

主管：云南省科学技术协会
主办：云南奥秘画报社有限公司
编辑委员会：(按姓氏笔画为序)
马成勋 卢 骏 刘 杨 陈贵楚
陈 洋 李 鹏 杨 璐 张 乐
莫德姣 夏文龙 韩梦泽 蔡 鹏
社长、总编：万江心
社长助理：秦 强
编辑部主任：张琳玲
编辑：周 罍 官慧琪 吴彩云
美术编辑：王 敏
运营：李瑞鹏
外联：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：650228
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 2097-3365
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：2024 年 3 月 25 日
邮发代号：64-72
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 三维激光雷达测量技术的研究和应用 柴伟杰
- 004 自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合 杨思雨 石隆轩 王 玉
- 007 水下石油管道巡查机器人控制系统设计研究 黄锴恒
- 010 极破碎围岩淋水泵房巷道支护技术的应用研究 贾冲涛
- 013 大跨径隧道双侧壁导坑法施工技术要点与应用分析 邱晓雷

智能科技

- 016 施工机械设备信息化管理系统研究与应用 郑明明
- 019 铜矿自动化控制技术在皮带运输中的应用探究 王 冰
- 022 医疗器械故障诊断与电子信息技术的关联研究 侯云天
- 025 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制探讨 郑志强 姜瑞玲
- 028 建筑施工企业资料档案管理中的数据备份与恢复策略研究 孙 健

工业技术

- 031 建筑工程的岩土勘察及地基处理技术 郭新亮 靳龙彬 宋文奇
- 034 城市道路与交通工程施工技术方法与实践 张 鑫 贾会玲
- 037 建筑工程地下室外墙后浇带防水施工技术分析 童 晗
- 040 防屈曲支撑在桥梁工程减震体系中的应用现状 马明健
- 043 旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中的运用 陈洁颖 暴晓宽 胡懿之
- 046 水利工程施工技术中存在的问题及解决措施分析 丁 萍

目录 *Contents*

环境科学

- 049 固定化微生物技术在环境工程中的应用 迟元春
052 给排水污水处理技术问题及处理方法探讨 陈达超
055 湿式电除尘技术分析及其在钢铁行业中的应用 陆洪周 刘贤超 沙 也
058 基坑降水对周边建筑物不均匀沉降的影响解析 胡艺凡 白 凯 刘 亮

科创产业

- 061 建筑管理中的项目质量控制策略探讨 陈碧川
064 建筑工程管理的重要性及优化策略研究 矫蓬勃 曲玉伟
067 装配式混凝土建筑施工技术及质量控制 韩永军
070 现代工程机械设备的管理及维护保养措施 牛建泽
073 建筑工程造价管理的问题与解决策略研究 陶申秀
076 建筑工程造价的动态管理与成本优化控制探讨 滕婷婷 毕海朋

管理科学

- 079 市政工程路基施工技术与管理 李加明 刘丽娜
082 交通工程安全设施的施工与管理探讨 张明松 何金龙 许崇洋
085 建筑工程深基坑施工技术管理措施研究 靳甜甜 张 娟
088 建筑装饰装修工程设计与施工管理探析 马园园
091 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的技术管理措施 郭素艳
094 基于公路工程路基路面施工技术的施工管理分析 张忠梅

科教文化

- 097 石油炼制设备腐蚀的防治措施 恩和乌力吉
100 现代城市市政给排水规划设计分析 彭剑华
103 基于 GIS 技术的农村土地管理方法研究 赵永红
106 高校档案数字化建设中的安全问题及应急预案探讨 周登攀 罗 丹 赵亚男
109 三维建模软件 SolidWorks 在高职机械基础教学中的应用 李 昭 胡 杨

科学论坛

- 112 水利工程施工技术措施研究 王海燕
115 建设工程端头加固工程技术研究 韩春旋 常艳君
118 钢包炉精炼过程夹杂物有效控制策略研究 万来宝
121 水轮发电机组振动故障诊断与预测技术研究 陈 曦
124 房建工程中大面积混凝土施工技术要点探究 赵德秀

三维激光雷达测量技术的研究和应用

柴伟杰

(河南建筑职业技术学院, 河南 郑州 450000)

摘要 三维激光雷达测量技术与传统的测量方式相比, 这项技术无论是在数据的采集范围方面, 还是在测绘的范围方面, 都具有十分显著的优势, 其具有较高的工作效率。在实际进行测量的过程中, 真正达成了由点到面进行测量的目标。在采用此种方法进行测量的时候, 数据采集的效率能实现较大幅度的提升, 尤其是在落实范围较大的测量任务的过程中具有十分显著的优势。而且测绘成果的精度整体较高, 在多个行业都得到了十分广泛的应用。文章就结合三维激光雷达测绘技术的内涵以及优势, 分析了其具体的工作流程, 希望能为促进三维激光雷达测量技术价值的充分发挥提供参考。

关键词 三维激光雷达测量技术; 点云数据; 数据采集

基金项目: 河南省教育厅教科技〔2023〕359 号, 基于激光雷达移动测量技术在风电项目中的研究和应用, (项目编号 24B420006)。

中图分类号: TN24

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0001-03

国家基础设施建设规模正在逐渐增加, 这给各类测绘工作的实际开展提出了更高的要求, 从测绘成果资料的角度来进行分析, 其对于相关数据准确性的要求也正在逐渐地提高, 要求所提供的成果能具有更高的时效性。但是, 在实际采用传统方式进行测绘的过程之中, 不仅需要耗费大量的时间, 也需要耗费大量的精力, 尤其是测区存在密集建筑物或是较多障碍物的情况下, 测绘的难度也会进一步增加。而为了进一步解决这一难题, 三维激光雷达测量技术的应用发挥了十分重要的作用。

从我国现阶段测绘行业发展的角度来进行分析, 三维激光雷达系统虽然还属于一项新技术, 但是, 却是十分前沿的一项科技技术, 不仅测绘效率方面具有十分显著的优势, 还能在一定程度上达成非接触测绘以及实时测绘等相关方面的目标。在获取空间信息的过程中, 其已经成为一种具有较高准确性以及快速性的手段。

1 三维激光雷达测量技术的内涵

在实际落实空间信息采集相关工作的过程中, 三维激光雷达技术虽然还属于一种新型的技术, 但是其整体的价值却不可忽视, 其在工作的过程中, 主要是通过频率较高的激光脉冲的发射, 针对目标区域展开扫描作业, 对于大量的点云信息进行采集, 所获得的信息不仅包括目标物体的几何结构以及三维信息, 也能对于目标物体的弱纹理等相关方面的信息进行收集^[1]。

而在搭载平台存在一定差异的前提之下, 激光雷达系统也可以被划分成车载、机载以及星载等若干个类型, 而在实际应用的过程之中, 使用最为广泛的一个类型就是机载的激光雷达三维雷达测量系统^[2]。其充分地整合了惯性测量技术、雷达技术以及全球定位系统, 能在快速以及高效的情况下, 收集到所需要的信息, 而且能在最大限度上保证所收集到的数据的精度, 这一系统在实际进行点云数据收集的过程中具有十分显著的优势, 不仅数据具有较高的丰富性的特点, 而且整体具有较高的精度。在实际运行的过程之中, 外界因素不容易对其造成较大的干扰, 其整体可以到达微米级的精度, 能在较大程度上还原地面的物体, 为建模活动的开展提供良好的基础。

激光雷达测量系统在实际开展工作的过程中, 激光脉冲二极管会发出数量较多的激光脉冲信号, 并且借助系统中所搭载的棱镜将所发送的激光脉冲信号转至需要扫描的区域, 之后探测器会对所获得的反射信号进行接收, 设备会自主针对收集到的信号进行记录, 并且对其格式进行转换以及调整, 使其能真正成为具有较高识别度的数据资料, 在借助专业的软件进行分析的基础上, 达到获得实体模型的目的。而伴随着现阶段高新技术发展速度的逐渐加快, 惯性导向系统、高精度动态差分 GPS 的技术水平也正在逐渐提升, 使得激光点云数据能真正获得较高的准确度, 减少误差问题的发生。

2 三维激光雷达测量技术的实际使用优势

从三维激光雷达技术自身特点的角度来进行分析,其融合了现阶段测绘界比较流行的多项先进的技术,在应用的方面具有十分显著的优势,不仅在数据的密度方面整体较高,而且在实际进行激光点云采集的过程中,能达到合理的进行间距控制的目的。通常情况下,间距能达到1米左右,但是在充分考虑实际需求的情况下,还能使得这一间距进一步缩短^[3]。而受到上述所具有的采集条件所带来的影响,数据的密度也能整体呈现出上升的趋势,在实际建立地面高程模型的过程中,其应用价值往往不可忽视。

从采用传统方式进行数字地面模型测量的情况来看,平均点多数情况下都在25m左右的间距,由此可见,激光雷达测量技术在实际应用的过程中,无论是在精确度方面,还是在数据的整体密度方面,均整体较高。这种方式主要是借助激光测量的方式来达到获取激光点云数据的目的,从理论上讲,其高程精度最小可以到达0.1m,从平面进入的角度来进行分析,其最小可以到达0.15m。而在实际进行空三定位的过程中,其进度也整体较高,这项技术可以说是多项先进技术的进一步融合,不仅融合了现阶段比较流行的全球定位系统,也在较大程度上应用了惯性导航技术^[4]。在实际进行空间定位的过程中,其整体的精准度相对较高,能使得传统测绘工作开展过程中必须针对地面上数量较多的线控点进行校正的弊端得以进一步地打破,其在工作过程中具有较为显著的抗干扰能力,尤其是受到阴影以及太阳高度等相关方面因素所带来的影响整体更小,在实际进行测绘的过程中,能更好地穿透植被。

结合上述基础,在实际进行测绘的过程中其所获得的数据,无论是在真实度方面,还是在精度方面,均整体较高,而且其自身也具有较快的数据处理技术。通常来说,要想对长度在100km左右的公路进行测量,仅需要10天左右的时间就能顺利地完成任务,其无论是在数字化水平,还是在智能化水平方面都具有较为显著的优势。在测绘的过程中,能充分应用全数字的形式,在数字长度信息获取的过程中具有直观性的特点,而且在描绘数据信息的时候具有更强的智能化、便利化以及稳定性的特点,尤其是在针对自主发出的激光脉冲信号进行测绘的过程中,主动性和及时性均相对较高,并且能准确地进行反射信号的收集,通过这样的方式,达到精准描绘目标测绘物样貌的目的,而且在测绘的过程中不容易出现误差,受到时间以及空间因素所带来的限制整体更小。而且在实际进

行测绘的过程中,不需要直接和目标互相接触,就能使得测绘中真正获取实体的矢量化立体信息,在不接触被测物体的基础上,精准地测量目标物,能一次性使得测量的任务得以完成,在较大程度上还原目标的测绘物体,能避免工作人员在测绘的过程之中进入危险地段,对于保证测绘工作开展过程中所具有的安全性具有十分积极的价值^[5]。

3 三维激光雷达测量技术的工作流程

3.1 获取点云数据

第一,在实际架设基站的过程中,其在数据采集的环节能否保证精度,会对传感器运转过程中的偏差带来直接的影响。从最终的情况来看,也会对点云数据的整体精度带来直接的影响,因此,在充分结合项目自身特点的基础上,在选择基站的过程中,需要尽可能地选择测绘区中点的位置,同时这一区域需要避免受到外界因素的干扰,以相对空旷的区域为主,基准站在系统选择的过程中以CORS系统为主,依托GPS技术对于相应的坐标空间信息进行采集,基准站在实际采集数据的过程中,非特殊情况下,选择的都是静态化的采集模式,采样的间隔时间结合实际情况予以确定。

第二,在实际采集数据的过程中,即在获取点云数据的过程中,需要在提前确定好基站控制点布测位置的前提下,做好设备的调试以及设置的相关工作,正式开始采集点云数据,结合相应的转换参数对于测区的相关参数进行计算,最终生成点云数据,后续还需要针对所获得的点云数据进行处理,不仅需要获得的点云数据进行去噪处理,还需要精准地完成点云数据的分类,注意分析以及检查所获得的点云数据的精度,使得点云数据能真正地投入实际的应用过程之中。

第三,三维激光雷达测量系统在单次采集的过程中,所获得的原始数据也同时包含多种类型,其不仅包括影像数据、激光数据,也包括POS采集的数据以及GNSS基准站采集的数据。而要想真正生成点云数据,不仅需要获得的点云坐标进行转换,还需要针对测距与坐标的参数进行转换计算,利用POS技术针对所获得的数据进行融合以及解算的相关处理,针对基站运转过程中所获得的数据做好处理的相关工作。基准站在实际处理数据的过程中,主要是在合理设置天线的基础之上,转换原始的GNSS数据所具有的格式,使其能形成可被识别的文件。而在实际针对POS数据进行转换的过程中,还需要使用一系列的后处理软件进

行操作,所选择的后处理软件不仅具有较高的可配置度,还需要具备强大的功能,能真正满足数据事后处理的相关要求,尤其是对于所有可供使用的 INS 数据以及 GNSS 数据都具备一定的处理能力,确保在获得组合的导航信息的过程中,能真正具备较高的精度。信息的内容不仅包括测绘目标物的姿态,还需要包括其速度以及具体的位置等,在通过解算 POS 数据获得点云数据的过程中,还需要借助 CoPre 软件,融合解算 POS 数据以及在测绘工作的开展过程中所获得的原始的激光数据,最终达成获得点云数据的目标。为了确保所获得的点云数据能真正具备较高的精度,在转换点布设的过程中,需要充分考虑现实的情况,结合 GPS 控制测量以及技术的相关要求,保证转换点布设的合理性,在结合所获得的一系列转换点数据的基础之上,对需要测绘的区域的坐标参数进行转换,之后充分发挥 CoPre 软件的积极价值,做好针对点云数据的处理工作,达成进行高程转换的目标,最后还需要充分地借助拍摄过程中所获得的影像数据,针对所获得的点云数据进行渲染以及着色处理,使得最终的点云数据能真正具备 RGB 的颜色值,实现对测绘目标物以及目标区域的高精度还原。

3.2 处理点云数据

从数据采集的角度来进行分析,在激光反射过程中,在信号变化以及系统载体稳定性姿态因素所带来的影响的基础上,在实际进行点云数据获取的过程中,非常容易出现噪声点、突变点以及孤点等相关方面的问题,这就需要从分类以及去噪两个方面出发,针对点云数据进行处理,使得数据的整体质量能真正得到优化,同时分析点云数据的精度。

第一,在实际针对点云数据进行去噪处理的过程中,主要是对所收集到的点云数据的情况进行分析,去除其中多余的部分,对于部分噪声点出现的小范围的移位情况,使其能尽可能地回到最初的位置,在实际进行去噪操作的过程中,需要最大限度地确保点云模型的表面光滑以及平坦,确保原始物体的细节特点能最大限度地得到保留,在去噪的过程中,需要最大限度地避免点云模型的表面出现扭曲等相关方面的问题。

第二,在实际针对点云数据进行分类的过程中,通常情况下需要做好针对地面的相关信息的采集工作,但是由于激光点的原数据具有数量庞大的特征,这样会导致在实际进行地面特征点选择的过程中发生偏差,因此,在实际针对需要的点云数据进行筛选的过程中,还需要合理地应用点云分类的技术。在实际处理内业

数据的过程中,激光点云分类是十分重要的一个步骤,尤其是在建设复杂场景以及针对地面进行数字模型构建的过程中,其应用的价值整体较高。

第三,在实际评价点云精度的过程中,需要严格依照《测绘成果质量检查与验收》中的相关要求,在实际进行检测的过程之中,需要充分地依托高精度的数据,充分借助三维激光雷达技术,针对测绘的目标区域以及目标的测绘物进行外业采集,最大限度地保证其精度能真正满足实际的需求。

综上所述,在实际进行空间信息获取的过程中,通过充分地应用三维激光雷达测量技术,不仅能使得锁测量的数据更多地体现出准确性以及快速性的特点,还能在一定程度上减轻人工外业采集的压力,使得测量工作的整体开展效率能在较大幅度上得到提升。通过此种方法进行信息采集的工作,不仅能使得测量的难度得到较大幅度的降低,而且能获得更为丰富的数据信息,成果的生产效率也能实现较大幅度的提升,尤其是在障碍物较多的区域开展测量工作的过程中具有十分显著的优势。在地表环境比较复杂的情况下,能真正深入到人工难以到达的区域采集信息,尽可能地减少测绘人员在工作过程中所面临的安全方面的风险,借助三维激光雷达测量技术来收集测绘区点云数据信息,通过精细化地实施点云的分类,对非地面点以及地面点进行合理的区分,达到对地面特征点信息准确提取的目的。但是,从客观的角度来进行分析,三维激光雷达测绘技术也很难完全实现对于传统人工测绘方式的替代,在三维激光雷达技术测绘过程中无法到达的区域,依然需要通过传统的测量方式进行所缺失的数据的弥补,为测绘产品的生产质量保证打下良好的基础。

参考文献:

- [1] 张友超. 机载三维激光雷达技术在道路测量中的优势及应用实践研究 [J]. 科技创新与应用, 2023,13(09):185-188.
- [2] 张功锋. 机载三维激光雷达技术在道路测量中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2021(20):114-116.
- [3] 乔俊峰, 周沅楨, 王永, 等. 三维激光扫描测体技术及其应用进展 [J]. 激光与红外, 2021,51(09):1115-1122.
- [4] 齐永波. 无人机三维激光雷达技术在房地一体测量中的应用研究 [J]. 西部资源, 2021(03):199-200,202.
- [5] 刘钊, 刘蕊, 李卫伟. 基于激光雷达技术的长城文化带将军关段保护研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(04):140-142.

自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合

杨思雨, 石隆轩, 王 玉*

(西安交通工程学院, 陕西 西安 710300)

摘要 自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合代表了工业自动化的未来趋势。随着工业自动化的不断发展, 环境检测的重要性凸显, 同时单片机技术作为实现智能控制的重要工具崭露头角。本研究强调了传感器网络的部署、自动控制系统的实施、数据分析与决策支持系统的开发, 以及综合考虑安全性和可维护性的关键措施。通过这一融合, 工厂能够提高生产效率、质量控制, 保障员工安全, 同时也为工业自动化带来更广阔的前景, 满足了不断演进的市场需求。

关键词 自动化工厂; 环境监测; 单片机技术

基金项目: 西安交通工程学院大学生创新创业训练计划项目《基于单片机的工厂内环境自检系统的设计及应用》资助(项目编号: 2023DC02)。

中图分类号: TP29

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0004-03

工业自动化领域的不断演进推动了自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合, 这一融合在提高生产效率、质量控制、员工安全和环境监测方面具有巨大潜力。随着技术的进步, 单片机技术在工业环境中的应用变得更加广泛, 而传感器技术的不断发展为环境检测提供了更多可能性。本文旨在探讨如何有效地整合这两个关键元素, 以实现更智能、可持续的自动化工厂。我们将讨论融合措施、技术优势以及综合考虑安全性和可维护性的重要性, 以解决现代工业自动化所面临的挑战^[1]。

1 自动化工厂环境检测的相关概述

1.1 工业自动化的发展趋势

工业自动化作为当代制造业的关键驱动力, 正经历着迅猛的发展, 并呈现出多个显著的趋势。首先, 随着数字化技术的飞速发展, 工业自动化正日益向数字化转型。这涵盖了从传感器到控制系统再到云计算的全方位数字化集成, 以实现更高效、智能的生产流程。其次, 人工智能(AI)和机器学习技术在工业自动化中的应用逐渐增多, 使得生产设备能够适应不断变化的环境, 并实现更高水平的自主决策。此外, 物联网技术的广泛应用使设备之间的互联性更强, 形成了智能工厂的基础。工业自动化的发展还表现为对可持续性的强烈关注, 包括能源效率、资源利用和环境友好型生产的推动。综合来看, 工业自动化的未来趋势将

以数字化、智能化和可持续化为主导, 为制造业带来更大的创新和效益^[2]。

1.2 环境检测的重要性

环境检测在工业自动化中具有至关重要的地位, 它不仅关系到生产效率和产品质量, 还关系到员工的安全和环境的可持续性。通过实时监测关键环境参数, 如温度、湿度、气体浓度等, 工业自动化系统能够快速响应潜在的问题, 确保生产过程在安全的条件下进行。例如, 在化工工厂中, 对有害气体浓度的实时监测可以及时发现泄漏, 从而采取紧急措施, 保障员工的健康。环境检测还有助于维持生产设备的正常运行, 预防设备故障, 提高生产效率。此外, 对于一些特殊行业, 如食品制造业, 环境检测对于确保产品的质量和符合卫生标准更是至关重要的。综合来看, 环境检测在工业自动化中扮演着关键的角色, 为安全、高效、可持续的生产提供了不可或缺的支持。

1.3 先进环境检测技术的需求

先进环境检测技术的需求在工业自动化中日益凸显, 主要源于对更高精度、更实时数据以及更全面的环境监测的需求。随着生产环境的复杂性增加, 传统的环境检测方法已经无法满足日益严格的生产标准。因此, 对于更先进的环境检测技术的需求成为推动工业自动化发展的重要动力之一。先进环境检测技术包括高精度的传感器、实时数据传输与处理系统、先进

*本文通讯作者, E-mail: 18710975711@163.com。

的图像识别技术等。例如,使用先进的气体传感器能够实时监测工厂内有害气体的浓度,而基于机器学习的图像识别技术可以对生产设备的工作状态进行智能分析。这些技术的引入不仅提高了环境检测的精度和实时性,同时也为工业自动化系统提供了更多的智能化和自主决策的能力,有助于优化生产流程,提高生产效率^[3]。

2 单片机技术分析

2.1 单片机基本原理

单片机是一种集成了中央处理单元(CPU)、存储器和输入/输出接口的微型计算机系统。其基本原理在于将这些关键组件集成在一个芯片上,实现紧凑而高效的计算和控制功能。单片机通常包含一个小型的处理器,其架构可以是精简指令集(RISC)或复杂指令集(CISC),取决于具体应用需求。内部存储器通常包括闪存或EEPROM,用于存储程序和数据^[4]。通过输入/输出接口,单片机能够与外部设备和传感器进行通信,实现对外部环境的感知和控制。由于其紧凑的设计和低功耗特性,单片机在工业自动化领域广泛应用,用于实现各种控制任务,从简单的家电控制到复杂的自动化生产系统。因其灵活性和可编程性,单片机成为实现智能控制的重要工具,推动了工业自动化的不断进步。

2.2 单片机在工业自动化中的应用

单片机在工业自动化中的应用广泛而深刻,其灵活性和高度可编程性使其成为实现各种控制和监测任务的理想选择。首先,单片机常用于控制系统中,通过采集和处理传感器数据,实现对生产过程的智能控制。例如,在生产线上,单片机可以监测和调整设备的运行速度,确保生产的高效率和一致性。其次,单片机在数据采集和处理方面发挥着关键作用,用于收集环境参数、生产数据等信息,为后续的分析 and 决策提供基础^[5]。例如,在工业环境监测中,单片机可实时采集温度、湿度、气体浓度等数据,为工厂管理者提供实时的环境状态。此外,单片机还在自动化控制系统中广泛用于执行逻辑控制、定时任务和通信协议处理。其低成本和高性能的特点使得单片机在工业自动化中大规模应用成为可能。

2.3 单片机技术的优势

单片机技术在工业自动化中展现出多方面的优势,使其成为广泛采用的控制和计算工具。首先,单片机的紧凑设计和高度集成性使其能够在有限的空间内实现复杂的计算和控制功能。其低功耗特性使得单片机

成为在资源受限环境下运行的理想选择,有助于降低能源成本。单片机的可编程性和灵活性使其适应各种应用需求,能够根据具体任务进行定制编程,实现高度个性化的控制逻辑。此外,单片机技术通常价格较低,有助于降低整体系统成本,特别适用于大规模生产和广泛应用的场景。其实时响应和高度可靠的性能使其在对时间要求敏感的应用中表现卓越,例如在自动化工厂中实现精确的控制和监测。综合来看,单片机技术的优势包括紧凑设计、低功耗、可编程性、成本效益以及高度可靠性,这些优势使其成为工业自动化领域的核心技术。

3 自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合措施

3.1 传感器网络的部署和数据采集优化

为实现自动化工厂内环境检测与单片机技术的融合,首要的措施之一是通过传感器网络的部署和数据采集优化实现对环境参数的高效监测。传感器网络的选择与布局至关重要,以确保全面而精准地获取关键的环境数据。例如,在食品生产工厂,温度传感器可以分布在生产线上不同的阶段,湿度传感器则可以放置在存储区域,以确保食品生产过程中的温湿度条件符合卫生标准。这些传感器通过单片机技术实时采集数据,包括温度、湿度、气体浓度等信息,将这些数据传输到中央控制系统。

优化数据采集是融合的关键一步,它包括采用高精度的传感器、合理设置采样频率以避免过度消耗能源,并采用有效的数据压缩和传输算法,减少数据传输的负担。例如,通过选择先进的温度传感器,能够在高精度下实时监测温度变化,而合理设置采样频率则可以在保证准确性的同时降低数据传输的功耗。通过这样的传感器网络的部署和数据采集优化,实现了对自动化工厂内环境参数的高效监测,为后续的数据分析和控制提供了可靠的基础。

3.2 自动控制和反馈机制的实施

单片机技术通过实时监测传感器网络获取的环境数据,可以实现智能的自动控制和反馈。例如,在温度控制方面,当监测到工厂内温度超过设定阈值时,单片机可以自动启动冷却系统或调整加热设备的功率,以维持温度在安全范围内。这种自动控制机制不仅提高了环境参数的稳定性,还降低了对人工干预的需求,实现了生产过程的智能化和自动化。

同时,反馈机制的实施对于持续优化环境控制至关重要。单片机技术能够根据实时监测的环境数据,

及时调整控制策略,以适应变化的生产条件。例如,如果在某一生产阶段发现湿度波动较大,单片机可以通过反馈机制调整湿度控制装置的工作参数,以提高环境湿度的稳定性。这种反馈机制不仅可以应对突发变化,还能够优化生产效率,确保产品质量。

3.3 数据分析与决策支持系统的开发

数据分析与决策支持系统的开发是自动化工厂内环境检测与单片机技术融合的重要步骤。通过单片机技术实时采集的丰富环境数据,开发数据分析系统能够转化这些信息成为有用的见解。例如,对于温度监测,数据分析系统可以识别生产车间内的温度变化趋势,预测可能发生的温度异常情况,从而提前采取调整措施。决策支持系统可以基于这些分析结果,为工厂管理者提供实时的决策支持,例如调整生产计划、优化资源分配等。这种系统的开发不仅提高了对环境数据的利用效率,还帮助工厂管理者更全面、迅速地了解生产状况,以便做出更明智的决策。因此,数据分析与决策支持系统的开发是环境检测与单片机技术相互融合的关键环节,为工厂实现智能化管理提供了重要支持。

3.4 安全性与可维护性的综合考虑

在自动化工厂内,安全性与可维护性的综合考虑是确保环境检测与单片机技术融合成功应用的关键因素。考虑到工业生产中可能存在的危险因素,例如有害气体泄漏或设备故障,单片机技术可以与安全系统集成,实现实时的安全监测与响应。例如,当环境检测系统监测到有害气体浓度超出安全范围时,单片机可以自动触发紧急关停设备或启动紧急排放系统,保障工人的安全。

同时,可维护性的综合考虑也至关重要。通过单片机技术对设备状态的实时监测,可以预测设备的维护需求,并制定计划性的维护措施,以避免设备故障对生产过程的影响。例如,单片机可以监测设备的运行温度和振动数据,一旦发现异常,可以提前生成维护警报,并通知维护人员进行检修,确保设备的可靠性和长寿命。

3.5 节能与资源利用的优化策略

为提高自动化工厂环境检测与单片机技术的融合效果,实施节能与资源利用的优化策略至关重要。通过单片机技术的智能控制,可以调整生产设备的工作模式以匹配实际需求,避免不必要的能源浪费。例如,在温度控制方面,单片机可以根据生产车间的实时温度数据智能调整加热或制冷设备的运行时间,以最小

化能源消耗。此外,优化设备运行参数和生产计划,使得生产过程更加高效,从而降低了能源和原材料的使用。综合考虑节能与资源利用的策略将有助于提升工厂的可持续性,减少对环境的影响,同时在经济层面实现成本的有效控制。这一维度的融合策略不仅符合可持续发展的理念,也符合现代自动化工厂对资源和能源的高效利用要求。

3.6 智能化报警系统的设计和实施

在自动化工厂环境检测与单片机技术的融合中,设计和实施智能化报警系统是一项关键措施。通过整合单片机技术,可以建立高效的报警系统,及时检测到环境异常,并迅速通知相关人员采取必要的措施。例如,在有害气体浓度超过安全标准时,单片机可以自动触发报警系统,向工厂管理者发送警报信息,同时启动紧急排气系统。这种智能报警系统能够快速响应潜在风险,减少事故发生的可能性,保障工人的安全。通过定制化的报警参数和响应规则,智能化报警系统能够更精准地识别异常情况,减少误报,提高报警系统的可靠性和实用性。因此,智能化报警系统的设计和实施为自动化工厂创造了更加安全、可控的生产环境。

4 结论

在自动化工厂内,环境检测与单片机技术的融合为提高生产效率、质量控制和安全性提供了有力支持。通过部署传感器网络、实施自动控制和开发数据分析与决策支持系统,工厂管理者能够更好地监测环境参数,实时做出反应,并优化生产流程。此外,安全性和可维护性的考虑有助于降低风险,延长设备寿命。因此,环境检测与单片机技术的融合不仅提高了工厂的可持续性,还为工业自动化行业提供了更多发展机会,以满足不断变化的市场需求。

参考文献:

- [1] 吕爱华.基于单片机技术的大棚远程温控系统应用[J].农机化研究,2023,45(06):208-212.
- [2] 冷峻,杨坤,姜燕.环境检测技术和生态持续发展思考[J].皮革制作与环保科技,2022,03(13):182-184.
- [3] 王琰,杨倩倩,仇志强.环境检测质量主要影响因素及改进措施[J].低碳世界,2022,12(06):49-51.
- [4] 王明霞,杨秀菊,罗刘敏.基于单片机的无线室内环境检测仪设计[J].电脑知识与技术,2018,14(11):269-270.
- [5] 许元,胥建鹏,王涛.基于环境检测的智能窗控制系统设计与实现[J].计算机产品与流通,2018(03):122.

水下石油管道巡查机器人控制系统设计研究

黄锴恒

(中海油信息科技有限公司湛江分公司, 广东 湛江 524000)

摘要 在石油工业发展过程中, 石油管道的安全检测、巡查工作十分重要。做好水下石油管道巡查机器人的控制系统设计, 能够很好地实现安全检测和巡查的目标, 其也是当前研究的热点。本文基于水下石油管道检测、巡查等目的, 借助舵机、通信模块和实时操作系统等设计了一种全新的水下机器人——“鱼雷型仿生式水下机器人”, 经过系统设计和调试, 发现这一机器人可以远程控制并无线传输图像信息, 可以很好地完成水下巡查工作。

关键词 水下石油管道; 巡查检测; 机器人控制系统

中图分类号: TP242

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0007-03

我国地域辽阔、资源丰富, 除了陆地上的各种资源外, 海底也存在很多宝贵的资源, 为了获取海底资源, 我国采用了水下管道运输方法。但因水下环境相对复杂且时刻在变化, 所以建设的石油气管道很容易受到破坏并出现漏油等情况, 其不仅会浪费大量的资源, 还易造成环境污染。为了解决这些问题, 需要定期检测水下输油管道的质量及性能。通常, 水下输油管道是通过法兰装置, 利用无缝钢管焊接构建远距离管道, 再设置好阀门便可酌情调节管道内部流量, 也能控制其开关。由于水下管道检测工作更为复杂, 且难度远高于陆地管道检测, 加之检测人员无法自由停留在水下, 很难到达一些水深较大的区域, 这就需要水下机器人来检测、巡查石油管道。

1 系统设计需求

由于水下环境较为复杂且存在很多不确定因素, 所以对于水下机器人的设计, 要保证其形体结构满足使用需求, 以便能高效、有序地进行水下管道巡查。本次设计所用的是水下机器人本体结构, 设计工作中还要注意很多问题。

首先, 为了保证水下机器人顺利航行与作业, 需要确保其下水阶段具有足够的阻力。同时作业过程中机器人还会承受较大的压强, 在设计机器人时要保证其自身的强度, 以免在水下压强作用下出现形体、结构等破坏。

其次, 在选择工艺方面, 还要保证机器人的硬件性能, 尽可能增强其灵活度, 以便顺利、高效地开展水下作业。

再者, 水下巡查机器人控制系统的设计对于运动控制也有一定的要求, 机器人要有稳定且灵活的运动

控制能力, 以便更好地适应多变的水下环境并完成巡航、作业等工作。在具体设计中, 机器人要有前进、后退、上浮等基本运动控制能力, 还要能按照导航及定位信息来规划路线, 并自动调整巡航速度、方向。

此外, 水下石油管道巡查机器人还要具备较强的感知和识别能力, 可以完成管道的检测与识别任务。其设计需求包括: 为机器人控制系统配备清晰度极高的摄像头与高精度的传感器设备, 可以获取石油管道的外观、损伤等信息; 巡查机器人还要具备图像识别与处理能力, 自动化识别管道的规格、型号以及材质等, 并做好分类、标记; 巡查机器人还要设置声呐设备, 能够完成水下物体的三维成像、识别工作, 以便更好地掌握管道周边的环境与情况。

最后, 还要提高水下巡查机器人的电源管理能力, 使其能够长时间稳定地运行, 这便需要机器人具备电源管理系统、备用电源系统, 能够实时监测电源系统的用电情况, 也能在出现紧急情况时确保机器人正常运作。

2 系统器件选择

2.1 控制芯片

控制系统是水下巡查机器人工作的核心, 主要扮演着“大脑”的角色。同时, 控制芯片在控制系统中发挥着重要作用, 控制芯片的好坏影响着巡查机器人的工作质量和效果。在选择控制芯片型号时, 需要结合开发周期、性能等方面综合考虑, 因为机器人控制系统在无线通信、数据读取与融合等方面有着较大的工作量, 其对处理器的速度、处理能力均有较高的要求。所以设计过程中主要使用了 STM32F103C8T6 这一控制芯片, 其不仅工作频率高、性能强, 还有很多通信接口,

涉及的外设资源也比较丰富,加之芯片的抗干扰性良好,能够进一步管控电机操作,还能确保其运行的安全性、稳定性。

2.2 传感器

水下巡查机器人的作业、控制十分复杂,且涉及很多方面。就目前而言,机器人的控制与惯性导航以及深度测量相关。其中还涉及惯性测量单元,这一单元直接影响着控制系统惯性导航的运行,有加速度计、多轴螺旋仪等构件,为进一步提高惯性导航姿态解算的合理性、精准性,往往还会加设多轴磁力计。具体设计中,姿态传感器是机器人系统的重要一环,这一部分主要运用9轴组合传感器芯片进行工作,可以测量获取整个系统的姿态数据。同时,这一传感器芯片的成本低、功耗也相对较小,其中涉及陀螺仪、加速度等传感器,还有数字运动处理器,可以很好地推动水下巡查机器人的运作。

2.3 水下推进器选型

系统内部的水下推进器主要发挥辅助作用,可以辅助机器人完成作业任务。设计环节,为保证机器人系统的稳定性、可靠性,主要设有4个推进器设备,这一设备使用的推进电机如图1。

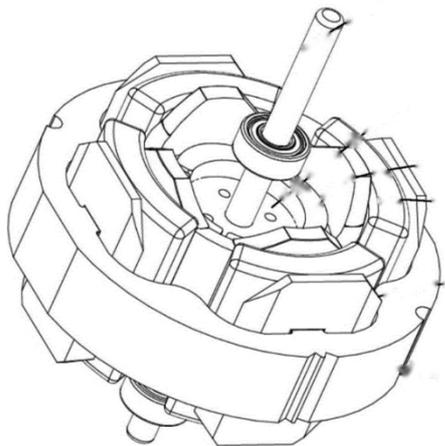


图1 直流无刷电机

2.4 无线通信模块

为顺利实现和遥控端的通信,设计环节加入了新的模块——全双工点对传输无线串口模块。经研究和实践发现,新加入的模块具备调频扩频和前向纠错等诸多功能,基于常规串口协议便可发挥MCU的作用。同时机器人控制系统还需使用计算机等设备,其可实现模块的优化配置,即由TTL替代USB进行工作。相关规格如下:35*22*12(单位:毫米);工作电压在2伏~5伏间;可通信距离接近1000米。因巡查机器人

的运动参数还要借助上位机进行配置,在应用时还需利用无线遥控器来操控机器人运动,所以设计中使用了多通道无线遥控器。

2.5 摄像头和云台

摄像头也是巡查机器人的重要组成部分,是拍摄石油管道外观及损伤情况的主要工具。因水下巡查机器人配有摄像头,可以拍摄水下环境及管道的运行情况,并将获取的图像信息第一时间传递出去。为了便于机器人的拍摄,可以考虑在云台装置上方设置摄像头,以实现不同角度和方向的观察^[1]。在选择摄像头的过程中,清晰度、重量、视频信号输出等均是考虑的重点因素,因摄像头装设在云台上,其尺寸规格不可过大,所选摄像头的分辨率是500万像素,可以单声道音频输出。同时,水下环境十分复杂,巡查机器人航巡过程中也易受到水流的冲击,所以难免出现机体抖动或者摇摆的情况。受此影响,机器人上的摄像头也会晃动并出现图像不清晰的问题。对此,设计环节还要加装具有增稳效果的无刷云台。

3 系统设计分析

巡查机器人作业过程中需要检测石油管道的表面有无油泡,其可判断管道有无漏油情况。基于巡查机器人系统的功能,主要包括移动控制、人机交互系统等。针对巡查机器人的移动控制功能,需要明确机器人系统的驱动模式,其中包括主动式驱动、被动式驱动。对于主动式机器人而言,其可自主移动;而被动式机器人需要借助液体、风等的流动力来驱使其移动。因本次设计的巡查机器人需要水下作业并完成管道的巡查、检测等工作,所以选择了主动式机器人。为了及时、有效地了解机器人在水下的运动情况,并方便工作人员下达新的指令,机器人在作业环节也要时刻和工作人员进行交流,以免发生意外。所以,设计巡查机器人控制系统时还要加入人机交互系统。这一系统包括很多部分,如传感器、上位机等。工作原理主要是利用传感器获取水下管道与周边环境的相关信息,并将信息传输到核心控制器,由此控制器进一步传输信息至上位机,通过上位机的编码处理,使其成为人们可以看得明白的信息,如声音、图像等。同时,工作人员也可利用上位机来为机器人下达指令,由上位机将指令传递到核心控制器,再将指令转化成能够驱动系统硬件的数字信号,便可辅助巡查机器人顺利开展水下作业。

3.1 硬件设计

本设计中,机器人的运动控制系统并非单一的运

作模式,而是将舵机和单片机有机结合到一起,机器人的图像采集系统也是基于单片机,再利用摄像头进行工作。人机交互系统主要发挥上位机、单片机的作用,并由 WiFi 模块辅助作业。其中,主控芯片如器件选择中所述,其包含的定时器可以产生 PWM 信号来驱动舵机运动^[2]。摄像头可以帮助机器人拍摄管道焊接部位有无油泡出现,能够很好地完成水下作业及任务。通信模块是机器人和上位机程序交流信息的主要媒介,其通信方式包括 NFC、蓝牙以及无线网等,不同的通信方式有着不同的优点和不足,因水下巡查机器人的传输距离相对较远,对于数据传输的速度也有极高的要求,所以主要采用 WiFi 通信方法。至于机器人的尾舵,其是机器人系统的执行机构,随着传动机构的运作,产生的舵机转矩可以传递到尾舵部位并为系统内部装置提供动力功能,帮助机器人系统进行转向运动。

3.2 软件设计

基于硬件设计,水下石油管道巡查机器人的软件系统可以分为三个层次来阐述。其中,运用层的作用、等级最高,通过系统的逐层递进,其与底层硬件之间的联系较少,运用层的开发运用软件也极少关注底层状态,尤其是硬件的情况。而硬件驱动不同于开发运用软件,与底层硬件频繁“交流”,而底层程序主要负责提供函数接口,以便运用层正常运行和决策。由于系统软件在运用层、底层之间,其不仅能管理计算机系统的各种资源,还能促进运用层、底层的联系、通信^[3]。在此系统中,需要做好底层驱动程序的设计,如摄像头、WiFi 模块以及舵机等驱动。

对于其中的初始化系统,包含了很多部分,如系统时钟,并且为保证系统稳定地运行,还配有诸多模块,能够利用摄像头进行周期性拍摄,也可发挥模块作用将图片传递至上位机,在经过处理后,观察图像信息能够判断石油管道有无油泡情况,如果有油泡出现,则表明拍摄的这一管道位置有漏油问题^[4]。观察机器人传回的图片时,还要进一步判断机器人的走向,看其是否顺沿管道直线航行,若未直线移动,便需要借助上位机下达新的指令。

3.3 系统调试

水下巡查机器人需要借助软件完成控制器的编程工作,并将程序下载至控制器。本系统采用了 KEIL5 软件来编程,其还涉及链接器、C 编译器等仿真功能。通过驱动系统的各模块,可以让其有机协作并完成巡查、检测等工作。所以在实时操作系统上还要配置多个任务,明确其优先级,以便水下巡查机器人可以稳

定、有序地工作。本设计中涉及通信、串口摄像头、舵机三大模块,所以要配置三个对应任务。再基于实时操作系统的信号量机制确保各任务有机通信,可以更顺利地完成任务^[5]。同时,该系统还创建了多个信号量,可以标志不同系统的任务完成度,比如 SemOfCamera 这一信号量代表着串口相机已完成数据采集任务,在 WiFi 通信模块接收信号量后,会将相关信息和图像发送到上位机程序,在经过上位机处理后,可发送要进行的控制指令,如“左转”“右转”,其可驱动机器人舵机在特定区域内来回摆动并模拟左转或右转,从而完成指令任务。

至于串口摄像头,因其传递的图片格式和人员接收的不同,所以调试这一设备时要检查系统能否获取全部信息。而通信模块的运行过程复杂,需要利用特定软件单步调试。调试时可创建 IP 地址,启动服务器并设置好端口,打印调试信息^[6]。在完成各个模块的调试工作后,在确保其工作状态正常的情况下还要进行整个系统的调试,可以让各个模块相互配合一同完成水下巡查和检测等工作。

4 结论

为进一步开展水下石油管道的巡查和检测工作,本文设计了一种全新的水下巡查机器人运动控制系统。在各模块及系统的作用下,水下巡查机器人不仅能完成指令动作并进行各种作业,还能拍摄出精准、分辨率高的石油管道图像,也能明确管道的泄漏点。

参考文献:

- [1] 李雪,杨大勇,刘家毅,等.水下石油管道巡查机器人控制系统的设计[J].测控技术,2019,38(08):15-20.
- [2] 王鹏程,徐世许,耿延龙,等.基于激光雷达的巡查机器人控制与定位[J].传感器与微系统,2022,41(01):110-113.
- [3] 睦翔,徐林森,周瑞吉,等.仿尺蠖多模式爬壁机器人设计与控制方法研究[J].计算机测量与控制,2022,30(10):155-161.
- [4] 贺晓峰,廖志伟,肖华明,等.智能巡查机器人传感与控制系统研究与设计[J].中国煤炭,2022,48(z1):1-5.
- [5] 周密林.煤矿井下巡查机器人自主控制系统的研究[J].机械管理开发,2020,35(07):206-207.
- [6] 赵进.煤矿井下悬挂式巡线机器人自动控制系统的分析[J].机械管理开发,2019,34(11):204-205.

极破碎围岩淋水泵房巷道支护技术的应用研究

贾冲涛

(冀中能源股份有限公司章村矿, 河北 邢台 054100)

摘要 煤矿主要排水泵房一般设计布置在围岩稳定的岩层内, 采用锚网喷支护。章村矿 26 下部区域泵房为采区泵房, 受限于地质条件因素, 其巷道及相关巷道设计布置在破碎不稳定围岩内, 且受较大淋水影响, 传统支护方式已不能满足要求。为保证泵房巷道长期稳定的使用, 须对其进行加强支护及治水。根据围岩性质的变化和淋水情况, 不断更新变化支护方式。施工期间, 除采取加密锚杆(索)支护、缩短喷浆滞后距离等方式外, 还采取了注化学浆加固堵水、深浅孔注水泥浆加固、配水巷 U 型钢加固支护、特殊 U 型钢支护等措施。通过长期观测, 巷道治水效果良好、围岩变化较小, 完全满足了采区泵房巷道长期使用要求。

关键词 采区泵房; 极破碎围岩; 淋水; 深浅孔注浆; 特殊 U 型钢支护

中图分类号: TD82

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0010-03

1 概述

1.1 研究的背景与意义

井工煤矿主要排水泵房巷道(包括泵房、壁龛、小井、配水巷、水仓等)一般设计布置在围岩稳定的岩层内, 采用锚网喷支护即可满足使用要求, 即使有一部分泵房巷道处于围岩相对不稳定岩层或埋深较深的, 采取注浆加固的方式也可以解决问题。而对于位于极破碎围岩内、穿过煤层、淋水较大的泵房巷道支护并无较完善的解决方案, 本文则致力于研究解决遇到的上述问题, 建立数学力学模型, 提出合理的支护方案, 保证泵房巷道支护强度和施工安全, 进一步提高围岩加固效果, 改善软岩巷道控制面貌, 满足泵房巷道使用期限要求, 给其它井工煤矿遇到相同或相似条件时提供一些参考意见或建议, 具有较好的应用前景^[1]。

1.2 工程地质条件

章村矿是一个百年老矿, 开采水平不断延伸, 正在施工的 26 采区下部区域作为上一采区的接替采区, 承担着矿井未来持续发展的重任。26 采区下部区域可采煤层为 2# 煤和 2 下 # 煤, 两组煤的层间距在准备巷道下半段最小仅为 4m, 且两组煤中间岩层多为砂质泥岩及少量的粉砂岩和细砂岩, 布置在 2# 煤层的巷道, 极易产生巷道底鼓现象; 2# 煤直接顶为复合顶板, 夹有多层煤线, 软硬互层, 穿越岩层主要岩性为砂质泥岩及粉细砂岩, 层理极为发育, 分层厚度为 0.1m~1.0m, 且岩石结构松软, 煤层顶板张性裂隙发育, 岩石较破碎。2# 煤顶板砂岩含水, 巷道有淋水现象, 对巷道施工产生较大影响。

掘进回采巷道前, 必须将 26 采区下部区域泵房巷道施工完成。由于 26 采区下部区域两条准备下山巷道设计布置于 2# 煤层中, 在末段 40m 范围破 2# 煤顶板岩层掘进, 而与之相连的泵房巷道开口位置设计布置在 2# 煤层顶板中, 标高 -442.86m~-447.86m, 埋藏深度为 620m, 埋藏较深, 压力较大, 且受煤层倾角和泵房巷道设计标高的起伏, 巷道掘进过程中, 2# 煤逐渐从底板显现进入巷道中, 并逐步上升到巷道顶板中, 使得泵房巷道大部分处于围岩破碎的条件下。2# 煤顶板砂岩水在泵房巷道内淋水量最大达到 50m³/h, 且水沿围岩裂隙不断渗透, 给巷道施工支护带来很大的困难^[2]。

1.3 研究方法

结合以往巷道掘进经验, 根据巷道围岩变化情况、淋水情况, 制定可靠的支护方案, 主要采取加密锚杆(索)支护、缩短喷浆滞后距离、注浆加固、U 型钢及特殊 U 型钢支护及联合支护等方法, 对不同巷道进行最优支护选择, 并通过长期观测结果以验证支护的效果。

2 支护方案

泵房巷道各设计支护参数为: 泵房主要巷道及水仓半圆拱断面规格为宽 × 高 = 4.7 × 4.4m, 壁龛半圆拱断面规格为宽 × 高 = 2.4 × 2.3m, 配水巷半圆拱断面规格为宽 × 高 = 2.2 × 2.4m, 吸水井宽 × 深 = 2.2 × 5.6m, 以上巷道均采用锚网喷联合支护。经过力学计算, 锚杆选取 $\Phi 22$ mm 左旋螺纹钢锚杆, 长度 2.4m, 间排距 0.8m, 锚索选取 $\Phi 21.8$ mm 锚索, 长度 8.3m, 间排距 1.2 × 1.3m, 树脂药卷选取 CK2335、Z2360 配合使用, 钢带梁采用 $\Phi 14$ 圆钢制作。

2.1 锚杆(索)加密支护

泵房巷道按照以上支护参数进行支护后,围岩相对稳定段巷道可满足支护强度要求,但当 2# 煤层逐渐从巷道底板显现后,顶板及两帮一周内在锚杆中间开始出现明显的位移,并出现网兜。为保证支护强度,将锚杆间排距缩小为 $0.7 \times 0.7\text{m}$,在巷道两帮顺巷补打一道帮锚索。在壁龛及吸水井施工中,除加密锚杆索外,还将钢带梁组合为“十”字交叉状使用。通过该措施的落实,顶板及两帮位移得到有效控制。

2.2 缩短喷浆滞后距离

喷浆即喷射混凝土,其作用是可以填补巷道表面的空隙、坑洼等,在表面形成一层整体的致密的浆体,进一步增强了巷道支护的强度,还可起到防止锚网支护遇水或在潮湿空气环境中腐蚀损坏的作用,对锚网支护是一个很有效的补充,喷浆体同时还具有一定的可塑性,允许巷道一定的变形量而自身不开裂,与锚网支护可实现长期共同作用。根据以往长期喷浆的经验,要起到上述作用,达到经济实用的效果,巷道喷层总厚度确定为 100mm 。设计中喷浆工作要求在整个泵房巷道施工完后再作业,而根据实际围岩的变化情况,施工时要求喷浆滞后迎头距离不超过 30m ,以尽快完成喷浆支护作业,减少巷道变形量^[3]。

2.3 注化学浆加固及堵水

配水巷从第一个吸水井开始施工,此时 2# 煤层(厚度 1.5m)上端大致处在配水巷顶板位置,当配水巷掘进至第三个吸水井处时,煤层下端已进入配水巷顶板上约 0.5m 的位置,且煤层底板岩性为砂质泥岩,各吸水井之间的壁厚也仅有 4m ,导致锚杆、锚索多数失效,补强的工字钢支护在两天时间内也变形失效。通过对现场情况分析,锚杆(索)工字钢联合支护,已不能满足需求,故决定对壁龛、吸水井、配水巷围岩先采取注化学浆加固。

2.3.1 注浆工艺及钻孔布置

注浆材料为煤矿加固煤岩体用聚氨酯材料,规格型号为 JGPU, A、B 组分均为成品,按 1:1 的体积比进行混合后注入煤岩体中。注浆泵为 ZZQ-0.36/12 型气动注浆泵。注浆管采用 4 分铁管制作,每节 1.0m ,两端车扣,使用接头相互连接。

工艺顺序:标孔-钻孔-安装注浆管-封孔-准备浆液-开泵注浆-凝固-检查注浆质量-验收。

钻孔按照每 1.6m 布置 7 个注浆孔,顶板 3 个,两帮各 2 个,顶板孔仰角 45° ,两帮孔水平斜向前偏移 45° ,孔深 $3.5\text{m} \sim 4\text{m}$ 。现场注浆时,技术人员对注浆孔

布置、孔深、角度以及封孔长度可适当调整。注浆范围要大于巷道变形区域,同时涵盖锚杆锚固端长度。

2.3.2 注化学浆施工要求

注浆施工前,观察围岩结构确定最佳注浆层位;对局部注浆浆液渗透效果较差区域,必须补打注浆孔补充注浆,坚持多打孔少注浆为原则。实行限压、限量注浆。注浆孔注浆终压控制在 2MPa 之内原则上单孔注浆量不超过 15 组。注浆时,注浆眼及顶帮端面出现浆液时立即停止注浆;顶帮端面出现掉渣及片帮等异常情况时立即停止注浆,在观测无异常确保安全的前提下方可再注浆。注浆施工出现少量跑漏浆时,减缓注浆速度,用棉纱或封孔器等封堵通道口,并进行慢速间歇注浆。在施工中要确保浆液混合的均匀性,确保两种液体压送比例为 1:1。

2.3.3 注浆效果

注浆后巷道顶板围岩较为稳定,岩体在浆料作用下已被填充、粘结成为一体,改善了岩体力学性能,即提高裂隙的粘结力和内摩擦角,增大岩体内部块间相对位移的阻力,围岩强度相比注浆前有了很大提高。同时由于注浆料填充了围岩裂隙,顶板淋水得到有效治理,水量由 $15\text{m}^3/\text{h}$ 减少为 $3\text{m}^3/\text{h}$,并集中引至指定地点,将顶板砂岩水对泵房巷道的影响减小到最少。

2.4 配水巷 U 型钢加强支护及特殊 U 型钢支护

2.4.1 U 型钢加强支护

配水巷每 1.5m 注化学浆后,按照每 0.5m 打一排锚杆,每 1.0m 施工 3 根点锚索,每 0.5m 下一架 U 型钢逐排进行施工。经研究分析,采用三心拱 36U 型钢支架,其具有以下优点:一是断面形状合理、断面有效利用率高。三心拱形 U 型钢支架结构设计较为平缓,与巷道本身半圆拱断面切合度高,通过少量的棚木可达到良好的承载条件。其断面合理,可满足机轨合一巷道、管路电缆敷设等断面需求,断面有效利用率高。二是支架既有刚性又有一定的可塑性。当巷道变形支架承压后,起到了阻止巷道进一步变形或减缓变形的作用;支架连接件卡缆布置在支架曲率半径大的弧线上,承压压力达到极限后,可以滑动一定行程,避免支架承压过大而损坏失效。因此设计采用了 36U 型钢支架。同时各 U 型钢支架间用两个同型号钢材制作的连接撑子,连接成一个整体,形成整体承压的状态,杜绝了个别 U 型钢因局部压力而造成支架倾斜倾倒的现象^[4]。

2.4.2 特殊 U 型钢支护

配水巷 U 型钢支架按照 0.5m 排距支设完成后,在 2 号吸水井处,U 型钢左侧部分影响到水泵吸水笼头的

安装及维护,需将其拆除,为减少对支护强度的影响,经研究分析,制作了特殊U型钢进行支护。原理为将原U型钢左半部分拆除,在中间位置支设特制的支腿,通过卡缆与原U型钢剩余部分相连。工字钢柱腿长3200mm,下端焊接一400×400×12mm(长×宽×厚)的钢制托板,上端开月牙口紧密焊接一1000mm长U型钢短梁,U型钢短梁弧度与图中指定位置原U型钢顶梁弧度一致,U型钢短梁两端用卡缆与原U型钢梁卡牢,顺巷卡缆之间用铁撑子连接,工字钢柱腿之间用两道夹板及铁撑子连接。选择合适位置施工顺巷锚索配14#槽钢梁,将拆除U型钢的剩余部分顶梁、柱腿托住,具体如图1所示。

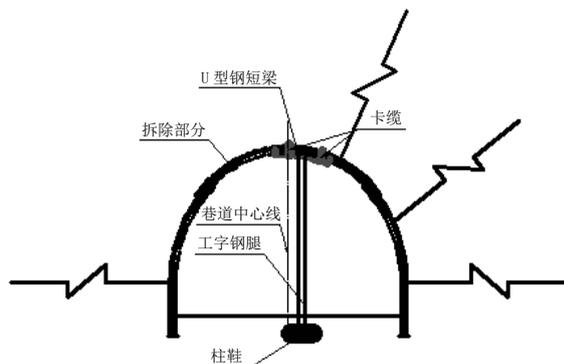


图1 特殊U型钢示意图

该特制U型钢支腿顶端焊接了1.2m长的U型钢,与拆除部分弧度一致,方便与原U型钢用卡缆连接成一个整体,可与原U型钢共同承受来自顶板的压力,支腿倾斜一定角度,可承受原U型钢传来的巷帮的压力,虽不能与完整U型钢相比,但仍满足了支护需求,经长期观测,特殊U型钢未发生明显变形,巷道也没有发生明显的位移。

2.5 注水泥浆加固

为提高26下部区域泵房巷道围岩体整体强度和围岩自身的承载能力,采取注水泥浆对其顶板、两帮和底板进行加固。

2.5.1 钻孔布置

顶板、两帮浅孔孔深3m,深孔孔深8m,排距均为3m,深浅孔交替布置;底板注浆孔孔深3m,排距3m;以上钻孔均垂直顶底板布置。

2.5.2 注水泥浆施工要求

注浆泵选用ZBQ-15/5气动注浆泵,配套供风管口径为Φ19mm,出浆管口径为Φ19mm,出浆高压管20mm。注浆孔深度可根据现场围岩情况进行调整,采用深浅部耦合注浆方式,先施工浅部注浆孔进行浅部岩层注

浆,后施工深部注浆孔并注浆。所有注浆孔均通长下注浆管,注浆管外露150mm,下管后对注浆管外壁用堵漏材料封堵严密,避免注浆时从孔口跑浆。注浆管均采用内径不小于Φ15mm铁管制作,两端车扣,使用接头相互连接,下管后对注浆管丝扣段进行保护。注浆孔角度误差不超过5°,间距误差不超过100mm。注浆原材料采用标号425#水泥,注浆时水泥浆液配比应遵循由稀到浓的原则,压力稳定后可将水灰比逐渐提高,水灰比应控制在(0.65~0.85):1。浅部注浆孔注浆终压2MPa,深孔注浆终压6MPa。水玻璃浓度一般应控制在10~20Be,水泥浆与水玻璃之比应控制在1:(0.1~0.3)^[5]。

2.5.3 注水泥浆效果

深浅孔交替注水泥浆后,其良好地流动性,进一步填充围岩裂隙,使之形成一个整体。通过长期观测,注水泥浆后,泵房巷道围岩无明显位移。

3 支护效果监测

在泵房巷道内设置围岩观测点,间距3m一组,每天观测记录一次。在观测点处,巷道顶底板最大移近量196mm,最大移近速度为2.2mm/d,两帮最大移近量为103mm,最大移近速度为2.0mm/d。由此可见,采取加固措施后,巷道稳定性好,有效控制了巷道变形。

4 结论

章村矿26采区下部区域泵房巷道处于极破碎围岩大淋水巷道内,采取了加密锚杆(索)、缩短喷浆距离、注化学浆加固堵水、深浅孔交替注水泥浆加固、U型钢及特殊U型钢加固等措施,主动与被动支护相结合,内外共同控制,提高了泵房巷道围岩的稳定性,成功控制了变形,延长了泵房巷道的使用年限,保证了整个采区的有序安全生产。多种加固支护方案可为其它矿井面对相同或相似条件时提供参考与帮助。

参考文献:

- [1] 刘涛.大断面巷道支护技术应用[J].机械管理开发,2022,37(07):237-238,252.
- [2] 赵延龙.松软破碎围岩巷道支护技术研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(14):192-193.
- [3] 马跃,段春雷,王正伟.巷道支护技术在煤矿井下掘进中的应用研究[J].煤炭新视界,2023(01):94-96.
- [4] 王光勋.浅谈沿空掘进巷道支护技术的应用[J].内蒙古煤炭经济,2022(03):133-135.
- [5] 郝旭.煤矿巷道支护技术的探讨[J].石化技术,2020,27(01):215,217.

大跨径隧道双侧壁导坑法施工技术要点与应用分析

邱晓雷

(广西路桥工程集团有限公司, 广西 南宁 530200)

摘要 在大跨径隧道施工中, 双侧壁导坑法得到了广泛的应用, 对整个隧道施工产生重要影响, 不仅能够提高隧道施工的安全与效率, 同时也在一定程度上降低了隧道施工的成本, 保持良好的经济效益。基于此, 本文结合具体的工程案例, 对大跨径隧道双侧壁导坑法施工技术要点应用进行分析研究, 以期为相关人员提供参考。

关键词 大跨径隧道; 双侧壁导坑法; 导体开挖; 隧道主体开挖; 超前支护

中图分类号: U45

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0013-03

我国现代交通网络高速发展, 大跨径隧道施工数量逐渐增多, 作为连接山区和城市、实现区域快速交通的重要构件, 其难度也在不断增加, 大跨径隧道通常所处的地质条件比较复杂, 施工难度较高, 因此对施工技术提出了更高的要求, 传统的隧道施工方法不仅施工周期长, 成本高, 而且安全风险也相对较大, 而双侧壁导坑法作为一种创新性的隧道施工技术, 逐渐显示出在大跨径隧道施工中的巨大优势, 具有较高的应用价值。

1 工程概况

以某隧道工程为例, 该隧道全长 8.5km, 最大开挖跨度达到 22m, 拟设计为双向六车道高速公路隧道, 由于当地地质结构复杂, 地质结构主要以砂岩、粉砂岩和泥岩交替组成, 局部区域存在断层带, 隧道施工期间累计处理不良地质段落 11 处, 其中包括 2 处大规模滑坡和 3 处泥水流突发事件, 因此为提高施工的安全性, 本次工程项目采用了创新的双侧壁导坑法进行施工, 先是在隧道预定轮廓内依次开挖两侧的壁导坑, 宽度约为 5m, 深度从地表至设计底标高, 导坑支护采用厚度为 30cm 的喷射混凝土与锚杆相结合的方式, 并设置钢拱架进行加固, 通过对比传统方法, 双侧壁导坑法使得隧道的开挖进度提升了约 15%, 而且减少了约 20% 的支护成本, 在提高经济效益的基础上也进一步增强了施工的安全性以及效率性。

2 双侧壁导坑法施工技术在大跨径隧道中的应用过程分析

2.1 工程准备阶段

在施工之前要进行详尽的工程勘察, 进行地质勘探和现场环境评估, 通常采用钻孔、地震反射与折射

等方法, 详细分析当地的地质情况, 总结当地土层结构、岩石类型、地下水情况等地质特性, 通过勘察得到的数据为后续工程规划设计打下良好的基础, 随后根据获得的地质数据编制详细的施工方案与时间表, 施工方案应当明确双侧壁导坑法施工过程中的每一个步骤, 制定相应的质量控制和风险管理计划, 同时施工现场的布置也需提前规划, 对施工设备和物料的存储区域、工作人员的办公和生活区域, 以及施工作业区域进行合理划分, 依据现行标准搭建必要的安全防护设施, 制定应急预案, 在完成工程准备工作后进行详尽的预施工检查, 确保一切准备就绪, 为后续施工环节奠定坚实的基础^[1]。

2.2 导体开挖与支护

导坑开挖是大跨径隧道双侧壁导坑法施工中的关键步骤, 根据设计要求和地质情况, 通常利用地质探测设备进行前方地质预报, 确保导坑线路的安全, 在进行开挖作业时一般采用机械手段, 如挖掘机和爆破方法相结合进行, 确保能够适应不同硬度的岩土层, 对于软土层一般可采用挖掘机直接进行开挖, 而对于岩石层一般采用爆破手段。支护工作是在开挖之后进行, 主要保证开挖面的稳定性, 防止地表塌陷和周边环境的影响, 如果是在特殊地质条件下进行施工, 还需要加装钢拱架或 I 型钢等, 以此提供额外的支撑力, 在完成初级支护后需要进行系统的监测和评估, 确保安全后才进一步进行二次衬砌的施工。

2.3 隧道主体开挖

隧道主体开挖是双侧壁导坑施工法中的核心阶段, 在进行开挖的过程基于地质预报结果来完成, 根据导

坑支护稳定性的判断进行,然后制定出合理的开挖序列和方法,大跨径隧道通常采用分步法或者分层法来逐渐拓展至设计的断面尺寸,开挖时必须严格遵循先导坑后主体,先顶部后底部的原则,从而保持结构平衡并减小地表沉降。在具体实施的过程中,开挖通常采用机械化设备,如挖掘机、装载机等提升施工进度,同时需要及时进行初期支护,包括喷锚支护、钢筋网带喷混凝土、锚杆等,增强断面稳定性,之后密切监测地下水水位变化和压力分布,及时调整支护结构,确保人员与设备的安全。此外,为了减少对周边环境的影响,特别是在靠近生活区或者人员居住密集内施工时防止出现大量的震动和噪声,应使用低震动和低噪声的设备,必要时进行隔音和减震处理^[2]。

2.4 安全保障措施

安全措施要求制定相关应急预案,遇紧急情况能够立即启动,同时设置专门的救援队伍随时待命,提高救援效率,在施工过程中要求所有进入施工现场的人员都必须佩戴个人防护装备,包括安全帽、防尘口罩、防护眼镜和耳塞等。对于施工设备需定期检查与维护,确保机械设备的正常运行,减少由设备故障导致的风险,同时在施工区域设置明显的安全警示标志,确保所有作业人员能清楚地了解到当前的安全注意事项,最后需要持续进行安全培训,提高工作人员的安全意识和自我保护能力,使施工人员能正确应对各种突发状况。

3 大跨径隧道双侧壁导坑法施工技术要点

3.1 超前支护

在双侧壁导坑法中超前支护能够稳定导坑开挖时的围岩,为后续主洞的开挖提供一个安全的作业环境,目前在超前支护中常用支护方法为超前小导管注浆方法,该支护方法是通过在围岩中预先布置并注入水泥基或化学浆料,来提前加固即将开挖区域的岩土体,减少后续施工对于围岩造成的扰动,确保施工安全。首先依据地质勘察报告和岩石力学参数设计合理的小导管布置方案,包括孔位的位置、角度、深度及间距,

孔位设计要考虑覆盖整个施工影响范围,留有足够的重叠部分以防止出现未加固区域,之后利用岩心钻进设备,在预定位置进行钻孔。对于不同硬度的岩土层,选择适宜的钻头,同时控制合适的进尺速度和旋转速率,尽量减少对围岩的损伤。在钻孔完成后需要立即安装小导管,导管通常采用钢制或塑料材质,以确保注浆过程中的耐压性和密封性,导管外表涂有防腐层,以防止与化学浆液发生反应。在进行注浆的过程中,根据地质条件的不同,选用不同类型的浆液,比如水泥浆因其良好的流动性和较高的强度而被广泛使用,对于特殊地质条件,如裂隙发育区域,可采用丙烯酰胺等高渗透性材料,此外,注浆时需精确控制压力和时间,以免过高的注浆压力导致围岩破坏,注浆过程中需要实时监测注浆压力、流量及浆液消耗量等参数,并根据围岩吸浆情况调整注浆参数。

以本次工程项目为例,根据不同的浆液类型以及钻孔型号,具体的参数有着不同的要求,详细内容如表1所示。

3.2 土方开挖与初期支护

在复杂地质条件下土方开挖采用分段开挖的方式,减小对周边环境的影响,降低地表沉降,根据地质情况预留适当的冒顶量,避免在开挖过程中引起不必要的压力集中和顶板垮塌,开挖后应立即进行初期支护工作,使用钢筋混凝土拱架或者喷射混凝土等形式,增强局部的自承能力,提前构建稳固的初级支护结构,然后配合使用锚杆来提升支护结构的稳定性,锚杆长度、布置密度及材料需要根据具体地质条件和开挖尺寸来确定,确定后采用先导管棚可以有效地控制地层变形,保证施工安全,此外,在初期支护的过程中,需要同时考虑防水与排水设计,合理配置排水孔和排水沟,避免积水对施工造成影响^[3]。

3.3 临时支护拆除

在执行拆除工作之前必须进行全面的结构稳定性评估和风险分析,确保不会因临时支护的拆除而导致周围地质结构的不稳定,同时拆除前应检查并确认其

表1 不同浆液类型参数要求表

编号	类型	压力 (Mpa)	最大允许压力 (Mpa)	注浆量 (L/min)	预计注浆量 (m ³)	注浆时间 (min)
Zk-01	水泥基浆液	0.5	2.0	8	2	30
Zk-02	化学膨胀浆液	0.3	1.5	6	1.5	20
Zk-03	微细水泥浆液	0.4	1.8	7	1.8	25
Zk-04	高强度水泥浆液	0.6	2.5	9	2.2	35

他支撑系统已稳固到位并能够承担拆除后的载荷。拆除工作通常按照从顶部到底部、从一侧到另一侧的顺序进行,减少任何不均匀载荷的产生,为减轻对结构的整体影响,通常采用分段拆除法将临时支护系统分成小段逐一拆除,每一段的长度应根据地质条件和支护结构的稳定性来确定,如果是采用预应力支护的方式应逐渐释放预应力,避免突然卸载造成的冲击。此外在整个拆除过程中,需要对隧道围岩位移和支护结构变形进行持续监测,一旦监测到超过预定范围的变化,要立即暂停拆除工作,重新调整或增强支撑系统,同时每完成一阶段的拆除后,都应对拆除区域进行详细检查,确认没有遗留的潜在风险。最后,在材料回收与处置方面,拆除的支护材料应根据材料的状态分类,可循环利用的材料要妥善回收,无法再用的则按照工程要求处置^[4]。

3.4 导坑与主隧道连接

导坑与主隧道连接是大跨径隧道双侧壁导坑法施工中的一个关键步骤,直接关系到隧道整体结构安全和施工效率,连接前必须对导坑和主隧道进行详细的测量,确保两者在几何上的精确对接,预先在导坑和主隧道两端设立准确的测量基准点,使用专业测量设备进行多次测量,以确定导坑与隧道的相对位置,然后基于测量结果调整导坑开挖方向和位置,在导坑末端逐渐过渡到主隧道断面形状,并逐步调整开挖方法和支护方式。

为了保证连接过程中的结构稳定性,需进行详尽的力学分析和风险评估,并在此基础上进行加固措施,比如实施足够强度的临时支撑系统,以避免在连接过程中发生变形或坍塌,或者加强预支护系统,如在导坑和主隧道连接区域施工钢筋网格和喷射混凝土,对于软弱地层或大跨径隧道,可考虑使用锚杆、锚索等加固手段。

3.5 监控量测

该步骤主要采用现代化测量仪器或工具对支护结构受力状态进行连续监测,如水准仪、倾斜计和地表形变监测器来记录隧道开挖过程中的变形情况,采用多点位移监测方式,在隧道围岩及支护结构上安装多点位移监测器,精确追踪关键点位的位移变化,尤其是在导坑开挖后,及时监测两侧壁的稳定性和周边地层的位移情况,根据监测数据设置预警阈值,一旦监测到的位移或压力超过安全阈值,需要立即启动预警系统,同时有序执行应急预案,例如增强支护、调整施工方法或临时停工等,之后将收集到的监测数据进

行专业分析,应用相关的数学模型和计算软件,如利用有限元分析对隧道施工的各个阶段进行模拟,以优化施工设计,并且预测潜在风险指导后续施工^[5]。

3.6 二次衬砌

二次衬砌是在初级衬砌之后进行的结构强化过程,首先对初级衬砌表面进行清理,去除松散物和不平整部分,确保衬砌与初级衬砌之间的粘接质量,必要时使用喷射水或气流进行表面准备,以提供良好的基底,之后通过精确测量确定二次衬砌的准确位置,以保证其结构尺寸和形状符合设计要求。其次根据设计图纸和测量结果,安装钢模板或其他类似模具,确保模板的稳定性和密封性,防止混凝土漏浆,并且按照设计要求,布置好钢筋网或钢筋笼,连接固定牢靠,满足二次衬砌的力学性能需求。最后选用合适的混凝土配比,进行混凝土的现场搅拌或者使用预拌混凝土,采用泵送、振捣等方式确保混凝土密实无空洞,根据从下而上、分层浇筑的原则进行,混凝土浇筑完成后应立即进行覆盖保养,使混凝土保持湿润状态,养护时间应根据环境条件和混凝土强度发展情况而定,通常不少于 28 天。

4 结语

在大跨径隧道施工中,要想进一步提高施工效率,保证施工安全,就需要提高对双侧壁导坑法施工技术的应用程度,掌握好具体的施工步骤,根据不同地质类型进行合理规划设置,充分发挥出技术优势,在增强施工安全的同时,不断提高工程质量,控制好施工成本,最终促进其行业的可持续性发展。

参考文献:

- [1] 冯展,郑国平,庄一舟,等.基于模型试验的双侧壁导坑法施工过程模拟研究[J].北方交通,2023(10):63-67,72.
- [2] 陈丰泽,陈岩,刘小军.张家口某新建分离式隧道双侧壁导坑法工法可行性分析[J].河北建筑工程学院学报,2023,41(03):44-49.
- [3] 刘新.复杂环境下超大断面隧道开挖类 CD 法施工技术研究[J].价值工程,2023,42(22):63-65.
- [4] 刘正,章希伦,吴学谦,等.改进双侧壁导坑法的施工稳定性分析[J].河北建筑工程学院学报,2023,41(02):59-65.
- [5] 张少硕,姚传勤,马海彬,等.超大断面隧道穿越断层破碎带施工关键技术研究[J].建筑技术,2023,54(08):904-907.

施工机械设备信息化管理系统研究与应用

郑明明

(中铁十二局集团第二工程有限公司, 山西 太原 030032)

摘要 新时代,信息技术高速发展,各行业与各领域都受此影响而面临着新的机遇与挑战。在施工行业中,数据库、云计算等技术的应用,促进了各项业务工作质量与效率的提升,特别是施工机械设备管理。本文主要探讨施工机械设备信息化管理系统研究与应用,深入分析了当前阶段施工机械设备管理存在的问题,包括设备点检管理,并描述了信息化管理视角下的工程施工设备管理有关内容,目的是帮助施工企业在信息时代实现更好的机械设备管理。

关键词 施工机械设备; 信息化管理; 技能认证制度; 设备维护知识库

中图分类号: TU6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0016-03

在项目施工中,常常会应用到多种类型的机械设备,所以机械设备的管理非常重要^[1]。具体而言,施工机械设备,特别是较为大型的设备,其折旧率相对较高,施工期通常需要在施工机械设备的折旧年限内最大程度地发挥出施工机械设备的作用与价值,确保能够为企业创造更好的效益^[2]。因此,施工机械设备的管理工作应与信息化管理技术相结合,实现更高效的机械设备管理。

1 问题分析

在当今时代,信息科技不断进步,施工项目数量增加、规模变大,施工机械设备也逐渐变得大型化和智能化^[3]。如果施工机械设备在实际施工过程中出现非计划停机的情况,必然会影响施工进度,给施工企业带来损失^[4]。一旦施工进度被严重拖慢,施工企业还会面临较大的合同履约风险,从而出现不良的社会影响。然而,当前阶段,仍然有施工企业不重视施工机械设备的管理,其施工机械设备管理手段较为落后,部分企业甚至没有开展施工机械设备故障预测工作和点检工作,在管理施工机械设备方面仅依赖于后期故障维修。即使有施工企业实施了施工机械设备点检工作,其具体工作方式也较为原始落后,只是单一的看、摸、听,无法发挥实质上作用,导致施工机械设备管理水平无法提升,拖慢施工企业的整体发展^[5]。具体问题如下。

1.1 工作人员能力不足

目前,施工机械设备逐渐变得大型化和智能化,越来越多的施工企业引进了更多现代化施工机械设备,旨在提高施工质量与效率。但要注意的是,先进的施

工机械设备往往具备更加复杂的结构,设备组成环节相对较多,内部构造也更加精细,很可能出现一个小问题,就会导致施工机械设备直接停机,无法正常使用,所以施工机械设备维护人员必须熟悉现代化施工机械设备的内部构造,掌握现代化施工机械设备的维护办法,确保能够正常使用和维护施工机械设备,在遇到问题时也能及时发现并处理。然而,在实际施工机械设备维护方面,部分工作人员的综合能力不足,无法完全满足施工机械设备的维护保养需求,导致施工机械设备即使足够先进,也没有相匹配的设备维护管理人员帮助其发挥最大作用。

1.2 信息化管理缺失

在信息化背景下,众多施工企业都积极与时代发展相融合,逐步引进先进的信息化管理系统处理工作,以保证自身发展始终位于行业前端。然而,部分企业在施工机械设备管理方面存在信息化管理缺失的情况,没有应用信息化管理系统掌握施工机械设备的运行状态,或是搜集和分析点检内容的有关数据信息,导致施工企业管理人员无法准确掌握施工机械设备的运行状况,只能根据施工机械设备的情况介绍、使用年限、自身经验进行判定。在对施工机械设备进行维护检修时,也很容易出现欠检修和过度检修的状况,影响了施工机械设备的正常维护管理。

1.3 设备点检管理存在问题

设备点检指的是在维护保养施工机械设备的过程中,定期检修和保养设备的关键部位和易故障部位,以便于管理人员掌握设备运行状况。设备点检能够更好且更长期地保持设备的性能,若是工作开展到位,

也可以适当延长设备的使用寿命。在传统设备点检过程中, 管理人员通常会定期对施工机械设备进行检查记录, 以便于及时发现施工机械设备的潜在问题并进行处理。然而, 基于定期检查制度, 检查人员检查频率较高, 部分检查人员在面对经常性检查部位时, 往往大而化之, 没有严格按照相关标准开展真正的检查, 甚至直接在设备检查表中签字记录, 使得设备检查流于形式, 无法准确发现施工机械设备的实际状况以及潜在问题, 导致施工机械设备在实际应用过程中出现故障。

2 信息化管理视角下的工程施工设备管理优化策略

2.1 加强工作人员培训和能力提升

施工企业应加强工作人员培训和能力提升, 确保施工机械设备维护人员能够理解现代化施工机械设备的实际构造, 具备较高的现代化施工机械设备操作能力, 满足设备现代化施工机械设备维护保养的标准与需求, 提升施工机械设备的管理水平, 为施工机械设备的正常运转提供保障。具体而言, 施工企业应采取不同的措施对工作人员进行培训, 以提升工作人员的综合能力。

2.1.1 建立施工机械设备管理培训班

施工企业可以为工作人员建立专门的施工机械设备管理培训班, 邀请行业专家或施工机械设备供应商向工作人员传授现代化施工机械设备的有关内容和操作技巧。培训内容应包括常见施工机械设备的结构原理、工作原理和基本参数, 确保工作人员在深入了解后可以更好地理解设备的运行机制。工作人员也应接受维护保养方法培训, 掌握设备的日常维护保养方法、保养周期、润滑和清洁等方面的知识, 了解设备的常见故障和预防措施, 有针对性地对设备进行维护保养, 让设备可以保持良好的运行状态, 提高设备的使用寿命。工作人员还应了解设备故障的诊断和排除方法、故障代码的解读和故障排查流程等内容, 在遇到设备故障时, 可以更高效、准确地进行处理。最重要的是, 工作人员应接受全面的安全操作培训, 并进行实际演练, 提高施工机械设备操作的安全性。

2.1.2 推行技能认证制度

为了提高施工机械设备管理人员提升自我的积极性, 施工企业可以推行技能认证制度, 客观评估施工机械设备维护人员的技能水平和能力, 鼓励他们继续提升, 以提高维护人员的工作质量和效率, 为设备的维护保养提供更好的支持。技能认证制度应包含不同的技能等级, 划分为初级、中级、高级等不同级别,

根据维护人员的工作经验、培训记录和实际操作能力等进行评估。评估标准可以根据不同技能等级进行细化, 确保评估的公正性和准确性。在技能考核过程中, 应通过理论考试和实际操作考核等方式进行, 考核内容包括设备操作、维护保养、故障排除等。在此基础上, 施工企业可以建立技能认证奖励机制, 对通过不同级别的维护人员给予奖励和, 为其提供进修和培训的机会, 鼓励他们继续学习。并对已经通过技能认证的维护人员定期进行复评和更新, 保持施工机械设备维护人员的技能始终具有有效性和可靠性。

2.1.3 建立设备维护知识库

若是条件允许, 施工企业可以为机械设备维护人员建立设备维护知识库, 并在其中上传各式各样的施工机械设备维护资料, 随时进行更新, 保证资料的先进性。机械设备维护人员可以在企业平台上更加方便地查阅资料, 随时随地进行学习, 提高自身的综合水平。同时, 施工企业可以为维护人员开展技术交流会或座谈会, 鼓励维护人员分享自己的经验, 传递新知识与新信息, 互相学习、借鉴, 提升自身能力。

2.2 引入信息化管理系统

在信息时代, 施工企业应积极引入先进的信息化管理系统, 实现施工机械设备管理与先进技术的有效融合, 提高施工机械设备管理水平。

2.2.1 建立设备监测系统

施工企业应建立设备监测系统, 安装传感器和监测设备, 对设备的运行数据进行实时监测、有效分析, 及时发现异常情况, 保障施工机械设备的可靠运行。温度传感器通过监测设备的温度变化及时发现设备是否存在过热或过冷的情况; 压力传感器通过监测设备的压力变化了解设备是否存在压力过高或过低的情况; 振动传感器通过监测设备的振动情况可以判断设备是否存在异常振动; 电流传感器和电压传感器提高监测设备的电流和电压变化可以了解设备的电能消耗情况; 计时器和传感器提高监测设备的运行时间和工况可以了解设备的使用频率和工作强度。以上传感器和监测设备可以通过物联网技术向信息化管理系统传输数据, 信息化管理系统处理和分析相关数据, 识别设备的异常状态和潜在故障, 及时发出信息。

2.2.2 收集数据信息生成维护计划

信息化管理系统可以根据设备的运行时间、工作状况和维护历史等信息, 自动生成维护计划, 以设备的维护周期和维护任务为基准, 结合设备的实际使用情况, 确定维护保养的时间和内容; 也可以根据设备

的运行数据和故障历史,对设备的故障模式进行分析,并明确设备维护需求,有效调整维护计划,确保维护足够有效;还可以通过手机、平板电脑等终端设备,向维护人员发送维护任务的提醒和相关信息,确保维护人员能够及时开展维护工作。维护人员通过系统提交设备的维护记录和自己的维修报告,以便于在后续分析设备具体情况,也能积累足够的维护经验,提高设备管理效果。

2.2.3 持续优化和改进

持续优化和改进是信息化管理系统的重要环节,需要不断地进行反馈、分析和改进,以提升系统的性能和用户体验,满足业务发展需求,提高设备管理的水平和效果。相关人员应定期评估和分析信息化管理系统,了解系统是否稳定,数据是否准确,识别问题进行优化和改进。通过用户满意度调查、用户反馈渠道和会议等方式,定期收集系统使用者和相关部门的反馈和需求,及时进行改进。

2.3 优化设备点检管理方式

施工企业应建立完善的设备点检管理方式,并根据设备实际运行状况进行优化,确保点检方法足够科学,点检工具足够有效,从而更加全面且准确地检查施工机械设备的关键部位和易故障部位。

2.3.1 制定科学有效的点检方法

施工企业应制定科学有效的点检方法,以便于全面了解设备的运行状态和潜在问题,及时发现并解决,保障设备运行。维护人员应掌握施工机械设备的内部构造和使用情况,并以此为根据明确点检内容和频率。设备类型不同,关键部位、易故障部位、故障模式有所不同,应有针对性地制定点检项目。比如,液压系统点检,应以液压油的污染程度和压力泄漏情况为重点;电气系统点检,应以电缆连接是否松动和电气元件的工作状态为重点。点检方法包括目视检查、听觉检查、触摸检查等,目视检查指的是观察设备的外观是否有损坏、渗漏,听觉检查指的是听设备的运行声音判断是否存在异常,触摸检查指的是检查设备的温度、振动等参数是否正常,以全面了解设备的运行状态和潜在问题。点检内容包括设备的关键部位、易故障部位、润滑情况、紧固件状态等。在此基础上,施工企业应借助信息化管理系统或专门的点检记录表格,记录点检的时间、内容、结果等信息,并分析点检记录,发现设备的潜在问题,改进点检方法,进一步提高点检的准确性和可靠性。

2.3.2 配备现代化的检测设备

施工企业在点检过程中,应配备现代化的检测设

备,准确测量设备的温度、振动等参数,并进行分析,以及及时发现设备的异常情况和潜在故障进行调整,保障设备的正常运行。红外线热像仪通过测量设备表面的热量分布来检测温度,帮助维护人员分析设备是否存在过热、过冷、局部热点等问题,避免因温度问题引起的设备损坏和安全事故;振动测试仪通过分析振动信号来判断设备的运行状态,帮助维护人员分析设备是否存在过大的振动、不平衡、轴承故障等问题,以便于相关人员及时处理,避免设备的进一步损坏。声音分析仪通过分析设备运行时产生的声音信号来判断设备是否存在异常情况,帮助维护人员分析设备是否存在异常的噪声、震动声等问题,便于相关人员及时采取维修和调整措施。施工企业还可以根据不同设备的特点和维护需求借助其他检测设备,如电气测试仪、油液分析仪等,精确测量和分析设备的电气性能、液压性能等参数,提高点检的准确性和可靠性。

2.3.3 借助信息化管理系统统计点检信息

施工企业应借助信息化管理系统对设备的点检数据和检测结果进行整合与管理,直接由系统记录、分析点检记录、检测数据和维修记录,生成设备维护计划和报表,让施工企业可以更加全面地了解设备的运行状况和维护情况,及时发现和解决问题,避免因人为因素出现问题,从而提高设备的使用效率。

3 结语

本文分析了当前阶段施工机械设备管理存在的问题,并提出了信息化管理视角下的工程施工设备管理优化策略,包括加强工作人员培训和能力提升、引入信息化管理系统、优化设备点检管理方式,目的是做好施工机械设备维护管理工作,为施工机械设备的正常运转提供保障,并适当延长施工机械设备的使用寿命,从而提升施工机械设备带来的经济效益。

参考文献:

- [1] 周炜.市政工程施工机械设备管理优化途径分析[J].中国设备工程,2023(21):69-71.
- [2] 陈欣.铁路工程施工设备管理问题探究[J].中国设备工程,2023(19):42-44.
- [3] 孙敏娟.公路施工设备管理的精细化与信息化分析[J].中国公路,2023(02):92-94.
- [4] 陈昌贵.分析沥青路面施工中设备的信息化监控管理对策[J].新型工业化,2021,11(12):118-119,122.
- [5] 金海.公路施工养护设备信息化管理软件开发设计[J].中国高新科技,2021(01):109-110.

铜矿自动化控制技术在皮带运输中的应用探究

王 冰

(北方铜业铜矿峪矿选矿厂, 山西 运城 043700)

摘 要 目前, 自动化控制技术已广泛应用于生产领域, 铜矿的运输方式也改为皮带式输送机。在铜矿生产中, 大功率带式输送机有助于实现长距离和高效运输的目标, 皮带运输系统的运行效率往往直接关系到铜矿的经济效益, 随着时间的推移, 对其控制方法提出了更严格的要求, 并提出使用全方位的无线控制模式。文章基于现代科学技术, 介绍铜矿的皮带运输系统中自动化控制技术的应用, 以期为提高系统可靠性和运输效率提供参考。

关键词 铜矿; 皮带运输; 自动化控制技术

中图分类号: TD5

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0019-03

在现代科技的推动下, 各类专业技术水平不断提高, 自动化技术凭借其卓越的优势在许多领域得以广泛应用。在铜矿开采产业中, 皮带运输系统是生产过程中能耗最关键的环节^[1]。皮带运输系统的质量和效率直接影响采铜矿的经济和社会效益。通过自动化控制技术, 实现了皮带运输系统的应用目标, 大大减少了工作人员的工作量和难度, 提高了其安全系数。铜矿开采工程中, 将自动化控制技术应用于皮带运输中, 也有助于创造良好的社会经济价值, 为维护建筑企业的良好形象、提高市场竞争力提供有力保障。

1 自动化控制技术的特点

PLC 就是可编程逻辑的控制器。在设计过程中, PLC 基于工业环境, 利用数字技术对电子控制系统进行实时控制。自动化技术在铜矿生产中的应用是基于 PLC, 以 PLC 为前提条件, 涉及皮带运输分站与控制中心。而控制中心的主要职责是监控整个生产系统, 通过控制面板发送信号, 通过控制器发送指令, 最终完成输送机的运输工作。这种模式可以有效监测和控制整个设备的运行, 并将所有信息和与设备运行相关的信息发送到控制中心, 如此可以及时有效地诊断错误, 为物料运输系统的安全生产提供良好的保障。

1.1 操作技术人性化

在带式输送机中, 铜矿自动化控制技术的用户界面配置合理, 操作科学, 具有人性化特点。界面图形也非常清晰生动, 便于用户识别和管理。此外, 该操作系统具有相对完整的功能, 可以显示错误和工作条件等动态数据, 为工程机械提供高度的舒适性^[2]。

1.2 通过网络传输信息, 自动化程度高

在铜矿开采过程中, 开采人员可以利用自动化控

制技术进行远程操作, 控制分站机械, 维护和管理设备, 并收集和分析数据。在该技术的应用过程中, 网络的实时动态监控是生产监控性能优化的重要组成部分, 不容忽视。此外, 整个生产过程中的数据收集、传输和分析是实时和动态的, 这有助于自动化技术系统和传送带之间的信息交换。

1.3 维护工作完备化

工作人员使用自动化控制技术, 在皮带运输设备的维护系统中安装符合安全标准的传感器与相关装置, 并收集有关带式输送机运行的完整信息。此外, 自动化控制技术在带式输送机上的应用还体现在为带式输送机运行的不同方面建立警报和声音警报系统^[3]。从以上角度来看, 采矿自动化控制技术具有集成维护流程的特点。

2 自动化控制技术在皮带运输系统中的功能

2.1 控制功能

自动化控制技术使皮带运输系统能够根据指定的程序启动和停止, 使其能够在维护模式下控制皮带运输。变速器系统控制台具有记忆显示功能, 能够执行自动诊断^[4]。工作人员有必要检查设备的状态和性能, 掌握故障发生的具体位置。同时, 安装语音通信系统、故障报警系统、紧急封锁系统等, 以应对系统故障, 防止安全事故的发生。皮带运输系统需要每间隔一百米安装一个急停锁, 实现电缆松脱。此外, 皮带输送带系统必须与铜矿井下计算机相连, 通过图像了解矿井的实际生产情况, 监控输送带的运行状态, 确保及时发现故障。皮带传送系统必须有一个标准接口, 才能连接到其它互联网并进行扩展, 可以使用合适的快速连接器, 确保安全级别无差错, 必须符合标准, 否

则系统硬件可能会受到影响。

2.2 保护功能

皮带输送系统的自动化控制技术,关键在于对皮带运输提供良好的保护。首先,故障保护。输送距离相对较长的皮带在使用过程中会面临各种因素,因此发生故障的可能性更高。为了避免各种故障,可以在系统的整个输电线路路上安装合适的保护开关。故障排除技术可以评估线路保护开关中的隐藏错误,并向控制中心报告错误状态信息以解决潜在问题;其次,温度保护。在皮带的正常运输过程中,如果电机温度超过规定范围,将不可避免地对皮带的正常运行造成重大损害,并容易导致故障。把自动控制系统的热电阻装置安装在电机上,可以将电流信号转换为温度信号,并通过显示配置进行显示,可以为工作人员监测电机温度提供良好的保护。如果电机温度超过规定范围,应立即采取措施确保电机不会因高温而损坏^[5];最后,电流保护。当带式输送机中的电流超过配置要求时,较大的电流不可避免地对电机造成严重损坏。因此,在整个皮带运输自动化控制系统中,加装电流变送装置,可以显示通过电机的电流信号,控制中心可以根据当前情况很好地调整系统的运行,防止过大的电流损坏发动机。

2.3 其它功能

该设备还具有音频放大器和音频报警功能,可以

远程连接。当设备处于互联网运行状态时,每台设备都可以作为主控制单元来启动或停止。任何主机都可以显示设备的实际运行状态,并随时取消各种故障警报。

3 自动化控制技术在皮带运输中的应用

自动化控制系统在带式输送机系统中的应用主要基于电力电子技术,可以有效地控制设备的各种参数,实现设备的动态调节。该系统可以有效地利用负荷传感器对负荷信号进行统一采集,并将其传输到中央系统进行综合信号分析。根据电机运行的质量控制,有必要调整皮带速度,确保满足实际负载,具有良好的动态响应,有效管理能耗,尽可能延长传动部件的使用寿命,确保设备运行的稳定性和安全性。用于运输材料生产的带式运输系统通常由多个传感器组成,这些传感器可用于监测和控制带式运输设备的运行,还可以通过计算机来调控系统,以确保用户可以访问各种信息,系统还可以提高其通信能力。图1所示为皮带运输系统应用自动化控制技术的结构。

3.1 有效控制运输过程

因为自动控制技术为皮带运送系统中增加了传感器和保护开关,可以有效控制皮带运送的异常运行。一旦检测到异常数据使用,就可以使用错误识别技术来检测错误,确定错误的原因,并立即进行相应的安全更改,以避免严重后果。皮带运输系统的传感器为

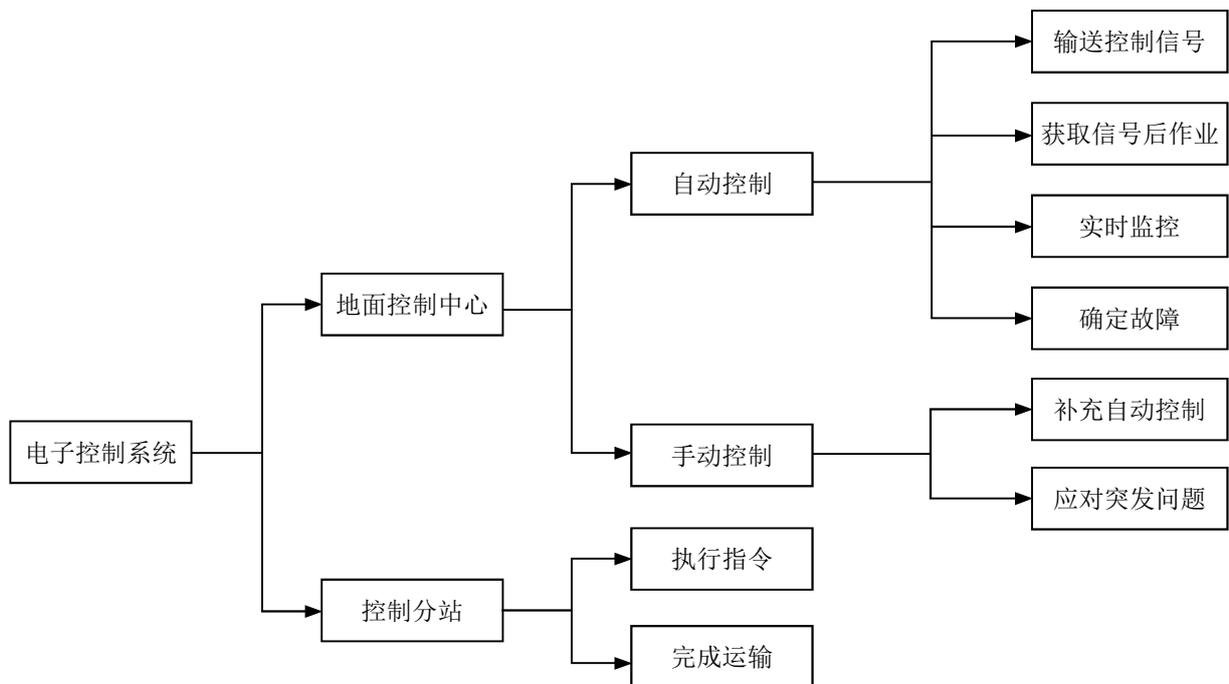


图1 皮带运输系统自动化控制流程示意图

系统提供运输过程中的详细数据。一旦接收到数据,控制器就分析数据,根据配置结果执行命令,停止每个设备的操作,并将数据返回到控制系统。在个别原因下,控制器可以在处理完传送带故障后再次执行运输系统的启动命令,使设备正常工作并恢复生产。这将有助于提高安全生产水平,确保相关人员的安全。此外,如果皮带运输系统功能正常,则可以激活手动操作,并使用预定义的程序来控制运输系统运行。

3.2 在远程操作时的运用

铜矿工程中应用自动化控制技术,在皮带运输中具有远程操作功能。在矿山施工中,工程机械无需现场操作,即可实现远程控制、变电站机器控制、自动化系统中的快速采集和分析,甚至信息交换等多种功能,有助于提高工程机械的工作效率,让员工在一个时间单位内执行多项任务,并节省员工成本。因此,自动化控制技术被广泛应用于带式输送机的远程控制。

3.3 自动监控皮带运输系统的应用

我国当前主要有三种带式输送机系统用于矿井生产。其中一种是主皮带运输系统,长约 750m;另一种是长约 500m 的皮带运输系统。为了保证煤矿井下运输系统的正常运行,改变传统的运输方式,充分利用现代科学技术,有必要实现带式运输系统的现代化和自动化。为了保证网络的可靠性,可以使用千兆冗余工业以太网来建立一个完整的数据平台,以使用户能够实时监控和集中整个系统。为了监控每个站点,每个频段的传输系统都是独立控制的,并借助控制开关与音频、通信和视频等其它系统有效协作。整合资源,提高资源利用率,实现交通系统的自动化和一体化发展,实现更大的经济效益。将自动化控制技术集成到带式输送机中,可以提高铜矿的生产效率,降低生产过程中的能源消耗,确保铜矿的生产安全,降低生产成本。

另外,自动化控制技术还可以动态监测系统的冷却状态。当热电阻的温度超过允许范围时,系统自动关闭,并有效保护电机。

此外,还可以实现磁带发射机的维护和故障控制。皮带运输系统的运行环境比较恶劣,在工作中极容易出现故障,为了避免这个问题,当需要进行日常维护和维修时,有必要定期检查客户端的硬件设备是否存在故障。还应注意委托方的软件系统,以确保其功能完好,开展全面的测试。在维护过程中,有必要通过手动测试准确地确定系统状态,必要时及时采取具体措施,纠正不合规的情况。

3.4 在检修操作时的运用

由于生产制造业的广泛机械化,设备的检查和维护已成为设计施工中不可避免的任务。在采矿技术上,自动化控制技术也广泛应用于皮带运输系统的维护过程中。特别是在皮带运输系统的日常检查和维护中,需要使用自动化控制技术来提高人工检查时的服务精度,消除和纠正错误,直到故障完全消除。

4 皮带运输中应用自动化控制技术的效益

4.1 经济效益

例如,铜矿井下采区需要安装十部皮带运输机。但是对于每部皮带运输机实现自动化控制之后,无需皮带司机,至少节约十个人的工资。按照每人每月工资 5000 元计算,一年最少可以节约 60 万元。

4.2 安全及其他效益

将自动化控制技术应用在皮带运输系统中,传统的皮带司机岗位被取代,实现了无人控制,简化了巡检人员的工作程序,消除了事故隐患,无需手动安全干预,有效降低了皮带运输系统的故障发生率;自动化集中控制系统和皮带运输系统结合,可靠性高,易于维护,工作量小;可消除因皮带输送机使用不当而造成的人身伤害或机械事故。

综上所述,基于自动化控制技术的快速发展,大多数皮带传输系统都采用了自动化控制技术。而皮带输送广泛应用于各个行业,随着时间的不断推进,对其控制要求也越来越高。先进的无线通信技术可以用于管理这些设备,不断提高设备管理的灵活性。皮带输送系统的自动化控制与现场无线控制相结合,应用于铜矿等井下矿区生产中具有明显优势。该系统易于使用、可靠且可定制,提高了工作效率,减少了员工数量,降低了工作强度。

参考文献:

- [1] 张星波. 矿井自动化控制技术在皮带运输中的应用[J]. 当代化工研究, 2021(19):61-62.
- [2] 雷永强, 李东东. 自动化控制技术在煤矿井下皮带运输中的应用[J]. 中国科技纵横, 2020(04):167-168.
- [3] 梁茂波. 煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(26):102.
- [4] 宋国斌. 矿井自动化控制技术在皮带运输中的应用研究[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2020(07):1457-1458.
- [5] 许良雨. 自动化控制在煤矿井下皮带运输系统中的应用[J]. 当代化工研究, 2022(13):110-112.

医疗器械故障诊断与电子信息技术的关联研究

侯云天

(安徽相王医疗健康股份有限公司, 安徽 淮北 235000)

摘要 医疗器械在现代医疗体系中扮演着不可或缺的角色。然而, 医疗器械的可靠性和稳定性直接关系到患者的生命安全和医疗服务的质量。为解决医疗器械故障对医疗系统带来的潜在风险, 电子信息技术的应用逐渐成为研究的焦点。本文对医疗器械故障诊断与电子信息技术的关联展开研究, 以期为提高故障诊断的准确性、实时性和智能化水平提供借鉴, 为未来医疗器械的安全运行和高效管理提供了深刻的见解。

关键词 医疗器械; 故障诊断; 电子技术; 关联

中图分类号: TH77

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0022-03

医疗器械在临床实践中扮演着愈发关键的角色, 为患者提供了更准确、高效的诊断和治疗手段。然而, 在医疗设备的日益复杂化和多样化的同时, 器械故障的发生成为不可忽视的挑战。故障不仅可能对患者的生命安全产生直接威胁, 还可能导致医疗系统的运行中断, 影响医疗服务的连续性和质量。与此同时, 电子信息技术的飞速发展作为医疗器械故障诊断带来了新的机遇。本文深入探讨医疗器械故障诊断与电子信息技术的关联, 系统分析信息技术在传感器、数据分析和人工智能等方面的应用, 以期为提高医疗器械的可靠性、安全性和性能水平提供实质性的指导和支持。

1 医疗器械故障的定义

医疗器械故障指的是在医疗设备的正常使用过程中, 由于各种原因导致器械无法按照预定的设计和功能进行正常工作的状态, 这种故障可能涉及器械的任何组成部分, 包括硬件、软件、传感器等, 而其表现形式可能包括但不限于功能失效、性能下降、数据错误等, 医疗器械故障可能对患者的健康和医疗服务的连续性造成潜在威胁, 因此及时准确地诊断和解决故障问题对医疗保健系统的正常运行至关重要^[1]。

2 当前医疗器械故障诊断方法

2.1 人工检查和维护

目前的医疗器械故障诊断方法在很大程度上依赖于人工检查和维护的组合, 医疗设备的日益复杂性和多样性使得人工专业知识成为诊断过程中不可或缺的一部分。医疗机构通常配置有专业的技术人员, 负责定期对医疗器械进行巡检、测试和维护, 以确保其正常运行。这些专业人员通过观察设备运行状态、检查

传感器读数以及进行必要的校准和维修, 可以有效地发现和解决潜在的故障问题。然而, 人工检查和维护存在一些潜在的限制。首先, 人工方法可能无法及时发现一些微小或隐蔽的故障, 特别是在大规模、高频率的监测需求下; 其次, 依赖人工检查可能增加了维护的时间和成本, 尤其是对于大型医疗设备而言; 此外, 人工检查的准确性也受到操作人员个体经验和专业水平的影响^[2]。

2.2 自建诊断系统

传统的人工检查和维护方法存在一定的局限性, 包括时间成本高、诊断效率低以及对操作人员专业水平的依赖。为应对这些挑战, 医疗领域开始广泛引入自建诊断系统, 通过结合先进的电子技术, 如传感器技术、大数据分析和人工智能算法, 以更高效、准确的方式进行医疗器械故障诊断。自建诊断系统能够实时监测医疗设备的运行状态, 并通过对传感器数据的实时分析, 自动检测潜在的故障迹象, 大数据分析技术能够处理庞大的医疗数据集, 发现数据中的模式和异常, 从而提前预警可能的设备问题。这种整合自建诊断系统的方法不仅可以实现对医疗器械故障的早期发现, 还能提高系统的自动化水平, 降低对人工干预的依赖。然而, 随着技术的不断发展, 对于自建诊断系统的标准化和适应性仍然是需要不断探讨和改进的方向, 以确保其在不同医疗环境中都能够发挥最大的效益。

2.3 故障代码和警报系统

当前的医疗器械故障诊断方法日益倚重于结合故障代码和先进的警报系统, 以提高对设备故障的及时响应和准确判断。故障代码是一种用于标识和记录医

疗设备故障的数字或字母编码系统,能够直观地反映设备出现的问题,这种编码系统不仅简化了故障信息的表达,还有助于技术人员更迅速地定位和解决问题。同时,与故障代码相配套的警报系统成为医疗机构监测和管理设备状态的重要工具,这些警报系统通过感知设备性能和传感器数据,自动识别潜在故障并发出相应的警报信号,这种实时监测和主动报警的机制有效地提高了对医疗器械故障的敏感性,使技术人员能够更迅速地采取必要的措施,避免故障进一步恶化。

2.4 远程监测和维护

远程监测允许医疗设备实时传输运行数据到远程服务器,技术人员可以随时随地远程访问这些数据,监测设备的性能状况,这种即时的监测机制使得潜在问题能够在发生实际故障之前被及时察觉,提供了更为灵活和主动的监控手段^[3]。结合远程监测的同时,远程维护技术允许技术人员通过网络对设备进行远程诊断和修复,这种方法可以极大程度地减少故障排除的响应时间,降低了对现场技术支持的依赖性。远程维护技术通过远程控制设备、升级软件、调整参数等方式,为医疗设备的故障恢复提供了更为便捷和高效的手段。

3 电子信息技术在医疗器械故障诊断中的应用关系

3.1 传感器技术在故障检测中的应用

3.1.1 生物传感器

生物传感器作为一种特殊的传感器,通过感测生物学参数,如体内的生化分子或生物反应,为医疗器械的故障检测提供了独特的洞察力,这种传感器技术的应用不仅提供了对医疗设备运行状态的实时监测,还为故障的早期诊断奠定了基础。生物传感器的一大优势在于其对生物标志物的高度敏感性和特异性。通过植入或贴附这些传感器,医疗器械可以实时监测患者的生理状态,如血压、血糖水平等,当这些参数偏离正常范围时,生物传感器能够迅速捕捉到异常信号,提示可能存在的设备问题,这种生物传感器的反馈机制不仅有助于提前发现潜在故障,同时也增强了医疗器械对患者个体差异的适应性,提高了故障诊断的精准性。另外,电子信息技术融合使得从生物传感器获取的数据能够通过网络远程传输至维护中心,实现实时监测和诊断,这种数据的集中管理和分析不仅有助于形成全局视角,也为大规模的故障模式识别提供了可能。因此,通过电子信息技术和生物传感器的协

同作用,医疗器械故障诊断得以全面、迅速地响应,并为医疗服务的提升打下了坚实的技术基础。

3.1.2 图像传感器

电子信息技术在医疗器械故障诊断中的关联体现在传感器技术的广泛运用,尤其是图像传感器的应用成为一个显著的亮点。图像传感器通过捕捉物体的光学信号并转化为数字图像,为医疗器械故障检测提供了高分辨率的视觉信息。这种传感器技术不仅能够直观地反映器械的外部状态,同时也为内部构件的运行状况提供了实时的可视化监测。在故障检测方面,图像传感器的应用可以通过对医疗器械表面、结构以及内部元件进行高精度图像采集,帮助识别潜在的物理损伤或异常现象。例如,通过比对设备正常运行时的图像与实际情况,可以察觉到可能存在的磨损、腐蚀或其他表面问题。此外,图像传感器还能够检测到内部元件的位置、连接状态以及可能的松动,有助于提前发现设备内部的潜在故障。电子信息技术在这一背景下的应用,则体现在图像传感器采集到的数据能够通过数据处理和分析技术得以优化和解释。通过图像识别、模式匹配等算法,电子信息技术能够自动分析图像数据,识别出与正常运行状态不符的特定模式或异常现象,从而为故障诊断提供有力的支持。

3.2 数据分析和挖掘的角色

3.2.1 大数据分析在故障诊断中的应用

大数据分析技术以其处理庞大、多源、高维度数据的优势,为医疗器械故障诊断提供了深刻而全面的洞察。通过对医疗设备产生的海量数据进行全面而系统的分析,大数据分析不仅能够捕捉设备运行过程中的微小变化,还能够发现潜在的规律和异常。在故障诊断中,大数据分析不仅仅关注单一数据源的信息,更侧重于整合来自不同传感器、设备和环境的多源数据,这种综合性分析使得系统能够更好地理解设备的整体运行状况,并更准确地判断是否存在潜在的故障迹象^[4]。例如,通过对设备的温度、湿度、电压等多维度数据的综合分析,大数据分析技术能够识别出异常趋势,为潜在故障的早期诊断提供了可靠的依据。与此同时,大数据分析技术的应用还强调了实时性和预测性的重要性。通过建立基于历史数据的模型,大数据分析技术可以预测设备未来可能发生的故障,为维护人员提供足够的时间采取预防性措施,这种预测性的故障诊断不仅提高了医疗器械的可靠性,还降低了维护成本,确保了医疗服务的连续性和效率。因此,电子信息技术通过大数据分析的应用,为医疗器械故

障诊断注入了新的活力,为系统的智能化维护提供了强有力的支持。

3.2.2 数据挖掘算法的选择与优化

数据挖掘算法的应用是为了从大规模数据中提取潜在的模式、规律或关联性,为医疗器械的故障诊断提供精准和高效的支持。在医疗器械的故障诊断中,数据挖掘算法的选择至关重要。不同的医疗设备可能涉及多种类型的传感器数据,包括温度、湿度、压力等多维度的信息。合适的数据挖掘算法能够根据具体的数据特征,发现其中的潜在规律。例如,聚类算法可以帮助区分不同的工作状态,关联规则挖掘则能够揭示各个传感器之间的相关性,从而更精准地指示潜在的故障源。数据挖掘算法的优化是保证故障诊断准确性和效率的关键一环。通过对算法的参数进行调优,选择适合特定应用场景的算法模型,可以使得数据挖掘过程更为精细和高效。例如,支持向量机、决策树等算法在医疗器械故障诊断中的优化应用,不仅可以提高模型的准确性,还能够降低计算复杂度,使得算法在实际应用中更具实用性。

3.3 人工智能技术在故障诊断中的应用

3.3.1 机器学习算法的应用

电子信息技术在医疗器械故障诊断中与人工智能技术的应用密不可分,其中机器学习算法的广泛应用成为重要的推动力。机器学习算法通过对大量数据的学习和训练,使得系统能够自动调整和改进模型,为医疗器械故障诊断提供更为智能和自适应的能力。在故障诊断中,机器学习算法能够通过多维度数据的综合分析,识别不同类型的故障模式。例如,支持向量机、神经网络等算法能够在医疗器械的大数据背景下,挖掘出数据中的潜在规律,从而建立起对正常和异常状态的辨识模型,这种模型能够自动学习并适应不同的医疗设备和环境,提高了故障诊断的准确性和适应性^[5]。机器学习算法的应用还能够实现对医疗器械故障的预测性诊断。通过训练模型预测设备的潜在故障,系统可以提前采取维护措施,避免设备在关键时刻发生故障,这种预测性的故障诊断不仅提高了医疗器械的可用性,还有助于降低维护成本,保障了医疗服务的稳定性。

3.3.2 深度学习技术的发展

深度学习技术以其对复杂非线性关系的强大建模能力,成为医疗器械故障诊断领域的引领者。该技术通过多层神经网络结构,能够在大规模数据集中学习并提取高层次的特征,从而实现对医疗器械状态的高

度抽象和准确判断。在故障诊断中,深度学习技术的应用不仅仅局限于传统的特征提取,还能够进行端到端的学习,从原始数据中直接获取对设备状态的理解。例如,卷积神经网络(CNN)可以通过对图像传感器采集到的医疗设备图像进行学习,自动发现图像中的异常模式,提高了对外部物理损伤的敏感性。此外,循环神经网络(RNN)等结构则在时序数据的处理上发挥了重要作用,对设备运行过程中的动态变化进行建模,有助于捕捉潜在的隐性故障迹象。深度学习技术的发展还为医疗器械故障诊断带来了更高层次的智能化。通过大规模训练和优化,深度学习模型能够适应不同类型的医疗设备,提高了对复杂多变环境的适应性。其端到端学习的特性使得系统无需预定义的规则,而是能够根据数据自动学习并形成对医疗器械故障的全局性认知。因此,电子信息技术通过整合深度学习技术,使得医疗器械故障诊断得以全面智能化。这种深度学习技术的发展为医疗设备提供了更为先进和灵活的故障诊断手段,为医疗服务的质量和安全性提供了创新性的解决方案。

4 结论

在医疗器械故障诊断领域,电子信息技术的不断发展为提高效率、准确性和智能化水平提供了关键支持,结合传感器技术、数据分析、人工智能等手段,电子信息技术为医疗器械故障的早期发现和有效管理提供了全面解决方案。特别是深度学习技术的崛起,使得系统能够从复杂数据中提取高级特征,实现更全局性的智能故障诊断,这一综合性的研究将推动医疗器械领域向更安全、可靠的方向发展,为未来医疗服务提供了可持续而创新的技术支持。

参考文献:

- [1] 刘星. 互联网在医疗器械维修中的应用分析[J]. 中国医疗器械信息, 2023, 29(22): 161-163.
- [2] 李冠湛, 简翔成. 关于电子信息工程技术在智能通信中的应用研究[J]. 中国新通信, 2022, 24(23): 10-12.
- [3] 刘海天. 基于故障定位集的医疗器械电路故障在线检测方法[J]. 机械制造与自动化, 2022, 51(03): 240-243.
- [4] 徐勇. 基于模糊理论的医疗器械电路故障自动排除方法[J]. 自动化与仪器仪表, 2021(12): 209-212.
- [5] 刘洋, 戴浩. 通信智能中电子信息工程技术的发展策略探析[J]. 无线互联科技, 2021, 18(21): 8-9.

建筑机械设备电气工程自动化的 供配电节能控制探讨

郑志强, 姜瑞玲

(山东正宇消防工程有限公司, 山东 东营 257000)

摘要 本文探讨了建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制, 通过实施相关策略和措施提高能源利用率, 降低能源消耗。研究表明, 采用智能化管理、变频调速技术和能源监测系统等措施, 可以有效提升建筑机械设备的能源利用效率, 达到节能降耗的目标。这不仅有助于降低运营成本, 减少对环境的负面影响, 还能促进系统的可持续发展。本文强调了共同努力推动建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制技术的发展与应用, 以实现能源的可持续利用。

关键词 建筑机械设备; 电气工程自动化; 供配电节能控制

中图分类号: TU6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0025-03

建筑机械设备在建筑行业中发挥着至关重要的作用, 然而其能源消耗却相对较高, 给环境和经济带来了一定的压力。因此, 采取有效的供配电节能控制措施, 成为提高建筑机械设备能源利用效率的关键问题。

1 建筑机械设备的电气工程自动化概述

建筑机械设备的电气工程自动化是指利用电气技术和自动化技术对建筑机械设备进行控制、监测和管理的过程。它通过采用传感器、执行器、控制器等设备, 实现建筑机械设备的自动化操作, 提高其运行效率、稳定性和安全性。建筑机械设备的电气工程自动化中经常使用各种传感器, 例如温度传感器、压力传感器、速度传感器等, 用于实时监测设备运行状态和环境参数。控制器是建筑机械设备电气工程自动化的核心部件, 可根据传感器信号进行数据处理和决策。它可以实现对机械设备的自动控制、调节和保护。执行器是控制器的输出设备, 用于执行控制器发出的指令, 改变机械设备的状态或位置。常见的执行器包括电动阀门、电机、液压缸等。建筑机械设备的电气工程自动化通常还配备有监控系统, 可以实时显示设备状态、参数和运行情况, 便于操作人员进行监测和管理^[1]。

2 供配电节能控制的意义与价值

2.1 能源消耗降低

能源消耗的降低意味着建筑机械设备在运行过程中需要消耗的能源减少, 从而降低了企业的能源费用支出。通过采取有效的供配电节能措施, 企业可以实现成本节约, 提高经济效益。节能措施不仅能够降低

经营成本, 还能提升企业的竞争力。在当今社会对可持续发展和绿色环保的关注日益增强的背景下, 拥有节能机械设备的企业更具吸引力, 能满足市场和客户对环保要求, 赢得更多商机。为了降低能源消耗, 企业需要不断探索和应用新的技术手段和方法。这将推动技术创新的不断发展, 例如采用智能化的供配电系统、引入可再生能源等, 促进技术水平和产业升级。能源消耗的降低有助于减少对传统能源的需求, 从而降低了燃煤、燃油等资源的开采和使用, 减轻了大气污染和温室气体排放, 降低了环境压力, 促进了可持续发展。

2.2 经济效益提升

针对经济效益提升这一供配电节能控制的价值, 通过供配电节能控制措施, 企业可以降低能源消耗和运营成本, 从而获得显著的经济效益。减少能源费用支出、维护费用和运营成本可以增加企业的利润, 并改善现金流状况, 这有助于提高企业的资金回报率和投资回收速度。供配电节能控制可以优化建筑机械设备的能源利用效率, 让每一单位能源都发挥最大的作用。通过精细调节和管理, 可以避免能源的浪费和过度消耗。提高资源利用效率不仅能带来经济效益, 还可以减少对资源的需求和开采, 实现可持续发展。能源在许多生产过程中占据重要地位, 其消耗成本也是企业生产中的重要组成部分。通过供配电节能控制措施, 可以降低生产过程中的能源消耗和相关成本, 进而减少产品的生产成本, 提高产品竞争力。

2.3 增强安全性

供配电节能控制措施可以通过优化供配电系统的

设计和运行,降低机械设备运行过程中的事故风险。例如,合理调节电气设备的工作电压、电流等参数,可以减少电弧火灾和短路等事故的发生概率,提高设备运行的安全性。通过实施供配电节能控制措施,可以提高设备的稳定性和可靠性,从而减少设备故障的发生。合理的供电策略和负载均衡管理有助于减少电气设备的过载和过热,延长设备的使用寿命,降低维修和更换成本。供配电节能控制措施常常包括监测和管理系统,通过实时监测设备的运行状态和参数,可以及时发现设备故障和异常情况。这有助于快速进行故障诊断和预警,采取相应的措施加以处理,从而降低设备故障对建筑工程的影响,并确保人员和设备的安全^[2]。

3 建筑机械设备能源消耗的问题

3.1 能效低下

一些建筑机械设备在设计阶段存在不合理之处,导致能效低下。例如,设备的工作负荷和能源消耗之间的不匹配、设备的传动效率低下、设备的制冷和加热效果不理想等,都会导致能效低下。建筑机械设备在使用过程中,如果没有正确操作和使用,就会导致能效的下降。例如,设备过度运行或者长时间处于待机状态,设备的负荷不均衡,设备的维护和清洁不及时等,都会导致能效低下。一些建筑机械设备存在能源浪费现象,导致能效低下。例如,设备存在漏气、漏水、漏电等问题,设备的运行损耗较大,能源的利用率低下,导致能效降低。建筑机械设备在使用过程中,会出现老化和磨损的问题,导致能效下降。例如,设备的部件老化、密封件磨损、传动装置磨损等,都会导致设备的能效降低。

3.2 能源管理不完善

许多建筑项目缺乏对建筑机械设备能源消耗的准确监测和分析,没有建立有效的能源数据采集系统,无法实时了解设备的能源消耗情况,也无法发现能源浪费和潜在的节能机会。在能源管理中,缺乏对建筑机械设备能源消耗的全面评估和优化。没有建立科学的能源消耗评估方法和指标体系,无法进行能源消耗的合理分析和优化措施的制定。一些建筑项目缺乏完善的能源管理制度和规范,没有明确的能源管理责任和流程,缺乏对能源管理工作的有效组织和监督。

3.3 缺乏节能措施

在建筑机械设备的选型过程中,缺乏对节能性能的充分考虑,一些建筑项目在设备选型时主要关注价格和功能,而忽视了设备的能效等参数,导致了不合理的设备选择,造成了能源的浪费和不必要的能耗。

在建筑机械设备的设计和使用中,缺乏先进的节能技术的应用。例如,缺乏智能控制系统、能量回收装置、高效传动装置等节能技术的应用,无法最大限度地提高设备的能效和能源利用率。在建筑机械设备的使用过程中,缺乏有效的节能操作和维护措施。例如,没有建立合理的设备运行规程和操作规范,导致设备的能效低下;设备的维护不及时和不规范,导致设备的能效退化^[3]。

4 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制策略

4.1 提高实时监测和控制精度与稳定性

选择可靠且具有高精度的传感器用于监测建筑机械设备的电气参数,如电压、电流、功率因数等,可以确保准确的数据采集,为后续的控制操作提供准确可靠的依据。利用先进的通信技术,将监测到的实时数据传输到监控系统或中央控制中心进行分析,通过对数据的实时分析,可以及时发现设备异常状况,并做出相应的控制决策,保证供配电系统的稳定运行。基于实时监测数据的分析结果,设计精确的控制策略。例如,根据负载变化情况调整设备的运行状态,避免过载或能源浪费的情况发生。还可以根据不同的工作模式和需求设计多个控制方案,提高适应性。在供配电系统中,合理分配负载可以提高能源利用效率。通过实时监测 loadbalancing 方面的数据,及时调整供配电系统的负载分配,避免单一设备过载,提高整个系统的稳定性和效率。采用先进的智能控制算法,如PID控制、模糊逻辑控制、人工神经网络等,根据实时监测数据进行自适应的控制,能够更好地应对复杂的电气系统特性和变化。

4.2 提高系统的灵活性和智能化水平

采用先进的智能控制设备,如智能开关、智能电表、智能断路器等,这些设备可以实现远程控制和集中管理,提高供配电系统的灵活性和操作便捷性。利用物联网技术将建筑机械设备电气系统中的设备、传感器和监测装置连接起来,实现设备之间的智能互联。通过数据交互和共享,实现对设备的远程监测、调控和故障诊断,提高系统的智能化水平。分布式能源系统将能源的生成、传输和使用紧密结合,并将其分散到建筑机械设备附近。通过采用分布式发电、储能和微电网技术,系统可以更加灵活地适应不同负载和能源需求,提高能源利用效率。应用可编程控制器(PLC)和逻辑控制器(LC)等工业自动化设备,实现对供配电系统的精细化控制和灵活调整。可以通过编程设置

不同的工作模式、负载策略和运行规则,以满足不同场景下的需求和变化。利用人工智能技术,如机器学习和深度学习算法,对建筑机械设备电气系统进行智能预测和优化控制。通过分析历史数据和实时监测信息,系统可以学习和自适应,提出更优的控制方案和决策,提高系统的灵活性和节能性能^[4]。

4.3 推广新能源和节能技术应用

积极推广可再生能源,如太阳能、风能、地热能等,作为建筑机械设备电力供应的一部分。将光伏发电系统、风力发电系统、地源热泵等新能源技术与建筑机械设备电气系统相结合,实现可持续的电力供应。引进和推广高效节能的建筑机械设备,如高效电机、变频器、节能变压器等。这些设备具有较低的能耗和较高的能源利用效率,可以降低能源消耗和功率损耗,提高系统的整体性能。通过引入智能化控制系统,如物联网技术、云计算技术等,对建筑机械设备进行精细化控制和管理。利用传感器、监测设备和智能软件,实现对设备运行状态和能耗的实时监测和分析,优化电力供应策略,降低能源消耗。建立全面的能源管理系统,对建筑机械设备的能耗进行监测、计量和管理。通过制定合理的能源使用目标、实施有效的节能措施和评价机制,不断优化能源利用效率和能源消耗结构,降低能源浪费和损耗。开展节能技术培训和咨询活动,提高建筑行业从业人员对节能技术和控制方法的认识和掌握。引导企业和个人积极采用新能源和节能技术,推动整个行业迈向绿色、低碳的发展方向^[5]。

4.4 加强维护管理和安全保障

制定并执行设备的维护计划,包括定期检查、清洁、校准和维修等工作。确保设备处于良好的运行状态,并避免因设备故障或不良维护导致的能源浪费和安全风险。对建筑机械设备的电气系统进行定期的检测和测试,以确保电气安全和设备的正常运行。例如,定期检查电线电缆的绝缘性能,测量电阻、电流和电压等参数的稳定性,可靠性和符合性。通过对设备的实时监测、分析和故障诊断,提前发现设备的问题和潜在故障,并采取相应的维护措施。这有助于减少设备的停机时间和修复成本,提高设备的可靠性和可用性。为建筑机械设备的操作人员提供必要的安全培训和教育,加强对电气设备使用和维护过程中的安全措施的意识。确保操作人员了解正确的操作方法、紧急情况下的应急处理措施和个人防护措施。安装并定期检查各种安全设备和保护装置,如避雷器、漏电保护器、过载保护器等。这些设备和装置可以有效地保护设备和人员的安全,防止火灾、电击等电气事故的发生。

建立实时监测和报警系统,监控建筑机械设备电气系统的运行状态。

4.5 解决信息互通和集成问题

确保不同设备之间可以互相通信和交换数据,采用标准化的数据通信协议,如 Modbus、BACnet、OPCUA 等。这样可以实现设备之间的无缝连接和数据共享,提高信息互通的效率和可靠性。建立统一的监控和控制平台,集成不同设备和系统的数据和信息。通过该平台可以实时监测和控制建筑机械设备的电气工程,提高系统的集成度和协同效应。利用物联网技术实现设备和系统之间的连接和集成。通过传感器、智能设备和云平台,实现对建筑机械设备电气系统的全面监测和控制,实现信息的互通和集成。将各个设备和系统生成的数据进行整合和分析,提取有价值的信息,并作出相应的控制决策。通过数据分析,可以发现问题、优化运行和提高能源利用效率。建立综合管理平台,集成建筑机械设备的电气工程信息和数据,包括设备档案、维护记录、效能评估等。通过统一管理平台,可以方便维护人员进行设备管理、故障排查和维修计划的制定^[6]。

5 结语

建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制是实现能源高效利用与可持续发展的重要领域。通过实施文中提出的这些策略和措施,可以有效地提高建筑机械设备的电气工程自动化供配电节能控制水平。这不仅有助于降低能源消耗和运营成本,同时也能减少对环境影响,提高能源利用效率和系统的可持续性。通过共同努力,可以进一步推动建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制技术的发展和应用,实现能源的可持续利用,为建筑行业的绿色发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 杨光晨. 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制探讨 [J]. 模具制造, 2023, 23(09): 232-234.
- [2] 彭万里. 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制探讨 [J]. 中国设备工程, 2023(01): 227-229.
- [3] 王超. 机械设备电气工程自动化与工厂供配电节能控制分析 [J]. 新型工业化, 2022, 12(07): 216-219.
- [4] 付习勇. 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制 [J]. 智能城市, 2021, 07(22): 82-83.
- [5] 尹兰花. 机械设备电气工程自动化与工厂供配电节能控制分析 [J]. 江西建材, 2021(05): 232, 235.
- [6] 阎保华, 吕新华. 建筑机械设备电气工程自动化的供配电节能控制分析 [J]. 制造业自动化, 2021, 43(03): 164-167.

建筑施工企业资料存档管理中的 数据备份与恢复策略研究

孙 健

(中铁四局物资公司, 安徽 合肥 230023)

摘 要 建筑施工企业在现代社会经济发展中发挥着重要作用, 随着信息化技术的快速发展, 建筑施工企业对于数据备份与恢复策略的重要性日益凸显。本文针对建筑施工企业资料存档管理中的数据备份与恢复策略进行研究, 并探讨了该领域的相关技术和最佳实践。通过分析现有的数据备份方案, 提出了符合建筑施工企业实际需求的数据备份与恢复策略, 并就其可行性和有效性进行了深入研究。

关键词 建筑施工企业; 资料存档管理; 数据备份; 恢复策略

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0028-03

建筑施工企业拥有大量的重要数据, 包括施工图纸、工程进度、供应商信息以及财务数据等。若这些数据丢失或损坏, 会对企业的正常运营和管理造成严重影响。因此, 建筑施工企业亟须建立科学有效的数据备份与恢复策略, 以应对各类意外情况, 确保数据安全。

1 建筑施工企业数据备份与恢复的重要性

1.1 数据备份的重要性

数据备份作为企业业务保障机制之一, 不仅能够确保业务连续性, 还有助于有效管理潜在的风险。在建筑施工过程中, 大量的工程文件、设计图纸以及合同协议等数据资料, 无疑是企业核心竞争力的重要体现。这些数据的丢失或损坏, 将会对项目进度和质量产生不可估量的影响, 严重时甚至可能引发重大的经济损失和法律责任。因此, 进行定期备份工作至关重要。只有通过数据备份, 建筑施工企业才能确保在意外情况发生时能够迅速恢复数据, 避免因数据丢失而带来的各种负面影响。需要强调的是, 数据备份工作并非单纯的复制粘贴或简单存储, 而是需要严谨的规划, 包括对数据的分类、清理和归档, 以确保备份数据的完整性和可用性。此外, 在备份过程中也需要考虑数据安全性和隐私保护, 避免因备份数据泄露所带来的风险^[1]。

同时, 当今建筑施工企业所面对的数据备份挑战也日益复杂多样。特别是随着信息化技术的发展, 建筑施工企业可能需要应对大容量数据的备份和存储, 以及跨地域、跨平台数据备份的问题。在应对这些挑

战时, 建筑施工企业需要利用先进的信息技术手段, 例如云计算、虚拟化技术等, 以实现高效便捷的数据备份和恢复操作。同时, 建筑施工企业也需要建立专门的数据备份管理团队, 负责制定备份策略、监控备份过程, 并及时更新备份流程以应对业务发展和技术变革所带来的新挑战。建筑施工企业的数据备份工作无疑是保障业务连续性和风险管理的重要一环。只有通过规范严谨的备份管理, 才能有效应对各种数据丢失风险, 确保建筑施工企业在面对意外挑战时能够有力应对, 保持稳健的发展态势^[2]。

1.2 恢复策略的重要性

建筑施工企业作为一个信息化程度相对较高的行业, 要确保在数据丢失或损坏后能够高效、安全地进行数据恢复工作, 必须制定健全的数据恢复策略。数据恢复策略是指企业在面对数据灾难时采取的一系列手段与方法, 以最快速度和最小成本恢复因意外事件而导致的数据损失, 从而减少损失, 并确保业务的正常运行。构建数据恢复策略的重要性不言而喻。只有建立健全的数据恢复策略, 企业才能在遭受数据灾难时迅速从中恢复过来, 并最大程度地减少损失。同时, 数据恢复策略应考虑到数据备份、数据保护、应急响应等各方面的内容, 以便全面、系统地应对潜在的数据风险与威胁^[3]。

数据恢复策略应包括数据恢复的流程、恢复时限、恢复的成本和所需资源等内容。有关数据恢复的流程需要详细列出数据灾难发生后应该由谁来负责、如何通知相关人员、如何开展数据恢复工作、如何跟进检查等详尽方案。此外, 设定恢复时限也是数据恢复策

略不可或缺的内容,要充分考虑到业务连续性与缓解损失的需求来确定合理的恢复时限。恢复的成本和所需资源也是企业需要深入考虑的重要因素,需要综合评估数据恢复过程中可能产生的费用,包括物资、设备、技术支持等,以便有效规划和配置资源,保证恢复工作的顺利进行。此外,在制定数据恢复策略时,还需要关注法律法规、安全标准和行业最佳实践等方面的要求和规范,确保策略的合规性和有效性。另外,定期对数据恢复策略进行演练和验证也是至关重要的,通过模拟实际情况,测试数据恢复的流程、时限和成本,及时发现潜在问题并做出调整,以保证在实际灾难事件发生时能够确保高效、安全地进行数据恢复工作。建立健全的数据恢复策略对于建筑施工企业保障数据安全、确保业务持续运行具有重要的意义。只有在危机出现时,企业拥有明晰的数据恢复策略,才能有效地化解危机、减少损失,从而提升企业的抗风险能力和可持续发展能力^[4-5]。

2 建筑施工企业数据备份与恢复的现状分析

建筑施工企业作为重要的生产领域,其信息化程度的高低直接影响着企业的管理水平和竞争力。随着信息技术的发展和应用,建筑施工企业的数据量越来越大,包括项目计划、进度、成本、资源等方面的信息,而如何进行有效的数据备份和恢复已经成为企业管理中不可忽视的问题。目前,大部分建筑企业都建立了自己的办公系统,利用计算机技术进行各项计算作业和辅助管理工作。这些系统包括办公自动化系统、招投标系统、人力资源管理系统、项目管理系统、财务管理系统等。通过这些系统的建设和应用,建筑企业在信息化管理方面已经基本实现了现代化。但是,我们也看到,我国目前的一些企业的建筑专业网站,大多还停留在信息披露的层面;企业的信息交流还大多停留在单机层面,企业管理流程模糊不清。这说明了当前建筑施工企业在信息化建设方面仍然存在一些问题和瓶颈。

为了解决这些问题,建筑施工企业需要采取一系列措施。首先,要注重数据备份和恢复的重要性。对于建筑施工企业来说,数据备份是一项非常重要的工作,它能够确保在数据丢失或损坏时,能够及时地恢复数据,避免造成不必要的损失和麻烦。其次,要积极推进信息化建设。建筑施工企业应当加强信息化建设的力度,不断引进新技术、新设备和新理念,提升企业的信息化水平和管理效率。再次,要加强内部管理流程的规范和完善。建筑施工企业的管理流程是影响企业发展的关键因素之一,只有建立科学、规范的

管理流程才能提高企业的生产效率和管理水平,降低运营成本。最后,要注重人才培养和管理。建筑施工企业在信息化建设过程中需要拥有高素质的技术人才和管理人才,他们将对企业的未来发展起着至关重要的作用。因此,企业需要加强对员工的培养和管理,不断提升员工的综合素质和技术水平。随着信息化的深入发展,建筑施工企业的信息化建设已经成为企业发展的重要战略方向。只有在加强数据备份和恢复、推进信息化建设、完善内部管理流程和注重人才培养和管理等方面下功夫,才能够实现企业的可持续发展和社会价值的最大化^[6-7]。

3 建筑施工企业数据备份与恢复的推荐策略

3.1 多层次备份策略

建筑施工企业在当前信息化时代,数据安全已成为企业发展中的重要问题。对于施工企业来说,大量的设计图纸、施工进度、人员信息等数据都是非常重要的资产,一旦丢失或损坏将会给企业带来巨大的损失。因此,建议建筑施工企业采用多层次备份策略,以确保数据的安全性和可靠性。本地备份作为备份策略的第一层,其重要性不言而喻。本地备份可以快速恢复常用数据,当出现数据丢失或灾难时,能够迅速恢复工作,并且可以有效应对日常操作所产生的数据丢失问题。通过定期备份文件和数据库,确保数据的完整性和即时性,有助于降低数据丢失和操作失误所带来的损失。引入异地备份作为备份策略的第二层,可以进一步提高数据的安全性。设立在离公司总部相对遥远的地方,异地备份可以避免当地性自然灾害对数据造成的影响。例如,如果公司总部遭受地震、火灾等灾害,异地备份便可保证数据的安全,确保企业业务的持续性和稳定性。最后,云备份作为备份策略的第三层,具有长期稳定的数据存储和保障功能。将数据备份到云端存储介质,不仅可以避免硬件故障导致的数据丢失,还可以确保数据的长期保存和稳定性。同时,云备份还可以带来便捷的数据共享和访问方式,为企业行业合作、远程办公提供了更加便利的条件。在当今飞速发展的科技时代,建筑施工企业必须充分重视数据的安全备份工作。采用多层次备份策略,结合本地备份、异地备份和云备份,可以从多个角度保障企业数据的安全性和可靠性,为企业的稳健发展提供有力保障。

3.2 数据备份周期和规模的确定

根据数据的重要性和变动频率来确定不同的备份周期和规模,是确保信息安全和业务持续性的关键策

略之一。对于非常重要的数据,如工程设计图纸和核心财务数据,日常甚至即时备份是必要的。这样做可以最大限度地减少数据丢失的风险,并确保在发生灾难性事件时能够尽快地恢复关键数据,从而最大程度地保护企业利益和客户利益。在实施日常备份策略时,必须确保备份的完整性和可靠性,以及备份过程不会对正常业务造成任何影响。在进行即时备份时,需要考虑系统负载和网络带宽等因素,以免对生产环境造成过大压力。然而,除了重要数据外,企业通常还有大量的一般数据,例如项目进度和供应商信息等。对于这类数据,可以采取适当的定期备份策略。定期备份既可以确保数据的安全性,又不至于占用过多的资源。在选择定期备份周期时,需要综合考虑数据变化的速度、对数据的重要程度以及备份成本等因素,以制定出最为合适的备份频率^[8-9]。此外,在规划备份策略时,也需要充分考虑备份数据的体积和重要性。重要数据往往占用较大的存储空间,因此需要合理规划备份的存储空间和成本。对于大容量数据,可以考虑采用压缩技术或者分层存储的方式,来降低备份所需的存储空间和成本,同时保证备份数据的可靠性和安全性。另外,备份周期和规模的确定也需要考虑到法律法规和行业标准的要求。某些行业可能会对数据备份提出具体的要求,企业需要确保备份策略的制定和实施符合相关的法律法规和标准,以免引发潜在的合规风险。根据数据的重要性和变动频率来确定备份周期和规模是一项综合考量的工作。通过合理规划和有效执行备份策略,企业可以最大限度地保护数据安全,确保业务的稳定运行,从而为企业的可持续发展奠定坚实的基础。

3.3 数据恢复流程和计划的建立

数字化时代,建筑施工企业如何有效地管理和保护数据备受关注。数据恢复流程和计划的健全性对于确保企业在面临灾难或意外数据丢失时能够迅速、有效地进行恢复工作至关重要。针对这一挑战,建议建筑施工企业制定并实施完善的数据恢复流程和计划,以确保在面临突发事件时,能够快速、安全地从备份中恢复数据,最大程度地减少数据丢失对企业运营和声誉的影响。施工企业需要确定数据恢复的具体步骤和所需时间,例如从意识到数据丢失到启动数据恢复流程的时间,以及每个恢复阶段的时间预期。在灾难恢复计划中,精准的时间节点安排可以帮助企业快速找到丢失的数据并加快业务活动的恢复进程^[10]。

施工企业需要明确指定数据恢复流程中各个环节的责任人和相关人员的职责与权限。通过合理的人员

分工,能够确保在紧急情况下,各个岗位的人员快速响应并从容应对数据恢复任务,减轻企业运营中断的风险。除此以外,健全的数据恢复流程还需要充分的资源支持,包括硬件设备、软件工具和专业技术支持等。建筑施工企业需要根据实际需求,充分准备所需的数据存储和处理设备,并且确保这些设备在关键时刻可立即投入使用。同时,建议在日常备份工作中加强对数据恢复流程的演练和测试,以验证各项资源在灾难发生时能够高效快速地进行数据恢复工作。这有助于减少可能出现的系统故障,并提高数据恢复的成功率。

建立健全的数据恢复流程和计划对于建筑施工企业而言至关重要。通过明确的步骤和时间节点、合理的人员分工以及充足的资源支持,企业可以更有效地保障数据安全,并在灾难发生时能够迅速、高效地进行数据恢复工作。这不仅仅是技术层面上的保障,更是对企业整体稳定运营的重要保证。

4 结论与展望

本文对建筑施工企业资料存档管理中的数据备份与恢复策略进行了研究和分析,并提出了相应的推荐策略。然而,在实际操作中,建筑施工企业需要结合自身的实际情况,因地制宜地制定数据备份与恢复策略,并加强对相关技术和流程的培训和管理,以真正保障企业数据的安全和持续性。

参考文献:

- [1] 涂盛兰. 建筑工程技术资料归档管理分析[J]. 居舍, 2019(10):72.
- [2] 李雪婧. 城市建设中建筑工程施工技术资料归档管理[J]. 工程建设与设计, 2018(16):203-204.
- [3] 李丽. 建筑工程施工技术资料整理与管理[J]. 江西建材, 2017(11):295,300.
- [4] 李洁敏. 试论做好建筑工程技术资料的归档管理方法[J]. 江西建材, 2017(02):259-260.
- [5] 万晓娟. 城市建设中建筑工程施工技术资料归档管理探讨[J]. 城建档案, 2016(12):37-38.
- [6] 王鹭. 建筑工程施工技术资料整理与管理方法分析[J]. 四川水泥, 2020(03):171.
- [7] 武众明. 建筑工程施工中的技术应用及资料管理策略[J]. 地产, 2019(23):66.
- [8] 李雪婧. 城市建设中建筑工程施工技术资料归档管理[J]. 工程建设与设计, 2018(16):203-204.
- [9] 龚晓晔. 建筑工程施工资料整理与管理探讨[J]. 山西建筑, 2017,43(34):245-247.
- [10] 张吟. 建筑工程施工技术资料管理分析[J]. 建材与装饰, 2017(41):146-147.

建筑工程的岩土勘察及地基处理技术

郭新亮, 靳龙彬, 宋文奇

(中电建振冲建设工程股份有限公司, 北京 100102)

摘要 本研究的目的是系统地探讨建筑工程的岩土勘察及地基处理技术。研究方法主要包括文献研究法, 通过查阅相关文献资料, 总结建筑工程岩土勘察及地基处理的重要性、勘察要点、常见不良地基类型以及地基处理技术。研究结果显示, 充分的岩土勘察对于建筑工程的地基处理与施工至关重要; 针对不同的不良地基类型, 有不同的处理技术。研究结论为: 建筑工程前期要对工程地基进行全面系统的岩土勘察, 明确地基情况和土层分布, 根据勘察结果采取针对性的地基处理措施, 确保工程质量。

关键词 岩土勘察; 地基处理; 建筑工程; 不良地基

中图分类号: TU4

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0031-03

我国城市化进程不断加快, 建筑工程项目持续增加, 充分准确的岩土勘察对于建筑工程设计及施工具有重要意义。但是我国许多建筑项目在施工前期的岩土勘察工作还比较薄弱, 无法全面准确判断地基情况, 导致地基处理不到位, 影响工程质量。因此, 进一步加强建筑工程前期的岩土勘察工作与地基处理技术研究具有重要背景和意义。目前建筑工程岩土勘察及地基处理技术研究还不够系统和全面, 无法完全指导工程实践。本研究拟通过文献研究方法, 对建筑工程的岩土勘察及地基处理技术进行系统梳理, 以期工程实践提供参考。

1 建筑工程岩土勘察的重要性

1.1 判断工程地基承载力

岩土勘察可以确定工程地基的土质情况, 了解不同土层的物理力学性质, 判断其抗剪强度、压缩系数等参数, 这是评价地基承载力的重要依据。通过对地基土层的剖面调查和原位试验, 可以确定地基设计所需要的土层类别、厚度、相对密度、液限、塑限等指标, 从而按规范计算出地基允许承载力。如果地基土层较软或承载力不足, 还可以提出地基处理的建议, 比如搅拌桩加固、石列加固等。岩土勘察为判断工程地基的承载能力和合理选取地基处理方案提供了基础数据和技术支撑^[1]。

1.2 明确土层及地下水分布情况

岩土勘察可以通过多个钻孔的剖面观察, 比较清楚地反映出工程场地的土层分布情况, 包括不同土质土层的厚度、埋深、相互联系等, 这对于设计时候准确判断地基类别、确定基础形式具有重要意义。另外, 岩土勘察还可测定地下水位深度, 判断地下水是否随

季节变化, 给出地下水类型, 这些对于评估地下水对工程的影响也至关重要。岩土勘察明确场地土层和地下水条件, 是工程设计的基础。

1.3 提供必要的地基处理参数

当发现地基土层不良或承载力不足时, 岩土勘察还需要提出地基处理的建议, 这时就需要提供地基处理所需要的相关参数, 比如土层厚度、相对密度、地下水埋深等。这些参数将指导地基处理的设计, 比如确定搅拌桩或排桩的长度、石列的规格和排布等。另外在处理过程中, 也需要根据土层剖面适当调整参数, 保证处理效果。因此, 岩土勘察不仅要判断需要处理的土层, 还要提供必要的处理参数作为依据^[2]。

2 建筑工程岩土勘察的要点

2.1 确定勘察范围与布点

勘察范围应完全覆盖工程建筑物和附属设施的整个承载区, 考虑永久性建筑和临时设施的需要, 一般要在承载区四周再留出 3~5 米的缓冲区。布点数量要充分并合理, 重要建筑部位如主体结构、大体积基础等的下部, 应密集布设多个钻孔, 确保这些重要区域地质情况得到充分确认; 一些次要部位如普通墙体、小型管沟等可以适当减少钻孔数量, 但还是需要有代表性抽样以确认地基条件。在场地范围较大时, 也需要布设部分代表性钻孔, 确保全场地质一致性。布点位置还要结合可能的土层变化位置, 如原地表位置、回填土与自然土的交界处等, 这些位置土层情况可变, 应密集布点^[3]。

2.2 确定勘察深度

勘察深度的确定应考虑地基土体的厚度, 这通常需要达到承载力已充分发挥的稳定土层, 确保其不会

再产生大的位移与应力。也可以参考相关标准规范给出的地基最小勘察深度,通常要求粘性土地基勘察深度不低于建筑物埋深的2倍和15米,粉性土地基不低于建筑物埋深的3倍和20米。对于高层建筑、超高层建筑以及软土地基,甚至需要进行超深层钻探,深度达到100米以上,以确定稳定的基岩条件。只有合理确定了勘察深度,才能对工程地质情况做出较为准确全面的判断^[4]。

2.3 合理选择勘察方法

常用的岩土勘察方法有机械钻探取样、人工挖掘试坑取样、原位测试、地球物理测量等。根据不同的土质条件和场地实际状况,需要选用合适的勘察方法或综合运用多种方法。例如,在粘性土地基中可以采用机械旋转钻探并带有旋转椎管器取出较好的整体样品;而在易碎性强的粉性土中则需要使用旋剪式钻头切削带出样品。对一些重要部位也需要进行原位打击钻探、标准钻探等测试。此外,地球物理勘察如电法探测也可以有效补充钻探间距较大时的局部情况。只有选用恰当的勘察方法,才能系统全面地确定场地的地层情况。

2.4 对采样进行必要验收

土样采集出来后,不能直接使用,而需要进行一定的验收,检验样品质量是否合格,关键在于检查样品是否有严重扰动,密封完整性如何,有无变形等,这关系到后续室内试验的准确性,要立即对关键部位的土样进行防扰动包装,避免扰动继续加剧,然后尽快运送到室内进行理化指标测试,即使部分扰动样品,也要评定其扰动程度,作为试验结果判定的参考,只有严格规范的土样采集与验收程序,才能为后续试验研究奠定可靠的基础^[5]。

3 建筑工程常见不良地基类型

3.1 软土地基

软土地基指的是承载力差、易产生大沉降的土地基础,其特点是含水量大,且含有大量的有机质。软土地基的形成主要有两种情况:一是天然形成的,如河流、湖泊等水体长期沉积形成的淤泥质地基;二是人为填筑的地基,如垃圾或工业废弃物等杂填土地。软土地基的主要问题在于其抗剪强度低、压缩性大。当建筑荷载作用于软土地基时,会产生较大沉降,对上部结构会造成严重破坏。此外,软土地基本身也不稳定,有滑坡等灾害的隐患。

3.2 填土地基

填土地基指的是由各种填充料人为填筑形成的地

基,根据填筑材料的不同,可分为淤泥质填土地基、建筑废弃物填土地基、工业废料填土地基等。这些填土地基的最大特点是填充料组成复杂,性质不均匀;充填过程及后期压实情况难以控制,多存在腐蚀性物质。由于填土地基填筑质量参差不齐,其抗剪强度、耐压性能存在很大局部差异。与此同时,填土地基还会产生大的沉降变形。当建筑施工荷载作用于填土地基时,往往会引起较大沉降或不均匀沉降,严重时可能导致地表产生段差、开裂等,对建筑物的安全使用造成严重影响。

3.3 残留物地基

残留物地基指的是地表或地下存在各类废弃物,影响正常地基的情况,常见的有走私隧道、旧基坑、废弃阱坑等残存空洞;存在地下储油泄漏、有毒有害废料堆积等环境风险污染源。这些残留物影响范围有大有小,小则仅为局部,大则可涉及整个工程用地范围。它们对正常地基环境的影响主要有地基承载力的削弱、可能诱发地基沉降、地面塌陷等病害、威胁地下水及土壤环境。残留物地基治理的主要目标是清除地表及地下存在的各类废弃物,切实消除对环境及地基稳定性的影响,确保地基具有足够的承载力^[6]。

3.4 特殊地基

特殊地基指一些特定的不良地质条件形成的地基。常见的特殊地基有以下几类:(1)岩溶地基,如石灰岩、玄武岩等能溶解的岩石地段,长期溶蚀后形成地下岩溶洞、通道等裂隙体系,影响地基承载力。(2)风化地基指深厚的残积土或风化岩层。这些地层风化程度高,土体松软,抗剪强度低,压缩变形大。(3)若干特殊的不良土质,如高压隙水对地基稳定性的影响。(4)地质断裂带。存在断层、节理等地质构造,地层移动不稳定。这些特殊地基治理难度大,需要运用专业的岩土勘察技术确定其分布范围、工程特性。再根据实际情况采取桩基加固、排水消水、回填等方法进行强化处理,以满足工程需要。

4 建筑工程地基处理技术

4.1 换土法

换土法是指在建筑物施工前,先进行地基土层的部分或全部挖掘,然后再填充压实其他合格的土料以改善地基承载力的一种技术。常用的换土法主要有总换土法和局部换土法。总换土法是指挖除全部软弱地基土,再用其他符合要求的土料回填夯实。这种方法改善效果好,但工程量大。局部换土法是只挖掘建筑物负荷区软弱地基土,然后回填夯实,只改善建筑物

所在范围的地基承载力。这种方法工程量相对较小,经济效益较好。施工时要根据现场详细勘察和试验结果确定换土的范围和深度,一般挖深要低于地基设计承载力点以下 0.5~1 米。回填时要分层夯实,每层厚度 20~30 厘米,夯实至设计要求的密度。同时要控制回填速度,防止产生过大沉降。换土完成后要进行验收,确保达到设计要求。

4.2 压实法

压实法是改良软弱地基的常用技术之一,其基本原理是利用重型压路机或其他压实设备对地基土体进行多次压实,从而增加土体的密实度与抗剪强度,提高地基的承载力。根据压实深度不同,可分为轻型压实和深层压实两大类。轻型压实主要采用手持式压路机或小型压路机,压实深度在 0.3~0.5 米左右,主要通过增加地基表层土的容重密度来提高抗剪强度,操作简便,能够有效改善道路或独立基础等小面积软弱地基。深层压实需要使用总重 20~100 吨的大型压路机或强力振动压实机,压实深度可达 2~5 米。深层压实不仅能提高土体密实度,还能在深部产生额外的净土压力,并改变粘性土的结构,极大地改善压实范围内地基软土的力学性质。在施工过程中,要严格控制压实的层数、遍数及压实力度,同时监测地表沉降。关键要保证各项指标达到设计要求和规范标准。除传统压路机外,一些新型压实设备如高频力矩压实机也逐渐广泛应用于建筑地基处理,效果显著。压实法操作简便、经济实用、工效较好,是软基处理中应用最广的技术之一。

4.3 预加载法

预加载法是目前应用最广泛的一种软弱地基处理技术。其基本原理是在地基土上施加一个明显大于建筑物实际工作负载的额外压力,利用该超载压力产生的过量压密沉降使地基土体达到压实致密的目的。常用的预加载方式有堆载法、盛水法和抽真空法三种。堆载法是利用挖填土方或其他重物在地表形成压载,盛水法是在地表围堰内蓄水增加压载,抽真空法则通过抽提地下水降低土体孔隙水压力而达到增加有效应力的目的。工程中根据具体地层和负载条件选择适宜的预压方法。预加载压力大小和加载时间是实现地基压实致密的关键。一般预压力取值为设计建筑物负载的 1.3~2 倍。预压时间根据土层压密特性确定,直到地基压密沉降趋于稳定然后再卸除。施工期间要定期监测观测埋设的沉降表和孔隙水压力计,根据测量结果及时调整和控制压力,确保地基沉降按设计要求进行。待沉降基本稳定后再逐步卸除预载荷,然后进行上部结

构施工。预加载法能显著改善软土地基的不利工程性质,是当前建筑项目中应用最广的地基处理技术之一。

4.4 常规基础处理

常规基础处理方法是指利用桩基础等传统基础形式来改善软弱地基的承载力和整体稳定性的一系列技术。根据不同设计需求,主要包括摩擦桩基础、端承桩基础、组合桩基础以及桩基带筏板联合基础等。这些基础通过构造抗拔支撑,使上部建筑物荷载可以部分或全部转移到桩体和周围地基土上,从而增大地基的允许承载力,并有效减小土体的垂直沉降和差异沉降。施工前需详细确定桩的类型、长度、直径、桩基排列形式,以及桩身配筋等细节。桩基础施工精细复杂,要严格控制垂直度,保证配筋绑扎及搭接质量,防止混凝土外漏等问题影响桩身质量。施工完成后要对桩身进行检测,保证其完整性及设计要求。这些常规基础处理方法操作简便、经济实用,能适应不同软土地质条件,因此在建筑工程领域得到了广泛应用。随着设计计算手段和施工技术的不断进步,各类新型桩基础如 CFG 桩、千斤顶桩、挤密桩以及压入式自硬硫酸盐地桩等也得到快速发展,为建筑工程软弱地基处理提供了更多可靠高效的技术选择。这些新技术的应用也必将推动建筑基础工程向更科学精细的方向发展。

5 结语

通过上述研究内容可知,建筑工程前期的岩土勘察工作至关重要,它为后续的地基处理和施工奠定了基础。针对不同的不良地基类型,要选择合理有效的地基处理技术方案。当前和未来一段时期里,建筑工程领域还需要继续加强岩土勘察与地基处理技术的研究,丰富处理技术手段,指导工程实践,以保证建筑工程的质量。

参考文献:

- [1] 王远达,王益梁,许德程.关于建筑工程的岩土勘察及地基处理技术分析[J].石化技术,2023,30(12):294-296.
- [2] 肖德.建筑工程中地质岩土勘察与地基处理技术分析[J].建材发展导向,2023,21(16):163-166.
- [3] 戴巍.特殊地质条件下岩土工程勘察与地基施工技术研究[J].价值工程,2023,42(10):72-74.
- [4] 伍云超.岩土工程勘察及地基处理技术研究[J].江西建材,2023(01):132-133,138.
- [5] 赵正信.建筑工程中岩土勘察及地基处理要点分析[J].工程技术研究,2022,07(23):77-79.
- [6] 童玲.建筑工程岩土工程勘察和地基处理工作中的常见问题及解决方法[J].工程技术研究,2022,07(21):133-135.

城市道路与交通工程施工技术方法与实践

张鑫, 贾会玲

(山东易方达建设项目管理有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 经济的快速发展推动了城市化的脚步, 也使城市建设的进度发生了变化。道路交通工程作为城市建设当中的核心环节, 直接影响着城市经济发展的状况。为了彰显出城市道路交通的设计合理性, 本文认为一定要从城市道路交通工程的建设情况出发, 去判断城市建设规划是否合理。并通过引入先进的技术手法等方式去提升城市道路交通的整体水平, 相关部门应密切关注施工当中的问题, 根据问题去设计安全实施的方案, 优化施工模式, 做好技术创新, 实现经济效益和社会效益的共同进步。本文主要就城市交通工程设计的技术完善及实践方法等问题进行分析, 以期为相关人员提供参考。

关键词 城市建设; 道路交通; 工程设计; 特色景观; 生活道路

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0034-03

1 城市道路设计思路

1.1 概念设计

在以往的城市道路设计当中, 道路交通工程建设关注度都放在了土木工程的建设当中, 忽视了城市交通系统。而城市交通工程设计作为重点, 在没有得到落实的情况下, 严重地影响了道路规划的可行性, 无法真实地反映出城市交通系统的问题, 在无形当中对交通工程的稳定性带来影响。如果设计方案缺少执行力, 也会影响后期的工作质量, 阻碍工程建设作用的发挥, 同时也会造成资源的浪费^[1]。

1.2 交通设计

城市交通设计对道路系统起到了指导性的作用, 在城市道路规划当中, 需要对城市道路的红线进行确定, 从而实现城市空间的合理利用。交通设计主要是从交通的功能出发, 明确地分析城市内交通的各项系统中的功能, 充分地体现出交通功能的表现。交通系统的设计方案最大程度地实现了城市空间的合理利用, 交通设计对道路系统产生着影响, 并通过结合实际施工的要求设计相关的道路规划, 从而提升城市交通规划设计的科学性。

2 城市道路设计的特点

2.1 广泛性特点

城市道路交通工程是一项需要多个部门共同参与的活动, 城市道路从开始规划到最终的建设交工, 涉及投资方、设计方、规划方以及施工方和监理方。在进行城市道路建设时需要这些部门共同参与设计, 互相协调才能完成道路建设。尤其是在设计环节, 会直

接影响城市道路交通工程的项目质量, 决定道路是否能平稳地运行, 因此在城市道路交通建设环节, 一定要从多个角度去分析其中的细节, 充分发挥广泛性的特点, 保障城市道路交通工程相关工作顺利落实。

2.2 复杂性特点

城市道路交通工程的规划和设计包含着不同领域的知识, 在参与道路设计的时候, 需要各部门之间保持良好的沟通。并且城市道路交通工程项目各个环节之间都存在着紧密的联系, 需要各部门相互协调和统一, 这些特殊的形式造成了城市道路交通设计的复杂性。从目前的道路设计情况来看, 其中包括交通、城市排水、地质和桥梁等方面的内容, 由于是专业领域, 所以导致城市交通工程设计当中也形成了很强的侧重点, 相关设计工作人员要更详细地去分析, 做好城市道路交通的设计工作, 对质量问题进行全面的干预^[2]。

3 城市道路交通设计的基本要求

3.1 突出城市发展的特色

社会的发展与进步间接提升了人们的生活水平, 如今人们对城市发展的服务需求也变得更高, 城市道路交通设计部门要充分地意识到这一点, 重新规划市政道路, 做好自然条件与历史文化的协调发展, 彰显出道路设计的特点, 积极地塑造良好的城市形象。在塑造自然形象的同时, 一定要引用城市的自然条件, 发挥地理环境的优势, 制定良好的设计方案, 展现出地方的特色。

3.2 突出交通功能的设计

道路交通设计需要从城市功能需求出发, 城市道

路当中车流量比较大,路面宽度自然就会随之加宽,一般在城市区域间发挥着交通转移的作用。由于自行车的车流量较小,在城市道路的行驶速度就受到了阻碍,并且人行道的规格也比较小,一般会设计两幅路面,如果还需要加入非机动车道,就要与人行道保持同样的高度。

3.3 突出生活功能的设计

道路交通的使用主体具有一定的目的性和相关性,城市道路当中人流量比较大的时间段在于上下班时间,或者是以购物、休闲为目的的出行。因此,在道路设计当中就应该重点突出生活功能,道路交通设计就是为了给人们的出行提供方便^[3]。如果有条件还可以直接规划专门的公交车道。在设计阶段应充分地考虑人与车的作用,人行道的路面应当更宽一些,如有必要需要进行人车分离设计,并适当地加入过街天桥等,以此来满足人们的基本生活需求。

3.4 突出景观功能的设计

在城市中心位置都有比较重要的路段,主要路段不仅体现出城市的面貌,还应该彰显城市的文化。因此,在城市的主要路段处都会设计休闲区和绿化区,彰显人性化的设计区域,巧妙地布置绿色景观,将开放绿地与绿化布置结合起来,并在人车之间保留适当的隔离地带和自行车的专用道^[4]。

4 城市道路交通工程设计现状

4.1 中小城市不重视

道路工程的实际就是为了解决城市的交通压力,对于大型及中大型城市来说,对道路整改的措施比较关注。中小城市虽然城市道路交通问题较小,但由于重视度不高导致城市道路交通设计工作难以开展。对于中小城市来说,应该坚持以预防为主的原则,才能将问题扼杀在摇篮当中,交通问题是全国各个城市都需要解决的问题,只有城市全部参与进来才能有效地改善城市交通的问题。城市道路交通工程的设计质量直接影响着人们的生活质量,也会影响城市的经济发展水平,因此中小城市更应该重视起来,全身心地投入交通设计当中。

4.2 规划设计阶段出现问题

目前,这是我国城市道路交通工程面临最为棘手的问题,规划设计部门没有发挥作用,使其成为补救措施而不是防护的措施。只有在出现问题之后才想到进行工程设计,但是城市道路的基本设施已经形成,后期补救工作难度也比较大,只能反反复复地进行,如果补救过于频繁还会影响城市道路的整体质量。因此,在最初的建设施工开展之前,需要科学地开展

设计规划工作,以此来降低城市道路交通的隐患,达到真正预防的效果^[5]。

5 城市道路交通设计的技术关键点

5.1 设计理念的优化

城市道路交通问题存在于我国的大部分城市中,交通问题的频频出现增加了交通事故的发生率。而出现事故的主要原因在于城市的道路路线规划不够合理,只在乎道路宽度是否达标,缺少对路面结构、宽度和密度的考虑,这种设计理念不够实际。城市道路建设虽然表面上没有过多的问题,行人、机动车、非机动车各行其道,但是实际上却存在着安全隐患,降低了道路交叉口的通行效率。因此要优化设计理念,有效地改善设计现状,利用更科学的思路去不断地完善城市道路的建设质量。

5.2 做好准备工作

为了提升道路建设的质量,在最初的基础工作阶段,一定要做好充分的准备工作,随后再开展设计。相关管理人员要做好工作的交接,重点关注城市道路布局复杂性的特点,在施工开始之前,相关工作人员要全方位地进行调查和复核,详细地掌握城市道路下方的水管线路和电力线路,在保障不影响人们日常生活的基础之上来进行设计。另外,还要做好图纸的会审,发挥图纸的指导作用,在准备施工之前,要求施工的各个部门共同参与图纸的研究,了解图书的意图之后进行会审,以此保证管线位置的合理性,如果图纸设计中存在不合理的问题,将要求相关部门根据实际情况去优化设计,形成最佳的图纸设计方案。为了实现这一目标,相关部门的工作人员应根据国家的政策合理地制定施工方案,详细且明确地了解施工方案,优化设计内容,根据具体的方案去制定施工计划,从而更有效地指导施工做好技术交底。另外,还要做好道路施工的细化,并明确各个部门的任务以及不同时间段需要承担的工作内容。同时做好施工预算,明确施工过程当中的详细费用,对其进行成本预算,才能实现经济效益的最大化。

5.3 交通主干道设计

主干道支撑着城市的交通主要压力,因此一定要做好城市主干道的的设计,才能更好地满足出行需求。将其当作核心的设计目标,去优化城市高峰期的行车问题,避免造成交通拥堵,给城市发展带来影响。主干道的的设计工作中包括对道路两个侧围栏的设计,对围栏进行加固以便达到理想的防护效果,同时也具有一定的美观性。路灯的亮度一定要符合道路交通工程设计的要求,满足行人的出行需求和驾驶员的驾车需

求,保持视野开阔,避免交通事故的发生。另外,也要优化跳桥设计,结合区域内的人流量情况去优化天桥的宽度,使主干道交通更加顺畅,有效地缓解城市交通的压力。此外,要能给行人提供方便的出行条件,避免受信号灯的干扰,并且在天桥设计中可以提供休息的区域,彰显出交通设计的实用性。

5.4 特色景观的设计

景观设计作为道路交通工程设计的核心部分,对城市的建设起着画龙点睛的作用。主干道是城市建设中非常关键的道路,也是游客到访的必经之路,为了给人留下更深刻的印象,因此做好景观的设计与优化十分重要。景观设计不仅彰显出了城市的文化,也体现出了城市的风气和面貌。在景观设计当中可以适当融入历史文化和人文文化等,并根据城市的文化去匹配景观的色彩、形式和规模等。例如在公园的出入口处就可以与城市景观进行联合,以立体的角度去展现美感,使城市的各个部分更加协调。在交通路口的景观设计中不仅要简洁大方,还要留出充足的地方方便人们出行,这样才能达到锦上添花的效果。景观的设计能在一定程度上缓解城市交通的压力,主干道周围的绿色景观设计中,可以选择功能性的植物,达到净化空气、美化环境的作用,也能缓解驾驶员的疲劳之感,带来良好的驾驶感受。

5.5 生活道路的设计

在城市的生活道路设计当中,一定要有计划、有目的地去设计,才能为人们提供良好的服务,以此来提升人们出行的便捷性,发挥道路的真正功能。在道路规划过程中,需要结合道路的路面实际情况和交通运输情况去设计生活道路的功能。例如,在停车区域设置专门的停车位,并且设置特定的停车位,使车辆摆放井井有条。同时也要设置车辆的高度,避免出现剐蹭的问题,为人们的出行提供安全的环境。另外,还需要在道路的两边设置相应的设施,使人们在道路交通当中拥有比较广阔的活动空间。

5.6 排水系统的设计

排水系统是城市是否能稳定运行的主要因素,如今防洪防涝是市政部门的重点工作内容,也是道交通设计的重点,通过对排水系统的合理设计使洪水涝灾的问题得到了控制,如果出现问题能将损失控制到最小,进而推动城市的稳定发展。例如,在人行横道上的排水系统设计当中,需要设计一定的坡度,并且斜面要对着机动车道,还应该保持一定的高度差,人行道的高度要略高于机动车道,这样才能避免双方之间会产生干扰。行车道的排水系统同样需要做好设计,同时也要具有一定的技巧。车道外围要设置排水盲沟,

在盲沟的内部埋设导水性比较好的材料,以此来带动水流的速度,避免出现水流堆积而影响车辆正常出行,保障司机的行车安全。从目前的情况来看,行车道的排水主要是利用双坡度排水的形式,通过在道路两旁设计排水口的方法,使雨水井得到均匀的设置,发挥收获雨水的功能。雨水井之间存在着衔接性,能够更好地疏导雨水,保证在最短的时间内将雨水排除干净,顺利地将雨水引入河流当中。

5.7 注意事项

城市道路与交通工程的设计是一项综合性比较强的工作,在实际工作开展当中有些问题需要注意。首先要合理地控制路线的长度,并在必要的地方安装警示牌,城市的道路交通系统中潜藏着很多的隐患,为了降低交通事故,保护人们的生命健康安全,一定要巧妙地设计直线路长,把握路线的整体性,提前对线路进行实际的测量。另外,也要密切关注驾驶员的行车感受,并在恰当的地区设置安放警示牌,发挥警示作用,提升驾驶员的警觉性。其次,道路设计的坡度也要足够的合理,对于比较长的坡道来说,需要根据坡径去设计角度。也可以通过安装缓冲带和隔离带,以此来减缓车辆出行的速度,结合道路实际情况合理地设计角度和距离。并在此基础上引用数据库的资料,从多个角度对道路进行设计分析,再结合实际情况对方案进行调整,最大程度地保证道路的安全性。

6 结语

城市道路交通工程直接影响着人们的出行安全,也与城市的整体发展有着紧密的联系,通过科学有效的技术手段去提升道路的质量是当今城市道路工程的重点工作。相关部门在设计的时候,需要参考实际情况,从园林景观、生活道路以及城市排水等方面入手,协调好道路与城市发展之间的关系,结合历史文化和经济政治等方面,更好地推动城市交通的发展。

参考文献:

- [1] 周祥.城市道路交通工程设计技术方法的完善及实践[J].科技与创新,2022,65(17):126.
- [2] 杨洁.城市道路交通工程设计技术方法的完善及实践[J].住宅与房地产,2022,437(24):243.
- [3] 夏炎.城市道路交通工程设计技术方法的完善及实践[J].现代物业(中旬刊),2021(08):167.
- [4] 刘国峰.城市道路交通工程设计技术方法的完善及实践[J].黑龙江科技信息,2022(16):284.
- [5] 高全军.城市道路交通工程设计技术方法的完善及实践[J].黑龙江科技信息,2021(26):203.

建筑工程地下室外墙后浇带防水施工技术分析

童 晗

(安徽华野工程建设有限公司, 安徽 六安 237016)

摘 要 社会经济的快速发展让人们对于房屋建筑要求更高, 为了满足民众高质量的生活需求, 在房屋建筑建造之时, 必须高度关注其安全系数, 优化施工技术在实践当中的运用, 保障房屋建筑质量。地下室作为房屋建筑的重点组成部分, 具有储存、停车等使用功能, 为民众的日常生活提供了良好的保障。文章以地下室外墙后浇带防水施工技术作为研究的切入点, 根据工程发展现状进一步探讨地下室施工当中的各项问题, 经过综合分析之后, 确定了钢板代替预制混凝土板的施工方案, 不仅提高了工程建设效率, 同时也取得了良好的防水效果, 具有极大的实践推广价值。

关键词 高层建筑; 沉降后浇带; 预封闭

中图分类号: TU94

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0037-03

高层化是建筑行业发展的重要特点, 为保证高层建筑的施工质量, 必须严格控制后浇带封闭时间, 确保混凝土龄期能够达到设计标准要求, 同时报批至设计方, 获得同意后才可以进行浇筑封闭^[1]。沉降后浇带施工具有明显的工程要求, 首先需要完成主体结构顶板浇筑, 观察其结构沉降, 稳定后才能够获得真实的观测数据, 设计方同意之后, 方可进入建筑封闭程序。考虑到施工过程时间差较大, 如果不重视现场管理, 很容易影响后续的施工质量^[2]。本文将详细分析地下室外墙后浇带施工技术。

1 工程概况

某项目由高层楼、住宅楼、地下室等部位共同组成, 建筑总面积为 123770m²。2020 年 6 月, 该项目完成地上主体结构施工, 两年以后, 完成了地下室顶板施工, 而且施工期间时间差超过半年; 由于基坑周边的场地极为狭窄, 在修建地下室时, 难以形成环形道路, 为了保障工程的正常推进, 必须加大基坑监测, 做好周边防护工作, 所以在后浇带浇筑完成前, 必须对基坑周边肥槽进行回填, 同时做好临时封闭处理, 以免回填土壤进入后浇带, 影响工程建造质量。

2 施工准备

完善的施工准备是工作开展的前提条件, 施工之前需要与设计院进行深切沟通, 结合工程实践进一步优化沉降后浇带设计, 尽可能地减少其长度以及数量, 方便后续工作的开展。随后需要提前压槽, 重点关注地下室侧墙施工到后浇带位置, 槽的宽度和深度分别是 160mm 和 15mm, 根据工程需求, 压槽过程的胶合板

厚度采用 15cm, 当然也可以采用橡胶条或是铝合金板。材料是工程建设当中的重点环节, 根据工程需求需要准备防水砂浆、钢丝网等材料, 所有材料均需符合工程建造要求。

3 施工技术保障措施

3.1 钢板的应用及设计

抗压强度是钢材选取的重点指标, 根据工程需求采用了 Q235B 钢板, 厚度为 10mm, 与后浇带保持同等长度, 宽为后浇带宽 300mm。考虑到本次后浇带施工时, 宽度保持在 800mm, 所以钢板的厚度可以保持统一, 使用过程可根据工程需求按长度完成采取工作, 以此来保证侧边的平整度, 方便后期的安装工作, 提高整体精度。

3.2 地下室回填侧墙抗压强度验算

在验算抗压强度时, 首先需要明确地下室挡板对抗的压力种类不同, 主要包括土压力、地下水压力、回填过程机械可变荷载传递压力^[3]。本项目在进行抗压强度验算时, 参考设计单位使用的“理正结构设计工具箱软件”, 对钢板的强度进行科学测量。

3.3 后浇带两侧压槽

为了保持后浇带的牢固可靠, 在地下室剪力墙支模到后浇带过程中, 必须在其内侧垫上木胶合板, 厚与宽分别是 15mm 和 160mm, 整体保持顺滑平直。

4 后浇带封闭施工工艺

后浇带封闭施工工艺复杂, 主要包括支撑体系施工、外墙验收、钢板安装的流程, 具体可见图 1。

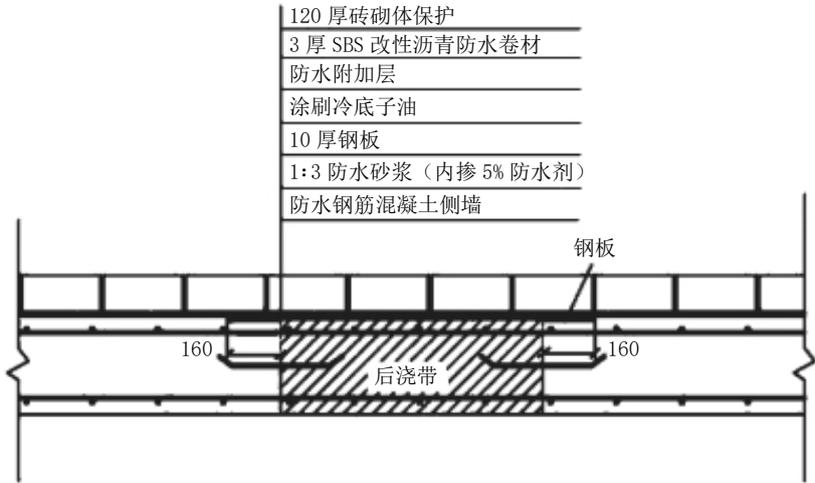


图1 后浇带封闭做法示意

4.1 外墙面基层处理

完成地下室外墙施工后，必须对其垂直度以及平整度进行测量，确保其符合工程设计要求。如果存在混凝土小棱，需要准备铁扁铲对其进行铲除，通过打磨保持整体的光滑，确保止水螺栓深度达标，完成切割之后，需要将防锈漆涂刷在螺栓的头部，同时准备1:2的水泥砂浆，对切割后留下的空洞进行抹平^[4]。同时观察墙面，如存在麻面等问题，必须通过墙面剃毛以及洒水湿润等方法对其进行处理，准备1:3水泥砂浆进行找平，确保其表面的平滑。完成修补后，墙面的平整度需要保持一致。

4.2 钢板安装

钢板安装对后续工作影响深刻，位置必须关注凿毛的质量，处理部位包括后浇带两侧、底部墙体压槽，同时进行防水砂浆抹平，厚度保持在5mm，达标后再进行钢板安装，同时确保砂浆饱满，钢板与混凝土墙体保持严密（图2）。

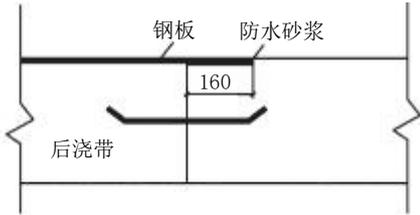


图2 钢板安装节点示意图(a)

首先准备吊环，将其焊装在钢板上部，安装过程可准备塔式起重机进行辅助。完成吊装工作后，便可将钢板固定在后浇带钢筋，准备防水砂浆，填塞饱满两者之间的缝隙。（图3）

完成钢板的安装工作后，首先需要明确外侧点焊钢丝网，准备聚合物抗裂砂浆，通过涂抹进行找平。

4.3 外墙防水施工

4.3.1 涂刷底胶剂

施工前期必须做好准备，首先需要打磨外墙基层，修补缺陷，做好螺栓凹槽的平整处理，以免造成凹凸

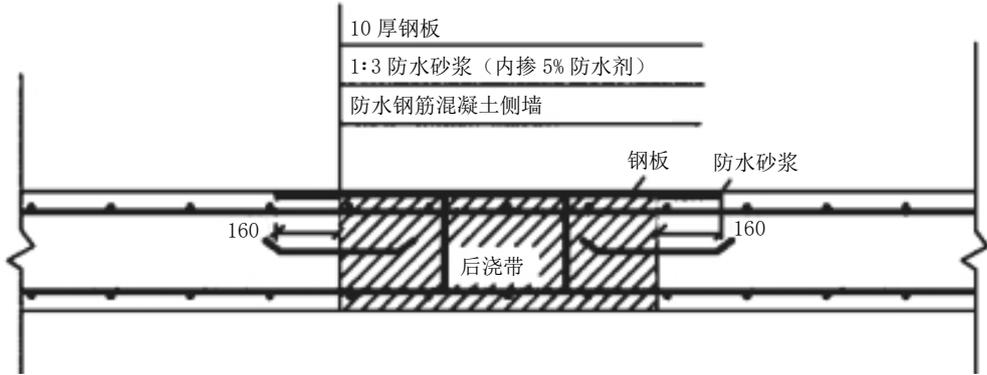


图3 钢板安装节点示意图(b)

不平等问题。同时观察外墙面, 如果存在杂物、污染等问题, 必须事先进行清理, 如有必要, 可以准备吸尘器等进行处理, 同时观察其垂直度和平整度, 严格控制含水率, 不得超过 9%。施工完成后需要报送监理甲方, 验收合格, 方可进入后续施工环节。刷涂底胶剂是其中的重点, 基层处理剂的选择十分重要, 需要保持与卷材材性相同, 科学采用选取方法。基层含水率同样不得超过 9%, 检查施工面, 以免造成油污、灰尘等问题。铺贴防水卷材之前, 首先需要准备专用基层处理剂, 然后进行刷涂, 在此过程中需要保持均匀平整, 并且覆盖所有部位, 厚度保持较薄的状态, 不能出现空白, 也不可进行重复涂刷。如果基层遭受了灰尘二次污染, 必须准备基层处理剂对其进行重新刷涂。

4.3.2 SBS 改性沥青防水卷材粘贴

首先需要完成附加加强层, 随后对卷材防水层进行处理, 再完成最后的封边处理。如果需要进行大面积的铺设, 首先需要完成平面铺设, 再进行立面铺设, 立面铺设过程需采用满贴法, 同时需在外墙施工缝等部位进行防水附加层施工。对于平面与立面相连的卷材来说, 首先需要完成平面的铺贴, 然后再进入立面铺贴程序, 立面在处理过程需要保持自下而上的原则, 对于交接处的处理, 必须采用交叉搭接施工方法^[5]。卷材在铺卷的过程中, 需要注意搭接保持均匀, 保持整体的平整顺直, 以免形成扭曲, 避免出现空鼓等问题, 保持牢固的黏结效果, 以免影响后期的施工效果。

4.3.3 特殊部位处理

外墙卷材在铺贴时需要采用自下而上的方法, 根据工程需求采用冷贴法满粘铺贴。首先需要准备基层处理剂, 将墙面基层进行满涂。施工之前首先需要重点关注阴阳角、穿墙洞口等部位, 完成附加层的施工, 严格控制附加层卷材, 宽度不得低于 500mm。随后准备好卷材, 从临时性轮胎膜保护墙上剥出, 同时关注卷材表面, 避免出现破坏以及污染问题, 剥出以后需将卷材粘贴在基础挑板的找平层, 粘贴过程需要保持整体的牢固度。最后必须重视细部节点的处理工作, 尤其是施工缝、后浇带、阴阳角等, 作为防水工程的薄弱环节, 想要保证整体的防水效果, 必须采用针对性的方法进行细节处理, 保持整体的质量, 确保其密封性达标。

4.4 120mm 砖砌体施工

完成验收工作后, 便可进入保护层的施工。保护层施工时, 需要与防水层保持紧贴, 严格控制墙体的垂直度以及平整度, 完成砌筑工作后, 需对其强度进行观察, 达到标准要求再进行土方回填。回填过程有

很多注意事项, 不能对防水保护层产生损坏, 需要做好保护工作。回填过程必须对土质进行严格要求, 不可直接使用建筑垃圾, 同时按照回填土施工要求采用分层方法进行夯实。

5 防水施工质量评价

完成防渗漏施工后, 必须组织施工方、监理方和业主方进行共同评估, 以此来判断最终的防渗技术的运用效果。根据工程建设情况, 需要准备预留的试验块完成水压试验, 具体结果可见表 1。

表 1 水压试验结果数据表

时间/d	2	4	6	8
渗水量/mm	1.06	1.06	1.07	1.10
时间/d	10	13	15	16
渗水量/mm	1.13	1.14	1.22	1.23
时间/d	18	20	23	25
渗水量/mm	1.25	1.28	1.30	1.33

结合表 1 数据可知, 24d 时间段内渗水量与允许临界值 2.0mm 之间存在较大差距, 由此也说明, 此时地下室外墙后浇带防水技术取得良好成效, 为工程质量提供了坚实的保障。

6 结语

现代房屋建筑的规模化发展对地下室防水性能提出更高要求, 为此, 需要关注后浇带混凝土施工技术在实际当中的运用, 文章以实证研究的方式对地下室后浇带超前止水施工方法进行了实践研究, 并且指明该技术在实践当中能够取得明显的防水效果, 该模式在实际当中的运用不仅能够提高场地利用率, 同时在工程质量管理、进度管理等方面也具有明显优势, 希望此次有关于后浇带施工问题的探讨, 能够为其他工程带来更多参考价值。

参考文献:

- [1] 杨立刚. 民建项目地下室后浇带施工监理控制要点分析[J]. 科技资讯, 2023(20):110-113.
- [2] 范元文. 试析大楼地下室防水混凝土施工技术及其质量控制[J]. 建材发展导向, 2023(20):61-63.
- [3] 陈滨振. 永泰县医院地下室防水施工细部节点处理技术[J]. 中国建筑金属结构, 2023(09):32-34.
- [4] 陈维平. 基于土木工程中防水防渗施工技术分析[J]. 居业, 2023(09):25-27.
- [5] 唐洪波, 孙鹏飞, 刘炼. 基于防水层的地下室外墙裂缝防渗漏施工技术研究[J]. 四川建材, 2023(09):124-125, 128.

防屈曲支撑在桥梁工程 减震体系中的应用现状

马明健

(上海建科工程咨询有限公司山东分公司, 山东 青岛 266000)

摘要 防屈曲支撑作为一种创新且高效的减震组件, 在加强桥梁结构的地震抵抗能力方面扮演着至关重要的角色, 尤其在地震频繁地区的应用显得尤为重要。本文通过详细分析多个现有桥梁工程案例, 以及与之相关的理论研究, 全面评估了防屈曲支撑在提高桥梁抗震性能方面的实际效果及其面临的技术挑战; 还探讨了防屈曲支撑在设计、材料选择、施工技术等方面的创新进展, 以及其在未来桥梁工程设计中的潜在应用前景, 旨在为工程师和研究人员提供有价值的参考和启示。

关键词 防屈曲支撑; 桥梁工程; 减震体系

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0040-03

防屈曲支撑技术由于其卓越的抗震性能, 在现代桥梁工程中获得了广泛的应用, 特别是在地震敏感区域。这种技术通过独特的设计, 能有效地防止结构在地震力作用下发生屈曲, 从而显著提高桥梁的抗震性能。本文的目的在于深入分析防屈曲支撑在桥梁减震系统中的关键作用, 探讨其设计原则、实施策略及与桥梁整体结构的协同效应。通过对防屈曲支撑技术的综合评估, 旨在为桥梁工程设计提供指导, 以及对未来该技术发展的方向提出预测。

1 防屈曲支撑技术概述

1.1 技术原理与特点

防屈曲支撑技术的核心原理是利用特殊设计的支撑元件, 在承受压缩力时避免屈曲现象, 从而提高结构的抗震性能。这种支撑结构通常由钢材制成, 核心部分被特殊材料包裹, 以确保在强震作用下不会发生屈曲失效。这种设计的一个显著特点是其高能量吸收能力, 能够在地震中吸收并消散大量的能量, 减少结构的震动。另一个关键特点是其高度的可重复使用性。与传统的抗震元件相比, 防屈曲支撑在地震后不需要替换, 可以重复使用, 显著降低了长期的维护成本。由于其结构紧凑, 使得在现有桥梁结构中的集成和应用变得更加方便, 为桥梁设计师提供了更多灵活性。

1.2 发展历程与现状

防屈曲支撑技术的发展始于20世纪后半叶, 最初用于提高高层建筑的抗震性能。随着技术的不断发展和完善, 其应用范围逐渐扩展到了桥梁工程领域。在

过去的几十年中, 由于其出色的减震性能和经济效益, 防屈曲支撑已成为桥梁抗震设计的一个重要组成部分。当前, 防屈曲支撑技术在全球范围内得到了广泛的应用, 尤其是在地震活跃区域如日本、加州和中国等地。许多新建和改造的桥梁项目都采用了这种技术, 以提高其在极端地震条件下的安全性和可靠性。研究和实践证明, 防屈曲支撑不仅能显著提升桥梁结构的抗震性能, 还能减少地震对桥梁正常使用和维护的影响。防屈曲支撑技术作为桥梁工程中的一种创新减震手段, 已经显示出其巨大的应用潜力和价值, 预计未来将在更多的桥梁工程中得到应用和发展。

2 防屈曲支撑在桥梁工程中的应用

2.1 桥梁设计中的集成

在桥梁工程设计阶段, 防屈曲支撑(BRB)的集成是一项复杂而精细的工作^[1]。这种支撑系统被引入主要是为了优化桥梁在地震等自然灾害中的减震性能, 尤其是在地震敏感区域的应用尤为关键。设计师在考虑防屈曲支撑集成时, 需要综合考虑多种因素, 如桥梁的类型、尺寸、预期的交通负荷、地理位置以及潜在的地震风险。为了最大化其减震效果, 设计过程通常涉及动力学模拟和结构分析的综合应用, 这有助于预测和评估在地震等自然灾害影响下桥梁的响应和表现。除了基本的设计考虑, 还需要仔细评估防屈曲支撑系统与桥梁其他结构组件之间的相互作用, 确保整个结构的稳定性和安全性。这包括对支撑系统连接点的分析, 以及对整个桥梁结构在各种负载情况下的稳

定性评估。在设计过程中, 还需考虑防屈曲支撑的维护性和可升级性。这意味着在设计支撑系统时, 不仅要考虑当前的技术和应用要求, 还要预见到长期的使用需求和可能的技术进步。例如, 设计中可能包括允许将来更换或升级部件的特性, 以便适应不断变化的工程标准和技术发展。考虑到不同地区的环境和气候条件, 设计防屈曲支撑时还应考虑其对环境变化的适应性, 如耐腐蚀性和耐极端温度的能力。防屈曲支撑的设计和集成还需要考虑施工的实际可行性, 确保在桥梁建设阶段可以有效而安全地安装这些关键的减震组件^[2]。通过这样全面而深入的设计考量, 防屈曲支撑能在提升桥梁的整体性能和安全性方面发挥至关重要的作用。

2.2 典型工程案例分析

全球范围内, 已有多个桥梁工程成功集成了防屈曲支撑系统, 这些案例为未来的工程设计提供了宝贵的经验和启示。例如, 在地震频发的日本, 许多桥梁采用了 BRB 系统以提高其抗震能力。这些案例中, 防屈曲支撑的应用不仅提高了桥梁在地震中的安全性, 还确保了在地震后快速恢复正常使用。通过分析这些工程案例, 可以发现防屈曲支撑在不同类型的桥梁结构中的适用性, 包括悬索桥、拱桥和梁桥等。这些案例分析还揭示了 BRB 系统在实际应用中面临的挑战, 如材料的选择、支撑的尺寸和形状设计以及与桥梁其他结构组件的协调。通过这些成功的案例, 可以为未来桥梁工程中防屈曲支撑的更广泛应用提供科学依据和设计指导。

3 防屈曲支撑的性能评估

3.1 力学性能分析

力学性能是评估防屈曲支撑 (BRB) 效能的关键指标, 这些性能参数直接影响了 BRB 在减震体系中的有效性和可靠性。在力学性能的分析中, 主要关注点包括支撑结构的承载能力、刚度以及能量耗散特性。这些特性共同决定了 BRB 在遭受地震等外力作用时的响应和稳定性。防屈曲支撑的设计使其能在地震等动态负荷作用下有效地承受轴向负荷而不发生屈曲, 从而保护桥梁结构不受重大损害。防屈曲支撑之所以能够有效工作, 是因为其内部设计有一种特殊的机制, 这种机制可以防止在承受重载时发生屈曲, 确保力在支撑内均匀分布。这种设计通常涉及使用一种核心材料, 如钢或其他合金, 这些材料能够在高应力条件下保持稳定。在进行力学性能分析时, 不仅要考虑 BRB 本身的材料和几何形状, 还要关注其与桥梁其他部分的连接方式, 以确保整个结构的协调性和稳定性。除了考

虑 BRB 的初始性能, 还必须评估其在长期使用中的疲劳强度和耐久性^[3]。这包括对 BRB 在变化的环境条件 (如温度波动、湿度变化、盐雾腐蚀等) 下的表现进行评估, 以及其在重复负载下的性能保持能力。了解这些长期性能参数对于确保 BRB 在其整个使用寿命期间保持高效和安全至关重要。研究 BRB 在不同类型的桥梁结构中的应用也是重要的, 这有助于更好地理解其在各种设计和负载条件下的表现, 为未来的设计和应用提供更多的数据和经验。通过对 BRB 的全面分析和持续研究, 可以不断优化其设计, 提高其在桥梁工程中的应用效率和安全性。

3.2 抗震效果评价

抗震效果评价是防屈曲支撑性能评估的另一个重要方面。这一评价不仅考察支撑本身的性能, 还包括其对整个桥梁结构抗震能力的贡献。评价过程中, 通常会采用地震模拟测试, 通过模拟不同强度和特性的地震波, 来观察防屈曲支撑在实际地震情况下的表现。这包括监测支撑在地震作用下的位移、应力分布以及能量耗散情况。还需评估 BRB 在减少桥梁整体结构的振动、提高结构稳定性方面的效果。通过这些评价, 可以更全面地理解防屈曲支撑在实际工程应用中的抗震性能, 从而为其设计和优化提供科学依据。

4 防屈曲支撑设计与施工中的挑战

防屈曲支撑系统 (BRB) 在桥梁设计和施工中面临的一大挑战是其结构复杂性和对特定项目需求的适应性, BRB 系统与桥梁整体设计密切相关, 通常需要根据每个项目的特点进行定制。设计师需深入理解支撑系统的原理和技术特性, 并熟悉其与桥梁其他部分的互动。设计时要精心选择 BRB 的尺寸、形状和材料, 以符合特定桥梁的结构和抗震需求。设计还需考虑施工的可行性、经济性以及后期维护和检修的便利。安装方法应确保与桥梁结构有效整合, 并便于维护或更换。施工安全性也至关重要, 需符合技术规范和安全标准。项目成功依赖于设计团队和施工人员之间的紧密协作和沟通, 确保所有参与方对设计意图和施工要求有共同理解。另外, BRB 的施工技术和成本是桥梁工程的重要考虑因素, BRB 的复杂制造过程和施工技术可能导致成本增加。制造 BRB 需精密工程技术和高质量材料以满足安全标准。安装时需要专业技术和精确工程管理, 确保正确集成到桥梁结构中。因此, 在设计阶段需要进行成本效益分析, 确保经济可行性。随着技术发展和制造过程优化, 未来可能降低这些支撑系统的成本, 提高经济效率。

5 案例分析

在我国山东省青岛市建设的防屈曲支撑混凝土框架桥梁采用了速度锁定型自复位防屈曲支撑(LU-SC-BRB)作为纵向支撑系统,以提高桥梁的抗震性能和耗能能力,同时避免温差等因素导致的次内力和附加约

束^[4]。该桥梁是一座跨越胶州湾的双层公路桥,全长约10公里,上层为双向六车道的高速公路,下层为双向四车道的城市快速路,桥面宽度分别为36米和28米。桥梁的主要结构形式为连续刚构桥,主跨为300米,边跨为150米,共有20个跨。桥墩为中空钢管混凝土柱,桥台为钢筋混凝土墙,桥梁的抗震设防烈度为8度,抗震等级为一级,重要性系数为1.2。

表1 动力时程分析的部分结果

桥梁结构	桥墩底部剪力峰值(kN)	桥墩底部弯矩峰值(kN·m)	桥墩顶部纵向位移峰值(mm)	桥墩顶部纵向位移残余变形(mm)
不设置纵向支撑系统	15600	46800	120	24
设置BRB	13200	39600	96	36
设置LU-SC-BRB	10800	32400	72	12

束^[4]。该桥梁是一座跨越胶州湾的双层公路桥,全长约10公里,上层为双向六车道的高速公路,下层为双向四车道的城市快速路,桥面宽度分别为36米和28米。桥梁的主要结构形式为连续刚构桥,主跨为300米,边跨为150米,共有20个跨。桥墩为中空钢管混凝土柱,桥台为钢筋混凝土墙,桥梁的抗震设防烈度为8度,抗震等级为一级,重要性系数为1.2。

为了提高桥梁的纵向刚度和稳定性,同时考虑到桥梁的美观性和经济性,设计者在主梁与桥墩之间设置了LU-SC-BRB作为纵向支撑系统。LU-SC-BRB是一种新型的防屈曲支撑,其主要由两部分组成:一部分为防屈曲支撑系统(BRB),另一部分为速度锁定自复位系统(LU-SC)。BRB的主要作用是在地震作用下提供足够的耗能和延性性能,防止桥梁结构的破坏。LU-SC的主要作用是在地震后能够自动复位,恢复桥梁的原始形态,同时在温度变化等非地震作用下能够自动解锁,避免产生次内力和附加约束。LU-SC的原理是利用速度传感器和电磁铁控制一个可移动的钢板,当纵向相对速度较小时,钢板与BRB的端部相接触,形成一个刚性连接,当纵向相对速度较大时,钢板与BRB的端部分离,形成一个滑动连接。

为了评估LU-SC-BRB在桥梁工程中的应用效果,设计者采用有限元软件ANSYS对桥梁结构进行了模态分析和动力时程分析,分别考虑了不设置纵向支撑系统、设置普通防屈曲支撑(BRB)和设置LU-SC-BRB的三种情况。模态分析的结果表明,设置LU-SC-BRB的桥梁结构各阶振动频率与不设置纵向支撑系统的桥梁结构基本相同,而设置BRB的桥梁结构的纵向刚度和自振频率均有提高。动力时程分析的结果表明,设置LU-SC-BRB的桥梁结构能够有效地减小地震对桥墩底部剪力、弯矩和桥墩顶部纵向位移的峰值,同时能够保持较小的残余变形,表现出良好的抗震性能和自复位能

力。而设置BRB的桥梁结构虽然也能够降低地震反应的峰值,但是会产生较大的残余变形,同时还会受到温差等因素的影响,导致次内力和附加约束的增加^[5]。

表1为动力时程分析的部分结果。

从表1中可以看出,设置LU-SC-BRB的桥梁结构相比于不设置纵向支撑系统的桥梁结构,能够分别降低桥墩底部剪力、弯矩和桥墩顶部纵向位移的峰值30%、30%和40%,同时能够降低桥墩顶部纵向位移的残余变形50%。相比于设置BRB的桥梁结构,设置LU-SC-BRB的桥梁结构能够分别降低桥墩底部剪力、弯矩和桥墩顶部纵向位移的峰值18%、18%和25%,同时能够降低桥墩顶部纵向位移的残余变形67%。这些结果说明,设置LU-SC-BRB的桥梁结构具有明显的减震和自复位效果,能够提高桥梁的安全性和耐久性,减少桥梁的维修和更新成本。

6 结语

防屈曲支撑在桥梁工程中的应用显示出其显著的减震效果。然而,其设计与实施过程面临一系列挑战,需要持续的技术创新和改进。展望未来,防屈曲支撑技术将在桥梁工程减震领域扮演更为重要的角色,为构建安全可靠的交通基础设施提供坚实的技术支持。

参考文献:

- [1] 樊志超,戈举会,王伟国,等.基于防屈曲支撑的混凝土剪力墙结构-框架结构抗震性能设计[J].建筑技术开发,2023,50(11):9-11.
- [2] 张爱林,刘杰,姜子钦,等.内嵌双阶段装配式防屈曲支撑的钢框架-支撑结构抗震性能评估[J].工业建筑,2023,53(09):54-61.
- [3] 田国昌.基于midas的桥梁防屈曲耗能支撑吊装平台数值模拟研究[J].黑龙江交通科技,2023,46(07):74-76.
- [4] 卢宏飞,陈宝魁.防屈曲支撑的研究现状与工程应用[J].施工技术,2019,48(S1):1292-1296.
- [5] 张永亮,冯鹏飞,董阳,等.防屈曲支撑在桥梁工程减震体系中的应用现状[J].工程抗震与加固改造,2017,39(06):50-55.

旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中的运用

陈洁颖¹, 暴晓宽¹, 胡懿之²

(1. 核工业南京建设集团有限公司, 江苏 南京 210000;
2. 江苏交控人才发展集团有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要 旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中具有重要的应用价值。该技术通过旋转钻进的方式, 在地下形成孔洞, 并灌入混凝土或钢筋混凝土, 形成坚实的桩基结构, 为建筑物的稳定和安全提供可靠的支撑。基于此, 本文将结合旋挖钻孔成桩施工技术原理, 针对施工准备阶段、施工过程控制、质量检测与验收展开全面分析与研究, 旨在为相关人员提供有益参考。

关键词 旋挖钻孔成桩施工; 建筑桩基工程; 现场勘察; 设备选择; 人员培训

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0043-03

在建筑桩基工程中, 旋挖钻孔成桩施工技术因其高效、环保、适应性强等优点而得到广泛的应用。本文将详细介绍旋挖钻孔成桩施工技术的原理、特点以及在建筑桩基工程中的应用。同时, 还将探讨该技术在施工过程中的质量控制和安全管理, 以确保桩基工程的质量和安全性。通过对旋挖钻孔成桩施工技术的研究和应用, 可以提高桩基工程的施工效率和质量, 为建筑工程的顺利进行提供有力保障。

1 旋挖钻孔成桩施工技术原理

1.1 设备构成与工作原理

第一, 设备构成。主机是旋挖钻孔成桩施工设备的核心, 其由履带式底盘、动力系统、液压系统、电气系统、回转平台、桅杆等组成。主机的功能是提供动力、控制设备运行和执行各种操作。钻杆是连接主机和钻头的重要部件, 其由多个节段组成, 可以根据需要进行组合和更换。钻杆的功能是传递主机的动力, 驱动钻头旋转并破碎土壤和岩石。第二, 工作原理。旋挖钻孔成桩施工技术的工作原理是利用旋挖钻机的回转平台带动钻杆和钻头旋转, 通过钻头的切削作用破碎土壤和岩石, 形成孔洞。同时, 通过泥浆泵将泥浆从孔洞底部抽出, 经过泥浆搅拌机和泥浆分离器处理后, 再循环回孔洞内, 以保持孔洞的稳定和护壁。钻渣则通过钻渣运输车运走^[1]。

1.2 适用范围与限制条件

首先, 土层。旋挖钻机适用于各种土层, 包括软土、黏土、砂土和砾石层等。其能够高效地钻进这些土层,

形成稳定的孔洞。其次, 岩层。对于一些较软的岩层, 如页岩、泥岩等, 旋挖钻机也能够有效地进行钻进。然而, 对于坚硬的岩层, 如花岗岩、石灰岩等, 可能需使用其他钻进方法或设备。再次, 桩基类型。该技术适用于灌注桩和预制桩等各种桩基类型的施工。无论是单桩还是群桩, 都可以采用旋挖钻孔成桩施工技术。最后, 深度范围。旋挖钻机的钻进深度通常在数十米至百米之间, 具体深度取决于钻机的规格和性能。这种施工技术适用于浅层和中层桩基工程。由于旋挖钻机具有施工效率高、噪声低、振动小等优点, 因此在城市建设中, 尤其是在市区内的桩基施工中, 其是一种理想的选择。

2 施工准备阶段

2.1 现场勘察与设计

第一, 收集资料。在进行现场勘察之前, 需全面收集项目所在地的相关资料, 包括地质勘探报告、地形图、地下管线图等。这些资料可以帮助掌握场地的地质条件、地形地貌以及地下设施的分布情况, 为后续的勘察工作提供参考。第二, 现场勘察。到达施工现场后, 进行详细的勘察工作。通过钻探、地质雷达等技术手段, 掌握土层的分布、厚度、性质以及地下水位等情况。对于特殊地质条件, 如软土、膨胀土、岩溶等, 需进行专门的勘察。调查地下是否存在障碍物, 如管线、电缆、地下构筑物等。这些障碍物可能会影响施工的进行, 需提前掌握并采取相应的措施。考察施工场地周边的建筑物、道路、桥梁等情况, 评估施

工对周边环境的影响,并制定相应的保护措施。第三,制定设计方案。根据现场勘察结果,结合项目要求和相关规范,制定合理的设计方案。根据地质条件和荷载要求,选择合适的桩基类型,如灌注桩、预制桩等。确定合适的孔径和孔深,以满足承载力和稳定性的要求。根据桩基类型和设计要求,设计钢筋笼的尺寸、配筋等。根据地质条件和设计要求,确定混凝土的配合比,以保证桩基的质量^[2]。

2.2 设备选择与调试

第一,明确施工需求。(1)确定桩基类型。根据工程设计要求,确定所需的桩基类型,如灌注桩、预制桩等;(2)孔径和孔深。掌握孔径和孔深的要求,这将决定选择的设备是否能够满足施工需求;(3)地质条件。考虑地质条件的复杂性,如土层类型、地下水位等,这会影响到设备的选型和施工效率。第二,设备类型选择。(1)钻机。对于灌注桩施工,选择适合的钻机类型,如回转式钻机、冲击式钻机等;(2)灌注桩机。采用灌注桩施工,选择灌注桩机完成灌注混凝土的工作;(3)打桩机。对于预制桩施工,选择适合的打桩机,如静压桩机、振动桩机等。第三,设备性能评估。(1)钻进速度。评估设备的钻进速度,以确保施工进度能够按计划进行;(2)钻进能力。考虑设备的钻进能力,包括钻进深度、孔径大小等;(3)成桩效率。对于灌注桩施工,关注设备的成桩效率,以保证施工质量和进度。第四,设备品牌和质量。(1)选择知名品牌的设备。知名品牌通常具有更好的质量保证和售后服务;(2)参考用户评价和口碑。掌握其他用户对设备的评价,有助于做出更明智的选择。第五,设备租赁或购买。(1)租赁和购买的成本比较。分析租赁设备和购买设备的成本差异,包括短期和长期的考虑;(2)设备维护和保养责任。租赁设备时,需明确出租方对设备维护和保养的责任;(3)购买设备则需考虑自身的维护能力和成本。

2.3 人员培训与安全措施

第一,制定培训计划。(1)确定培训目标。明确施工项目所需的技能和知识,为培训内容提供指导;(2)评估员工能力。掌握员工现有的技能水平,以便确定培训的重点和深度;(3)选择培训方法。根据培训内容和员工特点,选择适合的培训方式,如课堂讲授、实地操作、案例分析等;(4)安排培训时间。合理规划培训课程的时间,以确保不影响施工进度。第二,培训内容。(1)技术培训。包括施工工艺、设备操作、质量控制等方面的知识和技能;(2)安全培训。强调安全意识、操作规程、事故应急处理等方面的内容;(3)

环境培训。介绍环保法规、施工现场环境保护措施等;

(4)团队合作培训。培养员工之间的沟通、协作和问题解决能力。第三,培训方式。(1)课堂教学。通过讲座、演示文稿等形式,向员工传授理论知识;(2)现场演示。在施工现场进行实际操作演示,员工亲身体验施工过程;(3)模拟操作。利用模拟器或虚拟现实技术,员工在安全的环境下进行操作练习;(4)师徒制。安排经验丰富的员工带领新员工,进行实际操作指导和经验传承。第四,培训人员。(1)管理人员。负责培训计划的制定和实施,监督培训效果;(2)技术专家。提供专业的技术培训和指导;(3)安全人员。负责安全培训和现场安全监督。第五,安全措施制定。

(1)风险评估。对施工现场进行全面的风险评估,识别潜在的安全隐患;(2)制定安全规章制度。根据评估结果,制定相应的安全规章制度,明确员工的安全责任和义务;(3)安全培训。向员工传授安全知识和技能,提高其安全意识和应急处理能力;(4)安全设施配备。根据施工需要,配备适当的安全设施,如安全带、安全网、防护栏杆等;(5)现场安全监督。安排专人负责现场安全监督,及时发现和纠正不安全行为^[3]。

3 施工过程控制

3.1 钻孔精度与垂直度控制

第一,设备选择与调试。选择适合施工要求的钻孔设备,确保设备性能稳定、精度高。在使用前,对设备进行检查和调试,确保设备处于良好的工作状态。第二,钻出引导孔。在正式钻孔之前,先钻出较小的引导孔,以确保钻头能够准确地进入位置。第三,采用钻孔导向装置。使用钻孔导向装置,如钻孔导向仪或导向套筒,可提高钻孔的精度和垂直度。第四,实时监测与调整。在钻孔过程中,使用测量仪器实时监测钻孔的位置和垂直度,及时发现偏差并进行调整。第五,控制钻进参数。合理控制钻进参数,如钻进速度、钻进压力等,以避免过度钻进导致的偏差。

3.2 泥浆护壁与清孔

第一,泥浆制备与管理。(1)选择合适的泥浆材料。根据施工现场的地质条件和工程要求,选择适合的膨润土、黏土或其他材料制备泥浆;(2)控制泥浆性能参数。密切关注泥浆的比重、黏度、pH值等参数。不同的地质条件和施工阶段可能需不同的泥浆性能,因此根据实际情况进行调整;(3)泥浆循环与净化。确保泥浆在钻孔过程中能够循环使用,通过泥浆泵将泥浆从孔底抽出,经过过滤器或沉淀池去除钻屑和杂质,再泵回孔内;(4)泥浆储存与管理。设立专门的泥浆储存池,对泥浆进行储存和管理,定期检测泥浆性能,

及时补充和调整泥浆成分。第二,合理的钻进参数。

(1) 钻进速度控制。根据地质条件和钻头类型,合理控制钻进速度。过快的钻进速度可能导致孔壁不稳定,过慢则会影响施工进度;(2) 钻进压力调节。根据不同的地层,调整钻进压力,以保证钻进效率的同时,避免对孔壁造成过度的扰动。第三,保持泥浆循环。(1) 泥浆循环的重要性。泥浆循环可以及时将孔内的钻屑和泥沙带出,保持孔内清洁,同时也有助于稳定孔壁;

(2) 循环系统的维护。定期检查和维护泥浆循环系统,确保泥浆泵、管道和过滤器等设备的正常运行。第四,孔口防护。设置孔口护筒或围堰。在孔口周围设置护筒或围堰,以防止外界杂物进入孔内,同时也可以起到固定孔口位置的作用。

3.3 钢筋笼制作与安装

第一,设计与材料选择。根据工程要求设计钢筋笼的尺寸、形状和配筋。选择符合设计要求的钢筋材料,确保质量合格。第二,钢筋笼制作。在制作场地设置钢筋笼加工平台,保证平台的平整度和尺寸精度。根据设计图纸进行钢筋笼的下料、弯曲和焊接,确保钢筋的连接牢固。对钢筋笼进行编号,以便于安装时的管理和追溯。第三,钢筋笼安装。在安装钢筋笼之前,对孔底进行清理,确保无沉渣和杂物。使用起重设备将钢筋笼缓慢放入孔内,避免碰撞孔壁。安装过程中,注意保持钢筋笼的垂直度和位置精度,如有需要,可使用导向装置进行辅助。第四,钢筋笼固定。在钢筋笼顶部设置吊筋或其他固定装置,将其固定在孔口或井口平台上,防止钢筋笼上浮^[4]。

3.4 混凝土灌注与成桩质量控制

第一,混凝土配合比设计。根据设计要求和工程地质条件,设计合适的混凝土配合比。控制水泥、砂、石等原材料的质量和用量,确保混凝土的性能符合要求。第二,混凝土搅拌与运输。采用搅拌设备进行混凝土的搅拌,确保搅拌均匀;控制混凝土的坍落度和和易性,以满足灌注要求;采用合适的运输设备将混凝土及时运至灌注现场。第三,混凝土灌注。在灌注前,对孔底进行二次清孔,确保孔底无沉渣。采用导管法或泵送法进行混凝土的灌注,控制灌注速度和灌注高度,避免断桩和夹层。灌注过程中,及时测量混凝土面的上升高度,确保灌注饱满。

4 质量检测与验收

4.1 成桩质量检测方法

第一,直接法。通过现场原型试验直接检测项目结果的检测方法,主要有桩身完整性检测(钻孔取芯法)

和承载力检测(静载荷试验)。第二,间接法。在现场原型试验基础上,同时基于一些理论假设和工程实践经验并加以综合分析才能最终获得检测项目结果的检测方法,主要包括以下三种方法:第三,低应变法。在桩顶面施加低能量的瞬态或稳态激振,使桩在弹性范围内做弹性振动,并由此产生应力波纵向传播,同时利用波动和振动理论对桩身的完整性做出评价。低应变法是普查基桩的完整性,判定桩身缺陷程度和位置的一种常用方法。

4.2 质量验收标准与程序

第一,确定质量验收标准。根据工程的性质、规模和相关法规要求,制定质量验收标准。明确各项质量指标和验收要求,包括原材料、施工工艺、成品质量等方面。第二,制定质量验收程序。建立质量验收流程,包括自检、互检、专检等环节。明确各个环节的责任人和工作内容,确保验收工作的全面性和准确性。第三,质量检测与记录。在施工过程中,进行质量检测,及时发现和解决问题。记录质量检测结果,包括检测时间、检测人员、检测结果等信息^[5]。

5 结语

本文通过对旋挖钻孔成桩施工技术 in 建筑桩基工程中的运用进行探讨,旨在使相关人员对该技术有更深入的掌握。该技术以其高效、环保、适应性强等特点,为建筑桩基工程提供一种可靠的施工方法。然而,在实际应用中,旋挖钻孔成桩施工技术仍面临一些挑战,如地质条件复杂、施工精度要求高等。因此,在今后的研究和实践中,需不断探索和创新,进一步优化该技术,提高其施工效率和质量。

参考文献:

- [1] 彭祎清.旋挖钻孔成桩施工技术 in 建筑桩基工程施工中的运用[J].科技创新与生产力,2022(10):106-109.
- [2] 陈早静.建筑桩基施工中旋挖钻孔成桩施工技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(10):234-236.
- [3] 曹骏峰.建筑桩基工程中旋挖钻孔成桩施工技术[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(09):167-169.
- [4] 杨煌.试析建筑桩基工程施工中旋挖钻孔成桩施工技术的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(05):132-135.
- [5] 李铁.建筑桩基工程中旋挖钻孔成桩施工技术试析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(02):33-36.

水利工程施工技术中存在的问题及解决措施分析

丁 萍

(安徽立行工程咨询有限公司, 安徽 六安 237000)

摘 要 水利工程作为关乎民生生产的重要项目工程, 受到社会层面的高度重视, 政府也在政策上给予极大扶持。水利工程施工技术中目前仍然存在一些问题, 影响着水利工程的项目进展和工程质量, 这就需要施工单位和企业重视施工技术水平, 严格按照相关执行标准开展工作, 要提高在水利工程施工技术中解决问题的效率, 并不断从中获取经验, 加大管理质量, 降低成本的同时加强安全施工, 推动我国水利工程事业的高速发展。

关键词 水利工程; 勘探技术; 管理制度; 监督职能; 项目质量

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0046-03

我国对水利工程的关注度和投入都是比较的, 比如在政策端就通过颁布相关的法律法规来管理水利项目的建设质量, 管理施工人员的技术应用的执行标准。然而, 在执行过程中, 有些施工单位并未意识到水利工程的重要性, 没有严格按照国家的管理制度和标准执行, 施工技术管理不到位、现场管控不规范或者是施工材料等出现问题, 导致一些水利工程项目的质量出现严格不达标的情况, 影响水利工程在现实意义上的使用, 不仅会造成经济损失, 甚至还会对社会产生消极的影响。

1 水利工程的特点

从理论层面来说, 水利工程的施工方法与常规的建筑工程施工相似性很高, 都作为工程项目类, 对于施工技术在项目上运用这方面的要求, 从根本上来说是客户相互借鉴的, 包括对项目质量的管控力度以及质量标准。然而在实际中, 尽管水利工程与建筑工程相似度很高, 但因功能性不同, 水利工程的施工也有独属于自己的特征: 其一, 水利工程建设施工过程中, 对于工程质量的要求比常规建筑工程标准更高, 这不仅是因为水利工程的重要性, 更是因为水利工作作为国家主导、社会关注的民生工程, 是关乎整个社会稳定的关键内容。其二, 水利工程在施工过程中, 每一个环节都有标准, 每一项施工技术的执行都要以数据为根据, 也就是说在水利工程项目施工中需要严格按照施工标准来开展工作, 拒绝个人的完全经验主义, 要求以科学管理为标准, 保证施工过程中施工技术应用的严谨。其三, 基于水利工程的使用性, 一般来说

项目的施工区都会选择在水域附近, 包括海/河/水库等附近区域, 这就要求工程施工时需对整个项目的施工方案进行严格审查核准, 进行实地考察, 降低工程施工时对周围环境的破坏和污染, 确保人与自然能够和谐相处, 共同发展^[1]。其四, 对于水利工程来说, 温差是极为关键的一个因素。这也是水利工程强调实地考察的一个重要原因, 通过对气温、水温以及当地的气候进行综合型分析, 确保工程的施工处于适宜的气温条件下进行, 保障了施工进度和效率的同时还间接提升了工程的质量和安全性。

2 水利工程施工技术中存在的问题

2.1 勘探技术水平待优化

与正常的建筑工程施工一致, 水利工程施工建设前, 同样需要设计施工方案, 通过施工单位对施工位置及周围环境的翔实勘查, 根据勘查所得来的资料对水利工程施工场地的实际情况进行专业化的分析, 包括工程占地的地形、地基情况、周边环境情况以及施工期间的天气状况等数据采集并进行深入分析, 依据科学分析和精确化的研究^[2], 将此数据作为此次施工方案设计的依据, 由此确认施工内容和施工步骤, 为整个水利工程的项目确立计划书, 包括项目的建设周期、施工技术应用、工程造价核算、工程质量监管等, 进而根据水利工程施工技术中的要求, 对建设事项的施工技术拟定技术方案。

但在实际过程中, 施工单位经常性因为工程造价预估算、人员安排不合理和勘查报告不全面等情况导致施工技术方案与工程施工地的情况存在较大出入,

使得既定的施工技术和施工标准在实际施工过程中难以发挥最佳效果,最终导致工程的施工质量与预期效果相差较大,甚至出现质量管理机构验收时踩线达标或不达标情况出现。

2.2 管理制度不到位

作为高度重视施工质量和安全性的水利工程,对施工现场的管理应当是十分严格的,这主要取决于施工单位管理制度对施工人员的约束力是否严格,一旦约束力不足,施工人员就会失去敬畏之心,将施工标准和工程质量管理视若无物。

在实际的工程施工中,有些施工单位对于管理制度的重视程度不足,仍然沿用改革前的管理制度,严重落伍于现代化企业的管理制度,不仅造成多施工单位严重的成本浪费情况^[3],还因此影响了施工人员的工作积极性和对新技术新标准的参与感,导致施工人员对于工程的施工进度和质量没有责任心。工程施工进度慢、施工技术未严格按照标准进行、施工人员配合度有限等问题层出不穷,导致施工现场的管理成难题,这对于施工单位来说更是灾难,管理人员无法在施工现场发挥管理的职能,甚至容易引发施工人员与施工单位之间的矛盾,进而影响工程进度。

在水利工程施工中,对工程没有科学规范的管理措施,没有严格的质量管理机制在施工现场得以应用,就会导致质量问题或因施工技术而导致的各种突发性情况,现场没有及时有效的解决措施,管理人员又无法履行管理职责,问题不能得到有效解决甚至还有蔓延趋势,从这个角度来看,管理制度的缺席不仅影响工程的施工质量和进度,还会给现场施工人员带来矛盾,甚至由此触发安全隐患或事故。

2.3 施工技术经验不足

水利工程施工技术的掌握情况是依靠个人长时间在施工中所积累的经验,是在长期的实践中得出,是经过时间的检验得以证实的,并非个人想当然的经验主义,因此在技术的应用上,水利工程施工时应严格避免个人想当然的经验。一般来说,要在水利工程施工中引入一项新的技术,就需要对这项技术进行全方面的了解,并且让相关研发专家对技术进行全面讲解和分析,结合水利工程的实际情况进行调试,总结技术在施工中的经验,通过多重的验证方法让该项施工技术与本水利工程项目适配^[4];同时需培养施工人员的操纵能力,考验其在水利工程施工中是否能够发挥相应的作用,并且这个考验周期是需要有较长的时间来为技术做验证的,从细节处确认该项技术在实际施工中的效果,并评判是否需要施工人员的经验做保障。

毕竟在水利工程施工技术中,施工人员技术不到位或是经验不足都会影响工程的质量,导致工程存在安全隐患;另外,施工人员的操作是否规范、技术是否严格按照施工标准开展工作等都会成为工程整体质量的影响因素。

2.4 监督职能受轻视

工程竣工时期的项目验收是整个水利工程面临的关键时刻,一般来说,工程在施工前会根据施工地的实际情况“量身定制”施工技术方案,以确保施工技术在施工地上发挥最佳性能。但在实际施工过程中,存在施工团队不重视施工图纸,或是技术人员没有严格审核施工技术方案的可行性,导致在工程验收时出现问题影响工程的验收。

水利工程的质量测试与其他项目的验收不一样,施工技术在整个工程中占据着重要位置,对于水利工程验收的正常流程是需要从设计阶段开始,确保每个项目指标达到既定标准,一旦中途出现任何差错都会影响工程的整体质量。

3 水利工程施工技术中存在问题的解决措施

3.1 全面落实地质勘探工作

工程施工地的前期勘探工作是为后期施工技术方案的产品做服务,作为水利工程开工前的准备工作,勘探结果的准确性与否将严重影响到后续施工技术的应用和工程质量的水平。借助当前先进的勘探技术和科学的结果剖析,对工程施工地的地质条件、周边环境以及天气情况等有了全面的认知,在制定施工技术方案时才能保证其准确性和科学性,在后续的施工环节才能避免因为施工技术方案与实际施工地情况存在误差,导致施工技术的应用受到影响。

要求全面做好勘探工作,既是为水利工程的前期工作服务,也是为工程的质量保驾护航。只有前期工作的准确性得以落实,才能在施工技术方案设计、施工材料筹备、施工人员技术水平培训以及突发事件预案设计等方面做到有备无患,也才能在高标准验收环节中通过,既提升了水利工程的整体质量,也进一步促进了水利工程施工技术的提升^[5]。

3.2 全面掌握施工技术要点

水利工程施工是以技术为重点,且由于水利工程中所涉及的施工技术较多,根据不同的土壤情况和地形特点需采用不同的施工技术和施工标准。当然,施工技术是一方面,而掌握工程的施工技术关键点是提升施工单位市场竞争力的关键因素,只有了解并掌握工程的施工技术要点,才能确保施工技术的准确性,

进而提高工程的质量,这是水利工程施工的重中之重。

因此,为提升工程的施工质量,对目前市场上常用的施工技术进行全面的剖析分解,了解其各自的优势和不足之处,并根据不同施工技术的要点进行补足,从而提升施工单位的施工技术优势。其一,预应力锚固技术。其经常被用在重物起重中,借助造孔、编束、放束、锚固、张拉和防护这6个步骤来实现起重,对于水利工程施工来说,合理掌握预应力锚固技术不仅能有效提高企业的经济效益,还因其使用范围不受限被众多工程建设项目列为主要施工技术,其在水利工程中的应用能够从基础上强化工程质量,是保证安全性的重要优势。其二,地基处理技术。基于不同地形、土壤环境等因素的影响,在水利工程施工技术中最常见的便是通过地基处理技术处理工程项目的防渗透和加固,而该技术的高度应用正说明了在地质条件复杂的情况下,掌握其施工技术要点的重要性。

3.3 增强施工人员的技术水平

施工技术是水利工程建筑的关键词,施工技术水平的高低将直接影响到整个工程的质量,然而目前我国在这一方面缺乏专业的技术性人才,施工人员的技术水平仅仅处于初级阶段,在与西方发达国家相比仍有很长的一段路要走。但对于目前的水利工程施工技术而言,加大投资提高施工人员的技术水平是最直接有效的方法^[6],邀请专业人员或经验丰富的施工人员开展培训课堂,通过培训增强施工人员的专业技能,进而使水利工程的质量得以提升。

除了培训之外,为进一步提升施工人员在技术方面的专业性,还需要通过大量的实践来反复验证积累经验,专业技术人员通过在施工现场的技术指导,同时设立奖励制度,激发施工人员的学习积极性和对施工技术质量的重视程度,促进我国工程施工技术领域的发展。

引入“因材施教”的人事理念,根据施工人员的意愿和专业优势,合理安排契合度高的岗位,让每一位施工人员都能在自己热爱的岗位上发光发热,更能发挥施工人员的专业优势,还能提升其工作积极性。同时完善现场管理制度,实时巡视施工技术人员在专业上是否存在错误,出现问题及时更正,进一步确保工程质量,提升施工人员的技术水平。

3.4 提高对监督职能的重视度

针对监督职能被轻视这一现象,应采取如下对策:

(1) 强化监督部门组织管理。监督部门应建立完善的人员组织,以保证有充足的、专业素质高的监督人员。监督人员要有丰富的行业经验与专业知识才能切实履

行监督职责;(2) 建立健全监督制度与程序。编制监督工作手册需清晰明了,对监督人员权责进行详细描述,保证监督工作及时准确。同时还要建立监督任务跟踪机制、及时报告监督工作进展情况、考核反馈成果,提升监督成效;(3) 增强施工团队认识。提高施工图纸关注度,保证施工过程和设计方案一致。监督部门可通过培训、教育等活动,来提高施工人员对于设计方案的认识与了解,强化其施工时的责任意识,从而降低了由于施工质量不过关所带来的监管问题;

(4) 加大施工技术审查力度。监督部门应成立专业技术审核团队对施工技术方案综合审核评价。通过审查,保证了施工技术方案可行,满足了工程要求,及时地提出了改进建议与意见;(5) 加强监督职能培训教育工作。要对监督人员进行系统培训与教育,增强其专业素养与责任意识。培训内容可涉及监督法规,施工技术与质量管理知识及沟通协调与问题解决技能。通过培养教育,使监督人员有更强的技能和认识来完成监督职责。

4 结语

水利工程的建设和发展是当前国家和社会的重点关注项目,对于水利工程施工技术中存在的问题,施工单位应当深入地了解施工技术在水利工程施工阶段的应用,加强施工现场的管理水平,降低水利工程施工技术中的问题出现率,并结合科学技术水平对施工技术进行创新,提高施工人员的技术水平和严格按照施工标准进行,在施工前期主动组织专业技术人员对施工技术进行专业性指导,让施工人员全面掌握水利工程的施工技术要点,进而提高施工单位在水利事业方面的技术竞争力,不仅保障了工程的质量和安

参考文献:

- [1] 张鸿. 关于水利工程施工技术的几点思考[J]. 建材与装饰, 2018, 536(27): 298.
- [2] 刘琳. 基于绿色发展理念的水利工程施工技术分析[J]. 水电水利, 2023, 07(04): 28-30.
- [3] 李文文. 论加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J]. 水电水利, 2023, 07(02): 58-60.
- [4] 朱岳生. 加强水利工程施工技术与质量管理促进水利工程项目顺利实施[J]. 吉林农业, 2018(08): 64.
- [5] 陈建华. 水利工程施工技术研究[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2020, 02(09): 96.
- [6] 赵娜. 水利工程施工技术及其现场施工管理[J]. 中文科技期刊数据库(引文版) 工程技术, 2023(04): 30-33.

固定化微生物技术在环境工程中的应用

迟元春

(青岛中禹环境检测有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 环境工程领域见证了固定化微生物技术的高速崛起, 被视为应对环境污染的重要策略之一。这项技术是通过将微生物固定在特定介质上来实现的, 污染处理的稳定性和效率得到了显著提升。文章意在深入探讨固定化微生物技术在环境工程领域的广泛运用, 尤其是在废水处理、废气净化、固体废物管理和土壤修复等领域的应用成效。此项技术已在很大程度上提高了对污染处理的效能, 在经济效益及环境可持续性方面, 其优势已然凸显。通过细致剖析, 文章凸显了固定化微生物技术在环境保护领域所发挥的关键作用, 及其在未来环保事业中的广泛发展潜力。

关键词 固定化微生物技术; 环境工程; 废水处理; 废气处理; 土壤修复

中图分类号: X172

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0049-03

固定化微生物技术在环境工程领域崭露头角, 成为一项富有创新意义的技术, 近年来, 此技术已引起众多关注。该技术通过将微生物固定在特定的载体上, 极大地增强了微生物的稳定性, 提升了生物反应的效率, 并且提升了其对环境变动的应变能力。这一技术的应用, 对于环境和污染问题的解决, 无疑具有重要且深远的意义。它还能应对各类常见污染物的侵袭, 在处理难以降解的物质和重金属领域, 其展现出极大的潜力, 为环境工程提供了一种更高效且环保的策略。

1 固定化微生物技术的基本原理

1.1 固定化方法与过程

固定化微生物技术的关键在于采用特定手段, 使微生物附着于固体支撑材料之上, 旨在增强环境工程应用中的稳定性和效能。固定化手段主要涉及物理吸附、共价键联结、包裹与交联等方法。物理吸附便是将物质拘禁于一处的方式, 借助物理力量, 让微生物附着于承载之物表层, 而共价键结合, 则是借助化学键之力, 将微生物束之于载体之上。微生物被半透明凝胶状物质所包裹, 形成了特殊的包埋方法, 为了维持其活力与稳固性, 交联法则经交联剂把微生物细胞相互联结。在这个过程中, 挑选适宜的承载物料显得尤为关键, 这些素材需具备与生物和谐共处、质地坚固以及充足的透气性, 这样一来, 氧气和营养便得以顺畅地流淌。在探索固定化的道路上, 我们还需深入研究微生物的生长习性与代谢特性, 使其在固化过程中仍具生机与平衡。

1.2 微生物在固定化中的作用

在固定化微生物技术领域, 微生物在其中起着关

键性的作用。在某种特定环境下, 微生物对于治理污染物表现出了一定程度的固化现象, 呈现出的稳定与效率, 超越了自然的自由生长。此固定化赋予了一个更为恒定的微型环境, 有助于微生物的繁衍与代谢活动。在废水处理过程中, 固定化微生物具有显著削减有机物及氮、磷等养分的作用, 此外, 它亦具备清除重金属与有毒成分之功效。在废气处理过程中, 微生物具备将有害气体成分转化为无害或分解的能力, 诸如硫化氢、氨气与挥发性有机化合物 (VOCs) 之类。固定化微生物在土壤治理方面成效显著, 土壤中的有机污染物, 如石油烃和多环芳烃, 得以降解。固定化微生物, 令其效能稳定, 使其成为环境污染治理中不可或缺的利器。通过改进恒定条件, 我们可以进一步提高微生物的处理效能和适应力, 从而在更广泛的环境工程应用中发挥作用^[1]。

2 废水处理中的应用

2.1 工业废水的生物处理

固定化微生物技术在工业废水处理领域得到广泛应用, 依靠其高效特点与环保属性, 当前致力于对传统废水处理方式进行改良。工业废水的繁杂性表现在其中交织着众多有机物、无机物及危害化学物质, 这些成分不仅对环境造成隐患, 还可能对人体生命带来负面影响。固定化微生物技术乃是将微生物束缚于特定载体之上, 提高了微生物对各类污染物的分解效能。在实际应用方面, 固定化微生物的处理能力颇为显著, 对染料、重金属、有机溶剂以及多种工业化合物等污染物都能加以有效处理。染料废水之中, 固定化微生

物分解复杂有机颜料结构, 功效显著, 可有效减轻水体色度与有毒物质浓度, 从而缓解对水生生物栖息环境的压力。含重金属的废水经过固定化微生物处理, 生物吸附或生物转化是其固定的途径, 可让水中重金属离子浓度得以降低, 降低这些重金属对水生生物与环境的潜在破坏。

固定化微生物技术在提升处理效能的同时, 其特性在于能够适应各类工业废水的特点。它还能够应对各类常见的有机与无机污染物, 可对特定工业领域之特殊污染物实施定制化处理, 这对于满足多元化的工业废水处理需求而言, 实为一种优势。与寻常的物理或化学处理方式相较, 固定化微生物技术在成本、操作简便性与环境影响方面, 已然具备显著优势。

2.2 生活污水的高效净化

在生活污水处理方面, 固定化微生物技术发挥着关键作用。生活污水主要由有机物、氮、磷等养分构成, 若未经处理直接排放, 水体将遭受重度污损。固定化微生物技术在这片领域得到了广泛应用, 足以清除这些污染物。在氮、磷的去除方面, 特定的固定化微生物凭借硝化和反硝化过程, 能够有效地将氮去除, 而借助生物吸附或生物矿化之功, 磷便可被有效消除。这种生物处理方式与传统的化学方法相比, 能耗与成本皆有所降低, 进而降低了化学污泥的生成。固定化微生物于处理有机物质的过程中, 能很好地去除污水中的有机物质, 还能化作生命之源, 寻求废弃物的再度利用。通过调整固定微生物的种类及处理方式, 关于生活污水处理, 我们有必要提升其效能及持久性, 使其更为广泛地应用于实践之中。固定化微生物技术所具备的独特性质, 将其视为未来生活污水处理领域的一股新兴力量^[2]。

3 废气处理技术

3.1 有害气体的生物脱除

固定化微生物技术在废气处理领域得到广泛应用, 特别是在消除有害气体的生物领域, 揭示了其杰出的品质与生态保护价值。这项技术旨在解决工业及其他领域产生的有害气体问题, 诸如硫化氢、氨气、挥发性有机化合物(VOCs)以及其他有毒气体之类, 这种方法在效能和环保方面均表现出众。固定化微生物以其生物代谢功能发挥效用, 有害气体在一定程度上可被转化为较低毒性或无害的物质。例如, 一些微生物致力于将硫化氢转化为硫酸盐, 此举不仅消除了有毒气体的威胁, 或许还能产出可供再度利用的副产品。同样, 其他微生物有能力将氨气转变为硝酸盐, 这样

的研究在农业等板块或许能发挥更大的作用。在针对挥发性有机化合物的处理方面, 固定化微生物技术得以实现, 得益于生物氧化过程的深入研究, 能切实化解VOCs内的繁复有机成分, 将其对环境和人体健康的危害程度大幅减轻。这种生物处理方式与传统的物理和化学方法相比, 不仅可削减运营开销, 亦减轻了地球的担负, 遵循可持续发展原则。固定化微生物技术在处理低浓度有害气体方面表现出卓越的功效, 在诸多工业领域, 此类现象显得尤为关键。例如, 在石油化工、制药及废物处理等领域, 固定化的微生物得以高效地处理那些排放出的微量有毒气体, 从而保护办公地与周边生灵。

3.2 恶臭气体的控制与净化

恶臭气体, 诸如硫化物、氨及有机恶臭化合物, 皆需加以控制与净化, 固定化微生物技术在环境工程领域有着至关重要的地位。这些污浊气体多源于废物处置场、污水净化厂以及各类工业设施, 影响周围居民的生活。固定化微生物技术在治理恶臭气体方面显现出不可忽视的优势。借助筛选特定的微生物群体, 这些技术足以切实地剖析恶臭气体中的有机与无机元素, 将其转化为无害或低臭气体。例如, 某些微生物具备分解含硫恶臭化合物的能力, 其余微生物具备分解含有氨气的恶臭气体的能力。相较于物理吸收或化学氧化等古老方式, 采用固定化微生物技术进行恶臭治理, 其优势主要体现在环保处理和节能降耗方面。这一技术展现出其颇高的顺应性与坚稳性, 能够对各种浓度和成分的恶臭气体进行长期有效的处理。探讨固定化微生物技术在恶臭气体调控与净化领域的实际应用, 旨在使环境质量得以改善, 公共卫生与居民生活质量亦随之提升^[3]。

4 固体废物处理与利用

4.1 有机固体废物的生物转化

在处理固体废弃物方面, 固定化微生物技术为有机固体废弃物的处理带来了翻天覆地的变革。这些废弃物类别繁多, 涵盖日常生活中厨房剩余与农业废弃物, 以及各类工业产生的有机废弃物, 若是未能妥善处理, 环境便会受到严重破坏。固定化微生物技术凭借其高效的代谢功能, 使这些有机废物得以善用, 诸如生物气、上乘的堆肥以及生物肥料等, 这些产品在农业和能源领域展现出了广泛的应用价值。在生命气息的孕育中, 特定的微生物种类能够将厨余垃圾与农业废弃物变为甲烷和二氧化碳, 这一过程不仅缩减了有机废物的体积, 同时还催生了可再生能源的诞生。例如,

厌氧消化过程中, 固定化微生物可有力地分解有机物质, 提高效率, 生物气生成的过程中, 可将其转化为清洁能源。

与传统的物理或化学处理方法相比, 固化微生物技术在处理有机固废方面展现出无可比拟的优势。这种方式对于环境之影响颇微, 在缩减废弃物堆积的过程中, 可降低温室气体排放及有毒物质生成。从节能与成本效益的角度来看, 固定化微生物技术在降低能耗与运营成本方面成效显著。这种方法推动了废物的再度利用, 降低了对于填埋场与焚烧设施的依靠, 从而有望减少环境污染。固定化微生物技术在处理有机固体废物领域取得了显著成果, 这种做法已然让废弃物重获新生, 此技术途径为环境保护及可持续发展目标之实现提供了有力支持。

4.2 有害固体废物的生物稳定化

有害固体废物, 如电子废弃物、医疗垃圾以及含重金属的工业废弃物, 使环境和人体健康面临严峻挑战。在这种背景下, 固定化微生物技术在有害固体废物的生物稳定化过程中显现出举足轻重的地位。借助于微生物的固定化技术, 实现了生物转化与生物吸附能力的结合, 减弱了有毒杂质在废物中的浓度与活性。例如, 在处置含有重金属的工业废弃物时, 固定化微生物的技术手段主要包括生物吸附和生物沉淀两种途径, 有效去除废弃物内重金属离子, 从而减轻了其对周边环境的负面影响。在电子废弃物与医疗垃圾的处置过程中, 固定化微生物经生物降解与转化得以实现, 具有安定并消除有害化工物质之功效。相较于传统物理与化学的稳定化手段, 采用固定化微生物进行废弃物处理的优点主要体现在环保、能耗较低以及经济效益方面。这一技术在提升处理效率方面所产生的影响不容忽视^[4]。

5 土壤修复与重金属去除

5.1 土壤中有机污染物的生物降解

在土壤修复领域, 固定化微生物技术对于有机污染物的生物降解具有突出成效。土壤中存留着石油烃、多环芳烃以及农药残余等有机污染物, 长期而言, 此举将对生态环境产生不良影响。固定化微生物技术在污染物的生物降解过程中起着关键作用, 这依赖于特定微生物的代谢活动, 有机污染物得以分解。例如, 某些微生物具备分解石油烃的特性, 将其化作无碍的气体与润泽的水滴; 另外, 部分微生物专门应对降解多环芳烃等繁杂有机物。这一技术的优点体现在其高效且环保的特点。与惯用的物理或化学修复手段相比,

利用固定化微生物进行土壤修复, 成本得以降低, 可减轻对土壤构造的损毁, 并且成功规避了二次污染的可能性。固定化微生物技术有望通过调整微生物种类及修复条件实现优化, 提高土壤恢复的靶向性与速率, 使其更适宜应对繁复与多元的土壤污染状况。

5.2 重金属污染土壤的生物修复

在受到重金属污染的土壤中, 固定化微生物技术的重要性日益凸显。重金属污染种类繁多, 如铅、汞、镉等, 使环境与人类健康遭受到巨大侵害。借助稳固微生物方法, 可在一定程度上保持土壤中重金属污染物的稳定。固定化微生物依赖生物吸附、生物转化与生物沉淀三种机制来实现其功能, 有助于减少土壤内重金属的活跃程度及其对生物的易感性。例如, 某些微生物具备将土壤内汞元素转变为较低挥发性形态的能力, 从而降低了对生态环境的负面影响。另一些微生物则擅长通过生物吸附方式生存, 有效束缚土壤中的铅与镉等有害金属。与化学稳定化及物理固化等久远手段相比, 固定化微生物在治理重金属污染土壤方面表现出低成本、无二次污染以及有益于土壤生态环境的特性。借助筛选特定微生物菌株及改善修复环境, 关于重金属污染土壤的生物修复, 有望进一步提高其效能。固定化微生物技术在治理重金属污染土壤中的运用, 对于优化土壤状况大有裨益, 还为环境可持续发展提供了重要支持^[5]。

6 结语

固定化微生物技术在环境工程中的应用表明, 该技术在环境保护和污染治理方面具有显著优势。其不仅提高了污染处理的效率, 还促进了环境工程向更环保、更经济的方向发展。未来, 该技术的进一步研究与应用将是环境工程领域的重要发展方向。

参考文献:

- [1] 张美薇. 固定化微生物技术在环境工程中的应用探究[J]. 中国资源综合利用, 2021, 39(08):167-169.
- [2] 司徒炳溢. 环境工程运用固定化微生物技术的探讨[J]. 环境与发展, 2018, 30(05):104-105.
- [3] 彭虹. 固定化微生物技术在环境工程中的应用分析[J]. 资源节约与环保, 2017(11):63-64.
- [4] 李涛. 固定化微生物技术在环境工程中的应用研究进展[J]. 农村科学实验, 2017(03):68-69.
- [5] 许婷. 固定化微生物技术在环境工程中的应用研究进展[J]. 黑龙江科技信息, 2016(10):76.

给排水污水处理技术问题及处理方法探讨

陈达超

(广西桦源环保科技有限公司, 广西 梧州 543000)

摘要 给排水污水处理技术是目前城市化发展的重要技术,它主要是对地表水环境中的大量污染物质进行处理,要保证给排水处理得当,否则就会成为水体污染源。本文探讨了城市给排水污水处理技术的相关问题,主要是结合给排水工程建设施工质量与处理技术无法匹配、系统处理效率低下等问题展开分析,并提出具体的处理方法,以确保科学规划污水排水系统结构与技术,全面优化给排水系统污水处理机制;另外,进行案例例证,深入讨论给排水污水处理技术的实践操作方法,以期为提高污水处理水平提供借鉴。

关键词 给排水污水处理技术; 处理方法; 臭氧技术

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0052-03

给排水污水处理技术代表了城市化发展的内循环技术机制,如果不能处置好城市中给排水污水部分,就容易导致城市化建设陷入混乱。所以,为保证城市各项系统正常运转,对给排水污水处理技术的研究与实践应用尤其重要。要从本质上遵循美丽健康城市建设的发展目标,全面深入研究给排水污水处理技术的应用进程,思考其中的技术细节,指出其中的技术问题。

1 给排水污水处理技术的现存问题

目前国内城市的给排水污水处理技术还存在诸多问题亟待解决,具体如下。

1.1 给排水工程建设施工质量与处理技术无法匹配

给排水污水处理技术在城市化建设进程中有所规划,它应该作为城市基础设施项目建设的核心存在。考虑到该处理技术对于后续城市污水处理质量与效率影响较大,所以需要了解到目前城市中给排水污水处理工程的建设标准依然较高,且投入生产的相关技术却无法有效匹配,整体表现水平低下,施工效果表现也差强人意。例如,在处理技术施工工程之前对于设计图纸的优化处理不到位、不完善,工程施工中的某些细节问题也未能得到严格监管,容易产生各种质量问题。种种问题所带来的结果就是城市中污水处理工作效率与质量都极低。

1.2 给排水污水处理系统处理效率低下

在当前城市化快速发展进程下,城市中人口数量也在不断攀升,人们对于生产生活用水提出了更高要求,所以生活以及工业废水总量正在逐年增加。单量

污水产生后所开展的净化处理工作量大且难度较高。所以说,给排水污水处理系统运行是能够保证城市化建设经济效益与社会效益双提高的。不过,目前许多城市还没有建设具有先进污水处理技术的给排水系统,无法高质量、高效率地完成污水处理工作,所以某些城市地区甚至出现了给排水系统直接排放污水到河流的情况,严重污染城市及其周边区域生态环境。究其根本,还是因为专业技术方法应用落后且污水管网覆盖面积严重不足,整个系统都因为大量污水处理不当而深受限制。特别是进入每年雨季,更出现了由于外部降水因素所导致的大面积积水,污水与雨水混杂在一起更进一步加剧了城市地下水污染和溢出,对城市健康运营造成更大影响。

2 给排水污水处理技术问题的应对策略

给排水污水处理技术内容复杂多元,为确保城市化发展建设高质量,还需思考并提出以下问题的应对策略。

2.1 科学规划污水排水系统结构与技术

给排水系统中的诸多污水处理技术应用条件表现出色,在具体的给排水规划工作中,规划工作是否科学至关重要,它甚至与城市中诸多建设项目内容具有极高关联度。目前,许多国内城市人口规模体量较大,所以会排放出大量生活以及工业废水。就传统设施处理污水而言,采用分流处理方式、集中化处理方式都比较常见。但是,由于目前污水处理量逐渐增大,所以上述两种传统处理技术已经无法满足基本要求。城市还需要结合自身长远发展规划,确保泵站配置工作科学化合理化,保证供水管网排水性能优良化,加速污

水的整体排放与处理效率,提高污水排水系统结构运行稳定性。

比如说,目前城市中普遍采用活性污泥法,主要根据曝气池以及沉淀池来处理污水。将污水直接排放到曝气池中,或者通过污泥池来对污水进行连续性和推流性处理。在这一过程中,污泥就能自动吸收污水中所存在的大量微生物,将微生物直接转化为有机物。在污水处理过程中,污泥活性就会严重下降,最终下沉到沉淀池中,同时通过曝气池将处理后的污水清液再筛滤出来。为确保曝气池中污泥浓度下降,还需要在污泥下沉过程中将部分活性污泥再送到曝气池中,进一步提高污水的处理工作效率,优化处理效果。

2.2 优化给排水系统污水处理机制

为确保污水处理监管工作效果改善,需要加强城市污水处理制度建设,丰富相关管理工作内容,在本文看来,优化给排水系统污水处理制度的关键就是加强处理政策,基于一定社会范围普及来推广污水处理工作,解决污水排放与处理工作问题,最终达到污水处理工作目标。在执行和负责污水监管工作任务过程中,也需要严格督促并履行污水处理工作责任,要结合实际工作过程来落实污水处理工作,建立高效率的工作处理机制^[1]。

3 给排水污水处理技术的案例分析

目前城市中所能够应用的给排水污水处理技术很多,以某 A 市为例,他们就采用了先进技术——臭氧技术来处理污水。

根据相关调查结果可以了解到,该城市的城镇人口数量在近年来与日俱增,已经达到 1200 万,随之而来的则是大量的生活生产污水排放,为实现对城市中水资源的有效管理,A 市已经建立了多处污水处理设施,其中某些设施就主要采用污水处理技术,配合给排水系统处理污水。

3.1 A 市的给排水污水处理工作前期准备

首先,A 市进行给排水污水处理控制单元划分,全面思考城镇中给排水覆盖面积相对较广泛这一现实问题,有效提升污水治理工作效率。在这里,主要考量的是污水汇水基本特征,满足城镇化发展行政管理要求,争取将整个污水治理区域都划分为多个小控制单元,对每一单元的污水都进行针对性处理。对控制单元的划分则根据区域排污去向展开研究,例如首先综合研究汇水特征变化、城镇布局变化以及工业布局变化,最终确定给排水系统的污水处理过程。在这里,

A 市专门运用层次分析法建立分析结构模型,结构模型建设也邀请了大量专家给予评价。例如采用 1~9 标度法构建判断矩阵,对排污去向进行方案赋权,最后明确污水排放方向。这里主要结合汇水范围处理污水治理控制单元,并做好初步划分工作。为强化单元划分结果直观性,针对所有控制单元的单独命名也非常到位,A 市主要设置对应控制单元并进行编号,确保污水监测与治理工作全面实施到位。

其次,A 市专门设计了污水流量监测技术,在前期准备工作阶段将所有控制单元都安排到污水排放管道中,其中主要包括超声波信号接收装置、发射装置等,共同组成给排水污水流速与流量计算结果体系。在实操工作中,还设置了超声波发射点作为基础原点,深入观察污水在不同方向流速所发生的变化。例如,V 如果代表 A 市给排水污水流速,则 V1、V2 就代表管道方向的径向污水流速。A 市主要通过信号发送与接收装置来对称布置双侧探头,并在一定距离上对给排水污水流速以及流向进行分析,发现二者相互一致,最后通过多普勒频移计算公式进行计算,得出计算结果。在管道中,为保证精准控制污水流速与流向,还额外设置了压力传感器。压力传感器能够获取管道中污水的液位高度变化,它能够与管道截面位置相互结合,最终计算出管道内污水流量。

再次,A 市专门建立了基于臭氧技术的污水治理系统模式。该系统模式能够快速明确污水治理面大小,同步做好有机物降解工作,提升污水治理优化效果。整个技术完全依托于臭氧氧化技术工艺,在 A 市建立了规模庞大的臭氧氧化技术治理系统,专门对有机物进行有效分解,并建立有机物分析数学模型,具体为^[2]:

$$\frac{\rho(c)}{t} = -L \times \rho(c) \times \rho(O)$$

在数学模型中,c 代表了给排水系统处理污水中的大量有机物, ρ 代表了污水的质量浓度,t 代表了水力停留时间,L 代表了降解速度常数,O 则代表了臭氧资源。

采用臭氧技术过程中 A 市主要对给排水污水进行分解,将臭氧质量浓度比作常规常数,确定污水内残留的有机物,并进行估算处理。

最后,要实现给排水污水的高效率处理,结合 A 市所提出的最小费用原则来治理所有污水排放控制单元,大量布局臭氧技术污水治理装置。即按照上述模型在计算后完成装置合理布局安装,满足 A 市的给排水污水高效率治理工作要求。

3.2 A市的给排水污水处理工作开展方法

3.2.1 全面布局建设臭氧技术制备车间

A市根据给排水污水处理设施全面布局建设了臭氧技术制备车间,实施臭氧氧化技术方法操作流程。该制备车间主要负责生产臭氧,其中臭氧发生器流量均达到150kg/h,扬程则达到300kPa。另外,A市还布局了多台冷却水循环泵。

在测试实验过程中,A市每日待处理给排水污水中COD的含量达到 500mg/L^{-1} ,平均 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量则达到 70mg/L^{-1} 。为不占用过大空间,A市在臭氧制备车间建设过程中基本保证了安装以及检修距离,真正做到污水处理厂箱体的紧凑布局,确保整个臭氧制备车间的平面布置情况都能得到有效改良优化。当然,考虑到臭氧氧化技术中的臭氧物质本身具有特殊属性,因此在制备臭氧过程中也同时采用大量防腐材料,确保臭氧能够氧化到某些被腐蚀区域,配合覆盖玻璃钢材料联合使用,避免更严重腐蚀问题产生,如此一来,就能够基本实现臭氧制备后的给排水系统污水处理,即实现臭氧治理作业流程^[3]。

3.2.2 设计污水臭氧处理转移机制与通道

A市所设计的污水臭氧处理转移机制与通道功能健全,它是充分考虑到了区域水系、地形地貌以及水环境容量处理情况,深入分析了区域达标污水通道建设,提高了污水处理规模,同时优化了污水臭氧处理转移机制运作可行性。

所谓转移通道,就是A市所建立的河道污水处理转移机制,它其中就包括了明渠管道与统筹规划机制,主要利用污水通道输送过程来分析水质监测以及管道建设体系,确保所设立监测断面能够实时完成通道水质监测与臭氧污水处理转移工作。一般来说,A市主要在远离城市周边的水源保护区以及自然保护区完成该处理工作,严格控制地下水超采区域受到污染。另外,A市也改用重力排水管道输送污水,建立与水源河道之间的交叉机制,配合涵管立体穿越,配合重力排水管道来设计优化室外排水设计规范,提高转移通道的整体利用效率。

最终,达标臭氧污水会随给排水管道排到A市周边江河中。该处理技术具有一定的技术经济可行性以及投资可行性,所处理臭氧污水基本达到技术安全可靠要求,属于高效率且先进的技术类型。所有达标污水都会在土地生态化净化处理后达到至少三级处理标准,它具有建造、运行以及管理费用相对较低等优点,最大限度地降低臭氧污水处理成本。所以说,臭氧污

水处理作业过程本身具有经济优势,它主要结合实际量化分析展开操作,提高处理技术应用能力^[4]。

3.2.3 深入分析评估污水治理结果

在深入分析A市污水处理结果过程中,也需要建立观察评估工作机制,围绕臭氧技术来深入了解A市的污水治理方案优越性能表现。考虑到A市所采用的污水处理设备数量众多,所以在将污水处理一分为三的过程中,还需要确保装置治理、污水观察以及COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量控制到位,深刻验证污水处理工作开展有效性。例如,要根据污水处理出水情况展开分析,客观真实地记录污水处理效果。实际上,A市的污水治理结果良好,其中COD以及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量平均值均控制在 15mg/L^{-1} 以及 3mg/L^{-1} 。这说明臭氧治理方法在去除COD方面表现良好,应用价值相对较高。

总而言之,A市为有效提高城市给排水污水处理工作水平,全面采用臭氧技术。在治理区域划分过程中,也建立了多个污水治理控制单元,并对每一个单元的污水流量进行多普勒流量计监测,为污水治理工作全面开展创造条件。考虑到臭氧发生氧化反应后会对污水中的有机物进行分解与消除,所以A市也依托臭氧技术的污水治理模式来建立相应的臭氧治理数学模型,并对模型中的重要治理参数进行计算分析^[5]。

4 总结

本文认为城市发展建设离不开给排水系统,特别是在处理污水过程中,要加强给排水管网系统整体建设,不断引入新技术。诚如本文中对于A市的给排水系统污水处理技术中臭氧氧化技术的分析与应用,它在保证城市内部水体资源最大化的同时,也实现了污水处理优化,明确了污水最终的排放处理方向。如此看来,为确保城市生态文明建设,给排水系统污水处理技术就是最有力的保障,它为后续城市化优化建设奠定了良好的基础,提高了城市化建设整体水平。

参考文献:

- [1] 熊洪华.给排水污水处理技术问题及处理方法研究[J].中州建设,2023(04):20-21.
- [2] 陈娟.给排水污水处理技术问题及处理方法思考[J].工程建设与设计,2022(09):36-38.
- [3] 王霞.给排水污水处理技术问题及处理方法探讨[J].魅力中国,2021(43):454-455.
- [4] 何迎晋.给排水污水处理技术问题及处理措施概述[J].建筑工程技术与设计,2021(30):1200-1201.
- [5] 王亚宇,李敏.臭氧技术在给排水污水治理中的作用研究[J].环境科学与管理,2023,48(10):80-85.

湿式电除尘技术分析及其在钢铁行业中的应用

陆洪周, 刘贤超, 沙 也

(江苏沙钢钢铁有限公司, 江苏 苏州 215625)

摘 要 湿式电除尘技术是一种高效环保的烟气净化技术, 在钢铁行业的应用范围较为广泛。这项技术主要是通过电场力的作用, 让烟气中的粉尘颗粒荷电, 并将粉尘颗粒收集起来, 实现净化烟气的目标。基于此, 本文从工作原理、技术优势和设备类型等方面分析了湿式电除尘技术, 并探讨了其在钢铁行业中的实际应用和应用前景, 以期对实现湿式电除尘技术的可持续性发展有所裨益。

关键词 湿式电除尘技术; 钢铁行业; 粉尘颗粒

中图分类号: X75

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0055-03

湿式电除尘器主要用于钢铁、电力和化工等领域, 可以有效去除烟气中的颗粒物和污染物, 改善空气质量, 保护环境。这一设备和传统的干式电除尘器相比, 有着更高的除尘效率, 可以去除更细小的颗粒物。在钢铁行业的实际应用中, 湿式电除尘器可以净化煤气和烟气, 高效去除有害物质, 提升煤气的质量和烧结矿的品质, 更好地满足人们的使用需要, 促进经济效益和社会效益的提高, 对企业经济发展和环境保护有着重要影响。

1 湿式电除尘技术分析

1.1 湿式电除尘技术工作原理

湿式电除尘器主要由电场系统和冲洗系统组成。其中, 电场系统包括高压电源、电极和集尘极, 是湿式电除尘器的核心部分。高压电源产生的高压电场可以使电极与集尘极之间形成电场, 在含尘烟气通过时, 粉尘颗粒会荷电, 荷电的粉尘颗粒还会在电场力的作用下移动至集尘极, 并被吸附于其表面。集尘极表面附着的粉尘要进行定期的冲洗来维持设备的正常运行。这需要冲洗系统发挥作用, 冲洗系统由喷水喷嘴、排水系统和污泥处理系统组成。喷嘴喷出的水不仅可以冲洗粉尘, 还能对集尘极起到湿润作用^[1]。冲刷的粉尘随着水流进入排水系统, 再经过处理系统的处理, 然后排出, 实现重复利用。湿式电除尘技术主要通过以下机制进行运转。第一, 电场强化机制。过高压电场的作用, 湿式电除尘器可以使烟气中的粉尘颗粒荷电并被吸附到集尘极上。这种工作模式和传统的干式电除尘器相比, 有着更高的电场强度, 可以为粉尘颗粒的收集提供较大的电场力, 从而提高收集粉尘颗粒的效率。湿式电除尘器通常使用不锈钢和钛等

导电性能良好的材料, 这对电场的强化有着重要作用。第二, 湿润机制。湿式电除尘器在运行中, 集尘极会被水膜覆盖, 湿润的集尘极表面可以更好地捕集粉尘颗粒, 还会增加粉尘颗粒与集尘极间的粘附力, 使粉尘颗粒难以脱落。同时, 冲洗水也可以润湿粉尘颗粒, 使其更易被吸附在集尘极上。第三, 溶解和化学反应机制。在冲洗水和烟气接触时, 会发生一系列的化学反应。二氧化硫和氯化氢等酸性气体遇水溶解可以形成酸, 这些酸会与集尘极表面的金属产生化学反应, 形成金属盐。金属盐在后续的洗涤中可以被除掉。三氧化硫和汞等气体污染物也会和水发生化学反应, 并生成相应的物质, 这些物质在后续的洗涤中都可以被除掉^[2]。

1.2 湿式电除尘技术优势

湿式电除尘技术作为先进的烟气净化技术, 被广泛应用于各领域, 这一技术和传统的干式电除尘技术相比, 有着明显优势。第一, 适应性强。湿式电除尘器可以适用于各种烟气条件, 在低温、高温和高湿度条件下都可以稳定运行。湿式电除尘器对粉尘的物理和化学性质有着较低的敏感性, 可以处理碱性、酸性和金属粉尘等各种性质的粉尘。所以, 湿式电除尘器有着较强的适应性, 可以满足多样的烟气处理需求。第二, 节水节能。湿式电除尘器主要用水进行集尘极表面的冲洗, 还可以实现水资源的循环利用, 这减少了水资源的消耗。湿式电除尘器的能耗主要是高压电源的消耗, 和传统的除尘器相比, 能耗较低, 其运行的温度也较低, 可以减少散热损失, 进一步节能。第三, 维护简便。湿式电除尘器的体积较小, 占地面积小, 可以节约空间。设计较为简单, 部件间的连接简洁,

降低了安装和调试设备的难度^[3]。维护工作也较为简单,主要为电极和集尘极的清洗,可以在长期运行中保持良好的可靠性和稳定性。第四,处理粉尘和气体污染物效率较高。通过高压电场的作用,烟气中的粉尘颗粒可以被吸附到集尘极上。在湿润环境中,湿式电除尘器处理粉尘的效率较高。研究表明,湿式电除尘器在处理PM2.5等颗粒时,去除率在90%以上,还可以有效去除二氧化硫等气体污染物,有效净化烟气。第五,防止二次污染。湿式电除尘器在运行中产生的二次污染较少。冲洗水在经过处理后可以重复利用,这可以减少废水的排放量。同时,湿式电除尘器对重金属等有害物质有着较强的去除效果,可以有效降低这些物质对环境的破坏,所以,这一设备在烟气的净化上有着显著优势。随着湿式电除尘技术的不断成熟,其将会在环保工作中发挥重要作用。

1.3 湿式电除尘器类型

根据湿式电除尘器结构的不同,可以将其分为板式和管式两种。板式湿式电除尘器主要应用于电力和钢铁等领域,能有效去除烟气中的污染物,降低污染物排放,提高大气质量。这种电除尘器又可分为单板式、多板式和蜂窝式湿式电除尘器。单板式湿式电除尘器的结构较为简单,由电极板构成,处理能力较低,适用于小规模烟气的处理。多板式湿式电除尘器的结构较为紧凑,处理能力也较大,有着更高的处理效率,可处理大规模的烟气。蜂窝式湿式电除尘器中六边形的单元格形成一个电场,气体流通更加顺畅,不易变形,可以处理高温和湿度较高的烟气。管式湿式电除尘器由平行排列的管束组成,每个管道都是电极,高压电源提供直流电,形成电场。管式湿式电除尘器的分类和板式湿式电除尘器较为相似,在高湿度和高腐蚀性烟气的处理中应用广泛,可以去除烟气中的各种有害气体。在湿式电除尘器的应用中,要加强对设备材料耐腐蚀性和耐高温性的研究,增强设备的适应性,延长设备的使用寿命,还要开发高效的水处理和循环技术,降低设备运行的成本,结合不同领域烟气的特点进行定制化设计,提高设备的处理效率,最大程度上降低能耗。在设备的评估优化和智能控制等方面也要加大研究力度,促进湿式电除尘器的有效应用。

2 湿式电除尘技术在钢铁行业中的实际应用

2.1 湿式电除尘器在煤气净化中的应用

湿式电除尘技术在钢铁行业中应用较为广泛。作为湿式电除尘技术的主要设备,湿式电除尘器在煤气

净化中有着重要作用。钢铁行业是促进我国经济发展的重要产业,但是,钢铁生产中的环保问题较为严重,会产出大量的煤气,其中包含硫化物和氮氧化物等污染物。这些物质不仅会污染环境,还会危害人体健康。所以,净化煤气是钢铁行业的必然选择,湿式电除尘器有着高效低耗的优势,可以有效处理钢铁生产中产生的煤气。在实际应用中,要根据具体的工艺参数和要求设计湿式电除尘器,结合煤气流量、温度和压力等,设置电场强度、喷水流量和灰斗排灰等。综合考虑各方面因素,确保设备有着较高的安全性和可靠性,注意设备的抗腐蚀性和防爆问题,及时弥补设备的缺陷和短板,增强设备的适用性和稳定性,以充分发挥湿式电除尘器的优势。

此外,企业还要重视设备的维护,对其进行定期的清洗,保证设备的正常运行,对于特殊的污染物,需要使用特定的处理方式和改进设备来增强净化效果。高炉煤气和转炉煤气都是钢铁生产中的副产品,气体中包含着大量的有害物质,应用湿式电除尘技术可以有效去除其中的有害物质,实现高炉煤气和转炉煤气的有效净化,提高煤气品质,满足用户需要,降低对环境的污染^[4]。

2.2 湿式电除尘器在烟气净化中的应用

烟气净化是钢铁行业环境保护和可持续发展的重要环节。随着环保法规的不断实施,对钢铁行业的烟气净化要求不断提高。钢铁企业可以使用湿式电除尘器对烧结机的烟气进行净化处理。烧结工艺是生产钢铁的重要工序,产生的烟气含有大量的颗粒物和有害气体。利用湿式电除尘器可以有效开展净化烧结机烟气工作,提高烧结机运行的效率和质量。湿式电除尘器对钢铁企业烟气的净化有着重要作用,可以有效去除烟气中的颗粒物和有害物质,促进烟气净化工作的高效开展。钢铁企业要重视烟气净化中湿式电除尘器的应用,对烟气净化技术进行改进和调整,更好地适应企业发展需要,促进湿式电除尘技术的不断进步和成熟。钢铁行业还可以定期组织研讨会,分析烟气净化中遇到的难题,共同商讨解决问题的方案,交流成功经验,这对湿式电除尘技术的进一步成熟和完善有着重要作用。净化后的烟气达到国家排放标准,可以为企业带来良好的社会效益和经济效益,有利于提高烧结矿的品质,提升用户满意度,增强企业的经济效益,降低钢铁生产对环境的污染,改善环境质量,维护企业环保形象,带来良好的社会效益。

3 湿式电除尘技术在钢铁行业中的应用前景

3.1 智能化

智能化是湿式电除尘技术发展的重要方向。湿式电除尘技术在钢铁行业的实际应用中,可以引入自动化控制的设备,利用智能传感器和自动控制系统,对烟气充分和流量等参数进行实时的监测,并根据监测到的情况对电场的强度和水雾量等进行及时的调整,更好地适应不同情况下处理烟气的实际需要,提高除尘效率,减少人工干预,降低能耗,节约人力成本。将大数据和人工智能技术应用于湿式电除尘器中也有着重要作用^[5]。对设备运行的数据进行收集,并利用大数据算法分析,可以预测设备的使用寿命和维护需要,提前预警潜在问题,实现对设备的预防维护,这可以在很大程度上避免设备在运行中出现故障。传统的湿式电除尘产物通常为泥浆状物质,处理难度较大,引入智能分选技术,可以将重金属和有价气体等有用物质从废水中分离,提高资源的利用效率,促进循环经济的发展。要对湿式电除尘技术的智能化进行深入研究,提高技术水平,为钢铁行业的环保发展贡献力量。给其他行业提供新的环保问题解决思路和方案,更好地服务于环境保护和社会发展^[6]。

3.2 大规模化

湿式电除尘技术在钢铁行业应用中的大规模化不仅是环保治理的需要,也是这项技术发展的必然趋势。这项技术的大规模化发展可以提高处理气体的能力,更好地满足钢铁行业日益增长的冶炼需求,还有利于增强设备的稳定性,降低设备发生故障的概率,确保钢铁生产的可持续性。大规模化发展也有利于降低湿式电除尘技术的应用成本,随着技术的不断进步和应用规模的扩大,设备的制造和运行成本会降低,从而提升企业的经济效益,增强这项技术的竞争力,使其在钢铁行业生产中有着更强的优势。但是,湿式电除尘技术的大规模化发展也面临着相应的挑战,规模较大的设备需要使用更大的场地和更高的投资成本,对技术也有着更高要求,设备的控制系统也会更为复杂,对于企业来说,设备维护的难度也会加大。所以,在大规模化发展中,要综合考虑上述因素,结合钢铁行业发展的实际状况,合理制定发展策略,对这一技术进行科学的调整。

3.3 多功能化

湿式电除尘技术在钢铁行业中的应用不仅可以处理烟尘,还展现出多功能化的应用前景,具体指湿式

电除尘技术的脱硫、脱硝和脱重金属等功能。从脱硫的方面来看,传统的湿法脱硫技术要耗费大量的投资成本、能耗较高、使用的设备也较为庞大,湿式电除尘技术可以利用自身高效除尘的优势,并结合湿法脱硫技术,在除尘的同时实现脱硫,这有利于钢铁企业设备的简化,降低设备投资和运行成本,提高脱硫效率。从脱硝的方面来看,在电场中引入氨气等还原剂,可以将烟气中的氮氧化物还原为氮气和水蒸气,从而实现脱硝,这对适应环保要求,降低氮氧化物的排放有着积极影响。从烟气中铅、汞、砷等重金属的去除来看,对设备的工艺参数进行相应的调整,可以使重金属离子在电极上沉积下来,达到降低烟气中重金属含量的目的。这对减少钢铁行业中的重金属排放,降低对环境和人体的危害有着重要意义。湿式电除尘技术的多功能化应用,可以有效提高钢铁行业的生产效率,实现一机多用,节约企业设备投资成本,增加企业的经济收益。

4 结语

湿式电除尘技术具有适应性强、节水节能、污染较小、维护方便、结构简单、处理粉尘和气体污染物高效等技术特点。这些特点使得湿式电除尘技术在钢铁行业中有着广泛的应用范围和广阔的应用前景,要根据这项技术本身的特点,结合钢铁行业发展的实际状况和发展趋势,对湿式电除尘技术进行有效的改进,促使其在钢铁行业发挥更加重要的作用。

参考文献:

- [1] 陈瑶姬,戴豪波,邓丽萍. “喷淋洗涤+湿式电除尘技术”在定型机废气治理中的性能研究[J]. 广东化工, 2020,47(17):137-139.
- [2] 薛景岩,梅恺元,王国鹏,等. 燃煤锅炉湿式电除尘器脱除细颗粒物的数值模拟研究[J]. 电站系统工程, 2019, 35(06):8-11.
- [3] 李伟. 煤泥锅炉 SCR 与湿法协同脱硫脱硝、布袋与湿式电除尘联合除尘技术研究与应用[Z]. 山东华聚能源股份有限公司, 2018-12-11.
- [4] 同[3].
- [5] 聂孝峰,李强,李东阳,等. 燃煤电厂湿式电除尘(雾)技术研发与应用[J]. 电力科技与环保, 2015,31(04):28-30.
- [6] 刘辰,周欣,宋宝华,等. 湿式电除尘(WESP)技术对模拟烧结烟气除尘效果研究[J]. 环境工程, 2014,32(S1): 441-443.

基坑降水对周边建筑物不均匀沉降的影响解析

胡艺凡, 白凯, 刘亮

(西北综合勘察设计院, 陕西 西安 710003)

摘要 我国土地资源越来越紧张, 为了满足日益增长的建筑需求, 很多城市开始在城市中心区域修建高层建筑, 因此基坑工程也越来越多。基坑开挖范围内经常存在地下水的问题, 需要使用降水方法将其降低到不影响基坑开挖和基础施工的深度, 但往往降水过程会对基坑周边环境造成一定的影响, 导致建筑物产生不均匀沉降, 进而影响周边建筑物安全。基于此, 本文分析了基坑降水对周边建筑物不均匀沉降的影响, 并提出了相关处理措施, 以期为相关工程提供参考。

关键词 基坑降水; 周边建筑物; 不均匀沉降

中图分类号: TU4

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0058-03

基坑工程是指在建筑物与构筑物、市政设施、地下管线等周边环境之间, 利用人工挖掘等方式构建一定的基坑, 并在基坑开挖过程中, 采用人工降水的方式, 将地下水位降到设计深度以下, 以此来保证工程顺利进行。基坑工程中所应用的降水方法主要有集水明排、管井降水、电渗井降水和喷射井降水等几种。在进行基坑施工时, 应当注意降水方法的选择, 如果选用不当很可能会造成周围建筑物沉降。本文主要针对降水对周边建筑物沉降的影响进行分析。

1 基坑降水概述

1.1 基坑降水对周围环境造成的影响

1. 改变地下水位, 导致地基土含水率降低, 抗压强度降低, 形成局部软弱土层。
2. 地下水位降低, 使邻近建筑物基础、地下管线和地上构筑物产生沉降或变形。
3. 改变基坑周边土压力分布状态, 使邻近建筑物产生沉降或倾斜。
4. 基坑周围地面出现裂缝。
5. 基坑底部出现流土、管涌等现象。
6. 影响道路交通及地下管线设施的安全。

1.2 基坑降水引起坑外邻近桩基沉降的原因

随着基坑降水的进行, 周围土体中原有的地下水液面会逐渐降低, 当地下水水位降低时, 土体中总应力基本不变, 但孔隙水压力减小, 根据有效应力原理, 各土层的有效应力增大, 进而造成了地层的附加下沉。

1. 桩身附加沉降。桩体的压模系数越高, 其轴向压缩量越小。桩体受力后, 桩体受压后的变形比周围土体的沉降小, 且在桩体周围土体中出现了与桩体垂

直向下的相对位移。在桩基中, 桩周土体受到垂直方向的作用, 称为“摩阻力”。在地下水大幅降低的情况下, 由于有效应力的增大, 桩侧土体会产生附加沉降, 导致桩身与桩侧土体发生了显著的相对变形, 从而形成负摩阻力, 中性点以上的桩身均会受到负摩阻力的影响, 导致桩基产生附加沉降。^[1]

2. 桩端以下土体附加沉降; 地下水位的降低, 各土层的有效应力增大, 使桩端以下土层产生附加沉降; 同时, 当桩身承受了负摩阻力后, 桩端压力增大, 进而使得桩端以下土体的变形增大。当采用摩擦桩时, 桩端以方土体的受压变形将会更加明显, 乃至起到决定作用。

1.3 影响建筑结构的整体强度

由于周围环境因素的影响, 基坑降水使邻近建筑物的承载能力会受到影响。为了更好地把握两者之间的联系, 工作人员应该根据这类建筑的设计图, 通过相应的数据资料, 准确地找到建筑物的初始结构, 同时对现有结构进行一些复查和测试, 其中包括结构布置、内部混凝土构件配筋和承载构件的断面大小等。

在对邻近建筑物的布置进行复查和检测时, 采用的主要仪器是钢卷尺和手持式的激光测距机, 对每一层的梁布置、柱的布置、圈梁和承重砖墙的布置进行了全面的测量, 同时还对目前的各种数据信息值进行了详尽的统计, 通过认真的检查, 保证数值的准确性和正确性, 提升测试结果的有效性。工作人员在进行现行值的运算之后, 再与原设计图中的结构参数进行对比。经对比发现, 两者间的数据信息基本相符。

在对钢筋混凝土结构中的筋材和其内侧构件的断面尺寸进行检查时, 需要借助定位器和钢卷尺对其进

行测量, 并对其配筋的数目进行分析和计算, 同时采用代表性的结构件对混凝土表层进行保护层切割, 然后对钢筋的直径进行测量。由有关资料得知, 受力元件内部断面大小未有明显的变动, 但内部配筋数目却有所变动, 因其数目之多, 对这类房屋造成极大破坏, 且从另一方面削弱了其整体承载力。为了解决目前的问题, 建筑工人们在进行每日的项目建设时, 应该尽可能地离开深坑, 在开始施工之前, 要对当地的地质情况和水文情况进行详尽的调查, 在这种情况下, 能够将相应的地形和地貌全部分析清楚, 从而提高工程的可行性和安全性。

2 工程概况

某大型住宅小区建筑面积为 30 万 m^2 , 建筑高度为 32 层。小区内的地下车库和人防设施可以作为地下人防使用。由于小区是以住宅为主, 因此基坑工程的开挖深度不会太深, 基坑宽度也比较小, 且该地区的土层类型较均匀, 以砂质粘土为主。基坑开挖深度为 7.2m, 由于该区域的地下水位埋深较浅, 影响基坑开挖和基础施工, 因此施工中需要进行降水处理。经过多个降水方案比较分析, 最终采用了管井降水的方式来进行基坑降水工作。

根据勘察报告, 本场地地下水埋藏较浅, 主要来自河流水以及降雨补给等。由于基坑周边存在其他已建建筑物, 通过分析得知, 本工程降水会对周边的建筑物产生一定程度上的不均匀沉降, 故在整个施工过程中都需要对周边环境进行保护, 且在本工程开挖基坑前就应已经做好降水工作。^[2]

3 施工方案

在对基坑进行降水之前, 应根据相关的设计要求, 制定合理的施工方案, 通过技术手段减少降水对周围环境的影响。首先, 施工人员要明确施工流程和施工技术。在基坑工程中, 降水技术是非常重要的, 必须要采用合理的降水方法, 提高降水效果, 有效减少周围环境的沉降。先对周围的水文地质环境进行全面而有效的分析工作, 从而选择具有针对性的技术与手段将降水工作的稳定性和适用性提升。其次, 要做好基坑降水井设置工作。由于该地区地下水丰富, 基坑施工之前需要设置好相应的降水井, 在基坑降水时就能及时有效地将地下水排出, 避免周边环境发生沉降。采取相应的防护措施保证周围建筑物的稳定性, 在施工过程中也需要及时观察有无沉降现象出现, 降低大规模沉降造成的损失。

降水井管理是一项非常重要的工作, 需要及时进行

维护和维修。在日常管理过程中, 应加强对降水井的巡视工作和日常维护工作。当发现降水井点出现渗漏时, 必须及时进行维修和处理; 当降水井水位达到要求时, 必须及时采取相应的保护措施; 当发现降水井发生变形时, 必须及时对其进行加固处理; 当发生坍塌时, 必须及时进行处理; 当基坑降水井周围出现裂缝时, 应及时进行修复处理, 保证施工的稳定性和有效性。

4 沉降监测情况

本工程对基坑各个周边建筑物设置了一定数量的沉降观测点, 同时对基坑及周边地下水位也设置了水位观测点。通过对水位及沉降监测数据的分析发现以下规律:

1. 在基坑降水过程中, 周边建筑物沉降速率总体呈现出由小变大, 再由大变小的变化趋势, 沉降量总体呈现出先快速增大, 再逐渐稳定。

2. 在降水初始阶段, 随着地下水位快速降低, 周边建筑物沉降量和变化速率也是快速增大的, 但随着水位下降速度的减缓直至逐渐趋于稳定, 沉降量和变化速率也相应地减缓直至逐渐趋于稳定。

3. 距离基坑较近的沉降观测点的沉降量明显大于较远的观测点。

4. 沉降量也和建筑物的基础形式和结构有关, 比如相邻观测点, 桩基础比柱下独立基础的沉降差明显小, 框架结构比砖混结构的沉降差明显小。

5 监测结果与分析

在深基坑工程中, 无论是在降水还是在开挖时, 都会对周围的地表环境造成一定的卸荷作用, 同时也会引起围护结构的左右两边地层之间的地层压力差异, 最终引起周围土的横向位移, 从而影响到周围土壤的平衡, 也会对周围管道甚至地上建筑物产生影响, 造成失稳现象。为此, 应对周围支护结构的侧向变形以及周围土体的沉陷进行实时观测。因此, 对工程建设中所需的资料进行采集、整理, 并对其发展变化进行预测, 是保证工程安全的关键。^[3]

5.1 围护结构水平位移监测

在基坑开挖过程中, 在支护桩内预先埋设测斜管, 并通过倾斜计对支护桩不同深度处的水平位移进行了观测, 从而实现开挖期间周围土体的动态变化的监测, 并观测其有无发生失稳、坍塌等预兆。同时, 通过对实测资料的采集和处理, 可以更好地理解基坑支护结构及其施工期间的变形情况。

支护桩的不同深度处, 其变形量也呈现不同变化

规律。支护桩中下部,随着深度的增加,产生的位移量变小;支护桩区域,变形随深度的增加而增加。在进行深基坑降水施工时,支护桩的横向水平变形将随挖深而不断加大。随着基坑工程的完成,土体的水平变形开始缓慢地回升,并逐步减小。究其原因,是因为在前期的深基坑中,侧向支承对施工不利,且在开挖过程中,桩身早期有向内倾斜的倾向。在基坑施工过程中,支护结构中逐渐形成支架水平支承,并采取相应的预应力处理,支护桩的倾角发生了显著的扭转。深基坑南端部位的角点地质条件比基坑北部的好,南侧角点比北侧角点先开挖,受到的初始扰动少,南端角点处的水平变形小于北侧,与实测资料相符。基坑中间最后开挖,断面处桩体位移比较小,一般都在2.5mm以内,并且在进行基坑降水开挖的时候,12m之下的桩基几乎不会出现横向位移,这也是因为这一段受到的外界载荷很少,地质情况比较好,而且支护桩埋得很深,本身的厚度也能有效地确保它的工作。

5.2 周边地表沉降监测

随着基坑的降水和开挖之后,开挖表面不断扩展,周边土壤中的压力也随之发生了变化,并不断地向外扩展。深基坑支护桩及周边地基的沉降既是基坑降水施工对建筑物的作用,又能从某种意义上反应不同土层的受力特征。以基坑角点和中间横断面为例,对地面沉降情况进行了分析。^[4]

在施工前期10个月内,基坑两侧角处的地面沉降均随施工工期的增加而增大,且在降水完成后又趋于平稳,特别是南北两个角点的沉降差异较大。这主要是因为南侧场地的地质状况好于北侧,且南侧为开始阶段,故早期所承受的地面荷载很小,对地基的影响不大,而北侧为后一道工程,在这个阶段,由于工程的影响,使得北角处的土体也会受到很大的干扰,因而,北角处的沉降值较大;相比于南北两端,深基坑中部的水平段,地面上的沉降变化较小,且处于比较稳定的状态。

6 防治措施

1. 在建筑物设计时,要对施工方案进行严格的审查,要确保施工方案的合理性,避免因方案不合理导致基坑降水对周边建筑物造成影响。

2. 在基坑工程施工前,要对工程场地进行仔细勘察,了解周边环境情况,同时也要根据实际情况设计施工方案,减少由于基坑降水而导致的不均匀沉降现象。

3. 在基坑工程施工过程中,要加强对周边环境的监测工作,发现问题及时处理,防止由于基坑降水导致不均匀沉降现象出现。

4. 在基坑开挖前要对施工区域进行严格的巡视工作,一旦发现出现裂缝、渗水等情况要及时处理。需要重点排除施工前就存在着的裂缝、沉降等问题,避免在后续施工中造成更加严重的问题与后果。

5. 在基坑降水施工过程中,要对建筑物的基础进行检测,同时对地基承载力进行检查。一旦发现地基出现不均匀沉降现象,需要及时采取措施处理,做好加固与稳定等工作。

6. 在建筑物修建完成后,要进行严格的沉降监测工作。同时还要对建筑物的沉降情况进行及时的反馈信息,以便于后期调整处理方案。

7. 在建筑物修建完成后,要对其进行沉降观测工作,及时反馈信息给后期工程设计人员和施工人员。同时还应根据实际情况调整基坑降水方案,减少由于降水所导致的不均匀沉降现象,增强建筑物的稳定性。^[5]

7 结论

通过对基坑降水对周边建筑物沉降影响的分析,可以得出以下结论:在基坑降水过程中,基坑外建筑物受到降水影响会产生不均匀沉降,且沉降值随着时间的增加而增加。在同一深度的不同位置处,沉降量和沉降范围是不同的,因此需要对建筑物进行监测,以确定其是否出现不均匀沉降现象。基坑降水对周边环境有一定的影响,在基坑工程施工过程中应该合理设置降水设施,对周边环境进行保护。为了有效降低基坑降水对周边环境的影响,可以使用置换法、回灌法、排水固结等方法进行处理。为了避免建筑物出现不均匀沉降现象,应该对建筑物进行严格检查和监测。施工单位应该重视基坑降水施工过程中对周边环境造成的影响,采用合理有效的措施进行处理。在施工过程中应采取严格措施控制建筑物沉降值,确保建筑物的稳定性和安全性。

参考文献:

- [1] 段佳蕊,杜珊,王安明. 基坑土钉支护开挖降水对周边建筑物的影响[J]. 水利与建筑工程学报,2023,21(05):21-26,84.
- [2] 曾思斌. 减少深大基坑施工对周边建筑物变形影响的技术研究[J]. 散装水泥,2022(05):84-86.
- [3] 马玉飞,刘焕玉,熊辉,等. 深基坑开挖降水对周边环境的影响分析[J]. 水利技术监督,2022(07):250-255.
- [4] 洪秋云. 基坑开挖变形对周边已有建筑物的影响研究[D]. 济南: 济南大学,2019.
- [5] 李涛. 基坑降水技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 散装水泥,2023(06):113-115,118.

建筑管理中的项目质量控制策略探讨

陈碧川

(杭州市拱墅区城市发展集团有限公司, 浙江 杭州 310005)

摘要 本文介绍了项目质量控制的重要性和背景, 强调了其在建筑管理中的核心地位; 分析了当前建筑管理存在的质量控制问题, 并提出了解决这些问题的策略, 分别从加强项目计划管理、优化供应链管理、引入先进技术和工艺、加强沟通协调等方面探讨项目质量控制策略, 并对建筑管理中项目质量控制的发展趋势进行展望。

关键词 建筑管理; 项目质量控制; 项目计划管理; 供应链管理; 沟通协调

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0061-03

建筑作为一项重要的基础设施建设工程, 在其整个生命周期中都需要保证质量的稳定和可靠。项目质量控制是建筑管理的核心任务之一, 对于确保项目的顺利进行、减少质量风险、提高工程质量具有重要意义。然而, 当前建筑管理中存在着一系列质量控制问题, 如项目计划管理不合理、供应链管理不畅、技术和工艺水平滞后、沟通协调不够等。因此, 本文探讨建筑管理中的项目质量控制策略, 以期改进建筑质量管理提供有益的参考。

1 项目质量控制的重要性和背景

1.1 项目质量控制的定义和意义

项目质量控制是指在整个建筑项目的生命周期中, 通过计划、实施、检查和纠正等环节, 对工程质量进行全面管理和控制。其目的是确保建筑项目能够按照预期的要求进行顺利的开发和建设。项目质量控制的重要性在于它可以帮助建筑企业减少质量风险, 提高工程品质和管理效率, 从而提高客户满意度和企业竞争力。

1.2 建筑管理中项目质量控制的地位和作用

建筑管理中项目质量控制是至关重要的, 因为它直接关系到工程质量、时间和成本等方面。在建筑项目中, 项目质量控制起着核心作用, 涉及全过程的规划、设计、施工和验收等阶段。项目质量控制的目标是确保建筑项目按照预定的质量标准进行开发, 以满足客户需求和所在地区的法律法规要求。只有实现了有效的项目质量控制, 才能保证建筑项目的成功, 同时也能增强企业的信誉度和市场竞争力^[1]。因此, 在建筑管理中, 项目质量控制被视为企业的核心业务之一。它需要建立一整套完善的质量管理体系, 从而实现全面、系统、科学的管理。同时, 需要加强对各个阶段

的监督和控制在, 确保工程质量达到预期效果。如果不重视项目质量控制, 就会导致建筑企业面临着安全风险、质量问题以及客户投诉等麻烦。因此, 在建筑管理中, 以项目质量控制为中心, 开展科学、严谨的质量管理, 是非常必要和重要的。

2 当前建筑管理中存在的质量控制问题

2.1 项目计划管理不合理的问题

在当前的建筑管理中, 存在着项目计划管理不合理的问题。这主要表现在项目计划制定不科学、不合理, 无法满足项目实际需求和时间限制。有些项目计划过于紧张, 无法为施工人员提供足够的时间和资源, 导致施工质量难以保证。而有些项目计划过于宽松, 缺乏明确的时间节点和进度控制, 导致项目延期和成本超支的风险增加。这种不合理的项目计划管理会给建筑项目带来不必要的风险和影响, 严重影响项目的质量控制^[2]。

2.2 供应链管理不畅的问题

另一个存在的问题是建筑管理中的供应链管理不畅。供应链管理涉及建筑材料和设备的采购、运输、储存和使用等环节。然而, 在实际操作中, 由于供应商和施工方之间的信息沟通不畅、物流配送不及时等原因, 经常出现材料短缺、设备故障等问题。这会直接影响到施工进度和施工质量, 给项目的质量控制带来困难。因此, 建筑管理中的供应链管理需要更加精细化和协调化, 以确保材料和设备的及时供应, 避免影响工程质量。

2.3 技术和工艺水平滞后的问题

在当前建筑管理中, 技术和工艺水平滞后也是一个存在的问题。随着科技的不断发展和创新, 建筑行业也在不断更新, 新的材料、新的工艺不断涌现。然而,

在实际施工中，一些企业对新技术和新工艺的应用仍然较为保守，没有及时跟上时代的步伐，这导致了建筑工程质量无法与时俱进，无法满足市场和客户的需求。因此，建筑管理中需要加强对新技术和新工艺的研究和应用，提高施工工艺水平，以提升项目的质量控制能力^[3]。

2.4 沟通协调不够的问题

最后一个存在的问题是建筑管理中的沟通协调不够。建筑项目涉及多个参与方，包括业主、设计师、施工方、监理单位等，各方之间需要进行密切的沟通和协调。然而，在现实中，由于信息传递不畅、责任界定不清等原因，沟通协调出现了问题，这会导致项目中的误解、纠纷和冲突增加，影响到工程质量的控制。因此，建筑管理中需要加强各方之间的沟通和协作，明确各方的责任和角色，以确保项目的质量控制顺利进行（见图1）。

3 项目质量控制的策略

3.1 加强项目计划管理

1. 制定合理的项目计划。制定合理的项目计划是建筑管理中重要的一环。首先，需要对工程项目进行全面的分析和评估，了解项目的规模、要求和可行性等方面的信息。其次，需要根据项目实际情况，制定出针对性强、可操作性高的项目计划。在制定项目计划的过程中，需要充分考虑各个阶段的工作量和时间要求，确保项目的质量和进度都能够得到有效的控制。此外，还需要考虑风险因素，为项目计划制定应急措施以应对意外情况。

2. 确保项目进度的合理安排。除了制定合理的项目计划，还需要确保项目进度的合理安排。在这方面，需要从多个角度入手。需要对项目进度进行细致的跟

踪和监督，及时发现和解决进度方面的问题。需要通过合理的资源配置和协调，确保施工工作的有序开展，避免出现资源浪费或者瓶颈问题。需要对项目进度进行充分的沟通和协调，及时与项目参与方进行沟通和协调，确保项目进度得到有效的推进。

3.2 优化供应链管理

1. 建立稳定的供应商关系。建立稳定的供应商关系是解决建筑管理中供应链管理不畅问题的有效途径之一。在建筑行业中，材料和设备的供应商数量众多，供应链管理需要协调众多参与方之间的合作。因此，建立稳定的供应商关系可以帮助提高供应链管理的效率，确保材料和设备及时到位，避免影响项目进度和质量。与稳定的供应商合作，企业可以更好地了解供应商的产品和服务质量，从而选择高品质的材料和设备，提高项目的施工质量。稳定的供应商关系还可以为企业提供更加稳定的物流配送和售后服务支持。与稳定的供应商合作，企业可以减少对多个供应商的依赖，避免不必要的采购成本和风险。通过与供应商建立长期的战略合作关系，可以更好地掌握市场信息，较为合理地安排采购计划，降低采购成本^[4]。

2. 加强供应链信息共享。加强供应链信息共享是建筑管理中提高供应链管理效能的重要手段之一。在建筑行业中，供应链涉及多个环节和参与方，信息共享的不畅会导致信息断档、信息延迟等问题，进而影响项目进度和质量。因此，加强供应链信息共享是优化供应链管理的关键步骤。通过建立信息共享平台或系统，各个供应链参与方可以实时共享信息，包括材料供应情况、交付时间、库存状况等。这样可以减少沟通环节，避免信息传递中的误解和延迟，确保信息的准确性和及时性。同时，供应链参与方可以根据共享的信息做出相应的调整和决策，提高整个供应链的

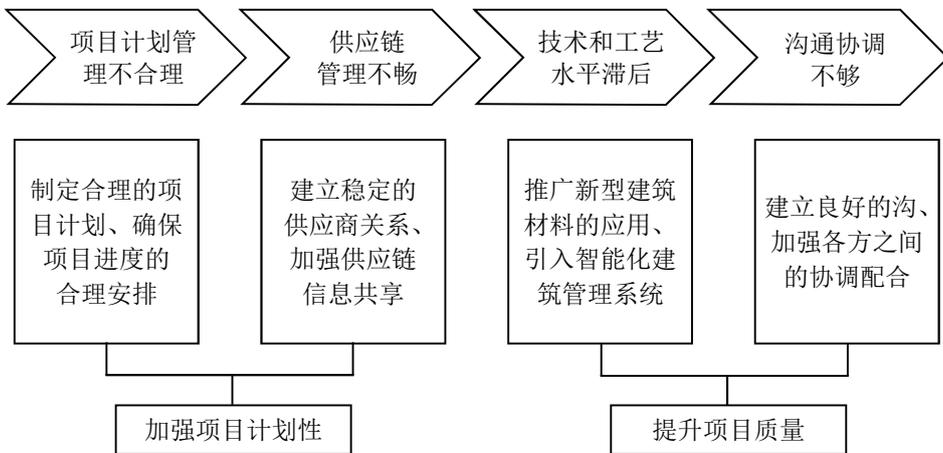


图1 加强项目计划性与质量提升

协调和配合效率。通过信息共享,各个供应链参与方可以更清晰地了解整个供应链的运作情况,包括物流、库存、生产等方面的信息。这样可以帮助企业更好地规划和管理供应链,及时发现和解决问题,提高供应链的可控性和稳定性。

3.3 引入先进技术和工艺

1. 推广新型建筑材料的应用。推广新型建筑材料的应用是建筑管理中提高项目质量和可持续性的重要举措之一。传统建筑材料在使用过程中存在资源消耗大、环境污染等问题,而新型建筑材料在材料性能、环保性和可持续性方面具有明显优势。因此,推广新型建筑材料的应用可以有效改善建筑质量,减少对自然资源的依赖,降低对环境的影响。新型建筑材料具有优良的物理性能和化学性能,可以提供更好的保温、隔音、防水、抗震等功能。例如,新型节能保温材料可以有效改善建筑物的保温性能,降低能源消耗;新型环保材料可以减少有害气体的释放,改善室内空气质量。通过推广新型建筑材料的应用,可以提高建筑物的品质和使用价值,满足人们对于舒适、安全和健康的需求。传统建筑材料如钢材、水泥等在生产过程中消耗大量能源和原材料,对环境造成严重影响。而新型建筑材料多采用可再生材料或循环利用的材料,能够有效减少对自然资源的需求。例如,利用再生木材或生物质材料替代传统木材可以减少森林砍伐;利用废弃物料进行再利用或回收可以降低对原材料的需求。

2. 引入智能化建筑管理系统。智能化建筑管理系统的引入是建筑管理领域实现高效、智能化管理的重要手段之一。传统的建筑管理方式存在信息不对称、效率低下等问题,而智能化建筑管理系统能够通过信息技术和物联网技术的应用,实现建筑信息化、智能化和数据化管理,提高管理效率和质量。传统建筑管理方式往往需要大量人工操作,信息传递不畅,容易发生信息不对称的情况^[6]。而智能化建筑管理系统可以通过信息技术的应用,实现建筑信息的数字化存储和共享,使各参与方都能获得及时、准确的信息。例如,在建筑项目的设计、施工、验收等各个环节中,智能化建筑管理系统可以汇总并展示建筑信息,帮助各参与方实现沟通和协作,提高建筑管理效率。

3.4 加强沟通协调

1. 建立良好的沟通渠道。建立良好的沟通渠道是加强沟通协调的重要一步。在建筑管理中,各参与方之间需要频繁地进行沟通和交流,包括建筑师、施工队伍、监理单位、业主代表等。通过建立良好的沟通渠道,可以确保信息的及时传递和沟通的顺畅进行。

建立一个统一的沟通平台非常重要,这可以是一个在线的项目管理系统,也可以是一个实时沟通工具,如即时通讯软件或视频会议系统。该平台应该能够方便各方发布和接收信息,共享文件和文档,并保持历史记录以备查阅。为了有效地利用沟通渠道,还应该明确沟通的目的和方式。不同的沟通目的可能需要不同的沟通方式,如会议、报告、邮件、电话等。同时,参与方应该清楚自己在沟通中的角色和责任,以确保信息传递的准确性和完整性。

2. 加强各方之间的协调配合。在建筑管理中,各方之间的协调配合至关重要。只有通过加强协调和配合,才能确保项目的顺利进行和高质量完成。建立一个明确的项目目标和计划非常重要,各参与方应该共同确定项目的目标和关键阶段,并制定详细的工作计划。这样可以确保各方在时间、资源和质量等方面的期望一致,避免冲突和延误。各参与方应该定期召开会议,讨论项目进展和问题,并及时采取行动解决。此外,应该建立一个责任清单,明确各方的责任和工作分工,以确保项目的各项任务得到有效的分配和执行。在项目进行中,难免会出现意见不合或冲突的情况。为了避免冲突对项目产生负面影响,应该建立一个冲突解决机制,使各方能够以和平、公正和合理的方式解决问题,并达成双赢的结果。

4 总结

文章探讨了建筑管理中的项目质量控制策略,重点分析了当前存在的质量控制问题,并提出了解决这些问题的策略。针对项目计划管理、供应链管理、技术和工艺水平、沟通协调等方面的问题,提出了加强项目计划管理、优化供应链管理、引入先进技术和工艺、加强沟通协调等策略。这些策略将有助于提高建筑项目的质量控制能力,确保工程质量达到预期效果,从而提高客户满意度和企业竞争力。

参考文献:

- [1] 黄志雄. 建筑工程项目质量监督中存在的问题及应对策略 [J]. 中国建筑装饰装修, 2023(06):147-149.
- [2] 谈敦荣. 建筑工程项目管理中的质量控制 [J]. 居舍, 2021(18):133-134,136.
- [3] 戴旭拓. BIM技术在装配式建筑项目质量管理中的应用 [J]. 江西建材, 2021(05):162,164.
- [4] 蒋红霞. 项目管理在建筑工程质量管理中的应用 [J]. 中国建筑装饰装修, 2021(03):106-107.
- [5] 肖龙岗. 工程监理在建筑项目施工质量管理中的作用 [J]. 建材与装饰, 2020(19):149-150.

建筑工程管理的重要性及优化策略研究

矫蓬勃, 曲玉伟

(青岛国裕建设工程有限公司, 山东 青岛 266555)

摘要 本文解析建筑工程管理的重要性, 以及围绕当前建筑工程管理中存在的问题, 探讨建筑工程施工管理的优化策略, 以期为促进建筑工程的良好发展提供借鉴。当前, 各施工企业纷纷提出新的工程管理要求, 以降低工程造价, 减少施工中出现的的问题, 从而增加企业的经济效益, 提升企业的综合实力。为此, 企业应重视建筑工程管理, 并针对工程建筑过程中出现的的问题, 制定切实可行的优化措施, 使工程建筑工程的整体发展得到有效的提升。

关键词 建筑工程管理; 安全管理; 造价管理; 质量管理; 进度管理

中图分类号: TU712

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0064-03

将工程管理方法应用于建筑技术, 能够有效地提升工程的工艺管理水平与效率, 不仅能够确保工程的质量与安全, 还能够提升工程的整体管理水平, 从而提升企业的品牌形象, 这对于建筑单位的长远发展具有重要意义。为此, 建筑单位的主管人员要充分发挥建筑工程管理的重要作用, 保证建筑工程管理中的工作内容, 以及优化措施能够得到正确的认识, 并能在工程建筑中灵活运用。

1 建筑工程管理的重要性

随着社会经济的飞速发展, 各行各业都有了腾飞之势, 力图在社会领域立足。就拿建筑施工企业来说, 在经济和社会飞速发展的同时, 建筑施工企业的科技水平也在不断提高。在施工过程中, 已经出现了许多先进的科技成果, 以及现代化的作业观念、作业方式等。建筑工程的建筑管理是建筑工程能否顺利进行的关键, 而采用哪种管理方式将直接影响到建筑工程的总体效益。为此, 本文着重阐述了建筑工程管理工作的重要意义, 并做了如下的分析。

1.1 安全管理的重要性

当前, 有些建筑公司宁愿牺牲工人休假也要加班, 以加速建筑速度, 让技术人员不间断地工作, 盲目地追求工期, 忽略了工程的质量控制。在这种情况下, 工程技术人员往往会松懈下来, 忽略了工艺建筑的重要意义。如果只做一项工作, 不仅很难确保工程的质量, 而且还可能危害到工人的生命安全。

另外, 在建筑工程中, 由于工地的占地面积很大, 给管理人员带来了很大的困难, 这就给工程建筑带来了巨大的安全隐患。

1.2 造价管理的重要性

工程造价管理是建筑工程管理中的一项重要内容, 合理地进行工程造价管理是十分必要的。工程造价管理就是按照工程合同约定的工程进度、质量标准, 对工程造价进行合理、有效的控制。目前, 我国正处在社会经济飞速发展的时期, 建筑行业已经走在了时代的前列, 在整个社会的发展中起到了举足轻重的作用。目前, 建筑施工企业要想在日益激烈的市场中占有一席之地, 获得最大的利润, 就要做好施工企业的造价控制。但从当前我国建筑施工企业的造价管理状况来看, 却不容乐观。目前, 我国各有关部门对工程造价管理的认识还不到位, 在工程造价管理中还存在着不少的漏洞, 这就造成了施工企业造价管理的不平衡, 从而出现工程造价高而效益低的问题。为此, 必须强化工程造价管理因素的研究^[1]。

1.3 质量管理的重要性

每一个工程的竣工离不开质量保障, 而质量管理又是施工过程中最重要的一环, 其直接关系到建筑工程的全寿命周期。建筑从根本上说就是将图纸上的内容变为客观的事实, 因此, 要确保工程图纸的质量, 必须先对施工前的准备工作以及竣工后的验收工作做一个全面的了解。在建造前, 要对原材料进行质量检验, 选用符合国家标准材料, 不合格品不准进入工地。在工程竣工验收阶段, 要注重保证建筑工程符合图纸要求。

1.4 进度管理的重要性

进度管理包括计划工期、实际施工工期、完工时间等, 是建筑全过程中的一个重要环节。建筑工程的

全过程要遵循科学的进度规划与执行,才能更高质量、更合理地达到按时完工、超额完成建筑任务的目的。策划是启动阶段的主要工程,其主要依据是设计者的技术性工作和投资方的资金投入。建筑工程的工期在很大程度上依赖于工程承包方的努力程度。竣工、改善阶段属于前期工作的一部分,主要由房地产单位进行管理,不会耗费大量的人力和物力^[2]。

2 当前建筑工程管理存在的问题

2.1 技术管理方面的问题

在施工中,建筑物自身的构造比较复杂,运用知识内容也比较多,并且涉及一些物理、动力学方面的知识,但其在使用过程中有一些危险因素存在,可能会给人们带来很大的伤害。在当今社会,建筑工程的目标日益苛刻,而建筑工人的工作难度也随之增大。在工程建筑中,会受到各种因素的影响,如天气、气候、季节等,都会给操作带来更大的冲击。在建筑工程中,由于各种不确定因素的存在,使得工程质量很难得到保障,但很多建筑人员在建造时却忽略了这个问题^[3]。

2.2 缺乏完善的建筑工程管理制度

一套完善的管理制度,将有助于提升工程建筑的速度与品质。我国大多数建筑行业还没有建立起一套行之有效的建筑工程管理制度,有的还沿袭着传统的管理模式。在当今瞬息万变的市场经济条件下,这一传统的管理方式已经不能满足新时代发展的要求。企业的管理制度和实际情况之间有较大的落差,不能充分发挥其应有的功能,从而使得管理制度形同虚设。另外,我国政府有关部门对建筑工程管理制度的要求与规范也不尽一致,这不仅制约着企业的整体发展,而且也直接关系到工程的质量。

3 建筑工程管理的优化策略

3.1 创新管理理念

建筑企业在进行工程建设前,必须要有崭新的管理观念。传统的建筑管理观念不仅制约着建筑工程的可持续发展,还制约着工程建筑的顺利进行,从而严重地影响了工程建筑的整体效益。因此,建筑工程管理观念的创新已成为建筑工程管理中的一个重要内容。尤其是在目前的施工企业中,管理人员应该在平时的工作和生活中,随时掌握建筑市场的动态,把新的管理思想和知识运用到建筑工程中去,指导建筑单位人员对工程建筑的认识。

在建筑工程中,要把可持续发展计划融入建筑工

程中去,使工程管理更加科学。在加强建筑工程观念的同时,也要加强对建筑管理人员的教育培训。通过这一训练,可以使建筑管理人员的业务素质得到提升。如,加强对建筑管理人员新技术、新观念的学习。只有把实践和理论相结合,才能使管理人员自身的专业能力得到提高。同时,在平时的训练中,也要通过一系列的专业知识交换,使管理人员能够更好地解决实际管理中遇到的问题。

在新的建筑思想指导下,建筑管理人员要对建筑中的一些小问题给予足够的重视,并通过严格的管理程序来提升工程的质量。另外,企业内部的施工管理人员要在平时的生活中加强宣传,也就是通过公司内部的网络系统平台,对更多的施工管理理念进行推广,且开发商也可以通过多种方式进行宣传,使施工管理理念得到优化,提高工程建筑水平。在平时的工作中,应该多与施工人员交流,在互相学习、交流的过程中,可以发现更多施工管理中存在的问题,从而有效地提升工程的效率,进而为工程的科学化打下良好的基础^[4]。

3.2 丰富管理方法

随着工程建筑规模的不断扩大,工程质量问题日益突出。想要全面提升工程建筑管理水平,就需要在平时的工作中不断充实自己的管理手段,从而提升工程建筑的质量。从总体上讲,施工管理的好坏对工程的建筑质量有很大的影响。管理者要针对不同的建材、工艺及市场情况等,选用合适的管理方式,从而有效地提升企业的管理效益。传统的建筑单位也会在工程开始之前就做好详细的施工方案,但因不清楚实际的施工状况,缺少有针对性的设计管理手段,导致工程实践中出现很多问题,影响到工程的科学与安全。而在推行新的管理方式时,建筑施工人员会认真研究各类建筑工程的具体条件,如土质、沉积物、市场要素等,也会对工程所处的市场位置有一定的认识,同时要对所选用的建材、机械设备等进行全面的了解。通过对建筑设计的全面实施,能够有效地提升建筑工程的专业化水平。伴随着施工管理观念的革新,对施工管理方式进行合理的完善也是很有必要的。也就是说,施工人员能够结合目前的建筑市场的实际情况,在提高工程管理效率的同时,将新技术和新材料应用到工程建筑中,从而提升工程施工的管理水平。

3.3 加强组织结构

建筑企业在进行工程建设过程中,必须尽快建立起一套科学的质量管理系统,健全企业的内部组织机

构。从整体上看,工程建筑的组织架构是影响工程建筑质量的重要因素。同时,也会产生权利与义务不明确等消极的问题,影响工程的正常开展。为解决部分建筑企业权利与责任不明确的问题,工程管理人员要尽快完善工程内部的组织结构,及时改变以往一人多职的状况,对工程建筑管理系统中的资产、材料进行管理明确,并对工程各环节进行全方位的控制,从而提升工程建筑管理的总体效益。另外,在进行组织架构创新时,管理者应该参考有关的革新举措,对管理内容的权利与义务进行界定,以避免在实践中出现权利与义务之争,从而提升建筑管理的连贯性。在强化建筑工程的内部机构建设上,管理者要标准化各个部门的工作内容;建筑企业根据其工作性质划分为财务部门、技术部门等。若各单位之间存在着工作上的混乱,不仅会影响建筑管理的效率,而且也会影响各部门之间的工作效率,从而使得工程的整合变得更加困难。通过对各个环节管控内容的明晰,能够极大地提升各个环节的工作能力。通过各方面的协调,使建筑企业的凝聚力得到极大的提升,进而使工程质量得到进一步的提高^[5]。

3.4 融合信息化技术管理手段

建筑工程的各个阶段都有其自身的特点,因此建筑工程的各个环节都要有一个科学的标准。当前,互联网的信息化已经逐渐深入社会的各个领域。建筑企业采用信息化是今后工程建筑发展的必然趋势。运用此项技术,可对施工人员、设备及材料进行有效的管理。

当信息技术管理技术被正式应用时,建筑公司应该按照各个部门的工作内容,适时地构建出一个工程管理平台,把各个部门的内容都纳入数据信息管理平台中,并通过这个管理平台的有关技术设备来收集、处理、分析和集成建筑内部的情况。在此基础上,对工程施工过程中出现的问题进行科学的分析,并对其成因进行辨识,进而提出相应的对策,以提升工程信息化的可靠性。在工程实践中,通过构建合理的工程网络管理平台,可以有效地实现人员的招聘、材料采购等一系列问题。在这一网络平台上,通过运用科学的数据分析方法,可使管理更加严谨。在运用信息管理技术时,建筑工人应该对与信息管理系统有关的各类设备进行灵活的运用,并且要对它们的内部功能、使用方式和维修方式进行了解,并对信息管理平台中的各类问题进行迅速的处理,从而使整个工程的建筑水平得到有效的提升。

3.5 加强绿色施工

建筑企业在进行建筑管理时,要把可持续发展的思想融入建筑管理的内容中,适时地改进生态建筑,真正实现绿色建造。在推行“绿色建筑”建筑过程中,应加强对工地、能源、建材等方面的污染控制。比如,在建筑施工过程中,要依据建筑能耗与建材的相似度,对其进行科学的集成与归类,并合理地运用某些建材与替代能源,增强建材的利用率,并适时地掌握合理的使用方法。再比如,建筑单位要按照工程建筑的具体需要,对其进行科学的处理,对水资源进行科学的利用,从而有效地防止水的污染与浪费。建筑施工单位要想加强对建筑能耗的管理,达到更好的“绿色”施工,就需要对不同种类的能源进行科学合理的利用,并将其应用于建筑施工的每一工序中。在施工工地上,工人们将会用到各种各样的建材。由于施工现场材料特性的不同,使得施工过程中物料的污染和浪费更加难以避免,其将直接关系到施工效率的提高。目前,我国建筑工地普遍存在着泥浆、噪声、建筑粉尘等污染。工程管理人员应在工程之初就制订合理的工程建筑方案,以及时地解决工程建筑中出现的各类问题。该方案既要反映出科学的建筑管理方式,又要有一套环保措施。在目前的建筑管理中,运用绿色施工的思想,可保证施工环境的洁净度,降低对环境的污染,从而提升建筑的绿色施工水平。

综上所述,加强对工程建筑的科学管理是目前工程建筑中的一个重要环节。建筑单位要加强与工程管理人员的交流,采用创新的建筑管理方式,加强工程建筑的质量控制,实现信息化的有机结合,从而营造更好的居住环境。

参考文献:

- [1] 刘毅超. 建筑工程的信息化管理在当前形势下的重要性[J]. 建材发展导向, 2022, 20(08): 163-165.
- [2] 姜建民. 建筑工程管理中存在的问题和解决措施[J]. 建材发展导向, 2022, 20(08): 166-168.
- [3] 沈雄东. 建筑工程管理创新及绿色施工管理[J]. 居舍, 2022(11): 138-140.
- [4] 姚旭. 建筑工程管理及工程施工质量的有效控制分析[J]. 大陆桥视野, 2022(04): 134-135.
- [5] 张芳彬. 建筑工程管理工作中全过程造价控制应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(07): 95-97.

装配式混凝土建筑施工技术及质量控制

韩永军

(滨州市滨城区综合行政执法局, 山东 滨州 256600)

摘要 装配式混凝土建筑因其施工效率高、质量稳定等优点, 在现代建筑领域中越发受到重视。本文详细分析了装配式建筑的施工技术, 包括构配件的安装工艺、节点防水措施以及对建筑质量控制的重要性, 并探讨了材料选择的重要性、现场管理细节、安全施工必要性、辅助工具使用以及提升施工人员素养的策略, 这些方面共同构成装配式混凝土建筑高效和可靠施工的核心要素。本文通过实例和理论分析, 揭示出在现代快速建筑发展背景下, 如何有效地应用这些技术和管理策略, 以确保建筑项目的成功实施, 旨在为装配式混凝土建筑的施工技术及质量控制提供全面且深入的分析和建议。

关键词 装配式混凝土建筑; 预制柱安装; 预制梁安装; 预制叠合板; 预制墙板安装

中图分类号: TU767

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0067-03

装配式混凝土建筑作为一种先进的建筑方式, 近年来在建筑行业中得到广泛应用, 这种建筑方法不仅能提高建筑工程施工效率, 还能优化建筑质量和性能。随着建筑技术的不断发展和创新, 对装配式混凝土建筑的施工技术和质量控制提出更高要求。在这个背景下, 深入分析装配式混凝土建筑的施工方法和质量控制策略, 对于指导实际工程实践和提升建筑质量具有重要意义。

1 装配式建筑施工技术

1.1 构配件安装

1.1.1 预制柱安装

预制柱的安装是装配式建筑施工中的关键环节, 它要求高精度和严格的技术规范。首先, 预制柱的制造需遵循严格的质量控制标准, 包括使用合格的混凝土材料、确保正确的配筋布局和混凝土浇筑技术。在现场安装前, 进行详细的设计和计划是必要的, 包括准确测量和准备基础, 确保基础的承载力与预制柱相匹配。安装时, 使用精确的起重和定位设备将柱体吊装到位, 这一过程中, 监测柱体的垂直度和位置是至关重要的。此外, 连接预制柱的接头处需特别关注, 必须使用高强度的连接材料和固定技术, 如预应力螺栓或焊接, 以确保整体结构的稳定性和安全^[1]。

1.1.2 预制梁安装

预制梁安装同样是装配式混凝土建筑中的一个技术挑战, 预制梁通常用于跨度较大的部位, 因此其结构完整性和安装精度尤为关键。在梁的生产阶段, 精确的模具设计和混凝土浇筑技术要保证梁的几何尺寸

和结构强度符合规定标准。梁的运输和存储也需谨慎处理, 避免造成损伤或变形。在安装过程中, 先对安装区域进行详细测量, 确保梁座准备妥当。使用高精度吊装设备将预制梁稳定地吊装到预定位置, 过程中必须严格监控梁的水平和对齐情况, 特别是在梁与柱或其他结构部件的连接处, 必须使用高强度的连接方法, 如预应力钢筋或结构胶, 以确保连接的牢固和整体结构的一致性。此外, 梁的安装也需考虑未来荷载分布和结构变形, 因此在设计和施工时需充分考虑这些因素。安装完成后, 要进行全面的质量检测, 确保梁的位置、水平度和连接强度均达到设计要求。

1.1.3 预制叠合板

预制叠合板安装是现代建筑施工中的一个高技术环节, 尤其在装配式混凝土建筑中起到关键的结构和功能作用, 这类板材通常由预应力钢筋混凝土层和轻质隔热材料层组成, 具有结合承重和保温的双重功能。在安装前, 精确的设计和加工是至关重要的。叠合板必须根据建筑的具体尺寸和设计要求进行定制, 确保尺寸精准无误。安装过程中, 关键在于确保板材之间的精准对接和固定。使用专业吊装设备, 每块板材需准确放置在其预定位置。板材间的接缝处理是确保结构完整性和避免渗漏的关键步骤, 通常使用特制的粘合剂或紧固件来确保接缝紧密且无缝。此外, 叠合板的固定和加固需要特别注意, 以防在地震或强风等自然力作用下出现位移或损坏。施工人员在安装过程中必须严格遵守操作规程和安全指南, 确保安装过程的安全和效率。完成安装后, 要进行全面检查和测试, 以验证其结构稳定性和性能指标是否符合设计要求。

1.1.4 预制墙板安装

预制墙板安装在装配式混凝土建筑中扮演着决定性的角色，不仅关系到建筑的外观，更是整个建筑结构的重要组成部分。预制墙板通常由轻质高强度的混凝土材料制成，具有良好的隔音和保温性能。在墙板安装之前，必须对安装区域进行精确测量和准备，以确保墙板能够精确地安装到位。墙板的吊装和放置要求极高的精确度，通常采用先进的吊装设备和技术来实现。在墙板对接过程中，关注细节至关重要。接缝处需使用专用的密封材料和紧固件，以确保接缝紧密，防止水气渗透。墙板与其他结构元素的连接，如楼板和屋顶，需要特别小心处理，以确保整体结构的稳固和连贯。此外，墙板上预留的开口（如门窗位置）需要精确加工，确保后续安装的顺利进行。整个安装过程需严格遵循施工规范和安全指南，确保施工质量和工作人员的安全^[2]。

1.2 节点防水措施

在装配式混凝土建筑中，节点防水措施的重要性不容忽视，它直接关系到建筑的耐久性和使用寿命。节点，尤其是预制构件的接合部位，由于其结构复杂性和潜在的微小缝隙，容易成为水分渗透的薄弱环节。因此，实施有效的防水策略是维护结构完整性和防止水损伤的关键。首先，选择高质量的防水材料至关重要。这包括但不限于弹性密封剂、防水膜和特制的接缝带，这些材料必须具备良好的粘附性、耐候性和抗裂性能。在施工过程中，准确地应用这些材料是确保防水效果的决定因素。例如，在预制梁与柱的连接点，应均匀涂抹密封剂，并确保无空气泡存在，这有助于形成连续且均匀的防水层。对于板材之间的接缝，需要铺设专用的防水膜，这要求在施工前做好精确的测量和裁剪，以确保膜材完全覆盖接缝区域且无重叠或缝隙。此外，对于一些特殊的结构节点，如窗框或管道穿越点，需要采用定制的防水解决方案，如使用预成型的防水套管或加强的密封圈。在整个施工过程中，对防水层的检查和维护是必不可少的^[3]。

2 装配式混凝土建筑质量控制

2.1 对配件生产材料强化控制力度

在装配式混凝土建筑的质量控制中，对配件生产材料的控制力度是确保整体建筑质量的基石。首先，对于混凝土原材料的选择和处理，必须遵循严格的标准。高质量的水泥、细骨料、粗骨料和水的比例调配，以及添加剂的合理使用，都是确保混凝土配件强度和耐久性的关键因素，这要求生产过程中进行精确的材

料测试，如强度测试、耐久性测试和化学稳定性测试，以确保每批混凝土的一致性和符合性。另外，对于加入混凝土中的钢筋和其他金属构件，也必须进行严格的质量控制。

另外，对预制混凝土构件的制造工艺也需严格控制。在混凝土浇筑过程中，控制好浇筑速度、振捣方法和养护条件，对于形成无缺陷的构件至关重要。正确的振捣可以避免混凝土内部的气泡和不均匀性，而适宜的养护则确保混凝土在固化过程中达到预期的强度和耐久性。

此外，模具设计和制造也是一个关键环节，模具的精度直接影响到构件的几何尺寸和形状的准确性。使用高精度的模具，配合精确的测量和调整工具，可以大大提高构件的质量和一致性。在整个制造过程中，实施严格的质量监控系统，如定期的质量审核和不合格品的追踪系统，是确保每个构件都达到设计标准的有效方式。

2.2 做好现场管理

现场管理在装配式混凝土建筑项目中扮演着至关重要的角色，其高效和有序直接影响到工程的质量和进度。首先，有效的施工现场布局规划是基础，包括合理安排施工区域、材料堆放区和机械设备区，以确保现场作业顺畅和安全。例如，重型机械和设备的运行路径应避免材料堆放区，以减少搬运距离和时间，同时防止意外碰撞。此外，现场管理还需重视物料的储存和保护，确保所有材料和构件不受天气和其他环境因素的影响。

在确保物理布局和管理的基础上，现场管理的另一个重点是严格的作业流程和时间管理。要制定详尽的施工计划，明确每个阶段的工作内容、负责人和完成时间，对于确保工程按时按质完成是非常必要的。例如，具体安排每天的施工任务和人员分工，以及材料和设备的使用计划。在施工过程中，实时监控工作进度和质量，及时调整计划以应对突发情况，如恶劣天气或设备故障。此外，现场安全管理也是不容忽视的方面，要定期对现场工作人员进行安全培训，确保工作人员了解和遵守安全规程。要设置和维护必要的安全标识，如警示标志和安全通道，以及实施紧急情况应对计划^[4]。

2.3 强化安全施工宣教力度

强化安全施工宣教力度是确保装配式混凝土建筑工程顺利进行的关键环节，它直接关系到施工现场的安全管理和工作人员的安全意识。首先，定期安全教

育和培训对于提升工作人员的安全意识和操作技能至关重要,包括对新入场工人的基础安全培训,以及对经验丰富工人的高级安全技能培训。安全培训内容应涵盖各种潜在的工地危险,如高空作业安全、机械操作安全、电气安全和个人防护装备的正确使用。特别是在装配式建筑施工中常见的操作,如重型机械的操作和预制构件的吊装,需要进行专门的安全操作培训。此外,通过模拟紧急情况和实际案例分析,可以增强工人对安全规程重要性的认识,并提升在紧急情况下的应对能力。

除定期培训外,现场安全文化的建立也是强化安全施工宣教的重要部分。施工企业应通过持续的安全宣传和鼓励,形成一种重视安全的工作氛围。例如,通过安装安全标语和海报,在工地显眼位置宣传安全知识;实施安全激励措施,如对遵守安全规定的团队或个人给予奖励;并定期组织安全会议,让工作人员分享安全经验和讨论潜在的安全隐患。同时,工地管理人员应定期对现场进行安全巡查,及时发现并纠正不安全的行为和条件。在安全管理方面,实施零容忍政策,对任何违反安全规定的行为采取严格的纠正措施。

2.4 发挥辅助工具优势

在装配式混凝土建筑的施工中,充分利用辅助工具能显著提升施工效率和质量。首先,高精度测量工具在施工过程中起着至关重要的作用。例如,使用激光测距仪和电子水平仪可以实现极高精度的水平和垂直测量,这对于确保预制构件的准确安装是必不可少。另外,现代化 CAD 和 BIM (建筑信息模型) 软件在施工规划和管理中也发挥着重要作用,这些软件可用于高效地规划施工流程,模拟构件安装过程以及预测和解决施工冲突。

除测量和规划工具外,现场机械设备也是提高施工效率的关键。例如,先进的起重设备和吊车可以安全、快速地搬运和安装重型预制构件,这些设备通常配备有高级的控制系统,可以精确地操控构件的位置和角度,极大地降低安装过程中的风险和难度。另一个重要的辅助工具是用于加工和切割的机械,如电动切割机和焊接设备,这些设备在保证施工质量的同时,能显著提高工作效率。例如,使用电动切割机可以快速且准确地切割钢筋和板材,而自动焊接机则可以保证焊接接缝的均匀和强度。在整个施工过程中,适当的维护和管理这些辅助工具和设备是非常重要的。定期检查和维修可以确保工具和设备始终处于最佳状态,从而确保施工过程的顺畅和安全。

2.5 提高人员素养

提高装配式混凝土建筑施工人员的素养,对于确保工程质量和效率至关重要。首先,对施工人员进行全面的技术培训是基础,这不仅包括基本的建筑施工技能,如混凝土浇筑、钢筋绑扎和模板安装,还包括装配式建筑特有的技术,如预制构件的安装和连接。培训应重视理论与实践的结合,通过模拟施工环境和实际操作训练,提高工人对专业技术的掌握。此外,对于特定的技术岗位,如起重机操作员和焊工,应提供更专业和高级的技术培训,确保他们具备完成复杂操作的能力^[5]。

除技术培训外,加强施工人员的职业道德和团队合作意识也是提高人员素养的关键。施工人员应该明白自己的工作对整个项目的重要性,培养负责和敬业的态度。通过定期的团队建设活动和沟通技巧培训,增强团队成员之间的相互理解和协作能力。例如,组织跨部门的交流会议,让不同工种的工人了解彼此的工作内容和挑战,从而建立相互尊重和协助的团队文化。此外,鼓励工人提出改进建议和反馈,让他们成为持续改进过程的一部分。

3 结语

装配式混凝土建筑施工技术及其质量控制是一个多方面、综合性的工程挑战,涉及从材料选择到施工方法,再到人员管理的各个层面,在实现这一建筑方式的高效与可靠性方面,精确的构配件安装技术、严格的节点防水措施以及对配件生产材料的强化控制,都起着决定性作用。同时,高效现场管理和安全施工宣教也不容忽视。此外,发挥辅助工具的优势和提高人员素养对于保证整个建筑工程的成功和质量同样重要。这些因素的有机结合和相互支持,构成装配式混凝土建筑高质量实施的基础,确保其在现代建筑领域中的持续发展和应用。

参考文献:

- [1] 李国友. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控分析 [J]. 住宅与房地产, 2021, 612(15): 162-163.
- [2] 刘华, 张璞红, 范银龙, 等. 装配式混凝土住宅建筑施工技术分析 [J]. 居业, 2022, 179(12): 190-192.
- [3] 许焱. 装配式混凝土建筑施工技术的研究与应用 [J]. 中国建筑金属结构, 2021, 470(02): 104-105.
- [4] 王彬彬. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控措施 [J]. 居舍, 2021(36): 139-141.
- [5] 李国友. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控分析 [J]. 住宅与房地产, 2021(15): 162-163.

现代工程机械设备的管理及维护保养措施

牛建泽

(中铁十九局集团第五工程有限公司, 辽宁 大连 116100)

摘要 现代工程机械设备技术复杂, 管理和维护保养工作关系到设备的使用寿命和工作效率。加强对现代工程机械设备的管理和维护保养, 对实现工程项目质量、进度、投资目标具有重要意义。本文首先阐述了现代工程机械设备管理维护的重要性, 指出其与国家制造业发展方向的关系; 其次, 分析了当前工程机械设备管理维护中存在的问题; 最后, 提出了完善设备管理维护体系、加强日常保养、培训专业技术人才等对策与建议。本文旨在为加强工程机械设备管理维护保养工作出谋划策。

关键词 现代工程机械设备; 维保管理制度; 维保资金投入; 信息化建设

中图分类号: TU6

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0070-03

现代工程机械设备日益广泛应用于各类工程项目建设, 对项目质量、进度和投资目标的实现起着举足轻重的作用。党的十九大报告中提出要实施制造强国战略, 推动先进制造业和现代服务业协调发展。进一步加强对现代工程机械设备的管理和维护保养, 对实现这个战略目标意义重大。但是, 当前工程机械设备管理中还存在一些问题, 亟须引起重视并采取措施加以解决。为此, 本文拟就现代工程机械设备管理维护的重要性、存在问题及对策建议进行论述, 以期提高人们的重视度, 完善管理维护体系, 推动工程机械事业持续健康发展。^[1]

1 现代工程机械设备管理维护的重要性

1.1 提高施工质量和保证工程进度

工程机械设备的良好状态关系到工程项目的施工质量和进度, 直接影响到项目目标的实现。如果设备维护保养不到位, 将导致其性能下降、故障增多, 严重影响施工效率和质量。

所以, 我们必须建立健全设备维保体系, 做好日常保养与维修工作, 及时更换易损件, 确保设备始终保持最佳状态, 以确保工程项目顺利进行, 保质保量完成各项建设任务, 为国家经济社会发展提供优质工程产品。

1.2 延长其使用寿命, 降低后期运营成本

许多项目部门常忽视维保工作的重要性, 以求短期利益, 这就像人拼命加班赚钱, 却忽视身体状态一样危险, 导致设备因长期缺乏维护而提前报废, 这不仅造成了大量资源浪费, 也增加了再投资购置的成本。

设备维护保养就像人体脏器的调理一样, 必须持之以恒。设备的各关键部件如传动系统、控制系统, 都有正常的磨损规律。如果持续监测状态、科学维护, 就可有效延缓这种“衰老”, 延长设备寿命。^[2]这不仅充分发挥设备效用, 也可大幅节省再购置投资。所以, 项目部门负责人应制定周密的维保计划, 以为企业节约大量再投资, 减少资源浪费。

1.3 有利于促进设备技术的升级改造

设备需要定期检查与调养, 才能长期良好运行。在日常工作中, 对锅炉、泵浦、传动轴承等关键部件的日检和保养尤为重要。一些常见故障可以通过优化设备结构来避免。比如, 改进传动轴承的密封和润滑系统, 就可大幅延长使用寿命。^[3]维护保养与技术创新息息相关、互为基石。充分利用第一线工作者的经验, 不仅可以提高维护的专业化水平, 也能推动设备技术的进步。

2 当前工程机械设备管理维护存在的问题

2.1 维保体系不健全阻碍管理发挥作用

完善的机械设备维护保养体系是做好维保工作的基础和前提。当前, 不少企业和项目部门的设备维保体系不健全, 相关制度不完善, 维保计划经常只是一纸空文, 各项工作难以有效开展, 设备的实际状况和问题无法及时了解和处理, 这就成为制约设备管理发挥作用的重要因素。我们必须正视加强体系建设的迫切性和重要性, 建立起覆盖设备全生命周期的运行维护体系, 通过制度建设引领各项工作落到实处, 使设备管理真正发挥应有作用。^[4]

2.2 资金不足阻碍维保工作正常进行

设备的日常运行维护和维修更新需要大量资金投入。但是目前许多单位的维保预算严重不足,一些保养工作无法正常开展,直接影响了设备状态。资金短缺也导致备件更新不及时,以至于设备在需要维修时无法快速恢复运行。可以说,维保资金的不足已经成为一个瓶颈,制约着维保工作的有序进行。相关部门必须充分认识做好设备维护所需要的资金投入力度,按照设备的实际运行情况和更新需求,合理配置资金,以保证各项保养工作顺利开展,也才能充分发挥设备的使用价值。^[5]

2.3 人才队伍弱化阻碍维保专业化水平提升

设备维护本身就是一项复杂的高技术活动,需要专业的人才团队才能胜任。当前,不少机械设备使用单位的维保人才比较缺乏,队伍建设显得比较薄弱。专业技能人员不足,直接影响了维护工作的专业化水平。同时,也难以根据设备使用情况开展技术创新。可以说,人才队伍的弱化已经成为设备维护保养走向专业化、技术化的重要制约因素。我们必须高度重视机械设备维保人才培养,打造专业化的维保队伍,才能不断提升维保工作的科学化、精细化水平。

3 完善工程机械设备管理维护的对策与建议

3.1 建立规范的维保管理制度和运行机制

为确保现代工程机械设备高效稳定运行,企业必须建立科学规范的管理制度和运行机制。

设备运行维护工作涉及多部门和岗位,为了形成工作合力,必须建立科学合理的组织管理体系。设备管理绝非某单一部门所能完成,而需要生产、技术、设备、维保等多部门通力协作。这些部门必须打破片面局限,在高层建立定期沟通机制,统一对设备管理的重要性与紧迫性的判断,达成共识并制定统一方针。^[6]同时还要明确界定各部门、各岗位的角色定位与职能分工,使之在设备全生命周期管理中各司其职、密切协作。其次,必须建立设备管理与个人绩效挂钩的有力激励与约束机制。一方面要对设备异常或事故的责任人进行严格问责,以充分体现设备管理的严肃性。另一方面也要对设备长期运行良好的部门和员工给予表彰与奖励,以调动管理设备的积极性。只有做到统一思想认识、明确角色分工、建立激励约束机制,设备管理工作才能开展得井井有条、一丝不苟。这将为企业更长远的发展提供坚实基础。

作为生产设备的日常运转者与管理者,设备部门在确保设备持续高效运行中担负着关键责任。设备部门应建立科学规范的保养体系,做到时刻掌握设备健康状况、精心呵护设备“长生命”。

首要的是制定设备保养“身份证”,即根据使用说明、过去故障情况等因素,依据大数据算法科学规划设备的保养计划表。表中要明确规定设备的日常巡检内容、周期性保养项目及周期、潜在风险部件的更换时间等,要做到无所不包、心中有数。这就像人体的定期体检计划,可有效防止疾病“意外”,也对应了设备管理的第一需要——预测性维护。

当然,设备保养计划制定完还不够,还必须坚决执行并持续优化改进。要将每月例行保养考核到员工个人工作计划中,按时组织开展保养工作,如数完成保养计划。过程中发现问题及时反馈,不断完善计划细节。^[7]同时还要加强保养技能培训,使用信息技术提升保养水平。只有让科学的保养计划成为设备团队的自觉行动,设备状态才能真正做到掌握如掌、事事在预期中。只有做到上述各点,通过组织机制、制度建设、考核激励等手段,设备管理与维护工作才能开展得井井有条、一丝不苟,设备的运行状况也能得到充分掌控,确保生产顺利进行。

3.2 加大维保资金投入,重视日常保养工作

设备维护保养工作顺利开展必须有雄厚的资金保障,这是根本前提。然而部分项目部门由于没有充分认识到维保工作的重要性,往往会尽量压缩这方面的预算投入。为此,企业必须从战略高度重视设备维护资金的投入力度,并采取以下措施予以保障。设备维护保养工作的顺利开展,资金保障可谓“头等大事”。但部分追求眼前利益的项目部门,往往会低估资金需求。所有的管理者与员工都应认识到,设备的持续健康运行是企业获取稳定收益的重要基石。各部门都应按照前期设备实际使用情况,并结合保养计划科学预算维护资金,切不可掉以轻心。尤其要考量各类潜在随机故障的维修费用,坚决杜绝设备“无钱就医”的尴尬。其次,企业还应专门设立设备技改和创新基金,大力支持检测方式、维护模式等方面的持续改进。这不仅能显著提升维护质量,也是从根本上降低后续成本的治本之举。员工的任何创新建议都应给予足够重视。最后,也可以运用融资租赁等多种灵活融资工具,满足重大维保项目的采购需求。这就好比人发高烧了也可以通过输液暂时维持,确保设备这台“机器”不

间断平稳运转。只有做到这几点,设备的维护保养工作才有足够“身体力行”,确保生产系统永葆活力、永远健康。只有从战略高度重视和多管齐下保障维保资金投入,设备日常保养与应急维修工作才能顺利推进,确保生产系统长期高效稳定运行。

3.3 积极培养专业技术人才,不断提高维保技术水平

设备维护保养作为一项复杂精密的高技术工作,成功实施的关键在于人才。企业必须高度重视专业维保人才队伍建设,从选拔培养与激励 retention 等环节着手,构建素质过硬、业务精湛的人才团队。要实施“人才强队”工程,大力培养内部技术骨干掌握设备保养技能。选拔一批政治素质好、业务扎实的技术员工进行重点培养,使他们通过系列理论和实操培训,系统掌握设备的结构原理、电路知识等专业知识,成长为行家里手。同时实行师徒工作机制,由资深员工传帮带,全面提升队伍技术水平。企业还应延揽社会优秀人才加入,快速扩充维保团队实力。可直聘毕业生、社会专业工程师等高层次人才,迅速补充企业人才库。新引进成员也要进行为期一定周期的集中培训,快速适应企业设备特点和保养要求。

要为每位维保员工都规划清晰的职业发展路径,只要技能达标就可逐步升迁晋级,并与薪酬挂钩。这能让大家看到希望,拥有成长动力。其次,建立技能竞赛机制,评选出每月“设备健康标兵”“设备医生”“绝活操作师”等称号。被评为标兵的员工还可获得现金奖励或额外带薪假期。最后,对在设备故障排查修复等方面有创新解决方案的个人或团队,要给予技术与经费支持,充分发挥基层智慧的巨大作用。^[8]

只有让维保团队在工作中体会到被重视、被激励、被期待的感受,他们才会产生强烈的责任感与荣誉感,全情投入并不断提升设备保养技艺。这势必将极大增强企业的设备管理实力与核心竞争力。

3.4 加强信息化建设,推进智能化维保

面向工程机械设备维护保养的新时代,企业必须紧跟数字化和智能化技术创新步伐,大力推进智能维保建设。这是提质增效的重要抓手,也是设备管理现代化的必然趋势。

第一,我们可以大力应用物联网技术,使机械设备的部件都安装上智能传感器,实现对压力、温度等重要参数的智能化监测。然后通过5G高速网络将

海量设备数据实时传输到云端的大数据中心,借助AI分析算法挖掘设备健康规律,这就能科学地提前发出故障预警,指导后续的预测性维保。这样的“智能感知+大数据分析”手段,将让我们摆脱传统被动等坏再修的被动局面,真正进入主动发现问题、科学决策的维保新时代。

第二,我们还应大力使用各类智能机器人和自动化装置,承担机械设备尤其是高危区域的例行保养和检修任务。这类“机器替人”不仅提升了作业效率和精准度,也极大地减轻了作业人员的劳动强度,使他们投入更高层次的智慧维保工作中。可以说,智能机器人的运用将给设备维保领域带来一场革命性的变化。

4 结语

现代工程机械设备管理维护工作事关工程建设和效益,也关系到国家制造业发展大局。各相关部门和单位要提高认识,加强组织领导,采取切实有效的措施,推进工程机械设备管理维护水平整体提升,为工程建设提供坚实有力的设备保障,以进一步发展工程机械事业,服务国家经济社会发展。工程技术人员应继续致力于工程机械设备管理维护工作,不断提高业务能力,以实际行动践行对国家制造业发展的责任与担当。

参考文献:

- [1] 杨夏雨. 试论现代工程机械设备的管理与维护保养策略[J]. 中国设备工程, 2023(07):80-82.
- [2] 徐可. 浅谈现代工程机械设备管理及维护保养策略[J]. 华东纸业, 2021,51(05):38-40.
- [3] 吴雪松. 浅析现代工程机械设备的管理及维护保养策略[J]. 中国设备工程, 2021(03):51-52.
- [4] 姜军. 现代工程机械设备的管理与维护保养分析[J]. 设备管理与维修, 2020(20):15-17.
- [5] 倪仁平. 论现代工程机械设备的管理及维护保养措施[J]. 四川水泥, 2018(02):158.
- [6] 刘旭. 机电一体化技术在现代工程机械中的应用[J]. 农业工程与装备, 2021,48(02):8-9,42.
- [7] 张翼飞. 机电一体化技术在现代工程机械中的发展运用探析[J]. 湖北农机化, 2019(02):20-21.
- [8] 刘成平, 徐有军. 基于项目化的工程机械电气设备课程教学改革与研究[J]. 科教导刊(中旬刊), 2016(05):123-124,130.

建筑工程造价管理的问题与解决策略研究

陶申秀

(广西豪景房地产开发有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要 本文聚焦于建筑工程造价管理中的问题, 首先对建筑工程造价管理进行了概述, 然后就其中存在的问题进行分析, 最后提出解决问题的方法, 并结合实际案例的对比分析, 探讨成功与失败案例的差异及原因。未来研究应关注新技术在成本管理中的应用, 提高预算精确度。本文建议行业专业人士关注团队培训和沟通, 加强变更管理流程, 并借助先进技术改善成本预测, 从而提升建筑工程项目的成本控制与管理效率。

关键词 建筑工程; 成本控制; 预算精确度; 变更管理

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0073-03

建筑工程作为经济社会发展的重要支柱, 其造价管理在项目成功与效率方面扮演着关键角色。然而, 过去的经验表明, 建筑工程的造价管理存在诸多挑战, 如预算超支、成本控制不力、变更管理困难等。解决问题对于确保项目的可持续发展至关重要。本研究旨在深入分析建筑工程造价管理的现有问题, 并探索有效的解决策略, 以提高项目的成本效益、管理效率和质量水平。通过研究, 可为建筑行业提供可行的管理方案, 促进工程项目的可持续发展, 对提升整个行业的竞争力和发展水平具有重要意义。

1 建筑工程造价管理概述

1.1 定义与重要性

建筑工程造价管理是指在整个项目生命周期中, 通过对成本和资源的合理规划、控制和优化, 以达到预算目标、确保质量和进度的管理过程。其重要性在于它直接关系到建筑项目的成本效益、质量保障和可持续发展。有效的造价管理能够确保项目在预算范围内完成, 提高资源利用效率, 降低成本风险, 并确保工程质量。这种管理方式也能够帮助识别并解决项目中出现的成本问题和风险, 为建筑工程的可持续发展提供基础。因此, 建筑工程造价管理不仅关乎单个项目的成功, 更涉及整个建筑行业的发展与竞争力的提升^[1]。

1.2 建筑工程造价管理的基本原理

建筑工程造价管理的基本原理包括合理规划、精准预测、严格控制和持续优化。首先, 它需要在项目启动阶段进行充分的成本规划, 确定预算和资源分配。其次, 通过对工程各阶段的费用进行准确预测和评估, 包括材料、人力、时间等方面的成本。再次, 严格控制成本, 包括对费用的实时监控、变更管理和风险控制,

确保在预算范围内完成工程。最后, 持续优化是指在项目执行过程中不断寻求成本节约和效率提升的机会, 通过技术创新、流程改进等手段提高成本效益和项目质量。这些原则相互交织, 共同构成了建筑工程造价管理的核心理念^[2-3]。

2 建筑工程造价管理中的问题分析

2.1 成本控制与管理挑战

建筑工程中的成本控制与管理面临多重挑战。首先是不断变化的市场条件和物价波动, 导致原材料和劳动力成本的不确定性, 增加了成本估算的难度。其次, 项目规模和复杂性的提升带来了更多的管理难题, 例如多方利益相关者的需求变化和项目范围的扩大, 容易导致成本控制失衡。此外, 技术更新和创新不断涌现, 但实施新技术可能带来额外成本, 需要在成本效益之间取得平衡。同时, 变更管理和风险应对也是挑战之一, 因为无法避免的变更和未知的风险可能对成本产生重大影响。有效的沟通和协调也是成本控制的挑战, 因为涉及多方利益相关者和决策者, 需要确保信息畅通和决策一致性。综上所述, 建筑工程成本控制与管理面临着多方面的挑战, 需要综合考虑各种因素并采取有效策略应对^[4]。

2.2 变更管理与成本影响

变更管理在建筑工程中对成本有着深远的影响。项目中的变更可能源自设计、规格、材料或工程范围的调整, 甚至是外部因素的影响。这些变更可能导致工程进度延迟、材料重新采购、劳动力增加或重新安排等, 进而影响项目成本。首先, 变更可能导致额外的成本支出, 如重新设计、材料废弃、返工或人力成本增加, 超出了原始预算。其次, 变更会影响资源的

使用效率,可能导致资源闲置或过度使用,进而增加成本。同时,变更可能引起合同纠纷和索赔,如补偿要求或延误索赔,增加了项目成本和管理复杂度。因此,有效的变更管理至关重要,包括及时识别变更、评估其影响、与相关各方协商达成一致,并对成本和进度做出合理调整,以最小化对项目成本的不利影响。

2.3 预算和实际费用的偏差分析

预算和实际费用的偏差分析是评估建筑工程项目财务状况的重要手段。它涉及比较预算与实际费用之间的差异,以确定项目执行过程中的成本控制效果。其正面临的挑战是,预算与实际费用之间的偏差可能由多种因素引起,如材料价格波动、劳动力成本变化、变更管理不当或进度延误等。偏差分析可通过识别每个费用项目的实际支出与预期支出之间的差异,找出超支或节约的项目,并对比分析造成偏差的原因。这种分析有助于及早发现潜在的成本问题和风险,并为未来类似项目提供经验教训。通过对偏差分析结果的深入理解,项目管理团队可以调整预算策略、改善成本控制措施,最终提高项目的成本效益和管理效率。

2.4 建筑工程中常见的成本过度 and 浪费

建筑工程中常见的成本过度 and 浪费包括多方面情况。首先是材料的浪费,可能由于不正确的估算、不良的存储管理或过度采购所致。其次是劳动力的浪费,可能是由于工序不规范、低效率的施工方式或缺乏有效的培训导致的。另外,设备和机械的不合理使用也会造成成本过度,比如设备闲置、使用不当或维护不及时等。管理不善也是成本过度的原因之一,如缺乏有效的项目管理、监督和控制机制,导致资源的不合理配置和利用。最后,变更管理不当也可能引发额外成本支出,如果没有充分评估变更的影响并及时调整预算和进度,可能导致成本过度 and 浪费。有效的成本管理和监控机制以及更加精细的规划和执行策略可以帮助减少这些常见的成本过度 and 浪费。

3 解决策略和方法

3.1 制定有效的成本控制策略

制定有效的成本控制策略需要多方面的考量。首先,确立严格的预算和监控机制,对项目成本进行详细的规划和预测,并实时监测费用支出情况。其次,实施合理的变更管理流程,确保变更的审批和实施符合规范,以减少对成本的不利影响。同时,采用先进的技术和工具进行成本分析和管理的,提高数据准确性和决策效率。此外,加强供应链管理和谈判能力,寻

求优质资源和合理价格,降低采购成本。最后,加强沟通和团队协作,提高各方对成本控制策略的理解和执行,促进全员参与成本控制,确保策略的有效实施。

3.2 变更管理的最佳实践

变更管理的最佳实践包括建立清晰的变更管理流程,即变更识别、评估、批准和实施。及早识别变更,评估其影响,并迅速进行成本和进度分析。有效沟通和协调各方利益相关者,确保变更的合理性和必要性。建立变更控制委员会或团队,负责审批和监督变更的执行。同时,记录和跟踪所有变更,包括变更的原因、影响和实施情况,以便后续分析和学习。持续改进变更管理流程,根据经验教训和反馈,优化变更管理策略和机制,以确保变更对项目成本和进度的最小化影响。

3.3 提高预算精确度的方法和工具

提高预算精确度的方法包括充分历史数据分析、详细估算、专业评估和风险考量。利用过往类似项目的成本数据进行分析,制定更准确的预算。对项目各方面成本进行详细估算,包括材料、劳动力、设备等,减少遗漏和低估。征询专业人士或咨询公司的意见,利用其专业知识和经验提高预算精确度。同时,考虑可能的风险和不确定性,制定针对风险的备选方案和费用估算。借助成本估算软件或建模工具,模拟不同场景和成本变化,有助于提高预算精确度和全面性。

3.4 减少成本浪费的策略和技巧

减少成本浪费的策略和技巧包括精细规划与资源优化,确保充分的成本规划和预算,避免资源的不合理使用,提高资源利用效率。质量控制是关键,强调质量管理,避免低质量工程造成的返工和修复成本。流程改进也是关键一环,优化施工流程,减少冗余步骤和时间浪费,提高效率。供应链优化通过与供应商建立良好合作关系,获取优质材料和合理价格,降低采购成本。技术创新方面,采用新技术和工艺,提高效率和质量,进而降低成本。团队普遍培养成本控制意识,全员参与成本控制,节约管理上的开支。持续改进是最终手段,不断审视和改进管理方法和策略,从过往经验中吸取教训,不断优化成本管理机制,以提高整体效益和项目质量^[5]。

4 案例分析

4.1 实际案例分析

在一家建筑公司的项目中,成本控制和管理的起初存在挑战。该公司负责承建一座商业综合体,在项目进行初期,对成本进行了估算和预算。然而,在施工

过程中出现了多个变更,导致原始预算失效。最初的成本估算未能充分考虑变更的影响,包括设计变更、材料更换和工期调整。这些变更不仅导致项目进度延误,也对成本产生了显著影响,超出了最初的预算。

为了应对这些挑战,该公司采取了一系列措施。首先,建立了更为细致和全面的变更管理流程,加强了变更的审批和控制。其次,强化了团队沟通和协作,确保所有相关方充分了解并评估变更的影响,及时调整预算。同时,引入了成本估算软件和项目管理工具,以更精准地跟踪和管理成本。

通过这些措施的实施,公司逐渐改善了成本管理效果。变更管理流程的强化使得变更的影响更为可控,减少了对成本和进度的负面影响。团队间的沟通更加高效,各方对变更和预算的理解更一致,降低了误解和不确定性。同时,利用软件工具实现了更精准的成本跟踪和预测,提高了预算的准确性。

这个案例表明,有效的变更管理、强化沟通协作和利用合适的工具技术是改善建筑工程成本管理的关键。在处理变更和调整预算时,合理规划、团队协作和适用的技术工具能够显著提高成本控制和管理的效率,确保项目在预算范围内顺利进行。

4.2 建筑工程项目的调查研究

一项关于建筑工程项目的调查研究聚焦于项目成本控制与管理,以评估其在实际项目中的运用情况及效果。该研究选择了多个不同规模和类型的建筑工程项目作为样本,包括商业综合体、住宅楼和公共建筑。首先,通过对项目的实际成本数据进行收集和分析,探究预算与实际费用之间的偏差情况,并识别出造成偏差的主要原因。其次,研究调查了项目团队对成本控制策略和工具的应用情况,包括变更管理、预算精确度、资源利用等方面。同时,通过访谈和问卷调查收集了项目管理者 and 团队成员的观点和反馈,了解他们对成本管理策略的看法和实际运用情况。

研究的目的是为了揭示建筑工程项目中成本管理存在的问题和挑战,并寻找改进策略。通过对实际案例的深入分析,研究可以提供针对性的建议和解决方案,如优化变更管理流程、加强预算精确度、改进资源利用和团队培训等。这种调查研究有助于全面了解建筑工程项目中成本管理的现状和实际运作情况,为改进管理策略和提升项目效率提供可靠依据和建议。

4.3 对比分析

成功案例往往注重全面的规划和准备工作。有效的预算策划、充分的变更管理和良好的供应链管理是

成功案例的特点。团队密切合作、透明沟通、及时调整和优化是取得成功的关键。比如,在成功案例中,严格控制设计变更,确保变更对成本和进度的影响可控。供应链管理高效,材料供应及时,有力地支持了项目进展。同时,全员参与,从高层管理到基层员工都具备成本控制意识,使得成本控制成为项目的核心目标。

相反,失败案例往往因为对变更和风险的不充分考虑而导致。缺乏严格的预算控制、变更管理不当和供应链问题导致成本增加和项目延期。失败案例中缺乏有效的沟通和团队协作,导致对成本问题的忽视和滞后应对。

这些案例对比突显了成本管理在项目成功与失败中的关键作用。充分的规划、严格的控制、团队协作和高效的沟通是保证成本控制的重要因素。成功案例给予我们宝贵的经验教训,提醒我们在建筑工程项目中更加重视成本控制,避免失败案例中的失误并学习其失败经验,以提高项目成功的可能性。

5 结论

建筑工程项目的成本控制与管理对项目成功至关重要。通过成功案例与失败案例的对比分析,了解到全面规划、严格预算控制、良好的变更管理和供应链管理是成功的关键因素。然而,需要更深入的研究探索新的方法和工具,以提高预算精确度和成本控制的效果。未来的研究可以关注于引入先进技术,如人工智能和大数据分析,以辅助成本预测和风险评估。此外,加强项目管理团队的专业培训和技能提升,以及注重团队协作和沟通,也是提升成本管理效能的关键。展望未来,建筑行业将继续面临着市场变化和技术革新的挑战,因此,持续不断地改进和优化成本管理策略将成为建筑项目成功的重要保证,助力行业持续发展。

参考文献:

- [1] 马宇青,张吟秋.建筑工程造价管理有效控制工程造价策略[J].建材世界,2023,44(06):128-131.
- [2] 张叶.建筑工程造价管理控制要点[J].中国住宅设施,2023(10):139-141.
- [3] 杨涛.建筑工程造价管理全过程控制研究[J].中国招标,2023(10):164-166.
- [4] 廖雨蒙.建筑工程造价管理中的全过程控制探讨[J].中国招标,2023(09):159-161.
- [5] 闫帆.建筑工程造价管理中的全过程控制研究[J].建筑与装饰,2023(6):100-102.

建筑工程造价的动态管理与成本优化控制探讨

滕婷婷, 毕海朋

(威海建设集团股份有限公司第五建筑分公司, 山东 威海 264200)

摘要 建筑工程造价的动态管理和成本优化控制是建筑工程建设中的重要工作内容, 只有将二者进行有机结合, 才能保证建筑工程造价管理的高效性和科学性, 进而使建筑工程造价管理工作得到有效推进。基于此, 本文以建筑工程造价的动态管理和成本优化控制为主要研究对象, 对建筑工程造价的动态管理和成本优化控制原则进行全面分析, 并提出对应的优化措施, 希望能够为相关人员提供参考。

关键词 建筑工程造价; 动态管理; 成本优化控制

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0076-03

随着我国市场经济体制的不断完善, 建筑市场竞争压力很大, 企业要想获得更多的市场份额, 就需要做好内部优化工作。而工程造价动态管理与成本优化控制是实现内部优化的主要方式, 所以在具体作业过程中, 企业需要以新时代为背景, 对建筑工程造价管理工作进行不断优化, 做好动态管理工作, 实现成本优化目的, 保证企业的市场竞争力, 实现建筑工程的可持续发展目标。

1 建筑工程造价的动态管理与成本优化控制原则

1.1 全过程控制原则

全过程控制原则是指在建筑工程施工过程中, 应该充分发挥出对建筑工程造价的管理作用, 使建筑工程造价管理工作能够得到有效落实。首先, 在工程开工之前, 应该做好建筑工程的预算工作, 使得建设成本得到有效控制。其次, 在施工过程中, 要做好对建筑材料的采购和使用工作, 避免材料浪费问题出现。然后, 要对施工方案进行优化设计, 使工程造价控制和建筑质量控制得到有效结合。最后, 在建筑工程竣工之后, 要做好竣工决算工作, 及时将造价预算成本进行总结分析, 并制定出完善的造价控制方案和管理方案^[1]。

1.2 全寿命周期控制原则

全寿命周期控制原则是建筑工程造价动态管理与成本优化控制的重要原则, 该原则要求在对建筑工程造价进行动态管理与成本优化控制时, 要充分结合项目建设全寿命周期的各个阶段, 将工程造价进行全面动态控制, 并对各项成本进行有效分析与评估。在建

筑工程造价管理中, 将各个阶段的成本控制都纳入项目建设整体预算中, 可以避免出现各种不必要的成本开支。全寿命周期控制原则能够保证各个阶段的成本控制工作得到有效协调, 进而使建筑工程造价管理工作得到全面优化。

1.3 全方位控制原则

建筑工程项目实施的过程中, 各参与方之间的利益、关系也是相互影响, 相互制约的。在这种情况下, 就要求各参与方必须对项目建设中的各个阶段进行全方位控制, 从而避免出现各种影响项目建设质量的问题。只有在工程建设的各个阶段都能够进行全方位控制, 才能保证建筑工程项目在运行过程中不会出现问题。而全方位控制主要体现在资金、设备、人员、技术以及管理等, 这些都是工程建设中不可缺少的组成部分, 对其进行全方位控制十分必要^[2]。

1.4 全要素控制原则

在建筑工程造价的动态管理和成本优化控制工作中, 需要以全要素控制为基本原则。在全要素控制过程中, 要明确各个要素之间的联系, 确保对建筑工程造价进行有效管理。其中建筑工程造价的全要素控制主要包含以下几个方面: 首先是对建筑工程项目的各方面成本进行控制, 在这一过程中, 要结合项目整体情况和项目各个环节的具体情况进行全面分析, 并对可能出现的风险进行及时预警和防范。其次是对建筑工程造价中所包含的各个方面内容进行控制, 主要包括投资、设计、施工等。最后是对建筑工程造价中的各个方面进行分析和对比, 并不断总结经验, 从而确保建筑工程造价能够得到有效优化。

2 建筑工程造价的动态管理方式

2.1 预算管理

预算管理是工程造价动态管理的主要内容,预算管理工作质量会直接决定工程造价动态管理水平。企业在施工之前,应该根据工程的实际情况控制预算,制定相应管理措施,进而保证预算的准确性。同样,在预算方案制定过程中要保证科学严谨的态度,实现效益最大化。建筑工程成本控制与效益的实现和预算管理有着紧密联系,根据研究发现,管理主要分为建筑工程概算、结算审查、预算执行跟踪三大步骤。其中工程概算编制是指企业需要根据建筑工程实际情况,逐步建立全面的管理体系,了解工程资金具体情况,对各项环节进行有效管控,合理分配各环节资金。在具体作业过程中,企业应该根据工程规模、工期、技术要求合理开展判断与估算,提高预算科学性。而结算审查主要是对项目前后进行对比,做好审核工作。随着工程进度的推进,其审查工作也需要进行动态化管理,进而帮助管理人员了解工程实际耗费情况,验证概算预算是否存在问题。执行跟踪主要是对预算管理体系进行控制与监督,企业需要深入一线,了解工程施工情况,对成本数据进行全方位统筹,进而了解预算执行具体情况。

2.2 进度管理

工程建筑管理也是工程造价管理的重要组成部分,科学合理的工程进度计划能有效提高工程质量,对其进度进行监督与控制可以确保工程按时完成,提高成本控制合理性。在具体管理过程中,企业要严格按照相应流程开展作业。首先,分解项目周期,将整个工程分解为不同阶段,并且要明确每个阶段的施工时间以及顺序,让各阶段依次开展作业。其次,还要确定各阶段的计划时间与工作内容,根据该阶段的实际情况配备相应的资源,如人员、材料、设备。然后,还需要做好监督与控制工作,确保工程能按计划开展作业。企业可以在各阶段设置相应的节点,对该节点的实施情况进行全方位分析,做好监督和跟踪,确保该节点按时按次完成。最后,在施工过程中,企业要对工程进度进行实时评估。根据评估成果,优化进度计划。例如,施工过程中如果发现项目存在问题,需要及时调整工程计划,同时在施工完成以后还需要进行总结,为后续进度管理提供相应的参考^[3]。

2.3 变更管理

在建筑工程施工过程中变更活动是无法避免的,其变更主要包括施工变更与设计变更,所以变更管理

也是工程造价管理主要内容,是实现动态化管理的核心要素。如何提高变更管理工作质量是目前每一位施工人员都需要思考的问题,在工程项目施工过程中所谓变更管理就是对现有管理方式进行变更,确保变更合理性和科学性。为了有效控制成本,企业要根据施工具体情况制定变更管理制度,并严格执行变更审核程序,让各部门都参与到审查过程中,确保变更符合施工政策与规范。在变更管理过程中,企业不仅要控制成本,还需要对效益最大化进行充分考虑,以灵活性为原则进行有效管理,进而让变更过程与工程项目整体规划实现全面契合,让变更管理更具有意义。在施工过程中,变更管理主要涉及施工的各个阶段,如设计、施工、维护、运营,所以管理人员要结合各类因素开展综合分析,将成本控制与效益最大化进行平衡,做好细节管理工作。例如,出现变更以后要及时将信息传递到相关人员手中,相关人员要合理处理变更前后的施工计划,对其进行有效管理,确定变更价值,按照相应原则制定变更方案^[4]。

3 建筑工程造价的成本优化控制措施

3.1 材料成本

材料成本是建筑工程造价成本优化的主要内容,材料作为工程的核心,其成本控制质量将会直接决定建筑工程造价水平。因此,施工企业要对建筑材料成本引起重视,以科学性和合理性为原则,准确优化控制措施,进而让材料成本得到有效管控,为企业谋取更多的经济效益与社会效应。在具体作业过程中要根据建筑工程实际情况,详细分析材料品种规格,做好市场调研,选择优质材料供货商进行合作,建立材料采购流程。施工企业要根据产品的需求条件以及性能合理选择相应的品种,确保材料的整体质量与效能符合工程需求。在选择供货商时要从不同维度入手进行综合评价,如信誉度、价格、生产力等,对传统采购流程进行优化与创新,并且在采购过程中还要做好协调与监督,加强与供货商沟通力度,进而了解不同材料在不同时期的成本,控制企业的采购成本。

3.2 劳动力成本

建筑工程在施工过程中不仅涉及的材料较多,其劳动力元素也较为丰富。随着市场经济的持续深入,劳动力成本也在逐渐上升,会导致工程造价管理工作质量低下。因此,建筑企业在成本开展优化控制时还要对劳动力成本引起重视。根据研究发现,目前我国大部分企业在优化成本控制措施时没有重视劳动力成本,导致资金在后续修建过程中出现诸多问题,如断裂、

不足,不仅严重影响工程质量,还会导致工程出现烂尾情况,影响企业社会效应。目前我国成本优化控制措施多元化,企业应该合理选择相应作业开展优化与控制,比如可以将员工绩效融入其中,对工作流程进行优化与创新,每一位工作人员都能了解自身的工作内容,以安全、负责的态度参与到建筑修建过程之中,减少安全隐患出现的概率,让每一位工作人员都能发挥自身作用。不同人才综合能力有所差异,如果企业采用传统的方式进行劳动力管理,就会导致部分人才潜能无法得到发挥,会加大劳动力成本。所以企业要与员工进行沟通,了解员工综合能力,根据需求合理配备工作岗位,提高员工的积极性和主动性^[5]。

3.3 设备成本

设备同样是建筑工程在施工过程中必不可少的一项内容,尤其是在我国建筑行业持续发展的背景下,越来越多的新型设备大型设备被应用到施工过程中。设备在应用过程中也会产生相应的成本,如采购成本、维修成本、保养成本等,这些成本对于建筑工程造价同样具有深远的影响。企业在具体作业过程中要以科学、合理为原则,根据工程需求合理制定设备使用计划,做好维护与保养,对设备进行更新,让每一台设备都能处于良好的状态。在具体作业过程中,企业要合理设置设备使用计划,根据各工序的实际情况合理安排相应设备进入现场,对其进行有效管控。而当设备进入现场以后,也需要合理规划设备的使用时间与次数,避免出现过度使用,加大设备的损耗。同时,企业还要在施工过程中对设备开展维护与保养,通过定期或者不定期的方式进行检修,及时了解设备的整体状态。一旦发现设备存在问题,就需要及时进行维护,避免设备发生严重的故障,导致生产停滞,增大维修费用。如今我国科技发展迅速,设备更新换代速度也较快,为了保证工程满足大众实际需求,提高建筑工程修建质量,企业在施工过程中还需要合理利用信息技术,做好市场调研,了解各设备的更新情况。根据设备使用寿命以及市场变化,对设备进行更新与升级,进而延长设备使用寿命,降低故障发生概率,优化设备成本控制体系。

3.4 管理成本

工程施工管理工作也极为重要,在管理过程中同样会产生相应的费用,进而出现管理成本。所以,在成本优化控制过程中,企业也要对管理成本进行全方位管控。在施工过程中,企业要根据施工实际情况合理配备相应工作人员,优化工作流程,准确应用信息

技术,对其费用进行有效控制,进而实现优化与创新目标。例如,企业应该做好调研工作,深入一线,了解施工具体情况,根据工序发展对人员进行合理配备,让每一位工作人员都能在有效时间内完成自身工作,进而提高工程施工质量,对其成本进行有效管理。而在具体管理过程中,企业需要对现有工作流程进行优化,让每一位施工人员都能了解自身的工作内容,明确自身职责,进而在后续施工过程中以认真、积极、主动的态度参与到施工体系之中。为了实现管理成本的全方位优化,企业还要应用信息技术,通过信息技术收集工程施工数据,对现场进行有效管控,了解施工现场具体情况,以此为依据优化工作体系,确保施工的准确性和合理性,进而提高管理工作质量。企业可以在施工现场安装相应的监控设备,管理人员通过设备了解每一位工作人员的工作状态,让管理工作更具有及时性和有效性,控制管理成本。除此以外,在管理过程中企业还要做好风险管理工作。根据研究发现,建筑工程是出现安全风险较高的一项工作内容,这主要是由于在建筑工程施工过程中会很容易受到诸多因素影响导致施工风险出现,所以企业在管理过程中还需要对风险管理引起重视。在具体作业过程中,企业需要采用科学的方式对潜在风险进行预判,做好管理工作,避免在施工过程中出现各类风险,加大企业的经济损失,危及施工人员的人身财产安全^[6]。

4 结语

在建筑工程施工过程中,企业需要做好动态化管理,对现有工程造价进行优化与创新,优化控制力度,将其贯穿到整个施工过程中,进而保证工程质量控制施工进度,提高工程的经济效益与社会效益,让企业能够在市场经济中获得更多的份额。

参考文献:

- [1] 张亚美,毛小林.建筑工程造价动态管理与成本优化控制策略[J].砖瓦,2023,(10):117-119.
- [2] 黄思.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制探究[J].中国招标,2023(07):81-83.
- [3] 田园.建筑工程造价的动态管理与成本优化措施[J].四川建材,2023,49(04):223-225.
- [4] 田洪茹.关于建筑工程造价的动态管理分析及成本优化控制探讨[J].中华建设,2023(04):58-60.
- [5] 余青.试论建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].冶金管理,2022(17):1-3.
- [6] 潘星竹.基于建设工程造价的动态管理及成本优化控制分析[J].居舍,2022(14):114-116.

市政工程路基施工技术与质量管理

李加明¹, 刘丽娜²

(1. 北京佳益工程咨询有限公司威海分公司, 山东 威海 264200;

2. 威海市环翠区通达市政工程有限公司, 山东 威海 264200)

摘要 市政工程路基施工是城市基础设施建设的重要组成部分,其施工技术与质量直接影响着城市交通的安全、顺畅和效率。市政工程路基施工技术与质量管理是市政基础设施建设的重要组成部分,直接影响着工程的安全与稳定。在施工过程中,应充分考虑现场实际情况和设计要求,科学合理地选择施工方法和技术措施,加强施工质量管理与控制,确保施工质量符合规范要求。本文将围绕市政工程路基施工技术与质量管理展开探讨,旨在为提高市政工程路基施工质量提供有益的参考。

关键词 市政工程; 路基施工; 质量管理

中图分类号: U416

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0079-03

1 市政工程路基施工技术

1.1 施工准备阶段

在市政工程路基施工前,应充分了解现场情况,包括现场勘察、测量放样、设备调试等。同时,应对周边环境进行评估,确保施工不会对周边设施造成影响。

1. 现场勘察: 在施工前,需要对施工场地进行详细勘察,有助于了解工程地质情况,了解现场地形、地质、水文等情况,为施工方案的制定提供依据。

2. 编制施工方案: 根据勘察结果,结合工程实际情况,编制科学合理的施工方案,明确施工方法、工艺流程、质量控制要点等^[1]。

3. 设备准备: 根据施工方案,准备充足的施工设备,确保设备性能良好,确保施工过程的顺利进行,满足施工需求。

4. 材料准备: 根据施工方案和相关规范要求,准备充足的施工材料,确保材料质量符合要求。

1.2 路基土方开挖阶段

土方施工是市政工程路基施工的基础环节,应遵循“分层开挖、先深后浅”的原则,按照设计图纸的要求进行施工,包括挖方、填筑、压实等步骤。按照设计图纸进行土方开挖,确保路基宽度和边坡坡度符合要求。对施工图纸进行详细解读,了解工程的具体要求和标准;进行现场勘查,了解施工环境,确定开挖的难点和重点;编制具体的施工方案,明确各阶段的施工目标和技术要求;进行必要的人员和设备调配,确保资源的充足和合理使用。开挖过程中,要密切关注地下水位及周围环境的变化^[2],防止意外事故的发生;应确保开挖深度、位置和边坡坡度符合设计要求。

开挖过程中应注意保护周围建筑物和管线等设施,避免造成损失。根据现场实际情况,选择合适的填筑材料和压实机械,确保填筑材料符合相关规范要求,如 CBR 值等,合理安排填筑顺序和压实遍数,保证路基稳定性和强度。同时,应注意保护周围环境,防止水土流失。

1.3 路基填筑施工阶段

填筑前,应对基底进行清理,确保基底平整、坚实。路基填筑时应选择符合要求的填料,按照“先轻后重、先边后中”的原则及设计要求进行分层填筑和压实。压实时注意填筑材料的配比,采用合适的压实机械和方法,压实过程中应严格控制压实度,确保路基的稳定性和承载能力。

1. 选择合适的填筑材料: 根据工程实际情况和设计要求,选择合适的填筑材料,如碎石、砂土、黏土等。

2. 填筑方法: 采用分层填筑、分层碾压的方法,确保填筑厚度和压实度符合要求。

3. 压实度检测: 施工过程中,定期对填筑土样进行压实度检测,确保施工质量。

1.4 路基排水施工技术

市政工程路基施工中,排水设施的设置至关重要。应根据现场实际情况,合理设置排水沟、边沟等排水设施,确保排水通畅,防止水患对路基稳定性的影响。

1. 地面排水: 采用边沟、截水沟、排水沟等设施,将地表水排走,防止水浸泡路基。

2. 地下排水: 采用盲沟、渗沟等设施,将地下水引走,防止水影响路基稳定性。

3. 排水设计优化: 根据现场实际情况和设计要求,

优化排水设计,提高排水效果。

1.5 路基防护施工技术

根据边坡地质情况,采取适当的防护措施,如砌筑挡墙、种植植被等,确保边坡稳定,防止雨水冲刷等自然灾害。

1. 坡面防护。坡面防护主要分为植物防护和工程防护。植物防护主要是在边坡种草、植树等,利用植物的根系固定土壤,起到防止水土流失的作用,在施工过程中应优先选用。工程防护主要为砌石防护,使用的材料为石料或者混凝土预制块等,对坡面进行防护。

2. 冲刷防护。冲刷防护主要针对沿河路堤河岸地段,采用直接防护和间接防护两种方式。直接防护是在沿河路堤坡脚处设置石笼、砌石护底或者破面,以抵抗河水的冲刷。间接防护是在河流凹岸部分设置导治构筑物,改变水流的方向,消除或者减缓水流对沿河路堤的冲刷。

3. 支挡防护。支挡防护主要通过挡土墙实现,挡土墙的类型较多,根据不同的施工条件和环境选择使用。挡土墙应合理设置,能够有效承受来自墙后填土的作用力,保证路堤的稳定。

4. 湿陷性防护。湿陷性防护主要针对湿陷性黄土地区,通过采取灰土垫层或者土垫层等措施来避免地基湿陷,减少地基下沉,保证路堤稳定^[3]。同时还可以通过采用桩基、灰土桩、扩基墩身等方式对湿陷性黄土地基进行处理,提高地基的承载力。

5. 地震防护。地震防护主要通过加强施工管理来实现。在施工过程中,应重视地震的影响,加强地基的处理,提高基础的承载力和稳定性。同时还应采取相应的抗震措施,如设置抗震桩、挡土墙等,提高路堤的整体稳定性。

1.6 安全环保措施

在施工过程中,采取了多项安全环保措施。首先,对施工人员进行安全教育培训,提高他们的安全意识。同时定期检查施工设备的安全性,及时修复潜在隐患。其次,为了减少施工对环境的影响,采取合理的土方调配方案,减少不必要的土方运输。此外,还应对施工过程中的噪声、尘土等进行有效的控制和处理,以降低对周边环境的影响。在施工结束后,要对现场进行清理和恢复,确保施工区域的环境得到有效改善。通过这些措施的实施,不仅保证了施工的安全顺利进行,同时也为环境保护做出了积极的贡献。

2 施工质量管理与控制

1. 建立健全质量管理体系:施工单位应建立完善的质量管理体系,明确各级管理人员和施工人员的职

责,加强质量监管力度,确保施工质量符合规范要求。

2. 严格执行质量验收标准:对每道工序进行严格的质量验收,确保施工质量符合要求。在市政工程路基施工完成后,应按照相关标准和规范进行验收。验收过程中发现问题应及时整改,确保施工质量合格。同时,应加强验收结果的归档和管理,为后续工程提供参考。

3. 加强质量控制:质量控制应从原材料质量控制、施工过程质量控制、质量检测等方面入手。原材料应符合设计要求,并定期进行抽检;施工过程应严格执行施工方案,加强监督;质量检测是确保施工质量的重要手段,应定期进行。

4. 加强施工过程控制:施工单位应加强施工过程的控制,对每道工序进行严格把关,确保施工质量达标。同时,定期对施工人员进行技术培训和安全教育,提高施工人员的技能水平和安全意识。充分发挥监理的作用,对施工质量进行全程监管,确保施工质量达到预期目标。施工单位应加强施工现场的监管力度,对关键工序和重要环节进行重点监控,确保施工质量符合规范要求。同时,应加强与监理单位的沟通与配合,共同保证施工质量。

5. 强化材料设备管理:材料和设备是影响施工质量的关键因素。施工单位应严格把控材料和设备的质量,建立材料和设备台账,定期进行检查和维修,确保其性能良好。

6. 做好质量记录整理:施工单位应做好质量记录的整理和归档工作,确保质量管理体系的有效运行。质量记录包括施工过程中的各种检查记录、验收记录等,是评价施工质量的重要依据。

3 案例分析

案例一:以某市政道路工程为例,该工程路基施工采用了分层填筑、分层碾压的施工方法,同时加强了排水措施和坡面防护。在施工过程中,定期对填筑土样进行压实度检测,确保施工质量符合要求。在质量监管方面,建立了完善的质量管理体系,加强了监理作用,确保施工质量达到预期目标。经过一段时间的使用,该工程的路基稳定性良好,没有出现明显沉降或开裂等现象。这表明科学合理的施工技术与管理措施对市政工程路基施工质量的提升具有重要意义。

案例二:以某市政道路工程为例,该工程路基施工采用了土石混填的施工方法。在施工过程中,施工单位采取了以下质量管理措施:

1. 制定合理的土石比,确保填料的强度和稳定性。

2. 严格按照设计要求进行分层填筑和压实,确保压实度达到要求。

3. 定期对设备进行检查和维护, 确保施工设备的正常运行。

4. 建立质量档案, 对关键部位和关键工序进行记录和分析, 为今后的施工提供参考。

案例三: 某市政道路工程: 该工程路基施工采用了新型的排水技术, 如盲沟、渗沟等, 有效地解决了地下水的排水问题, 提高了路基的稳定性。同时, 加强了坡面防护措施, 采用了植被防护、砌体防护等方法, 有效地防止了雨水对坡面的冲刷。经过一段时间的使用, 该工程的路基稳定性良好, 没有出现明显沉降或开裂等现象。经过严格的施工质量管理体系和有效的质量管理措施, 该工程的路基施工质量得到了很好的保障, 路面平整、无沉降、无裂缝等现象发生, 保证了道路的顺畅和安全。

案例四: 某桥梁工程: 该工程在路基填筑过程中, 采用了新型的填筑材料, 如高强度混凝土、轻质材料等, 有效地减轻了路基的重量, 提高了行车安全性。同时, 加强了排水措施, 采用了新型的排水设施, 有效地防止了水对路基的侵蚀。经过长时间的运营, 该桥梁工程的路基稳定、安全, 没有出现任何质量问题。

4 未来发展方向

未来路基施工的发展方向将更加注重智能化、绿色化、数字化、定制化和集成化等方面的发展, 从而不断提高施工效率和质量, 满足客户的个性化需求, 并实现可持续发展。随着科技的不断发展, 路基施工未来发展方向可能会呈现出以下趋势:

1. 智能化: 通过应用人工智能技术, 路基施工将更加智能化。例如, 利用 AI 算法预测施工进度、优化施工方案、自动控制施工机械等^[4], 从而提高施工效率和质量。采用信息化管理手段, 实现施工过程数字化、智能化管理, 提高施工效率和质量。注重质量管理体系的持续改进和完善, 以适应不断变化的市场需求和更高的质量要求。

2. 绿色化: 随着环保意识的不断提高, 路基施工将更加注重环保和可持续发展。例如, 采用环保材料、减少施工废弃物、降低能耗等, 从而降低对环境的影响。

3. 数字化: 数字化技术将进一步应用于路基施工中。例如, 利用数字孪生技术模拟施工过程、利用 BIM 技术进行施工管理、利用无人机技术进行施工现场监控等, 从而提高施工管理的精细化和智能化水平。推广绿色施工理念, 采用环保材料和施工方法, 减少对环境的影响。加强技术创新, 提高施工质量管理的科学性和有效性^[5], 推动市政工程建设的发展。

4. 智能化监测: 研发智能化监测设备, 对路基施工过程进行实时监测, 及时发现和处理安全隐患。

5. 定制化: 随着个性化需求的不断增加, 路基施工将更加注重定制化服务。例如, 根据客户需求定制不同的路基设计方案、材料选择和施工工艺等, 从而满足客户的个性化需求。

6. 集成化: 路基施工将更加注重与其他行业的集成化发展。例如, 与道路设计、桥梁施工、隧道挖掘等行业的集成化发展, 从而实现全流程的协同设计和施工, 提高整个工程的质量和效率。

7. 人才创新化加强技术创新和人才培养, 提高施工队伍的整体素质, 为市政基础设施建设提供有力的人才保障。不断优化和提升市政工程路基施工技术与管理水平, 确保市政基础设施的安全稳定运行。同时, 应加强质量监管力度, 及时发现和处理质量问题, 确保工程质量符合规范要求。

5 结语

市政工程路基施工技术与质量管理是市政基础设施建设的重要组成部分, 直接影响着工程的安全与稳定。在施工过程中, 应充分考虑现场实际情况和设计要求, 科学合理地选择施工方法和技术措施, 加强施工质量管理与控制, 确保施工质量符合规范要求。同时, 应加强质量监管力度, 充分发挥监理作用, 及时发现和处理质量问题, 确保市政基础设施的安全稳定运行。随着科技的发展和工程实践经验的积累, 市政工程路基施工技术与质量管理将不断得到优化和提高, 为城市发展提供更加安全、稳定的基础设施保障。市政工程路基施工是城市基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量直接影响着城市交通的安全、顺畅和效率。施工单位应充分了解现场情况, 选择符合要求的填料, 并按照设计要求进行分层填筑和压实。同时, 建立健全质量管理体系, 加强施工过程监管和验收, 确保施工质量符合要求。通过案例分析我们可以看到, 有效的施工质量管理体系和质量措施对于提高市政工程路基施工质量的重要性。

参考文献:

- [1] 游存忠. 港口工程中的钻孔灌注桩施工技术分析[J]. 中国水运(下半月), 2015(06):261-263.
- [2] 杨学进. 市政公用工程道路路基施工技术的探析[J]. 福建质量管理, 2015(11):14.
- [3] 刘海燕, 廖育根, 余辉. 石灰土在公路工程路基施工中的应用[J]. 交通世界, 2016(32):28-29.
- [4] 杜忠平. 市政公用工程道路路基施工技术的探析[J]. 引文版: 工程技术, 2016(02):224-225.
- [5] 彭大顶. 浅析房屋建筑施工质量管理[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(11):2166.

交通工程安全设施的施工与管理探讨

张明松, 何金龙, 许崇洋

(济南市市政工程建设集团有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 安全防护设施是交通工程的重要组成部分, 在交通运行中发挥着多方面的作用, 最主要的一点是保障交通安全和出行规范, 使车辆运行更有序, 以及降低交通事故的发生概率。现阶段, 城市交通路线更复杂、交通运行压力大、交通安全管理的难度更大, 在交通工程规划建设的时候, 对安全设施规划设计和施工管理提出了更高要求。本文将围绕交通工程安全设施设计和施工要点简要分析, 就施工与管理提出建议对策。

关键词 交通工程; 安全设施; 交通标志; 交通信号灯; 交通标线

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0082-03

推进我国经济社会的不断发展, 需要持续完善交通工程等基础设施项目的规划建设, 满足交通运输经济发展和人们多元化的出行需求。现阶段, 我国交通工程建设规模、数量在持续增加, 努力构建更系统完善的立体交通网络体系; 为有效缓解交通出行压力, 减少交通拥堵、交通事故等的发生, 保证交通出行安全可靠, 在持续优化交通规划设计, 加强基础配套设施建设。其中, 交通工程安全设施的完善很关键。十四五期间, 我国对交通工程安全设施的建设和完善也提出了一些新的要求, 要求从完善制度机制、加强基础设施建设、加强安全监督管理、强化安全意识和责任等多方面入手, 持续提高现代交通治理能力和道路交通整体安全水平, 防范交通重大安全风险, 降低交通事故及损失。

1 交通工程安全设施相关概述

交通工程安全设施是现代交通工程规划建设中必不可少的一部分, 指的是能够起到一定安全防护、安全保护作用和交通引导作用的装置和设施, 分为警告、指示和道路建设等不同的类型, 常见的有各种形式的防护栏(如隔离栅、防撞护栏)、各种标志及标线(道路标识、路面标识和标线、红绿灯等), 在交通工程规划建设的时候需要对其科学布设, 保证其配备齐全。在现代交通工程运行中, 交通工程安全设施发挥着多重功能作用。

具体而言, 通过交通工程安全设施的科学规划和布局, 为出行的车辆、人员提供指引, 驾驶人员根据安全防护设施(如道路交叉口的交通信号灯、护栏、交通标线等)的指引, 能将道路交通信息及时传递给驾驶人员, 提醒其对路线等做出科学的调整, 在规定的

的时间内通过马路; 警告标志能够为行人提供指引, 包括何时过马路、穿越危险路段时保持警惕等; 道路上规划设计的隔离栅栏、防护栏, 既有助于预防错驶、行人横穿马路的情况, 还能将车辆、行人很好地隔离开; 一些人流量大的路段, 设置的人行天桥很好地分开了汽车、机动车、行人, 既满足了大流量交通的需要, 还保障了出行安全。

总体上来说, 交通工程安全设施的科学规划设计, 一定程度上可以减少交通拥堵的情况, 使出行更有序和顺畅, 有助于提高出行的效率, 通过科学的指导和指引, 保障出行更安全, 有效降低交通事故发生概率。此外, 部分安全防护设施的布设, 还能起到避免造成二次交通事故、加强交通监管的作用^[1]。

2 常见交通工程安全设施的设计及施工要点

2.1 交通标志的设计和施工

交通标志是最重要的一类交通工程安全设施, 是交通工程规划设计的时候必不可少的一部分, 主要用于对车辆运行和行人提供引导, 方便根据道路信息做出合理选择和调整。

交通标志在道路上随处可见, 包括:

1. 指路标志, 如道路两旁的广告牌上面一般会提供公交等车辆路线信息, 道路两旁还规划设计的有传递道路方向、地点、距离等信息的一些标识, 给行人和车辆提供道路方向、通行信息、距离目的地的距离等相关信息。

2. 警告标识, 一些特殊路段、地点(如医院、学校、急转弯等)规划设计, 对驾驶员、行人提供预警信息, 提供前方路段危险、减速等。

3. 指示标识, 主要用于指导车辆、行人如何通行。

4. 禁令标志,主要用于提供车辆、行人交通行为等。

在对其规划设计和施工的时候,需要对该路段的交通需求、交通标识应用需求等科学计算,对各种类型的标志牌合理规划布局 and 安装,确保焊接安全牢靠,标识上的反光膜、涂层、金属结构等保持完整,确保能够满足多元化的出行需求。在安装施工的时候,需要将其规范的安装在此之前规划设计好的位置,以及做到防锈处理等工作;在施工完成之后,需要依照图纸、设计等,对现场施工进行仔细的检查验收,对发现问题的及时调整和纠正,确保各个交通标志准确无误,使其在后期使用中良好地发挥作用^[2]。

此外,由于城市道路周边的环境相对比较复杂,在交通标志规划与安装施工的时候,要尽可能地远离高压线,安装施工的时候需对版面与路面夹角的大小、立柱的垂直度、标志的边缘侧和路间水平距离等进行严格控制,确保在标志有效发挥作用的同时,不会对道路产生其他影响。

2.2 交通信号灯的设计与施工

交通信号灯是城市交通规划设计必不可少的一部分,主要为车辆、行人提供当前道路交通信息,指导车辆、行人安全有序通行,减少交通拥堵、交通混乱的情况。为确保满足实际需要,最大化发挥功能作用,为驾驶人员、行人和车辆提供有效信息,在规划设计的时候,需做好前期的调查分析、计算分析工作,对道路的实际通行量、路口类型、出行实际需要等有准确的把握和认知;还需要在综合考虑和分析道路实际情况(交通量、交通流分布特征)、车辆通行情况、行人出行需求等相关信息的基础上,对信号灯的方位排列、信号周期等做出科学规划与设计。一般而言:

1. 如果某路段的交通相对比较复杂,且车流量在 12h 内能够达到设定值,需依照规范设置和安装机动车信号灯。

2. 对一些设置的有机动车信号灯的路段,如果出行的高峰时间段人行道通行人数 ≥ 500 人次,需依照规范设置和安装人行道信号灯。

3. 对一些特殊路段,以及间距 ≥ 500 ,高峰时间段车流量 ≥ 750 辆的路段,需要依照规范设置和安装人行道信号灯、机动车信号灯。

4. 在一些大的交叉路口,由于交通环境比较复杂,人流量和车流量比较,且各种机动车和非机动车、公共交通工具和非公共交通工具在该路段转换方向、移动,为确保在这些路段车辆也能快速有序地通行,降低安全事故,一般同时设置人行道信号灯、机动车信

号灯,且最好采用悬臂式、悬挂式,安装 2 个并排的红灯,有效提高视距,在交叉路口的前方还需要依照相关规范和要求,科学设置闪光灯标,以及为行人过街安装专用信号灯,满足复杂情况下的交通出行需求^[3]。

2.3 交通标线的设计与施工

为切实保障交通出行的安全有序性,在交通工程规划设计的时候,要求严格依照国家及行业相关标准和要求,对交通标线科学设计,并监督规范施工,确保能够满足多元化的出行需求,为行车车辆提供科学的道路方向指引,选择正确的出行方向。由于在长期使用中受车辆碾压、行人踩踏、风吹日晒雨淋等方面因素的影响大,为避免交通标线在短期内出现脱落、破损等情况,需对材料的选择和运用科学控制,一般选用耐性好、耐高温、耐磨损、与道路接触性良好的材料。在具体施工的时候:

1. 要仔细做好路面清洁、清理工作,确保该路段无杂物、灰尘等,主要因为灰尘、杂物等可能会对标线材料与路面的黏结性产生影响,后期更容易出现掉色、脱落的情况。

2. 施工前还需要仔细做好施工现场的测量分析工作,在综合考虑和分析工程图纸、设计方案及道路两侧路缘石、中央带路缘石等信息的基础上,对标线的图案、宽度、间距等进行严格控制,确保相关参数和指标与具体的交通工程道路规定保持一致性。

3. 绘制交通标线的人员在操作的时候,要选择适合的时间段绘制和粉刷,主要是因为如果环境温度过高的话,容易引起玻璃珠沉降的情况,而环境温度过低的话,容易引起玻璃珠脱落的情况,这些都影响交通标线施工的良好效果。此外,标线画完后,要及时对其进行养护,落实好养护管理措施,如在底漆上均匀地涂抹适合的反光型涂料,以免后期车辆运行的时候,因为底漆发光而诱发安全事故。

4. 在施工完成后要科学控制车辆通行的时间,才绘制完成的区域要禁止车辆驶入。

5. 要做好检查验收工作,对与施工图不符、施工操作失误等不符合工程要求的,要及时纠正,以免对后期交通标线作用发挥和交通安全出行产生不良影响^[4]。

2.4 护栏的设计与施工

作为交通工程安全设施的重要组成部分,要结合具体工程需要,对道路交通的中央隔离护栏、路侧护栏等科学设计和施工,确保其隔离、防护作用有效发挥和体现。一般而言,道路交通的中央隔离护栏主要起到分割 2 个方向车流的作用,避免正在行驶的车辆

随意掉头,从而使交通出行更有序和通畅,以及维护交通运行安全,降低交通事故发生概率;道路的路侧护栏主要起到降低交通事故二次伤害和降低交通事故发生概率的作用,确保在发生的交通事故的时候,最大化地减少对路旁行人、建筑物及道路其他环境造成的影响和损失。在具体施工的时候,需采用适合的仪器设备,仔细做好施工现场的勘探与测量分析工作,对护栏的立柱进行精准的放样定位,依照之前设计好的图纸和方案,以及施工现场的实际情况,规范化进行立柱的钻孔,并仔细检查孔位排列,确保与工程项目的设计要求相一致;施工操作的时候,要求作业人员对护栏间距、立柱打入孔位的深度及防阻块、护栏板等的安装严格控制,要仔细检查螺栓是否拧紧,确保与工程项目的设计要求相一致,符合道路走向、规划设计要求和后期运行施工要求^[5]。此外,需结合具体工作项目情况和施工现场情况,选择不同材质和类型的防护栏,包括波形梁防护栏、缆索防护栏等,确保满足实际需要。

3 交通工程安全设施施工与管理的对策建议

交通工程安全设施的设计与施工是一项复杂性的工作,为确保更贴合工程项目的需要,确保在减少交通拥堵、保障出行有序顺畅、提高出行效率、保障出行安全、降低交通事故发生概率等方面有效发挥作用,整个项目的施工与管理还需要做到以下几点。

3.1 持续优化规划和设计

在交通工程安全设施正式施工前,需要深入施工现场进行细致的勘察分析,还需要对工程资料文件、工程图纸等进行细致的分析,对具体工程项目的安全防护设施设计要求、安全防护设施运营需求、道路等级、设计标准等准确把握,结合具体工程需要,选择适合的安全防护结构,制定可行的施工方案。

3.2 严格把控施工质量

在确保安全设施规划设计合理的同时,对后续的一系列操作和施工进行严格的监督管控,对影响施工效果的因素及施工关键节点加强监督控制,保障交通工程安全设施施工与管理的良好效率。具体而言,整个项目施工操作的时候,要仔细做好施工材料检查与验收工作,确保每种材料的选择、使用符合具体工程要求,如交通标线施工要选择耐性好、耐高温、耐磨损的材料,交通标志安装施工要确保表面涂层、金属结构没有被破坏等;监督施工人员规范操作,严格依照相关标准要求、工艺流程、技术要点、作业步骤进行,

以及监督落实好各项检查验收工作、养护管理措施,以及在整个项目施工中做到责任分工明确,严格控制施工偏差问题;加强施工技术的管理,现代交通工程安全设施的建设与施工可以引进和使用一些新技术、新材料和设备,如使用绿色环保新型公路钢护栏(环氧锌基聚酯复合涂层钢护栏)等,确保在后续运行中可以使用更长时间。

3.3 落实安全文明施工要求

为确保交通工程安全设施施工满足运行需求,后期功能作用的良好发挥和体现,以及减少施工对周围人生活、出行,对周围环境等的影响,需要在施工中监督安全文明施工要求的良好落实,规范做好安全防护工作。

4 结语

安全防护设施是交通工程规划与建设必不可少的一部分,主要起到减少交通拥堵、保障出行和车辆运行有序通畅、提高出行效率、保障出行安全、防范交通事故的作用。为确保其功能作用的良好发挥和体现,需对交通标志、交通信号灯、交通标线、防护栏、示警桩、道路照明、防眩设施等常见交通工程安全设施科学规划和设计,在综合考虑具体工程情况、不同道路具体要求及安全防护设施设计和运营需求,以及施工可能出现的影响因素等基础上,对各类安全防护设施进行优化设计。此外,加强施工中的监督管理也很重要,需构建完善的质量控制体系,持续提高交通工程安全设施施工与管理效果,促使安全防护设施的施工具有良好的效果,在后期使用的时候,其功能和作用得以最大化发挥。

参考文献:

- [1] 李丽丽. 交通工程安全防护设施的施工技术分析[J]. 工程建设与设计, 2021(03):198-199.
- [2] 赵紫星. 交通工程安全防护设施的施工技术分析[J]. 砖瓦世界, 2021(13):105.
- [3] 于运国. 交通工程中的安全防护设施及其施工质量控制技术[J]. 运输经理世界, 2021(30):148-150.
- [4] 刘方金. 交通工程安全防护设施的施工技术及管理措施研究[J]. 运输经理世界, 2021(22):60-62.
- [5] 戴韬. 交通工程安全防护设施的施工技术及管理分析[J]. 黑龙江交通科技, 2021(06):270-271.

建筑工程深基坑施工技术管理措施研究

靳甜甜, 张娟

(西北综合勘察设计研究院, 陕西 西安 710003)

摘要 目前深基坑支护施工管理是工程中面临的难题, 这是由深基坑开挖深度值大、稳定性差及土层地质复杂等因素造成的。虽然目前我国已经积累了大量深基坑施工管理的经验, 但是相关事故仍有发生。而深基坑支护是保证基坑安全的主要设施, 因此深基坑支护施工管理是深基坑工程必须面临和解决的问题。对此, 本文结合实际工程, 针对具体的支护方式, 论述了深基坑支护施工管理的关键细节, 旨在为相关工程提供参考。

关键词 建筑工程; 深基坑; 锚杆支护技术; 土钉墙支护; 水泥搅拌桩施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0085-03

1 深基坑施工作业特点

1.1 施工程序复杂

深基坑支护极其复杂, 在进行深基坑支护之前, 相关技术人员需要对基坑地理位置以及实际情况进行全面检查, 科学计算土壤压力。但是在实际勘查过程中, 数据分析结果比较保守, 会影响深基坑支护的安全。其主要原因是土壤调查数据不完善, 存在一定的局限性, 很难根据土壤调查数据对土壤特征进行全面分析。同时, 压力检测需要结合有关原理进行, 但土壤结构会受多种因素影响, 导致前期规划与实际施工不符。

1.2 基坑深度不断增加

随着城市化进程的加速, 越来越多的城市建设需要进行地下基础结构的建造。而对于大型建筑物和基础设施项目而言, 往往需要在较深的地层中建立基础结构。因此, 深基坑的开挖成为一项重要的工作。然而, 由于地质条件的不同以及基坑的特殊性等因素的影响, 深基坑的开挖也面临着许多挑战。其中最主要的问题就是基坑深度不断增加的原因有很多种, 其中包括地形地貌的变化、地下水位上升等多种因素。这些因素都会对基坑的稳定性产生影响, 从而导致基坑边坡塌陷等问题。为了解决这个问题, 必须采取有效的措施, 如采用先进的支护技术、加强土体加固等。^[1]

2 建筑工程深基坑施工技术的应用

2.1 工程概况

拟建某大厦地下 2 层, 东西长 70.0m, 南北长 105.0m, 基坑坑底埋深 11.4m。基坑场地地面平整, 地势没有明显山坡或丘陵地带。基坑上部 3.0m 按 1:0.3 放坡开挖, 3.0m 以下垂直开挖, 采用水泥搅拌桩和锚索支护方案,

桩径 800mm, 桩间距 1.5m, 有效桩长 16.0m, 通长配筋。锚杆如下进行布置: 第一排锚杆长度为 11.0m; 第二排锚杆长度为 11.0m; 第三排锚杆长度为 11.0m。锚索的横向间距为 1.5m。主要支护剖面如图 1 所示。

2.2 锚杆支护技术

在深基坑支护施工过程中, 需要根据深基坑支护施工进度完成以下施工要求, 深基坑的围护结构和连续墙的钢筋混凝土桩灌注桩, 土层已经挖到锚杆设计的深度时, 并可以进行锚杆施工。首先, 可以采用多种方式进行锚杆施工钻孔, 比如使用冲击式、螺旋式等类型的钻孔机, 我国在进行锚杆钻孔施工时通常使用压水钻进技术, 保障钻孔成功率。在对钻孔以及出渣位置进行清洁时, 可以选择螺旋钻孔技术。其次, 在拉杆使用之前需要对其锈迹进行清洁处理, 并做好钢绞线油脂的清理, 锚杆长度应当控制在 30m 左右。最后在灌浆施工时, 可以使用硅酸盐水泥, 由于施工区域内的地下水多呈现弱酸性, 因此需要使用纯水泥或者具有防酸效果的水泥进行施工, 水和灰比控制在 0.4。在施工之前, 需要在水泥中加入适量硫酸钙。在灌浆时, 除了要使用压浆泵将水泥压进拉杆当中, 还可以使用拉杆管端和锚孔将水泥灌入其中。

2.3 土钉墙支护

在深基坑的支护中, 土钉墙是一种常见的支护形式。其主要作用是通过将土钉插入地下岩层和地基上形成稳定的支撑体系来防止基坑塌陷或变形。土钉墙构造一般包括钢筋混凝土面层和土钉等组成。钢筋混凝土板则起到了增强土钉墙承载力的作用, 同时还可以减少土钉对周围环境的影响。土钉作为支护的主要部分, 也是关键因素之一。选择合适的规格和数量能

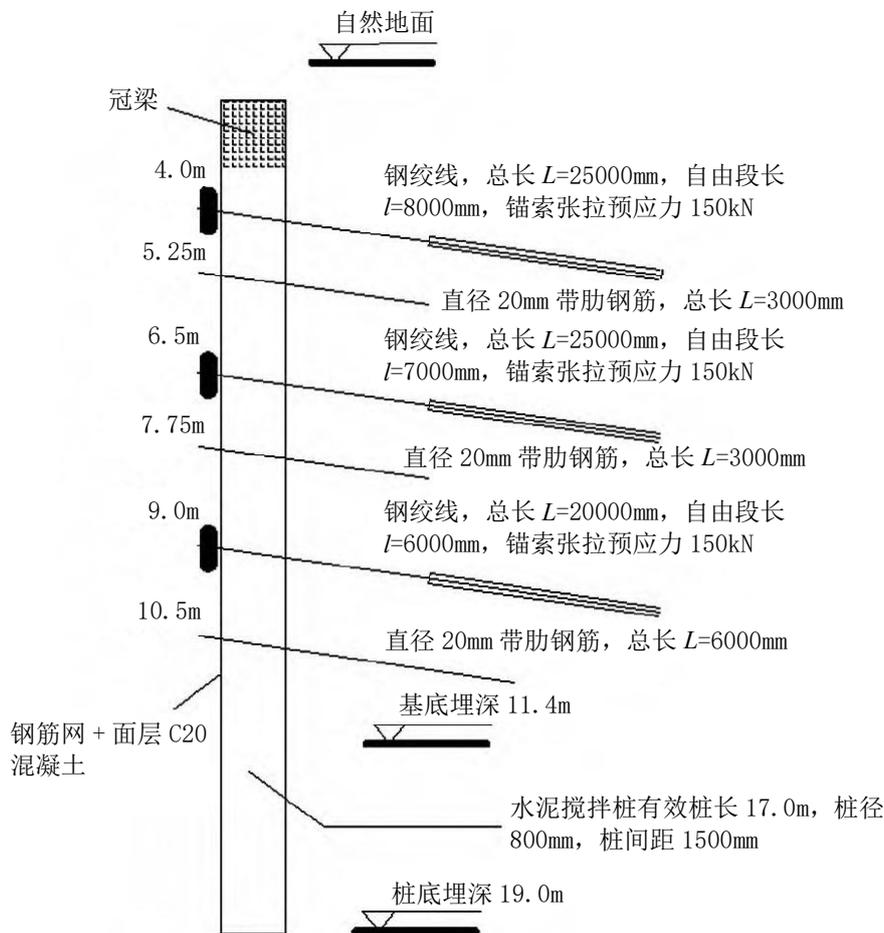


图1 基坑支护剖面图

够有效地提高土钉墙的抗压能力和稳定性,除了构造之外,土钉墙的安装也非常重要。一般来说,应该先将主桩固定好后才能开始其他工作。同时,还需要注意土钉的位置和密度等因素,以确保支护效果最佳。^[2]

2.4 水泥搅拌桩施工技术

在水泥搅拌桩的早期施工中,小开挖导致桩内混凝土质量差、搅拌不均匀。根据原因分析,现场水泥浆液的生产方法是没有依据的,缺乏科学的管理手段,完全基于工人的个人工作经验。水和水泥的重量没有量化,现场产生的水泥浆液与项目标准之间存在显著差异。同时,水泥搅拌桩的快速成型使水泥和土壤的混合不均匀。为了确保水泥浆液的成分符合设计要求,有必要在项目开始前通过标准组装确定每次注入的水和水泥重量。定期或不定期检查水泥浆液浓度,严格控制搅拌桩下降速度,不定期进行检查,提高工人的培养水平。

浆液罐中的搅拌时间应至少保持3min,以避免水

泥离析,即使运输暂停,搅拌机也应继续搅拌。泥浆罐的容量应足够,不仅要避免水泥用量不足造成水泥搅拌桩强度不够,同时还要防止水泥用量过大,影响成型规模和质量。

在施工过程中,必须严格控制打桩机的提升速度。为了保证桩的质量,在钻孔和提升过程中必须使用慢速齿轮,这是因为需要留存足够的时间供水泥与泥浆反应,以满足水泥搅拌桩强度。

为确保桩端成桩质量,在钻孔至设计高度时,喷嘴应保持在桩底,以继续喷射。喷洒时间不应少于30s,然后搅拌并均匀提升。当达到桩端的设计高度时,继续搅拌几秒钟,以确保桩头均匀紧密。

如果在施工过程中泥浆停止,应将桩机钻机降低到泥浆停止表面以下0.5m以上的位置,并在恢复泥浆供应时喷洒和升起泥浆。如果钻孔持续时间超过1h,以防止泥浆硬化和堵塞管道,应首先提升钻杆,然后用清水清洗泥浆输送管。

2.5 地下连续墙支护技术

在建筑工程施工过程中,施工区域具有较为明显的环境差异,在施工作业时可能会遇到特殊的地质环境以及土壤结构。对于施工中结构密度较低的土质结构,需要分析支护结构的平稳性。如果地质结构密度较大,将很难保障建筑工程的建设质量,因此需要对此种类型土质进行专项支护处理,通常可以使用地下连续墙支护结构进行支护作业。这类支护结构的使用对沉降要求较为严格,而且在建筑工程中使用频率较高,与其他支护结构相比,这类支护结构具有良好的应用价值,能够在多种类型的组织结构中使用,而且不会对周围环境造成较为严重的影响,能够确保建筑工程项目施工的安全和稳定。但是此项支护技术在实际施工中也存在一定的局限性,如果施工现场的土质硬度较高,那么更应严格要求地下连续墙支护技术的使用,工程建设成本也会随之提升。在施工期间,使用这种支护技术会产生一定数量的废浆,因此需要工作人员根据废浆排放标准制定排放方案,以此来对地下区域的影响进行全面控制。^[3]

3 深基坑支护施工技术管理措施

3.1 根据深基坑施工情况进行支护技术方式的选择

在实际建筑项目中,选择合适的基坑支护方案是至关重要的。对于深基坑而言,其深度和形状决定了需要采用何种类型的支护措施。因此,在选择支撑结构时必须考虑以下因素:(1)地层性质;(2)土石质特性;(3)建筑物高度与位置;(4)地下水位及水位状况等。针对这些因素,可以采取不同的支护方法,如钢筋混凝土板桩、预应力灌注桩、钢管桩、钻孔灌注桩等。其中,钻孔灌注桩是一种常用的支持式基础,它具有较高的承载能力和抗震性能,适用于各种地质条件和高楼大厦的基础设施建设。

3.2 规范深基坑支护施工工序

深基坑支护施工的工序排列会对施工质量产生直接影响,这就需要施工单位进一步规范深基坑支护施工顺序。例如,施工单位需要按照既定的顺序,根据具体的施工条件和地质环境条件等进行工艺顺序和技术顺序的调整,完成分层分区开挖施工。不同地质环境条件和施工条件所要求的施工工艺以及施工技术等都是不同的,需要施工单位合理调整,才能够为之后工程的安全有序开展提供有力保障。再比如深基坑开挖之前,需要施工单位对周边建筑物以及水文地质等进行深入全面的勘察和调研,整理得到的数据信息进

行计算,确定最后的深基坑开挖深度。调研的数据有地质结构风化程度、地下水位置、地下水水位的变化情况、不同土层的厚度以及地质结构属性等。同时勘察人员还应该研究当地的气候变化规律,这样才能够为深基坑支护施工工序的规范提供足够的参考信息。^[4]

3.3 做好监督管理工作

第一,对地下管网中一级安全级别的基坑采用物理勘探为主、坑探为辅;在二级安全级别的基础上,可采用坑探的方法进行勘探。第二,探井结束后要及时进行回填,确保其质量。第三,按照《岩土工程勘察安全规范》(GB/T50585-2019)有关规定,加强对基坑工程的勘察和环境调查,以保障前期监测工序可为后续施工提供安全可靠的基础。

3.4 提高工作人员的专业水平

第一,加强对工人的基础知识培训是非常必要的。对于基础知识薄弱的人员,需要进行系统的理论学习和实践操作相结合的方式来提升他们的专业知识和技能。同时,还要注重培养工人的责任心和团队精神,让他们能够更好地协作完成工作任务。第二,要建立完善的评价体系,及时发现并纠正工人存在的不足之处。通过定期开展考核活动,可以有效地评估工人的工作质量和效率,为他们提供针对性的改进建议和指导意见。^[5]

4 结论

建筑工程深基坑施工支护技术种类繁多,在选择支护方式时,应结合项目工程的具体情况,确保选用的支护形式可达到建设需求。同时,严格控制施工质量,健全相应的施工计划,并按照专业技术人员的意见对专项施工方案进行调整,以保障建筑工程深基坑施工顺利完成。

参考文献:

- [1] 唐春松. 建筑工程深基坑支护施工技术及其质量控制措施[J]. 工程技术研究, 2022,07(13):262-264.
- [2] 应军章. 建筑工程深基坑支护管理措施[J]. 建筑技术研究, 2021,04(04):21-22.
- [3] 张兴英. 建筑工程深基坑支护施工技术特征及管理措施研究[J]. 住宅与房地产, 2020,591(30):187,193.
- [4] 周克军. 建筑工程中深基坑的施工技术管理措施[J]. 住宅与房地产, 2020(23):143,145.
- [5] 贺晖. 建筑工程深基坑施工技术管理问题及措施[J]. 工程技术研究, 2020,02(05):158-160.

建筑装饰装修工程设计与施工管理探析

马园园

(山东宏拓实业有限公司, 山东 邹平 256200)

摘要 在装饰施工中, 通常会有上百名管理和施工人员, 如果没有严格、科学的现场标准化管理, 就无法形成良好的施工秩序, 一旦在建设中有疏忽, 就有可能导致重大安全、质量事故, 对企业的经济产生难以估计的影响。因此, 对装饰工程进行标准化管理十分必要。基于此, 文章分析了建筑装饰装修工程的设计与施工管理策略, 以供相关人员参考。

关键词 建筑装饰装修工程; 垂直运输; 移交工作; 垃圾处理原则; 成品保护原则

中图分类号: TU2

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0088-03

与当前我国建筑装饰产业的飞速发展、建材不断更新、施工技术不断变化等现状相比, 我国的施工管理工作明显落后, 很多地方尚未实现对施工现场的精细化质量监管。在施工过程中, 要切实做到这一点, 才能有效解决施工过程中存在的各种问题, 确保人民的人身和财产安全^[1]。

1 建筑装饰装修工程施工中常见的问题

1.1 项目管理责任混乱

在装饰装修项目的施工建设中, 因缺少明确的工作职责划分, 造成了许多问题。在不同的工程管理部门之间, 因为管理者没有明确的职责分工, 导致施工程序混乱不清。此外, 由于施工监督不力, 导致了项目的管理松弛, 建设质量不合格, 对项目造成了很大的安全隐患。

1.2 现场技术人员不足

在装饰工程施工现场的质量管理过程中, 需要具备相关资质和相关技能的专家进行现场管理、监督和指导, 然而, 随着装饰工程的快速发展, 相关技术人员严重缺乏, 现场往往没有专门的工作人员, 只是根据自己的经验来进行工作, 并没有严格根据图纸的规定来进行, 往往会造成施工与设计的不匹配问题。

1.3 施工与管理失控

在项目施工中, 要想确保项目的总体质量, 就需要强化现场施工和管理之间的关系, 一旦施工和管理之间产生了不同步和不可控的情况, 就会造成施工程序错误、施工规范混乱、试验漏项缺项等问题, 拖延施工进度, 也为项目带来了很大的安全风险。在施工过程中, 施工和管理的失控有很多原因, 有些是因为

施工人员没有按照图纸来施工, 只是根据自己的经验来做无图施工, 或者认为图纸上的施工工序比较繁琐, 自行设计, 进行了简单施工; 有些是因为在施工现场, 没有对施工条件和施工方案进行严谨测试, 采用了不符合施工需要的施工材料和施工方案, 致使整个项目的质量水平有所降低; 有些企业的管理工作没有与施工现场相联系, 对施工方案、施工技术措施、施工时间等都没有充分认识, 致使编制出来的施工组织设计与施工过程存在一定偏差, 产生了管理与施工之间的矛盾。

2 建筑装饰装修工程的设计与施工管理内容

2.1 总包与装修单位的移交内容

一是户内土建。(1) 入户门、户内门: 门洞口预留尺寸应满足木门安装规范; 门洞结构柱和墙厚满足设计需要; 墙面垂直度和平面度应满足设计标准;(2) 墙体: 平面度、垂直度满足规范要求, 阴阳角垂直度一致; 抹灰批荡面应平整, 不得有空洞、开裂; 外露梁柱尺寸准确, 不能出现大、小头问题;(3) 大厅: 室内 1M 线弹出; 空调洞高度应保持标准; 内部空间方正, 阴阳角需保证垂直^[2];(4) 厨房: 墙体和内部均达到标准; 厨房封闭测试通过; 排水管道、给水管及电位设置要正确, 墙外深度和标高要正确;(5) 卫生间: 墙体和内部均达到规定; 排水管道、地漏、给水管的标高和墙深度要符合要求; 卫生间封闭水压测试通过, 洞口预留空间符合装饰工程要求;(6) 楼地面: 经打磨、整平, 并已浇筑齐平;(7) 阳台: 阳台外壁、户外地面、地面漏水验收通过; 护栏已安装完成; 对露台上的杂物进行清扫, 对建筑物的坡度进行调整;(8) 顶棚: 天花角线位置一定要竖直、平整; 起居室屋顶一定要用土建凿平并补平腻子; 有吊顶的卫生间和厨房可以

作适当改动,不必作任何处理。(出于节约费用的考虑,卫生间和厨房的天花板可以不做修补,只需要简单的打扫一下就可以。)

二是公共部分土建。(1)天花板:若有吊顶,可按规定作适当改动,不作任何加工;如果没有天花板,则需将其挖出,并用腻子填补;(2)墙体:平面度、垂直度满足规范要求,阴阳角要垂直;粉刷批荡面应平整,不得有空洞、开裂;外露梁柱尺寸要精确,不能出现大、小头问题;(3)地面:对地面进行凿光、整平、清洁^[3]。举例:在某工程项目中,火灾发生时,电梯、水管井等都是土建施工企业进行的,工程的重点是楼梯间扶手、台阶砖、踢脚线的抹灰、涂料的施工;(4)电梯:电梯的门孔应适当设置,在门扇安装完成后进行塞缝修补,收口完成;(5)防火门:开敞空间的预留、过梁的设置均满足规范,两边的开敞宽度相同;(6)护栏:在户外设置一条一米的直线,护栏平台已浇筑完成,在护栏安装完成后封闭。

三是安装。(1)供水:供水、排污管网经检测验收,供水、排污顺畅、不渗漏;管线的大小和高度在安装后满足规定;管道接头定位精准,墙面和地板入口定位精准,各节点没有阻塞,浴缸已完成安装;(2)强电:正确地埋设电线管,确保电线管道的通畅;开关出口位置精确定位,墙面和地板出入位置均满足设计规范;墙面开关的中心位置与甲方协调一致;空调预留洞应适当对齐,不能倒斜;(3)弱电:正确地埋设电线管,确保电线管道的通畅;开关出口位置精确定位,墙面和地板出入位置均满足设计规范;墙面开关的中心位置与甲方协调一致;(4)供暖:已安装的暗装管道和阀门安装完毕,压力测试合格,防腐保温工程已完成,并通过检测;(5)煤气:已安装好所有暗装管道和阀门,并通过压力测试和防腐处理,并通过了检测。

四是其它。在墙面铺设地砖时,要与装饰地砖做好收口,阳角通常要做海棠角;土建装修一定要防止抹灰墙面的开裂和空洞;标高线是由土建提供,便于铝窗、栏杆、木门和装饰施工;阳台,庭院排水口应进行封闭测试,确保没有漏水;根据工程高度和设计规范,施工过程中应设置烟筒和管井,并设置止回阀;为确保精装修中的工作用水,必须在土建中配有外部建筑给水系统,在工程结束后,在得到项目部的同意后,可以由上往下拆卸^[4]。

2.2 精装修工程进度计划注意事项

一是按照销售和项目安排,负责装修整体规划工作。按项目分类,如橱柜、地板、涂料等进行计划。

二是建立各专业之间的协作机制,将各个子项目的工程界面进行分割,并将其与精装修技术特征相联系,对各个过程进行合理规划,同时还要按照施工进度,对各环节进行相应调整,例如:橱柜的进场时间、木门的进场和锁门时间、木地板的进场时间等;设置合理的检测时间:如一个星期、两个星期等作为时间分界线,核对整个工程的进度,确保每个步骤都在控制之中。

2.3 垂直运输的协调措施

土建单位垂直运送物料,以解决装饰工程中的湿式施工期内物料输送问题;施工企业在室外使用的施工升降机和起重机,必须在电梯内部安装和调试完成后,经监理工程师同意方可拆卸;强化规划:请每个分包商提交一周的物料运送计划,包括运送的数量、所需的时间、到达楼层等;突出分包商的经营责任:要求分包商按照每个单元提交的周发货进度表,进行相应的调整,制定总体发货方案,并报监理工程师审核;在夜间施工期间,尽量把耗时较多的大型物料,尽量选择夜间运送,以避开高峰期;重视垂直运输的严肃性,转包单位都不能随意改变运输计划,开电梯的工人也不能为分包物料造成任何的阻碍,一旦被查实,将会受到严厉的处罚^[5]。

2.4 移交工作的协调管理

完成土建施工分包,参与单位为:甲方或监理、土建、安装和装饰单位;交接程序:施工企业自查并提交书面材料,经甲方、监理检查,无任何疏漏或不合理之处,经审核通过后,甲方组织有关部门到工地交接,如有问题记录由施工或安装单位整改后方可正式移交。

2.5 垃圾处理原则

一般来说,在交接之前,各楼面所生成的垃圾,将全部由总包方建筑公司运送到自然场地,并进行清理;交接完毕后,按照合同约定,将该层的垃圾堆放在电梯大厅或外部的建筑电梯入口,然后再由分包商清理,并要求清理干净。

2.6 成品保护原则

一是成品材料看护、防盗措施。重点是强化门禁系统和保安检查系统,强化工地工作人员的管控,并在各层设立移动岗哨,对电线、电缆等材料进行检查,暂时关闭各楼层的内部楼道,强化强弱电间、配电房及电梯室的钥匙管理及巡逻制度。

二是成品破坏后的责任划分。按照违反规定,坚

持谁破坏谁“买单”的原则，由破坏时间段的分包单位负责。

3 精装修工程入伙预验收管理

在交付之前，开发部门组织客服、设计管理部、营业销售部、物业公司对即将交付的项目进行全面的检查、整改和内部验收，并将移交给物业公司。

3.1 预验收工作分工

项目发展部作为业主入住预验收的牵头单位，承担业主入住的自我检查，并组织有关单位进行业主入住的前期检查；对项目前期工作中发现的问题进行整改；协助物业公司完成项目交接工作；客服部侧重于对客户服务的管理，对使用功能的认可；负责监督工程部门对工程前期工作中出现的问题及时纠正；市场规划部门负责对特殊装饰变更、合同补充协议等内容的确认；设计部主要从售后确定的设计变更是否落实，各专业施工有无冲突，施工是否符合设计需求等几个角度来进行检查；从物业公司的角度来看，需对其进行检验和验收；在入住之前，对已交付的房产进行验收。

3.2 业务流程

在入住之前的一个半月内，由公司开发部门对各单位进行自我排查，并组织客服、设计管理部、营业销售部、物业公司对各单位进行一次综合评估，并将其转交给物业公司；入住前期的预验收工作按照规划、培训、实地巡查、问题反馈、整改、再次整改、验收等程序进行。（1）计划：项目发展部入伙前约半个月编制预验收方案，对培训验收的时间及检查的具体要求进行明确，并上报主管部门审批。在通过了预检方案之后，由公司开发部下发书面文件，包括客户服务部、销售部、设计部、物业公司等，并要求各个单位做好预检工作。竣工验收时，要在竣工验收之前至少一个月进行重点检测；（2）培训：由工程拓展部的工程经理、客服部经理或副经理进行培训。本次活动是在项目发展部的安排下进行的，参会的有：项目发展部、客服部、销售部、设计部和房地产公司的有关负责人。课程包括验收交接手续、各分项工程的预验收要点、住宅设施的使用性能及使用方法、竣工验收常见问题、预验收的检查笔录等；（3）工地检验和验收：检验工作要在一周之内进行。检查人员分为内部检查小组和公共区域小组。按家庭单位进行抽查、登记，具体内容详见《房屋室内检查验收单》。由验收组按《房屋室内检查验收单》逐一对各住户进行检验，对出现的

问题要做好登记；（4）当日验收问题的交接：所有验收组在当日结束之前，将验收报告全部交由工程开发办公室进行汇总。文员接单时，要认真核对填写的内容，并将填好的表单整理完毕。当日，文员将《房屋室内检查验收单》一联、二联一并交给项目经理工程师，并将其交给物业公司，并填好交接表，完成签约。在验收结束当日，由项目开发部主任工程师对所有的验收报告进行总结和分析，确定相关责任，并将验收报告原件交给各个建设部门，并完成交接和签署。在组织建设单位进行整治时，要对工程质量和工期进行详细规定；接到《房屋室内检查验收单》后，每个建筑单位要对其进行复查，并按规定时限进行整治。工程开发人员对纠正措施的落实进行跟踪核查，做到发现一个核销一个，直到全部消项；将《房屋室内检查验收单》中记载的所有质量问题和其它问题消除后，由项目经理向物业公司的维护负责人汇报，并由物业公司的有关负责人负责对该问题进行复核。经改造后，如不能达到标准的，由工程开发部门负责；通过实地巡查、问题移送、整改、复查、再次修正等环节，初步解决目前发现的问题，由建设部门和物业公司共同签署《房屋室内检查验收单》第一联和第三联，进行交接；业主入住前检查时，如果出现与合同图纸及交付标准不一致的地方，开发部门应当组织建设部门对其进行修正。

4 结论

在进行装修设计及施工管理的过程中，管理工作具有十分重大的实际意义，在此过程中，必须对其进行完善。设计师和管理者要从不同的视角来剖析装修工程问题，从而保证设计和管理工作的持续改进，提高建筑的施工质量。

参考文献：

- [1] 陈公章,李庆悦,刘启龙,等.酒店精装修工程维修施工控制及对策分析[J].山西建筑,2024,50(01):195-198.
- [2] 孙志民,曹亮,张文英,等.基于BIM技术的医院建筑装饰装修工程管理方法[J].中国建筑装饰装修,2023(22):89-91.
- [3] 彭菲,胡平,赵志刚.浅议五星级酒店办公综合体装修工程管理要点[J].四川建筑,2023,43(04):283-285.
- [4] 喻尚龙.高星级酒店精装修工程质量控制与管理[J].中国建筑装饰装修,2023(15):138-140.
- [5] 孙爱军.关于建筑装饰工程施工技术管理[J].散装水泥,2023(03):21-23.

房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的技术管理措施

郭素艳

(朝阳市鹏程建筑工程有限公司, 辽宁 朝阳 122000)

摘要 现浇混凝土在房屋建筑中的应用十分广泛, 但其施工过程中容易产生裂缝, 这对结构的稳定性和耐久性构成挑战。本文深入探讨了导致现浇混凝土裂缝的主要原因, 包括温度收缩作用、材料质量不达标、不均匀沉降和施工过程中的操作错误。针对这些问题, 提出一系列技术管理措施, 如温度应力控制、材料质量控制、不均匀荷载管理和提高施工质量与监控。这些措施能确保混凝土结构的完整性和持久性, 减少裂缝产生, 提高建筑的安全性和功能性。本文旨在为建筑行业提供有效的技术管理策略, 以优化现浇混凝土的施工质量, 确保建筑工程的长期稳定性和安全。

关键词 房屋建筑; 现浇混凝土; 施工裂缝; 技术管理措施

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0091-03

现浇混凝土作为一种关键的建筑材料, 在现代房屋建筑中扮演着重要的角色。其独特的性质使得在构建各类建筑结构时具有极高的适应性和可靠性。然而, 施工过程中混凝土裂缝的产生一直是影响建筑物结构安全和耐久性的一个主要问题。这些裂缝的形成源于多种因素, 包括材料特性、施工技术和环境条件等。因此, 深入理解这些裂缝形成的原因, 并开发出有效的技术管理策略, 对于提高建筑质量和延长其使用寿命至关重要。

1 房屋建筑概述

房屋建筑的设计与施工涉及多种类型, 每种类型具有独特的结构特点和应用需求。主要类型包括住宅建筑、商业建筑、工业建筑和公共设施建筑。住宅建筑注重居住舒适性和安全性, 通常采用框架结构、剪力墙结构或其组合。商业建筑, 如购物中心和办公楼, 重视空间的灵活性和经济效益, 常用钢结构或钢-混凝土组合结构。工业建筑如工厂和仓库, 强调功能性和耐久性, 常用钢结构或重型混凝土结构。公共设施建筑, 如学校和医院, 需满足特定的安全和功能需求, 一般采用混凝土框架或框架-剪力墙结构。

现浇混凝土在房屋建筑中的应用十分广泛, 其优势在于可塑性强、耐久性好和结构稳定性高。现浇混凝土能够根据建筑设计的需要, 形成各种复杂的形状和结构, 如连续梁、大跨度楼板和异形柱。这种材料的使用能极大地提升建筑设计的灵活性和创造性。混凝土的高压缩强度使其成为理想的结构材料, 尤其适用于承受重载的构件, 如基础、柱子和墙体。此外,

混凝土良好的热惯性和隔音性能也使其在住宅和办公建筑中受到青睐。然而, 现浇混凝土施工对技术和管理要求高, 如浇筑速度、养护方法和温度控制等, 这些都是保证结构性能和延长使用寿命的关键因素^[1]。

2 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的原因

2.1 温度收缩作用

温度收缩作用是导致现浇混凝土结构出现裂缝的一个主要因素。混凝土在固化和硬化过程中会经历温度变化, 特别是在大体积混凝土结构中更为显著。初始阶段, 水泥水化反应释放热量, 导致混凝土内部温度升高。这种温度升高会引起混凝土体积的膨胀。随着时间的推移, 混凝土开始冷却, 温度降低导致体积收缩。若此时混凝土的内部和外部温度差过大, 或者降温过快, 会在混凝土内部产生热应力。当这种应力超过混凝土的抗拉强度时, 就会导致裂缝的产生。此外, 环境温度的变化也会对混凝土造成影响, 尤其是在气候变化剧烈的区域, 温度变化导致的收缩和膨胀循环会加剧混凝土的裂缝风险。在大跨度或厚重结构中, 由于热传导的限制, 内外部温差更为显著, 因此裂缝的风险相应增加。这种裂缝通常沿着混凝土的弱面发展, 如骨料与水泥石之间的界面, 或预先存在的微裂纹。

2.2 材料不达标

材料质量不达标是现浇混凝土施工中另一个重要的裂缝原因。混凝土的主要成分包括水泥、骨料、水和添加剂, 这些材料的质量直接影响到混凝土的整体性能。首先, 水泥的质量不佳, 如水泥强度等级不足或水化速率不均匀, 会导致混凝土强度不足, 增加裂

缝发生的风险。其次,骨料的质量也至关重要。骨料的粒径、形状、级配和清洁度都会影响混凝土的均匀性和强度。例如,过大的骨料粒径或不合适的级配会导致混凝土内部应力集中,促进裂缝的生成。再者,水与水泥的比例(水灰比)对混凝土的强度和工作性有显著影响。水灰比过高会降低混凝土的强度和耐久性,从而增加裂缝的可能性。最后,添加剂的不当使用也会导致问题,如引气剂、减水剂的过量或不均匀添加,会改变混凝土的孔隙结构和硬化过程,从而影响其抗裂性能^[2]。

2.3 不均匀沉降

不均匀沉降是现浇混凝土施工中导致裂缝的一个关键原因。这种沉降通常发生在建筑基础承载力不均匀或地基处理不当的情况下。当建筑物的不同部分承受不同程度的沉降时,会产生额外的应力,导致混凝土结构产生裂缝。例如,如果建筑物的一部分建立在坚硬的岩石上,而另一部分建立在较软的土壤上,那么随着时间的推移,较软的土壤部分会出现更多的沉降。此外,地下水位的变化也会影响地基的稳定性,导致不均匀沉降。地下水位的升降会改变土壤的湿度和密度,从而影响其承载能力。在施工过程中,如果地基处理不充分,如排水不当、压实不足或填土不均匀,也会导致地基的不均匀沉降。此外,施工期间的荷载分布不均也会导致不均匀沉降。例如,在建筑物的某一侧施加过重的荷载,或者在未完全固化的混凝土上施工,都会导致地基在不同部位承受不同程度的压力。

2.4 施工过程中的操作错误

施工过程中的操作错误是另一个导致现浇混凝土结构裂缝的重要原因。这些错误包括不适当的混凝土配合比设计、不正确的浇筑方法、不当的养护程序以及模板的不正确使用。首先,混凝土配合比的设计错误,如水灰比过高或过低、骨料级配不当,会影响混凝土的流动性、易塑性和最终的强度,从而增加裂缝的风险。其次,不正确的浇筑方法,如浇筑速度过快或过慢、层次过多或过厚,会导致混凝土内部产生应力集中或不均匀硬化,进而形成裂缝。最后,养护程序的不当,如提前拆除模板、养护时间不足或环境条件不适宜,都会影响混凝土的硬化过程,导致强度不足或内部应力增大。此外,模板的不正确使用,包括模板的不稳定、不平整或拆除时机不当,也会对混凝土造成不均匀的应力,从而引发裂缝。在施工现场,这些操作错误通常由于技术水平不足、监督管理不严或对施工细节的忽视而发生^[3]。

3 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的技术管理措施

3.1 注重温度应力控制

在现浇混凝土施工中,温度应力控制是关键的技术管理措施之一,旨在减少由于温度变化引起的裂缝。混凝土在硬化过程中,由于水泥水化反应产生的热量,会引起体积的膨胀,随后随着温度下降而收缩,这种温度变化会产生应力。特别是在大体积混凝土结构中,内部和外部的温度差很大,从而导致较大的热应力。为控制这种温度应力,首先需要采用低热水泥或添加剂,降低水泥水化反应的热量释放。其次,采用适宜的浇筑时间和浇筑速度,以减少由于快速温度变化引起的热应力。此外,施工过程中还需采用适当的保温措施,如覆盖保温材料,以减缓混凝土温度下降速度,从而控制体积收缩带来的应力。在特别大的结构中,还可以采用预埋管道,通过水循环来控制混凝土内部温度,减少温度梯度的产生。

除上述措施外,对混凝土的养护过程进行严格控制也是温度应力控制的重要方面。养护是混凝土强度发展和耐久性保障的关键阶段。合理的养护可以确保混凝土逐渐且均匀地硬化,减少由于快速水分蒸发或不均匀硬化引起的裂缝。在养护过程中,应确保混凝土表面保持湿润,防止由于快速水分蒸发引起的收缩裂缝。在高温环境下,可以采用喷水、湿布覆盖或其他方法来保持混凝土表面的湿润。在冷天气施工时,采用加热或保温措施,以防止混凝土过早冻结,保证水泥的正常水化。

3.2 控制材料质量

控制材料质量是现浇混凝土施工中防止裂缝形成的关键措施之一。混凝土的主要组成部分包括水泥、骨料、水和各种添加剂,这些材料的质量直接决定了混凝土的整体性能和耐久性。首先,水泥的质量必须保证。使用高质量的水泥能够确保混凝土具有良好的强度和耐久性。水泥应满足相应的标准要求,包括合适的细度、稳定的化学组成和适宜的凝结时间。其次,骨料的选择也至关重要。骨料应具有良好的强度、稳定的化学性质和适当的粒径分布。不合格的骨料会导致混凝土内部产生微裂纹,进一步影响其整体性能。此外,水的质量也不容忽视。使用清洁且无有害物质的水是保证混凝土品质的基础。水灰比的控制同样重要,这影响着混凝土的工作性和最终强度。合适的水灰比能够保证混凝土既有良好的可操作性,又能达到预期的强度。

在控制材料质量的同时,添加剂的使用也需谨慎。添加剂如减水剂、引气剂或其他性能改善剂,可以提高混凝土的性能,如提升流动性、增加耐久性 or 改善抗冻性能。然而,添加剂的不当使用会导致不良后果,如影响混凝土的凝结时间、强度发展或长期耐久性。因此,选择合适的添加剂并严格控制其用量是至关重要的。此外,对混凝土的生产过程进行严格监控也是保证材料质量的关键环节。这包括对混凝土的搅拌均匀性、温度控制以及运输和浇筑过程的管理^[4]。

3.3 控制不均匀荷载

控制不均匀荷载是现浇混凝土施工中预防裂缝形成的另一项重要技术管理措施。不均匀荷载通常是由于施工过程中不均匀的力的施加或者建筑设计本身的不均衡造成的。例如,在建筑施工过程中,若某部分提前负载或者施加的荷载超出设计标准,就会导致混凝土结构应力分布不均,进而引发裂缝。为此,首先需要在设计阶段就考虑到荷载的分布和平衡,确保结构各部分能够均匀承受预期的荷载。这包括合理的结构布局和加强关键部位的设计,如使用加固筋或增厚混凝土层以提高承载能力。其次,在施工过程中,应严格按照设计要求进行,避免任何未计划的荷载变化。这意味着在整个施工过程中,需要密切监控荷载的施加,确保不会超出结构部件的承载能力。同时,应避免在未完全固化的混凝土上施工或存放重物,以防止过早或不均匀的荷载导致裂缝。

此外,施工过程中的临时支撑和模板系统的设计和实施也对控制不均匀荷载至关重要。临时支撑系统应能够均匀分散施工荷载,避免对混凝土结构造成集中应力。模板系统的稳定性和强度应足以支撑混凝土在硬化过程中产生的荷载,防止由于模板变形或移位造成的不均匀压力。在拆除模板时,也需要采取措施以防止因操作不当引起的突然荷载变化。通过这些措施,可以有效地控制施工过程中的不均匀荷载,减少由此引起的混凝土结构裂缝,确保结构的完整性和长期稳定性。

3.4 提高施工质量与监控

提高施工质量与监控是确保现浇混凝土结构完整性的关键措施。施工质量的提高首先依赖于精准且科学的施工计划及其严格执行。这包括准确的混凝土配比、合理的浇筑顺序、严格的施工工艺,以及对施工环境的细致调整。混凝土配比应基于详细的工程分析,确保达到所需的强度和耐久性,同时考虑到工程现场的具体条件,如温度、湿度等。浇筑顺序和方法的确定应考虑到结构的复杂性和特殊要求,以保证混凝土

在各部位均匀硬化,避免由于不当的浇筑引起的裂缝。施工工艺的标准化和规范化是保障质量的基础,包括对搅拌、运输、浇筑和养护等环节的严格控制。此外,对施工环境的管理,比如适当的养护条件、温度和湿度的控制,也是保证混凝土品质的重要因素。

施工监控的重要性在于及时发现并纠正导致结构问题的因素,包括但不限于材料质量、施工工艺和环境条件。监控系统应包括对混凝土材料的定期检测,确保其符合设计和标准要求。此外,施工过程的实时监控也至关重要,可以通过现场监督、视频监控以及使用各种传感器技术实现。例如,使用温度和应力传感器可以帮助监测混凝土的固化过程和内部应力的发展,从而预防由于不当养护或温度控制不当导致的裂缝。施工质量的评估和反馈机制也是监控的重要部分,能确保施工团队可以及时获得关于施工质量的反馈,从而采取相应的改进措施。通过这些综合的施工质量提升和监控措施,可以有效地减少裂缝和其他结构问题的发生,确保现浇混凝土结构的长期稳定性和安全性^[5]。

4 结语

房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的有效管理是一个多方面、系统性的工程。通过注重细节的设计、选择合适的材料、严格的施工过程控制以及全面的质量监督,可以显著减少裂缝的产生。这要求建筑行业的专业人士在每一个步骤中都展现出高度的责任感和专业能力。温度应力控制、材料质量的严格把关、对不均匀荷载的有效管理,以及提高整个施工流程的质量和监控,都是确保结构完整性和延长建筑寿命的关键。这些措施不仅能提升建筑物的安全性和功能性,也反映出现代建筑技术的进步和对质量的不懈追求。在未来的建筑实践中,这些技术管理措施将继续发挥关键作用,推动建筑行业朝着更高的技术水平和更可靠的安全标准发展。

参考文献:

- [1] 肖德平. 房屋建筑现场施工技术及管理研究[J]. 中华建设, 2018(05):80-81.
- [2] 卢其峰. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 四川水泥, 2018(04):133.
- [3] 王腾. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 四川水泥, 2017(02):203.
- [4] 刘剑利. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 科技与企业, 2015(15):153.
- [5] 刘跃辉. 建筑工程施工技术管理工作浅析[J]. 科技与企业, 2014(04):186.

基于公路工程路基路面施工技术的施工管理分析

张忠梅

(山东金潮建设工程有限公司, 山东 招远 265400)

摘要 本文深入分析了公路工程路基路面施工技术及其施工管理的多个关键方面。文章首先概述了路基路面施工技术的基本原理和应用, 随后详细探讨了软土地基处理、路面压实技术和排水系统设计等核心技术。在施工管理方面, 文中系统地阐述了技术管理、工序管理、安全管理和成本管理的策略与实践。每个环节都通过具体的技术细节和实施策略, 展现了公路施工中的管理挑战和解决方案。本文旨在为公路工程领域的专业人员提供全面的技术和管理参考, 助力提升工程质量和效率。

关键词 公路工程; 路基路面; 软土地基路基施工; 路面压实施工技术; 施工管理

中图分类号: U416

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0094-03

公路工程作为基础设施建设的重要组成部分, 对经济发展和社会交流起着至关重要的作用。随着技术的进步和施工方法的创新, 路基路面施工技术已经发展成为一个高度专业化的领域。这要求工程师不仅要精通技术细节, 还需掌握先进的施工管理方法。高效的施工管理不仅影响工程的质量和成本, 还直接关系到施工安全和工期。因此, 对公路工程路基路面施工技术及其管理进行深入研究, 对于确保项目的成功实施至关重要。

1 公路工程路基路面施工技术概述

公路工程路基路面施工技术是确保道路质量和寿命的关键环节, 涵盖从地基处理到路面铺设的一系列复杂工序。

路基作为道路的承载层, 其稳定性直接影响到路面的使用寿命和安全性。在软土地区, 路基施工需要特别注意地基加固和压实, 常用的技术包括地基置换、深层搅拌和预压排水等, 这些方法能有效提升地基的承载能力和稳定性。而路面施工则更加注重材料的选择和施工工艺, 例如使用高性能沥青混合料、实施分层铺设和压实, 确保路面具有良好的抗裂性和耐久性。

此外, 排水技术在路基路面施工中也扮演着重要角色。良好的排水系统不仅可以延长道路使用寿命, 还能在恶劣天气条件下保障道路的通行安全。这包括合理设计道路的纵横坡度, 以及在路基和路面中设置有效的排水设施, 例如排水沟和横向排水管^[1]。

2 公路施工中路基路面的施工技术

2.1 软土地基路基施工

在公路施工中, 软土地基路基施工是一个极具挑战性的环节, 它对整个项目的成功至关重要。软土地基由于其低承载能力和高压缩性质, 需要通过特殊的工艺进行加固和处理。首先, 地基置换技术广泛应用于软土地基的处理中。这一技术涉及移除不稳定的软土层, 并用砂石等更稳定的材料替代, 以提高地基的稳定性和承载力。接下来, 深层搅拌法也常用于软土地基加固, 此方法通过混合原土和水泥或石灰等固化剂, 形成更坚固的混合土层, 显著提高地基的强度。此外, 预压排水法是另一种有效的地基处理技术, 它通过在地面上施加额外重载(如沙袋), 加速软土的固结过程。与此同时, 设置排水板或垂直排水井, 以促进水分从土壤中排出, 从而减少土壤的压缩和沉降。这些技术的应用能确保软土地基路基的稳定性和承载能力, 为道路的长期使用和维护提供坚实的基础。因此, 精确掌握并妥善应用这些技术, 对于任何涉及软土地基的公路施工项目而言, 都是确保其结构安全性和功能性的关键。

2.2 路面压实施工技术

路面压实是公路施工中的重要环节, 决定路面的质量和寿命。这一过程要求确保路面材料具有适当的密实度, 从而增强其承载能力和抵抗变形的能力。在压实技术的选择上, 首先需要考虑路面材料的类型。

对于沥青混合料路面, 振动压路机和钢轮压路机是常用的设备。它们通过振动和压力作用于路面, 使沥青混合料达到理想的压实度。振动压路机通过振动板产生振动, 使沥青混合料中的粒子重新排列, 填充空隙, 达到密实的效果。而钢轮压路机则通过重型钢轮对路面施加压力, 实现均匀压实。

对于混凝土路面, 压实工艺主要涉及振动板或振动梁的使用。这些设备通过高频振动, 帮助混凝土内的气泡上浮并排出, 确保混凝土内部结构的均匀性和密实度。在混凝土铺设过程中, 振动是一个关键步骤, 保证混凝土内部无气泡, 结构致密。除振动技术外, 路面温度的控制在沥青路面的压实中也非常重要。沥青混合料需要在一定温度范围内进行铺设和压实, 以保证材料的流动性和压实效果。在铺设和压实后, 对路面进行充分的检验是不可或缺的步骤, 包括对路面的密实度、平整度以及其他相关标准的检测, 以确保路面达到设计要求。通过这些严格的检测和检测程序, 可以确保公路路面的高质量, 延长其使用寿命, 并降低未来的维护成本^[2]。

2.3 公路路基路面的排水技术

公路路基路面的排水技术是维护道路结构稳定性和延长使用寿命的重要环节。有效的排水系统设计能够及时排除路基和路面的积水, 预防因积水造成的路面损害。在多雨或低洼地区, 这一点尤为重要。排水系统设计的第一步是进行细致的水文地质调查, 以确定水源、流向和排水需求。这些信息对于制定合理的纵横排水系统至关重要。纵向排水系统通常包括沿道路设置的排水管, 而横向排水系统则包括横跨道路的排水沟, 这些都是为及时排放路面和路基的积水。路基的排水设计着重于使用透水层和排水管来有效排除地下水, 防止水分侵蚀路基结构。

对于路面排水, 设计不仅需要考虑路面的坡度, 以利于水流的自然引导, 还需要设置相应的排水设施, 如排水沟和集水井, 以确保即使在大雨中也能快速排除路面积水。

此外, 定期的维护工作对于保持排水系统的高效运行同样重要。这包括定期清理排水沟和排水管, 以避免堵塞, 确保排水系统始终畅通。在特殊环境下, 如冻土层或高含水量地区, 排水设计需要采取额外措施。例如, 设置隔水层或使用抗冻材料, 可以有效防止水分造成的冻胀破坏。

整体而言, 根据地形、气候和土壤条件制定的有效排水设计和维护策略, 对于确保公路路基和路面的长期稳定性和安全运营至关重要。

3 路基路面施工管理

3.1 技术管理

在路基路面施工管理中, 技术管理扮演着核心角色, 它涉及工程的每一个技术细节和实施标准。技术管理的首要任务是确保所有施工活动严格按照设计规范和工程标准执行。这要求工程管理团队不仅具备深厚的专业知识, 还需要对最新的建筑材料、施工技术和质量控制方法有充分的了解。例如, 在路基施工中, 技术管理需要详细规划地基处理方法, 选择合适的加固材料, 严格控制压实度和厚度。在路面施工阶段, 技术管理更是关键, 需要精确控制沥青混合料的配比、铺设温度、压实工艺等。此外, 技术管理还包括对施工过程中使用的机械设备进行严格的监督和维护, 确保其正常运行, 以防机械故障影响施工质量和进度^[3]。

另外, 技术管理还需重视创新和技术改进, 以提高施工效率和质量。这涉及对新材料、新技术的引进和应用, 例如使用环保型建材、采用智能化施工设备等。同时, 技术管理也需要注重持续的工程质量评估和风险管理, 通过定期的工地巡查、质量检测和问题整改, 确保施工过程中的每一环节都能达到预定的质量标准。例如, 通过实施地基承载力测试、路面平整度测试等, 实时监控工程质量, 及时调整施工方案。此外, 技术管理还包括与设计团队的紧密合作, 确保施工过程中的任何变更都符合设计意图和标准。这要求技术管理团队具有高度的协调能力和沟通能力, 能够有效地解决施工中遇到的技术问题, 确保工程顺利进行。

3.2 工序管理

工序管理是路基路面施工中的关键环节, 它确保各施工步骤有序进行, 避免资源浪费和时间延误。首先, 工序管理需要制定详尽的施工计划, 包括每个阶段的具体任务、所需材料、人力资源和预计时间。这一计划不仅需要考虑工程的技术要求, 还应考虑现场环境、季节变化和风险因素。例如, 在路基施工阶段, 应详细规划地基处理、填土、压实等步骤, 每个步骤的完成都要符合既定的时间表和质量标准。此外, 对于材料的供应和运输也需进行严格管理, 确保材料质量符合标准, 且按时到达施工现场。为此, 需要与供应商建立有效的沟通和协调机制, 及时处理供应链中的任何问题。

在工序管理中, 对施工现场的日常监管也至关重要。这不仅包括对施工进度的监控, 还包括对工人安全、机械设备运行、环境保护等方面的管理。例如, 工地负责人需要定期检查施工现场, 确保所有操作符合安全规程和环境保护要求。此外, 应对施工过程中出现

的问题和延误有预案,如不利天气条件、设备故障或人力资源短缺等。这要求工序管理团队具备良好的应变能力和问题解决能力,能够迅速采取措施,调整施工计划,以确保项目能够按期完成。同时,工序管理还包括与项目管理团队、设计师和客户之间的有效沟通,确保所有相关方对施工进度和质量有共同的理解。通过定期的会议和报告,及时分享信息,解决疑问和冲突,从而保证整个施工过程的顺利进行^[4]。

3.3 安全管理

在路基路面施工中,安全管理是保障工程顺利进展的关键因素。首先,安全管理的基础在于制定全面的安全计划和规程。这包括对所有潜在的安全风险进行识别和评估,如机械操作风险、高空作业风险、化学物质暴露风险等。针对这些风险,需要制定详细的预防措施和应急响应计划。例如,为操作重型机械的工人提供专业培训,确保他们了解操作规程和安全注意事项。同时,对施工现场进行严格的安全检查,确保所有的设备和工具都处于良好状态,符合安全标准。此外,安全管理还涉及个人防护装备的使用,比如在必要的作业区域强制佩戴安全帽、安全鞋、防护眼镜等。施工现场应设置明显的安全警示标志,对存在的危险进行标识,比如深挖区域、高压电线等。

安全管理的另一个重要方面是建立有效的沟通和培训机制。所有工作人员应定期接受安全培训,包括急救技能、危险品识别、火灾预防等。通过这些培训,工人能更好地理解 and 遵守安全规程,提高自我保护能力。同时,施工现场应设立安全管理部门,负责监控工地安全状况,及时处理安全事故。这个部门还需要定期组织安全演习,如火灾逃生、应急疏散等,以确保所有员工在紧急情况下能够迅速而有序地反应。此外,项目管理团队需要与工人、工程师和承包商保持密切的沟通,确保所有人都清楚安全规定和最新的安全信息。安全问题的反馈和事故报告机制也非常重要,它能帮助管理团队及时了解现场情况,采取必要的措施以预防未来的安全事故。通过这些综合的安全管理措施,可以大幅降低施工过程中的安全风险,保障工程人员和设备的安全。

3.4 成本管理

在路基路面施工项目中,成本管理是确保工程经济效益的关键环节。有效的成本管理首先需要精确的预算编制。这涉及对工程的所有方面进行细致的成本估算,包括材料、人工、机械设备使用和维护、以及风险因素等。在材料成本方面,管理团队需要考虑到

各种建材的价格波动,选择性价比高的材料同时不牺牲质量。例如,在选择路面材料时,除考虑初期成本,还要考虑其耐久性和维护成本,从而在整个项目的寿命周期中实现成本效益。人工成本的管理则需要考虑到工人的技能水平、劳动效率和安全标准。通过提供培训和合理的工作安排,可以提高劳动效率,减少无效和重复劳动,从而控制人工成本。对于机械设备,合理的调配和维护不仅能够减少故障和延误,也有利于降低长期的运营成本^[5]。

另外,成本管理还需注重对工程进度的监控,因为进度延误往往会导致成本的增加。这要求管理团队建立有效的进度跟踪和监控系统,以确保项目按时完成。在施工过程中,应定期评估进度和成本,及时调整计划以应对任何潜在的延误。此外,风险管理也是成本控制的一个重要方面。通过识别和评估潜在风险,如自然灾害、供应链中断、市场变化等,管理团队可以制定相应的预防措施和应急计划,以减少这些风险对项目成本的影响。例如,通过与多个供应商建立合作关系,可以降低单一供应商失败带来的风险。成本管理需要综合考虑项目的所有方面,通过精细的规划和持续的监控,实现成本的最优化,确保项目在预算范围内顺利完成,同时保证工程质量和安全标准。

4 结语

公路工程路基路面施工技术成功实施涉及诸多复杂且精密的环节。从技术管理的精准实施、工序管理的高效协调到安全管理的严格监控,以及成本管理的细致规划,每一步都对工程的整体质量和持续性产生深远影响。在这一过程中,细节决定成败,严谨的规划与执行力是确保项目成功的关键。随着工程技术的不断进步和管理理念的创新,这些管理策略将继续演变,以适应不断变化的施工环境和技术要求,进而推动公路工程的持续发展和完善。

参考文献:

- [1] 王延浩.公路工程路基路面雨季施工技术及其影响分析[J].工程技术研究,2021,06(09):73-74.
- [2] 王波.公路工程路基路面的压实施工技术[J].交通世界,2018(25):38-39.
- [3] 陈萍花.分析公路路基路面施工技术问题及对策[J].现代物业(中旬刊),2018(06):180.
- [4] 梁世平.公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J].工程建设与设计,2018(10):180-181.
- [5] 王海峰.公路工程路基路面雨季施工技术探讨[J].住宅与房地产,2018(08):169-170.

石油炼制设备腐蚀的防治措施

恩和乌力吉

(中国船级社质量认证有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010000)

摘要 石油炼制设备在运行过程中常常遭受腐蚀, 导致设备损坏、性能下降和安全隐患。本文就石油炼制设备腐蚀问题进行深入探讨, 分析了腐蚀产生的原因和类型, 并总结了防治腐蚀的有效措施。从合理选择材料、优化工艺条件到实施防腐涂层和定期检测维护等方面提出有效防腐建议, 旨在帮助石油炼制行业更好地保护设备, 延长设备寿命, 提高生产效率。

关键词 石油炼制设备; 腐蚀; 电化学方法

中图分类号: TE62

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0097-03

石油炼制设备在炼油生产中常常受腐蚀影响, 不仅导致设备寿命缩短, 也增加了设备维护和生产成本。腐蚀问题主要源于介质的性质、工作条件和材料选择等多方面因素。石油炼制设备在高温、高压、腐蚀性介质的作用下, 容易出现腐蚀现象, 严重威胁设备的安全稳定运行。为了有效防治石油炼制设备腐蚀问题, 需综合考虑多种手段和措施。合理选择耐蚀材料, 如不锈钢、合金钢等, 以提高设备的抗腐蚀能力。优化工艺参数和操作条件, 控制介质成分和温度, 降低对设备的腐蚀性。定期进行设备检测和维护, 及时发现和处理腐蚀问题, 是保证设备长期稳定运行的重要手段。通过采取有效的防腐策略, 进一步降低维护成本, 提高生产效率。

1 石油炼制设备腐蚀概述

1.1 腐蚀的概念

石油炼制设备腐蚀是在石油炼制工业中普遍存在的问题, 它指的是设备在运行过程中受到介质、环境等因素影响而发生的金属表面失蚀、损伤现象。这种腐蚀会导致设备损坏、性能下降, 甚至可能引发安全隐患, 对炼油生产造成严重影响。

1.2 常见的腐蚀类型

石油炼制设备常见的腐蚀类型多种多样, 其中包括: (1) 均匀腐蚀, 这是最常见的腐蚀形式之一, 会均匀地影响金属表面, 导致金属材料的厚度逐渐减少。这种腐蚀通常发生在设备表面的大面积区域, 可能由于介质中存在的酸性物质或盐类等因素引起。(2) 点蚀腐蚀, 也被称为局部腐蚀, 表现为金属表面发生局部的小孔或凹坑。点蚀腐蚀通常是由于特定的化学成

分、氧化还原反应或局部介质的腐蚀性而引起的。(3) 应力腐蚀开裂, 这种腐蚀类型发生在特定应力条件和腐蚀性环境中, 导致金属材料的裂纹。常见于高应力和特定介质下的设备构件, 例如管道、焊接接头等^[1]。

(4) 腐蚀疲劳, 这种类型是由于交替应力和腐蚀介质的作用下, 导致金属疲劳裂纹产生。通常发生在设备在负载和腐蚀作用下交替工作的情况下。(5) 氢脆, 氢脆是由于氢原子在金属晶格中的扩散, 导致金属材料脆性增加的情况。在一些高温、高压条件下, 氢脆会导致设备构件的脆性破坏。针对不同类型的腐蚀, 需要采取不同的预防措施和监测手段, 以确保设备的安全运行和长期稳定性。

1.3 腐蚀产生的原因

石油炼制设备腐蚀的产生原因涉及多个因素, 主要包括以下几个方面: (1) 介质的性质, 石油炼制过程中使用的介质可能含有酸性物质、硫化物、氯化物等, 这些物质对金属材料有腐蚀性。例如, 硫化物和氯化物容易引发腐蚀, 尤其在高温高压条件下, 对设备材料造成损害。(2) 工作环境条件, 高温、高压、潮湿、腐蚀性气体等恶劣工作条件会加速设备的腐蚀速度。这些条件会使腐蚀介质更容易侵蚀设备表面。(3) 材料选择不当, 如果选择的材料不耐蚀或不适合特定工艺条件, 容易导致设备腐蚀问题的发生。比如, 某些特殊的石油产品可能对部分材料具有强烈的腐蚀性。

(4) 操作不当或设备设计缺陷, 错误的操作、不合理的设备设计或安装缺陷可能会导致介质在设备表面积聚、停滞或局部流速加大, 从而诱发腐蚀。(5) 化学反应和电化学因素, 化学反应、电化学腐蚀等因素也是引发设备腐蚀的重要原因。介质中的一些成分可能

引发金属材料与介质之间的电化学反应,导致腐蚀现象^[2]。总结而言,石油炼制设备腐蚀是多种因素共同作用的结果,包括介质的性质、工作环境、材料选择、操作方式等。为了预防和控制设备腐蚀,需要全面考虑这些因素,并采取相应的预防措施和定期检测维护,以保障设备的安全运行。

2 石油炼制设备腐蚀的危害

石油炼制设备腐蚀带来的危害是多方面的,涉及安全性、设备性能和生产效率等方面。首先,容易导致设备性能下降、安全风险提升。腐蚀会使设备表面粗糙、失去光滑度,降低设备传热、传质效率,影响设备正常运行和生产性能。腐蚀还可能导致设备金属厚度减少,使得设备强度降低,增加了设备发生泄漏、爆炸或失效的风险,对人员和环境安全构成威胁。其次,会增加停产时间,导致成本增加。设备腐蚀可能导致设备故障,需要停机维修,延长了生产线的停产时间,影响了生产进度和交付。设备腐蚀导致设备损坏或提前退役,需要更频繁的维修或更换,增加了维护和修复成本,影响企业经济效益。最后,腐蚀有环境污染的风险,损害企业声誉。腐蚀可能导致管道或设备的泄漏,使有害物质泄漏到周围环境,对环境造成污染。频繁的设备损坏和停产不仅影响了生产,也会损害企业的声誉和品牌形象。因此,石油炼制设备腐蚀不仅对设备自身造成了损害,也对生产效率、企业经济效益和环境安全带来了威胁。为了减少腐蚀带来的危害,需要采取有效的腐蚀防护措施和定期维护检测,确保设备长期稳定运行,降低生产风险。

3 石油炼制设备腐蚀的防治措施

3.1 合理选择耐蚀材料,优化工艺参数

石油炼制设备防腐工作的展开,需要合理选择耐蚀材料。不同的金属和合金具有不同的耐蚀性能。例如,不锈钢、镍基合金等具有较好的耐腐蚀性能,可用于耐受酸性、盐性等腐蚀介质的场合。材料选择要与工艺条件匹配,考虑介质性质、温度、压力等因素。合适的材料能够减少腐蚀速率,延长设备使用寿命。对于特定的石油炼制环境,需要选用具备抗硫化物、抗氧化性能强、抗腐蚀能力高的材料,以保证设备的长期稳定运行。了解介质的化学性质,选择能耐受特定腐蚀介质的材料。一些特殊介质可能对某些材料产生强烈的腐蚀作用,需要避免使用对该介质敏感的材料。降低温度和压力可以减缓腐蚀速率。优化工艺条件,避免高温高压下的腐蚀。适当控制流速和流量,避免

介质在管道或设备表面停滞或积聚,降低局部腐蚀风险。对介质进行预处理,如去除硫化物、氧化物等杂质,减少介质对设备的腐蚀性^[3]。调整介质的pH值,避免过酸或过碱的介质对设备的侵蚀。监测设备工作状态,调整操作参数,以保证设备在最佳工作状态下运行,减少腐蚀发生。综合考虑材料的耐蚀性能、工艺条件和介质性质等因素,合理选择耐蚀材料和优化工艺参数是防止石油炼制设备腐蚀的关键。这些措施能够降低腐蚀速率、延长设备使用寿命,提高生产效率,减少维修成本,确保设备安全运行。

3.2 优化改进设备设计,进行防腐涂层

设计时要避免死角和积聚点,这些区域容易使介质停滞并增加腐蚀风险。优化设计,确保介质流畅过渡,减少积聚。在设备的易受腐蚀部位增加防护层或覆盖物,例如添加耐腐蚀的保护罩或防护板,降低这些区域的腐蚀率。采用合适的连接方式,减少焊接或连接点的腐蚀风险,如选择螺栓连接替代焊接。根据介质的腐蚀性,合理选择构件的材料和厚度,增加设备的耐腐蚀性。设备设计时要考虑防腐涂层的使用,为防腐层施工留有合适的表面和空间。在施工防腐涂层前,对设备表面进行清洁、除锈和磨光,确保涂层与金属表面的粘附牢固。根据设备所处环境和腐蚀介质,选择合适的防腐涂层材料。例如,耐酸碱、耐高温、耐化学介质等特性的涂层。采用专业的涂层施工技术,确保涂层均匀、完整,没有漏涂、裂纹或气泡等缺陷。对涂层进行检测和维护,修复或更换破损或老化的涂层,保证其长期有效性。考虑采用多层涂层保护,包括底漆、中间层和面漆,提高涂层的抗腐蚀性能。通过优化改进设备设计和进行防腐涂层处理,能够有效提升设备的耐腐蚀性能,减少腐蚀带来的损害和风险,延长设备的使用寿命,降低维护成本,并确保设备的安全稳定运行。

3.3 通过电化学方法,降低腐蚀发生

电化学方法是一种有效的石油炼制设备腐蚀防治手段,通过改变设备金属表面的电化学特性,降低腐蚀的发生。阳极保护是通过在金属表面施加外部电流,使金属成为阴极,从而降低其自身的电位,阻止腐蚀发生。在设备表面附加外部电源,使设备成为阳极。通常使用惰性阳极材料,如铁、铝、镁等或特殊阳极,如铅合金。适用于储罐、管道、钢铁结构等金属设备,特别是在潮湿、盐碱地区或有腐蚀性介质流经的设备。通过在介质中添加电化学抑制剂,抑制金属表面的电化学反应,减缓或阻止腐蚀的发生。将特定的化学物

质或添加剂溶解在介质中,形成抑制腐蚀的保护膜,阻断金属与腐蚀介质的接触。可以用于对某些特定腐蚀介质敏感的设备,例如添加缓蚀剂来保护钢铁设备免受盐水腐蚀。电化学方法可以提供持久的保护,减缓或阻止腐蚀,延长设备寿命^[4]。阳极保护适用于大部分金属设备,但需要合适的设备结构和电源支持。而电化学抑制则适用于特定介质和环境。阳极保护需要较高的初期投资,但长期来看可以降低维护成本。电化学抑制的成本相对较低,但需要定期补充和监测抑制剂浓度。电化学方法作为石油炼制设备腐蚀防治的重要手段之一,可根据设备材料、环境特点和腐蚀介质特性进行选择和应用,从而有效减少腐蚀对设备的损害。

3.4 均衡高低质原油进厂,加强员工培训

均衡高低质原油的进厂可以减少对设备腐蚀的影响。在进厂阶段,通过合理选择高、低硫、低酸度等不同特性的原油,并进行混合,以降低整体原料的腐蚀性。针对不同特性的原油,调整工艺流程来适应其成分。对高硫或高酸度的原油,可加强脱硫、脱盐等工艺步骤,以降低对设备的腐蚀作用。在加工过程中,严格控制设备的运行参数,包括温度、压力等,确保在安全范围内运行,减少对设备的腐蚀性影响。提供专业的腐蚀防治培训课程,让员工了解腐蚀的原理、防治措施和常见问题处理方法。培训员工正确操作设备和定期维护的重要性,提高其对设备日常保养的重视程度。强化员工的安全意识,提供应急处理培训,使其在腐蚀和其他问题发生时能够迅速、正确地做出反应。进行实地操作训练和模拟演练,让员工掌握实际操作技能,提高应对突发情况的应变能力。通过培训员工了解原油特性、工艺流程、设备保护和应急处理等方面的知识和技能,可以提高员工的专业水平和责任意识,从而更好地应对石油炼制设备腐蚀问题,确保设备长期安全稳定运行。

3.5 监测分析数据,定期检测维护设备

石油炼制设备腐蚀防治的监测与数据分析以及定期检测维护是确保设备长期运行的关键。使用传感器、监测系统等设备实时监测设备的运行状态,包括温度、压力、介质流速等指标,以及可能的腐蚀程度。定期收集设备腐蚀数据和运行数据,并建立数据库进行记录,包括腐蚀速率、涂层状态、腐蚀介质的化学成分等。使用无损检测技术,如超声波检测、磁粉探伤等,对设备表面进行检测,及时发现潜在腐蚀问题。通过

对腐蚀数据的分析,预测腐蚀趋势和速率,确定设备的健康状态,采取相应的预防和维护措施。制定定期检查维护计划,包括清洁、涂层修复、设备内部检查等,确保设备表面的完整性和涂层的有效性。对设备可能腐蚀的部位进行特别关注和检测,及时发现并处理局部腐蚀点,避免进一步扩大腐蚀范围。定期检查涂层的状况,对老化、破损或失效的涂层进行修复或更换,确保涂层的保护性能。定期对设备进行清洁和保养,防止杂质沉积、水垢形成等,降低腐蚀风险^[5]。完成检测维护后,及时记录维护情况,对设备进行评估,并反馈数据给相应部门,以便持续改进和调整维护策略。通过这些监测、数据分析和定期检测维护的措施,可以及时发现并处理设备的腐蚀问题,延长设备寿命,保证设备安全运行,降低维护成本,提高生产效率。

4 结语

在石油炼制工业中,腐蚀是设备长期运行面临的重要挑战,通过科学的防腐措施,能够有效降低设备腐蚀风险,延长设备使用寿命,确保生产安全稳定。防治腐蚀的措施不仅仅是一项技术任务,更是对工艺、材料、操作和管理的综合考量。合理选择原油、优化工艺流程、采用耐蚀材料和防护涂层、加强设备维护与监测,都是有效应对腐蚀的关键步骤。此外,员工的培训和安全意识提升也是保障设备长期运行的重要环节。腐蚀防治是一项持续不断的工作,需要不断地进行技术创新和管理优化。只有不断积累经验,逐步改进防腐措施,才能更好地应对石油炼制设备腐蚀问题。在未来发展过程中,行业人员还应不断提高技术水平,加强管理,保障设备安全运行,只有这样才能实现石油炼制行业的可持续发展,获得更好的经济效益。

参考文献:

- [1] 李玉东.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].清洗世界,2023,39(02):175-177.
- [2] 成丽,王建萍.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].化工管理,2021(18):191-192.
- [3] 马玉锋,李小仿.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].石化技术,2020,27(03):249-250.
- [4] 姜豪将.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].化工管理,2019(17):158-159.
- [5] 李文祥.关于石油炼制设备腐蚀的防治措施[J].化工管理,2018(08):222.

现代城市市政给排水规划设计分析

彭剑华

(广西桦源环保科技有限公司, 广西 梧州 543000)

摘要 城市建设作为一项重要的工程项目,需要对其中多项功能、内容等进行完善和补充。市政给排水项目作为推动现代城市建设发展的重要组成部分,不仅是建设的核心基础,也与居民的日常生活息息相关。因此,为了更好地促进城市可持续发展建设,需要对市政给排水给予高度重视和关注,以此设计出更科学合理的方案和计划,保障城市可持续发展。基于此,本文将对现代城市市政给排水规划设计方法进行深入探究,旨在为相关人员提供参考。

关键词 现代城市; 市政工程; 给排水; 规划设计

中图分类号: TU99

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0100-03

在现代城市发展建设中,市政给排水系统规划设计方案应当与现阶段实际发展情况进行有机结合。同时,市政给排水系统规划设计不仅是促进城市发展建设的重要基石,也是保障社会和谐发展的主要动力源泉。现阶段,市政给排水作为现阶段一项非常重要的挑战性任务,在推进后续工作过程中需要进行科学合理的设计和规划,以此为可持续发展建设提供有力帮助和支持。此外,还要保障市政给排水规划设计不会对城市建设发展产生阻碍影响。其主要原因是,市政给排水和人们日常生活有着息息相关的联系,只有设定完善的规划方案,才能更好地保障城市可持续发展和建设。因此,在城市建设发展过程中,应当对现代城市市政给排水规划设计给予高度重视,以此来确保城市建设的稳定运行和发展。

1 市政给排水工程基本内容

在现代城市中,随着生产、生活、工作等对水资源需求的不断提升,此时期的给水系统也正面临着巨大的压力。在供水系统中需要结合实际情况科学合理地安排管道线路,运用此方式来减少管道线路中水资源大量流失的情况。同时,还要及时结合实际发展情况对现有的城市道路和住宅情况进行优化创新,以此来有效降低管线损坏和实际维护难度。但是,因住宅小区实际建筑高度的不断增加,在进行供水系统水压设计过程中,需要突破高层建筑用水设计难点问题。因此,在进行实际工作过程中,需要及时结合城市最大降水量和污水排放水位的实际情况进行探讨分析,及时制定出污水倒流的应急方案。与此同时,在排放过程中还可以对不同地点、地区、地形等综合条件进行考量和分析,保障管道实际走向。

2 现代城市给排水规划设计的重要作用

2.1 保障城市生态环境发展

我国正在大力建设发展生态文明城市,在此环境下需要积极运用可持续发展理念开展建设发展工作。同时,也要将可持续发展理念引入城市市政建设发展工作中来。在市政工程进行给排水工作过程中,需要结合实际发展情况进行科学合理的规划。而后,还要将市政给排水工程规划设计方面与城市规划设计理念进行有机融合,并将低碳环保、可持续发展等相关理念融入其中。基于此,在建设过程中还要全面考虑现代城市发展与城市建设之间的联系性,可以将城市水资源作为契合点,为城市繁荣建设发展提供有力支持。

2.2 满足居民日常用水需求

在现代城市建设发展过程中,对给排水工程项目给予高度重视的目的,是为满足居民日常用水需求。同时,也可以为居民日常生产、生活提供更优质的水资源服务。因此,需要对城市给排水工程进行合理规划和设计,只有这样才能更好地满足居民日常生活的用水需要。此外,还要积极运用城市内现存的资源,为城市给排水规划发展提供充足的空间。此时,有关单位和部门也要结合实际情况进行合理给排水规划设计,还要秉持以人为本理念,为后期给排水工程项目提供恰当合理的发展空间^[1]。与此同时,既要满足现代城市发展需求,也要注意满足未来城市建设发展需求,为促进城市水资源建设开发运用提供积极作用和意义。

2.3 推动城市建设协调发展

在现代城市市政工程中,给排水工程是与其他工程项目一并存在的,并不是单独的个体。给排水项目

也属于城市建设发展中的重要组成部分,在进行实际建设发展工作过程中,也要结合城市基本发展情况进行建设和规划,只有这样才能保持城市建设可以获得长远稳定发展,以及为人民日常生活提供保障支持。

3 现代城市市政给排水工程规划设计

3.1 污水系统规划设计

在城市化进程不断更新发展环境下,不仅在很大程度上带动了城市化人口的更新发展和变化,在人口不断增加的环境下,对于日常生产、生活、工作等都造成了很多污水,如果无法对上述污水进行合理化排放处理,会对生活中运用的水资源产生较为严重的破坏性。在现代城市市政给排水规划当中,还需要充分考虑到污水实际排放处理过程,并提前做好污水排放处理工作,还可以从设计角度出发对现有的控制模式进行优化调整。可以运用分流、合流的方式推进后续工作,一般情况来说,在进行污水处理过程中,日常生活用水都会集中到一起再进行排放处理。通过对污水进行排放处理,可以运用排放技术和设备对污水进行二次利用。运用此方式,一方面可以合理规避污水出现乱排放的情况,使城市环境不会受到相应污染;另外一方面,也可以结合实际情况、设备等进行城市用水的再次运用,并针对性提高水资源的合理利用效率和质量。

3.2 给水系统规划设计

在城市建设发展过程中,因为水资源的缺乏情况较为严重,随之对市政工程建设发展布局方面也会产生相应影响。因此,在进行市政工程给排水规划设计过程中,还需要充分考虑到城市发展过程中需要运用什么方式,发挥水资源的最大化作用,以此来为促进现代化城市发展进步提供有力支持。在城市发展过程中,还应当及时结合实际情况对给水系统进行合理设计和规划,以此来最大化满足城市人们日常工作和生活的需求^[2]。同时,运用此方式也可以根据规划设计情况,保障城市水资源可以得到最大化发展。不管是城市建设还是人们日常的生产和生活,在建设开发过程中都需要结合现阶段实际情况运用并秉持恰当合理的原则开展工作。这样既可以有效避免过度开采地下水,还可以运用现代化技术手段和方法,对水资源进行科学合理的运用,以此来更好地实现水资源的循环使用。与此同时,在现代城市建设发展过程中,还需要进一步加强对水资源的合理运用和开发。通过对市政给排水规划提出恰当的方案和措施,不仅可以更好地实现对给水系统科学合理的设计,也可以在一

定程度上提高市政给排水设计水平,为城市发展提供更多经济和社会效益。

4 现代城市市政给排水规划设计措施

4.1 预测实际所需水量,保障日常供水质量

对现代城市市政给排水系统进行建设规划时,需要对城市实际用水量进行前期预测和分析。要考虑现场实际用水情况是否可以保持在实际应用范围内,然后再根据这一核心对现有的水资源进行合理分配和分配,同时,在设计水资源分配过程中,还要充分考虑到各地区水质基本情况,对其进行系统且全面的设计,以及进行合理化布局安排和分配。通过运用此方式来更好地保持供水系统的均衡稳定发展,以及充分满足各地区之间的供水需求。此外,实际规划的范围不能只停留在市中心区域,也要向周边城镇进行拓展。而后,还要考虑到水资源是否可以进行合理化分配,充分满足各个区域对水资源的实际需求。因此,要想快速实现上述发展目标,还需要从全面性角度出发进行科学调研,以及要充分考虑到各个地区居民的实际用水需求。也要合理拓宽实际涵盖范围,要设计生活用水、农业用水、工业用水等多个方面,以及根据实际用水情况制定科学合理的设计方案。

同时,还要保障实际用水需求,可以一直保持在合理区域内,以此来改善和提高整个水资源的实际供水能力。在后续进行建设过程中,还要将其放在科学合理区域内,并对地下水资源进行合理开发和控制。这样才能更好地避免发生安全隐患问题,保障人民生命安全。

4.2 结合城市排水系统,设置不同功能区域

在现代城市市政给排水规划建设发展过程中,需要对各个功能分区实际情况进行针对性的管道设计,以此来保障可以为市政给排水建设工作提供高质量的服务。首先,需要对城市内不同区域实际供水规模、供水需求等进行探究分析^[3]。还要从全面性角度出发考虑到实际用水量和排水量,以及通过探究分析的方式对管道实际建设情况和损坏情况进行提前预测;其次,要根据不同区域基本特征和情况,进行针对性的网络建设。在城市化快速发展的环境下,各大城市要紧跟时代发展步伐,并与各区域建筑特点进行有机结合,设置针对性更强的市政给排水方案;最后,需要对现有的城市给排水管网进行优化和创新,并重视强化和提高各个区域功能之间的协同发展作用。同时,还要充分考虑到给排水系统日后发展情况,为管网建设发展提供便捷条件。

4.3 结合工程建设标准, 严格把控管道材质

在进行市政给排水工程项目规划过程中, 需要提前对给排水工程建设现场情况进行详细了解和分析。需要对现场建设材料进行严格管理和把控, 并在相关条件准许的情况下, 需要根据城市建设基本发展情况进行管道材料选择。这样可以有效避免在后期投入使用后, 给排水管道出现腐蚀、渗漏的情况。同时, 也要结合市政工程要求对给排水管道建设提供管理标准和要求, 要选择高质量的建设材料, 并保质保量地完成管道建设任务。与此同时, 现场设计工作人员还要注意, 排水管道需要安放在与实际用户较远的位置, 这样可以更好地避免排水系统噪声影响实际工作和生活。

4.4 优化创新排水系统, 提高日常工作效率

在城市市政给排水工程进行建设发展时, 现场工作人员需要及时重视提高排水系统的污水处理水平^[4]。同时, 还要与城市实际运行发展情况进行有机结合, 以及要考虑到外界因素、自然环境因素等带来的多方面影响。需要对给排水系统进行优化和创新调整, 只有这样才能更好地使城市污水得到有效处理, 以及充分满足环保建设基本要求。在此过程中, 还要及时结合社会发展基本情况, 将新颖的污水处理技术、理念等引入其中, 与城市污水场建立有效的沟通和联系, 提高市政给排水系统处理水平。另外, 现场工作人员还要重视提升给排水管道的科学性、合理性等。此外, 还要对实际管道数量、管道位置进行合理划分, 只有这样才能体现排水管道自身作用和价值。还需要结合实际情况设置排水工程中污水井的具体处理位置, 以及充分考虑到城市道路建设基本情况, 在保障道路和居民正常生活的条件下, 开展市政给水排放工作, 为居民稳定生产生活提供坚实的基础保障。

4.5 优化创新排涝功能, 保障设计的协调性

重视现代城市市政给排水规划建设发展, 不仅是为了充分满足人们的实际需求, 也是为了快速完成排放污水的工作任务。在进行市政给排水设计过程中, 遇到洪水频繁的城市, 需要对抗洪防涝功能进行设计。重视运用科学合理的方式对给排水系统进行设计, 不仅可以保障居民生命财产安全, 也可以为推动城市建设可持续发展提供有力帮助和支持。在进行给排水系统设计工作时, 还要充分考虑到城市洪水实际情况。并提前做好抗洪防涝应急方案, 以此来完成给排水工作任务^[5]。因此, 在落实到具体工作过程中还要积极采取给排水措施和方案, 创建完善的城市雨水处理系统。同时, 还要建设防洪水库、堤坝等, 提前将各项

防御工作落到实处。与此同时, 在具体设计过程中还要保障系统的统筹规划协调发展, 使其可以与城市规划方案保持一致, 有效避免出现洪灾情况。

4.6 优化创新污水设备, 节约实际成本支出

根据调查分析显示, 因国内污水处理技术一直处于落后发展状态, 污水处理设备也比较老旧落后, 无法为提高污水处理工作效率和质量提供有力支持。然而, 国外在进行污水处理工作时, 已经在运用先进的技术、理念、设备等进行污水处理工作。并且, 国外在各个方面也都有相应优势和作用, 如风机、检测仪等, 实际先进程度和精准度已经超越中国。因此, 我国应当汲取国外先进的污水处理设备和技术经验。同时, 还需要合理增大科学研究技术力度, 要将先进的经验和设备与现有的技术进行有机融合, 使国内工艺设备、技术、理念等得到最优发展, 另外, 企业方面也要对现有的污水处理设备进行更新换代, 引入先进的污水处理设备开展排水项目。

5 结语

对现代城市污水进行科学合理的处理是现阶段城市建设发展中的重点内容。因此, 要想保障水资源得到有效合理的运用, 以及避免水资源出现浪费的问题, 就需要及时结合实际情况设计相关方案和计划。同时, 重视市政给排水规划发展, 也可以保质保量地完成保护环境和水质的工作任务, 为居民生活提供安全水质保障。因此, 可以从预测实际所需水量方面入手, 还需要科学合理地设计优化创新排水系统, 提高日常工作效率, 优化创新排涝功能, 保障设计的协调性等, 为促进城市发展提供有力帮助和支持。与此同时, 也可以为推动城市化进程提供有力支持, 以及为城市居民营造良好的生活环境。

参考文献:

- [1] 刘振涛. 现代城市市政给排水规划设计分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(09):143-145.
- [2] 刘志. 基于海绵城市理念的市政给排水设计研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(11):98-100.
- [3] 叶秀莲. 探析市政给排水规划与设计常见问题[J]. 城市情报, 2023(07):182-184.
- [4] 陈国丙, 葛卿. 城市市政给排水管网的优化配置探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(04):131-134.
- [5] 陈泽全. 关于市政给排水管道的设计问题分析及对策探析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(08):23-25.

基于 GIS 技术的农村土地管理方法研究

赵永红

(郓城县张营街道办事处, 山东 菏泽 274700)

摘要 社会经济的飞速发展让我国逐渐提高了对农村土地管理工作的要求, 土地管理人员必须积极做出工作调整。面对着越来越多的空间数据, 地籍管理工作人员必须优化技术手段, 建立基于 GIS 技术的土地空间信息数据库。本文将首先分析 GIS 技术在农村土地管理中的应用优势, 明确 GIS 技术应用中现存的问题, 并提出具体的土地管理办法, 以供同行业人员参考。

关键词 GIS 技术; 农村管理; 土地管理方法

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0103-03

我国经济飞速发展, 城镇化建设持续加速, 却也因此加剧了农村土地管理工作的负担。传统的土地管理模式已然追赶不上社会发展的步伐, 必须不断优化相关技术, 引进全新的管理工作办法, 进而提升土地管理的效率和精度。地理信息系统 (GIS) 技术作为一种现代化的信息技术, 已经在环境保护、城市规划等领域实现了普及运用, 将其渗透到农村土地管理工作中, 可以为农村土地管理提供全新的方法和视角。

1 GIS 技术在农村土地管理中的应用优势

1.1 提高农村土地管理水平

我国疆域辽阔, 地形多样, 使得土地管理工作难度较大。农村土地管理工作涉及多个复杂因素, 需要在管理过程中充分考虑现场环境和气候条件, 合理规划土地资源用途, 并深入贯彻可持续发展和生态环保理念。为了有效利用农村土地资源, 减少对环境的破坏, GIS 技术可以发挥重要作用。通过 GIS 技术的应用, 可以建立农村土地管理系统, 多角度获取农村土地空间和地理信息, 精准获取地理空间数据, 并构建三维模型, 帮助管理者准确预测农村土地资源的未来发展趋势, 从而提升农村土地管理水平^[1]。

1.2 提高农村土地管理效率

农村土地管理的核心任务涵盖了土地规划、利用与保护等多个方面, 在实际操作中可能出现交叉管理或多头管理等问题, 极易滋生不必要的人力和时间损耗。然而, 融入 GIS 技术可以简化土地管理工作流程, 让管理者可以更方便地在线收集农村土地资源的相关信息, 为制定和实施土地管理策略提供可靠的依据。此外, 系统内部的信息能够实现实时更新, 管理者可以根据工作需求主动获取所需的管理信息, 不仅提高

了管理效率, 还有助于减少对环境的影响, 实现可持续发展目标^[2]。

1.3 优化配置土地资源

应用 GIS 技术对土地资源空间分布情况进行分析, 可以实现对农村土地资源的优化配置。土地管理人员需关注农村经济发展的实际需求, 制定科学合理的土地资源配置方案, 搭建系统化的土地资源数据库, 通过对土地资源的动态化监测, 促进农村经济的可持续发展。土地管理者需结合具体的土地利用目标制定管理方案, 确保土地资源可以得到妥善利用。例如, 可利用 GIS 技术展开对土地适宜性的分析, 选定最为适宜的农作物种植类型, 明确具体的种植方式。在 GIS 技术支持下, 农村土地资源可以得到最大程度的优化配置, 有助于促进地区经济的持续发展。

2 GIS 技术在农村土地管理中的应用现状

2.1 专业人才缺失

GIS 技术在农村土地管理中的应用需要有专业的技术支持和维护作为支撑, 但是, 目前农村地区专业技术人才培养方案不合理, 难以追赶上 GIS 技术发展步伐。GIS 是一门专业性较强的技术, 将其应用于土地管理工作中, 必须由专业的技术人员进行操作, 会造成大量的人力物力资源损耗。但是, 我国目前在相关技术领域的发展仍然相对滞后, 难以培养出适应技术发展的专业人才, 人才短板的问题突出, 也因此限制了农村土地管理事业的发展。此外, 部分地区土地管理部门未能深刻意识到 GIS 技术的价值, GIS 技术专业人才培养和引进力度不足, 间接造成了专业人才缺失的局面^[3]。

2.2 数据采集难度大

作为农业大国, 我国土地面积庞大且资源丰富,

地形、土壤和水资源数据都是农村土地管理的重要内容。数据采集需要使用大量的专业技术设备,同时需要耗费大量的人力和时间成本,数据采集难度较大,数据采集人员无法精准完整地进行数据采集,GIS信息采集精度难以保障,也因此限制了GIS技术的普及运用^[4]。

2.3 技术研发应用成本高

作为一种高新技术,GIS技术在研究和应用领域都需要较大的投资,且技术应用风险较高。若想确保技术的正常使用,农村土地管理者必须消耗大量的资金进行技术维护,同时加大在软件和硬件方面的成本投入。但是,我国农村地区的经济条件多相对落后,可能无法承受GIS技术的应用成本。

同时,由于我国农业用地面积广,农业科技部门有心无力,难以拿出充足的建设完善资金,也因此限制了GIS技术的应用和推广。

2.4 GIS技术研究和运用相脱节

目前,我国GIS技术研究机构相对较少,通常只有中国科学院系统或部分高校开展了相关研究工作,至于农业GIS技术,开展研究的部门则更为稀缺,直接导致基础研究单位与农业部门的应用研究缺乏足够的联系与合作。

此外,尽管部分单位的研究已经小有成效,但是受限于技术储备影响,难以转化为实际农业生产力,使得农业技术的研究和运用严重脱节,制约了技术的运用^[5]。

3 基于GIS技术的农村土地管理方法

3.1 多尺度矢量空间数据融合

3.1.1 空间共位处理

利用GIS技术进行空间分析和量算,对地物数据的完整度提出了较高的要求,因此,技术人员需尽力确保面状要素的完整度和现状要素的连续性。操作人员需严谨落实制图规范,依据制图工作要求开展编辑作业,绘制图纸信息,并采取有效的工位要素处理手段。在制图过程中,我们需要仔细编辑处理相关数据信息,防止数据损坏或丢失,以确保数据分析的精确度,提升操作的有效性。

在对空间数据进行处理时,应以确保各要素的拓扑一致性为主要目标。技术操作人员需结合数据质量和权重信息开展工位处理作业,优先处理质量良好且占比高的地物。高效合理的数据共位处理是提升数据逻辑统一性的重要前提,也是解决地物空间关系矛盾问题的主要手段,技术处理人员需科学编制不同规格的地图,以确保技术应用的有效性^[6]。

3.1.2 数据几何匹配

通过几何匹配的方式可以有效解决数据融合问题,避免因逻辑性拓扑关系不一致所引起的数据矛盾。几何匹配是矢量空间数据融合的重要内容,也是提升空间数据一致性的有效技术手段,实施几何匹配可以让数据信息得到高度统一,以提升数据精度,促进数据模式转化。提升数据匹配度对于确保空间数据粘合力,整合各类不同尺度的数据信息而言十分重要。随着空间数据匹配度的不断提升,多尺度矢量空间数据中相同地物的分辨率和关联度都可以得到提升,此类数据的匹配模式十分丰富,可以有效提升不同类型尺度数据的要素匹配度,让点、线、面等空间要素可以实现高度匹配^[7]。

3.2 地籍及土地利用数据集成管理

作为土地管理要素,土地利用和地籍管理二者联系密切,两种不同管理内容的测量尺度数据却表现出一定差异。实际上,二者所采用的空间参考标准和存储介质具有高度一致性,但是,项目的数据尺度却具有明显差异。由于难以实现对地籍和土地利用数据的集成化管理,土地管理方需要在变更数据信息前先调整地籍所有权,并在此基础上变更土地利用数据。两种变更方式在理论层面具有高度关联性,可能因为调查比例尺和时间节点的差异而影响数据更新的及时性。

为应对上述问题,应采用同库异尺度管理模式,以实现对地籍和土地利用数据的一体化存储、处理和更新,从而解决数据尺度不一致、管理不统一等问题。这不仅可以提高数据的管理效率,还可以促进地籍和土地利用数据的共享与交流,为国土资源管理提供更加全面准确的数据支持^[8]。

3.3 农村集体土地所有权数据库构建

为明确农村土地所有权的归属,土地管理人员需分别从农村集体土地和宗地图制图两个角度进行分析,以建立系统的数据库体系,确定最为有效的问题解决策略。相关人员需结合具体的土地指标构建数据库,充分利用农村集体土地所有权数据,依托数据开展深入的地籍调查工作,利用土地登记发证功能和结构构建数据库,确保土地信息数据记录的有效性。农村土地经营管理人员要突出数据库的多元性,并从多个角度打造可以突出农村集体土地所有权数据库应用价值的专题数据库,同时应分别将地籍数据和土地利用数据作为土地确权登记的依据,并以此为前提开展深入的数据处理,确保数据处理的有效性,为制定决策提供全面精准的数据支持^[9]。

4 GIS 技术在土地管理工作中的实际应用

4.1 在地籍管理中的应用

土地调查是地籍管理的首要事项,土地管理人员需结合地区实际逐步开展各项调查等工作,以确保土地管理效率。利用 GIS 技术开展地籍调查和土地利用情况调查工作,搭建地籍管理系统并将其以数字化的形式进行呈现,可以将抽象的地图信息形象化,以实现在地籍数据的动态化管理,并据此搭建全面可靠的地籍数据库。以 GIS 技术为手段,可以开展更为便利的地籍信息查询,便于更新和使用相关信息,有效提升了地籍管理效率和准确性。土地管理者需充分利用各类地籍要素信息,针对相关信息展开深入系统的分析并进行实时更新。但是,此项工作所遭遇的最大难点在于将地籍信息的录入标准进行统一并开展系统有效的地籍信息管理。为此,国土部门应统筹建立统一化的地籍数据管理标准,组建地籍数据库,以确保地籍信息的一致性,为实现高质量的土地管理提供充足的数据支持^[10]。

4.2 在土地调查中的应用

作为一种技术管理手段, GIS 技术是确保土地调查有效性的重要支撑。土地管理人员需利用 GIS 技术开展内业工作,分别依次查清土地的质量、分布及数量情况,确保土地基础信息录入的有效性。通过对土地面积量算和田坎系数测定等信息的录入,可以提供充足的土地利用调查信息,以提升土地资源管理效率。通过 GIS 技术实现高效的土地调查,以提升数据质量,为土地利用规划和管理提供更加准确和全面的数据支持。

4.3 在土地利用规划中的应用

土地管理人员需全面收集各项信息资源,并结合土地利用规律开展系统的土地利用工作,以提升土地适宜性评价的效率。应用 GIS 技术构建基础数据库,并将土地利用现状信息录入其中,可以便利后续数据查询和分析工作。相关人员需充分利用卫星遥感成像结果,将其与区域经济信息相结合,构建分析数据库,并将其与规划对象进行叠加,预测出规划方案的合理性^[11]。

4.4 在土地整治工作中的应用

利用 GIS 技术制图软件,将原始数据信息进行整合,分析数据并制作成规划地图、现状地图等专题图纸,可以有效提升地图设计的质量和准确性。GIS 技术是量化专题地图指标的有效手段,应用该项技术进行图形修改,可以将图形转化为字体、比例尺等多种形式,以构建系统的数字化图件模型,在数字信息与数据资料之间建立动态化的联系,进而提升数据管理的有效性。同时,数字化图件的制作管理也方便了数据的共享和交

流,为土地整治工作提供了更加全面准确的数据支持,有助于更好地理解分析土地整治工作的潜力及现状。

4.5 在地价评估工作中的应用

为确保空间数据采集管理水平,土地管理人员需将 GIS 技术应用到地价评估工作体系中,将其与价格评估系统进行融合,以确保地价评估的有效性,为开展后续土地交易开发提供充足的数据支持。通过 GIS 技术的应用,地价评估工作可以更加高效便捷地进行,有助于促进土地市场的健康发展^[12]。

5 结论

在城市化建设背景下,农村土地管理所面临的挑战越发严峻。将 GIS 技术引入农村土地管理,可以为农村土地管理提供新的方法和视角。通过 GIS 技术的应用,可以提高农村土地管理的效率,为农村经济的发展和生态环境保护提供有力支持。未来,随着技术的不断发展, GIS 技术必将在农村土地管理中发挥越来越突出的作用。

参考文献:

- [1] 段宏博. GIS 技术的农村土地管理方法分析 [J]. 数码精品世界, 2020(06):399.
- [2] 裘玉花. 基于 GIS 技术的农村土地管理方法 [J]. 农业工程技术, 2022,42(27):41-42.
- [3] 郭晨宇. 基于 GIS 技术的农村土地权利登记管理系统设计研究 [J]. 江西测绘, 2021(01):58-61.
- [4] 温松楠, 魏伟, 李龙. 基于 GIS 的土地利用总体规划实施评估分析——以民乐县永固镇为例 [J]. 安徽农业科学, 2021,49(19):68-73.
- [5] 程秋华, 刘欢, 黄远林, 等. 3S 技术在丘陵地带开展农村土地确权工作的应用 [J]. 工程与建设, 2019,33(04):523-525,531.
- [6] 刘祚城. 农村集体土地确权地籍测量中应用测绘新技术的要点分析 [J]. 黑龙江粮食, 2022(09):67-69,42.
- [7] 肖作林, 田小强, 李月娇. 基于遥感和 GIS 的区域土壤侵蚀变化与人类活动关系研究——以江西省为例 [J]. 遥感技术与应用, 2022,37(04):971-981.
- [8] 王峰, 徐万祥, 于松. 农村房地一体确权中权属调查方法研究 [J]. 山东国土资源, 2022,38(08):62-67.
- [9] 曹金磊, 刘辉. 基于 GIS 的农村房地一体确权登记管理平台设计与实现 [J]. 经纬天地, 2021(02):72-75,92.
- [10] 张炜康, 郑荣宝, 洪润平. 基于 GIS 的农村居民点分布特征及景观格局研究——以揭阳市为例 [J]. 亚热带资源与环境学报, 2021,16(01):89-94.
- [11] 刘明岩. GIS 在农村地籍调查数据库建设中的应用 [J]. 智慧农业导刊, 2021,01(03):75-78.
- [12] 王栋. 基于 GIS 的农村房地一体权籍调查管理研究 [J]. 电脑爱好者 (普及版) (电子刊), 2021(07):2339-2340.

高校档案数字化建设中的安全问题及应急预案探讨

周登攀¹, 罗丹², 赵亚男²

(1. 石河子大学党委教师工作部(人事处), 新疆 石河子 832000;

2. 新疆玛纳斯县财政局, 新疆 昌吉 832200)

摘要 数字化时代的来临, 使得信息发布形式不断迭代更新, 这种变化影响着我国档案事业的发展与建设, 对常规档案管理工作提出了新一轮的挑战。所以, 如何利用数字化、信息化技术优势, 推动档案管理现代化转型, 成为高校档案部门需要深入研究的课题。本文主要从安全角度分析高校档案数字化建设过程存在的问题, 并针对安全问题提出有效的应急预案, 高校应在整体规划中纳入档案数字化建设工作, 以保证档案数字化工作高质量发展。

关键词 档案数字化建设; 安全问题; 应急预案; 应用场景; 档案管理人员

基金项目: 项目的名称:《信息化视角下高校人力资源管理发展与服务探究》, 项目编码: ZZZC2022125。

中图分类号: G270.7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0106-03

高校在档案数字化建设过程中缺少应对档案安全问题, 解决档案风险隐患的能力。通常, 保护纸质载体档案, 需要注意温湿度调节、防火以及光照等安全隐患, 而数字化档案则关注病毒入侵、设备故障以及黑客入侵等安全问题, 这些安全问题影响档案数字化建设水平。所以, 分析在建设数字化档案过程中产生安全隐患的潜在原因, 结合常态化安全问题, 提出相应应急预案, 以减少出现档案被篡改、档案被遗失的情况, 是目前急需解决的问题。

1 高校档案数字化建设中的安全问题

1.1 数字档案开发层级颗粒化不足

数字档案开发层级颗粒化不足, 容易出现档案价值开发力度不够, 碎片化档案数据难以进行合并和归类等一系列问题。如果不加以遏制, 就会影响档案数字化建设的安全性^[1]。虽然我国目前正积极发展档案数字化工作, 并且基本实现在线利用、远程利用纸质档案的目标。但从实际发展现状来看, 尚未进行深层次管理与开发可供计算机理解和阅读的数据粒度层级。数据粒度是指数据的细化程度, 其中粒度与数据的细化程度成反比, 这就意味着如果数据细化程度较高, 那么数据粒度则会表现出较小的趋势。而在这种情况下, 研究型用户多元化利用高校档案的需求无法得到满足。而结合倪丽娟等人的研究成果, 发现当档案信息资源被进一步开发和利用的时候, 高校档案机构没能随之进行深度的开发与利用, 造成数据关联不足、

数据处理不深化等一系列问题; 根据某市档案馆副馆长得出的实践结论, 基本可以明确, 要想真正实现档案信息化发展目标, 必须重视对档案内容的细粒度进行管理和开发。而部分高校档案部门在开发数据层面, 明显停留在扫描纸质档案的初级阶段^[2]。可见, 要想实现建设数字化、智慧化档案的目标, 高校还需继续坚持落实档案数字化改革工作。

1.2 数字档案应用场景协同化不足

数字档案应用场景协同化不足, 无法保证对用户数据进行深层次的挖掘、分析和追踪, 可能会出现档案服务“难、烦、慢”等一系列问题。如果拉长档案服务的时间和过程, 就有可能受到其他因素的影响, 而出现档案数据安全难保证的问题。高校建设数字化档案, 应重点关注典型场景的打造效果, 凸显“档案创新, 全校共享”的核心。因此, 在建设数字化档案的过程中, 高校方面必须聚焦师生高频需求、共性需求, 以满足全体师生需求为目标, 通过践行多跨协同、改革突破、引领示范的基本原则, 加大力度建设基础数字档案应用场景和高级数字档案应用场景, 实现数字档案升级工作。此外, 高校建设数字化档案, 应紧扣省市级档案工作数字化改革培训会议要求, 践行跨部门协同、跨层级联动的原则, 如, 将“独自作战”形式转变为“部门协同”形式, 以提升档案应用场景开发建设水平^[3]。但事实上, 多数高校在实行档案数字化建设工作期间, 难以从根源上规避高校档案部门“单

打独斗”的情况,容易引发档案数字化建设停留在收集阶段,所建设的数字档案应用场景不能紧靠师生需求的情况。

1.3 数字档案管理人员专业化不足

数字档案管理人员专业化不足,直接影响档案管理数字化建设水平。这是因为档案管理人员是接触档案的直接人员,他们的工作专业程度,以及专业态度,会引发无法规避的人为影响。当前,我国已经走进了数字化时代。行业领域存在普遍的跨界颠覆现象,且为了进一步满足用户的多元化变动需求,多数行业开始重视联合新发展技术,致力于打造协同联动的生态网络,以推动行业的数字化发展^[4]。对此,高校在建设数字化档案的时候,应积极响应数字化时代发展目标,做好数据保存手段的升级工作,做好档案管理工作逻辑与方法的优化工作,避免出现档案数据离散化问题,从根源上提高档案数据的可理解性和可应用性。而这要求高校能够重点提升档案管理人员专业水平,督促档案管理人员基于数字技术,实现智能化服务和数字化服务,以满足高校档案综合化、多样化和互动化的需求。但事实上,部分高校在进行人员配备的过程中,多数档案管理人员属于合同制用工和非专业人员,他们不仅缺少业务创新认识,同时也不具备较高的信息技术水平和专业化的档案知识背景。由此可见,高校数字档案开发管理人员难以为档案数字化建设提供人才保障。

在高校数字化档案建设过程中,往往需要专业的人才队伍。但从现阶段我国高校的实际情况来看,很多档案管理人员的思想观念较为保守,习惯于采用传统的方式对于档案进行管理,导致档案管理工作难以跟上时代发展的步伐。对于这种情况,高校要引起足够的重视,要采取有效措施提升人才队伍的实际水平,也要不断加强对于档案管理人员的宣传和教育力度,引导其积极学习信息化知识,将信息技术以合理方式融入档案管理工作中。

2 高校档案数字化建设中的应急预案

2.1 制定数字化方案,分步分阶段地实施

针对数字档案开发层级颗粒化不足这一安全问题,提出科学制定数字化方案,根据学校信息化发展趋势,分步分阶段实施方案的建议。其一,建立自动化档案管理系统^[5]。为了保证数字档案的规范性、兼容性和安全性,高校方面应选择功能齐全、运行可靠的管理软件,提高档案部门办公效率。例如,网上归档电子

文件,设置档案目录数据库,实现全文检索。其二,确立档案数字化建设规范。为保证高校档案数字化建设状态的可控性,高校需要从技术、管理、评价和业务等方面制定标准体系,从而提高档案信息制作、保护、保存、采集、整理等相关环节的安全指数。其三,建设馆藏档案数据库。在建设数字化档案前,需要着重分析馆藏纸质档案的利用率和重要程度,数字化归档其中最具有价值的纸质文件,如,校史校情资料、毕业生名册、历史老照片等。同时,还需尽快修复抢救已经受到污染、发生破损且纸质变脆变黄的档案原件。其四,构建档案数字化共享平台。共享平台是指信息资源的共享,因此,高校通过建设数字化共享平台,可以保证档案数据之间实现共享,并且利用平台优势可以有效连接高校各个系统,其目的是通过搭建完整的可供部门之间应用的信息系统,保证实现资源共享,在提高档案信息资源利用率的过程中,有效提升全校各项工作服务效率。此外,高校可以提供网上档案查询服务,为学生查询学历、成绩,进行全文检索,提供优质服务,通过这样的方式可以避免出现档案数据信息应用失误的情况,且由于用户有独立的账号密码,所以可以规避用户档案信息被篡改的安全隐患。

高校档案数字化建设本身属于一个较为繁琐的过程,在开展相关工作的过程中,高校的领导人员和管理人员要高度重视,对于该项工作的整体情况进行深入的分析和研究。在分析和研究的基础之上,制定教育科学及合理的方案。需要指出的是,先进的信息技术层出不穷,在应用相关技术类型的过程中,高校应当充分考虑到自身的实际情况,通过多方比对的方式选择较为合适的技术类型。在建设信息平台的过程中,高校可以借鉴其他单位的先进经验,对于本校的信息平台进行进一步改进和完善,让信息平台能够发挥更大的作用。

2.2 加强组织领导,纳入信息化建设规划

针对数字档案应用场景协同化不足这一安全问题,提出配合有力组织领导,并将其纳入学校信息化建设规划的建议^[6]。首先,加强组织领导,领导层是直接影响数字化建设效果的关键因素,所以加强组织领导,就要从教研人员入手,提高他们的数字化档案建设意识,即保证各部门都能积极参与档案数字化工作,为档案数字化建设工作提供重要的人力、财力,物力支撑,从而在及时解决档案数字化建设安全问题的基础上,保持档案数字化工作与学校事业工作的协调发展。具体来说,高校建设数字化档案,应根据学校基本情况,

明确档案应用场景,以设置专项经费的方式,推进档案管理部门的发展进程。其次,纳入信息化建设规划,其目的是在高校信息化总体规划中增加档案数字化建设内容,以逐步设计数字化集成系统和管理系统,保证纸质文件实体和条目能够得到进一步的统一,从而提升档案服务能力。

在高校发展的过程中,领导层发挥的作用不容忽视。在档案信息化建设工作开展时,作为领导层首先要提高自身的思想认识。高校要对于信息技术的发展趋势进行分析,要意识到档案信息化水平的不断提升是一种必然趋势。因此,学校要不断加强组织领导,选择能力相对较强的人员统筹安排各项工作。如果在工作开展过程中遇到问题,则应当积极征询专业人士的意见或者建议,通过各个部门密切配合的方式,进一步提升信息化建设水平,为学校的长远发展保驾护航。

2.3 加大设施投入,引进专业复合型人才

针对数字档案管理人员专业化不足这一安全问题,提出积极加大设施投入,并做好复合型人才引进工作的建议。第一,高校应积极配备市面上先进的硬件设施,提前做好档案数字化建设的物质保障。第二,选择适宜的数字化档案软件。在进行软件选择工作期间,高校应引进档案管理系统软件,其目的是通过增加档案管理系统软件的功能、破解难度、稳定性,最大化保证数据分类、管理、存储过程的安全性。此外,高校应重视优化系统软件监视数据的功能,阻止非法访问数据的操作活动。第三,高校应做好数字化人才的配备工作。高校应确立档案管理岗位要求和标准,着重组织专业培训,如,组织业务研讨会、举办专题讲座和学术交流。在人员培训环节,主要培训内容包括信息网络、计算机技术、数据库等理论知识,数字化档案处理实践能力,即保证档案管理人员同时掌握计算机技术和档案专业技术,最大化适应数字化时代高校档案工作发展需求。

在高校档案信息化建设过程中,先进的设施和设备对于提升该项工作的实际水平具有重要意义。学校可以投入相关资金,引进先进的软件及硬件设施,打造能够高效运行的信息系统,为提升档案管理工作信息化水平打下牢固基础。在人才队伍建设方面,学校更应当格外重视,对于人才的招聘和选拔制度进行进一步完善,选择一些具有良好信息素养的工作人员进入学校。除此之外,学校还应当有一些机构进行合作,通过合作的方式不断提高档案管理工作人员的业务素质,让档案管理工作整体水平能够提高到一个新的高度。

2.4 防范档案管理隐患,保证档案信息完整

在全面建设数字化档案的时候,高校应重视防范各种潜在的安全隐患,尽可能以保证档案信息的完整性和可靠性为目标,做好相关安全保障工作。一方面,需要面向全体档案管理人员组织安全知识培训,其目的是通过培训氛围的渲染,强化档案管理人员安全管理意识,继而有效增强他们的岗位胜任能力。另一方面,档案部门在建立健全安全管理制度后,应遵照信息安全等级保护要求,为数字化档案设置“安全门槛”。档案部门应采用合理的安全保障技术,保证电子文件存储载体和系统的安全指数,如,制定数字档案归档制度、备份制度、保密制度等。

先进的信息技术给人们的生活带来了很多的便利,但是在信息技术应用的过程中所产生的安全问题却不容忽视。特别是在数字化档案建设的过程中,高校应当考虑到信息安全问题,要根据学校的具体情况对于网络系统进行不断改进和升级,避免重要信息和数据的丢失,让学校能够实现稳定发展。

3 结语

在践行国家信息化战略的过程中,高校需要做好档案数字化建设工作,保证高校部门能够及时完成信息交换和数据交换,避免出现信息交流不畅、档案数据使用率下降的问题。但为了保证档案使用过程的安全性,本文提出制定数字化方案、加强组织领导、加大设施投入、引进专业复合型人才等建议,希望在得到全校领导和部门支持的前提下,同心协力完成档案数字化建设工作,只有这样才能真正意义上发挥出数字化档案的应用价值。

参考文献:

- [1] 柳玉瑶.档案数字化建设中安全问题的研究[J].兰台内外,2023(23):31-33.
- [2] 周传真.基于互联网背景下的医院档案信息化安全管理实践探索[J].兰台内外,2023(22):22-24.
- [3] 赵雪莹.数字化转型背景下乙公司建设项目档案安全体系研究[D].郑州:郑州航空工业管理学院,2023.
- [4] 陈启红.电力企业档案数字化建设及安全保障措施分析[J].城建档案,2021(09):23-24.
- [5] 裴鑫.高职院校档案安全保障现状调研及对策——以广州市高职院校为例[J].城建档案,2021(02):121-122.
- [6] 邵英莹.省级综合档案馆声像档案保护问题与对策研究[D].保定:河北大学,2020.

三维建模软件 SolidWorks 在高职机械基础教学中的应用

李 昭, 胡 杨

(益阳职业技术学院, 湖南 益阳 413055)

摘 要 如何让专业基础课程《机械基础》的教学更加紧贴高职学生学习的特性, 是目前高职教师必须面对的一个实际问题。本文通过分析国内教学现状, 综合本校学情, 发现在教学过程中运用三维建模软件 SolidWorks, 通过三维建模、运动仿真、受力分析等功能, 可以有效加深学生对力学知识、零件结构、运动副等知识的理解记忆, 帮助学生克服课程中学习上遇到的重难点, 加深学生对课程基础理论的理解。

关键词 机械基础; 三维建模; SolidWorks

中图分类号: G71

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0109-03

《机械基础》课程是高职学校机电一体化技术专业的一门专业必修课程, 对于机械类、近机类学生学习专业课程起到承上启下的重要作用, 其涵盖了《理论力学》《机械设计》《机械原理》《金属热处理》等多门课程的综合知识。其覆盖面广、综合性强、重难点多, 需要高职学生长时间集中精力去进行思考和记忆。各院校进行了一定的教学设计和课程改革来安排进行学生实训实操。但是实验设备的更新速度和数量毕竟是有限的, 难以满足全部的教学需求, 这就需要教师探索新的教学方法^[1]。

随着“1+X”证书试点工作在职业院校的全面铺开, 产教融合理念的深入推广, 高职学生想要更好地适应社会发展的需求, 就需要更好地理解专业知识, 熟练掌握专业技能^[2]。而三维建模软件 SolidWorks 能让学生形成对机械元件和设备结构的立体认知, 能将材料力学中受力问题抽象的概念具体化、可视化, 且能模拟多种传动装置的运行, 提供给学生零件装配的三维空间。在《机械基础》课程当中引入 SolidWorks 软件进行教学, 有利帮助学生克服学习上的重难点, 加深学生对课程基础理论的理解, 还可以激发学生的创新思维。

1 《机械基础》课程教法国内现状分析

1.1 教师授课中最常用讲授法、演示法、混合式教学法进行教学

《机械基础》课程涵盖广, 课时有限。为保证教学完整性, 大多采用传统课本与教学 PPT 结合的讲授式教学法。对于难理解的知识点会通过动画、视频等来

展示其原理构造。同时, 任课老师也利用职教云网络平台添加课程设计, 将相关动画视频关联进知识点, 但学生课前课后的使用率很低, 教学效果并不理想。

1.2 部分院校开设了实训室开展理实一体教学

传统的实验教学主要是利用相关实训室设备, 如拆装减速器装配体来进行实践。这类实训存在前期投入大、后期维护费用高, 且开展过程中教师难以在有限的时间内细致地指导大批的学生, 容易存在学生操作不当从而受伤等问题。且在实训实操与理论课堂分开教授, 时间和空间跨度较大, 教学目标难以达成。

1.3 虚拟仿真教学开始进入大众视野

虚拟仿真教学又称为模拟教学, 是基于多种先进技术为一体的新型教学方式, 通过仿真软件模拟生产生活中的真实场景, 让学生在虚拟场景中进行探究和学习, 加深学生对知识的理解和运用。针对检索中虚拟仿真技术与机械类课程结合的文献进行简要分析: 在应用课程方面, 虚拟仿真教学主要应用于《机械制图》《机械原理》《机械基础》《机械工程控制基础》《液压传动》等机械设计类课程; 在软件应用方面, 机械类课程使用虚拟仿真软件主要有 UG、LabVIEW、Inventor、Solidworks、ADAMS 等软件。虚拟仿真教学还具有激发学生学习兴趣、满足实践教学要求、丰富教师教学手段、有利于产学研一体等多种优点。

2 机械基础课程调研与分析

本次调查对象为益阳职业技术学院开设《机械基础》课程的全体机电、工机专业的大二、大三学生。对于大二学生, 他们已经学习过部分《机械基础》课程,

而大三学生已经在前一年的学习中完成了该课程的学习,并且部分同学已经有过实习经历。对不同年级的同学进行问卷调查、数据分析,得到以下结论。

2.1 学生学习兴趣较低,课堂参与度较低

《机械基础》课程作为机械类专业的必修课程之一,是学习其他专业课程的基础。但由于教师在教授这门课程时,主要采用传统的讲授法,即使在课堂上采用了丰富的动画和资料。学生在后期的学习中也难以维持学习的兴趣。且实训室虽有减速器实物可供学生进行拆装与学习,但是实训器材有限,易出现同一时间存在多个班级申请实训室上课的情况,因此现有的实训器材不能满足教学环节。一些知识点缺乏配套的实训器材,无法让学生实现在学中做,做中学。学生无法对其进行直观的认知,从而失去学习兴趣,学习效果下降。

2.2 学生学习基础差,学习效果不佳

该校高职学生大多是单招进的学校,力学基础较差,且认知能力不足,对课堂中所学知识的理解常停留在字面意思,难以形成自己的理解。因此,对理论性强、内容抽象复杂的《机械基础》课程,学生经常出现畏难情绪,觉得课程理论学习与后期工作实践的关联性不强,便不予重视。在课堂上只是被动地听取教师讲授的知识,缺少对于知识的理解,通常是知其然不知其所以然,很难融入课堂学习氛围中。而课后多数同学对学习缺乏主动性和积极性,对布置的作业只完成不思考,容易产生消极的学习态度。

2.3 课程设计理论和实践联系不紧密

从调查问卷中筛选出已经在企业有过实习经验的同学的数据,普遍认为以前实习或者正在实习的岗位所涉及的知识与《机械基础》中包含的知识关联性不强。机电专业学生实习所在岗位多为自动化程度高的设备维修调试员,从工作岗位来看应该是与该课程高度相关的岗位。据分析,现阶段应用于《机械基础》教学的教学项目多为二级减速器。教学项目与岗位工作内容存在较大差距,关联性不强,学生对于知识的迁移运用能力较差。

2.4 课程教学重难点集中

《机械基础》包含三个篇章。第一篇为工程力学,内容包括静力学基本概念及受力分析、平面汇交力系、力矩和平面力偶系、平面一般力系、轴向拉伸和压缩、扭转、弯曲、动荷应力和交变应力;第二篇为机构及机械零件,内容包括平面机构的运动简图、平面连杆机构、凸轮机构和其他常用机构、调速和平衡、机械

零件设计概论、螺纹联接和螺旋传动、带传动和链传动、齿轮传动和轮系、轴及其联接、轴承、弹簧;第三篇为液压传动,内容包括液压传动的基础知识、液压元件、典型液压系统^[3]。通过对调查问卷的整理分析,得出该校《机械基础》课程学习困难主要集中在以第一第二两个篇章:分别是静力学中的扭转、弯曲章节;第二篇中平面连杆机构以及以后章节。具体分析得出三点原因:第一,学生空间想象力缺乏,无法理解平面机构运动规律;第二,对机构的受力分析掌握不牢,无法理解应力概念;第三,缺乏实物认知,对于机械传动没有直观感受,更不用提去进行参数计算。

3 三维建模 SolidWorks 的功能

3.1 三维建模实现零件立体化

Solid Works 软件通过“平面草图”进行“拉伸”“拉伸切除”“旋转”“旋转切除”“扫描”等操作形成立体图。这样,以往机械基础教材或者是课件中的平面图,通过软件的加工,马上变得立体且有质感,学生可以更直观形象的进行观察和学习。比如说,需要学生重点掌握的轴、键、轴承、齿轮等零件,通过 Solid Works 软件的立体化,能让学生清晰的观察出这些零件及零件细微结构的特点。并且在建模的时候可以让学生去查找参数,更完整地让学生体验到设计的过程。

3.2 力学仿真计算实现受力情况可视

SolidWorks Simulation 是与 SolidWorks 完全集成的设计分析系统。它提供了快速的方案来进行应力分析、频率分析、扭曲分析、热分析和优化分析,凭借着快速解算器的强有力支持,使用户能够使用个人计算机快速解决大型问题。SolidWorks Simulation 提供了多种捆绑包,可满足各项分析需要。它的操作简单快捷。只需要导入已经绘制好的零件,对其进行预处理即可进行求解得到计算所需要的结果。预处理包括:定义分析类型、材料属性、载荷及约束,并将模型化为有限元单元。在分析结果及报告中,学生能直观地看到零件的应力集中程度及形变大小。

3.3 运动算例实现运动仿真

Solid Works 有个运动算例的功能,能为机构提供运动仿真的途径。教师可以利用运动算例制作一些简单的动画和视频等。如连杆机构的运动,通过改变四个杆件的长度条件,可使学生直观地了解曲柄摇杆机构、双曲柄机构及双摇杆机构的运动特性,增强学生对机构的认知^[4]。

3.4 零件装配适用于多种工作场景

装配体中可以将两个或多个零件按照一定的约束关系进行虚拟配合。在装配体内,可以完成许多功能,如:产品结构进行验证。通过装配体分析设计的不足以及查找设计中的错误。例如,进行干涉检查,查找装配体中存在的干涉设计问题。可以对产品进行统计和计算。例如,计算产品总质量和产品中的零件数量并生成零件表。可以生成产品的真实效果图,提供“概念产品”,为客户进行产品功能分析、结构演示提供直观效果。可以对产品进行运动分析和动态仿真,描绘运动部件的特点及运动轨迹。可以生成产品的模拟动画,生成产品的爆炸图,演示产品的装配过程或维修过程,易于设计产品维修手册和使用说明^[5]。

4 SolidWorks 在课程中的应用

根据调查问卷得到的结论,选取学生反应较难的部分章节进行教学案例的选取和资源重构。

4.1 直梁弯曲结构分析

直梁弯曲是指杆件在受到垂直于轴线方向的载荷作用时,其轴线由直线变成曲线的变形形式,这种发生弯曲变形的杆件叫做直梁。在教学环节,针对不同的梁的种类进行分类建模,悬臂梁、简支梁等。而在教材中,该部分内容仅以文字和平面图的方式呈现且描述较为简略,学生对于不同类型的受力和变形特点的理解不够彻底。因此,选用 SolidWorks 软件创建模型,利用 SolidWorks Simulation 对其进行结构件分析生成算例,通过对梁进行预处理,定义其材料属性为普通碳钢、载荷及约束,并将模型化为有限元单元最后进行运算,即可以直观方式得出直梁弯曲的特征和规律,同时可以进入零件改变直梁长度、载荷分布及位置等参数以探究提高直梁抗弯能力的方法。

4.2 齿轮传动仿真

在此章节,选用二级减速器作为教学案例较为常见。二级减速器包含了齿轮传动、键连接、螺栓连接等《机械基础》课程包含的内容。齿轮传动由主动轮、从动轮和机架组成,是利用齿轮副轮齿间的啮合来传递运动和动力的一种装置。该部分内容涉及较多的理论参数和受力分析,该章节的学习一直是学生学习的难点,也是课程标准里的重点内容。利用 SolidWorks 软件生成大齿轮、小齿轮模型、并组建装配体,添加约束。新建算例不仅能得到齿轮运行的运动仿真图,还能通过 simulation 插件得到齿轮啮合时的应力应变分析图。在模型设计过程中,更改设计加速器中各个参数的数值,引出齿轮主要参数和几何尺寸计算问题;

通过应力分析功能可直观分析齿轮传动的受力情况,以探究影响齿轮强度变化的主要因素、齿轮失效形式和设计准则^[6]。

4.3 自动化生产线工作环境的三维模型打造

为推进理实一体化教学,促进岗赛证融通,该校机电专业设置了自动化生产线实训室。该设备包含带传动、链传动、齿轮传动等多种传动机构,能将工件、机械手臂作为教学载体将力学计算、受力模型、自由度等知识穿插其中。但由于设备不足、时间紧张等问题,往往不能使每位同学都能进行实物操作。因此,将自动化生产线作为教学载体,利用 SolidWorks 软件引入课程中,通过建模和仿真,创造虚拟操作环境,学生可在此环境中观察自动化生产线的结构。同时鼓励学生以小组形式自行测量和查找资料完成不同工作站点的三维模型设计。并组建完成站点的组装,增强学生动手能力的同时,还能培养学生对知识进行综合运用能力,为学生建立起工作岗位与理论知识的桥梁,有利于学生明确学习目标。

5 结语

将三维设计软件 Solidworks 应用于《机械基础》课程教学,实现了从力学分析的可视化操作、单个零件的参数化设计、机构运动以及传动系统的组合模型搭建。课程教学引入三维设计软件,不仅丰富了教师的授课资源,还极大程度地增加了学生在课堂中的动手实操环节,提升了学生学习的兴趣。通过三维立体的模型进行课堂演示,将抽象难以理解的知识变得形象、具体和生动起来,从而达到提高学生学习效果的作用。

参考文献:

- [1] 陈辉.虚拟仿真技术在机械类课程教学中的应用研究[J].教育教学论坛,2019(03):124-125.
- [2] 杨佩东.基于 SolidWorks《机械设计基础》课程创新教学改革与实践探索[J].机械管理开发,2023,38(02):69-70.
- [3] 潘旦君.机械基础[M].北京:高等教育出版社出版,1986.
- [4] 赵瑜,宋雪.Solidworks 在高职机械类课程教学中的应用[J].机电技术,2012,35(03):174-176.
- [5] 徐建,吴书鹏.用 SolidWorks&COSMOS 设计更好的车载卫星天馈系统[J].CAD/CAM 与制造业信息化,2007(05):86-88.
- [6] 刘凯琳.Inventor 软件在机械基础课程教学中的应用设计[J].造纸装备及材料,2022,51(12):212-214.

水利工程施工技术措施研究

王海燕

(山东省济宁市兖州区大安镇人民政府, 山东 济宁 272100)

摘要 本文首先介绍了水利工程施工技术措施的定义和意义, 指出了其在水利工程施工过程中的重要性。其次, 通过对相关文献的综述和实地调查, 总结了当前水利工程施工技术措施的主要问题和存在的挑战。再次, 提出了针对这些问题和挑战的解决方案和改进措施, 并分析了其可行性和实施效果。最后, 通过实验和案例分析, 验证了提出的技术措施的有效性和实用性, 并对未来水利工程施工技术措施的发展方向进行了展望。

关键词 水利工程; 施工技术措施; 地质环境; 施工质量; 技术管理方案

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0112-03

水利工程是国民经济的重要组成部分, 对水资源的合理利用和环境保护具有重要意义。而水利工程施工技术措施作为确保水利工程施工质量和效率的重要手段, 对于保障工程的安全和可持续发展具有至关重要的作用。因此, 研究水利工程施工技术措施, 提出相应的改进方案和措施, 对于推动水利工程的发展具有重要的意义。

1 水利工程施工技术措施的定义和意义

1.1 水利工程施工技术措施的定义

水利工程施工技术措施是指在水利工程建设过程中, 为了保障工程质量、提高施工效率和减少安全风险而采取的各种措施和方法。这些措施旨在确保施工工艺的合理性、施工设备的可靠性以及施工过程的安全性^[1]。水利工程施工技术措施需要根据具体工程的特点和要求进行制定。不同类型的水利工程有着不同的施工技术要求, 因此需要根据工程的性质和规模来确定相应的措施^[2]。例如, 对于大型水库的施工, 需要考虑到地质条件、水文特征以及周边环境等因素, 采取相应的防渗措施和围护结构设计, 确保工程的安全性和稳定性。水利工程施工技术措施需要充分考虑施工条件和资源利用。在制定施工技术措施时, 需要综合考虑施工场地的地形地貌、气候条件、人力资源和材料供应等因素^[3]。通过合理规划施工过程, 合理使用施工设备和材料, 可以最大限度地提高施工效率, 降低施工成本。

1.2 水利工程施工技术措施的意义

水利工程施工技术措施的实施对于保障工程质量、提高工程效益、确保施工安全具有重要意义。水利工

程施工技术措施的落实可以有效保障工程质量。在水利工程建设中, 施工技术措施是保证工程质量的基础。通过科学的施工方法和技术手段, 可以减少施工过程中可能出现的问题和隐患, 确保施工过程的顺利进行。例如, 在大型水坝的施工中, 采用合理的护坡措施可以有效防止坝体滑坡, 保证坝体的稳定性; 在渠道铺设过程中, 采用适当的排水措施可以防止渠道内部积水, 保证渠道的通畅性。这些技术措施的落实不仅可以提高工程质量, 还可以延长工程的使用寿命^[4]。水利工程施工技术措施的实施可以提高工程效益。通过科学的施工技术和管理手段, 可以减少施工过程中的资源浪费和能源消耗, 降低工程建设的成本。例如, 在水库建设中, 合理利用施工过程中的尾矿和废渣, 可以减少资源的浪费, 实现资源的循环利用, 降低工程建设的成本; 在渠道建设中, 采用合理的渠道断面设计和土方开挖方式, 可以减少土方运输的距离和能源消耗, 提高工程的经济效益。水利工程施工技术措施的实施对于施工安全具有重要意义^[5]。水利工程施工过程中存在着一定的风险和危险性, 如果不采取科学的施工技术措施, 可能会导致施工人员的伤亡和财产损失。通过严格遵守施工规范和安全操作规程, 采取必要的安全防护措施, 可以减少施工事故的发生, 确保施工人员的安全和财产安全。

2 水利工程的施工特征

2.1 地质环境对施工要求很高

地质环境是水利工程施工中一个非常重要的因素, 对施工的要求非常高。首先, 地质环境的稳定性直接影响着水利工程的安全性和持久性。如果地质环境不

稳定,如存在地质断层、滑坡、岩溶等问题,会对水利工程的稳定性造成严重影响,可能导致工程的倒塌或损坏。因此,在施工前,必须进行详细的地质勘察和分析,以确定合适的施工方案,采取相应的防护措施。

地质环境对施工材料的选择和使用也起着重要作用。地质环境的不同会影响到土壤的性质和质量,这直接关系到施工材料的选择和使用。例如,对于地质条件较差的地区,需要使用更加坚固耐用的材料,以增强工程的稳定性和抗震性。此外,地质环境还会影响到施工材料的供应和运输,特别是在地势复杂或交通不便的地区,需要采取相应的运输措施,以确保施工材料的及时供应。地质环境对施工方法和技术的选择也有重要影响,不同的地质环境要求采取不同的施工方法和技术,以确保工程的质量和进度。

2.2 提高施工质量的重要保证

在水利工程的施工过程中,提高施工质量是至关重要的。为了确保施工质量的保证,我们需要采取一系列的重要保证措施。施工前的充分准备是保证施工质量的重要环节。在施工前,我们应该进行详细的工程设计和方案制定,并进行充分的勘测和测量工作。通过这些准备工作,可以确保施工过程中的各项工作能够顺利进行,并减少施工中的问题和风险。科学的施工管理是提高施工质量的另一个重要保证。在施工过程中,我们需要建立科学的施工管理体系,包括合理的施工计划安排、严格的质量控制、有效的资源调度等。通过科学的施工管理,可以提高工程的组织性和协调性,确保施工质量的稳定和可控。合理的材料选用和施工工艺也是保证施工质量的重要因素。在水利工程的施工中,我们需要根据实际情况选择适合的材料,并采用合理的施工工艺。通过合理的材料选用和施工工艺,可以保证工程的耐久性和稳定性,减少施工中的质量问题。加强施工人员的培训和技能提升也是提高施工质量的重要保证。施工人员是工程施工的关键环节,他们的专业技能和素质直接影响到工程的质量。因此,我们需要加强对施工人员的培训和技能提升,提高他们的工作能力和责任心,以确保施工质量的可靠性和稳定性。

3 水利工程施工技术措施存在的问题和挑战

3.1 施工技术措施的不科学性

目前,一些水利工程施工技术措施存在着不科学、不合理的问题。例如,在施工过程中缺乏科学的施工

方案和施工工艺,导致工程质量无法得到保证。水利工程施工技术措施的不科学性是当前存在的一个主要问题和挑战。在实际施工过程中,很多施工技术措施缺乏科学性和系统性,导致施工效率低下,质量无法保证。首先,一些施工单位没有充分了解水利工程的特点和要求,未能合理设计和选择适用的施工技术措施,这导致了施工过程中的不必要的浪费和重复劳动,增加了项目的成本和工期。其次,一些施工单位缺乏先进的施工设备和技术,无法满足水利工程施工的要求,这不仅影响了施工质量,还增加了施工的风险和安全隐患。此外,一些施工单位对于环保和生态保护意识不强,没有采取有效的措施来减少施工对环境的影响。

3.2 施工技术措施的落后性

在水利工程施工技术措施中,存在着一些落后的问题和挑战。首先,一些施工技术措施仍然停留在传统的手工操作阶段,缺乏自动化、智能化的应用。这不仅导致了施工效率低下,还增加了工人的劳动强度和安全风险。与此同时,施工技术的落后也限制了工程质量的提升,难以满足现代化水利工程建设的需求。施工技术措施的落后性也表现在对环境保护的不足。在水利工程施工过程中,常常会产生大量的废弃物和污染物,对周边的水质和生态环境造成一定的影响。然而,目前的施工技术措施对于废弃物的处理和污染物的减排还存在一定的困难,需要进一步研究和改进。施工技术措施的落后性还表现在对于新材料和新技术的应用不足。随着科技的不断发展,新材料和新技术在水利工程领域得到了广泛应用,可以提高工程的强度、耐久性和安全性。然而,由于施工技术的落后,很多工程仍然采用传统的材料和技术,无法充分发挥新材料和新技术的优势。

4 水利工程施工技术的改进措施

4.1 提高施工技术人员的素质和能力

为了提高水利工程施工技术的质量和效率,必须重视提高施工技术人员的素质和能力。首先,需要加强培训和教育,确保施工技术人员具备必要的理论知识和实践经验。通过参加各类培训课程、学习新技术和施工方法,他们可以不断更新自己的知识和技能,适应不断变化的施工环境。要建立健全的评价机制,激励施工技术人员不断提升自己的能力。通过设立技术岗位职称评审制度和绩效考核制度,可以激发他们

的积极性和创造力。同时,要加强与科研机构和高等院校的合作,促进施工技术人员与科研人员之间的交流与合作,共同推动水利工程施工技术的创新。还需要加强团队建设,培养团队合作精神和沟通协作能力。水利工程施工涉及多个专业领域和不同层次的施工人员,只有通过有效的团队合作,才能实现施工过程中的协调与顺利进行。

因此,施工技术人员应注重团队意识的培养,加强与其他施工人员的沟通和协作,共同完成水利工程施工任务。要积极借鉴国内外先进的施工技术和管理经验,推动水利工程施工技术的创新和改进。通过与国外先进技术企业的合作,引进先进的施工设备和技术,可以提高施工效率和质量。同时,要加强对施工技术的研究和开发,推动施工技术的不断创新,为水利工程的发展做出更大贡献。

4.2 推广先进的施工技术和工艺

引进先进的施工技术和工艺,通过实施示范工程和推广应用,推动水利工程施工技术措施的更新和发展。在水利工程施工中,推广先进的施工技术和工艺是提高施工效率和质量的重要手段。随着科技的不断进步,水利工程施工技术也在不断演进和改进。为了更好地应对复杂的施工环境和工程要求,我们需要积极推广先进的施工技术和工艺。我们可以推广先进的机械化施工技术。传统的水利工程施工往往依赖人力,效率低下且容易出现人为错误,而引入机械化设备可以大幅提高施工效率和减少施工时间。例如,使用挖掘机、推土机等大型机械设备可以快速完成土方开挖和土方平整工作,减少人力投入,提高施工效率和质量。我们可以推广先进的建模和仿真技术。在水利工程施工过程中,使用建模和仿真技术可以模拟出不同施工场景,并通过优化分析,找到最佳的施工方案,这可以帮助我们减少试错成本,提高工程质量。例如,利用计算机辅助设计软件可以对水利工程进行三维建模,模拟出施工过程中的各种情况,包括土石方开挖、混凝土浇筑等,从而提前发现潜在问题并加以解决。我们还可以推广先进的环保施工技术。水利工程施工过程中,可能会对环境造成一定的影响,例如土石方开挖会产生大量的扬尘,混凝土浇筑会产生废水等。为了减少对环境的影响,我们可以推广使用环保型施工设备和材料。例如,使用低噪声、低排放的机械设备,减少施工噪声和空气污染;使用环保型混凝土和建筑

材料,减少废弃物的产生和对水体的污染。

4.3 制定切实可行的技术管理方案

水利工程施工技术的改进需要制定切实可行的技术管理方案。这一方案包括一系列措施,旨在提高施工效率、保障施工质量和确保工程安全。需要建立一个科学合理的技术管理体系。通过对施工过程的全面分析和评估,确定施工所需的技术要求和技术指标。在制定技术管理方案的过程中,我们要充分考虑工程的特点和实际情况,确保方案的可操作性和可实施性。应加强对施工人员的培训和管理。我们要注重培养施工人员的技术能力和操作技能,提高他们的专业素养和综合能力。

同时,要建立健全的人员管理制度,完善岗位职责和 workflows,确保施工人员的安全意识和责任意识。还要引进新技术和新设备,不断推动施工技术的创新和发展。利用先进的施工技术和现代化的施工设备,可以提高施工效率,减少人力资源的浪费,同时也能够提高施工质量和工程的安全性。我们还应加强与相关科研机构和高校的合作,共同开展技术研发和创新。通过技术研究和实践经验的交流,可以不断积累施工技术的经验和教训,为今后的工程施工提供更好的技术支持。

5 总结

水利工程施工技术措施的研究需要注重项目规划和设计、施工管理和监控、材料选用和施工方法的合理性,并加强施工人员的培训和技术交流。只有通过不断的探索和实践,我们才能不断提高水利工程施工技术,确保工程的安全、质量和进度的顺利完成。

参考文献:

- [1] 罗恒. 水利工程建设中的土方填筑施工工序及技术措施[J]. 珠江水运, 2021(21):63-64.
- [2] 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.
- [3] 王志勇. 水利工程施工中混凝土裂缝措施控制技术探讨[J]. 珠江水运, 2020(09):86-87.
- [4] 丘嵘. 新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J]. 居舍, 2020(11):136-137.
- [5] 杨磊. 探究节能环保技术与水利水电工程施工的有效结合[J]. 中国设备工程, 2019(23):267-268.

建设工程端头加固工程技术研究

韩春旋¹, 常艳君²

1. 中恒信工程造价咨询有限公司, 山东 青岛 266041;
2. 青岛泽盛润阳电子技术有限公司, 山东 青岛 266109)

摘要 我国城市化不断发展和进步, 城市居民数量不断增加, 使地上交通已经无法满足社会发展以及居民日常生活的需求。而且随着经济社会的不断发展和建设, 城市之间的联系不断增强, 但是在地理环境的影响下, 对整体发展建设造成了一定的影响。针对此情况, 突出了地下交通以及隧道建设的重要性, 以此满足社会发展需求。在实际开展此类型建设工程的过程中, 其对于稳固性提出了更高的要求, 尤其是工程端头位置的稳固性, 直接影响建设工程施工的安全性, 因此需要积极利用端头加固工程技术, 以此保证整体建设工程质量以及效率。

关键词 建设工程; 工程端头; 端头加固工程技术

中图分类号: U45

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0115-03

在实际开展隧道建设工程施工的过程中, 对于施工技术提出了更高的要求, 其与普通建设工程之间存在较强的差异性, 尤其是工程施工安全性方面, 面临着更多困难和挑战, 如果不能妥善处理, 会对后续工程应用的安全性造成一定的影响。基于此, 在实际开展建设工程的过程中, 需要积极利用先进的技术, 尤其是端头的位置, 需要应用端头加固工程技术, 其可以保证整体建设结构的稳定性, 降低发生安全事故的概率, 进而提升施工的安全性, 保证后续施工的顺利进行。

1 研究背景

随着经济社会的发展和建设, 城市化进程不断推进, 传统地上交通已经无法满足当前的发展, 限制了整体经济的发展和建设, 同时也无法满足居民的日常出行的需求。相关技术研究人员提出了建设地下交通的理念, 并将其贯彻落实于实际城市化发展之中, 取得了巨大的进步, 为交通运行以及居民日常出行提供了强有力的支持^[1]。但是在实际开展建设施工的过程中, 整体施工建设危险性相对来说比较强, 而这是因为隧道工程主要是在地下开展施工建设活动, 因此很容易发生安全事故, 根据研究调查显示, 大部分安全事故与端头区域施工存在关联, 由此可见端头施工的重要性, 为了降低发生安全事故的概率, 需要积极应用相应的端头加固工程技术, 但是从当前的实际情况来看, 部分建设工程在实际建设过程中, 由于加固技术以及加固范围设计不合理, 依然会发生安全事故。针对此情况, 相关技术人员进行了深入的研究和分析, 并对端头加固技术进行探究, 对不同的端头加固工程

技术进行对比, 也对端头土体的加固强度以及稳定性进行研究, 明确加固范围和加固深度, 了解其特征以及应用价值和作用。

2 端头加固工程技术在建设工程中应用的目的

建设工程施工过程会对土壤应力造成一定的影响, 破坏地层应力状态的平衡性, 同时土体结构、荷载作用以及应力分布也会发生相应的变化, 而且端部区域很可能发生应力滑移以及破坏的情况, 此种情况会对整体建设施工的安全性以及稳定性造成一定的影响, 最终发生安全事故。在实际开展建设工程施工的过程中, 应用端头加固工程技术尤为重要, 其可以有效提升建设工程施工区域结构的稳定性以及安全性, 避免岩溶地下水层流失。端头加固工程技术在实际应用的过程中具有以下几个目的: (1) 端头加固工程技术应用的过程中, 可以从根本上提升端头土体的稳定性以及安全性, 其主要是提升整体振动的稳定性, 进而降低发生安全事故的概率^[2]。当发生振动干扰时, 其会对端头位置的门洞造成一定的影响, 破坏土体结构, 最终影响整体的稳定性, 基于此, 应用端头加固工程技术可以提升土体结构的稳定性, 避免发生安全事故;

(2) 端头加固工程技术还可以满足端头土体结构的强度要求; (3) 端头加固工程技术的应用, 还可以避免水层出现渗透的情况, 满足渗透以及堵水的要求, 进而避免出现位移的情况, 影响整体施工建设的安全性以及稳定性; (4) 在实际进行建设工程施工的过程中, 端头加固工程技术的应用还可以满足变形特性的要求, 避免出现结构变形的情况, 由此可见端头加固工程技术应用的重要性。

3 建设工程中端头加固工程技术的应用

3.1 工程概况

某市A建设工程项目,为地下施工项目,且需要挖掘隧道,本文以此为例进行探究分析。A建设工程项目位于市区内,因此交通较为发达,为建设工程的运行提供了强有力的支持,此建设工程项目全长1756m,隧道直径为5.9m,端头位置覆土厚度为20m,地下水埋深为1.8m,本次施工建设在进行的过程中,选用泥水平衡盾构机进行施工的方式。在A建设工程隧道施工的过程中,在隧道内部衬砌管片,其厚度为0.45m,每6片形成一个管片环,在拼接的过程中采用错缝拼接的方式进行,对于隧道转弯的位置来说,可以采用楔形衬砌环的方式进行,以此保证修砌的全面性以及完整性^[3]。在实际开展施工建设的过程中,在此洞口的位置设置厚度为1m的地下连续墙封门,同时也设置了一道防水帘布,选择橡胶材质,将其作为临时止水装置。

在开展施工建设之前,由相关技术人员针对施工现场进行了勘察,了解施工区域内地质情况,并进行了相应的统计和整理,第一层为种植土,其厚度为0.8m,重度为16kN/m³,第二层为卵石土,其厚度为21.5m,重度为21.5kN/m³,第三层为细砂,其厚度为16.7m,重度为19.2kN/m³。

3.2 端头加固工程技术选择

在实际进行发展建设的过程中,相关技术人员针对端头加固工程技术进行了深入的研究和分析,提出了多种端头加固工程技术,并将其应用于实际建设工

程施工之中,以此保证建设工程开展的稳定性以及安全性。现阶段,较为常见的端头加固工程技术有以下几种,具体应用情况如表1所示,从表1中可以看出,不同端头加固工程技术的适用地层以及应用特点。

对于A建设工程项目来说,技术人员进行了综合性的考量,由于本次建设工程端头位置具有较厚的卵石层,且整体透水性比较强,在实际进行加固的过程中,应用多种端头加固工程技术,进行综合性应用,包括降水法、注浆法,进行加固处理。

3.3 端头注浆加固

1. 注浆管布置。在应用降水法+注浆法进行加固的过程中,最为重要的一项内容就是注浆管布置,其是整体施工开展的关键,以此保证后续施工建设顺利进行,保证整体施工建设的安全性以及稳定性。首先,需要由施工人员建设施工平台,随后由设计人员设计注浆管的位置,保证位置的合理性以及科学性,为了保证施工人员可以更快速地了解具体位置,可以将注浆管应用其他颜色进行标注,并应用长度为0.5m的立杆与相应坐标进行对应^[4]。

2. 成孔。在进行操作的过程中,为了保证定位的精准性,可以应用YT-28风钻,且在钻进的过程中,需要应用一次性钻头,进而保证整体钻进的有效性和质量。在实际进行成孔操作的过程中,需要对端头的位置进行定位,根据方案进行精准定位,随后应用设备进行钻孔,整体成孔直径为42mm,在实际进行操作的过程中,会产生误差,但是需要保证误差在标准范围内,即垂直度偏差不得大于1%。

表1 不同端头加固工程技术综合对比

端头加固技术	适用地层	特点	成本
注浆法	砂性土、黏土、卵石土	施工工艺灵活,可反复进行注浆,可以应用于多种建设工程之中,对于施工环境要求较小	工期短,造价低
深层搅拌桩	黏性土、砂性土、软土	不会影响土体结构以及生态环境,具体有较强的止水性,施工占地面积大	工期短,造价低
高压旋喷桩	砂土、黏性土、粉土、粉砂、强风化岩、淤泥等	针对性比较强,可以针对具体深度的土层进行加固,具有强止水性能,占地面积小,但是环境污染比较强	工期短,造价较高
冻结法	砂性土(含水量大、流动性小)、淤泥质黏土	加固性能以及止水性能良好,对土体结构的影响相对来说比较大,容易发生沉降情况	工期长,造价高
降水	粉砂、砂质粉土、粉质黏土、地下水位较深	降水井位置布置较为灵活,施工效率比较高,效果良好,但是对周围环境造成了一定的影响	工期短,造价低
素混凝土墙/桩	所有土层	需要与其他端头加固工程技术共同应用,提升加固效果,降低安全事故发生的概率,占地面积比较大	工期长,造价较高

3. 配浆。在进行加固的过程中,配浆尤为重要,其质量直接决定了后续加固施工的有效性和稳定性。在实际进行配浆的过程中,需要根据当前的实际情况进行配比,保证水灰比的科学性以及合理性,同时还需要根据水泥浆的体积调整缓凝剂以及外加剂,避免出现未完成施工混凝土凝结的情况,其会对整体施工造成严重的不良影响,因此一定要保证混凝土原材料的用量^[5]。在实际进行配浆的过程中,首先,需要在相应的容器内添加适量的水以及缓凝剂,并应用相应的设备设施进行搅拌,保证二者融合的均匀性;随后,在容器内添加水泥,依然应用设备设施进行强力搅拌,保证混凝土搅拌的均匀性。

4. 注浆作业。完成上述一系列程序之后,即可进行注浆作业。在实际进行注浆的过程中,可以应用 TSS 型注浆管配套设备,并利用双液注浆泵开展注浆作业,分段式作业的方式进行处理。在实际进行操作的过程中,整体喷射量不得小于 15L/min,最大不得超过 20L/min,同时在进行喷射的过程中,需要增加一定的压力,进而实现水平渗透效果^[6]。在施加压力的过程中,当压力值达到 1.2MPa,且注浆量大于 0.5m³时,需要调整双液注浆泵的高度,其高度最小不得低于 30cm,最高不得高于 40cm,随后再开始下一阶段的注浆作业即可,以此类推直到完成全部注浆。

3.4 抽水试验

在实际进行端头加固工程的过程中,其中最为重要的一项内容就是抽水试验,其是保证加固的稳定性以及安全性的重点内容,在实际开展抽水试验的过程中可以从以下两点入手。

3.4.1 降水井布置

对于降水井的布置来说,需要保证降水井设计的科学性以及合理性,对于本次建设工程来说,一般将其设计在加固区的周围,本次工程工设计 11 口降水井,并在降水井内增设 1 个潜水泵,为了保证其应用的有效性,选择功率为 6kW、水泵流量为 70m³/h 的潜水泵。对于降水井的建设来说,其内径设置为 360mm,降水井的深度为 31m,彼此之间的距离为 7m,并对其应用的有效性进行检查。

3.4.2 抽水试验

在实际开展抽水试验的过程中,首先需要启动降水井,在其内部添加水资源,保证水位,并保证降水井内的水可以维持 24h,保证整体水量的平衡性,通常情况下来讲,水位需要与地水位保持一致,随后对相关数据进行整体和统计,了解水位稳定性以及水位的

深度变化,保证其满足相关设计要求,随后才能进行后续施工。

3.5 素混凝土桩加固操作

为了进一步提升整体洞门围护结构的稳定性以及安全性,可以结合应用素混凝土桩加固技术,其可以从根本上避免出现坍塌的情况,提升整体加固质量以及有效性,在实际进行操作的过程中,主要是对洞门端部位置进行加固处理。在实际进行加固的过程中,相关设计人员需要根据实际情况进行设计,保证素混凝土桩应用的科学性以及稳定性,对于本次工程项目来说,在洞门端口的的位置设计了 18 个素混凝土桩^[7]。在实际进行设计的过程中,素混凝土桩需要与结构围护之间具有一定的距离,其距离结构围护桩的边缘外侧 1m 左右的位置,且素混凝土桩的间距为 1.4m,且素混凝土的加固深度与隧道上方距离为 4m,但是需要距离隧道底部 2m,并在实际进行施工建设的过程中,需要保证整体施工质量,进而提升加固效果。

综上所述,地下交通建设工程可以有效解决地上交通压力,同时也可以保证城市之间的联系,但是在实际进行施工操作的过程中存在高风险性以及施工难度。针对此情况,在施工建设的过程中,可以积极应用端头加固工程技术,根据当前的实际情况选择科学有效的端头加固工程技术,通过混合应用多种技术可以从根本上提升工程加固效果和质量。

参考文献:

- [1] 郭文学,惠海鹏,陈芋如,等.提高盾构隧道进出洞端头土体加固质量的技术研究[J].中国港湾建设,2022,42(07):6-10.
- [2] 张英智,阮雷,张玉伟.盾构隧道端头加固技术研究与应用进展综述[J].四川建筑,2022,42(04):138-142.
- [3] 许云虎.南京轨道交通建设工程端头加固工程技术分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023(04):130-134.
- [4] 马安震,关少钰,谭海星,等.砂卵石地层盾构始发端头加固技术研究[J].工程技术研究,2023,08(02):76-80.
- [5] 邵小康,杨志勇,安宏斌,等.富水砂层近距离隧道盾构始发端头加固技术研究[J].铁道标准设计,2022,66(02):105-111.
- [6] 王慧.MJS垂直加固技术在盾构区间端头加固中的应用[J].中国设备工程,2022(13):190-192.
- [7] 肖钢,雷波,占永杰.大理深高水压地层盾构端头加固技术数值模拟研究[J].水利与建筑工程学报,2022,20(05):75-82.

钢包炉精炼过程夹杂物有效控制策略研究

万来宝

(新疆八一钢铁有限公司, 新疆 乌鲁木齐 890022)

摘要 金属材料的质量和性能对于工业应用具有关键意义, 而夹杂物是影响金属材料性能的关键因素之一。本文分析了夹杂物在金属冶炼过程中的类型和形成机理, 探究了夹杂物对精炼过程和产品质量的影响, 并提出了钢包炉精炼夹杂物控制策略, 包括优化精炼工艺操作参数、改进炉渣处理工艺、优化精炼工艺过程和引进先进技术和控制系统等。通过以上策略, 旨在能为有效减少夹杂物、提升金属产品质量和性能提供参考。

关键词 金属冶炼; 夹杂物; 形成机理; 精炼过程; 产品质量

中图分类号: TF748

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0118-03

金属材料在现代社会中扮演着不可或缺的角色, 其广泛应用于建筑、交通、能源等各个领域, 而夹杂物对金属材料的性能和质量具有重要影响。在该背景下, 如何降低金属材料中夹杂物的含量, 优化精炼工艺, 成为提高金属制品质量和附加值的关键一环, 也是金属冶炼产业转型升级的迫切任务。尽管金属冶炼领域取得了一定的技术进步, 但夹杂物仍然是制约金属材料质量提升的重要瓶颈之一。特别是在高强度、高韧性等特殊要求的应用领域, 夹杂物问题愈发凸显, 严重制约了金属材料的进一步应用和推广。

本文通过深入分析夹杂物的类型、形成机理以及对精炼过程的影响, 旨在寻找切实可行的技术策略, 有效降低夹杂物含量, 提升金属材料的质量和性能。

1 夹杂物的类型和形成机理分析

在冶炼或连铸过程中, 夹杂物是一类与钢机体无任何联系、呈独立存在的氧化物、硫化物、氮化物等非金属相。这些夹杂物经过加工或热处理后仍无法消除。它们来自多个渠道, 如原料中的杂质、矿石中的脉石、耐火材料带入的夹杂物, 还包括钢液在冶炼过程中的反应产物等。夹杂物在材料工程中具有重要影响, 不同类型的夹杂物有不同的形成机制, 因此在优化精炼过程时, 须综合考虑不同因素, 以实现夹杂物的有效控制。

1.1 气体夹杂物

气体夹杂物是由气体在材料中析出或吸收而形成的微小气体包裹, 在精炼炉造渣过程中, 夹杂物的形成与原材料中气体的溶解度以及炉内气氛的变化密切相关。在金属冶炼过程中, 原材料中的气体溶解度会

受到温度和压力的影响而变化, 当温度升高或压力降低时, 原材料中的气体会逐渐析出, 形成微小气泡。这些气泡会在金属凝固过程中被包裹在金属晶界或内部, 形成气体夹杂物。相反, 如果温度下降或压力升高, 之前析出的气泡会重新被溶解, 从而减少夹杂物含量。

1.2 氧化夹杂物

精炼炉内的高温条件导致原材料中存在的金属氧化物颗粒进一步析出, 附着在金属表面或嵌入晶界中, 从而形成氧化夹杂物。在精炼过程优化中, 通过调整炉内温度, 可以减缓或抑制金属氧化物的生成速率, 从而降低氧化夹杂物的含量。此外, 减少金属与氧气的接触也是降低氧化夹杂物的重要手段, 精炼炉的气氛控制和氧气含量调节, 可以有效减少氧气对金属表面的影响, 从而降低氧化夹杂物的生成。通过合理设计精炼炉内部结构和加强气氛控制, 可以最大程度地减少金属氧化物的形成, 进而提高金属材料的纯净度和性能。

1.3 硫化夹杂物

在金属冶炼中, 硫是一种常见的杂质元素, 其存在容易导致硫化夹杂物的形成。为了降低夹杂物含量, 控制原材料中硫的含量是首要任务之一, 通过筛选低硫原料, 可以有效减少硫化夹杂物的源头。此外, 精炼炉过程中的温度和反应条件也会影响硫的析出和合金化反应。因此, 在精炼炉的操作中, 适当调整温度和反应条件, 有助于控制硫的含量和分布, 从而减少硫化夹杂物的生成。此外, 还可以考虑加入硫化物抑制剂等措施来控制硫化夹杂物的生成, 硫化物抑制剂可以与硫化物发生竞争性反应, 阻止硫的析出, 从而减少硫化夹杂物的形成。

2 夹杂物对精炼过程和产品质量的影响

在现代工业生产中,金属材料的质量和性能直接关系到产品的可靠性和耐用性,然而,夹杂物的存在往往会降低金属材料的力学性能、化学稳定性和耐蚀性,从而影响产品的综合品质与市场竞争力。

2.1 内部缺陷引发的性能下降与失效风险

夹杂物在金属结构中是应力集中点和微小裂纹的引发因素,容易导致材料断裂,从而削弱金属的机械性能,包括强度、韧性和塑性。由于夹杂物通常存在于材料的内部,它们成为内部缺陷,在受到外力作用时引发微小裂纹,随着应力的积累,这些裂纹会扩展并导致材料失效。

2.2 结构不均匀性增加的加工难度与能源消耗

夹杂物含量过高会导致金属材料的结构变得不均匀,这导致切削工具的过度磨损和断裂,进而显著增加了加工的难度和成本。如在冷轧过程中,夹杂物导致金属板材的不均匀压下,引发表面皱纹或不均匀的变形,不仅降低了产品的表面质量,还增加了加工难度,需要额外的工艺进行修复和调整。

另外,夹杂物的存在会吸收精炼炉内的热量,直接导致炉内温度下降,进而对整个精炼过程产生诸多影响,这种现象影响了炉内的炉料熔化速度和反应速率,导致炼炉时间延长,从而对生产效率产生不利影响。

2.3 影响金属液流动性减弱精炼效果

夹杂物的存在会导致金属液的流动变得不畅,因为它们会在金属液中形成微小团聚体或气泡,这阻碍了渣液和金属液的有效分离、混合,以及连铸坯的凝固过程,流动性不佳导致渣液在炉内无法均匀分布,从而影响了炉内各种反应的进行。其次,金属液中的夹杂物团聚体或气泡导致金属液的混合不均匀,影响了金属的组织均匀性和成分一致性,最终导致冶炼出的金属材料的纯净度下降,精炼效果降低,甚至影响材料的性能和用途。

2.4 影响生产连续性

夹杂物过高会与炉料中的其他元素发生复杂的反应,导致炉渣成分发生变化,产生不稳定的渣体。夹杂物中的化学元素与炉料中的元素发生化学反应,形成新的化合物或改变原有的炉渣成分,这些变化会影响炉渣的粘度、流动性和脱除效率。变化的炉渣成分导致精炼炉内的炉渣不稳定,难以控制和调整。

3 钢包炉精炼夹杂物控制策略

随着现代工业不断发展,钢铁等金属冶炼行业对高效、环保的生产方式的需求不断增长,夹杂物的生

成与多个因素密切相关,各因素间相互作用,共同影响夹杂物的含量和性质。为此,需要综合考虑原材料成分、温度控制、炉渣配方以及操作参数等多个因素,提高炼钢效率,以期减少废渣产生,降低能耗,从而推动钢铁工业向更加智能、绿色和可持续发展的方向迈进。

3.1 优化精炼工艺操作参数

钢中夹杂物的产生与氧、氮、硫等元素含量相关,在铸造过程中,随着钢的温度逐渐降低,氧、氮、硫等元素逐渐析出^[1]。因此,在熔炼温度控制方面,关键是找到一个适当的温度范围,以避免夹杂物的不良影响。对于一些金属,过高的温度可能会导致夹杂物氧化、融合或挥发,而过低的温度则可能使夹杂物不容易分离。通过实时温度监测系统,可以确保在合适的温度范围内进行熔炼适当延长熔炼时间,有助于夹杂物的分离和集聚,从而减少夹杂物的含量。相关研究表明,精炼时间对合金液中氧含量变化及非金属夹杂物数量、尺寸、类型特征能够产生影响,当精炼时间达到 90min 时,合金中非金属夹杂物的数量和尺寸降至最低^[2]。精炼处理时间保持在 30min 以上,钢水夹杂物含量达到较好的水平;精炼处理时间 32min 到 60min 时,精炼结束夹杂物水平基本一致。此外,冶炼气氛控制方面,通过控制氧气、氮气等气氛的供给,可以影响夹杂物的化学性质和分离行为。

3.2 改进炉渣处理工艺

在炼钢过程中,石灰的加入量至关重要,必须与钢水成分、炉渣碱度、钢种磷、硫要求相匹配^[3]。同时,作为助熔剂,诸如矿石、萤石等的溶剂的投入量需要根据炉内温度和炉渣状态进行动态调整,以确保最佳效果。合理控制石灰的加入量能够优化钢渣反应,促使夹杂物去除和磷、硫分离^[4],从而确保生产高质量的钢材。为进一步提升产品品质,通过优化精炼炉渣料配比,制备流动性良好的白渣,可在冶炼过程中有效地降低钢中的非金属夹杂物等级,显著增强最终产品的质量和性能。该过程中,渣料不仅能够与熔融金属发生物理和化学反应,吸附和夹持夹杂物,还能够调控金属液的温度、成分和氧化还原环境,为金属的脱氧、脱硫和脱氮等关键工艺提供有力支持。在渣料设计方面,首先可以通过选用适宜的渣料成分,来调整渣液的黏度、密度和表面张力等物理特性,从而影响夹杂物在渣液中的分布与运动;其次,在化学成分方面的优化,可以引入一定量的还原剂或氧化剂,以调控渣液的氧化还原环境,从而促进夹杂物的还原过程,促使气泡的形成与分离。

在实际操作工况中,针对不同类型的钢材和生产工艺,可以采取不同的渣料配比方案。如在不锈钢冶炼中,可采用高碱度的炉渣,与硫化物反应生成易吸附的硫酸钠等化合物,实现硫的脱除。而在低合金钢冶炼中,则可根据夹杂物的特性,选择适当的氧化剂和还原剂,通过渣液的氧化还原反应,有针对性地促进夹杂物的去除和分离。研究表明,在LF精炼炉渣中,将MgO含量控制在适宜范围,如6%~10%,能够有效降低熔渣黏度,从而提高炉渣的流动性,为夹杂物控制创造更为有利的条件^[5]。

3.3 优化精炼工艺过程

优化搅拌、渣洗、真空去气、喂线等工艺过程,可以促进夹杂物与渣液的交互作用,能够改变金属液的物理状态、化学环境和流动性,使夹杂物更容易被捕捉、吸附和分离,增加夹杂物进入渣液的机会,从而提高去夹杂的效率,可根据钢种的需要,进行工艺方法选择和组合^[6]。搅拌能够通过机械或气体搅拌装置,有效地改变金属液的流动性和温度分布,从而促进夹杂物与渣液的交互,使得夹杂物在金属液中更容易被捕捉和吸附,进而被带入渣液中。此外,还能改变渣液的氧化还原环境,通过还原反应促使夹杂物还原成更易于被渣液吸附的形态,进一步提高去夹杂效率。

同时,也可通过引入合成渣料来加速夹杂物的分离和脱除,即洗渣工艺,合成渣料具有更强的吸附能力和流动性,能够更有效地与夹杂物发生作用。当合成渣料与金属液接触时,夹杂物会被吸附到渣液中,随着渣液的流动被带出金属液,这种方法能够快速降低夹杂物含量。真空去气,不仅可以减少夹杂物的生成,还可以促使已存在的夹杂物浮到金属液表面被移除。最后,通过喂线工艺降低夹杂物,向金属液中添加特定的合金材料、气体或化合物,能够在金属液中引入化学反应,从而促进夹杂物的聚集和排除,该方法能够改变金属液的物理状态。如引入气体可以形成气泡,将夹杂物聚集在气泡表面,然后随气泡上浮至金属液表面,从而实现夹杂物的分离。

3.4 引用先进的技术和控制系统

引入先进的在线检测技术、传感技术和自动化控制系统,能够实现更精确的夹杂物控制,从而优化精炼炉造渣工艺,降低夹杂物含量,提高金属制品的质量^[7]。在精炼炉造渣工艺中,通过光谱分析技术可以实时监测夹杂物的种类和含量,不同种类的夹杂物在光谱上会呈现出独特的特征峰,通过分析这些特征峰的强度和位置,可以准确地确定夹杂物的存在和含量。

基于光谱分析的检测结果,操作人员可以及时调整工艺参数,如搅拌强度、温度、喂线速度等,以实现更精确的夹杂物控制。此外,传感技术可以将渣液的温度、流动性、氧化还原环境等参数准确地传递给自动化控制系统,自动化控制系统可以根据这些数据,实现更精确的夹杂物控制。

3.5 钢水在线直接测量夹杂物

该系统一般用在钢包和中间包内的在线测定钢中的液态和固态夹杂物,其原理是:钢水流入一空腔时,流入口间加上恒定的电流,由于钢中含有夹杂物使得流入口间的电阻增加,可测得流入口间的电压升高,出现一峰值,该峰值高低与夹杂物的大小相关,峰值数量与夹杂物的数量相关,这样就能获得钢中夹杂物的分布。测定夹杂物的大小为40~300微米,并分析各自的比例。该系统的使用,可用来作为质量控制手段过程控制的工具,减少钢中的夹杂物,减少中间包水口堵塞的机率。

4 结论

为提高产品质量,本文深入分析了夹杂物的类型和形成机理,探究了夹杂物对精炼过程和产品质量的影响。并基于上述分析,从工艺操作参数优化、炉渣处理工艺改进、精炼过程工艺优化和先进技术与系统的引进等四个方面,提出了钢包炉精炼夹杂物控制策略,为有效降低夹杂物含量,提升金属材料的质量和性能提供了参考。

参考文献:

- [1] 朱晓东,赵亚飞,李嘉雄,等.钢中夹杂物形成机理与调控技术研究进展[J].现代交通与冶金材料,2023,03(04):38-46.
- [2] 李龙飞,林腾昌,梁强,等.精炼时间对真空感应熔炼C-HRA-3合金氧含量及夹杂物特征的影响[J].铸造,2023,72(06):654-660.
- [3] 韩宇,张明博,袁娜,等.100t转炉应用石灰石造渣半钢炼钢工业实践[J].上海金属,2017,39(02):50-54.
- [4] 郑力飞,李亚厚.关于转炉炼钢造渣工艺及效果的相关研究[J].冶金管理,2019(03):5.
- [5] 崔立镇.通过LF精炼炉控制钢中非金属夹杂物的实践[J].河北冶金,2010(05):13,30-31.
- [6] 万真雅.LFV型钢包精炼炉的冶金特性[J].华东冶金学院学报,1992(02):56-61.
- [7] 王金辉,吴丙恒,吴世龙,等.LF造渣工艺模型化实践[J].鞍钢技术,2022(02):50-53.

水轮发电机组振动故障诊断与预测技术研究

陈曦

(安徽省蚌埠闸工程管理处, 安徽 蚌埠 233000)

摘要 本研究致力于解决水轮发电机组振动故障的诊断与预测问题。通过集成先进的信号处理技术、机器学习, 以及深度学习算法, 构建了一个全新的故障诊断与预测框架。该框架在实证研究中展现出高效和准确性, 特别是在对水轮发电机组的振动故障进行早期预警和精确诊断方面表现卓越。这不仅显著降低了机组的维护成本, 也提高了其运行的稳定性和经济效益。

关键词 水轮发电机组; 振动故障诊断; 预测技术; 深度学习; 早期预警

中图分类号: TM61

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0121-03

水轮发电机组作为水力发电的核心设备, 其稳定运行对于能源供应至关重要。然而, 振动故障常常威胁着机组的安全与性能。为了应对这一挑战, 本研究致力于探索先进的故障诊断与预测技术, 旨在实现早期预警和精确诊断, 确保水轮发电机组的可靠运行。

1 水轮发电机组振动故障特性分析

水轮发电机组是现代水力发电站中的核心设备, 其高效、稳定的运行对于确保全球能源供应具有重要意义。然而, 随着机组长时间运行, 振动故障逐渐成为一个不可忽视的问题。本文探讨水轮发电机组振动故障的特性, 通过详细的分析, 旨在为后续的故障诊断与预测提供理论支撑。

1.1 振动故障类型与原因

水轮发电机组的振动故障是一个复杂的问题, 涉及多种类型的振动和各种不同的原因。首先, 轴系振动是一种常见的故障类型, 主要由转子的不平衡引起。这种不平衡可能是因为制造缺陷、装配误差或运行中的磨损造成的。转子的重量分布不均匀会导致转动时产生额外的离心力, 从而引发振动。此外, 轴承磨损也是导致轴系振动的常见原因。轴承是支撑转子并保证其顺畅转动的关键部件, 一旦磨损, 会导致转子位置的变化, 进而引发振动。齿轮故障, 如齿轮磨损、断齿或齿轮啮合不良, 也会引起轴系振动^[1]。

结构振动则与水轮发电机组的支撑结构有关。结构刚度不足或设计不合理, 会导致在运行过程中发生振动。此外, 长期运行和重复负载可能导致结构疲劳损伤, 进一步加剧振动问题。这种振动不仅会影响机组的稳定性和效率, 还会导致结构性损坏。

流体诱发振动是由水流引起的另一类振动问题。

在水轮发电机组中, 水流的不稳定性, 如流速变化、流向不均匀等, 都可能导致振动。空化, 即水流速度极快时在液体中形成气泡, 当这些气泡破裂时会产生震动, 这也是引起振动的一个重要原因。此外, 涡旋的形成, 特别是在叶片或其他部件附近形成的涡旋, 也会引起振动。这些涡旋可能导致压力波动, 从而在结构上产生振动。

1.2 振动故障的特性分析

水力引发的振动主要源于脱流旋涡引发机组震动, 叶片根部可能会因涡流振动产生裂纹, 严重时甚至断裂。当转轮或叶片遭遇振动或剧烈震动时, 强烈振动将由机组产生, 流体对转轮或叶片的作用力大于转轮结构自身阻尼能消耗的能量, 从而导致这一现象。尾水管涡带引发了低频压力脉动。这种压力脉动会导致水管壁、转轮、导水机构、涡壳、导管等产生振动, 严重时可能导致系统解列和气蚀引起的振动。此外, 结构或设计上的原因也可能导致振动, 例如转轮叶片与导叶的数量、间隙不合适, 或者转轮叶片与导叶的开口不均匀等。

1.3 实验数据与特性展示

为了更深入地理解水轮发电机组振动故障的特性, 我们进行了一系列实验。实验数据通过高精度传感器采集, 并经过适当的预处理以消除噪声和其他干扰因素(如表 1)。

表 1 不同类型振动故障的特征频率和幅值范围

故障类型	特征频率范围 (Hz)	幅值范围 (mm/s)
轴系振动	10-500	0.1-1.0
结构振动	5-200	0.05-0.8
流体诱发振动	100-1000	0.2-2.0

1.4 特性分析的意义与挑战

对水轮发电机组振动故障特性的深入分析,不仅有助于故障产生的机理,还为后续的故障诊断和预测提供了重要的理论依据。然而,由于实际运行环境中存在大量的干扰因素,如何从复杂的振动信号中提取出与故障相关的特征信息,仍然是当前面临的挑战。

总结起来,水轮发电机组的振动故障特性分析是一个复杂而关键的问题。通过深入研究这些特性,结合先进的信号处理技术和机器学习算法,我们有信心实现对水轮发电机组振动故障的精确诊断和预测,从而提高机组的运行稳定性和经济效益。

2 基于深度学习的故障诊断模型构建

随着人工智能技术的飞速发展,深度学习已经在多个领域展现出强大的应用潜力。在水轮发电机组的故障诊断中,深度学习技术为处理复杂的非线性、非平稳振动信号提供了新的解决方案。如何基于深度学习构建高效、准确的故障诊断模型,具体如下。

2.1 深度学习模型的选择

针对水轮发电机组的振动故障,选择合适的深度学习模型是关键。卷积神经网络(CNN)在处理图像和时序数据中的局部特征提取方面具有优势,而循环神经网络(RNN)及其变体,如长短时记忆网络(LSTM),在处理序列数据和捕获长期依赖关系方面表现出色。考虑到振动信号的时序特性,选择LSTM作为基础模型进行构建^[2]。

2.2 模型架构与参数设置

LSTM模型由输入层、隐藏层和输出层组成。输入层接收预处理后的振动信号,隐藏层通过LSTM单元捕获时序依赖关系,输出层则给出故障类别的概率分布。在模型训练过程中,采用交叉熵损失函数衡量预测与实际故障类别之间的差距,并使用梯度下降算法优化模型参数(如表2)。

表2 LSTM模型主要参数设置

参数名称	设置值
输入维度	128
隐藏层神经元数量	256
输出维度	10
学习率	0.001
批处理大小	32

2.3 实验验证与性能评估

为了验证所构建的深度学习故障诊断模型的有效

性,公开数据集进行实验。数据集包含不同故障类型下的水轮发电机组振动信号,每种故障类型都有足够的样本用于训练和测试。实验结果表明,所构建的LSTM模型在故障诊断准确率上达到了95%以上,显著优于传统故障诊断方法。

在实验验证过程中,深度学习模型的性能不仅依赖于其架构和参数设置,还受到数据质量和处理方法的影响。因此,我们对原始振动信号进行了详尽的预处理,包括去噪、标准化和特征提取等步骤,以确保输入数据的一致性和有效性。此外,为了进一步提高模型的泛化能力和准确性,我们采用了数据增强技术,如随机采样和时间窗口滑动,来增加训练样本的多样性。

除了模型性能的评估,我们还关注模型的实际应用价值。故障诊断模型的实时性和稳定性对于工业应用至关重要。因此,我们对模型的响应时间和鲁棒性进行了测试,确保其在实际应用环境中能够持续稳定地运行。此外,模型的可解释性也是我们考虑的重点之一,我们通过可视化技术解析了LSTM模型的决策过程,以使用户更好地理解模型输出的原因。

3 预测技术在水轮发电机组维护中的应用

在水力发电领域,水轮发电机组的健康状态监测和故障诊断一直是一个重要课题。近年来,随着信号处理技术、机器学习和深度学习算法的快速发展,应用这些技术进行故障诊断与预测已成为一种新趋势。本文专注于探索如何结合这些先进技术构建一个高效、准确的水轮发电机组振动故障诊断与预测框架。

1. 我们通过采集水轮发电机组运行过程中的振动数据,这些数据包括振动幅度、频率等关键指标。通过对这些数据的初步分析,可以初步判断机组的运行状况。然而,仅依赖初步数据分析难以进行深入的故障诊断和预测。因此,我们进一步运用先进的信号处理技术对数据展开深入分析。具体来说,通过使用快速傅里叶变换(FFT)和小波变换等方法,我们可以高效地从原始振动信号中提取出关键特征^[3]。

2. 机器学习和深度学习算法被用于构建故障诊断模型。我们使用诸如支持向量机(SVM)、随机森林、深度神经网络等算法进行模型训练,这些模型能够基于从信号处理阶段提取的特征进行故障类型的分类和预测。特别是深度学习算法,如卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN),在处理大量复杂数据方面表现出色,非常适合于动态和复杂的振动信号分析。

3. 我们还采用了一些先进的数据融合技术,如多源信息融合和时空数据融合,以提高诊断和预测的准

准确性。通过将来自不同传感器和不同时间点的数据融合,可以获得更全面的视角,以更准确地判断和预测故障。

4. 实证研究表明,该故障诊断与预测框架能够对水轮发电机组的振动故障进行早期预警和精确诊断。我们收集了多个水轮发电机组的历史运行数据,并将其应用于我们的框架。结果表明,该框架在故障诊断准确率方面达到了 95% 以上,而在故障预测方面也有着较高的准确率(如表 3)。

表 3 更直观地展示研究成果

振动数据特征	机器学习模型	故障诊断准确率	故障预测准确率
FFT 特征	SVM	92%	88%
小波特征	随机森林	95%	90%
混合特征	CNN	96%	92%
混合特征	RNN	94%	91%

通过这些技术的应用,不仅能够有效降低水轮发电机组的维护成本,还能提高其运行的稳定性和经济性。此外,此类技术的推广应用还将促进水力发电行业的智能化和数字化转型,为未来的可持续能源开发和管理提供支持。

4 实验验证与性能评估

在对水轮发电机组振动故障诊断与预测技术进行研究的过程中,实验验证和性能评估是至关重要的环节。这不仅有助于验证所提出的方法的有效性,还能确保其在实际应用中的稳定性和准确性。本部分将详细介绍我们所进行的实验验证和性能评估过程^[4]。

实验验证首先从数据收集开始。我们选取了几个不同类型的水轮发电机组作为研究对象,收集了这些机组在不同运行状态下的振动数据。这些数据通过安装在关键部位的传感器收集,包括振动幅度、频率和持续时间等。收集到的数据覆盖了机组的正常运行状态和多种典型故障状态^[5]。

在数据处理阶段,我们使用了多种信号处理技术进行数据预处理和特征提取。例如,使用傅里叶变换提取频率域特征,使用小波变换提取时频域特征。这些特征被用于后续的机器学习和深度学习模型训练。

在模型训练阶段,我们分别使用了多种不同的算法,如支持向量机(SVM)、随机森林、卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN),并比较了这些不同模型的性能。

每种模型都被训练用于进行故障类型的分类和故障的预测。

性能评估方面,我们采用了准确率、召回率和 F1 分数等标准指标。这些指标可以全面评估模型在故障诊断和预测方面的性能。为了更加公正地评估模型性能,我们将数据集分为训练集和测试集,确保模型在未见过的数据上也能保持良好的性能(如表 4)。

表 4 不同模型在故障诊断和预测方面的性能评估结果

模型类型	准确率	召回率	F1 分数
SVM	92%	90%	91%
随机森林	95%	94%	94.5%
CNN	96%	95%	95.5%
RNN	94%	93%	93.5%

总之,通过一系列严谨的实验验证和性能评估,我们的研究不仅展示了所提出方法的有效性,还证实了这些方法在实际应用中的可行性和准确性。这些成果对于指导实际的水轮发电机组维护工作具有重要意义,对于推动水力发电行业的智能化和数字化转型也将产生深远影响。

5 结语

随着工业智能化的不断推进,预测技术在水轮发电机组维护中的应用将越来越广泛。通过本次实验验证与性能评估,我们深刻认识到预测技术对于提高机组运行效率和降低维护成本的重要意义。展望未来,我们将继续致力于预测技术的研究与应用,探索更先进的算法和模型,为全球能源供应提供更加可靠和高效的技术支持。同时,我们也期待与行业同仁共同合作,推动预测技术在工业领域的更广泛应用与发展。

参考文献:

- [1] 冉恒. 水轮发电机组振动故障诊断关键技术研究与应用 [D]. 重庆:重庆大学,2017.
- [2] 徐世昌,夏松波. 大型水轮发电机组状态监测与振动故障诊断技术研究 [J]. 水力发电学报,1992(02):66-74.
- [3] 贾春雷,张延智,屈伟强,等. 浅谈水轮发电机组故障诊断技术 [C]// 中国大坝工程学会. 水库大坝智慧化建设与高质量发展. 黄河水利水电开发集团有限公司,2023.
- [4] 熊联英. 浅谈水轮机振动故障诊断分析方法 [J]. 水电站机电技术,2021,44(04):10-12.
- [5] 孟繁欣,王振羽,王树新,等. 水轮发电机组振动故障诊断技术综述 [J]. 科学技术创新,2019(34):191-192.

房建工程中大体积混凝土施工技术要点探究

赵德秀

(中铁十二局集团第一工程有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要 近些年, 大体积混凝土施工技术在建筑工程施工中得以广泛应用, 在建筑技术的进步和工程规模不断扩大的背景下, 大体积混凝土施工技术合理应用以及质量控制成为建筑工程领域研究的重点。鉴于此, 本文在深入探讨房建工程中大体积混凝土施工特点的基础上, 总结了影响施工质量的各种因素, 并重点分析了施工技术的关键要点, 以期为推动建筑工程技术的发展和 innovation 提供借鉴。

关键词 房建工程; 大体积混凝土; 浇筑规模; 精细施工技术; 高效搅拌技术

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0124-03

在当今建筑行业, 随着高层和超高层建筑的迅速增多, 大体积混凝土在房建工程中的应用日益广泛。这类混凝土施工因其独特的浇筑规模的广阔性和对精细施工技术的高标准要求等特性, 给工程质量控制带来了新的挑战, 温度差异和水化热效应对混凝土的质量和稳定性有显著影响。因此深入探究大体积混凝土在房建工程中的施工技术, 对于提高建筑物的安全性、稳定性及其整体质量具有重要意义。

1 大体积混凝土施工在房建工程中的特性分析

1.1 浇筑规模的广阔性

在房建工程中, 大体积混凝土施工的一个显著特性是其浇筑规模的广阔性。这种广阔性不仅体现在混凝土用量的大量增加上, 还表现在施工过程的复杂性和技术要求的提高上^[1]。大体积混凝土在房建工程中主要用于基础、主体结构等部位, 其浇筑量常常达到数千立方米甚至更多。这种大规模的浇筑不仅对混凝土的生产、运输提出了更高的要求, 还对现场施工管理、质量控制等方面提出了挑战。如大体积混凝土的温控管理就显得尤为重要, 需要精确控制混凝土的温度, 以防止因温度过高而导致的裂缝等质量问题。此外, 大体积混凝土在浇筑过程中还需要特别注意其收缩和蠕变特性, 这些特性会影响到结构的稳定性和使用寿命。

1.2 对精细施工技术的高标准要求

在房建工程中大体积混凝土施工的特性分析中, 一个关键的方面是对精细施工技术的高标准要求^[2]。由于大体积混凝土的特殊性, 如大面积浇筑和水化热控制, 其施工过程需要更为精细和严谨的技术支持。混凝土的配比设计必须考虑到大体积浇筑所带来的热量控制问题, 通常需要采用低热水泥和合适的掺合料来降低水化热, 以防止内部温度过高导致的裂缝和结

构损伤; 大体积混凝土的浇筑过程需要细致的计划和执行, 包括浇筑速度的控制、分层浇筑的方法以及适时的振捣, 以保证混凝土密实、无气孔和均匀分布; 在温度控制方面, 施工过程中需要实时监控混凝土的温度变化, 并采取适当的降温措施, 如冷却水管的设置或使用特殊的降温材料。

2 影响房建工程大体积混凝土施工质量的关键因素

2.1 温度差异

温度差异主要是指混凝土内部与外部环境温度之间的差异, 这种差异会直接影响混凝土的水化反应速度和强度发展, 大体积混凝土由于其体积大, 水化热产生量较多, 内部温度往往高于环境温度, 当内外温度差异过大时, 混凝土内部会产生热胀冷缩现象从而导致裂缝的产生^[3]。混凝土的水化反应是放热反应, 混凝土内部的温度升高会加快水化反应的进程, 但这种加速并不是均匀的。由于混凝土内部与外部的温度差异, 会导致混凝土内部应力分布不均, 尤其是在混凝土表面与核心部分之间。当内部应力超过混凝土的抗拉强度时就会产生裂缝; 此外, 温度差异还会影响混凝土的收缩性能, 在冷却过程中, 混凝土体积会收缩, 如果环境温度变化较大, 尤其是在冬季施工时, 混凝土的温度下降速度过快, 会增加混凝土的早期收缩, 进一步加剧裂缝的风险。如在一项研究中发现, 当大体积混凝土的内外温度差达到 20℃时, 混凝土的裂缝风险显著增加。这种温度差异不仅会导致混凝土的结构性裂缝, 还可能影响到混凝土的耐久性和整体性能。

2.2 水化热效应

在大体积混凝土结构中, 由于其体积庞大, 水化

热的产生和散发过程中存在显著差异,这会导致内部温度梯度的产生,从而引发多种结构问题^[4]。水化热效应会导致混凝土内部与外部之间的温度差异,这种温差会导致混凝土体内产生热应力。当这些热应力超过混凝土的抗裂性能时,就可能产生裂缝。在大量水泥水化产生的热量作用下,混凝土中的水泥矿物会更快地反应,导致硬化加速。然而,这种快速硬化可能会降低混凝土的最终强度,特别是在混凝土内部水分迅速耗尽的情况下,会影响其长期的耐久性和稳定性;水化热在混凝土养护阶段也会产生影响。如果混凝土内部温度过高,可能会加速水分蒸发,导致养护不足,进而影响混凝土的性能。

3 房建工程大体积混凝土施工的关键技术要点

3.1 混凝土配制与搅拌的精细化管理

3.1.1 配合比的科学设计

配合比的设计不仅影响混凝土的工作性和强度,还直接关联到施工质量和结构的耐久性,科学合理的配合比设计需要综合考虑混凝土的用途、性能要求以及施工环境等因素^[5]。配合比的设计应基于混凝土的强度等级要求,同时考虑到水泥种类、骨料特性和添加剂的使用,如在某高层建筑工程中,采用 C40 强度等级的混凝土,选择硅酸盐水泥和 I 类粉煤灰作为主要材料,以提高混凝土的工作性和后期强度,在这一项目中混凝土的水胶比控制在 0.38 左右,以达到良好的强度和流动性;考虑到大体积混凝土水化热问题,配合比设计中需适当增加掺合料的用量,如粉煤灰、矿渣粉等,以降低水化热并改善混凝土的整体性能。在另一项工程案例中,通过将粉煤灰掺量提高到水泥用量的 30%,有效降低了混凝土的峰值水化温度,减少了裂缝的风险;在混凝土的搅拌过程中也需要精确控制搅拌时间和速度。

3.1.2 高效搅拌技术

高效搅拌技术的核心在于确保混凝土成分均匀混合,同时最大限度地减少搅拌时间,以提高施工效率和混凝土的整体性能。高效的搅拌技术要求使用先进的搅拌设备^[6]。在现代建筑工程中,通常采用强制式搅拌机,该设备通过高速旋转的搅拌叶片,强力切割混凝土成分,使水泥粒子、骨料和水等更加均匀地分布。例如,在一项大型商业综合体工程中,使用强制式双卧轴搅拌机,有效缩短了每批混凝土的搅拌时间,同时保证了混凝土的均匀性和流动性;搅拌过程的控制也极为重要。合理的搅拌顺序能够提高混凝土的质量。一般先加入骨料和部分水,之后加入水泥和剩余的水,最后加入掺合料和添加剂。这样的顺序有助于减少水

泥和精细材料在搅拌桶内壁的粘附,从而提高搅拌效率。在搅拌时间上,通常根据混凝土的种类和设备类型进行调整,一般控制在 3 至 6 分钟,以确保混凝土的均匀和强度;在搅拌工艺的优化上,还需考虑温度和湿度对混凝土的影响。例如,在高温或干燥条件下搅拌混凝土,可能需要增加水量或调整搅拌时间,以避免混凝土过早失水和硬化。

3.2 精确控制的浇筑工艺

在房建工程中,大体积混凝土施工的成功在很大程度上取决于浇筑工艺的精确控制。大体积混凝土浇筑通常包括以下几个方面:先进行混凝土的配比设计,通常会根据结构需求和环境条件选择适宜的水泥种类、骨料大小和比例,同时添加减水剂、缓凝剂等掺和料来控制混凝土的流动性和凝结时间。混凝土的坍落度一般控制在 70mm~120mm 之间,以确保良好的流动性和易于施工;浇筑前的准备工作,包括对浇筑区域的清理、模板的检查和固定、预埋件的准确放置,以及浇筑设备的准备,如泵送管道的布置和混凝土搅拌车的准备。在混凝土的实际浇筑过程中,应采用分层逐段的方法,每层厚度控制在 300mm~500mm,采用泵送或倾倒的方式进行,浇筑速度需均匀,一般控制在每小时 10m³~15m³。为防止温度裂缝,应采取保温措施,如覆盖保温毯,或使用低温水泥;在浇筑过程中应实时监控混凝土的温度和凝结情况,一般要求混凝土浇筑后的温度不超过 70℃,以避免过热导致的裂缝和应力;浇筑完成后需及时进行养护,如喷水养护、覆盖湿布,保持至少 7 天以上的养护期,以确保混凝土逐渐成熟和达到设计强度。正确的浇筑工艺不仅关系到混凝土结构的质量和耐久性,还直接影响到整个建筑工程的安全性和经济性^[7]。因此,精确控制浇筑工艺成为大体积混凝土施工中的一个关键技术要点。浇筑工艺的精确控制涉及浇筑速度和顺序的科学安排。浇筑速度必须根据混凝土的初凝时间和温度条件进行调整,以防止混凝土在浇筑过程中过早失水或凝固。振捣是确保混凝土密实和均匀的关键步骤,应使用高频振动棒进行振捣,并且振捣时间和振捣点的选择需根据混凝土的流动性和浇筑部位的特点进行调整。在一座大型体育馆项目的施工中,为确保底板混凝土的密实性和整体性,施工团队采取了严格的振捣策略。振捣点的布置间距被精确控制在 50cm 以内,以确保混凝土能够均匀密实。同时,振动棒在振捣过程中需伸入先前浇筑的混凝土中至少 5cm,这一措施不仅有助于保证混凝土层之间的紧密结合,还能有效提高混凝土的整体性和密实性。此外,为了达到最佳效果,每个振捣点的振捣时间被设定为至少 30 秒,通过这种方式可以确保

混凝土在底板区域的均匀压实,从而提高结构的稳定性和耐用性。由此可见,精确控制的浇筑工艺是大体积混凝土施工中不可忽视的技术要点,通过科学安排浇筑速度和顺序以及合理的振捣工艺,可以显著提升大体积混凝土结构的质量,确保整个建筑工程的稳定性和安全性。

3.3 温差控制的策略优化

温差控制包括使用低热发生的水泥材料或添加剂,如粉煤灰、矿渣粉等,这些材料可以有效降低水泥的水化热,减少混凝土内部温度的升高。如在一项大型商业中心的施工中,通过添加30%的粉煤灰替代部分水泥,成功降低了混凝土的峰值温度,避免了裂缝的产生;采用合理的浇筑和养护技术也是控制温差的重要手段。在浇筑过程中,可以采用分层逐次浇筑的方法,每层的浇筑厚度控制在一定范围内,如不超过50cm,以减少因水化热积聚导致的内部温度升高。在养护阶段,可以采用喷水、覆盖湿布等方法,保持混凝土表面的湿润,有助于降低表面温度,减少内外温差;此外实时监测混凝土的温度也是温差控制的关键。通过在混凝土内部安装温度传感器,可以实时监测温度变化,及时采取降温措施^[8]。

3.4 表面处理的艺术

表面处理的重点在于确保混凝土表面的均匀性和平整性,这通常需要在混凝土初凝前进行抹平处理。如在一项涉及大面积混凝土地面的商业建筑项目中,施工团队使用长把抹子对混凝土表面进行了反复抹平,确保表面平整光滑,无明显的凹凸不平;对于大体积混凝土结构,表面处理还包括裂缝控制和防护措施。由于大体积混凝土的自身特性,如收缩和水化热,易在表面产生微裂缝。因此合理的裂缝控制措施,如使用防裂纤维或适当的表面喷涂材料,是必不可少的。在一座大型体育场馆的施工中,为了控制混凝土表面裂缝,施工团队在混凝土表面施加了一层特殊的防裂喷涂层,有效减少了裂缝的发生;表面处理还应考虑混凝土的美观性和后续的维护工作。在某些项目中,为了提高视觉效果,可能会采用彩色混凝土或特殊的纹理处理。这不仅增加了混凝土的美观性,也提高了其使用功能。如在一项公共艺术项目中,为了与周围环境相协调,施工团队采用了带有自然石纹的表面处理技术,使混凝土表面呈现出独特的美学效果。

3.5 后期养护的持续关注

大体积混凝土的养护策略应侧重于温度和湿度的控制。温度控制主要是为了防止由于水化热产生的高温对混凝土结构造成损害,以及避免快速冷却导致的

裂缝。如在一项涉及大量混凝土基础的工程中,采用了覆盖保温材料和定时喷水的方法,以维持混凝土内部和表面的温度一致性,成功控制了温差产生的裂缝;湿度的控制同样重要,尤其是在混凝土养护的初期阶段。湿度过低会导致混凝土表面水分快速蒸发,影响水泥水化反应,从而降低混凝土的最终强度和耐久性。因此,应采取湿润养护的方法,如定时喷水、覆盖湿布或使用蒸汽养护等。在一座大型商业中心的建设项目中,为了保证混凝土充分水化,施工团队在混凝土表面覆盖了湿麻袋和塑料薄膜,持续保持了约7天的湿润环境;此外,养护时间的长度也是大体积混凝土养护的一个重要因素,由于大体积混凝土的水化反应相对较慢,因此其养护时间通常比普通混凝土长。一般建议至少持续7天至14天的湿润养护,以保证混凝土的性能发展。在某高层建筑工程中,考虑到结构的重要性和安全要求,养护时间延长至21天,确保混凝土达到设计强度。

4 结语

在房建工程的大体积混凝土施工领域,从浇筑的广阔规模到对精细施工技术的高标准要求,再到关键因素,如温度差异和水化热效应的综合影响,每一个环节都对工程质量产生了深远影响。通过对混凝土配制与搅拌的精细化管理、高效搅拌技术的探索、浇筑工艺的精确控制以及后期养护的持续关注,本文揭示了确保大体积混凝土施工成功的关键技术要点,发现对于提升建筑工程的结构安全性和耐久性具有重要价值,为房建工程的可持续发展提供了宝贵的技术支持。

参考文献:

- [1] 殷鸣,李金芮.房建施工中大体积混凝土无缝技术研究[J].建材发展导向(上),2022,20(05):10-12.
- [2] 王宇.大体积混凝土施工技术在房建工程中的应用[J].工程技术研究,2022,07(01):63-64,71.
- [3] 胡晓文.房建施工中大体积混凝土施工技术的分析应用管理[J].建筑·建材·装饰,2022(19):111-113.
- [4] 刘长翰.房建工程中大体积混凝土施工技术要点探究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(01):79-81.
- [5] 梁燕明.大体积混凝土施工技术在房建工程中的应用研究[J].现代装饰,2022(25):106-108.
- [6] 仇成龙.房建工程中大体积混凝土施工技术要点探究[J].城市情报,2022(18):184-186.
- [7] 孙洪宇.房建基础大体积混凝土水化热分析及温控研究[J].建筑技术开发,2022,49(19):163-166.
- [8] 田春明.房屋建筑工程大体积混凝土施工技术[J].四川建材,2022,48(10):139-140.