

科海故事博览

KEHAI GUSHI BOLAN

(旬刊·1993年创刊)

2024年7月 第20期(总第573期)

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 李 鹏

杨 璐 张 乐 陈贵楚 陈 洋

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 翌 官慧琪 吴彩云

美术编辑：王 敏

运营：李瑞鹏

外联：张娅玲

出版：云南奥秘画报社有限公司

地址：云南省昆明市护国路26号

邮编：650021

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7月15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。

目录 Contents

科技博览

- 001 计算机网络技术在电子信息工程中的运用分析
..... 王静远, 尹孟洋
- 004 量子密钥分发技术在商用密码领域的应用探析
..... 陈济京
- 007 基于人工智能技术的数字化供电所设计与应用研究
..... 蔡婷婷
- 010 装备制造行业的智能制造数字化转型现状与路径研究
..... 沈玉燕, 沈 策, 施永昌
- 013 基于LVS和Keepalived的车联网网关集群系统构建研究
..... 刘晨琦

智能科技

- 016 现代城市轨道交通信号的控制方式
..... 杨向飞
- 019 水利工程测量中的新技术与新方法探讨
..... 鲁建营
- 022 智能建筑材料在土建工程中的应用前景
..... 李发业
- 025 BIM技术在绿色建筑装饰设计中的应用探析
..... 刘永红
- 028 计算机网络技术在电子信息工程中的运用思考
..... 韩玉香
- 031 计算机网络技术在电子信息工程中的应用探析
..... 赵 婕

工业技术

- 034 公路土石混填路基施工技术应用
..... 罗淇耀
- 037 房建工程后浇带施工技术应用研究
..... 赵 跃, 杨 涛
- 040 红外测温技术在农配网运维中的应用
..... 马晓宁, 孙 飞
- 043 电梯检验中存在的危险源及防护对策
..... 余建根

目录 Contents

- 046 建筑给水排水系统中节水技术的研究与应用 骆珂斐, 徐 洋
049 建筑施工中混凝土的质量影响因素及控制措施 康乐文
052 建设工程地基基础岩土试验检测技术的应用研究 赵世伟

科创产业

- 055 公路工程项目预防超计量策略研究 高媛媛
058 智能化会计服务超市平台的设计与构建 刘 慧, 龙 伟
061 智能化技术在建筑工程造价评估中的应用探索 张清静
064 精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果评估 丁 彧, 倪寿甫
067 产业园区规划和建设项目环境风险评价工作对策研究 朱丽莎
070 科技咨询助力科技型企业内部控制制度完善的途径 刘炳昕, 冯 英

管理科学

- 073 道路桥梁现浇箱梁施工现场管理 易 周
076 无损检测技术标准化管理体系的构建 张 诚
079 电气设备安全管理问题与优化策略分析 裴海荣
082 土木工程施工安全管理现状及应对措施分析 邓日照
085 绿色建筑理念在房建施工管理中的应用与实现 杨 鼎
088 建筑工程监理过程中的监理安全管理责任研究 李 凯, 杨俊波
091 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用 杨德宝

科教文化

- 094 关于城市雨污分流改造的探讨与思考 许 誌, 张林义, 梁 海, 郑佳佳, 许光远
097 公路桥梁耐久性设计及其影响因素分析 白 波
100 桥梁工程中测量常见问题与解决对策 覃柯茗
103 电力架空线路运行维护及常见故障分析 席素永, 李 灏, 许 静
106 测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用探讨 房 雷, 王勇臻
109 原材料检测工作对公路桥梁工程施工质量的影响探讨 吴贵新

科学论坛

- 112 房屋建筑绿色施工技术的应用研究 田林林, 张海峰, 夏传慧
115 路桥隧道施工技术与管理研究 黄 伟
118 建筑垃圾处理存在的问题及策略研究 杨云谦
121 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究 沈 杰, 祝张磊
124 预制装配式建筑的连接技术与结构性能研究 刘 鹏, 梁艳华

计算机网络技术在电子信息工程中的运用分析

王静远, 尹孟洋

(南阳科技职业学院, 河南 南阳 474150)

摘要 计算机网络技术作为电子信息工程领域中的关键支撑, 一直以来都扮演着不可或缺的角色, 其在数据传输、信息共享、通信协议等方面的创新与演进, 极大地促进了电子信息工程的发展。随着科技的飞速进步, 计算机网络技术的应用不断深入, 从传统的局域网到云计算、物联网的涌现, 为电子信息工程提供了全新的机遇与挑战。基于此, 本文将深入分析计算机网络技术在电子信息工程中的运用, 以期对相关领域的研究者和从业者提供相应的启示。

关键词 计算机网络技术; 电子信息工程; 电子设备研发

中图分类号: TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0001-03

随着信息技术的快速发展, 计算机网络技术在传统电子信息工程中的应用日益广泛, 通信和网络化建设的影响也越来越深, 引领和推动了电子信息工程技术的持续革新与进步。目前, 互联网、物联网等计算机网络技术与电子信息工程的深度交叉与融合已经成为产业发展的必然趋势。因此, 系统分析研究计算机网络技术在电子信息工程领域的运用具有重要意义。

1 计算机网络技术与电子信息工程的关系

计算机网络技术的迅速发展, 尤其是在计算机通信技术方面的持续完善, 为信息资源的高效共享和传递提供了前所未有的便利, 该技术的进步不仅推动了全球范围内信息的无缝传输, 也为各行各业的数字化转型构筑了稳固的基石。与此同时, 电子信息工程的现代化建设也在加速进行, 而计算机网络技术则成为推动其创新的强大引擎。

在电子信息工程发展的过程中, 网络通信和相关电子传输系统是重要组成部分。计算机网络技术的不断创新为这些组件的优化提供了机会, 从而加速了电子信息工程的现代化建设。以高效传输和实时通信为核心的计算机网络技术, 使电子信息工程焕发出新的生机与活力。例如, 在智能化系统的开发中, 网络技术的应用使得各类设备能够实现无缝连接, 形成一个紧密协作的整体。值得注意的是, 计算机网络技术的发展并非仅仅停留在为电子信息工程提供基础设施的层面^[1]。相反, 它还在推动电子信息工程的创新应用中发挥着关键作用。通过引入先进的网络技术, 电子信息工程在诸多领域中取得了卓越的成就。以物联网为例, 计算机网络技术的创新让各种设备能够相互交

流和协同工作, 从而推动了物联网的广泛应用, 这种相互促进的关系, 使计算机网络技术与电子信息工程的融合, 成为推动科技发展的核心动力。

与此同时, 电子信息工程的迅猛发展为计算机网络技术的创新打开了新的大门, 提供了无限可能。电子信息工程的领域涉及通信、信息处理、传感技术等多个方面, 为计算机网络技术的不断进步提供了丰富的应用场景。在实践中, 电子信息工程的发展推动了计算机网络技术的不断创新和优化。在电子信息工程的实际应用中, 计算机网络技术的创新成果被广泛应用于各行各业。以医疗行业为例, 通过引入先进的网络通信技术, 医疗设备能够实现远程监测和数据传输, 这种应用显著提升了医疗服务的效率与质量, 不仅推动了电子信息工程的快速发展, 还促进了计算机网络技术在医疗领域的广泛应用, 形成了积极的双向互动关系。

总体而言, 计算机网络技术与电子信息工程之间呈现出一种相互依赖、共同发展的紧密关系, 它们在不同领域中相互借力, 共同推动着科技的前进。电子信息工程离不开计算机网络技术的支持, 而计算机网络技术的创新又得益于电子信息工程的广泛应用, 这种相互依存的关系, 使得二者共同构建了一个科技创新的生态系统。

2 计算机网络技术在电子信息工程中的运用分析

2.1 电子设备研发

在电子设备研发中, 资源的高效利用和共享是至关重要的。计算机网络技术通过建立强大的通信干线和网络接入系统, 为用户提供了便捷的通信手段。通

过对用户通信干线以及网络接入的全方位支撑,计算机网络技术实现了电子设备研发中的资源共享,提高了研发效率。在实践中,用户通信干线与网络接入密切相关,无论是企业内部的通讯还是与外部的连接,都离不开计算机网络技术的支持,这一点在数字信号的仿真中尤为显著。通过计算机网络技术,数字信号仿真得以更为精准地进行,可靠的数据支持为电子设备的设计和调试提供了坚实的依据^[2]。

信息沟通在电子设备研发中具有重要作用。想要提升信息传播的效果,计算机网络技术的作用不可忽视。在信息传播领域,计算机网络技术扮演着重要角色,其高效的通信架构与数据传输机制,使得信息能够迅速流通与共享。此外,当前社会各行各业广泛采用计算机电子信息工程技术,电子设备的应用场景日益丰富多样。在装备的研发与应用过程中,计算机网络技术发挥着不可或缺的作用。值得注意的是,电子信息工程的应用地点往往较为固定,且通常位于广域网(WAN)的通信干线后端。然而,由于其与接入线、企业网等存在密切联系,因此在实际应用中常常需要运用电子信息系统(EIS)。为了确保信息传输的安全性,技术人员在使用过程中需针对公共线路和特殊线路采取不同的安全防护措施。

在网络技术普及的过程中,计算机网络技术的作用愈发凸显。通过HTTP协议,人们能够实现迅速的信息获取与分享,公司内部组织的运作也得以更为高效地进行。随着网络技术的不断演进,计算机网络技术将进一步融入电子设备研发的方方面面,为其发展提供新的动力和可能性。

2.2 应用软件开发

在电子信息工程中,应用软件开发扮演着重要角色,其成功实施不仅取决于专业人员的准确设定与监测,更需要计算机网络技术的全方位支持。在此过程中,需要深入了解计算机网络技术在应用软件开发中的具体应用过程,从而更好地认识其对电子信息工程的重要性。

首先,在应用软件开发的过程中,计算机网络技术发挥着无可替代的作用。电子信息产品的开发离不开对所有物理参数的准确设定,而这需要通过计算机网络技术实现对各个参数的精确控制。网络技术的高度发达使得远程监测和设定变得更加便捷,专业人员可以通过网络对电子系统进行实时监测和调整,确保产品的性能达到最优状态。其次,应用软件开发中的数据监测是不可或缺的一环,而计算机网络技术则为

这一关键环节提供了坚实且高效的支撑。通过网络,开发人员可以实现对所有数据指标的全天候监测,保证电子信息设备的稳定运行,这种实时监测不仅有助于及时发现潜在问题,也为后续的数据分析与优化工作提供了丰富的实验数据支撑^[3]。在市场上,鉴于实际运行的网络环境千差万别,要实现通信交互面临着相当大的挑战。在这种情况下,积极创新和优化计算机网络技术显得尤为重要。通过不断提升网络技术的先进性,可以更好地适应不同的网络环境,确保应用软件在各种条件下都能够顺利运行。值得注意的是,想要实现复杂性的通信交互,要求相关人员将移动通信网络技术作为关键点来加以考虑。在这方面,包括移动、电信等技术的综合应用,能够推动整个应用软件开发的进程。例如,通过传输视频通讯并持续升级更新音频信息,能够及时用4G视频信号取代3G的音频信号,从而实现更加高效且先进的通信方式。

在新型应用软件开发运用中,参考借鉴和学习是必不可少的。计算机网络技术的广泛应用使得相关人员可以汲取其他领域的成功经验,将其融入电子信息工程中,这种跨学科的学习和借鉴能够为应用软件的创新提供新的思路和灵感,从而推动整个领域的不断发展。

2.3 边缘网关软件设计

边缘网关作为电子信息工程中的主控板,承担着不同模块的初始化任务,并与云服务器建立有效连接。在此基础上,系统必须合理设置定时器,确保子程序在规定的时间内执行。

在边缘网关软件设计中,计算机网络技术将应用于初始化阶段。边缘网关的不同模块需要经过合理的初始化流程,以确保其正常工作。此外,边缘网关还需与云服务器建立有效连接,以实现与云端的数据交互。在这个过程中,计算机网络技术的稳定性和可靠性显得尤为重要^[4]。相关研究显示,在进行边缘网关初始化时,采用高效的计算机网络技术能够显著提高初始化速度。通过缩短初始化时间,系统能够更迅速地响应用户的指令,并加速与云服务器的连接建立,提高整体系统的效率。与此同时,在边缘网关软件设计中,应重视数据采集和传感器控制。在此过程中,计算机网络技术通过控制ZigBee端设备和使用Modbus-RTU协议传感器,实现对各个模块的数据采集。采集得到的数据将被存入缓存区,为后续的分析 and 处理提供支持。相关研究表明,采用计算机网络技术进行边缘网关的数据采集和传感器控制,其性能优越。

通过高效的网络通信,实现对分布式传感器的精准控制和数据采集,提高了系统对外部环境变化的灵敏度,为电子信息工程的实时监测提供了可靠的数据基础。

此外,在边缘网关软件设计中,网络监测是保障系统正常运行的关键环节。计算机网络技术在此发挥着至关重要的作用。通过设定适当的时间间隔,系统能够定期监测网络状态,并对网络连接进行评估。若网络处于正常状态,对一定时间内采集的所有数据进行平均值处理,以确保数据的准确性和可靠性。

2.4 网络管理

随着电子信息工程的迅猛发展,计算机网络技术作为其核心组成部分,正日益成为信息传递、交互的主要媒介。在这一领域,网络管理扮演着至关重要的角色,为确保网络环境的健康和安

全提供了坚实的基础。在网络管理的广阔领域中,计算机网络技术的应用涉及信息传输、互动交流以及不断提升设备技术水平等多个方面。首先,通过计算机网络技术,电子信息工程得以实现信息的快速传递,为各类设备之间的通讯提供了高效的媒介,这一点尤其体现在大规模数据传输和处理场景中,通过网络管理系统,能够更加迅速地定位和解决信息传输中可能出现的问题,从而提高整个系统的运行效率^[5]。其次,网络管理的科学化和规范化建设离不开计算机网络技术的支持。通过采用先进的网络管理工具和技术,能够建立一个稳定、有序的管理体系,及时发现和解决潜在的问题,这对于电子信息工程而言至关重要,因为只有在一个良好的网络环境中,各类设备才能更好地协同工作,发挥其最大潜力,从而推动整个行业的不断发展。

2.5 通信系统优化

在当今日新月异的信息化社会中,计算机网络技术在通信系统的应用中显得尤为突出,这种技术的核心优势在于其快速且精准的信息处理能力,这一特点在电子信息工程的实际运用中得到了充分的体现。在追求通信系统开放性和信息传输效率的同时,确保不同用户间的信息流通无阻,是计算机网络技术所面临的重要任务。为此,需要构建一个坚固的安全防线,在专用与公用网络之间筑起一道屏障,同时深度整合计算机软硬件的功能,以增强整体性能。

为了实现信息的有序管理和安全传输,通信系统的监控工作显得尤为关键,这不仅关乎文件的访问权限和网络目录的明确性,更是电子信息工程稳健发展的基石。通过精心构建的通信渠道,计算机网络技术的潜能和价值得以充分释放。广域网技术作为这一领

域的杰出代表,其应用已经深入城市与企业的网络建设中,它成功地将各区域局域网连接在一起,形成了一个庞大的资源数据共享网络。

广域网的广泛应用得益于其广阔的覆盖范围和卓越的远距离通信能力。随着光纤技术的飞速发展,网络通信的稳定性和效率得到了前所未有的提升。光纤以其高带宽、低噪声、强抗干扰的特性,成为现代通信系统的首选传输媒介,它不仅满足了紧急通信的需求,更在应对自然灾害等突发事件时发挥了至关重要的作用。与此同时,卫星通信作为广域网技术的有力补充,其在数据传输方面的优势同样不可忽视。通过设置卫星地面接收站,数据可以在短时间内实现高效传输,这种通信方式不仅速度快,而且灵活性极高,即使在偏远山区等难以覆盖的地区,也能迅速建立起稳定的通信链路^[6]。然而,随着通信系统的覆盖范围不断扩大,宽带技术的升级也成为亟待解决的问题。在光纤传输中,如何有效拦截干扰信号、降低噪声,确保信息传输的质量和效率,是科研人员需要面对的重要课题。只有不断优化传输技术,提升网络性能,才能更好地满足日益增长的通信需求。

3 结束语

计算机网络技术在电子信息工程中的运用是一场不断演进的革命,它推动着工程领域的快速发展,为人们的生产、生活带来了翻天覆地的变化。未来,我们期待着更多前沿技术的涌现,并推进其在电子信息工程中的深入应用,以期构建数字化、智能化社会奠定坚实的基础。计算机网络技术的不断创新将成为电子信息工程发展的强大引擎,引领着我们进入一个信息时代的新篇章。

参考文献:

- [1] 郝江. 探析计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J]. 品牌与标准化, 2024(01):134-136.
- [2] 胡权峰. 电子信息工程的现代化发展与应用探讨[J]. 现代工业经济和信息化, 2023(10):288-290.
- [3] 戚玉启. 电子信息工程技术的应用与安全防护[J]. 信息记录材料, 2023(10):197-199.
- [4] 吴琪. 电子信息工程的具体应用及发展思路的研究[J]. 科技风, 2023(14):62-64.
- [5] 王晋雁. 网络技术在电子信息工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2022(12):124-125.
- [6] 李艳, 张龙. 电子信息工程的创新发展与应用[J]. 电子技术, 2022(08):244-245.

量子密钥分发技术在商用密码领域的应用探析

陈济京

(数字广西集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 我国科技水平不断提升, 互联网系统完善程度不断提高, 使互联网信息技术在我国各行各业得到广泛应用, 同时也使网络安全问题受到了社会的广泛热议。在商用领域, 基于互联网技术的量子密钥分发技术逐渐成熟, 其作为一种新兴密钥通信技术, 实现了对网络数据安全的有效保障, 可以构建起完善程度更高的网络安全防范体系, 可以满足保障通信效率的要求, 也符合当前我国数据安全需求。基于此, 本文对量子密钥分发技术特征进行了分析, 并对其在商用密码领域的应用路径进行了深入探究, 希望可以今后现代化商用密码体系的完善提供经验参考。

关键词 量子密钥分发技术; 商用密码; 金融机构; 安全评测; 身份验证

中图分类号: TN919

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0004-03

大数据技术、互联网技术、量子计算等一系列新兴技术在我国商业发展中的应用范围不断扩展, 国家法规及行业监管也对网络信息数据安全提出了新要求。对于商用密码而言, 可以有效构建信息数据安全的保护体系。因此, 要灵活运用商用密码, 使其促进现代企业稳定发展, 进而最大程度地降低核心商业数据泄露、丢失等问题出现的可能性。在我国颁发的《商用密码管理条例》中, 对当前的量子密钥分发技术创新、应用要点等进行了要求。今后, 应该以上述条例相关规定为基础, 充分发挥出量子密钥分发技术在商用密码领域的应用优势, 实现对现有商用密码体系的有效补充, 这也可以起到促进我国社会经济稳定发展的作用。可以看出, 我国在商用密码体系方面的研究虽然已经取得阶段性成果, 但整体来看, 依然有较大的进步空间, 尤其在成本管控、技术应用前景扩展等方面还需要进一步深耕, 应该加大量子密钥分发技术在安全评测、身份验证、防范体系构建等方面的应用力度, 这样才能使量子密钥分发技术的应用成效更佳。

1 量子密钥分发技术特征分析

1.1 不可破译性

想要实现对量子密钥分发技术的深度开发与应用, 应该对此项技术的特征有具体了解, 不可破译性是其最为明显的特征之一。具体而言, 由于量子密钥分发过程中, 可以实现对字符串长短的随意设定, 同时也可以数据串传输过程中生成新的密钥, 进而保证数据传输效率及精准性。因此, 对量子密钥分发方式进

行妥善利用之后, 其形成的字符串体现出了不可破译的特性。

1.2 真随机性

真随机性主要是指量子所具备的不可克隆性特征, 由于量子密钥的生产过程可以看作是数据传输过程, 因此, 需要构建起以通信双方为桥梁的基本结构, 这样才能使所产生的一系列数据具有随机性, 并且产生的每一串字符往往都具有一次性的特点, 因此体现出了真随机性^[1]。

1.3 可追溯性

量子密钥分发技术与一般的密钥技术存在一定差异, 主要体现为密钥在生成过程中会对形成的字符串进行直接记录, 因此, 在通信过程中, 数据结构之间的可追溯性可得到保证。并且, 字符串传输过程中出现通信安全问题的可能性得到了有效控制, 更加方便相关检查记录工作人员对特定字符串进行查找, 这也使量子密钥技术的应用体现出了数据可追溯性, 符合当前互联网时代背景下安全防护需求。

2 量子密钥分发技术在商用密码领域的应用基础

2.1 相关法律法规较为健全

从目前商业金融领域发展情况来看, 对量子密码技术的应用重视程度不断提高, 对此项技术的研发也越来越深入, 其主要目的是更好地适应我国社会现代化发展。之所以量子密钥分发技术在商用密码领域的研发与应用体现出了适用性, 与当前良好的法规环境有直接关系, 目前来看, 我国已经先后出台了《中华

人民共和国网络安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等一系列法律法规，也正是因为相关法规的不断完善，使得商用密码领域的技术研究及实践应用有了更为具体的依据，同时也使得金融领域的相关制度规范程度明显提高，尤其在完善金融行业信息化结构的同时，使得商业金融数据的利用得到保障^[2]。

此外，随着我国国家互联网应急中心的建立，使得当前网络金融安全程度明显提高，商用密码的现代化程度不断提高，尤其利用了量子密钥分发技术的商用密码体系，其安全程度更高，并且体现出了真随机性、可追溯性、不可破译性等一系列特征，使得当前的商用网络密码安全性明显提高，为现代企业及金融机构发展确定了新路径。

2.2 机构间可实现数据共享

在以往的商用网络安全领域，企业与企业之间、机构与机构之间的合作往往较为有限，主要由于数据资源的共享程度较低，这也导致资源浪费的情况时常出现，不符合现代化社会经济发展理念。而在当前互联网信息技术全面普及的时代背景下，企业之间、机构之间的合作密切程度更高，主要由于数据共享及利用的及时性得到了保证，符合我国现代商业发展需求。并且，双方的积极合作还可以在实现数据共享的基础上实现资源共享，进而使行业运转规范程度更为可控，也有利于保障机构自身服务质量，使其在当前激烈的行业竞争中获得一席之地^[3]。此外，量子密钥分发技术之所以在机构间数据共享中得到广泛应用，还与其具备远距离传输及成本可控等优势有直接关系，当前，量子密钥分发技术主要运用了国密与商密对称的加密算法，因此所形成的传输信道安全性、稳定性更强，在商用领域受到了广泛欢迎。并且，量子密钥分发技术的相关设备体系、质量较小，体现出了小型化、集成化的特点，以 2022 年我国发射的授课量子微纳卫星为例，其重量仅为 98 kg，这也使其安装部署时间更短，并且调试作业更为便捷。

3 量子密钥分发技术在商用密码领域的应用分析

3.1 在金融机构中的应用

当前对量子密钥分发技术的研发越来越深入，尤其在将其应用到金融机构的经营发展中时，体现出了自身独特的优势。当前，金融机构在进行量子安全网络系统构建时需要利用质量密钥分发技术，并且所构建起的量子安全网络系统往往在功能属性方面体现出了自身的独特性，实现了具有共享属性的安全密钥创

建。具体而言，将量子密钥分发技术应用到金融机构的量子安全网络构建中主要是利用了此项技术的量子物理原理，进而使得密钥的安全属性得到保障，符合当前金融机构现代化发展需求。构建起量子网络安全系统之后，金融机构在今后的经营发展过程中对于核心数据信息的储存与安防能力会明显提升，尤其在在进行敏感的、重要的数据传输时，可以实现对受黑客攻击可能性的有效控制，进而明显降低数据信息出现泄漏现象的可能性。

此外，构建起的量子安全网络系统还为金融机构提供了安全通信通道，对于这一通道而言，可以运用量子密码加密算法来对通信数据进行计算与核准，进而实现由一个数据端到另一个数据端的全过程加密，同时也使数据传输的完整性得到了保证^[4]。随着金融机构的现代化运行发展模式逐渐完善，所构建起的量子安全网络还具备抵抗量子计算机攻击的能力，可以有效抵御数据信息系统运行过程中所遇到的多种共计形式，进而保证金融机构自身效益与数据安全。

3.2 在安全评测中的应用

从目前量子密钥分发技术的研发情况来看，由于其技术体系完善程度不断提高，当前已经形成了相应的量子密钥分发标准，通过这一标准体系的构建，使得量子密钥分发技术在安全评测中的应用成效得到了保证。当前我国已经构建起相应的商用密码检测中心等机构，其主要负责对商用密码的安全情况进行评价，并以所得到的评价结果为基础，确定相应的安全测评技术，这样可以实现对特定产业发展的有效促进^[5]。可以看出，与安全测评能力形成有关的量子密钥分发标准体系完善程度不断提高，并且形成了相应的理论模型、设备模型等，使得测评工作在开展过程中有了更为系统的理论支持，为今后安全测评工作开展提供了现实助力。并且，由于基于量子密钥分布技术的安全评测体系完善程度不断提高，评测能力越来越强，使得评测工作的开展逐渐体现出自动化、多元化特征，为今后现代企业及机构的稳定发展奠定了基础^[6]。

3.3 在身份验证中的应用

在当前的网络信息系统中，如何实现科学的、有针对性的身份验证是行业内部人员关注的要点，可以通过身份验证的方式来使得企业之间、机构之间的交易流程更为清晰具体，同时也使得各环节之间的呼应程度更高，尤其有利于敏感数据信息的传输与保护。对于传统的商用网络身份验证方式而言，其往往验证

环节较为繁琐,并且是以证书的验证形式为主,这也导致其被非法攻击者破解的可能性较大,进而给数据信息持有者造成一定损失,可以看出,传统的商用网络系统身份验证方式安全程度并不高。而利用量子密钥分发技术之后,使得身份验证方式得到优化,可以使通信双方产生一组相同的密钥,也正是因为这组密钥相同,使得二者构建起了通信互动关系,同时也可以实现数据信息共享,使得身份验证的即时性、高效性得以体现^[7]。当通信双方形成了共同的密钥组之后,还可以使加密与解密的过程只有双方知晓,这也使身份验证成为二者重要的沟通桥梁之一。此外,还可以借助量子安全云计算的方式来实现身份验证,对于量子安全云计算技术而言,可以将其看作是一种用于保护云环境中敏感核心数据的方式,其主要是利用密钥加密技术的方式来保证数据不会出现泄露或丢失现象,这也更加有利于网络信息系统层面的商业管理工作开展^[8]。

3.4 在防范体系中的应用

量子密钥分发技术在防范体系中的应用主要是指在完善攻击防范体系中的利用,由于计算机网络信息系统在运行过程中有受到外界病毒攻击的可能性,因此要做好相应的防范措施。但对于以往的商用领域计算机网络系统而言,由于其功能存在局限性,因此难以实现对黑客、病毒的追击,一旦因为数据丢失产生损失,往往很难及时对其进行补救,这也加大了系统运转失常的可能性。而借助量子密钥分发技术构建起相应的商用网络安全防范体系,可实现对以往信息加密策略的有效优化,形成针对性更强的病毒防范体系,进而保证数据传输的稳定性、安全性^[9]。

就当前情况来看,基于量子密钥分发技术的商用网络病毒防范体系加密方式主要包括节点加密、链路加密等,其信息加密效果更佳,主要由于在加密系统背后有大量的算法对其进行支撑,实现了对以往加密体系的有效优化。并且,还可以通过常规密码、公钥密码的方式来对当前所应用的加密算法进行区分,这也实现了对以往加密形式的有效优化,符合当前企业或机构商用需求^[10]。

4 结束语

由于我国互联网信息技术的普及程度不断提高,其在商业领域的应用越来越广泛,这也使得商业数据安全受到了人们的关注,如果不能保障核心商业数据的安全性,势必会对相关企业或机构利益产生影响。整体来看,当前我国的商用安全密钥方式依然存

在一些不足之处,主要体现为传统的密钥方式依然较为常见,由于传统的非量子加密算法在应用过程中往往体现出属性单一的弊端,导致其容易受到外界因素、人为因素的干扰,进而无法保障目标数据安全性,不能满足现代化企业经营发展需求。而对于量子密钥分发技术而言,其特征明显,主要体现为具备真随机性、可追溯性及不可破译性,也正是因为具备上述优势,将此种密钥技术应用到商用密码领域,可使数据信息的机密性及完整性得到保障,更加有利于数据发挥其应有价值。对于当前的商业数据信息而言,其在信息传输过程中往往会涉及较多的敏感信息,可以利用量子纠缠的特征来保证信息不会被窃取,同时也实现了对安全通信渠道的有效构建。可以看出,量子密钥分发技术的应用为当前的商用密码领域技术体系构建与完善提供了新的可能性,同时也实现了对商用网络系统运行安全性的有效保障。今后应该结合当前商用金融属性敏感信息保护需求,构建起抵御外界病毒及黑客能力更强的防范系统,这样才能使密钥分发技术的应用真正促进我国商业金融领域的稳定发展。

参考文献:

- [1] 张一辰,边一铭,王恒,等.面向城域接入的连续变量量子密钥分发技术[J].信息通信技术与政策,2023,49(07):53-59.
- [2] 赵于康,李霞,周雷,等.量子密钥分发技术在商用密码领域的应用路线分析[J].中国信息安全,2023,20(07):56-58.
- [3] 《量子“Q波”技术白皮书》发布,量子无线密钥分发技术得到初步验证[J].信息网络安全,2022,22(08):91.
- [4] 中国科学技术大学潘建伟团队首次实现设备无关量子密钥分发[J].信息网络安全,2022,22(08):93.
- [5] 杜珊珊.纠缠态连续变量量子密钥分发的量子—经典信道复用技术及源无关安全性研究[D].太原:山西大学,2021.
- [6] 左颖敏.量子密钥分发网络中基于机器学习的资源分配技术研究[D].北京:北京邮电大学,2021.
- [7] 邹兴裕.基于部分可信中继的量子密钥分发网络路由与资源分配技术研究[D].北京:北京邮电大学,2021.
- [8] 杨中申.基于FPGA的高速连续变量量子密钥分发后处理技术的研究[D].太原:山西大学,2020.
- [9] 王天一.基于连续变量的量子密钥分发系统中长距离传输技术与安全性研究[D].北京:北京邮电大学,2017.
- [10] 刘友明,汪超,黄端,等.高速连续变量量子密钥分发系统同步技术研究[J].光学学报,2018,35(01):96-105.

基于人工智能技术的数字化供电所设计与应用研究

蔡婷婷

(苏州三新供电服务有限公司, 江苏 苏州 215004)

摘要 基于人工智能技术的数字化供电所设计与应用是当前供电所企业发展的新方向, 数字化供电所的建成与应用, 可切实提升供电所服务能力, 促使供电服务升级。本文为助力数字化供电所设计发展, 针对性地提出了人工智能技术融入供电所设计方案, 总结方案中的要点, 简要分析数字化供电所设计的重要意义, 并结合某数字化供电所的智能建设方案, 提出设计要点, 最后从其功能角度分析数字化供电所具体应用, 旨在为智能化、数字化供电所设计与应用积累经验。

关键词 人工智能技术; 数字化供电所设计; 基础设计

中图分类号: TP18; TM6

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0007-03

人工智能技术是当前社会中应用的核心技术, 也是促使智慧城市建设的核心技术。该技术已经在建筑、交通、教育等多个领域应用, 并引起强烈反响。因此, 新时期, 供电所为升级服务, 开始尝试应用智能化技术, 构建新型数字化供电所。在实践中发现, 数字化供电所在设计和应用后, 展现出高效率服务、全面化服务等多种优势, 适合在新时期供配电服务中应用。另外, 随着智能化技术发展, 数字化供电所的各项服务也在全面升级, 为未来电力系统发展提供帮助。

1 供电所数字化、智能化融合转型的供电设计的重要意义

供电所数字化、智能化融合转型是供电所发展的重要理念, 对于优化供电所服务, 满足新时期社会供电服务需求具有重要意义, 同时从社会发展的角度而言, 供电服务发展也将受到全面性影响。

供电所数字化、智能化融合转型对于供电所本身而言是一种技术改造, 将数字化以及智能化等技术全面融入供电所, 使供电所技术设备、工作模式得以升级改革, 匹配新时期供电服务需求。在新时期社会发展背景下, 工农业生产以及群众生活对电力有重要需求, 传统的供电服务已经不能够满足需求。

例如, 供电所在配电抢修工作中存在延误等问题, 严重影响到供电服务质量。而在数字化和智能化技术融入后, 供电所供电服务具有智能特点, 可自动完成多项服务工作, 解决滞后性问题, 使供电所供电服务得以升级。

2 基于人工智能技术的数字化供电所设计研究

基于人工智能技术的数字化供电所设计非常重要, 具有微观和宏观两方面意义。因此, 在当前社会发展背景下, 我国非常重视数字化供电所设计工作, 本文为确保供电所设计研究具有实践性, 针对某数字化供电所融入人工智能设计改造进行分析^[1]。

2.1 设计目标

人工智能技术的数字化供电所设计应构建整体目标, 围绕目标设计供电所, 才可优化供电所服务。

1. 人工智能技术的数字化供电所设计应提升效率, 融合智能化技术, 使供电所各项服务的效率得到再次升级。

2. 供电所服务将更加智能化, 可实现多种业务的自动和智能升级, 为数字化供电所提供服务。目前, 许多供电所的数字化功能依然需要人力操作, 而在新时期, 人工智能技术的数字化供电所设计已经开始进入新时期, 所以在进行供电所设计时, 要针对性智能化改造设计, 使技术应用展现出相应优势。

2.2 设计原则

1. 安全稳定性原则。智能技术融入数字化供电所进行设计需要从总体上遵循安全性原则, 供电所运行安全是供电所服务升级和创新应用的保障。供电所如果不能保证自身运行安全, 其他服务功能也将受到影响, 不利于供电所管理。所以, 数字化供电所在应用过程中可解决安全问题, 保证各项工作高效开展, 在供电所实际工作开展之前, 要求设计创新, 提升供电所安全性能^[2]。

2. 高效性原则。供电所融入智能化技术应遵循高效性原则，在实施技术应用的过程中，要求在智能化技术融入之后，使智能化供电应用得以升级，保证服务高效开展，供电所需要完善并创新供电体系，优化技术应用。

3. 兼容性原则。该原则是指人工智能技术融入数字化供电所，应将智能化技术与数字化技术相互融合，才能够实现相互促进，使供电所各项功能升级。

2.3 基础设计要点

本文为实践研究人工智能技术在数字化供电所设计中的应用，针对某供电所的人工智能技术设计进行分析，指出人工智能的数字化供电所设计主要包括系统架构设计、关键技术设计、业务流程设计等多项内容。

1. 系统结构设计。根据人工智能与数字化供电所设计思路，融合关键技术后，将总体架构设计为用户使用层、终端应用层、后台应用层、技术逻辑层、平台服务层、数据基础层以及硬件支撑层等多层架构，不同架构设计达到不同设计目标，提升设计效果。

(1) 用户使用层设计。用户使用层是构建交互层级，主要为使用者提供交互平台，方便相关人员使用数字化服务系统。数字化供电所要求针对性地为管理人员、内勤人员以及外勤人员提供交互使用功能，为平台应用提供保障，促进平台应用发展。

(2) 终端应用层。终端应用层是在终端构建不同的应用功能，继而为供电所提供专业化管理，保证终端应用为供电所提供专业服务。在构建终端应用层时，主要设计平台和终端两大功能模块。首先，平台方面的功能包括工单中心、数学看板、绩效评价、知识共享、综合管理。其次，在对终端应用层功能进行设计的过程中，要求根据终端用户设计工单类应用、查询类应用、助手类应用、看板类应用以及专业类应用等功能，将不同类别多功能进行专业区分，为后续的终端设计奠定基础^[3]。

(3) 后台应用层。在后台应用层设计过程中，要求结合后台人员的工作需求进行设计，应完成数字看板、工单驱动、绩效评价、移动作业、知识共享、综合管理等多项功能设计。

(4) 技术逻辑层。在技术逻辑层认证系统技术创建过程中，技术应用的逻辑底层需要设计清楚，确保各项关键技术良好运行，提升运行保障。例如，在智能化、数字化技术运行过程中，需要对数据数字进行同步处理，在数据挖掘、数据认证、数据库管理等多项功能要求下，为技术构建底层逻辑，才可为技术应用创新服务效果。

(5) 平台服务层。平台服务层是支撑平台运行的服务层，也是整个系统平台设计的核心层级，需根据技术服务、业务服务以及数据服务设计服务层各个模块，确保供电所系统能够为系统提供优质服务，促进服务良好开展。例如，在本次平台服务层设计的过程中，创建技术中台、业务中台以及数据中台。其中，平台服务层构建统一权限平台、统一视频平台、GIS地图平台、人工智能平台、工作流平台、移动应用平台满足技术服务需求；业务中台根据不同使用者进行设计，主要构建客户域、设备域、安全域；同样，数据层在设计中也构建客户域、设备域、安全域。

(6) 数据基础层。在进行数据基础层设计的过程中，要求利用各项模块对数据进行处理，提升数据处理效率。按照数据功能要求完成电网数据、设备数据、用户数据、物资数据以及地图数据应用管理，为数据应用创新打好基础。

(7) 硬件支撑层。在数字化供电所应用的过程中，需要在硬件技术基础上完成各项功能。所以，在系统设计后也要完成各项硬件基础设计，在硬件支撑层设计过程中，主要完成移动终端、智能仓库、物联网设备、数字档案以及数字实训等平台的设计。

2. 关键技术设计。数字化供电所通过机器学习、数据挖掘、辅助决策、机器人流程自动化、感知知识等人工智能技术整合营销管理，优质服务各项职能，梳理重点工作、紧急工作、客户诉求、指标数据等，基于工单派发机制实现外勤班组科学调度，简化工作流程，完成服务派单、服务实施、服务结果的闭环管控和痕迹化管理，进一步提升经营管理效率及客户服务质量^[4]。

3. 业务流程设计。在设计过程中，要求根据各项业务流程进行设计，各项业务流程都需要根据标准进行设计，以下对各项业务流程设计进行分析。（见图1）

(1) 业务流程设计要求将工单汇聚、工单融合研判等步骤融合，在RPA技术应用下，使工单生成更加快速，其中营销业扩、电费抄核、稽查、客户服务、计量设备主人制、一台区一指标、采集闭环、反窃电等工作都可在智能形成工单。

(2) 工单派发。在工单形成之后，为确保工单具有良好的执行力，可切实做好工单派发管理，实现工单服务。在流程设计过程中，将工单派发分解为自动派单、人工派单、认领派单等多个环节，每个环节都要认证后才可处理，切实保证工单派发后快速完成。

(3) 处理反写。处理反写环节也是重点工作之一，

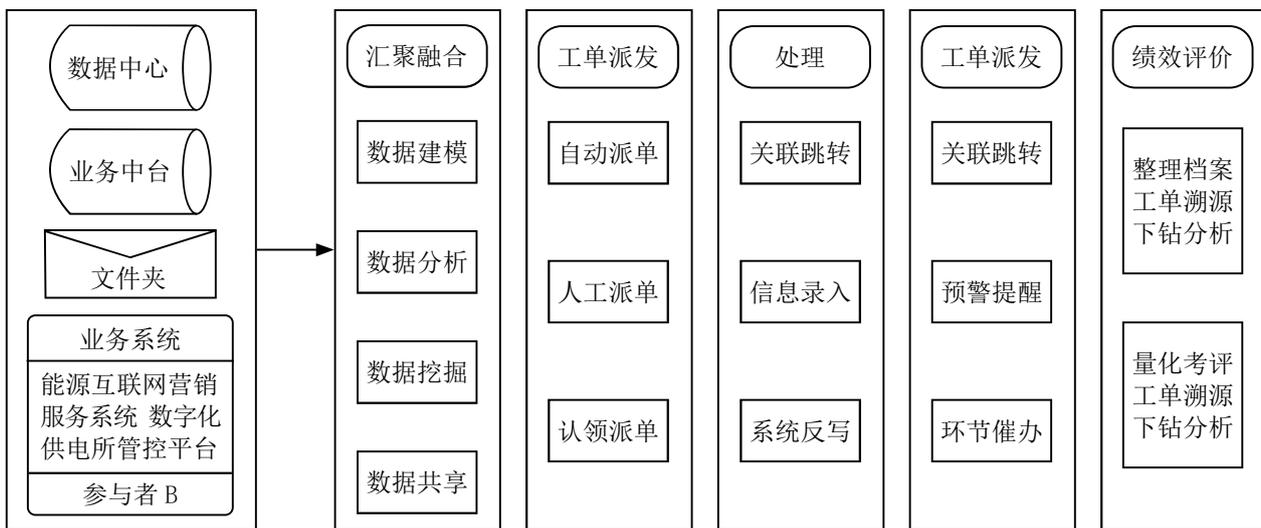


图 1 业务流程图

因此，在设计流程的过程中，要求按照处理目标，将处理反写分解为关联跳转、信息录入、系统反写等多个步骤，各步骤明确目标，实施专业化处理，保证工单数字化良好执行，提升工单派发效果。

(4) 工单关联流程。工单关联流程是为了各部门之间相互协调开展工作而设置的流程，以用车申请、领料申请为例，在工单关联流程开始后，构建用车申请、分配车辆、司机领车、工单接收、转到领用申请、领取工器具、归还工器具等。

在对人工智能技术的数字化供电所进行设计过程中，完成结构设计、关键技术设计以及技术流程设计等要点，可保证人工智能技术设计达到最佳效果，提升设计质量。

3 基于人工智能技术的数字化供电所应用研究

人工智能技术的数字化供电所设计完成后，需要将其应用于供电服务当中，促使供电所服务得到升级。

例如，某数字化供电所在应用人工智能技术之后，构建供电服务中心、阳光用电自助中心、运营管理创新中心、新兴业务感知中心、网上国网推广中心、公司品牌“燎原”中心等功能强大的综合自助终端，该终端已经替代处理营业厅传统的办电、交费、查询、打票业务等业务。群众可通过刷脸认证实现快捷办理各项业务，对简单的业务可通过引导员的帮助实现自助办理；其他原因不能处理复杂业务与非标准化业务，客户可通过远程客服代表协助办理，未结事项由线下人工柜台补充完成或者由远程客户代表通过 95598 向属地转办、闭环跟踪并反馈客户办理结果，保障客户

诉求“只进一个门”就能办完全部用电业务。高效、便捷、精准的优质服务和线上线下互动结合的全新感受，让前来办事的群众赞不绝口。在人工智能技术应用后，供电服务效率大幅度提升，业务繁忙的时候，市郊供电所营业厅综合柜员至少需要 4 人，现在仅需 2 人即可办理，柜台日均业务量下降了 60%，客户等待时间减少了 8 分钟左右，服务类工单同比下降了 68%^[5]。

4 结束语

本文针对性地提出人工智能技术的数字化供电所设计与应用，通过实践应用研究可知，供电所的智能化设计改造已经完成，对于供电所功能创新应用有非常重要的作用。

参考文献：

- [1] 赵峰, 李炳森, 粘为帆. 基于人工智能技术的数字化供电所设计与应用 [J]. 山东电力技术, 2023, 50(10): 50-57.
- [2] 张婷, 张文涛. 基于人工智能的混合式教学过程中数字化能力提升研究 [J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2023, 19(11): 171-174.
- [3] 徐宝东. 机械设计中的数字化与智能化技术应用 [J]. 工程技术发展, 2022, 03(08): 53-55.
- [4] 刘海涛, 段敬, 王艳花, 等. 基于 RPA+AI 的数字员工在电力行业的应用分析与架构设计 [J]. 电力信息与通信技术, 2022, 20(04): 88-93.
- [5] 何宛余, 慕容良一, 杨良崧. 人工智能技术在建筑设计场景中的应用 [J]. 城市环境设计, 2023(04): 332-336.

装备制造行业的智能制造数字化转型现状与路径研究

沈玉燕¹, 沈策², 施永昌²

(1. 杭州师范大学钱江学院, 浙江 杭州 311121;
2. 杭州华新机电工程有限公司, 浙江 杭州 310013)

摘要 随着全球工业4.0及中国制造2025战略的深入推进, 装备制造行业正加速迈向智能制造的新纪元。本研究聚焦杭州华新机电公司, 深度探析其智能制造数字化转型实况, 从技术应用的前沿性、生产流程的精益优化、组织架构的灵活适应性及人才梯队的精准培育等维度, 全面展现企业转型过程中的卓越成果、面临的挑战及深层制约因素, 旨在为装备制造行业内中小企业的转型提供参考, 助力其顺应市场与产业革新趋势, 有效推进全行业的数字化升级步伐。

关键词 智能制造企业; 数字化转型; 华新机电公司

基金项目: 浙江省高校重大人文社科攻关计划项目资助“智能制造背景下制造企业数字服务化的实现路径研究: 资源编排视角(2023QN010)”。

中图分类号: F426

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0010-03

1 研究背景

在数字经济与智能制造技术浪潮的席卷下, 制造企业的产业边界、业务生态格局和经营模式正经历着深刻的结构性变革。在日益数字化、互联化的商业环境下, 企业要立于不败之地并持续保持竞争优势, 首要任务是深入理解并精准驾驭智能制造的核心能力及其发展规律^[1]。智能制造是指具有信息自感知、自决策、自执行等功能的先进制造过程的总称, 是先进制造技术与新一代信息技术、人工智能技术的深度融合的发展过程^[2-4]。智能制造体现在制造过程的生产、制造等多个环节^[5], 包含智能产品和智能装备的研制、智能感知技术的应用、智能终端和公共平台的建设、智能生产模式的转变、智能化集成制造系统的开发等^[6]。在现有相关文献中, 智能制造的国家战略框架^[7]是主要的研究主题, 研究对象大都以行业层面为主, 宏观比较分析居多, 微观层面的研究较少^[8], 无法较好地反映智能制造在企业层面的重要特征。

在浙江省全面实施“八八战略”, 着力创新驱动、高质量发展的背景下, 装备制造企业面临着前所未有的机遇与挑战, 亟需顺应时代趋势, 积极拥抱数字技术, 实现生产模式、运营模式乃至商业模式的深刻变革。杭州华新机电公司作为浙江省装备制造行业的代

表性企业之一, 其在智能制造数字化转型过程中的探索与实践不仅关乎自身的发展前景, 更对整个行业具有重要的示范与启示意义。本研究以杭州华新机电公司为典型样本, 旨在深入剖析其在智能制造数字化转型过程中的现状, 揭示其在技术应用、生产流程优化、组织结构调整、人才培养与创新体系建设等方面的经验与不足。通过对杭州华新机电公司数字化转型现状的系统梳理与客观评价, 旨在为同类企业乃至整个装备制造行业提供借鉴, 明晰未来数字化转型的路径与策略, 以期在“八八战略”的引领下, 共同推动浙江乃至全国装备制造行业步入智能制造的新阶段, 实现产业的高效、绿色、可持续发展。

2 装备制造业的龙头企业智能制造数字化转型经验与成效

在当前全球制造业数字化转型的大潮中, 装备制造业的龙头企业以其敏锐的市场洞察力、强大的技术创新能力和深厚的行业积淀, 走在了智能制造的前沿。这些龙头企业通过深度应用数字化技术, 对传统生产模式进行重塑, 实现了生产效率的大幅提升、产品质量的显著优化以及运营成本的有效控制, 为整个装备制造业的数字化转型提供了宝贵的实践经验。

1. 数字化生产线构建与优化: 龙头装备企业纷纷

引入物联网、云计算、大数据、人工智能等先进技术，对生产线进行全方位数字化改造。通过搭建实时数据采集与监控系统，实现生产过程的透明化管理，对生产进度、设备状态、物料流动等关键信息进行实时监控与精准预测。同时，采用高级计划与排程（APS）、数字孪生等技术，优化生产调度与资源配置，提升生产系统的敏捷性和柔性，大幅缩短产品交货周期，提高客户满意度。

2. 智能化装备与自动化升级：龙头企业大力推广使用工业机器人、自动化生产线、智能物流设备等先进装备，取代人力进行重复性、高强度、高精度的工作，显著降低人工成本，减轻工人劳动强度，同时确保生产过程的稳定性和一致性。部分企业还积极探索无人化、黑灯工厂等前沿生产模式，实现生产过程的高度自动化与智能化。

3. 集成化信息系统与平台建设：构建覆盖研发、采购、生产、销售、服务全生命周期的集成化信息系统，打破信息孤岛，实现数据的无缝流通与共享。采用 ERP、PLM、MES、CRM 等系统，对业务流程进行全面数字化管理，提升管理效率，降低运营风险。部分企业还建立了工业互联网平台，实现内外部资源的高效对接与协同创新，赋能产业链上下游企业。

4. 数据驱动的决策与服务创新：充分挖掘并利用生产过程产生的海量数据，通过数据分析与挖掘、人工智能算法等手段，为企业决策提供精准、及时的数据支持。

5. 生态化协同与跨界融合：龙头企业积极推动产业生态建设，通过与供应商、客户、科研机构、第三方服务商等多方深度合作，构建开放、共享的创新生态系统。

装备制造业的龙头企业在智能制造数字化转型中展现出卓越的创新精神与实践能力，不仅提升了自身的竞争力，也为整个行业树立了标杆，提供了可复制、可推广的成功经验。这些经验与成效为后续探讨装备制造业中小企业智能制造数字化转型提供了有力的理论支撑与实践指导。

3 杭州华新机电智能制造数字化转型现状与存在的问题

华新机电在推进智能制造数字化转型的过程中，不仅要应对行业普遍存在的共性问题，还需妥善解决与其企业特质紧密相关的具体挑战。

1. 数字化技术应用与集成程度：华新机电已拥有国家高新技术企业、省级企业研究院等资质，表明其

在技术创新与数字化技术应用方面具备一定实力。其自主研发的散货港口智能生产系统、环保型散货装卸装备等产品，体现了数字化、智能化技术在产品设计与制造中的应用。然而，尽管公司在数字化技改业务上取得了良好业绩，但其在生产流程、设备管理、质量控制等环节的数字化集成程度仍有提升空间。

2. 市场与资源整合能力：华新机电通过并购重组成为上市公司的子公司，获得了资金、品牌、市场等方面的强有力支持，有利于其进一步扩大市场影响力，提升资源整合能力。然而，面对高度竞争的市场环境，如何充分利用上市公司的资源平台，有效整合内部子公司与外部合作伙伴，形成协同效应，以实现产品与服务的多样化、个性化，满足不同客户的定制化需求，是华新机电需要解决的一大课题。

3. 人才团队与激励机制：华新机电已拥有一支规模较大、专业层次丰富的技术人才队伍，但在数字化转型过程中，对高层次研发人才、跨界复合型人才以及数字化管理人才的需求更为迫切。如何通过有效的激励机制，如分配激励、事业激励、荣誉激励等，吸引和留住这些关键人才，激发其创新活力，是公司面临的人力资源挑战。

4. 智能化装备与系统升级：华新机电在智能化装备研发与制造方面有所布局，但与行业领军企业相比，其在智能化装备的先进性、集成度、标准化等方面可能存在差距。如何进一步加大研发投入，引进或自主研发更先进的智能化装备，提升生产线的自动化、数字化、网络化、智能化水平，是提升公司竞争力的关键。

5. 信息化基础设施与数据安全：华新机电在信息化基础设施建设方面存在短板，如网络覆盖不足、安全防护措施欠缺、服务器性能待提升、数据中心建设滞后等问题，不仅影响了生产数据的实时采集、传输与分析，也可能导致数据泄露等安全风险。

4 杭州华新机电智能制造数字化转型的需求分析

杭州华新机电作为装备制造业的代表企业，在智能制造数字化转型过程中面临着提升生产效率、降低成本、优化管理、增强创新能力等多重需求。结合企业现状与行业发展趋势，其数字化转型需求可从以下几个方面进行深入剖析：

1. 工艺优化与智能化升级：华新机电在散货港口、电力系统、核电专用设备等领域已具备一定的智能化产品与系统供应能力，但仍有提升空间。

2. 数据采集与分析能力提升：目前，华新机电在数据采集方面已取得一定成效，但数据应用的深度与

广度仍有待加强。企业需要构建完善的数据采集与控制系统（SCADA），强化对生产全过程数据的实时、全面采集，尤其是对关键设备与工况的在线监测。

3. 系统集成与信息互联互通：华新机电在信息化系统建设方面已部署了OA、ERP等基础业务系统，但还需进一步完善制造执行系统（MES）、能源管理系统（EMS）、仓储管理系统（WMS）等生产运营管理体系的集成应用，实现生产、质量、能源、仓储等环节的无缝衔接与协同管理。

5 杭州华新机电智能制造数字化转型路径与措施建议

基于杭州华新机电的智能制造数字化转型需求分析，结合企业现状与行业发展趋势，以下提出针对性的转型路径与措施建议：

1. 深化工艺智能化与装备升级：针对原料管理、计量配料、质量检测等关键工艺环节，华新机电应继续加大智能装备的应用力度，如智能电子秤、自动化配料系统、智能质量检测设备等，以实现原料自动入库、精准配料、自动检测等功能，提高生产效率，减少人工误差。

2. 构建集成化数据采集与分析体系：华新机电应构建完整的数据采集架构，完善SCADA系统，加强对生产过程各环节关键数据的实时采集。对未实现实时数据采集的设备及工况点位，安装智能仪器仪表及数字传感器，提升数据采集的全面性和实时性。利用现场总线、工业以太网等通信手段，实现数据的实时传输与集成共享，打破人工数据采集的局限，形成透明化生产模式。

3. 完善智能控制系统与自动化水平：在配料、工艺、质量等关键环节，华新机电应建立智能控制系统，通过PLC、仪器仪表、传感器等设备实现底层数据自动采集与实时监控。采用自动配料算法、智能质量检测系统等，实现无人化操作、自动故障报警与处理，提升生产过程的自动化水平。通过现场总线实现各类智能设备间的数据交互，形成分散控制、集中管理的生产模式，提高生产效率与产品质量。

4. 强化信息化系统集成与业务协同：华新机电应推动MES、ERP、QMS、EMS、WMS等系统的集成应用，实现生产、质量、能源、仓储等环节的业务协同，消除信息孤岛。通过工业互联网技术，实现设备、系统间的互联互通，支持远程监控与远程服务，提升生产透明度。

5. 提升人员数字化素养与能力：华新机电应加强

内部人才的培养与引进，建立人员知识、技能、经验管理平台，完善智能制造人才培养体系，组建专业化的数字化转型团队。通过培训、交流、项目实践等方式提升全员数字化素养，确保规划按时、按质落地实施。同时，关注企业组织结构、人员技能、人事管理的优化，打破部门壁垒，提升业务处理效率与人员利用率。

6 展望

杭州华新机电在智能制造数字化转型道路上已取得显著成效，通过数字化技改、技术创新、人才团队建设等多方面努力，提升了企业核心竞争力，实现了散货港口、电力系统等领域的智能化产品与服务的市场领先地位。在数字化技改方面，华新机电围绕智能供给能力提升，成功实现了数字化总包项目的落地与收益，展现出强大的市场开发能力与项目实施能力。技术创新方面，公司加大投入，新增多项创新项目，取得一系列发明专利与实用新型专利，进一步巩固了技术领先地位。在人才团队建设上，华新机电重视人才培养与引进，形成了涵盖高、中级工程师与专业技术人员的高素质队伍，为持续创新与高质量发展提供了坚实的人力支撑。在战略上，公司将以高端化、智能化、绿色化为发展目标，依托滨江区块的科技产业优势，强化内部管理，提升信息化水平，优化资源配置，以创新驱动企业发展，实现制造业与数字技术的深度融合，为客户提供更优质、更智能的港口与物流解决方案，为我国制造业高质量发展贡献华新力量。

参考文献：

- [1] 韦影,宗小云.企业适应数字化转型研究框架:一个文献综述[J].科技进步与对策,2021(06):1-9.
- [2] 杨红,李依梦,陈银忠,等.高端装备制造企业数字化转型驱动路径研究[J].科研管理,2024,45(01):21-30.
- [3] 赵宸宇,王文春,李雪松.数字化转型如何影响企业全要素生产率[J].财贸经济,2021,42(07):114-129.
- [4] 李辉,梁丹丹.企业数字化转型的机制、路径与对策[J].贵州社会科学,2020(10):120-125.
- [5] 张夏恒.中小企业数字化转型障碍、驱动因素及路径依赖:基于对377家第三产业中小企业的调查[J].中国流通经济,2020,34(12):72-82.
- [6] 韩江波.智能制造产业基础能力的微观解析及其政策含义[J].学习与实践,2020(03):48-60.
- [7] 同[6].
- [8] 李晓飞,陈煜波,黄鹤,等.数字产业制造企业数字化转型路径:基于亨通集团的案例研究[J].管理科学学报,2023,26(11):22-38.

基于 LVS 和 Keepalived 的车联网网关集群系统构建研究

刘晨琦

(上海势航网络科技有限公司, 上海 201702)

摘要 在车联网系统中, 为确保通信的实时性并减少网络流量, 车载终端与车联网平台之间建立 TCP 进行通信数据传输。平台网关模块负责建立 TCP 通信连接并进行连接池管理, 对终端上报的协议报文进行接收和解析。然而, 当平台接入终端数超过网关最大负荷时, 网关需要维持大量的连接和连接池管理, 并在内存中进行复杂的数据处理操作, 这种单节点网关架构难以支持数万辆车载终端的数据通信和传输, 无法保证系统的稳定性。因此, 本文提出采用 LVS+Keepalived 负载均衡技术来构建车联网网关集群, 并实现负载均衡, 确保网关在大量终端接入的情况下和网关发生故障情况进行故障转移来保持高可用性。通过网关集群代理解决了多网关集群模式下终端上下线状态维护以及指令下发的相关问题。

关键词 车联网; 网关; 指令; 负载均衡; 集群代理

中图分类号: U12; TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0013-03

我国大力发展信息化产业, 物联网技术得到了大力的发展, 车联网平台技术和产业也获得了成长。在经济发展繁荣的前提下, 物流运输车辆也在不断地增长, 按交通运输部和各省市的安全监管要求及工业和信息化部对于电动车的相关要求, 规定内的车辆必须接入车联网联控系统, 同时企业自身运营监管, 也需要车联网平台, 随着平台车辆的增加, 单点网关再难以支撑数以万计的车载终端的数据上报和指令下发需求, 必须转为集群网关来应对当前的情况。在有大量车载终端与平台通信时, 需要启动多个网关, 每个网关对不同的 IP 或端口进行监听。并且这些网关之间缺乏协同工作能力, 无法实现动态负载均衡或高可用性。当某个网关发生故障时, 连接到该网关的终端不具备自动切换网关的能力, TCP 连接断开终端掉线。此外, 恢复车辆在线状态也会给车联网平台的数据库和缓存数据库造成额外压力, 尤其是在短时间内多次发生网关故障时。随着接入终端数量的增加, 网关需要重新部署节点并接入新终端, 系统无法做到动态部署对网关服务进行扩容, 导致终端管理的复杂度提高。

1 系统设计与实现

基于 LVS+Keepalived 在车联网平台^[1-2]中的应用, 系统包含负载均衡服务、网关服务、网关集群代理服务及车联网服务端四个服务, 数据由车载终端发起, 到负载均衡服务器, 再转发到网关, 进行相应的数据处理。

LVS^[3]负责将多台服务器组成一个虚拟服务器, 在网络 OSI 第四层作为分发之用, 对内存和 CPU 消耗较低, 工作模式分为 NAT 模式、TUN 模式, 以及 DR 模式三种工作模式, 支持 10 种调度算法, 本文将采用 NAT 工作模式^[4], 使用轮询调度和加权轮询调度算法。Keepalived 是一种基于虚拟路由冗余协议 (VRRP) 的软件, 用于实现高可用性和故障转移, 使用 VRRP 协议实现的多台服务器之间的状态同步, 定期对各节点进行健康检查用以确保可用性, 在发生故障时, 虚拟 IP 会分配到灾备节点来提供服务, 确保整个集群高可用性。使用 Redis 作为分布式缓存, Redis 是一个开源的使用 ANSI C 语言编写、支持网络、可基于内存亦可持久化的日志型、Key-Value 数据库, 当有多个集群代理时, 某一个集群代理宕机重启时, 不需要再将数据初始化到本服务内存中, 减少重启时间和内存占用量大的问题。使用 Kafka 作为分布式消息集群进行数据通信, 通过 Kafka 提供的消息发布订阅解决方案来解决车载终端数据传输的分布式高吞吐量需求。系统架构如图 1 所示。

1.1 服务器搭建及配置

1. 在 Linux 服务器 RS1 上, IP 地址为 RIP1, 在该服务器上添加一块回环网卡, IP 地址记为 VIP, 对内核参数进行修改以实现 ARP 抑制。启动 RS1 上的网关服务, 监听 TCP 通信端口 Port, 网关编号为 G1。参考配置如下:

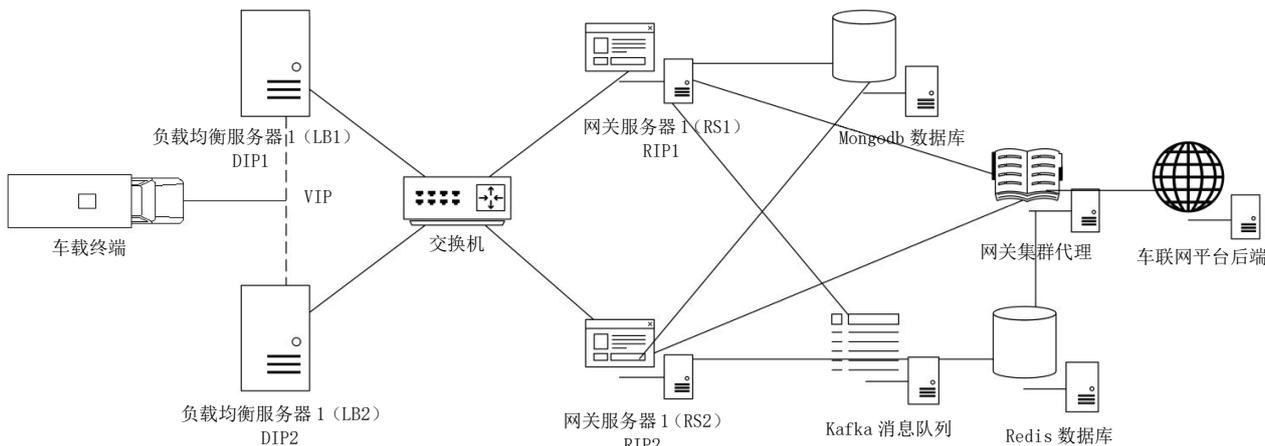


图1 系统架构图

(1) 使用 `ifconfig` 命令创建一个名为 `lo:0` 的虚拟网络接口，并指定虚拟的 IP 地址为 VIP 分配给该接口，子网掩码配置为 `255.255.255.255`，确保只有一个 IP 有效，设置广播地址为 VIP，这样做是为了将 VIP 绑定到本地环回接口。

(2) 使用 `route` 命令将 VIP 添加到本地环回接口的虚拟子接口 `lo:0` 上。

(3) 设置系统参数 `/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_ignore` 为 1，表示忽略来自 `lo` 接口的 ARP 请求。

(4) 设置系统参数 `/proc/sys/net/ipv4/conf/lo/arp_announce` 为 2，表示在 ARP 请求中，设置系统在回复时使用绑定到 VIP 的 MAC 地址。

(5) 设置系统参数 `/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_ignore` 为 1，表示忽略所有接口的 ARP 请求。

(6) 设置系统参数 `/proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_announce` 为 2，表示在 ARP 请求中，使用所有接口的请求 IP 的 MAC 地址。

(7) 使用 `sysctl` 命令重新加载配置，并输出服务启动成功。

2. 在 Linux 服务器 RS2 上添加一块 IP 为 VIP 的回环网卡，在同一物理网络内 IP 地址为 RIP2，对内核参数进行修改以实现 ARP 抑制。启动 RS2 上的网关服务，对 TCP 端口 Port 进行监听，网关编号为 G2。参考配置同上一步骤。

3. 在内核版本为 2.4.23 以上的 Linux 服务器 LB1 上安装 Keepalived，在同一物理网络中其 IP 地址为 DIP1。使用 Keepalived 来对 LVS 进行管理，虚拟的地址为 VIP，在网络接口 `ens192` 上配置了一个虚拟 IP 地址 `172.1.1.82`，子网掩码为 24（即 `255.255.255.0`）。此配置将虚拟 IP 地址绑定到了接口 `ens192` 上，

为了标识该虚拟 IP 地址，使用了 `label` 参数，设置其标签为 `ens192:0`。

4. 在 LB1 的 Keepalived 设置中，选择了 DR 模式（直接路由）作为 `lvs_method` 参数的配置，并且采用了 `wrr` 算法（加权轮循调度）作为 `lvs_sched` 参数的配置。

5. 在 LB1 的 Keepalived 配置中，将 RIP1 网关服务器和 RIP2 网关服务器的 `real_server` 进行配置，并对 `TCP_CHECK` 进行配置来检查健康状态，检查网关监听端口是否正常，`weight` 为权重配置，可以根据服务器性能和可连接数，进行区分配置不同权重。

6. 在同一物理网络的 linux 服务器 LB2 上安装相同的版本的 Keppalived，其 IP 地址为 DIP2。修改 `state` 为 Backup 保存配置文件，标记为灾备服务器，在服务故障时进行切换，其他配置参数与上三个步骤保持相同，具体配置参考 LB1 的配置。

1.2 网关运行方式

1. 在同一物理网络的 linux 服务器上部署网关集群代理，代理主要作用记录各网关的连接信息，并将信息进行缓存，如：终端 ID、网关编号、连接时间等。集群代理和网关通过 Kafka 的发布订阅模式进行数据互通。

2. 车载终端通过 VIP: Port 的地址建立 TCP 连接。

3. LB1 在收到 TCP 的数据后，根据配置的调度算法从 RS1 和 RS2 中分配一台服务器作为目标服务器 RSn，目标网关服务器的编号为 Gn。然后，LB1 将使用 RSn 的 MAC 地址作为 TCP 数据包的目标 MAC 地址，并将修改后的数据包进行分发。

4. 目标网关服务器 RSn 收到数据包后，按照相关的车联网协议进行数据解析，网关将解析后的数据写入数据库中持久化存储，再将终端编号 TID、网关编号

Gn、上线状态、上线时间写入 kafka 消息队列。

5. 集群代理在消费到 kafka 的数据时,将对终端编号 TID、网关编号 Gn、上线状态、上线时间写入 redis 缓存数据库中进行缓存。

6. 当终端下线时, TCP 连接会随之断开, 终端所在的网关 Gn 调用集群代理, 从 Redis 缓存中查询该终端是否在线以及 TCP 连接断开时连接的网关编号 Gm。

7. Gn 和 Gm 编号一致, 则设备为离线状态, 将终端编号 TID、网关编号 Gn、下线状态、下线时间组成的订阅消息发布到 Kafka 消息队列, 集群代理将消费到数据缓存到 Redis 中。Gn 和 Gm 编号不一致, 则认为设备连接其他网关服务中, 不需要写入下线状态。

8. 车联网平台下发指令时, 平台调用网关集群代理 API。将终端编号 TID 和其他指令参数通过 API 接口传输给网关集群代理。

9. 网关集群代理在 Redis 缓存数据库, 查询出该终端所在网关编号 Gn 及其在线状态。

10. 如果终端的上线状态为在线, 根据查询到的网关编号 Gn, 集群代理服务调用 Gn 网关的指令下发 API 接口, 对设备发送指令。

11. 网关 Gn 对下发的指令请求进行处理, 在连接池选取该设备连接, 将指令下发到终端。

12. 如果终端处于下线状态, 网关集群代理对该指令进行缓存, 等网关下次上线时, 集群代理通过终端编号 TID 查询是否有待发指令, 再进行指令下发操作。

2 系统测试与验证

系统环境如表 1 所示。

表 1 系统环境配置

网关	系统	CPU	内存
G1	Centos7	16 核	16G
G2	Centos7	12 核	16G
G3	Centos7	8 核	8G
G4	Centos7	8 核	8G

根据服务器配置, 我们采用了加权轮询调度配置, 配置 lvs_sched 为 wrr 模式, 按照服务器的性能, G1>G2>G3 的权重进行配置, 为了进一步测试调度, G4 配置为 0, 不参与调度, 在内部监控系统中, 可以看到 G1 在线数为 29594, G2 在线数为 20848, G3 在线数为 11425, G4 在线数为 0, 数据并没有分发到 G4, 达到了权重配置后的目标结果, 测试结果达成。

再使用测试轮询调度模式, 配置 lvs_sched 为 rr

模式, 该测试过程, 采用两台同样配置的服务器, 并且接入更多的车辆, 在线数分布较接近, 在线数分别为 65232、65071, 测试结果达成。

在完成网关集群的负载测试后, 进行平台指令下发测试, 检查平台指令下发是否能正常到达设备端, 利用内部售后管理工具, 对设备进行心跳设置, 心跳设置值为 30 s。通过车联网平台, 进行终端参数查询, 在下发查询终端参数指令后, 在消息参数界面, 终端心跳发送间隔查询结果为 30 s, 测试结果达到测试目的。

本方案已经在生产环境中使用, 网关已经实现了 Docker 容器化^[5]部署, 在系统发生故障停止运行时, 可以自动恢复运行, 目前已经部署两套网关集群, 均采用 LVS+Keepalived 的方式进行搭建, 一套网关集群用于 39 万台车的车联网监控平台, 一套网关集群用于 65 万套终端的售后服务平台, 均运行良好, 解决了单个网关集群的负载压力, 同时也避免了在网关代理中开发负载均衡和解决性能问题带来的成本上升问题。

3 结束语

本文的解决方案解决了车联网在大量终端接入时单个网关负载不足的问题和上下行数据交换互通的问题, 在该集群模式下, 网关可以横向扩展来增加整个系统的车辆接入能力, 只需要增加网关服务器, 再进行配置, 可以方便地进行扩容, 同时不再需要从集群代理服务器上来解决网关负载均衡, 从而使运维工作简单化并且节省维护成本。从系统复杂性考虑, 还有后续优化的方向, 可以使用 Kubernetes (k8s) 来进行容器的管理, 在车辆上线量增加, 超过目前负荷的情况下, 由 k8s 来进行自动伸缩 / 扩展操作, 进一步提供更稳定的车联网网关集群, 保障系统的高可用性和稳定性。

参考文献:

- [1] 张海, 董云泰, 牛晓, 等. 基于 LVS+rsync+MySQL 的高可用系统构建研究 [J]. 电子质量, 2023(03):16-19.
- [2] 陈建国. 面向车联网的智能网联云控平台研究 [J]. 软件工程, 2024, 27(01):10-13, 18.
- [3] 陈艳, 李文娟. 出租车车联网系统设计与实现 [J]. 信息技术与信息化, 2023(05):64-67.
- [4] 李丽芬, 陈炜, 葛燕平, 等. NAT 模式下 Linux 虚拟机联网及 FTP 服务器的实现 [J]. 电子质量, 2023(07):7-11.
- [5] 陈瑜, 张雨萌. 前后端分离应用容器化集成部署方案的设计与实现 [J]. 软件, 2023, 44(01):77-80.

现代城市轨道交通信号的控制方式

杨向飞

(济南工程职业技术学院, 山东 济南 250200)

摘要 轨道交通是人们出行的主要工具, 其不仅使城市交通压力得到了有效缓解, 而且具备了环保优势。而在现代城市轨道交通系统中, 信号的有效控制是保证城轨运输效率提高的基础与核心, 确保了列车运行的安全性。本文重点针对城市轨道交通信号控制方式进行了详细分析, 以ATS、ATP、ATO三种控制方式的研究为切入点, 首先阐述了ATS控制方式中列车监视及跟踪功能、自动排列进路、列车自动调整; 其次分析了ATP控制方式中的分级速度、目标距离速度; 最后介绍了ATO控制方式, 进而表明了轨道交通信号中这三种控制方式的合理运用, 以期为推进现代城市轨道交通智能化发展提供有益参考。

关键词 现代城市; 轨道交通信号; ATP; ATP; ATO

中图分类号: U28

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0016-03

城市轨道交通体系标志着一个城市发展的水平, 可以说在城市快速发展进程中, 轨道交通发挥了非常重要的作用, 其不仅仅是一个城市出行的工具, 更是多种技术手段的合体, 在交通运输领域, 其以较大载客量、高效率、资源节省、安全性能好、噪声低、无污染等优势备受关注, 并且得到了广泛应用。轨道交通与当前国家提倡的节能降耗、绿色可持续发展理念相契合, 是城市建设中交通行业未来发展的主要趋势, 一方面使得城市布局更加合理与优化, 另一方面促进了人们生活水平及质量的提高, 为城市经济增长奠定了良好的基础, 特别是在北、上、广一些大城市, 城市轨道交通成为人们出行的首选。随着城市发展速度日益加快, 轨道交通系统也逐渐完善, 而在轨道交通系统中, 信号控制是重点, 也是促进轨道交通运输效率提高的根本, 保证了居民出行更加安全。换言之, 现代化的城市, 轨道交通信号控制方式的合理化选择以及运用, 一方面关系着运行的安全可靠, 另一方面影响着投资资金、控制成本^[1]。为此, 现代城市的发展, 应该给予轨道交通信号控制高度重视, 保证不同控制方式要点的掌握, 以便其功能的充分发挥。基于此, 本文重点针对现代城市轨道交通信号的控制方式进行了深层次探索。

1 现代城市轨道交通信号ATS控制方式

1.1 列车监视和跟踪功能

列车驶入系统能够监测到的区域以后, 车次号、位置信息等一些重要数据会借助计算机显示到监视屏中。此时车次号既可通过人工进行分配, 也可由读取

器自动完成分配, 在整个监控区中均可获取, 直至离开。列车在启动的过程中划分成车站发车、区间停车以后再次发车这两种形式, 前者的启动信号是由车站发出的, 后者则是由区间阶段发出的; 当列车停车的时候包含车站内停车、区间内停车, 前者多为正常停车, 后者则为紧急停车, 此时的区间信号设置成了停车信号。如果监测到列车驶入, 那么这时候就要对区段内设备占用情况进行检查, 判断目前设备占用、前段时间设备占用以及此设备连锁信息, 根据列车当前具体位置, 决定是不是需要让此列车占用新设备, 若需要, 车站控制中心就要将占用请求这一信号发出, 如果返回的是“同意”信号, 那么此时列车便可以占用设备, 并需要向其他列车发出“禁用”信号。如果列车马上就要驶离监控区, 要对释放情况进行检查, 判断列车当前所在位置, 若已驶离, 则将设备占用“出清”信号发出, 同时还要向指挥中心发送“开放”请求信号。在设计列车定位模型时包含车站、岔路口、区间设备等多项信息内容, 需要将列车位置、信号机状态等一些动态图像显示出来。列车追踪时判断其位置要以电路计轴设备、区段占用情况、道岔位置等信息为依据, 计轴区段处于离散分布状态, 表明列车位置并非连续性的。因此, 要实时计算列车进路, 进而获取列车位置, 达到动态监测目的^[2]。构建模型的时候可通过化整为零原则, 将列车行驶轨迹划分成不同时段通过各个轨道模块的过程, 例如在t时刻运行情况下的计算公式如下:

$$span(t_1, t_2) \begin{cases} t_2 - t_1 (t_2 \geq t_1) \\ t_2 + M - t_1 (t_2 \leq t_1) \end{cases}$$

公式中的 $span(t_1, t_2)$ 代表的是列车由 t_1 至 t_2 时间长度, M 代表的是此轻道区段运行时间长度。如果列车运行路径 r 的运行长度是 L_r , t_s 代表的是由轨道起始出发时刻, t_s' 代表的则是某轨道段到达时刻, 在 t 时刻时列车所走长度 l 函数 $f_l(r, t)$ 则是:

$$f_l(r, t) = L_r \cdot \frac{span(t_s, t)}{span(t_s, t_s')}$$

结合列车运行方向, 由 r 首条轨道单元 gu^r_1 始依次进行累加。如果列车运行至第 $k+1$ 条轨道 gu^r_{k+1} 的时候, 运行的长度 l' 是:

$$l' = l - \sum_{i=1}^k L_{gu^r_i}$$

根据以上三个公式能够准确地定位 t 时刻列车位置坐标, 进而可以将此位置的信号快速发送出去, 以便于调度员或者控制中心精准地找到列车行驶情况。

1.2 自动排列进路

在此环节的操作中无需人工参与, 这也在很大程度上降低了时间的损耗率。在列车位置明确的情况下, 会将进路排列命令及时发送至联锁。列车的具体位置代表了其能够将自动排列进路系统启动, 在全面考量了触发点以后, 运行环节会有序进行。某一情形发生时, 在时刻表发车时间点到了以后, 自动排列进路才会发送相应的信号。排列进路往往受到列车位置以及车次号的影响, 如果列车行驶至某一触发点区域内, 系统自动进行排序。需要注意的是, 当出现以下情况时需要在联锁接收到“排列进路”信号以后完成相应的检查: 一是此列车是不是最早一达进路始端信号机列车, 如果不是此信号便会滞后发送; 二是操作员是不是对进路进行了排列; 三是操作员是不是将自动排列进路关闭; 四是是否发生了其他问题需要操作员及时干预; 五是出现了突发故事导致排列进路马上开启。结合以上情况, 自动排列进路会选择继续、终止等。若无故障发生, 信号便会发送至联锁。待发出信号以后, 联锁检查进路排列情况, 若无信号就需要重新发送, 这时系统也会将故障或者错误数据发送给操作员。若未将自动进路系统开启, 操作员可将某架信号机或者所有信号机自动排列进路关闭。如果通信环节发生故障或者自动排列进路控制中心失效的情况下, 列车排路计算机将会快速打开自动进路排列这一功能^[3]。

1.3 列车自动调整

列车自动调整主要是对列车进行调整, 保证其可以根据时刻表能够更加合理地运行, 可以在输出计划到达时间以后, 对列车调度员操作平台进行处理。同

时能够为自动进路排列系统提供数据依据, 在完成停车点设置的同时, 将停车点“取消”信号发送出去。在此系统调整列车操作的过程中需要保证列车自动调整系统处于开启状态下, 除了“跳停”“扣车”信号发出这一情况。除此之外, 不管是人为控制或是列车自动控制, 都以车站发出的命令信号为依托, 若车站未做出相关操作, 此系统会结合列车自动调整功能是不是需要开启来对下一阶段的操作进行判断。

2 现代城市轨道交通信号 ATP 控制方式

2.1 ATP 模式控制原理

此控制方式属于 ATC 系统中的一个子系统, 主要借助的是地面设备实现信号的快速传输, 在将目标速度以及距离等一些重要信息连续性传送至列车主系统的过程中, 确保列车间始终处于安全运行距离, 在此基础上还会对列车车门以及站台屏蔽门关闭与开启程序进行合理控制与监督。其中关键环节是地面设备信号的收集、检测与发送, 借助轨道电路、交叉感应环线将捕捉到的列车行驶信息快速发送出去, 进而更好地协调轨道区段是否处于占用, 是否处于空闲, 结合信号做出适当的调整。当车载设备接收到关于“速度”相关命令数据信号以后, 根据列车行驶实际情况, 分析速度、制动率、车轮磨损补偿等一些关键数据, 完成超速防护控制操作, 并且和 ATO 系统紧密配合, 自动化调整列车前进的速度。

2.2 分级速度控制方式

在此控制方式运用过程中主要基于单一闭塞分区这一要点, 结合列车运行速度, 在合理划分等级的基础之上, 控制列车行驶的速度。在城市轨道列车运行过程中, 下一阶段闭塞分区数据信息的获取主要依赖于地面设备, 这些地面设备在通信系统的支持下, 连接了车载设备, 二者间形成了一个完整的运行体系, 合理控制行驶过程中列车的速度。在列车行驶过程中, 即将到达下一阶段闭塞分区之前, 需要提前设置好列车进出站的速度, 除此之外还要将一些重要的行驶数据以及信息快速传输到列车中, 保证列车行驶过程中能够全面掌握闭塞分区真实可靠的线路数据, 了解闭塞的具体情况, 以便于基于闭塞分区实情, 确保行驶中的列车可以及时且合理地调整运行的速度。

2.3 目标距离速度控制方式

此方式属于列车制动模式, 其中连续性一次制动速度是关键的一步, 在对此速度控制时主要以目标距离及速度的设计的合理性为依据, 并考虑到列车自身

性能优势,在进一步明晰了制动曲线的基础之上,不用再考虑将每一个闭塞分区速度等级进行重新设置。此方式全面控制的是城轨列车行驶过程,在整个控制方式运用环节重点在于利用地面上的一些设备准确获取行驶列车关键性信息,而在一次性连续制动速度控制曲线的进一步明确中主要通过计算目标距离、线路参数以及列车本身性能来决定,以便于列车可以做出更加精准判断,及时对行车的速度进行合理调整^[4]。另外,控制中心的人员也可通过目标距离速度控制设备将命令快速发送给行驶中的列车,通过传输命令的方法对其有效控制,保证城轨列车在运行过程中更加安全。在此方式使用过程中地面设备数量无需太多,这在很大程度上使得城轨运行过程中设备投资、管理、维护、保养成本较低。

3 现代城市轨道交通信号ATO控制方式

这一控制方式是当前列车行驶以及运行过程中的高科技技术,不仅可以实现列车自动化的运行、自动化的停靠,而且能够确保列车在行驶中更加安全,运行效率更高,乘客也能获得较好的出行体验。此控制方式中主要组成部分是地面设备以及车载设备,其中地面设备中以轨道电路、信号机、轨道信号设备为主,这些设备用于获取列车行驶时的具体方位、行驶的速度及方向等一些重要数据信息;而车载设备则由控制系统、驱动设备以及制动设备等组合而成,不仅可以自动化控制列车行驶情况,而且能够在遇到突发事件时及时做出反应与调整。此控制方式在运行过程中主要借助的是地面发送的信息或者列车实际行驶过程中提供的速度信息,各个环节均可以实现自动化操作,省时省力,不仅使列车运行效率越来越高,而且乘客乘坐时更加舒适,同时节能降耗效果也是极为显著的。此控制方式有着强大的功能性,既能够完成自动化驾驶操作,同时也可以进行自动折返、自动开门。自动驾驶环节以地面设备为依据,将各种重要数据及时传输至列车控制中心,以便于行驶中的列车能够快速接收信息以后,做出调整,主要信息包括线路、路口、速度、坡道、弯道等,根据这些数据及信息,列车会自动选择牵引或者制动操作,进而完成自动驾驶。地面设备为列车安全行驶提供了保障,在此基础上,计算出安全行驶速度、停车点,确保自动制动系统正常运行的情况下,和列车制动曲线运行保持一致性。此控制方式的运用使列车在无人操作的情况下依然可以实现自动折返,列车行驶时会结合地面发出的信号,分析线路数据、运行速度、位置,快速将控制命令输

出,行驶中的列车在接收到此信号以后完成折返操作。停车信号接收以后,列车会启动换端命令,换端结束以后进站指令输出,这时候列车会接收此信号,到达站台以后稳稳停住,便完成了无人自动折返操作。列车车载设备全程监督自动折返操作,若发生行驶速度超出目标速度或者偏离方向等突发事件,紧急制动信号会快速发出。在自动化控制车门开门操作中,会首先明确是否到了指定停车区域内,这时ATO会将“列车停站”信号快速发送出去,ATP会对列车零速度进行测试,测试成功发送“开门”信号,自动打开车门,此信号同时传输至屏蔽控制系统中,站台屏蔽门和列车车门同一时间开启^[5]。

4 结束语

城市的发展离不开交通运输,特别是在当今社会,城市发展速度越来越快,轨道交通的出现使得人们的出行更加方便快捷,这也标志着一个城市的整体发展水平。但是,在城市轨道交通运行中,安全是根本,要想确保安全系数的提高,就要重视交通信号控制系统的运用。当前ATS、ATP、ATO是交通信号控制系统中常用的方式,不同的方式有着不同的功能与优势,在运用这些方式时要时刻关注各个环节的要点,了解他们的性能,才能促进控制管理水平的大幅度提高,既能够保证列车出行的安全性、稳定性,又有利于轨道交通信号控制技术不断向着数字化、智能化发展。随着时代的发展以及社会的不断进步,现代城市轨道交通体系也会越来越完善,而信号控制方式作为轨道交通中重要的组成部分,必然也需要紧跟时代发展步伐,在不断优化与改进中做出相应的调整,以便于更好地应对城市轨道交通事业快速发展带来的挑战,为人们的安全出行提供保障。

参考文献:

- [1] 刘凌冲.关于城市轨道交通信号控制系统的探讨[J].智慧中国,2023(08):65-66.
- [2] 王凌莉.探究城市轨道交通信号控制系统[J].中国设备工程,2023(08):117-119.
- [3] 王宗琰.城市轨道交通信号控制方式研究[J].电子元件与信息技术,2021,05(05):166-167.
- [4] 石晓雯.城市轨道交通信号控制方式研究[J].智能城市,2020,06(13):131-132.
- [5] 陈星灿.城市轨道交通信号控制方式研究[J].造纸装备及材料,2020,49(03):224.

水利工程测量中的新技术与新方法探讨

鲁建营

(内蒙古巨宇测绘有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010000)

摘要 本文将探讨水利工程测量领域中新技术与新方法的应用, 特别是这些现代技术如何对传统测量方法进行补充或替代, 从而显著提高测量的效率、精度与可靠性。通过深入分析当前测量技术的最新进展, 本文旨在展示这些新兴技术在实际工程应用中的价值和潜力, 为未来水利工程的规划、建设和维护提供科学的参考。

关键词 水利工程测量; 无人机测绘; 激光扫描; 地理信息系统; 人工智能

中图分类号: TV5

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0019-03

随着科技的迅速发展, 水利工程测量领域正经历着前所未有的变革。新兴技术如无人机测绘 (UAV)、激光扫描 (LiDAR)、地理信息系统 (GIS)、人工智能 (AI) 和机器学习等, 正在逐步替代或优化传统的测量方法。本文将深入探讨这些技术在水利工程测量中的应用, 包括它们如何提高测量效率、降低成本以及提升数据精度; 通过具体案例分析, 评估了新技术在实际工程中的应用效果, 并探讨了面临的挑战及解决方案。本研究旨在为水利工程的规划、建设和维护提供科学的技术支持, 为促进水利工程测量领域的技术创新和应用提供借鉴。

1 传统测量方法的回顾

1.1 主要技术

1. 水准测量: 通过使用水准仪和水准尺进行的, 主要用于测量地面上不同点之间的高差。这种方法简便易行, 成本相对较低, 适用于小到中等规模的工程项目。

2. 全站仪测量: 结合了电子角度和距离测量功能于一体的测量设备。全站仪可以进行角度测量、距离测量、坐标测量等多种功能, 适应性强, 应用广泛, 是现代工程测量中的常用设备。

3. 经纬仪测量: 主要用于测量角度, 通过测定两点间的水平角和垂直角来确定地面上点的位置。尽管现在经纬仪的使用越来越少, 被更现代的设备所替代, 但它在历史上对于水利工程测量的贡献不可忽视。

1.2 优缺点分析

这些传统测量方法各有其独特的优势和局限性。

1.2.1 优势

1. 可靠性: 传统测量技术经过长时间的使用和验

证, 其方法和结果具有较高的可靠性和稳定性。

2. 成熟度: 这些技术的应用方法和操作流程都已经非常成熟, 操作人员经过基本培训即可上手, 降低了项目的人力成本。

3. 普遍适用性: 对于多数标准水利工程项目, 传统测量方法能够满足基本的测量需求。

1.2.2 局限性

1. 时间消耗: 传统方法往往需要大量的人力物力, 尤其是在大型或复杂地形的项目中, 测量工作耗时较长。

2. 精度限制: 虽然能够满足一般工程需求, 但在要求极高精度的特殊项目中, 传统方法可能无法达到最佳测量效果。

3. 数据处理繁琐: 传统测量方法产生的数据需要人工进行整理和分析, 效率较低, 且在数据转换和处理过程中容易出错。

尽管传统测量技术在水利工程项目中有着广泛的应用背景, 但随着科技的进步和工程需求的提高, 仅依赖这些传统方法已经越来越难以满足现代水利工程测量的需求。因此, 探索和应用新的测量技术和方法, 以提高测量效率和精度, 已成为水利工程测量领域发展的重要方向。

2 新技术与新方法的介绍

随着科技的不断进步, 一系列新技术和方法已经开始在水利工程测量领域得到广泛应用, 显著提高了测量的效率、精度以及数据处理能力。

1. 无人机 (UAV) 测绘技术通过搭载高精度的摄影测量设备, 在空中对地面进行拍摄, 并通过专业的影像处理软件, 生成高精度的三维模型和地形图。这种方法不仅大幅提升了测量的效率, 尤其是在广阔或难

以人工直接接触的地区，如山区、沼泽地，同时也确保了高精度的数据收集。无人机测绘的灵活性也是其一大优势，可以根据项目需求调整飞行高度和速度，以适应不同的测量任务。

2. 激光扫描（LiDAR）技术是通过发射激光脉冲并测量其反射回来的时间来计算距离，从而精确地测量地形和建筑物。LiDAR 技术的优势在于其能够在各种光照条件下工作，甚至在夜间或低光条件下也能产生高质量的数据。此外，LiDAR 能够穿透植被覆盖，直接测量地面，使之成为理想的技术选择，特别是在需要高精度地形数据的水利工程中。

3. 地理信息系统（GIS）在水利工程测量中扮演着越来越重要的角色，它不仅用于数据的管理和分析，还能进行复杂的空间数据可视化。GIS 技术使得从多个来源收集来的测量数据可以被整合在一起，提供了一种有效的方式来分析、管理和展示地理空间信息。这在规划和监管大型水利工程时尤为重要，因为它可以帮助工程师和决策者理解复杂的地理环境和水文情况。

4. 人工智能（AI）与机器学习在水利工程测量中的应用正逐渐增多，它们在数据处理和解释方面展现出巨大潜力。通过使用 AI 技术，可以自动识别和分类测量数据中的模式和特征，从而提高数据分析的效率和准确性。机器学习模型能够从大量历史数据中学习，预测未来的水文和气象趋势，为水利工程的设计和管理提供科学的依据。

这些新技术的引入不仅极大地提高了水利工程测量的精度和效率，也为处理复杂的测量数据提供了更加高效和智能的解决方案。随着这些技术的不断发展和完善，它们将在未来的水利工程建设和管理中发挥更加关键的作用。

3 案例研究

3.1 项目选择

在探索水利工程测量领域内新技术和方法的应用时，选择具有代表性的项目案例是至关重要的。这些案例不仅展示了新技术在实际工程中的应用情况，而且还能提供有力的证据来评估这些技术的效果和潜力。以下是几个精选的典型案列，它们涵盖了无人机测绘、激光扫描（LiDAR）、地理信息系统（GIS）以及人工智能（AI）和机器学习等新技术的应用。

3.1.1 大型水库的无人机测绘项目

在这个项目中，无人机被用于对一个大型水库区域进行测绘，目的是更新水库周边的地形图和评估水

库容量。无人机搭载高分辨率相机，对整个水库及其周边区域进行了多次飞行拍摄，收集了大量高清影像数据。通过后期处理，生成了详细的三维模型和地形图，为水库的管理和维护提供了准确的基础数据。

3.1.2 城市防洪系统的 LiDAR 测量

为了提升城市防洪系统的效率和响应速度，一个城市项目采用 LiDAR 技术对城市的排水系统进行了全面的测量和分析^[1]。LiDAR 系统从空中精确地测量了城市的地形，特别是排水渠道和防洪堤的位置和状况。这些高精度的数据帮助工程师设计了更有效的排水方案，显著提高了城市抵御洪水灾害的能力。

3.1.3 水质监测与管理的 GIS 应用

在这个案例中，地理信息系统（GIS）技术被用于构建一个水质监测和管理系统。该系统集成了从多个来源收集的水质数据，包括地下水位、河流水质参数和降雨量等。通过 GIS 技术的空间分析功能，管理者能够实时监控水质状况，快速识别污染源，并制定有效的水资源管理策略。

3.1.4 水利设施维护的 AI 预测模型

利用人工智能和机器学习技术，开发了一个预测性维护模型，用于预测水利设施的潜在故障和维护需求。该模型通过分析历史数据和实时监测数据，能够预测设施的损耗情况和可能的故障点。这使得维护工作可以更加高效和有针对性，大大减少了设施故障带来的风险和成本。

通过这些案例，我们可以看到新技术和方法在水利工程测量和管理中的广泛应用和显著效果。它们不仅提高了测量的精度和效率，还为水利工程的规划、建设和维护提供了新的思路和工具。随着这些技术的不断发展和完善，它们在未来的水利工程项目中将发挥更加重要的作用^[2]。

3.2 应用分析

3.2.1 案例分析：大型水库的无人机测绘项目

1. 应用方式：在此项目中，使用无人机（UAV）进行了大范围的地形测绘，专注于水库及其周边地区的详细勘测。搭载高清相机的无人机执行了多次飞行任务，每次飞行覆盖大约 5 平方公里的区域。这些飞行收集了关于地形特征、植被分布和水体边界的综合数据，旨在为水库的管理和规划提供支持。

2. 数据分析：扩展的数据表展示了无人机测绘项目的详细情况，包括飞行次数、覆盖面积、数据量、测绘精度、处理时间和精度验证方法的相关信息。（见表 1）

表 1 无人机测绘项目的详细情况

飞行次数	覆盖面积	数据量	测绘精度 (cm)	处理时间 (小时)	精度验证方法
10	50	120	5	48	地面控制点对比
15	75	180	5	72	GPS 验证
20	100	240	5	96	地面实测数据对比

3.2.2 面临的挑战

1. 数据处理时间长：由于收集到的数据量巨大，数据处理和分析需要较长时间，这对于项目的快速交付构成挑战。

2. 精度验证难度：保证测绘结果的精度满足工程需求是一个挑战，特别是在复杂地形的水库区域。

3.2.3 解决方案

1. 采用并行处理技术和云计算资源：为加快数据处理速度，项目采用了并行处理技术和云计算资源，大幅缩短了处理时间。

2. 精度验证多元化：除了传统的地面控制点对比外，还采用了 GPS 数据验证和与地面实测数据的对比来确保测绘精度。这种多元化的验证方法增加了数据准确性的可信度。

通过采取这些解决方案，项目成功克服了面临的挑战，确保了测绘结果的高效性和准确性。此案例不仅展示了无人机测绘技术在大型水利工程中的应用潜力，也突出了面对技术挑战时创新解决方案的重要性^[3]。

3.3 效果评估

在探讨新技术和方法对水利工程测量领域的影响时，我们着重于评估这些创新如何在提高效率、降低成本以及增强测量精度方面带来实际效益。通过对比传统方法与新技术的应用，我们可以看到显著的差异和改进。

新技术的应用大幅提高了测量工作的效率。在成本方面，尽管初期投资于新技术成本可能较高，但长远来看，这些技术能够显著降低工程测量的总成本。在精度方面，新技术提供了前所未有的测量精度，这对于水利工程的设计、施工和维护至关重要。

综上所述，新技术和方法在水利工程测量领域的应用显著提高了工作效率，减少了成本，并提高了测量精度。这些技术的应用不仅优化了工程测量的工作流程，也为水利工程的持续发展和管理提供了坚实的技术支持。随着这些技术的不断进步和普及，它们将继续推动水利工程测量领域向更高效、经济和精确的方向发展。

4 结论与展望

本文探讨了新技术在水利工程测量领域的应用，展示了无人机测绘、激光扫描 (LiDAR)、地理信息系统 (GIS) 以及人工智能 (AI) 和机器学习等技术如何革新传统的测量方法。这些技术的引入不仅极大地提高了测量的效率和精度，还在成本控制方面展示了显著优势^[4]。通过案例分析，我们详细评估了这些新技术和方法在实际工程项目中的应用效果，包括它们在工作效率、减少成本和提高精度方面的实际贡献。

展望未来，随着技术的不断进步和创新，我们预见到更多先进技术和方法将被引入水利工程测量领域。例如，更高级的 AI 和机器学习算法有望进一步提升数据处理和分析的自动化和智能化水平，而物联网 (IoT) 技术则可能为实时监测和管理水利设施提供新的解决方案。这些技术的发展不仅将继续优化测量工作，还将为水利工程的规划、建设和维护提供更加精确和实时的数据支持。

为了充分发挥这些新技术的潜力，未来的研究需要关注如何更好地整合和优化这些技术与传统方法的结合^[5]，以及如何解决新技术实施过程中可能遇到的挑战。

本研究的重要性在于它不仅为当前的水利工程测量提供了新的技术解决方案，还为未来水利工程的可持续发展和创新管理提供了方向。

参考文献：

- [1] 李尤瑾, 崔恒军, 焦建超. 水利工程测量中数字化测绘技术的应用探析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(09):32-34.
- [2] 聂琳娟. 水利工程测量智慧课堂改革与实践 [J]. 科技资讯, 2023, 21(10):172-175.
- [3] 吴同兵. 水利工程测量中数字化测绘技术应用探析 [J]. 产品可靠性报告, 2023(04):118-119.
- [4] 薛慧, 袁方. 水利工程测量中施工放线的应用 [J]. 中国高新科技, 2022(24):33-34.
- [5] 杨建虎, 崔凯. 数字化测绘技术在水利工程测量中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2022(20):117-119.

智能建筑材料在土建工程中的应用前景

李发业

(青海金世纪工程项目管理有限公司, 青海 格尔木 816000)

摘要 智能建筑材料以其能够对环境变化做出反应的独特属性, 为提高建筑能效、减少维护成本以及提升居住舒适度提供了新的可能性。本文从智能建筑材料的定义和分类入手, 详细介绍了自修复材料、热响应和光响应材料以及能量转换材料的工作原理和应用案例。通过对这些材料在实际建筑项目中的应用现状、面临的挑战及解决方案进行分析, 展现了智能建筑材料在推动建筑行业向可持续发展转型中的潜力和价值。同时, 对未来发展方向进行了展望, 指出技术创新、成本降低、政策与市场驱动以及对可持续发展目标的贡献是推动智能建筑材料发展的关键因素。通过综合考虑这些因素, 智能建筑材料的研究与应用将为建筑行业的可持续发展提供重要支撑。

关键词 智能建筑材料; 自修复材料; 热响应材料; 光响应材料

中图分类号: TU5

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0022-03

全球化和城市化进程的加速, 使建筑行业面临着前所未有的挑战和机遇。传统建筑材料虽然在历史上扮演了重要角色, 但在环境适应性、能效、耐久性等方面的局限性逐渐凸显。例如, 传统混凝土和钢材在遭遇极端天气和长期磨损后, 往往需要频繁的维修和更换, 这不仅增加了维护成本, 也对环境造成了额外负担。此外, 随着能源成本的上升和环保要求的提高, 对建筑材料的能效和环境影响提出了更高的要求。在这样的背景下, 智能建筑材料应运而生, 被视为解决这些问题的关键技术之一。

1 智能建筑材料的概述

智能建筑材料是指那些能够感知环境变化并相应地调整自身性能的材料。它们通过嵌入的传感器、微处理器和执行机构等智能系统, 可以对温度、湿度、压力等环境因素做出反应, 从而实现自适应调节、自我修复等功能。这类材料的开发和应用, 标志着建筑材料科学进入了一个新的阶段, 即从被动承受环境影响向主动适应和调控环境的转变。

研究智能建筑材料在土建工程中的应用, 具有深远的意义。首先, 它有助于提高建筑的能效和舒适度, 通过智能调控, 建筑不仅能够减少能源消耗, 还可以根据室内外环境的变化, 自动调整内部条件, 为居住和工作提供最优环境。其次, 智能建筑材料能显著提高建筑的耐久性和安全性。通过自我修复功能, 这些材料能够延长建筑寿命, 减少维护需求, 降低长期运营成本。此外, 智能材料还能增强建筑对环境变化的

适应能力, 特别是在应对气候变化和自然灾害方面, 减少灾害对建筑和居民的影响。最后, 智能建筑材料的研究与应用, 也是推动建筑行业向可持续发展转型的关键途径, 它们的使用有助于减少建筑对自然资源的依赖和对环境的负面影响, 符合全球可持续发展的目标。

2 智能建筑材料的分类与功能

2.1 自修复材料

自修复材料是一类具有自我修补能力的智能材料, 它们能够在检测到裂纹或损伤时自动启动修复过程, 无需外部干预。这种材料的开发灵感多来源于自然界, 如人体皮肤的自我愈合能力, 它们通过模拟自然界的这一机制, 实现了建筑材料的自我修复功能。自修复材料的工作原理主要有两种: 内在自修复和外在自修复。

1. 内在自修复: 这种机制通常涉及材料内部预埋的微胶囊或微管道, 其中填充有可以修复裂缝的化学物质。当材料出现裂缝时, 这些微胶囊会破裂, 释放出修复剂, 与材料中的催化剂反应, 从而实现裂缝的自动修补。

2. 外在自修复: 这种机制需要外部刺激(如光照、温度变化等)来激活修复过程。例如, 一些特定的外加剂可以通过光照或加热被激活, 进而触发材料中的化学反应, 实现损伤的修复。

自修复混凝土是一个典型的应用实例。在这种混凝土中, 研究人员通过添加微胶囊或者微生物, 使其在出现微裂纹时能自动修复。微胶囊在裂缝处破裂,

释放修复剂填补裂缝；而微生物则通过代谢过程产生钙质物质，从而愈合裂缝。这种自修复混凝土已经在桥梁、道路和建筑物的建设中得到了应用，显示出显著的延长使用寿命和减少维护需求的潜力。

自修复材料在延长建筑寿命、减少维护成本方面的贡献不容小觑。首先，它们通过自我修补机制，能够有效防止裂缝和损伤的扩散，延长建筑结构的使用寿命。其次，这种材料减少了对人工检查和维修的依赖，从而大幅降低了维护成本和时间。此外，自修复材料还有助于提高建筑安全性，减少因结构损伤引起的事风险^[1]。

随着材料科学和工程技术的不断进步，自修复材料的性能和应用范围将进一步扩大，为建筑行业提供更多创新解决方案，促进其朝着更加可持续和智能的方向发展。

2.2 热响应和光响应材料

热响应和光响应材料代表了一类智能建筑材料的重要发展方向，这些材料能够感知环境中的温度变化和光照强度，进而自动调节其性能，以适应不同的环境条件。通过这种智能调节机制^[2]，热响应和光响应材料在提升建筑节能效率和居住舒适度方面展现出巨大潜力。

1. 工作原理。（1）热响应材料：这类材料能够在特定温度下改变其物理或化学性质，如形状、颜色、透光性等。一种常见的应用是相变材料（PCM），它们在吸收或释放热量时能够改变物态，从而在建筑内部创造更为稳定的温度环境。（2）光响应材料：光响应材料能够根据光照强度调整其颜色、透光性或反射性。例如，光致变色材料可以在强光照下变暗，减少光照强度，而在阴暗环境下恢复透明度，以最大化自然光的利用。

2. 应用实例。（1）热响应窗户：这类窗户可以根据外部温度变化自动调整透光率和反射率，夏季反射太阳光，减少室内温度上升；冬季则增加透光率，利用太阳能进行取暖。（2）光致变色玻璃：用于建筑的窗户，能够根据光照强度调整透光性，有效控制室内光照和温度，减少对空调和照明的依赖。

3. 节能减排与居住舒适度。热响应和光响应材料在节能减排和提升居住舒适度方面具有显著效果。通过自动调节建筑的热学和光学性能，这些材料能够大幅降低建筑的能耗，减少对传统供暖、制冷和照明系

统的依赖^[3]，从而直接降低能源消耗和碳排放。同时，它们通过创造更加稳定和舒适的室内环境，提高了居住和工作的舒适度，尤其是在面对极端天气条件时，能够有效保护居住者免受外界环境的不利影响。

此外，热响应和光响应材料的应用还能够提高建筑的美观性和实用性，通过智能调节光照和温度，创造动态变化的建筑外观，同时满足室内外环境的需求，展现出一种全新的建筑美学和功能性的结合。

随着研究的深入和技术的发展，热响应和光响应材料的性能和应用范围将进一步扩大，为建筑设计和施工提供更多创新的解决方案。这些材料不仅能够提高建筑的能源效率和居住舒适度，还能够响应全球节能减排的呼声，为实现更加可持续的建筑环境做出贡献。

2.3 能量转换材料

能量转换材料在智能建筑领域占据了一席之地，它们通过将自然能源，如太阳能、风能或热能，转换为电能或热能，为建筑提供可持续的能源供应。这类材料的开发和应用是应对能源危机和环境变化挑战的关键技术之一，对于推动建筑行业实现能源自给自足和减少碳足迹具有重要意义。

1. 转换机制。（1）太阳能转换材料：这类材料能够吸收太阳光，并将其转换为电能或热能。最常见的例子是光伏（PV）面板，它们利用半导体材料在光照下产生电压和电流，从而生成电能。另一种是太阳能热水器中使用的吸热材料，它们能够吸收太阳光并转化为热能，用于加热水^[4]。（2）风能转换材料：虽然风力发电主要依赖于风力发电机的机械转换，但新型风能转换材料，如基于压电效应的材料，能够将风力直接转换为电能。这些材料可以在建筑表面或结构中集成，捕捉微风并产生电力。（3）热能转换材料：包括热电材料，它们能够利用温差直接产生电能。这种材料可以用于捕获建筑内外的温差，如室内外温差、工业排放热等，将其转换为电能，用于建筑内部的电力需求。

2. 应用潜力。能量转换材料在实现建筑能源自给自足方面展现出巨大潜力。首先，这些材料可以大幅减少建筑对外部能源供应的依赖^[5]，尤其是在偏远地区或能源基础设施不足的地区，能够提供一种可靠的能源解决方案。其次，通过利用可再生能源，能量转换材料有助于减少化石燃料的消耗和温室气体的排放，对抗气候变化。此外，将能量转换材料与智能建筑技

术相结合,可以实现更加高效和智能的能源管理。例如,通过智能控制系统,可以根据建筑的实际能源需求和外部环境条件,调节能源的收集、存储和使用,优化能源利用效率。

3. 技术挑战与发展趋势。尽管能量转换材料的应用前景广阔,但在实际应用中仍面临诸多挑战,如提高能量转换效率、降低成本、增强材料的稳定性和耐久性等。未来的研究将聚焦于开发新型高效能量转换材料,以及优化能量收集、存储和管理系统。随着新材料的不断开发和技术的进步,能量转换材料有望在建筑行业中得到更广泛的应用,不仅为建筑提供清洁、可持续的能源解决方案,还能够推动整个社会向更加绿色和可持续的未来发展^[6]。为了实现这一目标,跨学科的合作变得尤为重要,包括材料科学、建筑设计、能源工程和信息技术等领域的专家需要共同努力,以解决技术和应用中的挑战。

3 智能建筑材料应用中面临的挑战与限制

在智能建筑材料的应用和发展过程中,尽管其潜力巨大,但仍面临一系列挑战与限制。成本与技术成熟度是首要问题,智能建筑材料往往需要较高的初始投资,这不仅包括材料本身的成本,还有安装和集成到建筑系统中的相关费用。此外,部分智能建筑材料尚处于开发早期阶段,技术成熟度不足,这限制了它们的广泛应用。例如,某些自修复材料在实验室条件下表现出色,但在实际建筑应用中可能因环境复杂性而效果大打折扣。

1. 维护与替换是一大难题。智能材料需要特殊的维护程序,而这些程序对于维护人员来说是全新的,需要额外的培训和设备。一旦这些材料出现损坏或技术故障,替换成本可能远远超过传统材料。此外,智能建筑材料的长期耐久性和可靠性仍需进一步验证,频繁更换不仅增加成本,也会对建筑的正常使用造成影响。

2. 环境与健康考量同样不容忽视。智能建筑材料的生产、使用和处置过程可能对环境产生负面影响,例如某些材料可能含有有害物质,对人体健康构成潜在威胁。因此,开发环保型智能建筑材料,以及确保这些材料在整个生命周期中对环境和人体健康影响最小化,成为研发过程中的重要方向。

要克服这些挑战,需要跨学科的合作、持续的研发投入和政策支持。通过改进材料设计、优化生产工艺,

可以降低智能建筑材料的成本并提高其技术成熟度。同时,开发更高效的维护和替换策略,提高材料的耐用性和可靠性,以减少长期维护成本。此外,加强环境和健康影响评估,推动绿色可持续材料的研发和应用,将有助于最大限度地减少智能建筑材料对环境和人体的潜在负面影响。通过这些努力,可以推动智能建筑材料的健康发展,实现其在建筑行业中的广泛应用。

4 未来发展方向与展望

未来发展方向与展望中,智能建筑材料的广泛应用和进一步发展受到多方面因素的影响。技术创新与成本降低是推动这些材料更广泛应用的关键。随着新材料的研发、生产技术的改进以及规模化生产的实现,预期智能建筑材料的成本将大幅下降。技术创新,如改进材料的自修复能力、能量转换效率和环境适应性,不仅可以扩大其应用范围,还可以通过提高材料的性能来降低整体的使用成本。此外,数字化和信息技术的融合,例如物联网(IoT)技术的集成,将进一步增强智能建筑材料的功能,使其能够更有效地与建筑自动化系统集成,实现能源和环境管理的优化。

政策和市场需求也是推动智能建筑材料发展的关键动力。智能建筑材料在帮助实现建筑行业的可持续发展目标方面扮演着至关重要的角色。

综上所述,智能建筑材料的未来发展将是多方面驱动的,涉及技术创新、成本管理、政策支持和市场需求等多个维度。通过这些相互作用和支持,智能建筑材料将在实现建筑行业可持续发展中发挥越来越重要的作用。

参考文献:

- [1] 沈武. 智能建筑材料与新型建筑结构创新在工程建筑中的应用分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(20):83-85.
- [2] 王巧东. 基于新型节能建筑材料在建筑工程施工中应用[J]. 财富时代, 2022(04):163-165.
- [3] 吴珂. 论碳纤维复合材料在智能建筑结构中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(11):107-108.
- [4] 聂崇军. 生态节能材料及智能建筑材料探微[J]. 科技资讯, 2023,16(20):69-70.
- [5] 杨文玲. 生态节能材料及智能建筑材料探析[J]. 建材与装饰, 2022(11):56-57.
- [6] 同 [3].

BIM 技术在绿色建筑装饰设计中的应用探析

刘永红

(山东华运装饰设计工程有限公司, 山东 菏泽 274000)

摘要 在绿色建筑装饰设计中, BIM 技术的应用展现了其多维度优化建筑环境性能的能力。通过集成设计、施工及运营数据, BIM 技术促进了资源效率的提升与成本的有效控制。在设计阶段, BIM 技术支持环境分析与材料选择, 确保设计的环保与经济性。在施工阶段, 利用 BIM 技术进行精细化管理, 减少物料浪费并优化施工计划。在运维阶段, BIM 技术可实现建筑性能持续监控, 增强能效管理与设施维护。此外, BIM 技术在建筑生命周期评估中能为节能减排能提供数据支持和决策基础, 推动建筑项目的可持续发展。本文将探讨 BIM 技术在绿色建筑中的具体应用及其带来的环境和经济双重效益, 旨在为同行业人员提供借鉴。

关键词 绿色建筑; 装饰设计; BIM 技术

中图分类号: TU22; TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0025-03

绿色建筑作为提升建筑环境性能和效率的关键, 其设计、施工及运维阶段面临诸多挑战。BIM (建筑信息模型) 技术以其高度的信息整合能力, 提供了解决这些挑战的有效工具。通过三维模型和实时数据处理, BIM 技术能够在建筑的每一个阶段实现优化决策, 不仅能提升建筑的功能性和舒适性, 也能大幅度提高资源使用效率。特别是在绿色建筑领域, BIM 技术的应用实现了设计与施工的高效融合, 推动了可持续建筑实践的发展。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的定义

BIM (建筑信息模型) 技术是一种创新的信息技术应用, 它通过数字信息模拟建筑物的物理和功能特性, 为建筑项目的设计、建设和运维提供一个三维的、实时的、动态的建筑模型管理平台。BIM 技术覆盖建筑物生命周期的各个阶段, 包括规划、设计、施工和运维, 通过整合每一个阶段的详细信息来优化建筑项目的设计, 提高建筑的工程质量与协作效率。与传统的二维图纸和静态的设计方法不同, BIM 技术提供了一种全方位的视角和多维度的信息集成, 使得项目团队能够在整个建筑生命周期中实时查看详尽的模型数据, 识别设计与施工过程中的潜在问题, 有效降低错误和成本。此外, BIM 技术还支持模拟建筑的能耗, 优化建筑的能效设计, 从而达到节能减排的效果。通过精确控制材料的使用, 减少浪费, BIM 技术也在推动整个建筑行业向环保与可持续发展的方向迈进^[1]。

1.2 BIM 技术的发展

BIM 技术自 20 世纪 70 年代在美国兴起以来, 经历

了从概念形成到技术成熟的演变过程。最初, BIM 技术的概念是为解决建筑设计中信息孤岛的问题, 通过建立一个全面的、数字化的建筑信息库来促进信息的集成与共享。到 90 年代, 随着计算机技术和软件工程的迅猛发展, BIM 技术开始包含更多维度的数据, 从基本的几何信息扩展到包括建筑材料属性、成本估算、项目时间管理等多方面内容。进入 21 世纪, BIM 技术得到了全球范围内的推广与应用, 尤其是在高度规范的欧美建筑市场中, BIM 技术已成为提高建筑项目效率、降低成本和错误的重要工具。随着云计算和大数据技术的应用, BIM 技术不仅仅局限于建筑设计阶段, 更扩展到了建筑生命周期的每个阶段, 实现了信息在各参与方之间的无缝对接和实时更新。这种技术进步不仅能优化建筑的设计和施工流程, 也能极大地提升建筑的运维效率, 通过实时数据监控, 使得建筑管理更加智能化。当前, 随着人工智能和物联网技术的融合, BIM 技术正逐步演化为一个全方位的建筑生态系统, 这标志着它从单一的信息管理工具转变为一个综合性的建筑决策支持系统, 为未来建筑的可持续发展提供了强有力的技术支撑。

2 绿色建筑原则及要求

2.1 绿色建筑的设计原则

绿色建筑的设计原则核心在于实现建筑的环境可持续性, 主要包括节能高效、环境保护、资源节约与空间健康四个方面。首先, 节能高效是通过优化建筑方向、增强外围结构保温性能、使用高效能设备及采用可再生能源 (如太阳能、风能) 来减少能源消耗与碳排放。环境保护则侧重于选择低污染、低排放材料,

以及设计合理的水资源管理和废物回收系统，减少建筑生命周期中对环境的负面影响。资源节约涉及使用可回收、可再生材料，优化建筑设计以减少材料用量，实现从构造到装修的全周期资源高效利用。空间健康主要确保室内空气质量，包括合理控制室内污染源、保证充足自然光照和视觉舒适度以及优化室内热环境，创造健康、舒适的居住和工作空间^[2]。

2.2 绿色建筑的评价标准

绿色建筑的评价标准为建筑行业提供了量化可持续性的方法，这些标准根据不同国家和地区的环境、经济及社会发展需求有所不同。全球较为通用的几种评价体系包括 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)、BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 和中国的绿色建筑评价标准。LEED 标准由美国绿色建筑协会制定，评价内容包括可持续场址、水效率、能源与大气、材料与资源及室内环境质量等，侧重于建筑整体性能的提升。BREEAM 则是世界上最早的绿色建筑评价方法，涵盖管理、健康与幸福、能源、交通、水资源、材料、废弃物、生态以及污染等方面，强调建筑对环境的整体影响。中国的绿色建筑评价标准则着重于建筑的节能减排性能，通过对建筑能效、室内环境、资源利用效率及环境影响四个方面的综合评定，推动国内建筑业的绿色转型。这些评价标准不仅能促进绿色建筑技术的应用和发展，也能为建筑项目提供持续改进的动力，通过实现高效能与低能耗，优化资源配置，增强建筑与环境的和谐共生，标准的实施能有效推动全球建筑业的可持续发展^[3]。

3 BIM 技术在绿色建筑中的应用

3.1 在设计阶段的应用

在绿色建筑设计阶段，BIM 技术的应用能极大优化建筑的环境性能，提升设计效率和精度。具体来说，通过使用 BIM 模型，设计师能够在设计初期进行日照分析，评估建筑物受光情况，优化建筑朝向和窗户布局，以最大化自然光的使用并减少能耗。例如，通过模拟分析，设计师可以调整窗户的大小和位置，使得冬季最大限度地吸收太阳能，而夏季通过遮阳设施减少太阳辐射，这种策略可以减少建筑的加热和冷却需求高达 30%。此外，BIM 技术还可以集成 HVAC (供暖、通风及空调系统) 和其他机电系统设计，通过三维可视化确认各系统的最佳布局，确保系统的高效运行与维护，通过系统优化，可提高能效比 (EER) 和降低能源消耗。

另外，BIM 技术在绿色建筑的材料选择和能源管理

方面同样发挥了重要作用。设计团队可以利用 BIM 模型选择最适合的可持续建材，比如通过分析材料的生命周期成本 (LCC) 和环境影响 (如 CO₂ 排放量)，从而选择环境影响最小同时经济效益最高的材料。例如，通过 BIM 软件，设计师可以计算出使用回收钢材与传统钢材相比，能够减少 65% 的 CO₂ 排放和节约 40% 的成本。此外，BIM 模型还能模拟整个建筑的能源消耗，如通过设置不同的能源使用场景 (如高峰和非高峰时段的能源使用情况)，预测整个建筑在实际使用中的能耗，从而在设计阶段就优化能源管理方案，例如通过预设的数据分析发现，优化后的建筑能效可提高 20% 以上，显著降低运营成本。

3.2 在施工阶段的应用

在绿色建筑的施工阶段，BIM 技术的应用为施工管理带来了革命性的变化，尤其是在施工计划、资源管理及现场协调三个方面。首先，通过 BIM 技术，施工团队能够实现施工过程的三维可视化，不仅能帮助项目管理者精确理解设计意图，还能预见并解决施工过程中出现的空间冲突问题。例如，使用 BIM 模型进行碰撞检测，可以在施工前发现并调整管道、结构及设备间的空间冲突，数据显示，这种预先的冲突识别和解决能减少现场问题处理时间约 20%，显著降低返工率和成本。此外，BIM 技术还能优化施工顺序和调度，通过模拟不同施工阶段的建设效果，项目管理者可以制定更为合理的施工计划，确保施工活动的最优时间安排，从而减少工期和成本，提高施工效率。

另外，BIM 技术强化了施工资源的精细管理。在绿色建筑项目中，材料的合理使用和资源的有效配置是至关重要的，BIM 技术提供的详尽数据支持使得材料采购和利用更加精确，能减少材料浪费和过度采购的情况。例如，BIM 模型能够预测具体的材料需求量，施工团队可以根据模型数据订购确切数量的材料，数据分析显示，这种方式可以减少材料成本约 15%。同时，BIM 模型的实时更新和共享功能，能保证所有施工参与者都基于最新的设计信息工作，极大地提高现场管理的协调性和反应速度。例如，在施工过程中，任何设计修改都会立即反映在 BIM 模型中，确保施工队伍能够及时调整工作计划，避免由于信息滞后造成的错误和延误。此外，BIM 技术还能通过精确的模型分析，优化能源和水资源的使用，如预设的节水施工计划和能源监控系统，确保施工活动的绿色可持续性，支持绿色建筑的整体目标^[4]。

3.3 在运维阶段的应用

在绿色建筑的运维阶段，BIM 技术发挥其强大的数

据处理能力,优化建筑管理和维护工作。通过利用 BIM 模型的详细信息,运维团队可以高效地监控建筑系统的性能,及时进行维护与修复,确保建筑设施在最佳状态下运行。具体来说,BIM 模型为运维提供了一种动态管理方式,其中包括建筑物的详细组件信息、材料属性及设备运行数据。例如,通过对 BIM 模型中 HVAC 系统的实时数据分析,可以优化系统的运行参数,减少能耗,数据显示使用 BIM 管理的建筑能效可提升 10% 以上。此外,BIM 模型能够整合建筑的电气系统、水管系统和安全系统等信息,通过设定维护周期和预警机制,自动提醒管理人员进行检查和维护,这种预防性维护策略可以降低系统故障率,减少紧急修复的成本和时间。

另外,BIM 技术在绿色建筑的运维阶段也扮演着环境监测的角色。通过集成传感器数据和运维日志,BIM 模型可以实时监控建筑的能源使用情况和室内环境质量,支持建筑管理者作出基于数据的决策,以实现更加精细化的能源管理。例如,通过分析 BIM 技术中的能耗模型与实际能耗数据,管理者可以识别能源浪费的热点区域,调整策略以减少能耗,比如调整空调的运行时间和温度设置,优化照明控制系统等,数据分析表明,这种策略可以节约总能耗的 15% ~ 25%。此外,BIM 技术的应用还包括对建筑水利用的管理,如雨水回收系统和灰水利用系统的效能监控,确保这些系统的高效运行,同时也帮助建筑达到各类绿色建筑认证的标准,如 LEED 或 BREEAM 认证的水效标准,维持和提升建筑的绿色评级。通过这些综合性的运维管理,BIM 技术不仅能提升建筑的运行效率,也能极大地增强建筑的可持续性和用户的舒适度。

3.4 在建筑生命周期评估阶段的应用

BIM 技术在建筑生命周期评估阶段的应用是其价值体现的重要方面,特别是在可持续发展和全生命周期成本管理(LCC)中发挥着核心作用。利用 BIM 技术,项目团队可以从概念设计阶段开始就对建筑的能效、维护成本、材料寿命等关键指标进行预测和优化。BIM 技术的详细三维模型和附带的数据层允许设计师、工程师以及运维团队精确模拟建筑在实际使用过程中的表现,如能源消耗、CO₂ 排放等环境影响指标。通过 BIM 模型,可以预测和评估各种材料和结构方案对建筑总能耗的影响,从而选择最佳方案。例如,通过模拟不同的保温材料和厚度,可以计算出最经济的方案,预测数据表明,适当选择保温材料和厚度可以减少建筑的供暖能耗高达 40%。此外,BIM 技术还支持对建筑各组成部分的维护周期和成本进行模拟,提前规划维

护和更换周期,优化长期运维成本^[5]。

在建筑的环境影响评估方面,BIM 技术同样展示出其独特的优势。通过整合建筑的材料、使用情况以及废弃阶段的环境影响数据,BIM 模型可以为建筑师和开发商提供全面的环境影响视图。例如,BIM 模型能够计算出建筑使用特定材料所产生的总碳足迹,并对比不同建筑方案的环境绩效。在建筑的运营阶段,BIM 模型通过监控能源使用情况和内部环境质量,不断更新数据,提供实时的环境影响评估。这些信息对于达到 LEED 或 BREEAM 等绿色建筑认证标准至关重要,数据显示,采用 BIM 技术的建筑项目在获取绿色认证方面的成功率能提高约 30%,且在运营阶段的能耗管理和资源利用效率大大提升。通过这些深入的分析 and 预测,BIM 技术不仅能帮助项目团队优化设计和施工,也能促进建筑的环保和可持续使用,最终实现成本效益与环境责任的双重优化。

4 结束语

BIM 技术在绿色建筑装饰设计中的应用彰显出其对提高建筑效率、节约成本和优化环境性能的巨大潜力。通过精确的三维模型和实时数据管理,BIM 技术不仅能改善设计与施工阶段的协同工作流程,还能极大地增强材料利用率和施工质量,降低建筑项目的整体环境影响。在运维阶段,BIM 技术的功能扩展到了建筑性能的持续监控和环境效率的全面优化,使得绿色建筑在使用寿命期间持续符合甚至超过初期设计的环保标准。此外,BIM 技术在整个建筑生命周期中的应用也能促进对建筑环境影响的深入理解,从而使绿色建筑项目能够更有效地实现节能减排的目标。这一系列的优势表明,BIM 技术是现代绿色建筑设计不可或缺的工具,为建筑行业带来了创新变革,推动了建筑设计向更高效、更环保的方向发展。

参考文献:

- [1] 马戈.浅析 BIM 技术背景下的建筑装饰设计[J].山西建筑,2021,47(12):150-152.
- [2] 李晓庆.基于 BIM 技术的绿色建筑装饰设计评价研究[J].居舍,2021(14):17-18.
- [3] 万依依.试析 BIM 技术在建筑室内装饰设计中的应用[J].陶瓷,2022(09):135-137.
- [4] 谢丽斯.BIM 技术在建筑装饰设计中的应用分析[J].散装水泥,2022(02):148-150.
- [5] 刘丽娜,任庆彬.BIM 技术在建筑室内装饰设计中的应用[J].华东纸业,2022,52(02):145-147.

计算机网络技术在电子信息工程中的运用思考

韩玉香

(单县卫生和计划生育局, 山东 菏泽 274300)

摘要 计算机网络已经渗透到各个行业和领域, 对电子信息工程领域的发展产生深远的影响。在电子信息工程中, 计算机网络技术的应用可实现信息的传输和共享, 提升系统的可靠性、灵活性与安全性, 推动电子信息工程的创新与发展。因此, 本文主要对计算机网络技术与电子信息工程技术进行概述, 分析计算机网络技术在电子信息工程中运用的价值, 并思考具体运用策略, 以期为电子信息工程领域的相关人员提供有益参考。

关键词 计算机网络技术; 电子信息工程; 数据传输

中图分类号: TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0028-03

电子信息工程作为一门综合性极强的学科, 将电子技术、信息技术以及众多相关领域的知识融为一体, 致力于研究信息的获取、传输、处理和应用。在这一过程中, 计算机网络技术凭借其高效、便捷的特性, 为电子信息工程领域带来新的变革, 不仅实现了信息的高速传输和共享, 使得信息的流通更加迅速和广泛, 而且还极大地提高了信息处理的效率和准确性, 使得数据的处理更加精确和高效。同时, 在电子信息工程中, 计算机网络技术的应用范围十分广泛, 从远程通信到数据存储, 从信息安全到数据分析, 其身影无处不在, 可高效率实现跨地域的信息交流和数据共享, 为企业的协同办公和决策提供了有力支持^[1]。此外, 计算机网络技术的运用还能有效保障信息的安全性和完整性, 防止数据泄露和非法访问, 为企业的信息安全保驾护航。

1 计算机网络技术与电子信息工程概述

1.1 计算机网络技术

计算机网络技术是现代通信技术与计算机技术结合的产物, 代表着信息技术的最新发展, 而且还引领着全球信息交流与资源共享的新潮流, 实现了计算机之间的互联与资源共享, 有效促进信息的流通和应用。在计算机网络技术分类方面, 主要包括局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)三种类别, 其中局域网以其10千米以内的覆盖范围, 成为学校、单位或系统内部信息交流的桥梁; 广域网则以其辽阔的覆盖范围, 连接城市、国家乃至洲际之间的网络, 实现全球范围内的信息互通; 城域网则巧妙地填补了两者之间的空白, 为城市或地区内的信息传输提供有力支持^[2]。

同时, 分层结构为计算机网络技术的核心, 从数据链路层到网络层, 再到传输层、会话层、表示层和应用层, 这些层次之间的协同工作, 使得跨越地域界限的计算机得以紧密地连接在一起, 实现了无障碍的信息传输与交换。此外, 在计算机网络技术中, 还涉及多种拓扑结构和传输方式, 其中星型、总线型、环型、树型等拓扑结构为网络连接提供了多样化的选择, 使得网络构建更加灵活和高效; 电路交换、报文交换、分组交换等传输方式则根据具体的网络需求和场景进行选择, 确保信息传输的高效性和准确性。

1.2 电子信息工程

电子信息工程作为一门综合性强的应用学科, 融合了计算机技术、电子技术和通信技术等多个领域的知识, 专注于信息的获取、传输、处理和应用, 其核心在于对信息的处理和控制在现代社会, 信息已成为一种重要的资源, 而电子信息工程正是实现对这种资源高效、快速、准确处理的关键。无论是无线通信中的信号传输, 还是卫星通信中的信号接收和处理, 或是数字信号处理中的算法设计和优化, 电子信息工程都发挥着不可或缺的作用。同时, 在图像处理、音视频处理等领域, 电子信息工程也扮演着重要的角色, 为人们提供了更加清晰、生动的视听体验^[3]。

2 计算机网络技术在电子信息工程中运用的价值

2.1 提升信息处理效率

计算机网络技术在电子信息工程中的应用可以大大提高信息处理的效率。传统的信息处理方式往往依赖于单机操作, 处理速度有限, 且难以实现大规模数

据的快速处理。而计算机网络技术的引入,通过构建高效的网络架构和数据处理机制,能够实现数据的并行处理和分布式计算,大大提高了信息处理的效率。无论是对于大规模数据的实时分析,还是对于复杂计算任务的快速处理,计算机网络技术都能提供强有力的支持,从而推动电子信息工程领域的发展。

2.2 实现远程控制与监控

计算机网络技术的应用使得电子信息工程中的设备和系统能够实现远程控制和监控。通过构建稳定的网络连接和可靠的通信协议,计算机网络技术使得用户能够跨越地理空间的限制,对远程设备或系统进行实时的控制和监控。这一功能的实现,不仅提高了工作的灵活性和便捷性,还使得对于重要设备和系统的管理更加高效和安全。在工业生产、能源管理、环境监测等领域,远程控制与监控技术都发挥着至关重要的作用,为社会的稳定发展和安全运营提供了有力保障。

2.3 改善数据存储与分析能力

随着大数据时代的到来,数据的存储和分析能力成为电子信息工程中不可或缺的一部分。计算机网络技术的引入,能够为电子信息工程的数据存储和分析提供更加高效和可靠的解决方案。通过构建分布式存储系统和高性能计算集群,计算机网络技术能够实现海量数据的快速存储和高效处理。同时,结合先进的数据分析算法和工具,计算机网络技术还能够为数据的深度挖掘和价值发现提供有力支持^[4]。无论是在商业智能、科学研究还是公共服务领域,改善数据存储与分析能力都能够帮助用户更好地理解 and 利用数据资源,推动社会的进步和创新。

3 计算机网络技术在电子信息工程中的具体运用

3.1 在数据信息传递中的运用

在电子信息工程中,计算机网络技术是实现数据信息传递的关键。随着信息技术的飞速发展,数据信息传递的需求日益增长,而计算机网络技术的应用,可构建高速、稳定的网络环境,实现电子信息工程内部各类数据信息的快速传输,使得文本、图像、音频、视频等多媒体内容能够在网络内部迅速流动,为各种业务应用提供及时、准确的数据支持,提升工作效率,并促进信息的流通与利用。同时,在广域网和互联网等更大范围的网络中,计算机网络技术的应用可通过先进的通信协议和传输技术,实现跨地域、跨国界的数据交换与共享,为跨国企业、研究机构等不同领域

的合作与交流提供便捷的途径,促进知识的共享与创新,并推动经济全球化发展。此外,随着云计算、大数据等技术的兴起,计算机网络技术在数据信息传递方面的应用也得到进一步拓展,其中云计算技术通过构建庞大的数据中心和高效的计算网络,实现海量数据的存储和处理;而大数据技术则通过对海量数据的挖掘和分析,为决策支持、市场预测等提供强有力的数据支撑。

3.2 在数据信息维护中的运用

在电子信息工程中,数据信息维护同样离不开计算机网络技术的支持。随着企业信息化程度的提高,数据量的不断增长和数据安全性的要求也日益提升,如何有效地维护和管理这些数据成为一项重要任务,而计算机网络技术在这方面发挥着至关重要的作用。

首先,通过采用先进的网络管理技术和工具,可以实现对网络设备和数据资源的实时监控,并对网络流量、设备状态、数据安全等方面进行全面监控,及时发现潜在的问题和故障,从而采取相应的措施进行修复^[5]。例如,网络流量监控技术可以实时监测网络中的数据流量,当发现异常流量时,可以迅速定位问题并进行处理,防止网络拥堵或攻击行为的发生。

其次,运用计算机网络技术中的故障检测和排除技术,可实现对网络设备和数据资源的快速恢复。在网络设备发生故障时,可利用网络诊断工具进行故障定位和原因分析,然后采取相应的措施进行修复。同时,通过数据备份和恢复技术,可以对重要数据进行定期备份和快速恢复,以防止数据丢失或损坏,而且这些备份数据可以在设备故障或数据损坏时迅速恢复,保障业务的连续性和稳定性。

最后,运用计算机网络技术中的数据加密和安全防护技术,可确保数据信息的完整性和安全性。在网络传输过程中,可以采用数据加密技术对数据进行加密处理,防止数据被窃取或篡改。同时,结合防火墙、入侵检测等安全防护技术,可以有效抵御网络攻击和数据泄露的风险,确保数据的安全可靠。

3.3 在数据信息共享中的运用

在电子信息工程中,计算机网络技术为数据信息的共享提供了强大的支持。随着企业规模的扩大和业务的复杂性增加,数据信息共享成为提升工作效率、促进团队协作的关键环节,计算机网络技术的运用可有效实现这一目标。

首先,通过构建文件服务器和数据库服务器等共

享平台,可以将分散在不同位置、不同设备上的数据信息进行集中管理和共享访问。同时,共享平台可以存储大量的文件和数据,并提供统一的访问接口,使得不同部门和人员可以方便地访问和使用这些数据。例如,在企业内部,各个部门可以通过共享平台共享销售数据、库存信息、客户资料等,从而实现信息的互通有无,提高决策的准确性和效率。

其次,计算机网络技术的运用能够提供丰富的数据共享方式和工具。除了传统的文件共享外,还可以通过共享文件夹、网络驱动器等方式实现数据的共享。同时,随着云计算技术的发展,云存储和云共享也成为新的数据共享方式,能够提供更大的存储空间和更高的数据安全性,实现数据的随时随地访问和共享^[6]。

最后,运用计算机网络技术中的权限管理和访问控制等安全机制,可确保数据共享的安全性和可控性,对不同用户和角色进行权限设置,进而控制用户对共享数据的访问和操作权限,防止数据泄露和非法访问,而且还可以利用其中的审计和日志记录等功能,实时监控和追溯共享数据的访问和使用情况,确保数据的安全性和完整性。

3.4 在电子系统中的运用

电子信息工程的持续创新依赖于计算机网络技术,尤其在构建新系统和设备资源共享方面。以电子设备参数的设定与监控为例,在设备内部设计阶段,研发人员可以依赖计算机网络技术来设定更加精确的设备参数,以确保电子设备在各种使用场景中都能发挥最佳性能。同样,在系统开发的各个阶段中,计算机网络技术的运用也发挥着关键作用。以光纤线路自动监测系统为例,该系统可在计算机网络技术的支持下实现数据通信系统的互联,将数据库服务器、远程访问终端站等关键组件联合起来构建自动监测系统,具备强大的数据存储能力而且用户无需亲临现场,只需通过Web远程访问服务就可获取光纤线路的检测数据、运行状态和潜在风险。

3.5 在安全管理中的运用

随着网络攻击和数据泄露事件的频发,保护网络系统和数据资源免受恶意侵害已经成为电子信息工程亟待解决任务。计算机网络技术的运用,可为电子信息工程提供全方位的安全保障。具体而言,防火墙技术是网络安全的第一道防线,在网络边界部署防火墙,基于包过滤、状态监测和应用代理等多种机制下的防火墙应用,可对进出网络的数据包进行过滤和检查,

有效阻止未经授权的访问和恶意攻击,确保网络系统的安全性^[7]。同时,利用入侵检测系统,采取日志分析、行为分析、模式匹配等多种技术手段,对网络流量进行实时监控与分析,可及时发现异常行为和潜在威胁,并采取相应的防御措施;利用数据加密技术,可对敏感数据进行加密处理,即使数据在传输过程中被截获或窃取,攻击者也无法解密和获取其中的敏感信息,从而确保数据在传输和存储过程中的机密性和完整性。此外,计算机网络技术在电子信息工程中的运用,还可定期进行安全评估和漏洞扫描,发现潜在的安全隐患和漏洞,并及时进行修复和加固,提高整个系统的安全防护能力。

4 结束语

随着科技的不断进步,电子信息工程已成为现代社会发展的重要基石,而计算机网络技术作为电子信息工程持续创新的关键驱动力,其应用越来越广泛,重要性也日益凸显,不仅可丰富电子信息工程的功能和应用场景,而且还能在深层次上推动整个行业的快速发展。通过合理选择和应用计算机网络技术,可在电子信息工程的数据信息传递、数据信息维护、数据信息共享、电子系统、安全管理等环节中实现提升与优化,实现电子设备参数的精确设定和监控,构建高效、稳定的自动监测系统,确保数据信息的安全性。在未来,这项技术将不断创新与发展,在电子信息工程中的运用将继续引领社会科技的进步,为人们的生活和工作带来更加便捷、高效和智能的体验。

参考文献:

- [1] 杨晨灿. 探析计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J]. 信息记录材料, 2024, 25(02): 57-59.
- [2] 郝江. 探析计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J]. 品牌与标准化, 2024(01): 134-136.
- [3] 刘杭袁, 代康, 纪锋, 等. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(10): 218-219.
- [4] 左然健. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用[J]. 石河子科技, 2023(04): 77-78.
- [5] 吕志华. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用[J]. 软件, 2023, 44(05): 121-123.
- [6] 刘向东. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 07(02): 187-190.
- [7] 涂鹏. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用[J]. 江西冶金, 2022, 42(06): 115-118.

计算机网络技术在电子信息工程中的应用探析

赵 婕

(湖南潇湘技师学院(湖南九嶷职业技术学院), 湖南 永州 425000)

摘 要 计算机网络技术作为第三次工业技术革命的核心内容之一,在电子信息工程的各个领域得到了广泛而深入的应用。随着人类社会进入网络信息时代,各类层出不穷的新型计算机网络技术大大降低了信息共享的成本,提升了社会经济发展水平。本文简要概述了电子信息工程和计算机网络技术的主要内容以及计算机网络技术在电子信息工程中的应用优势,在总结相关问题的基础上,就如何提升计算机网络技术应用成效提出若干可行性建议,以期对促进计算机网络技术的应用提供借鉴。

关键词 电子信息工程; 计算机网络技术; 网络防火墙; 信息加密技术; 入侵监测技术

中图分类号: TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0031-03

在电子信息工程领域,计算机网络技术不仅是实现计算机网络化连接的基础性手段,更在现代社会实现信息资源共享过程中发挥着核心作用,它让人们的沟通交流方式发生了根本性变革,对于整个社会经济的发展以及现代化程度的提升发挥了不可替代的作用。

1 电子信息工程和计算机网络技术概述

1.1 电子信息工程

电子信息工程以各类软件和电子设备为基本依托,借助先进的技术手段,各类信息数据实现准确迅速的分析研判和应用处理,以此来为广大民众、企业和其他相关单位提供有力的技术保障^[1]。当前,电子技术主要借助信号模拟和网络编程实现对各类数据信息的处理,这两种方式都具有非常显著的实践应用价值,借助这两种方式能够进一步提升各领域的信息交流沟通成效。进入新世纪以来,国家之间的竞争主要集中在科学技术领域,不断加强电子信息工程现代化技术的研发与应用,能全面提升各领域的现代化、信息化和智能化水平,这对于从根本上提升国家的社会经济发展质量具有非常重要的现实意义。

1.2 计算机网络技术

计算机网络技术指的是将计算机技术与现代通信技术紧密结合起来,以此为基础构建起广泛或局部的信息收集、处理、共享与应用网络^[2]。各类不同的计算机网络在遵守统一网络协议的前提下,借助多种媒介,将若干分散的个人计算机整合成一个复杂的网络整体。从宏观角度来说,计算机网络技术并不单单是涉及计算机学科,它是多门现代学科和理论为指导

构建起的综合性的集合体,例如数学、信息学等,因此计算机网络技术也彰显了众多学科的主要特点^[3]。例如,资源共享来说,使用者可以从自身需要出发在计算机网络上浏览自己所需要的各类资源信息,也可以直接下载以供自己使用,这就打破了传统信息获取模式在时间和空间上的束缚;任何在线用户都可以对某一热点话题或社会事件在网上发表言论,并与其他用户展开密切的沟通交流;在服务生产方面,广大企业和各类单位可以利用计算机设备庞大的信息储存和处理能力开展更为复杂精密的生产经营活动,有效弥补人工的不足,从根本上提升生产效率和质量,促进社会经济的发展。

2 计算机网络技术在电子信息工程中的应用优势

2.1 为网络通信提供坚定的技术支撑

电子信息工程是一项体系庞大的系统性工程,其中包含诸如计算机设备、网络信息、电子通信等众多组成部分。在信息时代背景下,在通信工程领域对各类数据信息的收集和处理工作提出了更高更新的要求,不但要求借助计算机网络技术实现对海量数据信息的搜集整理,更要确保分析研判效率和质量的不断提升^[4]。借助计算机网络技术,能够将网络服务器的各方面优势充分发挥出来,从根本上提升数据信息的搜集和处理速度,且能够同时保证较高的准确性,这也是计算机网络技术在电子信息工程领域中最大的应用优势。但是在此过程中,必须高度重视计算机网络安全防护问题,必须以严密且高效的安全和通信协议作为基本前提,确保计算机网络始终能够在安全高效的环境中充分发挥其技术优势。

2.2 为电子设备的研发提供数据信息

如今市面上充满各类不同功能的电子设备，其研发工作非常繁琐复杂，需要海量的数据信息为其提供支持，而且其研发工作并不局限在某一领域，不同学科领域之间、不同部门之间随时会产生大量数据信息。而电子信息工程借助较为成熟的大数据网络技术，为各项研发工作提供了广阔的数据信息查询渠道。在电子设备的研发过程中，科技人员可以借助计算机网络技术对研发产品进行功能模拟和前期设计，以便于能够随时掌握电子设备的相关性能指标，在设备正式定型和投入使用之前及时发现存在的各种问题缺陷，采取各项措施对其进行改进和完善。另外，在设备研发过程中有效应用计算机网络技术，能够最大程度地降低因人工操作而造成的精度缺失和信息外泄等问题，加快对各类数据信息的处理速度，从而大大缩短设备研发周期。

2.3 有效拓展资源共享空间

当前，云技术已经成为计算机网络技术发展的核心内容之一。在各个生产生活领域中，借助云技术能够为民众的信息传递提供更加快速便捷的服务，而且也能够进一步拓展资源共享的范围，满足民众日益增长的数据信息需求^[5]。用户在云空间里几乎可以无上限的存储各类大内存资料，借助云技术能够有效实现对不同信息科学分类和整理，而且也有效突破了设备对于存储工作的局限性，能够让用户随时随地存储和查阅相关云空间资料，而且云技术为民众提供了全新的资源共享渠道，为实现有效的资源共享和传输提供有力的安全保障。

2.4 有利于从根本上提升各类信息的处理速度

与传统的信息处理模式不同的是，计算机网络技术从根本上打破了信息交流的地域性和时间性壁垒，能在最广泛范围对各类信息实现全方位的科学统筹规划，并以最快的速度 and 最高的精度对各类信息实现分类处理。而且随着网络信息技术的不断进步，各类信息的输入输出效率和稳定性也不断提升，在各类高精度处理器的加持下，信息的处理速度不断加快，大大增加了用户获取和处理信息的便捷性，让整个社会经济发展的效率得到进一步提升。

3 计算机网络技术在电子信息工程应用中存在的主要问题

3.1 技术优势未能得到全面发挥

在有效应用计算机网络技术的过程中，很多人对于其使用范围很难做到准确把握，导致计算机网络技术很多时候无法充分发挥其技术优势。当前，在电子信息工程的各个领域，我国在应用计算机网络技术

方面与世界发达国家相比仍存在明显的差距，国内现阶段大多是具备专业技能的计算机人才从事计算机网络技术的研发与应用工作，很多从事管理工作的人员在专业化素质方面仍然比较欠缺，这就造成了计算机网络技术的应用效率和质量未能得到有效提升。

3.2 相关技术的共享化程度不高

应用计算机网络技术的主要目的在于为民众的沟通交流、资源获取以及信息处理提供便捷有效的手段，以此来提升信息流通效率，减少沟通障碍。但是当前我国整体上仍然缺乏一套科学完善的管理体系，相关部门和其他部门之间未能构建起常态化的信息沟通交流机制，信息流通缺乏时效性，缺乏良好的共享意识，这就导致很多计算机网络技术成果在电子信息工程领域很难实现广泛而有效的推广与应用。

3.3 技术应用缺乏安全性

在有效应用计算机网络技术的过程中，安全永远是一切技术应用的首要前提，安全性一旦受到削弱，任何数据信息的收集整理和分析应用等工作必将从根本上受到影响。近年来，电子信息工程不断出现各种现代化程度很高的计算机网络技术，但与之相匹配的安全管理机制建设工作严重滞后。另外，计算机网络技术发展速度过快，不可避免地存在一些难以发掘的安全漏洞，再加上很多计算机网络技术的使用者缺乏优秀的专业素质以及安全防护意识，不注重个人及他人隐私信息的保护，这就给很多网络不法分子提供了可乘之机，引发众多网络安全事件，对于网络环境及整个社会经济的稳定发展带来众多隐患。

4 加强计算机网络技术在电子信息工程中的应用的措施

4.1 提升相关工作人员的专业化素质

为了更好地开展电子信息工程管理工作，相关部门应当努力构建起宽阔的计算机网络技术学习提升空间，引导广大工作人员对计算机网络技术的应用形成科学客观的工作理念和态度，不断强化自身的专业化素质，提升计算机网络技术应用水平，以此来最大程度地实现各方管理成本的有效管控，从而提升工作效率和质量。

4.2 加强数字化设备研发力度

对于未来数字化设备的研发来说，计算机网络技术能否充分发挥其技术支持至关重要。数字化是我国信息技术发展的高级阶段，也是数字经济的主要发展动力。对于民众的生产生活来说，具备各类功能的数字化设备非常常见，其为各行各业的高质量发展提供了有力支持，从而在根本上推动了我国数字化的深入

发展,且在我国的信息技术发展过程中,数字化属于高级层次,对于推动社会经济向数字化转型发挥了积极作用。因此,相关企业在开发企业设备的过程中应当高度重视相关网络功能的研发工作,借助覆盖广泛的计算机网络技术实现社会信息与网络的深度融合。在完成电子信息工程建设之后,相关技术人员要借助计算机网络技术将各类电子信息设备整合到一起,构建起完整的资源共享和流通体系,为用户提供更加快捷准确的信息服务。在所有产业中,电子信息产业是一门新兴产业,因此应当高度重视计算机网络技术方面的设备研发与应用。

4.3 努力构建数据信息共享机制

计算机网络技术的首要特征就是打破了时间空间对于信息沟通交流的限制,为实现各类数据信息的共享提供了强大平台。因此,工程若要充分发挥计算机网络技术的应用优势,就必须在第一时间对用户信息进行广泛而准确的搜集与整理,有效满足民众在生产生活方面的不同需求。在大数据时代背景下,在有效应用计算机网络技术的过程中必然会出现数据信息开发迅速而共享机制建设滞后的问题,因此必须高度重视信息共享机制的建设,要不断对计算机网络技术实现创新升级,不断研发稳定高效的通信技术,将各类典型的局域网深度融合到整个互联网系统中,其中要将移动通信网络技术研发作为关键内容,不但能够实现以畅通视频通信为主要内容的高层次信息交流活动,更要进一步完善与其相匹配的音频信号,也能不断升级更新附带的音频信息信号,充分发挥 5G 信号的技术优势,为各类活动提供高效稳定的信息共享服务。

4.4 加强计算机网络技术的安全建设工作

1. 构筑牢固的网络防火墙。在计算机网络安全防护领域,构筑防火墙是一种传统且有效的安全防护手段,这也是计算机网络安全体系的基础,防火墙如同一道安全隔离带,为整个计算机网络系统提供全面的安全保护。对于计算机所存储的各类重要信息来说,防护墙能够果断阻挡不明信息的威胁和恶意攻击,为用户提供安全可靠的计算机存储空间。因此,想要加强计算机网络安全防护工作,构筑覆盖面广且安全系数高的网络防火墙是重要的基础性工作。

2. 通过信息加密技术提高安全防护水平。对于一些保密性强的数据信息,构筑防火墙并不能确保万无一失,因此用户可以通过信息加密手段对相关信息实现特别保护,对存储信息设置安全密码,他人若想访问必须输入正确密码。就目前来看,信息加密技术在网络安全防护领域应用范围非常广泛,与传统的防火

墙相比,这一技术对于整个计算机网络的安全防护来说能够更加有针对性地发挥防护效能。同时,随着信息加密技术的不断完善,用户可以借助这一技术对存储信息进行重新编码,即使外层保护密码被他人攻破,内部数据信息也不会遭到实质性损害。因此,信息工程在有效应用计算机网络技术的过程中,应当积极推广并不断完善信息加密技术,提升网络安全防护系数,避免因各类信息数据的丢失或损坏而造成损失。

3. 提升入侵监测技术水平。当某些不明来源的数据信息对计算机系统进行渗透攻击时,借助精准的入侵检测技术能够在第一时间向用户做出预警。这一技术能够对各类攻击行为实现精准甄别,一旦计算机系统因各类威胁而出现异常时,会自动阻断用户的操作行为并做出提示,由用户最终决定是否继续或终止当前操作行为,以此来保证整个计算机系统的安全稳定。对于上述防火墙、机加密技术而言,入侵检测技术算是一种主动性很强的安全防护手段,能够为用户的某些特定行为提供专门检测和防护工作,因此用户应当随时保持对入侵检测技术的升级中心,以此来实现其对于各类操作行为的有效防护。

5 结束语

随着人类社会已进入信息化时代,电子信息工程的现代化技术发展日新月异,在这一时代背景下,计算机网络技术已成为电子信息工程领域不可或缺的核心部分,继续研究其在应用过程中存在的问题和对策具有非常重要的现实意义。可以预见的是,随着社会的不断进步与发展,电子信息工程将在我国的国民经济体系中发挥支柱性作用,成为引领科技进步的重要力量。

参考文献:

- [1] 杨卫东. 基于计算机网络技术在电子信息工程中的应用探究 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(08):77-80.
- [2] 赵晶. 计算机网络技术在电子信息工程中的运用分析 [J]. 网络安全技术与应用, 2023(01):163-164.
- [3] 王勇. 计算机网络技术在电子信息工程管理中的应用 [J]. 工程技术发展, 2022,03(02):67-69.
- [4] 刘静颖. 计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究 [J]. 信息产业报道, 2023(11):124-126.
- [5] 郝江. 探析计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究 [J]. 品牌与标准化, 2024(01):134-136.

公路土石混填路基施工技术应用

罗淇耀

(广西桂商实业投资有限公司, 广西南宁 530000)

摘要 公路路基作为公路项目的重点工程,公路路基稳定性是公路工程施工的关键所在,而如何降低路基沉降、提升路基承载能力则是关键。因此,本文依托公路路基工程项目实例,分析土石混合填料特性,通过开展土石混填路基压实试验确定土石混填施工方案,从基底处理、测量放样、土石混填方面分析该技术工艺。通过采用土石混合填充路基的方法,利用现有的土地资源,既能够满足公路建设的需要,又能够降低对土地资源的占用。

关键词 公路工程;土石混填;变形特性;填筑技术

中图分类号:U416

文献标志码:A

文章编号:2097-3365(2024)07-0034-03

在公路工程项目建设中,公路土石混填路基施工技术是采用土体与碎石填筑的一种技术,该技术能提升公路路基承载强度。目前,随着交通业不断发展,该技术在公路路基工程中得到广泛运用。但是从目前分析发现,土石混填路基施工技术研究重点领域是工艺运用方面,而对土石混填材料的变形特性与工况变化研究深度不足。因此,对土石混填材料的变形特性与技术运用工况要点进行分析,对提升公路路基工程的施工效率与路基强度有积极作用。

1 土石混合填料的特性

土石混合填料的来源比较广泛,内部组成相对较为复杂,对混合料的填筑性能要求较高。通常来说,土料和石料对比,其组成结构形式和变形特性存在明显不同,所以要根据实际情况选择合理的土石混合填料,从而达到道路建设的要求。

1.1 土石混合填料的 结构形式

路基中含石量方面存在差异,可将其分为填土、填石、土石混填等路基结构形式。考虑到该项目的建设要求,结构设计的环节包含下述两个结构形式:(1)悬浮—密实结构:该形式含石量不超过30%,土为主要的组成部分,石块没有起到主要作用,抗变形能力相对较差,为填土路基形式。(2)骨架—密实结构:含石量30%~70%,通过碾压后石块之间挤压性的作用形成大颗粒咬合、小颗粒黏聚性的结构,成为性能达到要求的土石混填路基。(3)骨架—空隙结构:含石量超过70%,该类型材料的土体颗粒不能大于大颗粒块石填充空隙,造成填料内部的空隙比较大^[1]。

1.2 土石混合填料的 变形特性

在进行土石混合填料路基填筑施工的阶段,压实

作为重要的环节,对路基结构的整体强度性能存在直接影响。选择合理压实方式,使得石料之间相互嵌挤形成整体结构,咬合力得到增强。该环节将细小颗粒物填入空隙内,使得材料之间的接触面积逐步增大,性能提升较为明显。

2 工程概况

某公路项目第一标段建设长度10 km,该标段施工内容如下:挖方170万方,填方168万方。该项目采用的是路基石方施工措施,计划周期为14个月。该项目施工环节严格执行设计方案和技术标准,落实施工计划方案,使得项目如期交付使用,满足当地交通通行需求。

3 土石混填路基压实试验

3.1 动态变形模量控制指标

土石混合填料的来源比较复杂,粒径相差比较大,所以通过压实度判定路基结构填筑性能是检验其施工效果的重要举措之一。但是,从实验检测结果进行分析,通过检验确定结构离散性强,总体压实度来说相对较高。分析动态模量参数,准确检测该数据,并分析土石混合料的性能。发现该材料在多种条件之下都能满足使用需求。目前动态模量检测的阶段,轻型落锤仪检测比较常见。利用该设备对需要检测的路基结构产生一定的冲击力,受到外力作用之下出现变形,检测其抵抗变形的能力。该环节,落锤按照规定高度自由下落产生冲击力,经过弹簧阻尼装置传递给圆形刚性承载板,使地基产生沉降反应,记录沉降参数值,如式(1)所示:

$$E_{ud}=1.5\gamma\sigma/s \quad (1)$$

其中, E_{ud} 代表路基的设计沉降限值,即在设计

使用寿命内允许的最大沉降量，单位为 mm； γ 为一个安全系数，用于考虑到设计中可能存在的各种不确定性和额外负荷； σ 表示路基材料的有效应力，即在路基下承受的垂直荷载引起的土体内部的应力分布，单位 MPa； s 为荷载板下沉值，即荷载板施加的垂直荷载引起的沉降量，单位为 mm。

3.2 土石混填路基压实试验方案

经过对施工情况进行分析，松铺厚度和压实遍数在现场施工控制比较容易，所以试验过程中将上述两个参数作为控制指标展开分析。在试验的过程中先确定合适试验路段，明确压实机行走轨迹，并且涂抹石膏腻子粉作为标记。该项目试验的阶段选择试验长度为 30 m，测量各个点位间距。

按照目前国家标准要求，确定土石混合填料的松铺厚度，并从强度、结构、施工位置等方面综合性分析。试验环节将土石混填路基的松铺厚度设定为 20 cm、30 cm、40 cm，并通过振动压路机开展碾压施工。碾压的过程中采用叠压方式，稳压 1 遍，然后强振 2 遍、3 遍、4 遍。碾压工作结束后，对各个测量点位进行动态模量的检测^[2]。

3.3 土石混填路基压实试验结果分析

用轻型落锤仪检测得出不同松铺厚度、压实遍数等参数对土石混填路基施工效果产生的影响，具体从沉降值、动态变形模量方面检测，并绘制变形曲线，如图 1、图 2。

土石混填路基试验过程中检测确定路基沉降值，是判定路基结构性能是否合格的重要参数。经过对图 1 变化趋势以及试验参数分析，碾压 2、3、4 遍时，松铺厚度 20 cm，则沉降值为 1.082 mm、0.943 mm、0.906 mm；

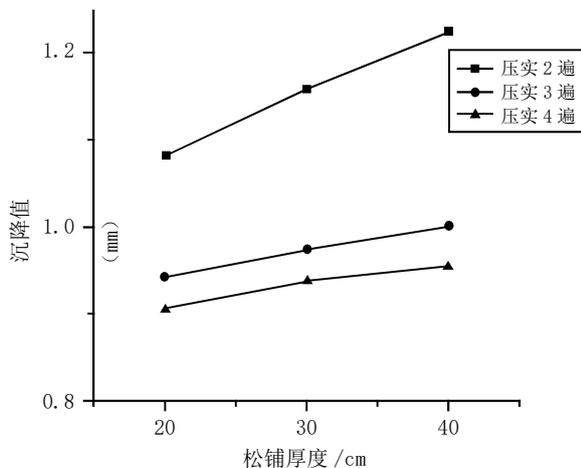


图 1 不同工况下沉降值关系曲线

松铺厚度 30 cm，沉降值为 1.158 mm、0.974 mm、0.938 mm；松铺厚度 40 cm，沉降值 1.224 mm、1.002 mm、0.955 mm；从图形中变化趋势分析，确定松铺厚度后，随着压实变数逐步增加，沉降值明显减小，但减小幅度比较小。而在压实遍数一定的情况下，松铺厚度增加，沉降量增大，并且逐步变为稳定状态。根据上述变化趋势，增加压实遍数以及减小松铺厚度能保证土石混填路基达到稳定性的要求，压实度符合标准，但该趋势并不是一定的，两者配合下存在临界状况，所以根据实际情况确定合理的松铺系数参数^[3]。

土石混填路基碾压作业阶段，压实遍数以及松铺厚度与动态变形模量存在直接关系，也是影响动态变形模量的重要条件。由图 2 可知，碾压 2、3、4 遍时，松铺厚度 20 cm 时，动态变形模量 20.79 MPa、23.86 MPa、24.83 MPa；松铺厚度 30 cm，动态变形模量 19.38 MPa、23.10 MPa、23.99 MPa；松铺厚度 40 cm，动态变形模量 18.38 MPa、22.46 MPa、23.56 MPa；土石混填路基施工环节，动态变形模量体现出路基结构特性，所以碾压的过程中沉降量减小，表示其性能提升较为明显，动态模量发生较小的变化。经过实验分析确定，压实环节松铺厚度增大时动态变形模量逐步减小，结构处于相对稳定的状态^[4]。

4 路基土石混填施工工艺

4.1 基底处理

路堤填筑作业开始前使用推土机将表面清理干净，特别是坑、洞等填充压实处理，保证结构的平整度、压实度符合技术标准。将原路面存在的杂草、耕植土、腐殖土等全面清理干净，防止因为结构密实度不合格给路基结构的性能造成危害。清理结束后使用振动压

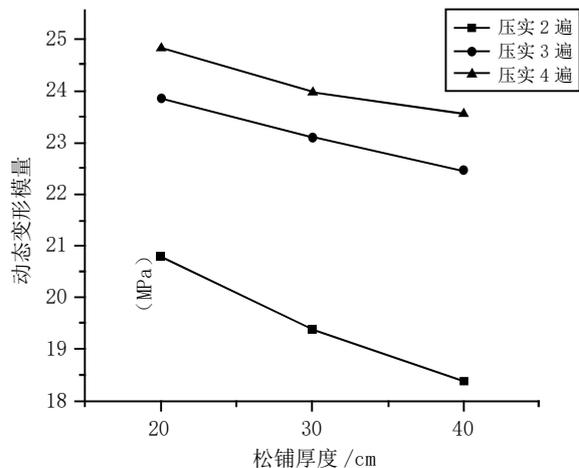


图 2 不同工况下动态弹性模量关系曲线

路机碾压处理,达到结构压实度要求。

4.2 测量放样

表面清理完成后,由工作人员进行现场测量放线,严格按照设计方案要求,保证测量放线的精准度达标。测量放线阶段使用白灰标记位置,明确施工作业范围,对后续施工作业起到指导性的作用。

4.3 土石料的挖运及填筑

土石材料制作阶段采用挖掘机配合自卸车逐步完成,并运输到施工作业现场。现场作业阶段每个断面设置2个检测点位,测量松铺厚度参数。该工作由水准仪检测,施工作业前做好基底清理、平整等工作,执行设计方案要求开展基底碾压施工。土石混填施工作业阶段粒径控制在15 cm以内,填方路基施工环节虚铺厚度40 cm,压实度不超过30 cm^[5]。

4.4 石料的摊铺

4.4.1 根据粒径选择合适摊铺

土石混填路基施工阶段加强石料粒径控制,并选择合理的摊铺施工方法,保证现场施工作业符合要求。如果粒径比较大,则使用渐进式摊铺作业方式,由运料车运输到作业现场,并按照从两侧到中间的顺序逐步卸载。针对细料含量较多的混合料,则采用卸上推下的方式完成。

4.4.2 边坡码砌

对于中硬或者硬质石料填筑作业阶段,先进行边坡码砌施工。该环节使用强度超过30 MPa且不容易风化的石料,石料应满足规则性要求,结构尺寸在30 cm以上。在填筑作业过程中,填筑高度在5 m以上,码砌厚度不小于1 m。

4.5 土石混合料的整平

土石混填路基现场施工环节,压实作业前采用摊铺、整平方式达到基本平整性的要求。运输到作业现场后,工作人员操控工具将集料进行填充处理,各位置强度合格。现场施工作业阶段设置纵横向坡度,确保尺寸精度达到要求,并采用平地机精平处理。按照施工作业需求间隔20 m设置一个测量断面,每个断面设置5个测量点位,检测高程、松铺厚度等参数。

4.6 碾压

填筑作业施工采用水平分层施工方式,使用压路机静压2遍进行收光作业。在压实过程中,设备行驶速度在4 km/h以内。

静压作业结束后及时开展振动碾压,作业速度从慢到快逐步增大,但最高速度不能超过4 km/h。振动功能开启后按照从轻到重、由弱到强的顺序逐步完成,

并保证横向接头重叠宽度达到0.4~0.5 m。在碾压过程中保证各位置碾压作业效果合格,达到均匀性的标准,避免存在漏压等问题。碾压过程中直线段从两侧到中间、曲线段从内到外逐步完成碾压作业。

在振动碾压的过程中,检测沉降量、压实度、压实设备行驶速度等,做好各项数据检测以及记录工作,形成完善的检测报告。在检测的过程中需及时检测碾压次数、碾压速度、最佳含水量、碾压含水量、沉降量等参数指标,并对比设计方案。如果碾压6~8遍依然无法满足技术标准,则继续碾压或者翻动再压,直到达到设计标准。

4.7 压实沉降差检测

首先在压实结束后的路堤表面设置纵向测量点位,各点位使用油漆清晰标记。测量的过程中使用水准仪检测高程,为避免出现误差过大的情况,现场准备3块铁板,设置在测点位。

振动压路机碾压作业阶段速度为2.0~4.0 km/h,碾压2遍且表面没有明显痕迹。该环节施工结束后使用精密水准仪检测高程,测量碾压前后的高差变化,掌握沉降差数据。

碾压中如果相邻两遍沉降量在2 mm以内,即可判定为合格。现场碾压阶段保证设备碾压作业连续进行,并随时抽查检测,保证各项参数达到标准。

5 结束语

本工程采用土石混填施工方法能大大提升公路路基的施工强度。因此,对于土石混填路基施工的研究还需要进一步优化,根据实际情况开发更先进的施工设备、探索新施工工艺,通过引入数字化、智能化技术提高施工过程效率。同时,在土石混填路基施工过程中要加强对工程工艺与人员等方面的控制,如此才能保证公路路基工程项目顺利实施。

参考文献:

- [1] 郑子文.市政道路土石混填路基施工技术探讨[J].中国设备工程,2022(04):93-94.
- [2] 王雄.公路施工中的土石混填路基施工技术分析[J].运输经理世界,2022(33):53-55.
- [3] 赵庆玲.公路土石混填路基施工技术[J].中华建设,2022(08):139-140.
- [4] 张瑞杰.研究公路施工中的土石混填路基施工技术[J].黑龙江交通科技,2022,45(06):68-69.
- [5] 朱凤君.市政道路土石混填路基施工技术控制技术研究[J].粘接,2020,44(12):186-188.

房建工程后浇带施工技术应用研究

赵跃, 杨涛

(山东华新建筑工程集团有限责任公司, 山东 泰安 271219)

摘要 后浇带是房建工程中常用的一种结构措施, 主要用于解决混凝土收缩、温度变化和地基沉降等问题引起的结构裂缝。对于施工单位来讲, 其需要运用后浇带施工技术, 合理设置后浇带, 便于有效减少裂缝的产生, 提高结构的整体性和耐久性。本文以具体的房建工程项目为例, 对房建工程后浇带施工技术要点进行了分析, 并了解了房建工程后浇带施工裂缝控制情况, 旨在为房建工程中后浇带施工技术的科学应用提供科学的指导。

关键词 后浇带施工技术; 房建工程; 施工单位

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0037-03

在城市化进程不断加快的背景下, 施工单位加大了房建工程建设力度, 以满足居民的居住需求。而在建设房建工程的过程中, 施工单位会将混凝土作为重要的建筑材料, 便于增强房建工程结构的稳定性, 提高房建工程建设质量。但是, 施工单位在应用混凝土材料开展施工活动时也容易产生施工裂缝, 进而在一定的程度上影响施工效果。为保证房建工程建设水平, 施工单位需要采取合理的措施, 控制施工裂缝。因此, 施工单位需要加大后浇带施工技术在房建工程中的应用力度, 防止出现施工裂缝。通过将后浇带施工技术应用在房建工程中, 就可以控制施工裂缝, 实现施工目标。然而, 在实际房建工程中, 施工单位在运用后浇带施工技术的过程中容易出现一些问题, 如设计不合理、施工不规范等。在这种情况下, 就容易影响施工质量, 不利于发挥后浇带的作用。因此, 施工单位有必要深入研究后浇带施工技术, 掌握后浇带施工技术在房建工程中的应用技巧, 完善后浇带施工技术在房建工程中的应用体系, 从而顺利开展后浇带施工活动, 达到后浇带施工预期效果。

1 工程概况

本工程属于高层住宅项目, 共 32 层。其中, 地下 2 层, 地上 30 层。为提高高层住宅项目建设水平, 增强高层住宅项目的稳固性, 在本工程中采取了桩筏基础。同时, 还在建设本工程的过程中将结构墙作为承重结构, 以提升高层住宅项目的承重能力, 保证建筑物的稳定性。而在建设地下部分时, 则采取了框架—剪力墙结构。在本工程中, 一些部分位置是超长混凝土结构。在这种结构下, 容易出现结构裂缝, 进而对

结构的性能造成一定的影响。同时, 如果在该种结构下产生了沉降问题, 也容易对结构性能产生消极影响, 提升结构裂缝出现概率。为控制结构裂缝, 保证施工效果, 在本工程施工中使用了浇带施工技术。由于浇带施工技术涉及诸多施工要素, 所以施工单位需要了解该技术的应用要素, 把握该技术的应用技巧, 便于提高施工效率与质量。

2 房建工程后浇带施工技术要点分析

2.1 准备施工材料

为保证房建工程中后浇带施工技术的高效应用, 在本工程中需要提前准备施工材料。而在本工程施工中会使用到钢筋、混凝土、模板等施工材料。因此, 需要将这些施工材料纳入采购清单中, 与施工材料供应商合作, 从而采购这些施工材料。在采购了这些施工材料后, 施工单位需要做好施工材料的质量控制工作。针对钢筋施工材料, 为强化施工效果, 发挥钢筋在房建工程中的作用, 应当对钢筋的质量进行检测^[1]。其中, 需要检测钢筋的抗拉强度和冷弯性能等。如果钢筋的这些性能不达标, 就需要与供应商交谈, 使其重新准备高质量的钢筋, 以提升施工质量。针对混凝土施工材料, 在房建工程中使用后浇带施工技术的过程中对混凝土施工材料的需求量比较大。如果混凝土的质量不高, 更容易加大裂纹产生的风险, 影响房建工程的承重能力。所以, 施工单位需要格外重视混凝土施工材料的质量。其中, 在采购了混凝土施工材料后, 需要检测混凝土施工材料的质量, 便于了解其是否符合房建工程施工质量的要求。在符合质量要求后, 需要做好混凝土施工材料的配合比工作, 进而控制施

工裂纹风险,防止产生施工问题,提升混凝土的强度,从而更好地保障施工质量。针对模板施工材料,施工单位需要指派专业人士检查模板施工材料的质量。其中,需要检查材料的外观、尺寸、厚度等,确保其符合设计要求。同时,进行必要的力学性能测试,如抗弯强度、抗压强度等,保证材料性能满足施工要求。通过做好上述工作,施工单位就可以做好施工材料的准备工作,为后续施工技术的顺利应用打下坚实基础。

2.2 设计后浇带宽度和间距

由于后浇带宽度和间距是影响房建工程施工质量的重要因素,施工单位需要重视后浇带宽度和间距设计工作。

首先,后浇带的宽度设计。通常情况下,后浇带的宽度主要存在三种情况,分别为800 mm、1 000 mm和1 200 mm。在房建工程中,施工单位需要综合考虑各种要素,进而确定后浇带的间距。其中,需要深入地研究设计图,以把握后浇带的间距设计要点。同时,还需要进入施工现场开展实地调查研究工作。而在实地调查研究的过程中,应当了解建筑结构的整体跨度。此外,有必要了解房建工程周围的温度数据,掌握房建工程外界温度变化情况。值得注意的是:在明确后浇带的间距时,除了需要考虑上述要素之外,还需要遵循宜窄不宜宽的原则,从而降低裂缝产生的风险,保证施工质量^[2]。

其次,后浇带的间距设计。如果间距过大,容易导致后浇带处的应力过大,增加裂缝的风险。所以,施工单位需要合理控制后浇带的间距。一般而言,施工单位可以将后浇带的间距控制在30~40 m之间。在这种情况下,就可以有效减少因混凝土收缩和温度变化引起的应力集中,从而避免出现混凝土裂缝问题,发挥混凝土在房建工程中的作用。在设计后浇带宽度和间距时,施工单位在考虑上述各要素的基础上也需要认识到建筑物在建成后可能出现一定的沉降。为防止因沉降问题对混凝土的性能造成消极影响,需要科学增加后浇带的宽度和间距。

2.3 控制施工温度和浇筑时间

在房建工程使用后浇带施工技术时,施工单位需要注重控制施工的温度,这样就可以避免出现混凝土裂缝问题,提升施工水平。其中,需要将施工的温度控制在10℃左右。为提高施工温度控制效果,应当在施工前了解天气信息,以科学控制施工温度。夏季早

上与晚上的温度多处于10℃左右。如果施工单位在夏季施工,就可以选择在早上或者晚上进行浇筑施工,从而更好地实现浇筑施工质量目标,提高房建工程建设水平。而在房建工程施工中,施工单位在使用后浇带施工技术时不仅需要考虑施工温度,而且需要注重控制浇筑时间,以达到良好的施工效果。具体来讲,在应用后浇带施工技术进行施工时,施工单位需要保证在60天内完成整个浇筑施工工作。另外,施工单位还需要确定下一步浇筑的时间。其中,需要综合考虑以下要素:在主体结构顶板混凝土浇筑达2周后,施工单位需要指派技术人员观测沉降数据。同时,他们还需要做好沉降数据的记录工作^[3]。之后,需要将这些数据提交给设计部门。而设计部门需要仔细研究这些数据,并结合工程情况与工程要求,明确下一步浇筑的时间。而施工单位需要根据设计部门同意的下一步浇筑的时间开展浇筑施工活动,从而更好地把控浇筑施工质量。

2.4 后浇带支撑模板的架设

后浇带支撑模板的架设是后浇带施工的重要环节。在房建工程中,施工单位需要从以下角度出发,做好后浇带支撑模板的架设工作。一是在进行后浇带支撑模板架设时,应当选择合适的后浇带位置进行放样,保证浇带支撑模板架设工作的规范性与可靠性。二是需要了解设计尺寸,进而明确模板支撑两侧立杆位置,从而确保施工的准确性。三是在确定了模板支撑两侧立杆位置后,还需要做好其他方面的工作,便于构建支撑模板系统。其中,需要搭接立杆,增强模板系统纵横支撑功能,同时,需要做好纵横向扫地杆、水平杆等的设计与施工工作,从而提高支撑模板系统构建水平,发挥该系统的功能作用^[4]。而在进行了上述工作后,会形成梁后浇带独立模板支撑体系。四是在进行后浇带支撑模板架设施工工作时,需要做好钢筋的绑扎工作。在这种情况下,就可以提升后浇带支撑模板系统的稳定性。而在开展钢筋的绑扎工作时,首先,需要认真地研究施工图纸,把握钢筋绑扎施工要点。其次,需要推进钢筋的绑扎工作。其中,需要把钢筋尺寸、距设置梳形模板,并将梳齿中心与钢筋对应,从而有效开展钢筋的绑扎工作。之后,为增强模板支撑系统的牢固性,需要把模板底部卡在模板预先钉好的木条中。五是在完成以上施工任务后,需要开展后浇带支撑模板架设工作的质量检查工作,以充分控制

支撑模板架设施工质量, 强化施工效果。

2.5 后浇带的科学养护

在房建工程中, 施工单位既需要提高后浇带施工技术应用水平, 也需要做好后浇带的养护工作, 以保证后浇带施工质量, 提升后浇带的性能。在进行养护工作时, 施工单位需要从以下角度出发开展此项工作。第一, 保持湿润。在完成浇筑带施工工作后, 需要对后浇带的部位进行湿润处理, 避免出现混凝土干裂和收缩的问题, 增强后浇带的强度和耐久性。第二, 避免外力冲击。倘若后浇带在养护期间出现了外力冲击的问题, 就容易对其的质量产生严重的影响。基于此, 需要采取一定的措施, 避免其受到避免外力冲击和振动的影响。在这种情况下, 就可以保证其的完整性与稳定性。第三, 定期检查。在养护期间, 需要定期开展检查工作。而在检查的过程中, 需要观察后浇带是否存在裂缝、变形等问题。如果产生这些问题, 就可以采取一些补救措施, 防止问题的扩大化。第四, 控制温度和湿度。控制温度和湿度是后浇带养护工作的重点^[5]。在开展养护工作时, 需要合理控制后浇带部位的温度和湿度。若是在高温季节, 就需要做好降温处理, 防止后浇带部位的温度过高以及湿度过小。若是在低温季节, 就需要做好保温与防寒工作, 避免后浇带部位的温度过低以及湿度过大。第五, 养护时间。在进行后浇带的养护工作时, 应当注重控制养护的时间。通常情况下, 养护的时间应当大于 14 天^[6]。倘若工程量大, 就需要适当地延长养护时间。而在从以上角度出发对后浇带进行科学养护后, 就可以提升后浇带的施工质量和性能, 保证房建工程的稳定性和安全性, 从而满足业主对房建工程质量、安全性等方面的要求。

3 房建工程后浇带施工裂缝控制情况

在房建工程中, 施工单位需要在使用后浇带施工技术进行施工活动时控制施工裂缝。而后浇带施工裂缝控制情况也是检验后浇带施工技术应用水平以及施工质量的一大指标。在本次工程中, 主要通过了解后浇带施工裂缝控制情况, 对后浇带施工技术应用效果与施工质量进行评估。其中, 统计了后浇带作业面裂缝数量, 详见表 1。由表 1 可知, 在本工程中, F、G、I、L 作业面均出现了一个裂缝。而这些裂缝仅仅是表现裂缝, 并未对混凝土的结构造成不良影响。总体来讲, 本工程的后浇带施工裂缝控制效果良好, 有助于保证工程质量。

表 1 后浇带作业面裂缝数量统计

作业面	裂缝数量	作业面	裂缝数量
A	0	I	1
B	0	J	0
C	0	K	0
D	0	L	1
E	0	M	0
F	1	N	0
G	1	O	0
H	0		

4 结束语

施工单位在建设房建工程的过程中应当认识到沉降、温度等对混凝土裂缝造成的不良影响。为防止发生混凝土裂缝风险, 保证混凝土结构性能, 施工单位可以将后浇带施工技术应用在房建工程中。为强化后浇带施工技术在房建工程中的应用效果, 施工单位需要提前准备施工材料, 加强后浇带宽度和间距设计。同时, 在施工的过程中还需要控制施工温度和浇筑时间, 优化后浇带支撑模板的架设。而在完成后浇带施工任务后, 还需要加强后浇带科学养护, 进一步提升后浇带施工水平。通过科学把控这些施工要点, 施工单位就可以提高对混凝土裂缝的控制能力, 避免出现施工质量问题。而在把控好这些施工要点的基础上, 施工单位还有必要做好技术研究工作, 不断地升级该技术, 从而更好地使用该技术开展后浇带施工活动, 确保房建工程的质量与安全。

参考文献:

- [1] 刘靛. 房建工程后浇带施工技术应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(04):105-108.
- [2] 雷浩, 姜亚涛, 史航超, 等. 房建工程后浇带施工技术[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(S01):395-396.
- [3] 许瞰. 有关房建工程后浇带施工技术要点的分析[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(03):147-149.
- [4] 苗俊志. 浅谈房建工程后浇带施工技术要点[J]. 建材发展导向, 2023, 21(15):120-122.
- [5] 李潇. 浅析房建工程施工技术中后浇带施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(04):117-120.
- [6] 教贵勇. 房建工程中后浇带施工技术要点分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(08):58-61.

红外测温技术在农配网运维中的应用

马晓宁, 孙 飞

(中卫供电公司海原县供电公司, 宁夏 中卫 755299)

摘要 农配网运维面临设备老化、故障频发等挑战, 亟需先进技术提升运维水平。红外测温技术以其非接触、实时、高效的特点, 在农配网运维中得到广泛应用。通过对输电线路、变电站及配电设备进行红外测温巡检、检测和诊断, 结合测温数据分析与预警, 可及时发现潜在故障隐患, 指导预防性维护工作。本文阐述了红外测温技术原理和特点, 详细论述了其在农配网各环节的具体应用, 并通过案例分析, 展现了该技术在提高供电可靠性方面的重要作用, 以期为相关人员提供参考。

关键词 红外测温技术; 农配网运维; 故障诊断; 预防性维护; 供电可靠性

中图分类号: TV21; TM7

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0040-03

近些年, 国家高度重视“三农”问题, 大力推进乡村振兴战略。农配网作为农村电力供应的重要组成部分, 其的安全稳定运行关系到农业生产和农民生活的方方面面。然而, 农配网普遍存在线路老化、设备陈旧等问题, 传统的运维方式难以满足当前的需求。在此背景下, 红外测温技术以其独特的优势, 为农配网运维带来了新的契机。

1 红外测温技术原理

红外测温技术是一种非接触式温度测量方法, 广泛应用于工业生产、电力系统、建筑检测等领域。它利用物体自身辐射的红外能量来测量温度, 具有独特的优势和特点。

1. 红外辐射基本原理: 红外辐射是指物体因温度高于绝对零度而产生的电磁辐射。任何温度高于绝对零度的物体都会向外辐射能量, 辐射强度与温度成正比。物体辐射的总能量与其温度的四次方成正比, 但不同物体的发射率不同, 因此在相同温度下, 辐射能量也不尽相同。测量物体辐射的红外能量, 考虑发射率影响, 即可确定物体表面温度。

2. 红外测温仪器的构成及工作原理: 红外测温仪主要由光学系统、探测器、信号处理和显示单元组成。光学系统将目标物体的红外辐射能量汇聚到探测器上, 探测器将红外能量转换为电信号。信号经处理和计算后, 在显示单元以温度值的形式呈现。测温仪的工作原理是: 目标物体发出的红外辐射通过光学系统到达探测器, 转化为电信号并经处理后, 显示出温度值。

3. 红外测温技术的特点及优势: 红外测温技术具有非接触、实时、响应快、测量范围广等优势。它无

需与被测对象接触, 避免了损伤和污染; 可实现实时连续测量, 捕捉瞬时温度变化; 测量范围广, 从极低温到上千摄氏度; 操作简单, 测量距离远, 大大提高了测温的安全性和便捷性; 还具有较高的空间分辨率, 可测量微小目标温度。红外热像仪的出现, 进一步拓宽了红外测温的应用领域。

2 农配网常见故障及传统检测方法

2.1 接头过热

农配网中的导线和电气设备连接处, 通常采用螺栓、铝合金、铜等材料制作的接头。由于接触不良、螺栓松动、导电面积减小等原因, 接头处的电阻会显著增大, 导致电流通过时产生大量的焦耳热, 进而引起接头温度异常升高。随着时间的推移, 过热的接头会加速金属材料的氧化和腐蚀, 使接触电阻进一步增大, 形成恶性循环, 最终可能导致接头熔化或燃烧, 引发严重的安全事故^[1]。接头过热是农配网中常见的故障类型之一, 若不及时发现和处理, 后果不堪设想。传统的接头过热检测方法主要有目视观察法和接触式测温法。目视观察法是通过观察接头处有无变色、冒烟等现象来判断是否过热, 但这种方法很难发现早期的过热问题, 且存在一定的主观性。接触式测温法需要使用专用的测温仪器, 如热电偶、热电阻等, 通过直接接触接头表面来测量其温度。

2.2 设备异常发热

农配网中的变压器、断路器、隔离开关等电气设备在运行过程中, 内部元件会产生一定量的热量。当设备出现故障或异常情况时, 如绝缘老化、过负荷运行、接触不良等, 内部发热量会急剧增加, 导致设备温度

异常升高。变压器绕组过热会加速绝缘材料的老化和分解,缩短设备使用寿命,严重时还可能引发爆炸或火灾等事故。断路器触头发热则可能导致触头烧蚀或粘连,影响设备的正常操作和保护功能。隔离开关接触不良引起的异常发热,也可能损坏设备绝缘,甚至引发连锁故障。及时发现和诊断设备异常发热问题,对于确保农配网安全稳定运行至关重要^[2]。传统的设备异常发热检测方法主要包括定期巡检和在线监测。定期巡检是指人工定期对设备进行全面的外观检查和测温,但这种方法耗时耗力,且很难做到全天候不间断监测。在线监测是在设备上安装专门的温度传感器和数据采集装置,实时监测设备运行温度,但受限于测点数量和布局位置,难以全面反映设备的温度分布情况。

2.3 绝缘性能下降

由于长期运行、环境侵蚀、机械应力等因素的影响,农配网设备的绝缘材料会逐渐老化和劣化,其绝缘性能不断下降。当绝缘电阻降低到一定程度时,设备在运行过程中更容易发生相间短路或对地短路,引发严重的安全事故,甚至导致大面积停电。例如,当变压器绝缘性能下降时,高压绕组与低压绕组之间可能发生击穿,造成变压器内部短路,引发爆炸或火灾。架空线路的绝缘子老化或被污秽覆盖,也会大大降低其绝缘性能,在潮湿天气下容易引发线路跳闸或闪络事故。为了及时发现和预防绝缘性能下降问题,传统的检测方法主要有绝缘电阻测试和介电损耗测试。绝缘电阻测试是利用兆欧表等仪器,在设备断电状态下测量其绝缘电阻值,通过与标准值比较来判断绝缘性能是否合格。介电损耗测试则是在设备带电状态下,测量其绝缘介质的介电损耗,用以评估绝缘材料的老化程度。然而,这些测试方法通常需要停电操作,影响正常供电,且测试过程较为繁琐,难以实现实时连续监测。

2.4 传统检测方法的局限性

传统的农配网故障检测方法,如目视观察、接触式测温、定期巡检、在线监测、绝缘电阻测试和介电损耗测试等,在实际应用中存在一定的局限性。首先,这些方法大多依赖于人工操作和判断,耗时耗力,效率较低,且容易受主观因素影响,检测结果的准确性和可靠性难以保证。其次,传统方法通常只能在设备停电或离线状态下进行,影响正常供电,不利于实现设备的在线实时监测和故障预警。再者,由于农配网线路环境复杂,许多设备位置难以接近或直接接触,传统的接触式测温和绝缘测试方法难以全面覆盖所有

设备和线路。此外,传统方法获取的数据通常为单点或局部信息,难以反映设备或线路的整体状态和温度分布情况,对于早期故障征兆的发现和诊断也有一定的滞后性。最后,在线监测虽然可以实现实时数据采集和故障预警,但其测点数量有限,布局位置固定,难以灵活调整和扩展,对于某些特殊部位的故障检测可能存在盲区。

3 红外测温技术在农配网运维中的具体应用

3.1 输电线路的红外测温巡检

通过使用手持式红外测温仪或车载红外热像仪,维护人员可以对架空线路进行全面的红外测温巡检。重点检测对象包括导线连接处、金具附件、绝缘子串等容易发生故障的部位。当发现某处温度异常升高时,可以判断该位置可能存在接头松动、金具腐蚀、绝缘子污秽等问题。与人工登杆检查相比,红外测温巡检可以在不停电的情况下,快速、高效、安全地完成对线路的检测,大大降低了人力成本和作业风险^[3]。此外,红外测温巡检还能发现一些肉眼难以察觉的早期故障征兆,如导线钢芯腐蚀、绝缘子串内部放电等,为及时处理和预防事故提供了依据。在实际应用中,可以利用无人机搭载红外热像仪,对难以到达的高压输电线路进行巡检,进一步提高检测效率和覆盖范围。同时,建立红外测温数据库和故障案例库,通过大数据分析技术,可以实现输电线路故障的趋势预测和风险评估,为维护策略的优化提供参考。

3.2 变电站设备的红外测温检测

通过对变压器、断路器、隔离开关、电缆终端等关键设备进行红外测温检测,可以及时发现设备的异常发热问题,预防事故的发生。例如,对于变压器而言,红外测温可以检测其铁芯、绕组、油箱等部位的温度分布情况,发现局部过热点,判断是否存在绕组松动、铁芯多点接地、油流阻塞等隐患。对于断路器,重点检测其触头、灭弧室、引线端子等位置,若发现温度异常,可能意味着触头接触不良、灭弧室老化等问题。红外测温检测可以在设备运行状态下进行,避免了停电检修对供电可靠性的影响^[4]。同时,红外热像仪可以直观地显示设备的温度分布图像,为故障诊断和维修决策提供直接依据。在变电站的日常巡检中,采用便携式红外测温仪,可以快速扫描设备表面,对可疑部位进行重点检测,提高巡检的针对性和有效性。定期开展红外测温专项检测,并建立健全的测温数据分析和评估机制,可以实现变电站设备的状态评价和潜在故障预警,切实提高设备运维管理水平。

3.3 配电设备的红外测温诊断

配电设备如配电变压器、开关柜、电缆分支箱等,长期处于户外恶劣环境下运行,极易出现过热、绝缘老化等故障。红外测温技术为配电设备的状态诊断提供了有效手段。通过对配电变压器的油箱、套管、引线等部位进行红外测温,可以及时发现由于油位下降、套管损伤、引线接触不良等原因引起的异常发热问题。对于开关柜,重点检测其母线连接处、触头、互感器等位置的温度分布,判断是否存在接触电阻增大、触头烧蚀等隐患。电缆分支箱的检测则主要关注其连接端子和电缆头处,若温度异常升高,可能预示着接头松动或电缆绝缘老化等问题。红外测温诊断可以在不拆卸设备外壳的情况下,快速、准确地定位故障部位,减少了人工检查的盲目性和不确定性^[5]。在实际应用中,可以利用智能化的红外测温诊断系统,通过无线传输技术将现场采集的测温数据实时上传至监控中心,结合设备运行参数和环境因素,实现配电设备状态的在线评估和故障预警,大大提高配电运维的智能化水平。

3.4 红外测温数据的分析与故障预警

红外测温技术在农配网运维中获取了大量温度数据,需要通过有效分析来实现故障诊断和预警。首先,要建立红外测温数据管理系统,对数据进行分类、存储和管理,形成标准化格式和接口。其次,结合设备参数、运行工况、环境因素等信息,对测温数据进行归一化处理和特征提取,提高数据的可比性和一致性。再者,利用大数据分析技术,如聚类分析、异常检测、趋势预测等,对测温数据进行深入挖掘,识别设备的热点区域、温升趋势、异常模式,实现故障的早期诊断和预警。最后,建立故障预警模型和决策机制,综合考虑测温数据分析结果、设备健康状态评价、风险等级划分等因素,形成可操作的维修策略和预警方案,并通过可视化技术直观呈现,指导运维人员开展针对性工作,减少故障停运时间,提高农配网整体可靠性。

4 红外测温技术应用案例分析

4.1 案例一:输电线路异常发热的检测与处理

某输电线路在红外测温巡检中发现一处接头温度异常升高,远高于同等负荷下其他接头的温度。运维人员判断该处可能存在接触不良或螺栓松动问题,及时安排了现场检修。经过紧固处理后,接头温度明显下降,避免了因接头过热而引发的线路故障。这一案例充分体现了红外测温技术在输电线路异常发热检测中的有效性,通过及时发现和处理问题,保障了线路的安全稳定运行。

4.2 案例二:变压器故障的红外诊断与维修

某变电站的一台主变压器在红外测温检测中发现油箱底部存在明显的热点区域,温度明显高于其他部位。结合变压器油色谱分析结果,判断变压器内部可能存在放电故障。经过停电检查,发现变压器低压侧引线与套管连接处存在放电痕迹,绝缘已严重受损。维修人员及时更换了引线和套管,消除了故障隐患。这一案例表明,红外测温技术可以有效诊断变压器内部潜在故障,配合其他检测手段,为变压器的状态评估和维修决策提供重要依据。

4.3 案例三:配电设备绝缘故障的预防性检测

某配电线路的多个分支箱在红外测温诊断中发现异常发热点,温度显著高于环境温度。运维人员分析认为,可能是分支箱内部绝缘材料老化或受潮所致。在后续的预防性停电检修中,更换了老化绝缘子和防潮密封材料,并对箱体进行了除湿处理。经过处理后,分支箱的红外热图显示温度分布均匀,异常发热点消失。这一案例说明,红外测温技术可以作为配电设备绝缘故障的预防性检测手段,通过及时发现和处理绝缘隐患,降低故障发生风险,提高配电可靠性。

5 结束语

红外测温技术在农配网运维中的应用,有效提升了故障诊断和预防性维护的水平,为保障农村供电可靠性提供了有力支撑。未来,随着红外测温技术的不断发展和成熟,结合在线监测、人工智能等新兴技术,建立农配网设备红外测温大数据平台,将进一步推动农配网运维模式的革新。同时,加强专业化红外测温技术人才队伍建设,也是促进该技术在农配网领域深入应用的关键举措。红外测温技术在农配网运维中大有可为,必将为乡村振兴战略的实施提供坚实的电力保障。

参考文献:

- [1] 陈洁琳.红外测温技术在变电运维中的应用[J].电子技术,2023,52(12):176-177.
- [2] 孙耀斌,刘磐龙.红外测温技术在变电运行中的应用分析[J].石河子科技,2023(06):18-19.
- [3] 施翔,金麟.红外测温技术在变电运行中的应用[J].电子技术,2023,52(11):96-97.
- [4] 朱森.红外温度探测技术在变电运维中应用[J].产品可靠性报告,2023(10):89-91.
- [5] 谭文喜,王海明.红外测温技术在农配网运维中的应用[J].大众用电,2022,37(08):36-37.

电梯检验中存在的危险源及防护对策

余建根

(杭州市特种设备检验科学研究院(杭州市特种设备应急处置中心), 浙江 杭州 310000)

摘要 我国城市化建设快速推进, 高层建筑体量增加, 电梯成为连接建筑内部的重要工具。电梯的高效运行直接影响到社会生产生活质量。因此, 对电梯进行严格的定期检验, 确保其安全可靠运行显得尤为重要。在电梯检验工作过程中存在着多种潜在的危险源, 这些危险源不仅威胁到检验人员的安全, 更可能对电梯使用者的安全构成重大风险。本文深入分析电梯检验过程中的危险源, 并针对性地提出相应的防护对策, 以期提升电梯检验的整体安全性提供参考, 从而进一步降低电梯故障与事故发生的概率。

关键词 电梯检验; 危险源; 电气故障; 机械故障; 安全隐患

中图分类号: TU976

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0043-03

电梯检验工作的宗旨在于通过有序的检测与必要的维护活动, 确保电梯装置的可靠性与安全性。正因检验工作所涵盖的内容复杂且多样, 检验人员在工作时不可避免地要与诸多潜在危机近距离接触, 包括电气缺陷、机械失效, 以及高空作业带来的各类风险。审视电梯检验所面临的危险以及防范对策, 不仅能够保障检验人员的安全, 更能够提升电梯运行的安全稳定性。

1 电梯检验中的危险源分析

1.1 电气故障

电梯的电气故障主要源于其电气系统的复杂性和对精准控制的极高要求。一方面, 电梯控制系统包括了驱动控制器、信号传感器、电气保护器件及相关的电缆连接等诸多元件。这些元件的任何失效都可能导致控制系统的错误反应, 甚至引发电梯的突然停止或非预期运行, 严重危及旅客的生命安全^[1]。另一方面, 电梯运行环境的多变性为电气故障的发生创造了条件, 比如电梯井道内的高温、潮湿、灰尘等因素都可能导致电气元件的性能降低、绝缘层老化, 从而引发故障。电梯在长时间运行过程中, 由于机械摩擦、负载波动等原因, 导致电气部件温度升高, 电阻增大, 也可能诱发电气部件或线路的短路、过载, 进而引起火灾等严重事故。电梯检验过程中对电气系统的检测, 不仅要考虑电梯正常运行时的电气安全性能进行考量, 也应对极端情况下的应急响应机制和安全预警系统进行全面评估, 以排除任何可能导致电气系统失效的隐患。

电气故障不仅涉及硬件的物理性能, 还涉及软件的控制逻辑。现代电梯多采用复杂的电脑控制系统, 这些系统的软件设计缺陷, 包括编码错误、逻辑冲突

或者系统更新后的兼容性问题, 都可能导致电梯控制系统的异常响应, 从而产生安全隐患。在审视电气故障时, 不应忽略对检验人员的专业素养和实际操作能力的要求。专业素养不足的检验人员可能无法准确判断电梯电气系统的潜在风险, 操作不当更有可能引发新的安全问题。因此, 电梯检验工作的安全性不仅取决于电梯本身电气系统的可靠性, 还与检验人员的专业能力息息相关。

1.2 机械故障

电梯作为一种垂直运输设备, 其稳定性高度依赖于精准的机械配合。然而, 在长期的使用过程中, 诸如导轨、绳梯、曳引机等关键部件会出现材料疲劳现象, 不仅可能导致运行中的故障, 还可能在检验期间对检验人员造成危险。其中, 导轨的磨损问题尤为严重, 因为其直接关系到电梯的平稳运行与定位精度, 一旦磨损超出容许范围, 将有可能引发轿厢悬挂不稳定甚至脱轨现象, 增加了检验过程中的不确定性^[2]。电梯在长期运行中不可避免地会出现润滑不足的情况。轴承、齿轮等高速运转部件如果得不到有效的润滑, 会加速磨损并最终导致故障发生。而在检验过程中, 必须对这些部件的性能状态有清晰的认知, 否则将难以预测和防范由此引发的安全事故。

电梯制造的瑕疵, 诸如零部件公差的不合理、材料强度的不匹配等问题, 这些零件出厂时虽经过筛选, 但随着时间的推移, 这些缺陷就会逐渐显露, 并在检验过程中带来潜在的危险。例如, 部件公差的错误可能会使电梯在高速运行或者启停过程中产生异常的机械振动, 影响检验的安全性和精准度。电梯的安全保

护装置也是重要的考量因素。若安全装置存在设计缺陷或者维护不当,比如限速器、安全钳等在紧急情况下不能及时作用,对检验人员的安全带来的威胁不言而喻。正因如此,电梯检验时针对安全保护装置的运作状况给予了高度重视,不容有失。电梯检验中的安全问题并非仅限于机械故障,还包含了电气故障、操作失误等,这些都是构建完整安全分析体系所必须考虑的要素。但针对电梯的机械性能而言,防范机械故障是提升整体检验安全性的关键环节。

2 电梯检验过程中的安全隐患

2.1 高处作业风险

在电梯检验的过程中,存在多种潜在的风险源,其中高处作业引发的安全隐患尤为突出。须知电梯检验往往需在井道、机房、顶层及轿厢顶等多种高空环境进行,这些环境的共同特点是空间狭窄,作业平台不稳定,且多处于建筑物的高层,一旦发生失误,后果将不堪设想。电梯检验人员在高空作业时可选择的安全防护措施相对有限^[3]。安全带、安全绳、防护网等基本防护设备的选取和使用,必须考量其适用性和可靠性,但在高处作业中,用工具的选择和携带都极大地受限,且时常处于需要通过跨越、攀爬等动作才能进入作业位置,这无疑增加了检验人员在高空环境中的作业风险。

电梯检验过程中的工作环境与条件的多变加剧了安全风险。比如,检验人员需要在井道内不断移动,这就要求他们频繁地调整安全防护设备,而在这个过程中,安全设备如果不能迅速适应新的工作条件,就可能产生安全漏洞。电梯的停电、突然动作,或者检验人员自身的操作失误,都可能引发高空坠落等事故。电梯检验作业常在空无一人的环境下孤立进行,而这种孤立状态对紧急情况下的及时救援构成了严重阻碍。若是遭遇意外,检验人员很可能无法即时获得救助,增加了安全风险。

2.2 限位装置失效

限位装置作为电梯运行安全的重要保障,一旦失效,便有可能引发严重的安全事故。电梯限位装置的退化失效现象,常与设备老化有着直接关联。在电梯运行的过程中,设备实际使用年限的延长对设备内核及零部件,包括限位装置的磨损和陈化产生了重要影响。尤其是对于运行频繁的电梯来说,各项关键部件的损伤程度尤为显著。这种物理性能的退化不仅削弱了限位装置的应答灵敏度与动作精确度,更增添了失效风险^[4]。维护保养的不足对限位器的性能衰退有关,

电梯的常规保养包含清洁、润滑、巡检及校准等方面,任何环节的缺失都有可能造成不利影响。例如,如果润滑管理不到位,如润滑油更换不及时,或巡检校准工作不够周到,都将直接影响限位装置的工作状态,有可能导致性能递减,终至功能失效。因此,对于维护过程中关键环节的管理与执行,必须严格按照维护规程执行,以确保限位装置等关键部件的稳定运行。

安装和调试不当也是限位装置失效的一个重要原因,电梯的安装和调试是一个复杂的工程,需要高度的精确度和专业知识。如果在这个环节出现失误,比如限位装置的位置安装不准确,或者调试时参数设置不当,都可能导致限位装置无法在关键时刻发挥作用,造成安全隐患。限位装置的技术设计缺陷也不容忽视,虽然电梯制造厂家在设计时会充分考虑限位装置的安全性,但在实际应用中依然可能因为设计不合理或技术更新迭代不够迅速而导致设备存在隐患。特别是一些设计上的缺陷,可能在电梯运行过程中慢慢显露出来,为电梯安全埋下隐患。

3 电梯检验的防护对策

3.1 完善电梯检验标准

在探讨电梯检验过程中潜在危险源的风险评估与防范策略时,重中之重的是对检验标准进行全面的优化与完善。为保障电梯运行和检验的安全性,应采用科学合理的方法体系,明确各项检验规范,确保其适应性及时效性。电梯检验标准应与国际标准接轨,兼容全球化技术进步的需求,引入先进的电梯安全技术参数,细化电梯安全性和可靠性的评估指标。检验标准的制订和修订需建立在广泛征集各方意见和数据的基础上,特别是在历史数据分析与工程实践检验的双重视角下,对可能的危险源进行动态评估和分类管理。在此过程中,还须认识到电梯系统的复杂性与多变性,制定具体操作程序和应急预案,这样才能为电梯检验人员提供尽可能完备的风险防控策略。

标准制订应涵盖电梯检验全过程,从组件检验到系统性能的综合评定等多个环节,每个环节均需明确指导原则与安全阈值;还应强化标准执行过程中的监督制衡机制,实行严密的审核流程,确保各项操作符合法规要求和技术规范,从而在源头上消减风险发生的可能^[5]。针对新型材料、新技术的应用和老旧电梯的特殊性,标准体系也应不断创新,形成动态调整的长效机制,以适应技术发展的不断演进。培训专业化的检验团队,不断提高其专业技能和风险识别能力,也是至关重要的环节,通过人才的精进与标准的精细

化, 实现电梯检验安全风险的精准管理与有效防控。

3.2 提升检验人员的专业技能

在电梯检验领域, 提升检验人员的专业技能不仅是确保电梯运行安全的关键因素, 也是防范潜在危险源的重要对策。因此, 应强化对检验人员的理论知识培训, 包括电梯结构、电梯工作原理以及电梯安全技术标准等方面的知识。通过系统的理论学习, 使检验人员能够更准确地理解电梯的运作机制和可能存在的安全隐患, 从而提升他们识别和应对风险的能力。在实践操作训练过程中, 检验技术人员能在模拟真实的工作环境, 熟练掌握检测、维修与紧急处理等关键技巧。此类训练的实施, 极大地提升了人员在实际遭遇突发状况时, 采取迅捷与精准措施的能力, 有效地防止或缓解事故发生的可能。随着技术的进步, 尤其在电梯行业, 检验人员需不断充实新知与掌握先进技术, 以满足日新月异的标准与要求。策划定期的专业培训计划, 激励及支持技术人员投入专业提升与技术交流, 对于保持及增强其职业能力显得尤为关键。

3.3 加强电梯检验过程中的安全防护

检验人员需不断深化专业知识, 更新操作技能, 以便精确识别电梯中可能出现的各类风险, 例如, 对于电梯的运行速度、制动系统、紧急停止装置和限速器等关键部件, 应进行详尽的检查与测试, 确保其功能无误且响应灵敏。在进行检验过程中, 检验人员须严格按照预设程序逐项进行, 并应用专业检测工具, 如测速仪、应力检测器等, 细致测量各项性能指标, 以量化的数据支持检验结论。风险评估应成为电梯检验流程的常态化工作, 通过对电梯使用环境、乘客行为习惯及维保记录的分析, 预判可能出现的风险点, 并制定应对策略。如在检验前, 采取工作票制度, 明确各项安全操作流程及责任人, 以此来减少由于操作不规范导致的安全事故。同时, 在检验中应采取隔离措施, 确保检验区域与外围环境的隔离, 以免非检验人员误入或其他不可控因素干扰检验工作而导致安全隐患。

在实际检验过程中, 必须时刻保持高度警觉, 专注于观察任何非常规现象, 并迅速地作出反应, 实施相应措施以防止潜在安全风险的进一步扩散。例如, 一旦发现电梯行为出现异常, 应立刻执行停止检验、断开电源等应急操作, 并依照既定预案进行详细的问题诊断与解决。

为优化安全规范, 应吸收国际领先经验, 结合我国的实际情况, 促进我国电梯检验法规体系的全面提升。在技术上, 探索运用物联网、大数据分析等现代技术手段, 实现对电梯状态实时监控与预警, 从而提

前发现问题并及时处置, 进一步提高检验工作的安全性和有效性。

3.4 实施定期维护和紧急救援预案

实施定期维护工作, 首要任务是构建一套标准化、程序化的检修制度。此制度需明确电梯的检查周期、检查项目以及具体维护措施, 且这些都应基于对电梯特性及其使用环境的全面分析。通过专业维护团队严格依据检修制度, 对电梯进行常规性能测试及关键部件的检查和更换, 保证电梯的技术状况始终处于优良状态, 及时发现并排除隐患, 从根源上杜绝事故的发生。紧急预案需包括详细的救援流程、救援人员的具体职责分工、救援设备的配备情况以及相应的安全措施。在可能出现的各种紧急情况下, 保障人员救援的高效性, 最大程度地减少可能发生的伤害。

维护工作与紧急救援预案虽在操作层面各有侧重, 但均需建立在对电梯系统深入理解的基础上, 而非仅仅依靠表面的定期检查。这就要求参与人员不仅拥有扎实的电梯知识和丰富的实践经验, 还应具备高度的责任感和危机应对能力。除了人为的维护与应急措施外, 引进智能化技术对电梯的维护工作也起到了积极的推动作用。利用先进的监测技术, 如传感器、物联网等来实时监测电梯的运行状态, 及时预警潜在的故障, 从而在问题出现之前进行干预, 这些都极大地增强了电梯安全管理的前瞻性和主动性。把握操作细节, 注重技术升级同时, 确保应急预案与技术发展同步, 是提升电梯维护水平的必要路径。

未来, 随着技术领域的不断发展和持续创新, 电梯检测与维护的智能化、自动化必将成为主流, 这对于优化电梯整体安全性至关重要。与此同时, 社会公众对电梯安全的知晓度也将持续提升, 形成广泛关注与参与的社会共识, 为保障电梯的平稳运行提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 林娟. 电梯检验中存在的危险源及防护对策分析[J]. 装备制造技术, 2022(06):154-156.
- [2] 许岩. 电梯检验检测中存在的危险源及安全防护措施[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(11):174-177.
- [3] 张宇堃. 电梯检验中安全保护措施及危险源追溯探讨[J]. 科技资讯, 2023, 21(14):133-136.
- [4] 唐卓雄. 电梯检验过程中的事故伤害及预防措施[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(08):59-61.
- [5] 官鹏. 电梯日常检验检测中存在的问题及对策[J]. 机械与电子控制工程, 2022(10):111-115.

建筑给水排水系统中节水技术的研究与应用

骆珂斐, 徐洋

(威海市建筑设计院有限公司, 山东 威海 264200)

摘要 随着水资源的日益紧张, 建筑给水排水系统中的节水技术研究与应用显得尤为重要。在给水系统中, 通过应用高效节水器具和智能水表管理系统, 可以有效减少水资源的浪费。同时, 建筑排水系统中的雨水收集与利用系统和污水处理回用技术, 不仅节约了水资源, 还减轻了对环境的压力。本文将探讨这些节水技术在给水和排水系统中的应用, 包括水源的合理利用与保护、供水系统的优化设计、水质的监测与管理、排水系统的优化设计、污水的处理与回用以及雨水的收集与利用等方面, 以期对相关人士提供借鉴。

关键词 节水技术; 建筑给水排水系统; 高效节水器具

中图分类号: TU99

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0046-03

水资源是人类生存和发展的基础, 然而随着人口增长和工业化进程的加快, 水资源短缺已成为全球性的问题。在建筑领域, 给水排水系统是水资源消耗的主要部分, 因此, 研究和应用节水技术对于实现水资源的可持续利用具有重要意义。

1 建筑给水排水系统中节水技术的重要性

在目前世界范围内水资源越来越紧张的大环境中, 建筑给水排水系统节水技术变得更加重要。节水技术可以有效降低水资源浪费和提高用水效率。采用先进节水器具, 完善管道设计, 利用雨水及中水回用系统可显著减少建筑物用水量, 对缓解区域水资源短缺状况起到了积极的促进作用。节水技术有利于减少能源消耗、减少污水排放。水在运输及处理过程中需耗费巨大的能量, 用水的减少等于能源需求的间接减少, 而污水量的减少还可以缓解污水处理厂处理的压力, 进而减少对环境的污染。推广节水技术也有利于促进大众节水意识。将节水理念融入建筑设计之初, 可通过建筑日常使用情况对居民进行节水重要性宣传, 并养成节水好习惯。节水技术的开发也是顺应了可持续发展, 对于建筑业以及城市的发展都有着长期积极的作用。建筑给水排水系统节水技术不但对于水资源保护与合理利用有直接推动作用, 对于节能减排, 环保提升及建设可持续社会也有深远影响^[1]。

2 建筑给水系统中的节水技术

2.1 高效节水器具的应用

建筑给水系统使用高效节水器具是节约水资源, 提高水效能的关键措施。高效节水器具经过技术创新如低流量喷头、节水龙头、双按钮冲水马桶可以在确

保用户使用体验不会受到影响的前提下明显减少一次用水。这些器具采用了先进的流体力学设计及减压控制等手段, 对水流进行了有效的控制, 从而实现了降低用水量。高效节水器具推广安装方便、维护成本低、便于在新、改建建筑物上推广应用等特点。该装置的使用不仅可以即时减少建筑物总体用水量, 而且对于水资源的长远管理具有积极作用。政府及环保组织一般都采取补贴和税收优惠来扶持该类产品的普及, 以加快该产品在市场上的渗透率。从实际应用效果来看, 使用高效节水器具建筑可显著降低对城市供水系统的依赖程度, 缓解水厂处理紧张问题, 有利于全社会水资源可持续利用。而这些节水技术的推广也可以强化居民环保意识和节约水资源社会氛围。将高效节水器具运用到建筑给水系统当中, 既是技术进步的表现, 也是现代城市水资源管理的必然发展趋势, 由于它的节水、降低运营成本、促进环境可持续发展等多重效益, 使得它在建筑设计及管理上必不可少。

2.2 智能水表及其管理系统

智能水表及管理系统是现代建筑给水系统的关键组成部分, 它通过对数据进行高精度监控、实时反馈与智能数据分析大大推动了水资源的高效管理与节约。智能水表可以准确地记录消费者用水量, 并利用无线技术把数据实时传输到中心数据库中, 使水务管理者可以立即了解用水情况, 及时发现不正常的用水模式以便快速采取应对措施, 如大修漏水或者违规用水。智能水表应用也为动态水价政策提供了支撑, 即于用水高峰期实行高水价以刺激消费者非高峰时段用水, 从而有效均衡供水系统负荷, 降低资源浪费。智能水表管理系统的数据分析功能有助于对用户用水习惯进

行分析,并对制定更科学、更合理的节水措施提供数据支持。对数据的深入分析,我们可以为特定地区或时间段的高水消耗行为提供优化建议,为用户提供量身定制的节水方案,从而提高节水的效益。该智能系统在提高水资源管理效率的同时,还能给消费者及管理者带来方便与节约^[2]。智能水表及管理系统以其提供准确用水数据,支撑水资源高效管理以及促进消费者节水行为等特点已经成为现代建筑给水系统不可缺少的组成部分,对于水资源可持续利用有着重要意义。

3 建筑排水系统中的节水技术

3.1 雨水收集与利用系统

雨水收集与利用系统为建筑排水系统水资源节约与可持续管理提供了最主要的技术手段。本系统将屋顶及地面雨水收集并进行妥善处理,以满足冲厕、灌溉、清洁及补充景观水体的非饮用需求,从而有效降低对常规市政供水系统的依赖程度。雨水收集系统主要由收集设施、初步过滤装置、储水设施及输水管网组成,在设计时将兼顾收集效率及水质安全以保证所收集雨水的品质满足使用需求。雨水利用可显著降低建筑物所需地下水及市政供水,特别是对于水资源匮乏的区域,雨水利用为其提供了重要补充水源并有利于水资源持续利用及生态平衡。雨水收集与利用系统有利于缓解城市排水系统压力、降低雨水径流带来的城市内涝、污染等难题。

3.2 污水回用技术

污水回用技术通过建筑排水过程中污水的收集与处理而成为又一节水关键技术,使之变为可再利用资源以供冷却系统、灌溉和冲厕及其他非直接饮用之用,以最大限度地利用水资源。这项技术依赖于一个高效的污水处理系统,该系统涵盖了物理、化学和生物处理各个环节,以确保回收用水的安全性和稳定性。处理时采用先进过滤与消毒技术可有效地清除污水中的有害物质及病原体,保证水质达到具体使用标准。污水回用既降低了对原有水资源的要求,又大大减少了向环境排放的污水,缓解了环境压力和生态平衡。污水回用系统在实现过程中一般都会伴随智能化管理技术的应用,例如远程监控、自动调控系统等,可以保证系统高效运行、安全运行,促进水资源管理智能化程度。

4 节水技术在给水系统中的应用

4.1 水源的合理利用与保护

合理地利用和保护水源是保证水资源可持续利用最关键的环节,将它运用于给水系统,对节约用水和

减少水资源浪费起着关键作用。水源的合理开发利用涉及对原有水资源进行科学管理与优化配置,其中包括评价与选择适宜水源如地表水、地下水、再生水及严格管制上述水源的提取及利用,以免过度开采及水质恶化。保护水源要靠落实严格水质保护措施,涉及污染防治、生态修复、持续环境监测等方面。如通过设立水源保护区、限制本地区工业活动、农业化肥等措施可有效地防止水源被污染。高效净化技术以及智能监控系统也被越来越多地应用于现代给水系统中,在保证水质达到安全标准的前提下,降低了处理时的能耗以及物料的使用量。在实际应用中,还鼓励使用雨水收集、灰水回用、既可缓解对传统水源依赖又有利于水循环闭环管理的办法^[3]。采取上述措施可有效地改善水资源使用效率、降低环境影响并为实现可持续发展目标提供支持。

4.2 供水系统的优化设计

优化设计供水系统是高效节水、增强系统性能的关键。利用现代设计理念与技术可显著改善水分分配效率并降低系统水损失。优化设计主要是采用高效管材及连接件来降低管网泄漏点。如使用耐腐蚀、低渗透性材料可长期维护管道完整性、降低维修频率及费用。运用先进的流体动力学原理进行管网布局设计,以保证系统内水流分布均匀,避免压力过高或过低区,这类地区通常为泄露及损坏的高风险区。在供水系统设计中还应兼顾可扩展性、灵活性等特点,使其能够满足人口增长或者新技术融合等未来不断变化的需要。采用智能化的供水管理系统,如实时监控和远程控制技术,可以实时调整供水策略,优化水资源的使用效率,同时对系统故障进行快速辨识与求解,进一步降低水资源浪费。

4.3 水质的监测与管理

对水质进行监测和管理,对于保障供水安全,优化资源利用具有重要意义。通过构建综合水质监测体系能够对水资源质量进行有效评价与管理,防止水污染,维护公众健康。水质监测涵盖了对水中化学、生物和物理参数的定期检测,如病原体、重金属、有机污染物及其他有害物质的含量^[4]。采用自动在线监测系统先进检测技术与装备,能够实时采集水质数据并及时发现异常。水质管理不只取决于监测结果,还要有行之有效的数据分析与决策支持系统为水质保护措施提供指导。比如可以依据水质监测数据对水处理工艺进行调整、优化化学剂投加量或在需要时推出应急措施等。公共参与是水质管理中的一个重要组成部

分,它通过教育、信息公开等方式来增强公众水资源保护意识与参与程度。政策制定者与水务管理者要不断更新水质标准与管理策略来应对环境变化与新兴水质挑战。对水质进行监测及管理是一项系统、多层次的工作,不仅关系到技术及装备的使用,而且还涉及政策、教育及社会参与等诸多方面,是保证供水系统安全长期运行的根本。

5 节水技术在排水系统中的应用

5.1 排水系统的优化设计

对排水系统进行优化设计,对于提高水资源利用效率,保护环境具有重要意义。在现代建筑与城市规划当中,利用高效节水与环境友好排水技术能够将水资源浪费降到最低程度,避免环境污染。排水系统优化设计主要是指系统在布置、构造等方面进行精细化设计以保证雨水、废水能够被有效地分流并降低污染物对雨水的掺混。该分流系统有利于提高污水处理厂处理效率、改善水质,也使收集的雨水更易回用或者安全排出。优化设计应包括加装流量计,水质监测仪等先进监控设备,能够对系统运行状态进行实时监控,发现漏水,堵塞现象及时处理,以降低事故及维护成本。在排水系统设计中还应考虑采用透水混凝土、绿色屋顶等可持续材料与工艺,既能提高地面水自然渗透,减小径流量,也可以减轻城市的热岛效应和改善城市环境质量。

通过上述举措,优化排水系统在提高水资源循环利用率的同时也显著减少了对环境造成的不利影响,支撑了城市可持续发展目标。

5.2 污水的处理与回用

污水处理和再利用是现代城市排水系统中节水技术的关键应用之一,它通过高效的处理过程将污水转化为可重复利用的资源,从而实现水资源的最大化利用和环境保护。污水处理是由预处理、一级处理、二级处理及在需要的情况下高级处理等环节组成,每一个环节的目的在于除去污水中悬浮固体、有机物、营养物质及潜在病原体等。采用活性污泥法、生物膜系统等现代化生物处理技术,可有效地清除污水污染成分。先进的处理方法,如紫外线消毒、反渗透和膜技术等,都有助于进一步优化水的质量,确保处理后的水满足再利用的标准。该优质回用水可应用于农业灌溉、工业冷却系统、城市景观中水体补给和冲厕,大大降低对原生水源的依赖性。污水处理及回用系统一般都配有先进的监测及管理技术来保证系统连续稳定地运行,

并且能够对处理流程进行实时的调整来处理入水质量变化^[5]。

5.3 雨水的收集与利用

对雨水进行收集并加以利用,是应对水资源短缺,增强水资源可持续管理的一种有效手段。这项技术能够通过收集和储存雨水,用于非饮用目的,例如农业灌溉、园区绿化、洗车、冲厕等,从而显著减少对地下水 and 市政水供应的依赖。雨水收集系统是由集水区域,输水管道,储水设施及所需过滤、处理装置等组成。集水区域一般选在屋顶或者地面硬化区域,雨水经合理设计管道引入储水设施中。为保证雨水安全利用,雨水存储之前一般都要进行简单过滤或者更为复杂的处理流程来除去其颗粒物及潜在污染物。现代雨水利用系统能够整合智能化管理技术,例如自动监控雨水量与质量,对水泵的运行进行控制,从而达到优化雨水使用效率,保证系统运行可靠性的目的。雨水的收集利用既有利于节约用水,减少水费,又能缓解市政排水系统紧张,降低城市洪水风险,有利于保持城市生态平衡。

6 结束语

建筑给水排水系统中的节水技术对于实现水资源的可持续利用具有重要的现实意义。通过应用高效节水器具、智能水表管理系统、雨水收集与利用系统、污水处理回用技术等,不仅可以有效节约水资源,还能提高水资源的利用效率,减少对环境的影响。未来,随着技术的不断进步和政策的推动,节水技术将在建筑给水排水系统中发挥更加重要的作用,为构建节水型社会贡献力量。

参考文献:

- [1] 张鹏,刘古鹏,任和,等.医院建筑给排水设计中节水节能技术应用研究[J].城市建筑空间,2022,29(S2):204-205.
- [2] 王舒频.建筑给排水施工中节水节能技术的实践研究[J].江西建材,2022(09):256-257,264.
- [3] 高珊.绿色建筑给排水设计的节水措施研究[J].住宅与房地产,2021(02):115-116.
- [4] 李鑫.医院建筑水系统防污及节能设计研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2018.
- [5] 许燕全.建筑给排水施工中节能技术应用探究[J].福建建材,2016(01):99-100.

建筑施工中混凝土的质量影响因素及控制措施

康乐文

(兰州二建集团建友工程有限公司, 甘肃 兰州 730050)

摘要 建筑施工中混凝土质量的优劣直接关系到建筑物的稳定性、耐久性和安全性, 因此, 在建筑施工过程中, 对混凝土质量的严格控制显得尤为关键。混凝土的质量受到多种因素的影响, 如原材料质量、配合比设计、混凝土温度等。为了确保混凝土质量达标, 施工单位需采取一系列有效的控制措施。本文通过深入探讨混凝土质量的影响因素及相应的控制措施, 旨在为建筑施工中混凝土质量管理提供借鉴, 从而确保建筑物结构的安全性和持久性。

关键词 建筑施工; 混凝土; 原材料质量; 配合比; 混凝土温度

中图分类号: TU755

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0049-03

在建筑施工中, 混凝土施工时会受到一些因素影响, 造成混凝土施工质量不理想, 产生裂缝、麻眼等问题, 直接影响工程建设质量。因此, 在建筑工程建设过程中, 相关人员应重视混凝土施工质量控制, 制定合适的质量控制方案, 提高混凝土施工质量的控制。

1 建筑施工中混凝土的质量影响因素

混凝土作为建筑施工的基础材料之一, 其地位与作用不言而喻, 承载着支撑建筑结构、承受荷载、保障建筑安全等多重重要责任, 混凝土质量的优劣直接关系到建筑物的稳定性、耐久性和安全性。优质的混凝土能够确保建筑物具备足够的强度和稳定性, 使其能够抵御自然灾害和外部冲击, 同时也能延长建筑物的使用寿命。因此, 在建筑施工过程中, 对混凝土质量的严格控制显得尤为关键。这不仅仅是关乎建筑物本身质量的问题, 更关系到人们的生命安全和财产安全。因此, 混凝土质量控制不容忽视, 需采取有效措施确保其质量达标, 以保障建筑物的结构安全和持续使用。尽管现有混凝土质量控制措施已经相对完善, 包括对原材料的严格筛选、施工过程中的实时监测等, 但仍存在一些局限性。

1.1 原材料质量

原材料质量是混凝土质量的基础保障。水泥、骨料、粉煤灰等原材料的质量直接关系到混凝土的强度、耐久性和稳定性。首先, 水泥的品种和品质对混凝土的早期强度和长期强度具有重要影响。优质的水泥能够提高混凝土的抗压强度和抗折强度, 保障工程的安全性和耐久性。其次, 骨料的级配、含泥量等指标对混凝土的工作性能和强度发展具有重要影响^[1]。合理选用骨料, 能够改善混凝土的流动性和稳定性, 减少

空隙率, 提高混凝土的强度和耐久性。粉煤灰等掺合料的使用也能够改善混凝土的性能, 降低混凝土的热裂缝和收缩裂缝等问题。

1.2 配合比

合理的配合比设计是混凝土质量的基石。水泥、骨料、掺合料和水之间的比例关系直接决定了混凝土的强度、工作性和耐久性。如果配合比不当, 例如水灰比过大或骨料掺量不足, 可能会导致混凝土强度不足, 甚至出现开裂、剥落等耐久性问题。因此, 在混凝土设计过程中, 必须根据工程要求和材料特性, 精确计算各组分比例, 确保混凝土的性能达到设计要求, 这样才能建造出既安全又耐用的建筑结构。

1.3 混凝土温度

在建筑工程实施期间, 考虑到混凝土材料本身材质的原因, 其易出现不同程度的裂缝问题。而混凝土材料受到温度方面的影响, 会促使项目工程的结构及性能发生变化, 较为常见的会导致混凝土出现裂纹。如果在施工前期未充分注意到由于混凝土材料因温度变化而产生的收缩膨胀, 那在建筑工程项目施工的中后期混凝土材料就会产生不同的温度差异, 进而使整个土方和建筑材料的施工膨胀性能加深, 同时混凝土的收缩膨胀也会逐步扩展, 造成整体结构开裂, 影响工程建设质量。

2 建筑施工中混凝土质量的控制措施

2.1 控制原材料质量

对混凝土原材料进行严格的质量检验是确保混凝土质量的首要步骤。水泥、骨料、掺合料等作为混凝土的主要组成部分, 其质量直接决定了混凝土的性能。因此, 在采购这些原材料时, 必须对其进行严格的质

量检查,确保其符合相关标准和规范。除了质量检验,原材料的储存和保管同样重要^[2]。例如,水泥和掺合料应存放在干燥、通风的地方,避免受潮和结块;骨料则需要避免混入泥土和其他杂质。若管理不善,这些原材料可能会受潮、污染或发生其他质量问题,进而影响混凝土的性能。在实际工程中,许多质量问题的出现往往与原材料的质量控制不当有关。因此,施工单位应加强对原材料的质量检验和储存管理,确保原材料的质量稳定可靠。同时,这也有助于减少施工过程中的质量问题,提高混凝土的耐久性,确保建筑的安全性和使用寿命。

2.2 优化混凝土拌和

为保证建筑工程混凝土的良好性能,需要优化混凝土拌和技术,在拌和混凝土的过程中,加强结构质量控制,充分考虑施工现场的实际情况,以满足现代化建筑工程施工要求。施工人员采用拌和技术开展混凝土施工时,要明确具体的拌和要求,拌和处理水泥、石子、砂石等原材料,避免施工中出现斗底黏结问题。部分施工人员没有完全掌握建筑工程混凝土施工要求和标准,容易在拌和施工中出现计量错误问题。要想解决这一问题,需要基于工程项目实际情况,科学计量配比数据,并在此基础上控制混凝土拌和时间 and 温度,提高混凝土材料的均匀性和柔韧性,体现良好的结构性能。在混凝土拌和施工过程中,应添加碎石、水、干性混凝土混合料等,始终保持良好的拌和效果,有效控制建筑工程混凝土施工技术的应用质量。

2.3 优化混凝土泵送

混凝土泵送是现代建筑施工中常用的一种施工方式,它能够提高施工效率,确保混凝土的均匀性和连续性,减少人力投入和施工时间。在混凝土泵送过程中,需要注意以下几个方面的质量控制措施。泵送前应对泵送管道进行检查和清洗,确保管道内部无杂物和积水。泵送管道的选择应根据泵送距离、泵送高度等参数合理确定,以确保混凝土能够顺利输送到指定位置;泵送过程中要注意混凝土的流动性和坍落度^[3]。在调整混凝土配合比时,应根据施工现场温度、气候条件和泵送距离等因素进行合理调整,以保证混凝土的流动性和坍落度满足施工要求;操作人员应熟悉泵车的操作原理和使用方法,保证泵送过程中的安全和稳定。同时,对泵送过程进行监控和记录,及时发现并解决泵送中出现的问题,确保混凝土输送的连续性和均匀性。

2.4 优化混凝土浇筑

浇筑技术是混凝土施工的重要组成部分,在混

凝土浇筑之前需要对模板质量、性能展开详细检验,确保混凝土建设效果能够符合预期要求。在满足混凝土施工条件之后,能够推动建筑工程顺利完工。混凝土浇筑期间需要保证各项操作连贯、持续,通过控制混凝土浇筑频次和间隔,提升浇筑技术的实际效用。施工企业还要对混凝土浇筑温度进行监测管理,确保混凝土浇筑温度和施工环境都能符合相关要求。混凝土浇筑操作包含多种类型和方式,一般情况下可以借助分层浇筑的形式实现对工程项目的合理管控,推动混凝土浇筑操作顺利完成。在实际操作当中,需要先检查上层混凝土凝结程度,只有上层混凝土凝结效果达到相关要求后才能开展后续浇筑操作,如此一来就能保证混凝土质量性能都不受影响。混凝土浇筑时间和频率的控制十分重要。混凝土输送效率取决于机器设备的灵活性和转动质量,合理控制混凝土输送频次可以保证浇筑工作连贯、持续。

2.5 严格控制混凝土温度

在建筑工程项目施工过程中,施工单位可以选择聚苯板作为保温材料,并将其覆盖在新浇筑的混凝土表面,能够减缓混凝土的早期干燥,有助于保持适当的湿度。聚苯板具有优异的保温性能,可以有效减少混凝土表面的温度变化,避免过快的水分蒸发。安装温度传感器用于监测混凝土的温度变化非常重要。通过了解混凝土的温度趋势,可以及时调整保温材料的覆盖密度,确保混凝土的温度稳定。根据监测数据,如果混凝土温度过高,则可以适当增加保温材料的覆盖密度,以降低混凝土的温度。反之,如果混凝土温度较低,则可以适当减少保温材料的覆盖密度,以提高混凝土的温度^[4]。此外,每6小时进行一次湿润养护,喷水保湿混凝土表面,将有助于保持充分的湿度。混凝土的早期阶段对湿度的依赖性很高,湿润养护可以防止混凝土表面过早干燥,减少开裂的风险,并促进混凝土的水化反应和强度发展。需要注意的是,在设置温度传感器和调整保温材料的覆盖密度时,应根据具体情况和监测数据进行综合考虑,并遵循相应的施工规范和标准。此外,确定湿润养护的时间间隔和喷水保湿的量,也应根据具体情况进行调整,以适应混凝土的实际需求。

2.6 检查混凝土强度与质量的方法

2.6.1 射钉法

通过合理运用射钉法能够在最短的时间内实现对混凝土强度的科学检测。在建筑混凝土施工过程中,以往的施工人员通常会使用射钉法对混凝土的抗压强

度进行检测,但是很多时候射钉在某些监测位点时进行贯穿时感到十分困难,导致一时之间难以掌握关于混凝土抗压强度方面的指标。因此,在选择使用射钉法时应注意以下几个方面:使用射钉法难免会对混凝土的表面结构造成一定程度的损伤;在混凝土局部位置与表层质量存在差异的情况下应避免采用射钉法;为有效保证检测结果的准确性,要将钢筋构件及其表层的粒径偏大砂石清理干净。

2.6.2 钻芯法

在建筑混凝土质量检测过程中,将各种检测技术和方法进行对比分析,结合实际从中选出最佳的检测方法,能够更好地提高建筑混凝土质量检测水平和效率。在对混凝土质量进行测评时,应组织相关工作人员根据实地勘察数据明确钻芯位置。还需要将钻芯法预习非破损法进行充分结合,进而有效实现对混凝土质量的系统检测和精准控制,在使用钻芯法的时候要与非破损法的操作流程和步骤保持同步^[5]。相关工作人员需要对芯样状态进行详细的了解,在此基础上结合强度对混凝土质量进行科学评估,为质量管控决策提供有力的数据支持。但是钻芯法也有一定的缺点,使用该方法对混凝土质量进行检测难免会对其结构整体性造成一定程度的损伤,而且质量检测、缺陷修补等工作均需要以大量的资金作为支撑,因此在选择该方法时需要多加考虑。

2.6.3 回弹法

回弹法在混凝土抗压强度检测工作中具有十分重要的作用,而且回弹法具有操作便捷等优点,能够在最短时间内获取具有真实性和代表性的检测数据。回弹法的应用较为广泛,为确保检测结果的准确性,以及提高检测工作效率,应立足于实际尽快统一检测方法。当前我国对运用回弹法检测混凝土抗压强度有着明确的规定和技术标准,在掌握技术规范标准需求的基础上对测量曲线进行科学设置,以及加强对待检测构件的了解,只有这样才能充分发挥回弹法的最大作用^[6]。同时若是发现水泥的安定性未能达到一定的标准,应避免使用回弹法。根据所掌握的第一手资料查询和了解混凝土成型日期,便于相关人员推算混凝土构件检测时的龄期,为后续混凝土养护工作提供有力的科学指导。

2.7 善用养护技术

混凝土养护施工经常被施工人员忽视,一些管理人员完成了混凝土浇筑、振捣施工后就认为完成了工程施工任务,未有效控制混凝土结构的稳定性和综合施工质量,导致建筑工程投入使用后出现混凝土结构

失稳等现象。养护技术作为建筑工程混凝土施工的重要技术之一,对施工人员的实践操作提出了较高的要求,施工人员可以在混凝土灌注后,控制周围环境的温度和湿度,保证混凝土硬化后的总体强度及和易性不受影响。在整个施工期间,施工单位要降低表层温差,管理人员应深入施工现场对混凝土的养护操作进行规范化管理,避免产生混凝土表面开裂问题。为了提高混凝土施工质量,管理人员需要在不同季节对混凝土实施差异性养护方法。夏季温度较高,混凝土表面容易产生干裂现象,施工人员养护混凝土时可以通过洒水的方式降低表面温度,防止产生开裂现象;冬季温度较低,施工人员可以在混凝土表面覆盖一层塑料薄膜或者保温布,还可使用湿润草帘应对混凝土老化问题。部分建筑工程混凝土浇筑后表面会出现裂缝,需要施工人员养护时应对已经完成浇筑入模的混凝土进行二次抹压,结合施工技术要求实施找平、抹灰等操作。

3 结束语

本文深入分析了原材料质量、配合比设计和混凝土温度等因素对混凝土性能的影响。其次,针对这些影响因素,提出了一系列有效的控制措施,如对原材料质量进行严格检验、优化混凝土拌和、泵送和浇筑技术,以及善用养护技术等。为了确保混凝土质量,施工单位需要采取一系列有效的控制措施,并在施工中严格控制原材料质量、优化混凝土拌和、泵送和浇筑技术以及善用养护技术等。这些措施的有效实施可以保证混凝土质量达标,从而确保建筑物的结构安全。在建筑施工中,混凝土的质量影响因素及控制措施是一个综合性的问题,需要施工单位在实践中不断总结经验,采取有效的措施保障混凝土质量,为建筑物的安全性和耐用性提供可靠保障。

参考文献:

- [1] 黄丽. 建筑施工中影响预拌混凝土质量因素及控制措施[J]. 内江科技, 2024, 45(03): 42-43, 156.
- [2] 何思波. 建筑施工中影响预拌混凝土质量因素及控制措施[J]. 砖瓦, 2021(08): 188-189.
- [3] 陈子豪. 浅谈建筑混凝土施工质量控制[J]. 中国新技术新产品, 2016(02): 102-103.
- [4] 同[3].
- [5] 黄加坡, 李大庆. 影响建筑工程混凝土质量的原因及相应对策[J]. 浙江建筑, 2007(S1): 83-86.
- [6] 宋坤. 建筑施工中混凝土的质量影响因素及控制措施[J]. 黑龙江科技信息, 2009(21): 312.

建设工程地基基础岩土试验检测技术的应用研究

赵世伟

(安徽建工检测科技集团有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘要 本文主要探讨了建设工程地基基础岩土试验检测技术的应用,并围绕地基基础岩土实验室检测取样技术、地基基础岩土室外试验检测技术的应用以及新型检测技术的应用展开讨论,提出了改进和创新的试验检测方法和技术方案的建议,以期为提高建设工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率提供参考,从而促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

关键词 地基基础; 岩石试验; 取样技术; 检测技术

中图分类号: TU47

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0052-03

随着建设工程的日益发展和城市化进程的不断推进,地基基础岩土的稳定性和可靠性显得尤为重要,地基基础岩土的质量直接影响着工程的安全性、稳定性和耐久性,因此对其进行全面、准确的试验检测至关重要^[1]。

建设工程地基基础岩土的试验检测涉及多个领域,其技术含量和难度较高,在过去的几十年里,我国在地基基础岩土试验检测技术方面取得了显著的进步和成就,但仍面临着一些挑战和问题,例如试验方法不够全面、设备技术不够先进、标准规范不够完善等。针对目前存在的问题和需求,结合先进的科学技术手段,提出改进和创新的试验检测方法和技术方案^[2]。通过本研究的开展,旨在有助于提高建设工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率,促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

1 建设工程地基基础岩土实验室检测取样技术

1.1 岩土取样技术

岩土取样技术在建设工程地基基础岩土实验室检测中具有至关重要的作用,其关键在于保证取样的代表性和准确性,以便后续试验分析能够有效地反映实际工程地质情况。取样方式主要包括岩芯取样和原状取样两种。岩芯取样适用于岩石层,通过钻孔设备或岩芯钻取得岩芯样品。原状取样则适用于土层,通过土样采集器或挖掘设备取得土壤的原状样品。根据实际情况,取样方式应综合考虑地质特征、工程要求和取样成本等因素。土壤取样是建设工程中常见的操作,其关键在于保持土体的原状和代表性。取样时应选择

平整均匀的地表,避免人为破坏和混入外来物质。常用的土壤取样工具包括取土器、土样桶等,在取样过程中,应注意保持取样工具的清洁,并避免与非目标土层接触,以免污染样品^[3]。岩石取样通常采用钻孔方式进行,根据岩石的硬度和裂缝情况选择合适的钻具和钻进方式,常用的岩石取样工具包括岩心钻机、岩心钻头等,在取样过程中,应控制钻进速度和转速,避免过快导致岩芯断裂或样品变形,取得的岩芯样品应尽量保持完整,以确保后续试验的准确性^[4]。取样质量控制是保证试验结果准确性的关键环节。在取样过程中,应严格按照取样计划和方案操作,避免随意取样或重复取样,保持取样工具的清洁和完整,避免污染和损坏样品,根据取样层位和工程要求选择合适的取样方式和工具,在取样过程中保持环境稳定,避免外界干扰和影响^[5]。

1.2 岩土样品保存

岩土样品保存是建设工程地基基础岩土实验室检测中的关键环节,其目的是保持样品的原始特性和代表性,以确保后续试验的准确性和可靠性。在保存岩土样品之前,需要对样品进行分类和标识,根据取样的地层性质、位置和试验要求,将样品进行分类,并在样品容器或标签上清晰地标注相关信息,如取样位置、深度、日期等,以便后续识别和使用。样品容器的选择应根据样品性质和保存期限来确定,常用的样品容器包括塑料袋、玻璃瓶、塑料瓶、塑料桶等,对于长期保存的样品,应选择密封性能好、耐腐蚀、耐压力的容器,并在容器内部添加干燥剂或密封气体,

以减少样品的氧化和变质。样品保存的环境条件对样品的质量保持至关重要,一般来说,应尽量避免阳光直射、高温、潮湿和化学污染等不利因素的影响,样品应存放在干燥通风的环境中,避免受到外界的振动和冲击^[6]。样品的保存期限应根据实际情况和试验要求来确定,一般来说,原状土样品的保存期限较短,通常在数天至数周之间,而岩芯样品的保存期限相对较长,可以达到数月甚至数年,在保存期限到期前,应及时进行试验分析或者进行适当的更新和处理。在样品保存过程中,需要建立完善的样品管理和记录制度,对于每批样品,应建立相应的档案和记录,包括样品的来源、保存条件、保存期限、使用等情况信息,同时,应定期对样品进行检查和维护,确保样品的完整性和稳定性。

1.3 样品运输

在建设工程地基基础岩土实验室检测中,样品的运输环节至关重要,直接影响着样品的完整性和试验结果的准确性。在进行样品运输之前,需要对样品进行充分的准备工作,根据试验要求和取样情况选择合适的运输容器,并确保容器具有足够的强度和密封性。对样品进行分类、标识和包装,清晰标注样品的来源、编号、取样位置等信息,以便后续识别和使用。样品的运输工具应根据样品的性质、数量和距离来选择,对于小批量的样品,可以选择使用车辆、手推车等便捷的运输工具^[7]。对于大批量或特殊样品(如岩芯)的运输,则需要考虑使用专业的运输设备,如样品箱、岩芯箱等,在选择运输工具时,应确保其稳固性和安全性,以防止样品在运输过程中的损坏和泄漏。在样品运输过程中,需要严格管理和监控,运输过程中应避免样品受到震动、振动和碰撞,尤其是对于易碎性或敏感性样品,应采取更加谨慎的措施。同时,应注意避免样品与化学物质、污染物等接触,以免影响样品的原始特性。样品的运输距离和时间应尽量缩短,以减少运输过程中可能发生的变化和损失,特别是对于易变质的样品,如原状土样品,在运输过程中应尽快送达实验室进行处理和分析,以保持样品的原始状态。同时,在运输过程中应根据实际情况控制运输速度和停留时间,以确保样品的稳定性和完整性。在样品运输完成后,应对运输过程进行记录和验收,记录包括运输起止时间、路线、运输工具、运输人员等信息,以及样品在运输过程中的状态和变化情况。同时,实验室接收人员应对样品进行验收,确认样品的完整性和一致性,并及时进行处理和存储。

2 建设工程地基基础岩土室外试验检测技术的应用

2.1 地基土特性检测技术的应用

在地基基础岩土室外试验检测技术的应用中,地基土特性检测技术是至关重要的一环,这些技术包括静力特性检测技术和动力特性检测技术,其在工程实践中具有重要的应用价值。静力特性检测技术是评估地基土承载力、变形特性和稳定性的重要方法之一,常用于地基基础设计、施工监测和工程质量控制中。标贯试验是通过在地基土中击入标准钻具,以一定速度和一定能量冲击土层,然后根据冲击过程中的阻力变化来评估地基土的抗压强度、密实度和地层分布等,该方法能够提供地基土的动力特性参数,如标贯击数、击入阻力等,为地基承载力评估提供重要数据。静载荷试验是通过在地基土表面施加静态荷载,并根据荷载一沉降曲线或荷载一位移曲线来评估地基土的承载力、变形特性和稳定性。通过在不同位置 and 不同荷载下进行试验,可以得到地基土的承载力分布和变形特性,为地基设计和施工提供参考依据。压缩试验是通过在地基土中施加垂直荷载,以评估地基土的压缩性能和变形特性,常见的压缩试验方法包括一维压缩试验和三轴压缩试验。通过测量地基土的压缩变形和应力变化,可以评估土体的压缩模量、孔隙压缩性和固结特性,为地基工程设计提供基础参数。动力特性检测技术用于评估地基土的动力响应特性,包括地基土的动力模量、波速、阻尼比等参数,以指导地震设计、振动控制和结构安全评估。地震波法通过在地表或井孔中激发地震波,并利用地震波的传播速度和衰减特性来评估地基土的动力特性,这种方法常用于地震工程中,用于评估地基土的动力模量、波速、衰减特性等,从而确定地震荷载下土体的响应行为。谐波振动法是通过在地表施加周期性振动载荷,观测土体的振动响应来评估地基土的动力特性,通过调节振动频率和振幅,可以得到土体的振动模态、共振频率和阻尼比等参数,用于评估土体的动力特性和振动响应。频谱分析法是通过地震波或振动信号进行频谱分析,从而获取土体的频域特性参数,如频率响应函数、振动模态等,这种方法常用于结构动力学和振动控制领域,用于评估地基土的动力特性和结构一土体相互作用。

2.2 桩基础试验检测技术的应用

桩基础试验检测技术用于评估桩基础的承载能力、变形特性和工作性能,以指导桩基础设计、施工和质量控制。静载荷试验是通过在桩顶施加静态荷载,观测桩身的变形和载荷响应,以评估桩的承载能力和变

形特性。在试验中,可采用不同的加载方式和加载速率,如逐级加载、持续加载等,以获取桩的荷载—沉降曲线或荷载—变位曲线,进而分析桩的承载性能和工作性能。静力触探试验是通过在桩身上施加探针荷载,观测钻孔桩的桩底阻力分布和钻孔壁的侧摩阻力分布,以评估桩基础的承载能力和地层情况,通过分析静力触探试验的数据,可以确定桩基础的承载层位和承载能力,为桩基础设计提供依据。动力触探试验是通过在桩顶施加动态荷载,观测钻孔桩的振动响应和桩底反力,以评估桩的动力特性和承载能力。通过分析动力触探试验的数据,可以确定桩基础的动态模量、波速和桩底阻力分布等参数,为桩基础设计和振动控制提供依据。

2.3 新型检测技术的应用

新型检测技术在建设工程中的应用越来越受到重视,其中包括瑞利波法、探地雷达技术和低应变动力学检测等,这些技术能够提供高精度、非破坏性的检测数据,为工程设计、施工和监测提供了新的手段和思路。瑞利波法是一种地球物理勘探方法,利用地震波在地下传播的特性来研究地下介质的结构和性质,该方法是通过在地表布置地震检波器阵列,记录地震波的传播路径和到达时间,从而推断地下介质的速度结构和边界情况。瑞利波法常用于地质勘探、地下水资源评价、地质灾害预测等领域。探地雷达技术是一种电磁波勘探方法,通过发送高频电磁波并接收反射信号,来探测地下介质的结构和性质。探地雷达技术具有高分辨率、远程探测、快速获取数据等优点,可以用于地下管线检测、地下洞穴勘察、地下水资源探测等领域。在建设工程中,探地雷达技术可以用于地基基础检测、地下结构探测、地下空洞识别等方面,为工程施工和地质灾害预防提供了重要的技术支持。低应变动力学检测是一种用于评估土体和岩石动态特性的方法,常用于地震工程、岩土工程和地下结构监测等领域。通过在地面或地下布置振动源和接收器,记录土体或岩石的振动响应,从而推断其动力参数,如动态模量、泊松比、阻尼比等,低应变动力学检测技术具有灵敏度高、检测范围广、数据获取迅速等优点,可以用于地基基础设计、地下结构安全评估和地震损伤评估等方面。

3 结束语

本文系统地介绍了建设工程地基基础岩土试验检测的关键技术和方法,包括实验室取样技术、样品保

存与运输、室外试验检测技术的应用等内容,这些技术和方法对于确保工程地基基础岩土质量、提高工程安全性和稳定性具有重要意义。在实验室取样技术方面,文中详细介绍了岩土取样和原状取样两种方式,并强调了取样的代表性和准确性对于后续试验分析的重要性。在取样过程中,需要综合考虑地质特征、工程要求和取样成本等因素,确保取得的样品具有较高的质量和代表性。对于样品的保存与运输,本文提出了详细的管理方法和操作规程,在样品保存过程中,需要分类、标识和选择合适的容器,并注意控制保存环境条件,以保持样品的原始特性和稳定性。在样品运输过程中,需要充分准备、分类标识、选择合适的运输工具,并注意保护样品免受损坏和污染,确保样品的完整性和一致性。针对室外试验检测技术的应用,本文介绍了地基土特性检测技术和桩基础试验检测技术的方法和应用价值,并提出了新型检测技术的应用前景。这些技术不仅可以评估地基土和桩基础的承载能力、变形特性和工作性能,还可以为工程设计、施工和监测提供新的手段和思路,促进建设工程的可持续发展和提升。

综上所述,通过对建设工程地基基础岩土试验检测关键技术和方法的深入了解和应用,将有助于提高工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率,促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李培.某湿陷性黄土地岩土工程勘察实例分析与评价[J].西部探矿工程,2024,36(02):48-51,55.
- [2] 夏玉云,柳旻,邵兵厂,等.圣多美和普林西比首都国际机场改扩建岩土工程特性与治理方法[J].地质学刊,2023,47(04):447-456.
- [3] 王贺楠.基于水利水电工程地基基础岩土试验检测要点研究[J].黑龙江水利科技,2022,50(12):62-64,166.
- [4] 董志民,闫猛,唐秀君,等.岩土预应力锚固工程注浆无损检测及其应用研究[J].建筑技术开发,2022,49(21):130-132.
- [5] 蔡鹏清.建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].石油化工建设,2021,43(06):126-127.
- [6] 高海博,李芍颖,高鹏,等.湿陷性黄土区复杂地基上高层建筑岩土勘察设计要点浅析[J].矿产勘查,2021,12(10):2132-2136.
- [7] 王繁春,鉴倩倩,李成庆.关于柳州市城市公共交通配套工程一期6标段华侨城站至终点站道岔岩土工程勘察的研究[J].资源信息与工程,2021,36(05):98-100,104.

公路工程项目预防超计量策略研究

高媛媛

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 随着交通运输需求的不断增长, 公路建设项目规模日益庞大。而在公路工程项目开展阶段, 若出现超计量不仅会导致项目成本增加, 同时也会影响工程质量和进度。本文从工程计量作用出发, 归纳公路工程计量工作典型问题, 同时探讨公路工程项目预防超计量方法, 以期降低公路工程项目超计量产生的不利影响、提升公路企业经济效益提供参考。

关键词 公路工程; 超计量; 控制测量

中图分类号: U41

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0055-03

公路工程项目中超计量是指工程施工中实际使用的材料、劳动和设备等超出了合同约定的数量, 导致工程造价超支的情况。超计量不仅会增加项目成本, 还可能引发合同纠纷和工程质量问题, 严重影响工程进度和质量。因此, 预防超计量成为公路工程项目管理中的重要任务之一。

1 公路工程计量工作的作用

1.1 保证工程造价合理

公路项目施工环节要落实工程计量工作, 使得工程参与各方了解工程建设的质量、进度、投资状况, 提升工程项目管理水平, 确保工程管理工作顺利的开展。在公路项目建设质量符合要求的基础上做好工程计量工作, 可确保工程造价的合理性, 降低成本支出, 提升经济效益。目前, 在工程项目竣工环节, 工程计量是工程款项结算的主要依据, 要提高计量水平避免竣工结算环节面临经济纠纷, 以保证各项结算工作的合理、高效。

1.2 明确合同双方的责任

公路项目建设环节需要对工程展开计量工作, 使得建设方随时获取施工现场的动态和工程量信息, 以便对现场施工情况进行纠偏, 保证项目施工工程量和工程合同的规定相一致。与此同时, 施工单位组织工程计量工作, 掌握目前已经施工完成的工作量, 与建设方进行沟通, 作为结算的依据。因此, 公路项目在工程计量的环节, 应明确发包方的责任, 落实各项合同内容, 保障各方根本利益^[1]。

1.3 保证工程按期完成

公路工程建设施工难度较高, 现场施工工序比较复杂, 有多方面的因素影响工程项目工期。而公路项

目建设的阶段要确保工程计量工作的顺利开展, 需将费用、成本、工程量、合同内容等全面考虑进去, 提高工程技的精准性, 避免施工环节存在偏差。如果施工阶段经过工程计量发现存在偏差问题, 应立即采取纠正措施, 确保工程项目如期交付使用。

2 公路工程计量工作中的典型问题

2.1 计量支付内容界定不清

《公路工程标准施工招标文件》中明确规定, 在工程计量清单设置的环节需明确具体的标准, 形成完善的工程计量管理台账。但目前在计量支付工作开展的环节, 各项内容界定不清晰或者具体的要求并不了解, 导致计量的环节存在冲突, 双方没有按照合同要求履约完成, 进而引发经济纠纷。

2.2 计量要求与设计图纸存在偏差

公路项目建设程序比较多, 多方面的因素影响现场施工的效果。比如设计不当、自然环境干扰、人员操作失误等极大地阻碍公路项目的顺利建设实施。如果工程计量环节只是按照设计方案要求进行, 必然会产生比较大的偏差, 后续也会引发严重的经济纠纷。

2.3 工程计量核对效率不高

工程计量工作开展环节, 各项计量信息的精准性提升尤为关键, 只有加强计量信息的核对以及控制, 保证工程计量信息符合要求, 才能满足工程项目的顺利建设实施需求。在工程计量工作开展过程中必须和现场的具体情况保持一致, 和施工达到同步性的要求。但由于现场施工比较复杂, 工程计量工作任务难度较高, 而不同阶段工程对工程计量的要求也有差异, 所以导致工程计量的数据精准度不合格, 也会引发严重的经济纠纷^[2]。

2.4 工程质量问题以及环境变化

在开展公路项目工程计量时，应根据设计方案、施工合同、技术标准等开展各项计量工作，提高计量水平，满足工程项目建设和运行的需求。但是，如果在工程实施环节，工程质量不合格，工程计量工作就无法按照标准要求进行，需要暂停计量。基于此，需组织相关单位进行整改处理，再继续开展计量工作。除此之外，由于自然环境以及现场施工条件发生改变，也会影响工程计量工作的顺利开展，或者导致工程计量数据的精度不合格，造成后续履约无法完成，对工程项目建设水平的提升造成影响。

3 公路工程计量工作的开展对策

3.1 明确计量支付的内容

根据目前我国法律法规标准要求，需建设完善的公路工程项目招投标清单编制工作体系，确定计量支付相关内容，从而保证工程计量工作顺利开展。目前，工程计量支付工作中主要从如下几点开展：

1. 临时用地。针对公路项目施工环节的便桥、便道、码头等相关设施进行合理划分，确定项目建设过程中的道路建设、养护、拆除等费用，并且将临时设施的各种费用全部记录到工程费用中。

2. 路基工程计量。执行设计方案的要求，准确计量基坑填挖施工费用，确保路基施工效果合格，工程量符合现场施工要求。

3. 路面工程计量。结合当前公路项目建设的具体面积进行道路垫层、基层施工量的计量，通常不需要考虑断面形式产生的影响。

3.2 协调计量要求与设计图纸

在工程计量工作开展过程中，严格按照规定的流程和标准要求进行，使得工程计量工作顺利开展，各项计量数据达到精准性的要求。计量工作进行中选择分段计量的方式，准确完成各项计量工作，记录计量信息，并建设完善的分项工程计量台账。通过检查和掌握目前计量的工程项目清单数目，随时关注计量数目和实际计量数目之间的差异，分析形成的原因，并结合清单具体情况做出改进调整，使得计量数据和实际单价之间的偏差尽可能减小，保证后续计量工作顺利开展。目前工程计量分析环节应综合了解分项工程项目的划分标准，并合理进行资料分类、整理、归档数据信息，确保计量工作顺利开展，为后续审核工作有序进行提供基础。某公路工程分项工程计量台账可见表1，经过对表内数据分析，公路工程计量台账建设后，严格按照招标文件、设计文件、分项工程特点等

合理进行分段计量工作，明确计量的方式。如果设计文件或者招标文件有些内容比较模糊，存在变更或者偏差，考虑到现场具体情况采取计量工作，进而保证工程计量工作达到真实、准确、有效的要求^[3]。

表1 分项工程量及单价

序号	项目名称	工程量		单价(元)
		方量(m ³)	面积(m ²)	
1	拆除旧结构物	5 000	-	26
2	路基挖方	4 000	-	37
3	路基填筑	111 000	-	15
4	植草护坡	-	13 000	7
5	混凝土铺装	-	800	70

3.3 公路工程计量中的材料调差

由于公路项目建设规模较大，施工周期较长，往往受到市场环境因素干扰影响，材料价格的波动变化较为明显。如果无法精准预测材料价格波动变化情况，必然会给业主、承包人带来经济损失，也会导致经济纠纷的出现。随着公路事业建设速度逐步加快，公路项目施工数量逐步增多，材料变化尤为明显，往往会超出省级或者行业工程造价管理机构确定的幅度。对于该问题来说，公路项目计量环节应秉承实事求是、合理补偿的原则，考虑到当地材料价格不同变化的情况，对合同中的材料价格进行必要调整。

调整公式：

$$Y_{je} = y_1 j_{g1} - 1.1 * j_{g0} \quad (\text{价格上浮时})$$

$$Y_{je} = y_1 0.9 * j_{g0} - j_{g1} \quad (\text{价格下落时})$$

公式中， Y_{je} ：调价额； y_1 ：计算期内用量； j_{g0} ：材料基期价格； j_{g1} ：材料当期价格。

3.4 订立完善的层层交工验收制度

为了避免发生超计量的问题，应制定完善的报检工作制度。施工计划完成以及台账划分的相关分部、分项工程自检符合要求后，上报给监理工程师检测，然后由项目管理部门设置中心实验室抽检各项指标达到要求，形成完善的检验报告，由监理工程师签收中间交工证书，并由计量人员签署《工程数量核定表》。施工单位依据《中间交工证书》及《工程数量核定表》填报计量支付报表，业主单位结合具体情况，并且随时进入现场展开抽查，掌握现场施工的具体情况，保证工程计量以及支付工作达到准确性的要求。该工作开展过程中需按照图1的流程进行^[4]。

3.5 保证工程质量合格，做好计量准备工作

1. 公路项目施工单位是整个工程项目的具体实施

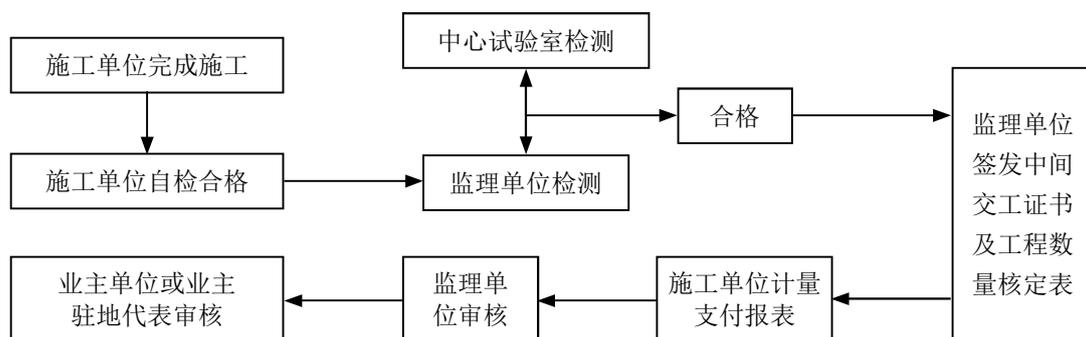


图 1 计量支付操作流程

者，对工程质量存在直接影响。基于此，应全面落实施工环节的质量监督管控，保证工程质量合格，也为工程计量工作顺利开展奠定基础。（1）公路项目现场开始建设前需结合设计方案、技术标准、质量目标等相应指标明确施工方案，合理组织项目开展施工作业，确保各项施工作业有序完成；（2）公路项目施工环节，要选择新工艺、新材料、新设备，确保工程项目顺利完成，各项工程质量指标达到施工要求；（3）公路项目建设完成后开展质量监督检查，保证各项指标符合规范性要求。与此同时，及时总结经验教训，制定合理的管理策略，优化改进工程管理方式，保证工程质量达到标准。

2. 公路项目建设施工复杂性较高，多方面的因素影响公路项目的正常建设作业。如果在施工环节因为意外因素或者建设方突然改变设计方案，必然会面临工程变更以及索赔。而该工作的开展导致项目施工成本升高，给施工方造成一定的经济损失。如果确定的索赔方案得不到认可，施工环节运营资金存在偏差，也会导致项目停工。因此，建设方应组建高水平的索赔部门，收集掌握变更信息，提高变更索赔处理质量，尽快进入工程计量程序^[5]。

3. 公路项目建设过程中的资料能反映出工程施工量的相关信息，也体现出工程质量的相关信息。为使得工程计量工作顺利开展，质量检查人员在检查验收环节应真实记录各项数据信息，对工程质量进行科学性的评估，符合指标后再进行签收。

4. 工程计量工作需要对整个工程项目的质量进行综合性的评估，工程参与各方都要积极落实各项工作。工程建设方应落实内部管控工作，组织参与建设单位配合计量部门完成计量工作，提高工程计量的效率和精度。

5. 工程计量工作开展前，应做好各项准备工作，计量人员收集掌握各项信息，并上报相关单位和部门，及时将计量的结果公布到交流信息平台中。监督各部

门及时查阅相关计量信息，保证计量信息真实、全面。

3.6 注重公路工程计量规划

在公路工程项目建设准备阶段，计量人员需提前做好计量工作计划，保证后续工作能够顺利地展开。公路项目计量环节包含的内容比较多，具体实施环节要考虑到项目的实际情况，建设项目质量验收计量计划，制定项目计量工作标准，并且形成完善的工程计量工作体系，保证工程计量工作顺利开展。而在工程计量规划制定后，工作人员要严格按照标准要求开展，并且利用先进制度约束各单位的工作责任，保证工程计量规划有序实施。

4 结束语

公路工程项目作为社会发展重要基础设施全面建设运行，对当前社会的发展起到极为重要的作用。目前公路工程项目建设阶段工程计量工作极为关键，应制定合理的工程计量工作标准、流程以及计划，确保各项工程计量工作顺利开展。通过先进工程计量措施的使用，提高工程计量工作水平，保证计量工作顺利开展，并确保资金合理利用，避免造成经济损失。与此同时，在工程项目计量环节要预防超计量的情况，确保计量数据符合合同以及设计标准。

参考文献：

[1] 刘让刚. 高速公路合同计量变更管理问题分析[J]. 运输经理世界, 2022(25):25-27.
 [2] 梁百志. 公路工程计量支付与变更的管理工作路径研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020,43(10):185,187.
 [3] 卢飞明. 进度及质量管理下公路建设自动计量体系研究[J]. 山西建筑, 2021,47(24):87-89.
 [4] 湛缕金, 玉洁方, 唐国才. 高速公路项目建设单位计量支付管理工作研究[J]. 西部交通科技, 2021(05):183-185.
 [5] 张桂萍. 公路计量的分析研究[J]. 黑龙江交通科技, 2021,44(04):233-234.

智能化会计服务超市平台的设计与构建

刘 慧¹, 龙 伟²

(1. 武汉商学院会计学院, 湖北 武汉 430056;

2. 武汉商学院党委教师工作部, 湖北 武汉 430056)

摘 要 会计服务综合平台是会计信息化建设过程中的一个重要载体, 而信息化技术手段的进步和中小微企业对公共会计服务的需求也促成多地综合性平台应用。本文通过资料整理获得平台框架层次, 并利用需求调研结果明确详细功能体系, 从基础设施层、数据资源层、应用支撑层、业务应用层和用户界面层五个维度完成技术支撑, 最终形成智能化会计服务超市平台整体架构。

关键词 智能化会计服务超市平台; 功能设计; 系统设计; 平台构建

基金项目: 2019年省教育厅哲学社会科学基金项目(编号: 19G059); 2019年湖北省教育科学规划课题(编号: 2019GB088)。

中图分类号: F231

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0058-03

1 研究背景

1995年7月, 财政部在《会计改革与发展纲要》中正式提出“建立会计信息平台, 有效利用会计信息资源”的总体目标^[1]。自此, 促成当代信息技术与会计信息资源有效融合并在广泛的虚拟空间范围内共享使用成为理论界和实务界长期关注的课题。黄帅(2013)指出财务外包和财务审计仍是所有企业的共同需求, 前者更适用中小企业, 后者则更针对大型企业^[2]。宣君秀(2014)提出云计算技术的发展对于破解我国小微企业会计信息化的难题将起到积极的推动作用^[3]。湖北财政厅于2018年针对自贸区建设提出建设财智服务平台, 做到有效降低企业(特别是初创企业和中小微企业)的管理成本, 为企业加强决策规划和战略管理提供便利^[4]。同样地, 成都市财政局也积极探索会计数字化应用, 于2021年6月成立“成都市会计中介服务平台”, 打造一站式会计服务新模式^[5]; 山西省财政厅于2023年4月启动“云会计走进专业镇”专项行动, 运用现代信息化思维和技术, 面向全省中小微企业量身打造全方位、全周期、全链条的综合服务平台^[6]。综合来看, 中小微企业更愿意接受会计公共服务, 而且依托平台模式能够更好地利用智能化技术手段实现全流程会计业务(代理记账、纳税申报等)、会计知识传递(会计政策、继续教育、财务工具等)、宏观分析(行业分析、产业结构等)、微观分析(会计决策、融资分析等)……从而自然而然地形成一体化、多功能的服务集合体。恰好类似可提供多元化产品的超市, 企业可以在平台中精准选择合适的服务, 解决

自身发展需求, 这也正是智能化会计服务超市平台设立的根本。那么智能化会计超市平台应如何设计并投入建设是值得进一步探究的。

2 智能化会计服务超市平台的功能设计

基于省厅项目已形成的阶段性研究成果, 笔者发现知识识别效率是功能设计的关键。因为功能需求体现知识获取过程, 知识又由显性和隐性共同构成, 显性部分表现为框架层次, 清晰且容易理解; 隐性部分则表现为工作细节流程构建, 不清晰且捕捉困难, 所以合理渠道与有效手段配合得当才能保证需求获取的准确性。

首先, 收集智能化会计服务相关资料, 这是二手资料来源, 用于明确共性需求及主流模式。一般来说, 可以通过文献整理、加工、分析获得有用信息。例如, 宣君秀(2014)提出小微企业没有足够的预算按需求部署不同类型的软件系统, 会计信息化应用公共平台成为理想的选择^[7]。蔡明杰(2019)建议会计信息平台应主要包括信息接收与审验模块、信息加工与处理模块、信息报送与分析模块、信息多功能查询模块以及系统维护^[8]。“成都市会计中介服务平台”(2021)可提供会计审计、税务咨询、资产评估等专业服务, 且界面与操作流程清晰, 给用户提供了便利^[9]。可见, 智能化会计服务超市平台在功能设计上应更贴合中小微企业实际诉求, 从公众服务、业务服务、定制服务和个性服务4个层面入手搭建框架结构。当然也需要充分考虑平台交互机制, 用得顺手、便捷, 才能促使智能化会计服务超市平台更快普及。

其次，调查会计业务用户需求，这是一手资料来源，用于将框架层次内细节进一步设计，贴合用户的使用习惯。一般来说，可以通过设计并发放调查问卷、获得相应的数据。本次调查问卷通过网络面向中小微企业投放，由三个部分构成：第一部分，企业基本情况，了解企业本身的规模、所在行业、受访者职务、内部财务架构设置等；第二部分，企业智能化会计服务使用情况，了解已有会计信息化水平、是否愿意接受智能化公共会计服务模式，以及接受时对应的功能需求等内容；第三部分，内部财务管理方法应用情况，针对受访企业财务/审计人员就所在企业的各项财务制度细节持续挖掘，保证服务平台在技术实现时能够满足大多数企业的运用。经过调查数据整理与分析后，大多数中小微企业愿意尝试智能化公共会计服务应用，但对流程便捷化、数据安全性、系统响应程度等存在疑虑，更多偏向于审计、筹资、融资、市场与商务等要求。

综合以上信息资料，笔者认为智能化会计服务超市平台应是一个面向地方行政机关及相关部门、中介机构和中小微企业的公共服务网络门户，通过交互设计实现公用信息管理、综合服务事项管理、审批业务

管理等多维功能需求，与此同时，也要做好流程管控、数据操控、网络监控、性能把控等一系列安全维护措施。

3 智能化会计服务超市平台的系统设计

基于上文分析，智能化会计服务超市平台建设是一个系统工程，不仅要做好统一规划，也要选择恰当的技术手段促成每一项规划的有效落地，具体系统设计思路如表 1 所示。

4 智能化会计服务超市平台的构建实现

结合上文内容，智能化会计服务超市平台整体架构如图 1 所示。通过业务应用层模块设计，各类用户可以实现多样化、综合性配套服务。其中：

第一，公众服务。模块内设身份认证、通知公告、政策法规、政策解读和财税类培训等功能。

第二，业务服务。模块内设：（1）会计服务，体现于在线记账、在线报表、在线审计、财务咨询、资产验证和资信调查等功能；（2）税务服务，体现于税务代理、税务咨询、涉税鉴证、税务审查和税务风险评估等功能；（3）评估服务，体现于资产评估、股权评估、资产风险评估和评估咨询等功能；（4）内控服务，体现于内控咨询、内控专业培训和内控风险评估等功能。

表 1 智能化会计服务超市平台系统设计思路

建设层级	任务描述	技术实现手段
基础设施层	完成整体集约化部署建设，包括服务器、网络、存储、备份与容灾、电源、空调、安全等硬件设备，为平台正常稳定运行提供保障	可布设 IDC (Internet Data Center) 机房，建设标准可以参考工信部发布的《关于进一步规范因特网数据中心 (IDC) 业务和因特网接入服务 (ISP) 业务市场准入工作的实施方案》
数据资源层	完成：（1）制定数据协议标准；（2）标准数据采集；（3）数据传递规则；（4）数据接口标准化、统一化，实现数据资源共建共享，为深层次数据分析与挖掘提供支持	在基础架构下，可以从以下技术角度完成系统开发和运行环境构建： 1. B/S 结构，兼容 IE8 以上浏览器 2. Web Service 技术 3. 后台开发采用 SSH 框架和云计算服务
应用支撑层	完成业务应用支撑架构，包括用户管理、通知与资讯管理、搜索引擎、系统设置、流程管理、预警管理、支付管理、应用集成管理等，发挥上下衔接作用	4. 系统架构利用 JAVA EE 技术 5. 系统开发利用 JAVA 语言 6. 系统开发利用当前主流数据库 7. 系统运行支持在多操作系统下使用
业务应用层	完成平台接入服务事项搭建，包括公众服务模块、业务服务模块、定制服务模块、个性服务模块等，实现平台的会计服务功能	8. 系统支持多种主流 Web、应用服务器 9. XML 技术，数据交换标准 10. 利用事务处理中间件、安全控制中间件、分布式等方式提升业务处理效率
用户界面层	完成门户网站设计，包括界面设计、导航设计、响应式设计、信息层级设计、评论与互动设计等，提供美观、快速、便捷的操作体验	11. Javascript、jQuery 等，前端框架 12. CA 系统 13. AI、RAP 和大数据分析 14. 利用 HTML、CSS 等，布局 and 美化

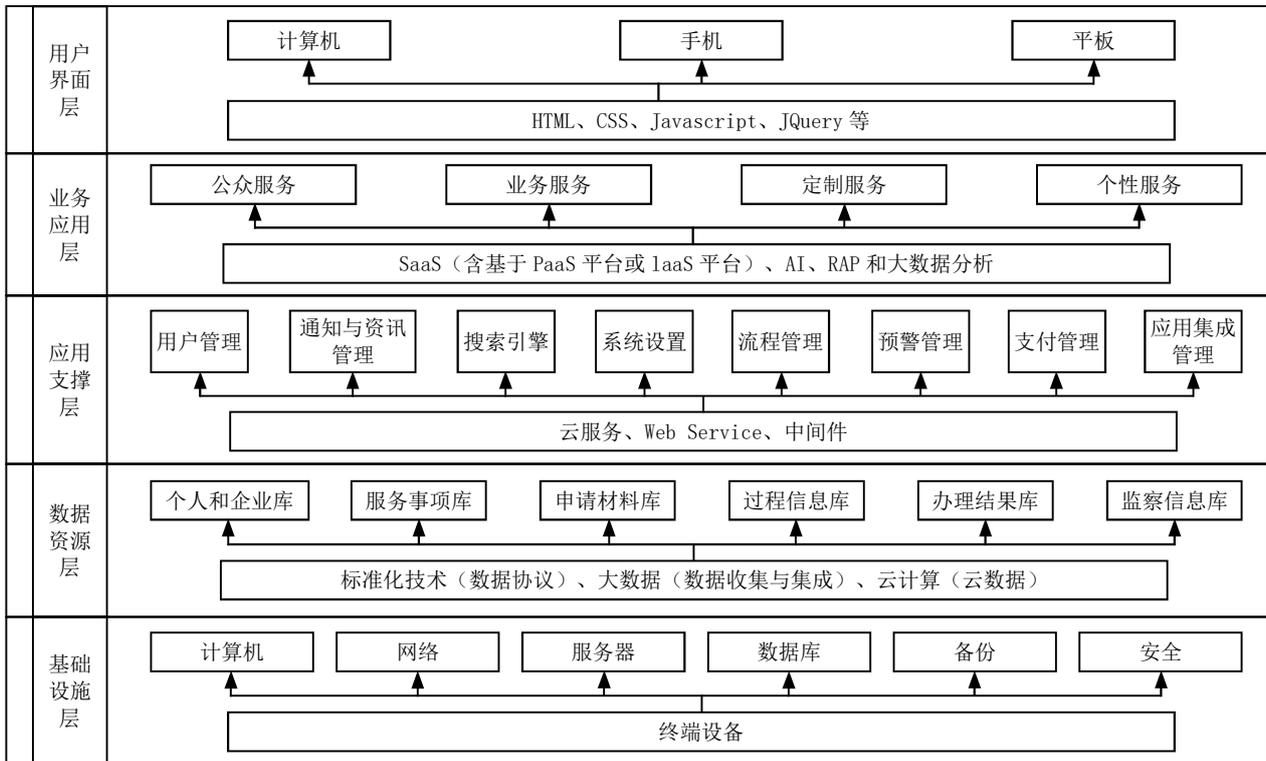


图1 智能化会计服务超市平台整体架构

第三，定制服务。模块内设：（1）筹资服务，表现为绿色贷款通道、特色金融产品等支持；（2）市场服务，表现为市场调研与分析、数字营销、数据分析与报告等支持；（3）商务服务，表现为商务代理、商务咨询、法律咨询、合同管理等支持；（4）决策支撑，表现为业绩评价、绩效评价、尽职调查、投资决策、战略决策等支持。

第四，个性服务。模块内设信息中心、服务机构（中介服务）、信息桥（信息展示枢纽）和评价墙（线上服务评分）等功能。

综合来说，智能化会计服务超市平台建设时可以采用主流 Java+ Tomcat+ ORACLE 体系结构，通过多层次架构实现多项功能应用，并兼顾跨平台、跨数据库操作，保证平台内外数据联动性和功能衔接性，逐步形成动态机制，确保该平台正常运行并精准提供服务，给予使用者实质性帮助。

5 结束语

本文设计实现了智能化会计服务超市平台，通过需求分析完成平台功能设计、结合当前合适的主流技术手段构建出五层级联动的立体综合化会计服务平台，加强中小微企业与地方行政机关及相关部门、中介机构的紧密联系，随时随地通过该平台获取所需服务，

促进其持续协调发展。由于当前仍是雏形阶段，从长远角度来看，本次设计需要在实际应用中不断改进和完善，这也是后续研究持续关注和深入挖掘的核心。

参考文献：

- [1] 曲吉林,王江磊,牛艳芳.会计信息平台:发展历程、现状与对策[J].山东财政学院学报,2014(02):84-91.
- [2] 黄帅.创立会计中介信息平台的可行性研究:基于武汉光谷企业园区的调研分析[J].中国科技投资,2013(Z4):28-29.
- [3] 宣秀君.浙江省小微企业会计信息化云平台建设探讨[J].中国管理信息化,2014,17(20):23-25.
- [4] 湖北省财政厅推动建设财智服务平台,促进自贸区企业发展[J].中国注册会计师,2018(08):44.
- [5] 高歌.成都打造会计中介服务平台[N].中国会计报,2021-08-13(004).
- [6] 吴进.山西云会计走进专业镇[N].中国会计报,2023-07-21(004).
- [7] 同[3].
- [8] 蔡明杰.大数据战略下公共会计信息平台的构建思路[J].中国管理信息化,2019,22(07):61-65.
- [9] 同[5].

智能化技术在建筑工程造价评估中的应用探索

张清静

(山东和源德成工程咨询有限公司, 山东 潍坊 261000)

摘要 建筑工程造价评估关系到项目的投资效益、质量控制和风险管理。然而, 传统的造价评估方法存在着许多局限性, 如依赖人工经验、数据收集和处理效率低下等问题, 已经无法满足当今建筑行业快速发展的需求。本文深入研究智能化技术在建筑工程造价评估中的应用, 旨在为提高建筑工程管理水平、降低项目风险、促进行业可持续发展提供有益参考。

关键词 智能化技术; 建筑工程造价评估; 数据挖掘技术; 人工智能技术; 物联网技术

中图分类号: TU723

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0061-03

智能化技术的快速发展为建筑工程造价评估提供了新的思路和途径。数据挖掘、人工智能、物联网等技术的不断涌现, 为建筑工程管理带来了前所未有的机遇。这些技术能够通过大数据分析、智能算法和实时监测等手段, 实现对建筑工程成本、进度和质量的全面监控和管理, 极大地提高了评估的精度和效率。

1 建筑工程造价评估

1.1 建筑工程造价评估的概念和重要性

建筑工程造价评估是对建筑项目在其整个生命周期内的成本进行全面评估和分析的过程。这一过程涵盖了从项目规划、设计、施工到运营和维护等各个阶段的成本管理和控制, 与简单的成本计算不同, 建筑工程造价评估更注重对项目成本的深入理解和全面把控^[1]。评估的过程包括对各项成本因素的详细分析, 同时, 还需要考虑项目的风险因素和不确定性, 以及对项目未来可能产生的影响。通过综合考量和分析, 评估者可以对项目的总体成本情况有一个清晰的了解, 为项目决策和管理提供有效支持。

建筑工程造价评估的重要性在于, 其直接关系到项目的投资效益、资源配置和风险控制。精确的造价成本估算有助于业主对工程的资金运用情况有一个全面的把握, 对资源进行有效的分配, 降低项目风险, 提高项目的投资回报率^[2]。同时, 通过及时发现和解决成本问题, 可以避免项目因资金不足或成本超支而导致的延期或中断, 保障项目的顺利进行和成功完成。总之, 建筑工程造价评估不仅是一个技术活动, 更是一个管理决策的重要支撑, 对于实现建筑工程项目的经济、高效、安全、可持续发展具有重要意义。

1.2 传统造价评估方法及其局限性

一是数据获取不足。传统方法通常依赖于有限的历史数据和文献资料, 难以获取到足够全面和准确的数据。尤其是对于新型建筑项目或具有创新性质的项目, 缺乏相关的历史数据, 使得评估结果缺乏可靠性和准确性。二是主观性较强。不同专家或评估者会有不同的判断标准和侧重点, 导致评估结果的差异较大, 缺乏客观性和科学性。三是时间成本高。传统方法需要大量人力和时间进行数据收集和分析, 包括对项目历史资料的梳理、专家意见的征求和数据统计等, 这些过程耗时耗力, 效率较低且成本较高^[3]。四是无法应对复杂变化。建筑工程项目往往面临着市场、政策、技术等方面的多变因素, 传统方法难以及时应对这些复杂变化和不确定性, 评估结果会因为外部环境的变化而失效, 无法为项目决策提供及时有效的支持。

2 智能化技术在建筑工程造价评估中的应用

人工智能、大数据、机器学习等先进的科技技术, 以诸如自然语言处理这样的技术为核心, 它使用了如算机和互联网这样的信息技术, 来模拟人类智能的思考和行为, 从而达到自主学习、自主决策和自主行为的能力。随着算法的不断创新和硬件设备的不断进步, 智能化技术在各行各业的应用范围和深度不断扩展, 成为推动社会进步和经济发展的重要动力之一。

2.1 数据挖掘技术在造价评估中的应用

数据挖掘技术可以通过分析历史建筑工程项目的成本数据, 挖掘出其中的规律和模式, 构建成本预测模型。这些模型可以利用项目的各种特征参数如项目规模、地理位置、建筑类型等, 来预测新项目的成本。

通过数据挖掘技术构建的成本预测模型能够提供更为准确和可靠的成本预测结果，帮助项目方做出合理的决策^[4]。数据挖掘技术可以对建筑工程项目的成本数据进行分析，发现其中的关联规律和异常情况，为项目方提供优化建议。通过数据挖掘技术发现造成成本偏高的原因，提出降低成本的策略，如优化资源配置、减少资源浪费等。

数据挖掘技术可以识别潜在的风险点并提前进行预警。在对历史资料和工程特点进行分析的基础上，可以构建一个风险评价模型，定量地分析可能会影响到工程造价的风险因素，从而帮助项目方制定有效的风险控制策略，降低项目的风险程度。利用数据挖掘技术，对建筑工程项目的供应链数据进行了深入的研究，找出了问题所在，并提出了相应的解决方案。能够识别出在供应链中存在的延误与浪费，提出改进措施，减少项目的等待时间和库存成本，提高供应链的效率和灵活性。

2.2 人工智能技术在造价评估中的应用

人工智能技术通过分析历史建筑工程项目的成本数据和相关因素，构建预测模型。这些模型可以通过对项目的各种特征参数进行学习和分析，来预测新项目的成本，同时，人工智能技术还可以通过优化算法，对项目成本进行优化，提出降低成本的策略，如优化资源配置、减少资源浪费等^[5]。人工智能是一门新兴学科，具有广阔的应用前景。通过对机器学习算法的训练与优化，构建一个风险评估模型，定量地分析可能存在的风险，并制定出对应的风险控制战略，从而减少项目的风险度。

人工智能能够通过通过对建筑项目的成本资料进行分析与挖掘，找出成本的构成与分配规则，掌握每一项费用在其中所占的比例及影响因素。通过对成本结构的分析，可以为项目方提供优化建议，帮助其合理配置资源，降低成本，提高投资效益。将人工智能技术与传感器技术相结合，可以有效地对建筑工程进行监测与信息收集^[6]。通过对工程中的实时信息进行分析与处理，能够在工程中及时地检测出问题与异常状况，为项目方提供决策支持，帮助其及时调整和优化项目管理策略，保障项目的顺利进行和成功完成，从而提高项目的投资效益和经济效益。

2.3 物联网技术在造价评估中的应用

通过将传感器与其他智能技术相结合，可以有效地对各类设备及设施进行实时监测与信息收集。该装

置能够对建筑物的运行状况、能耗状况、设备运行状况等进行监控，并在此基础上对设备的运行情况进行检测，从而能够对设备的运行状况和出现的问题进行及时的预警和维修，防止由于设施受损而增加成本^[7]。物联网是能够对建筑能源进行实时监控与管理的新兴技术，通过在内部部署能源监测装置及智能调控系统，能够对建筑物的能量进行实时监控与分析，从而掌握其消耗状况。通过对能耗的数据进行分析，能够发现能耗的峰值时间以及能耗较大的装备，并给出一个最优的节能方案。

通过在施工现场部署监控摄像头、安全传感器等多种手段，对施工现场进行安全监控与管理。通过监测与传感器的综合处理，能够识别出施工现场潜在的危险，并对其进行预警，从而保证施工现场的安全，降低人员伤亡及事故发生率，减少工程风险成本。物联网是一种能够实时采集、存储和管理建筑物智能设备，通过将各种传感设备和设备配置到建筑物中，能够实时地获取建筑物的结构、材料、设备等信息，并加以存储和管理^[8]。这些数据可以为建筑工程项目的造价评估提供重要的参考和支持，帮助评估者更准确地了解项目的实际情况，从而做出更合理的评估和决策，降低项目成本以提高投资效益。

3 智能化技术在建筑工程造价评估中的应用优势和挑战

智能化技术能够处理大规模的数据，并从中提取有用的信息，使得评估过程更为准确和全面。基于机器学习和大数据分析，智能化技术可以预测建筑工程项目的成本变化和 risk 情况，为项目方提供及时的决策支持^[9]。通过与物联网相融合的智能化系统，能够对建筑工程进行实时监测与信息收集，从而能够及时地检测出存在的问题，并做出相应的修正，从而减少工程建设的风险。通过对各种资源的使用进行分析，制定出最优的分配计划，从而使工程方降低成本，提高效率。

大规模数据的收集、存储和处理会存在数据隐私和安全风险，需要采取措施保障数据的安全性。引进智能化技术，要耗费巨大的科技资源与资金，其中包括硬件设备的成本、软件的研发成本、人员的培训成本^[10]。智能化技术的应用依赖于数据的质量，不准确或不完整的数据会导致评估结果的偏差。智能化技术在建筑工程造价评估中的应用具有明显的优势，但也面临一些挑战，充分认识并解决这些挑战，将有助于

更好地发挥智能化技术在建筑工程造价评估中的作用,提高评估的准确性和效率。

4 智能化技术在未来建筑工程造价评估中的发展趋势

4.1 智能化技术与传统方法的融合发展

智能化技术与传统方法的融合发展是未来建筑工程造价评估的重要趋势。传统方法的优势主要体现在经验丰富、行业规范和实践可靠等方面,而智能化技术则具有数据处理能力强、分析速度快、自动化程度高等优势。未来,智能化技术可以利用大数据和机器学习算法分析历史数据、识别模式规律,构建预测模型,提高评估的精确度和准确度。而传统方法则可以依靠专家经验和行业规范,对模型结果进行合理性评估和调整,提供更可信的评估结果。

在实际应用中,可以将常规的历史资料与智能技术中的大数据相结合,运用机器学习的算法来对这些数据进行分析与发掘,并从中找出它们的规律与发展趋势。基于传统方法的成本模型和智能化技术的预测模型,结合建筑工程项目的实际情况,构建更为准确和可靠的成本评估模型,并对模型进行不断优化和改进^[11]。将传统方法中的专家经验和行业规范与智能化技术中的算法支持相结合,通过专家审核和人工干预,提高评估结果的可信度和准确性。智能化技术与传统方法的融合发展将为建筑工程造价评估带来更多的可能性和机遇,实现评估结果的全面、准确和可信。

4.2 智能化技术应用场景的不断扩展

智能化技术应用场景的不断扩展将为建筑工程造价评估带来更多的创新和发展。除了已经涉及的成本预测、风险评估、资源优化等方面,未来还将出现更多新的应用场景。利用智能化技术对建筑工程合同进行管理和监控,包括合同条款的自动识别和分析、合同执行过程的监督和跟踪等,通过智能化合同管理系统,可以实现对合同履行情况的实时监控和评估,避免合同风险和成本超支。基于智能化技术的项目管理平台,实现对建筑工程项目的全生命周期管理,包括项目进度监控、资源分配优化、人员协调管理等。通过对工程管理平台进行智能分析与辅助,能够有效地提升工程的工作效率与质量,降低工程延误成本上升的危险。

基于大数据分析和机器学习算法,为建筑工程项目提供智能化的决策支持服务,包括项目可行性分析、

投资决策、资源配置等方面。通过智能化决策支持系统,可以帮助项目方更加科学和合理地做出决策,降低项目风险,提高投资效益。运用智能技术,对建筑工程项目进行成本核算、成本预测、成本分析等环节的实时监测与控制^[12]。在此基础上,采用智能的成本管理体系,能够对成本变化和异常的状况进行及时的检测,并对其进行适当的调节与优化。保证高效率地控制工程造价。随着智能化技术的不断发展和创新,其在建筑工程造价评估中的应用场景将不断扩展,为建筑工程管理提供更多可能性和机遇,推动行业向智能化、高效化和智能化方向发展。

5 结束语

通过利用人工智能、人工智能技术、物联网等技术手段,可以实现对建筑工程项目成本的准确预测、风险的及时评估和资源的合理配置。与传统方法相比,智能化技术具有更高的效率和准确性,为项目方提供了更可靠的决策依据,提升了建筑工程项目的管理水平 and 投资效益。

参考文献:

- [1] 解晓薇. 建筑工程造价影响因素及其控制对策分析[J]. 工程建设与设计, 2023(24):220-222.
- [2] 王富伟, 易秉林. 建筑工程造价管理全过程控制策略研究[J]. 居舍, 2023(36):169-172.
- [3] 李森. 建筑工程造价的动态管理控制对策[J]. 大陆桥视野, 2023(12):128-130.
- [4] 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.
- [5] 谢劲芬. 智能化技术在建筑工程造价中的实践应用[J]. 产业创新研究, 2023(14):111-113.
- [6] 王梦杰, 申辰, 申金山, 等. 建筑工程造价指标智能化测算方法研究与应用[J]. 郑州航空工业管理学院学报, 2023,41(03):94-100.
- [7] 胡利育. 建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施解析[J]. 建材发展导向, 2023,21(04):163-165.
- [8] 陈嘉鑫. 浅谈工程管理中建筑工程造价控制的有效途径[J]. 居业, 2022(12):151-153.
- [9] 徐秀婷. BIM 技术应用于建筑工程造价管理的效果分析[J]. 纯碱工业, 2024(02):43-45.
- [10] 何洁璐. 住宅建筑工程造价结算审核管理的有效举措[J]. 居舍, 2024(11):155-158.
- [11] 齐媛. 建筑工程造价的全过程成本控制措施研究[J]. 活力, 2024,42(05):157-159.
- [12] 杨旭. 建筑工程造价的影响因素及标准化管理措施探究[J]. 大众标准化, 2024(05):66-68.

精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果评估

丁 彧¹, 倪寿甫²

(1. 青岛鲁商蓝岸地产有限公司, 山东 青岛 266000;
2. 青岛高园建设咨询管理有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 本文深入探讨了精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果。首先, 强调了精细化施工管理在人工成本控制中的重要性, 并概述了精细化施工管理的核心理念和方法。其次, 分析了人工成本控制的重要性及其面临的难点。在此基础上, 详细阐述了精细化施工管理在劳动力计划、技能培训、工时管理和激励机制等方面的具体应用。最后, 提出了评估精细化施工管理在人工成本控制中应用效果的方法, 包括设定评估指标体系、选择评估方法以及确定数据来源和收集方式。通过实施精细化施工管理, 以期可以为有效提升人工成本控制水平提供借鉴, 为企业创造更多的经济效益。

关键词 精细化施工管理; 人工成本控制; 劳动力计划; 技能培训

中图分类号: TU723

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0064-03

在现代施工管理中, 人工成本控制是企业提升经济效益、增强竞争力的关键环节。精细化施工管理作为一种先进的管理理念和方法, 其在人工成本控制中的应用受到了广泛关注。

1 精细化施工管理概述

精细化施工管理是一种新型的工程项目管理方式, 它以精细化、系统化为导向, 力求在工程项目的各个环节中实现高效、精确的管理。这种管理方式的出现, 是对传统粗放式施工管理的一种改进和升级, 旨在通过更加细致、全面的管理手段, 提高工程项目的整体效率和质量^[2]。精细化施工管理的核心在于“精细”二字。它要求管理者对工程项目的每一个环节进行深入的研究和分析, 从而制定出更加详细、科学的施工计划和管理策略^[3]。这种管理方式注重数据的收集和分析, 以便更加准确地掌握工程项目的实际情况, 及时发现问题并进行调整。在精细化施工管理中, 管理者需要制定详细的施工进度计划、资源计划、质量计划和安全计划等, 明确各个环节的具体工作内容和时间节点。同时, 借助信息化系统, 如施工管理软件、BIM技术等工具, 对施工过程进行数据采集、分析和管理的, 以提高施工管理的科学性和精细化程度。此外, 精细化施工管理还强调团队合作和跨部门、跨岗位的沟通机制。通过建立有效的沟通渠道, 加强各方之间的协调与配合, 共同推动项目的顺利进行。这种管理方式能够极大地提升施工管理的整体效果, 确保工程

项目的质量和进度得到有效控制。

2 人工成本控制的重要性及难点

人工成本控制是工程项目管理中至关重要的环节, 它对于项目总成本有着直接且深远的影响。由于人工成本通常占据项目总支出的较大比例, 因此, 有效地控制这一部分成本能够显著降低项目的整体成本, 进而提升企业的利润空间^[4]。更进一步地说, 当企业能够精准地把握人工成本时, 就能更好地进行资金规划, 确保资源的合理分配和利用, 这对于提升项目的运作效率和企业的长期盈利能力具有关键作用。然而, 在传统施工管理方法的实践中, 我们不难发现其在人工成本控制上存在明显的短板。传统方法往往缺乏对数据的深入挖掘和分析, 导致对人工成本需求的预测不够精准, 难以界定合理的成本范围。同时, 这些方法在人力资源的配置上也显得力不从心, 往往无法实现最优匹配, 从而造成人力资源的闲置或低效使用。再者, 传统方法对于工人的技能提升和工作效率的提高关注不足, 这在一定程度上限制了人工成本优化的可能。最后, 由于缺乏科学有效的激励机制以及实时的监控手段, 工人的工作热情难以被充分调动, 成本控制中的问题也无法得到及时的识别和处理。正是基于上述的传统方法的种种不足, 精细化施工管理在人工成本控制中的重要性得以凸显。精细化施工管理以数据为驱动, 通过精确的分析为决策提供依据, 使得劳动力计划的制定更加科学合理。此外, 它重视工人的技能

培训和效率提升,力求通过提高个体的工作效能来降低整体的人工成本。同时,精细化施工管理还注重激励机制的设计和实施,以此激发工人的工作积极性,提高他们的工作效率。再加上实时的监控和反馈机制,使得管理团队能够迅速响应成本控制中的问题,确保项目能够按照既定的成本预算顺利进行。因此,可以说精细化施工管理在人工成本控制中发挥着不可或缺的作用。

3 精细化施工管理在人工成本控制中的重要性

精细化施工管理在人工成本控制中的重要性不言而喻。通过实施精细化施工管理,可以显著提高人力资源的使用效率^[1]。它能够更合理地分配工作任务,确保在项目各阶段都有适当数量和专业技能的劳动力投入,从而避免了人力资源的浪费或不足。这种管理方式精细地匹配了工作需求和工人技能,进而提升了工作效率,有效地控制了人工成本。此外,精细化施工管理还强调技能培训,能够大幅减少因操作不当造成的返工和错误,提高了整体工作质量,同时也避免了因返工而产生的额外成本。实时监控和调整项目进度是精细化施工管理的另一大特点,它使得管理团队能够迅速响应并解决问题,确保项目按计划推进,避免因延误而产生的成本上升。不仅如此,通过设计合理的激励机制,精细化施工管理还能有效激发工人的工作积极性和创造性,进一步提升工作效率,从而在单位工作量上降低人工成本。最终,这些措施不仅有助于控制人工成本,还能从整体上提升项目管理的效益,使项目在质量得到保证的同时,也能在经济效益和市场竞争方面取得显著提升。因此,精细化施工管理在现代工程项目管理中占据了举足轻重的地位。

4 精细化施工管理在人工成本控制中的具体应用

4.1 精细化劳动力计划

精细化劳动力计划是精细化施工管理在人工成本控制中的核心应用之一。这一计划强调对项目各阶段工作量的精确预测,确保项目资源的合理分配。管理团队会深入分析项目的特点、难点以及工期要求,以此为基础,制定出详尽的劳动力需求计划。这样做的主要目的是避免因人力资源配置不当而带来的成本浪费或项目进度延误。具体来说,通过精细化劳动力计划,管理团队能够预测出项目各个阶段所需的劳动力数量、技能和工种,从而进行精准的人力资源调配。这不仅可以避免因人力资源过剩而造成的闲置和浪费,也可以预防因人力不足而导致的项目进度受阻。通过这种方式,每个工人都能被分配到最适合自己的岗位上,发挥其最大的工作效能,进而实现人工成本的有效降低。

4.2 技能培训与效率提升

技能培训与效率提升是精细化施工管理中的另一

项关键应用。为了提升工人的技能水平和工作效率,管理团队会定期组织专业技能培训、安全操作培训,以及新工艺、新技术的学习。这些培训活动旨在确保工人能够熟练掌握所需的施工技能,提高工作效率,并减少施工过程中的安全事故。通过技能培训,工人的技术水平得到提升,能够更好地理解施工图纸和规范要求,从而减少返工和修改的次数。这不仅提高了整体工作效率,还降低了因返工而产生的人工成本。同时,安全操作培训也增强了工人的安全意识,减少了事故发生的可能性,进一步控制了因安全事故导致的人工成本增加。

4.3 精准工时管理

精准工时管理是精细化施工管理中的重要环节^[5]。它借助现代化管理工具,如项目管理软件和工时追踪系统,来实时监控和记录工人的工作时间和工作效率。这种管理方式使管理团队能够精确地掌握每个工人的工时情况,及时发现工时分配中的不均衡或浪费问题,并采取相应的调整措施。通过精准工时管理,管理团队可以确保工作效率的最大化,避免工时的浪费。这有助于项目按时按质完成,从而有效控制人工成本。同时,精准工时管理提供的数据还可以作为项目预算和进度安排的重要依据,帮助管理团队做出更明智的决策。

4.4 激励机制设计

激励机制设计是精细化施工管理中的一项重要策略,旨在通过设计合理的奖励和惩罚机制来激发工人的工作积极性和创造力。这种机制可以包括设立绩效奖金、优秀员工评选等措施来奖励在工作中表现突出的工人。同时,对于工作效率低下或工作质量不达标的工人,也可以采取相应的惩罚措施。通过激励机制的设计和实施,工人会更加努力地工作以提高工作效率和质量。这种积极的工作态度和行为有助于降低单位工作量的人工成本,因为工作效率的提升意味着在相同的时间内可以完成更多的工作。同时,激励机制还可以增强工人的归属感和满意度,从而提高整个施工团队的稳定性和凝聚力。

5 精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果评估方法

5.1 设定评估指标体系

在评估精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果时,我们需要综合考虑多个维度。首先是成本降低率,这个指标能够直接反映精细化施工管理在降低人工成本方面的实际效果。通过比较实施精细化施工管理前后的成本数据,我们可以计算出成本降低的具

体百分比,从而直观地看到管理优化带来的经济效益。其次,效率提升率也是一个重要的评估指标。通过对比实施精细化施工管理前后工人的工作效率,例如单位时间内完成的工作量,我们可以了解到新管理方法对工作效率的积极影响。这个指标有助于我们全面评估精细化施工管理的综合效果,而不仅仅是局限于成本方面。此外,质量改善率同样不可忽视。精细化施工管理不仅关注成本和效率,更注重工作质量的提升。因此,我们需要通过对比实施前后的工程质量或产品合格率来评估质量的改善情况。这个指标有助于我们了解精细化施工管理是否能够在保证成本降低和效率提升的同时,也维持或提高工作质量。最后,员工满意度也是一个重要的软指标。员工的满意度直接关系到他们的工作积极性和团队的稳定性。通过调查员工对工作环境、工作流程、激励机制等方面的满意程度,我们可以更好地了解精细化施工管理对员工态度和工作积极性的影响。这种评估不仅有助于我们发现问题并进行改进,还能进一步提升员工的工作效率和团队的凝聚力。

5.2 选择适当的评估方法

在选择评估精细化施工管理效果的方法时,我们可以考虑以下几种主要途径。首先是对比分析法,这种方法的核心是通过比较实施精细化施工管理前后的各项数据,如成本、效率和质量等关键指标,来直观地观察管理效果的改善情况。这种方法实施起来相对简单直接,但关键在于确保所对比的数据是准确且可靠的,这样才能得出有效的结论。其次,问卷调查法也是一个重要的评估手段,特别是针对员工满意度等难以量化但却至关重要的软性指标。通过精心设计的问卷,我们可以收集到员工对于工作环境、工作流程以及激励机制等方面的真实反馈。问卷的设计必须科学合理,既要能全面反映员工的真实想法和感受,又要便于员工理解和填写。最后,专家评估法则是一种更为专业和深入的评估方式。我们可以邀请行业内的专家或咨询顾问,让他们基于自己的专业知识和丰富经验对精细化施工管理的效果进行客观评价。这些专家不仅能从更宏观、更专业的角度提供有价值的意见和建议,还能帮助我们发现并解决可能存在的问题,从而进一步提升管理效果。

5.3 确定数据来源和收集方式

在确定精细化施工管理效果的评估数据来源和收集方式时,我们需要从多个渠道获取相关信息。首先,财务数据是评估成本降低率等财务指标的关键来源,这些数据主要从企业的财务报表和成本核算系统中提取。为了保证评估的准确性,我们必须确保这些财务

数据的真实性和准确性,避免任何形式的造假或误差。其次,工作记录和质检报告等文档也是我们获取数据的重要途径。这些记录中包含了关于工人工作效率和产品质量的详细信息,通过对这些数据的分析,我们可以计算出效率提升率和质量改善率,从而了解精细化施工管理在这些方面的实际效果。为了确保数据的客观性,这些记录和报告应该尽可能详细,并且能够真实反映工人的工作情况和产品的质量水平。最后,员工满意度的数据则主要通过问卷调查和员工访谈来收集。这些反馈意见对于我们了解员工对精细化施工管理的接受程度和实际效果至关重要。在进行问卷调查和员工访谈时,我们必须注意保护员工的隐私,确保他们能够自由地表达自己的想法和感受,从而保证反馈的真实性。通过这些方式,我们可以更全面地了解精细化施工管理在员工层面的影响,为进一步的改进提供有力的依据。

6 结束语

通过对精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果进行深入分析,可以得出以下结论。首先,精细化施工管理在人工成本控制中发挥着举足轻重的作用,其通过劳动力计划的精细化、技能培训与效率提升、精准工时管理以及激励机制设计等多个方面的应用,有效地提升了人工成本控制水平。其次,实施精细化施工管理可以显著提高劳动效率,减少不必要的人工成本浪费,为企业创造更大的经济效益。此外,精细化施工管理还有助于提升员工的工作积极性和满意度,进一步促进企业的稳定发展。最后,通过设定评估指标体系、选择适当的评估方法以及确定数据来源和收集方式,可以全面评估精细化施工管理在人工成本控制中的应用效果,为企业持续改进和优化管理提供有力支持。因此,企业应积极推广和应用精细化施工管理,以更好地控制人工成本,提升竞争力,实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 段立娇. 精细化管理在施工成本控制中的应用与研究[J]. 信息周刊, 2020(04):1.
- [2] 石蓉. 精细化管理在建筑施工成本控制中的应用[J]. 品牌研究, 2022(25):130-133.
- [3] 胡伟, 刘毓. 精细化管理在建筑工程施工管理中的应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(07):5-8.
- [4] 李延超, 姜安民, 董彦辰, 等. 基于BIM 5D的建设项目施工成本管理研究[J]. 中国储运, 2024(07):94-95.
- [5] 高磊. 精细化管理在公路工程施工管理中的应用探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(14):37-39.

产业园区规划和建设项目环境 风险评价工作对策研究

朱丽莎

(上海友通环保高科技有限公司, 上海 201900)

摘要 通过环境风险评价,可以制定针对性的方案,抵御风险,保护环境质量。本文立足于工作实例,从产业园区规划和建设项目两个层面,结合环境影响评价技术导则和环境风险评价技术导则的要求,对环境风险评价过程和工作要点进行研究,旨在为促进其他产业园区的环境风险评价工作开展提供参考。

关键词 产业园区规划;环境风险评价;有毒有害物质

中图分类号: TU98

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0067-03

在我国工业化进程快速推进的过程中,产业园区作为经济发展的引擎,带来了巨大的发展机遇,同时也带来了一系列环境风险,可能会威胁到周边环境和居民健康。因此,通过环境风险评价,从源头上对产业园区规划和建设项目实施的潜在环境风险进行防控,可有效保障园区可持续发展和社会安全。

1 产业园区规划环境风险评价工作分析

产业园区规划环境风险评价的基本任务为通过辨识规划实施的环境风险,对潜在的环境风险进行预测与评价,据此论证规划的环境合理性,为规划的优化调整以及环境风险防范对策、环境管理与环境准入要求的制定和完善提供科学依据,从而实现规划环境风险的防控。

产业园区规划环境风险评价的主要工作:一是通过资料收集和现场踏勘,确定重点关注的环境风险物质、环境风险受体及其分布情况,调查产业园区环境风险防控联动状况,分析产业园区环境风险防控水平与环境安全保障要求的差距。二是通过辨识主要环境风险类型和因子、明确环境风险的主要扩散介质和途径,再根据识别结果预测评价各类突发性环境事件对重要环境敏感区的风险影响后果。三是从产业园区环境管控分区、环境风险防控要求出发,结合预测与评价结果,分别论证园区产业布局、重大建设项目选址以及规划规模、结构等的环境合理性。四是针对规划实施的潜在环境风险,结合园区环境风险管理现状的调查结果,提出相应的环境风险防范对策,包括相关产业发展的约束性要求,企业、园区、区域环境风险防控体系的完善对策,以及产业园区与区域风险防控体系的衔接机制^[1]。五是强化环境管理措施,以提高

园区的环境管理能力和水平。对于涉及危险物质的产业园区,其重点管控区域环境准入还应提出相应的环境风险防控要求。

2 产业园区规划环境风险评价实际工作案例

以湖南省某高新技术产业园区的调扩区规划为例,规划在原核准范围的基础上将其中不适宜园区工业发展需要的区域调出,同时根据产业发展规划目标进行扩区。规划主导产业为生物医药、机械制造、新材料产业,辅助产业为电子信息和物流产业,根据产业特征分析有易燃易爆、有毒有害危险物质的生产、使用、贮存等,因此需对规划实施的环境风险进行评价,以科学防控可能的环境风险,实现评价的源头预防作用。

2.1 环境风险与管理现状调查

通过现状调查确定重点关注的环境风险物质为危险化学品及企业生产过程产生/排放的污染物,规划范围周边存在居民点等环境敏感点以及水环境风险保护目标。园区尚未建设统一的环境事故应急物资储备库,仅依托于各企业应急物资储备,难以实施统一管理。

2.2 环境风险识别及影响预测、评价

在环境风险识别的基础上,结合园区环境风险现状调查结果和规划的产业布局,确定规划实施后可能产生环境风险事故为危险物质泄漏,以及火灾、爆炸等引发的次生环境污染。一旦发生环境风险事故,将不同程度地影响周边环境,危害人群健康。

2.3 规划方案环境合理性及优化调整建议

园区规划范围周边存在居民点等环境敏感点,在引入涉及环境风险物质的企业尤其是新材料和生物医药行业企业时,应严格环境准入要求,并合理规划布局,

避免将涉及重点风险源的企业布局在规划范围边界或敏感点周边；而对于园区内现有的重点环境风险源，已明确要求保持现状发展规模和产能不再扩建、新增排污。通过优化调整，从环境的角度来看，园区规划方案是合理的。

2.4 环境风险防范对策

园区建立完善企业环境风险源信息动态管理库/清单，对重点环境风险源进行重点监督检查，包括对危险物质的在线量/储存量有限制要求的项目、涉及危险化学品、危险废物、特殊污染因子的企业。

根据规划范围变化及时对园区突发环境事件应急预案进行修编，并做好与企业突发环境事件应急预案的衔接；完善园区统一应急处置队伍建设，并建设统一的环境事故应急物资储备库；完善“风险单元—企业—园区”三级环境风险防范和“企业—园区—地方政府”三级环境风险管控体系。

2.5 产业园区环境管理与环境准入

园区建立完整的环境管理机构，负责区域环境风险管理，建立健全环境风险应急体系。对入园项目的选址提出建议并对环保审批程序的执行情况、“三同时”制度的落实情况以及日常运行情况进行监管。对属于重点环境风险源的企业，通过在线监控系统或加强监察频次等手段进行重点监管；对涉及危险物质的项目，提出禁止或限制某些高风险危险物质准入的要求，对某些危险特性较大的危险物质提出在线量/储存量限制要求，并对其环境风险防控措施的有效性进行评估，对风险评价等级可能较高行业的发展（改扩建）提出规模控制要求；对危险废物实行全过程环境监管；对可能造成土壤污染的建设项目，依法进行环境影响评价，落实评价提出的建设用地土壤污染风险防控措施或污染土壤修复管控要求，落实土壤环境质量跟踪监测。

2.6 小结

随着本次调扩区规划的实施，各类环境风险事故发生时可能对一定范围内的居民、环境等造成影响，园区在完善企业、园区环境风险防控体系并实现与区域环境风险防控体系相衔接，落实各类环境风险防范措施和更新修编应急预案的基础上，可有效减少环境风险事故发生概率，而一旦发生事故，通过迅速采取有力的应急措施，可将影响控制在最小范围内，减小对环境的影响。

3 建设项目环境风险评价工作分析

建设项目环境风险评价工作：一是对项目风险源和环境敏感目标的调查，划分环境风险潜势、评价工

作等级。二是在风险识别的基础上，设定风险事故情形^[2]，并进行源项分析。三是选取适用的预测模型、参数和评价标准，对各环境要素（大气、地表水、地下水）环境风险进行预测评价。四是根据项目发生环境风险事故时的可能影响范围与程度，从环境风险防范措施和突发环境事件应急预案的编制要求方面提出环境风险管理对策^[3]。

通过分析、预测和评估项目的环境风险，提出合理可行的环境风险防控措施及科学的技术手段和管理方法，使项目的环境风险得到有效防控。

4 建设项目环境风险评价工作实际案例

以湖南省某高新技术产业园区的某新材料建设项目为例，项目属于新建项目，涉及有毒有害和易燃易爆危险物质使用、储存，因此需对该项目建设可能引发的突发性事故进行环境风险评价，以科学防控项目的环境风险。

4.1 风险调查、风险评价等级的确定

首先通过对项目涉及的危险物质以及生产工艺过程涉及的危险工艺进行调查，确定项目危险性（P）等级为P1；再根据项目环境风险受体的敏感性，结合事故情形下环境影响途径，判定各环境要素风险潜势等级分别为大气环境IV级、地表水环境III级、地下水环境III级，则项目环境风险潜势综合等级取各要素等级最高值IV级，环境风险评价综合评价等级为一级；最终确定各环境要素的风险评价等级分别为：大气环境风险评价为一级，地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价为二级。

4.2 风险识别、风险事故情形分析

根据风险识别结果，设定项目对环境影响较大并具有代表性的风险事故情形为危险化学品储罐输送管道泄漏以及泄漏物质发生火灾、爆炸的伴生/次生污染物进入外环境对大气环境、水环境产生不利影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录E和附录F的推荐方法对泄漏频率、泄漏量以及火灾、爆炸事故中伴生/次生污染物的释放量等事故源强进行估算。其中液体泄漏按附录F推荐的伯努利方程计算，由于泄漏物质沸点均高于环境温度，且为常温储存，因此不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，蒸发速率按照附录F推荐的质量蒸发估算公式计算。而泄漏物质火灾伴生/次生CO产生量按附录F的公式G—一氧化碳=2 330qCQ计算，式中：C为物质中碳的含量；q为化学不完全燃烧值，评价按最不利原则取6%；Q为参与燃烧的物质质量。

4.3 风险预测与评价

4.3.1 有毒有害物质在大气中的扩散

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 G2 判断气体性质,首先计算污染物排放时间及其到达最近受体点的时间,前者大于后者计算结果,判定项目烟团/烟羽属于连续排放,再根据连续排放的理查德森数(Ri)计算结果判定是否属于重质气体。由理查德森数的计算公式可知,初始烟团密度小于空气密度,可直接判定为轻质气体;而对于连续排放,重质气体的理查德森数不小于 1/6,轻质气体的理查德森数小于 1/6。则火灾伴生/次生污染物 CO 为轻质气体,其他烟团的 Ri 均大于 1/6,为重质气体,因此选取附录 G1 推荐的 AFTOX 模型对轻质气体扩散、SLAB 模型对重质气体扩散分别进行模拟预测。根据项目大气环境风险评价等级判定结果,选取最不利的气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测^[4],评价标准为附录 H 中选取的大气毒性终点浓度值。根据下风向最大浓度预测结果,出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响区域范围的为火灾伴生/次生污染物 CO,其最大影响范围在厂区内;各关心点的预测浓度均未出现超标情况。

4.3.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

在厂区发生火灾、爆炸等事故的情形下,消防废水可能会进入周边地表水环境。项目通过设置厂区事故水三级防控系统,可有效将消防废水封堵截留在厂区内,其通过地表径流进入地表水体的可能性较小,同时周边 500 m 范围内无地表水体,故不涉及污染迁徙途径。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)推荐的地下水溶质运移解析法预测模型——瞬时注入失踪剂——平面瞬时点源模型对有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散进行预测。根据预测结果,随着时间的增长,污染晕的中心随着水流向下游迁移,迁移过程中污染物不断被稀释,浓度逐渐降低,污染范围随之扩大,但在预测期内污染物沿地下水流向的最大超标距离尚未超出厂区边界。

4.4 环境风险管理对策

4.4.1 环境风险防范措施

项目选址符合园区产业规划,与规划范围边界或敏感点周边的距离满足规划布局要求,不涉及园区禁止或限制的危险物质。项目生产装置区设可燃、有毒气体检测仪及导流沟,导流沟与事故池相连。在发生

大气风险事故时,组织厂区人员从疏散通道撤至安全区域;储罐区设围堰及报警仪器,围堰内设事故液输送管网连接事故池;按规范要求设置事故池,建立水环境风险防控三级体系(危险单元—厂区—园区/区域);各涉污区域均采取防渗措施,对储罐区、生产装置区等主要风险源,设立风险监控及应急监测系统,同时按要求配备应急物资和组建应急队伍。

4.4.2 突发环境事件应急预案编制要求

企业应按要求编制突发环境事件应急预案,预案按照分级响应、区域联动的原则,与园区、地方政府突发环境事件应急预案相衔接,明确分级响应程序。

4.5 小结

通过编制突发环境事件应急预案,建立企业应急指挥机构体系,并针对可能发生的环境风险事故类型制定详细的环境风险事故预防措施,能大大减小事故发生概率,并在事故发生后能及时采取有力措施减小对环境的污染,因此在落实各项环境风险防范措施的基础上,项目的环境风险是可防控的。

5 结束语

产业园区的环境风险评价工作,首先从园区规划层面,通过环境风险评价,从产业布局、项目选址、产业发展的约束性要求、环境管理和环境准入等方面,对园区提出规划优化调整建议、环境风险防范对策及环境风险管控要求;再具体到企业层面,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施^[5],通过技术和管理手段对环境风险进行科学、有效的防控,从而使项目能顺利落地。因此,通过将产业园区规划和建设项目两个层面的环境风险评价工作有效结合后,可以提高园区的安全性及可持续发展水平,打造安全、绿色和可持续的园区环境。

参考文献:

- [1] 生态环境部.规划环境影响评价技术导则 产业园区:HJ 131-2021[S].北京:中国环境科学出版社,2021.
- [2] 高朝侠.农药建设项目环境影响评价要点分析[J].广州化工,2021,49(06):100-102.
- [3] 生态环境部.建设项目环境风险评价技术导则:HJ 169-2018[S].北京:中国环境科学出版社,2018.
- [4] 王雅茹.甲醇储罐小孔泄漏事故情景分析[J].中小企业管理与科技,2019(22):167-168.
- [5] 苏州杜班环境安全技术有限公司.一种在产企业环境风险现状评估方法和系统:CN202010283455.4[P].2020-08-07.

科技咨询助力科技型企业内部控制制度完善的途径

刘炳昕, 冯英*

(沂水县科技创新服务中心, 山东 临沂 276400)

摘要 随着我国科技型企业的迅猛增长, 其内部控制制度面临着日益严峻的挑战。如何优化这些企业的内部控制机制并提升其有效性, 已成为当前需要解决的重要课题。与此同时, 科技咨询服务作为科技咨询行业的重要组成部分, 在国家科技体制改革的推动下逐渐崭露头角。本文探讨科技咨询服务在完善科技型企业内部控制制度方面的重要意义, 并结合当前科技型企业的发展状况, 深入分析科技咨询如何助力科技型企业完善其内部控制制度, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 科技型企业; 内部控制; 科技咨询

中图分类号: F272

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0070-03

当前, 由于资源环境约束日益加剧和高额研发投入的需求, 对企业内部控制提出了更高要求。因此, 科技型企业需要建立一套与自身特点相适应、高效运行的内部控制制度。这将有助于企业全面降低整体风险, 实现内部监管的及时性和有效性, 确保研发目标的正确性和研发流程的顺利推进。同时, 这也能够保障企业财产的安全, 提高决策效率和经营管理的稳健性。

1 科技咨询服务科技型企业内部控制制度完善的意义

1.1 有助于提高企业运营效率

随着企业管理制度的完善, 建立了现代企业管理制度, 企业内部控制制度在逐步健全, 但由于受传统理念的影响, 很多科技型企业的内部控制制度并未真正发挥作用。科技咨询公司与科技型企业之间是合作关系, 通过科技咨询公司的业务活动和流程设计, 可以有效提高科技型企业的运营效率。

1.2 有助于提高财务报告准确性

科技型企业属于轻资产类型, 财务报告信息主要包括资产负债表和利润表两部分, 资产负债表主要体现了科技型企业的固定资产、无形资产等资产, 而利润表主要反映了科技型企业的收入、成本、费用等经济业务。通过完善内部控制制度, 有利于提高财务报告准确性, 有助于企业及时发现财务报告中存在的问题, 采取有效措施进行整改, 有助于及时纠正财务报告中的错误信息, 帮助企业改进和完善内部控制制度,

提高内部控制效率。

1.3 有助于提高企业形象

科技型企业通过科技咨询服务, 可以使客户感受到企业的实力, 从企业的形象、产品质量、技术含量等方面提升客户对企业的信任度。尤其是在市场经济发展过程中, 客户对科技型企业的认知度较高, 通过科技咨询服务, 可以帮助科技型企业进一步提高市场竞争力, 提升产品质量和品牌形象。科技型企业通过科技咨询服务, 可以建立良好的声誉, 与客户建立长期合作关系, 提高客户对企业的忠诚度和信任度, 有利于企业长远发展。

1.4 有利于企业发展战略实施

科技型企业在发展过程中, 需要制定相应的战略规划, 才能满足市场发展需求。科技型企业应根据自身发展特点, 结合国内外环境, 制定符合企业自身实际情况的发展战略, 在确定战略目标的过程中, 需要充分考虑科技咨询服务公司的专业优势和特长。科技型企业应结合自身实际情况, 优化科技咨询服务公司管理结构, 提高科技咨询服务公司管理水平和核心竞争力, 从而促进科技型企业实现长远发展目标^[1]。

2 科技咨询助力科技型企业内部控制制度完善现状

2.1 缺乏风险管理意识

在科技型企业中, 有许多管理者对风险管理不够重视, 没有树立起风险防范的意识。有些科技型企业领导者在工作过程中只注重企业的经济效益, 对于财

*本文通讯作者, E-mail: 416884583@qq.com。

务风险不够重视,甚至认为财务风险离自己很远,没有意识到财务风险的存在。有些企业管理者认为,只要把产品生产出来就能收回成本,对企业的经营风险不会造成太大的影响。在市场经济条件下,产品生产是没有止境的,产品一旦销售出去就存在着很大的市场风险。

2.2 内部审计职能发挥不到位

从目前科技型企业内部审计发展来看,普遍存在内部审计机构不健全,缺乏独立性和权威性,在内部审计职能方面发挥不到位的现象。在实际工作中,有的科技型企业内部审计机构设置不科学,未设独立的内部审计机构,内部审计人员由财务人员兼任;有的科技型企业缺乏独立的内部审计部门,不能有效发挥内部审计职能;有的科技型企业设置的内审部门与其他部门岗位混同,存在监督职能被弱化的现象。以上问题不仅降低了内审工作的效率和质量,也给科技型企业带来了较大的经济损失。

2.3 内部控制监督力度不够

科技型企业因资金来源多样化而具有更大的资金管理范围,但财务部门在资金使用的监督方面存在不足。企业尚未设立一个独立的、具备足够权力的监督部门来全面监控资金使用情况,导致企业管理层难以及时察觉并解决资金运用过程中出现的问题,影响资金使用的合理规划。此外,内部审计部门在多数企业中并非完全独立于管理层,这限制了其客观公正地评估和监督内部控制的能力。尽管审计部门负责审查会计记录和凭证的准确性和完整性,并向管理层提供改进建议,但由于其视角局限,往往无法全面评价整个企业内部控制体系的完整性和有效性。

2.4 企业文化建设有待加强

科技型企业的文化建设相对薄弱,这是我国大部分科技型企业普遍存在的问题。科技型企业的文化建设不是简单的“拿来主义”,而是要以“取其精华、去其糟粕”为原则,以培育适合本企业发展的先进文化为目标。一是要主动树立“以人为本”的经营思想,协调好企业的技术创新和内控之间的相互制约,实现企业的不断发展。二是要把企业文化与企业的经营管理结合起来,把它转变成企业在发展进程中呈现的精神风貌、价值理念、经营方式、行为方式等各个层面的内涵,把它们有机地融合在一起,从而创造出一种独特的企业文化。

3 科技咨询助力科技型企业内部控制制度完善的途径

3.1 建立以风险为导向的内部控制体系

为提升企业的风险应对能力,科技型企业应构建以风险为导向的内控机制,并充分利用科技顾问的专

业能力,对企业运营中涉及的各种风险进行深入辨识和客观评估。这些风险主要涵盖市场风险、技术风险、资本风险、法律风险以及人才风险等多个领域。通过全面而精准的风险分析与评价,企业能够制定出更为有效的内控措施,从而有效降低运营风险。在构建这一内控机制的过程中,科技顾问可发挥以下重要作用:

1. 风险识别:科技咨询可以利用其丰富的行业经验和专业知识,协助企业全面识别潜在的风险点,为企业制定风险防范措施提供有力支持。

2. 风险评估:科技咨询可以运用科学的风险评估方法,对识别出的风险进行量化分析,帮助企业了解风险的大小、发生概率和影响程度,为制定风险应对策略提供依据。

3. 风险应对:科技咨询可以根据风险评估结果,为企业设计针对性的风险应对方案,包括风险规避、风险降低、风险转移和风险承受等策略,提高企业的风险抵御能力^[2]。

3.2 明确内部控制制度的重要性

内部控制制度是企业为了保障资产安全、提高财务信息质量、确保法律法规遵守等目标而制定的一系列规章制度。对于科技型企业而言,内部控制制度的建立不仅有助于规范企业内部管理,降低运营成本,还有助于提高企业的核心竞争力。具体而言,完善的内部控制制度有助于确保企业研发活动的合规性,防范技术泄密和知识产权风险,保障企业创新成果的安全。同时,通过内部控制制度的实施,企业可以更加有效地进行资源配置,提高资金使用效率,从而为企业创造更大的经济效益。科技型企业应充分认识到内部控制制度在其发展中的重要作用。一方面,随着企业规模的扩大和业务的多元化,内部控制制度的缺失或不完善可能导致企业在运营过程中出现各种问题和风险,如财务舞弊、管理混乱等。另一方面,内部控制制度的完善有助于提升企业的治理水平,增强企业的信誉度,从而为企业赢得更多的合作机会和市场资源^[3]。

3.3 提高内部审计的有效性

内部审计是科技型企业内部控制制度中不可或缺的一环。一个高效的内部审计体系不仅可以帮助企业识别并纠正潜在的风险和问题,还可以促进内部控制制度的持续完善。要提高内部审计的有效性,可以从以下几个方面着手:首先,加强内部审计人员的培训和专业素质提升。内部审计人员需要具备扎实的财务、审计、法律等多方面的知识和技能,能够熟练掌握审计方法和技巧,能够准确识别和评估企业内部控制制度的漏洞和风险。企业应该加强对内部审计人员的培训,提高他们的专业素质,使他们能够更好地履行职责。其次,建立健全内部审计流程和规范。企业应该制定

完善的内部审计流程和规范,明确审计的目标、范围、方法、程序等,确保审计工作的科学性和规范性。同时,建立审计质量控制机制,对审计结果进行复核和评估,确保审计结果的客观性和准确性。另外,加强内部审计与内部控制的协同。内部审计与内部控制是相辅相成的,内部审计可以通过对内部控制制度的检查和评估,发现其中的问题和不足,为内部控制的完善提供有力的支持和建议。企业应该加强内部审计与内部控制的协同,确保两者之间的顺畅沟通和协作,共同推动企业内部控制制度的不断完善。

3.4 发挥党建在内控建设中的重要作用

随着科技型企业的发展,党建工作已成为企业内控建设的重要组成部分。党建活动不仅可以增强员工的凝聚力和向心力,还能为企业内控建设提供有力的思想保障和组织保障。首先,党建工作有助于培养员工的道德观念和职业素养。通过开展各种形式的党建活动,可以提高员工的思想政治素质,引导他们树立正确的价值观和职业道德观,自觉遵守企业内控制度,从而有效减少违规违纪行为的发生。其次,党建工作可以加强企业领导班子的建设。领导班子是企业内控建设的核心力量,通过党建工作可以选拔和培养一批具有高尚品德、严谨作风和较强管理能力的领导干部,为企业内控建设提供坚强的组织保证。最后,党建工作还可以促进企业文化的形成和传播。企业文化是企业内控建设的重要基础,通过党建工作可以引导员工树立共同的价值观念和行为规范,形成积极向上的企业文化氛围,为企业内控建设提供有力的文化支撑^[4]。

3.5 完善科技型企业治理制度

科技型企业作为经济发展的重要力量,其内部治理制度的完善与否直接关系到企业的稳定性和长远发展。为了确保企业的健康运行,必须明确董事会、管理层的职权,并充分发挥监事会的重要作用。首先,董事会作为企业的决策机构,应当承担起制定企业战略、监督管理层执行职责等重要职责。在科技型企业中,董事会成员应具备丰富的行业经验和专业知识,能够对企业的发展方向做出科学决策。董事会还应建立有效的决策机制,确保决策过程的透明度和公正性,防止权力滥用和内部人控制现象的发生。其次,管理层作为企业的执行机构,负责企业的日常运营和管理。在科技型企业中,管理层应当具备创新思维和敏锐的市场洞察力,能够带领企业不断开拓创新,应对市场变化。监事会是企业的监督机构,负责对董事会和管理层的行为进行监督,确保企业的合法合规运营。在科技型企业中,监事会应当具备独立性和专业性,能够对企业财务状况、内部控制等方面进行全面监督。

同时,监事会还应与董事会、管理层保持良好的沟通与合作,共同推动企业的健康发展。

3.6 改善科技型企业内部控制环境

为了加强科技型企业内部控制制度的完善,必须重视并改善企业的内部控制环境。内部控制环境是实施内部控制的基础,也是内部控制能否有效运行的关键因素。以下是一些具体的途径,可以帮助科技型企业改善其内部控制环境:(1)加强企业文化建设:企业应注重培养积极向上的企业文化,强调诚信、合规和创新的价值观。通过定期举办企业文化培训、员工座谈会等活动,加强员工对企业文化的理解和认同,形成有利于内部控制的良好氛围。(2)完善组织结构和职责划分:建立健全的组织结构,明确各部门和岗位的职责和权限,确保权力制衡和决策透明。同时,加强部门间的沟通与协作,形成高效协同的工作机制,提升内部控制的效果。(3)强化内部审计与监督:建立健全内部审计机构,加强内部审计工作的独立性和权威性。通过定期开展内部审计和专项检查,及时发现和纠正内部控制存在的问题和不足,确保内部控制制度的有效执行。(4)利用科技手段提升内部控制水平:积极引入先进的科技手段,如大数据、云计算、人工智能等,提升内部控制的自动化和智能化水平。通过数据分析和模型预测,实现对企业经营风险的实时监控和预警,提高内部控制的效率和准确性^[5]。

4 结束语

新时代,科技型企业的高质量发展已成为一项亟待解决的重要任务。为了实现这一目标,必须在制度建设、风险管理、管理效率提升以及人才培养等多个关键环节上,构建一套全面而高效的内部控制体系,从而有效提升企业的整体实力和市场竞争能力。只有这样,科技型企业才能在竞争日益激烈的市场环境中保持领先地位,为国家经济的持续健康发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 樊雨.科技创新型企业内部控制思考[J].合作经济与科技,2022(01):134-135.
- [2] 王桂娟.科技型企业内部控制问题及策略[J].企业科技与发展,2022(04):122-124.
- [3] 沈蓉.基于企业内部控制在公司治理中的实践研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2023(03):13-16.
- [4] 苏家祺.科技型中小企业内部控制与管理会计的融合分析[J].首席财务官,2023,19(08):151-153.
- [5] 王向岭.加强内部控制促进科技型企业健康发展[J].中国经贸,2022(01):190-192.

道路桥梁现浇箱梁施工现场管理

易 周

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘 要 在道路桥梁建设过程中, 现浇箱梁作为一种重要的结构形式, 因其优越的承载能力和良好的施工适应性而被广泛应用。但是, 随着交通需求的日益增长和工程技术的不断进步, 对道路桥梁现浇箱梁施工的质量、效率和安全性提出了更高的要求。因此, 本文分析了现浇箱梁的特点, 同时对现浇箱梁施工过程中的重点进行了详细探究, 提出了施工现场管理策略, 以期为提高道路桥梁现浇箱梁施工现场管理水平提供借鉴, 从而保证现浇项目能正常开展。

关键词 道路桥梁; 现浇箱梁; 现场管理

中图分类号: U442

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0073-03

我国社会经济建设的持续高速发展, 对基础设施建设的需求和要求越来越高。道路桥梁工程作为交通运输系统的重要组成部分, 在社会经济发展中发挥着不可替代的重要作用, 为我国社会经济稳定发展奠定了坚实的基础。现代桥梁建设中现浇箱梁施工技术通过现场浇筑混凝土, 形成具有较好刚度和美观外形的箱梁结构, 大面积地应用于各类桥梁工程中。随着施工技术的不断进步, 现浇箱梁施工在模板搭建、钢筋加工与安装、混凝土浇筑与养护等各个环节都取得了很多成果。深入研究现浇箱梁施工技术各个环节, 可以优化施工流程, 提高施工效率, 降低施工成本。同时, 在道路桥梁工程施工过程中, 对现浇箱梁施工技术创新, 能够提升桥梁整体性能与整体工程的施工质量, 在一定程度上可延长桥梁的使用寿命。

1 现浇箱梁的特点

1.1 结构轻盈

第一, 现浇箱梁的设计巧妙地利用了材料的力学特性, 通过合理的截面形状和内部构造, 实现了结构自重的大幅降低。相较于传统结构形式, 现浇箱梁在保持足够承载力的同时, 显著减轻了自身重量, 这对于提高桥梁的整体性能和经济效益具有重要意义。第二, 结构轻盈使得现浇箱梁在施工中更加灵活多变。现浇箱梁能凭借其轻盈的结构特点满足不同地形、地质条件以及桥梁跨度的需求, 实现精准施工和高效建设。第三, 现浇箱梁的结构轻盈还体现在其美观性上。现浇箱梁简洁流畅的线条和优雅的造型, 不仅符合现代审美趋势, 还能够与周围环境和谐相融, 成为城市景观中的一道亮丽风景线。特别是在桥梁曲线弯曲的

施工应用中, 现浇箱梁更能够展现出其独特的魅力, 使桥梁结构更加美观大方^[1]。

1.2 灵活性

现浇箱梁以其独特的灵活性, 在道路桥梁工程中展现出显著优势。第一, 体现在施工过程中的高度适应性, 能够根据现场实际条件, 如地形、地质、气候条件等, 灵活调整施工方案, 确保施工顺利进行。第二, 现浇箱梁的结构设计也极具灵活性。其截面形状、尺寸及内部构造均可根据具体工程需求进行定制, 以最优化的方式满足桥梁的承载、变形及稳定性要求。第三, 现浇箱梁在材料选择上也展现出灵活性。可以根据工程需要及经济合理性, 选用不同类型的混凝土、钢筋等建筑材料, 以满足不同的耐久性、强度及经济性要求。

1.3 经济性

第一, 现浇箱梁的施工工艺相对成熟且高效, 能够有效降低施工成本。这种技术采用现场浇筑的方式, 减少了预制构件的运输和安装环节, 从而节省了运输成本和吊装费用。同时, 现浇箱梁的施工过程可以与其他桥梁施工工序并行进行, 提高了施工效率, 缩短了工期, 进一步降低了时间成本。第二, 现浇箱梁在材料使用上具有较高的经济性。它通常采用普通混凝土和钢筋等常见建筑材料, 这些材料采购成本低廉, 且易于获取。而且现浇箱梁的结构设计合理, 能够充分利用材料的力学性能, 减少材料浪费, 降低材料成本。第三, 现浇箱梁在维护和保养方面也表现出较好的经济性。由于其结构整体性好, 刚度大, 能够有效抵抗各种外部荷载和变形, 因此在使用过程中不易出现损坏和维修问题。

2 道路桥梁现浇箱梁施工现场管理要点

2.1 施工现场的处理

第一,要确保施工环境的安全有序,严格实施现场安全管理制度,防止任何潜在的安全隐患影响施工进度与质量。第二,加强施工过程的实时监控,确保每一道工序都符合设计规范和施工标准,特别是对钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑等关键环节要给予高度重视。第三,要注重现场资源的有效配置,包括人力、物力和财力等,通过合理调度提高施工效率,降低施工成本。同时,加强与各参建单位的沟通协调,确保信息畅通,及时解决施工中遇到的问题。第四,需关注环境保护,采取有效措施减少施工对周边环境的影响,实现绿色施工^[2]。

2.2 支架搭设

第一,确保材料质量合格,符合设计要求及安全标准,如选用合格的钢管、扣件等。第二,支架基础处理需严格,根据地基承载力检测结果进行换填或加固,确保基础坚实平整,满足支架搭设要求。同时,在支架搭设过程中,需严格按照施工方案和技术要求进行,注意立杆间距、横杆步距等关键参数的准确性,如立杆间距一般不超过 60×60 cm,横杆步距通常为120 cm,以确保支架系统的稳定性和承载力。第三,加强支架搭设过程中的质量控制和安全检查,及时发现并处理隐患问题,确保支架搭设质量可靠,为后续的箱梁施工提供坚实的支撑^[3]。

2.3 支架预压

支架预压可以有效消除支架及地基在承受箱梁重量时可能产生的非弹性变形,并验证支架的承载能力和稳定性。在预压过程中,通常选用砂袋、水袋或辅以钢筋配重作为压重材料,这些材料能够模拟箱梁的实际重量分布,从而更准确地评估支架的受力情况。第一,预压前,需根据箱梁的设计重量和施工荷载,计算出预压的总重量,并确定预压的分级加载方案。一般而言,预压重量会设置为箱梁自重的1.05至1.2倍不等,以确保支架在极端工况下的安全性。在加载过程中,需严格按照分级加载方案进行,避免一次性加载过大导致支架失稳。第二,在加载过程中,需在支架的关键位置设置观测点,如支点、跨中、1/4跨、3/8跨等处,并使用精密水准仪等测量工具定期观测支架的沉降情况。观测数据需及时记录并整理,以便后续分析支架的变形量和稳定性。第三,预压完成后,需根据观测数据计算出支架的弹性变形量和非弹性变形量,并据此调整支架的标高和预拱度值^[4]。

2.4 模板施工管理

1. 腹板侧模和翼缘板底模。第一,腹板侧模的安装应确保其垂直度和平整度满足设计要求,与底模紧密贴合,避免在浇筑过程中出现漏浆现象。同时,侧模的加固支撑系统需稳固可靠,以防止在混凝土侧压力作用下发生变形。第二,翼缘板底模的安装需特别注意其标高和平整度控制,确保与腹板侧模及箱梁整体线形相协调。在安装过程中,应仔细复核模板尺寸和位置,确保准确无误。第三,翼缘板底模的拼接缝处理也是关键环节,需采用有效措施确保接缝严密,防止混凝土浆液渗入影响外观质量。

2. 内模安装。内模安装前需确保模板材料质量合格,符合设计要求及安全标准,这是保障安装质量的基础。安装过程中应严格按照施工方案和技术要求进行,注重内模的定位准确性,确保与箱梁整体结构相协调。在安装时,需特别注意内模的稳固性,避免因固定不牢导致在混凝土浇筑过程中发生移位或变形。内模安装还需考虑施工顺序和流程,确保与其他施工工序相衔接,避免相互干扰。在安装过程中,还需加强质量监控和安全检查,及时发现并处理潜在的问题,确保施工安全和质量。特别地,对于CBM自稳型内模等特殊类型内模的安装,还需注意其特殊的安装要求和步骤,如内模的支撑和固定方式、与钢筋网的连接等,以确保内模能够发挥其应有的性能和作用^[5]。

3. 支座安装管理。支座安装前需全面检查支座零件是否完整无损,并清洗各滑移面,确保无杂质影响安装效果。安装时需特别注意支座的标高和平面水平度,确保符合设计要求,一般支座承压力小于或等于5 000 kN时,四脚高差小于1 mm,承压力大于5 000 kN时,高差小于2 mm。同时,支座的中心线应与主桥中心线重合或平行,确保安装位置准确无误。需注意支座上下各部件的横向对中,以及纵向活动支座上下导向档块的平行性,确保支座在受力过程中能够平稳运行。

4. 钢筋施工管理。第一,钢筋的布置必须严格遵循设计图纸,确保每一根钢筋的位置、尺寸和间距都准确无误,这是模板安装稳固性和箱梁结构安全性的基础。钢筋与模板之间需保持适当的间隙,以避免在混凝土浇筑过程中产生不必要的摩擦和碰撞,影响模板的稳定性和混凝土的成型质量。第二,钢筋的绑扎和连接质量至关重要。绑扎应牢固可靠,连接点需符合规范要求,以确保钢筋骨架的整体性和稳定性。在模板安装过程中,需特别注意避免对钢筋造成损伤或变形,以免影响箱梁的受力性能。第三,关注钢筋的保护层厚度^[6]。保护层厚度的控制对于防止钢筋锈蚀、

提高混凝土结构的耐久性具有重要意义。在施工过程中,需加强监督和检查,确保保护层厚度符合设计要求。

2.5 箱梁混凝土浇筑施工管理

混凝土浇筑前需全面检查模板、钢筋等是否安装到位,确保其尺寸、位置准确无误,同时检查预埋件、预留孔是否齐全,符合设计要求。混凝土配合比需精确计算并严格控制,确保混凝土质量满足设计要求。在浇筑过程中,应采用分层浇筑、逐层振捣的方法,确保混凝土均匀密实,避免出现空洞、蜂窝等质量问题。同时,需控制浇筑速度和振捣力度,避免对模板和钢筋造成过大冲击^[7]。在施工过程中,需注意混凝土的养护工作,及时覆盖保湿材料,确保混凝土在适宜的环境下硬化,达到设计强度。浇筑完成后,需进行质量检查和验收,确保箱梁混凝土浇筑施工质量符合规范要求。

2.6 预应力施工管理

1. 钢绞线的下料、编束。钢绞线下料时严禁使用电、气焊等热切割方式,以避免对钢绞线造成热损伤,而应采用砂轮锯等冷切割方法进行精确切割。切割后的钢绞线端头需保持平整,并在切口处两端一定范围内(如 20 mm)用细铁丝绑扎,以防止头部松散。编束前,需对钢绞线进行梳整分根,并按设计要求进行编束。编束时,可使用特定工具(如梳板)对钢绞线进行梳理,然后用铁丝(如 18-20#)将其绑扎牢固,绑扎间距通常为 1~1.5 m。编扎成束的钢绞线需做到顺直无扭转,并按编号分类存放,以便于后续施工。同时,为便于穿束,可将穿入端用胶纸等材料加以包裹,以减少穿束时的摩擦阻力^[8]。

2. 穿束。穿束前应对预应力筋进行细致检查,确保无损伤、锈蚀,规格、型号、长度等完全符合设计要求。同时,检查波纹管是否完好无损,位置准确,固定牢固,以防在穿束过程中受到破坏或移位。在穿束过程中需保持预应力筋的顺直,避免出现扭结、交叉等现象,以免影响张拉效果和结构受力。穿束速度应适中,避免过快或过慢,以免对波纹管造成不必要的冲击或影响施工效率。穿束时还需注意与模板、钢筋等其他施工元素的协调配合,确保预应力筋的穿入位置准确,不影响其他施工工序的进行。穿束完成后,应及时对预应力筋进行固定和保护,防止其在后续施工过程中受到损伤或污染,确保预应力体系的完整性和有效性。

3. 预应力张拉。张拉前需确保预应力筋的穿束工作已完成,且预应力筋无损伤、锈蚀,规格、型号符合设计要求。在张拉过程中,应严格控制张拉力和伸长值,确保符合设计或规范要求,张拉力需逐步增加,避免突然加载导致结构受损。同时,需密切监测预应力筋

的受力状态,及时发现并处理异常情况,如断丝、滑丝等。张拉作业需由具备相应资质和经验的专业人员操作,确保张拉过程的安全性和准确性。张拉完成后,应及时进行锚固和压浆工作,保护预应力筋并提高其耐久性。

2.7 压浆

在压浆施工过过程中,要保证压浆材料质量上乘,按设计配比精确配制;孔道清理必须彻底,无残留物及积水,以免影响粘结力。同时,压浆前应对设备进行全面检查,确保状态良好,特别是压力表的准确性,以控制压浆过程中的压力与速度。压浆时,需细致观察压浆料的流动,避免气泡与空洞产生。压浆后需实施有效养护,保持环境适宜以促进硬化,并及时检查验收压浆效果,确保满足设计要求,保障箱梁结构的整体强度和耐久性。

3 结束语

道路桥梁现浇箱梁施工现场管理是整个工程项目成功的关键所在。通过实施严格的材料检验与进场管理制度,确保了原材料的质量,为箱梁结构的稳定性与耐久性奠定了坚实的基础。采用规范化的现场管理方法,确保现浇箱梁施工过程的安全有序、质量可控及进度高效。在项目实施过程中,严格执行施工规范与安全标准,采用先进的施工技术与设备,对每一个施工环节都进行了严密的监控与调整。同时,加强对施工人员的技能培训与安全教育,提升团队的整体素质与协作能力。现场管理还应注重资源的优化配置与合理利用,可以有效降低施工成本,提高资源使用效率。

参考文献:

- [1] 田虎彪. 现浇箱梁施工技术在桥梁施工中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2023,08(14):64-66.
- [2] 赵武斌. 道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术分析[J]. 四川建材, 2023,49(07):184-186.
- [3] 张睿. 道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2022,45(08):76-78.
- [4] 曹文龙. 道路桥梁施工中现浇箱梁施工技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2021,44(12):107-108.
- [5] 蒋秀英. 公路桥梁现浇箱梁的施工技术分析[J]. 中国航务周刊, 2021(37):62-63.
- [6] 郑岩. 桥梁工程上部现浇箱梁预应力混凝土施工技术要点[J]. 建筑技术开发, 2022,49(18):124-126.
- [7] 王坤, 姬前锋, 陈波. 公路大跨径高墩连续钢构变截面现浇箱梁施工关键技术研究[J]. 中国高科技, 2023(24):96-98.
- [8] 闫振华. 公路桥梁项目现浇箱梁施工技术研究[J]. 交通世界, 2023(33):134-136.

无损检测技术标准化管理体系的构建

张 诚

(深圳华通威国际检验有限公司, 广东 深圳 518000)

摘 要 本文从标准化在无损检测技术管理体系中的作用、无损检测标准体系的构建, 以及无损检测技术标准化管理体系的验证及改进等方面进行了探讨和分析; 介绍了企业内部标准与外部标准在管理体系中的作用, 以及标准化对产品质量和市场竞争力的影响; 阐述了无损检测标准的分类与要素, 以及标准文件的制定与管理; 讨论了标准化管理体系的运行机制、PDCA 循环在管理体系中的应用, 以及体系验证及持续改进方法。本文旨在为促进无损检测技术标准化管理体系的构建和完善提供参考。

关键词 无损检测技术; 标准化管理体系; PDCA 循环

中图分类号: F272

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0076-03

无损检测技术在工业生产和制造领域中具有重要意义, 对于确保产品质量、提升企业竞争力具有不可替代的作用。而标准化是保障无损检测技术有效运行的重要手段之一。建立健全的无损检测技术标准化管理体系, 对于规范无损检测工作流程、提高检测准确性和可靠性、推动行业发展具有重要意义。因此, 本文探讨无损检测技术标准化管理体系的构建原则、标准文件制定与管理, 以及体系验证及持续改进方法, 旨在为相关领域的从业者提供参考和借鉴。

1 标准化在无损检测技术管理体系中的作用

1.1 企业内部标准与外部标准的作用

在无损检测技术管理体系中, 企业内部标准和外部标准都发挥着重要作用。企业内部标准是指企业根据自身实际情况和需求制定的一系列标准和规范, 其作用主要体现在以下几个方面: 企业内部标准能够规范和统一企业内部的无损检测流程和操作方法, 确保检测工作的一致性和规范性。通过制定内部标准, 可以明确各个环节的责任和要求, 提高检测工作的效率和准确性。企业内部标准可以帮助企业建立自身的技术积累和经验总结, 形成具有竞争优势的核心技术。通过不断总结和完善内部标准, 企业可以不断提升自身的技术水平, 增强市场竞争力。企业内部标准还可以为员工提供明确的工作指导和培训内容, 帮助员工掌握相关技术和方法, 提高工作效率和质量^[1]。

相对而言, 外部标准则是由外部机构或组织制定的, 企业可以选择采用或者必须采用的标准。外部标准通常是行业共识的体现, 具有权威性和普遍性, 其作用主要体现在以下几个方面: 外部标准可以为企业

提供参考和借鉴, 帮助企业了解行业最新的技术和管理水平, 及时调整和完善自身的管理体系和工作流程。外部标准可以提高企业的信誉度和市场认可度。采用符合国际标准或行业标准的产品和服务, 有利于企业在市场上树立良好的品牌形象, 提升产品竞争力。外部标准还可以促进企业之间的合作和交流, 推动行业的健康发展。通过遵循共同的标准, 不同企业之间可以实现技术和经验的共享, 推动行业技术进步和创新。

1.2 标准化管理体系的构建原则

在构建无损检测技术管理体系时, 需要遵循一些基本原则, 以确保管理体系的科学性和有效性。主要的构建原则包括: (1) 明确管理体系的目标和范围。在制定管理体系时, 需要明确无损检测技术管理的总体目标和具体范围, 确定管理体系的覆盖范围和应用领域。(2) 以持续改进为核心。管理体系的建立是一个不断完善和提升的过程, 需要不断收集和分析信息, 及时调整和改进管理方法和流程, 以适应市场和技术的变化。(3) 强调全员参与和持续培训。管理体系的实施需要全员参与, 每个岗位和每个员工都应承担相应的责任和义务。同时, 还需要不断进行员工培训和技能提升, 确保员工具备必要的技术和管理能力。(4) 注重风险管理和内部控制。在管理体系中, 需要建立健全的风险管理和内部控制机制, 及时发现和解决潜在的风险和问题, 确保管理体系的稳定和可靠性^[2]。

1.3 标准化对产品质量和市场竞争力的影响

标准化对产品质量和市场竞争力的影响是至关重要的, 它直接关系到企业的长期发展和市场地位的稳固。标准化对产品质量和市场竞争力的影响有:

1. 提高产品质量：标准化可以确保产品的生产过程和产品本身符合一定的规范和标准，从而提高产品的质量稳定性和可靠性。通过遵循标准化流程和要求，企业可以规范生产流程、提升产品质量控制水平，最终提高产品的整体质量水平。

2. 提升产品竞争力：符合标准化要求的产品更容易被市场认可和接受，可以增强产品在市场中的竞争力。标准化可以帮助企业建立起良好的品牌形象和声誉，提高消费者对产品的信任度，从而增加产品的销售量和市场份额。

3. 降低生产成本：标准化可以规范生产流程和管理方法，优化资源配置和利用效率，降低生产成本。通过降低生产成本，企业可以提高产品的价格竞争力，实现更高的利润水平。

4. 拓展市场：符合国际标准的产品可以更容易地进入国际市场，拓展企业的市场空间和市场份额。标准化可以为企业提供更通行证，帮助企业适应国际市场的需求和标准，提升在国际市场上的竞争力^[3]。

5. 增强创新能力：标准化不仅规范了产品的生产过程，也促进了技术创新和产品升级。企业在遵循标准化要求的基础上，可以不断进行技术创新，开发出更具竞争力的新产品，增强企业的创新能力和市场竞争力。

综上所述，标准化对产品质量和市场竞争力的影响是全方位的，它不仅可以提高产品质量和竞争力，还可以降低生产成本、拓展市场、增强创新能力，为企业的持续发展和长期成功奠定坚实的基础。

2 无损检测标准体系的构建

2.1 无损检测标准的分类与要素

无损检测标准是指对无损检测过程和结果具有指导作用的一系列文件和规范。根据其性质和作用，可以将无损检测标准分为管理标准和技术标准两大类。无损检测标准体系框架如图 1 所示。

管理标准主要包括无损检测机构能力评定及人员资格认证类标准，其作用是规范和评定无损检测机构和人员的能力和资质，确保检测工作的准确性和可靠性。

技术标准则是指产品无损检测方法和验收等级等标准，其作用是规范和指导无损检测过程中的技术操作和判定标准，保证检测结果的准确性和可比性^[4]。

无损检测标准体系的要素主要包括以下几个方面：

1. 组织架构和职责：明确无损检测组织的管理结构和各部门的职责分工，确保检测工作的组织协调和责任明确。

2. 资源配置与管理：合理配置无损检测所需的人力、物力和财力资源，确保检测工作的顺利进行和有效管理。

3. 人员要求及职责分工：明确无损检测人员的资质要求和职责分工，确保检测工作的专业性和高效性。

4. 设备和材料控制：对影响无损检测结果的各种设备和材料进行管理和控制，确保检测工作的准确性和可靠性。

5. 不合格品控制和文件记录：建立不合格品处理和文件记录机制，及时发现和解决检测中的问题，确保检测结果的可靠性和可追溯性。

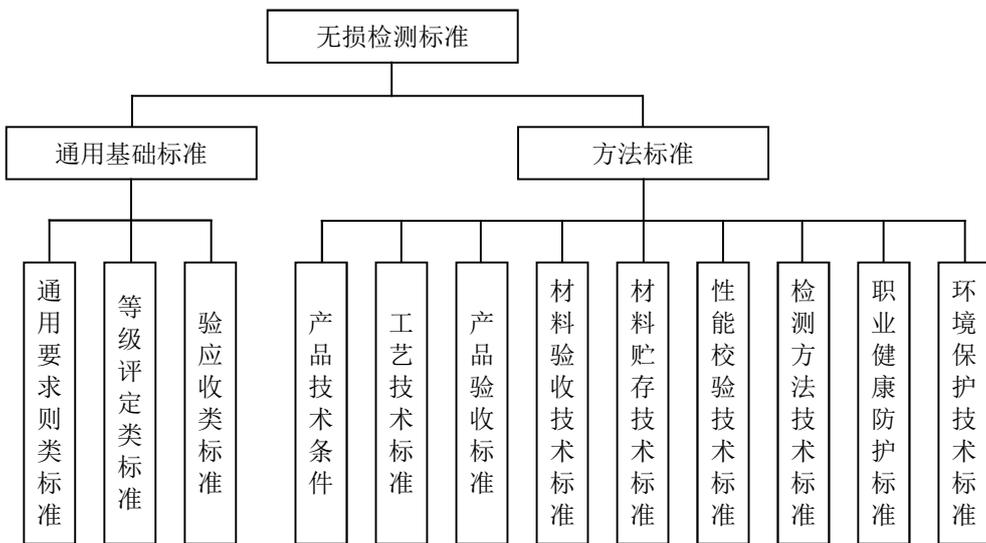


图 1 无损检测标准体系框架图

2.2 标准文件的制定与管理

制定和管理标准文件是构建无损检测标准体系的重要环节。在制定标准文件时,需要考虑以下几个方面:参考国家和行业相关标准,制定符合实际情况和需求的的标准文件,确保标准的科学性和适用性。制定涵盖管理程序和技术操作的标准文件,包括无损检测的操作规程、作业指导书等,确保检测工作的规范和标准化。明确标准文件的适用范围和更新周期,及时修订和更新标准文件,以适应市场和技术的变化。标准文件的管理包括标准文件的发布、使用、审查和更新等环节,需要建立健全的管理制度和流程,确保标准文件的有效管理和应用。

2.3 无损检测操作层标准文件的编制

无损检测操作层标准文件是指具体的工艺规程和作业指导书,用于指导无损检测操作的实施。编制无损检测操作层标准文件需要考虑以下几个方面:

1. 根据产品特点和检测要求确定无损检测方法和验收标准,制定相应的工艺规程。
2. 明确无损检测操作的步骤和流程,规范检测人员的操作行为和注意事项。
3. 制定作业指导书或工艺卡片,详细描述各种无损检测方法的操作方法和技术要求。
4. 确保无损检测操作层标准文件与管理标准和技术标准相衔接,实现无缝连接和统一管理。
5. 编制无损检测操作层标准文件需要充分考虑实际情况和操作需求,确保标准文件的实用性和可操作性^[5]。

3 无损检测技术标准化管理体系的验证及改进

3.1 标准化管理体系的运行机制

无损检测技术标准化管理体系的运行机制是确保体系有效运行的关键。其核心在于建立健全的管理机制和运作流程,以保证标准化体系能够持续地发挥作用。

在标准化管理体系的运行机制中,需要明确各个职能部门的责任和权限,确保各项工作能够有序进行。同时,要建立有效的沟通和协调机制,促进各个部门之间的信息共享和协同合作。此外,定期进行内部审核和评估,及时发现问题并采取纠正措施,保持体系的持续改进和优化。

3.2 PDCA 循环在管理体系中的应用

PDCA 循环(Plan-Do-Check-Act)是持续改进的重要工具,在无损检测技术标准化管理体系中具有重要作用。该循环包括四个阶段:

1. 计划(Plan): 确定改进的目标和计划,并制定相应的实施方案。
2. 实施(Do): 根据计划执行各项工作,并收集

必要的数据和信息。

3. 检查(Check): 对实施的结果进行评估和检查,与预期目标进行比较,发现问题和不足。

4. 行动(Act): 根据检查结果采取相应的纠正和改进措施,调整和完善管理体系。

通过不断循环PDCA过程,不断发现问题、改进工作,实现管理体系的持续改进和提升。

3.3 体系验证及持续改进方法

为了验证无损检测技术标准化管理体系的有效性,并持续改进体系,可以采取以下方法:

1. 内部审核和评估: 定期进行内部审核和评估,检查各项工作是否符合标准要求,发现问题并及时纠正。

2. 管理评审会议: 召开定期的管理评审会议,对管理体系的运行情况进行全面评估和讨论,确定改进措施和优化方案。

3. 员工培训和意见收集: 组织员工参加相关培训,增强其标准化意识和操作能力。同时,积极收集员工的意见和建议,促进管理体系的不断完善和提升。

4. 持续改进措施: 不断采取改进措施,优化管理流程和方法,提高管理效率和效果。通过持续改进,不断提升管理体系的水平和质量。

综上所述,通过建立健全的运行机制、应用PDCA循环,以及采取有效的验证和改进方法,可以确保无损检测技术标准化管理体系的有效运行,并持续提升其管理水平和效能。

4 结束语

通过对无损检测技术标准化管理体系的构建进行全面系统的分析和讨论,可以看出标准化在无损检测领域的重要性和必要性。建立科学合理的管理体系、制定规范严谨的标准文件、不断完善和改进管理机制,是推动无损检测技术持续发展的关键。希望本文能为相关领域的研究者和从业者提供有益的参考,从而推动无损检测技术标准化管理体系的不断完善和提升。

参考文献:

- [1] 周鑫. 建筑工程检测中无损检测技术的应用分析[J]. 中华建设, 2024(04):121-123.
- [2] 张可可, 朱文战. 无损检测技术标准化管理体系构建研究[J]. 中国标准化, 2024(06):94-98.
- [3] 陈利, 付文金. 混凝土无损检测技术应用: 以沙特阿美项目为例[J]. 广东建材, 2024, 40(03):53-56.
- [4] 韩堃. 无损检测技术在公路工程检测中的应用分析[J]. 时代汽车, 2024(05):195-197.
- [5] 王晓艳. 超声波无损检测技术在钢结构焊缝中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(02):97-99.

电气设备安全管理问题与优化策略分析

裴海荣

(山西安运安环科技有限公司, 山西 运城 044000)

摘要 我国社会经济不断发展, 无论是工作还是生活都离不开电力系统的应用。而只有保障电气设备的安全稳定, 才能维持人们的工作生活有序进行。因此, 对电气设备的维护与安全管理问题就成了人们在生产生活中需要关注的重点。本文通过分析电气设备及其维护管理中的常见问题, 提出相应的解决策略, 既要在电气设备的使用与维护过程中提高安全性, 也要实现制度方面的优化, 旨在对促进企业在工作中做好电气设备的安全管理有所裨益, 从而实现生产环节的正常运转。

关键词 电气设备; 电源故障; 电路故障; 安全管理

中图分类号: TU85

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0079-03

对电气设备来说, 想要使其在正常运转中保障生产生活的效率, 不但需要企业拥有及时解决电气设备故障的应急能力, 还需要在生产中对供电设施进行定期的检查。因此, 在安全管理与维护中, 还需要企业与维修人员在认清常见问题的基础上, 依照相关法律法规, 对电气设备的选择与安装进行优化。并在管理体系的改进中提高维护工作的安全性, 培养相关人员的安全意识与维护能力。

1 电气设备的常见故障

1.1 电源故障

电源故障是电力系统中常见的问题, 它可能由多种原因引起, 包括电源缺相、电源相序改变导致极性接反、交直流混淆以及相线与零线接反等。首先, 电源缺相, 这是一种常见的电源故障^[1]。它通常发生在三相电源系统中, 当某一相电源失去供电能力时, 就会发生电源缺相。这种情况下, 设备可能无法正常工作, 因为三相电源的平衡被打破。例如, 电动机在缺相状态下运行时, 会产生异常噪声和振动, 甚至导致电机损坏。其次, 电源相序改变, 在正常情况下, 电源的相序是固定的, 如果相序发生变化, 可能会导致设备无法正常工作。例如, 某些电机需要特定的相序才能正常运行, 如果相序错误, 电机可能无法启动或运行不稳定。此外, 极性接反还可能导致设备损坏或引发安全事故。再次, 交直流混淆也是一种常见的电源故障。在电力系统中, 交流电和直流电有不同的用途和要求。如果交流电源和直流电源混淆使用, 可能会导致设备损坏或引发安全事故。例如, 某些设备需要稳定的直流电源供电, 如果误用交流电源, 可能会导致设备损坏。

最后, 相线与零线接反也是一种常见的电源故障。在电力系统中, 相线和零线的作用是不同的, 如果接反, 可能会导致设备无法正常工作或引发安全事故。例如, 如果相线与零线接反, 可能会导致电气设备外壳带电, 引发触电事故^[2]。

1.2 电路故障

电路故障的问题会对电气设备的正常运行造成严重影响^[3]。其中, 最常见的电路故障主要包括由于接线错误导致的断路与短路等故障。断路是指电路中某一部分的导线断裂或接触不良, 导致电流无法正常流通。而短路则是指电路中两个不同电位的点之间意外接通, 形成低阻抗通路, 导致电流过大, 可能引发火灾等严重后果。除了接线错误, 电路故障还可能由其他多种因素引起。例如, 错误操作可能导致电路中的设备受损或配置不当, 从而引发故障。过载是指电路中的负载超过设备的额定容量, 长时间过载运行可能导致设备损坏或引发火灾。此外, 电路中的设备在运行过程中可能因发热、冒火花等问题而出现故障。这些问题可能是由于设备老化、接触不良、环境污染等原因引起的。电路故障还可能导致一系列异常现象, 如设备无法启动、无法分合等。同时, 电气设备可能因故障而出现漏油、喷油等问题, 不仅影响设备的正常运行, 还可能对环境造成污染。

1.3 电气设备和元件故障

电气设备和元件故障是工业生产和日常生活中常见的问题。这些故障包括设备老化、过载、短路、接触不良、电压偏移等, 成因也由多个方面组成。第一, 由于设备过载、电气连接不良、散热系统故障或设备

内部元件损坏等原因出现设备过热，从而导致电气设备及元件性能下降，甚至引发火灾。第二，电路中两个或多个不应相连的点被错误地连接在一起，导致电流过大，出现短路，损坏整个电气系统。第三，电气设备的实际电压与其额定电压之间出现偏差，出现电压偏移，也会引发电气设备事故。此外，电气设备与元件中出现连接松动、腐蚀或氧化等现象，进而引起连接点之间的接触电阻过大，电流无法正常流通，形成接触不良的问题。

2 电气设备维护管理中的常见问题

2.1 维护管理意识不足

电气设备维护管理在企业运营中的重要性不容忽视。一个专业的维护管理团队具备丰富的电气知识和实践经验，能够准确判断设备的运行状态，及时发现并解决问题。然而，许多企业在这方面的重视程度仍然不足，缺乏专门的维护管理团队和制度。这种短视行为不仅可能对设备造成潜在损害，还可能对企业的生产效率和产品质量产生深远影响。许多企业的电气设备在长期运行过程中，不可避免地会出现磨损、老化等问题。而许多企业没有专业的维护管理团队进行定期检查和保养，这些问题很可能会逐渐恶化，最终导致设备故障频发。这不仅会影响企业的生产效率，还可能对产品质量造成严重影响。

2.2 维护管理制度不完善

在现代企业中，电气设备维护管理制度的建立对于确保设备的稳定运行、提高生产效率以及降低运营成本具有至关重要的作用^[4]。然而，一些企业在建立电气设备维护管理制度时，虽然有所尝试，但制度内容的不完善和执行力度不够，使得这一制度在实际操作中未能达到预期效果。一方面，电气设备维护管理制度不完善。在许多企业中，尽管建立了电气设备维护管理制度，但这些制度往往缺乏明确的设备检查标准、保养周期和维修流程等关键要素。这导致了维护管理工作的规范性和系统性受到了严重的影响。例如，缺乏明确的设备检查标准使得工作人员在进行设备检查时难以把握重点，容易出现遗漏；而保养周期的模糊则可能导致设备过度磨损或过早更换，造成资源浪费。另一方面，电气设备维护管理制度执行力度不够的问题也不容忽视。在很多情况下，制度执行过程中的监督和考核机制不健全，导致维护管理工作的实施效果难以保证。

2.3 维护管理技能水平不高

随着科技的飞速发展，在现代企业中电气设备的

复杂性和精密性日益提高，对维护管理人员的专业技能和知识要求也随之增长。但是当前许多企业在电气设备维护管理方面存在着明显的短板，具体表现在维护管理人员的技能水平普遍不高，以及缺乏必要的培训和学习机会。

这种现状对企业的运营效率和安全生产构成了严重威胁。当设备出现故障时，技能水平不足的维护管理人员往往难以迅速定位问题，导致维修时间被延误，生产进度受到影响。这不仅增加了企业的运营成本，还可能影响企业的市场竞争力。此外，由于缺乏专业的维护管理技能，设备维护往往难以达到应有的水平，从而容易留下安全隐患。这些隐患可能在短时间内不会显现，但长期累积下来，可能会对企业的安全生产造成严重影响，甚至引发重大事故。

2.4 应急处理能力不足

电气设备在运行过程中，由于其复杂的机械构造和电气系统，常常面临着各种不可预见的突发故障。这些故障不仅可能导致设备的停机，影响生产进度，更可能引发严重的生产安全事故，给企业的运营和员工的生命安全带来严重威胁。因此，企业必须具备快速响应和应急处理的能力，以应对这些潜在的风险。但是许多企业在应急处理方面却存在明显的不足。这种不足首先体现在完善的应急预案和救援机制的缺乏上。一些企业的应急预案往往过于简单，缺乏针对性和实用性，救援机制也往往形同虚设，无法在关键时刻发挥作用。其次，在应急设备和人员配备方面，一些企业由于资金、技术等方面的限制，往往无法配备足够的应急设备和人员，导致在面对设备故障时无法迅速有效地应对，容易出现事故扩大的危险情况。

3 电气设备维护中的安全管理措施

3.1 遵守相关法律法规与标准

电气设备维护人员的职责至关重要，他们的工作直接关系到设备的安全运行和人员的生命财产安全。因此，他们首先需要深入了解并严格遵守电气安全法律法规，这是他们工作的基石。在我国，电气安全法律法规主要包括GB、GB/T、GB/Z等系列国家标准和规范。这些标准对电气设备的性能、安全要求、试验方法等方面进行了详细的规定，为电气设备的安全运行提供了明确的指导。电气设备维护人员需要认真学习和掌握这些标准，严格按照要求进行操作，确保设备的正常运行和维护^[5]。

除了遵守国家标准和规范外，电气设备维护人员还需要关注特定场所和行业的特殊要求和标准。例如，

在爆炸性环境中,电气设备的安全要求更加严格,需要使用防爆型设备,并采取特殊的安全措施,以确保设备在极端环境下也能正常运行。在医疗机构中,电气设备的维护需要特别关注电磁干扰、电气安全等方面的问题,以确保医疗设备的安全和准确性。此外,电气设备维护人员还需要不断学习和更新知识,跟上新技术和新设备的发展,以应对各种复杂的设备问题。

3.2 正确选择与安装设备

在电气设备投入市场前,都经过了严格的质量检测和认证程序,以确保它们在性能和安全方面均达到一定的标准。而对众多企业的生产工作开展来说,在电气设备的选择上,国家标准是设备质量的最低保障,它代表了电气设备在设计、制造、安装、运行和维护等方面的最佳实践。选择这样的设备,不仅能够确保设备在运行过程中的稳定性和可靠性,还能够大大降低设备出现故障的概率,从而为企业节省大量的维修和更换成本。

3.3 定期检测与维护

电气设备在运行过程中,由于各种因素的影响,可能会出现各种故障和隐患。而传统的计划检修方式可能无法及时发现和处理设备的潜在问题。为了及时发现并解决问题,定期的检测和维护显得尤为重要。根据《电气设备检测管理规定》,电气设备维护人员应制定定期的检测计划,并委托具备资质的检测机构进行检测。同时,还需要对电气线路、开关、保护装置、接地系统等进行定期的维护和测试,确保设备的正常运行和安全可靠。因此,可以采用状态检修方式,通过对设备运行状态的实时监测和分析,及时发现设备的异常情况,进行有针对性的检修和维护。例如,电气设备的绝缘层,由于长期受到电场、温度、湿度等多种因素的影响,很容易发生老化、破损等现象。为了防止绝缘层受损,可以采取一系列措施,如定期检查绝缘层的状况,及时更换受损的绝缘层,提高设备的防潮、防尘、防腐蚀能力等。此外,对于变压器等关键设备,还可以采取防雷措施,如安装避雷器,以减少雷击对设备的影响。定期对变压器进行维护和检查,及时更换老化的绝缘材料,也是确保变压器稳定运行的关键。

3.4 重视电气设备维护中的安全操作

在进行电气维修时,安全永远是第一位的。因此,电气维护人员在进行任何维修操作前,必须先切断电源,并贴上明显的警示标志,以避免意外启动电力设备。同时,他们还需要使用电气测试仪等设备确认电路中

没有电流流过,确保维修过程的安全性。此外,选择适当的工具,并确保它们处于良好的工作状态和绝缘状态,也是减少维修期间风险的重要措施。

3.5 完善设备管理体系,增强团队合作

企业应建立完善的电气设备管理体系以提高管理效率和管理水平^[6],包括引进先进的设备管理理念和技术、提高设备管理人员的素质、制定科学的设备检修和维护计划等。通过完善设备管理体系,企业可以确保设备的正常运行、延长设备使用寿命并降低维修成本。同时,这也是保障企业安全生产和持续发展的重要举措之一。此外,在电气维修与安全管理过程中,团队合作的重要性不言而喻。维护人员与其他同事一起工作不仅可以提高维修效率,还能在遇到问题时相互帮助、共同解决问题。此外,团队合作还能增强安全意识,降低因个人疏忽导致的安全风险。通过共同协作和互相监督,团队可以确保维修工作的顺利进行并保障人员安全。

4 结束语

通过对当前企业中电气设备及其维护管理中的常见问题进行分析,不难看出电气设备安全管理是一个复杂而重要的任务,需要企业和管理人员的高度重视。通过分析电气设备安全管理存在的问题,企业可以找到相应的优化策略,如加强绝缘层保护、提高变压器运行的稳定性、完善设备管理体系和改进传统检修方式等。这些策略的实施,将有助于降低设备故障的风险,保障电气系统的稳定运行,从而保障企业的正常生产和人员的安全。

参考文献:

- [1] 刘成千. 防爆电气设备安全管理探讨[J]. 中国设备工程, 2023(S2):333-334.
- [2] 谢俊娥. 电气工程自动化中的安全管理策略分析[J]. 中国机械, 2023(31):69-72.
- [3] 陈金刚, 侯昭霆, 张红枝. 电机电气试验安全管控与分析[J]. 电气防爆, 2023(05):39-40,46.
- [4] 吴庆卿. 化工防爆电气设备安全管理水平提升策略[J]. 现代职业安全, 2023(10):43-44.
- [5] 刘晓阳. 建筑机械设备安全管理的改进与措施探讨[J]. 中华建设, 2023(04):52-54.
- [6] 岳恒. 低压电气供电及设备安全管理技术方法研究[J]. 石河子科技, 2022(04):26-27.

土木工程施工安全管理现状及应对措施分析

邓日照

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 土木工程作为建筑领域的重要分支,其主要目的是通过培养高素质的人才并从事相关的土木建设事业,提升建筑的质量,加快建筑的效率,保障建筑的有效性进一步体现。而在该领域当中施工的安全管理尤为重要,本文将土木工程施工安全管理为研究对象,概述土木施工安全管理内容及其重要性,分析当前土木工程施工安全管理现状并提出相应的优化措施,以期为推动下一阶段土木施工安全管理发展提供参考,从而保障土木工程施工安全管理水平进一步提升。

关键词 土木工程; 安全管理; 安全信息技术

中图分类号: TU714

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0082-03

在我国社会经济不断发展、人民的生活水平不断提升的背景下,建筑领域必须朝着现代化、质量化、效率化方向发展。而针对建筑物施工当中的安全问题,必须通过高水平、高素质的管理方法进行针对性的优化,才能够降低问题发生的概率,确保土木工程施工安全管理质量进一步提升,从而为强化企业竞争力、提高企业的市场口碑打下坚实的基础。

1 土木工程施工安全管理内容概述及其重要性

土木工程管理工作作为当前建筑领域项目管理的重要组成部分,是施工单位根据施工要求和施工现场所制定出的管理内容,不仅可以保障建筑施工的质量和效率,同时也能够维持施工的秩序,降低施工问题发生的概率。

而土木工程施工安全管理是保障施工安全的重要措施,其安全管理内容主要包括施工安全管理、机械设备运作安全管理、工作人员安全管理以及建筑质量安全管理。通过提升并控制土木工程安全管理质量,能够在保障建筑项目质量合格的前提下,提升施工的有效性,降低安全事故发生的概率,为优化施工工艺流程、推动施工企业发展、强化工作人员项目管理能力并达到建筑预期效果提供坚实的保障^[1]。

2 土木工程施工安全管理现状

虽然土木工程施工安全管理工作能够有效提升建筑工程的安全水平和施工质量,但是在实际的施工现场管理工作当中仍然存在许多不足。本文简要对这些问题进行介绍并分析其产生的原因,从而为下一阶段土木工程施工安全管理优化提供重要的参考数据。

2.1 施工单位领导层对安全管理工作不重视

由于土木工程所涉及的建筑项目经济规模大、建筑时间长,所以,在实际建设过程中,很多施工企业的企业领导都会要求施工队伍在规定的时间内必须达到甲方标注在合同内的建筑质量和建筑效率要求,确保在规定的时间内做到按时交付,降低企业的经济损失。所以,对土木工程项目施工安全管理的重视程度就比较低。

如果企业领导对施工安全管理重视程度比较低,可能会导致施工安全管理重点难以显现。领导的思维也会在一定程度上影响其下属管理人员的思想,导致工作人员在管理过程中要求施工人员必须以施工效率为基准进行施工,不顾及施工项目安全管理是否到位,从而给后期的施工作业以及建筑发展埋下相应的安全隐患,轻则导致建筑结构质量下降,埋下安全隐患,重则造成安全事故发生,严重拖慢施工的进度^[2]。

2.2 安全管理制度建设不完善,内容比较陈旧

众所周知,建筑企业位于高层的领导大多数是工作经验较丰富、年龄较长的老前辈,所以,对土木工程建设规则十分的严肃以及重视。但是,随着社会的不断发展以及技术的不断更新,现阶段在土木工程施工领域有了更加全面的施工安全管理要求。考虑到土木工程作为建设的基础工程涉及面较广、系统性较强的特点,很多高层领导不愿意针对全新的建筑安全管理标准做出相应制度的修改以及优化,导致现阶段很多企业在实际施工过程中仍采用传统的安全管理标准进行施工管理,致使制度与实际施工不相适应,难以达到当前国家针对土木安全管理所制定的要求和标准,

一旦发生安全事故，很难做到及时有效的救援以及精准的事故责任划分，从而引发一系列不必要的矛盾，导致工程施工效率和质量下降，严重拖慢企业施工的进度。

2.3 施工工作人员安全意识不足

由于施工工作人员大多数是来自农村的农民工，整体教育素质参差不齐，容易在后期的施工过程中因施工安全意识不到位而导致施工安全事故的发生，从而影响企业的名声和口碑，造成企业经济效益下降，严重制约企业的发展。出现这种情况的主要原因是施工工作人员安全意识不足，企业也未针对性地聘请专业的工作人员进行教育指导，导致整个施工团队的安全意识和安全水平较低的情况出现，影响施工人员的正常工作，难以保障施工人员的生命安全。

2.4 安全信息技术不足

缺乏安全信息技术在土木工程施工安全管理方面是可能造成诸多安全隐患和风险的原因。在建筑工地上，各种与安全有关的数据，例如工人出勤状况、设备运行状态、施工环境状况等都是重要的安全信息来源。但如果没有适当的信息化技术作支撑，这些安全数据的收集与分析将受到很大限制，从而使工作人员对建筑施工安全状况的全面了解与及时响应受到影响。同时，缺乏安全信息技术致使施工现场的安全监控和预警能力不强，现代安全监控技术能够对施工现场进行实时监测，并通过监控摄像头等技术手段及时预警潜在的安全隐患。但在缺乏相关技术支持的情况下，监控系统可能不能很好地发挥作用，无法及时发现施工现场的安全隐患，这样就会增加事故发生的概率^[3]。此外，缺乏安全信息技术方面的支撑也可能影响到建筑工人的安全培训和教育。现代安全培训多借助于信息技术中的各种手段，如网络培训等，能够提高培训的效能和质量，但缺乏相关技术支持会使建筑工人不能及时获取必要的安全培训知识，这就造成了因人为疏忽或因操作失误导致的事故发生概率的增大。如果相关信息技术支持到位的话，可在一定程度上避免上述问题的发生。

2.5 施工机械设备管理不当

在土木工程建筑安全管理中，施工机械设备安全问题是不可忽视的一个重要方面。由于施工机械设备的老化和维护不到位造成的安全隐患是不可忽视的，随着施工机械设备使用时间的增长，其部件的磨损以及机械性能的下降可能加剧，如果没有定期的检修和维护，就会增加机械故障的概率，进而导致安全事故

的发生。因此，对建筑施工机械设备的老化和维护情况，以及其在使用过程中的维护情况，都需要引起足够的重视。同时，建设工地施工机械设备操作人员的技术水平可能存在一定的欠缺和不足，对施工机械设备的安全运行有直接的影响。对建筑施工机械设备进行专业的培训和严格的安全操作规程是十分有必要的，但操作人员技术水平不高或者对安全操作规程认识不到位的情况下，极易出现误操作或者作业失误，从而引发安全事故。此外，施工机械设备的选用和配置可能存在问题。如果选用的设备不符合工程需求或者配置不当会导致施工过程中出现安全隐患，例如：设备承载能力不足、作业范围不匹配等问题，增加了事故发生的风险^[4]。

3 土木工程施工安全管理问题应对措施

要想提升土木工程施工安全管理的有效性，必须针对上文所总结的土木工程施工安全管理问题进行分析并提出相应的优化措施，才能保证施工安全管理有效性进一步强化，从而对下一阶段土木工程施工安全管理发展起到一定的推进作用，故本文简要提出几种施工安全问题的优化措施。

3.1 加深领导对施工安全管理的认知，提高其重视程度

领导作为整个企业的领军人物，能够在一定程度上影响其下属工作人员的思维。所以，通过加强领导的施工安全管理认知，能够有效保障施工安全管理资源的配置，提升土木工程施工安全管理的有效性。

为加强企业领导对土木工程施工安全管理的理解以及重视性，地方政府必须要做好带头作用，宣传施工安全管理工作的重要性并要求每一个企业在实际建设施工当中，必须重视施工安全管理问题，建立第三方督查部门。对不同阶段、不同区域、不同时期的建筑企业安全管理工作内容进行检阅，确保能够引起企业领导的重视，从而加强企业在该领域的安全管理资源注入，对下一站土木工程施工安全管理发展起到一定的推进作用^[5]。

3.2 建立完善的施工安全管理机制

完全的施工安全管理机制能够有效加强安全管理的质量和水平，确保安全施工正常进行。通过建立完善科学的安全生产制度，并在过程中针对各项问题的提出做好相应的解决措施编写，确保当安全管理问题出现时，相应的管理人员能够参考该机制当中的问题解决办法将问题解决，从而提升施工安全管理，保障施工作业正常开展，为下一阶段企业施工工作

进度的加快以及施工质量的提升奠定坚实的基础。

企业施工安全管理工作需要参考其他相同类型施工单位的施工安全管理机制,总结其优秀的施工安全管理经验,并结合自身的管理特点制定出符合本企业的施工安全管理体系,做好制度的约束,对每一个环节进行详细的要求,进一步强化施工安全管理的质量。

3.3 提高施工人员的安全意识

针对施工过程当中各种突发性安全问题,在一定的情况下,可以通过提高施工人员安全意识,传授其问题解决办法将问题快速解决,从而提升项目施工安全管理的有效性。

管理工作人员可以通过聘请专业的施工安全管理工程师进入企业内部培训施工人员,培养其安全施工意识和安全施工问题解决能力。针对专业水平较差、安全意识较低的施工人员进行反复的教育指导,降低施工人员的流动性,保障施工人员的安全水平稳步提升,为建设高素质安全管理团队和施工团队打下坚实的基础。

3.4 完善安全信息技术

在土木工程施工安全管理中应用信息化技术能提高安全管理水平。因此,在土木工程安全管理时,需建立良好的信息系统,一般来说,建立覆盖施工计划安全标准工程进度人员管理等各方面的信息系统,对施工现场各方面数据进行实时监测和管理,从而做到心中有数,有的放矢地及时解决各类安全隐患问题。如此,在管理上做到有法可依,有章可循,在安全层次上得到根本提高。同时,采取安全信息技术能够使管理人员在获取数据上得到及时有效的支持,对安全隐患做到有预见性、有预判;在提高安全管理效率水平上得到有力保障。

另外,在土木工程建筑项目的施工阶段应用BIM信息技术也是提高施工安全管理的重要途径之一。BIM技术能够在整个施工生命周期中对建筑物进行数字化建模和管理。在施工阶段,BIM技术能够对施工过程进行虚拟仿真,对潜在的安全隐患提前发现并加以预防和控制,从而使事故发生的概率降到最低,起到有效的安全管理作用。此外,建设智慧工地也是信息技术,在土木工程施工安全管理中的重要应用方向之一。在智慧工地的创建上运用物联网技术,在施工设备与工人身上植入感应器等现代技术手段进行实时监测与智能化管理。智慧工地的实时数据收集与分析可运用大数据技术进行深度挖掘与分析处理。在智慧工地的创建中以人的安全为主进行安全管理的智能化升级与完

善。在智慧工地的创建下进一步提高施工现场的安全管理水平,从而有效地防范各类施工安全事故的发生。

3.5 做好施工机械设备管理

对施工机械设备进行定期维护保养,是做好施工机械设备安全管理的重点之一,通过建立完善的维护保养体系,对施工机械设备进行检修和维护,对磨损严重的零部件进行及时更换,确保设备处于正常运行状态,进而减少因设备老化而引发的安全隐患,在土木工程施工安全管理中具有十分重要的作用。同时,加大施工机械设备操作员的培训和管理力度,通过专业培训使参训人员提高业务水平和安全防范意识,使参训人员对设备的操作规程和安全操作方法做到心中有数,切实减少误操作造成的安全事故发生,并通过建立完善的管理体系加强对参训人员的严格管理和监督,做到有章可循,杜绝违章操作现象的发生。此外,选用配置施工机械设备也是保证项目安全运行的一项重要工作,要重点考虑工程的实际施工需求和作业环境,确保选用的设备能够满足施工要求并具备必要的安全保障措施。在配置设备时对设备的使用位置、作业范围进行合理规划,以避免因与其他设备或人员进行碰撞而导致事故发生的情况,从而达到有效降低事故发生率的目的。

4 结束语

为提升土木工程施工安全管理有效性,必须在了解土木工程施工安全管理内容及其意义的前提下,通过总结施工安全管理问题并提出相应的优化措施,利用加深领导对施工安全管理的认知,提高其重视程度、建立完善的施工安全管理机制、提高施工人员的安全意识等方法强化企业土木工程施工安全管理水平,提高企业的施工安全管理质量,对下一阶段企业在建筑领域的安全管理发展起到一定的推进作用。

参考文献:

- [1] 董镇逢. 土木工程施工安全管理现状及应对措施分析[J]. 消费导刊, 2021(06):6.
- [2] 齐广. 土木工程施工安全管理现状及应对措施分析[J]. 建筑·建材·装饰, 2020(03):52-53.
- [3] 蒋蔚. 土木工程施工安全管理现状及应对措施分析[J]. 房地产导刊, 2019(33):139.
- [4] 黄亚杰. 土木工程施工安全管理模式的应用价值研究[J]. 现代交通与冶金材料, 2023,03(S1):14-17.
- [5] 王芮. 土木工程施工安全管理存在的问题和思考[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(05):23-25.

绿色建筑理念在房建施工管理中的应用与实现

杨 鼎

(北海市公有住房管理中心, 广西 北海 536000)

摘 要 本文讨论了绿色建筑理念在房建施工管理中的应用与实现, 强调了提高管理人员综合素质的重要性。首先, 分析了绿色建筑在施工中的重要性, 包括资源利用、环保材料使用和节约能源等方面; 其次, 指出了绿色建筑工程管理存在的问题, 如管理制度不完善、缺乏有效控制系统和人员因素等; 再次, 探讨了绿色建筑理念在房建施工管理中的应用, 包括整体布局、使用绿色建筑材料、完善管理制度、采用节水技术、利用自然生态资源和提高管理人员素质等方面; 最后, 强调了通过提高管理人员的环保意识、学习绿色建筑知识、掌握施工技术、提高管理水平和增强创新能力, 可以更好地应用和实现绿色建筑理念, 推动建筑行业向可持续发展的方向迈进。

关键词 绿色建筑理念; 房建施工管理; 绿色节水技术

中图分类号: TU71

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0085-03

随着全球环境污染和资源匮乏问题的日益严重, 绿色建筑理念逐渐成为建筑行业的重要发展方向。在房建施工管理中应用绿色建筑理念, 不仅可以提高建筑物的环保性能和质量, 还可以促进建筑行业的可持续发展。然而, 目前绿色建筑工程管理仍存在一些问题, 如管理制度不完善、缺乏有效控制系统和人员因素等。因此, 提高管理人员的综合素质成为关键。本文将讨论绿色建筑理念在房建施工管理中的应用与实现, 并强调提高管理人员综合素质的重要性。

1 运用绿色建筑理念在房建施工管理中的重要性

绿色建筑技术不仅提升了建筑的外观美感, 还大大提高了公众对建筑项目的满意度。这一技术的核心在于高效利用资源, 有效应对了当前环境污染和资源匮乏的挑战。在施工过程中, 采用环保材料能显著减少对环境的污染, 保障施工人员和未来居民的安全与健康。此外, 绿色建筑强调资源的节约和二次利用, 对实现可持续发展目标至关重要。绿色建筑理念在施工管理中的应用, 充分利用了太阳能、水、风等自然资源, 大大节约了能源。例如, 太阳能设备将太阳能转化为电能, 用于工地施工和照明, 而雨水收集系统则收集雨水用于清洁和灌溉, 实现了水资源的循环利用。这些措施不仅为建筑施工行业注入了新的活力, 还在全社会树立了节约资源和保护环境的典范。它们不仅提升了建筑工程项目的经济效益和社会效益, 还为地球家园的可持续发展做出了贡献, 使我们更加坚定地走上了可持续发展的道路^[1]。

2 绿色建筑工程管理存在的问题

2.1 管理制度不完善

在建筑工程管理中存在一些主要问题。首先, 管理制度和标准的不完善使得管理体系难以满足工程管理的严格要求, 实际施工过程与绿色建筑理念脱节, 无法充分体现绿色、环保、可持续的建筑理念。其次, 监督与管理制度的缺失或不完善也是一个突出问题。由于缺乏有效的监管机制和方法, 监管措施难以实施, 这不仅影响了工程建设的进度和质量, 还可能对环境造成不良影响, 违背了绿色建筑理念的初衷。

2.2 缺乏有效的控制系统

尽管许多建设项目都强调工程质量并采用先进的施工管理技术, 但这些技术的实际效果尚未充分显现。这主要是因为建设工程质量管理的发展历程较短, 尚未形成一套成熟和完善的施工管理体系和安全保障方案。此外, 一些企业仍在使用传统管理方式, 这些方式已无法满足现代建设工程的复杂性和多样性。在施工过程中, 监督责任体系的不完善和缺乏统一的法律及标准规范, 导致施工阶段出现了质量问题。为了提升工程质量, 我们需要改进管理体系, 创新管理方法, 加强监管和标准化建设, 以确保工程质量达到预期标准, 为社会的发展做出积极贡献。

2.3 人员因素带来的影响

人事变动在房建施工管理现代化与精细化进程中扮演着重要的角色, 其影响不容忽视。技术人员与非技术人员在处理房建施工管理问题时, 常常展现出截

然不同的方法和策略。技术人员凭借其深厚的专业知识和技术背景，倾向于从技术细节入手，通过科学分析和精确计算来解决问题。他们注重技术标准的执行和施工工艺的改进，力求在技术和质量上达到最优。而非技术人员则可能更加注重实际操作和现场管理经验，他们善于从全局出发，协调各方资源，确保施工进度顺利进行。他们关注施工过程中的协调与沟通，注重解决实际问题，确保工程的顺利进行。当房建施工企业对工程管理有特定需求时，根据施工活动的具体要求和方案策划的内容，选择合适的人员参与管理决策显得尤为重要^[2]。这要求企业具备一双慧眼，能够识别并选拔出那些既具备专业知识又具备丰富实践经验的人才，确保管理决策的正确性和有效性。同时，不同的人员因其教育背景、工作经历和思维方式的不同，在处理同一件事情时可能会产生不同的控制和管理决策。这种差异为房建施工管理带来了多样性和灵活性，但也要求企业在管理过程中注重协调和整合，确保各方能够协同工作，共同推动工程的顺利进行。

3 绿色建筑理念在房建施工管理中的应用

3.1 做好整体布局

绿色建筑理念的实践首先要求我们从宏观的角度审视整体布局，确保绿色建筑与周边环境能够实现和谐共生。这意味着在规划阶段，我们必须对当地的地质、环境特征进行详细勘察，包括地形、水文等自然因素，以及绿色资源的分布情况。我们的目标是不仅要建造建筑物，还要学会在建设过程中尊重和保护这些资源，确保建筑物与自然环境能够和谐共存，这是绿色建筑设计的基础。在调查过程中，一旦发现可能对建筑工程产生不利影响的因素，我们必须迅速调整工作方案，并制定相应的解决措施，以确保绿色建筑的建设过程不会对这些资源造成损害。

此外，绿色建筑的整体布局还需要紧密结合建筑工程的自身特点。例如，我们要仔细考虑建筑物的朝向和位置，确保设计出的建筑方案能够满足住户长期居住的需求，同时减少资源的浪费。为此，我们还需要深入分析当地的气候条件、日照情况和风向特征等数据。通过这些分析，我们可以选择更为合适的建筑布局方案，使住户能够享受到充足的日照和优良的通风效果，真正体现绿色建筑核心理念。例如，在我国北方地区，很多建筑物采用坐北朝南的设计，以充分利用日照，同时注重客厅的采光效果。这都需要我

们在设计前期做好充分的规划和布局，提高周边自然资源的利用效率，从而提升绿色建筑的使用效果^[3]。

3.2 采用绿色健康的建筑材料

在建筑物建造的过程中，施工材料的大量消耗是不可避免的。然而，这些材料的质量优劣直接关系到我们居住环境的生态健康。因此，施工单位必须积极行动起来，选择那些更为节能、环保的绿色施工材料，以给居住者营造一个更加健康、舒适的生活环境，并尽可能减少建筑材料对环境的污染。在众多的建筑材料中，混凝土和钢筋无疑是建筑施工中使用最为频繁的两种。但随着科技的飞速进步和环保意识的日益增强，市场上已经出现了新型的环保混凝土和钢筋。这些新型建材不仅继承了传统建材的基本功能，更在防火、抗震、抗压等方面有了显著的提升。具体来说，新型环保混凝土采用了特殊的制作工艺和配方，使其强度更高、耐久性更好，从而大大延长了建筑的使用寿命。与此同时，这种混凝土在生产使用过程中产生的污染物也大大降低，更加符合环保标准。而新型环保钢筋则采用了先进的生产工艺和材料，使其在保持原有强度的基础上具有更好的耐腐蚀性和耐高温性能。

3.3 完善绿色建筑理念房建施工管理制度

尽管绿色建筑施工和房建施工管理在实践中取得了显著进步，但仍面临一些挑战。例如，环境保护的宣传不够，导致部分人的环保意识不强。此外，绿色建筑施工的研究还不够深入。因此，我们需要进一步完善绿色建筑理念施工的管理制度。首先，我们需要加强环境保护的宣传，通过各种渠道普及环保知识，提高人们的环保意识。其次，建筑企业需要转型，摒弃高能耗、高污染的施工方式，转向更科学、合理、有效的绿色施工方式。同时，政府需要加强监管，制定相关政策鼓励企业采用绿色施工方式，并通过政策扶持和补助提高企业对绿色建筑施工管理的重视。在实现这些目标的过程中，我们必须遵守国家法律法规，确保在正确的道路上不断完善绿色建筑理念施工的管理制度。这样，我们才能实现节能减排、可持续发展、绿色环保的目标，推动建筑行业 and 我国经济的健康发展。在此基础上，我们还应进一步完善绿色建筑理念施工技术产业链，提高建筑施工的质量与安全性，创新和完善技术标准，缩短建筑项目施工所需时间，推动绿色建筑的发展。

3.4 绿色节水技术

在建设项目中,绿色施工技术的应用对于节约资源和保护环境具有重大意义。为了确保实现这一目标,我们必须对项目现场的水源进行精细化管理,包括定期检查设备,确保没有设备损坏或泄漏的情况,因为任何小的疏忽都可能导致水资源的浪费。同时,对施工人员的用水行为进行规范也同样重要。一旦发现施工人员未按规定用水,必须立即采取相应的惩罚措施,以确保人为因素不会成为水资源浪费的源头。此外,我们还可以考虑在施工现场安装雨水回收系统。通过这种方式,我们可以收集并利用雨水这一天然资源。经过统一的净化处理后,这些雨水可以用于浇灌绿色植物、清洗车辆、清洁道路等多种用途。在建筑工程内部,生活用水设施的配备同样需要考虑到节水节能的原则。我们应在满足卫生设备功能需求的基础上,尽量选择那些节水节能效果更好的设备。例如,可以在小型水箱外部安装红外传感器和入口淋浴器,这样可以在使用时自动控制水量,避免不必要的浪费。对于建筑工程的施工用水,我们也需要进行精细化管理。在混凝土的养护工作中,我们可以采用浇水或塑料薄膜覆盖的方式,并安排专人记录每次养护的用水量。同时,我们还应根据工程建设的实际需要,合理选择地下水、雨水和自来水的供应方式,确保各类用水的分离和合理使用。

3.5 充分利用自然生态资源与清洁能源

在房建施工管理中,绿色建筑理念的应用和实现可以通过多种方式来提升建筑的可持续性和环保性。首先,可以考虑安装太阳能板和风力发电机,将太阳能和风能转化为电能,用于建筑物的电力需求,如照明、空调和暖气等。这不仅可以减少对传统能源的依赖,还能降低能源消耗和碳排放。其次,可以安装雨水收集系统,收集屋顶和地面的雨水,用于建筑物的清洁、灌溉和冲洗等,减少对自来水的依赖,节约水资源。

此外,建筑设计中应充分利用自然通风和采光,减少对空调和人工照明的依赖,提高室内环境的舒适度,节约能源消耗。同时,在建筑设计和施工过程中,应使用绿色建材和环保材料,减少对有害物质的排放和环境污染,提高建筑物的环保性和健康性^[4]。

3.6 提高管理人员的综合素质

为了在房建施工管理中有效应用和实现绿色建筑理念,管理人员需要全面提升自身素质。首先,他们

应增强环保意识,深刻理解绿色建筑的理念和重要性,并认识到环保对人类和地球的长远意义,以确保在施工过程中注重环保,减少对环境的影响。其次,管理人员需要深入学习绿色建筑的相关知识,包括设计、施工和材料选择等方面,以便在施工过程中正确地应用绿色建筑理念。此外,他们还必须掌握绿色建筑施工的相关技术,如节能技术、环保技术和可再生能源利用技术,以确保这些技术能够在施工中得到有效应用。同时,管理人员应提高自己的管理水平,包括组织协调能力和沟通能力,以便更好地组织和管理绿色建筑的施工过程。最后,管理人员应具备创新能力,能够根据绿色建筑的理念和施工过程中的实际情况,提出新的施工方案和管理方法,以提高施工效率和环保效果。通过这些措施,管理人员将能够更好地应用和实现绿色建筑理念,推动建筑行业向可持续发展的方向迈进,为人类和地球创造更加美好的未来。

4 结束语

绿色建筑理念在房建施工管理中的重要性不言而喻。合理运用绿色建筑理念和技术,可以有效解决环境污染和资源匮乏的问题,提高建筑物的质量和环保性能。然而,要实现这一目标,需要解决绿色建筑工程管理中存在的问题,并提高管理人员的综合素质。只有通过提高管理人员的环保意识、学习绿色建筑知识、掌握施工技术、提高管理水平和增强创新能力,才能更好地应用和实现绿色建筑理念,推动建筑行业向可持续发展的方向迈进^[5]。因此,我们应当加强对管理人员的培训和教育,提高他们对绿色建筑理念的认识和理解,培养更多的绿色建筑专业人才,为建筑行业的可持续发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 郭东阳.绿色施工技术在房建施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(02):89-91.
- [2] 杨雪芳.绿色节能施工技术在房建施工中的应用[J].居业,2022(12):106-108.
- [3] 孔令龙.绿色施工技术在房建施工中的运用措施研究[J].建筑与预算,2022(11):73-75.
- [4] 王国.绿色施工技术在房建施工中的运用措施研究[J].砖瓦,2022(11):157-159.
- [5] 陈卓.对绿色建筑工程技术的应用与发展研究[J].产品可靠性报告,2023(08):151-153.

建筑工程监理过程中的监理安全管理责任研究

李凯¹, 杨俊波²

(1. 青岛市工程建设监理有限责任公司, 山东 青岛 266700;

2. 青岛高园建设咨询管理有限公司, 山东 青岛 266700)

摘要 建筑工程监理在建筑工程安全管理中扮演着至关重要的角色。本文阐述了监理在设计、施工准备、施工和竣工验收等各阶段的安全管理责任, 包括审查设计文件、优化安全设计、审核施工组织设计和安全技术措施、日常安全检查、隐患排查、安全教育培训、应急演练、事故调查处理以及参与安全专项验收等。同时, 提出了增强监理人员安全意识和管理能力、加强与施工单位协作、建立健全安全管理制度和 workflows、运用信息化手段等有效落实措施。本研究旨在对明确监理安全管理责任、提升建筑工程安全管理水平具有参考作用。

关键词 建筑工程监理; 安全管理责任; 安全管理制度

中图分类号: TU714

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0088-03

我国高度重视建筑工程安全管理, 制定实施了一系列法律法规和政策, 对建筑工程参建各方的安全管理责任提出了明确要求。监理作为建筑工程的重要参与者, 在安全管理中发挥着不可或缺的作用。明确监理的安全管理责任, 有助于推动建筑工程安全管理水平的提升。本文将从监理在建筑工程各阶段的安全管理职责入手, 深入分析监理应承担的安全管理责任, 并提出相应的落实措施, 以期完善监理安全管理体系, 促进建筑行业安全发展提供参考。

1 建筑工程监理的安全管理概述

1.1 建筑工程监理的定义和内容

建筑工程监理是指具有相应资质的监理单位接受建设单位的委托, 对建设工程的全过程进行质量、进度、安全、造价等方面的管理和控制。监理的主要内容包括审查施工组织设计、验收施工材料和设备、巡视检查施工现场、验收隐蔽工程、签发工程款支付证书等。其中, 安全管理是监理工作的重中之重。监理需要审核施工单位的安全技术措施, 检查安全防护设施的配备和使用情况, 监督安全教育培训和应急演练的开展, 参与安全事故的调查和处理, 确保工程建设的安全性。总之, 监理通过专业的管理手段, 全方位、全过程地控制建筑工程的安全风险, 保障工程建设的顺利进行^[1]。

1.2 建筑工程安全管理的重要性

建筑工程安全管理是保障建筑工程质量和施工人员生命财产安全的关键。建筑工程施工环境复杂, 高空作业、深基坑开挖、大型设备吊装等高风险作业频繁, 安全事故风险高。一旦发生安全事故, 不仅会造成人

员伤亡和经济损失, 还会影响工程进度和质量, 甚至引发社会负面影响。因此, 加强建筑工程安全管理刻不容缓。通过系统的安全风险辨识和评估, 制定完善的安全技术措施和应急预案, 强化安全教育培训和现场管理, 严格安全检查和隐患排查治理, 建筑工程的安全风险才能得到有效控制。可以说, 安全管理是建筑工程管理的生命线, 只有安全才能保证质量, 只有安全才能实现进度, 只有安全才能控制成本, 安全是一切管理工作的基础和前提。

1.3 监理在建筑工程安全管理中的角色定位

监理在建筑工程安全管理中扮演着“安全卫士”的角色。监理代表着建设单位的利益, 对施工单位的安全管理工作进行独立、客观、公正的监督和评价。一方面, 监理需要审查施工单位编制的安全技术措施是否符合规范要求, 施工方案是否安全可行, 安全防护设施是否配备到位; 另一方面, 监理要通过日常巡查和定期检查, 及时发现施工现场的安全隐患和违规行为, 督促施工单位进行整改。同时, 监理还要参与安全事故的调查和处理, 分析事故原因, 提出防范措施。可以说, 监理是连接建设单位和施工单位的桥梁, 是建筑工程安全管理的重要力量。只有监理切实履行安全管理职责, 严把安全关口, 建筑工程的安全风险才能得到最大限度的控制, 工程建设的顺利推进才有保障。

2 监理在建筑工程安全管理各阶段的责任

2.1 在设计阶段的安全管理责任

在建筑工程设计阶段, 监理应全面审查设计文件, 重点关注设计方案的安全性和可行性。监理要仔细查

看建筑设计是否符合国家和行业标准，尤其是对于超高层、大跨度、复杂结构等非常规设计，要进行必要的计算和验证，确保结构安全可靠；要检查深基坑支护、模板工程、脚手架等临时工程的设计是否满足安全要求，施工荷载取值是否合理；要分析施工方案和工艺流程是否科学、可行，是否考虑了施工安全风险分级管控和隐患排查治理。对于设计中存在的安全隐患，监理应及时提出安全设计优化建议，如增加安全防护设施、优化施工工序、调整施工时序等，确保设计方案的安全性和可行性。同时，监理还应评估设计变更对安全的影响，督促设计单位提供安全专篇，规避设计变更引发的安全风险。总之，监理在设计阶段需以预防为主、标本兼治，从源头上把控工程安全，为安全施工提供可靠保障^[2]。

2.2 在施工准备阶段的安全管理责任

在建筑工程施工准备阶段，监理应严格审核施工组织设计和安全技术措施。施工组织设计是指导施工全过程的纲领性文件，监理要评估其安全保障体系是否健全，安全管理机构、人员、职责是否明确，安全投入是否到位，特别要关注安全风险辨识、评估和预控措施是否得当，安全目标、指标是否量化；安全技术措施是确保施工安全的具体方案，监理要分析其是否符合工程特点，能否满足安全施工要求，措施是否具有针对性和可操作性，如高处作业、起重吊装、临时用电等安全技术措施是否完善。在进场前，监理还要全面检查施工现场安全防护设施的配置，包括安全警示标志、安全通道、安全网、脚手架、基坑支护等，对于达不到要求的要坚决要求整改到位。同时，监理应督促施工单位制定应急救援预案，配备必要的应急物资和装备，为安全施工做好准备。

2.3 在施工阶段的安全管理责任

在建筑工程施工阶段，监理应通过日常安全检查和定期安全检查，及时发现和消除安全隐患。日常检查要贯穿施工全过程，监理要深入施工现场，重点检查露天高处作业、起重吊装、临时用电、基坑支护、脚手架、模板工程等危险性较大的分部分项工程，一旦发现问题，要督促限期整改，并复查验收；定期检查一般每月不少于两次，对施工现场进行拉网式、地毯式排查，对各分部分项工程逐一检查评估，查找管理和技术方面存在的薄弱环节。同时，监理还应督促施工单位加强安全教育培训，增强全员安全意识，定期组织应急演练，强化应急处置能力。一旦发生安全事故，监理要立即采取有效措施控制事态，并参与事

故调查、分析和处理，提出整改措施，防止事故扩大和再次发生。此外，监理还应做好安全检查记录和隐患跟踪记录，客观评价施工单位安全管理绩效，适时下发监理通知单和工程暂停令，确保安全监管严、细、实。

2.4 在竣工验收阶段的安全管理责任

在建筑工程竣工验收阶段，监理应作为建设单位的代表，参与组织安全专项验收。安全专项验收是评价建筑工程安全质量的重要依据，监理要严格按照国家有关标准和规范，检查永久性安全防护设施的配置，如安全出口、消防设施、防雷装置、电气安全保护等是否符合要求；检查临时安全防护设施的拆除情况，施工遗留的安全隐患是否彻底清除；检查竣工图纸、工程档案等资料是否真实、完整，是否如实记录了事故处理、隐患整改等情况。对于验收不合格的项目，监理应要求限期整改，直至符合安全使用要求。同时，监理还应审核施工单位提交的安全生产总结报告，评价其在设计、施工、验收等阶段的安全管理情况，总结经验教训，提出改进建议。监理应对施工单位的安全管理工作给出客观、公正的评价，并形成安全专项验收报告，为工程竣工验收提供重要依据。此外，监理还应协助建设单位做好安全移交工作，确保建筑物安全性能满足使用要求^[3]。

3 监理安全管理责任的有效落实措施

3.1 增强监理人员的安全意识和管理能力

提升监理人员的安全意识和管理能力，是监理单位有效履行安全管理职责的根本保证。首先，监理单位要把安全教育培训作为重中之重，定期组织监理人员开展安全知识学习，邀请行业专家或经验丰富的资深监理工程师授课，深入剖析典型事故案例，让大家真正认识到安全生产的极端重要性，切实把安全发展理念植根于内心，自觉将安全责任扛在肩上。其次，要建立完善的监理人员安全绩效考核机制，将安全管理工作的落实情况与评先评优、职称晋升、薪酬分配直接挂钩，形成安全人人参与、个个尽责的浓厚氛围。最后，监理单位要定期组织开展各类实践活动，如安全管理研讨会、现场观摩会、应急演练等，在“学中干、干中学”中不断磨炼监理人员的安全管理技能。同时，还应搭建学习交流的平台，鼓励监理人员加强横向联系，与兄弟单位开展对标学习，相互取长补短，共同进步。针对一线监理人员，要配备必要的安全防护装备，定期开展安全知识考试，确保其掌握必备的安全技术要点。通过全方位、多层次、立体化地开展

安全意识教育和能力提升,激发监理人员安全管理的内生动力,着力打造一支对安全极度负责、业务能力过硬的监理铁军,筑牢监理安全管理的“第一道防线”。

3.2 加强与施工单位的安全管理协作

建筑施工安全责任重于泰山,监理单位作为建设单位的“安全助手”,必须严格履行安全监理职责,加强与施工单位的紧密协作,形成安全管理合力。首先,监理单位要建立与施工单位定期沟通的机制,每周或每月召开安全例会,分析研判当前安全形势,通报安全检查情况,查找安全管理中存在的突出问题,研究制定切实可行的整改措施。其次,在日常监理过程中,监理人员要与施工单位安全员保持密切联系,及时了解掌握施工动态和安全状况,发现安全隐患要立即督促整改,对于违章指挥、违规作业等行为要坚决制止,必要时可联合开展安全督查,形成执法监管的震慑力。再者,施工单位编制的各项安全技术方案和应急预案,监理单位要给予积极配合和技术支持,提出合理化建议,帮助施工单位完善优化,确保方案切实可行、操作性强。同时,监理单位还要紧盯施工单位安全管理的薄弱环节,加大督导检查力度,传授先进经验做法,帮助其健全安全管理体系,夯实安全生产基础。只有同向发力、精诚合作,才能确保安全监理落到实处,为安全施工构筑坚实屏障。

3.3 建立健全安全管理制度和 workflow

建立健全安全管理制度体系,是规范监理行为、强化责任落实的重要抓手。监理单位要全面梳理设计、施工、验收等各阶段涉及的安全管理职责,制定细化的管理制度和操作规程,明确各岗位安全职责、管理权限、考核标准等,做到安全有标准可依、有规范可循。在制度建设过程中,要广泛听取一线监理人员的意见建议,充分吸收借鉴同行业优秀经验做法,使制度更加契合工程实际、更具指导性和可操作性。制度颁布实施后,要采取培训宣贯、学习讨论等方式,使全体监理人员尤其是新员工准确把握制度要求,严格遵照执行,确保制度落地生根。同时,还要定期开展制度评估,对标对表安全管理需求,查找短板弱项,及时修订完善,实现制度的精准性、前瞻性、时效性。与此同时,监理单位还应针对各类安全管理工作,设计优化业务流程,细化操作步骤,固化到制度规范中,实现安全管理工作的程序化、规范化、闭环化,杜绝随意性。通过不断健全完善制度体系,强化制度执行,严格工作流程,才能筑牢安全监理的“四梁八柱”,为安全监管提供坚实制度保障,推动安全责任落地见效^[4]。

3.4 运用信息化手段提升安全管理效率

传统的人防、物防等安全管控手段已难以完全适应新形势新要求,必须主动顺应信息化浪潮,积极运用现代信息技术赋能安全监理。一方面,监理单位要加快信息化基础设施建设,搭建安全管理信息化平台,实现安全管理工作的线上线下一体化运作。利用大数据、云计算、物联网、移动互联等新技术,对各类安全管理数据进行采集、传输、存储、分析和应用,强化动态监测、智能预警、辅助决策等功能,实现安全管控的可视化、精细化、动态化。另一方面,大力开发安全监理移动APP,将安全隐患排查、整改跟踪、考核评价等工作搬到“掌上”,便于监理人员随时随地利用碎片化时间处理安全管理事务,及时发现和消除安全隐患,极大地提升安全监理的灵活性和时效性。同时,积极利用BIM、VR等技术,构建三维可视化管理模型,模拟施工场景,预判安全风险,优化安全防护,为制定安全对策、实施安全监理决策提供直观参考。通过加快信息化转型,创新监管模式,整合各方数据资源,构建大安全格局,必将极大地提升安全监理的专业化、精细化、科学化水平,推动建筑工程安全发展再上新台阶^[5]。

4 结束语

监理作为建筑工程安全管理的重要力量,承担着设计优化、施工把控、隐患排查、事故处理等方方面面的安全管理责任。只有不断提升监理人员的安全意识和管理能力,加强与施工单位的协作,建立健全安全管理制度和 workflow,并积极运用信息化手段,才能切实履行好监理的安全管理职责。展望未来,监理安全管理还需与时俱进,不断探索创新,为建筑工程安全管理贡献更大力量。

参考文献:

- [1] 李泽明. 建筑工程监理过程中的监理安全责任分析[J]. 房地产世界, 2023(24):118-120.
- [2] 陈思贤. 建筑工程监理过程中监理安全管理责任[J]. 现代营销(上旬刊), 2022(08):100-102.
- [3] 赵子鹏. 建筑工程监理过程中的监理安全责任分析[J]. 房地产世界, 2022(14):155-157.
- [4] 李金广. 建设工程监理过程中监理安全管理责任探讨[J]. 居舍, 2022(08):150-152.
- [5] 焦述春. 建筑工程监理过程中的监理安全管理责任策略[J]. 中国住宅设施, 2021(02):56-57.

装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用

杨德宝

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 装配式建筑施工技术已获得行业内的广泛认可, 并已在建筑工程施工的众多环节中展现出其突出的优势。该技术不仅显著缩短了建筑工程的施工周期与成本, 而且提升了工程的整体质量。其卓越的质量保证体系及创新的工艺流程满足了现代社会对建造空间多样性的需求。建筑工程施工管理上的任何疏漏都可能引起建设进度、工程质量及现场安全性的大幅度波动。而装配式建筑施工技术的应用, 极大地优化了施工管理流程, 促进了施工环节效率的提升。本文将探讨装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用策略, 以期对提高建筑工程施工管理水平有所裨益。

关键词 装配式建筑施工技术; 运输管理; 堆放管理; 施工管理; BIM 技术

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0091-03

在建筑工程施工过程中, 施工企业及相关管理人员负有对项目全程施工的宏观控制与细节监察之责, 以确保工程设计满足施工现场的实际需要, 施工材料在质量与性能上均达到设计和建筑质量标准的要求, 制作与安全施工过程无缺漏。此外, 建筑工程的全程包括但不限于人力、机械设备、安全、经费及进度等方面, 均须实施全方位、精密的管理, 以保证施工流程平稳、效果优良。装配式建筑技术的推进与普及, 有效降低了现场施工的管理难度, 施工团队仅需重点关注预制构件的质控以及装配环节的监管与检测, 大幅减轻了建筑成本与资源投入, 促进了工程项目的经济、社会与生态三方面的效益, 同时这一趋势也成为建筑行业发展的重要指向。

1 装配式建筑施工技术概述

装配式建筑施工技术, 也称预制构件式建筑, 其精髓在于工厂化生产与现场快速装配的有机结合, 此技术正日益成为建筑业创新发展的焦点。该技术的内核在于预制元件, 遵循标准化、系列化设计原则, 通过在控制的工厂环境中批量生产, 实现构件的精密化与标准化。这一制造过程的优势不仅在于提升建筑品质与施工效率, 也彰显在降低建筑现场的劳动强度与环境污染。其次, 现场装配不同于传统建筑中的湿作业(如现浇混凝土), 可谓“干作业”, 即现场作业以组装连接为主, 大幅减少了现场混凝土浇筑、模板搭设等工序, 从而显著降低了施工对周边环境的影响^[1]。

装配式建筑技术的应用特点显而易见。首先是施

工期缩短, 由于构件预制, 现场工作大为精简, 从而实现施工工期的大幅压缩。其次, 伴随现代信息技术的运用, 如 BIM(建筑信息模型)技术能够在设计、施工、运营各阶段提供精准高效的管理与协调, 最大程度地避免施工过程中的错误与资源浪费。然而, 此项技术的推广应用也面临不少挑战, 例如, 标准化预制构件的设计与生产要求极高的精确度和一致性, 一旦设计或生产出现偏差, 将直接反映在施工质量上; 此外, 物流搬运预制构件至施工现场, 对运输成本和途中保护也提出了更高的要求。最后, 装配式建筑的施工技术在人员培训、施工机械设备以及现场施工管理等方面也提出了更为专业化的需求。

2 装配式建筑工程管理模式应用的优势

装配式建筑作为一种现代建筑工程的兴起模式, 在缩减建设时长方面表现突出。其核心在于工厂化生产与现场快速组装相结合的模式, 实质上改变了传统的建筑工艺流程, 利用工业生产方式提前完成构件的制造, 到现场进行快速、规范化的装配。由此带来的是对时间管理的革命性提升, 因为这不仅大幅度压缩了整个项目的施工期, 也为后续工程的开展争取到了宝贵的时间资源^[2]。减少的不仅是施工作业时长, 更包括了施工中间等待、准备的时间成本, 所以这种管理模式对于降低整体的工期具有不可替代的优势。

在成本控制方面, 装配式建筑工程管理的精粹在于资源配置和整合的优化。切实地说, 此模式通过模块化和标准化生产减少了物料浪费; 通过预制构件提

升了物流效率；并且通过规避复杂的现场施工操作降低了劳动力成本。所有这些因素叠加效应导致管理模式能够在资金使用上更为精准、高效，进而实现整体成本的优化。关于施工质量这一维度，装配式建筑工程管理展现了其独到的品质优势。规范化的预制构件能确保生产质量的统一与可控，机械化的装配作业减少了人为误差，这两者的结合，就如同一次质量管理上的创新跃迁，为建筑物的稳固性和耐用性提供了强有力的保障。其间，施工环境的改善及操作规程的精确性无疑也是提升整体建筑质量的重要因素之一。

数字化设计、施工仿真、项目管理软件的运用早已不是新鲜事物，而是成为现代建筑施工不可或缺的一环。实时的数据交互、准确的信息反馈与持续的监控流程极大地提高了管理效率与反应速度，为建筑项目的成功实施提供了坚实的信息支撑。

3 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用

3.1 运输管理

运输管理在实际应用中涉及极为严格的时间控制与调度优化。要实现节奏的同步性，调度管理必须精确到每一辆运输车辆与每个货物的动态。对标传统的建筑施工方法，装配式建筑对时间的把控有着更高的要求。装配式施工技术在运输管理上强调构件的保护与完整性，这要求构件在设计之初便考虑到其抵抗运输过程中可能遭遇的各种应力与天气因素。如此，工厂化生产与专业化包装变得至关重要，足见运输管理并不单单是运输本身，而是贯穿生产、包装、运输各环节的全过程质量管理。装配式建筑施工技术的绿色环保特性也要求运输管理在规划时兼顾环境因素^[3]。降低能耗与排放、优化路线、减少资源浪费，都是当代建筑工程施工管理中不可或缺的考虑因素。不可忽视的是，这种前瞻性技术的运用客观上提升了施工管理的复杂度。它要求项目管理团队不仅要有丰富的理论知识，还要具备高超的实践技能，能在预见未来的运输挑战时，提出解决方案和应对措施。至于硬件设施，智能化物流系统在装配式建筑施工中显得尤为重要。高效的GPS定位系统、物联网技术、智能调度平台等现代信息技术在此处的应用，为运输管理带来了科技赋能，强化了实时监控与调整的可能。

3.2 堆放管理

堆放管理在实质上是对装配部件及材料有效性的一种系统性把控。它通过高精度的物流配送与科学化的现场堆放减少材料的过度搬运与损耗，缩短建设周期，提高建筑工程效率。在这个过程中，现场堆放的位置选择、部件的保护措施、堆放顺序及高效的空间

配置成为重要的考量因素。堆放管理的优化体现在预防性措施与应对控制策略上^[4]。针对可能出现的材料破坏、失效风险，要在管理上建立起预警机制，确保装配式部件与材料能获得最佳的存储环境。对于不可预见的气候变化、物流延误等情况，也需制定相应的应急预案，保障建筑施工连续性与安全性。合理的部件堆放不仅能减少对场地的侵占，减缓建筑施工对环境的负面影响，同时也能通过减少废弃物的产出，降低对环境的破坏。

3.3 施工管理

装配式建筑施工技术的应用，迫切要求施工管理在规划、组织、协调、控制等各方面进行细致入微的革新。施工计划首当其冲，需要更为精准的时间管理和物料调配方式。由于大部分构件在到达施工现场前已完成制作，施工管理需确保构件按时到达、存储安全及时效性装配，以免造成资源浪费和工期延误。高效的组织协调也是施工管理转型的关键。装配式建筑强调标准化与模块化，施工管理者需建立一套系统的协调机制，以保持施工现场与生产基地之间信息的畅通无阻，确保各类资源能够及时供给。这便涉及了信息化施工管理系统的引入与优化，借助数字化工具实现精细管理，提升施工过程的透明度和预测性。质量控制对装配式建筑施工中显得尤为重要。管理者需通过精确的质量检测和完善的反馈机制，确保每一个构件的制作和装配质量都符合预设的标准，从源头上预防因质量问题引发的序列风险。

4 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用策略

4.1 完善管理模式

装配式建筑施工技术作为一种创新的建筑模式，其实施不仅是建筑物质层面的堆砌，更是一场关于施工管理理念与实践的深刻革新。依托工业化的生产方式，装配式建筑技术要求在设计之初就充分考虑构件的标准化、系列化和通用化，这无疑给传统的工程施工管理带来了挑战，同时也提供了机遇。在构建一套完善的管理模式方面，需要对当前的工程施工管理流程进行细致入微的梳理，从中找出各环节中可能导致效率降低和成本增加的问题点。例如，在装配式建筑施工中，严格的构件质量控制、精密的时间管理以及高效的物流协调是保障工程顺利进行的关键^[5]。要对施工管理的框架进行优化调整，使之与装配式建筑技术的特点紧密相连。在这一过程中，采用精益管理的理念，实现精准的供应链管理和库存控制，确保各个环节无缝对接，显然是提升管理效率、降低成本消耗的重要途径。精益管理还体现在对人力资源的合理调

配和现场施工活动的严格控制上,以最小的浪费完成建筑的组装和完工。

4.2 设计质量控制

1. 建立全面的质量保障体系。质量计划应当谨慎制定,严格定义设计阶段的输入输出标准,确保预制构件在设计上精确对接,从而避免在装配过程中产生不必要的误差。同时,在制定质量计划时应全面考虑材料选择、构件尺寸精准度以及配合性等因素,这些都是优化设计,减少现场装配难度,提高施工效率的关键。

2. 强化设计阶段的审核机制。在设计初期,就应通过多学科团队协作、开展设计审核,运用模拟技术进行冲突检测,确保设计图纸的准确性和完善性。这样既能提高设计效率,也能在施工前避开可能出现的设计缺陷。同时应加强对设计变更的控制,严格审批变更的必要性和合理性,杜绝不经过充分论证的随意变更,以免引起连锁反应,影响整体工程质量。

3. 完善的信息反馈机制。设计师应及时了解和吸取现场装配的反馈信息,不断微调和完善设计方案。这需要高效的沟通渠道和数据收集系统,以确保信息的及时交流和准确反馈。

4. 提高设计团队的专业素养和创新能力。设计人员不仅要熟悉装配式建筑的相关标准和规范,还要具备跨学科的知识结构,能够在绿色建筑、可持续发展等方面给予更多考量,这对于设计的高质量实现至关重要。

4.3 引入 BIM 技术

BIM 技术以其全方位、动态的建筑信息模拟能力,对施工过程涉及的每一分支进行全景式管理。通过引入 BIM 技术,施工单位可在虚拟环境中完成建筑模型的搭建,实现从设计、施工到维护全过程信息的一体化管理。这种技术应用,为装配式建筑的各施工阶段,如构件的设计制造、运输安装及现场施工等环节,提供了精准的信息支持。具体策略应从以下几个层面着手展开。BIM 技术应用于装配式建筑施工前,需对施工项目全局及细节进行精确模拟,对可能出现的问题进行预见和预防。基于 BIM 模型的精准度,构件的生产可以实现标准化、模块化,极大地提升了施工效率和构件质量的可靠性。此外,BIM 技术在施工现场的应用,可通过三维可视化技术,实时监控项目进度和质量,促进现场管理的科学化、精细化。

利用 BIM 技术,施工方能够在设计阶段即预融合施工资源与逻辑,进而精确定位各阶段的资源需求,优化资源配置,降低物流成本,缩短工期。BIM 技术支持的数据分析和模拟功能,使得从概念设计到施工细节的每一个决策都可以基于充分的信息进行。这种决策支持系统,能够为施工管理带来更高层次的协同效应,降低变更和返工的风险,并提高项目的可预测性和透明度。

4.4 加强造价及成本管理

1. 在构建装配式建筑施工技术的应用策略中,加强造价及成本管理是实现精细化管理、提升投资效益的关键环节。装配式建筑以其标准化、模块化的特点,为成本控制提供了极大的潜力和可能性。为了充分挖掘这一潜力,需要深化成本管理模式,确保建设项目在投资控制与效益最大化之间取得平衡。

2. 应实行全过程造价管理,即从项目策划阶段就启动成本控制系统。通过建立动态反馈机制,对设计、采购、施工等各环节成本进行预算编制与实时监控,实现成本信息的无缝对接,避免信息孤岛现象的出现。这要求工程团队精通成本核算,及时调整设计方案,减少返工与浪费。利用 BIM 的精细化管理特性,实现建筑项目从设计到施工的全周期数字化,借此精确预测构件使用量与成本,为造价决策提供可靠数据支撑。BIM 技术能够模拟建筑生命周期内的成本变化情况,有助于优化维护与运营成本。

3. 加强供应链协同。在成本控制上采用集成供应链管理,确保材料采购、物流配送至施工现场的各个环节协同高效,减少无谓的时间成本与物流成本。此外,装配式建筑的供应商选择对成本控制至关重要,合理的供应商选择不仅能够保障施工材料的质量与供应周期,还能有效控制材料成本。实施精细化预算编制与成本控制。以科学合理的预算为基础,通过市场调研与成本分析,合理定价各工序费用,严格执行成本控制标准,杜绝无序竞争导致的低价中标,最大程度地避免工程变更带来的成本风险。

综上所述,在城镇化建设加速推进的今天,建筑行业需紧握时代脉搏,对装配式建造技术给予充分重视,不断探索和创新技术应用路径。如此一来,不仅可以深化建筑项目施工的管理革新,而且还能有效提高工程建设的效能,优化项目成本结构,并为建筑产业的持续创新发展夯实根基。

参考文献:

- [1] 罗敏,孟凯.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024(09):112-114.
- [2] 黄慧,黄晓玲.BIM技术在装配式建筑施工管理中的应用探讨[J].佛山陶瓷,2024,34(01):84-86.
- [3] 田硕果.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J].陶瓷,2024(01):224-227.
- [4] 曹孝平.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].江苏建材,2023(06):96-97.
- [5] 陈龙.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].居舍,2023(33):22-25.

关于城市雨污分流改造的探讨与思考

许 誌¹, 张林义¹, 梁 海¹, 郑佳佳^{1, 2}, 许光远^{1, 2}

(1. 合肥市市政设计研究总院有限公司, 安徽 合肥 230041;

2. 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司, 上海 200125)

摘要 雨污分流改造工作以控制污染物进入水体为根本出发点, 完善污水收集, 提高污水处理效率; 强化混接整治改造措施, 实现雨、污水各行其道, 最大限度地将污水输送至污水处理厂, 达到城市排水设施提质增效的目标。文章主要介绍某市老城区排水系统的现状, 针对改造目标和原则, 从立管改造、室外排水管网改造及化粪池与隔油池等方面提出改造方案, 最后提出老城区的雨污分流改造措施与建议, 以期对相关人员进行借鉴。

关键词 雨污分流; 老城区改造; 立管改造; 提质增效

中图分类号: X799

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0094-03

黑臭水体已成为阻碍城市生态文明建设、制约城市可持续发展的重要因素^[1]。2022年3月, 住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委、水利部等四部门联合发布“深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知”, 指出“要制定系统化整治方案, 明确管网排查改造、清污分流、工业废水和工程疏干排水清退、溯源执法等措施, 不应盲目提供污水处理厂出水标准、新扩建污水处理厂”。可见雨污分流改造是实现城镇污水处理提质增效和城市黑臭水体治理的重要措施。保障城市排水的安全^[2-4], 实施雨污分流改造已成为城市改造的首要任务^[5]。文章主要介绍某市老城区排水系统的现状, 针对改造目标和原则, 从立管改造、室外排水管网改造及化粪池与隔油池等方面提出改造方案, 最后提出老城区的雨污分流改造措施与建议。

1 区域概况

某市位于安徽省东南部, 位于皖南山区与沿江平原结合地带。本区多年平均降水量1 400 mm, 降水量范围为760.8~2 105.4 mm, 丰枯水年降水量相差近3倍。降水的年内分配亦很不均匀, 暴雨多集中在5~8月, 约占全年的40%, 尤以6、7月份最为集中, 约占汛期5~8月的75%。

2 雨污分流改造现状

2.1 排水体制混乱

由于历史原因仍然存在不少合流制老旧小区、棚户区, 且分流改造难度大; 许多分流的小区、单位由

于管网建设时监管力度不够, 雨污水混接现象严重; 居民住宅阳台立管、餐饮排挡、露天洗车等在源头混接接入雨水系统等。

2.2 雨污混接

雨污混接导致雨污水未能各行其道, 清污不分离、雨污不分离, 既会导致污水管道的污染物进入河道引发水体黑臭, 也会使雨水、地下水等较清洁的水体通过污水管网进入污水处理厂, 挤占污水管网的收集能力的同时降低了污水处理厂的能效。

3 改造目标与原则

3.1 改造目标

根据宣城老城区现状排水管网的排查成果及相关规划, 结合“城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)”及“深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案”等文件要求, 整治现状管网缺陷, 改造雨污混接与合流制管网现象, 实现污水全收集。

3.2 改造原则

1. 以控制污染物进入水体为根本出发点, 完善污水收集, 提高污水处理效率。

2. 强化混接整治改造措施, 实现雨、污水各行其道, 最大限度地将污水输送至污水处理厂, 达到城市排水设施提质增效的目标。

4 改造方案

雨污分流改造要从源头做起, 保证建筑单体的雨水与污水分开, 分别接入市政的雨水管道和污水管道, 建立彻底的雨污分流系统。

4.1 立管改造

常用的改造方式有两种：

方式一：混接管作为污水管，接入污水系统，新建雨水立管。具体做法：在建筑物外墙新建雨水立管，于地面以上断接，散排后通过路面雨水算子收集，以解决屋顶雨水的排放问题，原有雨水连接管废除；雨污混接立管作为阳台废水专用立管，纳入小区污水管道，阳台排水管接入小区污水管前，高于地面 0.5 m 左右设置存水弯水封。水封高度不小于 15 cm，并设置检查口，以防止臭气上窜至室内。该方法能实现彻底的雨污分流，但存在实施难度大、实施风险高、实施成本高等问题，尤其是高层建筑物。有些小区管线错综复杂，立管改造难度大，部分小区无法搭建脚手架施工，只能使用吊篮实施立管改造，存在一定的施工安全隐患。

方式二：安装智能雨污分流器，混接污水晴天排入污水系统，雨天排入雨水系统。在地面安装智能雨污分流器，在智能雨污分流器中设置一根没有污水接入的雨水汇流管为水质判别管，以雨水作为判别依据。非降雨时，水质判别管中无水汇入，混流管中的水则为污水，应排入污水管网；在降雨时，有水混入水质判别管中，则在混流管中的初期雨水弃流后，使污水口关闭，从而使中后期相对清洁的雨水进入雨水管道中。智能雨污分流器有低碳无动力、体积小、免维护等优点。该装置可埋地、可落地放置，将原混接立管和其他管道连接即可使用，相较方式一，无需爬高改造，实施方便、快捷，难度小、风险性小。但雨天仍有少量污水流入雨水系统，雨污分流不彻底。

综上所述，低层 / 多层建筑采用方式一，高层建筑和不具备新增立管施工条件的建筑采用方式二。

4.2 室外排水管网改造

针对小区的建设年限、管道情况等不同条件，雨

污分流的改造方案可分为如下三类：

方案一：小区现状为一套合流排水系统（如图 1 所示），对现状地下合流管网普查后，若小区合流管网运行良好，可将现状合流系统利用为污水系统，直接接入市政污水系统，若合流管末端有溢流设施，则将溢流设施直接接入市政污水系统内，并封堵雨水出水口；新建小区内部雨水系统（包括雨水户前管），就近接入市政雨水系统或城市水系，如图 2 所示。仅对部分户前易淤积管道破除重建。

方案二：现状只有一套合流排水系统，对现状地下合流管网普查后，若小区合流管网运行良好且管径较大，可将原有合流系统改为雨水系统，废除现状化粪池，户前管道直接与现状排水主管连接后接入市政雨水管网，户前管道只接受屋面雨水。新建污水户前污水管及小区内部污水系统，建筑内污水重新接至新建小区户前污水管网经化粪池处理后就近接入市政污水系统，如图 3 所示。

方案三：现状只有一套合流排水系统，对现状地下合流管网普查后，若小区合流管网运行不良，管道破损堵塞严重，且新建一道管道交叉严重，管道埋深不满足要求。将原有小区合流系统废除，在小区内新建雨水管网系统和污水管网系统，雨水就近接入市政雨水系统和城市水系，新建小区污水接入市政污水管网系统，同时新建建筑户前雨污水管及户前井，分别收集小区屋面雨水和小区建筑生活污水。

4.3 隔油池和化粪池

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)第 3.3.6 条“城镇已建有污水收集和集中处理设施时，分流制排水系统不应设置化粪池^[6]。”本项目根据现状化粪池使用情况，对能满足使用的化粪池进行清掏，对轻度已损坏的化粪池进行修复，对严重损坏化粪池废弃，根据现场情况改成检查井或管道。

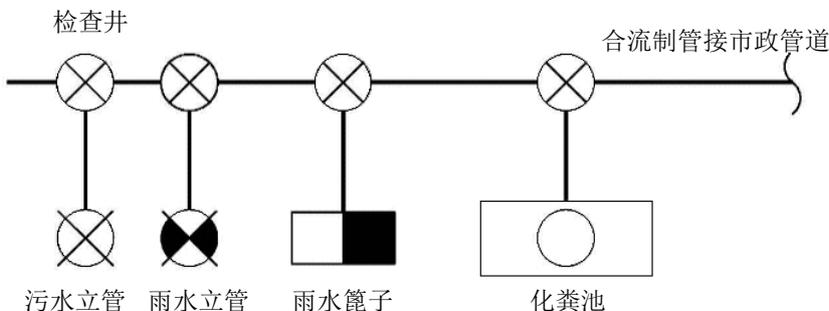


图 1 现状合流管示意图

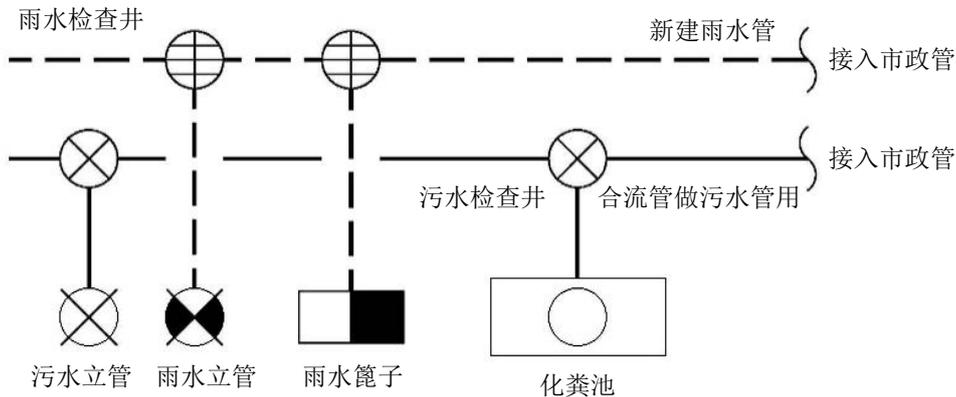


图2 合流管做污水管用示意图

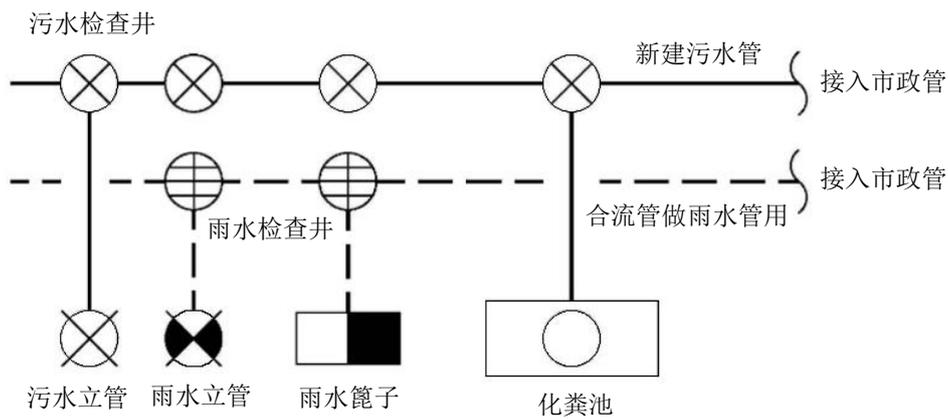


图3 合流管做雨水管用示意图

由于部分小区沿街的建筑及内部部分建筑底层为商铺,均有大量含油废水接出,为避免商铺厨房含油脂、植物根茎及其他厨房杂质的生活废水直接进入污水管网,本次工程拟在这些商铺厨房及备餐间洗涤盆等器具的含油废水排水管上安装隔油池,在地下空间受限情况下安装地上式隔油器。

5 结束语

合流制小区基本为2000年以前建设,楼层低、房屋基础浅、楼间距小,在设计和施工过程中应尽量考虑雨污水管道浅埋,避免开挖造成房屋危险。改造过程中难免遇到市政接驳点高程难以与小区出口高程相匹配的情况,在实施过程中适当考虑到虹吸、交汇井等非常规处理方法。合流制小区雨污分流改造宜与老旧小区城市更新或小区整体改造统一实施,避免雨污分流改造后又开挖,造成不良社会影响,也给居民出行带来困难。建议制定小区排水管理,加强监督管理,

解决居民管道堵塞问题,减少私接污水管道,私自改造雨水管道等情况发生,以实现真正的雨污分流。

参考文献:

- [1] 韩强,徐怀莉,张驰.市政雨污管网分流改造方案设计与思考[J].市政技术,2023,41(12):216-223.
- [2] 王宁,曾坚,康晓鹏,等.高密度建成区排水系统雨污分流改造研究与实践[J].给水排水,2022,58(12):56-61.
- [3] 潘云峰.老旧小区雨污分流改造施工技术要点分析[J].人民黄河,2021,43(S2):91-92,95.
- [4] 方甫兵,张胜雷,徐永宁,等.生活小区“污水零直排”建设实践研究[J].中国给水排水,2021,37(16):8-12.
- [5] 张西漾,马德萍.市政给排水雨污分流改造工程设计思路[J].水上安全,2024(03):85-87.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部.国家市场监督管理总局.室外排水设计标准 GB 50014-2021[S].北京:中国计划出版社,2021.

公路桥梁耐久性设计及其影响因素分析

白 波

(中铁十一局集团第五工程有限公司, 重庆 400030)

摘 要 为了延长桥梁的使用寿命, 提高其安全性, 本文将分析公路桥梁耐久性设计的原则、结构设计要点、材料选择与特性, 以及影响耐久性的多重因素, 结合理论分析与实际案例研究, 详细探讨公路桥梁耐久性设计的关键要素, 通过数据分析和案例对比, 量化不同因素对桥梁耐久性的影响程度。结果表明: 采用高性能混凝土和防锈钢筋可有效提升桥梁在恶劣环境下的耐久性, 延长使用寿命达 30% 以上, 提高桥梁的耐久性, 确保交通安全与经济效益的双重提升。

关键词 公路桥梁; 耐久性设计; 设计标准; 荷载等级; 环境因素

中图分类号: U442

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0097-03

公路桥梁耐久性设计及其影响因素分析是当前工程建设领域的重要议题。随着经济的持续发展和城市化进程的加速, 在进行道路桥梁持久性设计的过程中, 架构设计的制定是首当其冲的考虑因素。这涵盖了桥梁跨度、负荷以及地理环境等要素, 以确保桥梁具备应对压力和保持稳固的能力。针对大跨径桥梁, 吊索桥或者斜拉式结构或许更合适。故此, 深化道路桥梁持久性设计研究, 并提升其使用周期及安全系数, 在确保交通流畅与人民生命财产安全方面起着至关重要的作用。

1 公路桥梁耐久性设计基础

1.1 耐久性设计的定义与原则

持久性设计的理念强调在预定使用期限内, 保障构筑物有足够能力对抗开裂(涵盖应力引起的腐蚀性开裂和氢引发的开裂)、侵蚀、热量衰退、剥落、损耗以及来自外界的损伤^[1]。耐久性设计的原则主要包括: 根据结构的设计使用年限、结构所处的环境类别和环境作用等级进行设计; 利用恰当的建筑形式、布局设计和建筑手法, 采取持久耐用的材料; 兼顾工具掉落、踏步、冰雹等在使用和维修过程中可能出现的小型冲击伤害, 一般来说会选择运用超越疲劳的静力规划方法。

1.2 公路桥梁的结构设计要点

各构件和整个桥梁结构在生产、搬运、建设和使用期间, 需要符合规定的抗压能力、硬度、稳定以及长期耐用性。基于安全性与功能性的满足, 设计桥梁应经济适用, 在限制花费与增加盈利间寻觅合理的平衡点。作为连通两地关键设施的桥梁, 在设计过程中

要考量其外形美观, 并且与周边环境融入一体。总体规划过程中需坚持“全面防御减少风险”方针, 通过恰当设置桥位、选择桥型、跨径以及施工方式等全局需求, 进而减少风险。

1.3 材料选择与特性分析

混凝土是高速公路桥梁施工过程中常使用的主要建筑材料之一, 桥梁的耐用性直接关系到其寿命和稳定性。混凝土桥梁持久力研究主要涉及以下两个方面: 一是从建筑材料的破坏机制方面出发, 分析桥面结构材料的损伤行为及其危险原因等; 二是从桥面构件的结构完整性方面考虑, 分析桥面耐久性能的设计、评价和对桥梁的保护方法等。

2 公路桥梁耐久性影响因素分析

2.1 设计标准与荷载等级

公路桥梁的耐久性设计标准主要涉及混凝土结构的设计, 包括对粗、细集料的要求, 以及在特定环境下(如临海环境)的耐久性设计要求^[2]。《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)是其中的一个重要标准, 它涵盖了混凝土结构耐久性的设计要求, 针对装配式混凝土桥梁的设计规范, 强调了安全、耐久、适用、环保、经济和美观的原则。桥梁荷载等级主要由车辆负载决定, 包括道路负载和汽车负载。全局结构受力计算需考虑道路负载, 局部结构计算则需考虑汽车荷载。桥梁负重可分为常态负载、变动性负载和偶发负载。常态负载在桥梁使用期间内数值基本不变, 变动性负载随时间流转而有所更动, 偶发负载则源于罕见事件。承重级别以车辆对桥梁产生的压强为分级标准, 包括道路稳定压强和车辆瞬间

施加的暂时压力。车道荷载用于桥梁整体结构受力分析，车辆荷载用于桥梁局部结构受力分析。

2.2 环境因素与化学侵蚀

在建设与使用的阶段，桥梁会因环境和有害化学物质的侵蚀而遭受压力，同时也需要抵挡汽车、风势、地震波动，毁损倦怠以及人为破坏等多种外部力量的冲击。特别是氯盐、酸雨、二氧化碳等侵蚀性介质的耦合作用对桥梁混凝土的耐久性造成了影响，这些因素需要在设计中得到考虑以保障和延长桥梁的服役寿命。氯离子侵蚀是影响桥梁耐久性的主要化学因素之一。时变可靠度随时间下降的桥梁承载能力数据见表1。

表1 时变可靠度随时间下降的桥梁承载能力数据

时间 (年)	氯离子侵蚀下的时变可靠度	混凝土碳化下的时变可靠度 (考虑平均锈蚀)
0	1.00	1.00
10	0.95	0.98
20	0.90	0.95
30	0.80	0.90
40	-	0.83
50	-	0.75

试验数据显示，伴随着氯离子的侵蚀作用，大桥的承重时效性可靠度会在大约30年后减少到设计目标水平。而如果将混凝土碳化以及平均腐蚀程度包含在内，则这种承重时效性可靠度的降低需要50年左右才能达到设计初衷。

2.3 施工质量与维护保养

提高桥梁施工的品质和安全性是关键的一步，有助于强化公路桥梁的耐用度和安全系数。这个步骤涉及保持恰当的建设周期，特别要重视项目质量与安全监督，在构建过程中不间断地进行实时检测，并推动有关桥梁质量与安全管理数字化的普及。改善建筑技术也是关键，如同引入质量生命周期责任制显然成为提升桥梁寿命必备之策略。公路桥梁护理应遵循“以预防为主，结合治理”的标准，强化道路桥梁的常规维护、预防性保养和管理措施。特别是对于桥面日常小型修补、排水设施的清洁活动，要对结构断裂和缺点进行时刻监管，以防止桥梁疾病发生以及不断扩大。护理人员必须对桥梁进行持续监测，旧式桥梁的检查应更频繁，并确保准确记录下所有数据以及情况，发现重要风险因素时无延迟地通知上级单位。过度负荷的车辆通过桥面时，科技性质方面需要对其进行必

需的强度测试、稳定性评估和刚性测算，在特殊状况下还要执行荷载试验。

耐久性设计也是关键，必须符合《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)的标准。同时，施工质量和后期的维护保养也同样重要，包括合理安排工期、加强工程质量安全监管、提升施工技术水平，以及定期进行桥面修补、保持排水设施清洁和及时发现并处理结构断裂等问题。

3 提高公路桥梁耐久性的策略与建议

3.1 优化设计理念与方法

致力于实行桥梁从设计到使用整个周期的勘测设计思维，激励高速公路桥梁勘查技术和设计理念的革新，保证安全、耐用、适应性、经济效益和视觉美感这几项原则的严格执行^[3]。这一准则意味着在桥梁的规划设构、建造进程和运营维护中，在所有环节都须考虑其长期稳定使用与性能保障。采取如增强型混凝土(HIPC)或是为混凝土添加抗腐剂如硅灰等方法来提升钢筋对腐蚀的防御力以及控制氧离子含量，针对不同服役环境下的混凝土材料性能提升方法也是关键。在设计时注意不同的构造形式和焊缝布置对钢结构桥梁疲劳寿命的影响，确保施工质量，根据桥梁的状况，基于对成本和效益的深度剖析，确保桥梁在规定的服务程度内能达到最优化的运营花费。桥梁全生命周期管理见图1。

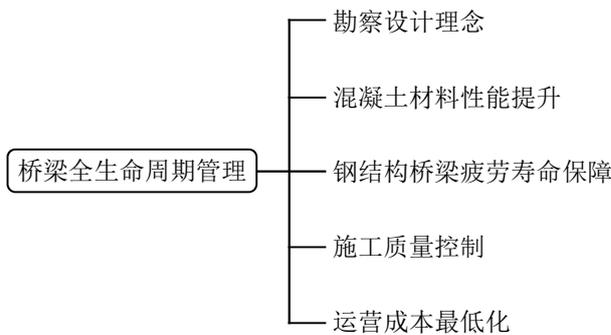


图1 桥梁全生命周期管理

例如，在临海环境中，应选用耐氯离子腐蚀的高性能混凝土和防锈钢筋，以减少氯离子对桥梁结构的侵蚀。数据显示，采用高性能混凝土和防锈钢筋的桥梁，在氯离子浓度较高的环境下，其使用寿命可以比传统材料延长30%以上。

3.2 加强施工质量控制

在执行建设任务时，必须遵循设计蓝图和施工准则来进行，以保证每一个阶段的工作都满足质量标准。

尤其是关于桥梁的重点部分，如桥根、桥面铺设等，应该更加专注于提升品质，确保建设水平。在施工期内加强对质量的监管和检查是必要的，以便即刻发现并解决出现在建造过程中的问题。对于不符合质量要求的工程部分，应坚决进行返工或整改，确保桥梁的整体质量。据统计，施工质量优良的桥梁，在使用寿命内出现耐久性问题的概率比施工质量差的桥梁低 60% 以上。

3.3 完善维护保养体系

在运营期间，道路桥梁无法避免地会受到各种环境和人为因素的冲击，从而降低其耐用性。需建立完善的维护保养体系，延长桥梁使用寿命、提高耐久性，维护保养体系应包括定期检查、预防性维护和应急性维修等多个方面。定期检查可以及时发现桥梁的潜在问题，如裂缝、锈蚀等，为后续维护提供依据。预防性维护可以通过对桥梁结构的加固、防水等措施，提前预防可能出现的耐久性问题。应急性维修则是在桥梁出现突发问题时，迅速进行修复，以减少对桥梁耐久性的进一步损害。数据显示，建立了完善维护保养体系的桥梁，其使用寿命可以比没有维护保养的桥梁延长 20% 以上。

4 案例分析与实践应用

4.1 成功案例分享与启示

在分享国内公路桥梁耐久性的成功案例时，需要考虑到各个层面。湖北省就大跨度的混凝土桥梁、钢制桥梁以及钢混结构桥梁所存在的安全与耐久问题，从技术实践和改善手段两个角度出发，进行了一系列如更改设计、改进建造方法以及利用新型材料的措施，此类改进措施均加强了公路桥梁的耐久能力^[4]。在加固工程中，设计团队秉承“合理、低碳、节约”的设计理念，通过详细的检测和分析，制定了针对性的加固方案。针对桥面铺装层的破损和老化，采用高性能混凝土进行修补和重铺，在桥面铺装层下增设防水层，对存在裂缝的梁板进行注浆加固，封闭裂缝，对承载力不足的梁板，采用粘贴钢板或碳纤维布的方法进行加固，采用扩大基础、增设桩基或加固承台等方式，提高墩台的稳定性和承载能力。在桥梁两侧增设护栏、防撞设施等，完善桥梁的排水系统，防止积水对桥梁造成损害。

其中，体外预应力钢束的加固方式，有效恢复了主梁的承载能力，这种加固方式具有可测、可调、可增、可换的特点，大大提高了桥梁的耐久性和使用寿命。

桥面铺装层的重新铺筑，使用了高性能的沥青混凝土，不仅提高了桥面的平整度，还增强了桥面的防水性能，有效防止了水分渗透对桥梁结构的腐蚀。在公路桥梁设计中，应注重耐久性设计，充分考虑桥梁在使用过程中的各种环境和荷载条件，选择耐久性好、性能稳定的材料和结构形式。

4.2 实践中的问题与解决方案

在实践过程中，乌金屯松花江大桥的维修加固工程也遇到了一些问题。其中，最主要的问题是施工过程中的技术难题和质量控制。由于桥梁结构复杂，施工难度大，需要高精度的施工技术和严格的质量控制来保证加固效果^[5]。针对这些问题，设计团队采取了多项解决方案，加强了对施工过程的质量监督和管理，确保了施工质量的稳定运行。

设计团队还注重与施工单位的沟通和协作，及时解决施工过程中出现的问题，在辅助大桥管理的同时，为桥梁养护及后期运营状况分析积累原始基础数据。此次加强令桥梁的承载力极限和状态强度保有更多余量，成功解决了面临大范围坑洞对车辆行驶安全的威胁。借助于细致入微的“二次”支座标高设计，实现平稳行车并有效降低汽车冲击力，进一步提防伸缩设备锚区域耐用性。在 2022—2023 年间，该桥技术评价等级持续为第 2 类，显示出桥梁运行表现优秀。

5 结束语

公路桥梁的耐久性设计不仅关乎结构安全，更直接影响着桥梁的使用寿命和经济效益。通过综合考虑设计、材料、环境及维护保养等多方面因素，能够更有效地提高桥梁的耐久性，确保交通安全，实现经济效益的最大化。未来，相关人员将继续深入研究，力求在桥梁耐久性设计领域取得更多突破。

参考文献：

- [1] 明星.公路桥梁设计中的安全性和耐久性问题分析[J].门窗,2022(22):85-87.
- [2] 周静.公路桥梁混凝土结构的耐久性设计研究[J].工业建筑,2023,53(01):17.
- [3] 高伟.公路桥梁设计中的安全性和耐久性设计研究[J].工程建设与设计,2022(12):110-112.
- [4] 王铁铮.公路桥梁设计中的安全性及耐久性研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(08):23-25.
- [5] 王凯.公路桥梁设计中的安全性和耐久性问题[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(07):60-63.

桥梁工程中测量常见问题与解决对策

覃柯茗

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 在桥梁工程中, 测量工作非常的重要, 及时掌握当前桥梁工程施工存在的问题, 并且采取科学有效的应对措施, 可以提升桥梁工程结构的质量水平, 满足交通的通行需要。但是, 在桥梁工程现场中, 测量工作受到外部复杂环境的影响, 容易出现测量数据偏差的问题, 阻碍测量工作顺利进行。在数字化测绘技术全面应用之下, 具备较高的可靠性, 测量精度也会得到全面提升, 完全能够满足桥梁工程测量要求。因此, 本文重点分析当前桥梁工程测量的问题, 提出合理化的建议, 并且提出未来桥梁工程测量发展的具体方向, 希望能为桥梁工程领域的发展提供借鉴。

关键词 桥梁工程; 测量问题; 测量仪器; 桥梁变形监测技术

中图分类号: U442

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0100-03

测量工作作为桥梁工程项目开展的前提, 测量工作质量的高低会对进度和质量产生一定的影响。当前, 在桥梁工程测量的阶段受到多方面因素的影响, 测量的效率满足不了预期的要求, 因此分析常见问题并提出建议对推进项目的开展非常重要。

1 桥梁工程测量的要求

在桥梁工程建设的初期阶段, 需要进行规划设计工作, 明确施工标准要求, 才能确保桥梁工程顺利建设实施, 不会发生严重的质量问题和缺陷。在规划设计环节, 通过选用先进的测量方法, 及时获取各项数据信息, 并且利用计算机模拟技术绘制三维立体化模型, 及时掌握当前桥梁工程中存在的问题, 进而可以提高桥梁工程的规划设计水平, 保证设计方案能够反映出实际的现场情况, 切实提升桥梁工程的建设施工水平, 促进桥梁工程建设事业的全面发展。在当前桥梁工程规划设计环节, 测量工作有着重要的意义, 应发挥出该技术的优势, 提升桥梁工程规划设计水平, 完全符合当前桥梁工程建设需要。在桥梁工程测量环节, 要选择合适的测量技术, 明确测量的范围, 发挥出先进科学技术的优势, 掌握桥梁工程现场的水文、地质条件以及生态自然环境, 为后续的桥梁工程顺利建设施工提供基础^[1]。

2 桥梁工程测量的常见问题

2.1 没有选择科学合理的测量方案

由于测量人员对测量工作没有足够的重视, 并未做好各项准备工作, 测量方案编制不科学, 测量效果出现严重的偏差, 影响测量的质量。第一, 在方案编

制环节, 没有从现场的天气、环境、自然状况、地质条件等方面出发考虑, 导致测量方案在现场实施过程中有着较大的偏差, 测量数据无法达到准确性的标准。第二, 测量工作难度较高, 并未制定针对性的测量方案, 造成现场实施难度过大, 无法提升测量水平。第三, 测量方案编制不够精细。在测量的过程中, 没有及时发现漏洞和问题, 造成测量效果难以提高。

2.2 管理制度存在缺陷

由于测量管理制度存在缺陷, 不能及时发现测量工作中存在的问题, 也不能约束各级测量人员, 所以造成测量过程中存在严重的缺陷和问题, 极大地影响桥梁工程测量水平。一方面, 测量制度和当前工作存在不符合的情况, 影响工作的质量和效率, 甚至还会限制人员开展各项工作, 难以完成测量任务。另一方面, 测量制度不完整, 很多细节方面的工作没有包含在其中, 比如测量档案管理、设备维护以及人员考核等, 造成工作积极性比较差, 各项先进测量技术无法得到有效应用。

2.3 工作人员素质水平较低

测量工作对于人员的专业技能水平有着较高的要求, 特别是先进测量仪器应用之下, 需要全面提升测量的水平, 保证各项测量仪器能够发挥出应有的作用, 但是很多测量工作人员都不是专业科班出身, 造成很多工作无法有效落实, 也没有积极学习先进测量设备的使用方式, 造成测量过程中存在严重的问题。此外, 一些桥梁工程测量现场环境比较复杂, 加上测量人员经验不足, 所以在测量的过程中并未投入全部精力展

开测量工作,造成测量效果比较差,无法达到测量的标准和要求。

2.4 测量仪器无法满足测量要求

测量设备是开展测量工作的基础条件,也是提高测量质量和效率的重要基础设施,每一个测量人员都必须掌握测量设备的操作和维护方法,才能保证测量工作顺利地完成,提高测量的总体水平。但是在实际工作的过程中,由于很多单位资金方面不足,没有引入先进的测量仪器,测量设备比较落后,无法满足当前测量工作的需要,影响测量工作水平和效果。而当前很多先进的测量仪器设备不断研发和应用,特别是一些大型的桥梁工程企业,在引入高水平的测量仪器之后,能够满足测量的要求,但是在使用的环节没有重视设备的维护和保养工作,特别是精密性的仪器,在使用的过程中存在操作不当的情况,出现测量设备无法正常使用的问题,给测量效果的全面提升造成不利的影响。还有一些单位没有重视测量仪器的计量检定,导致在工作的过程中存在偏差,而没有及时采取有效的纠正措施,造成测量数据无法反映出现场的实际情况,给整个桥梁工程建设和运行管理带来不利的影响。此外,很多单位没有建设完善的设备管理制度,使得桥梁测量仪器在投入使用的环节发生问题而不能及时解决,影响整个测量工作的顺利开展^[2]。

3 桥梁工程测量工作改进的建议

3.1 确定合适测量方案

在测量工作实施之前,应该对测量的要求进行明确,充分地了解天气状况和地质条件,制定科学合理的测量方案,才能保证测量工作顺利地完成。同时,还要组织相关专家进行测量方案的分析和了解,及时发现其中的不足,充分地论证分析,做出改进和调整,优化测量方案,提高测量工作的总体水平。

3.2 制定科学管理制度

在桥梁工程测量环节,包含的工作非常多,而管理制度是约束其的重要基础,对于提高测量的总体水平有着重要的意义。测量单位根据当前工作的需要,建设科学的管理制度,每个人都要遵守管理制度的要求,自觉开展各项测量工作,保证测量工作顺利地进行,不会因为人员操作失误或者操作不当而引起测量数据严重的偏差问题。在管理制度制定时,要明确各个岗位各级人员的工作责任,还要对每一项工作的标准作出明确的规定,使得每个工作人员都能够按照规定的要求开展工作,切实提升测量工作水平。此外,在制

度中还要明确人员的培训考核管理要求,并且设置相应的福利优待制度,从而可以提升测量人员工作的积极性,让各项测量工作都能够顺利地进行,有效地提升桥梁工程测量水平^[3]。

3.3 提升测量人员专业素质

测量人员是开展测量工作的主体,所以人员的素质和能力水平对于整个测量工作效果有着直接的影响。在这种情况下,测量单位要加强人员的专业技能培训,胜任测量岗位工作,确保测量工作可以顺利地进行。第一,测量工作人员要有较高的责任意识,对于测量工作有足够的认识度,明确各个环节的测量标准,确定工作细节的要求,并且制定相应的奖惩考核制度,激发出测量工作人员的积极性,提高工作效率。同时,还要培养人员的岗位责任意识,在测量过程中严格执行规定标准,切实提升测量数据的精准性。第二,全面加强人员的培训工作,提高测量人员能力素质水平,每一次测量工作开始之前,都要对测量工作中的重点和关键点进行专项培训,保证测量工作可以顺利地进行,具备较高的能力素质,胜任测量岗位的工作,实现测量水平的全面提升。

3.4 加强仪器设备的维护和保养

测量仪器在投入使用的较长时间里,难免会出现各种故障问题或者精度下降的情况,所以需要加强测量仪器设备的维护保养工作,确保测量设备时刻保持最佳的工作状态,提高测量的总体水平,完全能够满足测量工程测量要求。对于仪器设备来说,执行相应的管理标准和规范,准备充足的文件资料,做好各项校正和检查工作,及时发现其中存在的问题。从测量工作整体角度出发,全面贯彻落实测量仪器管理工作,以规范化的标准作为基础,合理地进行测量仪器的使用和管理,投入足够的资金更新仪器设备,提高测量的效率和总体水平,同时组建高水平的检验工作团队,定期对测量仪器设备进行检验和维护工作,及时排除各种安全隐患和问题,不会因为测量仪器影响测量的效果。桥梁工程企业适当投入资金更新测量仪器,结合当前测量工作的需要,采购新型测量仪器,保证测量工作可以满足实际要求。在以往的桥梁工程测量环节,应用的测量方式和手段并不能满足当前桥梁工程使用的要求,所以要进行仪器设备的更新,使用先进测量理念,摒弃传统落后的测量技术和方法,优化测量工作体系,保证测量工作可以顺利地完成,进而可以提升桥梁工程的测量总体水平,为后续的测量工程建设实施提供基础^[4]。

4 未来桥梁工程测量发展方向

4.1 提高施工测量水平

对于桥梁工程项目来说,测量工作非常的重要,特别是施工环节的测量工作,对于提升桥梁工程的施工质量和效率有着重要的意义。桥梁工程施工阶段,每个环节都必须要加强测量工作,明确测量任务,严格执行设计方案和技术标准的要求,确保测量工作顺利地完。在施工环节进行测量的过程中,要确定桥梁结构的位置、形状、尺寸等,明确现场施工的标准要求,落实各项质量检查工作,配合各项管理措施,提高桥梁工程的质量水平。在桥梁施工测量阶段,包含放样测量和竣工验收测量等,明确当前的工作标准要求,每个细节部分的尺寸都要加强控制,才能更好地规避各种不利因素的影响^[5]。

在目前桥梁工程测量技术应用的过程中,主要包含如下几类:第一类,大地测量技术。当前主要采用的是全站仪和电子水准仪进行测量,包含自动跟踪测量技术等。在全站仪技术水平不断发展进步的情况下,特别是自动化技术融入实践中,传统的光学经纬仪和光学水准仪逐步淘汰,以往的高塔施工中应用激光铅直仪,也已经被高精密性的全站仪测量所取代,可以直接获取三维坐标数据信息,满足当前的桥梁工程测量需要。第二类,卫星定位测量技术。GPSRTK(包括单基站RTK和网络RTK)、GPS相对静态定位技术不断地应用于桥梁工程测量中,特别是针对大型跨海桥梁项目建设施工中,发挥出该技术的优势,切实提升桥梁工程的建设总体水平。RTK技术在海上桥梁桩基施工定位中有着非常明显的优势,与静态定位技术对比,其可以建设密集的测量网络,实现各项数据的精准测量。GPS高程拟合法,目前该测量技术已经广泛应用到实践中,比如港珠澳大桥等,对于大型桥梁工程项目的建设有着重要的意义。第三类,其他专用测量技术。比如在当前桥墩垂直度测量过程中,应用电子倾斜仪专用设备进行测量,可以及时掌握桥墩结构施工环节是否存在偏移的情况,从而可以提升桥墩结构施工的的总体水平,满足工程的建设要求。除了上述几种专业技术之外,还有很多的技术应用到实践中,比如遥控、遥测、通信等技术,发挥出现代化技术的优势,提高桥梁工程测量总体水平^[6]。

4.2 桥梁变形监测技术

在桥梁工程项目实施环节,变形监测技术有着重要的意义,可以及时掌握桥梁变形的情况,并且采取

有效的应对措施,切实提升桥梁工程的总体水平,完全能够满足桥梁工程的建设需要。当前变形监测技术已经广泛地应用到实践中,比如港珠澳大桥、胶州湾大桥等,都在应用变形监测技术,及时掌握变形数据信息,确保桥梁工程施工建设和运营管理的有效落实,提高桥梁工程运行的稳定性和安全性。在当前进行桥梁变形监测的过程中,使用的技术非常多,比如导线测量、三角测量、基准线法等,可以准确掌握水平变形数据信息,而沉降监测的过程中,采用GPS高程检测,三角高程测量等各项技术,可及时掌握沉降量变化的情况。

在今后的桥梁工程测量技术发展中,要将静态监测和动态监测技术全面融合起来,发挥出可视化、智能化技术的优势,实现三维实时监测应变、几何监测等技术的融合应用,提高桥梁工程变形监测的总体效果,发挥出GPS监测仪、智能全站仪等先进设备的优势,有效地提升桥梁工程测量的准确性。

5 结束语

对于桥梁工程项目来说,测量工作是规划设计、现场施工以及运维管理各个环节必不可少的技术之一,对于提高桥梁工程的建设质量水平以及运行效果有着重要的影响。但是目前在桥梁工程测量环节还存在着较多的问题,影响桥梁工程的正常使用,甚至还会引发严重的安全事故。因此,相关人员应加强先进技术的研发和应用,全面落实各项管理措施,保证桥梁工程测量工作顺利地完成,提高测量工作水平,为桥梁事业进一步建设和发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 张德胜.关于道路、桥梁工程中测量常见问题及应对策略的探讨[J].江西建材,2016(01):173,179.
- [2] 张志华,刘记海,刘爽平.桥梁工程的测量监理工作分析[J].中国水运(下半月),2011,11(08):208-209.
- [3] 王震宇.公路桥梁工程中测量技术与测绘技术的应用[J].科学技术创新,2017(19):179-180.
- [4] 许昌毓,陈冬华.浅谈土木工程测量精准度要求在桥梁工程中的发展趋势[J].科技资讯,2017,15(31):56-57.
- [5] 杨志斌,林磊.公路桥梁工程测量技术与测绘技术的应用[J].人民交通,2019(06):90-91.
- [6] 马长清.桥梁工程施工中测量技术的应用[J].山西建筑,2020,46(18):170-171,184.

电力架空线路运行维护及常见故障分析

席素永, 李 灏, 许 静

(宿迁三新供电服务有限公司, 江苏 宿迁 223800)

摘要 电力资源作为社会经济发展的重要能源供给形式, 也是我国基础设施建设的重要组成部分。社会生产对生活对电力的需求越来越大, 对供电质量与安全提出了更高要求, 做好电力架空线路运行维护以及故障检测工作对于提高供电能力而言十分重要。基于此, 本文提出电力架空线路运行维护优化策略, 并分析常见故障以及故障检修要点, 以期能够为相关工作者提供参考。

关键词 电力架空线路; 运行维护; 故障检测

中图分类号: TM75

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0103-03

架空线路具有造价低廉、建设时间短、维修方便等优点, 因此, 自电力行业出现以来, 架空线路传输一直是最主要的传输方式。随着现代化经济建设与发展, 在电力架空线路运行优化与维护工作中, 自动化与智能化技术已成为一种重要手段。当前很多电力架空线路维修都是由人工完成, 运用先进技术优化运维工作, 对提高用户用电质量而言具有重要现实意义。

1 电力架空线路运行维护的重要性

电力架空线路是一种用于长距离传输电能, 并把各个等级的变电站串联起来组成电网的电力线路^[1]。与地下输电线相比, 架空线路与空气接触, 外界环境对其架空路线也有很大影响, 因此, 在运维时也要重点针对当地气候, 尤其要在雷雨、大风天气加大巡检力度。另外, 架空线路也会对周围电磁环境产生影响。通过减少架空输电线路电力传输过程中所产生的不良损耗, 从而使供电公司经济效益持续提高, 也能满足社会发展和国民经济日益提高的用电需要, 同时, 也会对架空输电线路运行质量和工作难度产生直接影响。由此可见, 对输电线路进行运营管理是确保电网系统高效运行的重要环节, 通过输电线路建设优化, 防止发生电气事故, 提高检修管理成本。电力企业必须提高检修人员专业素养, 才能确保电网系统能够对社会发展发挥更大作用。

2 电力架空线路运行维护优化策略

2.1 强化线路日常运维

设备日常维护是一项非常重要的工作, 主要内容就是检查设备防水防腐能力。在此基础上, 应加强管理制度建设, 健全制度。加强运维人员专业培训, 学习新的法律法规, 进一步改进和积累基础数据, 加强安全运行监管, 对配电系统中的每一个项目实施运行

管理, 充分利用各方面优势, 从而更好地发挥配电网的作用。对线路进行彻底检修, 能使各种安全隐患得到有效排除, 保证设备顺利、可靠地运转。相关人员要按照规定, 对电力线路和设备进行定期检查和维修, 并对检查出的问题进行及时处理。在检修相关用电设备过程中, 必须与现行安全管理、生产监控紧密结合, 使其他部门都能参与维护工作。

2.2 建立自动化运维与检测系统

在现代化监测技术应用以及信息技术飞速进步的背景下, 公司能够对已有监控、检修和运维工具进行更新, 同时根据目前的技术资源和设备, 建立起一套智能化架空输电线路监测系统, 持续提高线路检测与维修有效性, 提高预防工作质量^[2]。在构建整个监测系统过程中, 还必须加强架空线路运行维护和控制管理, 对监控线路运行情况进行检查, 确保运行维护和维修工作质量。根据目前架空输电线路维修重点, 维修人员必须构建高效电力资源收集与集成系统, 并构建一套高效的数据解析库, 为未来线路故障维修工作提供有效建设手段与管理意见。另外, 为了强化运营维护工作建设, 还必须构建一个以数据库为基础的环境, 对架空线路的运行和动态状况进行检测和分析, 将出现的故障问题记录到数据库中, 并利用案例分析和数据研究等手段来提高整体维护和维修工作效率。通过智能化检修系统, 实现了对输电线路各种电器设备的在线实时监控, 对存在的安全隐患和故障进行自动分析。需要注意的是, 应在易发生事故的地区安装高清摄像机, 并与智能维修管理系统连接, 实现对人工巡检盲区以及关键配电网线路设备的智能化监控。

2.3 重点部分加强运维

为了使线路运维更具有针对性, 运维人员应对近年来出现的配电系统故障发生率较高的线路进行重点

分析,对日常运行中较弱的设备和保护能力不强、防火漏洞和线路接头太多的线路进行定期检查和维修。对各旋转零件及传动装置进行全面检查,对配电室及各开关箱进行除湿、除尘等工作,利用红外线测温仪对架空线路及变压器进行巡视,并做好有关资料的登记^[3]。要对重要项目周边电力线路、基础设施进行巡视、保护,防止由于公路建设等盲目开挖造成地下配电路线受损。另外,在对每条线路及用电设备进行维修时,应注意对过热的电缆接头、开关柜开关触头、绝缘性能差或存在缺陷的绝缘部件进行维修。对已超期的配电装置应及时更换,对所有开关柜、控制柜内除湿装置进行检修,对已损坏的设备应及时进行更换。另外,要注意清除电线附近障碍物,防止由于树枝或其他物体与电线接触而引起短路。检查完毕后,要及时清除开关柜内杂物,以免发生新故障。

2.4 架空线路防风加固

在满足施工条件的情况下,必须设置防风拉线,部分地区无施工条件的,宜采用大力矩电杆或角钢铁塔。将转角和T接点等抗张杆改成大力矩杆或角钢铁塔,在选择普通混凝土杆的时候,也要加拉线。将同杆架设的两个或多个回线的一般单杆更换成大力矩杆或角钢铁塔。0.4 kV 架空线的耐拉段长度不宜超过 250 m,对于太长的耐张线,应增加耐张塔间隔层。风化严重、有裂缝或暴露钢筋的电杆,以及腐蚀严重的横担、金具、拉线等,都要进行改建和替换。

在过去的线路设计中,因为线路单档距比较大,所以在没有相应防护措施的情况下,如果遇到强风,会导致导线摆动频率增加,出现断杆情况。若裸线直线档距大于 90 m,则大档距两边的电杆强度等级、埋深应符合 5S 的实用要求;若因条件等原因,不能增设电杆,则需在档距两端电杆处增设防风拉线,若拉线条件仍不能满足,则需更换电杆,如图 1 所示。做好实地勘测工作,选用多种综合加固方法,提高电

杆自身强度或增加电杆密度,使线路平均档距减少到 50~70 m,提高现有架空线路自身抗风系数。在符合上述要求的情况下,应在每两根杆上设置一组防风拉线,并在关键部位设置四边拉线,如耐张杆和转角等。依据因地制宜原则选用适当加固处理技术,例如应用水泥沙包作为护坡、使用套筒砼施工基础、砼桩实施基础加固处理等,以此保证防风加固效果。

3 电力架空线路常见故障

3.1 线路断裂

强风会导致电线摇晃,摇晃程度很大会使电线互相撞击,导致短路,严重情况甚至会使电线折断,导致断电。当一根电线折断后,电能输送范围就会减少,每一根电线都会受到更大拉伸力,导致完好线路压力增大而加速断裂,一些没有断掉的部分则会增大电流密度,让电线温度上升,在高温作用下线路彻底断开。另一个因素是风速,风速较大时线路振幅增大,且随风波动,对地放电造成断电,在 5~8 级风速下,输电线路受到风力作用而发生大幅摇摆,且走向不同,极易发生导线撞击、短路、放电闪络等故障^[4]。如果电缆在安装过程中遇到比如电缆断股问题,或者因为外部环境因素,比如受到了大气中的污染气体腐蚀,导致导线氧化速度加快,导线物理性能下降,甚至在风的作用下产生裂纹,也会导致线路断裂。

3.2 电线产生故障

在杆塔上架设导线,其长度应稍大于相邻两座杆塔,在杆塔间略微下垂,下垂的弧度即为松度,相邻两座杆塔间的间距即为档距。导线松弛与档距、自重及松紧度等密切相关^[5]。当导线松弛超出容许范围时,将发生架空线路失效。在架空线中,导线通常采用的是可承受 70℃ 高温的钢芯铝绞线。因此,在输送电流时,其温度不得超过 70℃,最重要的是导线承受的最大电流不得超出安全值。因为长时间使用,电线温度会升高,很快就会被氧化。

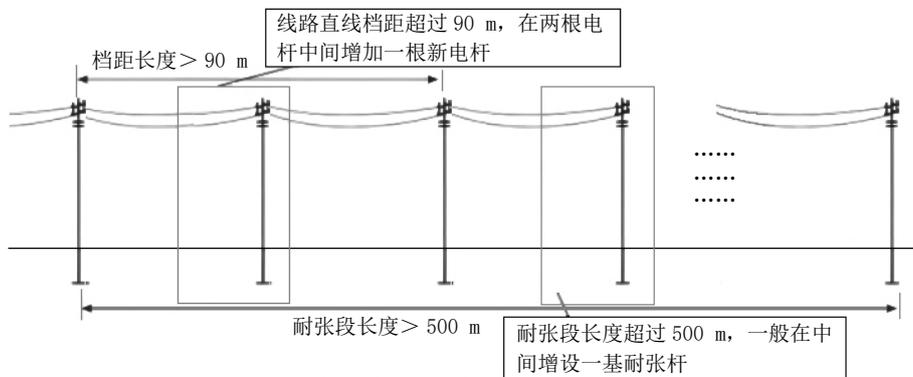


图 1 更换电杆

3.3 电线接地故障

在电力系统中,导线接地是一种常见接地故障,按其发生频率可分为单相接地、双相接地及三相接地。我国架空线路分布广泛,若处于开阔地带,极易受到雷电等极端气候影响,造成线路断线甚至接地,从而影响线路安全性。通常情况下,绝缘子表面会出现多个污秽点,污闪后形成单相接地可能性较大,而其他相双相电压也会增大。在电网中需要使用大量绝缘部件,这些部件长时间工作在高电压下,如果不及时清理,会在绝缘部件上残留污垢。而一些含盐量较大的杂质,当盐分含量增加时,在潮湿条件下将发生轰燃。轰燃本身并无危害,但是在恶劣环境中,当电线受到污染时,其耐压性能就会降低 30%~40%。在此工况下,变压器运行状态极易产生铁磁共振,且过电压比较高,有可能引起绝缘闪络,造成双相接地短路。

4 电力架空线路故障检修要点

4.1 检修杆塔和线路

在检修时,要注重对导线和其他部分的连接情况进行检查,确保维修结果准确性,并且在连接时,尽可能地采用耐拉螺栓式线夹,从而使检修效果达到相关参数标准。对于杆塔维护,首先要看它的外表是否完整,有没有锈蚀、开裂等现象,若出现这种状况,要立即对杆塔进行加固,以确保杆塔稳定,降低事故发生概率。另外,在杆塔设置方面要选用合适的材料,目前许多建筑材料都在不断地进步,杆塔组成材料也在不断地改变,要从大量材料中选出最合适的,根据立杆塔位置,对周围环境和土壤状况进行分析,筛选出合适的材料,然后通过工程监理、设计人员、质检人员共同分析,选出合适的原材料,根据施工规模和数量进行采购,同时注意材料防腐性能,防止备用时发生锈蚀,保证杆塔质量。

4.2 停电检修

在架空线路故障检修中,带电作业最为凶险,开展这一工作要增强工作人员的安全意识,派遣具有较高理论和实践能力的人员,把人员伤亡减少到最小。同时,也要对检修团队进行合理分配,对每个成员的责任都要进行清楚划分,以防止重复作业,提高检修工作的效率。在实际工作中,检修人员要与带电部件保持一定的距离,以提高安全性,在遇到大的故障时,要经常进行停电检修,这时,即使电路中没有电流,也会有一定的安全隐患,首先要测量瞬间电流和电压,确认没有电流后才能开始工作,先将铁塔内的绝缘材料去除再进行接地维修,为工作人员创造一个安全的工作环境。

4.3 接地故障判断

接地故障位置判断可以划分为三个步骤,即对线

路位置、判断出故障区段或支路以及判断出故障位置。暂态录波式故障指示是通过测得的零序电流,精确地合成并用高速录波器进行记录,从而快速地判定故障,并精确地确定其所在位置。暂态录波式故障指示装置是由采集设备、汇集设备和后台主设备三部分构成的被动定位方法。它能实时监测电网电流和对地电场,当检测到故障电流和电压时,能迅速进行故障记录,合成出零序电流,并把实时电流、电场、故障信息和录波信息传输给主站,技术参数如表 1 所示。该系统通过对每条线路总体信息进行综合判断,最终确定故障位置及类型,将设备故障诊断与维修及时地提供给运营部门,并进行维修与排除。

表 1 故障指示器采集装置技术参数

项目配置	技术指标
适用电压	6 kV ~ 35 kV (低压)
适用导线类型	架空裸导线 (35 mm ² ~ 500 mm ²)
录波范围	故障前 4 个周波至故障后 12 个周波
电流录波稳态误差	0 ~ 300 A: ±3 A 300 ~ 600 A: ±1%
故障电流暂态误差	<10%
录波启动时间偏差	<10 ms
可识别故障类型	相间短路, 各类单相接地

5 结束语

电力架空线路运维与检修是保证配电系统正常运行的基础,要想提高运维检修水平,就需要改善其自动化程度,并利用自动化技术及设备,建立一套适用于电力架空线路运行与维修工作的智能化检修系统。这种方法不仅能减少人力工作量,也能减少人工维修中的盲区,提高输电线路质量,改善目前维修效率低的情况,以此为用户提供高质量电力服务。

参考文献:

- [1] 邹铁. 电力架空输电线路运行的巡视策略分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(04): 112-113.
- [2] 刘均熠. 架空输电线路状态运行与维护管理探讨[J]. 计算机产品与流通, 2020(11): 112.
- [3] 苏冶. 关于电力电缆线路架设设计与运维的几点思考[J]. 湖北农机化, 2020(10): 25-26.
- [4] 段有重, 孙圣帅, 张廷波, 等. 架空输电线路的运行维护及防雷措施探讨[J]. 山东工业技术, 2019(01): 186.
- [5] 孙勇. 电力系统 10kV 配电线路安全运行维护与管理研究[J]. 中国设备工程, 2022(02): 71-73.

测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用探讨

房雷¹, 王勇臻²

(1. 山东省城乡规划设计研究院有限公司, 山东 济南 250000;

2. 山东华盛设计集团有限公司, 山东 济南 250200)

摘要 测绘地理信息技术在国土空间规划中发挥着越来越重要的作用。该技术可以提高数据获取和处理效率, 优化规划决策; 实现空间资源的合理配置, 促进可持续发展; 强化规划实施的监管与评估, 提升规划效果。然而, 技术应用、法规政策以及信息安全与隐私保护等方面的问题亟待解决。为此, 本文指出需要加强技术研发与创新, 完善法规政策体系, 强化数据安全与隐私保护, 并加强人才培养与队伍建设, 以充分发挥测绘地理信息技术在国土空间规划中的作用。

关键词 测绘地理信息技术; 国土空间规划; 技术研发; 数据安全

中图分类号: TU98; P21

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0106-03

国土空间规划是一项复杂的系统工程, 需要科学、合理地配置和利用有限的国土资源, 实现经济社会可持续发展。随着信息技术的快速发展, 测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用日益广泛, 为规划工作提供了宝贵的技术支撑。该技术能够高效获取和处理大量空间数据, 为国土空间规划提供精确的基础信息和决策支持。

1 测绘地理信息技术在国土空间规划中的重要性

1.1 提升数据获取与处理效率, 优化规划决策

准确、高效的数据获取与处理是国土空间规划的基础和前提。测绘地理信息技术通过集成应用遥感、全球导航卫星系统、地理信息系统等手段, 能够快速获取覆盖面广、时间跨度大的高质量空间数据。这些数据真实反映了地形地貌、土地利用、自然资源分布等国土资源现状, 为规划工作提供了权威可靠的基础信息。此外, 该技术的核心优势在于其对大量空间数据的处理能力, 它能够快速而精确地分析这些数据。借助于强大的数据分析工具和先进的三维建模技术, 可以生成一系列直观且易于理解的数据可视化产品。这些产品不仅在视觉上吸引人, 而且还具备高度的信息密度和深度, 使决策者能够通过这些可视化成果获得更加全面和深入的洞察。基于大量案例数据的模拟仿真分析, 能够预测并评估不同规划方案实施后产生的影响, 从而为科学决策提供依据。综合利用先进的测绘地理信息技术^[1], 可以大幅提升数据获取和处理

效率, 为国土空间规划提供精准快捷的数据支撑, 从而优化规划决策。

1.2 实现空间资源合理配置, 促进可持续发展

合理配置空间资源是国土空间规划的核心目标。测绘地理信息技术能够全面、准确地获取国土资源的时空分布信息, 为制定合理的规划方案奠定坚实的数据基础。通过对各类资源的空间分析和叠加, 可以清晰认识不同区域的资源禀赋和开发态势, 避免重复建设和资源浪费。同时, 该技术还能辅助评估各种规划方案对环境的潜在影响, 从而优化方案, 将发展建设与自然生态环境保护有机结合, 促进可持续发展。此外, 测绘地理信息技术在规划实施和监管中也发挥着重要作用。借助先进的卫星遥感技术和无人机航拍设备, 能够实时追踪规划项目的实施情况^[2]。一旦发现任何偏离预定计划的现象, 系统就会立即发出预警信号, 相关工作人员便能迅速响应, 采取措施, 确保各项任务按计划推进。这样的实时监控机制极大地提高了效率和准确性, 让管理者可以更快地识别并解决问题, 保持项目朝着既定目标稳步前进。同时, 基于时空数据对规划效果进行动态评估, 为后续调整优化规划提供依据, 确保规划目标的最终实现, 实现国土资源的合理配置和可持续利用。

1.3 强化规划实施的监管与评估, 提升规划效果

科学的监管评估是国土空间规划质量的重要保障。测绘地理信息技术为规划实施的监管与评估提供了有

力的技术支持。通过对规划实施全过程的遥感监测、航测巡查,可以及时掌握违规违建行为,并对其实施惩治;针对新建设施的选址位置、工程进度等开展检查,发现问题及时整改,确保规划方案得到如实执行。此外,还可以利用历史监测数据,对规划实施效果进行系统评估,发现规划中存在的不足与偏差^[3]。比如通过时间序列数据对生态环境变化情况进行分析,可以识别生态恢复的薄弱环节;基于多源异构数据融合分析城乡建设情况,可以发现城市空间结构等方面存在的问题,为进一步优化规划调整提供依据。综合监管与评估,为规划实施全过程的闭环管理贡献力量,最大限度发挥国土空间规划的引领作用。

2 测绘地理信息技术在国土空间规划中面临的问题

2.1 技术应用层面的挑战

多源异构数据融合处理能力有待提高,测绘地理信息数据来源广泛,包括航空航天遥感、陆地测量、导航定位等,数据类型和格式存在较大差异,给数据的无缝集成带来了挑战。如何有效融合多源异构数据,实现不同数据之间的互操作性,是目前需解决的技术难题。目前的数据融合技术仍略显粗糙,在保证数据一致性、及时性及准确性等方面尚有提升空间;复杂地形地貌环境下三维建模困难,我国国土辽阔,地形地貌复杂多样,对三维建模技术提出了更高要求。现有技术在处理高程剧变、起伏不平、遮挡区域较多的复杂地形时,三维重建精度往往不高,成像效果差,难以满足规划决策需求。如何在这种环境下获取高质量三维数据,并进行高精度三维重建,是亟待突破的技术瓶颈;高效实时数据获取和更新仍是挑战,随着国土空间开发建设的不断深入,对测绘地理信息数据实时更新的需求越来越迫切。然而,现有的实时数据获取手段如遥感、航测等,受到天气、视野、作业效率等多方面的限制,难以满足高效实时更新的要求。发展低成本、全天候的新型实时监测技术,实现测绘数据的动态更新,是当前亟须解决的重大课题。

2.2 法规政策层面的制约

测绘地理信息法规有待完善,我国目前尚未制定出统一的测绘地理信息法,相关法律法规存在空白。现行的测绘法、地理信息产品质量管理条例等法规仅涉及部分内容,未能全面规范测绘地理信息数据获取、生产、发布、共享和应用等各个环节,影响了相关技术的规范有序发展。同时,缺乏明确的权责分工,给相关主体的工作开展带来不确定性;缺乏统一的数据标准和规范,不同部门、地区生产的测绘地理信息数

据在格式、内容等方面存在较大差异,数据质量参差不齐,给数据的共享和应用带来诸多障碍^[4]。同时,部分领域的数据标准制定滞后于技术发展,标准老化严重,难以适应新技术新业务的需求,也制约了相关技术的推广应用;数据资源共享开放程度不足,目前,我国大部分测绘地理信息数据资源掌握在不同部门手中,由于利益驱动等因素,数据孤岛、资源闲置等现象时有发生。缺乏顶层设计的统一协调机制,导致数据无法高效流通和开放共享,影响了其在国土空间规划等领域的深度应用。同时,也欠缺有力的政策激励措施,无法调动数据生产方和使用方的积极性。

2.3 信息安全与隐私保护问题

数据面临来自多方面的安全威胁,测绘地理信息数据涉及国家地理国情信息,存在极高的敏感性,面临来自黑客、内鬼等多种渠道的安全威胁。此外,其中也包含了大量个人隐私信息,一旦遭到泄露,将给公众的合法权益带来严重损害。如何确保测绘地理信息数据的机密性、完整性和可用性,是当前面临的重大安全挑战;数据安全监管机制有待加强,我国尚未建立起全面的测绘地理信息数据安全监管体系,缺乏管理的统一标准和规范。相关监管职责分散在多个部门,缺乏权责统一的牵头协调机构,导致监管效率和执行力度不强。同时,缺少专门的安全监测平台,无法对全流程的数据采集、存储、使用和传输等进行全方位监控,盲区较多;数据安全防护技术和手段有待加强,面对高度复杂和不断变化的安全威胁形势,当前的数据安全防护技术依然显现出一定的滞后性^[5]。加密、数据脱敏、数据隐私保护等关键技术有待进一步创新突破,以适应防护需求。同时,在数据采集、传输、存储等各环节缺乏全流程的安全技术保障,难以应对多层次、多渠道、多形式的安全风险。

3 测绘地理信息技术在国土空间规划中存在问题的解决对策

3.1 加强技术研发与创新

促进测绘地理信息技术发展离不开持续的技术创新。相关部门应当加大研发投入,集中优势资源,针对技术应用中的痛点难点问题开展前沿理论和关键技术攻关。要重点突破多源异构数据融合处理、复杂地形地貌三维建模和可视化、高精度实时数据获取等核心技术,不断提升空间数据获取、处理和运用的能力。持续创新需要政府、企业、高校和科研机构的通力合作。相关部门应当出台支持政策,为创新主体提供资金、人才和平台等多方位支持,鼓励交叉融合创新。同时,

要加强产学研用的深度合作,促进科研成果转化应用,推动技术创新不断向前发展。还要紧跟人工智能、云计算、大数据等新兴技术发展趋势,积极探索,将其与测绘地理信息技术进行融合创新。例如,利用人工智能技术可以提高遥感影像解译的智能化水平;依托云计算和大数据分析技术,可以高效处理海量测绘地理数据;结合虚拟现实技术,则能为国土空间规划提供直观的三维可视化展示。创新驱动发展,将进一步释放测绘地理信息技术在国土空间规划中的巨大潜能。此外,还应鼓励和支持社会力量深度参与技术创新。通过产学研用合作等多种方式,充分发挥企业、高校、科研机构以及用户等各方面的创新活力,形成政产学研用协同创新的良性格局,共同推动测绘地理信息技术的创新发展。

3.2 完善法规政策体系

健全的法规政策体系是测绘地理信息技术在国土空间规划等领域顺利应用的重要保障。当前,我国在这一领域的法规政策体系仍显薄弱,待进一步完善。首先,应尽快制定专门的测绘地理信息法规,对测绘地理信息数据获取、生产、更新、发布、共享和应用等环节作出明确规定,厘清相关主体的权利义务边界。同时,要建立健全测绘地理信息数据产品质量责任追究制度,加大违法违规行为的处罚力度,规范市场秩序。制定相关法规有利于推进测绘地理信息事业的规范化发展,并为各方主体的有序参与提供法律依据,促进技术应用的良性发展。其次,制定统一的数据标准规范,促进不同部门、地区之间测绘地理信息数据的共享和互通。要在数据采集、处理、存储、交换和发布等各个环节建立统一的标准,实现数据格式和内容的一致性,为数据的高效整合和利用奠定基础。统一的数据标准规范有助于提高数据质量,方便不同系统的对接融合,从而充分发挥数据的价值^[6]。出台鼓励性政策推动数据资源开放共享。可以探索建立覆盖全国的统一测绘地理信息数据共享平台,促进跨地区、跨部门、跨领域的数据融合和开放利用。同时,制定相关激励机制,调动不同数据生产方和利用方的积极性,形成测绘地理信息数据高效流通的良性循环。数据资源开放共享有利于实现资源整合,充分释放数据潜能,推动数据在更多领域深度应用。

3.3 强化数据安全与隐私保护

测绘地理信息技术的广泛应用离不开各类地理国情数据的支撑,但其中难免包含一些敏感信息和个人隐私数据,如何在利用这些数据的同时切实做好安全

和隐私保护工作,是一个需要高度重视的问题。首先,要建立健全数据安全管理制度,从机构、人员、流程、应用系统等各个层面入手,构建全方位的安全防护体系。制定明确的数据分类分级管理办法,对不同安全等级的数据采取差异化的管控措施。同时,应定期开展数据安全风险评估,及时发现安全漏洞并及时整改。这需要建立严格的安全审计机制,对数据的流转使用情况全程监控和核查。其次,要充分利用技术手段加强对敏感数据的保护。可采用加密、匿名化、数据脱敏等技术手段对涉及国家秘密和个人隐私的数据进行保护,防止数据泄露和被滥用。

此外,还需要建设数据安全监测系统,实现对数据使用全流程的监管,确保数据只在授权的范围内合理使用。还要加大对违法违规行为的惩治力度,切实维护国家信息安全和公众合法权益。出台相关法律法规,明确各方主体的责任义务,并规定相应的处罚措施。对于严重违法行为,要坚决依法查处,绝不姑息。同时,加强舆论引导和宣传教育,增强全社会的数据安全意识。

4 结束语

国土空间规划关乎国家发展大计,关乎资源环境可持续利用。测绘地理信息技术在该领域具有广阔的应用前景,但也面临诸多挑战亟待解决。只有密切跟踪技术发展趋势,完善相关法规政策,加强人才培养,并切实加强数据安全与隐私保护,才能充分发挥该技术在国土空间规划中的重要作用,为经济社会可持续发展贡献智慧力量。

参考文献:

- [1] 郝致昱. 测绘地理信息在国土空间规划中的应用探析[J]. 中国住宅设施, 2024(01):79-81.
- [2] 丁松江. 试析测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J]. 低碳世界, 2023(06):55-57.
- [3] 刘亚萍. 地理信息大数据在国土空间规划中的技术应用探析[J]. 中国设备工程, 2022(16):235-237.
- [4] 黄学健. 测绘地理信息技术及数据成果服务在国土空间规划中的应用[J]. 福建建材, 2022(05):69-72.
- [5] 张宝鹏. 面向国土空间规划的测绘地理信息技术及数据成果服务的应用展望[J]. 工程技术研究, 2022(03):223-225.
- [6] 俞倩, 麻万金. 测绘地理信息在国土空间规划编制中的应用研究[J]. 江西建材, 2021(07):116,118.

原材料检测工作对公路桥梁工程施工质量的影响探讨

吴贵新

(广西交建工程建设集团有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要 我国公路桥梁建设日益增多, 对施工质量提出了更高的要求, 在公路桥梁工程施工中, 采用什么措施来对原材料质量进行有效控制是一项极为重要的内容, 同时也是工程监理的主要内容。原材料检测是保证公路桥梁施工质量的一项重要手段, 其主要目标是对部分半成品或原料进行科学合理的使用, 并检验其满足目前的建设需要, 进而判断项目的质量与现有的技术规范是否一致。因此, 本文主要对公路桥梁工程材料检测的重要性进行了分析, 并对公路工程建设常用的各种原材料以及检测内容进行了阐述, 提出相应的策略, 以期为促进该领域的进步提供参考。

关键词 原材料检测; 公路桥梁; 材料取样; 检测仪器; 环境因素

中图分类号: U445

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0109-03

原材料的检测是公路桥梁建设过程中的一个关键环节, 它的好坏将直接关系到桥梁的安全性和使用性能, 所以, 在公路桥梁工程施工中, 应尽量避免可能出现的材料质量问题, 从而为工程的总体质量打下良好的基础, 这就需要在公路桥梁施工过程中加强对原材料检测技术的研究。

1 公路桥梁工程材料检测的重要性

在公路桥梁建设中会涉及很多材料, 其中, 不仅包含水泥和钢筋, 还包含止水材料等, 桥梁结构正是利用这种建材组合而成, 只有采用合理、科学的施工装备和优良的施工技术, 才能确保施工各个环节的顺利实施, 从而保证路桥施工的质量。在此基础上, 明确各有关部门的职责, 加强各方面的技术配合, 对保证桥梁建设的质量起着至关重要的作用, 尽管以上各方面都对公路桥梁建设有一定的影响, 但是, 原材料的品质才是确保公路桥梁建设顺利进行的基础。首先, 建造的材料需要进行很好的检测, 这样才能有效地保证建成后公路桥梁的寿命, 使其具有一定的安全性和可靠性。其次, 优良的建材不但可以改善施工过程中的安全程度, 而且可以减轻甚至杜绝病害, 为了保证工程的顺利进行, 就需要对材料的质量进行更好的检测。

2 公路桥梁工程建筑材料检测的影响因素分析

2.1 材料取样缺乏一定的科学性

目前, 路桥工程材料进场检查流程是, 施工单位先对所有被检材料进行取样, 然后将其送往专业的测

试企业进行测试, 测试结束之后, 将测试结果发给建设企业, 最终的测试结果可直接用于材料的投入依据。从表面上而言, 这一做法并没有什么不合理之处, 但是, 通过对该流程的深入分析, 我们可以发现, 该过程中的材料取样和最终进入场地的监督主体都是建筑企业, 容易出现造假现象。

另外, 很多建筑单位都没有专业的取样人员, 在这一现象下, 极易产生取样不够科学的现象, 其不仅体现在采样数量不够多, 还体现在采样方式不够科学等方面。当前采用的进厂检验流程中, 抽样材料的代表性不强, 使得检测仪器仅限于表层, 检测结果不能真实反映材料的特征。

2.2 检测仪器方面的影响

目前, 公路桥梁建设对材料检测水平的要求越来越高, 各种测试手段、设备种类繁多, 但在选材、使用等方面难免会出现误差, 从而影响建材检验的质量。这种测试仪器和设备的影响, 在对检测结果有较高要求的情况下, 不管是测试仪器的型号有误, 还是测试仪器本身存在着一些明显的缺陷, 都会导致最终的测试结果不准确。例如, 检测人员可能没有明确检测的目的, 且对于检测仪器设备的使用也没有较高的严谨性, 或者为了经济利益而选择一些过于陈旧的仪器和设备, 已经不能适应材料检测的要求, 严重影响了材料检测的质量。

2.3 环境因素影响

在公路桥梁工程施工中, 由于外界环境因素的干

扰,使材料检测质量无法得到有效的控制,这是一项极为重要的内容,也是检测实验室建设的一个重要部分,需要在材料检测的过程中对其进行全面的控制。从环境因素对工程影响的角度来看,在对材料检测精度提出更高要求的同时,对周边的环境也提出了更高的要求,哪怕是一个微小的隐患,都可能导致材料测试结果的破坏。例如,在水泥测试中,若测试所处的温、湿条件不符合要求,那么就有可能造成测试结果的混乱,从而影响到对水泥各环节的正确分析。而改性沥青防水卷材在使用过程中,不仅需要进行更严格的性能试验,而且对外界环境的变化也更加敏感,由于环境条件的变化,测定值会有较大的差别,这会造成不良的影响,如果不在试验之前采取有目的的控制措施,那么将会造成不利的影响。

3 提高公路桥梁工程材料质量检测水平的策略

3.1 制定材料检测方案

公路桥梁项目对水泥、钢筋、骨料等材料的需求越来越大,不同材质的性能有一定的差异,其检测方法及侧重点也各不相同。鉴于此,在进行检测之前,需要依据实际状况,制订出一套切实可行的材料质量控制方案,对不同材料的检测方法 & 质量控制标准进行详细的规定,并对各项质量控制工作进行适当的指导,以便让专业人员按规定的步骤进行现场质量管理。同时,在对材料进行质量管理时,要做好相关数据的收集和整理工作,并以此为基础进行质量分析,在这一过程中,可以实现纸质记录和电子记录的有效结合,从而设计合理的方案。为保证检测结果的准确,需进行多组实验,对比各组检测结果,且每个小组的检测成绩都要被分开,然后经过编号,才能得到完整的检测资料。材料质量检验应由专职检验人员参加,并配齐相关的仪器及各类辅助器材,按规定的步骤依次进行,不能随意变更检验次序^[1]。

3.2 规范试验室检测流程

原材料检验报告的准确性与正确性,是由实验室的检验程序决定的,在实验过程中,要有清晰的职责分工,并对人员进行合理的分工,防止出现重复、遗漏的现象。同时要加强各环节的监控,及时发现不符合规定的、不合理的操作,保证数据的准确。此外,对于数据采集、分析等环节,需要交予不同的人员来完成,只有这样,才可以使测试工作的效率得到进一步的提升,从而更好地处理工作中出现的矛盾。

3.3 优选检测仪器

针对当前公路桥梁工程中使用的各类建筑材料,

必须要对检测仪器和设备进行检查,只有让它们之间的相容性和先进性达到一定程度,才能保证最后测试结果的准确性。对于不同材质的检测要求,工作人员需要对其进行全面的分析,在选用合适测试仪器和设备的同时,要注重有条件的测试,选用最准确的设备,淘汰落后的测试设备。在选定检测仪器之后,一般都要对其进行高效的校准,方可进行检测工作,避免直接进行检测使用。另外,对于某些特殊的检测仪器,在使用前,还需对其进行试验,以保证其满足使用要求^[2]。

3.4 规范检测操作

在进行公路桥梁工程检测时,各环节的操作行为都要标准化,要想更好地实现这一目的,就需要材料人员熟知工作流程,有秩序地开展工作的。为此,在材料检测工作中,工作人员应当集中精力,加强控制,并进行严密的管制,防止随意选择不合格的人员,尤其是对于那些复杂而又重点的程序,更需要表现出更高的专业性和对检验人员素质和经历的考察。但是,目前对于工程材料的检验需求在不断地发生着改变,新的材料和设备也在不断地出现,这就对检验人员提出了更高的要求,需要其及时学习、掌握新技术,加强对新设备的管理,使公路桥梁工程材料的检测更加标准化。在材料检测过程中,要注重对可能产生的误差进行严格的控制,持续改进工作的精度,同时要严格按照规范进行检测,在需要的时候进行反复试验,以保证材料的质量^[3]。

3.5 创设良好的检测环境

在对公路桥梁建材进行检测的过程中,要将多种环境因子纳入检测过程中,这就要求对现有的各类影响因素进行细致的分析与评价,并通过对其影响机理深入理解,从而实现初步的调控,为完成各项试验检测任务奠定良好的基础。同时,还需要检验人员对检测室进行实时监测,以保证检测室内的温度、湿度、粉尘浓度等指标,并在试验开始前对不同的检测装置进行适当的布置,加大管理,从而对相关的问题进行有效的解决。

3.6 提高检测结果的精准性

材质检验的结果一定要精确,否则,检测结果与真实状况相差太大,可能会对产品的性能产生不良影响,进而引起产品质量乃至安全隐患。要想提高材料质量检验的准确性,可以从以下几个方面入手:首先,成立一支专业的检验团队,让合格的人员参加质检工作,以此对材料的质量状况做出正确的判断。其次,按品质管理需要,订制高精密的检测仪器,并于正式

投入使用前对其进行校验,以保证其得到良好的运行,并由专家监督,取得可靠的检测资料。伴随着行业技术的进步,相应的设备也在不断地更新换代,为了满足建材质量管理的需求,有关的测试部门也要根据实际情况对仪器进行更新,在此基础上,由专业人员对其进行管理,提高各项作业的规范化,并依据检测数据对材料品质进行科学评价^[4]。

3.7 执行相关的检测依据

不管是原材料的检测,还是产品的质量管理,都要有相应的检测依据,这项工作离不开相关政府部门的帮助与支持。为此,政府可制订有关检验方法、检验工具和检验标准的法律法规。在此基础上,只要有了一个统一的标准,就能确保原材料检验工作的统一,同时还能使整个桥梁工程系统的原材料检验标准得到统一,从而避免标准不一的情况。通过对原材料检验程序制定有关规定后,既使原材料检验制度得以标准化,又确保了原料市场的正常流通,从而为工程建设的安全与质量提供了一定的保障。

例如,在建立一个统一的标准时,为了使桥梁工程的原材料检测工作更加科学化,就需要制定相关的检验标准,这样才能更好地进行原材料的检验。政府相关部门应该先对当前公路桥梁工程所需要的原材料进行调研,再将使用率在 90% 以上的原材料交由专门的分析机构进行分析,最终得到完整的检测标准数据。而且企业还应为测试方法与仪器制定统一的规范,如此看来,可以确保整个公路桥梁工程市场对原材料的检验保持一致,与此同时,有关部门应该和司法部门一起制订合适的法律规定,并且对于那些违反已建立标准的人给予明确的惩罚^[5]。

3.8 坚持原材料进场前的质量控制

目前,在大部分公路桥梁工程中,对原材料质量的控制都有一个共同的问题,那就是忽视了对原材料进场之后的质量控制,材料运输到工地后,要对原材料的质量、安全进行严格的管理。这一规定在一定程度上是由于原料的性质与工地上的一些情况不符,因此有可能引起安全事故,且建筑工地所需的很多原材料都与订单要求不一样。各类原料对施工场地的水、电等基础设施提出了不同的需求,所以,有些原材料进入场地以后,要经过检验,才能确定它是否适合运用于施工现场,否则就会产生很大的危险。在材料的运送中,也可能产生各种各样的问题,造成进场的材料与订购的材料不符,所以,原料投入施工现场后,一定要核对其正确性。

比如,在原材料进场后,工作人员要到现场进行检测,以此对其进行质量控制,确保其符合相关要求。项目经理要认真核对采购的原料,其是否与订单相符,如生产时间等,以保证原料的质量。若达不到此标准,就应该禁止进入现场,通过这一过程,可以对原材料进场的质量进行严格的控制。

3.9 加强培训,提升检验队伍的整体能力

在公路桥梁工程的原材料检测过程中,检测人员的综合能力对检验结果的准确性起着决定性作用,如果检测人员的专业水平不足,未能及时识别原料存在的问题,将对最终产品的质量产生严重的不良影响。所以,要想有效地提升原料检验的质量,就必须招募专业的检验人才。在挑选检测人才时,一定要保证他们有相关的工作经历,而且要经过企业内部的训练,持续拓展训练范围,使人员具备相应的专业知识,提升其技能水平,以保证原料检验及品质管理工作的正常进行。此外,要让相关人员主动地去了解最新的检验技术,转变自己在检验材料、检验质量等方面的观念和工作态度,从而促进自身的全面发展^[6]。

4 结束语

在公路桥梁工程施工中,原材料检测工作是一项极为重要的内容,原材料检测是项目全过程质量管理的关键环节。在实际材料检测过程中,应采取检验和抽检的方式,并且在这一过程中,光靠视觉是不行的,必须用试验来检验。与此同时,我们也要健全各类材料的监督管理流程,建立相应的监督制度,严格按照质量管理的法律、法规,保证原材料检测过程的科学性、有效性,从而为工程的整体建设提供有力的质量保障。

参考文献:

- [1] 窦磊.公路桥梁工程建筑材料检测质量的控制探讨[J].居业,2021(06):51-52.
- [2] 黄立华,胡驿,肖涛.解析公路桥梁工程建筑材料检测质量的控制[J].江西建材,2020(09):157,159.
- [3] 寇建春.公路桥梁工程原材料检测及质量控制研究[J].城市建筑,2020,17(23):142-143.
- [4] 盛国鹏.公路桥梁工程材料检测质量控制分析[J].工程技术研究,2020,05(08):155-156.
- [5] 王艳美.公路桥梁工程集料试验检测技术的应用研究[J].交通世界,2020(09):14-15.
- [6] 吴文兵.公路桥梁工程材料检测质量控制分析[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(01):123-124.

房屋建筑绿色施工技术的应用研究

田林林, 张海峰, 夏传慧

(曲阜市华兴建筑有限公司, 山东 曲阜 273100)

摘要 在国家环保政策的指导下, 房屋建筑工程施工技术进行了持续的改革, 并将绿色施工技术运用于房屋建筑中, 不断改善房屋建筑的居住条件, 提高房屋建筑施工效率。同时, 绿色建筑作为近年来广受市场青睐的一种新型建筑物, 其符合国家倡导的环保理念和可持续发展战略的政策导向。因此, 建筑企业在施工过程中要以这一理念为指导, 实现对绿色施工技术的动态运用。

关键词 房屋建筑; 绿色施工技术; 节能材料; 土地资源保护

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0112-03

房屋建筑节能工程是房屋建筑行业发展的主流趋势, 致力于解决房屋建筑行业能耗大、污染大的问题, 建造环境友好型房屋建筑工程项目。近年来, 有关房屋建筑节能工程的研究不断深化, 在实践中也取得了理想成果。随着房屋建筑节能工程建设进程逐步加快, 房屋建筑绿色施工技术也在不断推陈出新, 实际应用中可以有效弥补传统房屋建筑施工中的不足, 在满足房屋建筑工程整体施工需要的同时, 减少不必要的能耗与污染。

1 房屋建筑工程绿色施工技术概述

绿色施工是指在房屋建筑施工过程中践行环保观念, 实现资源的节约利用, 并尽量减少对环境的影响的一种施工方式。对于当前的房屋建筑工程建设而言, 在保证工程质量的前提下, 施工单位应将工程管理中的先进思想与绿色施工结合起来, 实现节能降耗的目标, 防止对环境造成负面影响, 实现建设工程绿色建筑。房屋建筑工程绿色施工的整体目标是“节水、节能、节材、节地”等, 在实施绿色施工的过程中, 要考虑国家政策、社会响应、资源利用三方面, 从而更加成功地实现绿色建筑^[1]。

2 绿色施工技术的基本原则

2.1 节约资源, 减少浪费

房屋建筑工程施工涉及大量自然资源消耗, 如土地、水、能源、原材料等, 同时也产生大量房屋建筑垃圾和其他废弃物。有效控制资源消耗及减少废弃物排放, 对于保护环境、实现可持续发展意义重大。绿色施工技术要求从工程设计、材料选择、施工作业组织等各个环节入手, 优化资源配置, 提高利用效率;

合理调度施工计划, 精细化管理, 降低资源浪费; 推广新工艺、新技术, 扩大可再生资源应用范围; 加强对废弃物的分类回收和资源化利用, 最大限度延长资源寿命周期, 将资源损耗降至最低。

2.2 保护环境, 减少污染

绿色施工技术强调对环境的保护。在施工时应选择环保材料, 如可再生材料、低碳材料等, 减少对自然资源的消耗。同时, 要控制施工噪声和粉尘的扩散, 减少对周边环境和居民的影响, 并合理管理房屋建筑废弃物, 进行垃圾分类和再利用, 降低对环境的污染。

3 房屋建筑绿色施工技术的应用

3.1 节能材料应用

合理选用节能环保型材料, 可以从源头上减少能源消耗和污染物排放。在材料选型时, 应优先考虑其在整个生命周期中的环境影响, 注重可再生性、低耗能、低排放、绿色环保等特性。例如, 可采用掺合适外加剂的混凝土, 提高其工作性能, 从而减少运输和施工过程中的能耗; 利用钢结构或钢筋混凝土结构代替纯混凝土结构, 减轻自重, 降低房屋建筑物本身的能耗; 采用绝热性能优良的外墙外保温系统, 提高房屋建筑物的保温性能, 节省采暖和空调能耗; 选择低辐射性能好的玻璃, 减少热量损失; 采用新型绿色环保型保温隔热材料和装饰装修材料, 避免挥发性有机物和放射性物质的释放等。同时要注重材料的可循环利用, 积极使用再生材料, 减少资源浪费^[2]。

3.2 土地资源保护

在绿色施工项目中, 应采取措施保护土地生态系统的完整性。通过采用适当的技术手段, 如土壤改良

和植被恢复, 可以将废弃土地转变为可持续利用的资源, 从而减少对新土地的开发需求。如遇到裸土的实际施工情况, 施工人员需要及时借助砾石对其进行覆盖, 或在裸土上栽植部分可以有效成活且能迅速生长的草种, 可有效降低土壤的侵蚀力。如遇到水土流失相对严重的施工现场环境, 应设置合适的排水系统, 避免雨水直接冲刷土壤; 还可在施工现场周围种植草坪或树木, 以增强土壤的保水能力。同时要对土壤斜坡的位置实施合理的加固处理, 应用各类有效措施使土壤流失问题得以解决。

3.3 房屋建筑体系方面的绿色房屋建筑施工常见技术

3.3.1 墙体绿色节能施工

1. 在材料选择方面, 传统的砖混结构虽然结实, 但保温性能不理想, 可使用轻质隔热砖、隔热板, 包含由聚苯乙烯、聚氨酯复合而成的墙体材料。这种材料既有很好的隔热效果, 又可循环使用, 还可减轻对环境的负面影响。

2. 在进行墙体结构设计时, 应注意对热桥的处理, 并提出相应措施。热桥是墙体导热速度很快的部位, 使用隔热条或在局部加设隔热层, 能有效地减少散热。

3. 在墙体施工时, 应注重细节处理。在墙面涂敷隔热材料时, 要注意防止空鼓、开裂; 缝口处要有很好的密封, 以避免热量通过缝隙流失。在此基础上, 提出一种新的墙体结构施工方案, 即在施工结束后对墙体进行合理的烘干, 确保其干燥、稳定, 达到最大的节能效果。房屋建筑的绿色节能施工是一项系统工程, 要依靠先进的材料、周密的设计计划, 保证房屋建筑的环保和耐久性, 实现绿色节能减排。

3.3.2 门窗节能技术

门窗作为房屋建筑与外界环境直接接触的基础结构, 主要担负着通风、防盗以及采光等多重重任。故而在实现绿色化房屋建筑主体打造期间, 想要优化保障房屋建筑安全稳固性的同时, 提升居民居住体验感, 还要严格遵循门窗利用要求, 以合理提升自然光及自然风利用率为前提, 优先选取节能型门窗材料。在此需额外注意, 若经济条件允许的话, 还要尽可能采用低辐射的玻璃作为门窗主玻璃材料, 对紫外线进行过滤, 保障室内温度能够更为稳定, 实现冬季供暖热量需求量以及夏季降温空调需求量的可观降低。

3.3.3 楼顶节能技术

就传统房屋建筑施工而言, 楼顶能源消耗巨大, 而在房屋建筑顶部节能技术的广泛应用之下, 问题迎

来破冰点。人们不仅可通过在房屋建筑表层增设隔热层等技术行为, 顺利达到表面温度损失值合理降低目标, 还能通过在楼顶铺设太阳能电池板等手段, 利用太阳能实现电能获取, 进而达到电能应用量节约目标, 这在一定程度上也可减少房屋建筑物建造运营成本^[3]。

3.3.4 地面节能技术

为了能有效减少房屋建筑工程楼层地面保温热源的损失, 对于具有不同层状结构的房屋建筑项目, 在进行地下保温时, 可考虑将房屋建筑保温层设于钢筋混凝土底面。随着现代科技与信息技术的快速发展, 泡沫复合玻璃逐渐被广泛应用于现代化房屋建筑项目的地板装饰中。泡沫复合玻璃以破碎的、废弃的泡沫玻璃为原材料, 加入一定数量的发泡剂及其他改性剂, 再经过高温浸渍、回火、煅烧等工艺处理而成。这种泡沫保温玻璃材料具有导热性好、热膨胀系数低、环保性好等优点, 该方法不仅能有效地改善房屋建筑地面的隔热性能, 而且还能有效地解决传统的房屋建筑隔热材料成本高等问题。

3.4 水循环技术的有效利用

自然资源对我们的日常生活至关重要, 如何有效地使用它们已经成为当今社会必须解决的问题。尤其是在建材行业, 自然资源的损失更加惨重, 因此, 建设单位必须加大对自然资源的循环使用, 以保护我们的自然资源。随着环境污染的加剧, 水循环科技应运而生, 它不仅可能有效地提升自然资源的使用率, 还被视为现代绿色节能技术的一部分。具体来说, 相关工作人员通过采用先进的设备, 对雨水和工业废水进行处理, 从而实现可持续发展。经过多年的实践, 我们发现, 采用水循环科技不仅可以解决我们的日常用水需要, 还可以有效地实现节能环保。

3.5 新能源利用系统

3.5.1 光伏系统

首先, 设计人员需要进行房屋建筑能源需求分析, 确定需要的电能量级。这需要考虑建筑的用途、能效标准以及电能消耗。在此基础上进行太阳能资源评估, 以确定房屋建筑所在地的日照情况和太阳能潜力。设计人员根据能量需求和太阳能资源评估结果, 选择适当类型和容量的光伏组件。安装人员需要详细分析光伏组件的布局, 以确保最大的太阳能捕获。这涉及组件的安装方向、角度和排列。

3.5.2 自然光导入系统

设计师需要合理安排建筑的布局, 以最大程度地利用自然光, 例如确定窗户的大小、位置和类型, 以

确保室内获得足够的自然光。使用窗帘、百叶窗、窗户涂层或智能控制系统来管理自然光的流入,以减少室内眩光以及过度加热。在材料选择方面,光传导系统使用光纤或其他透光材料,将自然光引导到房屋建筑深处,确保室内的各个角落都能获得充足的自然光^[4]。

3.6 混凝土节能

在房屋建筑工程中,混凝土是常用的房屋建筑材料之一,采用绿色节能施工技术可以优化混凝土使用、减少能耗和环境影响。采用优化的混凝土配方设计,减少水泥用量并加入替代材料,如粉煤灰、矿渣粉等,可以有效降低混凝土的碳排放和能源消耗。采用高效施工工艺,如搅拌站生产混凝土,确保混凝土配料准确性和质量稳定性,减少能源浪费和物料浪费。在寒冷季节或低温环境中施工,采用加热设备对混凝土进行预热,保持混凝土温度适宜,避免冻融损害,减少后续修复工作。采用智能养护系统对混凝土进行养护,精确控制湿度和温度,促使混凝土充分水化,减少养护时间和能源消耗。利用智能传感器监测系统对混凝土结构进行实时监测,及时发现和处理结构问题,提高使用效率及延长结构寿命。

3.7 施工扬尘控制技术应用

某项目在施工扬尘控制方面采用了先进技术,以降低环境污染并保证施工现场的空气质量。首先,该项目通过安装自动喷淋降尘系统来有效控制施工现场的扬尘问题。该系统由蓄水系统、自动控制系统、语音报警系统、变频水泵、主管、三通阀、支管及微雾喷头等组成,主要安装在临时施工道路和脚手架上。以该项目中一条长度100 m的临时施工道路为例,系统设计的水泵流量为 $5\text{ m}^3/\text{h}$,喷头设计覆盖半径为5 m,保证了整个施工道路的覆盖和降尘效率。通过实时监控扬尘浓度,当扬尘浓度超过设定阈值(如 $150\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$)时,自动喷淋系统即启动,喷射微雾水珠,有效降低扬尘浓度至 $50\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下,达到国家环保标准。施工现场车辆的自动冲洗技术也是控制扬尘的关键措施之一。施工现场设有自动冲洗系统,该系统通过红外和位置传感器实现智能化控制,自动启动清洗程序,确保每辆进出现场的车辆都能得到有效清洗,减少车辆将泥土带出现场而产生的扬尘。冲洗系统的水池设计采用四级沉淀分离技术,有效确保了水的循环利用,每次冲洗消耗的水量约为150 L,通过精细的水质管理,循环利用率达到95%以上,既节约了水资源,又降低了施工现场的扬尘排放^[5]。

3.8 废弃物和污染的管理

在房屋建筑工程中,有效的废弃物和污染管理是必要的。废弃物管理主要包括废弃物的减少、再利用和处理。减少废弃物可以从源头开始,比如优化设计,精确计算建筑材料的需求,以及选择可以减少剩余的房屋建筑材料和施工方法;再利用废弃物是另一种有效的废弃物管理方法,许多房屋建筑废弃物,如木材、砖石和金属,可以在新的房屋建筑工程中再次使用,或者被回收利用;废弃物处理则是对不能再利用的废弃物进行安全和环保的处理,包括堆填、焚烧和生物处理等^[6]。另外,污染管理则主要关注施工过程中的噪声、尘土和有害物质的控制,例如,采用低噪声的施工设备和工艺,以及设置噪声屏障,可以减少施工过程中的噪声污染;通过湿化施工、设置尘土屏障和使用高效尘土收集设备,可以降低尘土污染;有害物质的控制则需要选择环保的房屋建筑材料和施工方法,以及对有害物质的储存、使用和处理进行严格的管理。

4 结束语

绿色施工技术的广泛应用已成为建筑行业的必然发展趋势,其核心目标是实现资源节约和环境保护。在房屋建筑工程中应用节能、节水、扬尘控制以及房屋建筑废弃物处理等绿色施工技术,可以有效提高房屋建筑的质量和节能性能,降低房屋建筑施工和运行对环境的影响。房屋建筑业必须顺应国家战略需求,推行绿色建造,并实施动态管理。为了更好地实现对绿色施工工艺的管理,必须在工程建设的每一个阶段融入节能环保思想,将绿色施工技术和动态管理结合起来,促进房屋建筑事业持续发展。

参考文献:

- [1] 徐艳芬.房屋建筑工程中绿色节能施工技术的应用[J].工程建设与设计,2023(09):147.
- [2] 靳艺超.绿色施工理念下房屋建筑工程节能施工技术探析[J].居业,2023(06):13.
- [3] 同[2].
- [4] 马峰奇.房屋建筑工程施工绿色施工技术的应用意义[J].房屋建筑与装饰,2023(15):175.
- [5] 刘强.浅析房屋建筑工程绿色施工技术的现场实施及动态管理[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(07):52-55.
- [6] 屈晓军,刘伟亚.房屋建筑工程施工中绿色节能技术应用研究[J].中国住宅设施,2021(12):121.

路桥隧道施工技术与质量管理研究

黄 伟

(广西路建工程集团有限公司, 广西南宁 530001)

摘 要 当前路桥隧道施工技术中涉及灌浆施工技术、边坡支护施工技术以及排水施工技术, 不同的施工技术所涉及的内容存在相应的差异, 施工方应当结合施工现场的具体状况, 对相关施工技术进行分析、比较, 并且采取必要的质量管理工作, 以此来提高施工建设的安全性和稳定性。本文对路桥隧道施工技术与质量管理进行分析探讨, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 路桥隧道; 灌浆施工技术; 隧道边坡支护施工技术; 排水施工技术; 质量管理

中图分类号: U45

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0115-03

路桥隧道施工技术所涉及的内容相对较多, 并且在施工建设活动中实施高质量、高效率的现场管理工作具有较大的现实意义, 施工方、建设方以及监理单位应当开展联合协作, 对施工建设过程中存在的具体问题进行分析、考量, 以此提高施工建设效率。

1 路桥工程隧道施工技术

1.1 灌浆施工技术

灌浆施工技术作为当前路桥工程隧道施工管理工作中常使用到的技术之一, 其具备较为广泛的使用面, 灌浆施工技术在实际使用期间主要是针对隧道施工管理期间对山体或地层区域实施穿孔作业中所使用到的一类技术, 因此, 在灌浆施工技术应用过程中, 施工方应当严格管控其使用方式, 最大限度地减少对周边环境所带来的不良影响。在对灌浆施工技术使用期间可能会对周边地质结构或山体结构造成相应的损坏, 如出现山体松动、脱落的现象, 从而引发滑坡或落石等环境问题, 以至于现有的安全管理工作得不到相应的保障。除此之外, 在施工建设结束之后也需要确保后续相关工程项目能够稳定、高效地使用, 不会在相关道路工程运行期间发生相应的安全事故^[1]。

1.2 隧道边坡支护施工技术

在隧道工程施工建设过程中, 为了避免隧道两侧的山体出现诸如滑坡或泥石流的现象, 相关作业人员应当对边坡实施必要的改造处理, 在对边坡进行改造处理的过程中, 相关施工团队应当在原有隧道设计标准的基础上进行灵活调整, 确保整个边坡工程性能够满足隧道安全使用的需求, 以此来最大限度地发挥其应有的保护作用。现阶段, 在落实对边坡处理管控

的作业过程中, 相关施工单位通常是结合隧道边坡支护技术, 该技术的应用与传统的支护技术相比, 前者能够在保护山体稳定性的前提下实现对山体局部的改造, 最大限度地减少由于在施工建设过程中所带来的不良联动效应, 以此来降低对岩层结构的破坏程度, 比如施工建设单位在施工建设活动中通常结合土墙或框架梁等多种方式来实施边坡支护, 同时再结合灌浆加固技术的使用, 以最大限度地提高边坡支护效果, 保证整个隧道工程具备相应的稳定性和可靠性。

1.3 排水施工技术

在路桥工程隧道施工建设活动中, 排水施工技术的应用能够保证施工建设活动稳定、高效地进行。落实高质量、高效率的排水作业能够对维护岩层结构的稳定性起到重要的作用, 在此期间, 相关工作人员应当结合多元化的施工技术, 但是在此过程中, 施工方也难免不会对现有的岩层结构造成相应的破坏, 例如由于在施工建设活动中未严格管控相应的施工力度, 导致岩层结构出现劈裂的状况; 由于在岩层结构中存在较多的缝隙, 从而导致现场施工建设活动经常出现渗水或漏水的现象。

另外, 施工方在对地基进行开发建设的过程中, 也容易接触到地下水, 会导致整个地基工程出现严重的渗水现象, 从而引发相应的安全事故。因此, 基于以上的分析、考量, 为了最大限度地改善在施工建设活动中存在渗水或漏水的问题, 施工方应当加强排水建设工作, 在实际的排水建设工作中, 施工人员应当对排水和缝隙进行严格处理, 构建成熟完善的排水系统, 并且构建相应的排水管道、排水沟来提升排水系统的排水效率^[2]。

1.4 盾构施工技术

盾构法是在岩层松软、泥岩等地层条件下，采用盾构机在地下进行开挖、支护的一种先进隧道施工技术。盾构机由盾构主体壳体、刀具系统、推进系统、支撑系统等组成，可以在地下连续推进，开挖与支撑同时进行，施工效率和工程质量都有了很大的提高。在盾构法施工过程中，首先将盾构机安置在预定轨道上的施工位置，然后开动盾构机，将盾构机头部的刀具系统在输送切削土屑到地面的同时，在机械的推动下开始对地层进行切割。盾构机尾部支护系统在推进过程中，为了防止地层坍塌，将及时进行地下支护。随着盾构机的推进，在设置道路、轨道等附属设施的同时隧道逐渐成形。该技术工艺流程见图1。

1.5 悬臂挂篮技术

1.5.1 勘察与施工准备

所有的施工都需要做准备工作，路桥工程施工也不例外，在进行路桥结构施工以前，技术人员应先到达现场，对现场做有效的勘察，收集并了解现场的详细信息以及资料，这样才能够对当地的基本情况进行掌握，比如，施工区域的地质条件、土壤的环境等。需要注意的是，勘察以后的所有信息要集中起来，做好分析和处理，这样，设计人员只需要看到这些现场的第一手信息资料就可以进行方案设计了。结合勘察

结果给出的数据和信息，设计人员就能够有针对性地做好设计，比如，在现场施工中，需要什么材料和机械设备，需要做什么检查，这些都能够很好地保障相关工作的开展。根据勘察结果的相关数据和资料，工作人员能够对现场的基本情况进行掌握，可以排除异常问题。完成前面的准备工作以后，设计人员就可以设计参数了，在进行参数设计后便可以制定对应的设计方案^[3]。

1.5.2 混凝土浇筑

在公路桥梁建设过程中，混凝土浇筑是重点内容。一般来说，混凝土浇筑利用悬臂挂篮设备把混凝土合料提升到浇筑位置，而后由施工人员操作悬臂挂篮系统使其能够一次成型浇筑。在混凝土浇筑过程中，为了让混凝土密实度得到提升，工作人员需采用振捣棒对浇筑区域进行振捣，让混凝土与钢筋结构结为一体。但是需要注意的是，振捣棒在振捣时不能和模板、钢筋或是波纹管发生碰撞，以避免出现坍塌等问题。

1.5.3 合龙段施工

合龙段施工是有非常多的施工要点的，而且，合龙段的施工还会对环境因素有一定的要求，合龙施工现场如图1。比如，要在低温环境下做好合龙段的混凝土浇筑，需要注意的是，振捣和浇筑完成后需做好对应的养护管理，养护措施主要是为了避免混凝土后期

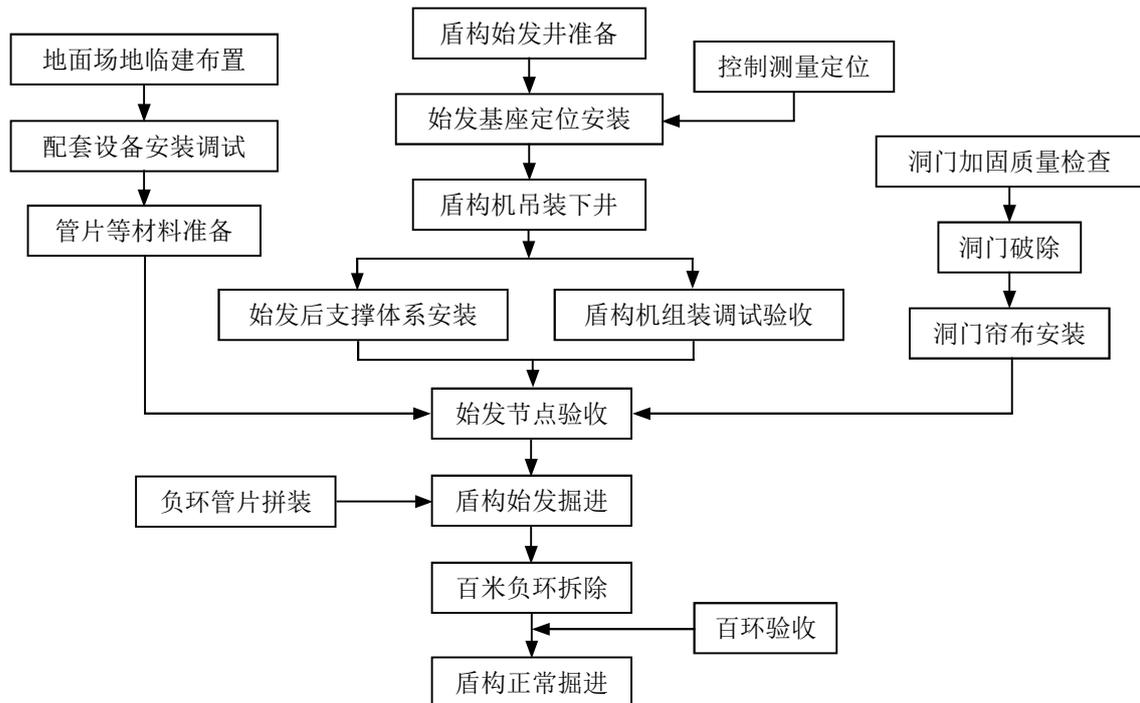


图1 工艺流程

出现裂纹的情况,所以,这样的养护工作能够促使梁体同合龙段的混凝土进行有效的连接,提升它的强度和稳定性。在进行连续梁的体系转化时,两个悬臂端要注意平衡配重问题,然后要进行临时的焊接和锁死并拆除对应的临时的支墩,同步进行混凝土的浇筑和同等重量的卸除。混凝土养护要一直持续,直到达到对应的周期和设计强度。而在合龙段施工中,有一些必要的注意事项是需要关注的,主要有以下几个问题:第一个问题是施工的顺序,在进行合龙施工的时候要边跨后中跨;第二个问题是做好测量工作,比如说箱梁顶面标高以及轴线等方面的控制;第三个问题是配重问题,在悬臂端进行混凝土的预加和卸载重量要平衡;第四个问题是温度,就是合龙要对温度有要求,要在温度低而且温度变化幅度不大的时候进行,一般选择在凌晨施工。

1.5.4 预应力施工

预应力施工要注意张拉施工和压浆施工,先清理好现场然后用限位器将锚杆和钢筋进行固定,这样在千斤顶的张拉作用下就可以做好调整,保障施工效率和质量。这个时候还要注意,如果砼试件强度达到 80%,就一定要进行外侧模和端模的拆除工作,这样才能保障预应力体系张拉。需注意具体程序,低松弛力筋:0→初应力→ σ_{com} (持荷 5 min 锚固)。

1.5.5 挂篮拆除

挂篮拆除是在悬臂浇筑结束以后进行的,拆除的程序就是底篮和侧模先连接在外滑梁上,可以使用倒链滑车实现。然后将挂篮水平移到安装的梁段以后再拆除,拆除的时候要注意:对于底篮系统的拆除要注意倒链滑车要先和外滑梁相连接,这样就能够将其他的束缚全部解开,然后使用倒链滑车吊放拆除。对于外滑梁和外侧模需要注意拆除,而前横梁以及斜拉横梁和后横梁以及主梁等都是可以借助摇头扒杆吊运拆除的。最后还要注意,梁箱内拆除内模系统和内滑梁需要采用人工的方式^[4]。

2 路桥工程隧道施工质量管理措施分析

2.1 科学、严谨地设计施工图纸

在路桥工程隧道施工建设过程中实施施工质量管理工作需要从前期图纸设计出发。施工图纸的质量会影响施工建设的整体质量,同时也会影响施工建设的成本,因此相关设计师需要在设计施工图纸的过程中引起对相关工作足够的重视,根据现有的施工建设需求、建设标准来完善设计,并且在进行施工设计之前,

相关设计人员还需要结合对现场实地的勘察工作严格把控各项施工细节,在完成对施工图纸的设计之后,各部门、各机构还应当进行图纸会审,以此来确保相关设计图纸具备相应的科学性、合理性,如果在审核相关施工图纸的过程中发现相应的问题,则需要及时上报相关部门机构,并且第一时间对施工现场进行分析考量,优化图纸设计,确保后续隧道工程施工建设工作能够稳定、高效地进行^[5]。

2.2 强化施工监管,严格管控施工建设安全

在隧道施工建设期间,相关作业人员需要严格管控现场建设工作,并且实施体系化、标准化、制度化的现场运维管理作业,对施工建设期间所使用到的各种机器设备、材料进行严格管理,比如在施工建设期间所使用到的材料或多或少涉及易燃易爆的类型,因此,在对相关材料进行管理保护的过程中,施工方应当采取精细化的管理手段,并且施工单位、建设单位也应当派遣专业的监督管理人员,采取全过程、动态化的现场质量管理方法来提高施工建设质量和效率。在监督管理作业中,相关工作人员还需要对施工现场安全隐患问题进行全面的分析、比较,结合风险评估工作对施工现场所存在的安全隐患问题进行及时分析、考量,借助必要的管控方式将相应的安全隐患所带来的不良影响降至最低。

3 结束语

在当前路桥隧道施工建设活动中,施工方应当秉承精益求精的思想,对其中所涉及的技术进行有效使用,并且实施严格的质量管理,提高施工建设效率,从多个维度、多个方向优化现有的施工设计形式,秉承精益求精的现场管理思想,以此提高施工建设品质。

参考文献:

- [1] 王春辉. 路桥隧道施工技术与管理[J]. 名城绘, 2019(02):1.
- [2] 漆小龙. 关于路桥隧道工程的施工技术与管理控制探析[J]. 中国房地产业, 2020.
- [3] 林树宽. 试论路桥隧道工程施工技术管理与质量控制[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(19):58-59.
- [4] 李洋. 路桥隧道工程的施工技术与管理控制分析[J]. 四川建材, 2021, 47(09):150-151.
- [5] 代鹏. 浅谈路桥隧道工程施工技术管理与质量控制[J]. 四川水泥, 2019(02):80.

建筑垃圾处理存在的问题及策略研究

杨云谦

(桂林市环境卫生管理处, 广西 桂林 541001)

摘要 国家经济的迅速发展, 使得城市规模逐渐扩大。而在建筑数量日益增长的同时, 产生的建筑垃圾同样较多; 占据较多土地面积的同时, 对生态环境同样产生了较大威胁。文章阐述了建筑垃圾组成与危害, 并对我国建筑垃圾资源化处置行业与桂林市建筑垃圾处理现状进行分析, 论述了建筑垃圾处理存在的问题, 从BIM技术、再生建材使用、资源化处理、源头把控、产业化发展、创新六个角度出发, 提出了建筑垃圾处理建议策略, 希望能够为建筑垃圾处理工作提供有益参考。

关键词 建筑垃圾; 资源化处理; BIM技术; 再生建材使用率

中图分类号: X7

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0118-03

我国基础设施数量日益增长, 老旧建筑与设施的拆除与建设过程中所产生的建筑垃圾量也明显地增多, 已经占到城市垃圾总量的40%左右, 受到了社会的广泛关注。从建筑垃圾的产生与处理角度分析, 可以发现每年用于建筑垃圾处理方面的成本较高, 且对周边生态环境产生了较多威胁。再加上部分城市的建筑垃圾处理方式较为简单, 导致较多资源浪费的同时, 掩埋与堆积等处理方法使得大量土地被占用。因此, 开展对建筑垃圾处理问题的研究具有极为重要的现实意义。

1 建筑垃圾组成与危害

建筑垃圾主要由施工过程中产生的废弃物组成, 如废混凝土块、废沥青混凝土块、散落的砂浆和混凝土等。其中, 旧建筑物拆除和建筑施工过程中产生的垃圾占比较大。这些建筑垃圾的成分多是无机物, 如泥土、石块、混凝土碎块等, 无污染物质占据绝大多数。需要注意的是, 建筑垃圾的存在和不当处理带来了诸多危害。首先是其占用了大量的土地资源, 导致土地资源的浪费。同时, 建筑垃圾在处理和运输过程中容易破坏土壤结构, 造成水土流失, 并对水源质量产生负面影响^[1]。再加上建筑垃圾中的有害物质在不当处理的情况下容易释放到空气中, 造成空气污染, 威胁人类健康, 并有可能成为社会安全隐患, 例如不规范的填埋场建设极易引发安全问题。为此, 对建筑垃圾进行妥善处理和回收至关重要, 其不仅可以减少对环境和社会的危害, 也有助于实现资源的循环利用, 进而推动社会经济的可持续发展。

2 我国建筑垃圾资源化处理行业与桂林市建筑垃圾处理现状

2.1 我国建筑垃圾资源化处理行业现状

我国建筑垃圾资源化处理行业目前正处于一个持续发展阶段, 虽然取得了一定的进步, 但仍面临着不少挑战。

从建筑垃圾的产量来看, 我国每年产生的建筑垃圾数量庞大, 并且呈现出不断增长的态势。然而, 目前大部分建筑垃圾仍采用传统的堆放处理方式, 资源化利用率相对较低^[2]。

在技术方面, 虽然我国在建筑垃圾资源化处理行业已经取得了一些技术进展, 例如传感器分类技术、人工智能分类技术以及再生利用技术等得到了应用, 但这些技术的普及程度和应用水平还有待提高。

在政策层面, 政府正在积极推动建筑垃圾资源化处理行业的发展, 出台了一系列鼓励政策, 包括促进绿色建筑和节能减排, 以及设立奖励机制等。这些政策为行业的发展提供了有力支持。然而, 行业发展仍面临一些挑战。例如部分城市缺乏足够的建筑垃圾消纳处置设施, 导致综合利用不足^[3]。此外, 行业全过程管理系统尚不健全, 需要进一步完善。

2.2 桂林市建筑垃圾处理现状

桂林市建筑垃圾主要来源于新建、改建、扩建和拆除建筑物等过程, 其中无机物废料占90%以上, 对生态环境无害。装修垃圾是其主要部分, 桂林每年产生量约占建筑垃圾总量的10%~15%^[4]。桂林市已有消纳场处理建筑垃圾, 60%直接用于建设, 40%进行消纳。

此外, 桂林正在推进“无废城市”建设, 并建设建筑垃圾资源化回收利用基地, 预计两年内可处理完全市建筑垃圾, 实现资源化利用。

3 建筑垃圾处理存在的问题

3.1 政策法规不完善

现阶段, 我国针对建筑垃圾所下发的各类处理政策以及法律法规尚未完善, 这就导致在建筑垃圾处理方面的约束条款仅关注到其对市容市貌的影响, 而未能强调建筑垃圾循环利用的重要价值, 部分条款的建议性较强, 在使用方面的强制效果不佳^[5]。另外, 在处理建筑垃圾方面的条款制定不具备整体性, 完善体系迟迟无法形成, 使得后续开展针对性的建筑垃圾利用工作无法获得全面的政策法规支持。

3.2 缺乏规划与监督管理机构

不同政府部门由于缺乏对建筑垃圾处理的足够了解, 使得部门管理人员的管理职责不够明确且未能统一, 导致各个环节涉及建筑垃圾处理方面的内容严重不足, 对应的监管人员或监管部门长期处于缺失状态, 甚至出现了无人监管的不良情况^[6]。此外, 在现有法律法规中, 对建筑垃圾进行综合处理的主体无法确认, 针对责任主体开展针对性法律约束的相应处罚力度明显过小, 使得违反相应规章制度的违反成本相对较低, 无法起到预期约束作用, 这也是频频出现建筑垃圾不当处理情况的主要原因。

3.3 再生产品商业模式未能获得足够认可

从当下的建筑垃圾处理方式来看, 集中堆放以及掩埋依旧为主要的垃圾处理方法。即使经过处理, 同样以再生砖块以及骨料居多, 在市场中的推广使用力度严重不足, 导致此类商业模式以及产业链无法获得市场的足够认可。虽然部分区域已经采用了全面的固定处理模式, 但最终的资源转换利用率往往只在 80% 以下, 后续的企业盈利依旧依托优惠政策的补贴, 无法实现自负盈亏的长效经营管理目标。

3.4 存在建筑垃圾资源化处置技术问题

挑选杂质、破碎筛分、针对性骨料强化以及再生生产等是主要的建筑垃圾处理与使用流程。例如, 针对再生混凝土, 我国已经有了一套较为成熟的转换模式以及配套先进设备, 所建设的工厂可处理百万吨的建筑垃圾。但现阶段的主要设备来源多为国外企业, 国内的自主品牌在使用期间存在着破碎效率较低等问题, 虽然已经经过相应更新, 但整体来看依旧存在技术落

后的情况^[7]。例如, 多数建筑垃圾处理工艺以两级破碎为主, 整个流程相对较为复杂, 想要保证处理效率相对较为困难。另外, 针对产出的轻物质, 水洗分离工艺应用较为常见, 这就导致会同步产出大量污水, 使得环境二次污染的情况较多, 这也是整体处理难度有对应增加的主要原因。此外, 需要重点关注国内在建筑垃圾统一收集方面的细分水平相对较低的情况, 因此需要对除杂工艺予以优先发展, 并配合风选、磁选等技术, 对产出的再生骨料含有杂质数量予以全面控制, 确保所生产出的产品能够满足现代建筑行业的资源使用需求, 进而为再生材料的推广使用提供技术支持。

4 建筑垃圾处理建议

4.1 利用 BIM 技术

在设计阶段融入 BIM 技术, 可对各个施工工序进行仿真模拟, 从而预先定位可能存在的问题, 进而保证整改处理的及时性, 以规避后续出现的返工情况, 其是将建筑垃圾生产量予以减少的重要措施^[8]。

此外, 该种技术的应用同样能够起到节约工程建设成本的重要作用, 是确保整体施工质量并提高结构建设安全性的重要基础。如此, 即可将工程使用寿命予以有效延长, 避免频繁拆建, 从而减少建筑垃圾产量。

4.2 提高再生建材使用率

对于建筑垃圾来说, 其中的砖石、混凝土块等, 若经过专业机械设备进行破损处理后, 即可获得需要使用的粗骨料或细骨料, 可在道路建设以及地基加固环节妥善应用。若处理过后的骨料足够精细, 即可规避沙子或水泥等原材料的额外添加。此外, 应在实际施工过程中保证施工进度安排的合理性, 从而避免工期紧张而导致遗留质量隐患。通过提升建筑质量, 可避免质量不达标而出现频繁修补导致建筑垃圾大量出现的情况。

4.3 实现资源化处理目标

渣土砖块制作可应用建筑垃圾中的渣土作为主要材料, 而废弃砖石等可在经过磨碎处理后进行轻质砖的生产, 是实现废物利用目标的关键因素, 可降低工程建设成本^[9]。

此外, 需要强调激励机制应用的重要意义, 进而实现建筑垃圾的反复利用。以专业进行建筑垃圾处理的企业为例, 可通过下发一系列福利政策或提供补贴等, 将建筑垃圾循环利用的产业予以扩大, 从而有效

解决建筑垃圾大量堆积的问题,也是有效节约资源的关键措施。

4.4 从源头出发提高资源利用效果

从源头开展对建筑垃圾的把控,是将资源利用效率全面提升的关键因素,也是有效保护生态环境的重要基础。想要实现这一目标,关键在于以下几点:

首先是需要强调工程设计的重要性,提高对材料选择以及工程管理环节的重视,基于妥善管理以规避返工现象,从而全面降低建筑垃圾产量。

其次是保证所使用施工技术的先进性,并提高绿色建材的使用比重,提高施工质量,从而延长工程使用寿命,避免由于重复建设形成建筑垃圾。

最后是强调废弃物料的重复利用,可通过科学设计避免边角料过多,或经由再次设计重新融入工程建设过程,提升资源利用率,降低建筑垃圾产量。

4.5 明确产业化发展方向

我国每年的建筑垃圾产量在10亿吨以上,若能够实现建筑垃圾产业化发展目标,则在有效提升环境效益的同时,也能够保证企业的经济收益。例如,通过将亿吨以上的垃圾进行绿色建材的转换,则产生的价值在万亿元以上。但从实际情况来看,我国专业从事建筑垃圾处理的企业数量仍然相对较少,建筑垃圾的利用率在5%左右^[10]。因此,在强调先进技术及时融入建筑垃圾处理过程的同时,也应注意其产业化发展的重要意义。为此,我国应充分吸取国内外的建筑垃圾处理经验,结合我国发展实况以实现建筑垃圾再利用产业化发展目标。

首先是需要进行市场化的产业改造,明确其发展方向,充分发挥市场环境优势,确保转换后的建材能够保证推向市场的及时性,以充分调动产业化的企业发展积极性,促使更多投资者进入这一行业,以实现促进产业化发展的根本目标。

其次是需要获得来自政府层面的更多支持,例如下发福利政策、带头在部分新建项目中使用转换建材,从实际行动层面为此类企业提供支持,并能够起到促进人们主动使用转换材料的积极性提升的重要作用。久而久之将形成整体趋势,确保建筑垃圾处理企业能够在此过程中获得足够收益,保证其持续的经营状态,其也是为产业可持续发展注入更多动力的关键因素。

4.6 加速创新以提高产业发展速度

我国在建筑垃圾再处理方面的起步时间相对较晚,

为加速产业发展,就需要加大技术创新力度,吸取国外先进经验并引进完整生产线,在科学工艺的使用下用强化与国际之间的合作交流。根据我国发展现状,建立与国外的合作关系,实现各类再生设备的全面引进目标,为此类产业链的加速建设提供支持。此外,还需要提高创新积极性,不可全面照搬设备与技术,而是需要结合国内发展情况探索出一条适合国情的建筑垃圾转换产业链条,尽快缩小与国外技术之间的差距,以满足庞大的市场需求,为实现建筑垃圾处理与再利用的产业化发展目标提供支持。

综上所述,我国在建筑垃圾处理方面的技术应用依旧处于初期阶段,起步较晚的局限导致想要实现完全的建筑垃圾资源转换依旧需要付出较多努力。为此,需要政府单位、个人企业以及建筑行业的共同支持,明确建筑垃圾处理与利用的重要价值,从资源化处理、产业化发展、源头控制、技术创新等多个角度出发,制定并及时落实建筑垃圾处理与使用方案,进而为我国建筑行业的可持续发展奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 李永辉. 建筑垃圾处理生产线工艺流程优化方式与可持续发展路径[J]. 今日制造与升级, 2023(12):52-54.
- [2] 刘亚龙, 梁晓丹. 双碳背景下的建筑垃圾的处理研究:以废旧混凝土为例[J]. 中国建材科技, 2023,32(06):88-91.
- [3] 毕天平, 牟晓雯. 基于GIS的建筑垃圾处理场的选址研究:以平度市为例[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2023,25(06):604-611.
- [4] 曹巍巍. 建筑垃圾处理用破碎筛分设备的应用及发展趋势研究:以某建筑垃圾回收利用项目为例[J]. 房地产世界, 2023(20):96-98.
- [5] 胡梦, 王仕, 何晟, 等. 苏州市建筑(装修)垃圾处理全过程碳排放核算及减碳建议[J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36(06):22-24.
- [6] 李云青, 李海燕, 刘兆瀛, 等. 建筑垃圾再生砖和混凝土骨料混合基质人工湿地处理微污染水及应用[J/OL]. 环境工程, 1-12[2024-04-16].
- [7] 郝颀波. 基于宏观环境分析法的我国建筑垃圾处理行业发展研究[J]. 环境卫生工程, 2023,31(04):70-75.
- [8] 王栋卿. 建筑垃圾散体材料桩在软土路基处理中的应用[J]. 交通世界, 2023(15):58-60.
- [9] 沈立, 罗陶涵. 建筑垃圾石棉废物的回收处理与再生利用研究[J]. 佛山陶瓷, 2023,33(04):54-56.
- [10] 刘婷婷, 张开兴, 赵远方, 等. 基于生命周期评价的合肥市建筑垃圾处理模式研究[J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2023,37(01):76-82.

电梯制动器常见失效形式与检验要点研究

沈杰, 祝张磊

(杭州市特种设备检验科学研究院, 浙江 杭州 310000)

摘要 电梯作为垂直运输的关键设施, 在现代高层建筑中不可或缺, 其安全性关乎人们的生命财产安全。电梯制动器是保障电梯安全运行的重要机械组成部分, 承担着制停或减速电梯轿厢的重要功能。在电梯众多安全部件中, 制动器的稳定性和可靠性尤为重要, 其性能的优劣决定了电梯运行的安全与否。电梯制动器形式的多样化以及检验要点的复杂性, 要求有关技术人员和管理部门给予充分重视。通过系统的研究和定期维护检查, 确保电梯制动器的优良性能, 是确保电梯乘用安全、提高现代化建设质量的关键。因此, 对制动器的设计改进、材料优化及智能监控技术的运用等是未来研究与实践的重要方向。本文研究了电梯制动器常见失效形式与检验要点, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 电梯制动器; 常见失效形式; 盘式制动器; 闸瓦式制动器; 块式制动器

中图分类号: TU976

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0121-03

国家市场监督管理总局通告 2024 年第 9 号文件《市场监管总局关于 2023 年全国特种设备安全状况的通告》中指出: 截至 2023 年底, 全国特种设备总量达 2 128.91 万台。其中, 电梯 1 062.98 万台, 占比为 49.93%。电梯一旦投入使用阶段, 便伴随着许多潜在的安全风险, 这些风险的存在要求相关的责任人员必须实施实时的检验与全面的监控, 目的在于确保电梯制动部件安全可靠。尤其是在高耸入云的建筑结构建造之际, 对电梯的设计和施工布局便需要较为精细的考量, 以适应各个建设阶段不同的功能需求和层高标准, 保障建筑的整体性和使用的便捷性。可见, 电梯与建筑的密切结合不容忽略, 而这种结合又要求电梯设施的制作和安装工作须依照施工设计图纸的严格要求进行, 只有这样, 才能确保电梯在高层建筑中发挥其优良的运行性能。

1 电梯制动器的种类以及工作原理

1.1 盘式制动器

电梯制动器作为确保乘梯安全的重要组件, 其种类繁多、运作原理各异, 故在此对盘式制动器的工作机制及理论进行深入剖析。盘式制动器主要依托摩擦力来实现制动效果, 其核心组成部分包括制动盘、制动片及制动卡钳等。在电梯启动及停止过程中, 制动器的作用不可或缺, 其确保了电梯的平稳运行及准确定位。制动盘一般固定于电梯的主轴上, 随主轴旋转。制动盘的材质选择至关重要, 需要具备高强度、耐磨损及良好的热导性, 以适应高速旋转时产生的热量。

其次, 制动片装配在制动卡钳内, 与制动盘相对应, 含有高摩擦系数的材料, 以增强制动效果。当需要制动时, 通过电磁或液压机, 驱动制动卡钳使制动片紧压制动盘, 由于摩擦作用, 制动盘及随之旋转的电梯主轴速度降低, 从而实现制动目的。

盘式制动器的设计需考虑多方面的因素, 包括制动时产生的热量如何有效散发, 制动片的磨损速度, 以及制动系统的响应时间等, 这些因素直接影响到制动器的性能及使用寿命^[1]。制动盘与制动片之间的接触面积、制动片材质的选择以及制动力的调节, 均需依据具体应用场景仔细优化, 以求达到最佳的制动效果和经济效益。在理论分析上, 盘式制动器的效能不仅仅取决于制动元件的物理属性, 还涉及动力学、热力学等多个学科的知识。此外, 制动片与制动盘之间的微观接触特性、摩擦系数随温度变化的特性等, 均是影响制动效果的关键因素, 其理论分析和实验研究对于提升盘式制动器的性能和可靠性具有重要意义。

1.2 闸瓦式制动器

闸瓦制动器的核心构造为两个配对的闸瓦, 这些闸瓦常以对称方式布置于电梯曳引轮的两侧。在电梯正常运行时, 闸瓦通过弹簧力被推离曳引轮, 保持闸瓦与曳引轮之间的间隙, 从而允许曳引轮自由旋转, 电梯轿厢得以上升或下降。然而, 一旦电梯运行需要减速或急停, 制动系统便激活, 电磁铁得电吸引臂架, 臂架驱动连杆机构压迫闸瓦, 使其紧贴曳引轮表面, 通过摩擦力的作用, 实现对曳引轮的制动。闸瓦式制

动器的高效运作基于闸瓦和曳引轮表面之间的摩擦特性。闸瓦的材质应选用能承受高温而不失去摩擦特性的材料,通常是一些经过特殊处理的非金属复合材料。这些材料能在长时间的使用及摩擦热的影响下仍保持良好的摩擦系数,确保制动力的稳定性。闸瓦式制动装置在实际应用中存在必须审慎考虑的挑战和局限性^[2]。例如,闸瓦和曳引轮接触面的磨损问题、摩擦产生的热量对制动效果的潜在影响以及环境温度和湿度变化对闸瓦材料摩擦系数的影响。这些因素均可能对制动系统的效能和电梯的安全性造成显著影响。因此,对闸瓦式制动器设计的深刻剖析,需要从材料学、热力学以及动力学等多个角度综合斟酌,兼顾效率、安全和耐用性。

1.3 块式制动器

块式制动器作为电梯安全系统的核心组成部分,其在保障乘客安全上扮演着不可或缺的角色。此类制动器主要适用于电梯速度和负载要求不过于苛刻的情景,常见于小型或者中等载重的电梯装置中。块式制动器的基础构造由制动块、制动臂、张紧弹簧、制动轮等部件组成,依靠物理接触与摩擦力来实现减速或停止电梯的运行。制动块通常采用高摩擦系数的材料制成,以确保制动效果的发挥至关重要。在制动过程中,制动块紧贴电梯曳引轮表面,通过摩擦力的作用,将曳引轮的旋转动能转化为热能,从而实现对电梯机械能的有效消散。在此过程中,张紧弹簧的作用则不容忽视,它在确保制动块与制动轮间紧密接触的同时,又必须保持一定的弹性,以适应不同制动力的需求并防止制动过程中产生的热量过剩导致的制动块损坏^[3]。块式制动器设计需考虑的关键环节包括制动块材质的选择、制动力的计算与分配、制动臂与制动块之间动力传递的准确性等。制动块材质必须耐高温、疲劳强度高、且稳定性强;制动力的计算与分配则需精确匹配电梯的实际负载与速度特性,确保在任何工作环境下制动效能的最优化;制动臂与制动块间动力传递的准确性决定了制动响应时间和制动均匀性,直接影响到乘客的舒适度及安全性。

2 电梯制动器常见的失效形式

2.1 机械部分失效

电梯制动器作为安全关键部件,其完好性直接关系到电梯的安全运行。制动器的机械部分包含了制动臂、制动轮及制动衬片等,这些组件的失效通常源于材料特性、设计缺陷、制造误差及使用环境等多方面因素的综合作用。从材料特性角度出发,机械部件的

失效往往与其材料的固有属性如硬度、韧性和疲劳极限有着紧密的联系。长时间的重复应力作用可能导致材料疲劳,从微观裂纹的形成到宏观裂缝的扩展,最终造成结构失效。制动器设计时对于负荷承受能力、制动力矩的计算不足或过度安全系数的选取,可能使得制动器在实际工作中无法达到理想的制动效果或过早地发生失效。此外,复杂的设计同样可能增加制动器的机械故障概率,复杂部件在装配与维修中的误差积累,容易引发制动器的非正常工作状态。

在制动器的生产过程中,加工精度的偏差、装配质量的不稳定等可能导致制动器部件在运行中的不协同作用,不仅影响制动效果,而且会加速机械部件的磨损,缩短其使用寿命^[4]。温度波动、湿度变化以及腐蚀性气体等环境因素,能够通过物理或化学途径加速制动器部件的老化。例如,温度的周期性变化可能导致部件材料属性如屈服强度的改变,而湿度的增加可能导致制动衬片的吸湿膨胀,影响其与制动轮接触的稳定性和

2.2 电气方面存在的问题

电气问题的常见症状包括但不限于电源故障、继电器接触不良、线路老化断裂、电控系统的程序错误等。这些问题经常是互相关联的,比如电源故障可能引致电控系统无法正常工作,或者继电器的接触不良可能导致线路时断时续,从而产生电气信号传递上的误差。为了更为精准地诊断电气问题,相关检验检测与维护人员需具备高度专业的知识结构和全面的理论基础。此外,现代电梯制动器通常采用较为复杂的电控系统进行管理,这就要求检验人员必须理解和掌握相关的编程逻辑以及软件构架,只有这样,才能从根源上解析故障现象,确保电气系统的稳定运行。在具体的检验过程中,检验人员应当运用精确的检测设备,如多用电表、示波器等,系统地测量电气元件的工作状态和电气参数,同时依据实测数据对各项指标进行比较分析,判定其是否满足电气运行的规范要求。在此过程中,还应当对电控系统内的逻辑编程进行审查,排查可能存在的编程疏漏或逻辑错误。

3 电梯制动器检验的要点

3.1 加强电梯制动器的维护力度

制动垫作为直接承受摩擦力与热能的部件,其磨损状态对制动效能有决定性影响。因此,技术人员需定期对制动垫的厚度、硬度与磨损度进行检测,并根据制造商的规范和指标,对超出耐久限度的制动垫予以更换。制动弹簧的弹性与稳定性直接影响制动器能

否迅速、有效地对制动盘施加压力,从而实现紧急停止。弹簧的疲劳和变形不仅会削减制动效力,而且可能导致危险的非对称制动,增加设备故障风险,故对制动弹簧的弹性恢复力和形态完整性应给予关注,并及时替换失效的弹簧。制动器的电磁部件,特别是电磁线圈,也应定期接受电气性能检验^[5]。电磁线圈绝缘性的降低与线圈温升过高均为制动失效的隐患。维护人员需通过绝缘电阻测试和连续性检查来评估电磁线圈的健康状况,确保其能在关键时刻发挥作用。制动器每一次的操作都应精准无误,快速响应。因此,制动器动作的同步性与稳定性必须通过高频测试以评估其响应速度和制动力度是否达标,防止因延迟释放或不同步导致的潜在风险。此外,还应关注制动器与电梯控制系统的接口问题,确保信号传输无误,制动命令能够被准确、及时地执行。同时,还要确保制动器结构无变形、无腐蚀,连接件紧固无松动,以维持制动器的结构完整性和操作可靠性。

3.2 预防性应对措施

预防性策略的核心在于早期识别潜在缺陷及时制止其向更严重的故障转变。首要步骤是对制动器各部件执行定期和全面的检验,用于评估其当前状态和预测其未来的性能。此环节不仅包括直观的检查,如观察是否有明显的物理损伤、锈蚀或磨损迹象,同时还需应用非破坏性检测技术,如磁粉检测、超声波检测和光谱分析等,来揭示内部缺陷和微观损伤。制动器的动态特性检验同等重要,通过监测制动时的响应时间、摩擦系数的变化以及制动力的均匀性,能够精确评估其性能。这些检测不仅限于静态条件下,制动器在动态负载状态下的测试将更能真实地反映其在实际工况下的表现。

预防性维护中需深化对各因素交互作用的理解。例如,闸瓦式制动器在摩擦发热时可能导致的材料特性退化、润滑失效等问题,都需在检验中予以特别关注。维修工程师需具备在识别和评估这些复杂因素方面的专业知识,以及通过日常记录和分析,来建立适时的维修和置换周期。此外,电梯制动器制定的预防性应对措施,需要基于精确的数据分析和严谨的理论计算,而不是单纯地依赖经验。通过运用现代化的数据监测和管理系统,结合人工智能算法,可在大数据背景下对制动器的性能进行深入学习,得出更科学的维保策略。预防性维护措施的制定还必须充分考虑到新型材料、新设计理念以及最新的行业标准,保证检验的全面性与前瞻性。

3.3 提升材料质量

电梯制动器的可靠性与其材料的质量息息相关。在当前快速发展的技术环境下,持续提升电梯制动器材料质量已成为保障电梯运转安全的一个重要研究方向。要求我们在制备新型制动器材料时采纳尖端科学技术与精密工程的结晶,大幅提升制动器的耐磨性、耐热性和抗腐蚀能力。另外,要对材料组成元素、微观结构及其性能之间的关系进行深入研究,明确不同应用场景下的材料需求。在微观层面,要对材料的晶体结构、晶界特性以及缺陷态进行精细调控,以达到优化制动材料机能的目标。此外,对材料表面处理技术的深入探索也是提升材料质量的关键,表面处理技术能够显著增强制动器表面的抗摩擦能力和减震性,从而延长其使用寿命。在实际检验中要确保材料质量的标准化与统一化,必须制定一系列严格的检测流程并使用先进设备检测材料特性,如通过硬度测试、拉伸测试来评定材料的机械性能;运用扫描电镜、透射电镜等对材料结构进行微观分析;利用X射线衍射、电子探针微分析等方法,准确鉴定材料组成成分及其分布情况。

4 结束语

在我国建筑领域,电梯已成为无可争议的主要垂直运输工具,广泛嵌入人们的日常生活与工作的方方面面。在其多个组成部分中,电梯制动系统的作用至关重要,它不仅能保障电梯升降机的稳定运行和高性能,而且与搭乘者的安全福祉紧密相连。鉴于此,电梯的维护管理人员需恪守细致入微和极富责任心的工作态度,严格遵循相应规范,执行细致周到的巡视与检查任务,如此方可大幅度降低电梯故障的风险,为公众的乘坐体验提供一个更为稳固和安全的保障。

参考文献:

- [1] 赖龙华. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中国设备工程, 2023(23):136-138.
- [2] 杨子家. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(12):12-15.
- [3] 贾峰. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(07):193-195.
- [4] 陈阳. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 市场调查信息: 综合版, 2022(09):66-68.
- [5] 朱晓雷. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中国设备工程, 2022(19):194-196.

预制装配式建筑的连接技术与结构性能研究

刘鹏, 梁艳华

(青岛高园建设咨询管理有限公司, 山东 青岛 266100)

摘要 本文首先概述了预制装配式建筑的发展历程, 强调了连接技术与结构性能在其中的核心重要性, 详细探讨了湿连接技术(包括钢筋套筒灌浆连接和钢筋浆锚搭接连接)与干连接技术(如螺栓连接和焊接连接)在预制装配式建筑中的应用, 并分析了这些连接技术对结构性能的具体影响, 涵盖承载能力、稳定性、抗震性能和耐久性等方面。通过深入研究不同连接技术的特点及其对结构性能的贡献, 本文旨在为预制装配式建筑的设计与施工提供理论支持和实践指导。

关键词 预制装配式建筑; 连接技术; 结构性能; 承载能力; 耐久性

中图分类号: TU767

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0124-03

预制装配式建筑以其高效、环保及灵活性受到人们的广泛关注。构件间的连接技术是确保这种建筑形式结构性能优越的关键。本文重点探讨预制装配式建筑中的连接技术及其对结构性能的影响, 旨在为推动该建筑形式的持续创新与发展提供参考。

1 连接技术与结构性能在预制装配式建筑中的重要性

在预制装配式建筑中, 连接技术与结构性能具有极其重要的地位, 它们直接关系到建筑的安全性、稳定性和耐久性。首先, 连接技术是预制装配式建筑中的关键环节。由于预制装配式建筑的构件是在工厂预制后再运至现场进行组装的, 因此连接点的设计和施工质量至关重要。优秀的连接技术能够确保各个预制构件之间的紧密配合, 形成一个整体的结构。这不仅关系到建筑的整体性, 还直接影响到建筑的承载能力和稳定性^[1]。例如, 钢筋套筒灌浆连接和钢筋浆锚搭接连接等湿连接技术, 以及螺栓连接和焊接连接等干连接技术, 都需要精确的施工操作以保证连接质量。其次, 结构性能是评价预制装配式建筑质量的重要指标。承载能力、稳定性、抗震性能和耐久性等方面的要求, 都是为了保证建筑在使用过程中的安全性和使用寿命。这些结构性能很大程度上取决于连接技术的选择和应用。例如, 抗震性能的提升就需要通过优化连接设计, 以增强结构的整体性和延性, 从而在地震等极端情况下保证建筑的稳定性。总的来说, 连接技术与结构性能在预制装配式建筑中的重要性不容忽视。它们不仅关系到建筑的安全性和稳定性, 还直接影响到建筑的使用寿命和经济效益。因此, 在预制装配式

建筑的设计和施工过程中, 必须高度重视连接技术的选择和应用, 以及结构性能的评估和优化。

2 预制装配式建筑的连接技术

2.1 湿连接技术

1. 钢筋套筒灌浆连接。钢筋套筒灌浆连接技术是一种高效的连接方式, 它通过灌浆料将两个预制构件的钢筋牢固地连接在一起。在这种技术中, 一个预制构件的钢筋插入预埋的套筒中, 另一个构件的钢筋则插入这个套筒, 然后向套筒内注入高强度、无收缩的灌浆料。这种连接方式的优势在于其高承载能力和出色的整体性。由于灌浆料的强黏结力和硬化后的高强度, 使得这种连接方式特别适用于对结构整体性有严格要求的建筑部位, 如高层建筑的梁柱节点。

2. 钢筋浆锚搭接连接。钢筋浆锚搭接连接技术是通过在搭接区域内灌注特制的浆料来实现钢筋之间的连接。这种连接方式相对简单且成本较低。在搭接区域内, 钢筋通过浆料的黏结作用形成一体, 从而达到连接的目的。由于其施工简便和经济性, 这种连接方式常被用于一些非关键性的连接部位, 如楼板与楼板的连接、非承重墙的连接等。

2.2 干连接技术

1. 螺栓连接。螺栓连接是一种机械连接方式, 通过螺栓和螺母的紧固作用将预制构件连接在一起。这种连接方式的优势在于其施工方便、拆卸容易, 特别适用于需要经常拆卸或调整的部位, 如建筑的外墙板、内隔墙等^[2]。螺栓连接不需要特殊的施工设备, 且连接过程可逆, 因此在一些需要灵活性的建筑部位得到广泛应用。

2. 焊接连接。焊接连接是通过高温电弧将接触的钢筋或钢板熔化并融合在一起, 形成一个整体。这种连接方式具有极高的强度和整体性, 特别适用于对承载能力和稳定性要求极高的部位, 如建筑的梁柱节点。焊接连接的优点是连接强度高、整体性好, 但缺点是施工过程中需要专业的焊接设备和熟练的焊工, 且一旦焊接完成, 连接就不可拆卸。

2.3 连接技术的选择与应用场景

在实际工程中, 选择哪种连接技术取决于多种因素, 包括工程需求、施工条件、成本预算以及建筑的使用环境等。例如, 在地震多发地区, 为了增强建筑的抗震性能, 通常会选择具有较高强度和整体性的连接方式, 如钢筋套筒灌浆连接或焊接连接^[3]。而在一些对成本有一定要求的工程中, 为了平衡成本和性能, 可能会选择成本较低、施工简便的连接方式, 如钢筋浆锚搭接连接或螺栓连接。此外, 不同的连接技术也适用于不同的应用场景。在高层建筑中, 由于建筑的承载能力和稳定性要求极高, 因此通常会采用强度较高的连接方式, 如钢筋套筒灌浆连接或焊接连接。而在一些低层或多层建筑中, 由于承载能力和稳定性要求相对较低, 因此可以采用施工方便、成本较低的连接方式, 如螺栓连接。在实际工程中, 也可以根据需要采用多种连接技术相结合的方式以满足不同的工程需求。例如, 在需要灵活拆卸和调整的部位使用螺栓连接, 在需要高强度和整体性的部位使用焊接连接或钢筋套筒灌浆连接。

3 预制装配式建筑的结构性能

3.1 承载能力

承载能力, 即结构或构件所能承受的最大荷载, 是衡量预制装配式建筑安全性的核心指标。这一指标与材料的屈服强度、极限强度, 构件的截面惯性矩、截面模量, 以及整体结构的刚度和稳定性紧密相关。在设计阶段, 结构工程师需运用力学原理, 通过精确的结构分析和计算, 确定各构件及整体结构的承载能力。在施工过程中, 必须确保每个预制构件的制造和安装质量, 以保障整体结构的承载能力符合设计要求。对于预制装配式建筑而言, 高承载能力意味着结构能够更有效地抵抗来自上方楼面的活荷载、恒荷载以及侧面的风荷载等, 确保在各种极端天气和使用场景下, 建筑都能维持其结构完整性, 不发生破坏或过大的变形。

3.2 稳定性

稳定性关乎预制装配式建筑在外部扰动作用下的

平衡状态。这涉及结构动力学、弹性力学以及塑性力学等多个力学分支的应用。为了确保稳定性, 设计师需进行细致的结构分析和设计, 通过合理的结构布局、增设必要的支撑构件以及采用稳定的连接方式等手段, 提升整体结构的稳定性。同时, 基础设计也是影响稳定性的关键因素。设计师需根据地质勘察报告, 运用土力学和地基基础的理论知识, 设计出坚实且合理的基础, 以确保预制装配式建筑在各种地质条件下的稳定性。

3.3 抗震性能

在地震活跃地区, 抗震性能是预制装配式建筑设计重中之重。抗震性能主要体现在结构在地震波作用下的动态响应, 包括结构的自振周期、阻尼比以及地震作用下的位移和加速度等参数。为了提高抗震性能, 设计师需运用结构动力学和地震工程学的理论知识, 通过设置抗震缝以分隔大型结构为若干小型独立结构、使用具有良好延性的材料以增加结构的变形能力, 以及增加结构的冗余度以提高其抗震可靠性。在连接设计方面, 柔性连接和耗能减震技术的应用也是关键。这些技术可以有效减少地震时结构之间的相互作用力, 降低结构破坏的风险。

3.4 耐久性

耐久性涉及建筑材料科学、环境工程学以及结构维护等多个领域。为了确保预制装配式建筑的耐久性, 设计师需选择高质量的建筑材料, 并运用先进的施工工艺。同时, 还需考虑建筑在使用过程中可能遇到的各种环境因素, 如高温、低温、高湿、腐蚀等, 并采取相应的防护措施, 包括使用耐候性好的材料、设置防水层和防潮层、进行定期的维护和保养等。

4 连接技术对结构性能的影响

4.1 湿连接技术对结构性能的影响

湿连接技术, 在装配式建筑中主要通过现浇混凝土或灌浆料将不同的预制构件连接成一个整体。这种连接方式能够显著提升结构的整体性和承载能力。首先, 湿连接技术中的钢筋套筒灌浆连接, 通过将钢筋插入预设的套筒中, 然后灌注高强度的灌浆料, 实现了钢筋之间的有效连接。这种连接方式保证了钢筋之间的连续性和应力传递的效率, 从而增强了结构的承载能力。同时, 由于灌浆料的流动性好, 能够充分填充套筒与钢筋之间的空隙, 进一步提高了连接的密实性和整体性。其次, 钢筋浆锚搭接连接也是一种重要的湿连接方式。在这种连接方式中, 钢筋的搭接区域

被灌注高强度的浆料,从而增加了钢筋之间的黏结力和摩擦力,不仅提高了结构的稳定性,还有效地防止了钢筋的滑移和断裂。此外,浆锚搭接连接还具有较好的延性和耗能能力,有助于提高结构的抗震性能。然而,湿连接技术也存在一些缺点,如施工周期长、需要支撑与固定等。同时,湿连接部位容易受到环境因素的影响,需要特别注意养护和保护。

4.2 干连接技术对结构性能的影响

干连接技术作为一种机械连接方式,在装配式建筑中具有显著的优势。这种连接方式主要通过物理机械手段,如螺栓、销钉等,实现构件之间的牢固连接,而无需使用湿作业,如混凝土浇筑或黏结剂。其中,螺栓连接是干连接技术中的一种典型代表。螺栓连接的具体工作原理是通过螺栓和螺母的紧密配合,将两个或多个预制构件紧紧地连接在一起。在拧紧螺栓和螺母的过程中,产生的预紧力使得连接界面之间产生足够的摩擦力,从而有效地传递荷载。这种连接方式不仅施工速度快,而且连接质量稳定可靠^[4]。螺栓连接的高效性主要体现在其快速安装和拆卸的特点上。与传统的湿连接方式相比,螺栓连接无需等待混凝土凝固或黏结剂固化,从而大大缩短了施工周期。同时,由于螺栓连接是通过物理机械方式实现连接,因此其连接强度和稳定性较高,能够有效地传递荷载并保持结构的整体性。在稳定性方面,螺栓连接也表现出色。由于螺栓和螺母之间的紧密配合,以及预紧力的存在,使得连接部位在受到外部荷载时能够保持稳定,不易出现松动或位移。这种稳定性不仅提高了结构的安全性,也延长了结构的使用寿命。此外,螺栓连接还具有较好的抗震性能。在地震等极端情况下,螺栓连接能够通过其强大的摩擦力和预紧力,有效地抵抗地震产生的剪力和拉力,从而保持结构的稳定性。这种抗震性能使得螺栓连接在地震多发地区得到了广泛的应用。

4.3 焊接连接对结构整体性的加强

焊接连接是一种通过高温熔化金属并实现连接的工艺方法。在装配式建筑中,焊接连接主要用于连接钢板、型钢等金属材料^[5]。首先,焊接连接能够实现金属构件之间的无缝连接,从而形成一个整体的结构。这种连接方式极大地加强了结构的整体性,使得荷载能够有效地在各个构件之间传递。同时,焊接连接还能够提高结构的刚度和稳定性,使得结构在受到外部荷载时能够保持稳定的形态。其次,焊接连接具有较好的抗震性能。由于焊接连接的刚性和整体性较好,因此能够在地震等极端情况下保持结构的稳定性。此

外,焊接连接还具有较好的耐久性,能够在恶劣的环境条件下长期使用。然而,焊接连接也存在一些缺点。例如,焊接过程中产生的热量会对金属材料的性能产生影响,可能导致材料的脆化或变形。同时,焊接连接需要专业的焊接技术和设备,对施工人员的技术水平要求较高。此外,焊接连接的成本也相对较高,需要投入大量的人力和物力资源。

5 结论

本文通过对预制装配式建筑连接技术与结构性能的深入研究,得出以下结论。

首先,预制装配式建筑的连接技术是确保其结构性能和安全性的关键环节。连接技术的选择和应用不仅影响着建筑的承载能力、稳定性和耐久性,还在很大程度上决定了建筑的整体抗震性能。其次,湿连接技术包括钢筋套筒灌浆连接和钢筋浆锚搭接连接,通过其特有的连接方式,显著增强了结构的整体性和承载能力。这些连接方式能够在构件之间形成良好的应力传递机制,从而提高建筑对各种外力的抵抗能力。同时,干连接技术,特别是螺栓连接和焊接连接,也在预制装配式建筑中发挥着不可或缺的作用。螺栓连接通过高强度的紧固作用,保证了构件之间的稳定连接,进而提升了整体结构的承载能力。而焊接连接则通过熔化金属形成坚固的连接点,显著加强了结构的整体性和稳定性。综上所述,连接技术在预制装配式建筑中起着举足轻重的作用。合理的连接技术选择和应用,对于提高建筑的结构性能、确保建筑的安全性和耐久性具有至关重要的意义。未来,在建筑设计和施工过程中,应充分考虑连接技术的特点和优势,根据实际需求进行合理选择,以推动预制装配式建筑行业的持续发展和进步。

参考文献:

- [1] 丘彩谕.装配式建筑钢结构施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(05):116-119.
- [2] 杨海涛.预制装配式建筑施工技术研究[J].中国房地产业,2020(05):80.
- [3] 陈伟雄.预制装配式建筑施工技术研究[J].幸福生活指南,2021(12):111-112.
- [4] 宁光宇.基于装配式钢结构高层住宅建筑预制太阳能板连接技术研究[J].新材料·新装饰,2023,05(07):135-138.
- [5] 高瑞琪,徐皓,张倩,等.装配式建筑竖向预制构件节点连接技术研究进展[J].施工技术,2020,49(21):45-49.