统中的实践应用, 并且就自动化技术在电力系统中未来的应用发展方向进行了探讨, 希望能够为推动我国电力系统的运行逐步朝着更加智能化以及信息化的方向发展提供参考意见。

关键词 自动化技术; 电力系统; 信息化

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0016-03

随着我国互联网技术以及信息技术的迅猛发展, 前沿科学技术已经融入了我国的不同领域中, 并推动了各领域的发展与前行。自动化技术和数字技术的出现, 更是为我国电力系统的动态化监督以及良性运转提供了有效的技术支撑, 解决了电力系统在运行过程中存在的各类型人为管理漏洞问题。

目前, 自动化技术在我国的不同生产领域中已经开始初步地崭露头角, 而在电气系统中, 自动化技术的身影更是展现在了不同的工作和管理环节, 对于电力系统的良性运行带来的支撑力不可忽视。传统的电力系统在运转的过程中, 由于运行节点相对较多, 在管理过程中难免存在各类型的漏洞。尤其是考虑到近年来我国电力线路的架设规模不断地扩大, 系统在运作过程中的人工管理压力也在不断地增加, 而自动化系统的融入, 能够在第一时间发现电力系统运行过程中存在的各类型问题, 持续提升了电力系统运转的效率和质量。不仅如此, 自动化技术在电力系统中的融入, 也与当前社会发展过程中对于电力系统的运行需求之间相互匹配, 有效地提升了系统整体的智能化服务以及管理水平, 也能够为电力系统的后续维护和管理提供有效的数据支撑。

1 自动化技术在电力系统中的应用发展特征

1.1 信息化程度相对较高

电气自动化技术在应用的过程中, 基本上能够实现全系统内部数据信息的共联互通, 其主要体现在技术以及电子设备之间的信息互通, 以及电子设备与电力系统网络管理部门之间的数据捆绑处理等多个模块。

目前的自动化技术与传统的电气系统管理模式最为关键的差异性就在于电气自动化技术在应用过程中的信息集成化相对较高, 传递的速度也相对较快, 与之相对应的也持续提升了电力系统在软件运行以及不同管理模块之间的通讯和信息沟通等多方面的需求。

1.2 便于维护

考虑到自动化技术的应用与电力系统的运转效率和质量之间具有密不可分的内在关联, 而目前自动化技术在运行过程中又引入了大数据技术以及计算机技术, 这两类技术都基于互联网络平台之上, 对于数据信息的获取以及传递和处理都十分的灵活和便捷, 更有利于为后续电力系统的维护和管理提供有效的数据支撑。

1.3 方便控制

自动化系统在运行的过程中可以通过人机交互界面直接实现对各类型电力管理模块的远程控制, 这种控制方式对于推动我国电力事业的迅猛发展意义重大。而近年来, 随着我国电力行业的发展规模不断地扩大, 管理以及控制方面所付出的人力成本已经开始为电力企业带来了巨大的压力, 而通过远程控制系统的引入, 不仅能够实现后台单方面的迅速操作, 同时, 还能够有效地改善对于电力系统的服务和管理模式, 使电力系统在操作以及控制上更加的便捷和快速。

2 自动化技术在电力系统运行中的实践应用

2.1 计算机平台的应用

在电气自动化技术普及和落实的过程中, 该项技术的运行和发展有赖于在电力系统内部建设相对统一、

功能多元以及相互开放的计算机平台,这也是保证自动化技术运行顺畅性的前提条件。目前,我国绝大多数的电力网络中都采用的是 IEC61131 的计算机平台运行标准,这种运行标准不仅能够使工程操作的过程更加的优化和便捷,同时,也能够让平台的不同管理模块更加具备实用价值。而在该计算机平台的应用支撑下,除了可以设置不同管理模块之间的统一规范编程和语法之外,也能够实现电力系统在运作过程中的标准化管理,从而保障了电力系统在运行过程中的精确性以及控制合格率,实现了不同操作环节以及程序之间的有效衔接。不仅如此,通过 WINDOWS 操作系统不仅能够实现在 PC 端对于电力系统运行过程中的整体控制,同时,还可以通过手机 APP 端对电力系统的运行全过程进行动态化的监控,整体的运行过程具有较强的灵活性和可操作性。

2.2 变电站的自动化应用

考虑到变电站中所涉及的电气设备种类众多,在管理的过程中,具有管理任务繁杂等多方面的特征,如何能够掌管各类型电气设备在运行过程中的特征以及不同时间节点的运行状态是最为关键的。因此,针对变电站的管理工作需要从全局的角度出发,能够站在多维度和广视角的背景下,实现对于各类型电气设备的统一管理。而通过自动化技术的引入和实际应用,可以利用全智能装置代替过去在变电站管理过程中采用的电子设备,这种装置能够在第一时间识别到电气设备运行过程中存在的异常状况,对于及时抓捕电气设备运行过程中存在的漏洞意义重大。除此之外,在变电站与电网调度的自动化对接过程中,该项技术的引入和应用所扮演的角色更是不容忽视。

2.3 总线技术的应用

现场总线技术在应用过程中主要包含了对施工现场、后台控制中心这两大模块之间的有效衔接,能够通过建立一个相对通畅的网络呼叫环境,让后台的管理人员及时了解电力系统在运行过程中的各类型数据参数,并判断补救及施工过程中需要控制的运行电阻、电压以及电流等相关的数据,实现后台管理中心与电力设备之间的及时对接。这就需要后台的工作人员通过传感器设备将前期收集到的数据信息进行进一步的分析和挖掘,在得到准确数据之后再给出相应的操作指令,最后,由相应的操作位置接收主机给出的指示命令进一步调节施工现场的总线,减轻单个计算机在运行过程中的负载压力。这种工作控制模式能够从宏观层面调节现场总线,对于数据信息的接收模式,转

变了过去分散型的数据接收以及处理方式,也能够使单个的数据变为多个数据更好地进行整合,为现场的管理工作提供了有效的数据支撑。除此之外,现场总线技术的应用还可以与上位机以及前置端之间相互配合,尤其是考虑到在电网调度以及自动化应用的现场,通过这样的管理模式,就能够有效地缓解管理人员在工作过程中存在的工作压力,并且能够在第一时间得到电气设备运行过程中的异常问题,及时将问题进行反馈并得到控制和处理。

2.4 电网的自动化调度

电网的自动化调度主要是指由电力系统的中心管理出发,将专用的网络有效地衔接在一起,其最为适用的对象主要包括调度范围内部的发电厂、二级的电力网络控制管理中心、变电站中涉及的终端电气设备等等。而该自动化的调度管理功能,可以实现在电力生产过程中不同区域之间数据信息的捆绑收集,通过对这些数据信息进行整合以及动态化的监控,实时监控电力系统在运行过程中的实际状态,并实现对电力系统当前电力负荷以及用电量的预测和评估功能。目前,在电力系统运作的过程中,也会应用到监视以及监控等动态化管理系统,这类型系统会主动针对数据库中获取的数据信息进行挖掘,从而实现对于电力系统运行现状的全程监控。比如,在设计分析以及面向对象的编程工作中,自动化监控系统能够实现对于当前运行状态以及异常状态的挖掘,这种模式对于传统的管理技术来说优势众多,并且在管理的过程中能够更加高效地获取准确的数据信息,处理和操作的方式更加可靠^[1]。

2.5 在变压器管理中的应用

变压器是整个电力系统在运作过程中最为关键和重要的一环,也是保障电力系统平稳运转重要的构成部分之一,在变压器的保护和管理工作中,常常会涉及继电保护和管理装置。目前,针对电力系统内部变压器的保护方式,主要可以分为三大类型。第一,接地保护模式。接地保护模式又可以被分为接地变压器以及不接地变压器两大类型。其中,接地变压器在运行过程中采用的保护模式主要是零序电压保护方式,而不接地变压器在运行过程中则可以应用连续电流方式展开保护。第二,瓦斯保护法。这种保护方式大多数是针对变压器在应用过程中的油箱异常问题展开维护,当油箱出现异常状态时,电流在运行过程中所产生的额外电弧很容易使油箱供应的油料发生分解,从而导致整个变压器设备的绝缘性能不断地降低,甚至

在严重的情况下,还会出现大量毒害性气体的扩散,威胁到周边居民的生命安全。而瓦斯保护系统则能够在第一时间监测到毒害性气体的超标超量信息,并发出警报信号,立刻保证周边人员的生命安全。第三,短路保护法。短路保护法大致可以分为阻抗继电保护以及过电流继电保护两大类型。其中,阻抗继电保护,主要是指电力系统在运行过程中已经出现了异常状态,此时,阻抗元器件由于受到了高额电压或过电流的刺激作用,可能会导致线路被迅速地切断,从而实现对于电力设备的保护功能。而过电流的继电保护装置,则可以通过在电气设备以及电源系统之间加设继电保护设备,一旦电力系统在运行的过程中出现故障问题,自动化平台就会监测到故障信息,从而及时通过针对电流继电保护设备发出命令,第一时间切断电源^[2]。

3 自动化技术在电力系统中的应用发展方向

3.1 逐步向国家标准靠拢

目前,在我国的电力系统运转以及管理的过程中,自动化技术的融入和应用已经占据了一席之地,并且在继电保护、变压器保护等多个方面发挥着不可取代的重要价值。但就目前的系统应用状况而言,其中仍然存在诸多的漏洞需要进一步地解决。考虑到目前我国电力系统的发展规模不断地扩大,而生产电气自动化设备的研发公司和厂家分散在全国各地,不同供应厂家之间由于技术保护等问题,缺乏研发技术以及信息技术之间的交流和探讨,这也导致我国不同区域的不同厂家所生产的电气自动化产品以及系统装置存在相互不兼容的问题,如果不出台相应的标准和统一的规定进行管理,就可能影响到电力事业未来的发展方向。因此,在电气自动化技术以及设备发展的过程中,我国也应当逐步建立起相应的国家统一标准,能够将国家统一标准落实到全国的不同生产厂家,通过向国家统一标准靠拢,制造出能够相互兼容和规范性统一应用的设备与系统,持续提升自动化技术在我国电网系统中的应用价值^[3]。

3.2 实现保护、控制和测量的多元融合功能

长久以来,自动化管理技术在我国电力系统运作过程中的控制和应用,大多都是通过针对站内所收集到的数据信息进行捆绑挖掘而实现的,这样的管理模式虽然能够及时地获取数据信息并进行分析,但是在控制的过程中,大多都是针对异常问题的电气设备进行单独保护^[4]。单独保护的方法,能够在第一时间及时且准确地获取到电力系统在运作过程中的异常问题区域,并且能够分类分析工作处理过程中存在的各类

型事故和矛盾问题,但是这样的管理模式也意味着,一旦出现多发性的故障和矛盾问题,工作人员和维护管理人员就需要进行分散维修,导致工作团队的工作压力不断地增加,并且对于各类型电气设备的利用效率也会不断地降低。为了能够有效地使电力系统内部的维护管理人员以及电气设备等资源进行优化配置,更应当将自动化系统在运作过程中的保护、控制以及测量等多元化功能融为一体,在监测过程中能够在同一时间多效控制不同区域的故障问题,有效地减轻维护管理人员的工作量^[5]。

3.3 以太网技术的应用

随着当前社会经济的持续发展和前行,在人民物质生活水平持续提升的背景下,不同行业对于电力能源的需求量也在不断地增加,这也让电力网络的构架更加的复杂多变,运行过程中存在的关联性数据规模也更加庞大。因此,为了针对这些复杂的数据信息进行解码,必须要在传输的过程中实现对数据信息的解绑和动态分析,这也对数据信息传输的时效性和精确性提出了更加严格的要求。而以太网的融入和应用,能够有效地解决这一问题,对于分解规模庞大的数据信息意义重大。

4 结语

综上所述,自动化技术目前在电力系统的运行和管理工作中所扮演的价值不可取代,为了能够有效地提升自动化技术在电力系统运作管理中的应用能效,更应当通过引入国家统一标准、融合多元发展功能、引入大数据信息和以太网等多措并举的方式,推动我国电力事业的稳定前行与发展。

参考文献:

- [1] 尚雨辰,乐程毅,贝斌斌. 电力系统生产运行过程中电气自动化技术实践分析[J]. 光源与照明,2023(05):237-239.
- [2] 葛汶鑫. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 光源与照明,2023(04):189-191.
- [3] 王彬彬. 电力系统自动化技术应用研究[J]. 光源与照明,2023(04):183-185.
- [4] 李爱红,苏兆路. 电气自动化技术在电力系统中的应用研究[J]. 电气技术与经济,2023(02):48-50.
- [5] 陈利忠. 自动化技术在电力系统中的应用[J]. 集成电路应用,2023,40(04):336-337.

智能变电站继电保护系统可靠性问题

皮震

(国网湖北省电力有限公司咸宁供电公司, 湖北 咸宁 437400)

摘要 近些年,我国对能源的需求不断增加,智能变电站建设越来越多。随着智能化技术的发展与进步,它在变电站继电保护与自动化系统中的应用也在不断深入。将智能化技术融入其中,可以全面提升变电站继电保护与自动化系统综合成效,进一步提高其稳定性与安全性,确保变电站稳定运行。并且在运用智能化技术时,也要充分考虑到变电站实际情况,依靠智能化技术特征,来制定系统维护制度,发挥智能化继电保护与自动化系统功能价值。基于此,文章首先对智能变电站继电保护系统构成进行了说明,然后对智能变电站继电保护系统可靠性进行了分析,并提出相应的对策,以供相关人员参考。

关键词 智能变电站;继电保护系统;可靠性问题

中图分类号:TM77

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2023)09-0019-03

继电保护系统智能化水平以及运行稳定性,对变电站的运行稳定性有着直接的影响,变电站作为电网智能化建设最为关键的节点,要想实现变电站智能化,则要把信息化与网络化技术相结合,在这两种技术中,电子元器件与智能设备的数量是比较多的,必须要做到所有的元器件与设备都要保证其安全、稳定与可靠性。变电站在运行过程中客观条件、数据以及环境因素等方面的某些改变都将对整个电力系统运行产生影响。为了使整个系统能够避免电压和电流所造成的损失,继电保护系统会在出现故障的时候起到隔离的作用,以此来增加了整个系统的工作稳定性。因此,继电保护系统是否稳定,直接影响着整个电力系统的运行情况,需要努力提升系统的可靠性。

1 智能变电站继电保护系统的组成

1.1 电子互感器

电子互感器作为变电站中的关键组成部分,通过科技的进步,已经变成了现代化电子互感器。与传统电磁变压器相比,电子互感器的使用具有绝缘简单、瞬态特性良好和铁磁共振等优点,能准确地传输一次电气信息,对保护设备的正确运行提供准确的信息,以确保变电站的安全稳定运行。根据结构分析,电子互感器配备合适的光缆,在解决变压器二次加载时节省了成本。智能变电站运行中收集的网络信息将发送到热核装置。熔化单元接收到的信息来自电子互感器等,信息通过计算去除,将错误信息和单元数据结合,纠正信息中的错误,然后将信息传输到相应的保护装置。因此,融合单元能够实现对信息进行预处理,使

得保护装置能够利用精确信息来解决不同设备接线难题,从而能够确保变电站运行稳定,减少变电站实际运行成本。

1.2 合并单元

在正常运行状态下,系统采集的任何电网数据和信息,都将被电子式互感器准确地反馈到相应的合并单元,合并单元所扮演的角色,就是为接收这些来自电子式互感器所反馈的数据信息,当合并单元完成数据信息的收集工作之后,就会自动地将这些数据信息进行重新整合处理。另外,合并单元也可以把错误格式转换处理后,向保护装置内部系统发送数据信息,为增强智能变电站运行可靠性提供有利条件,在此基础上,合并单元可以灵活处理相关设备间接线问题,对于减少维护成本有着重要作用^[1]。

1.3 交换机

智能变电站与传统变电站不同,其采用的是由交换机搭建的网络化平台。交换器作为通讯网络的关键设备。网络交换技术就是在数据链水平上,完成数据传输的信息技术。在传输数据时,交换器能建立可靠数据通道,可以有效地控制网络数据流,并保证数据帧间的快速交互,还能通过局域网内交换地址表进行信息传递。另外,采用生成树协议,可以有效避免交换机不形成回路,规避广播风暴的发生,并且在交换机间建立冗余链路等问题,从而能够保障智能电厂运行的稳定性与安全性。

1.4 智能终端

智能终端包含了信息数字化、智能化控制、状态

可视化等功能。数字化具有通信功能,它必须把一次设备的状态、控制命令等转换成数字信号,和二次设备进行数据交换。智能化控制是体现变电站设备智能化程度的一个重要标志。智能化控制是反映变电站设备智能化水平的重要指标,主要接收和处理测控设备发出的命令,并对开关设备进行操作,智能终端用于间隔相应的主要设备。状态可视化的特点是不同于传统设备的另一个特性,它可以收集各种信息,例如温度、压力、绝缘、机械性能和一次设备的状态。该智能终端能够较好地解决断电后出现的过早检测不准等问题,对变电站运行信息进行总结,有利于技术人员对变电站运行情况的掌握,并利用重要信息进行系统故障检测,最终制定有针对性的方案来解决停电的情况。

2 智能变电站继电保护系统可靠性问题分析

2.1 设备管理问题

前期阶段的设备管理工作会涉及如设计、计划、装置、测试等多个方面的内容,后期阶段的设备管理工作由使用、维护、升级等多个方面内容共同组成。在实际开展智能变电站运行维护工作时,存在设备管理方面的问题,不仅缺乏人力和物力资源的支持,也会产生机电设施与维护设备处于相互独立的状态,导致实际开展的故障运维管理工作缺乏针对性和有效性。由于变电站的维修部门并未深刻认识到自身工作的重要性,因此在实际开展创新和改造工作时便无法满足实际的要求,导致设备不能满足智能变电站的运行要求,从而阻碍了供电系统的稳定运行^[2]。

2.2 计算失误与人为因素

在智能变电站继电保护系统的操作环节中,在定制整定计算时,一旦发生计算错误,将严重威胁到继电保护系统的整体安全。因受到人为因素的影响,系统在运行中也会出现故障。在实践中,如果安装人员操作失误、接线达不到设计标准,或者运行出现偏差等情况,则确保不了操作的准确度,从而增加了继电保护系统故障的危险性,因此必须要提高运行人员的技能水平。

2.3 数据信息传输障碍

智能化变电站从整体上来说,智能设备的覆盖范围更广,这就对电力数据的信息处理以及传输速度都提出了更高的要求。在继电保护系统运行时,当遇到电力数据信息传输受阻的情况时,会及时引起相关指令的无效响应反馈,这样便会影响到电力系统的正常工作。另外,在与相关设备或者其他传输介质相连接的光纤线路发生故障时,极易对数据传输造成影响,

从而给电力数据信息传输效率带来负面影响,还会影响智能变电站的正常工作,同时也增加了经济成本。

2.4 继电保护智能终端问题

在智能变电站的信号传输过程中,需要建立先前仿真所建立的数字模型。设备发射信号时,区域网需要对数据进行分析统计,并对同类信息进行汇总,以保证在保持设备稳定的基础上提高设备的工作效率。然而,现有变电站信息传输方式的实施,反映出安全防护性能差的缺陷。由于变电站易受外界因素影响,系统在信息传输过程中运行不好,降低了信息传输的准确性。综上所述,在自动化变电站的建设过程中,考虑系统的安全性能是非常重要的。

2.5 对时同步系统

从智能变电站继电保护系统的总体情况来看,一般对时参照主要是依靠卫星信号来实现,但由于天气和地理位置的变化,都会影响到时钟的守时能力,继而造成数据结果出现偏差。因此,要根据实际情况,确定最佳拉入同步策略,从而改善时钟的守时能力。但在同步系统运行过程中,当时钟同步信号输出到合并单元时,会受到一些干扰因素影响,继而发生异常跳变,因此这对于合并单元输出带有同步品质因数的稳定性和连续性提出了更高的要求,以确保设备所受影响得以有效降低。

3 提高智能变电站继电保护系统可靠性的措施

3.1 完善自动报警功能

智能变电站运行过程中,一旦发生系统故障,系统就会发出自动报警,继电保护装置能够确定智能变电站中能源数据,对信息进行分类存储,并且明确定位故障进行响应。系统分析模块将利用故障前后的数据完成初步的故障诊断,然后恢复智能变电站内部继电保护,对整个系统进行保护。报警装置的运行情况关系到自动化水平,在变电站建设过程中,要提高自动报警功能,才能确保继电保护系统稳定可靠。加强报警系统自动诊断与自动识别研究与开发,提高了变电站故障排除速度与诊断准确率,对变电站供电系统起到了保护作用,保障了智能变电站的平稳运行^[3]。

3.2 完善运维体系

在智能变电站的运作中,运维人员一定要充分利用设备探测信息,将智能终端和集成设备分开,在这个过程中,使用大型内部指令交换机,以科学的视角调整和管理公共交换机和专用网络,并对各类组装中的软、硬材料进行标准化操作,重点关注智能终端的现场操作和运行。在系统维护时,要严格按照系统的

特殊要求进行处理和整合,建立一套从设施消缺、运行支持、状态评估等多个层次的规范运行指南,以最大限度地发挥核心技术的监控能力。另外,随着电网技术的发展和变革,智能化变电站的技术标准和运行规程也会随之发生相应的调整和更新,设备状态检测是状态检修工作的前提,在智能变电站中,无论是交流取样还是维护输出回路,都需要在检测环节中完成,从而提升设备状态评测的质量。

3.3 加强装置质量控制

继电保护装置在智能变电站继电保护系统当中占据着举足轻重的地位,但是从实际运行情况上看,继电保护装置的内部状况比较复杂,在实际操作过程中,故障风险较高,因此,需要科学选购设备,对设备的安装质量进行严格把关,明确继电保护系统运行的实际要求,以便严格落实质量检查,确保装置使用性能得到有效发挥。为了保证设备的质量满足继电保护系统的需求,应从灵敏性、安全性以及可靠性等多个角度来保证设备选型的科学性。在设备安装完毕之后,需要按照标准及规范对设备进行调试,从各个方面对设备的质量及性能进行检验,以保证设备具有较好的适用性,并能稳定、安全地运行,这样才能够使继电保护装置在实际工作过程中有效减少出现故障的概率。同时,还要时刻注意继电保护装置的具体情况,当检测到保护定值和二次回路的变化时,要及时地进行判定,要保证采用的处理方案具有针对性与有效性,从而保证继电保护装置能够稳定、安全地运行^[4]。

3.4 增强间隔层继电保护的可靠性

继电保护系统所发挥的作用,很大一部分都是通过间隔层继电保护反映出来的,因此,增强间隔层继电保护运行的可靠性,是促进继电保护系统可靠运行的最主要渠道。具体而言,间隔层继电保护的内容主要包括如下多项设备,如端母线、后备设备以及线路控制开关等。在此基础上,再对系统中的故障进行分析处理,最终将问题予以解决。此外,间隔层继电保护的可靠性得以保证,电压的配置也会更加智能化,可以根据电流系统的实际需求调控电压的供给量,这也是最为高效、最为有效的电压配置方案。因此,提升间隔层继电保护的可靠性,是提升继电保护系统可靠性的重要手段。

3.5 完善数字化技术

充分利用数字化技术与信息技术的优势,可降低继电保护系统中的阻碍,以此来有效规避故障问题的发生,从而能够保障继电保护系统的可靠性。技术人

员可以利用数字化技术来全面把握系统的运行状态,并通过优化互感器的方式来提升其传输性能,不仅可以进一步提升智能变电站的继电保护系统的数据传输精准程度,还可以有效避免二次回路发生短路,以及电流互感器保护的故障问题,为智能变电站的稳定性以及运行安全提供优良的条件^[5]。

3.6 提高系统冗余性

为了维护继电保护系统的可靠性与安全性,可以提高系统的冗余性。首先,可采用以太网交换机数据链路层技术,实现对变电站的实时监测。在三个基础网络的基础上,形成网络架构的需求。其次,总线结构可以采用交换机进行数据传输,它具有降低线路连接的功能,但是冗余程度相对较低,所以在实践中,可采用延长线路、增加灵敏度、增加冗余等方法。环状结构回路中的任意一点都能提供冗余,与以太网的交换机相结合,既能增加继电器的冗余,又能在一定的时限内控制网络的重建,但由于采用环状结构所需的时间较长,执行起来相对缓慢,而且会影响到系统的重构。一旦主开关出现故障,信号传输就会受到干扰,可靠性也会降低,因此不太适合大规模的推广。为了提高变电站的安全可靠度,必须提高其冗余度,因此在选用继电保护的基础上,要根据实际情况,比较各种结构的优劣,从而确定适合的体系结构。

4 结语

综上所述,智能变电站是现代变电站的建设和发展方向,作为电网系统中的重要组成部分,继电保护系统的稳定性受到多方面因素的影响,通过结合实际智能变电站的结构和继电保护装置的组成部分进行分析,采用提高可靠性的措施,来实现继电保护系统的安全性、稳定性和可靠性,从而促进电力事业的不断发展。

参考文献:

- [1] 王艳辉.智能变电站继电保护系统所面临的若干问题[J].科学技术创新,2020(09):175-176.
- [2] 朱毅,张纬怡,汤燕,等.智能变电站继电保护的优化改进探讨[J].城镇建设,2019(03):188.
- [3] 叶俊.基于成功流法的智能变电站继电保护系统可靠性分析[J].工程技术研究,2019,04(20):239-240.
- [4] 同[3].
- [5] 王月琦,张明.对智能变电站继电保护系统的可靠性分析[J].科技创新导报,2019(23):64.

水资源管理中水利信息化技术的应用

齐欣

(北京华昊水利水电工程有限责任公司, 北京 101500)

摘要 经过多年的发展,我国的水资源管理工作逐步开始现代化的革新,且取得了大量不俗的成果。水资源作为重要的自然能源之一,其能够直接作用于我国人民群众的生产生活活动。在水资源管理中应用先进的水利信息化技术,不仅可以获得更多准确的水利信息数据,还可以提升水利工程建设质量。本文将依据相关工作经验以及研究成果,首先探讨了在水资源管理中应用水利信息化技术的意义,其次说明了水资源管理中水利信息化技术的应用,再次分析了水资源管理中水利信息化技术应用过程中存在的问题,最后提出了相关的建议以及对策,希望可以对相关水利单位有所启发。

关键词 水利工程;水资源管理;信息化技术

中图分类号:TV2;TP39

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2023)09-0022-03

我国有着广阔的国土以及大量的资源,但是人均水资源持有量远低于世界平均水平。针对这一问题,党和国家提出了全新的水利改革方针,为水资源管理工作指明了发展方向。在新的时代背景下,我国的水资源管理工作也需要立足于时代的发展趋势实现信息化以及精细化,使这一工作能够为我国的水利改革保驾护航。水利信息化技术具备了独特的数据收集功能、数据传输功能以及数据存储功能,直接提升了水资源管理工作的实效性。近年来,尽管越来越多的水利工程参见单位开始启用先进的水利信息化技术,但是其在实际的应用过程中仍然存在诸多不足。基于此,相关单位就需要正确认识到水利信息化技术的内涵价值,以此提升水资源管理工作的质量。

1 在水资源管理中应用水利信息化技术的意义

1.1 确保水资源调度的合理性

在新形势下的水资源管理工作中应用先进的水利信息化技术,能够确保水资源调度的合理性。在传统的水资源管理工作当中,水利单位的相关工作人员只能采用实地观测以及手工作业的形式调查当地水资源的分布,再制作专门的数据表单。这虽然能够使水资源调度数据保持一定程度的准确,但是其仍存在客观层面上的误差。所以,就需要使用现代化的水利信息化技术,借助其卫星定位、模拟地形等机能来明确水资源的分布状况^[1],并对全部的水资源调度方案进行多次模拟或是验算,最终选取最佳的水资源调度方案,做到在减少成本资源消耗的同时实现水资源的合理分配。

1.2 实现我国水资源的精细化管理

将现代化的水利信息化技术与水资源管理工作相结合,可以更为精细化地管理我国的水资源。进入新时期后,我国水利工程的种类越来越多,建设规模也更大,这就使我国的水资源需要更为科学且合理的管理方案,使其能够为各行各业的发展提供优质的服务。通过应用水利信息化技术,我国多地区的水资源管理工作就可以结合各类先进的现代信息技术,并能够以专门的水资源管理信息化管理系统作为平台,以此精确管理水资源的调度、降水量分析、水位监控等。可以说,在水资源管理工作中充分运用水利信息化技术,是有助于水资源的精细化管理的。

1.3 深入贯彻落实水利改革的要求

在水资源管理工作中应用水利信息化技术,更是深入贯彻落实水利改革要求的有力举措。随着我国水利行业的发展,党和国家实施了水利改革政策,均旨在提升我国水利工程建设工作现代化程度。应用先进的水利信息化技术之后,其就可以作用于水资源管理工作中的水利枢纽监管环节当中,且能够以智能化系统助力水利枢纽建设工作的开展。同时,水利信息化技术也可以将传统的粗放式水资源管理进行细致性地创新。由此可见,广泛应用新时期的水利信息化技术,是符合水利改革对水资源管理工作提出的一系列要求的。

2 水资源管理中水利信息化技术的应用

2.1 防洪减灾

水利信息化技术可以应用在当地的防洪减灾工作中,真正实现防患于未然。在这一工作中可以采用的

水利信息化技术主要为水文信息数据库技术、卫星定位技术以及云信息技术,其既能够作用于水利工程的建设工作,也可以对当地的水利环境进行检测,还可以动态化监控水文环境的实时变化,为水利单位提供大量有效的水文信息。例如,当当地为洪涝灾害的多发地区时,就能够评估洪涝灾害的规模,使水利单位能够在第一时间对洪涝灾害进行更为科学的评估。之后,水利单位的工作人员就可以投入防洪减灾方案的制定工作当中,进而能够在多次使用水利信息化技术的过程中逐步形成完善的防洪减灾体系。

2.2 水环境检测

水利信息化技术也可以被应用于水环境的检测工作当中,其能够对指定区域内的湖泊、水渠道等存水量充足的区域进行水体检测工作以及水质监测工作,将全部的数据进行收集以及汇总,由此深层次地分析当地的水环境质量以及变化状况。例如,在监测渠道的水环境时,水利单位的专业技术人员就可以依据水渠道的段面宽度作为主要参考,并在渠道的进水口、出水口以及水系的交叉点设置专门的采集设备,使设备的所在地点能够成为专用的数据采集点。获得所需要的数据后,就可以使用水利信息化技术构建对应的数据模型,进而能够测算出渠道的年径流总量以及污染状况,使水资源管理工作能够具备定性分析的功能^[2-4]。

2.3 生态环境保护

水利信息化技术还可以用于生态环境的保护工作,使当地能够大力建设生态文明。采用水利信息化技术,水利单位的相关工作人员就能够对当地全部的水源地进行全方位的检测,也可以配合遥感影像技术来再现各水源地的实时图像,从而对当地各水源地的水环境以及水质状况实施更为灵活的检测。一旦出现污染水源地的问题,水利单位的工作人员就可以在水利信息化技术的作用下第一时间分析引发污染现象的因素,并制定各类行而有效的解决方针。既保护了当地的水源,又优化了人民群众的生产生活环境,还助力了生态文明建设,从根本上提升了水资源管理工作的质量。

3 水资源管理中水利信息化技术应用过程中存在的问题

3.1 缺乏充足的资金

根据实际的工作状况以及调查发现,部分地区的相关政府部门没有为水利信息化技术的应用投入充足的资金,这直接阻碍了水资源管理工作的有序开展。出现这一问题的原因是这部分地区的相关政府部门片面地认为水利信息化技术无需进行革新以及发展,在

水资源管理工作中采用传统的模式以及技术就可以了。同时,该类地区的政府部门也过分追求水利工程的经济效益,这就使其忽视了水利信息化技术的应用。也有一部分地区的政府部门能够为水利信息化技术的应用投资建设专门的处理系统,但是其并没有为系统的后续维护提供更多的支持。长此以往,这部分地区的水资源管理系统也就无法为水利信息化技术的应用落实更广泛的支持。很显然,这是不利于水利信息化技术的应用的。

3.2 仍坚持传统的管理模式

部分地区的水利工程水利单位仍坚持传统的水资源管理模式,这会对水利信息化技术的应用造成负面影响。在出现这一问题的水利工程内部,水利单位的各部门在开展工作时很少或是几乎不会进行更深层次的合作,仅仅只是在必要情况下交换水利工程的建设信息内容以及水资源管理工作的数据,这就使这部分地区的水利工程水资源管理工作缺乏统一的制度以及标准,各岗位的工作人员也无法明确实际的工作内容以及所需要承担的责任。当需要在水资源管理工作中应用水利信息化技术时,水利单位的部门之间就不能够达成共识,造成水利信息数据出现与实际工程状况不符、不能够及时发现存在的问题或是风险、无法高效处理不同类型的水利数据等,最终造成恶性循环。

3.3 缺乏专业的信息技术人才

从专业人才的角度出发,多地区的水利工程在开展水资源管理工作以及应用水利信息化技术的过程中没有采用更多的专业的信息技术人才,这同样会使水利信息化技术的应用效果大打折扣。这一问题的具体表现形式为这一群体没有具备相应的水资源管理专业知识储备、缺乏丰富的工作经验、没有对水利信息化技术与水资源管理工作的关系形成正确认识等,均对当地水利工程建设工作以及水资源管理工作造成了负面影响。尽管部分工作人员能够熟练运用相关的水利信息化技术,但是其没有具备高水平的管理能力,也没有在日常的工作生活中将这一能力进行更为充分的锻炼。随着时间的推移,这部分地区的水利工程就会出现复合型信息技术人才的漏洞,反而增大了水资源管理工作的难度。

4 水资源管理中水利信息化技术的应用对策

4.1 投入充足的资金

相关政府部门应对当地的水利工程以及水利单位提供充足的资金,以此增强水资源管理工作中水利信息化技术的应用效果。在开展这一方面的工作时,相

关政府部门应对财政收入进行更为精细的整理,并根据水利工程的实际规模为水利单位提供科学的资金,做到在科学配制财政收入的同时为水资源管理信息化建设提供全面的保障。如财政收入中既有范围内的资金无法完全支撑当地水利工程的水资源管理工作时,相关政府部门也可以开展专门的融资活动,作为牵头与其他相关行业的机构或是单位开展更深层次的合作。在全新的水资源管理信息化系统中,水利单位的相关工作人员就可以全面分析各类水利信息数据,且能够通过定期的系统升级来丰富系统内的功能,进而提升水资源管理工作的效率。

4.2 进一步完善管理制度

水利单位的管理者需要更进一步地完善水资源管理工作的各类制度,为水利信息化技术的应用提供制度层面上的保障。全新的水资源管理工作制度应从责任制度、技术应用、信息沟通、岗位内容等角度入手,使全体工作人员能够明确新时期水资源管理工作的需求以及水利信息化技术的应用规范。例如,在责任制度方面,水利单位需要在全新的水资源管理制度中明确规定各部门内各工作岗位的内容以及所需要参与的水资源管理工作流程,确保相关工作人员个体以及部门班组能够承担相应的责任^[5-6]。一旦水资源管理中的水利信息化技术应用出现问题时,管理人员就可以依据责任制度快速落实责任,并开展后续的问责工作。在这一举措下,全体工作人员就能够积极地参与到水利信息化技术的应用当中,一举多得。

4.3 开展人才培养工作

水利单位的管理者也需要开展高质量的人才培养工作,让全体水资源管理工作人员能够成为复合型的管理信息化专业人才。

首先,管理者需要针对现有的水资源管理工作人员群体开展培训前的摸底考核工作,对其专业知识的储备、对水利信息化技术的掌握程度以及对新时期水资源管理工作的理解进行多方面的考察,之后再根据各类考核调查工作的结果制定高针对性的继续教育培训计划。

其次,在规划培训工作的内容时,应做到理论实践的并行开展,既需要落实专业理论知识的讲解,也需要要求这一工作人员群体在模拟实践教学中学习水利信息化技术的使用方式。

最后,完成全部的学习任务后,管理者需要邀请专业人士开展后续的考核工作,对工作人员群体的学习成果进行全方位的检查,从而打造一支专业的人才队伍。

4.4 做好软件研发

新形势下的水利单位还需要做好水利信息化技术相关的软件研发工作,使水资源管理工作的质量更上一层楼。第一,水利单位的管理者应要求水资源管理工作人员对当前国内的水资源管理工作现状以及未来的发展趋势形成正确认识,使其能够明确当前水利信息化技术的应用现状以及客观存在的滞后性,由此探索应完善的部分。第二,将水利信息化技术相关的软件研发工作作为水资源管理工作的重点内容,基于当地水利工程的建设状况以及党和国家制定的发展战略来确定新型软件应具备的机能。第三,积极学习国外先进的水利信息化技术以及水资源管理理念,做到取其精华去其糟粕,使一系列优秀的经验能够与我国的水资源管理工作实现有机统一。

5 结语

综上所述,在水资源管理工作中应用先进的水利信息化技术,既是我国新时期水利改革的要求,也是水利工程的建设需求。水利工程的相关水利单位以及政府部门只有切实把握水利信息化技术的原理以及优势,才能够在新形势下的水资源管理工作中熟练地应用各类技术,进而实现水资源管理工作的高质量发展。同时,也需要配套完善的管理制度、优秀的信息化管理人才队伍、充足的建设资金以及先进的管理模式,最大限度地发挥水利信息化技术的价值,从而推动我国水利事业的现代化革新。

参考文献:

- [1] 张荣娟. 水资源管理中水利信息化技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(05):179-181.
- [2] 张雪竹. 水资源管理中水利信息化技术应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(08):127-129.
- [3] 刘琰, 王伟. 浅析水资源管理中水利信息化技术的运用[C]// 河海大学, 南阳市人民政府, 南阳师范学院, 南水北调集团中线公司. 2022(第十届)中国水生态大会论文集, 2022.
- [4] 李灿. 水文与水资源的现状及工作措施探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15):70-72.
- [5] 库智亮. 关于水利信息化建设的思考[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(02):169-171.
- [6] 王春英, 陈朝军. 水利工程建设中水利防汛信息技术的应用[C]// 水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心, 中国水利学会减灾专业委员会, 《中国防汛抗旱》杂志社. 第十二届防汛抗旱信息化论坛论文集, 2022.

矿井通风技术现状及智能化发展对策

徐广华, 李新龙

(鄂托克前旗长城六号矿业有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯 016215)

摘要 在矿山的安全生产过程中, 必须要确保矿山具有良好的通风条件, 才能让矿山有一个更好的工作环境。为了达到矿山的通风需求, 大量的矿山通风技术应运而生, 并在实践中取得了很好的效果。随着各种科技的发展, 对煤矿通风技术提出了更高的要求。在此基础上, 本文探讨了煤矿通风技术的现状及智能化发展前景, 从煤矿通风的重要性开始, 对煤矿通风技术的现状及矿井通风应用的智能化技术进行了分析, 并对煤矿通风智能化技术的发展展开了预测, 以期对相关研究提供有价值的信息。

关键词 矿井通风技术; 智能化; 通风网络; 通风动力

中图分类号: TD7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0025-03

煤矿井下的通风系统一旦发生了问题, 就会引起空气流量的减少和空气流动的混乱, 从而对煤矿的生产安全造成了很大的威胁。所以, 要着重于矿山通风技术的研究, 引进新技术和新方法, 让矿山通风技术持续地更新, 朝着智能化的方向发展, 从而提高矿山的生产能力, 确保矿山的生产安全。最近几年, 国家一直在加大对煤矿通风技术智能化的研究力度, 本文对煤矿通风技术的现状及智能化发展前景展开了分析。

1 矿井通风技术发展现状

1.1 通风参数测定与监测

测量和监测巷道的空气流量, 是矿井通风系统掌握其工作状况最简便、最直观的方法。首先要确定巷道的断面面积, 断面平均风的大小。近年来, 机械风表得到了越来越多的使用, 也出现了采用超声涡街和压差两种方式进行矿井下风速监控的案例, 它们均可实现对矿井下气流速度的准确测量, 为矿井下气流速度的精准监控提供了技术依据。为了测量巷道的剖面, 通常采用卷尺, 激光测距器等来测量剖面, 以确定巷道的截断区域。

测量风压是检测建筑物异常状况和短路风流状况的常用方法, 也是了解巷道风阻的重要手段。当前, 矿山通风参数探测器可以精确地探测出巷道风压, 一些矿山的精确数字化压力表具有很好的测量精度, 可以满足使用要求。假如在进行通风电阻的测定时, 因为仪器自身的误差, 会导致数据经常发生变化, 从而对测量结果造成了很大的影响, 从而对整个测量结果的可靠性造成了很大的影响; 与之相比, 采用压差计方法可以有效地控制测试误差, 但在铺设管道时, 需耗费较多的人力, 且难以确保管道内的压力传递精度。

常见的压差传感器有风流压力传感器等, 该测量方法的偏差可以控制在 1%F.S 左右, 所以在许多通风设施的压差监测中都被大量地使用。

1.2 通风网络分析与决策

提高通风系统容量的一个重要发展趋势是: 通过对通风网络的求解, 实现对风流的最优调控, 实现对风机的精确的故障诊断, 提高风机的稳定性。所以, 在进行通风系统的分析和决策时, 必须从以下几个角度进行改革。

通风网络的求解是一个基本的问题, 而在 Scott-Honsley 方法的引入和运用之后, 它的模型已经趋于完善。近年来, 国际上的一些专家和研究人員已经开发出了许多高效的通风网络解算软件, 它们既可以仿真风场流动, 又可以进行实时的通风监控和分析预警。近年来, 研究开发的重点是将矿井通风网络分析与监测监控相结合。在本项目中, 对煤矿通风网进行实时监控, 是掌握煤矿通风系统动态工作状态的重要手段, 可以为企业的管理工作提供依据。同时, 在实际工作中, 如何反映出实际的通风状况, 也是一个技术难题。要进行网格化求解, 首先要对通风系统平面及与之有关的元素特性数据进行准确把握。首先, 采用常规方法进行通风系统图纸的绘制, 很难提高图纸绘制的效率, 而利用 CAD 等技术对图纸进行归一化, 并将其输入计算机辅助分析软件中, 就可以得到更加精确的通风系统图纸, 从而提高图纸绘制的准确性, 降低图纸绘制的工作量。其次, 针对现有研究难以全面地了解煤矿井巷内所有风场信息的特点, 本项目拟利用 Tikhonov 正则化技术, 对该技术进行改进, 使之更好地适应煤矿复杂的通风环境, 发挥更大的优势。

1.3 通风调控技术与装备

矿山主要通风动力装置和通风设施是实现通风调控的重要途径, 矿山可以通过调节主要风扇运行数目来调节总风量和风量富余因子, 在必要时, 还可以替换主要通风扇。当矿山出现灾难时, 我们可以调整主通风系统, 防止灾难的蔓延, 将财产损失和人身伤亡降到最低。

当前, 我国煤炭通风系统的生产水平已经有了很大的提高, 但各种类型的设备的性能却是良莠不齐。比如, 现在使用较多的FBCDZ型通风设备, 主要是轴流型通风设备, 其最大运行效率可达86%。这台风扇由两个相反的叶片组成, 由双极双电机带动, 所以它的密封性能很好, 但在使用过程中, 它的效率只有60%, 所以能量消耗很大。

2 矿井智能通风待解决问题

2.1 快速准确获取通风参数

1. 准确获得空气流量的技术设备。当前广泛应用的测风仪和风速传感器, 其启动风速均大于0.3米/秒, 不能达到《煤矿安全规程》对岩巷的最小风速0.15米/秒的要求; 测量的准确度大约为 ± 0.2 米/秒, 特别是在测量风道风速、检测风门漏风和精确调节风流时, 存在着比较大的误差; 目前普遍采用的机械风计的线法测取风速, 由于受试者身高、测风经验等因素的制约, 特别是在大截面的隧道中, 测得的精度不高; 对隧道断面上的风速仪的安装位置及校正方法没有具体的规定, 造成了测量结果的可信度较低; 目前, 矿井中的巷道由于成型误差和后期变形等因素, 其断面形态千差万别, 这为精确的空气流量计算造成了更大的误差。所以, 在风量数据准确获得方面, 风速测量与监测仪器仪表、风速准确测量方法、传感器布置位置、断面准确测量仪表是今后应该重点解决的基本问题。

2. 气流压力、压差的精确获得设备。不管是哪一种计算模式或监测手段, 最重要的是影响通风网络精度的主要因素是风洞及通风设施的阻力, 现有的测试监测设备的精度都在1%以内, 而大断面小风阻巷道的阻力往往从几Pa到数十Pa不等, 设备的内在误差有时甚至会超出巷道自身的阻力, 导致无法有效地进行风洞的解算、监测、分析和决策。所以, 开发出一种高精密的风流压差测量和监控设备, 是未来迫切需要解决的问题。

2.2 风量动态定量调节

1. 按需分风风量的动态确定。当前, 用风场所的风量都是以温度、瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、最

多工作人员等为基础, 通过提前计算得到的, 每月进行一次风量的计算来进行分配。但是, 在各个用风场所, 这些参数都会随着生产的发展而发生改变, 这就常常会发生因为风量太大而造成的能源消耗, 或者因为风量不够而造成的瓦斯超限等问题。所以, 迫切需要一种以新型传感器技术为基础的, 能够建立起一种能够对用风场所进行动态分析、预报的系统, 并对其进行有效的控制, 从而为实现按需精确分风提供了一个前提^[1]。

2. 自动调整风窗的智能化决策和控制。尽管现在已经有了遥控的、自动的风窗, 能够自动地调整风窗的开口区域, 但是它仍然是一个“监控-调整”的周期和确认过程, 这样做可以将工作人员从工作中解脱出来, 但是调整的速度并没有提升。此外, 因为没有解决好对风量进行精确监控的问题, 所以也不能真正地做到对风量进行量化调整。矿井风量调整通常需要多套设备同步调整, 方能在调整位置上达到按需分风, 而不会对其他地区的安全工作造成干扰。为此, 需要解决以下三个方面的问题: (1) 远距离、无人、自动控制风门; (2) 迅速、准确地调节通风窗口内的空气流量; (3) 在多个机组平行调节条件下调节设备数目、调节设备位置和调节数量的智能化优化决策。

2.3 通风动力与通风网络自主匹配

1. 主排气扇和风网自动配合。目前, 煤矿主风机的能耗已达到了整个煤矿能耗的8%~15%, 是煤矿能耗大户, 许多煤矿主风机对整个煤矿的环境适应能力较弱, 且经常采用改变叶片角度和调节导流器来降低其工作效率。如今, 在高压变频技术已趋成熟的情况下, 应该对自动变频风扇进行研究和开发, 并以风扇控制区域中实时计算出的总需风量为依据, 对风扇的运转状态进行远程监视, 并对风扇的速度进行自动调整, 从而对主要通风扇的工作状态进行合理的设定, 让主要通风扇的实际供风量与实时计算出的总需风量相匹配; 在矿山进行反风的时候, 按照设计的反风风量, 对主排风扇进行频率和速度的调节, 从而让主排风扇的实际回风量与其设计的反风风量相吻合。

2. 局部通风设备与用风点需求的自动配对。由于对煤层赋存状态、地质构造和瓦斯异常等控制方法的局限性以及非连续性和非平衡性, 采场巷道已经成为煤矿安全风险集中区, 现行的定量分析通风方式明显存在诸多不确定性, 严重制约着煤矿的安全生产。所以, 应该积极地发展和普及智能变频局部通风扇, 以实时监测与分析的结果为依据, 来对巷进工作面的供风量进行自主的调节。

3. 通风动力装置的远程控制与调节。在需要调节

主要通风机、局部通风机关停、工况点调节的时候,可以通过遥控来进行调节,还可以完成主要通风机附件装置的自动联动调节^[2]。

2.4 通风隐患自动识别与灾变应急控制

确保煤矿井下的安全开采是煤矿通风工作的终极目标,现有的监控方法可以识别风速超限、风流短路、风路堵塞、角联风路等潜在危险,但是要识别瓦斯突出、火灾、瓦斯爆炸等严重危险,还存在着很大的困难,为此,需要将这些危险因素纳入通风网络决策中,开发出一套先进的预报预警系统,并制定相应的防治措施。

3 矿井智能通风技术发展展望

3.1 智能感知

首先,要开展井下巷道全截面风流特性的智能感知技术研究,要着重提高井下巷道风流超声检测设备的稳定性,以及多普勒雷达检测设备,要进一步提高检测的准确性。此外,还必须了解如何确定风速传感器的设置位置,并能与风流脉冲特性相结合,对风速进行高精度的单点监控,使其可以根据传感器的监控数据来反应巷道的真实风速。此外,众多的专家和学者还针对整个网路上的风阻力进行了各种准确的反演,以期确定矿井绝对压强、相对压强提供借鉴。使用激光雷达扫描技术,可以让我们得到一个高精度的巷道全截面模型,为确定巷道截面提供了一个依据。

对通风系统图表数据进行智能感知,采用陀螺实现煤矿 3D 图的精确构建,并结合惯性导航等技术实现对通风系统图的绘制,减少了人力的投资。同时,考虑到防灾减灾的需要,采用定标技术,实现了防灾减灾的目标,为防灾减灾工作奠定了基础。通过对以上技术的研究与应用,能够为下一步的通风系统智能化模型的建立与应用提供准确的数据支持,并为智能化的决策与风险的智能识别奠定坚实的理论与实践基础^[3]。

3.2 智能决策

煤矿安全生产管理中,必须要有一套以数据为基础的煤矿安全生产管理系统的建设方法。为此,必须通过合理的布点数目及布点方式来实现对通风系统的优化,以防止出现“盲区”。要实现煤矿通风系统的可视化管理,必须采用融合监测技术和系统动态图形呈现技术,将图形和数据有机地结合在一起,并形成联动分析,在系统中共享融合成果,从而达到数据的可视化管理。在管理的时候,数据会出现一些错误,所以,如果可以将多变量数据和网络模型相结合,来修改已有的数据,可以更加高效地确保模型的精度,还可以对数据展开高效的筛选^[4]。

实现了对矿井通风控制的综合分析和智能化的决策。首先,每一台风机都要与中央控制网连接,将所有的信息都传送到中央控制网,这样才能为对中央控制网的远程控制提供便利。此外,还必须对智能控制逻辑进行深度的优化,对核心监测参数和参数范围进行清晰的认识,并对在不同参数的调节过程中有关参数所产生的变化进行把握。通过对监控分析的结果和基础数据的综合,来识别和判定系统中存在的隐患和问题。特别是要对有毒有害气体展开分析,并产生云图及评级评价结果,从而实现对空间面域有毒有害气体的分析评估。

3.3 应急调控

在灾难来临时,该系统必须具备对灾难状况的精确识别能力,以及执行智能化的协助决策能力。首先,通过对监控数据的分析,确定火灾、爆炸和瓦斯突出等危险源,确定危险源的具体位置和具体位置。此外,还要结合灾难范围的预报技术,来对接下来的可能的影响区域作出相应的警告,为人员疏导和机电设备断电的实施提供必要的保障。在该系统中,有必要对其进行相应的添加,如:自动复位防爆门等,为人员逃生、紧急避难创造良好的环境^[5]。

4 结论

在矿山的生产环节中,对通风技术的应用显得特别关键。在矿山中,应该遵守“一通三防”的原则,选择科学、安全且有效的通风方法,以确保井下作业安全。最近几年,煤矿的通风技术一直在持续发展,朝着智能化的方向发展,在线辨识技术、在线调节技术和总体优化技术都显示出了煤矿的智能化通风。在今后的煤矿通风智能化技术发展过程中,还应该着重于全自动管理系统、智能感知、自动检测技术、智能决策及紧急调控等方面,在上述领域的持续发展下,推动煤矿通风技术的智能化发展。

参考文献:

- [1] 任振兴.我国矿井通风技术现状及智能化发展展望[J].当代化工研究,2021(17):19-20.
- [2] 张庆华,姚亚虎,赵吉玉.我国矿井通风技术现状及智能化发展展望[J].煤炭科学技术,2020,48(02):97-103.
- [3] 李伟.矿井通风智能化技术研究现状和发展方向探讨[J].内蒙古煤炭经济,2019(18):174.
- [4] 栗鹏刚,张萌.矿井通风智能化技术研究现状与未来发展方向[J].神华科技,2018,16(08):46-48.
- [5] 卢新明.矿井通风智能化技术研究现状和发展方向[J].煤炭科学技术,2016,44(07):47-52.

污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建

毛志峰, 王 晨

(青岛市团岛污水处理厂, 山东 青岛 266002)

摘 要 随着智能化技术的广泛应用, 污水处理厂经营管理中应当做好运营平台搭建, 以智能化、信息化的方式处理实际问题, 基于技术支持降低污水处理成本, 强化管理效果。可以通过监控污水处理厂的工艺单元, 把握各设备运行情况, 并结合工艺参数来进行问题分析, 同时也要引进适宜的技术设备, 做好平台搭建流程的全面控制。本文通过对智能化和信息化的运营平台有效运用下进行风险问题分析, 监测各项数据并为决策制定提供依据, 旨在为有效提升污水处理厂的管理实效提供参考。

关键词 污水处理厂; 智能化; 信息化; 运营平台搭建

中图分类号: TQ08

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0028-03

在现代化的污水处理厂管理过程中, 应当适应数字化时代背景, 基于智能化和信息化的管理观念, 搭建相应的运营平台, 在技术驱动下, 提高污水处理厂的整体管理效率与质量。把握污水处理厂工艺复杂、设备类型多样等特征, 提高污水处理厂的智能化和信息化管理效率。

1 污水处理厂智能化和信息化运营平台概述及搭建必要性

1.1 概述

污水处理厂智能化和信息化运营平台, 是基于污水处理厂应用的计算机技术、控制技术、信息技术等, 对污水处理厂操作管理、数据控制、质量监测等进行集成化管理和实时监测, 从而实现污水处理全过程智能化、信息化和数字化的管理平台。简单来说, 就是通过人工智能、物联网、大数据等技术手段, 对污水处理厂内部的各个环节进行数据采集、数据分析、数据管理和数据存储, 从而实现污水处理的全过程智能化和信息化管理。

1.2 搭建必要性

污水处理厂在现代化社会发展中承担着重要责任, 为进一步提高污水处理厂的管理效率, 需要积极推进其信息化建设速度, 围绕污水处理厂的发展方向把握其运行管理阶段呈现出的相关问题。既要改善以往粗放式的控制管理, 也要打破半自动化管理所带来的限制, 基于智能化、信息化的发展要求优化污水处理厂的自动控制系统, 做好各项数据汇总分析, 并推进智慧水务建设全面深入。为最大程度地满足污水处理量的现实需求, 污水处理厂需要逐步优化其污水处理工

艺, 引进适宜的污水处理设备^[1]。污水处理厂需要不断提升其工作效率, 并借助技术支持降低管理难度和强度, 同时也要避免人工操作所产生的延时性, 通过智能化、信息化的运营平台建设可以实现自动和远程控制, 采用智能化的管理方式发出相应的操作指令。同时也进一步落实精细化的管理目标, 落实节能降耗要求, 在落实污水处理厂排放标准的同时积极改善客观环境, 在平台搭建的过程中也可以进一步提升经营管理的决策效率, 实现对污水处理厂的实时和动态性监控。此外, 也可以保障运行管理安全, 降低污水处理过程中所使用的药剂给人员带来的伤害, 远程控制相应的阀门、调控生化池风机等, 保证污水处理厂的运行效率。

2 污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建要求

污水处理厂所处的地理位置不同, 其基础条件也各有差异, 在污水处理工作中很难统一完整的流程, 大多是根据其实际情况采取针对性的治理方案。污水处理工艺控制、治理模式、运营水平等具有明显的差异化, 所以在智能化和信息化运营平台搭建的过程中也要根据其呈现的特征完善相应的功能。在当前环境下, 自动化监测系统、终端自动化仪表、流程控制系统等较为常见, 这些自动化控制系统的功能性普遍较强, 既可以进行数据采集也能够实现实时监测。数据收集时主要是通过 PLC 及计算机, 再借助大数据技术进行分析, 而对于各类泵及曝气设备等也能够实现远程控制, 其中开关调整、设备变频、故障报修、风险预警等功能都在持续优化。同时污水处理设施电力监

控系统的运用也可以保证用电安全,借助物联网技术,以计算机、通信模块等为工具,在配电系统实时数据采集以及远程控制中都充分体现其技术使用价值^[2]。对于污水处理厂来说,在智能化和信息化运营平台搭建的过程中,其内部所配置的自动化控制系统仍需要进行功能完善,做好自动化控制和智能化管理,同时也动态监控各项数据做好信息采集,更有助于实现全局管理目标,及时进行模块调整,提升污水处理的整体效果。污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建的具体要求如下:

1. 安全性:污水处理厂智能化和信息化运营平台作为系统,需保障其安全性,确保系统不受非法入侵的威胁,系统一定要采用防火墙、入侵检测、加密等措施保证系统的安全。

2. 实时性:污水处理厂智能化和信息化运营平台要求实时获取污水处理厂的数据,并进行处理,无论是在数据处理的速度还是数据处理的精度上,都要有一个很好的保证。

3. 易用性:污水处理厂智能化和信息化运营平台要做到易于操作、易于维护,让管理者轻松上手,同时要结合实际的流程来设置界面,让用户可以更好地了解系统的配置和处理。

4. 数据规模:污水处理厂智能化和信息化运营平台要做到大规模的数据处理,包括数据存储、处理方式、分析方式等,从而更好地服务管理者,提高生产效率。

3 污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建问题分析

从污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建的问题来看,部分地区设备老化以及技术升级速度慢的问题较为常见,各设备系统的运行稳定性相对较差,安全性也难以保证。当设备的稳定性降低时,需要人工进行操作与干预,并关注运行安全,这也给智能化和信息化管理带来了极大的限制,而新旧设备出现混搭,各个系统之间的兼容性也存在问题。污水处理厂进行信息采集时存在困难,当污水处理厂的排放标准提升后,有些再生水厂进行扩能提标改造,采用的新建工艺单元预留了信息采集端口,但是部分原有的设备不具备此项功能,这也导致信息对接上存在较大限制。与此同时,配套的相关设施性能上存在缺陷,这给平台信息化建设带来了影响,污水处理厂中电耗、药耗的控制力度不足。污水处理厂一般涉及鼓风机、风管等诸多设备,但是风管弯头多,管压高,各个部件运行监测的要求也高,智能化控制的难度会不断提

升。在搭建智能化和信息化的运营平台时也强调设备信息化的联动效率,并确保各个数据的精准度和全面性,所以污水处理厂需要通过编程智能判断已经采集到的各项数据信息,并结合现场情况来进行指令发布。这就要求对控制设备的运行参数以及实际运行状态等进行全面管理,更有助于实现污水处理厂的智能信息化管理^[3]。所以在实践的过程中,服务器从 PLC 采集到的数据需要保证其准确度,所运用到的各个技术和设备也需要保证其使用安全,同时也要避免出现信息误报等情况,可以合理运用监测设备进行风险预警,保证平台搭建的各个环节都有序进行,最大程度降低污水处理厂的运行管理风险。

4 污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建策略分析

4.1 完善污水处理厂智能化运营平台功能

随着污水处理的要求逐步提升,污水处理厂在组织各项工作时也要充分落实相关要求,并积极推进污水处理行业高效和规范发展,搭建智能化和信息化运营平台是一个重要举措,有助于污水处理厂整体管理实效提升^[4]。对于污水处理厂来说需要不断健全污水处理自动化控制系统,着重更新智能化运营平台搭建技术路线,并根据实际需求完善智能化信息化平台功能模块。在规划过程中需要优先设计污水处理系统、智能化工业控制网络、电力支持系统等,并保证各个系统之间的衔接性。通过自动化控制降低人工处理压力,并做好相应的风险预警和数据前馈,为各项决策计划提供支持,而利用大数据库、工艺模拟优化和故障诊断修复等可以实现污水处理厂的智能化管理。将相应的数据反馈到指定位置,构建信息化和智能化的工业控制网络,从而突出水务信息化平台所具有的实际价值。而保证控制网络的兼容性也能够确保数据的调取以及多部门协作,全方位掌握污水处理过程,并做好异常感知^[5]。通过源头设计确保智能化和信息化的运营平台可以满足污水处理厂实际管理需要,从规划设计到施工安装全流程进行质量控制,并对以往的设备进行翻新改造,及时更换老旧设备,优化相应管路,并适当调整阀门位置,更新阀门种类。而对于污水处理厂来说,运营平台的搭建也和操作人员息息相关,所以需要做好人才转型与储备工作,针对污水处理厂智能化和信息化管理要求,合理配置现场值守人员,并适当增设技术岗位。积极推进人才的转型发展,并做好日常考核评估,确保人才可以满足污水处理厂工作开展需要。

4.2 做好先进技术和设备引进

污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建,在总结相关经验的同时也要做好先进技术和设备的引进工作,积极推进物联网、大数据、人工智能、云计算等技术融合,基于污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建目标,完善相应的技术体系。在技术驱动下规划设计不同分支技术的层次和功能模块,在保证系统运行安全与稳定的同时,提供云咨询、云网络分发、云运营维护等多项功能。同时也组建全面且高效的综合模型,把握污水处理工艺的效果,分析系统存在的问题,通过区块链技术保证各项工作开展均可留痕和追溯,在保证其智能化的效果时实现公开透明化管理。而存储于系统平台中的数据信息也可被有效利用,关注污水处理流程安全,做好相应的风险评估,对各个处理单元进行预测分析,并根据各单元智能控制所带来的效益与智能化管理中的风险客观分析智能化和信息化管理的综合效益。

4.3 做好污水处理厂平台标准设计

污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建是提升工作实效的有力途径,在规划设计智能化和信息化运营平台时需要做好标准化设计,坚持总体结构设计、功能化设计、通信自动化设计等。借助相应的数据技术分析各类不确定因素,基于平台系统总体设计目标细化功能模块设计、重要基础设计以及监测布局设计等。根据污水处理厂的实际情况需要及时完善智能化运营平台的系统功能,提高技术研发的针对性,并积极拓展业务类型,提高软硬件设备的开放性、兼容性与综合性。而在实践的过程中也需要进一步扩大硬件存储容量,对软件接口进行全面优化,保证系统平台数据的共享效果和传输效率,再针对各个地区污水处理的实际情况优化通信网络,基于中心服务器支持提高系统平台间的互联效果,如此也可以对污水处理的各个细节问题进行掌控,监测水质水量,并对技术、人员等进行全面管理。

4.4 推进智慧水务信息化建设

在智慧水务的理念下,污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建是需要持续落实的重点工作,在实践的过程中,污水处理厂需要根据其实际情况逐步完善平台搭建工作。明确各个系统分支的实际功能,并进行逐层开发,建立信息集中化管理平台,完善污水处理厂数据库,为污水处理厂智能化平台运营奠定良好的基础。同时也需要适当设置在线测量仪点位获得相应的数据,将自动控制系统所收集的水质指标、处理

参数、工艺流程等信息进行统计。将日常巡检记录、检测报告、库存管理等进行分项统计,借助大数据库合理区分设备库、检测库等,将零散的信息进行集中管理和利用,保证数据信息的综合传输使用效率。智能化和信息化平台的搭建可以进一步实现污水处理数据的自动化分析,生成相应的结果报告。污水处理厂利用自动化系统能够对进水量、出水流量、水质参数、设备运行参数等进行分析,同时也可以进一步了解能耗数据信息,根据自动生成的动态趋势报表以及分析图等来采取相应的解决措施。如此更有助于实现其精准控制的目的,也可以落实节能降耗的目标,把握污水处理厂的实际情况。基于自动化标准管理系统,挖掘和利用污水处理厂历史数据,规划采集数据与健康标准的比对程序,做好系统运行的客观评价,了解其是否存在异常情况。同时积极研发信息发布平台,实现自动化的信息传递,让相关人员能够随时随地了解污水处理情况,并通过远程控制紧急处理,相应的预警信息和纠错报告也能够发送至指定位置。为全力推进平台建设,污水处理厂应当积极组织开展员工培训,提高员工对智能化和信息化运营平台的关注力度,做好相应的日常维护,保证平台的使用效益。

5 结论

综上所述,现代化社会的快速发展,污水排放量在不断增加,这给污水处理厂带来了较大的管理难度,为保证各个环节工作的协调性,积极搭建智能化和信息化的运营管理平台可以提高工作效率,并做好相应的数据分析。在实践工作当中积极推进平台功能优化,基于高质量高效率目标有效采用大数据、人工智能等技术,构建完整的技术体系,可以为污水处理厂搭建智能化信息化运营平台提供客观保障,推进污水处理厂智慧水务信息化建设力度。

参考文献:

- [1] 李芳.智能化信息技术在污水处理中的应用研究[J].无线互联技术,2021,18(14):81-82.
- [2] 赵永威.污水处理厂智能化和信息化运营平台搭建思路探讨[J].科技资讯,2020,18(26):21-23.
- [3] 陆善云.污水处理厂安全管理问题分析及策略探究[J].净水技术,2022,41(S2):49-53.
- [4] 王兴宝.人工湿地处理污水的机理与效率探寻[J].智能城市,2020,06(12):161-162.
- [5] 敖旭平,钟红梅,武志刚.农村生活污水处理智能化管理中政府监管系统功能设计[J].环境与发展,2019,31(11):190-191.

铝加工中的熔铸技术及其应用

曾阳阳¹, 郜玉娟²

(1. 广东华昌集团有限公司, 广东 佛山 528225;
2. 广东伟业铝厂集团有限公司, 广东 佛山 528225)

摘要 本文首先概述了熔铸技术的定义、原理和工艺流程, 包括熔炉、模具、润模剂和浇注设备等常用设备和工具; 然后重点介绍了铝合金熔铸技术在机械加工中的应用, 包括铝合金熔铸件的制造过程、优点和特点; 最后展望了熔铸技术的未来发展前景, 包括技术改进和创新、自动化和智能化发展、熔铸材料的研究与应用以及环境保护和可持续发展方面的挑战和机遇。

关键词 铝加工; 熔铸技术; 熔铸工艺流程; 熔铸材料

中图分类号: TG166

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0031-03

1 熔铸技术概述

熔铸技术作为一种重要的金属加工方法, 在铝加工领域中具有广泛的应用。铝合金材料以其轻量化、高强度和良好的加工性能, 被广泛应用于机械制造、汽车工业、航空航天等领域。而熔铸技术作为铝合金加工的关键环节, 直接影响着产品的质量和性能。因此, 深入了解熔铸技术及其在铝加工中的应用具有重要意义^[1]。

1.1 熔铸技术的定义和原理

熔铸技术是一种将金属或合金材料通过加热至其熔点, 并将熔化的材料倒入模具中进行凝固成型的制造方法。其原理基于金属材料的物理性质, 在高温下变为液态, 并在凝固时重新形成固态结构。通过熔铸技术, 可以制备出各种形状和尺寸的金属零部件和产品。

1.2 熔铸工艺流程

熔铸工艺流程通常包括以下几个步骤: (1) 材料准备: 选择适当的金属或合金材料, 并进行预处理, 如清洁、切割和合金调配等。(2) 加热和熔化: 将材料放置在合适的熔炉中, 加热至其熔点以上, 使其完全熔化成液态。(3) 准备模具: 准备好所需形状和尺寸的模具, 并在模具表面涂抹一层润模剂, 以便于后续铸件的顺利脱模。(4) 浇注: 将熔化的金属或合金倒入模具中, 注意控制浇注温度和速度, 以确保铸件的质量和形状。(5) 凝固和冷却: 待熔化的金属或合金在模具中冷却凝固, 形成所需的铸件结构。(6) 脱模和清理: 待铸件完全冷却后, 将其从模具中取出, 并进行去除余料、切割和清理等后续处理。

1.3 熔铸设备和工具

熔铸过程中常用的设备和工具包括: (1) 熔炉:

用于加热金属或合金材料至其熔点以上的设备, 常见的熔炉类型包括电炉、气炉和电弧炉等。(2) 模具: 根据铸件的形状和尺寸, 制作出具有空腔结构的模具, 常见的模具材料包括石膏、金属和陶瓷等。(3) 润模剂: 涂抹在模具表面的物质, 可以减少模具与铸件之间的摩擦, 促进铸件的顺利脱模。(4) 浇注设备: 用于将熔化的金属或合金从熔炉中倒入模具的设备, 常见的浇注设备包括浇注杯、浇注罐和浇注机等。(5) 浇注工具: 用于控制铸件的浇注过程, 包括浇注杆、浇口、滤网和气刀等。(6) 冷却设备: 用于加速铸件的冷却和凝固过程, 常见的冷却设备包括水冷却系统、风扇和冷却床等。(7) 辅助设备: 用于支持和辅助熔铸过程的设备, 例如气体供应系统、电源系统、传感器和控制系统等。(8) 熔铸工具: 用于操作和处理熔融金属或合金的工具, 如铲子、夹具、振动器和喷枪等。

2 熔铸技术的应用领域

2.1 熔铸技术在铝加工行业的应用

熔铸技术的应用非常广泛, 特别是在铝加工行业中。以下是一些熔铸技术在该领域中的具体应用: (1) 铝合金铸件制造: 熔铸技术是制造铝合金铸件的主要方法之一。通过将铝合金材料熔化后浇注到模具中, 可以制造出各种形状和尺寸的铝合金铸件, 如汽车零部件、航空航天部件、建筑构件等。熔铸技术可以实现复杂形状和精密尺寸的铸件制造, 同时具有高效性和成本效益。(2) 铸造模具制造: 熔铸技术在铸造模具制造中也发挥着重要作用。通过熔铸技术, 可以制造出用于铸造铝合金铸件的模具。这些模具可以实现高精度和高效率的铸造过程, 确保铸件质量和一致性。

(3) 铝合金材料开发: 熔铸技术对于铝合金材料的开发和改进起着关键作用。通过调整熔炼参数和合金配方, 可以获得具有特定性能和特性的铝合金材料。熔铸技术可以实现对铝合金材料组织和性能的精确控制, 提高材料的强度、硬度、耐腐蚀性等特性。(4) 加工件制造: 除了铸件制造外, 熔铸技术还可用于制造铝合金加工件。通过将熔化的铝合金倒入预先制作的模具中, 可以得到各种形状和尺寸的铝合金加工件, 如铝合金板材、型材等。这些加工件广泛应用于建筑、电子、包装等领域, 满足各种工业应用的需求。熔铸技术在铝加工行业中具有重要的应用价值。它不仅可以实现高质量的铝合金铸件和加工件制造, 还可以推动铝合金材料的开发和改进^[2]。

2.2 铝合金熔铸技术在机械加工中的应用

2.2.1 铝合金熔铸件的制造过程

铝合金熔铸件的制造过程包括以下几个方面: (1) 原料准备: 选取适当的铝合金材料作为熔铸件的原料。铝合金由铝与其他元素(如铜、锌、镁等)按一定比例混合而成, 以提供所需的特性和性能。(2) 熔炼: 将选取的铝合金材料放入熔炼设备(如电炉、燃气炉等)中, 加热至足够高的温度使其完全熔化成液态。在熔化过程中, 根据需要可以进行合金化处理, 添加其他合金元素来调整合金的组成和性能。(3) 浇注: 将熔化的铝合金倒入事先准备好的模具中。模具通常由耐火材料(如砂型、金属型等)制成, 可以根据所需的铸件形状和尺寸进行定制。在浇注过程中, 需要控制浇注温度和速度, 以确保铝合金液能够充分填充模具腔体。(4) 冷却和凝固: 一旦铝合金液倒入模具中, 它会迅速冷却并逐渐凝固。冷却过程中, 铝合金的晶体结构重新排列, 形成固态的铸件。冷却时间的控制对于铸件的质量和性能至关重要, 因此需要根据具体情况对冷却时间进行调控。(5) 后处理: 完成凝固后, 需要进行一系列的后处理步骤来提高铸件的质量和性能。这些后处理步骤包括去除余渣和砂芯、修整铸件表面、进行热处理(如固溶处理和时效处理)等。热处理可以改善铝合金的力学性能和组织结构, 使铸件达到所需的强度、硬度和耐腐蚀性。

2.2.2 铝合金熔铸件的优点和特点

铝合金熔铸件具有以下优点和特点, 使其在各个领域中得到广泛应用: (1) 重量轻: 铝合金具有较低的密度, 因此铝合金熔铸件相对于其他材料的相同构件具有更轻的重量, 这使得铝合金熔铸件在需要减轻整体重量的应用中具有明显的优势。(2) 强度高: 尽管铝合金的密度较低, 但它具有出色的强度, 可以满

足许多机械零部件的要求。铝合金熔铸件能够承受较大的载荷和应力, 具有良好的抗变形和抗疲劳性能。

(3) 导热性好: 铝合金具有良好的导热性能, 能够快速传递和分散热量, 这使得铝合金熔铸件在需要良好散热性能的应用中非常适用, 如发动机零部件、电子器件等。(4) 抗腐蚀性强: 铝合金具有良好的抗腐蚀性, 能够在潮湿、酸性或碱性环境中保持较好的稳定性, 这使得铝合金熔铸件在需要抗腐蚀性能的应用中广泛使用, 如化工设备、海洋设施等。(5) 可塑性和可再生性: 铝合金具有良好的可塑性, 可以通过熔铸、挤压、锻造等加工工艺制造出各种形状复杂的零部件。同时, 铝合金具有良好的可再生性, 可通过回收和再利用来减少资源消耗和环境影响。(6) 环保和可持续发展: 铝合金熔铸件符合环保和可持续发展的要求。铝合金可以通过回收利用再生铝进行生产, 降低对原材料的依赖, 并减少废弃物的产生。此外, 铝合金熔铸件在使用寿命结束后可再次回收利用, 有利于循环经济的实现。这些特性使得铝合金熔铸件在机械加工领域中得到广泛应用, 并在汽车制造、航空航天、建筑、电子等行业发挥重要作用。

2.3 某公司在铝加工领域的经验和成果

1. 公司背景介绍。某公司是一家专注于铝合金加工的企业, 拥有多年的行业经验和实力。公司致力于研发和生产高质量的铝合金制品, 包括铝合金熔铸件和加工件等^[3]。

2. 公司在熔铸技术方面的专业能力和设备。某公司在熔铸技术方面具备专业能力和先进设备。公司拥有现代化的熔炼设备和模具制造设备, 能够满足不同铝合金熔铸件的制造需求。同时, 公司拥有经验丰富的技术团队和质量管理体系, 能够确保产品的质量和稳定性。

3. 公司在铝加工领域取得了显著的成果和经验。通过不断的研发和创新, 某公司已经开发出多种高性能的铝合金熔铸件和加工件。这些产品广泛应用于汽车制造、航空航天、建筑和电子等行业。公司秉承着以客户需求为导向的原则, 为客户提供定制化的解决方案和优质的产品。在产品质量方面, 某公司严格控制每个生产环节, 从原材料采购到成品出厂都进行严格的质量检测和控制。公司注重技术创新和工艺改进, 不断提升产品的质量和性能。同时, 公司还拥有完善的售后服务体系, 为客户提供及时的技术支持和售后维护。

总之, 该某公司在铝加工领域具有丰富的经验和专业能力。通过熔铸技术的应用, 公司不断推出高质

量的铝合金熔铸件和加工件,为各个行业提供可靠的解决方案。未来,某公司将继续致力于技术创新和产品优化,为客户提供更多高质量的铝加工产品,为行业发展做出更大的贡献。

3 熔铸技术的发展趋势

3.1 熔铸技术的改进和创新

熔铸技术作为一种传统的金属加工方法,在改进和创新方面仍具有巨大的发展潜力。随着科学技术的进步,熔铸工艺的精确控制和优化已成为研究的重点。新的熔铸材料和合金的开发以及工艺参数的优化可以改善铸件的质量、减少缺陷和提高生产效率。此外,先进的数值模拟和仿真技术的应用也为熔铸工艺的改进提供了重要的支持^[4]。

3.2 熔铸工艺的自动化和智能化发展

自动化设备和控制系统的应用可以实现熔铸工艺的精确控制和过程监测,提高生产效率和产品质量。智能化技术的引入可以实现熔铸过程的实时监控、故障诊断和预测分析,提高工艺的稳定性和可靠性。

3.3 熔铸材料的研究与应用

新型的合金材料和复合材料的研发为熔铸工艺提供了更多的选择和应用领域。同时,对现有材料的改进和优化也是熔铸技术发展的重要方向,以提高材料的强度、耐腐蚀性和耐高温性能,满足不同领域的需求。

3.4 熔铸技术在环境保护和可持续发展方面的挑战和机遇

1. 熔铸技术在环境保护和可持续发展方面面临着挑战和机遇。一方面,熔铸过程会产生大量的废气、废水和固体废弃物,对环境造成负面影响。因此,研发和应用环保型熔铸技术,如废气净化装置和废水处理系统等,是当前的重要任务。另一方面,熔铸技术在可持续发展方面也有机遇。熔铸技术可以回收和再利用废旧金属和废料,实现资源的有效利用和循环利用。通过改进熔铸工艺,降低能源消耗和碳排放,可以减少对环境的影响。此外,熔铸技术还可以应用于生产可再生能源设备,如风力发电和太阳能电池等,为可持续发展做出贡献。

2. 面对环境保护和可持续发展的挑战,熔铸技术需要不断创新和改进。相关机构和企业应加强研究和合作,推动环保型熔铸技术的开发和应用。同时,政府部门可以出台相关政策和标准,鼓励和支持环保型熔铸技术的推广和应用。通过共同努力,熔铸技术可以实现环境友好和可持续发展,并为人类社会的繁荣和进步做出贡献^[5]。

4 结论

4.1 总结熔铸技术的重要性和应用价值

熔铸技术作为一种重要的金属加工技术,在各个领域中具有广泛的应用价值。通过熔铸技术,可以生产出具有复杂形状和优良性能的铝合金熔铸件和加工件,满足了现代工业对高性能材料的需求。熔铸技术的发展不仅推动了金属制造业的进步,还为其他行业的发展提供了重要的支持和保障。

4.2 强调某公司在铝加工领域的地位和贡献

作为一家专注于铝合金加工的企业,某公司在铝加工领域拥有卓越的地位和丰富的经验。公司在熔铸技术方面具备专业能力和先进设备,通过不断的研发和创新,成功地生产出高质量的铝合金制品。华昌集团在技术和市场方面的突出表现,为企业在行业中赢得了良好的声誉,并为行业发展做出了重要贡献。

4.3 展望熔铸技术的未来发展前景

展望未来,熔铸技术仍将继续发展并面临新的机遇和挑战。随着科技的进步和工业需求的不断增长,熔铸技术将继续改进和创新,以适应不断变化的市场需求。尤其在环境保护和可持续发展的背景下,熔铸技术需要更加注重资源的高效利用和环境的友好性。同时,熔铸技术在高端制造、航空航天、能源等领域的应用将会持续增长,为经济的发展和社会的进步提供强有力的支持。

综上所述,随着科技和市场的不断发展,熔铸技术将面临新的机遇和挑战,熔铸技术需要不断改进,推动环保型熔铸技术的发展,减少对环境的影响。自动化和智能化技术的应用将进一步提高熔铸工艺的效率和质量,推动行业的发展。此外,熔铸材料的研究与应用也将不断推进,为新材料的开发和应用提供更多可能性。

参考文献:

- [1] 张庆东,张琪.国外铝加工企业模锻件研发模式分析[J].有色金属加工,2023,52(02):16-19,45.
- [2] 陈辉,李文华.漏波通信技术在铝加工高架仓库堆垛机设备上的应用实践[J].有色金属加工,2023,52(02):64-67.
- [3] 张国庆.奋斗赓续荣光——洛阳铝加工超额完成2022年度生产经营目标任务侧记[J].中国有色金属,2023(05):60-61.
- [4] 朱圆圆,易挺.某铝加工企业设备管理体系建立健全初探[J].工业控制计算机,2022,35(12):133-135.
- [5] 王祝堂.淮北铝加工基地初具规模[J].轻合金加工技术,2022,50(12):18.

高铁隧道长距离施工供电技术

代 炯

(中铁十二局集团第三工程有限公司, 山西 太原 030024)

摘 要 在长大隧道施工中, 稳定的供电质量是施工的重要保障, 直接影响到工程的进度、成本和安全。但实际施工中, 伴随着隧道掘进不断深入, 供电距离不断延长, 导致供电电压降增大、质量降低, 严重制约着工程的正常推进。本文结合广湛铁路大脊山隧道的用电实践及分析, 提出了解决长大隧道供电不稳的方案, 旨在为保障施工用电的稳定提供参考。

关键词 供电; 电压降; 升降压; 高压进洞

中图分类号: U25

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0034-03

隧道施工中, 大型用电设备多、负荷大、供电质量要求高, 采用 380/220V 供电系统时, 因电力传输存在压降的特性, 当隧道掘进到较长距离时, 电压降超过用电设备的允许范围, 导致设备无法正常使用, 从而影响了隧道正常施工。对长大隧道施工而言, 如何制定一套方便快捷、经济适用的供电方案, 克服长距离供电电压过低造成的影响, 对施工尤为关键^[1]。

1 工程概况

广湛高铁大脊山隧道全长 9606m, 为全线第二长隧道, 是全线的控制性工程。隧道划分为隧道进口、隧道出口、隧道斜井三个施工区段, 分别为隧道进口负责 DK137+035 ~ DK139+220 长度 2185m 施工, 斜井负责 1433m 斜井及主线 DK139+220 ~ DK140+100 (斜井与正洞交叉里程) ~ DK142+441 长度 3221m 施工, 隧道出口负责 DK142+441 ~ DK146+641 长度 4200m 施工, 本文对大脊山隧道进口及出口施工用电进行分析。

2 施工用电负荷

隧道施工主要用电负荷为空压机、通风机、地泵、湿喷机、电焊机等设备, 另根据隧道涌水量情况配备水泵, 为加强隧道内空气流动配备射流风机, 满足隧道照明布置照明灯具等。

大脊山隧道进口用电负荷为洞外设置压入式风机 2 台功率 220kW、空压机 6 台 792kW, 洞内设置射流风机 2 台 74kW、地泵 1 台 90kW、湿喷机 1 台 70kW、其他用电 50kW, 总负荷共计 1296kW。

大脊山隧道出口用电负荷为洞外设置压入式风机 2 台功率 264kW、空压机 7 台 924kW, 洞内设置射流风机 6 台 222kW、地泵 1 台 90kW、湿喷机 1 台 70kW、其他用电 150kW, 总负荷共计 1720kW。

3 出现电压不足的原因

根据《工业与民用配电设计手册》可知, 用电设备端子电压偏差允许值为额定工作电压的 $\pm 5\%$ ^[2]。实践表明, 当隧道掘进长度达到 800m 左右时会出现电压不稳的状况, 可能导致设备无法启动甚至电机烧坏。

电压降计算公式为: $\Delta u = IR$ (其中 $I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \phi$, $R = \rho L / S$)

式中: Δu ——电压降, V; P ——负载功率, kW; U_n ——额定电压, kV; I ——负荷电流, A; $\cos \phi$ ——负荷的功率因数, 取 0.8; R ——线路电阻, Ω ; ρ ——线路电阻率, 铜 0.0175, 铝为 0.0283; L ——线路的长度, m。

当隧道掘进到 800m 时, 假设末端负荷约为 210kW, 同期率为 0.8, 变压器低压出线端供电线路原始电压 U 为 0.38kV, 功率因素 $\cos \phi$ 取 0.8, 额定电压 U_n 为 0.38kV, 供电线路电缆型号为 YJLV3*240+2*120, 通过计算隧道供电线路末端的电压降为 30.09V, 计算如下:

$$I = P / (\sqrt{3} U \cos \phi) = 210 * 0.8 / (1.732 * 0.38 * 0.8) = 319.07A$$

$$R = \rho L / S = 0.0283 * 800 / 240 = 0.0943 \Omega$$

$$\text{线路电压降 } \Delta u = IR = 319.07 * 0.0943 = 30.091V$$

$$\text{用电设备允许电压降低值 } \Delta u_1 = 380 * 5\% = 19V$$

实际压降大于允许压降, 故此时电压不满足用电设备工作要求。

4 解决压降过大的几种途径

目前用于解决隧道施工用电电压降过大的途径主要有以下三种。

4.1 低压稳压

低压稳压是在洞内供电线路末端直接加装稳压设备, 在不改变电压等级的情况下直接进行稳压, 使电压满足供用电设备使用, 稳压长度可达 1.5km 左右。

优点: 无需高压进洞, 安装方便快捷, 节省成本。

缺点: 不适用于长大隧道, 大负荷使用时电压波动大。

4.2 1kV 升降压进洞

利用升压器将 380V 电压升高到 1140V, 并通过洞内既有的 0.6/1kV 低压电缆输送到用电部位, 再通过降压器把电压转换成 380V 电压, 供给前端的用电设备使用, 供电半径可达 3km 左右。

优点: (1) 利用既有低压电缆, 无需购买高压电缆, 节省成本。(2) 升降压器安装和普通配电箱安装步骤一致, 可跟随开挖深度同步向前移动, 方便快捷。

缺点: (1) 升压器与降压器之间电压为 1140V, 用电需降压器先降压。(2) 对电缆线路耐压要求高。

4.3 10kV 高压进洞

从洞外预留的 10kV 接线端利用高压电缆将 10kV 电压延伸到隧道内, 在洞内设置 10/0.4kV 变压器将 10kV 电压变为 0.4kV, 供施工设备使用, 供电半径可达 10km~15km 左右。

优点: 供电电压稳定, 输送距离长, 适用于长距离大负荷施工。

缺点: (1) 需要购置高压电缆, 配备专用变压器, 成本高。(2) 电压等级高, 电缆头制作、电缆、变压器安装复杂、安全风险高、周期长。(3) 供电部门监管严格。

5 实际应用

根据解决压降过大的几种途径的适用范围及优缺点, 结合大脊山隧道进口及出口的实际情况, 制定了相适应的供电方案, 并进行了分析对比, 具体如下。

5.1 大脊山隧道进口供电方案及分析对比

5.1.1 供电方案

10kV 高压进洞供电方案: 采用 1685mYJLV22 3*35 型高压电缆从洞外直接将 10kV 电压引入洞内, 洞内设置 1 台 315kVA 型箱式变压器, 箱变随隧道掘进不断向前移动, 与掌子面保持 500m 以内距离。

1kV 升降压供电方案: 采用 1685m 采用既有 YJLV 3*240+2*120 低压电缆通过 1kV 电压升降压进洞, 设置 1 台 500kVA 升压器、1 台 500kVA 降压器, 降压器随隧道掘进不断向前移动, 与掌子面保持 500m 以内距离。

5.1.2 费用对比

10kV 高压进洞供电方案费用: 购置 315kVA 箱变 1 台 (8 万元/台), 购置并架设 YJLV22 3*35 高压电缆 1685m (38 元/m), 费用共计 14.433 万元。

1kV 升降压进洞供电方案费用: 购置 500kVA 升压器 1 台 (2 万元/台)、降压器 1 台 (2 万元/台), 费用共计 4 万元。

5.1.3 进度对比

在不考虑设备及材料影响的情况下, 10kV 高压进洞供电方案每次施工周期为 5 天, 1kV 升降压高压进洞每次施工周期为 0.5 天, 1kV 升降压供电方案更节省时间 4.5 天。

5.2 大脊山隧道出口供电方案及分析对比

5.2.1 供电方案

10kV 高压进洞供电方案: 采用 3700mYJLV22 3*35 型高压电缆从洞外直接将 10kV 电压引入洞内, 洞内设置 2 台 315kVA 型箱式变压器, 箱变跟随隧道掘进不断向前移动, 与掌子面保持 500m 以内距离。

10kV 高压进洞+1kV 升降压供电方案: 前部 1200m 采用 YJLV22 3*35 型高压电缆从洞外直接将 10kV 电压引入洞内, 设置 1 台 315kVA 型箱式变压器; 后部 3000m 采用既有 YJLV 3*240+2*120 低压电缆通过 1kV 电压升降压进洞, 设置 1 台 800kVA 升压器、2 台 500kVA 降压器, 降压器隧道掘进不断向前移动, 与掌子面保持 500m 以内距离。

5.2.2 费用对比

10kV 高压进洞供电方案费用: 购置 315kVA 箱变 2 台 (8 万元/台), 购置并架设 YJLV22 3*35 高压电缆 3700m (38 元/m), 费用共计 30.06 万元。

1kV 升降压进洞供电方案费用: 购置 315kVA 箱变 1 台 (8 万元/台), 购置 800kVA 升压器 1 台 (4.2 万元/台)、500kVA 降压器 2 台 (2 万元/台), 费用共计 20.76 万元。

5.2.3 进度对比

在不考虑设备及材料影响的情况下, 10kV 高压进洞供电方案每次施工周期为 5 天, 1kV 升降压高压进洞每次施工周期为 0.5 天, 10kV 高压进洞+1kV 升降压供电方案节省时间 4.5 天。

5.3 方案选择

由此可见, 大脊山隧道进口选择 1kV 升降压供电方案, 大脊山隧道出口选择 10kV 高压进洞+1kV 供电方案费用更省, 对施工影响小。在隧道施工长度小于 3000m 时采用 1kV 升降压供电方案、隧道施工长度大于 3000m 时采用 10kV 高压进洞+1kV 供电方案更加合理。

5.4 施工用电布置图

根据上述结论以及洞内用电负荷情况, 大脊山隧道进口及出口施工用电布置图如图 1 所示。

6 安全技术措施

1. 洞内低压采用 TN-S 供电系统, 三级配电、二级保护配电系统, 开关箱满足“一机一闸一漏一保护”

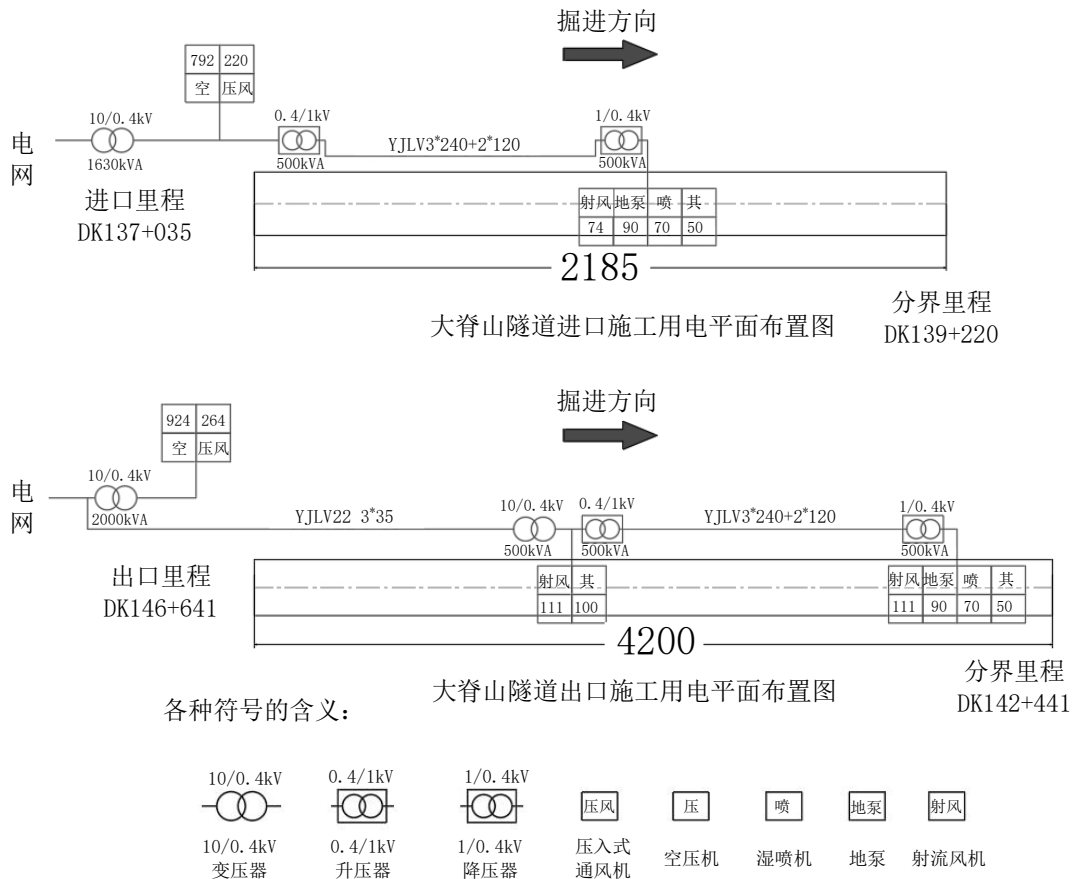


图1 大脊山隧道进口及出口施工用电布置图

原则^[3]。

2. 洞内供电线路应分层架设, 高压线路挂设高度为3.5m, 低压线路挂设高度为2.5m。

3. 隧道内台车及开挖面应采用不高于36V安全照明电压^[4]。

4. 变配电设施设置防护栅栏、安全锁、安全标识及警示灯, 并由专职电工负责管理, 严禁无关人员进入。

5. 电线电缆应采用国标电缆, 出具检验检测报告, 并进行复检合格后方可使用。

6. 变配电设施应做好工作接地和保护接地, 工作接地电阻不大于4Ω, 重复接地电阻不大于10Ω^[5]。

7. 电工应持证上岗, 每天做好变配电设施进行巡查, 检查设施运行是否正常, 消除安全隐患。

7 结语

随着隧道施工机械化程度越来越高, 施工设备用电量也越来越大, 供电质量已经成为影响隧道施工的一个重要因素, 本文基于广湛高铁大脊山隧道进口及出口的施工用电实践, 分析了电压降出现的原因, 提

出了解决问题的思路, 制定了供电方案, 并进行了比选, 最后得到了合理的解决方案, 有效解决了供电电压不足对隧道施工造成的影响, 确保了施工进度和用电安全, 降低了施工成本。

参考文献:

- [1] 范平. 客运专线长大隧道高压进洞供电施工技术[J]. 价值工程, 2017(05):131-134.
- [2] 中国航空工业规划设计研究院. 工业与民用配电设计手册(第三版)[J]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [3] 中华人民共和国建设部. 《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-2005)[S]. 2005.
- [4] 同[3].
- [5] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)[S]. 2011.

建筑安装工程给排水施工技术探析

王京鹤

(成武县城市用水服务中心, 山东 菏泽 274200)

摘要 在建设项目中, 给水和排水是非常重要的一环, 它的优劣直接关系到项目的成败。建筑物的给排水系统, 其首要任务是为使用者提供用水需求, 并对污水进行处理及排放。作为建设项目的一个重要分项工程, 在施工时, 不仅要立足于工程的总体, 制订出一种科学、合理的工程实施方案, 还要与其他专业工程进行有效的协调。本文重点探讨了建筑安装工程中的给水、排水施工工艺, 以期有关从业者提供有益借鉴。

关键词 建筑安装工程; 给排水施工; 防渗防堵技术; 水压测验

中图分类号: TU991; TU992

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0037-03

对建筑给排水工程的关注与重视, 不仅能有效地减少建设项目的造价, 还能提升建筑安装工程的施工品质, 确保项目能够按既定的进度进行。项目经理应根据整体建筑工程的进度计划, 并结合各专业的工程施工进度, 制订出一个合理的建筑给排水工程施工方案。此外, 施工人员还必须要完全了解设计人员的设计意图和施工内容, 掌握在施工过程中所需的技术, 进而科学地选取施工作业的方法, 制定出一系列高效的施工计划, 提高工程执行的效率和成效, 确保建筑给排水工程的建设质量可以达到相应的要求。

1 建筑安装工程地给排水系统概述

1.1 建筑给排水系统要点

在建筑物的给水与排水系统的建设中, 首先要对物料的品质进行严格的管理。由于科技的进步, 建筑物的给水和排水用的材料在不断地改进, 新管道的品质在不断地提高, 同时也在变得更加轻便, 因此, 选用合适的材质是保证项目质量的前提。其次, 管线安装是一项关键操作环节, 城市给水、排水系统包含多个子项目, 各子项目按具体的施工需要划分出若干种管线, 且各管线均有特殊的施工技术要求。通过对这些工序的研究, 可以确保管线工程的质量。工程技术人员要着重加强对隐藏工程的管道的质量管理, 并严格遵守施工工艺的要求, 保证给排水工程的施工质量能够满足既定的标准。

1.2 建筑给排水系统安装施工的原则

建筑给排水工程施工中必须遵循的主要原理: (1) 在施工之前, 工程技术人员应该对设计图进行详细的学习, 对设计人员的设计意图有一个全面的认识, 并把握好设计的重点。严格执行国家和行业标准, 保证生产过程中的每一个步骤都达到标准。(2) 由项目组

经理负责对整个项目进行全面的管理。建筑安装项目的给水和排水管道由各相关方共同参加, 能够提高建设项目的施工品质。在建设的过程中, 各个参与方能够对建设中所面临的问题进行协商, 从而提升问题的处理效率, 为建设的稳定与安全打下良好的基础。(3) 强化工程建设全流程的管理和监控。在进行给排水管道的设置时, 必须按照施工计划及施工过程的规定, 以保证施工工作的顺利进行。要对设计变更、管道碰撞等工程问题进行处理, 对施工方案进行优化, 并加强对施工过程的控制, 以确保项目建设的顺利进行。(4) 做好最终产品的防护。施工现场有比较复杂的交叉作业项目, 所以要做好成品的保护工作, 防止成品之间发生冲突, 这是确保给排水管道施工质量的关键措施。

2 建筑给排水工程现存问题

2.1 给排水管道材料不合理

建筑材料的优劣直接关系到给水、排水工程的成败。目前, 随着建筑材料的涨价, 建筑企业的建设费用也随之上涨。有些施工企业, 为的是能够得到更多的施工利润, 他们对管道施工质量不够重视, 使用的是没有质量保证的工程建材, 这就造成了给排水工程中存在比较严重的安全隐患。

2.2 施工技术水平亟待提升

在工程实践中, 一些工人没有进行有针对性的给水、排水方面的训练, 也没有专门的技术指导, 更没有相应的操作规程和质量验收标准。也有一些作业人员, 他们的工作态度很差, 不能严格按照施工的要求去做, 很难保证整体的质量。

2.3 施工监管力度亟待强化

在建设过程中, 施工企业的管理人员通常会将更多的注意力放在土建施工的质量上, 而对建筑安装施

工的管理力度则比较薄弱。他们只是将建筑物的土建施工作为主要的內容，而水电施工等只是辅助工程。除此之外，一些工作人员仅仅是对建筑工程的外在品质进行了追求，却经常忽略了建筑物的内在工作，加之一些安装工程是隐藏的，这就造成了排水施工质量的问题难以被及时地察觉。

3 建筑安装工程给排水施工技术的分析

3.1 给排水施工前的技术要点分析

为了保证给排水工程的建设可以进行得更好，在建设之前，工程技术人员一定要对目前存在的技术要点展开全面的研究和分析，主要包括以下几个方面：（1）要对给排水管道的设计内容进行优化，要将管道走向、管道布置顺序等方面进行全面的考量，要制订出一个合理的施工计划，要对施工的内容和方式进行详细的阐述，还要对施工技术人员的工作进行详细的了解，这样才可以帮助施工技术人员更好地完成工作，最大程度地减少了对工程材料的消耗，从而减小施工的难度，保证施工的质量符合规定的要求。（2）建筑物料的品质将直接关系到整个给水、排水体系的运转效能与安装品质，因此，在建筑物料入厂之前，质检人员必须对物料品质进行全面的检测，并在需要的情况下做物料的实地测试，并将主要物料送入专门的检测单位进行再检测，以确保不符合标准的物料或被国家禁用的物料流入工地，并能在最短时间内检测出物料的品质问题，从而减少物料的质量与安全性^[1]。

3.2 给水管道的安装技术要点分析

在供水管线建设之前，必须严格按照计划进行各种前期工作，确保供水管线建设顺利进行。（1）在主要建筑物的建设过程中，必须根据设计图进行预埋管，并保留预留孔，预埋管和保留孔的大小应该略大于管子的直径，管子应该设置在管子的中央，以确保管子可以在管子里自如地移动，同时不会对建筑物造成损坏。（2）管线的安装必须严格依照施工计划进行，管线的排列次序对管线的安装效果有很大的影响，不仅要保证每条管线都能正常工作，而且要保证管线的安装效果满足规范的要求，并要为以后的维护留出足够的作业空间，对各种阀门和仪表的安装进行全面考虑，保证阀门和仪表的安装符合工程建设的需要。（3）供水管线在安装完毕后，应根据图纸做好管线的强度及密封性能测试，以保证管线的施工品质。检测时，应对检测的压力进行严格的控制，如果检测的压力太大，可能会造成管线的损坏，如果检测的压力太小，可能检测不出有什么问题。在进行承载能力测试时，应保

证测试方法及测试压力符合有关规定。对管线进行严密的压力测试，排除存在的安全隐患问题，保证管线在以后的运行中不发生泄漏。地下管线的埋设，在埋设之前，应先做压力测试，确认测试结果符合要求，然后才能实施下一步工程。（4）供水设备在投入运行之前，应对管线进行清洗作业，清除管线中的污垢、浮土等杂质。供家用供水用的水管，在正式启用之前，应先进行灭菌，并由相关机构抽样检验，确认无误后才能启用。按照主管、支管和疏排管的次序，对每一个用水部位都要清洗一遍，以免引起管线阻塞。

3.3 排水管道安装的技术要点分析

在进行室内排水管道的安装时，需要关注的技术问题有：（1）施工人员要对图纸和设计进行了解，明确建筑安装项目中的给排水管道的安装流程，对设置预留洞的位置进行复查，一般使用线坠法对顶层的预留洞进行复查，并对预留洞的位置进行复查，保证各个预留洞的中央位置处于相同的竖线上，保证管道的安装位置的垂直度^[2]。（2）在安装时，应按照特定的工程需要，对排水管道的斜率进行严格的控制，以避免出现倒坡而对废水的高效排出造成不利的影響，如果斜率的设置不当，则可能在长时间的运行中出现阻塞，从而对使用者造成不利的后果。工程技术人员要加强对管道的检测，主要是对管道检测口的间距和方向进行检测，保证检测口的设置是合理的，这样才能更好地发挥检测口的作用，也才能为后续的维修工作提供便利^[3]。（3）在PVC排水管工程中，施工者往往忽略了伸缩节的重要作用，要注意伸缩节的安装，一般情况下伸缩节的间距要小于4m，只有当管子由于气温的改变而产生膨胀时，伸缩节不会受到任何空间因素的干扰，才能保证排气管的正常运行。（4）在排水渠地铺设完毕后，为保证并检查排水渠的畅通，需做导流球测试，测试导流球的大小不小于2/3的管径，并要保证导流球的通过率为100%。

3.4 给水设备安装过程中的技术要点分析

在建筑安装工程中，提高给排水系统的运转效率，既可以提高各种给水设备的服务品质，又可以充分地实现给排水系统的实际功能，还可以为整体给排水系统的稳定运转提供可靠的保证。在实际的施工过程中，通过对水泵和阀门的质量的全面检测，可以保证给排水系统的整体运行效率和稳定，在进行给水设备的安装的时候，需要注意如下几个方面：（1）要积极运用CAD、BIM等先进的技术，结合给水设备的整体性能，对给水设备的安装和施工进行详尽的计划，对设备的安装和施工进行合理的安排，并对后续的故障维修工

作进行充分的重视,预先预留一些维修的空间,保证设备的维护和检查工作的进行。(2)在供水装置的安装过程中,必须按照装置的技术规范进行,对装置的外形和平面进行复查,确保预埋装置的定位正确,数量符合设计的需要。在设备安装之前,要做好设备的找平找中工作,并对减震装置的设置进行检验,对阀门仪表的安装位置进行检验,对支吊架的设置进行检验^[4]。在此基础上,结合工程实际,对各工序、各方面进行控制,保证供水装置的安装质量。

3.5 采取防渗防堵技术

对于堵塞的管线,或对管线进行清理时,应合理地使用排水元件。在乙烯管道的上面安装一个检测孔,便于维护,然后对防水情况进行详细的观察,确定阻塞位置,从而有效地清除垃圾。在这段时间里,还要把所有的管道都堵上,并且要定时地对管道进行检测,防止有人对管道的密封造成破坏。

3.6 水压测验

对于已建成的高层建筑物,在投入使用之前,必须由有关部门进行水压力测试。需要对承压管道和设施展开水压测试,对非承压系统和设施展开灌水测试,进而验证给排水系统的安全性和科学性,还要保证室内给水管道与设计标准相匹配。如果在设计中没有明确规定,则给水管道的测试压力通常为 1.5 倍,且不能低于 0.6MPa。在进行实际检测时,有关人员必须首先在测试压力下对给水管路进行 10 分钟的观测,并且所受压力的下降不得低于 0.02MPa。测试的时候,供水管线没有渗入,说明通过。如果要对塑料给水管道进行水压测试,则要确保在测试条件下稳压 1 小时,耐压强下降不能低于 0.05MPa,且在管道的各连接处不出现下渗即为合格。

4 优化给水排水施工技术的措施

4.1 确保管道材料优质可靠

对管道材料的品质进行严格的验收,给排水材料的品质既要符合材料采购的标准,也要符合国家标准,采用一种安全、可靠的管道材料。给水、排水工程的管材是影响给水、排水工程成败的重要因素,所以,在管材的选型时必须保证管材的质量。在给、排水管线的铺设时,为避免施工时其他施工人员对排水管线产生干扰,应事先说明管线的具体位置,并采用排水胶粘剂将 UPVC 管线进行连接。在安装 UPVC 排水装置时,请仔细清洁管子及插座,以避免在安装时被水污染。需要将场地条件和温度结合起来,对伸缩节的嵌入情况要有一个牢固的把握,以免因为温度过低而造

成套口和橡胶圈分离,从而造成管道断裂,温度上升,接口损坏。

4.2 强化施工技术人员的管控

在施工中,管理人员和技术人员应当根据施工的具体情况,对工程方案进行实时的设计、调整和布置,从而达到对施工方案的控制。如果遇到暴风雨和狂风,要选择合适的时间,避免在暴风雨和狂风中造成不必要的伤亡。对于排水管道,应按有关规定做好界面封闭及注水试验。在进行暗灌时,要讲究操作方式,不要因为过于粗暴而破坏管线连接处,造成一系列的渗漏^[5]。对于隐蔽项目,必须严格遵守已有的法律、方针、政策,参考实施验收机制,由监理工程师进行隐蔽验收,在合格签字后,方可进行下一步工作。

4.3 重视质量监管

有关人员要定期对给排水工程进行质量检查,按照实际情况,将所核验的信息和建议作为确定的书面材料。监督单位要根据已整理完毕的书面材料进行业绩评估。需要指出的是,各个分管工人在每个星期都要进行一次检验,并且,每天都要对所提供检验的施工单位进行一次检验,提高对施工质量的检验力度,按照规范来实施给排水施工计划,确保不存在任何的质量问题,将内外检验结合起来,使得检验工作更为顺畅。

5 结论

在建筑业飞速发展的今天,人们越来越多地关心和关注建筑安装项目的质量,而给排水项目又是整个项目中最关键的一环,直接关系到整个项目的质量,所以,工程师们必须对其进行深入的研究,并对现行的技术系统进行改进,从而提高项目的建设质量。此外,要加强对施工过程中安全隐患的处理,既要加强施工技术人员的质量安全责任意识,也要加强企业管理人员的质量安全管理水平,这样才能让建筑企业达到可持续发展的目的。

参考文献:

- [1] 李斌.机电安装工程给排水的设计及施工关键技术研究[J].居舍,2021(21):88-89,99.
- [2] 邵阳,姜旭东.高层建筑电气与给排水安装工程技术的应用[J].住宅与房地产,2018(21):237.
- [3] 刘楠.高层建筑电气与给排水安装工程施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(30):156-157.
- [4] 余玉瑜.建筑水电安装工程的施工技术质量控制分析[J].住宅与房地产,2017(09):184.
- [5] 卢宏东.建筑工程机电安装施工技术的实际应用[J].黑龙江科技信息,2016(29):215.

建筑电气安装工程防雷接地施工技术

陈雷¹, 孙亚明²

(1. 辽宁北方建筑设计院有限责任公司沈阳誉恒分公司, 辽宁 沈阳 110000;

2. 辽宁省城乡建设规划设计院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 防雷接地施工作为建筑电气安装工程中的重要环节, 其主要作用是将自然现象中的雷电通过相关装置转移到大地, 避免建筑物中的电气设备因雷击被损坏, 提高建筑物的安全性。防雷接地施工包含多个环节, 一旦任意环节出现问题, 那么势必会影响整体防雷效率。尤其是当前建筑物高度越来越高的情况, 遭受雷击的概率也直线增长, 如果防雷接地施工质量不达标, 那么就会危及建筑内的电气设备以及人员的安全。基于此, 本文就对建筑电气安装工程中的防雷接地施工技术进行深入研究, 以期能给相关人员提供参考。

关键词 建筑电气安装工程; 屋面防雷施工; 接地施工; 等电位连接技术

中图分类号: TU758

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0040-03

防雷接地施工作为建筑电气安装工程中的重要组成部分, 其施工质量直接决定了建筑电气工程的整体可靠性与安全性。随着人们生活水平的提高, 对居住建筑物提出了更高的要求。为了满足人们的居住需求, 建筑工程中的电气设备越来越多。如何保证建筑工程中的电气设备地接的可靠性, 是当前亟须解决的问题。防雷接地施工技术是解决该问题的关键, 但电气设备安装位置以及功能不同, 其对防雷效果的要求也有所不同。这就需要施工单位根据电气设备的特点, 选择合适的防雷接地施工技术, 只有这样才能达到预期防雷效果, 进而保证建筑物的安全性与舒适性。

1 防雷接地施工技术概述

当前, 建筑物中的防雷接地系统主要由两部分组成, 一部分是内部防雷装置, 另一部分为外部防雷装置。其中常见的内部防雷装置有电位连接器以及电涌保护器等, 而外部防雷装置主要有接地网、引下线以及接闪器组成^[1]。建筑物中的防雷接地系统可有效预防雷电对建筑物造成的侵害, 进而提升建筑物的安全性。防雷接地施工技术的原理是通过相关设备将雷电中的电流转移到大地, 从而保证建筑物内电气设备以及人员的安全。雷电作为一种常见的自然现象, 带有一定电流。若不能对其进行有效处理, 那么势必会发生雷击。尤其是当前建筑物越来越高, 发生雷击的概率也随着增加, 严重威胁建筑物内电气设备以及人员的安全。可见, 防雷接地施工技术在建筑电气安装工程中的重要性。对此, 建筑企业应加大该方面的研究力度, 最大限度地发挥防雷接地技术的作用, 提升建筑工程

中电气设备运行的可靠性与安全性。

建筑电气安装工程中防雷接地技术的作用主要体现在以下三个方面: 首先, 保证建筑物内人员生命安全。若建筑物内部电气设备绝缘被损坏后, 势必会出现带电的情况。而连接电气设备的接地装置可以将大部分电流转移到大地。即便人员接触带电的电气设备, 人体内也只会流经小部分电流, 不会对人体造成严重的损害。其次, 提高电气安装的可靠性与安全性。经检测雷击后的建筑电气设备后发现, 电流会持续打击电气设备, 直至电气设备被完全破坏为止, 而安全系数低以及老化的电气设备很容易出现短路、接地故障等问题^[2]。为了防止出现上述情况, 我国对建筑工程电气安装施工提出明确要求: 规范防雷接地施工, 提高建筑电气安装的可靠性。最后, 保护建筑物内电气设备安全。建筑物内的电气设备运行具有持续性, 但在运行过程中很容易受到雷雨自然因素的影响, 轻则出现短路情况, 重则毁灭性损坏。而防雷接地技术的应用则可以起到防雷效果, 最大限度保护电气设备。

2 建筑电气安装中防雷接地施工技术要点

因城镇化进程加快, 建筑行业迎来了发展机遇。与此同时, 建筑工程中也爆出各种问题, 使得人们对建筑工程施工质量与安全性高度重视。防雷接地施工技术是提高建筑工程安全性的重要手段, 因此建筑企业对其不断研究与优化, 以此减少安全隐患, 延长建筑物的使用寿命。

2.1 接地施工

建筑电气安装工程中, 接地施工具有非常重要的

作用,其可有效避免雷电对建筑物内电气设备以及人员造成的安全威胁。防雷接地系统中包含系统接地、防静电接地、保护接地以及雷电保护接地等。建筑电气安装工程在布置接地时,每个系统都需要关联起来,并严格按照施工图安装防雷接地装置。众所周知,建筑物内往往包含大量的电气设备及部件。如果这些电气设备及部件存在质量问题或被破坏,那么就会出现漏电事故,威胁电气设备以及人员的安全。因此,建筑电气安装工程施工中必须规范接地施工,保证建筑物内所有电气设备均处于接地状态,且减少接地装置中的电阻,进而避免出现电流外泄情况。当前,接地施工中最为常用的便是 TN-C-S 系统。TN-C-S 系统又可分为两个系统,一个是 TN-C 系统,另一个是 TN-S 系统,而零线与接地干线是这两个系统的分界线^[3]。其中 TN-S 系统能够将接地干线与零线分开,形成三相四线接地系统,进而达到保护机房交换机及其他电气设备的目的。交流工作接地的目的是消除过电压问题,提高配电低压系统安全性。

2.2 屋面防雷施工

屋面防雷施工主要是在建筑物屋顶设置避雷针或避雷带,进而达到保护建筑物的目的。若在屋面防雷施工中采用避雷带,那就要选用 $\varnothing 10$ 以上的镀锌圆钢,不可 T 焊,而要采用具有一定强度且镀锌层良好的支架卡子固定,直线段应保持 0.5m~1.0m 的间距,直角拐弯处应保持对称,距弯控制在 0.3m~0.5m 之间,支架的高度一般控制在 0.15m 左右。若采用避雷带,那么避雷带必须保持完好的镀锌层且平直,采用双面焊接处理接头处。焊接作业完成后,施工人员要对焊接处进行防腐处理。另外,避雷带在跨越建筑物变形缝时应增设补偿器,以保证防雷效果。屋面接地干线都是直接从接地装置中引出,接地干线以及直线必须具有较高的可靠性与永久连接性。屋面所有的电气设备金属外壳以及金属管道与直角都要连接接地干线,同时保护地线必须采用并联的方式。避雷带支撑件的承载力以及拉力都要大于 49N。另外,建筑物外侧必须设置防雷接地预埋件,建筑外墙上所有的金属支撑构件都要连接防雷预埋件。此外,在建筑物入户端的金属管道、线路连接外墙防雷接地预埋件。

2.3 等电位连接技术

等电位连接可以简单理解为将建筑物内部所有的金属物统一用电气连接起来,使建筑物形成一个等电位体。由于端口间都有连接,不管从哪个方向受到雷击,建筑物内部始终处于电位平衡状态,进而降低雷击导

致的破坏程度,同时也保证了人员的生命安全^[4]。等电位体连接分为三种,分别是总等电位连接、局部等电位连接以及辅助等电位连接。总等电位连接就是将接地干线、电气装置接地极的接地干线以及建筑物内部所有的金属构件、管道连接在一起,并连接接地装置形成等电位。局部等电位连接主要是在局部范围内将所有能够触及的外露可导电部分连接起来,进而形成等电位。辅助等电位连接主要是指建筑物在设置总等电位连接后,用导线将伸臂范围可能存在危险电位差且接触电气设备的部分与金属管道、构件等装置外可导电的部分连接起来,使其形成等电位或相近电位。通常情况下,总等电位连接设置在地下设备层配电室中,便于装设等电位连接端子板,同时通过接地干线在两处及以上连接接地体。

2.4 避雷装置安装

通常情况下,建筑电器安装施工时都需要安装避雷装置,而安装技术则直接决定了避雷装置的防雷效果。当前,比较常见的避雷装置有避雷网与避雷器两种,其核心均为接闪器。施工人员在安装避雷装置时应结合实际情况,如避雷针往往安装在建筑物顶部,避雷网则安装在建筑物的墙壁上。施工人员在安装避雷装置前需评估、分析雷击位置,将避雷装置设置在雷击概率比较大的位置。施工人员除了要确定安装位置之外,还要选择避雷网的密度。铺设避雷网时应保证其为方形,只有这样才能充分发挥避雷作用。另外,安装避雷支架时必须严格按照施工方案及流程作用。通常情况下,施工人员结合施工图纸规定确定侧位打眼位置,切勿凭借自身经验打眼。若在施工过程中发现施工图纸上的位置与实际不相符,那么施工人员要及时向相关人员反馈,以免对整体施工质量造成影响。此外,还需通过电锤进行直线打眼,位置一般在成品墙 10cm 处。避雷架插入两边打眼处,并用泥浆填补。避雷支架安装完成后,施工人员需将杂质、粉末等清理干净。

2.5 下引线施工

引下线作为建筑电气安装工程施工中的重要环节,其在很大程度上决定了防雷效果。引下线施工时需将接闪器及接地装置接地,接地主要通过金属导体。当前,引下线敷设方式有明敷、暗敷、借助建筑物内主钢筋或其他金属构建敷等。不管在施工中运用哪种敷设方式,其必须具有加强的机械强度、耐腐蚀以及热稳定性,进而确保雷电经过时不会出现熔化情况。当前,下引线施工中比较常用的载体为主钢筋。一般需要布

设两根引下线,引下线的间距一般控制在18m以内^[5]。另外,建筑物周围设置引下线时需结合建筑物周围钢柱跨度。施工人员根据设计位置找出主钢筋,将其作为引下线,并做好相应的标记。然后施工人员根据施工要求进行测试点焊接,垂直串联至顶部。下引线焊接时应注意将整体搭接长度控制在6m以内,误差必须在规定范围内。完成焊接作业后,施工单位安排专业人员对其进行检查,确保下引线施工质量。此外,检查过程中必须做好记录工作。

3 建筑电气安装工程中应用防雷接地施工技术的注意事项

为了保证防雷接地施工技术能够充分发挥其作用,施工人员在作业过程中必须注意以下几点。

3.1 准备工作

施工前的准备工作是保证防雷接地施工有序开展的关键,因此施工单位要做好施工前的准备工作。首先,做好施工方案以及技术交底审核,并结合实际情况完善管理制定。其次,施工单位要根据施工要求与实际情况做好人员规划,在保障施工环节有效衔接的基础上,避免人力资源浪费。施工人员进行入现场之前,对其进行技术与安全培训,以保证施工质量与安全。最后,根据防雷接地施工要求采购施工材料与设备。采购施工材料时应选择信誉好且专业的供应商,并要求其提供合格证明。施工材料在进入现场前,安排专业人员对施工材料进行抽检,以避免不合格的施工材料进入现场,影响施工质量。另外,施工单位要做好机械设备管理工作,保证机械设备在施工过程中始终处于最佳运行状态。

3.2 科学设置防雷接地结构

防雷接地设计时尽量采用自然接地极、基础接地与地下室共同接地极。通常要求接地电阻控制在 1Ω 以内。若实测不满足要求,那么施工人员必须采取有效的措施,如增设人工接地极。在设计防雷接地结构时,不仅要考虑自身结构,同时也要将建筑整体结构与接地结构看作整体,这样才能有效提升防雷效果。因此,设计人员应结合建筑物内部金属结构及部件选择最合适的防雷结构形式。当前,建筑电气安装工程中比较常用的防雷结构有四种,分别是放射接地式、网络接地式、垂直局部接地式以及水平局部接地式。实际施工时,施工人员要结合建筑结构选择防雷结构形式,并做好建筑内金属结构与接地结构的连接工作。若建筑物中存在比较突出的金属结构或金属部件,就需要

采用针对性的处理方式。此外,防雷接地施工必须布置到建筑物的每个角落,才能保证建筑物内电气设备的正常运行,进而为用户提供舒适的工作、休息空间。

3.3 竣工后做好检查工作

竣工后的检查工作是保证防雷接地施工质量的重要措施,因此施工单位要认识到该工作的重要性。通常情况下,竣工后需重点检查线路运行状况、金属管表面状态以及线路连接情况。首先,线路运行及连接情况。技术人员必仔细检查各线路的运行及连接情况,确保无裸露问题以及连接不达标。若存在线路裸露或连接不达标情况,那么技术人员要及时对其进行处理,以免影响电气设备及防雷接地设备的正常运用。其次,金属管表面。电气设备及防雷接地装置在安装过程中往往会使用到金属管,这些金属管表面一般会有保护膜,以免金属管出现腐蚀生锈等情况。但在安装过程中,金属管难免会出现碰撞,那么就有可能破坏金属管表面的保护层,进而导致金属管出现腐蚀生锈的情况。金属管生锈腐蚀后其电阻会随之增大,那么雷击电流在流向地下时就会受到影响,进而影响避雷效果。对此,技术人员需仔细检查金属管表面是否存在腐蚀生锈的问题。若存在生锈腐蚀情况,需将其清除干净,并进行防腐处理。

4 总结

防雷接地施工作为建筑电气安装工程中的重要组成部分,其是保证建筑工程安全的关键。因此,施工单位要重视防雷接地施工。为了充分发挥防雷基地施工技术的作用,施工单位必须结合建筑电气设备安装工程施工要求及实际情况选择合适的施工技术,并严格遵循施工流程,进而为人们创造更加安全、舒适的空间。

参考文献:

- [1] 吴长有. 建筑电气安装工程防雷接地施工技术[J]. 石材,2023(04):90-92.
- [2] 刘建廷. 建筑电气安装工程防雷接地施工技术[J]. 居舍,2022(05):79-81.
- [3] 温颂杰. 建筑电气安装工程防雷接地施工技术[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊),2021(01):176-177.
- [4] 王崇祥. 试析建筑电气接地安装工程施工技术要点[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2020(11):171-172.
- [5] 王秀龙. 建筑电气安装中防雷接地施工技术的应用与质量管理[J]. 建材与装饰,2019(34):27-28.

水利水电工程中的灌浆施工技术解析

李元

(贵州省安顺市水利电力建设总公司, 贵州 安顺 561000)

摘要 随着社会经济的快速发展, 国家越来越重视水利水电工程建设, 近年来, 我国水利水电工程建设已步入高速发展期, 但在施工过程中还存在一些显著的短板问题, 其中灌浆施工技术的执行便是重要代表, 在实际应用中存在形式选择不当, 过程管理不细致等问题, 仍需要深入研究。基于此, 本文先对灌浆施工技术在水利水电工程中的重要性进行了简单分析, 然后列举了常见的几种细化技术, 以期提升施工稳定性提供借鉴, 从而为未来的施工体系优化奠定基础。

关键词 水利水电工程; 灌浆施工技术; 无塞灌浆技术; 混凝土裂缝灌浆施工技术; 诱导灌浆技术

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0043-03

在我国经济建设步伐不断加快的背景下, 水利水电工程作为典型的基础设施, 建设管理力度持续增加, 现已步入快速发展阶段。而在水利水电工程建设过程中, 灌浆施工技术作为一项核心技术, 应用非常广泛, 能够对坝基或者坝体进行妥善加固, 填补岩石内部的裂缝、空隙, 从而使得主体建设质量有效提升。对此, 施工人员需要积极分析其技术分类, 总结出应用短板, 持续深化体系后, 助力行业未来的稳定发展。

1 灌浆施工技术概述

在水利水电工程中, 灌浆施工技术是一项比较常见的施工技术, 其通过将计算过指定比例的浆液注入施工主体内部, 提升其承载能力, 填补结构漏洞, 从而达到加固的目的。通常情况下, 水利水电工程施工中适用灌浆施工技术的区域可分为两种: 主体裂缝较多区域和空隙较大区域。

现有的灌浆施工体系更为细致, 在对主体予以灌浆时, 需要先将原有的病害位置凿除, 然后根据实际情况将处理区域划分为多个部分, 每个区域都需要用指定材料进行填充, 确保具有较高的结合度。另外, 为保障主体稳定性, 还需要详细记录物料参数, 并结合实际施工要求, 做出适应性调整, 不可千篇一律地使用相同数值^[1]。

2 水利水电工程中常见的灌浆施工技术

2.1 无塞灌浆技术

首先, 施工人员需要完成钻孔工作, 大体规格按照灌浆孔标准规格来执行, 比较传统的灌浆方法, 其不会下入复杂的灌浆塞, 而是下入钻杆或无缝钢管来

作为注浆路径, 后续通过钻杆和主体结构壁之间的孔隙作为循环灌浆的回流管。该方法与原有工艺相比, 效率更高且能够降低许多外部因素的影响, 同时除少数特异性孔洞施工内容外, 其他工作参数对标常规钻孔封闭灌浆法即可。其次, 无塞灌浆技术在执行时需要以阶段性工作为基础, 完成一段灌浆任务后, 可以提出钻杆, 检查其整体质量, 更换全新钻具来开展下一轮的钻孔灌浆, 其最大的特点在于不需要等待最终凝结, 但频繁地更换硬件设备可能会造成一定的人力物力损耗, 因此未来无塞灌浆技术的发展方向应当是在保持现有工作效率的前提下, 降低资源损耗, 细化现有的工艺流程, 缩短时间浪费^[2]。

综上所述, 无塞灌浆施工技术其最大的优势在于广泛的适用性, 同时将原有的灌浆方法改为无塞式, 能够大幅缩短试验施工时间, 进一步提升工作效率, 而且利用无塞灌浆施工技术, 能够避免因为堵塞而造成的返工问题, 后续帷幕灌浆质量等衍生指标也能随之提高。相关人员通过细节信息的收纳与分析, 还能建立更具全面性的工作体制, 进一步发挥技术优势, 增强水利水电工程的防渗透能力, 应对未来复杂多变的水资源管控及电力输送需求。

2.2 混凝土裂缝灌浆施工技术

对于水利水电工程而言, 混凝土是其主体材料的核心成分之一, 但其特质也导致混凝土同样适用于灌浆施工技术中, 最终形成的加固结构极为稳定, 同时成本适中, 所以该项技术体系一经推出, 便迅速成为业内人员重点推崇的施工方法。而混凝土裂缝灌浆施工技术初次并非应用于水利水电工程中, 而是在坝工

构筑物中普遍应用,后续通过分析材料优势和技术执行效果,发现了其广泛适应性优势,并逐渐应用到水利工程当中。

对此,相关人员经过多年的技术应用经验累积和现场调研,已经明确发现混凝土裂缝灌浆施工技术可行性极高,比传统体系不仅效率更高,经济收益更为稳定,能够满足市场多变的工作需求,同时也能为混凝土及相关结构的处理提供全新路径与尝试,对现代水利工程的发展具有显著促进作用。时至今日,该施工方法在不断的应用过程中再次得以改进与完善,目前已经成为混凝土相关结构加固和堵漏的重要方法,应用于水利工程灌浆施工中也能显著降低成本,提高修复加固速率^[3]。

2.3 诱导灌浆技术

相对前两者而言,其属于一项新型概念,是水利水电工程灌浆施工长期执行并积累经验后分析而来的成果,极具现代化优势,能够根据现场多变的工作环境做出有效调控。

对此,在水利水电灌浆施工项目执行时,根据不同的设计需求,相关人员能够创造对应条件,降低两侧泥土造成的压力,同时也能防止渗漏问题的出现,逐渐提升主体稳定性,后续还能根据物料等多方参数,设计控制浆液流动范围与路线,进一步确保加固针对性更强,减少许多不必要的成本损失。但诱导灌浆技术具有较强的开展难度,相关人员需要进行现场调研,同时分析各项参数,做出有效判断,目前市面上常见的诱导灌浆技术还包括电渗化学灌浆等,其实际应用效果相对平稳,但想要广泛普及,应用难度较大。

3 水利水电工程灌浆施工技术难点

综合当前水利水电灌浆工程设计内容可知,结合不同的现场情况与施工需求,相关人员必须学会创造条件,降低周围结构的负面影响,同时提升主体防护力,方能应对未来更高的压力与多变需求。至此,工作人员便需要了解现有灌浆施工体系执行时常见的难点问题,针对性地予以优化,从而提升其执行效果,为未来的体制变革奠定良好的基础^[4]。

3.1 钻孔施工

无论是水利水电工程还是其他类似项目,想要开展灌浆施工技术,都需要完成钻孔工作,而水利工程更是其中相对特殊的一类,其需要钻孔绝对垂直稳定,所以相关人员在实际施工时必须注意测量各项基本参数,同时以每阶段的施工情况为调研对象,若出现合

理误差,立刻调整,过高的误差,则需填补返工。另外,根据工程需求和地基地面的岩石层分布硬度和完整性等指标,相关人员需要选用规格不同的钻机和钻头,目前最常用的两种是合金和金刚石钻头,其成本各异,适用范围不同,相关人员必须精准了解钻机的功能定位,同时考虑开孔的偏差允许值,但合理选择执行技术后,也不能掉以轻心,需要实时观测,对潜在的风险问题加以管理,尽可能保障钻孔工艺的稳步推进,同时质量稳固。

3.2 冲洗施工

冲洗工作可以说是前期施工体系中最核心的一项,一旦处理不当,杂质不仅会影响灌浆工艺的推进速度,同时也可能对现有的主体结构造成负面影响,轻则导致不必要的资金损失,重则可能出现结构坍塌等严重事故。

对此,在完成初期钻孔后,相关人员为保障后续灌浆施工稳定、质量高效,必须及时将残存在底部的充填物使用一定水压的水流予以清洗,不仅保障固体障碍物有效清除,更需要实时观测水质和颜色,直到其流出变清才可。另外,施工人员需要对岩石层缝隙中的杂质及时清理,根据其裂缝分布、杂质规格和硬件配置等多项条件,合理选择冲洗方式,目前已知的有单孔冲洗和全孔冲洗,合理选择后需要保障其执行质量,同时预估施工过程中可能出现的风险问题,及时制定应急预案,确保现场工作人员能及时做出调整,减少不必要的资金损失^[5]。

3.3 压水施工

该阶段工作核心目的在于了解岩层的渗透能力,同时为缩短施工所占用的时效,相关人员需要合理结合之前的地质材料进行比对,确保能及时对岩层的各项参数精准计算,后续结合浆液浓度、渗透性指标和干料灌入规格,掌握灌浆口渗透性的客观规律,进而开展规范的压水实验,通过反馈信息,明确水源输出量,实现妥善管理。但过程中,考虑到压水实验需要一定的压力支撑,同时各项基础设施需绝对规范,所以相关人员也要完成数值验算并衍生获取压水量和时间等参数,计算有关渗透特性的指标,按照由上至下的顺序分批次试验,最大可能地保障结果客观性。

3.4 灌浆施工

综合近段时间灌浆施工技术的执行情况,可以明确完成前期准备和设备调试后,并不意味着无需继续关注,反而相关人员需要针对灌浆施工的具体需求考

虑各方因素影响,其中最重点的内容便是灌浆方式和顺序。目前已知的灌浆方式有纯压式灌浆和循环式灌浆两种,前者在执行时会单纯将浆液通过固定设备灌入钻孔或岩石层缝隙中,不会预留地面循环机制,该灌浆方式需要岩石层具有一定载体空间,所以适合大裂缝岩层,同时为避免主体结构受到影响,钻孔深度也需控制,不能过深,后续开展施工时,要严格控制设备的出料量及过程管理强度,尽可能避免误差的出现。但即使如此,纯压式灌浆也容易在加固后在周围形成少许微型裂缝,短期内不会出现影响,可随着时间的推移,上述小型裂缝问题也有可能转化为重要风险。至于后者,则是指灌入的浆液远高于载体承载量时,在地面建立浆液回收系统,通过管道返回基础搅拌机中,该循环模式是立足于可持续发展理念和成本控制理念而形成,目前可以分为孔口循环和孔内循环两种具体形式和施工顺序,需要管理人员结合现场情况来制定,不能盲目开展,否则很可能造成反效果^[6]。

3.5 封孔管理

在孔洞完成灌浆时,必须要及时填补,避免外部杂质或温度等因素影响主体结构的固化速率。通常情况下,考虑到成本硬件配置及工艺特殊性,相关人员需要使用压力灌浆封孔法来完成填补,同时严格按照现有技术体系所要求的步骤来完成,过程中为减少主体损耗和经济损失,相关人员必须要小心谨慎,仔细对照各版方案,不得过于急躁,要结合实际情况逐渐完善,从而具备应有的工作效率。

4 水利水电工程灌浆施工技术的质量控制路径

4.1 做好成本控制

为有效发挥灌浆施工技术的实际价值,相关人员不仅需要深入了解现有体系的短板,更要降低过程施工中可能存在的安全隐患,确保整体施工工程的顺利开展,同时也能实现效益最大化。但在此基础上,相关人员不仅需要积极开发技术优势,更要做好日常管理与成本控制,从而确保企业未来能够健康平稳地发展。

对此,首先,相关人员需要建立成本管理预案,优先从现场勘查工作入手,获取各方客观指标,再利用高效的信息处理体系完成数据分析,尽可能以客观参数作为日常设备调控与管理工作的主要参考,思考资源消耗与经济收益间的关系,尽可能减少不必要的资源损耗。其次,相关人员需要明确成本管理的重心,不仅是单一的减少阶段时间资金损耗,更多的是要结合现有体系施工需求以及方案内容做出有效调整,在

不影响最终施工质量的前提下,减少资金损耗,所以对于部分核心的工艺而言,不能妄加改动,任何调整都要事出有因,并未经历数据验证而凭借主观臆断获得的结果,不得予以任用^[7]。

4.2 加强环境管理

水利水电工程是基于可持续发展理念下,针对能源相关工作所建立的体系,所以其肩负着经济收益和环境收益的两大要求,在考虑到许多工艺无法控制会产生污染物后,工作人员需要针对环境成本管理作出有效调控,并细化内部内容。基于此,首先,施工人员需要考虑到施工过程中可能产生的污染物,除实体固体外,还有粉尘污水、有害气体等,判断其是否会对周边的生态环境造成负面影响。其次,施工人员在过程中发现,周围群众的日常生活受到影响后,需要第一时间利用设备检测现场污染情况,确保满足国家相关规定,若存在差异,需要立即调整,降低不必要的风险问题。

5 结语

综上所述,水利水电工程建设时,灌浆技术是其核心体系之一,最大的优势在于能够提升主体结构稳定性,同时修复很多内部隐患,但其同样有短板,灌浆施工质量会受外部因素影响,同时其节能环保的核心目的执行力度不稳定,经营模式也存在局限。对此,相关人员需要大胆地推陈出新,但不能过于架空,要详细了解灌浆施工技术需求,确定优化方向,进而有效发挥技术优势,推动行业发展。

参考文献:

- [1] 刘磊. 水利水电建设工程中灌浆施工技术及管理措施分析[J]. 城市建筑, 2021, 18(29): 142-143, 192.
- [2] 杜翔宇. 水利水电施工中的高压喷射灌浆技术解析[J]. 智能城市, 2021, 07(06): 45-46.
- [3] 杨林, 唐成方. 试析水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 珠江水运, 2020(23): 88-89.
- [4] 杨自刚. 水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(06): 149-150.
- [5] 伍求凌. 水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 中国高新科技, 2019(22): 18-20.
- [6] 高歌. 解析在水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术[J]. 建材与装饰, 2019(24): 310-311.
- [7] 赵华林. 探讨水利水电工程中灌浆施工技术的要点经验[J]. 智能城市, 2018, 04(16): 129-130.

钢结构支撑在深基坑支护中的应用分析

黄 岭

(中铁十二局集团华南工程有限公司, 广东 中山 528400)

摘 要 深基坑支护是建筑施工中常见的一项重要工作,而钢结构支撑在深基坑支护中的应用具有显著的优势。本文通过对国内外相关文献的综合分析,研究分析钢结构支撑在深基坑支护中的应用,了解深基坑支护的背景和意义,探讨钢结构支撑在深基坑支护中的应用情况,并提出进一步研究的方向。

关键词 钢结构支撑;深基坑支护;桅杆支撑;横撑支撑;斜撑支撑

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0046-03

深基坑支护是建筑施工中常见的一项工程,用于保障基坑在施工期间的稳定性和安全性。在深基坑支护中,钢结构支撑作为一种常见的支护方式,由于其优良的性能和适用性,在工程实践中得到了广泛的应用。钢结构支撑具有高强度、刚性好、施工周期短等特点,能够有效地保障基坑的稳定性和安全性,同时具有良好的可重复利用性,对环境也没有污染。然而,在实际应用中,钢结构支撑在深基坑支护中仍然存在一些问题和挑战。

因此,对钢结构支撑在深基坑支护中的应用进行详细的分析和研究,对于提高施工质量和效率具有重要的意义。

1 钢结构支撑的分类与特点

1.1 钢结构支撑的分类

钢结构支撑作为一种常见的深基坑支护方式,根据其结构形式和功能特点,可分为桅杆支撑、横撑支撑和斜撑支撑三类。

1.1.1 桅杆支撑

桅杆支撑是一种直立的钢结构支撑形式,通过竖立的钢管或钢型材组成的桅杆,作为基坑支撑的主要承载构件。桅杆支撑常用于基坑边界处或局部区域,通过桅杆的固定和连续排列,形成稳定的支撑体系。桅杆支撑具有安装简便、稳定性好等特点,在小型和中型基坑支护中应用广泛。

1.1.2 横撑支撑

横撑支撑是利用钢管或钢型材制成的横向支撑构件,将基坑的两侧墙体连接起来,形成整体的支撑结构。横撑支撑通过对基坑两侧的墙体进行横向约束,有效防止墙体的倾斜和变形,提高整体的稳定性。横撑支撑适用于较大跨度的基坑和具有较高压力的情况。

1.1.3 斜撑支撑

斜撑支撑采用斜向放置的钢管或钢索作为支撑构件,将基坑的侧墙与底板或底梁连接起来。斜撑支撑通过斜向的约束作用,增强了基坑整体结构的稳定性和刚度。斜撑支撑适用于需要较高支撑刚度和抗倾斜能力的大型深基坑工程^[1]。

1.2 钢结构支撑的特点

1.2.1 高强度

钢结构支撑由高强度的钢材制成,具有出色的承载能力和抗变形能力。钢材的高强度使得钢结构支撑能够承受较大的荷载和压力,保证基坑的稳定性和安全性。

1.2.2 刚性好

钢结构支撑具有较高的刚性和稳定性,能够有效地抵抗外部荷载和变形力的作用。钢材的刚性使得支撑结构在承受荷载时不易发生明显的变形和变位,保持基坑的形状和结构的稳定。

1.2.3 施工周期短

钢结构支撑的制造和安装相对简便,施工速度快。相比于传统的混凝土支撑结构,钢结构支撑可以极大地缩短施工周期,提高施工效率。此外,钢结构支撑还具有可重复利用的特点,可降低施工成本和资源浪费。

钢结构支撑在深基坑支护中具有诸多优势。然而,在实际应用中仍然存在一些问题和挑战,需要进一步研究和改进,以提高钢结构支撑在深基坑支护中的应用效果和施工质量。

2 钢结构支撑在深基坑支护中的应用

2.1 基坑开挖阶段

在基坑开挖阶段,钢结构支撑起到了支护和稳定基坑的作用。以下是钢结构支撑在基坑开挖阶段的三种应用方式。

2.1.1 预制支撑系统的应用

预制支撑系统是指将钢结构支撑在开挖前提前制作好,并在开挖过程中进行安装和调整。这种支撑系统常常由钢板框架、钢管桩和钢板桩等构件组成。预制支撑系统具有支撑力强、刚性好、施工周期短等优点^[2]。它可以根据基坑的不同形状和尺寸进行定制,适应各种复杂的地质条件和工程要求。

2.1.2 钢支撑与土工格栅结合的应用

土工格栅是一种由钢材或聚合物材料制成的格状结构,可以用于土体加固和支撑。在基坑开挖阶段,钢支撑与土工格栅结合应用可以提供更好的支护效果。钢支撑提供了刚性的支撑力,而土工格栅则通过其柔性和抗拉强度,与周围土体形成一个整体支撑体系。这种结合应用能够有效地控制土体的位移和变形,提高基坑的稳定性和安全性。

2.1.3 钢支撑与锚固技术结合的应用

在一些复杂的地质条件下,仅仅依靠钢支撑的刚性可能无法满足支护的要求。此时,可以将钢支撑与锚固技术结合应用。锚固技术可以通过在周围土体中埋设锚杆或锚索,并与钢支撑连接,形成一个稳定的支护系统。锚固技术可以增加钢支撑的抗拉能力和整体刚度,提高基坑的稳定性,特别适用于土质松软或水位较高的地区。

2.2 基坑开挖后期

在基坑开挖后期,钢结构支撑的应用重点转移到了基坑内部结构的加固和稳定。

2.2.1 钢支撑与混凝土结构体的组合应用

在基坑开挖后期,可以将钢支撑与混凝土结构体相结合,形成一种混合支撑体系。钢支撑提供了临时的支撑,而混凝土结构体则提供了永久的支撑和刚性。通过钢支撑与混凝土结构体的组合应用,可以提高基坑的整体稳定性和承载能力,适用于大型基坑和需要长期支撑的工程^[3]。

2.2.2 钢支撑与土体改良技术结合的应用

在基坑开挖后期,如果土体的稳定性较差,可以采用土体改良技术来提高土体的强度和稳定性。钢支撑与土体改良技术(如土钉墙、土石梁等)结合应用可以形成一种综合支护体系。钢支撑提供临时的支撑,在土体改良技术的辅助下,可以加固土体并保证基坑的稳定性。

2.2.3 钢支撑与土钉技术结合的应用

土钉技术是一种通过在土体中钻孔并注入钢筋混凝土或聚合物材料的方法,提高土体的抗拉强度和整体稳定性。钢支撑与土钉技术结合应用可以形成一种

强化支撑体系。钢支撑提供临时的支撑,土钉技术通过加固土体,形成一个整体的支护体系,这种结合应用可以提高基坑的整体稳定性和抗倾斜能力。

2.3 基坑支护的效果评估

2.3.1 监测手段和方法

基坑支护的监测通常包括测量位移、应力和变形等参数。常用的监测手段和方法包括测斜仪、水平仪、全站仪、应变计等。通过这些监测手段和方法,可以及时获取基坑支护体系的变化情况,为工程管理和控制提供数据支持。

2.3.2 支护效果的评价指标

评价基坑支护效果的指标包括支撑结构的变形量、基坑边界的位移、土体的应力状态等。通过对这些指标的监测和分析,可以评估支护结构的刚度、稳定性和安全性,判断支护效果是否达到设计要求^[4]。

2.3.3 实际工程案例分析

通过对实际工程案例的分析,可以验证钢结构支撑在深基坑支护中的应用效果。实际工程案例的分析可以包括支护结构的设计方案、施工过程的监测记录和支护效果的评估等内容。这些分析可以为今后的工程实践提供经验和借鉴。

3 钢结构支撑在基坑工程中的优势和存在的问题

3.1 优势

3.1.1 高度可靠性

钢结构支撑由高强度的钢材制成,具有出色的承载能力和抗变形能力。钢材的材料特性使得钢结构支撑在承受荷载和土压力时表现出较高的稳定性和可靠性。相比之下,传统的木材或混凝土支撑结构可能存在承载能力不足或易发生破损的问题。因此,钢结构支撑在基坑工程中被广泛应用,并受到工程师和施工人员的青睐。

3.1.2 施工周期短

钢结构支撑的制造和安装相对简便,施工速度快。钢材可以通过工厂预制,在施工现场快速安装,极大地缩短了施工周期。相比之下,传统的混凝土支撑结构需要现场浇筑和养护,需要较长的时间来完成^[5]。在项目时间紧迫和工期限制的情况下,钢结构支撑能够有效提高施工效率,减少项目延误的情况发生。

3.1.3 可重复利用性

钢结构支撑具有较高的可重复利用性。一旦一个基坑工程完成,钢结构支撑可以被拆除并进行检修和清洁,然后用于其他基坑工程。这种可重复利用性可

以降低项目的成本,减少资源浪费,对环境友好。与此相比,传统的混凝土支撑结构通常需要拆除和重新建造,造成更多的成本浪费。

3.2 存在的问题

3.2.1 刚性差异问题

不同类型的钢结构支撑具有不同的刚性特征。在实际工程中,可能需要根据不同的土质条件和荷载要求选择不同类型的钢结构支撑。然而,由于刚性差异,如果选择不当或不合理的钢结构支撑,可能会导致基坑支护体系的刚性不匹配,进而影响基坑的稳定性。因此,在选择和设计钢结构支撑时,需要进行充分的土质调查和工程计算,确保选择合适的刚性特征。

3.2.2 破坏性问题

在基坑开挖过程中,钢结构支撑可能受到较大的荷载和土压力作用,可能会发生破坏。这种破坏可能包括钢材的弯曲、变形或断裂,进而影响基坑的稳定性。因此,需要对钢结构支撑的强度和稳定性进行充分的评估,并采取相应的措施来防止破坏的发生,例如增加支撑的数量和密度,使用更高强度的钢材等。

3.2.3 施工技术难题

钢结构支撑的安装和拆除需要一定的施工技术,包括起吊、连接、固定等操作。在一些特殊的基坑工程中,可能存在施工空间狭小、土质条件恶劣、施工环境复杂等问题,对施工技术提出了更高的要求。因此,施工人员需要具备专业的技术知识和经验,以应对各种复杂的施工情况,并确保钢结构支撑的安全和稳定。

钢结构支撑在基坑工程中具有高度可靠性、施工周期短和可重复利用性等优势。然而,仍然需要解决刚性差异问题、破坏性问题和施工技术等问题。通过加强研究和实践,不断改进钢结构支撑的设计和施工技术,可以进一步提高基坑工程的质量和效率。

4 未来发展趋势

4.1 研发新型钢结构支撑材料

随着科技的进步和材料科学的发展,研发新型的钢结构支撑材料将成为未来的一个重要方向。新型材料可以具有更高的强度和刚性,同时具备更好的耐腐蚀性能和抗疲劳性能。例如,高强度钢材、耐腐蚀钢材和复合材料等都是研发的方向。这些新型材料的应用可以进一步提升钢结构支撑的承载能力和使用寿命,从而提高基坑支护体系的安全性和稳定性。

4.2 优化设计方法和施工工艺

钢结构支撑的设计方法和施工工艺也是未来的发展方向。通过优化设计方法,可以更精确地计算和预

测钢结构支撑在不同土质条件和荷载情况下的性能。同时,结合现代信息技术,如计算机辅助设计(CAD)、数值模拟和虚拟现实等,可以提高设计的精度和效率。在施工工艺方面,通过引入先进的施工设备和技术,如自动化施工设备和无人机监测等,可以提高施工效率和质量,减少人为错误和施工风险。

4.3 发展智能化监测与控制技术

随着智能化技术的快速发展,智能化监测与控制技术在钢结构支撑中的应用日益重要。通过传感器和监测设备,可以实时监测钢结构支撑的变形、应力和荷载情况,提前预测潜在的安全风险。同时,通过智能化控制系统,可以对钢结构支撑进行实时调整和优化,提高基坑支护体系的稳定性和安全性。这些智能化监测与控制技术的发展将为基坑工程的管理和运维提供更高效、精确的手段。

未来钢结构支撑在深基坑支护中的发展趋势将集中在研发新型钢结构支撑材料、优化设计方法和施工工艺,以及发展智能化监测与控制技术。这些发展趋势将不断提升钢结构支撑的性能和效益,进一步推动基坑工程的发展和进步。随着科技的不断突破和应用,可以期待钢结构支撑在深基坑支护中发挥更重要的作用,为城市建设和工程建设提供更安全、高效的解决方案。

5 结语

本文对钢结构支撑在深基坑支护中的应用进行了全面的分析和探讨。通过对相关文献的综合研究,发现钢结构支撑在深基坑支护中具有诸多优势,如高强度、刚性佳和施工周期短等。然而,在实际应用中仍然存在一些问题和挑战。因此,今后的研究应重点关注新型材料的研发、设计方法和施工工艺的优化,以及智能化监测与控制技术的发展,以进一步提高钢结构支撑在深基坑支护中的应用效果和施工质量。

参考文献:

- [1] 李旭东,黄慧. 钢结构支撑在深基坑工程中的应用分析[J]. 建筑材料与装饰,2020,42(01):142-145.
- [2] 陈发树,韩维. 基于有限元模拟的钢支撑在深基坑支护中的应用研究[J]. 土木建筑与环境工程,2020,42(01):185-189.
- [3] 王小雪,罗正波. 钢结构支撑在深基坑支护工程中的应用[J]. 建筑科学与工程学报,2019,36(01):146-150.
- [4] 余欣,王东辉. 钢结构支撑在深基坑工程中的应用及其设计[J]. 工程建设,2019,51(03):65-69.
- [5] 胡毅,张琳. 钢结构支撑在深基坑中的应用与研究[J]. 城市建设,2018,37(02):150-155.

钻孔灌注桩护岸施工技术与质量控制

——以某港口作业区工程为例

周问樵

(淮安市港口物流集团有限公司, 江苏 淮安 223000)

摘要 在水工建筑桩基础结构施工中采用钻孔灌注桩施工工艺, 可有效改善基础结构加固效果。本文选择某港口作业区工程作为研究对象, 综合分析钻孔灌注桩施工工艺的应用效果, 根据项目现场实际状况编制出科学合理的施工技术方案, 并提出施工质量常见隐患与控制策略, 以期充分发挥钻孔灌注桩在港口码头护岸结构施工中的应用效果提供借鉴。

关键词 码头; 护岸; 钻孔灌注桩

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0049-03

码头护岸工程是一种较为复杂的水工结构, 在护岸桩基施工中, 水下灌注桩施工技术类型较多, 包括振动沉管法、钻机钻进法、泥浆护壁法等。其中, 在沉管灌注桩作业时, 容易出现挤土效应, 造成孔壁松动, 并且很难进入坚硬土层中, 泥浆护壁施工质量、经济效益控制难度均比较高, 而钻孔灌注桩的贯穿性比较强, 施工方式快速便捷, 对生态环境的影响小, 因此, 在码头护岸工程施工中的应用较为常见。基于此, 本文结合实例, 对护岸结构钻孔灌注桩施工技术要点进行详细探究。

1 工程概况

在某港口护岸施工中, 共有灌注桩桩基 144 根, 桩径 1m, 桩长 27m。根据本项目工期安排及桩基工程数量, 计划采用回旋钻机钻进行成孔施工, 配置 4 台回旋钻机, 计划 90 天完成所有灌注桩施工。在制作桩基钢筋笼时, 需在指定加工场进行加工, 之后通过平板车运输至项目现场, 采用汽车吊安装。

2 钻孔灌注桩护岸施工技术

2.1 钻孔灌注桩施工技术优势

1. 环保效益高, 在施工环节, 无需应用泥浆护壁, 可尽量减小对于周边环境所造成的污染, 改善现场施工环境; 机械设备运行中所产生的噪声较小, 对周边居民的影响不明显。

2. 施工布置面积小, 不会对施工现场与周边水源、地下水位造成不良影响, 同时, 对于施工环境的要求偏低, 可提升灌注桩施工便捷性。

3. 单桩承载能力强, 在混凝土砂浆灌注施工中,

采用压灌方式, 可与桩孔四周进行有效结合, 不易发生断桩、塌孔等问题, 显著提升桩侧与桩端阻力。

2.2 钻孔灌注桩施工工艺流程

2.2.1 施工准备

1. 施工图审核。在审核施工设计图纸时, 需安排专业人员实施复核与计算, 经审核无误后方可施工, 如有错误, 及时报专业监理工程师审核, 并报设计单位更改。

2. 安全技术交底。此项目方案在通过相关部门、单位审核与批准之后, 需依据相关规定与施工计划要求, 制定出安全技术交底文件, 同时还需向现场施工人员开展安全技术交底工作。

3. 施工测量。安排相关专业人员对施工设计图纸进行全面审核, 具体内容包括工程量、标高等。根据相关主管人员审核批准的水准加密点以及原有导线点, 在施工现场进行灌注桩桩位放样^[1]。

4. 配合比设计及原材料的检测。灌注桩采用 C30 混凝土, 由 1 台 HZS120P 拌和楼供料, 原材料必须按规范要求进行检测, 合格后方可使用, 试验室主任根据砼配合比的设计要求对拌和人员进行交底。

5. 熟悉图纸和地质钻探报告, 了解施工要求与施工环境。

2.2.2 测量放样

1. 依据施工设计图纸内的各项数据, 精准计算出不同桩位中心点的具体坐标, 而在对桩位中心点位置进行现场测量时, 需使用极坐标法, 桩截面面积不得超过 5cm×5cm, 另外, 在桩面钉铁钉作为标志点。

2. 每个中心桩位纵、横轴线方向必须设置 4 个护

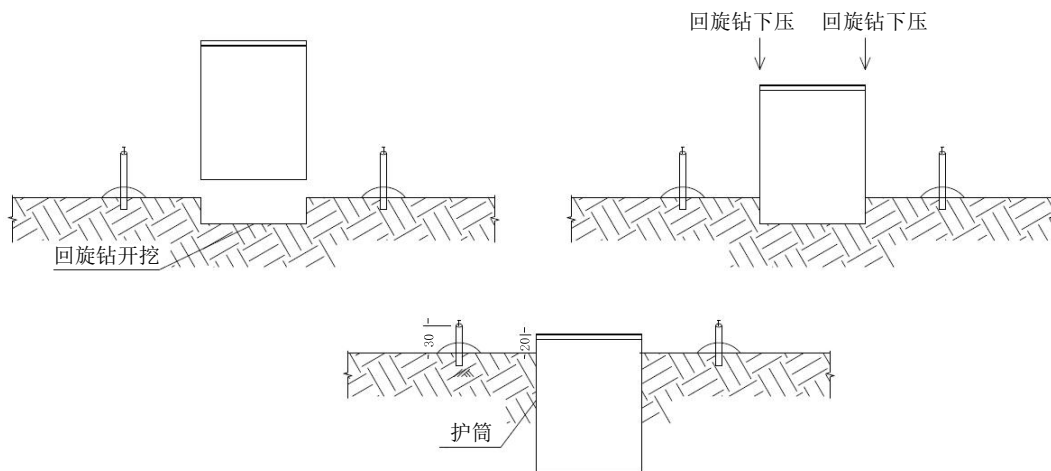


图1 护筒埋设示意图

桩,在桩基作业期间能够更好地开展检校工作。

3. 在桩位放样结束之后,需第一时间对各桩位间距和角线距离进行全面检查,通过查验后,对现场施工人员开展书面技术交底工作。

2.2.3 钻机就位

由回旋钻机操作手将钻机移动至钻孔桩位附近,调整钻头中心、钻塔的水平、垂直度,调整完毕后,回旋钻杆垂直度不得大于1%;桩孔中心、钻头中心以及钻机钻杆中心三者位置均处在相同的铅垂线,其偏差不得大于1cm。

2.2.4 护筒埋设

护筒埋设方式如图1所示。护筒顶部高度比地下水水位或者是施工水位多1.0m~2.0m左右,并高出施工地面0.3m,底部按设计要求埋设。在钻孔和扩孔过程中,需使用回旋钻机,之后再放置护筒。通过护筒自重,并利用回旋钻机内的加压装置加压下沉。对于护筒顶面位置偏差,需控制在5cm以内,护筒斜度不大于其长度的1%。护筒埋设完成后,从护筒顶端开口处至墩位处沉淀池之间开挖一条槽口,便于泥浆的流通,防止钻进或灌注过程中泥浆溢出^[2]。

2.2.5 泥浆池开挖、造浆、排渣

1. 泥浆池和沉淀池采用挖掘机开挖,人工整修,挖出的土用于钻机平台土方及场内便道填筑。考虑文明施工要求,采用沉淀池沉淀泥浆,泥渣采用汽车外运至弃土场。施工现场共设置2个泥浆池,泥浆池规格15m×6m×2m,泥浆池四周采用栏杆进行围挡。

2. 在选用泥浆时,需采用造浆能力高、水化速度快、粘度大的膨润土和粘土作为原材料,通过机械辅助进行拌制,泥浆拌制要充分,并检测泥浆指标。钻孔过

程中,泥浆比重一般为1.15~1.20,具体应根据地质情况调整,对于易塌孔的粉砂层泥浆比重,需控制为1.2~1.45。

3. 用沉淀池对泥浆进行沉淀处理,对沉淀出的泥渣,由挖掘机清理到自卸车内,运至指定弃土场。施工现场要保持整洁而不乱,不得污水横流影响交通、施工及周边环境。

2.2.6 钻进成孔

1. 钻机钻进。对钻杆水平度进行调整,开启泥浆泵,再注入泥浆,选择适当档位开始钻孔。钻进过程中,应经常检查钻杆垂直度并控制钻斗在孔内的升降速度,确保孔壁垂直,从而能够充分保证孔壁的安全性以及稳定性。在钻进过程中,需及时清理钻渣,确保项目现场的整洁性。

2. 成孔检验。成孔后,立即对孔中心位置、孔径、孔深等方面进行检查,其中孔中心位置根据钻前的护桩进行检查。在对倾斜度、孔径等方面进行全面检查时,需应用探孔器^[3]。

2.2.7 钢筋笼制作及安装

在钢筋加工场中生产钢筋笼时,根据施工设计图的相关规定要求。在堆放钢筋笼的箍筋、劲箍筋以及主筋时,需加强品种、规格、长度等控制,防止出现错用、损坏的情况。

在安装、制作以及运输钢筋笼时,采用针对性的保护手段,避免发生变形;在钢筋笼制作中,需对所有焊点、加劲箍以及箍筋进行加固处理,主筋接头位置需错开50%。钢筋笼采用12m平板车运输,汽车吊安装。

2.2.8 导管安放

导管连接长度不得小于钻孔深度。确保初灌时导

管底口距孔底 0.3m~0.4m。

2.2.9 二次清孔

在二次清孔过程中,需将稀释泥浆以及钻渣及时分离,或用清水去替换孔内循环液。二次清孔指标要求如表 1。

表 1 二次清孔指标要求表

序号	项目	指标	备注
1	泥浆比重	1.03~1.10	
2	黏度	17~20Pa·s	
3	含砂率	< 2%	
4	胶体率	> 98%	

2.2.10 水下混凝土灌注

1. 钻孔桩砼浇注工序要求衔接紧凑、有条不紊,清孔完成后,应立即下放钢筋笼,接着下放导管。

2. 在浇筑混凝土材料之前,需对孔底沉渣的厚度进行全面检查,如不满足,则立即利用导管进行二次清孔。

3. 下导管口离孔底 0.3m~0.4m,在首次灌注混凝土时,需达到导管初埋点的深度($\geq 1.0\text{m}$),砼灌注前,料斗中应放置压水板,待初灌混凝土在料斗中放满后,方可提出压水板,并且混凝土的灌注必须连续进行。

4. 在开始灌注时,需保证灌注连续性,在灌注期间,对孔中静压水头进行控制,与此同时,还需立即对砼面上升速度和高度进行测量与调控。

5. 依据导管具体长度,合理预测出埋管深度。在埋入导管时,最低深度需大于 2m,最大深度需低于 6m。

6. 桩顶标高的确定:按本工程设计要求,在灌注桩顶控制方面,需比项目设计的桩顶位置标高多浇筑 0.5m 以上,保证桩顶的施工质量^[4]。

3 钻孔灌注桩护岸施工常见质量问题与控制策略

3.1 施工过程中塌孔、泥浆不循环

在钻孔环节,如果遇到流沙地质,流沙土体颗粒之间的粘结力比较小,因此,孔内泥浆对于孔壁的支撑力有所不足,容易造成孔壁土体结构发生塌落事故,孔径随之增加,最终出现塌孔、泥浆无法正常循环等问题。对此,需适当增加泥浆浓度,降低泥浆混合料含砂料,并加入一定量膨润土,可显著提升泥浆对于孔壁的支撑力。

3.2 施工后方灌注桩沉降

灌注桩的间距比较小,在灌注桩混凝土浇筑施工完成后,需立即进行后续灌注桩浇筑施工。部分施工

区域土体结构松散,在钻孔环节,上一根灌注桩没有达到初凝状态,因此,易发生穿孔问题,导致灌注桩不均匀沉降。对此,应当对灌注桩施工工序进行调节,在一根灌注桩浇筑完成后,需间隔相邻灌注桩,并进行后续灌注桩浇筑,通过增加灌注桩浇筑施工间距,可对灌注桩沉降进行有效控制。

3.3 桩身夹泥、断桩

造成灌注桩夹泥、断桩的原因比较复杂,可总结为两点:首先,首灌量有所不足,无法完全顶出孔底泥浆,在水下浇筑混凝土时,掺杂泥浆等其他杂物。其次,在水下灌注桩浇筑施工中,没有对灌注桩进行充分振捣,导致混凝土结构密实度无法满足灌注桩质量控制要求。针对这一问题,在水下混凝土浇筑施工之前,应当结合导管理深,对储料斗中混凝土的储存量进行准确计算,确保能够全部顶出泥浆。另外,在灌注桩浇筑环节,每浇筑 5min,需上下移动导管,并进行振捣处理,提升混凝土结构密实度,进而改善灌注桩结构强度^[5]。

3.4 钢筋笼下放困难

在钢筋笼下放环节,需采用钻杆进行清孔处理,避免孔内底部泥浆浓度过大而影响钢筋笼下放。对此,在成孔后,应当采用钻杆进行清孔处理,并及时注入泥浆。另外,在钻孔环节,如果遇到障碍物,应当减小钻进速度,在下放钢筋笼时,如果遇阻,可旋转下放,或上下抖动钢筋笼,并放缓下放速度。

4 结语

本文结合实例,对港口码头护岸结构施工中钻孔灌注桩施工方案进行详细探究。钻孔灌注桩施工工效高,成本低,因此,应用范围广泛。在钻孔灌注桩施工环节,要求结合项目建设要求与施工场地环境特征制定完善的施工方案,结合施工环节常见质量隐患采取针对性控制措施,保证钻孔灌注桩施工质量。

参考文献:

- [1] 孙岩. 钻孔桩水下混凝土工程质量控制措施研究[J]. 工程机械与维修, 2023(02):185-187.
- [2] 韩学龙. 钻孔灌注桩钢筋笼定位施工技术[J]. 交通世界, 2022(23):147-149.
- [3] 马玉霞. 港口工程中的钻孔灌注桩施工技术应用研究[J]. 运输经理世界, 2021(06):145-146.
- [4] 张海荣. 水利施工中钻孔灌注桩施工技术及应用研究[J]. 居舍, 2018(25):100.
- [5] 蔡国娜, 田远琼. 钻孔灌注桩施工质量控制探讨[J]. 四川建材, 2023, 49(03):94-95, 106.

纳米二氧化钛毒理研究进展

周逸群

(香港理工大学, 香港 999077)

摘要 纳米二氧化钛颗粒(TiO_2 NP)具有多种性能,用途广泛并且廉价使用,但大量使用使人们很大程度上暴露于 TiO_2 NP之中,导致大量吸入或频繁接触这些纳米颗粒。 TiO_2 NP的靶器官、细胞遍布机体的多个部位,包括直接受其影响的呼吸道、肝脏以及存在潜在神经系统。近期的多项毒理性研究均证实 TiO_2 NP可以透过生物膜系统直接侵入细胞,通过引发炎症的方式致使细胞大面积坏死进而丧失功能。但是,对于这类粒子毒副作用的产生原因尚未有确切的定论,治疗思路也是以抑制染毒目标的进一步病变为主。最新的研究发现了 TiO_2 NP材料毒性与形态的关系,同时 TiO_2 NP的毒性展现出了性别异性,这些发现在不久的将来或许能为探明 TiO_2 NP的毒性作用机制提供新的切入方向,并为治愈 TiO_2 NP带来的病症提供切实可行的指导思路。

关键词 纳米二氧化钛; 毒理性研究; 肝脏; 肺; 神经系统

中图分类号: TQ13

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0052-03

纳米二氧化钛颗粒(TiO_2 NP)是一种新型的无机纳米材料,因其价格低廉、原料丰富,且具有多种优异的物理化学性能,被广泛用于多个领域。现今,对于 TiO_2 NP的运用主要有两个方向:一是运用 TiO_2 NP的光催化性能,在污水处理、空气净化以及杀菌消毒等环境清洁方面发挥作用;二是作为色素如增白剂或钛白粉常见于食品、化妆品工业^[1]。目前 TiO_2 NP及其相关技术已经渗透进日常生活中的多个领域,包括制药、医学、生物学、农业与工业等。

但是这种新兴的纳米材料并非百利而无一害, TiO_2 NP的广泛运用具有两面性,它的广泛运用虽然在一定程度上丰富便利了人们的生活环境,但过度使用该纳米粒子令其在环境中大量分布,严重威胁着生态环境与生命健康,例如污水处理后的废液在流入江河后进一步扩散,导致在包括人类在内的多种生物体内大量富集。现阶段,人们接触 TiO_2 NP的主要途径为吸入与皮肤接触,潜在的受影响人群数目众多且难以统计,因此探明各组织器官受 TiO_2 NP影响后的病理学、毒理学反应是一个亟待解决的问题^[2]。本文聚焦于 TiO_2 NP对多个组织器官乃至整个系统的作用效果,分析比较各身体部位的反应异同,希望借此整理归纳出 TiO_2 NP可能的作用机制,并发现可能的预防、治疗方法。

1 TiO_2 NP 对各组织器官的影响

多项研究指出 TiO_2 NP进入人体的方式主要有三种——呼吸道、食管和皮肤渗透。 TiO_2 NP主要积累的部位在肝脏和肺部,在血液运输的作用下还会对心脏

以及神经系统产生影响^[3]。

1.1 肝脏

肝脏是 TiO_2 NP在人体内的主要分布部位之一,毒理性研究发现,给SD大鼠喂食给予直径约80nm的 TiO_2 NP颗粒后,大鼠血液中的多种转氨酶含量大量提高,这是肝炎的表现之一,而解剖观察发现肝脏出现明显纤维化,表明在大鼠体内出现了大量坏死的肝细胞;在加入粒径更小的 TiO_2 NP(25nm)后,则表现为血液中抗氧化酶活性显著提高。而通过注射途径直接令实验对象染毒的毒理性研究发现,肝脏周边血管在接触含 TiO_2 NP颗粒的溶媒后的较短时间内会有明显的肿胀,其内部原因是线粒体发生损伤,最终会导致该区域细胞凋亡^[4]。

比较口服和注射的结果可知,两种途径染毒后的肝脏均表现出炎症,只是症状轻重有差异,表明 TiO_2 NP颗粒可以透过消化道吸收进入血液,但有大量的粒子会经由消化道排出体外。随后 TiO_2 NP被运往肝脏,此过程中这些纳米颗粒能够轻易破坏肝细胞且不易被代谢掉,侵染流程据推测为体内的 TiO_2 NP通过血液循环经过肝脏,在与肝细胞表面受体结合后会引引起线粒体空泡变,进而发展成炎症令大量肝细胞凋亡。

1.2 肺

肺作为呼吸道的终点,是吸入的 TiO_2 NP大量聚积的区域。 TiO_2 NP对于肺部组织器官的影响是多方面、多角度的。在针对哮喘小鼠设计的毒理学、病理学测试中,最直观的表现是气管部分的炎症反应,这些症

状态会进一步扩散至肺泡部, 可以引起肺气肿并破坏肺泡间隔。在细胞层面上, 实验结果表明 TiO_2 NP 对嗜酸性粒细胞、中性粒细胞和巨噬细胞等多种免疫细胞都有作用效果。一方面, 诱导白细胞向气道部位浸润, 损害该部位细胞, 引发炎症; 另一方面, 降低肺泡部位的白细胞的吞噬活性, 令病原体无法及时消除进而引发其他病症^[5]。

作用机制上, 早期研究证明 TiO_2 NP 通过诱导基因进行差异化表达发挥自身毒性。例如, 暴露于较低剂量 TiO_2 NP (0.1~0.5mg/只) 的小鼠, 其肺泡间间隔大面积缺失, 上皮细胞大量死亡, 这表明在毒性影响下改变的基因可能参与调控细胞周期, 加速细胞凋亡^[6]。而在支气管等其他部位的上皮细胞, TiO_2 NP 的靶向结构是细胞内部的膜结构, 包括内质网膜和线粒体内膜, 诱导内质网应激的同时破坏线粒体相关内膜, 导致钙离子失衡, 促进细胞的自噬作用; 抑制内质网应激作用后 TiO_2 NP 毒性反应减弱, 炎症范围减小, 这表明对于已经染毒的个体, 抑制纳米粒子靶细胞的进一步作用能够很好地抑制粒子毒性的扩散^[7]。

1.3 心脏与血液循环系统

血液循环系统与 TiO_2 NP 在机体内的扩散密切相关, 是 TiO_2 NP 到达体内各部位的主要途径。此外, 对于血液循环的各组分而言, TiO_2 NP 的毒力作用效果也是显著的。通过喂食途径短时间内给予大鼠一定剂量的 TiO_2 NP, 大鼠的心肌细胞有空泡化或携带褪色条纹均匀嗜酸性肌浆出现, 而血管处容易出现红细胞外渗, 这些都表明细胞在短时间内大量坏死, 与肺、肝脏部位的症状类似。此外, 血管内堆积的凋亡细胞会严重阻碍血液的正常流通, 外在体现就是毛细血管之类的较细段出现阻塞充血^[8]。

1.4 神经系统

神经系统的主要组成部位如大脑、脊柱等并不会与血液循环系统或是外界直接接触, 因此一般的病原体不具有侵入神经系统细胞的可能性。然而, 研究发现, 100nm 级别粒径的 TiO_2 NP 静脉注射给予大鼠后, 在一段时间后可以在颅腔内被发现, 且呈现相互联结的状态沉积在一处——穿透血脑屏障可能是由于纳米粒子本身的微小体积所, 联结的状态则是纳米颗粒互相碰撞后吸附在一起的结果。同时, 这一结果表明血脑屏障等渗透膜对目前使用的大部分 TiO_2 NP (粒径 15~100nm) 并无防御能力^[9]。

TiO_2 NP 的神经毒性主要针对脑发挥作用, 令海马

体受损、小脑病变, 表现为学习、记忆等方面的能力衰退, 类似阿尔兹海默症^[10], 作用机制与其他部位类似—— TiO_2 NP 在神经系统内的积累会加剧诱发氧化应激反应的可能, 以单一神经元为例, 在受 TiO_2 NP 影响激活氧化应激反应后, 细胞内活性氧和脂质过氧化物大量释放, 伴随着质膜、核酸等大分子被破坏, 该结果会进一步令细胞内蛋白酶系统失活, 导致 α -突触核蛋白异常聚集, 细胞周期遭到阻滞直至凋亡^[11]。除了蛋白酶, KRAWCZYNSKA 的团队还发现在侵染的过程中芳香化酶和多种过氧化物酶的基因表达、酶活性受到了抑制, 目标包括但不限于脑组织、皮质, 单个神经元乃至胚胎的神经细胞^[12]。这些被侵染的目标通常表现为细胞存活率降低, 酶活性与含量过低而代谢废物大量积累, 证明了 TiO_2 NP 破坏酶促反应的稳定性是发挥毒性的重要途径之一。

现阶段对于 TiO_2 NP 的运用、人群接触这些微小粒子的途径集中在较浅的层次, 例如: 运用在化妆品中通过皮肤吸收; 伴随食物以增白剂的形式被摄入; 散播在空气中的污染废料在呼吸时入肺。 TiO_2 NP 目前并无直接侵入血液循环系统的可能, 在皮肤、胃肠道、肺的过滤下实际进入血液参与循环的 TiO_2 NP 应该是较小的, 远低于毒理性研究中直接注入静脉的量。这表明短时间内不太可能有明显的病症显现, 体内已经吸收的 TiO_2 NP 很难发挥毒性, 预防纳米颗粒的侵入的重要性高于治疗 TiO_2 NP 中毒病症。

2 毒力活性影响因素

2.1 物质形态

物质的形态结构有些时候可以起到决定物质理化性质的作用, 这一点在由 TiO_2 NP 构成的系列物质中也有所体现。首先, 肉眼可见且体积较大的二氧化钛对生物体没有明显的毒性, 甚至不会对代谢作用产生明显影响, 而纳米水平的颗粒由于其体积过小, 对于生物体内的管壁有明显的吸附作用, 例如通过呼吸入肺的 TiO_2 NP 颗粒在 SP 大鼠的解剖结果中显示为在支气管末端与肺泡部大量聚集, 同时在吸附部位出现了炎症反应。

一般来说, 粒径越小穿透性越强, 因此更小的 TiO_2 NP 在各组织器官的积蓄量更大, 造成的危害性也会更严重。然而, 在对于 TiO_2 NP 神经毒性的研究中, 透过血脑屏障积累在脑部的纳米颗粒表现出粒径与积蓄量正相关的现象, 即在一定尺寸范围内, 体积较大的纳米二氧化钛更容易沉积在神经系统。这可能是由

于过小的纳米颗粒不易发生碰撞而聚集沉积,更多的是随着血液循环排出体外,而体积较大的TiO₂ NP既保留了穿透膜系统的能力,又能较容易地相互碰撞、吸附,最终在特定器官处积累^[13]。

此外,纳米二氧化钛的存在形式也会对毒性造成影响。一项针对纳米二氧化钛纤维(TiO₂ NF)和TiO₂ NP的毒性比较研究发现,TiO₂ NF有着与青石棉相近的上皮屏障扰动能力,具体表现为改变跨膜电阻值,这是TiO₂ NP不曾拥有的能力;另一项区别是纳米材料生物持久性的差异,TiO₂ NF有着永久性毁伤单侧上皮细胞的能力,在肺泡部的效果明显,类似碳纳米管的作用效果,而TiO₂ NP通常仅能渗透膜结构并造成特定区域的炎症。因此,在同属于纳米级别的二氧化钛中,较长的二氧化钛,如纤维有着比颗粒更强的毒性,这既表明纳米材料相互作用、聚集的能力与毒性有着直接联系,也证明了纳米材料的存在形式可能通过改变物理性质间接影响材料的毒力作用,如毒性和持续时间^[14]。

这些实例说明,纳米粒子形式二氧化钛的理化性质和毒性很容易受到分子排列方式、物质体积大小与存在形式的影响。改进使用的纳米级别二氧化钛的排列方式,或许是减轻这类物质毒副作用的重要手段,降低纳米二氧化钛大规模运用带来的风险,最终替代TiO₂ NP成为更加安全的纳米二氧化钛材料。

2.2 性别

多项研究表明TiO₂ NP的毒性、感染靶向等有着明显的性别异性。性别异性并非是雌雄生殖系统差异带来的,而是两者共有的器官在染毒后表现出的在症状、程度以及持续时间的差异。在相关的研究中,个别靶器官对于TiO₂ NP的耐受性有着明显的性别异性,试验结果显示,对体重相近的小鼠给予同剂量的TiO₂ NP,可以发现雌性个体染毒后肝脏炎症面积更大、反应更剧烈,对于TiO₂ NP毒性的敏感性明显更高^[15]。这表明TiO₂ NP似乎有着明显的性别异性,具体表现为对雌性个体更强的感染力和毒力,这对于临床试验有着一定的指导意义。因此,在对于纳米二氧化钛的运用上,需要额外考虑女性群体的耐受性,针对不同性别群体进行特别说明与差异化调整。

3 结论

TiO₂ NP能够影响机体内的多个组织器官,各部位病症相似,均表现为细胞大量凋亡导致的炎症现象。在血液循环系统与TiO₂ NP的理化性质双重作用下,TiO₂ NP甚至可以侵入中枢神经系统,造成脑功能的衰

退。研究结果表明,TiO₂ NP的理化性质支持这些细小颗粒轻易透过各类生物膜系统,在细胞内发挥毒性影响内质网转运机制与基因表达,损伤细胞内膜结构例如线粒体的内外膜。然而,现如今对于TiO₂ NP具体的损伤机制依然不够明确,研究的方向集中于TiO₂ NP引起的氧化应激反应对于酶促反应、基因表达的干预。不过目前人群暴露在TiO₂ NP环境的时间是相对较短的,尚有充足的时间用以预防纳米材料侵染。同时,纳米二氧化钛受形态影响与毒力性别异性的新发现为改善这类纳米材料提供了新的思路,这或许预示着纳米二氧化钛在未来有着更广阔的运用情景。

参考文献:

- [1] 刁润丽. 纳米二氧化钛的光催化性及其应用研究进展[J]. 佛山陶瓷,2021,31(06):5-7.
- [2] 田雨阳,王旖旎,王宇,等. 纳米二氧化钛神经毒性的研究进展[J]. 中国现代医学杂志,2022,32(04):56-61.
- [3] 韩道宁,苏秀兰. 纳米二氧化钛毒理的研究进展[J]. 内蒙古医科大学学报,2021,43(05):545-552.
- [4] 同[3].
- [5] H. Chen et al. Titanium dioxide nanoparticles induce emphysema-like lung injury in mice[J]. The FASEB journal, 2006,20(13):2393-2395.
- [6] 同[5].
- [7] K.-N. Yu et al. Titanium Dioxide Nanoparticles Induce Endoplasmic Reticulum Stress-Mediated Autophagic Cell Death via Mitochondria-Associated Endoplasmic Reticulum Membrane Disruption in Normal Lung Cells[J]. PLoS one,2015,10(06):e0131208.
- [8] 同[3].
- [9] 同[3].
- [10] 同[6].
- [11] 同[2].
- [12] A. Krawczyńska et al. Silver and titanium dioxide nanoparticles alter oxidative/inflammatory response and renin-angiotensin system in brain[J]. Food and chemical toxicology,2015(85):96-105.
- [13] 同[11].
- [14] M. Allegri et al. Shape-Related Toxicity of Titanium Dioxide Nanofibres[J]. PLoS one, 2016,11(03):e0151365.
- [15] Z. Chen, D. Zhou, S. Zhou, et al. Gender difference in hepatic toxicity of titanium dioxide nanoparticles after subchronic oral exposure in Sprague-Dawley rats[J]. Journal of applied toxicology,2019,39(05):807-819.

静电型空气净化器臭氧释放分析

张思翔, 张晓阳

(大连海事大学, 辽宁 大连 116026)

摘要 空气净化器是一种能够显著提升屋内空气品质的重要仪器设备, 静电型空气净化器是空气净化器的主要类型之一, 能够实现高质量的空气净化效果, 同时, 静电型空气净化器的工作原理是依靠静电来实现的, 不需要更换滤网, 但是, 该设备在运行过程中还会产生臭氧、噪声等, 在一定程度上对室内环境造成消极影响。本文通过对相关文献进行查阅, 以静电型空气净化器为主要研究对象, 对其在实际工作情境中的臭氧释放情况进行了详细分析, 希望能够为静电型空气净化器质量提升提供理论依据。

关键词 静电型空气净化器; 臭氧释放; 温度; 风量; 湿度

中图分类号: TM925.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0055-03

随着工业化的持续发展, 我国民众的生活水平日益提升, 同时, 工业化会对环境造成一定的消极影响, 水污染、噪声污染、空气污染等情况频繁发生, 其中, 空气污染对于人的影响是最为直观的。在当前时代背景下, 空气污染的多样性与复杂性逐渐提升, 常见的空气污染物包括但不限于甲醛、苯、二氧化硫、有机挥发物、细颗粒物等。根据统计可知, 现代人一天中 80% 的时间都处于室内, 室内空气质量对于人的健康状态影响十分明显。空气净化器能够很好地降低空气中存在的污染物, 尤其是颗粒物的占比。静电型空气净化器能够通过电场力的作用对空气中的污染物进行吸附, 但是, 部分静电型空气净化器在质量控制方面存在一定缺陷, 在去除空气中污染物的同时会释放臭氧, 臭氧也会对民众的身体健康造成消极影响, 对其进行研究具有一定现实意义。

1 静电型空气净化器运行原理与臭氧产生机理

静电型空气净化器主要通过高压静电集尘装置实现对颗粒物、污染物的有效去除, 其功能主要通过空气电离、颗粒物荷电、荷电粒子向收尘极移动、清除颗粒物四个阶段来实现。根据极板差异, 可以将高压静电净化装置分为两段板式、蜂巢式两个基本类型, 这两种方式基本原理类似, 主要差异为集成板外形以及放电极方式, 两种方式均存在各自的最佳适用场景^[1]。具体而言, 在同样大小的风量下, 蜂巢式的吸附面积大于板式, 但是在面对较小的颗粒物时, 板式的效果明显大于蜂巢式。静电型空气净化器在净化过程中需要使用高压电, 因此, 在运行过程中, 自然会产生较多的臭氧以及氮氧化物。

2 试验方案设计

2.1 试验平台设计

本文采用的空气净化实验舱规格以及技术参数如表 1 所示。该实验舱能够通过调节阀门实现内部气体自净, 其内部主要结构包括温湿度控制系统, 即电加热器、加湿器组成。在试验过程中, 技术人员能够通过舱内部设置的温度传感器对其内部的温湿度进行动态监测^[2]。

除了空气净化试验舱以外, 实验平台还包括污染物尘源系统以及数据采集系统, 可以通过一系列传感器对舱内的各种数据内容进行全方位检测。

2.2 试验设备

试验设备包括: (1) 静电型空气净化器。为了提升研究质量, 决定采用三种空气净化器进行实验研究, 表 2 为三种空气净化器的主要参数。(2) 臭氧检测仪。型号为 OZA-T15, 能够通过紫外线吸收法对空气中的臭氧浓度进行有效测试, 测量范围为 0~600ppm^[3]。

2.3 试验内容与方法

静电型空气净化器在运行阶段会持续释放臭氧, 在封闭空间内部不断堆积, 在常温环境下, 臭氧会快速分解为氧气, 但是, 在密闭性较强的 30m² 空气净化试验舱中, 通常会持续存在 4h 以上, 能够提供较好的检测环境。

具体的试验方法为: (1) 将不同型号的静电型空气净化器摆放在 30m² 空气净化试验舱中间, 测点指标为距地面 1.5m、距试验舱壁 0.6m、距出风口 0.5m。(2) 开启 30m² 空气净化试验舱的自净功能, 去除其内部存在的臭氧, 将其降低到最低检测值以下。(3) 开启静

表1 30m³空气净化试验舱规格以及技术参数

部件	规格参数
尺寸	3.5m×3.4m×2.5m
框架材料	不锈钢
壁材料	304 不锈钢板
地板材料	304 不锈钢板
顶板材料	304 不锈钢板
密封材料	硅胶
搅拌风扇规格	直径 1.0m, 三叶
循环风扇效率	500m ³ /h
气密性	0.047 次/h
混合度	87.73
温度调节范围	15℃~35℃
湿度调节范围	20%~80%

表2 空气净化器的主要参数

	净化器 1	净化器 2	净化器 3
基本类型	板式空气净化器	板式空气净化器	蜂巢式空气净化器
滤网类型	活性炭滤网	无	无
额定风量	400m ³ /h	543m ³ /h	543m ³ /h

电型空气净化器,持续运行 40min,在运行过程中,持续开启循环风扇,其目的在于保证臭氧在封闭空间内部的均匀性,进而增强测试精准度。(4)利用臭氧机检测仪对舱内臭氧含量进行高频记录,取平均值作为浓度数据^[4]。

3 静电型空气净化器臭氧释放分析

3.1 净化器类型对空气净化器臭氧释放量的影响

在温度为 23℃,湿度为 40%,风量为 400m³/h 的条件下,对三种空气净化器产生的臭氧量进行了 40min 的持续测试。

试验结果如下:(1)在前 5 分钟内,空气净化器 1 的臭氧释放速度相对较快,在 5 分钟结束之后,30 空气净化试验舱内部的臭氧浓度就达到了最终浓度的 80%。

(2)在第 15 分钟左右,臭氧浓度增长速率逐渐表现出相对稳定的态势,臭氧释放速率与风量存在一定线性关系。(3)在 40min 时,臭氧浓度增长速率已经达到了相当低的水平,1、2、3 三台空气净化器所产生的臭氧浓度分别为 118.23 μg/m³、119.45 μg/m³、133.24 μg/m³。根据上文内容可知,在试验舱中,臭氧的分解速率相

对较低,可以通过对 20min~40min 阶段的浓度变化进行线性拟合的方式获取具体臭氧释放速率,通过计算可知,1、2、3 三台空气净化器的臭氧释放速率分别为 0.902mg/h、3.028mg/h、4.273mg/h^[5]。

3.2 风量对空气净化器臭氧释放量的影响

在温度为 23℃,湿度为 40% 的条件下,以空气净化器 2 为研究对象,对其在不同风量背景下(400m³/h 的 50%、75%、100%,即 400m³/h、300m³/h、200m³/h)持续运行 40min 所产生的臭氧量进行测试。

试验结果如下:(1)在 0min~40min 的区间范围内,三种不同风量背景下臭氧量均表现为类似的上升曲线,其中,臭氧浓度大小关系为 400m³/h > 300m³/h > 200m³/h。(2)在 40min 时,臭氧浓度增长速率已经达到了相当低的水平,三种不同风量背景下,200m³/h、300m³/h、400m³/h 空气净化器所产生的臭氧浓度分别为 110.34 μg/m³、119.85 μg/m³、130.21 μg/m³。可以通过对 20min~40min 阶段的浓度变化进行线性拟合的方式获取具体臭氧释放速率,通过计算可知,400m³/h 风量时的臭氧释放速率为 3.428mg/h,300m³/h 风量时的臭氧释放速率为 3.015mg/h,200m³/h 风量时的臭氧释放速率为 2.113mg/h^[6]。

根据试验结果可知,在风量逐渐增大的背景下,静电型空气净化器的臭氧释放量也呈现逐渐增大的趋势。

3.3 温度对空气净化器臭氧释放量的影响

在湿度为 40%、风量为 300m³/h 的条件下,以空气净化器 2 为研究对象,对其在不同温度背景下(18℃、23℃、28℃)持续运行 40min 所产生的臭氧量进行测试。

试验结果如下:(1)在 0min~20min 的区间范围内,三种不同温度背景下臭氧量均表现为类似的上升曲线,其中,臭氧浓度大小关系为 18℃ < 23℃ < 28℃。(2)在 40min 时,臭氧浓度增长速率已经达到了相当低的水平,18℃、23℃、28℃ 温度背景下的臭氧浓度分别为 98.23 μg/m³、119.78 μg/m³、133.56 μg/m³。可以通过对 20min~40min 阶段的浓度变化进行线性拟合的方式获取具体臭氧释放速率,通过计算可知,18℃ 时的臭氧释放速率为 1.625mg/h,23℃ 时的臭氧释放速率为 3.038mg/h,28℃ 时的臭氧释放速率为 2.463mg/h^[7]。

根据试验结果可知,在初始阶段,温度升高会促进臭氧释放,但是在 20min 之后,温度的升高也会导致臭氧出现分解,进而导致臭氧量开始出现明显的降低,这也是 20min~40min 区间范围内,28℃ 时臭氧释放速率小于 23℃ 时臭氧释放速率的根本原因。

3.4 湿度对空气净化器臭氧释放量的影响

在温度为 23℃,风量为 400m³/h 的条件下,以空气净化器 2 为研究对象,对其在不同湿度背景下(25%、40%、55%、70%)持续运行 40min 所产生的臭氧量进行测试。

试验结果如下:(1)在 0min~40min 的区间范围内,四种湿度条件下的臭氧浓度变化差异相当明显,臭氧浓度大小关系为 25% < 40% < 55% < 70%。(2)在 40min 时,臭氧浓度增长速率已经达到了相当低的水平,25%、40%、55%、70% 湿度背景下的臭氧浓度分别为 95.84 μg/m³、119.85 μg/m³、147.27 μg/m³、217.83 μg/m³。可以通过对 20min~40min 阶段的浓度变化进行线性拟合的方式获取具体臭氧释放速率,通过计算可知,25%、40%、55%、70% 湿度背景下的臭氧释放速率分别为 1.625mg/h、3.027mg/h、4.025mg/h、6.321mg/h^[8]。

根据试验结果可知,湿度对空气净化器臭氧释放量以及释放速率能够产生相当显著的影响,即湿度越大,臭氧释放速率也就越大。在相对湿度达到 40% 以上时,湿度增加导致臭氧释放量增加越明显。

4 结论与建议

纵观全文,静电型空气净化器在运行过程中会产生大量的臭氧,对空间环境造成二次污染,本文以静

电型空气净化器类型、温度、湿度、风量为变量,对不同变量条件下的臭氧产生情况进行了深入分析。现根据试验结果提出以下几点解决策略:(1)净化器种类能够在一定程度上影响臭氧释放量,加装活性炭滤网能够显著降低臭氧释放速率,因此,在实践中应当尽量选择装有活性炭滤网的静电型空气净化器。(2)温度、湿度风量、对臭氧释放均比较显著,为了防止臭氧释放量增长,应当对静电型空气净化器的工作环境进行控制,在不影响居住体验的前提下,尽量降低温度、湿度与风量。(3)通过对臭氧分布进行研究可知,静电型空气净化器产生的臭氧主要集中在送风口 0.7m 以内,离出风口越近,臭氧浓度也就越大,因此,在使用过程中,应当尽量将静电型空气净化器放置在远离人员的位置,一般需要将其放置在房屋中间,距离人体 0.7m 以上,以防止高浓度臭氧影响民众的身体健康。

总而言之,静电型空气净化器确实能够起到净化空气的作用,但其产生的臭氧也会对民众身体造成二次伤害。在此背景下,静电型空气净化器生产企业、使用人员、相关行业监管人员可以适当结合本文的研究内容,对静电型空气净化器的生产、使用进行适当限制,相信一定能够提升静电型空气净化器的实用价值。

参考文献:

- [1] 侯雯琪,曲云霞,姜远征,等.静电型空气净化器臭氧释放研究[J].节能,2022,41(02):56-59.
- [2] 侯雯琪,姜远征,季英波.静电型空气净化器对室内空气品质的影响[J].洁净与空调技术,2021(04):80-83.
- [3] 张宇翔,万分龙,徐国洋,等.静电式空气净化器净化颗粒物性能关系研究[J].广东化工,2021,48(22):105-106,131.
- [4] 刘立翠,李树然,郑钦臻,等.静电式空气净化器电晕及电弧噪声实验研究[J].高校化学工程学报,2020,34(03):816-822.
- [5] 姜远征.静电型空气净化器性能及臭氧发生量研究[D].济南:山东建筑大学,2020.
- [6] 刘立翠.家用静电式空气净化器电晕及电弧噪声抑制对策的研究[D].杭州:浙江大学,2019.
- [7] 张纪文,陆朝阳,徐遵主.静电式空气净化器臭氧产生情况研究[C]//《环境工程》编委会,工业建筑杂志社有限公司.《环境工程》2018 年全国学术年会论文集(下册),2018.
- [8] 楚明浩.小型静电式空气净化器净化颗粒物性能与臭氧释放量研究[D].郑州:中原工学院,2018.

混凝土建筑材料试验检测控制对策

杨登福

(兴义市鑫诺工程检测有限责任公司, 贵州 兴义 562400)

摘要 混凝土建筑材料是现代建筑中不可或缺的基础材料之一,其质量和性能直接关系到工程的安全和可靠性。在混凝土建筑材料的生产、运输、施工和使用过程中,对其进行试验检测是至关重要的。试验检测的控制措施直接影响着试验结果的准确性和可靠性,对于确保工程质量和安全具有重要意义。本文提出混凝土建筑材料试验检测的控制对策,以期为建筑行业提供参考,推动试验检测工作的规范化和提升。

关键词 混凝土; 建筑材料; 试验检测

中图分类号: TU528

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0058-03

1 建筑材料的检测方式和影响因素

1.1 建筑材料的检测方式

1. 化学分析。化学分析是一种常用的建筑材料检测方式,通过对材料中的化学成分进行分析,确定其组成和含量。常用的化学分析方法包括光谱分析、质谱分析、X射线荧光光谱等。这些方法可以帮助检测材料中的有害物质含量、确定材料的纯度以及检测添加剂等。

2. 物理性能测试。物理性能测试主要是评估建筑材料的力学性能、热性能和电性能等。常见的物理性能测试包括强度测试、硬度测试、热膨胀系数测试、导热系数测试、电阻测试等。这些测试可以确定材料的承载能力、耐久性、热传导性能和导电性能等,以确保其符合相关标准和要求。

3. 耐久性评估。耐久性评估是对建筑材料在长期使用和暴露环境中的性能进行评估。通过模拟实际使用条件,如湿度、温度、紫外线辐射等,进行材料的老化测试和环境腐蚀测试。这些测试可以评估材料的抗风化性能、抗腐蚀性能、耐候性能等。

4. 微结构分析。微结构分析是通过显微镜、扫描电子显微镜、透射电子显微镜等工具对材料的微观结构和形貌进行观察和分析。这些分析可以帮助检测材料的晶体结构、孔隙率、缺陷和组织结构等,进一步评估材料的性能和可靠性^[1]。

5. 环境检测。建筑材料的环境检测主要是针对室内和室外的环境因素对材料的影响进行评估。包括温湿度测试、酸碱度测试、盐雾腐蚀测试等。这些测试可以确定材料在特定环境条件下的稳定性和耐久性。

建筑材料的检测方式涉及化学分析、物理性能测试、耐久性评估、微结构分析和环境检测等多个方面。

这些检测方式的综合应用可以全面评估建筑材料的质量、性能和适用性,确保其在实际使用中的安全可靠。

1.2 建筑材料的影响因素

1. 原材料。建筑材料的原材料是影响其性能和特性的关键因素之一。原材料的种类、质量和成分直接决定了材料的力学性能、耐久性、热性能等。不同的原材料具有不同的特性,如钢材具有高强度和耐腐蚀性,混凝土具有较好的压缩强度,玻璃具有良好的透明性等。

2. 制造工艺。建筑材料的制造工艺对其性能和品质也有重要影响。不同的工艺可以改变材料的结构、形貌和内部缺陷。如混凝土的搅拌时间和浇筑方法会影响其密实性和均匀性;钢材的热处理过程可以改善其强度和韧性。

3. 环境条件。建筑材料在使用环境中的条件也会对其性能产生影响。温度、湿度、紫外线辐射等环境因素可以导致材料的膨胀、收缩、腐蚀等变化。如高温环境下混凝土的强度和稳定性可能受到影响,湿度和酸性环境可能导致钢材的腐蚀。

4. 设计和施工。建筑材料的使用方式、设计和施工方法也会影响其性能。例如,在混凝土结构中,设计合理的配筋和施工工艺可以提高结构的强度和耐久性;在玻璃幕墙的安装中,正确的密封和固定方法可以确保其气密性和抗风压性能。

5. 维护保养。建筑材料的维护保养也是影响其寿命和性能的因素之一。适当的保养措施可以延长材料的使用寿命,而忽视维护则可能导致材料的损坏和老化。例如,定期清洁和防水处理可以保护外墙材料的表面,定期检查和修复可以延长钢结构的使用寿命。

6. 质量控制。建筑材料的质量控制是确保其性能

和品质的关键环节。制造商和供应商需要遵循相关的标准和规范,并进行严格的质量检测和监控。不合格的原材料、不合理的配比、制造过程中的疏忽等都可能

2 混凝土建筑材料的检测现状

2.1 混凝土检测式样取样方面

混凝土建筑材料的检测中,混凝土检测试样的取样是一个至关重要的环节。在取样方面,需要考虑多个因素以确保取得代表性的样品。取样位置的选择非常重要,应该在混凝土搅拌均匀的状态下进行取样,并且应该从不同部位取样以获取全面代表性。还应避免取样位置靠近边缘、角落或有明显不均匀性的区域,以免影响取样结果的准确性。取样时要使用干净无污染的容器,并确保取样容器和工具不与其他材料接触,以避免污染和混杂。还需要注意取样容器的密封性,以防止水分蒸发或渗漏。为了获得准确的取样结果,取样时也应遵循相关的标准和规程,并记录取样的时间、位置和其他相关信息,以备后续分析和比对^[2]。

2.2 混凝土检测数据的取舍和误差

在混凝土建筑材料的检测中,混凝土检测数据的取舍和误差是需要认真对待的关键问题。在数据采集方面,需要确保测试设备的准确性和可靠性。应使用经过校准的设备,并严格按照标准测试方法进行数据采集。为了获得可靠的结果,还应进行重复测试,并取得平均值以减少随机误差的影响。但是尽管采取了一系列措施来保证数据的准确性,仍然会存在误差。这些误差可能来自测试设备的精度、操作者的技术水平、环境条件的变化等因素。所以在数据处理和结果评估中,需要充分考虑这些误差,并进行相应的修正和控制。在取舍数据方面,应根据具体情况和要求进行合理判断。如果某个数据点明显偏离其他数据,应对其进行重新测试或剔除,以避免其对整体结果产生不良影响。还应考虑到数据的可靠性和实际工程需求,以确定数据是否符合要求,并做出相应的调整和决策。

2.3 混凝土检测温湿度方面的问题

1. 温度检测。混凝土的温度对于混凝土的水化反应速度、强度发展以及收缩等性能具有显著影响。所以对混凝土的温度进行监测和测试是必要的。在混凝土浇筑后的早期阶段,可以使用温度计或温度传感器测量混凝土的温度。在测量时,需要选择合适的位置放置温度传感器,以确保能够获取准确的温度数据。还需要注意避免温度传感器与外界热源接触,以确保测量结果的准确性。

2. 湿度检测。混凝土的湿度对于混凝土的流动性、凝结时间以及强度发展等性能具有重要影响。所以在混凝土的浇筑、养护和使用过程中,对混凝土的湿度进行监测和测试是必要的。常用的湿度检测方法包括表面湿度测量和混凝土内部湿度测量。表面湿度测量可以使用湿度计或电阻湿度计来测量混凝土表面的湿度情况。混凝土内部湿度测量可以通过使用湿度传感器或使用无损检测技术来测量混凝土内部的湿度分布^[3]。

3 混凝土建筑材料试验检测控制措施分析

3.1 建筑公司规范取样标准

建筑公司在混凝土建筑材料的试验检测中,应制定规范的取样标准。这些标准旨在确保取样的准确性、代表性和可重复性。建筑公司应明确取样的位置、数量和时间。取样位置应遵循合理的策略,涵盖混凝土批次的不同部位,以确保取得代表性样品。取样数量应根据工程规模和检测要求确定,以获取足够的样品进行测试和分析。取样时还要注意避免混入杂质或其他外来物质,确保样品的纯净度。建筑公司还应指定适当的取样容器和工具,并确保其清洁无污染,以避免对混凝土性能的影响。建筑公司还应遵循相关的标准和规程,并确保取样过程记录详细,包括取样的时间、位置和其他相关信息,以备后续分析和比对^[4]。

3.2 提升检测人员的职业道德素养

为了提高混凝土建筑材料试验检测的质量和可靠性,建筑公司应着重培养和提升检测人员的职业道德素养。检测人员在从事试验检测工作时,应具备高度的职业道德意识和责任心。建筑公司应加强对检测人员的培训和教育,使其充分了解和遵守相关的法律法规、标准和行业准则。检测人员应遵循诚实、客观、公正、保密的原则,不得有舞弊行为或其他违法违规行为。建筑公司应建立健全的检测人员管理体系,包括建立职业道德规范和行为准则,加强对检测人员的监督和评估。建筑公司还应注重对检测人员的激励和奖惩机制,倡导和培养他们的职业操守和责任感。建筑公司还应加强与其他相关部门和机构的合作,建立信息共享和互信机制,共同提升检测人员的职业道德素养^[5]。

3.3 引进先进的检测设备和

1. 检测设备的引进。建筑公司应不断关注和引进先进的混凝土试验检测设备,包括但不限于材料强度测试仪器、温湿度监测设备、离子渗透仪、气孔率测试仪等。这些设备可以提供更准确、快速和全面的测试结果,提高试验检测的效率和精度。建筑公司还应确保这些设备的正常运行和维护,定期进行校准和保

养,以保证其准确性和可靠性。

2. 检测技术的引进。随着科学技术的发展,混凝土试验检测领域也不断涌现出新的技术和方法。建筑公司应积极引进先进的检测技术,例如无损检测技术、纳米技术、激光扫描等。这些技术可以对混凝土材料进行更精确、全面和非破坏性的评估和检测,揭示材料内部的微观结构和性能,为工程设计和施工提供更科学、可靠的依据。建筑公司还应提升检测人员的技术水平,使其熟练掌握并运用这些先进的检测技术。

3. 数据分析与处理技术。随着信息技术的快速发展,建筑公司可以借助先进的数据分析和处理技术来提高试验检测的效率和准确性。通过建立数据库和信息管理系统,可以实现试验数据的自动记录、存储和查询,提高数据的可追溯性和可靠性。建筑公司还可以应用数据分析和统计方法对试验结果进行深入分析和评估,揭示材料性能的规律和趋势,为工程质量控制和优化提供科学依据。

引进先进的检测设备和对于混凝土建筑材料的试验检测具有重要意义。它能够提高试验检测的效率和准确性,为工程设计、施工和质量控制提供更科学、可靠的依据。但是引进先进的检测设备和需要建筑公司具备一定的技术实力和投入。所以建筑公司在引进先进设备和技术的同时,还应注重培养和提升检测人员的专业能力,建立健全的质量管理体系,以确保设备和技术的有效应用,并最终提高混凝土建筑材料试验检测的水平和质量^[6]。

3.4 检测公司需要规范检测温湿度

1. 标准化检测方法。检测公司应根据国家和行业的相关标准,建立标准化的检测方法和程序,以确保温湿度的检测过程规范化和统一化。这包括确定合适的检测设备和仪器,确保其准确性和可靠性,并制定具体的操作指南和流程,以保证检测的一致性和可比性。

2. 合适的检测设备。检测公司应选择适合的温湿度检测设备,以确保其能够满足检测要求。这些设备应具有高精度、高稳定性和可靠性,并符合国家标准和规定。检测公司需要对这些设备进行定期校准和维护,以确保其准确度和可靠性,并在使用过程中遵循相应的操作规范。

3. 检测环境的控制。在进行温湿度检测时,检测公司需要注意控制检测环境的温度和湿度。确保检测环境的稳定性和一致性对于获取准确的温湿度数据至关重要。所以检测公司应选择合适的检测场所,避免受到外界温湿度波动的影响,同时采取必要的措施,如隔离、调节、加热或降温等,以确保检测环境的稳

定性和一致性。

4. 数据记录和分析。检测公司应建立完善的数据记录和管理系统,确保温湿度数据的准确记录和保存。同时对于大量的温湿度数据,检测公司需要采用合适的数据分析方法,对数据进行统计、比对和分析,以获取更有意义的结果,并为混凝土建筑材料的性能评估和工程设计提供科学依据。

5. 人员培训和素质提升。检测公司应注重人员培训和素质提升,使检测人员具备专业的知识和技能。这包括对温湿度检测方法的培训、仪器的操作培训以及标准和规范的学习,以确保检测人员能够正确、准确地进行温湿度检测工作。此外,检测人员还应具备良好的职业道德和责任心,遵守相关规定和要求,确保检测工作的可靠性和可信度。

规范检测温湿度是混凝土建筑材料试验检测的重要环节,对于保证试验结果的准确性和可靠性具有重要意义。检测公司应采取相应的措施,确保温湿度检测的准确性和可靠性,并将其作为质量控制的重要指标,为混凝土建筑材料的质量评估和工程设计提供科学依据。

4 结语

在混凝土建筑材料的试验检测过程中,规范的控制措施是保证试验结果准确可靠的基础。本文详细阐述了取样标准的规范、数据的取舍和误差的处理、温湿度检测的重要性以及引进先进设备与技术的必要性。通过建立规范的取样标准、提升检测人员的职业素养、规范检测温湿度以及引进先进的设备和技术,可以有效提高试验检测的质量和可靠性。混凝土建筑材料试验检测控制对策的实施,将推动建筑行业朝着更加科学、规范和可持续发展的方向发展。

参考文献:

- [1] 曹立人. 建筑工程材料试验检测技术和对策分析[J]. 中华建设, 2023(04):146-148.
- [2] 李飞. 建筑材料试验检测技术及管理措施探析[J]. 安徽建筑, 2022,29(09):160-161,174.
- [3] 江树禄. 浅析建筑材料试验检测工作中遇到的问题和对策[J]. 建设科技, 2021(23):103-105,108.
- [4] 徐晶. 影响建筑材料试验检测质量的主要因素及其控制[J]. 质量与市场, 2021(03):54-55.
- [5] 张皓宇. 影响建筑材料试验检测质量的主要因素及其控制[J]. 建材与装饰, 2020(18):45,47.
- [6] 王蒙. 有关建筑工程材料检测试验与常见问题思考[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(13):44.

土壤和沉积物中 22 种苯胺类化合物的测定——液相色谱法

钟福生, 廖福然, 舒金科

(重庆新天地环境检测技术有限公司, 重庆 401122)

摘要 本研究采用超声波萃取方式高效分离土壤或沉积物中的 22 种苯胺类化合物。利用 C18 固相萃取小柱优化样品的提取、净化与浓缩技术。用液相色谱法分离、紫外检测器测定, 并根据保留时间定性检测, 用外标法定量分析。该方法检出限范围控制在 0.02 至 0.06mg/kg 之间, 平均加标回收率范围为 68.8% 至 117%, 相对标准偏差在 3.9% 至 18.9% 之间, 具有高灵敏度和精确性, 对环境中苯胺类化合物高效监测具有一定的指导意义。

关键词 苯胺类; 液相色谱法; 超声; 沉积物

中图分类号: TQ2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0061-03

苯胺类化合物是具有高毒性的化工原料和中间产品, 能通过多种形式进入人体, 包括接触、吸入等, 会对人体神经和心血管系统造成不可修复的伤害。由于苯胺类化合物溶于水, 很容易在工业废水中残留并排放进土壤环境中^[1]。土壤中的微生物很难降解苯胺类化合物, 经年累月, 该化合物在土壤中富集, 破坏土壤结构, 给环境带来不可逆转的污染伤害。因此学界一直在探索完善苯胺类化合物的测定方法。

目前, 苯胺类化合物的各种测定方法研究介质截然不同, 针对土壤和沉积物中苯胺类的测定方法仍然相对稀缺^[2]。最新的液相色谱-三重四极杆质谱法(HJ1210-2021)标准只能测 15 种苯胺类化合物, 且所用仪器价格昂贵, 检测成本高, 远远不能满足实际检测需求^[3]。因此, 需要探索更加便捷有效的多种苯胺类测定液相色谱法。本研究旨在拓展土壤和沉积物中苯胺类化合物定性、定量检测类型的数量范围^[4]。通过优化提取和净化的方法, 提高样品前处理质量。通过改善液相色谱法分离条件, 进行质量控制与保证技术研究来确定 22 种苯胺类化合物检测分析方法的相关参数并进行方法验证。

1 实验过程

1.1 准备仪器与试剂

本研究所用主要仪器有 KQ-500DV 型超声波清洗器(昆山)、H/T16MM 型离心机(湖南赫西)、EF-AA-DL24-RF 氮吹仪(上海安普)、1260 II 液相色谱仪(安捷伦)。

主要试剂有二氯甲烷、正己烷、丙酮、甲醇、甲酸、氨水、三氯乙酸、五水合硫代硫酸钠等。除了五水合硫代硫酸钠为分析纯, 其余试剂均为色谱纯。

1.2 色谱条件

本研究选用优化后的色谱柱: AgiLent ZORBAX SB-C18 (4.6mm×50mm×1.8 μm)。该色谱柱适用于高水溶性的弱碱性物质, 分析结果显示图谱峰形对称, 响应迅速且强烈, 说明能较好地分离化合物。

流动相的 pH 值是影响化合物保留时间的重要因素之一, 因此选择的流动相在整个梯度洗脱过程中 pH 值要恒定^[5]。相比于乙腈, 甲醇和 0.01% 甲酸溶液的响应值更强。最终的流动相为: 甲醇纯试剂溶液, 甲酸水溶液 1+10000。

适当的流速控制是影响图谱分析的关键因素。流速太快时, 离子化效率会降低; 如果流速太慢, 则分析时间长, 容易出现拖尾问题。经过多次测试, 将最佳流速限定在 0.5 至 1.2mL/min 之间。反复比较后确定当流速为 1.0mL/min 时, 4-甲基苯胺、3-甲基苯胺和 2-甲基苯胺能有效分离。此时最适宜的柱温为 35℃, 紫外波长为 234nm。

梯度洗脱程序见表 1。

1.3 样品前处理

本实验所用土壤、水体和海洋沉积物样品的采集分别按照 HJ/T 166、HJ494 和 GB 17378.3 的相关要求进行。将样品脱水冻干研磨至 0.25mm 的颗粒, 放置在清洗洁净的聚四氟乙烯棕色玻璃瓶中冷冻保存, 并将

表1 梯度洗脱程序

时间 (min)	A (%)	B (%)
0.00	32	68
10.00	40	60
20.00	80	20
25.00	80	20
26.00	32	68
30.00	32	68

温度控制在 -18℃。

样品提取：称取 2g 冻干样品至离心管中，加入 1g 五水合硫代硫酸钠，依次加入 10.00mL 正己烷 - 丙酮混合溶剂和 100 μL 氨水，密封旋涡混匀。25℃ 以下冰浴超声提取 30min，6000r/min 离心 10min，取上清液经 0.22 μm 针式过滤器过滤。

样品净化：分别用 5mL 二氯甲烷和 5mL 甲醇冲洗、平衡 C18 固相萃取小柱。溶剂填满小柱后可关闭流速控制阀，使小柱得到充分浸润。5min 后缓慢打开控制阀。在此期间将 2.00mL 过滤后的样品提取液转入柱内，保证移取工作在溶剂流干前完成。废弃多余的流出液后关闭控制阀。最后加入 5mL 甲醇。等待 5min 后打开控制阀收集洗脱液。

样品浓缩：将净化后的洗脱液氮吹浓缩至不少于 0.8mL，用甲醇定容至 1mL。

样品制备：将 750 μL 新鲜去离子水加入 250 μL 浓缩后的净化洗脱液中，并使两者混合均匀。再用 0.22 μm 针式过滤器过滤。

2 实验结果

2.1 标准曲线

由低到高依次配制至少 5 个浓度点的标准系列，甲醇比例为 25%。该方法在 0.05~5mg/L 范围内正相关性拟合趋势较好，拟合优度 R 值均大于 99.9%。

2.2 标准色谱出峰顺序

出峰顺序：(1) 苯胺；(2) 对硝基苯胺；(3) 联苯胺；(4) 3-硝基苯胺；(5) 2-甲氧基苯胺；(6) 2-甲基苯胺；(7) 3-甲基苯胺；(8) 对甲基苯胺；(9) 对氯苯胺；(10) 4-溴苯胺；(11) 2,6-二甲基苯胺；(12) 2,6-二甲基苯胺；(13) 2-萘胺；(14) 2,4-二甲基苯胺；(15) 6-氯-2,4-二硝基苯胺；(16) 2-溴-6-氯-4-硝基苯胺；(17) 邻硝基对氯苯胺；(18) 3,3-二氯联苯胺；(19) 2-溴-4,6-二硝基苯胺；(20) 2,

6-二溴-4-硝基苯胺；(21) N-亚硝基二苯胺；(22) 2,4,6-三氯苯胺。

2.3 检出限与测定下限

采用外标定量模式，分别计算实验室内检出限与测定下限。选择空白石英砂样品进行加标实验。目标化合物和不同土质会产生差异化的基质效应，因此要采用不同等级的异质性加标浓度。空白石英砂的加标浓度为 0.125mg/kg、0.75mg/kg、1.25mg/kg，进行 7 次平行测定。称取空白石英砂 2g 共 7 份至离心管中，加入适量的浓度为 5.0mg/L 苯胺类混合标准使用液。其余按照样品预处理的步骤进行平行测定。依据公式 $MDL=t(n-1099) \times S$ 可知，当置信度为 99%，平行测定 7 个样品时， $t(6099)=3.143$ 。测定下限为 4 倍检出限。

得到的检出限中，13 种化合物的测定均值在 3~5 倍计算出的方法检出限的范围内，其余 9 种化合物的测定均值在 1~10 倍计算出的方法检出限的范围内。本实验室的方法检出限的确定方法与结果满足 HJ168-2020 技术准则的要求。

2.4 精密度

相关精密度与准确度测试数据结果表示，采用空白加标的方式，各添加浓度样品的相对标准偏差范围控制在 3.9% 至 18.9%，具有良好的精密度与准确度。平均加标回收率在 68.8% 至 117% 之间波动，回收效果良好。

2.5 实际样本准确度与加标回收率

选择土壤和沉积物实际样品进行加标实验。以 0.125 mg/kg 的加标浓度进行 7 次平行测定。结果显示，土壤和沉积物样品的平均加标回收率在 72.0%~104% 之间，相对标准偏差在 5.3%~16.3% 之间，具有良好的准确度与回收率。

3 结论

本研究成功建立了一种能同时测定土壤和沉积物中 22 种苯胺类化合物的液相色谱方法，创新点有两方

表 2 土壤和沉积物加标 0.125mg/kg 的准确度与回收率

化合物名称	土壤			沉积物		
	平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)	回收率 P (%)	平均值 (mg/kg)	相对标准偏差 RSD (%)	回收率 P (%)
苯胺	0.10	9.8	80.0	0.10	6.9	80.0
对硝基苯胺	0.10	9.5	80.0	0.10	9.0	80.0
联苯胺	0.11	8.9	88.0	0.11	8.9	88.0
3-硝基苯胺	0.10	11.3	80.0	0.10	9.0	80.0
2-甲氧基苯胺	0.09	9.1	72.0	0.09	10.0	72.0
2-甲基苯胺	0.09	7.7	72.0	0.10	9.8	80.0
3-甲基苯胺	0.10	5.3	80.0	0.11	8.9	88.0
对甲基苯胺	0.11	6.3	88.0	0.11	8.9	88.0
对氯苯胺	0.09	13.9	72.0	0.09	10.9	72.0
3-氯苯胺	0.12	9.4	96.0	0.13	7.3	104
4-溴苯胺	0.10	13.8	80.0	0.10	13.5	80.0
2,6-二甲基苯胺	0.10	15.1	80.0	0.11	12.3	88.0
2-萘胺	0.10	7.6	80.0	0.10	13.8	80.0
2,4-二甲基苯胺	0.10	11.1	80.0	0.11	11.5	88.0
6-氯-2,4-二硝基苯胺	0.11	5.3	88.0	0.11	8.2	88.0
2-溴-6-氯-4-硝基苯胺	0.11	10.1	88.0	0.11	13.9	88.0
邻硝基对氯苯胺	0.10	12.1	80.0	0.11	8.9	88.0
3,3'-二氯联苯胺	0.12	16.3	96.0	0.12	14.8	96.0
2-溴-4,6-二硝基苯胺	0.11	16.1	88.0	0.11	10.1	88.0
2,6-二溴-4-硝基苯胺	0.13	9.3	104	0.13	6.3	104
N-亚硝基二苯胺	0.09	13.4	72.0	0.12	6.3	96.0
2,4,6-三氯苯胺	0.13	10.6	104	0.12	8.2	96.0

面。第一,成功利用超声萃取方法高效分离了 22 种苯胺类化合物,在前处理抗干扰关键环节取得突破。采用正己烷:丙酮(1:1)萃取溶剂,C18 固相萃取小柱净化,用甲醇溶液洗脱,氮吹浓缩定容。第二,成功完成 22 种苯胺类化合物的方法验证。利用高效液相色谱仪分离测定,外标法定量,检出限范围在 0.02~0.06mg/kg,平均加标回收率在 68.8%~117%之间,相对标准偏差在 3.9%~18.9%之间,结果的准确与精密性均达到了各项技术标准要求。本研究成果具有一定推广普及意义,利于土壤和沉积物中苯胺类化合物监测的全面实施。

参考文献:

- [1] 牛静琪,张雪松,刘悦含,等.高效液相色谱法测定水果中 21 种多酚物质[J].卫生研究,2023,52(03):474-482.
- [2] 董子豪.高效液相色谱法测定 PTA 循环水中微量乙酸含量[J].聚酯工业,2023,36(03):20-22.
- [3] 毕建玲,郝杰,孙鹏飞,等.气相色谱质谱法测定土壤中 13 种苯胺类化合物[J].山东化工,2022,51(09):104-107.
- [4] 陈平钦.土壤和沉积物中 5 种苯胺类化合物的测定——超高效液相色谱-串联质谱法[J].福建分析测试,2020,29(01):31-35.
- [5] 马亚娟,邵旭.土壤和沉积物中 3,3'-二氯联苯胺的测定研究[J].环境科学与管理,2022,47(06):149-152.

城市轨道交通与机场集疏运系统探究

侯依梦

(广州地铁设计研究院股份有限公司, 广东 广州 510010)

摘要 本文探讨了城市轨道交通与机场集疏运系统之间的关系, 分析了其在城市交通和航空运输中的作用。通过研究以及相关数据和统计信息的分析, 探讨了它们之间的协同效应, 在此基础上提出了一些建议, 旨在为进一步优化两个系统的协同运作提供参考。

关键词 城市轨道交通; 机场集疏运系统; 协同效应; 交通效率; 乘客体验

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0064-03

城市交通和航空运输是现代社会发展不可或缺的两个方面。城市人口的增长和航空旅行的普及使得城市交通和机场集疏运系统面临更大的挑战。为了应对这些挑战, 许多城市已经建立了轨道交通系统, 并对机场集疏运进行了改进和扩展。探讨城市轨道交通与机场集疏运系统之间的相互关系, 分析提高交通效率、缓解城市拥堵、改善乘客体验等方面的作用, 并进一步探讨如何优化它们的协同运作。

1 城市轨道交通系统的发展与特点

1.1 城市轨道交通系统的定义与背景

城市轨道交通系统是指在城市内部建设的一种公共交通系统, 通过铁路或地铁等轨道交通工具, 在城市内部提供高效、便捷的交通服务。城市轨道交通系统的发展得益于城市化进程和交通需求的增加。随着城市人口的增长和私人汽车的普及, 城市交通面临着严重的拥堵和环境问题。城市轨道交通系统作为一种绿色、低碳的交通方式, 成为缓解交通拥堵、改善环境质量的重要选择。

1.2 城市轨道交通系统的分类与运营模式

城市轨道交通系统根据不同的运营模式和技术特点, 可以分为地铁、轻轨和城市铁路等多种类型。地铁系统是一种独立的地下或高架轨道交通系统, 适用于密集城市区域和交通繁忙的线路。轻轨系统是一种城市地面或高架的轨道交通系统, 适用于中等密度的城市区域和较为平缓的线路^[1]。城市铁路系统是一种连接城市与周边地区的轨道交通系统, 适用于大面积城市化地区和跨城市交通需求。

1.3 城市轨道交通系统的特点与优势

1.3.1 城市轨道交通系统具有高运力和高效率的特点

由于轨道交通工具运行在独立的轨道上, 不受道

路拥堵的影响, 能够提供较大的运输能力和稳定的运行速度, 能够满足城市大规模的交通需求。

1.3.2 城市轨道交通系统具有快速、准点和可靠的特点

由于轨道交通系统有专用的线路和设备, 避免了与其他交通工具的竞争和干扰, 能够提供高频率、准点的服务, 减少乘客等待时间, 提高出行效率。

1.3.3 城市轨道交通系统具有环保和节能的特点

相对于汽车等传统交通工具, 轨道交通系统减少了尾气排放和能源消耗, 减少了对环境的污染和压力, 有助于改善城市空气质量和生态环境。

1.3.4 城市轨道交通系统具有安全和舒适的特点

由于轨道交通系统采用封闭式的车辆和设备, 减少了交通事故的风险, 提供了安全可靠的出行环境。同时, 轨道交通系统还提供舒适的座椅、良好的车内空调和噪声控制等设施, 提升了乘客的出行体验^[2]。

2 机场集疏运系统的发展与特点

2.1 机场集疏运系统的定义与背景

机场集疏运系统是指为了保障机场正常运行和旅客顺利出行而建立的综合性运输系统。随着航空旅行的快速发展和机场运营规模的不断扩大, 机场集疏运系统的重要性日益凸显。机场集疏运系统涵盖了从城市到机场、机场到城市以及机场内部的各种交通工具和服务, 旨在提供高效、便捷、安全的集疏运服务, 满足旅客和货物的运输需求。

2.2 机场集疏运系统的组成部分与功能

机场集疏运系统由多个组成部分构成, 包括陆侧交通、航空交通和机场设施。陆侧交通主要包括公路交通、城市轨道交通、出租车和接驳巴士等, 为旅客提供从城市到机场的交通接驳服务。航空交通则涉及航空公司、机场航空交通管制和航空器等, 负责航班

运营和航空交通管制。机场设施包括航站楼、停机坪、行李系统、登机口、停车场等,提供旅客和货物的设施和服务^[3]。

机场集疏运系统的功能主要包括以下几个方面:

第一,机场集疏运系统具有集散作用。机场作为航空交通的枢纽和节点,集散了大量的航班、旅客和货物。机场集疏运系统通过各种交通工具和服务,将旅客和货物从不同的地点聚集到机场,或者将其从机场分散到目的地,实现了集散的效果。

第二,机场集疏运系统提供了交通接驳服务。由于机场通常位于城市的边缘或远离市中心,旅客需要通过陆侧交通工具到达机场。机场集疏运系统通过公路交通、城市轨道交通、出租车和接驳巴士等,提供便捷的交通接驳服务,确保旅客能够准时到达机场。

第三,机场集疏运系统实现了航空交通和地面交通的协调。机场集疏运系统需要与航空公司、机场航空交通管制和地方交通部门密切合作,协调航班的运行和陆侧交通的配套服务。通过信息共享、协同运作和技术支持,实现了航空交通和地面交通的有机衔接和高效运作。

第四,机场集疏运系统提供了便捷的旅客服务。机场设施包括航站楼、登机口、行李系统和停车场等,为旅客提供舒适便捷的服务环境。同时,机场集疏运系统还包括信息发布、安全检查、登机手续和行李托运等服务,为旅客提供全方位的便利和安全保障。

2.3 机场集疏运系统的特点与优势

第一,机场集疏运系统具有高效性和快速性。通过合理规划和优化运输线路、交通工具和设施,机场集疏运系统能够实现高效、快速的集疏运服务,缩短旅客的等待时间,提高运输效率。

第二,机场集疏运系统具有安全性和可靠性。机场集疏运系统对交通工具、设施和服务进行严格的管理和监控,确保其安全可靠。同时,机场集疏运系统与航空交通管制、地方交通部门和相关机构之间建立了紧密的合作机制,提供全方位的安全保障。

第三,机场集疏运系统具有便捷性和舒适性。机场设施和服务的不断改进和创新,使得旅客在机场的出行过程中能够享受到便捷和舒适的体验。例如,提供自助值机、快速安全检查和行李自动托运等服务,简化了旅客的手续办理过程,提高了旅行的便利性。

第四,机场集疏运系统具有环保性和可持续性。随着全球对环境保护和可持续发展的要求不断增加,机场集疏运系统在设计和运营中越来越注重环境友好性。采用清洁能源、推行低碳交通、优化路线规划和设施布局等措施,减少对环境的影响,促进可持续发展。

3 城市轨道交通与机场集疏运系统的协同效应

3.1 城市轨道交通与机场集疏运系统的互补性

城市轨道交通系统和机场集疏运系统具有很强的互补性。城市轨道交通系统作为城市内部的公共交通系统,能够提供高效、便捷的城市出行服务。而机场集疏运系统则专注于机场与城市之间的集疏运服务,确保旅客顺利到达机场或离开机场。两者的协同发展能够带来以下互补效应:

第一,城市轨道交通系统为机场集疏运系统提供了可靠的陆侧交通接驳。机场通常位于城市的边缘或远离市中心,旅客需要从城市各个角落前往机场。城市轨道交通系统的延伸线路或专门的机场线路能够将旅客从城市各个区域快速、高效地送达机场,提供便捷的接驳服务^[4]。

第二,机场集疏运系统为城市轨道交通系统提供了长途出行的延伸。城市轨道交通系统主要服务于城市内部的短途出行,而对于远距离的出行需求,特别是从城市到机场的长途出行,机场集疏运系统能够提供高效、快速的交通服务。通过与城市轨道交通系统的衔接,旅客能够从城市轨道交通系统顺利转换到机场集疏运系统,实现整个出行过程的无缝连接。

3.2 协同发展对城市交通的影响

城市轨道交通与机场集疏运系统的协同发展对城市交通具有积极的影响。

第一,协同发展能够提升城市交通的整体效率。城市轨道交通系统的延伸线路或专门的机场线路能够缓解机场周边道路道路的压力,减少私人车辆的使用和道路拥堵,提高交通运输的效率。旅客通过城市轨道交通系统与机场集疏运系统的衔接,能够以较低的成本和较短的时间顺利到达机场,提高了整体出行效率。

第二,协同发展有助于改善城市交通的环境影响。城市轨道交通系统作为一种环保、低碳的交通方式,减少了尾气排放和噪声污染。机场集疏运系统在航空运输中也积极推动绿色发展,采用环保的航空器和能源管理措施,减少对环境的影响^[5]。通过协同发展,能够进一步降低城市交通的环境负担,改善城市居民的生活质量。

3.3 协同发展对航空运输的影响

第一,协同发展能够提升航空运输的便捷性和可及性。通过与城市轨道交通系统的衔接,机场集疏运系统将机场与城市各个区域相连,使旅客能够通过便捷的陆侧交通工具快速到达机场。这不仅提高了旅客的出行便利性,也扩大了机场的服务范围,吸引更多的旅客选择航空运输。

第二, 协同发展有助于提升航空运输的效率和准点性。城市轨道交通系统作为稳定、高效的交通方式, 能够为旅客提供快速、准时的交通接驳服务。旅客通过城市轨道交通系统与机场集疏运系统的衔接, 能够减少因交通拥堵或其他原因导致的延误, 提高航空运输的准点性和效率^[6]。

4 优化城市轨道交通与机场集疏运系统的协同运作

4.1 改善城市轨道交通的接驳服务

为了优化城市轨道交通与机场集疏运系统的协同运作, 改善城市轨道交通的接驳服务至关重要。以下是一些改进措施:

第一, 增加城市轨道交通与机场之间的直达线路。直达线路能够减少乘客在中转站点的换乘次数, 提高出行效率和便捷性。因此, 在规划和建设城市轨道交通网络时, 应重点考虑与机场的直接连接。

第二, 提高接驳线路的频率和运营时间。机场作为重要的交通枢纽, 旅客流量通常较大且分散在不同时间段。因此, 增加接驳线路的运营频率和延长运营时间, 可以满足旅客的灵活出行需求, 减少等待时间, 提高出行舒适度。

第三, 提供便捷的票务联合和价格优惠。城市轨道交通与机场集疏运系统可以通过合作建立联程票务系统, 为旅客提供一站式购票服务, 减少购票环节^[7]。此外, 还可以制定机场专享的票价政策, 如提供打折票价或套票优惠, 吸引更多旅客选择轨道交通接驳机场。

4.2 提高机场集疏运系统的效率与容量

为了优化协同运作, 机场集疏运系统需要提高效率和容量, 以满足日益增长的旅客需求。以下是一些改进措施:

第一, 提升机场集疏运系统的设施和设备。包括扩建和改造机场的停车场、客运大厅、行李传送系统等基础设施, 以增加处理能力和提高服务质量。此外, 引入先进的科技设备和自动化技术, 如自助值机、自助行李托运等, 可以提高系统的运营效率和客户体验。

第二, 加强与城市轨道交通系统的信息共享和协同调度。通过建立信息化平台, 实现机场集疏运系统与城市轨道交通系统的实时数据共享, 可以更好地协调运行计划和资源调度, 提高运输效率和准点性。此外, 还可以通过智能调度系统和预测分析技术, 提前预测旅客流量和需求, 合理安排运力和资源, 以应对高峰期的运输需求^[8]。

4.3 加强信息共享与技术支持

为了实现城市轨道交通与机场集疏运系统的协同

运作, 加强信息共享和技术支持至关重要。以下是一些关键措施:

第一, 建立统一的信息共享平台。通过建立统一的信息平台, 城市轨道交通系统和机场集疏运系统可以共享实时的运行数据、旅客信息和运输需求, 以便更好地进行协同规划和资源调配。这样的信息共享有助于提高运输效率和服务质量, 提供准确的出行信息给旅客。

第二, 推动技术创新和智能化应用。利用先进的技术手段, 如物联网、人工智能和大数据分析, 可以实现更精确的预测和调度, 提高系统的响应能力和运行效率。例如, 通过智能调度系统和实时导航服务, 可以减少交通拥堵和旅客等待时间, 提升整体运输效果。

第三, 加强跨部门合作和共同研发。城市轨道交通系统和机场集疏运系统涉及多个部门和利益相关者, 需要建立有效的合作机制和沟通渠道。政府、运输管理机构、机场运营商和轨道交通公司等应加强合作, 共同研发解决方案, 推动协同运作的顺利实施。

5 结语

通过对城市轨道交通与机场集疏运系统之间关系的探究, 揭示了它们在城市交通和航空运输中的重要作用。协同发展这两个系统可以提高城市的交通效率, 改善乘客的出行体验, 并促进城市与机场之间的紧密联系。为了进一步优化这两个系统的协同运作, 需要加强接驳服务、提高系统效率与容量, 并加强信息共享与技术支持。这些努力将有助于实现更高效、可持续和便捷的城市交通和航空运输体系。

参考文献:

- [1] 李宇杰, 王艳辉, 蔺陆洲, 等. 城市轨道交通生产运营技术创新与发展关键问题[J]. 中国铁路, 2022(12):99-105.
- [2] 周琪, 梁肖, 黄俊生, 等. 城市轨道交通碳排放效率与影响因素研究[J]. 交通运输系统工程与信息, 2023, 23(01): 30-38, 85.
- [3] 龙俊仁, 邵源, 牛雄. 城市轨道交通绿色发展问题思考[J]. 城市交通, 2022, 20(05):60-66.
- [4] 豆飞, 吕楠, 刘洁, 等. 城市轨道交通行车调度智能模拟演练系统研究[J]. 现代城市轨道交通, 2022(09):93-99.
- [5] 戴军. 城市轨道交通可持续发展的思考[J]. 建设科技, 2022(16):74-76.
- [6] 谢鼎新. 城市轨道交通网络化运营模式及特点分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(12):153-154.
- [7] 汪波, 腾霄, 鲍枫, 等. 城市轨道交通设施安全智能监测预警系统设计[J]. 都市快轨交通, 2021, 34(06):58-64.
- [8] 夏海山, 吴黎明, 张纯. 城市轨道交通站内换乘效率影响因素调查研究[J]. 地下空间与工程学报, 2021, 17(03): 657-665.

城市轨道交通通信传输系统应用实践探究

陈鹤, 余适

(中兴(温州)轨道交通技术有限公司, 浙江温州 325000)

摘要 随着城市轨道交通的快速发展, 城市轨道交通通信传输系统在交通运行、乘客服务、设备监控和应急响应等方面发挥着重要作用。本文通过对城市轨道交通通信传输系统的定义和功能进行阐述, 分析了其组成和技术特点。在此基础上, 探讨了城市轨道交通通信传输系统的应用场景和需求, 并重点介绍了其在应急响应、设备监控和维护以及车辆运行中的实际应用。通过实践案例的分析, 总结了城市轨道交通通信传输系统的优势和局限性, 并提出了未来发展的方向和挑战。本研究旨在为城市轨道交通通信传输系统的应用提供实践经验和指导。

关键词 城市轨道交通; 通信传输系统; 应用场景; 应用实践

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0067-03

随着城市人口的增加和交通需求的不断增长, 城市轨道交通作为一种高效、环保的交通方式得到了广泛的推广和应用。在城市轨道交通系统中, 通信传输系统作为信息交流和数据传输的重要基础设施, 对于保障交通运行安全、提升乘客服务质量以及实现设备监控和维护至关重要。

1 城市轨道交通通信传输系统的定义和功能

城市轨道交通通信传输系统是城市轨道交通系统中的重要组成部分, 它负责实现列车、车站、控制中心等各个部件之间的信息传递和控制^[1]。通信传输系统在城市轨道交通中扮演着至关重要的角色, 它不仅直接影响着列车运行的安全性和效率, 还直接关系到乘客的出行体验和交通运营的整体效益。

城市轨道交通通信传输系统的功能包括: (1) 实时通信: 城市轨道交通通信传输系统能够实现列车、车站和控制中心之间的实时通信。(2) 信号控制: 通信传输系统承载着信号控制的重要任务。它将控制中心发送的信号传输给各个车站和列车, 确保列车按照指定的时刻表和运行计划进行运行。同时, 通信传输系统还能够接收列车和车站发送的信号, 实时监测列车的运行状态, 并根据需要进行调整和控制。(3) 故障监测与报警: 通信传输系统能够监测和检测通信设备的工作状态和运行质量。一旦发现通信故障或异常情况, 系统会及时发出报警信号, 通知相关人员进行处理。这有助于快速定位故障点并采取修复措施, 保证通信系统的稳定运行。(4) 数据传输和存储: 通信传输系统能够高效地传输各类数据, 包括列车运行数据、乘客信息、故障报警等。(5) 远程监控与管理:

通信传输系统支持远程监控和管理功能, 使得运营人员可以通过控制中心或其他指定终端实时监测和管理城市轨道交通的运行情况。通过远程监控, 运营人员可以及时发现问题并采取相应措施, 提高运行效率和安全性。

2 城市轨道交通通信传输系统的组成和技术特点

城市轨道交通通信传输系统是由多个组成部分构成的, 包括列车通信设备、车站通信设备、控制中心通信设备和网络传输设备等。

首先, 列车通信设备是城市轨道交通通信传输系统的重要组成部分。它包括列车无线通信设备和列车内部通信设备。列车无线通信设备用于车辆之间的通信, 包括列车间通信和列车与控制中心之间的通信。列车内部通信设备用于乘客和乘务人员之间的通信, 例如乘客呼叫按钮和车内广播系统。其次, 车站通信设备也是城市轨道交通通信传输系统的重要组成部分。它包括车站广播系统、自动售票机系统、安检系统等。车站广播系统用于向乘客提供列车信息和安全提示。自动售票机系统用于实现自助售票功能, 提供便利的购票方式。安检系统用于确保乘客的安全和防范恶意行为。控制中心通信设备是城市轨道交通通信传输系统的核心部分。它包括信号设备和调度通信设备。信号设备用于实现列车的运行控制, 确保列车在轨道上安全运行。调度通信设备用于实现运营调度员与列车驾驶员之间的通信, 进行运营指挥和调度。最后, 网络传输设备是城市轨道交通通信传输系统的基础设施。它包括光缆、交换机等, 用于实现数据的传输和交换。

网络传输设备需要具备高带宽和高速度的特点,以满足城市轨道交通系统对大容量数据传输的需求。

城市轨道交通通信传输系统的特点有以下几个方面。(1)高可靠性:由于城市轨道交通的运营安全和效率对通信传输系统的可靠性要求非常高,因此通信传输系统必须具备高可靠性的特点,能够保证系统的稳定运行。(2)高实时性:城市轨道交通的运营需要对各个部件进行实时控制和监测,因此通信传输系统需要具备高实时性的特点,能够快速响应和处理各种信息,确保运营的及时性和准确性。(3)高带宽和高速度:城市轨道交通的信息量较大,包括列车位置、速度、信号状态等信息,同时还需要传输乘客信息、广播信息等。因此,通信传输系统需要具备高带宽和高速度的特点,以满足信息传输的需求^[2]。

综上所述,城市轨道交通通信传输系统由多个组成部分构成,包括列车通信设备、车站通信设备、控制中心通信设备和网络传输设备等。它具有高可靠性、高实时性和高带宽、高速度的技术特点,以满足城市轨道交通系统对通信传输的需求。

3 城市轨道交通通信传输系统的应用场景和需求分析

城市轨道交通通信传输系统在日常运营中有多个应用场景,并需要满足相应需求。

首先,通信传输系统在列车运行信息传递中起着重要作用。它能够实时传递列车的位置、速度、运行状态等信息,以便进行运行调度和决策。通过通信传输系统,调度员可以及时了解列车的运行情况,确保列车的正常运行和乘客的安全。其次,通信传输系统在列车调度指挥方面发挥着关键作用。调度员通过通信传输系统与列车驾驶员进行通信,进行列车的运行调度和指挥。调度员可以根据列车的位置信息和运行状态,对列车进行准确的调度和控制,以保证运营的顺利进行^[3]。另外,通信传输系统在安全监测预警方面也具有重要意义。通过通信传输系统,可以实时传输安全监测设备所采集到的数据,如视频监控、火灾报警等。这些数据可以帮助运营管理人员及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的预警和应急措施,确保乘客和工作人员的安全。此外,通信传输系统还用于广播通知和乘客信息发布。通过通信传输系统,可以向车站和列车内传递广播通知、列车运行信息、乘客服务信息等。这样可以及时向乘客提供相关信息,方便乘客的出行和使用体验。

综上所述,城市轨道交通通信传输系统的应用场景涵盖了列车运行信息传递、列车调度指挥、安全监测预警、广播通知等多个方面。在应用中,通信传输系统需要满足实时性、可靠性以及带宽和速度的需求,以确保运营的安全和效率。

4 城市轨道交通通信传输系统应用实践

4.1 城市轨道交通通信传输系统在应急响应中的应用

城市轨道交通系统是城市重要的公共交通工具之一,其安全性和可靠性对于乘客和运营机构至关重要。在应急情况下,如突发故障、自然灾害或恐怖袭击等,快速而有效的应急响应至关重要。城市轨道交通通信传输系统在应急响应中发挥着重要的作用,以下将详细介绍其应用实践。

首先,实时监控和指挥系统。城市轨道交通通信传输系统通过实时监控和指挥系统,能够迅速获取车辆运行状态、乘客流量以及设备故障等信息。当发生应急情况时,监控中心可以立即收到相关信息并进行分析,从而快速做出应对决策。例如,在列车发生故障或人员滞留时,监控中心可以通过通信传输系统与现场工作人员实时沟通,指导他们采取适当的应急措施^[4]。其次,紧急广播和信息发布系统。城市轨道交通通信传输系统配备了紧急广播和信息发布系统,可以在应急情况下向乘客发布紧急通告和指示。通过列车内部和车站的音频和视频设备,系统可以向乘客传达重要的安全信息和疏散指示,确保乘客的安全和秩序。再次,应急通信系统。城市轨道交通通信传输系统的应急通信系统包括对讲机、无线通信设备等,用于现场工作人员之间的快速通信。在应急情况下,工作人员可以通过应急通信系统与监控中心或其他工作人员进行紧急联系,协调救援行动,并及时汇报情况。最后,紧急救援设备的通信支持。城市轨道交通通信传输系统为紧急救援设备提供通信支持,如消防车、救护车等。这些设备通常配备了专用的通信设备,可以与轨道交通通信传输系统进行联动,确保在应急情况下能够及时到达事故现场,展开救援行动。

通过以上实践应用,城市轨道交通通信传输系统在应急响应中发挥了重要作用,提高了应急处理的效率和准确性。然而,随着城市轨道交通的不断发展和扩大规模,系统的容量和覆盖范围也需要不断提升,以应对更复杂的应急情况。此外,数据安全和网络保护也是应急响应中需要重点关注的问题,确保系统的

稳定性和可靠性。

4.2 城市轨道交通通信传输系统在设备监控和维护中的应用

首先,设备状态监测和故障诊断。城市轨道交通通信传输系统通过各种传感器和监测设备,对车辆、信号设备和轨道等关键设备的状态进行实时监测。通过传输系统,监测中心可以接收到设备传感器的数据,并进行分析和诊断。一旦发现设备异常或故障,可以及时发出警报,并派遣维护人员进行修复,以确保设备的正常运行。其次,远程控制和操作。城市轨道交通通信传输系统提供了远程控制和操作功能,使得维护人员可以通过网络远程访问设备,进行控制和操作。例如,通过传输系统,维护人员可以对信号设备进行远程控制和调整,以确保列车的运行安全和准时性。这种远程操作的方式可以提高工作效率,减少人员上下车和设备维护的时间和成本。然后,数据传输和存储。城市轨道交通通信传输系统可以实现大量数据的数据传输和存储,包括设备状态数据、故障记录、维护日志等。这些数据通过传输系统上传到监测中心或云服务器中进行存储和分析。维护人员可以通过访问这些数据,了解设备的历史运行情况,分析设备的故障模式,并制定更有效的维护策略。最后,维护管理系统的应用。城市轨道交通通信传输系统与维护管理系统相结合,能够实现对设备维护的全面管理。维护管理系统可以根据设备的状态和维护计划,自动生成维护任务,并分配给相应的维护人员。通过传输系统,维护人员可以接收任务和指令,并及时上报维护结果和反馈。这种维护管理系统的应用可以提高维护的效率和准确性,保障设备的正常运行。

通过城市轨道交通通信传输系统在设备监控和维护中的应用,可以实现对设备状态的实时监测和故障诊断,提高设备的运行效率和可靠性。远程控制和操作的功能可以减少人员上下车和设备维护的时间和成本。数据传输和存储的能力可以为设备维护提供历史数据和分析依据。维护管理系统的应用可以提高维护工作的效率和准确性。然而,在实际应用中,还需要解决数据安全和隐私保护的问题,确保传输系统的稳定性和可靠性。

4.3 城市轨道交通通信传输系统在车辆运行中的应用

首先,列车调度和运行控制。城市轨道交通通信传输系统通过与列车的实时通信,可以对列车进行调

度和运行控制。调度员可以通过传输系统获取列车位置、速度和运行状态等信息,根据交通情况和乘客需求,做出合理的调度决策,以确保列车的正常运行和乘客的安全。其次,列车与车站之间的无线通信系统。城市轨道交通通信传输系统配备了列车与车站之间的无线通信系统,使得车辆与车站之间可以进行实时的双向通信。乘客可以通过这个无线通信系统获取到列车到站时间、车厢拥挤程度等信息,以便做出合理的乘车决策。同时,车辆与车站之间的通信也能够提供实时的运行信息,帮助车站人员做好站台的管理和服务。然后,车辆内部通信系统。城市轨道交通通信传输系统还包括车辆内部的通信系统,用于乘客与乘务员之间的通信。乘客可以通过车辆内部通信系统向乘务员提出问题、报告异常情况或寻求帮助。乘务员可以及时回应并采取适当的措施,保障乘客的安全和服务质量。最后,乘客信息传输系统。城市轨道交通通信传输系统通过乘客信息传输系统,可以向乘客提供实时的列车到站时间、运行调整信息等。这些信息可以通过车站显示屏、车厢信息显示器、手机应用程序等方式传递给乘客,方便他们做出乘车决策和行程安排。

5 结论

总之,城市轨道交通通信传输系统是城市轨道交通运营中至关重要的一环。通过对城市轨道交通通信传输系统的应用实践进行探究,我们可以发现该系统在应急响应、设备监控和维护以及车辆运行等方面发挥着重要作用。它提高了交通运行的安全性和效率,优化了乘客服务体验,并实现了对设备状态的实时监控和维护。然而,城市轨道交通通信传输系统在数据安全和隐私保护、系统运维和升级等方面仍面临一些挑战。因此,在未来的发展中,需要引入新技术,加强数据安全和隐私保护,同时解决系统运维和升级的问题,以进一步提升城市轨道交通通信传输系统的应用效果和可持续发展能力。

参考文献:

- [1] 陈卓.城市轨道交通通信系统运行现状与发展趋势探究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(09):254-256.
- [2] 李智勇.城市轨道交通通信传输系统的维护与管理措施[J].数字通信世界,2022(08):141-143.
- [3] 杨正杰.城市轨道交通通信系统概算编制优化研究[D].北京:北京交通大学,2022.
- [4] 李英.基于5G无线通信技术的城市轨道交通通信传输系统设计[J].长江信息通信,2022,35(02):108-112.

土地集约利用与区域产业结构调整关系分析

王平, 邵珊珊

(邹城市自然资源和规划局, 山东 济宁 273500)

摘要 本文主要以分析土地集约利用与区域产业结构调整关系为重点进行阐述, 首先分析区域产业结构调整 and 土地集约利用关系研究, 其次从科学合理制定土地集约利用结构、调整土地利用政策、建立健全土地集约利用考核制度、促使土地资源向可持续方向发展以及完善土地集约利用规划工作体系几个方面深入说明并探讨, 旨在为相关研究提供参考。

关键词 区域产业; 结构调整; 土地资源; 集约化利用

中图分类号: F293.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0070-03

随着我国城市化进程的不断加快, 导致很多区域发生土地供应紧张情况, 如何在有限的土地资源发挥出更大的产业优势, 也成为区域发展研究的重点, 只有将土地集约利用方式进行全面推广, 才能将区域土地进行合理规划, 确保产业用地能够实现优先供应, 进而带动当地社会 and 经济发展。在实行土地集约利用管理时, 需要从土地节约利用 and 经济发展方向相互结合, 进而确保区域经济能够实现稳健发展。

1 区域产业结构调整 and 土地集约利用关系研究

1.1 区域产业结构调整落实土地集约利用管理主要措施

在进行区域产业结构调整规划过程中, 其主要目的就是将经济发展和土地利用进行全面考量, 而土地集约利用也是决定当地产业结构的重要因素。这就需要地方政府根据辖区内社会 and 经济发展战略 and 情况作为出发点, 制定出经济发展结构调整战略规划, 这样才能更加合理地规划土地用途, 做好产业结构调整用地储备工作, 确保土地可以成为产业发展的主要支撑点^[1]。一般情况下, 区域产业发展用地主要分为两种, 这需要地方政府根据两种产业用地结构和细节进行分析, 以此来让有限的土地资源发挥出更大的经济效益, 还需要让产业结构调整来促进土地集约利用得到有效落实。地方政府可以从两方面作为主要着手点:

一方面, 要对区域范围内现有土地类型 and 供应潜力进行全面调查 and 分析, 将所有土地资源按照不同用途进行种类划分, 从而建设出适合当地社会 and 经济发展的集约化管理体系, 并将土地资源利用向高新技术、

先进制造业 and 现代化服务业方向转型, 这样才能让土地资源利用符合当地产业结构转型升级工作, 使两项工作可以形成互补, 使当地产业结构变得更加合理。

另一方面, 要对区域内现有产业情况进行调查, 在按照不同产业单位用地创造的价值进行分析, 从而找出适合当地产业转型方向, 将土地利用由以往的一、二产业开始向第三产业方向转移, 确保为第三产业预留出足够的土地面积, 使现有产业结构可以得到全面优化^[2]。

此外, 在进行产业结构调整过程中还需要对一些保护用地进行规划, 尤其是涉及农业用地方面, 要严格遵守国家有关法律规定的根本农田保护措施, 并加大对未利用土地数据信息调查工作, 最终使土地集约化利用目标可以实现, 并促进当地产业结构发生质的改变。

1.2 土地集约利用可以带动区域产业结构调整

想要完成区域产业结构调整工作就必须要加强土地集约利用工作的有效推进, 这样才能让土地资源成为当地经济发展的助力, 反之, 土地集约利用对于产业结构调整也可以进行带动, 两者就是相互依存的状态。

首先, 想要将区域产业结构进行调整, 以此来获得更大的发展空间, 那就必须要对区域内土地供应 and 储备情况进行全面调整, 从而为产业结构发展提供充足的空间, 这就是说土地资源能够合理利用才是产业结构调整的关键所在, 一旦土地集约利用管理不能得到有效落实, 那区域内产业结构也势必会受到重大影响, 从而对当地社会 and 经济发展造成一定阻碍, 这需

要当地政府根据土地集约利用现状来制定出发展战略和方案,将不同类型的土地资源进行合理划分,确保产业结构调整可以有更大的发展空间。

其次,将区域土地资源进行集约利用可以让区域内产业结构得到全面优化,甚至可以在这一期间进行转型升级工作,使当地经济发展结构得到全面调整和优化,从而完成区域经济发展主体和结构的双重优化,并对一些落后产业进行升级工作,使区域经济可以向高效益产业方向发展,促使区域经济快速增长。

最后,土地资源是一种不可再生资源,从经济学角度来说就是稀缺资源,正是这种经济特性要求区域产业发展向高附加值产业方向发展,使土地资源的稀缺性可以得到有效发挥^[3]。

此外,土地资源还具有固定性与限制性,这就要求当地在进行土地集约利用管理工作中要改变以往的管理方式,确定好各项产业用地的边际,对落后产业用地进行限制,必要时可以实行产业发展评级工作,将不同产业用地优先权进行确认,以此来使区域产业结构得到合理优化和调整,让土地资源和区域经济能够呈现正向发展。

2 土地集约化利用开展措施

全面开展土地集约利用管理措施,就是解决现有产业用地不规范的情况,从而实现区域经济发展与产业结构调整工作的相互融合。

2.1 科学、合理地制定土地集约利用结构

当地方政府在对土地资源结构进行调整与规划的过程中,必须要以长期发展的角度来进行整体性规划,对现有土地资源利用情况进行分析,再结合当地产业结构当前及未来一段时间内用地需求来进行详细规划,并按照科学方式制定出土地使用目标和管理措施,将各项产业用地控制在合理范围内,通过对产业支持力度不同的方式来进行土地资源合理调整,再将这些政策进行有效落实,确保区域内可以快速实现土地集约利用管理^[4]。土地主管部门也应当根据辖区范围内不同区域产业结构的不同来进行细化工作,积极协调好产业用地与农业用地的关系,从而将用地控制在红线范围内,确保区域内产业结构优化得以顺利实施,让土地集约利用政策可以发挥出更大优势。

2.2 调整土地利用政策

土地综合利用就是要让当地产业结构变得更加合

理,但在实际执行环节中又会受到很多外力因素影响,这就需要在落实土地集约利用管理工作时结合当地产业结构和经济发展情况进行及时调整,并对落实环节中存在的不足及时进行优化,让土地资源利用率可以得到全面提高。此外,地方政府也应当对当地特色产业加强扶持,在财政、技术上倾斜,鼓励当地龙头企业发挥好带头作用,全面推广新技术、新理念的应用,让区域产业可以得到全面发展,最终实现对落后产业进行调整,先进产业得到大力发展,使土地资源可以得到高强度开发^[5]。

2.3 建立健全土地集约利用考核制度

区域产业结构调整主要工作是使区域土地资源利用率得到根本性提高,这就需要地方根据现有土地利用情况来制定出相应的考核标准,并根据不同产业用地产生的效益制定出标准,对评价维度和细节进行明确,确保产业用地可以逐渐走向合理,这样也能将土地集约利用政策有效落实下去,使基层单位可以按照实施细节来进行工作,从而带动土地管理人员的工作热情^[6]。

此外,当地还要构建监督管理体系,对各产业用地进行全面规范,进而提高土地集约利用管理质量,确保土地资源可以利用到优先发展的产业,将土地集约利用工作和产业结构调整进行全面融合,促使两者能够协调发展。

2.4 促使土地资源向可持续方向发展

土地资源具有稀缺性,这就要求在进行区域产业结构调整过程中,要加大对优先支持产业发展用地需求,重点向可持续发展产业方面进行转移,对高耗能、高污染产业进行改造或关闭,积极引导企业向可持续发展产业发展,对闲置产业用地要进行回收政策,杜绝土地长期不开发现象,从而提高土地的综合利用率^[7]。

2.5 积极挖掘土地资源潜力

地方政府应当组织对辖区内土地资源开发情况进行全面调查,并按照产业结构调整方向来分析土地资源潜力,对一些荒废土地要进行合理利用,以此来增加土地储备数量,为产业升级工作做好土地支持^[8]。同时,区域还应当积极扩大农业生产用地的开垦工作,以此来提高基本农田保护红线,使产业用地和农业用地可以得到合理置换,进一步扩大土地资源储备工作,使有限的土地可以发挥出更大价值。

3 土地集约利用与区域产业结构调整对策研究

3.1 划分产业用地类别, 促进区域产业结构优化

目前, 由于我国产业结构和经济发展总体呈现出
不均衡问题, 这就导致各区域土地利用和产业结构存在较大差异, 进而造成国土资源综合利用率的不同。例如, 中西部区域是能源供给的主要基地, 但大量的生产加工型产业却在我国东部沿海地区, 这就会导致能源在运输环节中被大量地消耗, 使区域产业结构单一化, 在这一过程中又会出现重复发展与建设的问题, 致使区域产业结构始终得不到有效调整。这无疑加剧了土地资源综合利用率难以提高的问题, 甚至会造成大量土地资源浪费现象产生, 使每年新增加产业用地并没有发挥出作用, 更没有对区域经济发展产生直接影响。这就需要加强区域产业结构调整 and 土地集约利用管理工作, 并从以下两点进行强化:

一方面, 要确保产业转移工作可以顺利实施, 并按照市场经济发展方向和情况来进行针对性调整, 将一些经济发达区域的产业用跨区域投资方法来进行转移, 将一个产业从原有区域进行整体性转移, 充分发挥出中西部区域的能源、人力和土地优势, 让土地资源最终实现集约利用管理。

另一方面, 要对产业类别进行划分, 这主要是针对不同产业对于土地需求不同的原因, 而在进行区域产业结构调整前需要对区域可供开发土地资源进行调查, 再结合当地各项优势资源进行合理分配, 确保区域土地资源可以承接适合当地发展的产业转移, 促使整体产业结构可以逐渐趋于平衡, 帮助中西部区域产业结构实现优化^[9]。比如, 由于部分产业对土地资源需求量大, 但东部沿海区域已经无法提供这些产业用地, 这就可以根据这种产业对于区域的要求来进行合理配置, 将中西部区域的各项资源进行合理利用, 以此来实现区域产业结构调整 and 平衡。

3.2 完善土地集约利用规划工作体系

实行土地集约利用规划工作主要就是满足区域产业结构调整工作, 使土地综合开发利用工作可以满足区域中长期社会经济发展需求, 使当地产业结构能够逐渐趋于完善。为了能更好地开发利用土地资源, 需要地方政府对区域内产业调整方向进行明确, 再结合

当地土地供应情况进行重点扶持, 将土地资源向优势产业重点倾斜, 对落后产业进行土地资源供给限制, 确保单位土地资源产值能够得到全面提高, 并对区域经济发展起到带动作用。

此外, 对区域核心产业和高速增长产业要进行土地供给保障工作, 尤其是在高端制造业、现代化服务业、高新技术产业方面, 更是要加大土地资源支持力度, 使先进生产力带动当地经济整体发展, 最终实现土地集约利用和产业结构调整战略能够得到有效落实^[10]。

4 结语

基于我国不同区域社会 and 经济发展存在较大差异的情况, 需要在土地集约利用中进行产业结构调整, 可以采用产业转移 and 承接方式来平衡区域经济整体结构, 促进土地资源利用向科学化与合理化方向发展, 这样才能让我国整体产业发展与国土空间利用质量得到本质上的提高。

参考文献:

- [1] 符海月, 王昭雅. 区域产业结构调整与土地利用效率关系——基于城镇化水平视阈的考察 [J]. 中国土地科学, 2020,34(10):69-78,107.
- [2] 刘莉君, 刘友金. 产业转移与土地利用的耦合作用机理及协调度评价——以环长株潭城市群为例 [J]. 财经理论与实践, 2019,40(04):137-144.
- [3] 代单. 地票制度对土地集约利用和产业结构调整的影响研究 [D]. 深圳: 深圳大学, 2019.
- [4] 吴永娇, 郑建明, 李珏. 城市土地集约利用与产业结构竞争效应动态关系研究——以广西柳州为例 [J]. 桂林理工大学学报, 2019,39(02):492-499.
- [5] 刘刚. 区域产业结构调整与土地集约利用研究 [J]. 工程建设与设计, 2019,402(04):31-32.
- [6] 贾丹丹. 土地集约利用与产业结构优化协调性研究 [D]. 石家庄: 河北师范大学, 2018.
- [7] 李瑾. 农业产业结构调整与土地集约利用关系研究——以沁水县为例 [J]. 华北国土资源, 2013,57(06):123-128.
- [8] 赵姣姣. 土地集约利用与区域产业结构调整关系研究 [D]. 南京: 南京财经大学, 2013.
- [9] 刘雯或, 卢志冉, 宋珍, 等. 成都“1+7”经济区土地集约节约利用现状 and 产业结构调整潜力评价研究 [J]. 中国农学通报, 2012,28(14):144-149.
- [10] 教崑鯨, 刘秀华. 基于产业结构调整的区域土地节约集约利用分析——以三峡库区丰都县为例 [C]// 中国科协年会论文集:2006年卷. 中国科协年会, 2006.

城镇转型时期的国土空间规划应对措施分析

饶姝曼

(江西省国土空间调查规划研究院, 江西 南昌 330000)

摘要 随着城镇地区的设施不断完善, 产业结构越来越成熟, 但是在发展的过程中也会出现国土空间规划不合理的问题, 甚至会影响到城镇周围的环境。在新时期城镇化建设过程中, 加强生态文明方面的建设, 才能进一步促进我国社会经济的可持续化发展。如今, 城镇化建设已经进入转型的关键时期, 为了对国土空间进行更加合理的规划, 需要提升土地使用的质量, 并在空间规划方面进行积极的转变, 从而有效促进城镇的转型和发展。

关键词 国土空间规划; 城镇转型; 基本原则

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0073-03

从我国城镇国土空间的规划情况来看, 其中涉及土地的利用规划以及生态方面的规划等内容, 并且整体的规划已经形成了相应的体系, 但是在如今转型发展阶段中, 如果依然使用单一的规划方式, 已无法适应当前的社会发展趋势和需求。以往的规划模式在不同项目的规划中会存在一定的交叉重叠现象, 甚至会存在一定的矛盾, 因此需要对各种规划进行优化和改变, 从而达到统筹规划的效果。

1 我国国土空间规划基本的原则

1.1 环境保护优先原则

环境保护优先原则, 即在进行土地规划工作的时候, 需要充分考虑到当地的生态环境条件, 以保护环境为中心来开展各项工作, 这也是当前社会可持续发展战略的必要条件。在进行国土空间规划工作的时候, 需要对生态保护空间进行明确的划分, 同时对其他类型的空间进行合理设计, 有效降低城镇化发展对于生态环境方面的影响和破坏^[1]。

1.2 实用性原则

实用性原则是指在国土空间规划工作时, 要充分考虑到当前的实际条件, 同时也需要考虑未来的发展, 积极与环保、林业等部门进行沟通和协调, 进一步保证国土空间规划能够符合当前城市建设和发展的趋势和需要。

1.3 差异性与相似性原则

差异性原则是指在不同的国土空间类型规划中体现出不同的属性, 其中涉及经济以及发展方向等内容。因此, 在进行空间类型划分的时候, 需要充分考虑到差异性原则^[2]。相似性原则就是指不同的国土空间类型在实际发展过程中, 自然条件以及社会条件具有一

定的相似性, 在进行国土空间规划时需要充分考虑到这方面的内容和情况。

1.4 全覆盖原则

全覆盖原则是指在进行国土空间类型划分的时候, 要对周围区域进行全部覆盖, 不能出现遗漏的地方, 因为国土资源是有限的, 并且整体的土地资源使用情况较为紧张, 因此在进行规划的时候, 要对所有的空间进行合理利用, 不能出现遗留或者是空白区域^[3]。

1.5 可操作性原则

可操作性是指国土空间规划在正式开始之前, 需要进行一定的实践, 保证具有较强的可行性, 才能够保证国土空间规划的合理^[4]。国土空间规划从一定程度上来说, 主要是针对某一个区域的发展来进行规划, 因此能够通过调研以及相应的资料统计等工作来确定划分的方法, 这样也有利于各种政策内容的实施。

2 国土空间类型划分

2.1 生活空间

在进行空间分类的过程中, 需要充分考虑到人们的具体需求, 而生活空间就是能够让人们进行居住以及休闲娱乐的地方, 在城镇国土空间规划工作中, 主要分为城镇生活空间、乡村生活空间以及休闲娱乐空间三种类型。城镇生活空间主要涉及住宅区、商业区以及工业区等用地, 而乡村生活空间主要涉及村庄、住宅以及乡用设施用地等内容。休闲娱乐空间是能够满足居民休闲娱乐需求的区域, 并且要具有一定的生态和紧急避难的功能^[5]。

2.2 生产空间

生产空间主要是指原材料在进行加工的过程中所需要使用到的空间, 能够为人们提供一些相应的产品。

农产品加工空间主要是根据农民所种植的各种农作物来进行相应的生产和加工,同时也涉及能够服务于农业生产的各种空间使用情况。林业产品空间在进行规划的时候,主要是用来进行种植的区域。

2.3 生态空间

生态空间在使用的时候,具有较强的自然属性,主要是为了能够对当地区域提供一些生态保障,可以产生大量的生态产品以及服务。通常情况下,生态空间中需要具有充足的水土以及涵养水源等作用。水土保持空间的规划在功能方面具有明显的体现,能够对当地的土壤进行良好的固定,有效预防水土流失现象的出现,并且在一定程度上保持区域内水土资源整体的数量,提高当地生态环境的质量。目前城镇国土空间规划过程中所遇到的主要问题是土壤侵蚀较为严重,因此需要规划一定的水土保持空间,才能有效缓解当前土地资源紧张的问题。除此之外,保护生态多样性的规划在实际运用过程中,主要是维护当前地区的生物基因库,为濒危动植物划分保护区域,有效促进物种多样性的发展。蓄水空间在实际建设过程中,主要用来储存相应的水资源,其中不仅包含了一些自然湖泊,同时也涉及人工修建的水库和湖泊等形式。

3 城镇转型时期的国土空间规划应对措施

3.1 国土空间规划应对措施

3.1.1 生活空间规划

城镇地区的生活空间相比于城区来说,在空间分布上更加零散一些,主要与周围地区的地形有关。因此在进行空间规划的时候,需要对以下几点内容引起重视:第一,对总量进行严格的控制,并且采取逐级分解的方法来进行管控,根据总量指标对乡镇的空间进行合理规划;第二,原则上在进行空间规划的时候,原本生态空间并不能够转化为生活空间进行使用,特别是在生态红线的区域内,严禁转化为生活空间;第三,对于绿地系统要采取措施进行充分的保护。第四,生活空间可以通过一定的转化,将其改变为生产以及生态空间,但是,想要将其又转化为生活空间的时候,需要经过一系列的论证,才能够转化为相应的生活空间进行使用。

3.1.2 生产空间规划

城镇地区在进行空间规划工作的时候,会受到各方面因素的影响,特别是在生产空间方面的规划,一般情况下,生产区域主要集中在城区以及少数的农村地区,这主要与当地的产业结构情况有关,城区生产空间由于交通较为便利,并且离市场较近,而乡村地区在进行生产空间规划的时候,主要考虑到原产地距

离。因此,在进行城镇生产空间规划工作时,需要对以下几点内容引起注意。第一,要对整体的空间进行合理的布局,避免在实际生产过程中受到生活空间方面的侵占;第二,对于生产空间的规划也需要考虑到不同空间之间所存在的差异性;第三,生产空间在进行规划时,也可以通过一定方式转化为生态空间。但是,生态空间在规划时不能转为生产空间使用。

3.1.3 生态空间规划

城镇国土空间规划工作与本地区的资源条件和环境质量有着直接关系,并且会涉及地区未来的建设和发展,因此在进行规划的时候需要对生态保护工作进行充足的考虑,在不影响环境质量的条件下进行适度的开发,开发过程中需进行严格的监督和管理。其次,生态红线内的区域要进行严格监管,不能以任何形式进行开发,减少人为方面的影响和干扰,对于红线外的区域,可以根据相应的情况以及发展的需求来进行适度的开发,但是需要对开发的规模进行充分的控制。

3.2 二级国土空间规划应对措施

3.2.1 城镇生活空间规划

城镇生活空间中所建立的各种建筑物数量较多,因此整体的建筑密度非常大,人口较为集中,因此相应的基础设施较为完善。在进行城镇生活空间规划工作的时候,首先需要对总量进行严格的控制,这样能够有效地避免生活空间侵占其他空间的情况出现。其次,在进行控制总量的同时,也需要对增量进行控制,控制增量主要是为了能够充分挖掘具有生活空间潜力的情况,其中涉及容积率以及建筑高度等方面的增加内容。除此之外,在进行土地开发和规划工作的时候,不能违背核心职能,如需发生变更,那么就需要经过一系列专业的论证,才能够进行最终的转变。加强国土空间的规划,能够进一步促进城镇的建设和发展,为人们打造出更加丰富优美的环境,提高人们生活的质量。

3.2.2 乡村生活空间规划

乡村生活空间整体的分布非常零散,规模较小,交通条件并不发达,相应的配套设施不够完善,因此在进行乡村生活空间规划的时候,就需要充分考虑到当前的实际情况来进行统筹规划,能够尽量使居住更加舒适一些,这样能有效改善人们生活的交通条件,增加一些基础设施内容,切实打造美丽乡村。其次,在进行建设的时候,也需要对用地的规模进行充分的管理和限制。由于农村地区在进行治理工作的时候具有较为薄弱的基础,缺少严格的监督工作,这样就会导致不少耕地被违规侵占,因此就需要对建设用地进行更加严格的监管。在进行项目开发的时候,要进行

更加全面的审核,才能够保证空间规划的合理性。

3.2.3 休闲娱乐空间规划

休闲娱乐空间主要设置在一些城区空间之内,乡村地区对于这方面的内容涉及较少,与当地的经济发展有着直接的关系,因此在进行总体规划工作的时候,需要充分考虑到居民生活中的实际需求,进一步去扩大群众能够进行娱乐的空间。除此之外,也需要对一些休闲娱乐空间进行积极的维护,特别是公园以及广场等地域,禁止其他项目的建设,以防区域受到侵占和破坏。

3.2.4 农产品生产空间规划

农产品生产空间主要是设置在一些农村地区,距离城市较远,其中周围会分布一些建筑物,在进行这方面空间规划工作的时候,需要提高保护的意识,避免耕地资源受到破坏和侵占,这样才能进一步保持农产品生产的效率和质量。其次,在进行农产品生产空间开发的时候,要加强项目的审批工作,其中不仅要和服务用地以及水利工程用地进行审批,同时也需要经过专业方面的研究和论证。因此,相关部门需要建立更加完善的监测管理部门对耕地资源方面进行信息化的管理,建立数据平台,这样才能够对实际情况进行实时的监测。通过一些法律手段来对耕地进行充分的保护。结合当前农业产业发展情况来看,在未来发展需要趋于信息化以及智能化的方向发展,打造现代化农业产业,加强农业区域当中的专业化培养和建设,这样才能够有效带动其他区域的发展。

3.2.5 林产品生产空间规划

林产品生产空间在实际的运用过程中,不仅需要产品方面的输出,同时也能够起到优化土质条件的作用,防止农村地区出现水土流失的现象。在城镇空间规划工作开展时,要对以下几个方面进行重点的关注:第一,要对已有的林业资源进行有效的开发和利用,同时要对一些项目进行更加严格的审批,避免过度开发而导致当地的林业资源出现严重枯竭的问题;第二,相关部门也需要加强监管,建立更加完善的监测机制,采用动态化的方式来对林业生产空间的开发和利用进行管理。

3.2.6 工业产品生产空间规划

工业产品空间的规划主要与当地的资源条件有着直接的关系,多数会设置在城区中,仅有一部分项目会建设在乡村地区,但是整体的生产规模相比于城区来说较小。在进行工业区域规划的时候,要尽可能使其集中,这样方便日后的管理和发展,在企业具体经营过程当中,也能够减少对周围环境方面的影响和破坏。

3.2.7 蓄水空间规划

蓄水空间方面的规划对于一个地区的用水以及其

他产业的发展都有着非常密切的关系,因此必须引起足够的重视。首先,蓄水空间需要充分贯彻适度开发的理念和原则,对于现有的自然蓄水空间要进行充足的保护。比如,当地的河流以及湖泊等区域,要采取措施进行积极的治理和保护。其次,结合当地的实际情况,适当增加一些人工蓄水,例如水库以及池塘等形式的建设,这样能够进一步满足当地的用水需求。

3.2.8 水源涵养空间规划

水源涵养空间在进行设计的时候,通常是处于河流、两岸等区域,例如湿地、沼泽等地。首先,相关工作人员要对整体的规划进行合理控制,制定出更加详细的规划方案。对于一些政策之外的项目要进行严格的审批,有效保护当地的地形地貌,避免生态环境受到严重的污染和破坏。其次,国土空间开发利用时,也需要充分考虑到水源涵养地区的实际情况,例如,以湿地为例,可以在周围建立相应的旅游产业,但是在开发过程中,不能对已有环境造成污染和破坏。

3.2.9 水土保持空间

水土保持空间主要是针对一些地质条件较差的区域所设置,特别是在遇到土壤侵蚀以及植被较疏散的情况时,就需要建立相应的水土保持空间,对周围地区的群众活动进行一定的限制,比如取土、采石等行为,要严格禁止,避免对周围环境造成更加严重的损坏。其次,要采取科学合理的方式进行治理,但是并不仅限于植树造林等形式。

总而言之,在当前的城镇化建设和发展过程中,需要对国土空间规划这项工作引起足够重视,并且要结合目前居民的生活需求以及产业发展的情况来进行适当改变和创新,这样才能够充分满足社会经济发展过程中各方面的要求,促进经济的稳定发展。

参考文献:

- [1] 张洪茂. 城镇转型时期的国土空间规划应对措施分析[J]. 中国住宅设施, 2022(06):96-98.
- [2] 沈海波, 尹玉凤. 浅析城镇转型时期的国土空间规划应对[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(11):13-16.
- [3] 李冰姿. 城镇转型时期背景下国土空间规划的优化措施研究[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2023(09):43-45.
- [4] 代伟国, 邢忠. 转型时期城市公共空间规划与建设策略[J]. 现代城市研究, 2010, 25(11):12-16.
- [5] 王伟, 朱小川, 刘谦, 等. 风险社会应对: 国土空间规划治理范式转型与路径创新[J]. 城市发展研究, 2021, 28(03):9-10.

洗衣机技术领域涉及的多种分类体系的比较分析

张 硕, 梁 娜

(国家知识产权局专利局专利审查协作北京中心, 北京 100000)

摘 要 本文分析了洗衣机领域专利申请的特点, 对各分类体系进行简要介绍, 分析比较 IPC 分类体系、CPC 分类体系、FI 分类体系、Fterm 分类体系在洗衣机领域的特点, 以及各分类体系之间的关联性, 重点分析 IPC 分类体系的更新情况, CPC 分类体系的优劣势, FI/Fterm 分类体系的分类方式, 旨在对检索人员全面了解洗衣机领域的各分类体系有所裨益, 从而根据具体案情, 合理调整检索策略, 提高检索效率。

关键词 洗衣机技术领域; IPC 分类体系; CPC 分类体系; FI 分类体系; Fterm 分类体系

中图分类号: TM925.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0076-03

洗衣机领域在 IPC 分类体系中对应的分类为 D06F, 主要涉及纺织品的洗涤、干燥、熨烫、压平或打折, 包括手洗用具、洗衣机、烘干机、洗干一体机、晾晒设备及熨烫设备等。

洗衣机领域发展至今, 已有百余年的发展历史, 相关设备作为小家电, 与人们的生活密切相关^[1], 近年来, 洗衣机技术的研究热点与消费者的市场需求有着密切的关系, 干衣机/洗衣机的控制、用户界面的智能化、机壳、电机、洗涤剂的供给是近 20 年间关注度较高、发展较迅速的热点技术^[2], 通过对洗衣机领域发展的分析, 该领域发展活跃、研究热点的技术主要集中在洗衣机的控制(涉及的分类型为 D06F33/00 及其下位组, 洗衣机或洗衣干衣机的控制)、洗衣机零部件(涉及的分类型为 D06F37/00 及其下位组, D06F39/00 及其下位组)。

洗衣机领域的专利申请具有如下特点: (1) 该领域的发展已非常成熟, 开拓性发明较少, 申请主要集中在对零部件以及控制方法的改进, 根据不完全统计, 在 VEN 数据中, 涉及洗衣机的控制(涉及的分类型为 D06F33/00 及其下位组, 洗衣机或洗衣干衣机的控制)以及涉及洗衣机的零部件(涉及的分类型为 D06F37/00 及其下位组, D06F39/00 及其下位组)的文献量均在上万篇, 而对于上述两类主要的改进技术, IPC 分类存在各分类条目下的文献量较大的缺陷; (2) 该领域的申请人众多, 且涉及各个国家, 由于国内国外专业背景的不同, 不同申请人对结构、部件的表述存在差异, 造成技术术语不统一, 因此, 容易造成关键词的表达

不准确、不全面, 如: 对于洗衣机的内筒, 中英文扩展的关键词即包括: 内筒、内桶、洗涤桶、洗涤筒、洗衣筒、洗衣桶、滚筒、滚桶、洗涤槽、脱水槽、篓、筐、drum、basket、cylinder、buffer、tumble、roller; (3) 由于洗衣机的零部件众多, 与很多领域均有交叉, 如: 电机领域、传感器领域、阀领域、泵领域、显示屏领域, 门锁领域等; (4) 由于洗衣机领域涉及小家电, 与其相近的领域也较多, 如: 电冰箱、空调、洗碗机、电视机、一般的干燥结构、一般的清洗结构等。

因此, 为了更有效地提高该领域的检索效率以及检索的准确性、全面性, 对洗衣机领域的各分类体系的研究显得尤为重要, 通过分析各分类体系的特点, 对该领域检索效率的提升具有重要意义。

1 各分类体系简要介绍

各审查机构常用的分类体系包括 IPC、UC、EC、FI/Fterm、CPC, 其中, IPC 为全球范围内应用最广泛的分类体系, 采用功能(发明的基本作用)和应用(发明的用途)相结合, 以功能为主的分类原则; 各个国家为了提高检索效率, 根据自己国家专利文献的特点, 进一步制定了相关的分类体系, 如: UC 是美国专利商标局指定的分类系统, 尽管其从 2015 年开始不再更新, 但是其提供了较好的功能性分类, 其通过类似自然法则, 作用于类似物质或物体, 可以获得类似效果的工艺方法、产品装置集中在一个类目中, 这样可以保证在该功能分类位置中对该技术主体进行完备的检索^[3], EC 是由欧洲专利局建立的欧洲专利分类体系, 是在 IPC 基础上的细分; FI/Fterm 分类体系是日本专利局

表 1 IPC 分类体系更新情况对比表

分类条目	2013 年 IPC 条目数量	2023 年 IPC 条目数量	涉及主题
D06F33/00 及其下位组	6	35	洗衣机或洗衣干衣机的控制
D06F34/00 及其下位组	无	17	洗衣机、干衣机或洗衣干衣机的控制系统的零件
D06F58/28	1	13	干燥过程
D06F101/00 及其下位组	无	78	(引得码)用于家用洗衣机、洗干一体机或干衣机控制的用户输入

制定的分类系统,其中,FI分类是对IPC分类系统的进一步细分和扩展,Fterm分类是另外创建的分类系统,其从目的、使用、结构、材料、制造方法、处理和操作方法、控制方法等不同角度,对IPC进行了细分和重新划分:CPC是由欧洲专利局和美国专利局共同开发建立的一个新的“联合分类体系”,CPC是由EC作为整个分类体系的基础,同时结合美国专利分类实践经验构建而成,因此,其融合了EC分类和UC分类的优点。

2 主要分类体系在洗衣机领域的特点分析

在D06F领域中,普遍认为,IPC分类体系的更新速度滞后于技术发展,导致各分类条目下的文献量较大,且对于某些单一分类号下由于没有进一步细分,而存在几千甚至上万篇文献,但随着IPC分类号的不断修订,对于某些大组下的分类号进行了进一步的细分,以克服上述缺陷,通过对比2013年IPC分类体系与2023年IPC分类体系,如表1所示,了解IPC的修订更新情况。

由更新情况可以看出,IPC分类体系首先对洗衣机的类型进行区分,划分为洗衣机、干衣机、洗干一体机,以适应技术的发展,并逐步完善对于洗衣机、洗衣干衣机、干衣机的控制方法的细分,使得涉及控制方法的分类号避免集中分布在某个单一分类号下,此外,还进一步增加了涉及洗衣机、干衣机或洗干一体机的控制系统的零件,如用于远程监控或控制的具体分类号(D06F34/05),用于检测或测量特定参数的装置(包括不平衡;洗涤物的状况,如性质或质量;洗涤液的状态,如浊度;液体温度;干燥空气的条件,例如空气湿度或温度),程序选择的布置(以机械特征为特征,如按钮或旋转盘;以图形特征为特征,如触摸屏;其特征安装或附件特征,例如,可拆卸控制面板或可拆卸显示面板),进一步增加了干燥过程的具体控制方法,以控制目的或目标为特征进行进一步的细分;增加的引得码对家用洗衣机、洗干一体机或干衣机的控制技术进行专门标引,使检索中不适合用关键词表

述的相关检索要素能够更好地进行表达,由上述分析可以看出,IPC对分类体系的逐步完善主要集中在对洗衣机、洗衣干衣机、干衣机的控制方法的细分,提高对控制方法检索的效率^[4]。

虽然IPC分类体系在不断地更新,但其更新速度较慢,且在近十年的时间内,IPC分类体系的更新也仅限于与控制方法的具体技术相关的分类号的更新,而部分分类条目下的文献量仍较大,如在申请量较大且技术发展较快的大组D06F35/00、D06F37/00、D06F39/00下,由于没有进一步的细分,仍存在文献大量聚集的情况。

CPC分类体系很好地解决了上述的问题,CPC最突出的特点在于通过新增细分条目,改善了IPC条目下文献量大、发展较快技术无细分、检索效率低的情况,将每个分类号下的文献量尽量控制在合理的便于检索的范围内,且与IPC相比,CPC分类位置更细致,分类角度更全面,在大组D06F35/00、D06F37/00、D06F39/00下,均有较细的细分条目,选取部分具有代表性的分类号进行分析,具体情况如表2所示。

IPC分类体系中,没有对D06F35/00(该大组类名为:其他类不包括的洗衣机、洗衣设备和方法)进行细分,因此,所有的其他类、洗衣设备和方法均被分到了该分类号下,造成该分类号下的文献量较大,进行了细分后的CPC分类体系下“D06F35/00”包括了8个下位组,分别涉及用臭氧、用气泡、用电化学电池、用氯发生器、用于桶或者转鼓的消毒等内容;IPC分类体系中“D06F37/26”,该小组类名为“机壳,桶”,该分类号下涵盖所有与洗衣机的机壳或桶相关的文献,而进行了细分后的CPC分类体系下“D06F37/26”包括9个下位组,分别涉及桶的加工工艺、制造材料、组装方式等内容;IPC分类体系中“D06F39/02”,该小组类名为“加皂或其它洗涤剂的装置”,由于洗涤剂添加装置的技术发展不断完善,申请量也较大,CPC分类体系对其进行了细分,包括4个下位组,分别涉及液

表2 D06F领域的IPC与CPC细分条目对比

分类条目(大组/小组)	IPC条目数量	CPC条目数量
D06F35/00	无下位组	8个下位组
D06F37/26	无下位组	9个下位组
D06F39/00	无新增	新增8个细分小组
D06F39/02	无下位组	4个下位组
D06F39/08	无下位组	7个下位组
D06F39/12	无下位组	1个下位组
D06F43/00	无新增	新增3个细分小组
D06F43/08	无下位组	5个下位组

态的、直接添加粉末或者片剂等内容;在该领域中,由于洗衣机领域技术成熟,近些年随着消费者对家用电器产品的需求,如专业化(分开洗涤)、智能化(远程控制、自动感知操作洗涤)、健康化(杀菌功能)、人性化(降噪处理)、多功能性(洗护处理),洗衣机的技术研发主要集中在洗衣机零部件的细节研究,CPC新增分类号也主要集中在上述技术主题涉及的分号下,采用CPC进行检索时,无需限定过多的关键词,即可准确定位在专利申请涉及的发明点处^[5]。

但CPC仍存在如下缺陷:虽然CPC对各组进行了细分,但对于细分后的某些一点组,仍存在文献量偏大的情况,且基于CPC的分类规则,其主要针对欧美专利文献的情况进行分类,但对于洗衣机领域,在亚洲,中日韩的技术研究也十分活跃,而日本专利局制定的FI/Fterm分类系统,有助于提升检索准确性和全面性。

对于FI分类体系,在申请量较大且技术发展较快的大组D06F35/00、D06F37/00、D06F39/00,由于CPC分类体系主要是针对欧美专利文献的分布情况,FI分类体系主要是针对日本专利文献的分布情况,因此,两者在细分的设置方式上并不相同,FI的细分条目相对于IPC、CPC的细分条目更多,细分的角度也更全面,CPC存在细分的小组,FI的细分组别更多,且对于供或排液装置(D06F39/08)、晾衣架(D06F57/12)、带有围绕水平轴转动的干燥鼓的家用干衣机(D06F58/02)以及裤子用的热压平设备(D06F71/29),细分条目明显多于IPC、CPC,因此,FI分类体系能够作为IPC、CPC的补充。

对于Fterm分类体系,在洗衣机领域,通过对洗涤行程或功能,被洗涤物的类型,事故防止的目的,效率改进的目的,洗涤或脱水方法,洗衣机结构,商用洗涤设备的结构,主要或辅助的洗涤方式,机壳,

固定槽或容纳水的槽,旋转或离心脱水槽,悬挂支撑结构,旋转叶轮或搅拌叶轮,给水单元,溢流部,排水部,循环水或存储水的传送,过滤器或异物捕集器(空气过滤除外),洗涤剂、溶剂或化学制品,洗涤剂或后处理剂的投入装置,控制面板或盒,显示装置,输入、设定(运转内容的设定或选择),检测或测量的对象,检测或测量的手段、元素、传递,控制对象,控制内容,控制方法或手段等方面的细分,涵盖了洗衣机涉及的所有结构和控制方法,分类的角度更全面,Fterm分类体系同样能够作为IPC、CPC的补充。

3 结论

通过对洗衣机领域各分类体系的横向、纵向的比较分析,能够看出,依据洗衣机领域的发展趋势,各国不同的分类原则,各分类体系互为补充关系,在实际的应用中,结合具体的案情,合理选择相应的分类体系进行检索,有助于提高检索效率,且采用多个分类体系作为补充检索,能够进一步提高检索的全面性。

参考文献:

[1] 涂正鼎. 浅谈洗衣机行业发展趋势研究[J]. 科技与创新, 2018(10):70-71.
 [2] 许妍. 洗衣机产业发展趋势及热点——基于美国专利引证数据视角[J]. 电子世界, 2020(19):60-63.
 [3] 于雷, 刘晓华. 利用日、美分类系统保障实用新型评价报告证据效力[J]. 科技与创新, 2019(15):8-11.
 [4] 张津瑞, 何勤求, 罗爽, 等. 浅谈洗衣机发展现状与展望[J]. 现代经济信息, 2019(20):306-307.
 [5] 苏州三星电子有限公司. 浅谈全球洗衣机技术发展趋势[J]. 电器, 2019(01):28-29.

建筑工程造价预结算审核工作研究

李晓玲

(平凉市惠民房地产开发有限责任公司, 甘肃 平凉 744000)

摘要 我国社会经济发展水平不断提高, 城市的现代化建设与工业化发展程度已经初具规模, 给我国土木建筑行业带来了崭新的发展机遇, 可是落实到实际的土木建筑工程项目开发在建设环节, 城市土木建筑工程领域的造价预结算审核工作的质量将会直接关联到建筑工程项目整体的经济成本效益情况, 因此建设施工单位与工程管理部门若想实现有效的工程造价控制与管理, 就必须重视工程造价预结算审核工作的审核环节。基于此, 本文主要阐述了工程造价预结算审核工作的必要性, 并进一步分析了建筑工程造价预结算审核工作的主要工作内容, 旨在为相关工作的技术人员提供科学规范的审核策略, 促进我国土木建筑工程行业实现健康的长久发展。

关键词 建筑工程; 工程造价; 预结算审核

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0079-03

在我国土木建筑工程行业领域中, 建筑工程造价预结算审核工作是实现工程造价控制与管理的重要手段之一, 在土木建筑工程行业的最近几个发展阶段, 城市内部的土木建筑工程项目在开发与建设施工阶段出现超出工程预算的情况屡见不鲜, 这对于城市内部土木建筑工程项目的经济效益与社会效益造成了严重的损害, 严重的甚至影响建筑施工各单位与工程管理部门在行业市场与社会环境当中的生产与发展。为了有效化解这类问题所造成的影响, 避免相关的情况的发生, 城市内部在推动土木建筑工程项目的开发与建设工作的前期阶段, 应当确保工程项目的投入成本资金配置的合理性, 对于造成资金浪费的现象进行严厉禁止, 从而达到高质量高水平的建筑工程造价控制与管理效果, 同时相关的技术工作人员需要重视建筑工程造价预结算的审核工作, 进一步提升城市土木建筑工程项目的经济效益与社会效益。

1 建筑工程造价预结算的审核必要性

对于城市土木建筑工程的项目开发与建设施工而言, 建筑工程造价预结算的审核工作是十分有必要的工作环节, 可是建筑工程造价预结算的审核工作相较于其他同类型的工作而言, 其具有一定的工作复杂性与工作难度, 审核技术人员不但需要经受过专业的学习培训, 使其熟练地掌握工程造价预结算资金项目的审核专业知识, 同时也要具备高水平的综合工作实践能力, 这样才能确保其可以施行基本的建筑工程造价预结算审核工作。并且, 为了进一步确保审核技术人员的工作质量与水平, 部分建筑企业与工程单位会要

求参与到建筑工程造价预结算审核工作的技术人员具备一定的施工工艺以及工程设计领域的相关建筑知识, 这样在后续的建筑工程造价预结算资金项目检查阶段, 技术人员可以熟练地辨析各项资金项目的实际效用, 及时发现报表内部的异常项目以及疑似问题, 例如建筑工程项目的总工程量计算问题、资金冒算高估、不合理的定额资金套用情况等, 或者是对于新型的施工技术以及设备设施等的资金项目, 审核技术人员都需要进行初步的了解才能更好地处理各个资金项目之间所存在的争议^[1]。

总而言之, 建筑工程造价预结算资金的审核工作在实际的工作过程中会面临许多各种各样的争议与问题, 这些争议与问题会对建筑工程项目的工程造价控制与管理造成极大的负面影响, 因此从事预结算审核工作的技术人员需要针对争议项目与各类问题进行及时的发现与解决, 指出其中所存在的问题原因并给出科学合理且行之有效的应对措施, 督促相关单位与工作人员及时地改正, 避免扩大问题的影响范围。

2 建筑工程造价预结算审核工作的主要内容

在建筑工程项目的开发与建设施工阶段, 工程造价预结算审核工作的实质就是将编制完毕的工程造价预结算资金情况、工程项目施工设计图纸、工程项目合同文件、工程项目招投标文件、施工现场实地勘察结果、施工现场签证变更情况、项目施工耗材以及工程器械租赁结果等方面内容进行结合, 检查建筑工程项目整体的造价预结算编制文书中是否存在遗漏项等其他问题。落实到具体的工作过程当中, 工程造价预

结算审核工作人员主要会涉及工程总量的审核工作、定额套用情况的审核以及其他各类资金费用的计取等工作内容^[2]。

2.1 工程量的审核工作

工程量作为工程造价预结算审核工作中最基本的审核内容,只有确保项目工程量的审核与计算准确,才能保证工程造价预结算编制工作的质量与水平。但是由于城市内部的土木建筑工程项目工程量以及工程规模在逐渐扩大,难免会出现工作差错的情况,因此在通常情况下工程管理部门可以允许工程量的审核与计算工作存在一定的误差范围。

工作人员在针对建筑工程项目的工程总量进行审核与计算时,首先需要确定建筑工程项目总体工程中的各个分项工程量,明确各个分项工程量的计算规则,要仔细地甄别并检查需要扣除的工程量部分是否被正确的扣除,从而避免地出现分项工程量重复计算的情况。同时,因为建筑工程项目的工程量需要参考项目的施工图纸,如果施工图纸内部的各个项目的描述不清晰,出现模棱两可的情况,工程量计算与审核工作人员就需要及时地与工程项目施工图纸设计人员取得联系,确保工作人员可以清楚地掌握具体的项目施工情况,并且要组织技术人员与审核工作人员到施工现场进行全面的勘察工作,防止出现工作疏漏。在设计定额套用方面的工程造价预结算审核工作时,需要仔细地核对是否存在错套、高套、多套等情况,这主要是因为不同的资金套用情况所在地得到预结算资金编制结果存在一定的差异,如果工作人员审核不仔细就会出现预结算资金编制错误的情况。而进行建筑工程项目的工程量审核工作时工作人员需要参考工程项目的施工图纸、招投标文件以及工程合同资料等文件,并且审核工作人员要联合工程管理人员以及技术人员到施工场地进行全面的现场勘察,从而最大限度地避免出现缺项漏项、重复计算以及计算失误的情况。

工作人员在审核工作环节需要重点关注以下几个工作要点:(1)工程量计算的口径要始终保持一致;(2)要严苛依照建筑工程量的计算规则进行各个分项工程的工程量计算工作;(3)确保工程量的各个项目与建筑工程施工图纸的设计预期保持一致,同时要确保其满足工程项目施工合同文件以及招投标文件的要求;(4)工作人员需要仔细检查是否存在缺项漏项的情况,以及避免出现分项工程量重复计算的问题;(5)对于建筑工程项目的施工设计图纸变更情况、工程分项变更情况、施工现场签证变更情况等都需要进行全面的审核检查工作,确保其具备完整且规范的手续与凭证,

待相关文件资料确认无误后,再针对工程项目的变更部分进行工程量核定工作。

2.2 资金定额套用的审核工作

针对建筑工程项目的资金定额套用情况进行审核检查工作是为了确保工程造价预结算编制工作中所列出的各个工程分项单价可以准确地计算,只有保证各个工程分项的单价被准确地计算才能切实地得到建筑工程项目总体的工程造价数据。虽然我国各个不同地区城市对于其内部的建筑工程项目所使用的定额套用情况会伴随着当地的地区情况以及市场环境情况的不同条件存在一定的差异,但是从总体来看建筑工程项目的定额套用情况的基本规则以及基本形式是大致相同的,因此建筑工程造价预结算审核工作的技术人员不但要按照国家有关部门规定的资金定额套用形式和套用规则进行审核与计算工作,同时也要充分地考虑建筑工程项目所在地的实际情况,依照当地的资金定额套用规定对自身的工作进行调整。在前文描述的工作基础之上,工作人员要有针对性地检查资金定额套用审核工作是否存在项目混淆以及重复套用、高套多套的情况,以及对于同样的施工作业内容是否存在同时采用不同的资金定额进行套用计价的情况,从而有效避免出现资金定额套用重复计算的情况^[3]。

2.3 资金费用计取的审核工作

在建筑工程项目资金费用计取的审核计算工作层面,工作人员需要检查计取的费用资金标准是否适用于并满足当地城市的费用规定与实际要求,同时要参考相关政策文件以及行业规则的实效性,在实行具体的审核工作时首先需要检查计费的换算工作是否被建筑工程项目允许,其次要检查资金的费率情况是否在合理范围之内,明确实际的资金费率情况,最后工作人员需要确保审核工作的换算方式无误,提升整体的工作质量与水平。

建筑工程项目的费用计取工作以及相关的计算方式需要依照当地的建筑主管部门所出台的相关政策文件进行确定,而资金的费率情况主要是依据当地工程造价主管部门所发布的相关文件进行确定,因此审核工作人员在工作过程当中需要确保建筑工程项目的费用计取是严格参照当地的有关部门发布文件进行制定的,并且要时刻关注相关政策以及文件的实效性,确保所参照的政策文件是最新发布文件^[4]。

2.4 建筑施工材料以及工程设备的租赁价格审核工作

对于建筑工程项目在开发与建设阶段所使用的建筑施工材料以及工程设备的租赁价格而言,会因为不

同的城市地区环境以及行业市场波动的变化而出现不同的情况,因此这部分的费用审核以及计算工作占工程造价预结算审核工作的很大一部分,因此审核工作人员在实际的工作过程当中需要以严谨的工作态度对待这一工作内容。对建筑工程项目的招投标文件资料、所签署的工程项目合同等文件对材料波动方面的规定条款进行审核,确保签署的各项规定条款严格依照签字双方所共同认可的价格波动范围进行具体的费用计算工作。同时,审核工作人员需要全面核对建筑工程项目在施工过程当中所使用的各类施工材料、工程设备所采用的具体市场价格是否真实可信,并通过当地的网络以及市场信息进行核查,确保其所采用的价格情况符合工程造价预结算工作的要求。此外,在建筑施工材料以及工程设备层面,要仔细核对并审查其规格、型号、参数、数量、材质等信息,确保其与工程造价预结算编制书内的表述相符,由于不同的城市地区对建筑施工材料以及工程设备都会存在只计取总和费用,而不计取单项费用的情况,因此在进行审查工作的过程当中需要仔细地甄别各个项目的费用是否已经区分清楚,避免出现未被取费的项目归纳到取费项目当中的工作差错,防止因为此类问题而影响到工程造价预结算审核工作的效果。

3 建筑工程造价预结算审核工作的要点

3.1 优化审核工作的前期准备工作

建筑工程造价预结算审核工作的准备阶段是奠定整体工作基础的重要的工作环节,审核工作人员在开展具体的审核工作时需要对总体的工程造价预结算工作所需的各项资料文件以及凭证文书等素材进行全面的收集,此外还需提前去了解土木建筑工程领域的相关专业理论知识,对工程项目施工所需的计费规定以及所在城市当地是否存在地方性的政策规定等情况。当上述情况掌握清楚后,需要在各类工程资料当中筛选出与工程造价预结算审核工作相关联的内容,核对这部分内容当中是否存在问题,待各个方面确认无误之后,再进行整体的归纳与整理工作^[5]。

3.2 加强工作变更层面的审核工作

在建筑工程造价预结算审核工作领域,工程变更环节最容易出现造价预结算编制不准确的情况,这主要是由于一旦建筑工程项目的设计出现变更或者施工签证出现变更,无论是总工程量还是工程费用的计取工作都会出现变化,同时建筑工程项目的变更环节会对资金项目的套用以及施工材料与工程设备的使用造成影响,因此工作人员需要及时地针对工程变更情况

对工程造价预结算审核工作进行调整。同时为了更好地提升工程造价预结算审核工作的效益,工作人员必须重点加强这部分工作环节的审核严谨性,审核工作人员需要对工程变更的合规性进行检查,要求工程变更情况必须有工程变更单,以及甲乙双方单位的管理人员签字盖章。而如果是建筑工程项目的施工设计图纸需要进行变更,则需要有设计单位负责人的签字盖章,如果没有规范且完整的文件则不允许进行工程变更,工程造价预结算审核工作也不需要进行审核变更。而如果工程变更的各项手续文件齐全,且相关凭证都带有前置盖章,那么工作人员需要对工程变更之后的各个施工环节变化情况进行及时的联系以及系统性的核实,检查是否需要依据工程变更情况对工程造价预结算编制工作进行变更,以及确认是否存在重复计算以及漏算的情况出现。

4 结语

建筑工程项目的工程造价预结算审核工作作为一项工序繁杂且重要程度较高的工作,审核工作人员需要具备过硬的专业理论知识以及工作实践能力,同时要掌握一定程度的土木建筑工程专业知识以及行业发展情况,自身也要有一定的工作耐心以及工作责任心,可以保持稳定的工作状态开展工程造价预结算审核工作。在工程造价预结算审核工作的过程当中,需要利用科学规范且行之有效的审核方案开展审核工作,及时发展工作环节出现的错误并及时地纠正。工程造价预结算审核工作不但要符合工程项目的施工设计图纸、工程项目合同文件以及招投标文件的要求,同时也要满足国家有关部门的规定以及地方性行业政策,实行有效的工程造价控制与管理,提升建筑工程项目整体的经济效益。

参考文献:

- [1] 苏俊琦. 建筑工程造价预结算审核工作要点分析 [J]. 居业, 2023(04):121-123.
- [2] 许琼. 建筑工程造价预结算审核工作要点 [J]. 工程机械与维修, 2023(02):219-221.
- [3] 苏苗榕. 建筑工程造价预结算审核工作的要点 [J]. 石材, 2022(12):101-103.
- [4] 李超. 建筑工程造价预结算审核工作要点及管理研究 [J]. 建材与装饰, 2020(20):168-169.
- [5] 孙洁. 建筑工程造价预结算审核工作要点研究 [J]. 四川水泥, 2015(02):81.

建筑工程施工现场监管工作的重点研究

杨可人

(浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院, 浙江 杭州 310000)

摘要 建筑工程施工现场监管工作是保证建筑工程质量和安全的重要环节,也是建筑市场监管的重点。本文分析了建筑工程施工现场监管的重点和难点,提出了建筑工程施工现场监管的目标和原则,探讨了建筑工程施工现场监管的方法和手段,以期为提高建筑工程施工现场监管的效果和水平提供参考。

关键词 建筑工程; 施工现场监管; 计划编制; 风险评估; 方案论证

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0082-03

1 建筑工程施工现场监管的概念、目的和意义

建筑工程施工现场监管是指对建筑工程施工过程中的各项活动进行的规范、指导、检查和评价,以保证建筑工程的质量和安全,防止和减少事故的发生,维护建筑市场的秩序和公平竞争。

建筑工程施工现场监管的目的是为了实现建筑工程的功能和效益,满足社会 and 用户的需求,保护人民生命和财产安全,促进建筑业的健康发展,提高建筑文化水平。

建筑工程施工现场监管的意义在于,它是保证建筑工程质量和安全的重要手段,是提高建筑活动效率和效果的必要条件,是促进建筑技术进步和创新的动力,是维护建筑法治和社会公共利益的责任^[1]。

2 建筑工程施工现场监管的方法和手段

2.1 计划编制

计划编制是建筑工程施工现场监管的基础,是对建筑工程施工过程中的各项活动进行的预先安排,包括施工组织设计、施工进度计划、施工质量计划、施工安全计划等。计划编制应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定施工目标、任务、步骤和要求,明确各参与方的职责和分工,为施工现场监管提供依据和指导。

2.2 风险评估

风险评估是建筑工程施工现场监管的重点,是对建筑工程施工过程中可能出现的各种风险进行的识别、分析和评价,包括质量风险、安全风险、进度风险、环境风险等。风险评估应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定风险因素、风险等级和风险影响,制定相应的风险防控措施,为施工现场监管提供依据和指导。

2.3 方案论证

方案论证是建筑工程施工现场监管的关键,是对

建筑工程施工过程中涉及的各种技术方案进行的论证和验证,包括设计方案、施工方案、设备方案、材料方案等。方案论证应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定方案的可行性、合理性和优越性,明确方案的技术要求和安全措施,为施工现场监管提供依据和指导。

2.4 检查验收

检查验收是建筑工程施工现场监管的结果,是对建筑工程施工过程中完成的各项活动进行的检查和验收,包括分部分项检验、隐蔽工程验收、竣工验收等。检查验收应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定检查验收的标准和方法,明确检查验收的内容和程序,为施工现场监管提供依据和指导^[2]。

2.5 人员培训

人员培训是建筑工程施工现场监管的保障,是对参与建筑工程施工过程中的各类人员进行的培训和教育,包括管理人员、技术人员、操作人员等。人员培训应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定培训的目标、内容和方式,明确培训的要求和考核,提高人员的技能和素质,为施工现场监管提供保障。

2.6 设备检测

设备检测是建筑工程施工现场监管的手段之一,是对参与建筑工程施工过程中使用的各种设备进行的检测和评价,包括机械设备、仪器仪表、电气设备等。设备检测应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定检测的标准和方法,明确检测的内容和程序,保证设备的性能和安全,为施工现场监管提供手段。

2.7 信息系统

信息系统是建筑工程施工现场监管的手段之一,是对建筑工程施工过程中产生的各种信息进行的收集、处理和传递,包括质量信息、安全信息、进度信息、

环境信息等。信息系统应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定信息的来源、形式和流向,明确信息的管理和使用,提高信息的有效性和实时性,为施工现场监管提供手段。

2.8 智能化技术

智能化技术是建筑工程施工现场监管的手段之一,是对建筑工程施工过程中涉及的各种技术进行的智能化改造和应用,包括智能设计、智能施工、智能监控、智能预警等。智能化技术应当根据建筑工程的特点和条件,科学合理地确定技术的功能、范围和效果,明确技术的要求和措施,提高技术的水平和效率,为施工现场监管提供手段。

建筑工程施工现场监管的方法和手段的效果取决于其是否能够有效地实现监管的目标和要求,是否能够及时地发现和解决监管中出现的问题,是否能够不断地改进和完善监管的水平和质量。因此,建筑工程施工现场监管的方法和手段应当根据实际情况进行评价和优化,以提高监管的效果。

3 建筑工程施工现场监管的重点和难点

3.1 重点

建筑工程施工现场监管的重点是指在建筑工程施工过程中,需要特别关注和重视的问题,包括危大工程、特殊环境、重症顽症等。这些问题具有较高的技术难度和较大的安全风险,如果处理不当,可能导致严重的后果和损失。

因此,建筑工程施工现场监管应当加强对这些问题的规划、组织、实施和评价,以保证建筑工程的质量和安

全。

1. 危大工程。危大工程是指具有较高的技术难度和较大的安全风险的建筑工程,如高层建筑、大跨度结构、地下工程、特殊结构等。危大工程的施工现场监管应当加强对施工方案的论证和审批,确保方案的可行性、合理性和优越性,符合国家和行业的标准规范。同时,应当加强对施工过程的监控和预警,采用先进的设备和技术,及时发现和处理各种异常情况,防止发生重大事故。

2. 特殊环境。特殊环境是指具有特殊的自然条件或者社会条件的建筑工程施工现场,如地震区、山区、沿海区、高寒区、污染区、人口密集区等。特殊环境的施工现场监管应当充分考虑环境因素对施工的影响,制定相应的技术措施和管理措施,保证施工的质量和安全,保护环境和社会。同时,应当加强对施工人员的培训和教育,提高他们的技能和素质,增强他们的安全意识和责任意识。

3. 重症顽症。重症顽症是指在建筑工程施工过程中,经常出现或者难以解决的质量缺陷或者安全隐患,如裂缝、渗漏、变形、倒塌等。重症顽症的施工现场监管应当加强对原因分析和整改措施的研究和推广,找出问题的根源,制定有效的预防措施和治理措施,消除隐患和后遗症。同时,应当加强对责任主体和责任人的追究和惩处,形成有效的约束机制,提高各参与方的责任担当。

3.2 难点

建筑工程施工现场监管的难点是指在建筑工程施工过程中存在的一些制约或者影响监管效果的问题,包括责任界定、标准统一、资源配置、协调沟通等。这些问题涉及建筑工程施工过程中各参与方之间的关系和利益,如果处理不好,可能导致监管效果的降低和监管成本的增加。因此,建筑工程施工现场监管应当加强对这些问题的法制建设、组织领导、技术支撑、协作配合,以提高监管效果。

1. 责任界定。责任界定是指明确各参与方在建筑工程施工过程中应当承担的质量责任和安全责任,以及出现问题时应当承担的法律责任。责任界定的难点在于如何合理地划分各参与方的责任范围和责任比例,如何有效地落实各参与方的责任义务,如何公正地处理各参与方之间的责任纠纷。因此,建筑工程施工现场监管应当依据法律法规和标准规范,明确各参与方的权利和义务和责任追究,规范建筑市场秩序,保障建筑工程施工现场监管的法律依据和法律效力^[3]。

2. 标准统一。标准统一是指统一各参与方在建筑工程施工过程中遵守的质量标准和安全标准,以及进行检查验收的标准和方法。标准统一的难点在于如何兼顾国家标准、行业标准、地方标准和企业标准之间的差异和联系,如何适应不同类型、不同规模、不同条件下的建筑工程施工现场监管的需要,如何及时地修订和完善标准。因此,建筑工程施工现场监管应当依据法律法规和标准规范,统一各参与方遵守的质量标准和安全标准,以及进行检查验收的标准和方法,保证建筑工程施工现场监管的标准依据和标准效果。

3. 资源配置。资源配置是指合理地分配和利用各种资源,以支持和保障建筑工程施工现场监管的开展,包括人力资源、物力资源、财力资源、信息资源等。资源配置的难点在于如何充分地调动和整合各方面的资源,如何有效地平衡和满足各方面的需求,如何高效地利用和节约各方面的资源。因此,建筑工程施工现场监管应当依据实际情况,合理地分配和利用各种资源,以支持和保障建筑工程施工现场监管的开展。

4. 协调沟通。协调沟通是指建立和维护各参与方

之间的良好关系,以促进建筑工程施工现场监管的顺利进行,包括信息交流、意见沟通、问题协商、冲突调解等。协调沟通的难点在于如何增进各参与方之间的了解和信任,如何平等和尊重各参与方的利益和诉求,如何合作和协作解决各种问题和困难。因此,建筑工程施工现场监管应当依据实际情况,加强各参与方之间的信息交流和意见沟通,加强各级监管部门之间的协调联动和督促检查,加强对社会公众的宣传教育 and 听取意见,以促进建筑工程施工现场监管的顺利进行。

4 建筑工程施工现场监管的重点和难点的解决对策和建议

4.1 针对建筑工程施工现场监管重点的解决对策

4.1.1 加强对施工方案的论证和审批

确保方案的可行性、合理性和优越性,明确方案的技术要求和安全措施,避免出现技术缺陷或者安全隐患。具体措施包括:建立健全施工方案的编制、审核、批准和备案制度,加强对施工方案的技术评审和专家咨询,加强对施工方案的实验验证和现场试验,加强对施工方案的动态调整和更新。

4.1.2 加强对施工过程的监控和预警

利用先进的设备和技术,实时地收集、分析和处理施工现场的各种信息,及时地发现和解决施工中出现的问题,防止事故的发生和扩大。具体措施包括:建立健全施工过程的监测、报告、反馈和处置制度,加强对施工过程的视频监控和数据采集,加强对施工过程的模拟分析和预测预警,加强对施工过程的应急响应和事故处理。

4.1.3 加强对施工质量和安全的检查和验收

严格按照国家和行业的标准和规范,对完成的各项活动进行全面、细致、严格的检查和验收,确保施工质量和安全达到预期目标。具体措施包括:建立健全施工质量和安全的检查、验收、评价和考核制度,加强对分部分项、隐蔽工程、关键部位等的检查验收,加强对竣工图纸、竣工资料等的审核归档,加强对质量缺陷、安全隐患等的整改复查。

4.2 针对建筑工程施工现场监管难点的解决对策

4.2.1 加强法制建设

完善法律法规和标准规范,明确各参与方的权利义务和责任追究,规范建筑市场秩序,保障建筑工程施工现场监管的法律依据和法律效力。具体措施包括:加快制定或者修改与建筑工程施工现场监管相关的法

律法规和标准规范,加强对法律法规和标准规范的宣传教育和培训考核,加强对法律法规和标准规范的执行监督和执法检查,加强对违法违规行为的查处惩罚。

4.2.2 加强组织领导

明确监管职责和权限,建立健全监管机制和制度,加强监管人员的培训和考核,提高建筑工程施工现场监管的组织水平和管理水平。具体措施包括:明确各级监管部门的职责和权限,建立健全上下级监管部门的协调联动机制,建立健全各类监管人员的选拔任用、培训考核、激励约束等制度,建立健全监管工作的计划、报告、评价等制度。

4.2.3 加强技术支撑

推广应用先进技术和设备,完善检测评价体系和方法,加强技术创新和研发,提高建筑工程施工现场监管的技术水平和技术效果。具体措施包括:加强对先进技术和设备的引进、推广和应用,加强对检测评价体系和方法的完善和优化,加强对技术创新和研发的支持和鼓励,加强对技术成果的转化和推广。

4.2.4 加强协作配合

加强各参与方之间的信息交流和意见沟通,加强各级监管部门之间的协调联动和督促检查,加强对社会公众的宣传教育和听取意见,提高建筑工程施工现场监管的协作水平和协作效果。具体措施包括:建立健全各参与方之间的信息共享、意见沟通、问题协商、冲突调解等机制,建立健全各级监管部门之间的信息报送、督促检查、考核评价等机制,建立健全对社会的宣传教育和听取意见、回应诉求等机制。

5 结语

建筑工程施工现场监管是指对建筑工程施工过程中的质量、安全、环境、人员等方面进行的监督管理,是保证建筑工程质量和安全的重要环节,也是维护建筑市场秩序和公平竞争的重点。因此,在进行建筑工程施工现场监管工作的过程中,需要按照国家有关法律法规和标准规范进行监管,明确各参与方的责任,并加强责任落实和追究,利用先进的技术和设备提高监管效率和效果等,促进相关工作顺利实施。

参考文献:

- [1] 陈严.建筑工程施工现场监管工作的重点研究[J].居业,2022(08):175-177.
- [2] 林海涛.建筑工程施工现场监管工作的重点研究[J].江西建材,2021(08):201,203.
- [3] 廖柏山.建筑工程施工监管工作中的重点及控制措施探究[J].房地产世界,2020(16):54-56.

建筑材料检测机构管理对检测质量的影响

郑森洋

(兴义市鑫诺工程检测有限责任公司, 贵州 兴义 562400)

摘要 建筑行业的发展带动了建材检测行业的快速发展, 积极推进测试检测机构的质量管理体系的建设, 帮助测试检测的各个环节都能够规范、有序地展开, 为建筑工程质量管理提供准确、可靠的数据支撑, 从而创造出高质量的建设工程项目。基于这一现状, 本文从建筑材料质量检测的重要性入手, 探讨影响检测结果的因素, 并就建筑材料检测机构管理对检测质量的影响进行了研究分析。

关键词 建筑材料; 检测机构管理; 检测质量

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0085-03

目前, 建筑行业正在朝着更加科学化、多元化的方向发展, 只有持续提高建设质量, 积极运用新技术, 才能推动建筑行业的发展。对建筑材料检测机构进行严格的管理, 可以提升建筑材料检测结果的精确性, 材料检测机构一定要加强自身的内部管理, 让检测流程变得更加科学化、高质量, 这样才能得出具有权威性、准确性的检测结果, 为建筑工程项目的安全和施工质量提供基本的保证。

1 对建筑材料质量进行检测的重要性

1.1 可以加快新技术的运用和掌握

与其他建设项目相比, 建筑材料的质量检验工作具有工作量大、费用高等特点。如果工程建设过程中一直使用老旧的技术和建筑材料, 会影响建设项目的整体进度, 也会增加整体建设项目的投资。因此, 在建筑工程的施工过程中, 要将新材料和新技术进行检测, 并应用到实际工作中, 这样不仅能够降低建筑工程项目的成本和资金, 加速工程的施工, 保证在有限的时间内完成高质量的工程, 同时还能够推动国内建设项目新材料、新技术的发展^[1]。

1.2 帮助建筑工程挑选出优质的建筑材料

建筑材料质量不一, 在进行质量检测时, 施工人员要能够选择出质量高、成本低的建筑材料。同时还要对建材的品质等级进行检验, 以确保建材的品质符合国家标准, 这对于建设项目的最终品质起着关键的作用。通过建材质量检测可以根据这些数据来选择适合的建筑材料, 根据建筑材料的性能数据来选择材料, 这样可以极大地降低建设项目的成本和资金。

2 建筑材料检测机构管理对检测质量的影响

2.1 有助于提高质量检测水平

在对建筑材料进行检测的过程中, 检测机构的管理水平直接影响到了建材质量控制的效果, 因此, 如果想要加强检测管理, 就必须改进检测手段, 保证对材料的测试结果是正确、可靠的, 这样才能保证后续施工的正常进行。

2.2 强化技术人员检测意识

加强对建材检测机构的管理, 可以增强检验人员的质控意识, 促使其检验行为的规范, 确保检验结果的可靠性。建筑材料检测机构严格贯彻执行的管理制度, 创新检测理念, 可以帮助技术人员在思想上对质量检测的重要性和价值进行充分的认识, 这将有利于提高建筑材料检测管理方式的制度化、规范化, 使材料的检验更加严格、规范, 从而使施工材料质量控制的目标得以实现^[2]。

2.3 提升材料进场质量

在建筑材料检验机构中, 多数有第三方的行为主体, 从而提高了检测结果的可信度。在实际的检测过程中, 技术人员可以根据具体的条件来选择材料, 这样就可以更容易地掌握材料的特性, 这对施工工艺的优化有很大的帮助, 可以推动企业对经济成本进行合理的控制。

2.4 优化选择工程材料

在建筑市场上, 建筑材料的种类很多, 建筑公司很难做出正确的选择。因此, 开展检测机构的管理工作, 可以更好地识别出材料的使用价值, 挑选出质量和性能较高、综合成本很低的建筑材料, 并对其各个阶段

的性能展开科学的评价,方便建筑企业科学地使用材料,促进建材材料检测机构管理制度的优化和构建,对建筑材料的质量检测工作进行技术支持,推动建设项目的质量管理^[3]。

3 建筑材料检测中影响检测结果的关键因素

3.1 检测人员综合素养和能力影响分析

建筑材料质量检验的效果受诸多因素的影响,既有人员的作用,也有设备的作用,更有管理体制的作用。而材料检验员的整体素质与水平,直接关系到检验工作的效果。当前,部分建材检验人员本身的职业素质不高,私自简化了测试流程,或者不及时报告测试结果,降低了测试结果的科学准确性,严重影响了工程的整体建设质量。检测人员对自己工作的重要性没有一个正确的认识,在实际工作中,并没有严格地执行有关的标准和要求。此外,在招聘检测人员的时候,只注重其检测技能的水平,而没有考虑到其专业素养,导致了在实际工作中,检测人员的责任心不足,常常会出现工作失误^[4]。

3.2 自然环境的湿度和温度影响分析

自然环境中的温、湿度等因素会对建材检验结果造成很大的影响。在建设项目的过程中,会用到各种各样的材料,其本身的性能会随着温度的变化而发生改变,例如,沥青软化点的黏性及高温稳定性是其重要指标,但若其低于自然温度,将严重影响沥青混合料的粘附性及稳定性。因此,在建筑工程的施工中,如果需要使用沥青材料,就必须要跟使用环境相联系,软化点要适当,否则在高温的环境中就会产生软化现象,而在低温的环境中就会产生脆裂现象。

4 提升建筑材料检测机构管理水平有效方法

4.1 取样管理方法

在建材检验工作中,采样管理是最基本的,因为建材的品质直接关系到整个施工项目的品质,所以,在建材检验工作中,要进行建材的采样。但是,就当前的实际情况而言,一些建材的抽样不规范,不能科学地进行,且样本的代表性不强。甚至有些施工企业为了节省施工成本,没有对材料的选择过程进行严格的控制,将影响到取样检验工作的科学性和有效性。另外,有些检验单位对样品的抽样没有规定严格的规范,对样品的抽样管理工作也有一定的影响。所以,要想解决上述问题,最大限度地发挥检测工作的功能,在执行材料取样工作的时候,要对其进行严格的管理,保证采样标准的规范性和合理性,采取多种采样检测工作和管理方式。

4.2 技术管理方法

为了防止施工过程中的管理工作对施工材料的检验质量造成影响,必须对施工材料的检验技术进行严格的控制,以保证施工材料的检验结果与施工材料的实际用量之间的准确匹配。建材检验单位应注重提高检验人员的综合素质,提高各项检验手段的运用实效。同时,由于现在市场上不断涌现出各种新的材料,传统的检验方法已不能满足时代发展的需求,也不能满足对建筑材料检验的要求,因此,要积极引进各种新型的检验方法,从而更好地对新物料进行精确的检验,增加检验结果的稳定性。测试组织还应保证测试人员能够全面了解并熟练使用测试仪器,以便降低对建筑材料质量结果的影响,这就必须要在多个方面齐心协力,在检测机构中建立健全的检测技术管理工作,从本质上保障测试的准确度,并充分利用多种测试手段来提高工作效率^[5]。

4.3 项目管理方法

在工程建设中,检验项目的管理是影响检验质量的一个主要因素,对于不同的工程,检验单位要采用更有针对性的检验方法。在进行材料检测工作的时候,检验管理者应充分发挥自身的专业技能,保证检验项目的管理能够正常进行,在检测开始之前,要对项目的实际需求进行全面的调查,明确建设项目的具体要求,这样可以使检验工作更加有针对性,也可以提高其与工程建设计划的配合度,提高工程管理的成效。另外,制定出完善的档案管理制度,确保档案管理工作的落实,做到档案资料的完整、分类的科学性、编目的规范性、提升档案的准确性和保密性。

4.4 人员与设备管理方法

要想提升检测组织的管理能力,就必须按照工程项目的实际规模以及实验室的数目,合理地划分出检测区域,并安排专人负责对材料进行检测。在布局上,要充分考虑到建筑的实际需求,并积极进行跟踪监测,以保证数据的可靠性和真实性。应该对检测人员提出更高的要求,确保其拿到上岗资格证等有关证书,才能被录用,在上岗之前,还应该接受系统的专业技术培训和实习,只有表现优秀的人才能进入工作岗位。同时,检测机构应该充分认识到,人才培养是关键。技术水平和职业操守上,必须加强管理和控制。另外,检验单位要对检验仪器进行有效的管理,在采购时要选择信誉好、资质好的商家。在使用过程中,要建立起相应的操作程序和标准,还要建立起科学的维护体系,保证检测设备和仪器的工作状态,防止出现检测错误的情况^[6]。

4.5 落实误差管理

因为在对建筑材料进行检测的过程中,极大可能

会产生一定的误差,所以,相关的检验员在客观上需要对建筑材料检测结果产生误差的原因展开全面而有针对性的分析,从而制订出相应的检测方案,并减少误差。与此同时,导致建筑材料检测结果产生误差的原因也是多种多样的,其中包括了检测仪器、取样以及人工操作等。所以,相关单位应利用专业的培训机构对建筑材料进行检测,使建筑材料的检测流程规范化,从而降低检测误差。

4.6 建立相关监管部门机构,规范检测环境

以建筑材料的检测标准为基础,严格执行材料的质量检测管理,保证检验过程的规范化,以确保建筑材料的检测是真实可靠的。建材质量监督机构的设立,可以有效地保障建材质量,为建材检验业的健康发展奠定坚实的基础。需要指出的是,不同的材料对测试环境有特定的要求,为了保证测试的正确性和可靠性,需要规范测试环境。这就要求检测机构将检测环境的构建落实下去,成立一个专门的监管团队,来监管这个问题,保证对建材的检测过程是合情合理的,而且检测环境也是合格的,进一步减少问题的出现频次,从而为提高建材的检测水平打下坚实的基础。

4.7 增加投资力度

但是,由于目前仍处在发展阶段,技术和设备相对滞后,因此,有关部门应结合实际,适当地增加一些投资。在仪器上,尽可能采用精确的测试仪器;在技术上,要积极吸纳和借鉴国外的先进技术,同时要培养出一批具有较强消化能力的年轻检验人员,让其出国学习,从而提升检验队伍的整体素质。在材料的使用和生产方面,有关部门也要进行严格控制,使材料的生产尽可能地达到规范要求,否则会造成时间、人力和金钱上的浪费,对我国经济的发展造成很大的影响。另外,国内有关研究人员应该借鉴国外的先进仪器,对自身的测试仪器进行创新,并对其进行改造,使测试仪器的价格更合理,测试结果更精确,满足质量测试的需要^[7]。

4.8 完善动态检测制度

在目前的质量检测中,由于其内部数据具有很强的可变性,如果使用单一的检测方法或者缺少必要的跟踪手段,很容易给其检测的数据信息带来较大的误差,基于此类数据的持续变化,需要建立相应的动态检验体系,通过适当的观测和监测,保证检验结果的合理性。除此之外,检测人员还可以在日常工作中建立具有动态特性的质量检测数据文件,建立这类信息文件的主要目标是对检测过程进行更好的控制,对其检测到的数据信息展开合理的收录和管理,让质量检测人员可以对原料的各种性能有一个全面的了解,从

而获得更加精确的检测信息。充分认识到信息数据的变化方向和发展趋势,有效地掌握各种施工材料的动态信息变化,为今后的工程建设打下坚实的基础。在建立动态检测体系的过程中,检测人员需要准确地认识到不同的检测模式对检测产生的影响,并对每一种检测方法展开合理的评价,通过对这类数据信息的估计,来把握各个环节的检测内容和结构,从而有效地提高项目的检测质量。

4.9 健全检测报告流程

在建材质量检验工作完成之后,检验团队需要对所取得的检验数据进行整理,按照要求的格式制作检验报告,并对其进行编号处理。在报告准备好之后,检测人员要对报告进行二次核对,在确认无误之后,可以在报告的对应区域签字,这样可以对工作职责进行细化,保证能够充分展现出建筑材料质量检测工作成果。检测团队在完成了检测报告的编写之后,就需要安排专门的人员,对检测报告进行日常的整理,对其进行科学的存档,构建出检测报告的目录,为后续的档案资料查阅和使用提供条件,充分发挥出建筑材料检测工作在建筑项目施工管理中的积极影响^[8]。

5 结语

对建筑材料的测试是一项非常重要的工作,不管是施工企业还是材料测试机构,都要对材料的品质给予足够的重视,特别是对建材测试机构而言,要主动采取更科学、更现代化的管理方法,顺应时代和工程的双重需求,运用新的科技,从根本上保证检测工作的质量与精度。

参考文献:

- [1] 栗少祥. 建筑材料检测存在的问题及对策[J]. 住宅与房地产,2023(11):80-82.
- [2] 王洋子. 建筑材料检测技术及质量控制[J]. 石材,2023(04):69-71.
- [3] 赵怀昆. 建筑材料检测中影响检测结果的关键因素研究[J]. 散装水泥,2023(01):185-187.
- [4] 李曼. 简析建筑材料检测机构管理对检测质量的影响[J]. 陶瓷,2022(06):110-112.
- [5] 杨琼芝. 浅谈建筑材料检测机构管理对检测质量的影响[J]. 居舍,2019(27):35.
- [6] 陈欢. 研究建筑材料检测机构管理对检测质量的影响[J]. 低碳世界,2019,09(08):180-181.
- [7] 施志平. 建筑材料检测及其影响因素浅析[J]. 建材与装饰,2019(07):52-53.
- [8] 韩方达. 建筑材料检测机构管理对检测质量的影响分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2019(04):47.

山区混凝土公路边通车边施工安全管理探讨

韦茂习

(广西路桥工程集团有限公司, 广西南宁 530200)

摘要 山区混凝土公路的建设对于地方经济的发展和交通运输的便利起着重要作用。然而, 由于山区地形复杂、环境条件恶劣以及交通流量的不断增加, 混凝土公路的修建和维护工作面临着一系列的安全管理挑战。在山区混凝土公路建设中, 边通车边施工的方式被广泛采用, 以保障道路的正常使用和工程的顺利进行。然而, 这种方式也带来了一系列的安全风险和隐患, 如施工人员和车辆与行驶车辆之间的冲突、施工过程中可能发生的意外事故等。本文探讨了山区混凝土公路边通车边施工的安全管理问题, 并提出相应的解决方案。通过对相关理论和实践经验的总结和分析, 针对性地提出提高山区混凝土公路边通车边施工安全管理水平的建议和措施, 希望能给相关人员提供参考。

关键词 山区工程; 混凝土路面; 边通车边施工; 安全管理

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0088-03

山区混凝土公路边通车边施工是为了满足山区交通发展需求和提升道路基础设施的同时进行的施工方式。然而, 这种施工方式存在着较大的安全风险, 如交通事故、施工人员受伤等。因此, 有效的安全管理措施对于保障施工过程的安全和通车阶段的交通流畅至关重要。

1 山区混凝土公路边通车边施工的安全管理要求

1.1 安全计划和方案

在项目开始之前, 必须制定详细的安全计划和方案。这包括对施工现场的风险评估、施工过程中可能遇到的安全问题进行分析, 制定相应的预防和应对措施, 并明确责任和权限。

1.2 施工现场管理

建立严格的施工现场管理制度, 包括设置警示标志和标识、划定施工区域、设置安全通道等。确保施工人员和行驶车辆的安全分离, 并建立安全交通引导系统, 保障施工和通行的有序进行。

1.3 施工人员培训和教育

对施工人员进行必要的安全培训和教育, 包括对操作规程、安全操作技能和紧急情况处理的培训, 确保施工人员具备必要的安全意识和应急响应能力。

1.4 安全防护设施

根据具体情况, 设置合适的安全防护设施, 如防护栏、护坡、防滑措施等, 以降低施工现场的安全风险。

1.5 监测和应急机制

建立监测系统, 对施工现场和周边环境进行实时监测, 及时发现和处理安全隐患。同时, 建立健全的应急机制, 包括事故应急预案、紧急救援措施等, 以应对突发情况并最大程度地减少伤害^[1]。

2 工程概况

表1 施工桩号段落

序号	桩号段落	长度(km)	备注
1	K27+800~K33+000	5.2	旧路改扩建
2	K40+500~K41+500	1.0	旧路改扩建
3	K43+700~K49+100	5.4	旧路改扩建
合计		11.6	

本项目既有新建路段又多处沿旧路县道 X807 改扩建, 将原有道路的宽度进行拓展, 从而满足道路通行的需要, 提升当地居民通行的质量和安全性。对该项目现场进行分析, 发现原道路宽度比较窄, 经过的村落比较密集, 并且施工环节需要多台设备和车辆同时进入现场才能完成。新线路施工时, 采取全封闭施工方式, 施工环节禁止任何车辆进入现场。在该项目改扩建施工的环节, 有 11.6km 长度的路段, 采取边通车边施工的方式, 对施工点位进行封闭处理。同时也要对某些部门放行, 尤其是私家车、农用车、摩托车等都能够进入现场行驶。因此, 加强山区混凝土公路边通车边施工安全性的管理, 确保进入现场的车辆和人员不会发生安全事故, 才能够保证项目顺利地完

保护人民生命安全。相关施工桩号段落如表 1 所示。

3 山区混凝土公路边通车边施工安全管理思路

3.1 施工区的基本划分

通车的路段进行改扩建施工时,可以恢复道路通行的性能,促进交通通行能力的全面提高,但是在边通车边施工的区域,极易发生严重的安全事故。因此,施工单位根据现场实际情况合理划分施工区域,确保车辆之间不会存在冲突的情况,降低事故发生概率。

3.2 施工预告区长度

施工预告区设定的环节,主要的作用是使得前方行驶的车辆了解到当前道路通行的实际情况,提醒驾驶员注意交通状态的变化,并且及时采取相应的处理措施。在该区域内应该设置前方施工标志、限速标志、禁止通行标志、前方变窄标志等。进入预告区之后,第一个交通标志牌说明该车辆已经进入改扩建施工路段,在后续的行驶环节,车辆行驶的状态要严格按照道路通行的标志做出必要的调整,很多情况下,驾驶员容易忘记之前看到的交通标志。通常来说,施工预告区域的长度应该由车辆施工路段的行驶速度、车辆改变行驶状态需要时间、施工现场的车辆拥堵情况等确定,以满足最大长度的通行需要,确保车辆行驶达到安全性的标准,避免发生严重的交通事故。

3.3 警告区设置要求

首先,在施工前部设立警告区域。这一区域的长度通常为 500 米左右,从警告区的起点到上游过渡点起点 500 米范围内。通过设置明显的警示标志和标识,提醒行驶车辆注意施工现场的存在,从而减少交通事故的发生。一般来说,警告区域的前部通常会放置一台警车,这辆警车会随时监测后方车流的情况,以便及时发现任何异常变化。一旦发现有意外事件或交通拥堵等情况,警车会立即向指挥中心发出警报,并采取必要的应急处理措施,如引导交通、疏导车辆等,以确保交通的安全畅通,通过这样的措施有助于预防严重的安全事故的发生。通过警车的存在和及时的警报系统,可以提高应急响应的速度,迅速采取行动以避免事态恶化,并确保施工和通车过程中的安全性和稳定性。此外,为了进一步增强施工安全管理,还应加强现场监测和巡视。通过使用监控摄像头、人工巡逻等手段,对施工现场进行全方位的监控,及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行处理^[2]。

3.4 过渡区长度

现场施工作业区域涉及一条或多条车道时,为了

确保施工和通行的安全性,常常需要进行现场封闭作业。在这种情况下,特别需要注意转变车道的设置,以避免车辆在转变车道时发生意外。为了确保车辆在转变车道时能够平稳地改变行驶状态,通常会设置过渡区。过渡区是指在施工车道和通行车道之间的区域,其作用是缓和车辆的转变过程,提高车辆行驶的安全性,过渡区的设计应考虑以下几个方面:(1)路面标线和标识:在过渡区的开始和结束位置,应设置明显的标线和标识,用以引导车辆的转变。这可以包括虚线、箭头标志和警示标志等,以提醒驾驶员注意变道。(2)缓和坡度和曲线半径:过渡区的路面坡度和曲线半径应逐渐过渡,使车辆能够平稳地转变行驶方向。过渡区的设计应遵循道路设计规范,确保车辆行驶的舒适性和稳定性。(3)安全设施和防护措施:在过渡区的两侧,应设置适当的安全设施和防护措施,如护栏、护坡等,以提供额外的保护和安全保障。

3.5 上游过渡区

上游过渡区的主要作用是引导车辆可以正常经过过渡段进入其他车道,使得车辆可以绕过施工区域,避免发生安全事故,该区域的长度应该满足车辆变换车道时的最小横向安全距离。上游过渡区长度设置是否达到科学性、合理的要求,利用现场直观观察的方式即可确定,如果车辆经过过渡区域时不是非常的顺畅,容易出现紧急制动、过渡区堵塞等严重的情况,多数是因为前方交通标志设置不当,或者过渡区长度设置不合理所引发的。

3.6 下游过渡区

下游过渡区主要的作用是将其他车道上的车辆引入正常车道中行驶,如果下游过渡区设置达到合理性的要求,车辆进入其他的车道达到平稳顺畅性的效果。下游过渡区长度在设置的过程中,满足车辆有足够的长度调整运行的状态,一般为 20m~35m 之间。

3.7 加强施工安全技术措施的防范和应用

首先,要做好设备制造、运行和安全管理,提高安全水平,发挥出现代化技术的优势,全面落实到工作实际中,并且协调整合各项工作,提高安全管理水平,避免因设计不当而造成的意外事故。加强各种先进安全技术措施的应用,每一项安全技术措施都必须安全标准之下进行,如果因为赶进度而造成安全隐患,应该加强现场监督管理,有效地组织落实各项管理工作。对于山区混凝土公路项目施工环节,遇到的高温或者其他恶劣天气,应采取相应的应对措施,保证人员

作业顺利地进行,还要避免发生严重的交通事故问题。

其次,要保证各项设备运行的安全性。山区混凝土公路项目施工建设的环节,各种设备对于整个工程项目的运行效果和质量水平有着直接的影响,所以加强设备的运行和维护管理,时刻保持设备运行的最佳状态,达到安全运营的标准。各项设备都处于稳定运行的条件,不能存在带病作业的情况,加强设备安全管理,明确安全操作规程,严格执行操作规范。各项设备都要在安全的基础之下进行操作和使用,如果在设备投入使用的环节存在负荷过大的情况,为了确保安全性,应禁止临时和闲散人员操作和使用机械设备,由专业技术人员进行设备操作,确保设备时刻处于最佳的工作状态^[3]。

最后,要加强现场施工安全管理,防止因为大量杂物堆积给周边和地下建筑物造成严重的损坏影响,也能够避免噪音和粉尘的污染。施工人员对现场进行全面的监督检查,分析当前设备运行的实际情况,分析现场施工的具体状况,并且采取合理有效的应对措施,进而解决山区混凝土公路项目运行的问题,提高混凝土公路项目建设的效果和水平。

3.8 组织专人对设备、人员、车辆进行统一管理

山区混凝土公路项目建设的环节,人员、车辆、设备的数量非常多,同时在边通车边施工的过程中,还有大量的社会车辆和人员进入施工现场,对于整个山区混凝土公路项目的建设造成不利的影 响。因此,施工单位组织专人对现场的人员、车辆、设备进行全面的检查,统一协调管理,使得各项工作顺利地完 成,还不会发生严重的安全事故。施工管理人员定期或者近期进行现场的全面检查,如果发现存在任何的安全隐患和问题,立即组织人员进行现场的维护和处理,避免发生严重的安全事故。除此之外,设置专人进行交通指挥,在合适的位置上引导其他社会车辆和人员走安全通道,避免在现场施工的过程中发生严重的安全事故。

3.9 路面摊铺施工安全技术措施

第一,全体施工人员在进入的岗位工作开展之前,需要接受体检,保证身体素质达到良好的状态之下才能进入现场。此外,人员不能存在饮酒施工等情况,如果发现存在问题,立即处罚相关责任人。第二,在路面施工作业的环节,应急车辆驾驶人员停留在原地,对车辆安全进行检查,确保车辆行驶达到安全性的标准。第三,将损坏的设备移动到安全地点进行维修,

禁止车辆制动系统存在缺陷或者照明不足的设备进入现场。第四,现场配置有相应的安全设施,确保设备可以的使用,一旦发生紧急事件,能够立即启动设备,保护人员生命安全。对于山区环境比较恶劣的情况之下,尤其是中毒、中暑等情况发生率较高,现场有相应的急救设施和人员,并且尽快送到医院救治。第五,通车时,施工现场和通车设施要有安全装置,并且由交警、市政、运营等部门协同管理。第六,施工现场如果发生意外事故,立即组织人员进行抢救,以保护人员生命安全为第一要务,同时还要恢复交通,防止给周边居民造成严重影响。

3.10 安全责任划分及奖罚

在山区混凝土公路项目的建设过程中,加强安全管理制度的建设至关重要。这涉及合理的安全责任划分和严格执行的奖罚处理制度,以确保施工过程中的安全。

首先,应对安全责任进行明确划分。各个参与方包括项目管理部门、施工单位、监理单位等都应清楚自身在安全管理中的职责和义务。项目管理部门应组织编制详细的安全管理方案,明确各方的安全职责和工作要求,确保各方充分认识到安全问题的重要性,并且各尽其责。

其次,应建立健全奖罚处理制度。对于遵守安全规定和参与安全管理的单位和个人,应予以奖励和表彰,激励他们在施工过程中积极推进安全管理工作。而对于违反安全规定和导致安全事故的单位和个人,应严肃追究责任,并实施相应的惩罚措施。

4 结语

综上所述,山区混凝土公路边通车边施工的安全管理至关重要。本文提出的安全管理措施和建议旨在为施工过程和通车阶段提供安全保障,为山区交通发展和道路基础设施建设提供支持。然而,安全管理工作仍然需要在实际工程中不断优化和改进,以适应不同施工条件和环境的要求,确保施工过程的安全性和通车阶段的交通流畅。

参考文献:

- [1] 刘丹,王卫.高速公路“四改八”两侧拼宽边通车边施工交通安全控制浅析[J].中国水运,2020(10):148-150.
- [2] 陈剑锋.边施工边通车路段安全管理[J].科技视界,2015(16):268,292.
- [3] 金发柱.高速公路四改八车道拼宽边通车边施工保通导改措施探讨[J].绿色环保建材,2020(12):84-85.

建筑工程管理中创新模式的应用及发展探究

陈海平

(江西省赣州市信丰县国有资产服务中心, 江西 赣州 341000)

摘要 在社会经济快速发展的背景下, 城市化进程加速, 对我国建筑工程行业提出更高要求。由于目前的建筑工程企业仍然沿用传统的管理模式, 未能及时学习新型管理理念, 导致管理模式难以适应现代建筑工程, 对整体工程质量的提升造成制约。因此, 为了提升建筑工程质量, 需要对建筑工程管理模式进行创新, 让管理模式与当下市场要求相符, 促使建筑工程行业得到持续、健康发展。文章对建筑工程管理中的现存问题进行分析, 阐述在建筑工程管理中应用与发展创新模式的必要性, 并提出可行性措施。

关键词 建筑工程管理; 创新模式; 资源配置

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0091-03

近些年, 我国城市化进程加速, 建筑行业得到迅猛发展, 并取得显著成绩。工程管理作为建筑工程中的重要部分, 与工程质量、企业经济效益密切相关。但是, 目前我国建筑工程企业仍然沿用传统管理模式, 未能在管理中进行有效创新, 导致管理模式与实际工程发展匹配度较低, 不利于提高建筑工程质量, 难以满足工程发展的实际要求, 在激烈的行业竞争中处于劣势^[1]。因此, 为了提高建筑工程的行业竞争力, 进一步优化工程质量, 需要对工程管理模式进行创新, 紧跟时代潮流, 积极引进先进的科学技术, 提升建筑工程企业的经济、社会效益。基于此, 文章旨在对建筑工程管理中创新模式的应用及发展展开探究, 期望能够给予相关从业者参考。

1 建筑工程管理中的现存问题

1.1 建筑工程管理模式落后

我国的建筑工程管理包括主要涵盖三个重要领域, 其一为公司在施工过程中的现场管理; 其二为建筑公司的员工管理; 其三为公司的财务和资金管理。但是, 在建筑工程的实际管理中, 由于许多公司的管理模式落后, 并使用传统的指挥性管理模式, 可导致整体管理难以适应时代发展的要求, 无法有效提高工程建设的质量与效果。同时, 随着科技的进步, 传统的命令式工程管理模式既限制了工程的高效完成, 又严重影响建筑企业的创新能力, 甚至对其现代化管理进程造成影响, 不利于工程质量的提升。

1.2 建筑工程管理规范性不足

目前, 许多建筑工程企业仍然采取非招标的方法进行施工, 并使用企业内部的大型机械设备来完成相

关工程任务。同时, 部分建筑工程企业为了减少开支、节约成本, 在劳动力管理、工程管理方面存在较多漏洞, 甚至采用削减管理部门、解聘管理人员的方式减少工程开支, 导致建筑工程内部人员一人兼任多种职务, 令监管工作难以高效落实, 工程管理质量严重降低。另外, 建筑工程管理工作涵盖施工人员、施工材料、施工经费以及施工技术等多方面的管理, 需要加强把控, 然而, 在实际管理工作中, 许多建筑工程缺乏对工程项目全局性的把控, 导致相关工程项目管理缺乏规范性, 造成整体管理效果降低。

1.3 建筑工程管理技术落后

施工管理作为建筑工程的重要工作, 需要应用相关技术, 而不同的建筑工程具有不同的工程周期、施工量, 工程中使用的手工技术、机械设备与建筑材料存在差异, 如果建筑工程管理未能在施工时对管理技术进行创新, 缺乏对施工环节的重视, 可直接对建筑工程质量造成影响。目前, 部分建筑企业未能结合实际情况提升工程管理技术, 仍然在施工管理中使用落后的管理技术, 容易出现重复作业、施工环节缺乏创新等问题, 不利于建筑工程质量的提升。

1.4 建筑工程相关人员素质较低

建筑工程管理作为生产经营活动, 需要由相关管理人员完成, 而管理人员素质可直接对建筑工程管理质量造成影响。

建筑工程管理人员素质主要包括身体、文化、技能等素质, 部分建筑工程管理人员属于外聘人员, 整体素质较低, 且缺乏稳定性, 可影响施工进度, 导致现场管理效率降低, 甚至出现原材料浪费情况, 并增加建

筑工程安全隐患,给建筑工程带来严重不良影响^[2]。同时,建筑工程的主要工作人员为农民工群体,其整体素质偏低,并缺乏系统化培训,管理人员难以对其进行有效管理。此外,施工单位的领导、项目经理作为建筑施工工程的管理层人员,具有较高决策权,但是,部分管理层人员为了提高施工效率,盲目要求施工人员追赶施工进度,导致部分工程未达到相关标准,埋下较严重的安全隐患。

2 在建筑工程管理中应用与发展创新模式的必要性

2.1 有利于提升建筑工程的整体质量

建筑工程与大众生命和财产安全密切相关,同时对城市的现代化进程、国家长期发展具有重要作用。近年来,市场竞争愈演愈烈,如果建筑工程未能结合实际情况对管理模式进行适当创新,则容易对其发展造成影响。因此,建筑工程需要对管理模式进行创新,进一步提升管理效率,避免建筑工程管理中出现的责任划分不清晰、管理关系混乱、激励机制缺失等问题,促使整体工程管理质量得到进一步提高。同时,在建筑工程管理中应用创新模式有助于建筑企业加强对工程项目的认知,并对现代化管理制度进行积极探索,以提升企业的整体实力,对建筑工程整体质量的提高有积极意义。

2.2 提高建筑工程企业的竞争力

受计划经济体制的影响,目前我国建筑市场存在管理体制不完善、不健全的问题,而这些问题对建筑工程行业的持续、健康发展造成影响。在建筑工程管理中应用与发展创新模式有助于进一步推动建筑市场发展,促使建筑工程行业适应国内及国外市场需求,并结合实际情况及时对建筑工程管理模式进行改革,做好建筑工程创新模式的探索与应用。

2.3 提高建筑工程企业的经济利益

对建筑工程行业的管理模式进行创新,就能够将整个建筑企业带动,可为企业提供更高经济收益,从而最大化满足企业需求,让企业持续运转。同时,对建筑企业工程管理模式进行创新能够有效提高企业整体工程任务的建设质量,并确保整个企业的管理效率得到有效提升,实现对各类施工必需品的高效利用,从而避免施工成本中不必要的浪费,让建筑工程管理变得更快捷、方便,并且,得益于管理模式的创新,建筑工程对人员的需求量能够在一定程度上降低,可节约人力资源成本,增加企业经济利益,让企业得到更好运转。

2.4 优化建筑工程资源配置

建筑工程管理实际上就是通过某种方法、措施对工程任务所涉及的物力、人力资源进行管理、整合,从而确保其能够在实际中有效配置,并促进整个工程建设项目顺利进行。但是,在传统的建筑工程管理模式中,管理人员缺乏科学管理理念,未能提高对资源配置工作的重视,导致人力和物力资源未能得到合理安排与配置,可直接影响工程进度,甚至对整体工程质量造成影响。因此,需要对工程管理模式进行创新,结合实际情况对施工设备与人员实施合理调配,以优化建筑工程的资源配置情况,确保各项工作有序推进,提升工程管理质量。

3 促进建筑工程管理中创新模式应用与发展的可行性措施

3.1 对建筑工程管理理念进行创新

意识决定物质,为了促进建筑工程管理中创新模式的应用与发展,建筑工程管理人员应该树立坚定的创新意识,并据此履行工程管理理念,才能有效实现对整个建筑行业管理模式的创新^[3]。因此,建筑企业需要结合国内建筑业发展特点对工程管理理念进行创新,才能有效打造与市场实际要求相符合的科学化管理体系,对建筑企业的可持续发展有积极意义。具体而言,建筑施工企业需要由上至下对新型建筑工程管理理念开展贯彻、系统化学习,从而形成统一的创新观念,以此提升整个建筑工程从业人员、管理人员的创新素质,对工程建设质量、工程进度管理等工作的优化有重要意义,并妥善处理工程安全管理问题,做好符合实际工程建设的方案。同时,工程项目管理层具有决策权,因此,需要提高管理层人员对工程管理重要性的认识,并按照目前建筑工程管理要求,对施工问题进行分析,从工程项目管理的经济效益入手,创新管理理念,从而对工程的施工过程进行约束,加强管理人员对工程实际情况的了解,转变其对工程管理模式的认识。

3.2 创新建筑工程管理模式

近年来,建筑工程行业为了赢得市场竞争,不断提高施工技术,但缺乏对管理模式的重视,在实际工程中仍然沿用传统的建筑工程管理模式,没有结合时代要求及时进行更新,导致建筑企业投入成本提高,降低整体管理效益。因此,需要及时创新建筑工程管理模式,从而有效解决建筑工程管理中的现存问题,提高建筑工程管理效率。目前,我国进入信息化时代,网络技术的应用给社会生活带来较多便利,对此,为

了实现对建筑工程管理模式的有效创新,可将管理模式与互联网技术相结合,从而减少人力资源消耗,缩短整体管理时间,并减少人为因素造成的错误,提高管理效率。例如,建筑工程企业可以结合工程实际情况建立互联网信息管理平台,利用信息数据库对建筑资源进行实时共享、处理,以减轻工程管理人员的负担,提高工程管理质量。此外,对于建筑信息平台的运行,可采取人工控制、机械控制、BIM+3D 打印等方式,以保障工程质量,其中 BIM+3D 打印指的是利用模板指导施工,即通过 3D 打印技术对工程项目的重要节点,如型钢柱、钢板墙等进行深度设计、打印,并将打印结果作为模板指导施工,可进一步提高施工与设计的符合性。

3.3 建立健全的工程管理制度

近年来,在城市化进程速度加快的背景下,建筑工程数量与规模不断扩大,各项工程精细度增加,可直接提高工程管理难度^[4]。针对上述情况,建筑工程施工企业在开展建筑工程管理工作时,需要建立健全、科学化的工程管理责任制,确保各项工程管理工作在规定的权限范围内落实,并协调各部门与参建方之间的关系,减轻管理难度。同时,建筑工程施工企业在建立管理制度时需要明确工程管理人员、承包单位的具体责任,才能进一步规范工程管理行为,促使工程管理责任制得到落实,并且,还需要建立健全的人员编制制度,对工程管理人员进行适当约束,严格规范考核监督,促进工程企业与工程管理人员协同发展。

3.4 加强人才培养、引进工作

工程管理作为建筑工程中的一项重要工作,需要由建筑工程管理人员完成,因此,需要提高管理人员素质,并加强对人才的培养与引进工作,进一步提升管理人员的专业素质。首先,建筑工程企业需要对企业的现有工程管理人员进行培训,提高其对工程的管理技术,并开展信息技术训练,要求其掌握操作互联网信息管理平台的基本方法。同时,对于已经具备上述技术的管理人员,企业需要对其进行更深层次的培训,聘请行业专家开展知识讲座与技能训练,让其了解更多与工作相关的知识,从而为企业带来更大经济效益。其次,建筑工程企业应该广泛吸纳人才,对外开展招聘,并结合行业发展前景对招聘规章制度进行优化,严格把控招聘人员。

3.5 优化建筑工程组织结构

建筑工程组织结构的设置是建筑工程管理工作的重要任务,因此,为了实现对建筑工程管理模式的有效创新,需要对组织结构进行优化。首先,在设置建

筑企业组织结构时需要遵循弹性生产力原则,即严格根据工程建设实际情况将施工过程与管理过程互相分离,确保施工制度的弹性^[5]。其次,建筑工程企业组织结构的设置与管理应该满足刚性结构的原则,并充分贴合市场需求,比如,许多建筑工程建设跨度较大,通常跨省市、跨地区建设,如果采用传统的管理模式,会严重影响施工过程中的决策落实,且不利于节约建筑工程成本,造成资源浪费。对此,建筑企业在设置工程组织结构时应该综合考虑市场需求,才能建立灵活、高效的工程组织结构。最后,建筑企业组织结构的设置与管理应该满足工程成本需求,并利用管理分支机构的方式对行政成本进行控制,从而减少工程资金开支,实现降本增效的目的。

3.6 创新建筑工程的企业文化

随着时代的发展与变化,建筑工程企业要想获得持续性发展,需要具备良好的企业文化,并及时对企业文化进行创新、调整。因此,建筑工程除了管理制度创新外,还需要对企业文化进行创新,才能让企业管理与文化发挥协同作用,促使企业在激烈的行业竞争中取得优势。企业文化是建筑工程企业不可缺少的一部分,为了实现对建筑工程企业文化的有效创新,企业需要为员工创设发展平台,让其在工作中不断提升个人素质、丰富自身知识储备,促使其为企业的发展做出更大贡献。同时,建筑工程企业的管理层人员在开展员工管理时应该加强思想引导,提高员工的责任心,并积极听取员工建议,及时对企业文化进行创新。

综上所述,建筑工程管理质量可对企业效益造成直接影响,因此,建筑企业要想在激烈的市场竞争中占据有利位置,需要对管理模式进行创新,并建立健全的工程管理制度,加强对人才的管理与引入,才能将工程整体管理水平大幅度提升,从而取得良好的工程管理效益,促使建筑行业长期、稳定发展。

参考文献:

- [1] 周春海. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展探究[J]. 建筑·建材·装饰, 2021(08):39-40,62.
- [2] 谢鑫. 建筑工程管理中创新模式的应用及发展探究[J]. 中华建设, 2020(29):44-45.
- [3] 周根亮. 探究建筑工程管理中创新模式的应用及发展[J]. 装饰装修天地, 2022(08):154-156.
- [4] 张荣. 探究建筑工程管理中创新模式的应用及发展[J]. 建筑与装饰, 2020(21):60,63.
- [5] 戚成振. 建筑工程质量管理中创新模式的应用及发展探究[J]. 砖瓦世界, 2021(19):149-150.

计量检测技术在质量技术监督工作中的应用

王毅, 李正权, 吴军

(中国航发成都发动机有限公司, 四川 成都 610503)

摘要 在质量技术监督制度不断健全的情况下, 如何更好、更科学地进行质量技术监督工作, 是目前质量技术监督部门必须要关注的问题, 尤其是要采取切实可行的技术措施来组织实施。质量技术监督是一项综合性的工作, 如何运用好计量检测技术是当前质量技术监督工作中的一个重要课题。本文对这一问题展开了研究和讨论, 在对计量检测技术在质量技术监督工作中的应用价值进行分析的基础上, 着重对质量技术监督工作中的应用计量检测技术过程中出现的问题进行了分析, 最后针对如何更科学、更系统、更有效地应用计量检测技术提出了优化策略。

关键词 质量技术监督; 计量检测技术; 法治观念; 服务意识; 创新意识

中图分类号: F273

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0094-03

随着经济新常态的来临, 对质量技术监督工作的要求也发生了变化, 企业只有加强质量技术监督, 才能提高产品的市场竞争力, 才能实现持续、稳定的发展。同时, 高质量、实用性强、高技术含量的产品, 对促进我国经济发展也起到了推动作用。在质量技术监督的过程中, 将计量检测技术充分地应用到实践工作中, 能够更好地发挥工作的实效性与针对性, 并将其推向深入。从目前质量技术监督工作的总体运行状况来看, 虽然在对计量检测技术的应用上已经取得了一些成果, 但是根据较高的标准和要求, 对计量检测技术的应用进行了分析, 发现在使用计量检测技术时还存在着许多缺陷, 这就必须引起足够的重视。需要注意的是, 相关人员需努力探索计量检测技术在实践工作中的应用, 加强对途径的创新, 提高质量管理工作的实际效果。

1 计量检测技术在质量技术监督工作中的重要作用

1.1 有助于确保产品质量符合相关标准

伴随国民经济的高速发展, 国民对产品质量的要求也越来越高, 产品的安全性不仅是衡量企业发展潜力的重要因素, 还是推动社会发展与进步的基础。在产品的质量检测活动中, 不仅能加强对产品质量的控制, 还能促进企业市场竞争力的提升。在产品质量技术监督工作中, 先进的计量检测技术, 以及完善的质量控制体系, 在产品质量检测方面发挥着重要的作用。科学、合理的技术控制能够间接地提升产品质量, 提高产品的安全性能, 为企业的长久发展提供源源不断的动力。

1.2 保证企业经营生产活动的技术供应

质量监管部门通过合理、有效的检测技术, 加强对产品的生产环节的评测工作。而合理的计量检测模式, 不仅使企业的产品质量符合国家规范, 还能提高企业的生产效果, 为企业正常生产经营活动的开展奠定基础, 对企业的发展起到了积极的影响。质量监管部门是产品安全的一道墙, 在实际的工作过程中, 需要借助相关检测技术, 分析与测定影响产品安全的因素, 从多个方面推动产品质量的监督能力。

1.3 使企业产品的生产更具法治化

随着科学技术的不断发展, 质量监管部门也在加强自身结构的优化与改进工作, 逐渐成为企业发展过程中不可或缺的一部分。通过使用计量检测技术, 质量监管部门可以实现对产品生产的全过程进行实时监控和评估, 从而为企业的产品生产提供了可靠的法律保障。通过《计量法》, 建立一套符合我国国情的质量监督标准, 保证了我国质量技术监督工作的顺利开展。

2 计量检测技术与计量检测方法

2.1 计量检测技术

科学测量基础知识是计量检测技术的关键, 在实际的计量检测过程中, 需要具备专业检测能力的工作者, 通过相关的仪器与检测手段, 实现对产品质量的评估与测试, 保证产品符合消费者权益, 不仅能完善企业的发展模式, 还能起到平衡市场的作用。

2.2 计量检测方法

所谓计量检测方法, 是指在质量技术监督过程中, 结合相关产品类别的检测手段, 实现与计量检测技术

的融合,进而起到提高质量技术监督能力的效果。合理的检测方式对检测工作的顺利开展起到了促进作用,科学的检测方法能够健全计量检测工作。在质量技术监督管理活动中,一定要结合产品检测的实际情况,合理地选择相关的检测技术与检测仪器,完善相关的检测体系,保证检测需求能够适用于多种产品的质量检测^[1]。

3 质量技术监督工作中检测技术与计量手段存在的问题

3.1 缺乏法治观念

近年来,我国质量技术监督工作得到了日益广泛的关注,大部分的质量技术监督机构都把测量与检测技术的应用当作了主要工作,并取得了一定的进展,但是,从更高的水平和更高的要求出发,个别机构对测量与检测技术的应用还存在着法制意识不强的问题,其中最主要的原因就是对《计量法》及其他有关法律法规的贯彻执行仍有许多不足之处,有些地区尚未根据《计量法》规定制定相应的规定、意见和办法,这直接造成了测量与检测技术应用中的法制缺失。另外,一些质量技术监督部门对建立一个科学、健全的测量与检测体系不够重视,有关技术的应用尚不够深入,这些都极大地限制了测量与检测技术的科学化、有效性。

3.2 缺少服务意识

从目前我国质量技术监督工作中出现的问题来看,部分质量技术监督部门不能充分地意识到服务与管理之间的关系,导致服务意识的缺乏,未能落实《计量法》的相关内容,对帮助企业制订和健全相关技术标准和计量管理体系的工作热情不高,对企业的指导作用不大,对企业的指导作用不大,对产品质量的把握不够严格,对企业的监管不够严格,对企业的监管也不够严格。目前,部分质检部门对“超前服务”的重视程度还不够,尤其是在调研和调研等方面,质检部门还没有形成一种全面参与到企业生产经营和管理中来的工作方式。

3.3 综合创新意识淡薄

创新是发展之魂。要在质量技术监督工作中取得新的突破,必须加强对计量检测技术应用的全面创新,而部分质检部门对该领域的研究还不够深入,特别是新方案、新思路,以及新技术的运用方面,不科学的运用会造成检测技术与计量手段失效。比如,如果不重视测量方法的技术层面的创新,那么可能会无法实

现静态测量与动态测量的融合。同时,缺乏对现代信息技术、人工智能技术、高精度测量仪器,以及大数据技术的应用,会直接影响到检测结果的准确性与合理性^[2]。

3.4 缺少人才保障

人才是企业发展的第一生产力,计量检测技术的应用也是如此,必须要加大对计量检测技术人才的培养力度,但是现在,一些质量技术监督部门缺乏人才的情况严重,严重地影响了检测技术的有效应用。一些质量技术监督部门缺乏对人才保障的认知,不重视技术人才的培养,也没有在引进、培养、使用等方面建立起一套完整而又完善的运作机制,这就加重了人才短缺情况,无法进一步提高质量技术监督工作的整体效果,也无法为企业提供更加优质的服务。此外,计量人员方面,缺乏对学习的重视程度,所涉及的高新技术较少,自身专业能力与综合能力提升缓慢。

4 在质量技术监督工作中优化计量检测技术的有效措施

4.1 强化法治观念

要让计量检测技术在我国的应用工作中真正发挥出应有的作用,质检部门要以贯彻实施《计量法》为重点,以贯彻实施《计量法》为重点,认真履行各项职责,以保证计量检测技术在我国的应用上取得新的突破。各地要从战略的高度,推进质量技术监督工作的可持续发展,使其走上法制的道路,制定《关于大力加强和改进计量与检测技术的指导意见》,制定相关的法律法规,制定相关的法律措施,为促进计量检测技术的深入发展提供法律保证。质检部门在贯彻《计量法》的同时,还应根据质检工作的具体情况,进一步完善质检体系,细化质检工作程序,增加对质检技术的投资,并建立相应的绩效评价体系,从而为质检技术的高效运用提供支持和保证^[3]。

4.2 提升服务意识

质检部门在运用计量检测技术时,要把管理和服务有机地结合起来,尤其要强化服务观念,把“为企业、为公众、为社会、为产业、为发展服务”作为第一要务,把握好“五个服务”之间的关系,使计量检测技术的运用更加有效。为此,质检部门应不断改进自己的服务手段和服务方式,严格遵守《计量法》等有关规定,在强化对企业监管的同时,做好提前服务,协助企业建立和健全相应的技术规范 and 计量管理体系,让企业

在检验工作中能更好地发挥自己的主动性。质量技术监督部门要进行经常性的调查,了解并掌握企业在应用计量检测技术方面的需求情况,并在必要时通过参与企业生产经营为企业提供服务。

4.3 促进综合创新

为提高计量检测技术的应用效果,必须进一步加强计量检测技术的综合创新,在高精密仪器的应用上加大投入,融入现代信息技术,并加强技术的完善与创新,更要在各种质量检测方法的综合应用上取得突破。在科学技术飞速发展的今天,要想提高质量检测的效率,就需要利用更为先进的检测设备,所以,质量技术监督部门要结合当前市场的发展形势与自身条件,增加新设备的采购力度,保证自身的发展与社会的发展同步。要想有效地应用计量检测技术,还需要加强对数据的精准处理,所以,质量技术监督部门要强化对相关检测技术、智能化计量、信息化,以及数字化等方面的应用。比如,在质量检测工作中,将大数据技术运用到其中,搭建“质量检测大数据管理”“建设质量检测服务平台”,利用数据的精准收集与分析,为质量检测工作的开展夯实基础^[4]。

4.4 加强人才保障

对质量技术监督部门而言,如果要在计量检测技术的应用上取得突出的成就,那么就要坚持人本理念,培养更多计量检测技术人才,更大的突破,认清形势的发展方向。在经济新常态的背景下,结合自身的发展情况,保证工作的发展与检测需求相符。质量技术监督部门要从思想上认识到人才的重要性,加强对员工职业素养、专业能力,以及综合实践能力的培养,打造一支专业性强,具有创新性与引领性的复合型计量与检测人才队伍,从而起到示范和带动作用。要加大对计量检验技术人才的培养力度,采取“项目化”“任务化”的方法,引导他们开展质量检验工作,并对成绩显著者予以表彰。与此同时,要不断地完善和完善计量检验技术人员的业绩评价体系,构建起一套有效的激励与约束体系,增强其责任感,并指导其提高自身的专业水平。

4.5 融入智能化检测技术

精度是测量检测技术水平高低的重要体现,高精度的检测技术既能提高质量技术监督部门的整体工作效率,又能推动其他领域的创新与发展。为了自身的检测能力能够匹配不断增加的产品类别,计量检测技术一定要向灵活、精密以及快速的方向发展,而智能系统的

问世正好实现了相关问题的合理解决。微机网络技术广泛应用在计量数据处理平台,能够及时地储存与处理相关产品的质量检测数据。在谷歌云设备信息技术的支持下,能够将相关检测结构上传至指定端口,同时还提供了一个可以进行台账查询的设备管理平台。将计量检测技术与智能化元素相结合,既可以提高产品质量和安全检测的准确性,又可以实现批次检测的自动化控制。

4.6 构建科学管理机制

在质量技术监督工作中,计量检测技术发挥着重要作用,为了持续提升计量检测技术的应用效果,质量技术监督部门一定要结合产品质量安全工作的具体情况,完善相关管理机制。严格按照《计量法》的具体规范,根据国家相关计量检测标准,结合质量管理规范,推动量值转换工作的顺利开展,将安全两个字落实到所有产品当中。为了提升计量检测技术与实际需求的适应度,需要建立相关检测仪器设备的常规管理体系,规范员工的检测行为,加强对计量检测设备的定期与不定期校验,防止出现因设备问题而导致检测结果失效的情况,提高整体的检测效率^[5]。

5 结语

总之,计量检测技术在质量技术监督工作中的应用是非常重要的,它有着很强的数据基础和保障作用,可以让质量技术监督的工作更加有针对性,同时还可以从增强企业的质量意识、提高计量与检查技术应用服务意识、促进计量与检验技术应用综合创新、强化计量与检测应用人才保障等多个方面,推动计量和检查应用的创新与突破,保障质量技术监督的有效性,为企业的发展与产品质量的提升创造有利条件,同时,也能保证消费者合法权益,有助于社会的稳定与团结。

参考文献:

- [1] 杜娟. 计量与检测技术在质量技术监督工作中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(24): 50-52.
- [2] 张玉青, 潘爱萍. 简析计量检测技术在市场监督管理工作中的应用[J]. 中国标准化, 2022(02): 206-208.
- [3] 谭安林. 应用计量检测技术提升质量技术监督工作效益的探索[J]. 中国新通信, 2021, 23(11): 127-128.
- [4] 张建平. 浅谈计量检测技术在质量技术监督工作中的应用[J]. 科技风, 2020(23): 20-21.
- [5] 黄立华. 计量与检测技术在质量技术监督工作中的应用[J]. 科技创新导报, 2019, 16(31): 67, 69.

传统建筑元素在现代建筑设计中的应用

邵增举

(山东绿地泉控股集团股份有限公司, 山东 济南 250024)

摘要 在近几年的建筑设计中, 大量西方建筑设计思想被应用, 导致西方国家建筑风格与中国传统建筑元素文化冲突日益明显, 对中国传统建筑文化的发展产生了严重的影响。为了实现现代建筑设计的多元化与独特性, 需要将传统建筑元素融入现代建筑设计环节中, 实现对传统建筑元素的有效传承与创新, 促进现代传统设计元素与现代建筑深入交融。为此, 本文认为应对传统建筑元素应用于现代建筑设计的相关内容进行研究, 使现代建筑具有传统建筑的特点及丰富的文化内涵, 创造出更具有中国特色和文化内涵的现代建筑。

关键词 传统建筑元素; 现代建筑设计; 斗拱设计; 门窗设计; 建筑色彩应用

中图分类号: TU2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0097-03

建筑作为一种文化艺术形式, 可反映出一个国家或地区的历史、文化和风俗习惯。传统建筑元素是中国文化的代表之一, 是中国传统文化的重要组成部分, 具有浓厚的民族特征和地域特色。

传统建筑元素是我国文化的重要组成部分, 承载着千年的历史和文化精神。在现代建筑设计中, 合理应用传统元素可以实现对传统文化的有效传承与发展。随着社会经济的可持续发展, 现代建筑设计面临着更多的挑战和机遇。在现代建筑设计中, 合理应用传统建筑元素可以为创新提供更多的发展可能性^[1]。传统建筑元素包含具有独特的文化内涵和艺术价值, 为现代建筑设计提供更多的创意和灵感, 对于传承和弘扬传统文化具有重要意义。现代建筑设计中合理应用传统建筑元素可以实现对传统文化的有效传承和发展, 可促进传统文化与现代社会的融合和发展, 深入挖掘传统文化中所蕴藏的建筑特色, 认识到传统建筑科学性以及艺术性, 为现代建筑设计领域发展奠定坚实的基础。

1 传统建筑设计元素文化特征

1.1 文化主题性

传统建筑设计元素具有浓郁的文化特征, 传统建筑设计元素的文化主题性体现在多个方面, 传统建筑形式的多样性和丰富性是传统文化的重要表现形式, 宫殿、庙宇、园林、民居等多种类型均体现不同的文化主题和价值观。如宫殿建筑体现尊崇权力、尊重传统的价值观, 庙宇建筑体现虔诚信仰、崇尚正义的价值观, 园林建筑体现自然和谐、人文情趣的价值观等等^[2]。传统建筑设计元素的文化主题性还体现在建筑

结构上, 其具有科学性和艺术性的双重特征, 既能保证建筑的稳定性和安全性, 又能体现出建筑的美感和文化内涵。传统建筑结构包括了木结构、石结构、砖石混合结构等多种类型, 每种类型均体现不同的文化主题和价值观, 木结构体现勤俭节约、尊重自然的价值观, 石结构体现坚忍不拔、厚重稳健的价值观, 而砖石混合结构体现协调统一、多样共存的价值观等^[3]。此外, 传统建筑设计元素的文化主题性体现在建筑装饰和材料上, 既能体现出建筑的美感和文化内涵, 又能体现出建筑的实用和舒适, 木雕、石雕、瓦片、琉璃、彩画等多种类型均体现不同的文化主题和价值观。例如, 木雕体现了纪念历史、传承文化的价值观, 石雕体现了永恒不变、崇尚精神的价值观, 瓦片体现了雅俗共赏、和谐共生的价值观等。在现代建筑设计中, 合理应用传统建筑设计元素的文化主题性, 可以实现对传统文化的有效传承和发展, 同时也可以促进传统文化与现代社会的融合和发展。

1.2 文化差异性

在现代建筑设计中, 传统建筑设计元素文化特征的应用是一个重要的方面, 在不同的文化背景和地域环境中, 传统建筑设计元素的文化差异性也会产生影响, 传统建筑设计元素常常体现中国文化的审美观、哲学思想和道德理念, 如“飞檐翘角”“斗拱穹窿”“雕龙画虎”等, 在现代建筑设计中, 应用传统建筑设计元素时, 需要考虑到不同文化背景和地域环境下的文化特征, 以确保设计符合当地文化传统和审美观念^[4]。传统建筑设计元素的文化差异性还体现在材料、结构和工艺上, 传统建筑设计中, 常用的材料包括木材、

石材、砖瓦等,将建筑与环境融为一体,在满足生活需求的同时,充分体现对自然环境的尊重。因此,在现代建筑设计中,应用传统建筑设计元素时,需要考虑到其所体现的功能和文化差异性,以确保设计方案满足当地的生活和文化需求。

2 传统建筑元素应用于现代建筑设计的价值

2.1 满足个性化消费需求

现代人的生活方式和审美需求与传统建筑设计有所不同,直接将传统元素直接应用于现代建筑中,将会存在一定的矛盾和冲突,因此可选择以现代建筑为依托,在满足现代人需求的同时也可以保留传统元素的文化和艺术价值,创造出具有新意和独特魅力的建筑形式,为文化的传承和发展做出贡献。传统建筑元素在现代建筑设计中的应用可以形成具有传统文化元素象征的建筑群,实现个性化消费需求。在现代城市化进程中,城市的建筑群体往往呈现出单一化、重复化、标准化的趋势。而传统建筑元素的应用可以为城市带来独特的文化元素,使得城市的建筑群体更加多样化、丰富化。传统建筑元素的应用可以形成具有中国文化元素的建筑群,如仿古建筑、寺庙、园林等为城市增加了文化氛围,提高城市的文化品位和形象。在现代社会中,人们对于建筑的需求已不仅仅停留在功能性上,更多的是追求个性化、文化性的建筑空间,传统建筑元素的应用可以为人们提供独特的、具有文化特色的建筑空间,满足人们对于建筑的个性化需求。在酒店、商场等公共空间中,传统建筑元素的应用可以创造出独特的文化氛围和体验,吸引人们前来消费和体验。

2.2 塑造独立性审美价值观

传统建筑是我国几千年文化的重要组成部分,在现代建筑设计中,传统建筑元素可以与当代建筑设计相结合,通过技术手段和材料的应用,可实现传统元素更好的发展和创新。现代建筑具有高度的技术含量和先进的设计理念,可以为传统建筑元素的应用提供更多的创新和发展空间,将传统元素与现代建筑相结合,可以创造出具有新意和独特魅力的建筑形式。传统建筑元素在现代建筑设计中的应用,可以塑造出独立性的审美价值观,形成情感宣泄寄托。在现代社会中人们对于美的追求已不再是单一的标准和模式,而是更加关注个体化、多元化的审美体验和价值。传统建筑元素的应用可以为建筑带来独特的美感,通过与现代建筑形式的结合,创造出独立性的审美价值观^[5]。

在中国的建筑设计中,传统建筑元素的应用可以创造出具有中国式美感的建筑空间,如曲线屋顶、雕花窗棂等,塑造出独特的审美价值观。此外,加之人们的生活节奏越来越快,压力越来越大,情感宣泄的渠道也越来越少。传统建筑元素的应用可以为人们提供情感宣泄的寄托,创造出具有情感共鸣的建筑空间,具有极强的社会与文化价值。

3 传统建筑元素应用于现代建筑设计路径

3.1 斗拱设计应用

斗拱是一种具有独特形态和结构特点的传统建筑构件,在古代建筑中被广泛应用于建筑桥梁、城墙、宫殿、庙宇等建筑中。如今在现代建筑设计中,利用斗拱设计元素,可以为建筑增添独特的历史文化韵味和艺术美感。在现代建筑中斗拱的应用可以实现对房屋内建筑结构的遮盖优化,加强柱子与房屋顶部之间的连接性,大大提升房屋建筑的稳定性,确保房屋建筑在自然灾害影响下不会出现坍塌情况,同时斗拱拥有较高的美学价值,可以通过层次分明的排列分布,充分彰显传统建筑的动态美学,将斗拱传统设计元素与现代建筑巧妙结合,起到相应的装饰作用。此外,斗拱的形态和结构可以通过改变其尺寸、形态和材料创造出具有现代感的斗拱结构,为现代建筑设计提供新的视觉效果和空间体验。在现代建筑设计中,斗拱的设计应用可以采用多种形式,如单独应用于建筑的外立面,也可以用于建筑内部空间的设计,创造出独特的室内环境,为建筑提供更好的结构稳定性和美学价值。

3.2 门窗设计应用

传统建筑门窗的设计元素包括形态、构造、材料、装饰等元素,在现代建筑设计中可以通过借鉴传统建筑门窗的设计元素,为现代建筑设计提供新的设计思路和创新元素。传统建筑中门窗设计的形态可以通过现代设计手法进行创新,创造出具有现代感的门窗设计。例如,传统建筑中常见的窗棂、窗花、窗楣等元素,可以通过现代技术进行改良和创新,使其更符合现代建筑的风格和需求。此外,传统建筑中的门窗形态也可以在现代建筑中得到应用,如传统建筑中常见的榫卯结构、斗拱结构等,可以通过现代建筑的材料和工艺进行改良和应用,以达到美观、实用和安全的目的。传统建筑门窗的装饰元素也可以在现代建筑中得到应用。如传统建筑中适当加入意象性雕刻元素、植物刻画等,可以为现代建筑设计注入历史文化的氛围和美

感,提高建筑的艺术价值。此外,现代建筑中还可以利用现代技术,如 3D 打印、数字化制造等技术,来制作具有传统建筑元素的装饰品,使其更具现代感和艺术性,为现代建筑设计提供新的设计思路和创新元素,使得现代建筑更加符合人们的需求和审美。

3.3 建筑色彩应用

传统建筑元素的色彩应用在现代建筑设计中是非常重要的,因为色彩可以影响建筑的氛围和视觉效果。在传统建筑中,色彩元素是其中的关键性要素,不同的颜色代表着不同的等级和意义。如黄色代表皇家专用的颜色,在现代建筑设计中虽然没有等级限制,但建筑设计人员需要根据建筑设计类型选择不同色彩语言体系,充分展现出不同建筑的魅力所在。色彩应用可以表达建筑的氛围、功能和视觉效果等。传统建筑元素的色彩改良并应用于现代建筑设计中,可以让传统建筑元素更好地适应现代建筑的需求,让现代建筑设计更具有个性化和创新性。在现代建筑设计中,色彩应用需要考虑到建筑的功能和使用人群的需求。如在商业建筑中需充分考虑到品牌的形象和消费者的心理需求,以达到吸引消费者的目的,在住宅建筑中色彩应用需要考虑到居民的生活方式和习惯,营造一个舒适和温馨的居住环境^[6]。此外,在现代建筑设计中色彩应用可通过色彩的组合和搭配来营造出不同的氛围和视觉效果,在室内设计中通过色彩的搭配来营造出不同的空间感知艺术感,增强空间的舒适度和视觉美感,更好地适应现代建筑的需求。

3.4 建筑材料的应用

传统建筑材料的应用在现代建筑设计中有着重要的意义,虽然现代建筑中主要使用钢筋混凝土等新材料,但传统建筑材料的运用可以让建筑设计更具有文化性和历史感,为建筑增添独特的质感和美学价值。在现代建筑的墙体、地面、屋顶等部位中采用传统的青砖、黄土、石材等材料,可以强化建筑的文化内涵和历史渊源,在体现传统建筑的风格特点前提下,为现代建筑带来独特的自然气息。同时传统材料还可以通过新的加工方式和技术来增强建筑的性能和功能,例如利用废旧砖块制作新的墙砖、地砖等。除了青砖、黄土、石材等传统材料,传统砖雕、木雕、石雕等材料的质感和纹理也可以为现代建筑带来独特的装饰效果和美学价值,将此类传统装饰材料与现代建筑的设计风格融合,形成一种独特的文化交融。此外,在现代建筑设计中传统材料的运用需要注意其与现代材料的协调配合,做好对材料的保护和维护等工作,在合

理使用和保护传统建筑材料的基础上,充分发挥其在现代建筑设计中的作用。

3.5 文化符号的应用

在现代建筑设计中,传统建筑元素的应用不仅是为了增添建筑的文化内涵和历史感,更是为了通过这些元素来传达建筑所代表的思想态度和社会意义。文化符号是一种直观明了的视觉语言,可以通过建筑的外墙、屋顶、门窗等部位来展示建筑的内涵和意义。如在传统建筑中常见的龙、凤、花鸟等纹饰和图案,可以通过现代技术手段进行数码打印、激光切割等加工,以实现建筑的个性化和艺术性,应用传统建筑文化符号建筑物,不仅可以增加建筑物的文化气息,也能吸引游客、推广旅游,实现对传统文化观念的有效宣传。此外,传统文化符号还可以作为建筑的标志和形象,成为建筑的独特象征。如北京的鸟巢体育馆就是以鸟巢为模型而建造的,这一独特的建筑形象成为北京奥运会的标志。在现代建筑设计中,适当地运用传统文化符号,可以让建筑更具有辨识度 and 视觉冲击力,成为城市的文化地标和旅游景点。

总而言之,传统建筑元素的应用不仅可以为现代建筑增添文化内涵和历史感,也能为建筑带来独特的质感和美学价值。在现代建筑设计中传统建筑元素的运用需要注意与现代材料的协调配合,关注传统建筑材料的保护和维护等问题,在合理使用和保护传统建筑元素的基础上,充分发挥其在现代建筑设计中的作用,创造出更具有文化特色和美学价值的现代建筑。

参考文献:

- [1] 陈良,伍忠庆,黄武,等.传统建筑元素在现代建筑装饰设计中的传承与应用[J].陶瓷,2023(03):14-16,20.
- [2] 洪英华.浅析传统建筑元素在现代建筑中的运用——以宁化湖村镇“福”文化长廊设计为例[J].居舍,2022(27):122-125.
- [3] 潘伟,张新鹏,夏峰华.中国传统建筑元素在现代建筑设计中的应用研究[J].美与时代(城市版),2022(03):7-9.
- [4] 张婧.传统建筑元素在现代博物馆建筑中的应用——评《博物馆建筑设计》[J].工业建筑,2021,51(01):222.
- [5] 施祖辉,王艳.土家族传统元素在现代建筑设计中的形态转换与创新[J].艺术与设计(理论),2020,02(08):55-57.
- [6] 赵子敬.探究中国传统建筑元素在现代室内设计中的运用[J].文物鉴定与鉴赏,2020(14):154-155.

可再生能源在绿色建筑设计中的应用分析

李芸芸¹, 季文霞²

(1. 山东舜诚建筑设计有限公司, 山东 潍坊 261000;
2. 山东安盛建筑规划设计有限公司, 山东 潍坊 261000)

摘要 随着城市化进程的加快, 每年新增的城市建筑面积约为二十亿平方米, 而民用建筑的面积则达四十亿平方米, 其中能耗高达99%, 而新建的绿色建筑比例不足5%。与世界先进水平比较, 我国的建筑能耗高出200%~300%, 同时, 可再生能源的利用率也非常低下。在国家能源紧缺、节能减排任务艰巨的今天, 开发可再生资源可以有效降低社会能源消费, 为解决能源问题, 绿色建筑都是基于可再生资源 and 循环生产来达到资源节约的目的。要想使资源得到高效的循环, 就必须充分利用太阳能、风能、地热、生物能等可再生能源。

关键词 可再生能源; 绿色建筑设计; 太阳能; 地热能

中图分类号: TU2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0100-03

作为当前城市化进程中的重要支柱产业, 建筑行业在能源和资源上的耗用, 包括空调系统、排水系统、电力系统等。目前, 我国建筑能源消耗占了全社会能源的比重, 并且呈现出不断增长的态势, 因此, 加强绿色建筑的使用是非常重要的。绿色建筑要求健康、舒适、安全的工作环境, 提高建筑整体的人文, 建筑与环境的协调作用, 提高建筑的资源利用率。我国的绿色建材产业虽然起步较晚, 但发展迅速, 发展潜力巨大^[1]。

自然资源枯竭, 绿色建筑理念应运而生: 一个国家要想继续发展, 就必须要有足够的能量。人类的资源枯竭, 环境的恶化, 都是因为能源消耗总额在不断增加, 再加上传统的经济增长模式, 导致了人类面临着能源危机。我国国土面积大, 煤炭资源丰富, 但由于人口众多, 资源的迅速消耗, 人均资源的实际占有水平一直居世界末位, 成为制约我国经济发展的重要因素。

1 可再生能源对绿色建筑设计影响的国内外研究现状

《浅析可再生能源在绿色建筑设计中的应用》是孟宪建主编的《能源与节能》。能源是人类赖以生存和发展的物质基础。能源问题是近几年全球范围内的一个重要问题。21世纪以来, 很多建筑在进行建筑设计时, 既要注重美观, 又要注重节能减排。可再生能源由于其独特的特性, 正日益受到建筑师和工程师的青睐。

2010年, 在《建筑节能》期刊《可再生能源建筑应用技术及其发展前景》中, 张英魁、张正梅指出,

由于我国经济的发展, 建筑物的数量、企业的活动、建筑能耗的不断增长, 特别是传统的工业和电力的发展, 导致了建筑能耗的逐年增长。在这样的大环境下, 发展可再生能源建设既是中国和世界各国的重大战略举措, 也是我国工业发展的必然选择。

国外可再生能源对绿色建筑的作用: 《国外可再生能源在建筑节能中的利用》。德国、日本可再生能源发展策略及策略: 国外可再生能源在建筑节能方面的应用经验。

美国卡罗恩, 《可持续的建筑保护: 现存建筑绿化改造》, 阐述了节能与CO₂的使用。包括建筑物的选址、灯光、可再生能源的选用、雨水处理、外墙保护及集成。文章对当前在使用中出现的问题进行了分析, 包括: 短期维修材料选择、环境保护、室内空气质量等。

2 绿色环境建筑的必要性

在施工过程中, 环保的建筑是指建筑垃圾和生活垃圾的有效削减。这种结构可以有效地利用能源, 这是一个基础和先决条件, 可以全面地反映现存的城市基础设施^[2]。同时, 注重合理使用环保材料, 为使用者创造一个舒适的内部空间。随着社会的发展, 城市化进程的加快, 对生态环境造成了巨大的压力, 同时也造成了能源和资源的巨大浪费。

一些资源是不可再生的, 它对人类的生存和发展起着举足轻重的作用。在建设工程中, 土地、水资源、生物资源的消耗是必然的, 但要通过合理的方式和方法来提高资源的利用率。循环经济是保证生态环保工作顺利进行的关键, 是要实现经济的良性循环,

可以对土地、原料、砖块等废料进行科学的开发^[3]。强调生态环保是绿色建筑的核心内容,而绿色建筑对环境的影响具有很高的要求,因此要尽可能减少污染。

由于大气、水污染等因素对生态系统的危害很大,所以在工程建设中应充分考虑以上问题,从而达到人与自然的协调发展。物理环境在绿色建筑中占有举足轻重的地位,要想真正达到绿色建筑,就必须通过科学、合理的方法来调控周围的物理环境,并有效地改善建筑的舒适度,这对于保证人们的健康和居住品质具有十分重要的作用^[4]。太阳能和风能是一种可再生能源,它是一种绿色能源,可以在建造绿色建筑时得到最大限度的利用。

3 绿色建筑工程设计的主要特征

3.1 绿色建筑的特征

绿色建筑的内涵:在建筑的全寿命中,包括设计、使用、拆除三个阶段,可以最大限度地减少电力、水、土地资源的消耗,减少环境污染,节约能源,并确保其实用性和舒适度,这就是绿色建筑。绿色建筑是一种具有代表性的可持续发展建筑,它与环境和谐共存,是人类与自然和谐相处、保护环境的重要途径。

绿色建筑通过四个途径来达到与自然的和谐:一是利用自然光来减少照明;二是利用通风管道来通风,缩短通风管道的使用寿命;三是利用可再生能源来降低对传统能源的依赖性;例如太阳能集热器、太阳能发电设备,既可以满足使用者的需要,又可以减少传统能源的污染;四是采用环保建材,减少环境污染。新型建筑材料的隔热性能好,对环境污染小,在拆除和再利用过程中,可以保证建筑的环保性。从整体上看,绿色建筑是以建筑、使用者、自然三者相协调的方式,利用自然环境营造出一个舒适、健康的居住环境,减少使用者对传统能源的依赖。

3.2 绿色建筑的发展策略

环境保护是一个宏观视角的宏伟工程,而绿色建筑作为环境保护的一部分,也要从多个角度来看它的发展。城市的保护与改善是一个世界性的重大问题,它涉及空气污染治理与保护、水体污染保护、物种保护等多个领域,仅从一个小区、一个区域的建筑角度来看,就像是管中窥豹。同样,生态社区的建设与城市的发展密切相关。城市绿化建设、城市交通网络结构、功能区分布等都会对城市的生态环境有很大的影响。因此,作为生态社区建设的基础单位,必须充分考虑到周边配套工程和社区功能区域的布局。

4 可再生能源的价值体现及其利用方法

4.1 太阳能的价值与利用

太阳能的发展可以分为主动和被动两种,这两种方法都有各自的优点和缺点,因此在运用这两种方法时要处理的问题也不尽相同。

对被动型太阳能的使用情况进行分析,利用太阳能的热量转化来收集太阳能,再利用建筑物内部的热量进行换热器。该技术的优点在于其实施费用低廉、维修方便,但其缺点是太阳能利用率较低,而且主要采用供暖形式,不能满足不同的能源需求。典型应用实例包括太阳能低温热水地板、热水器、太阳房供暖等。

我国拥有丰富的太阳能资源,为我国的发展打下了良好的基础,这种新型的太阳能热水器因其价格便宜、操作简便、技术简便、技术成熟而在全球范围内广泛推广,并逐步向光、电智能化方向发展。

太阳能采暖室是通过集热器把太阳的热能转换成热能,然后通过室内的门窗来实现。储热墙是建筑物最大的构件,它的应用领域主要集中于墙体的发展,它对集热器的性能有很大的影响。

太阳能低温热水地板是通过地面进行均匀的辐射,从而达到供暖目的。在房屋的外部设置了一种特殊的太阳能集热器,集热器在收集热量后,通过低温水向房间中扩散热量,这种采暖模式比较均衡,可以营造出一个比较舒适的居住环境,但其实施成本比较高,因此有些高档小区会采取这种形式^[5]。

4.2 地热能的值体现及其利用方法

随着人类对能源的不断开发,传统的能源已经无法满足人类的需要,新世纪的能源危机日益严峻。在此背景下,新能源应用技术的发展受到了广泛关注,并取得了一些成果。地热是一种普遍的能源,在我国的应用范围很广,本文就其特点、用途、利用过程及存在的问题进行了简要的阐述。

在表层的浅层(一般不到 200 米),岩石中蕴藏着大量的热量,是一种地热的来源。地球内部蕴藏着巨大的热量,地球从太阳吸收的能源大约是地球总能源消耗的 2000 多倍,表面 10 米以上的地表温度会受到大气的影响,低于 10 米,则不会受到大气层的影响。

地热能是一种拥有大量资源的能源,主要是以地热为主要能源,通过对建筑物的热能进行冷却和加热,达到节能减排的目的,将地热能用于浅层地热发电,不仅不会对环境造成污染,还可以有效地解决气候变化对地表的影响,同时也不会对地表的温度产生任何影响,因此具有很好的适用性^[6]。

5 可再生能源对绿色建筑工程设计的影响

5.1 房地产企业开发绿色建筑的影响

影响建筑公司绿色建筑的主要因素有：政策法规、政策支持、市场接受程度、后期维护费用、处罚时的损失。在这一过程中，应充分考虑建设项目的成本、经济回报率、资本投入等，并与国家的经济实力、经济条件、人才资源等进行比较。

企业的社会节能减排能力、社会责任感、企业领导对绿色建筑的态度和与之相关的技术力量等都会有不同程度的影响。只要具备合适的投资机会，再加上绿色建筑的技术支持，就可以真正提高领导对绿色建筑、生态建筑的设计与开发的信心。

5.2 绿色建筑项目的开发阻力来源分析

可再生能源是一种与绿色建筑相适应的新型建筑，但由于其造价高昂、施工过程繁琐、工期延误等问题，导致许多开发商对绿色建筑缺乏清晰的认识，因而投资较少，而作为一种高成本的建筑，许多开发商都希望通过政府的政策来获得最大的利益。他们将绿色建筑作为“标签”以博得关注^[7]。

6 可再生能源在建筑设计中的应用

6.1 风能利用的设计方法

风能资源十分丰富，超过10米的风能资源约为 32.26×10^8 千瓦，可供开发的风能占16%。因此，风力发电是清洁、可再生、分布广泛、运行费用低廉，目前在美国国家展览中心安装的风力发电机，其发电能力已达到 $100 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

建筑风能的利用途径有两种：一是利用风压推动室内通风；二是利用风力发电。如在沿海热带雨区，在建筑的规划布置中，要考虑到建筑的单体体量与组合式，在建筑的朝阳与背阴面上形成不同的风压差异，从而在建筑物内部形成气流，促进室内的气流流通，从而达到较好的通风效果^[8]。

在建筑物高度集中的地区，由于通风困难，可以在建筑物上安装捕风设备，通过风能的竖向分布，以及通风管的作用，引导气流沿着一定的路线移动，从而提高室内的温度，达到人们对舒适的需求。

在单体建筑的设计中，应搜集气象数据，调查施工现场，了解当地的风环境状况，并根据建筑开放的位置及高度，以达到更好的通风效果。在建筑物上，通常都是使用小型或微型的风能发电，因为风力涡轮机的功率是与风速的平方成比例的，因此，在建筑物的结构设计中，必须保证风塔的形状和样式。

6.2 太阳能利用的设计方法

为了将太阳能应用于建筑物，一般可以在屋顶、阳台、墙壁上安装太阳能集热器和太阳能电池板，屋顶的倾斜角度取决于太阳能集热器和太阳能电池板的最佳倾斜角度，即当地经纬 -10° 。

阳台护栏采用太阳能集热器与太阳能面板组合而成，其强度、强度、防护性能均达到标准；墙壁上的太阳能集热器和面板要与墙壁颜色、风格协调；本系全部配有管道、电器、电缆，与其它施工管道进行整体规划，同步设计，施工同步，安全，隐蔽，集中，安装和维修方便。

利用光导纤维技术，还可以利用光导纤维导光板来实现室内的室内照明，利用光纤导光板来实现对阳光的聚焦，通过光缆把阳光传输到室内、地下室等。

日光导入器是指建筑的屋顶、阳台、地面、墙壁等四季如春的地方，由光纤与室内相连，从日出到日落，均有固定的（活动）光照，可在室内任意10个小时的时间。

7 结语

总而言之，目前，我国建筑行业发展迅速，建筑节能越来越受到人们的关注，将可再生能源应用于建筑行业是一个新的发展趋势。利用可再生能源如太阳能、风力发电，既可替代传统的能源，又可降低污染排放，有利于保护生态环境。利用可再生能源进行绿色建筑的设计，对我国的建设具有重要意义。

参考文献：

- [1] 王梦夏. 绿色建筑推广影响因素研究 [D]. 北京: 首都经济贸易大学, 2014.
- [2] 冯立芳. 绿色建筑评价体系政策执行的影响因素研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2013.
- [3] 尼宁. 生态建筑设计原理及设计方法研究 [D]. 北京: 北京工业大学, 2013.
- [4] 黄春成. 基于软件模拟的超低能耗建筑能耗状况研究 [D]. 新疆: 新疆大学, 2013.
- [5] 张晓晗. 低碳建筑技术推广应用研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2011.
- [6] 翟宇. 可再生能源与绿色建筑设计的艺术理念应用 [J]. 太阳能学报, 2022, 43(08): 521-522.
- [7] 成利伟. 绿色建筑对节能减排的重要性 [J]. 工程建设与设计, 2022(12): 44-46.
- [8] 王建印. 绿色建筑设计理念的应用研究 [J]. 城市住宅, 2019, 26(04): 74-76.

BOPPPS 教学模式下电信技术人才培养及应用研究

崔月, 张尔东, 邹存芝, 谢红, 周月

(哈尔滨石油学院, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要 电信类课程的内容较为抽象和理论化, 学生往往缺乏学习兴趣和主动性, 难以理解和掌握。传统的教学模式以教师为中心, 注重知识的灌输和讲授, 忽视了学生的参与和实践, 导致教学效果不佳。为了改善这一现状, 本文尝试将 BOPPPS 教学模式引入信号与系统这门课程的教学设计和实施中, 探索其对于提高教学质量和效果的作用和意义。BOPPPS 教学模式是一种以教育目标为导向, 以学生为中心的新型教学模式。BOPPPS 的名称来源于英语单词在教学模式的六个教学环节中的初始组合, 包括六个教学环节: 课程导入 (Bridge)、学习目标 (Objective)、预评估 (Pre-assessment)、参与式学习 (Participatory Learning)、后评估 (Post-assessment) 和总结 (Summary)。该模式强调通过科学规划和合理设计教学步骤, 引导学生参与课堂学习, 激发学生学习兴趣, 提高学生在学习过程中的参与程度, 充分发挥学生学习的主动能动性。

关键词 电信课程; BOPPPS 模型; 教学改革

中图分类号: G71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0103-03

1 研究背景和意义

电信课程是一门涉及通信与信息技术、信息技术等方面的基础知识和应用技能的专业课程, 对于培养学生基础理论和实践能力具有重要作用。然而, 传统的电信课程教学往往存在以下问题: 教学内容过于抽象和复杂, 难以引起学生的兴趣和注意力; 教学方法过于单一和刻板, 缺乏学生的参与和互动; 教学评价过于注重知识的记忆和理解, 忽视了技能的培养和应用; 教学反馈过于滞后和粗略, 不能及时调整教学策略和改进教学效果。

为了解决这些问题, 本研究尝试将 BOPPPS 教学模式引入电信课程教学中, 探索其在电信课程中的应用效果和优化策略。BOPPPS 教学模式是一种以教育目标为导向, 以学生为中心的新型教学模式, 它将课堂教学过程分为六个环节: 课程导入、学习目标、预评估、参与式学习、后评估和总结^[1]。

2 研究目的及方法

本研究旨在探索 BOPPPS 教学模式在电信课程中的应用效果和优化策略, 主要围绕以下研究问题展开: BOPPPS 教学模式在电信课程中具体如何实施? 有哪些

优点和难点? BOPPPS 教学模式在电信课程中对学生的学习效果和态度有何影响? 有哪些证据和评价指标? BOPPPS 教学模式在电信课程中如何与其他教学方法和工具相结合? 有哪些创新和改进的空间和建议?

本研究采用混合方法研究, 即同时使用定量和定性的数据收集和分析方法, 以获得更全面和深入的研究结果。本研究的具体方法和设计如下:

研究对象: 本研究选择某高校电子信息工程专业的一门电信课程——信号与系统作为研究对象, 该课程为必修课, 每周 4 学时, 共 12 周, 学生人数为 81 人。

研究过程: 本研究分为三个阶段进行。第一阶段为教学准备阶段, 主要是对 BOPPPS 教学模式进行了解和学习, 并根据电信课程的特点和要求设计了相应的教学计划和活动。第二阶段为教学实施阶段, 主要是按照 BOPPPS 教学模式的六个环节对电信课程进行教学, 并在每节课后进行教学反思和记录。第三阶段为教学评价阶段, 主要是通过问卷、访谈、观察、测试等方式收集和分析数据, 评价 BOPPPS 教学模式在电信课程中的应用效果和优化策略。

研究数据: 本研究收集了以下四类数据: (1) 问卷数据: 在教学前后分别对学生进行了问卷调查, 主

★基金项目: 哈尔滨石油学院高等教育教学改革项目 (项目编号: hsyjg202204); 黑龙江省高等教育教学改革项目 (项目编号: SJGY20220701)。

要了解学生对电信课程的兴趣、态度、自信、满意度等方面的变化；(2)访谈数据：在教学结束后对部分学生进行了半结构化访谈，主要了解学生对BOPPPS教学模式的感受、看法、建议等；(3)观察数据：在教学过程中对学生的参与度、互动情况、表现情况等进行了系统性观察和记录；(4)测试数据：在教学前后分别对学生进行了知识和技能测试，主要了解学生在电信课程方面的掌握情况和进步情况。

研究分析：本研究采用了以下方法对数据进行分析：(1)问卷数据：比较教学前后问卷结果的差异，并探索BOPPPS教学模式与学生学习效果和态度之间的关系；(2)访谈数据：提取访谈内容中的关键词、主题、观点等，并归纳总结；(3)观察数据：使用Excel软件进行分类整理和频数统计，分析不同环节下学生的参与度、互动情况、表现情况。

3 研究设计与实施方案

本研究以电信专业必修课《信号与系统》为例进行研究与分析，信号与系统是电子信息类专业的一门重要基础课程，涉及信号分析、系统分析、信号处理等方面的知识，对于培养学生的电子信息工程能力和素养具有重要意义。然而，该课程的内容较为抽象和理论化，学生往往缺乏学习兴趣和主动性，难以理解和掌握。传统的教学模式以教师为中心，注重知识的灌输和讲授，忽视了学生的参与和实践，导致教学效果不佳。

3.1 课程导入(Bridge)

在开始上课时，教师通过播放一段音乐视频进行导入，引起学生的注意力和好奇心。视频中展示了不同频率、幅度、相位的正弦波组合成复杂音乐信号的过程，并用频谱图显示了音乐信号的频域特征。教师在播放视频时提出一些问题，如：音乐信号是由哪些成分构成的？如何用数学表达音乐信号？如何分析音乐信号在频域上的特性？等等。引入方式要讲究技巧和方法，一定要生动有趣，能够吸引学生的注意力，引发学生的好奇心及学习兴趣。同时引入应该尽量简洁，重点是将本次课的内容和学生的已有知识。

3.2 学习目标(Objective)

在导入之后，教师明确告诉学生本节课的学习目标，包括知识、技能和素养三个方面。具体如下：(1)知识：了解傅里叶变换的基本概念、性质和应用；(2)技能：能够利用傅里叶变换分析信号在时域和频域的特征，能够用matlab实现傅里叶变换的计算和绘图；(3)素养：培养信号与系统的思维方式，提高信号分析和处理的能力和兴趣。教师可以通过板书、PPT等方式呈现学习目标，让学生清楚地知道本节课要学什么、

为什么要学、怎么学，从而增强学习的针对性和有效性。

3.3 预评估(Pre-assessment)

预评估的目的是了解学生对本课题的先备知识和兴趣程度，以便调整教学内容的深度和进度，使教学更加贴合学生的实际水平和需求。教师可以采用问答、小测验、集体讨论等方式进行预评估。例如：(1)问答：教师提出一些问题，如：什么是信号？什么是系统？什么是频率？什么是正弦波？等等，检测学生对信号与系统的基本概念是否掌握；(2)小测验：教师发放一份简短的测试题，包括一些选择题、填空题、判断题等，考查学生对信号与系统的基本知识和运算是否熟练；(3)集体讨论：教师将学生分成若干小组，让每组讨论一个与傅里叶变换相关的问题或案例，如：傅里叶变换有什么作用？傅里叶变换有哪些性质？傅里叶变换在音频处理中有哪些应用？等等，让学生展示自己对傅里叶变换的理解和兴趣。通过预评估，教师可以了解学生对本课程的基础情况和关注点，从而调整教学策略，使教学更加有效。

3.4 参与式学习(Participatory Learning)

参与式学习是BOPPPS教学模式最核心的环节，要求体现“以学生为主体”的教学理念^[2]。在本节课中，教师采用以下几种方式进行参与式学习：(1)讲授：教师讲解傅里叶变换的基本概念、性质和应用，结合实例和图示进行说明，重点突出傅里叶变换将信号从时域转换到频域的过程和意义；(2)演示：教师利用matlab软件进行傅里叶变换的演示，展示不同信号在时域和频域上的图像，并解释其含义；(3)练习：教师设计一些练习题，让学生在matlab中实现傅里叶变换的计算和绘图，比如：对方波、锯齿波、三角波等不同信号进行傅里叶变换，并观察其时域和频域上的图像，分析其特点和差异；(4)互动：教师在讲授和演示过程中，不断提问和回答学生的问题，激发学生的思考和参与，检测学生的理解和掌握程度；(5)小组合作：教师将学生分成若干小组，让每组选择一个与傅里叶变换相关的应用领域，如音频处理、图像处理、通信系统等，进行调研和分析，探究傅里叶变换在该领域的作用和方法，并准备一个简短的报告或演示。通过参与式学习，教师可以让学生主动地参与到傅里叶变换的学习过程中，从而提高学生的学习效果和兴趣。

3.5 后评估(Post-assessment)

后评估的目的是评价学生对本节课的学习成果，以及教师对本节课的教学效果^[3]。教师可以采用以下几种方式进行后评估：(1)测试：教师发放一份测试题，包括一些选择题、填空题、计算题、应用题等，考查

学生对傅里叶变换的知识、技能和素养是否达到预期目标；(2) 反馈：教师收集学生对本节课的反馈意见，包括对教师教学方法、教学内容、教学难度等方面的评价和建议；(3) 小组报告：教师让每个小组展示自己的报告或演示，介绍傅里叶变换在自己选择的应用领域中的作用和方法，并邀请其他小组提问和评论。通过后评估，教师可以了解学生对本节课的学习效果和满意度，从而为下一节课的教学做出调整和改进。

3.6 总结 (Summary)

总结是 BOPPPS 教学模式的最后一个环节，要求教师对本节课的主要内容和要点进行回顾和概括，强化学生对傅里叶变换的理解和记忆。教师可以采用以下几种方式进行总结：(1) 回顾：教师回顾本节课的导入、目标、内容、活动等环节，让学生复述或总结本节课所学到的知识、技能和素养；(2) 概括：教师概括本节课的主要内容和要点，如傅里叶变换的定义、性质、应用等，并用板书或 PPT 呈现出来；(3) 延伸：教师介绍本节课与下一节课或其他相关课程之间的联系和区别，如傅里叶变换与拉普拉斯变换、Z 变换等，并给出一些拓展阅读或实践项目的建议，如阅读《傅里叶分析导论》《信号与系统》等经典教材，或尝试用傅里叶变换进行音频压缩、图像增强等应用。通过总结，教师可以让学生对本节课的主要内容和要点进行巩固和深化，为后续的学习打下坚实的基础。

4 研究结论和建议

本研究通过混合方法研究，探索了 BOPPPS 教学模式在电信课程中的应用效果和优化策略，得到了以下主要结论和建议：

BOPPPS 教学模式在电信课程中具体实施的过程中，需要注意以下几点：(1) 根据电信课程的特点和要求，合理选择和设计导入方式，引起学生的兴趣和注意力；(2) 明确具体的学习目标，让学生清楚地知道本节课要达到的知识、技能和态度等方面的要求；(3) 有效地进行预评估，了解学生对电信课程基础知识和技能的掌握情况，调整教学难度和进度；(4) 多样化地进行参与式学习，让学生积极主动地参与到电信课程内容的探究、实践和应用中；(5) 及时准确地进行后评估，检测学生是否达到了预期的学习目标，并对知识进行延伸和拓展；(6) 简洁明了地进行总结，让学生回顾和梳理本节课的重点和难点，并进行自我评价和反思。

BOPPPS 教学模式在电信课程中对学生的学习效果和态度有显著的正向影响，具体表现在以下几个方面：

(1) 提高了学生对电信课程的兴趣和动机，增强了学习的主动性和积极性；(2) 提高了学生对电信课程的

理解和记忆，增强了知识的深度和广度；(3) 提高了学生对电信课程的应用和创新，增强了技能的灵活性和有效性；(4) 提高了学生对电信课程的自信和满意度，增强了态度的积极性和稳定性。

BOPPPS 教学模式在电信课程中可以与其他教学方法和工具相结合，以实现更好的教学效果。具体建议如下：(1) 可以与翻转课堂、微课、MOOC 等在线教学方式相结合，实现线上线下混合式教学，扩大教学资源 and 空间；(2) 可以与案例分析、项目制作、角色扮演等情境教学方式相结合，实现情境化、任务化、问题化教学，增加教学情境和挑战；(3) 可以与微助教、蓝墨云班课、云课堂等智能教学工具相结合，实现数据化、智能化、个性化教学，提升教学效率和质量。综上所述，BOPPPS 教学模式是一种适用于电信课程教学的有效教学模式，它可以促进电信课程教与学的质量和效果，培养学生的通信理论和实践能力。本研究为 BOPPPS 教学模式在电信课程中的应用提供了一种可行的方法和参考，也为 BOPPPS 教学模式在其他课程中的推广和应用提供了一定的启示和借鉴。

本研究认为，BOPPPS 教学模式在电信课程中的应用具有以下意义：可以通过吸引人的导入方式激发学生对于电信课程内容的兴趣和好奇心，增强学习动机；可以通过明确具体的学习目标让学生清楚地知道本节课要达到的知识、技能和态度等方面的要求，明确学习任务；可以通过有效的预评估方式了解学生对电信课程基础知识和技能的掌握情况，调整教学难度和进度；可以通过多样化的参与式学习方式让学生积极主动地参与到电信课程内容的探究、实践和应用中，提高理解和记忆效果；可以通过及时准确的后评估方式检测学生是否达到了预期的学习目标，并对知识进行延伸和拓展，巩固和深化学习效果；可以通过简洁明了的总结方式让学生回顾和梳理本节课的重点和难点，并进行自我评价和反思，形成完整的知识体系。BOPPPS 模式可以有效地促进课堂的教与学，提高教学质量和效果。

参考文献：

- [1] 喻录容, 罗先钦. 基于 BOPPPS 的线上线下混合式教学模式在中药药剂学课程中的应用探析 [J]. 卫生职业教育, 2023, 41(11): 51-54.
- [2] 朱娟. 基于 BOPPPS 教学模式的线上线下混合式教学方法研究——以“电子线路 CAD”课程为例 [J]. 工业和信息化教育, 2023(05): 64-69.
- [3] 闫秀静, 刘瑛, 许丹凌, 等. 基于课程思政理念的云班课联合 BOPPPS 医学生英语教学模式构建 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(08): 12-15.

实现道路自动喷洒及绿化带 按需滴灌的可行性研究

陆云侠¹, 任明夫²

(1. 蒙城县逍遥路小学北蒙校区, 安徽 亳州 233500;

2. 蒙城县板桥镇中心小学, 安徽 亳州 233500)

摘要 创新是一个民族的灵魂, 是国家不断发展进步的动力。我国的城市化进程正在快速发展, 道路扬尘问题日益突出, 逐渐成为城市空气污染的主要来源, 威胁着人民群众的身体健康。如果能实现道路自动喷洒及绿化带按需滴灌, 既节能环保, 又节省了人力、物力成本, 还实现了低碳、高效。本文对道路自动喷洒及绿化带按需滴灌系统模型的设计、试验和应用进行了分析, 创造出了一种可根据空气湿度或土壤湿度进行自动喷洒水的装置。

关键词 试验; 道路自动喷洒; 按需滴灌; 节能; 高效

中图分类号: U417

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0106-03

1 研究背景

在现代化社会的快速发展中, 城市化建设力度在不断扩大, 大气污染问题日益严重, 施工扬尘、道路交通扬尘是城市大气悬浮颗粒物的重要来源, 也是造成雾霾天气的重要原因之一, 现已得到了社会各界的广泛关注^[1]。在日常生活中, 我们能经常看到环卫工人开着洒水车给道路洒水, 不但妨碍交通, 给行人和车辆带来不便, 还存在安全隐患, 有时水洒的多了还顺着下水道流失, 造成资源浪费; 路边的绿化带灌溉也是一样, 大多用洒水车浇水。这种操作既费时、费力又浪费资源。

如果能设计一种可以根据道路湿度或土壤湿度自动喷洒的洒水灌溉系统装置, 以此解放人力、缓解道路压力及车辆占道的安全隐患, 还能节约水资源就好了。基于此, 我们创造了“道路自动喷洒及绿化带按需滴灌系统模型”, 以便于试验研究。

2 研究过程和方法

2.1 资料收集

2.1.1 实际观察、收集数据

为了摸清实际情况, 我们对所在的城市分季节、分时段道路洒水及绿化带浇灌情况开展了观察和记录。通过一段时间的观察发现, 当天气炎热或者路面干燥的时候洒水车会出来工作, 或者是在每天的6:00左右洒水车配合打扫卫生的清洁工人也会出来洒水。当连续几天不下雨, 负责园林养护的工人会给绿化带和道

边树木浇水灌溉。夏季洒水车出现频率较多, 每天洒水4次左右; 春秋季洒水频率较低, 每天洒水季清理路面2次左右; 冬季洒水频率最少。

2.1.2 数据统计分析

通过对观察记录的信息分析发现: 洒水车出来的频率与天气的好坏及路面的干湿度有关, 越是天气炎热, 洒水及灌溉频率越高。绿化带的浇灌也是如此。洒水车洒水有两种功能, 一是对道路进行清洁, 二是湿润空气。无论是道路喷洒还是绿化带灌溉都费时、费力, 同时水资源部分浪费, 还存在安全隐患。

2.2 具体想法

喷洒方式大致可以分为两种: 人工喷洒和自动喷洒^[2]。人工喷洒存在效率低、效果差、工作强度大等问题, 而自动喷洒可以用电磁阀来控制喷水。要想知道道路自动喷洒是否可行, 在设计中除了要考虑时间、湿度、温度因素, 还要考虑对行人、车辆的影响, 要有多样化的控制模式。道路的管理和绿化带属于市政管理, 不可能找一条道路专门做这个实验, 所以只有通过做一个实验模型来研究可行性。

2.3 研究过程

2.3.1 准备材料

1. 一个湿度传感器和控制器。湿度传感器用于感应路面或绿化带土壤的湿度情况, 湿度控制器用于控制开启、关闭电磁水阀电源。

2. 一个电磁水阀。当通电时, 电磁水阀开启, 使

水流通过, 供水管道供水; 断电时, 电磁水阀关闭, 停止供水管道供水。

3. 一个洒水喷壶。在洒水壶偏下部给开一个口, 装上外丝, 连接软管改装成一个增压供水设备, 可以手动加压或减压, 以保证实验模型供水。



改装前



改装后

图 1

4. 一个旧的三开开关。把普通的三开开关经过线路改装成可以控制不同喷洒模式的开关, 为了演示效果, 同时加装了通电指示灯。

5. 一块废旧的液晶显示屏导光板和几片砂纸。把废旧的液晶显示屏导光板切割成一个 80 厘米乘 40 厘米的长方形作路面, 并粘贴上 6 厘米高的支腿; 黑色的砂纸粘在路面上, 做成了一个简易的道路模型。

6. 一些做道路沙盘的材料。沙盘材料中的道路护栏和绿化带装饰按道路实际比例缩小粘贴好, 并给道路画上白色线, 让道路模型更逼真、更美观。

7. 一些 PVC 软管和材质较硬的 PVC 水管。直径 0.5 厘米的 PVC 硬水管, 用细钻头均匀打好三行细孔, 用于铺设在道路两侧喷水; 软管用于连接供水设备和道路喷水管。

8. 一块 12V 锂电池为整个模型供电。

2.3.2 组装模型

“道路自动喷洒及绿化带按需滴灌系统装置”模型主要由以下几部分组成:

1. 道路模型。
2. 三种控制模式选择开关。
3. 供电电池。
4. 湿度控制器。
5. 电磁阀。
6. 湿度传感器。
7. 增压供水系统。

把上述几部分连接到一块, 固定牢固, 道路两侧铺上打过孔的水管, 软管一头连接供水设备, 一头连

接道路两侧的水管, 接通电源, 道路自动喷洒及绿化带按需滴灌装置模型组装完成。

2.3.3 道路自动喷洒及绿化带按需滴灌装置试验模型三种控制模式

1. 自动湿度控制喷洒: 根据道路或土壤的湿度情况自动开启、停止喷洒水。

2. 自动时间控制喷洒: 根据实际需要, 控制系统开启喷水时间和喷水时长。

3. 人工手动控制喷洒: 根据实际, 由人工根据需要随时进行喷洒。

2.3.4 工作原理

道路喷洒由铺设在道路两旁的水管完成, 在道路两边安装湿度传感器, 通过湿度控制器或定时器来控制电磁阀打开或关闭供水管道, 当路面的湿度低于设定的湿度值或到了定时器设定的时间时, 湿度控制器或定时器打开电磁阀电源, 路面洒水喷头自动开启喷水; 当道路湿度达到设定湿度值或定时器喷水时间到后, 湿度控制器或定时器关闭电磁阀电源, 系统停止喷水。通过路面的湿度来决定洒水的量。

绿化带滴灌工作原理也是如此, 在道路两旁的绿化带里铺设水管, 在土壤里埋设湿度控制器。湿度控制器设定启动水管滴灌的湿度或定时器设定滴管的时间。当土壤湿度低于设定的湿度值或到了设定的时间时, 绿化带里的滴灌装置自动开启进行滴灌, 当绿化带土壤的湿度达到设定湿度值或到了设定的关闭时间后, 停止滴灌。

2.3.5 开展试验

模型组装好之后, 我们进行了大量的试验。试验操作方法如下:

1. 给供水喷壶装大半瓶水, 手动加压。

2. 接通电源, 设置湿度控制器启动电磁阀电源的湿度数值 (试验数值是 85), 即湿度传感器传感湿度值低于 85 自动开启喷洒, 高于 85 自动关闭喷洒。

3. 设置定时器开启电源时间和结束喷水时间 (试验喷水时间 1 分钟), 可以根据气温情况制定喷洒时间间隔, 可设置多组数据。

4. 按下自动湿度控制喷洒按键 (此时此种模式工作灯亮起)。

5. 把湿度传感器放在酒精灯旁加热, 蒸发水分, 湿度控制器显示湿度数值迅速下降, 当湿度控制器显示湿度低于 85 时, 系统会自动打开电磁阀电源, 喷水孔开始给道路模型喷水。(喷水时给洒水壶不停手动加压)

6. 把湿度传感器淋湿, 湿度控制器显示湿度数值上升, 当湿度控制器显示湿度高于85时, 系统会自动关闭电磁阀电源, 喷水孔停止给道路模型喷水。

7. 关闭自动湿度控制喷洒按键, 按下自动时间控制喷洒按键(此时此种模式工作灯亮起)。

8. 当时间达到定时器设定的时间时, 系统自动开启喷水, 一分钟后, 喷水停止, 喷水时间间隔可根据气温及空气湿度设定。(喷水时给喷水壶不停手动加压)

9. 按下人工手动控制喷洒按钮(指示灯亮), 系统会自动打开电磁阀电源, 喷水孔开始给道路模型喷水。(喷水时给喷水壶不停手动加压)。

10. 同时按下自动湿度控制喷洒和自动时间控制喷洒按键(此时两种模式工作灯亮起)。此时当达到两种控制模式中任何一种启动条件, 系统自动喷洒。

2.3.6 试验中出现的问题

1. 在给供水管道打孔时, 管道本身很细, 打孔的大小、密度都直接关系到试验效果, 是一项非常考验操作人员耐心的工作, 花费了很长的时间。

2. 试验刚开始把握不好供水压力, 水压太低, 出水量小, 出水成滴状, 喷洒不均匀; 把水压打得太高, 多次把连接供水的软管胀破, 都没有出水。最后才发现, 电磁阀在供水压力太高时, 电磁阀的开启动力小于水的压力, 电磁阀打不开, 不工作, 通过在加压时用手指捏软管根据手感判断压力大小, 掌握好供水压力之后, 试验才顺利进行。

3. 湿度传感器的感应头干湿程度总是控制不好, 通过多次试验, 才明确加热到什么程度才能让湿度控制器工作, 喷多少水才能让控制器关闭。

通过大量的试验, 终于试验成功。

3 研究结论

“道路自动喷洒及绿化带按需滴灌装置”四种工作模式均能实现以下几点。

3.1 自动湿度控制喷洒

可以实现根据道路或土壤的湿度情况自动开启、停止喷洒, 通过路面或土壤的湿度来决定洒水的量, 节能、环保、低碳、高效。

3.2 自动定时控制喷洒

可以根据需要每隔3小时或5小时开启喷洒一次, 喷水时长可根据气温及湿度情况设定。

3.3 人工手动控制喷洒

根据实际情况, 由人工根据需要随时进行开启或

关闭喷洒, 节约了人力物力, 省时省力。

3.4 满足湿度和时间任意一项条件均可喷洒

同时按下A和B两个键, 当道路或土壤湿度低于设定值或到了设定的时间, 系统会自动开启喷水; 当道路或土壤湿度高于设定值或喷水到设定的时长, 系统自动停止喷水。

通过“道路自动喷洒及绿化带按需滴灌系统”的试验, 笔者认为在现实生活中完全可以实现道路自动喷洒和绿化带自动滴灌。在2022年第37届安徽省青少年科技创新大赛活动中, 该试验项目获安徽省二等奖, 因此期待能把这个创造性试验应用到现实生活中去。

4 应用拓展

在道路的开发建设中, 可以在路面周围开挖、建设地下蓄水池, 收集雨水或者地表水, 进行沉淀、消毒后, 给道路喷洒及绿化带滴灌系统提供水源; 在我国水资源缺乏的现状下, 利用路面雨水的理论与技术日益显现其价值, 顺应了绿色城市规划建设理念的同时也对雨洪利用理论有一定的创新和发展, 对改善城市人居环境, 促进城镇化健康发展, 具有十分重要的意义和作用^[3]。

道路自动喷洒系统装置的电力来源可以使用太阳能蓄电池, 从而实现无人值守道路自动喷洒、绿化带自动滴灌。

在防疫期间, 还可以在道路自动喷洒系统的水里加上消毒液, 在喷洒道路的同时, 对道路进行消毒。

绿化带自动滴灌系统可以在滴灌用水里加上肥料或防治病虫害的药液, 让绿植更好地生长。推广使用滴灌技术, 可以实现对绿化带的局部灌溉, 避免资源浪费, 提高水资源利用率, 且具有良好的生态效益^[4]。

参考文献:

- [1] 徐先亮. 道路扬尘固化材料自动喷洒设备的应用[J]. 化工管理, 2019(31):185-186.
- [2] 沈志娟. 基于PLC的抑尘剂自动喷洒控制系统设计[J]. 莆田学院学报, 2019(02):38-41.
- [3] 孙家兴. 城市道路下凹式绿化带蓄渗利用路面雨水分析[J]. 现代国企研究, 2016(04):117.
- [4] 张志远. 滴灌技术在农业生产中的应用研究[J]. 乡村科技, 2022(03):149-141.

基于文献计量学的国内水利工程 项目评价研究知识图谱构建

李东辉¹, 李辰^{2*}, 朱晓觅³

- (1. 宜昌市建筑装饰装修监督站, 湖北 宜昌 443000;
2. 三峡高科信息技术有限责任公司, 湖北 宜昌 443000;
3. 宜昌城发葛洲坝水务有限公司, 湖北 宜昌 443000)

摘要 文章以知网数据库 2000-2021 年收录的 567 篇相关文献为研究对象, 对收集的文献进行关键词共现网络分析并构建知识图谱, 挖掘了该领域研究前沿和演进趋势, 指出了水利工程项目评价的发展前景, 旨在为学者们提供后续研究的思路和依据。

关键词 水利工程; 项目评价; 文献计量法; 知识图谱

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0109-03

随着经济和社会的逐渐发展, 对水利工程的要求也在不断更新, 为满足不同时期经济社会发展对水利的要求, 水利工程项目评价已成为促进新时代经济的必要措施^[1]。有效的水利工程项目评价机制能够确保项目发挥作用和效益, 避免重复建设和浪费, 提高资金的使用效率。陈守煜等人^[2]针对水利工程经济后评价等问题进行了详述。李上潮等^[3]利用 BP 神经网络进行项目评价, 从总体把握项目评价。钟云等^[4]在 PPP 模式下探索水利工程决策评价模式。

随着政府对水利工程项目评价的推进, 相关研究各方面成果丰硕, 但缺少系统的统计, 前沿研究方向模糊, 故本文检索中国知网数据库相关文献, 构建国内水利工程项目评价研究领域各类知识图谱, 分析该研究领域的研究现状, 揭示水利工程项目评价研究热点和进展趋势。

1 数据来源与方法

1.1 文献数据来源

本文以中国知网数据库为文献来源, 由于水利工程有多种表述词, 所以以“水利工程”“水电工程”“水电站”和“建设项目评价”等为主题词进行文献检索, 时间范围为 2000-2021 年, 共检索有效文献 567 篇。

1.2 研究方法

采用文献计量法, 借助 CiteSpace 软件, 构建发

文量、作者、机构、关键词以及主题词的知识图谱, 可视化分析国内该领域研究的进展与现状, 揭示该领域国内发展规律。其主要分析内容如下:

(1) 发文量时序分布, 分析研究热度变化, 揭示该研究领域的研究进展; (2) 提取文献作者分析, 共现发文作者以及作者间交叉合作关系; (3) 机构分析, 统计发文机构在该研究领域的贡献以及影响力; (4) 研究热点分析, 提取文献关键词, 构建关键词共现聚类图谱; (5) 研究主题分析, 提取研究领域主题词, 明晰该研究领域的研究主题。

2 结果分析

2.1 发文量时序分布

建立发文量时序分布图, 分析该研究领域内每年发文量变化, 可了解该研究领域的研究水平及发展程度, 该领域研究的历程经历较大波折, 如图 1。

2007 年前属于研究探索期, 总体上年发文量不断攀升, 说明专家学者的关注度不断升高。此阶段出现大量经典文献, 为后期研究快速发展奠定了基础。2008-2013 年属于爆发期, 发文量总体趋势呈大幅增长。2014-2021 年属于退潮期, 前期成熟的研究成果实践应用逐渐增多, 导致后期研究关注度降低。

2.2 发文作者分析

分析水利工程项目评价研究检索结果, 运用 CiteSpace

*本文通讯作者, E-mail: 313688948@qq.com。

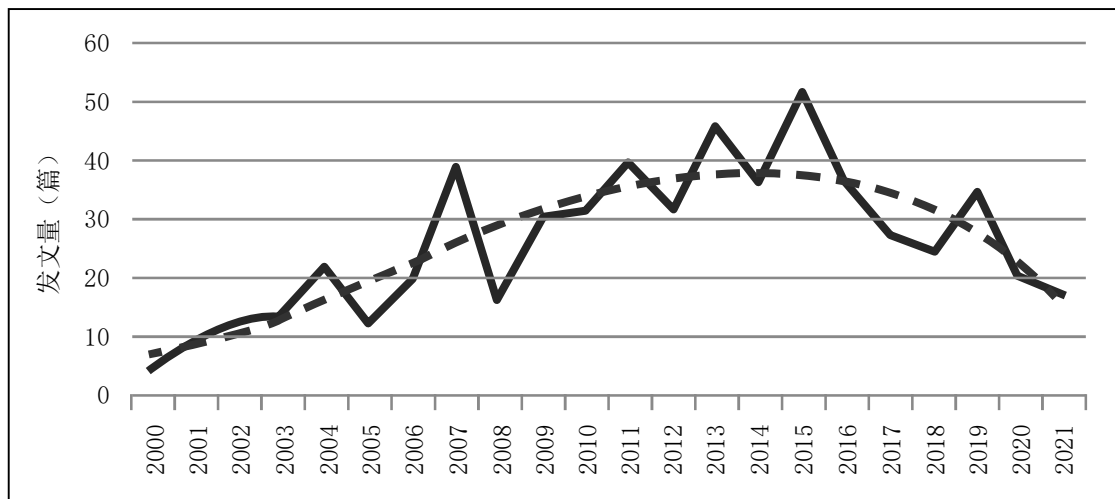


图1 水利工程项目管理研究发文量时序分布图

软件,构建作者聚类共现知识图谱,共现研究领域内高产作者及合作关系,分析作者的贡献,找出推动研究发展的关键因素。

通过分析核心作者群体共现频次,抽取作者合作关系与合作强度,组成作者群与合作网络的研究团队知识图谱^[5]。从共现频次来看,夏志海、张志勇等出现次数较多。依据普莱斯定律^[6]发表论文4篇以上的作者共7位,共计112篇,占样本数的19.75%,说明该领域研究的已形成一定规模,高产作者正逐步形成。

目前,研究团队呈现小集中、大分散的状态,说明现阶段已形成以高产作者为核心的研究团队,合作团队发文数量较多且交流较频繁。由于各合作团队研究点及研究内容不同,导致团队内部合作强度较大,但大部分作者呈现独自研究态势,反映出研究机构之间联系不够紧密。

2.3 发文机构分析

提取文献发文机构,构建该研究领域发文机构聚类知识图谱,分析该领域研究的核心学术团队和机构^[7],统计研究机构在研究领域内贡献及影响力。

从此可知,发文机构集中在高校、政府部门以及企业。其中最高发文量高校是河海大学(26篇),政府部门中出现频次最高为长江水利委员会(22篇),企业中贡献力量较大的属贵州省水利水电勘测设计研究院(7篇)。

其中前十发文机构中高校占5个,说明高校是该领域研究的主体力量。但高校发文机构二级学院较分散,包括商学院、水利与环境学院等,一定程度上有助于该领域研究的跨学科交叉发展。但研究力量分散

不利于水利工程项目评价形成系统研究。发文量前十的机构共发表89篇,占样本容量的15.70%,根据布拉德富定律^[8],核心区域包括的相关文献不足总量的1/3,说明高水平研究成果相对较少,研究水平还需要进一步提升。

2.4 关键词共现分析

提取关键词进行共现聚类分析,构建关键词研究热点聚类知识图谱,形象直观分析水利工程项目评价的研究进程以及研究现状。

在关键词共现分析中发现,“水利工程”居于知识图谱中心,与“后评价”“经济评级”“层次分析法”几个关键词联系紧密,说明“后评价”等关键词处在该领域研究的核心区域,是主要研究对象。其中“后评价”与“环境影响”“水利水电建设项目”等聚类连线较多,表明在较多文献中同时出现次数较多。“水利工程”“综合评价”等是一个聚类,表明水利工程项目评价大部分采用层次分析法进行综合评价。“风险评价”“经济评价”“国民经济评价”聚类情况较明显,说明水利建设项目评价设计到经济评价、国民经济评价、风险评价等。可以看出,该领域研究的知识连通性较好,研究热点突出。

2.5 主题词共现分析

通过水利工程项目评价领域具有上下位关系的主题词来形成该领域描述框架,揭示当时正在兴起、并具有很大发展潜力和价值的研究方向,发展趋势,并挖掘潜在、有价值的研究方向。提取主题词,构建主题词共被引矩阵,进行因子分析^[9],如表1。

主题词共现矩阵(64×64)下R型因子分析,提

表 1 水利工程项目评价演技主题词因子分析

成分	提取载荷平方和			成分	提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 /%		总计	方差百分比	累积 /%
1	11.90	18.60	18.60	10	1.84	2.88	62.59
2	7.02	10.97	29.57	11	1.81	2.83	65.42
3	4.02	6.28	35.85	12	1.56	2.44	67.86
4	3.36	5.25	41.11	13	1.37	2.14	67.00
5	2.82	4.40	45.51	14	1.28	1.99	71.99
6	2.58	4.04	49.54	15	1.24	1.94	73.93
7	2.43	3.79	53.33	16	1.16	1.82	75.75
8	2.16	3.37	56.70	17	1.09	1.67	77.44
9	1.93	3.01	59.71				

取到 17 个因子。累计贡献率约为 77.44%，说明主题词共被引矩阵降维到 14，能中表达整体信息的 77.44%。前 9 个主因子累计贡献率为 62.59% 且特征值均大于 1，所以可从 10-17 个方面分析该领域研究的现状与热点，为后面的聚类分析提供参考。

根据因子分析以及系统聚类结果，可以对该研究的领域进行分支。分支情况如下：水利工程综合评价研究、水电建设项目探讨研究、项目管理可持续发展研究、环境影响后评价研究、项目经济评价研究、水利工程成本效益分析、水利水电项目监测、水力发电工程效益评价、项目评价方法及指标分析及建设项目后评价。

3 结论

1. 从发文量来看，总体上呈现先增加后降低的态势，可分为三个研究阶段，前期为水利工程项目评价实际应用奠定基础，后期研究成果的实际应用成为该研究领域的主要内容，导致发文量呈现下降趋势。

2. 从作者来看，国内水利工程项目评价研究领域正在逐步形成以夏志海等为代表的高产作者，并且形成以高产作者为核心的合作团队，但研究团队间呈现小集体、大分散的现象，团队之间交流较少，应增加核心团队合作交流频率，促进国内水利工程项目评价研究的大发展。

3. 从机构来看，发文机构主要包括高校、企业以及政府部门，其中高校为该研究领域主要研究力量，但高校发文学院较为分散，不利于形成系统的研究，并且该研究领域高水平的研究成果相对较少，研究水平还需要进一步提升。

4. 通过关键词共现可知，根据关键词聚类知识图谱可分为 6 类，其中“水利工程”居于整个知识图谱的中心，与“后评价”“经济评级”“层次分析法”几个关键词联系紧密，说明“后评价”等关键词处在水利工程项目评价研究的核心区域，是主要的研究对象。

参考文献:

- [1] 邓铭江,黄强,畅建霞,等. 广义生态水利的内涵及其过程与维度 [J]. 水科学进展,2020,31(05):775-792.
- [2] 陈守煜,李庆国. 多指标半结构性模糊评价法在水利工程后评价中的应用 [J]. 水利学报,2004(04):27-32.
- [3] 李上潮. 基于 BP 神经网络的综合型水利工程项目风险评价研究 [D]. 广州:华南理工大学,2018.
- [4] 钟云,薛松,严华东. PPP 模式下水利工程项目物有所值决策评价 [J]. 水利经济,2015,33(05):34-38.
- [5] 安传艳,李同昇,翟洲燕,等. 1992-2016 年中国乡村旅游研究特征与趋势——基于 CiteSpace 知识图谱分析 [J]. 地理科学进展,2018,37(09):1186-1200.
- [6] 王志强,杨庆梅. 我国创业教育研究的知识图谱——2000-2016 年教育学 CSSCI 期刊的文献计量学分析 [J]. 教育研究,2017,38(06):58-64.
- [7] 辛伟,雷二庆,常晓,等. 知识图谱在军事心理学研究中的应用——基于 ISI Web of Science 数据库的 Citespace 分析 [J]. 心理科学进展,2014,22(02):334-347.
- [8] WALLACE D P, Van FLEET C, DOWNS L J. The research core of the knowledge management literature [J]. International Journal of Information Management, 2011, 31(01): 14-20.
- [9] 赵慧琴,朱建平. 如何用 SPSS 软件计算因子分析应用结果 [J]. 统计与决策,2019,35(20):72-77.

继电保护二次回路缺陷和故障解决办法

屈天龙

(大亚湾核电运营管理有限责任公司, 广东 深圳 518126)

摘要 在电力系统发生故障时可以通过继电保护装置去除故障元件, 从而制止电力系统被进一步破坏, 确保电力系统能平稳地运行。但是继电保护装置二次回路中存在的隐患非常多, 不当的处理方式将对整个电力系统网络产生严重的影响, 因此, 相关人员要将问题排查工作以及预防措施做好。继电保护二次回路缺陷的有效控制在变电站系统中非常重要, 管理人员要加强相关问题的控制与研究, 从而使系统的服务能力得到提升。本文针对继电保护二次回路缺陷和故障的解决方式进行研究与分析, 希望能够为相关研究人员提供参考。

关键词 继电保护; 二次回路; 故障处理

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0112-03

在继电保护中对二次回路存在的问题进行深入的分析, 能使电力资源供应连续性得到有效的提升, 将故障的发生频率减少。二次回路是连接二次设备的重要线路, 其在电力系统中占据重要的位置, 如果二次回路出现故障或缺陷, 会导致设备的损坏以及大范围地停电, 导致出现严重的经济损失, 甚至造成人员受伤。所以, 要将二次回路故障处理能力进行有效的提升, 确保系统应用的合理性, 使变电设备能够安全、稳定地运行。单位应将电力维修以及设备维护人员的专业能力进行有效的提升, 使相关人员处理故障的能力得到有效的提升, 这对减少设备故障的发生概率帮助非常大。

1 继电保护二次回路运行的缺陷与影响

在设备运行中, 会因为高温导致设备故障以及燃烧, 而造成电气的故障。这一情况会导致电路保险的熔断。从三个方面体现: 第一, 体现在单相保险的熔断。再加入单相保险发生熔断不会对电网体系线电产生影响, 线电压也不会随之改变。第二, 体现在两相保险的熔断。这种问题的发生会导致相电压发生不规律的变化, 没有发生熔断的时候, 内部元件相电压就会非常规律。第三, 体现在三相保险的熔断。这类问题一般发生在变压器当中, 会导致各相断线, 但不会对某相的判断产生影响。然后是其中软件存在一定的缺陷。其中包括软硬件的缺陷、自身算法缺陷、升级服务协调以及设备原理的缺陷。要根据职责的不同, 将各个部门的职责进行区分, 从而实现责任落实到各个部门以及个人^[1]。

2 继电保护二次回路运行中常见的故障分析

工作人员在进行设备的检修时, 最容易被人发现的就是继电保护二次回路问题, 为工作人员设备故障

检修与处理提供充足的时间。这种故障的出现并不会对供电系统的正常运行产生影响, 也不会导致停电, 从而不会产生相应的损失。如果工作人员未能及时发现故障并处理, 会导致设备的异常, 而对电力系统的正常运行产生一定的影响。另外, 在电网的运行状态中, 排除故障的难度相对较大, 对工作人员的要求也非常严格。在设备运行中, 同样的故障可以导致的原因也是不同的, 因此, 工作人员要详细地了解故障的原因, 才能将故障进行及时并有效的处理, 促使电网设备能安全有效地运行^[2]。

在设备的运行中继电保护二次回路发生故障时, 保护设备也就不能发挥其作用, 此时应将电气设备的运行停止, 以免因为回路故障造成更严重的问题。在故障的检修与处理中, 大多数情况是带电的作业, 针对工作人员而言是非常危险的。因此, 在进行电力设备作业时, 要求工作人员高度重视安全问题, 严格地按照规范进行作业, 避免安全事故的发生。

3 继电保护二次回路故障的破坏分析

3.1 对于线路的破坏

继电器二次回路这种接电形式在电力系统中是较为常见的。在系统的运行中, 如果有严重的差动保护状况发生, 会导致相应保护功能的缺失。这会严重地影响系统排除故障的能力, 甚至还会出现短路以及不同线路错乱的问题。

3.2 对系统容量的破坏

一旦电力系统发生故障, 电网容量则会随之降低。若电缆和断电器性能不符合有关标准, 设备老化风险则会随之增加。如若故障太过严重, 就会导致设备性能下降的速度加快, 还有可能出现停止运行的状况,

将无法恢复正常的工作状态。容量的破坏会对电网的稳定运行产生严重的影响。

3.3 对于电力系统数据的破坏

如果继电保护二次回路故障出现异常, 会严重地影响电力系统数据的准确性。电力数据的主要来源就是能耗数据。如果继电器二次回路的差动出现紊乱的情况, 就会导致收费不准确, 这对电力用户以及电力企业而言影响非常大^[3]。

3.4 对电网系统安全运行的破坏

电网系统的故障会导致差动保护故障。系统作业会受到静电以及电磁感的影响, 导致电网运行次序紊乱, 形成操作的误差。另外, 发生差动故障, 还会造成不同的电磁反应, 严重地影响差动保护的稳定运行。

4 继电保护二次回路异常以及故障

4.1 错误的计算

在设备运行中, 大多数的故障以及隐患是因为继电保护二次回路计算错误导致的, 如果图纸以及资料不能满足现场的实际需求, 使用的线路长度达不到实际的要求, 计划与实际运行情况严重不符等问题, 这些问题都会致使计算的结果出现误差, 从而造成了继电保护二次回路的隐患与故障。

4.2 继电器故障

继电器的故障通常体现在接点、线圈以及磁路等位置。如若接触电阻太大的接点, 将无法接通控制回路。如若电阻过小, 就会有分合电路接点粘连的故障发生; 一些故障的发生是因为受环境因素的影响、继电器带点线圈长期的烧坏以及由于磨损导致继电器出现变化以及线圈有剩磁等^[4]。

4.3 设备管理工作不到位

如果在进行设备的校验时工作人员未严格按照相关规定开展工作, 就会导致二次回路没有得到有效的检测, 从而产生非常大的安全隐患。因此, 相关人员要重视设备管理工作, 要严格地按照相关的规定将设备进行定时的校验与检测, 以此确保设备能安全稳定地运行, 将校验工作人员的工作质量进行有效的提高。

4.4 元件的损坏与老化问题

在电力设备的运行中, 如果元件老化, 会严重地影响设备功能的使用, 导致耐压水平出现一定程度的降低以及产热增加的情况发生, 致使相应二次回路故障的出现。如果电器元件产生了损坏 (例如有线路回路磨损的情况) 会导致严重的漏电, 这会对继电保护二次回路的安全稳定运行产生严重的影响, 这一问题需要相关人员进行深入的研究与分析, 给出相应的解决问题方案, 更好地应对此问题。

4.5 保护装置的故障

保护设备中的元器件产生破损, 或者是另外原因造成的运行问题, 称为继电保护装置的故障。在使用继电保护器时非常容易受环境因素的影响, 环境中的粉末以及腐蚀性气体或者在高温环境下长期使用, 会使老化的速度提升, 从而使保护装置的功能受到非常严重的影响^[5]。

4.6 一次设备对继电保护产生的影响

在现阶段大多数变电站电力系统中, 一般继电保护器都采用一次接触器、继电器以及行程等元器件对信号回路、跳合闸回路以及储能回路进行操作。例如, 分合闸回路完成串联一次设备断路器机构中的辅助开关、行程、闭锁接触器以及把手等元器件, 如果某个元器件接点锈蚀或者是出现卡涩时, 其回路运行还是良好, 但是故障的存在可能会导致开关的拒动或者重合不成功。因此, 相关人员要重视继电保护中存在的故障以及隐患, 在日常的工作中及时地进行检查、日常巡视, 将其中存在的问题及时地发现并合理解决, 以此使电力设备能正常运行。

5 处理继电保护二次回路故障的对策

5.1 将接线端头的重点检修工作做好

在预防继电保护二次回路的隐患时, 其中最重要的就是接线端头的检修。相关人员应对每个回路上的接线端头进行细致的检查, 如果有接触不良以及磨损的情况出现, 要及时上报给管理人员。检修人员要确保接线端的牢固性, 以免出现松动的情況。此外, 要将压接工作的力度控制好, 以免用力过大造成接线断裂的情况。在工作中要加强工作人员的安全责任意识, 以安全、负责任的原则进行工作, 确保电网运行的安全性以及稳定性。

5.2 接线正确以避免二次回路故障

在进行继电保护器以及二次回路改造时, 要严格按照施工图纸进行改造, 改造完成之后, 要及时地进行复查, 将出现问题的原因进行查明, 从而将问题加以更正, 最后进行签字确认。改造完之后, 还要专业的人员进行牵头检查, 试验重要的回路, 定期将接线进行检测, 查看是否有松动的情況出现, 如果有需要, 要将接线进行紧固^[6]。

5.3 容错技术的运用

通过容错技术的广泛运用, 为进一步的继电保护做铺垫。将容错技术充分地运用到继电保护中, 能将电力系统动作以及判断错误的发生概率降低, 确保电力系统的稳定性。

所以, 运用容错技术对二次回路的隐患进行排查,

能提高共享信息的效率以及组成数据处理的效率。

5.4 保护方面

在进行继电保护二次回路时,电流差动保护是非常普遍的,最容易出现的问题就是操作难度较大,要将差动保护进行有效的转变。对于差动保护来说,其中比率差动保护是最普遍常见的形式,能在二次回路检修时充分地发挥其作用,及时地诊断出现的故障。为避免保护装置出现操作失误,需要将装置保护性能进行不断的优化,从而将事故发生的概率降低。

5.5 继电器选择合理

要想确保电气设备的稳定运行,就需要选取容量足够的继电器进行继电保护。如果选择的继电器不能满足相应的需求,就需要采取相应的方式,将容量不足导致的拉弧现象、接点的粘连以及线圈烧毁的现象有效地避免。在继电器线圈上并联续流二极管,将线圈正端接上二极管的负极,线圈的负端接上二极管的正极,就能有效避免继电器线圈加电、断电时产生的反电动势对其他器件造成的损坏。

5.6 负荷方面

在继电保护二次回路的实际运行中,需要将电流互感器负荷有效地进行控制,并且在实际的运行状态下,应将电流互感器励磁电流进行合理的降低,确保电路能够安全正常的运行。要想将继电器二次回路负荷进行持续的降低,要选取合适的电流互感器,通过用弱电控制的电流互感器的利用,能有效地确保电缆电阻减小,从而有效落实定期检查的制度,进一步了解互感器的状态。

5.7 一次设备方面

相关人员通过对断路器二次操作方法的分析,将断路器操作箱二次回路的监视方式进行科学、合理的改进,从而提高监视回路检测一次设备的敏感度,要求报警信号要提前发出;将一次设备的出厂进行严格的把关,还要将一次设备元器件的检测证书以及运行环境的要求进行严格的把控,从而使质量大关得到严格的控制;要合理地安排日常巡查,不能趋于形式化。要严格遵从相关的规范进行预试定检、AB修的维护,避免维护不到位造成的设备隐患的情况,从而抑制不良后果的产生。

6 加强二次回路检修工作的建议

6.1 二次回路功能检修

二次回路功能检修期间,需要展开系统规划,了解系统部件功能及分配情况,确保装置功能的全面性,并了解不同部件处理信息,针对模块分工图及软硬件资源展开整体性评价;其次按照相关要求,为下一步

编排设计提供数据信息;最后要将程序的试运行以及检查工作做好。

6.2 对二次回路的结构进行检查

为了能够提高各项工作的有效性,需要将继电保护二次回路工作落到实处,有关人员则需要强化对于数据信息的了解和掌握,为继电保护工作的展开夯实基础,并且这对于检修工作的顺利开展也有着非常重要的作用。为了能够实现回路结构的有效检查,需要利用系统展开检查,并科学应用模拟仿真这一技术,进而有条不紊地展开二次回路检查工作。

6.3 二次回路的调试与检查工作

在系统模型出来之后,技术人员可以进行电力系统的技术调试,可以利用计算机网络模块及时发现系统中存在的技术问题。此外,工作人员还要将数据库进行及时的调试,在确保信息准确的同时进行差动保护运行。工作人员在设计构造系统时要着重电力系统的研究,尤其是二次保护回路。工作人员要将回路的各个环节的布置进行详细的检查,也可以利用检测装置的安装进行不间断的检查,以此确保二次回路运行正常,有利于整个电网系统的稳定运行。

7 结语

通过相关工作的处理,让工作人员对变电站中的继电保护工作以及二次回路的工作的认识更加全面,详细地了解其中的隐患与故障,科学合理地利用接线技术以及容错技术,有效地排查安全隐患,从而使二次回路得到稳定的运行,促进电力行业的持续发展。继电保护在日常的电力系统工作中非常重要,其能确保电网系统的有效运行,还能将各个部件的功能进行有效的保护。电力单位要将继电保护回路的管理力度加大,按照相关的法律进行系统的运行与维护,从而将工作人员的操作方法进行有效的规范。

参考文献:

- [1] 范国斌. 继电保护二次回路缺陷及故障解决分析[J]. 电气技术与经济, 2023(01):125-127.
- [2] 李志刚, 丁宁, 成诚, 等. 继电保护二次回路缺陷及故障处理对策研究[J]. 设备管理与维修, 2022(14):72-73.
- [3] 宁引生. 继电保护二次回路缺陷处理及其正确性提高策略研究[J]. 电子技术与软件工程, 2014(22):132-133.
- [4] 赵艳梅. 继电保护二次回路缺陷处理及其正确性提高措施[J]. 电子技术与软件工程, 2015(12):253.
- [5] 曹建伟, 胡晓东, 姜新新. 继电保护二次回路运行中的缺陷处理及预防[J]. 科技与创新, 2016(01):157.
- [6] 鲁浩. 变电站继电保护设备缺陷关联性分析与二次回路故障诊断方法研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2020.

建筑工程管理中流水施工技术的应用

陈元超

(中国瑞林工程技术股份有限公司, 江西 南昌 330000)

摘要 近几年来,我国建筑行业的发展速度放缓,工程项目以基础建设项目为主,面对中大型的基础建设项目,工程管理水平需要进行有效的完善和改革,才能够充分满足当今行业发展的需要。流水施工技术在建筑行业发展过程当中有着非常重要的作用,并且这项技术的发展趋势越来越明显,能够有效促进我国建筑行业的发展。本文以建筑工程管理中流水施工技术的应用为中心进行了叙述和讨论,以期为促进该技术应用提供有益参考。

关键词 建筑工程管理;流水施工技术;施工规划

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0115-03

1 建筑工程管理中的流水施工技术优势

1.1 流水施工技术的基础优势

我国基础建设发展起步时间较晚,但发展迅速,依然在经验以及技术方面积累了大量的成果,能够为我国建筑工程行业的发展以及管理工作提供一些基础的保障,充分满足当前社会方面对于基础建设的各种需求。流水作业技术在国际工程中也有着非常重要的应用作用,这项技术的运用程度越来越熟练,能够有效将管理工作中的人力资源、建筑资源以及设备资源等内容进行充分的合理分配,并且在具体的项目施工环节中,也需要提高相关工作人员的责任意识,从而充分保证项目建设的质量^[1]。

1.2 流水施工技术的整体性优势

一般基础建设项目规模较大,周期较长,涉及的施工环节较为复杂,其中包含很多分部分项工程,对于项目管理人员以及监督管理工作者有着更高的专业要求。工作人员在管理的时候,也需要采用先进的技术和设备来整合周边的资源,而流水施工技术的应用就能够充分满足这点需求,对于工程的建设能够起到良好的促进作用。流水施工技术主要以流水施工团队为中心来进行详细的划分,建立部分专业化的队伍来对工序进行充分的调整,从而能够有效促进项目的建设。除此之外,流水工程作业技术在实际应用过程中能够体现出较强的多元化,可以适用于不同的建筑项目^[2]。

2 流水施工技术在建筑工程管理中的应用

2.1 满足技术应用条件

建筑工程流水施工技术在实际应用中需要明确流水施工技术应用时所需要达到的各种要求。例如,企

业在进行建筑项目招投标环节工作的时候,对于一些工期较长,整体金额涉及较大的工程具有较为明显的优势,但是流水施工技术在实际运用时对于项目具有多方面的要求,同时可以将不同工序进行衔接,进而有效提升施工的进度^[3]。首先,管理人员需要对项目整体的工程来进行合理划分,将其划分为不同分部分项工程来进行具体工序的施工,分解完成之后交由相应的项目部人员进行分配施工人员,同时也需要按照项目整体的工程量大小来进行人员的安排。通常情况下,建筑工程管理工作一般会安排专门的监督人员对项目进行定期的调查和监督,因此,项目在具体的建设过程中特别是工程量较大的项目,应当对工序的衔接及施工进度进行更加严格的控制。

2.2 调整流水施工技术所需参数

建筑工程管理领域当中最为常见的应用技术就是流水施工技术,这项技术的应用不仅能够对项目建设的效果提供一定的促进作用,同时也能够有效促进我国建筑行业的发展和改革^[4]。为了能够更好地满足工程管理当中流水施工技术的各项要求,建筑企业需要结合具体情况对参数来进行针对性的调整,才能够充分发挥出流水施工技术的应用效果。首先,企业需要对内部的工作情况进行全面调查,准确把握流水施工技术在应用过程中所需要的各种条件,技术人员也需要进行技术方面的研讨和交流,讨论当前技术应用过程中所出现的各种问题,从而商量出能够有效解决的措施^[5]。企业当中的领导人员也需要积极与技术人员进行方案方面的商讨,这样才能够保证方案的科学性,随后也需要安排专家来对这项计划进行最终的评估,最后,方案需要交由领导进行审批,才能够决定是否

通过此项方案。

建筑工程管理流水施工技术人员在日常工作当中,必须对这项工艺进行充分的了解。在流水施工过程中,也需要对以下两个参数进行控制,第一个是在现场进行布置的时候,工作人员需要与管理人员对所使用到的机械设备参数进行针对性的调整。第二就是要将整个流水施工工艺的时间参数进行良好的把控。这两种参数与工艺参数是整个建筑领域当中最为关键的三大参数,相关管理人员需要与技术人员对各项参数进行适当的调整。在进行数据调整工作之前,首先需要对施工过程中的情况进行全面的调查和统计,经过准确的计算,才能够得出相应的数据信息。其次,工作人员也需要对工人施工过程当中的流水强度进行计算,需要使用到相应的公式,在计算工作完成之后,技术人员会根据计算的数据来进行针对性的调整,从而充分发挥出流水施工技术应用的效果,将计算公式准确地运用到参数的控制工作当中,这项控制工作才能够发挥出应有的作用,让工作人员能够对项目的进度进行更加准确的把握。

除此之外,这项工作环节也需要对技术人员提出更高的专业要求,不仅需要具备一定的的工作经验,同时也需要熟练掌握流体力学方面的知识,在进行空间参数调整工作的时候,也需要充分地考虑施工面以及施工层等方面的情况,实现流水施工技术在管理工作当中的灵活应用。

2.3 掌握流水施工组织类型

流水施工作业环节中,随着我国科学技术的不断创新和发展,对于建筑工程管理工作当中所涉及的施工流水技术类别也带来了一定的影响。例如,某建筑工程企业在日常的经营过程当中,需要对流水施工队伍进行专业化的分组,通过这样的方式来提高工作的效率,将不同工作段以及工作面的内容采用同步施工的方式进行作业,这样不仅可以有效节约施工的时间,同时也能够对施工现场的各项资源进行充分利用,充分调配已有的施工人员,这样企业在日常的经营过程中,就能够提高企业整体运行的效率,减少在施工环节当中工作人员出现空闲的现象,进一步保证整个项目的工期进度。其次,在具体工作过程中,需要依据时间参数的概念,将流水施工进行更加详细的划分,其中主要包含了以下几点内容:

第一,等节拍流水施工形式,这种形式主要的特点就是要让工作人员在具体的节拍上相等,同时达到

流水步距相等。也就是说,流水施工团队在进行划分的时候,不会出现队伍空闲的情况。通常情况下,在遇到一些施工时间较为紧张的项目时,会通过这种形式来进行建设。在这一施工过程中,项目与施工单位需要进行更加密切的交流和沟通,这样才能够保证每一个环节都能够得到顺利的衔接。

第二,成倍节拍的流水施工组织形式,这种形式相比于第一种来说,在要求方面相对宽松一些,尽管在施工段数量上没有提出明确的规定,但是在施工环节当中,对于流水节拍以及流水步距之间有着明确的规定和要求,流水施工环节中,流水节拍数要与流水施工分段数保持相等。在这一过程中,项目开启之后,就不会明确要求其他队伍是否同时开工,但是通常情况下,各个队伍在进行工作的时候都不会出现空闲时间。

第三,无节奏流水施工,每一个队伍的流水节拍不仅是统一的,同时也会出现空闲时间,因此可以通过相应的公式来计算每个队伍的休息时间,以此来控制项目整体的进度。

2.4 制定流水施工应用方案

在建筑工程管理工作中,使用流水施工技术最主要的内容就是要制定出合理的应用方案。例如,企业在中标之后,要进行项目的流水施工方案制定工作。为了能够进一步对施工环节进行全面且科学的控制,就需要由领导层与技术工作人员针对分部分项工程进行施工方案的讨论和研究。在研究和讨论过程中,工程管理人员需要以时间为尺度来对项目进行详细的划分,将建筑工程在平面的基础之上进行区域的规划,从而制定出更加科学合理的应用方案,保证项目的顺利施工。对此,工程管理者要以建筑工程的具体要求及特点来进行方案方面的针对性调整。

建筑工程管理工作对于流水施工技术的应用也会存在一些原则方面的要求,在项目具体建设过程中,需要严格遵循建筑项目完整性,以时间为尺度进行施工内容的划分。管理人员在进行划分工作的时候,也需要充分考虑到项目的整体情况,企业方面需要充分考虑到建筑的特点以及整体性情况,对于一些不无法进行分段划分的内容,尽量不划分。在这一工作当中,需要引起注意的是,流水施工环节中,对于各道环节的施工时间以及空间方面的预留问题,这是管理过程当中需要进行重点考虑的内容。因此,建筑工程管理在进行方案制定的时候,需要充分考虑到施工的持续性与不间断性要求,这对于流水施工进行有着非常重

要的影响。通过对空间方面的合理规划,能够保持项目整体的施工节奏,同时在流水节拍上始终保持相等状态。制定方案时,也需要对工作人员的专业分段数量以及项目整体的分段数量进行明确的规定。在施工前期,施工团队数以及分段工作面要保持相统一,这样才能够保证项目整体的管理效果以及施工的进度。

3 建筑工程管理中的流水施工技术实践措施

3.1 提高流水施工人员能力

建筑工程在具体管理工作当中,需要对流水施工人员进行更加严格的管理,不仅需要有能力提出更高的要求,同时也需要充分考虑到施工过程中的技术要求,为相应的工作人员提供系统的专业培训,加强对工作人员能力方面的培养和提升。例如,企业在日常的经营和发展过程当中,由于建筑项目规模较大,施工时间较长,就需要充分应用流水施工技术,这样才能够提高管理工作效率和质量,但是这项技术在具体应用过程当中,不少工作人员由于自身能力的欠缺而影响到了技术应用的效果,主要通过以下几种方式来提高相关工作人员的专业水平。

1. 需要对流水施工技术管理人员提出明确的学历要求,并且也需要具有一定的工作经验,对于技术管理人才,通常情况下要求本科学历及以上,并且具有一定工作经验,对于施工人员没有学历方面的明确要求,但是需要具有熟练的操作技能,能够使用相应的仪器和设备,并且要求具有两年以上工作经验。

2. 企业在进行招聘的时候,需要对招聘人员进行岗前培训,不少员工对于这种方式都比较支持,新入职的工作人员通过专业的培训,能够胜任岗位当中的各项工作。一般情况下,以讲座的方式来进行理论知识方面的讲解,帮助工作人员尽快掌握一定的技术内容和理论知识。

3. 通过比赛的方式对员工技能方面进行一定的提升和培养,这种方法能够提高工作人员学习的积极性和主动性。

3.2 完善流水施工设备

建筑工程管理中应用流水施工技术会对设备方面有具体明确的要求,例如长期使用流水施工技术的过程中需要对相应的设备进行及时的更新,这样才能够有效降低施工过程中问题出现的概率,因此,企业方面需要根据当前建筑行业发展过程当中这项技术应用的特点来进行针对性的分析,从而制定出更加完善的工作流程和方案。

第一,企业要充分考虑到自身的实际情况,邀请

专业的技术人员对施工过程中所使用到的设备进行质量方面检测,保证设备能够正常运转。

第二,在企业经营和发展过程中,企业需要增加设备方面的投入,积极地对设备进行更新与升级,这样才能够提高企业整体的建设水平。

第三,在建筑施工过程当中,最为主要的内容就是安全隐患需要积极排除,并且管理人员也需要积极学习一些相应的规范操作内容,这样才能够避免安全事故的发生。

随着我国科学技术的不断发展和创新,大型机械设备的种类越来越丰富,因此不少设备在应用过程当中能够具有一些人性化的特点,特别是在建筑管理行业当中,需要提高管理人员对于设备的操作能力,在日常工作当中,需要不断地学习一些先进设备的操作方法。

除此之外,建筑企业也可以组建相应的考察队伍到国外进行技术和设备方面的考察学习,在学习过程当中也需要密切关注国外先进建筑管理过程当中所使用的设备与技术,引进性能更高的设备,这样才能够进一步促进我国建筑行业的发展。

4 结语

建筑工程管理在如今建筑行业成熟稳定发展的背景之下,有着非常重要的作用,而流水施工技术的应用能够进一步提高建筑项目施工的进度和效果,相关企业在应用这项技术的时候,需要对这项技术应用的条件进行全面的论证,制定出更加完善的应用方案,这样才能够充分发挥出流水施工技术应用的效果,切实提高企业的核心竞争力。

参考文献:

- [1] 刘帅,郑建凯.流水施工技术在土建工程施工管理中的应用[J].散装水泥,2022(03):91-93.
- [2] 满庆鹏,郑慕华,常远.基于动态仿真技术的装配式建筑施工人员配置优化:以流水施工模式为例[J].土木工程学报,2022(06):11-12.
- [3] 靳小飞,王羽.装配式混凝土建筑施工流水分析与优化[J].建筑施工,2022,44(01):79-82.
- [4] 曾云枫.流水施工技术在建筑工程项目管理中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2021(12):56-57.
- [5] 徐帅.建筑工程管理中流水施工技术的应用与实践[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2023(04):4-6.

市政给排水工程污水处理的技术分析

王晨, 毛志峰

(青岛市团岛污水处理厂, 山东 青岛 266002)

摘要 我国城市化进程不断加快, 与此同时也带来了许多环境问题, 其中最为明显的就是水资源问题。为了更好地解决这些问题, 我国对城市给排水工程的污水处理工作十分重视。因此, 在给排水工程建设过程中, 需要加强对污水的处理工作, 这不仅能够有效降低水环境污染, 同时还能提升城市污水处理能力。而从目前我国市政给排水工程污水处理情况来看, 还存在着很多不足之处, 本文则致力于对市政给排水工程污水处理技术进行深入研究, 以期达到污水处理有效且环保的治理目的提供借鉴。

关键词 市政给排水; 污水处理; 资源利用; 生物活性炭法; 活性污泥法

中图分类号: X799

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0118-03

城市建设和发展过程中, 给排水工程建设是基础建设项目, 对于城市经济的发展具有重要意义。在进行市政给排水工程施工过程中, 污水处理技术起着重要作用, 是确保水质达标的关键措施。污水处理问题已成为城市环保面临的重大课题之一。

1 市政给排水工程污水问题分析

1.1 污水排放问题

城市排水系统是由市区涉水面积内所有排污管网的联合, 对市民废水和垃圾水进行综合排放和处理的设备。但由于人口增长和城市建设, 随之而来的就是更多的废水和垃圾水的排放, 直至给排水系统负荷过重的问题。排放过量的污水, 将严重影响环境和居民的健康, 甚至对周围的生态环境造成不可逆转的影响。因此, 解决污水排放问题是关键的。

1.2 污水质量问题

因为城市给排水体系庞大复杂, 在污水传输过程中, 很容易受到外部环境的干扰, 导致水质降低, 并且它们通常是流入自然水体的主要来源之一。城市污水处理过程中存在的主要问题是废水的化学需氧量(COD)及氨氮(NH₄⁺)含量偏高, 因此在溶解氧(DO)含量降低的情况下会产生大量的硫酸盐、硝酸盐等物质, 从而形成强酸性的废水。

1.3 资源利用问题

城市污水排放量巨大, 直接排放造成污染和资源的浪费, 未被充分地利用, 特别是在资源短缺的情况下, 城市污水中含有大量的有机物和营养物质, 不加利用就是浪费。

2 常见的污水处理技术分析

2.1 生物活性炭法

活性炭具有非常高的吸附能力, 而且能够吸附一些无机的物质, 所以在市政给排水工程中应用活性炭技术进行污水处理时, 能够有效地提高污水处理效果, 同时还能够减少污水中的一些污染物。活性炭在进行水处理时, 能够将一些有机物吸附, 然后通过吸附作用来降低这些有机物的浓度, 使得这些有机物不能够通过生物化学反应产生反应物, 然后将这些有机物分解掉。但是如果活性炭在进行水处理时没有被完全利用, 那么就会导致一些小分子的有机物无法被分解掉, 从而使这些小分子有机物质在水中积累下来。如果在市政给排水工程中应用生物活性炭技术对污水进行处理时, 一定要选择合适的生物活性炭。如果选择了不合适的生物活性炭, 那么就会导致污水处理效果差、处理效果不明显等问题。

2.2 活性污泥法

活性污泥法是一种比较常见的污水处理方法, 是在城市给排水工程中应用比较广泛的一种技术, 这种技术的处理效果非常好, 在市政给排水工程中可以有效地去除污水中的污染物, 改善水质。但是这种技术在应用过程中也存在着一定的问题, 所以为了更好地提高污水处理效果, 需要积极采用先进的技术进行处理。

首先是预处理。市政给排水工程中应用活性污泥法时, 一定要对市政给排水工程的水质进行详细分析, 在这个过程中可以有效地对污水中的杂质进行清除。然后是污水的预处理环节。在对市政给排水工程中应用活性污泥法之前, 需要先对市政给排水工程的水质

进行分析,在这个过程中可以利用先进的检测仪器来对污水进行检测,然后根据污水检测结果来判断是否需要加入一些药剂进行处理。

2.3 生物膜法

生物膜法是指在生物反应器内,利用具有生物膜的填料载体,使微生物附着在上面,以污水中的有机物为营养物质进行生长繁殖,从而对污水进行处理。在生物膜法中,生物填料主要分为两种:一种是液体填料,另一种是固体填料。液体填料的形状比较多,如圆形、方形、长方形等,它的比表面积也很大。固体填料一般呈颗粒状或粉末状。固体填料通常具有良好的亲水性和较大的比表面积,这样就能够使污水中的有机物更好地与微生物结合在一起,提高有机物的分解速度。另外,固体填料还可以提供一些机械支持力和推流力,这样就能够使污水更快地进入生物反应器中。此外,固体填料还能够起到一些稳定作用和缓冲作用。固体填料可以在生物反应器中形成一层连续的、厚度很小的生物膜。

2.4 膜生物反应器法

膜生物反应器法是将膜分离技术和生物技术进行有效结合,从而实现污水处理的目的,具有很多优点。首先,这种方法能够有效地降低能耗,并且能够有效地减少占地面积。其次,这种方法具有良好的脱氮除磷能力,并且还能够有效地提高系统的处理效率。最后,这种方法对进水水质的要求并不是很高,并且能够实现自动化管理。同时这种方法非常的安全,不会对环境造成污染。

目前膜生物反应器法在我国市政给排水工程中得到了广泛的应用。虽然这种方法具有很多优点,但是也存在一些缺点。比如对膜材料的选择要求比较高,需要进行特殊处理才能保证膜材料具有很好的透过性和阻隔性。同时这种方法还会增加设备和运营成本。

2.5 化学沉淀法与化学絮凝沉淀法

化学沉淀法是目前市政给排水工程中常用的一种污水处理技术,这种方法可以有效地去除污水中的一些有害物质,并且可以使其中的一些有害物质转化成对人体健康没有影响的无机盐,但是化学沉淀法也有一些缺点,例如,如果在市政给排水工程中使用化学沉淀法进行处理,那么就很容易造成环境污染。因此,在实际的应用过程中,必须要严格按照相关规定来使用化学沉淀法,这样才能够使污水中的有害物质得到有效的去除。例如,如果在市政给排水工程中使用化学絮凝沉淀法进行处理时,如果没有控制好反应时间,那么就会导致污水中的一些有害物质没有得到完全降

解,这样就会对污水造成严重污染。因此,在市政给排水工程中使用化学絮凝沉淀法时必须控制好反应时间,这样才能够使污水得到有效处理。

3 市政给排水工程中污水处理技术的实际应用

3.1 排污系统污水处理技术

污水处理系统是指采用一定的技术方法,对污水中所含有的污染物进行分离,将污水处理成符合排放标准的水质,避免水环境受到污染,同时还能对污染物进行回收利用。在实际操作过程中,采用物理法、化学法以及生物法对污水进行处理。在物理法中常用的是过滤技术和吸附技术;在化学法中常用的是氧化还原技术、混凝沉淀技术以及膜分离技术;在生物法中常用的是活性污泥处理技术、生物膜法以及生物接触氧化技术等。其中,物理方法主要包括了过滤、沉淀和离心分离等;化学方法主要包括了电解、酸碱中和以及氧化还原等;生物方法主要包括了活性污泥、生物滤池以及生物接触氧化池等。在进行污水处理过程中,可以结合污水的特点和水质状况选择不同的污水处理技术,例如:针对不能进行直接利用的污泥,可以采用污泥回用技术,这样既能保证污水处理效果,同时还能避免污泥处置问题;针对可利用资源丰富的区域,可以选择膜分离技术进行污水处理;针对不适合采用膜分离处理的地区,可以采用生物接触氧化法^[1]。

3.2 格栅间的设计

格栅间是市政给排水工程污水处理过程中的重要环节,在格栅间设计过程中,需要结合污水水质特点和污水处理工艺要求进行。一般情况下,市政给排水工程的污水处理工艺需要设置格栅间,但是在市政给排水工程中,不同的工艺要求,格栅间设计也会存在一定差异。在实际设计过程中,需要根据给排水工程实际情况选择合适的格栅间,并根据处理要求进行设计。在当前市政给排水工程施工过程中,需要根据污水水质特点选择合适的格栅间。不同类型的污水处理厂也存在一定差异。比如,对于一些小型污水处理厂来说,其进水水质往往比较差,所以可以采用小型格栅处理方式。在实际设计过程中,需要考虑到小型污水处理厂的进水水质情况,然后选择合适的格栅间^[2]。

此外,在实际设计过程中,还需要结合工艺特点进行。如果在市政给排水工程施工过程中需要采用栅渣处理方式来进行污水处理工作的话,可以采用栅渣沉淀池。为了有效提升工艺效果,通常情况下可以将栅渣沉淀池和格栅间结合起来使用。比如对于一些规模较大的污水处理厂来说,一般情况下可以采用一体化污水处理工艺来进行污水处理工作。一体化污水处

理工艺对污水水质要求比较高,而且具有良好的应用效果^[3]。

3.3 截留式分流制处理技术

截留式分流制处理技术是当前市政给排水工程中应用比较广泛的污水处理技术,其具有一定的优势,主要体现在以下几个方面:(1)该技术的应用可以有效降低污水中污染物浓度,能够实现对污水的高效处理;(2)该技术具有较强的针对性,在进行市政给排水工程施工过程中,可以对各种污水进行有效处理;(3)该技术具有较好的经济性能,其工艺简单、操作方便、处理效率高,能够实现对污水中各种污染物的有效处理。但是在进行市政给排水工程施工过程中,需要根据实际情况合理选择和应用该技术,加强对相关材料的使用管理工作。

总之,通过加强对市政给排水工程污水处理技术的应用分析,能够实现对污水的高效处理。通过不断创新和改进污水处理技术和工艺,能够有效提升水质净化能力^[4]。

3.4 轨道交通污水处理技术

城市轨道交通作为当前我国基础建设项目,在进行城市发展过程中,对于市政给排水工程的建设具有重要意义。但是在轨道交通项目中,其污水处理工作也具有一定的难度。在进行轨道交通污水处理过程中,需要加强对技术的应用分析,这是确保污水处理效果的关键措施^[5]。

3.4.1 氧化塘工艺

这种方式主要是通过建设多个氧化塘来实现对污水的处理,这对于污水处理效果具有一定的提升作用。在进行城市轨道交通项目建设过程中,需要充分考虑到对地下水资源的影响问题。因为在轨道交通工程建设过程中,不可避免地需要开挖大量土方,从而破坏地下含水层结构,进而可能引起地面沉降等一系列地质灾害问题。因此在进行城市轨道交通污水处理过程中,应当尽可能减少对地下水资源的干扰。

3.4.2 土地渗滤技术

这种方式是当前应用最为广泛的一种方式,可以有效提升城市轨道交通项目建设过程中对于地下水资源的保护能力。在具体实施过程中,需要注意对于土壤渗透系数的测定,以便更加准确地确定污水处理方案。

3.4.3 生态修复技术

这种方式是当前市政给排水工程建设过程中比较常用的一种技术应用方式,这种方式对于水质保护具有重要意义。在进行市政给排水工程建设过程中,可以通过建设生态修复技术来实现对水质的保护。

3.5 人工湿地污水处理技术

人工湿地污水处理技术是当前市政给排水工程中应用较多的一种污水处理技术,能够有效提升污水处理效果。人工湿地污水处理技术主要是在土壤、填料以及水等方面进行科学设计,利用这些材料构建人工湿地,这样能够在自然条件下形成一种类似于湿地的环境,借助基质、微生物以及植物之间的相互作用,使污水得到有效净化。人工湿地污水处理技术具有较强的适应性,能够适应多种不同类型的水体,在城市给排水工程中应用较多。利用人工湿地污水处理技术进行施工建设过程中,需要根据不同的施工环境选择合适的处理技术,例如,在一些土壤土质较好、海拔较高的地区可以选择潜流人工湿地;在一些土地贫瘠、海拔较低的地区可以采用水平潜流人工湿地。需要在施工中对各种污水进行科学处理,从而实现对污水的有效净化,提升市政给排水工程污水处理效果。这种处理技术具有成本较低、效率较高、适应性强等优点,受到广泛应用。

4 结语

总而言之,在市政给排水工程中应用污水处理技术是非常重要的,因为只有采用合理的污水处理技术,才能更好地促进城市的可持续发展。所以,在今后的市政给排水工程中,要加大对污水处理技术的研究力度,不断提高污水处理技术的水平和质量。本文通过对市政给排水工程中污水处理技术的分析和研究,提出了一些关于城市水资源保护的有效措施。例如:对于污水处理厂建设以及管网建设必须要有一个合理、科学的规划;在建设中应该积极采用先进技术,不断提高污水处理能力;加强城市水资源保护管理等。只有这样才能更好地解决城市中出现的水环境问题,减少水资源污染对人们生活造成的影响,给人们带来更加美好的生活环境。

参考文献:

- [1] 王健. 污水处理技术在市政给排水工程中的有效运用[J]. 工程技术研究, 2022, 07(24): 33-35.
- [2] 李真莹. 市政给排水工程污水处理技术与发展路径探析[J]. 新型工业化, 2022, 12(12): 244-247.
- [3] 李盛柏. 提高市政给排水工程污水处理水平的技术措施[J]. 科技资讯, 2022, 20(21): 63-66.
- [4] 林子彦. 市政给排水工程质量管理现状及优化措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, 430(04): 134-136.
- [5] 李真莹. 市政给排水工程污水处理技术与发展路径探析[J]. 新型工业化, 2022, 12(12): 244-247.

道路桥梁施工质量通病防治处理措施

曲 明

(大连市宏远建设监理咨询有限公司, 辽宁 大连 116300)

摘 要 桥梁工程是一项高技术工程, 其工程质量管理是贯穿于工程建设全过程的重要内容。在社会的发展与进步中, 传统的质量管理模式已不能满足时代的需求, 必须建立一套科学的施工安全管理模式, 不断提高安全管理水平, 真正推动和促进桥梁施工质量的进一步发展。桥梁工程的施工现场管理直接关系到施工企业的生存与发展。基于此, 本文认为应立足于道路桥梁工程施工特点, 探究道路桥梁工程施工原则, 通过对道路桥梁施工质量通病及预防措施进行理解和分析, 更好地推进桥梁工程的现场管理, 在项目的基礎上做好各项具体工作, 同时加强桥梁的整体建设, 不断提高自身的管理能力, 从而实现桥梁工程的经济效益和社会效益的最大化。

关键词 桥梁工程; 技术管理; 裂缝问题; 高新技术

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0121-03

一般而言, 桥基工程发展至今, 已不再局限于水文、地质等因素, 而只注重结构自身及经济效益。目前, 我国已具备一套完整的施工技术和配套的设备, 特别是在超大型桥梁基础上, 逐步发展为“组合基础”。扩大基础、桩基和沉箱在各自发展过程中相互“联合”。在这样的结合中, 结合不同的水文地质条件, 发挥各自的特征。在经济发展与社会发展的今天, 如何确保公路桥面平整度指标和长期使用指标, 以保证项目的质量和投资效率, 对于建设单位来说是一个巨大的挑战, 也是一个更好的发展机会。

1 道路桥梁工程施工特点

1.1 工期紧张

在城市内部修建公路, 导致其前期工作与实际施工时间偏少, 而且由于道路桥梁工程一般都是在城市中人口较密集的区域中进行施工, 会临时占用一定的城市用地, 这就给城市的交通造成一定的拥堵, 对城市区域内的正常秩序造成一定影响, 在一定程度上干扰人们正常的出行或者其他的一些日常活动, 也有可能给城市的经济带来一定的损失。如果要降低其影响, 就要尽可能地缩减工期, 竣工需求上只能提前, 不可延后, 一般会提起开工, 为了尽量减少道路桥梁工程施工对城市生活所造成的干扰, 前期规划的时候, 不能全方位地考虑整体施工过程中容易出现的问题。施工前期的相关工作没有准备充分, 并且无法准确地科学地精选预判后续施工的精准性, 甚至由于准备工作的不充分, 导致后续施工的材料都无法匹配到位。并

且市政道路桥梁有一个最为关键的特点, 由于是在城市内部施工, 为了保障居民的顺利通行, 工程的施工周期的时间性是非常严格的, 可以在规定的时间内完成, 但是不能超过施工的最后时间, 这也导致在施工过程中, 由于一些不可抗力因素干扰, 导致施工进度变慢, 一个工序地延期, 必然导致整个施工的延期, 为了抢工期, 很多时候对施工影响的综合性考量得较少, 边施工边调整就很容易引发各类问题。且在施工过程中, 如果遇到突发情况, 也会影响工期的如期完成, 为了赶工程, 很多施工问题在没有明确的情况下, 就强制施工, 后期在使用过程中很容易出现需要修补的问题^[1]。

1.2 施工情况复杂

道路桥梁的施工涉及多个部门的沟通。在施工过程中, 经常工程开展中会涉及多部门与多方单位的利益与管理, 比如地下供热、电力、给水、电信、煤气等管线位置不明的问题。市政施工往往是露天施工, 也很容易受到天气因素的干扰, 遇到突发的暴雨等恶劣天气, 可能原本刚刚铺设的混凝土就无法及时干燥, 后续出现开裂或者下陷的问题。同时一些施工的环境, 地质条件等都会导致施工难度的加大。同时, 由于道路的施工在城市当中, 有些路段施工时无法完全封闭施工, 来往的车辆也有可能也会导致施工难度加大。另外, 在施工的过程中, 也容易因为施工噪声和扬尘问题而被周边居民投诉, 如果在学校或医院周边的道路施工, 其施工时间都需要与相关单位做进一步的沟通。

2 道路桥梁工程施工原则

2.1 技术管理原则

在城市规划中,依据当下城市规划的细节问题,为了优化区域布局,道路建设规划中往往会设计承担不同功能的道路桥梁。不同场景下,施工也会有所差异,不能对所有的道路都采用一样的管理方式,要针对路段情况、周边环境布局、整体道路规划、施工路线等等综合考量,施工的每一个阶段的关键节点技术管理都是非常重要的,施工前期就需要对道路设计和施工图纸,根据整个施工环境进行调查和分析,综合考量之后再调整施工方案,做好施工动线之后开始施工。在施工过程当中,一定要按照国家施工标准进行,不能随意更改施工标准,施工器械的使用过程也必须严格按照施工要求进行。另外,道路施工过程中,质量优化控制的原则也是一个重要原则,在保障质量的前提下,尽量压缩成本,避免不必要的浪费。对每一步施工技术关键点进行管理,抓大不放小,施工过程的细节问题也需要全部考虑到,遵循技术管理原则^[2]。

2.2 施工过程原则

在施工过程中,要根据前期的施工图,分解施工工期,从进场开始、施工准备、基坑开挖、排水管道施工、管坑回填、路基施工、路面结构施工、竣工验收、清场、退场等每一个环节都必须分解到位,确定每一环节的施工工期。另外,在施工过程中,不可抗力的影响因素很多,比如天气的变化,所以在施工的时候,也需要综合考虑天气对工期的影响,确保按原来规定的工期能完成,在施工过程中也必须对施工项目进行优化,缩减施工工期,尽可能排除万难,在规定工期内完成。但是争取尽快完成施工的前提是要确保每一个施工项目的质量,当施工工程的质量与施工工期发生冲突的时候,优先考量工程的质量,而不是为了赶进度而牺牲工程质量,为后续埋下隐患。

另外,施工过程中,必须要坚持文明施工的原则,因为道路施工现场必然会对周边环境造成影响,文明施工要秉持以人为本的原则,综合考量施工过程的所有施工环节,材料进场,施工的扬尘问题、污水的排放等。充分利用施工现场的可用资源,比如电力、水源等,尽可能就近原则,降低施工成本。

3 道路桥梁施工过程中的通病分析

3.1 施工材料质量问题

纵观道路桥梁工程建设的全过程,关乎民众的直接利益。因此,对其进行质量控制,应当是一个全方位的过程,而施工质量取决于施工材料的质量,材料

的好坏直接影响道路桥梁使用年限。但因为道路桥梁施工涉及的利益主体较多,有些单位只看到一己私利,忽略质量问题,在采购原材料时,没有对供应商进行充分的了解,经常会出现使用无资质厂家材料的情况,从而造成质量达不到设计要求,很难保证材料的品质。比如,沥青是公路、桥梁、路面施工中的主要原材料,如果其质量不合格,在后期投入使用时,很容易产生裂缝,从而导致承载力下降。此外,钢筋也是桥梁建设中经常使用的一种原料,如果钢筋存在质量问题,很容易被氧化腐蚀,从而导致桥梁内部产生裂缝,影响桥梁的稳定性。在道路桥梁工程建设中,材料的优劣是至关重要的,如果材料较差,不但会给人民的正常生活带来不便,还会引起人身伤害,造成不可估量的经济损失。

3.2 出现裂缝问题

裂缝是公路混凝土桥梁施工中普遍存在的问题,在整个病害的发生过程中,由于混凝土的配比和配比的处理方式有一定的偏差,导致整体的施工技术实施后,相应的质量不能满足目前的施工质量要求。同时,在施工工艺中,根据施工工艺控制关键施工技术,进行工程施工工艺控制,也会导致施工工艺实施后产生裂缝。对此类病害的治理,要根据工程施工和施工过程中的质量要求,适时地采取施工技术措施,将裂缝填平,并对施工过程中的裂纹进行特殊处理,从而保证工程施工的整体质量得到提高。

3.3 施工人员参差,施工技术落后

在市政道路施工单位中,很多施工单位为了节省施工过程中的人力成本,同时也考虑到施工的艰苦性,往往会选择文化水平较低的农民工,这些农民工进驻道路施工队伍之前可能是没有进行过施工的全面培修和考核的,对施工的了解度非常低,只能听从施工要求,没有自主思考施工的可行性和施工手段的合理性,在没有任何指导的情况下,很容易导致一些施工失误,加之工程监理有时候监管不到位或者缺乏责任心,导致实际施工人员施工结束后才发现问题的,在这个阶段通常已经无法调整,鉴于此,施工完成之后的道路和桥梁质量无法得到保障。

另外,我国目前的施工多数是采用传统的施工模式,这些传统的施工技术和管理技术通常都比较落后或者人为因素干扰太大,容易导致施工过程中问题的监管不到位。没有将一些现代化技术融入施工当中,比如计算机的全自动化管理等,缺乏现代化技术,导致整体的施工过程中存在着严重的滞后。

4 道路桥梁施工安全管理对策

4.1 严控原材料的选择及针对性施工

在道路桥梁施工中,最常使用的原材料为混凝土,除了选取优质的混凝土原材料之外,还可以对混凝土的施工工艺进行优化,虽然都是混凝土,但是不同厂家、不同规格、不同搅拌工艺下,混凝土可能也有强度的区别,针对该情况,可以对混凝土强度分级,然后针对不同级别的混凝土的施工条件进行改善,比如说沥青混凝土搅拌和钢筋混凝土的加热浇筑过程中要注重温度的变化,减少温度带来的不良影响,比如由于温度膨胀系数不同而导致混凝土发生开裂情况,进而导致道路表面发生断裂情况,除了能减少不良影响,同时也能提高混凝土的使用寿命^[3]。

长期雨雪冲刷和强风化作用会使钢筋材料出现锈蚀,导致钢筋混凝土材料的负荷能力逐渐降低,是市政道路桥梁养护中比较重要的一项内容,如果没有及时解决就会形成安全隐患,威胁人们日常出行的安全性。所以,我们必须在施工工程中考虑这个问题,可以在施工前期就在钢筋材料上先均匀涂抹防腐树脂,提高钢筋材料的耐腐蚀性,同时对钢筋材料进行处理,也能提高钢筋的使用强度,增强耐久性。已经浇筑成型的钢筋混凝土,也要定期检测和维修,对钢筋材料内部结构使用最新技术检测,对出现问题的钢筋要进行及时的修复工作,从而延长道路桥梁工程的使用寿命,并且进一步降低出现安全隐患的可能性。

4.2 解决道路桥梁中出现的缝隙问题

由于裂缝的原因有很多,因为材料的质量不好造成的裂缝和施工方法的不正确等都会在施工的时候及时地解决,首先在进行混凝土浇筑的时候会出现水热化的现象,就会对振捣工作产生一定的影响,从而导致振捣工作过程中腹板内部的预应力管道相对较为密集,对振捣工程产生一定的影响,从而导致振捣工作难以达到相应的要求,在一些部位就会发生弯折现象,而施工的方位和预期的设计方位就难以保证一致,那么力的方向也会相应地发生改变,从而使整个受力的方向发生变化,预应力难以达到标准的要求,直接导致裂缝现象的发生。所以,建筑师应该对具体的工程项目做一个具体的材料核算。另外,温度应力的计算也要认真进行。在进行隔热设计时,要充分考虑结构的解析取向,并根据实际情况选取合适的材料级别^[4]。此外,还要根据所确定的材料强度等指标,选用适当的工艺措施。在实际的振动作业中,要对水泥的用量进行严格的控制。如遇高温,则需采取冷却措施,例如采用冷却水。

4.3 提高使用人员培训,引用高新技术

在道路施工中,很多施工人员的文化水平相对较低,对施工实际接触的内容比较少,安全施工意识也比较薄弱,需要管理人员在施工之前对其进行重点培训,培训应该是围绕整个施工过程涉及的方方面面,基础的项目内容,施工现场的安全注意事项,施工的技术说明、施工设备的安全使用等,要时刻警醒安全施工和规范施工要素。针对不同时期或者不同工种的施工人员进行培训,比如刚刚进入工地的人员,首先要对其进行安全施工的培训,而一些技术比较成熟的施工人员,要增加一个高级设备的培训或者让技术比较成熟的施工人员带领一个施工工艺的实践教学,加深印象。除了基础施工人员要定期开展培训之外,管理人员也要进行定期的培训,学习最新的技术管理和工程施工流程优化,让施工项目保质保量完成,降低项目成本的同时提高工程质量。道路桥梁在施工中引进高新技术能够加强项目管理,比如建立施工管理平台,分管的每个施工流程负责人有一个独立的账号,上传项目进度和所采购的物资情况,然后系统对整个项目进行优化,让施工变得事半功倍,既减少人员管理的误差,又提高施工效率,并且能更好地优化施工流程,有效降低成本^[5]。

5 结语

由于城市的重要形象和面貌,城市和桥梁在形象和便利性以及人们的日常生活中都具有很高的地位。也是展示城市管理和水平发展的名片城市,城市桥梁工程很难称得上是多用途工程。它的特点仅在于平滑和流畅的线条,它具有很强的承载能力。道路桥梁在当代交通运输中承担着极其重要的作用,是交通网络中极其重要的一环。因此,应进一步提升高桥梁施工技术,强化对道路桥梁的质量管理,提升技术人员的操作技能,保障道路桥梁的施工质量。

参考文献:

- [1] 王松林.市政道路桥梁施工质量问题及预防对策[J].城市建设理论研究(电子版),2023(09):97-99.
- [2] 张国磊.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理研究[J].运输经理世界,2023(06):89-91.
- [3] 郑玉才.浅析道路桥梁施工质量通病的预防及改进策略[J].城市建设理论研究(电子版),2022(26):112-114.
- [4] 李砚召.道路桥梁施工质量通病防治处理浅析[J].居舍,2020(09):135.
- [5] 冉孟强.道路桥梁施工质量通病防治处理[J].四川水泥,2018(11):34.

桥梁预制箱梁施工工艺及质量控制关键点

李明

(中交二航局第三工程有限公司, 江苏 镇江 212002)

摘要 在桥梁工程项目施工建设的过程中, 选取合适的施工工艺可以显著提升桥梁预制箱梁的施工质量。桥梁预制箱梁工程项目和其他项目不同, 对施工工艺和施工质量都有着严苛的要求, 一定要严格把控各个环节的施工工艺。本文结合实际案例, 首先分析了桥梁预制箱梁施工过程中存在的问题, 然后结合具体的施工方案分析了桥梁预制箱梁施工质量把控要点, 最后阐述了施工注意事项, 旨在为提升桥梁预制箱梁施工质量提供借鉴。

关键词 桥梁施工; 预制箱梁; 质量控制

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0124-03

桥梁工程施工质量直接决定了桥梁项目的施工年限, 桥梁箱梁作为桥梁中的重要组成部门, 具有支撑作用, 要求施工单位必须在独立的场地中完成箱梁架设和具体的施工, 从而为后期的桥梁施工创造良好条件。因此一定要严格控制桥梁箱梁的施工质量, 梳理施工环节存在的突出问题, 并剖析问题原因, 有效延长桥梁工程的服役年限。

1 工程案例概述

该桥梁施工工程标段为SS-1路基桥梁施工标段, 桥梁全长8.1公里, 核心施工区域由仓集枢纽、屠园互通、洪泽湖湿地特大桥、S268主线上跨桥。需要应用预制箱梁施工工艺的部分有西民便河大桥、X201主线上跨桥以及曹梅线支线上跨桥。

2 桥梁预制箱梁施工过程中存在的问题以及原因

2.1 桥梁预制箱梁施工问题

针对桥梁预制箱梁进行施工的过程中, 非常容易受到各类因素的影响, 导致预制箱梁施工问题频发, 在桥梁预制箱梁施工过程中, 常见的问题如下:

1. 模板施工质量问题。针对桥梁预制箱梁进行施工的过程中, 模板施工属于非常重要的环节, 对后期的工程质量有着直接影响。通过分析本工程模板施工现状可知, 主要存在部分制作完成的预制箱梁后端模板出现变形、内外模贴合不紧密、橡胶密封胶条存在破损等问题, 导致后期针对混凝土进行拆模的过程中, 对周边的混凝土造成了严重的破坏, 进而降低了整体的桥梁工程施工质量。

2. 混凝土施工质量问题。在桥梁预制箱梁施工过程中, 混凝土浇筑工艺是否科学直接决定了工程的施

工成效。在实际的施工环节, 非常容易出现浇筑产生过量浮浆的情况。由于箱梁底部的钢筋材料集中, 如果振捣混凝土时没有严格控制振捣设备的直径, 会降低振捣效果, 进而直接降低混凝土浇筑质量。

3. 桥梁预制箱梁的波纹管连接存在问题。在实际的施工环节, 施工作业人员在连接扁波纹管的过程中, 经常发现曲线上桥梁邻近孔横存在波动, 导致波纹管连接位置出现错台。

2.2 桥梁预制箱梁施工问题成因剖析

导致预制箱梁施工质量下降的原因多种多样, 常见的包括施工方未能健全质量管理体系、未能明确各方的施工质量责任或没有构建完善的质量机制反馈通道等。以上因素均会对桥梁预制箱梁整体的施工质量造成负面影响。除此之外, 施工现场的管理人员管理意识淡薄, 作业人员也没有严格按照施工规定进行施工, 也会出现质量问题。如果不能保障桥梁预制箱梁的施工质量, 会削弱桥梁整体的美观性。施工工艺也是影响桥梁预制箱梁施工质量的一项关键要素, 如果施工技术人员没有严格控制现场施工质量, 则难以确保桥梁预制箱梁施工成效^[1]。

3 施工方案概述

针对本工程项目开展预制箱梁施工的过程中, 施工方案如下:

第一, 施工作业人员要提前对箱梁预制台座进行清理, 清理完成后均匀涂抹一层脱模剂, 然后在标准的模架上完成梁底腹板钢筋的绑扎作业, 用机械设备将其吊装至预制台座上, 然后将波纹管定位在腹板钢筋骨架内。第二, 施工作业人员要根据预制箱梁的尺寸大小, 安装外侧模板、螺旋筋、锚垫板、通气孔及

表 1 钢筋绑扎和安装位置的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	钢筋骨架外轮廓尺寸	长度	+5 -10	3	用钢尺测量两端和中部
		宽度、高度	+5 -10	3	
2	受力钢筋	间距	±15	梁、板、桩等小型构件 抽查 10% 且不少于 3 件	3
		层距或排距	±10	3	
3	弯起钢筋弯起点位置	±20	2	用钢尺测量	
4	箍筋、分布筋间距	±20	3	用钢尺测量两端和中部连续 3 档, 取大值	

端头模板, 完成钢筋顶板钢筋绑扎作业, 安装好负弯矩张拉预留槽、负弯矩波纹管及顶板预埋钢筋等设备。第三, 现场施工人员可用龙门吊吊装浇筑 C50 箱梁混凝土, 预留 3 组养护试块。浇筑作业完成后, 要迅速做好混凝土养护工作。当预制箱梁的混凝土强度符合拆模标准后, 按照先内后外的顺序进行拆模, 并同步做好养护工作, 减少混凝土裂缝概率。第四, 箱梁混凝土强度符合标准后, 可进行凿毛作业, 箱梁的预制龄期超过一周且混凝土强度超过设计强度九成时, 开展箱梁张拉作业。上述作业流程完成后, 须在 48 小时内进行压浆作业, 压浆作业完成后, 将箱梁吊装至作业区单独存储。

4 桥梁预制箱梁施工工艺和质量控制要点

4.1 台座施工要点

在本工程案例中, 施工方在移动台座预制区域设置可移动台座 24 个, 尺寸参数为 31*0.92 (单位: 米) 的台座 16 个, 尺寸为 36 米的台座 4 个, 尺寸为 41 米的台座有 4 个。由于桥梁预制箱梁的施工环节众多, 台座施工是非常基础的施工内容之一。在实际的施工环节, 施工人员要严格按照桥梁预制箱梁制作要求和施工技术和规定, 做好台座设计匹配度处理工作, 为后续的施工创造良好条件。施工人员根据施工设计要求, 严格控制台座的尺寸参数, 最大限度减少台座尺寸误差。施工过程中, 还要选择合适的混凝土施工材料, 本工程施工案例中, 选用 C50 混凝土材料进行施工, 台座施工结束后, 要结合实际的情况匹配钢板结构, 建议钢板厚度控制在 1 厘米到 1.5 厘米以内, 以此来保障施工质量。

4.2 钢筋制作工艺

桥梁预制箱梁钢筋制作属于关键的施工环节之一, 钢筋质量决定了预制箱梁的稳固性和安全性。钢筋材

料的结构强度、韧性等参数也会影响整体的桥梁施工质量。因此在钢筋制造环节, 要从全局入手严格控制钢筋制作工艺。在预制箱梁施工过程中, 钢筋制作主要面向箱梁底部的腹板钢筋和顶板钢筋开展, 在制作钢筋的过程中, 需要精确定位螺纹钢筋定位, 严禁施工过程中出现钢筋变形和错位问题, 以此来有效提升预制箱梁的承载力^[2]。针对顶板胎膜进行施工时, 会制作一部分呈梳齿状的钢板, 要严格控制钢板的尺寸和位置, 在制作保护层垫块的过程中, 要合理设置垫块, 使用水泥材料增加垫块强度。在绑扎钢筋材料的过程中, 要严格控制吊装质量。绑扎钢筋时, 要求底板和腹板绑扎作业同步进行, 可使用波纹管定位钢筋位置, 预制箱梁定位钢筋在曲线部分每间隔 400 毫米设置一组, 直线区域每间隔 800 毫米设置一组, 顶板负弯矩钢筋区域钢筋每间隔 400 毫米设置一组。如表 1 所示, 为钢筋绑扎和安装位置的允许偏差。

4.3 混凝土材料养护

本工程施工阶段, 施工方没有使用传统的覆盖喷淋混凝土养护工艺, 在制作区域应用现代化智能变温蒸养系统, 蒸汽养护设备由蒸养室、变温蒸汽养护设备、温度测量装置构成。在建设蒸养室的过程中, 严格按照恒温养护室标准进行建设, 并在蒸养室内加设了个人保温层。蒸汽养护作业设备可根据混凝土材料的温度变化情况实现对养护室温度的自动化调节, 一方面可以显著提升混凝土强度, 增加混凝土材料的弹性模量, 另一方面也可以为后期的张拉施工创造良好条件。蒸汽养护完成后, 施工人员需要将预制箱梁移动至张拉压浆作业区, 为箱梁预制蒸养箱^[3]。

4.4 模板施工

针对预制箱梁开展模板施工作业的过程中, 一定要保障模板拼接质量, 整体控制模板拼接效果。施工前,

施工人员需要对模板材料提前进行清理,严禁模板外表面出现污渍、锈迹和杂质。安装外侧模板的过程中,施工技术人员要做好模板固定工作,确保整体的拼接质量,根据实际情况对模板高度和水平度进行调整。同时,在作业环节还可以借助三角板设备进行测量,精确定位模板安装位置,进一步提升预制箱梁施工工艺^[4]。在安装内模板的过程中,要严格按照内模板拼接顺序进行拼接,还要做好内模板两侧的支护作业,保障内模板的尺寸符合施工要求。

4.5 混凝土浇筑作业

针对桥梁预制箱梁开展混凝土浇筑作业的过程中,一定要严格控制浇筑工艺,提升浇筑质量,借此来全方位提升桥梁预制箱梁的结构稳定性。在浇筑混凝土的过程中,要及时规避可能影响浇筑质量各类因素。首先,要做好混凝土材料质量检测工作,从材料环节入手保障混凝土材料质量。其次,要控制混凝土浇筑顺序,根据预制箱梁结构进行浇筑,避免浇筑时预制箱梁发生倾斜。再次,要针对预制箱梁支座上方以及负弯矩区域进行重点浇筑。最后,在浇筑完成后要及时做好混凝土振捣施工。结合给工程施工标准进行振捣。为进一步提升混凝土材料的密实度,可使用高频率附着式振捣器进行振捣,还可以使用30插入式振捣器进行振捣^[5]。

4.6 预应力张拉施工

张拉施工作为预制箱梁施工的重要工艺之一,可以优化桥梁工程质量。施工方要因地制宜地选择合适的张拉接卸设备,张拉锚具必须和波纹管参数匹配,借此来提升张拉工艺施工质量。除此之外,还需要控制张拉度,根据施工情况适当调整张拉度。

5 预制箱梁施工中应注意的事项

针对桥梁预制箱梁进行施工的过程中,施工方要格外重视以下几点,确保整体的桥梁工程建设成效。

5.1 箱梁腹板钢筋保护层厚度小

针对预制箱梁进行设计的过程中,根据施工技术标准可知,预制箱梁安装的腹板钢筋厚度需大于35毫米,钢筋保护层厚度和钢筋材料的使用寿命以及应用效果有着密切关系,但是在实际的施工环节,经常会出现钢筋保护层厚度不符合施工标准的情况。影响钢筋保护层的因素众多,包括但不限于预制箱梁腹板钢筋位置不平整,存在凹陷,纵向钢筋在灌注混凝土时和主筋分离。这类因素均会影响钢筋保护层的厚度^[6]。鉴于此,在安装钢筋的过程中,要反复检查钢筋安装

位置,确保腹板钢筋位置平整,同时还可以通过优化混凝土灌注质量来避免出现该问题。

5.2 混凝土养护作业不当导致箱梁表面开裂

预制箱梁安装完成后,要重点做好混凝土养护作业,混凝土浇筑完成后,若没有及时开展保温养护工作,可能会导致箱梁表面开裂,降低箱梁的使用寿命。若箱梁梁体出现裂缝,会对后续的施工产生严重负面影响,降低桥梁工程的施工安全性。如果业主方要求返工还会增加施工单位的作业成本。因此,除了要应用合适的混凝土养护技术外,还要严格把控养护现场的温度,通过适度通风来实现梁体的自然风干。

5.3 梁体外观出现明显的混凝土色彩

梁体外观也是影响桥梁预制箱梁施工质量的重要参数,预制箱梁的外观是否美观可以从侧面反映施工质量把控是否到位。因此要重点做好梁体外观控制工作。但是在实际的施工环境,容易出现梁体混凝土色彩问题,严重影响了梁体的外在美观性。因此,施工作业人员可以通过控制混凝土灌注时长来降低梁体外观出现色彩的概率。

6 结语

综上所述,在桥梁工程项目施工过程中,应用预制箱梁施工工艺,要从整体入手把控施工质量,从细节入手优化施工工艺。在上文中,主要对桥梁工程预制箱梁施工过程中存在的普遍问题进行了分析,然后结合具体的工程案例和施工方案阐述了桥梁工程预制箱梁施工质量把控技术要点,期望对提升桥梁工程施工质量有所助益。

参考文献:

- [1] 曲忠军.波形钢腹板预制箱梁桥施工工艺及体外预应力技术研究[J].交通世界,2022(28):155-157.
- [2] 刘凯,闫彬彬.桥梁预制箱梁施工工艺及质量控制要点探析[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):119-120.
- [3] 马娜飞.桥梁预制箱梁施工技术及其质量控制要点[J].中国新技术新产品,2020(20):100-101.
- [4] 李钰茹,杜俊波.桥梁预制箱梁临时支座结构设计以及施工技术要点[J].黑龙江交通科技,2019,42(04):250-251.
- [5] 丁袁璞.桥梁预制箱梁外观质量通病产生原因及预防措施[J].黑龙江交通科技,2018,41(01):110,112.
- [6] 徐修东.桥梁预制箱梁施工工艺及质量控制要点探讨[J].中外企业家,2015(15):212,214.