

## 基于物联网技术的机电施工作业安全管理研究

周大伟 郑金龙 任欢 王治宇 刘艳婷  
中建一局集团安装工程有限公司, 北京 102600

**[摘要]**在当今高度技术化的工作环境下, 机电施工行业正处于深刻的变革之中。为确保高效、安全的工作环境, 利用物联网(IoT)技术成为现代施工安全管理中的重要策略之一。物联网是指通过网络实现物体之间相互通信与连接的技术体系, 其在机电施工作业安全管理中发挥着重要作用。利用物联网技术, 可以实时监测设备运行状态, 提高作业效率, 有效预防事故发生, 从而确保工作场所的安全稳定。这种技术的应用不仅简化了施工流程, 还大幅提升了管理效率和安全性, 为整个行业带来了巨大的改变。

**[关键词]**物联网技术; 机电施工作业; 安全管理; 研究策略

DOI: 10.33142/ect.v2i10.13679

中图分类号: TP277

文献标识码: A

### Research on Safety Management of Mechanical and Electrical Construction Operations Based on Internet of Things Technology

ZHOU Dawei, ZHENG Jinlong, REN Huan, WANG Zhiyu, LIU Yanting  
China Construction First Group Installation Engineering Co., Ltd., Beijing, 102600, China

**Abstract:** In today's highly technological work environment, the electromechanical construction industry is undergoing profound changes. In order to ensure an efficient and safe working environment, utilizing Internet of Things (IoT) technology has become one of the important strategies in modern construction safety management. The Internet of Things refers to a technological system that enables communication and connection between objects through a network, and plays an important role in the safety management of mechanical and electrical construction operations. By utilizing IoT technology, real-time monitoring of device operation status can be achieved, improving work efficiency and effectively preventing accidents, thereby ensuring the safety and stability of the workplace. The application of this technology not only simplifies the construction process, but also greatly improves management efficiency and safety, bringing tremendous changes to the entire industry.

**Keywords:** Internet of Things technology; mechanical and electrical construction operations; safety management; research strategy

### 引言

随着物联网技术的不断发展与应用, 其在机电施工作业安全管理中的价值日益凸显。物联网技术通过实时数据采集、远程监控等功能, 为机电施工作业安全管理提供了强有力的支持。本文将探讨基于物联网技术的机电施工作业安全管理研究策略, 以期为相关领域提供有益的参考。

#### 1 物联网技术赋能机电安全管理系统的优势

##### 1.1 实时监控与远程控制

通过部署传感器等物联网设备, 可以实现对施工环境的全面监测和管理。这些智能设备可以实时监测施工现场的湿度、温度、气体浓度以及机械设备的运行状况, 同时也可以监测工作人员的安全状态, 从而最大程度地确保施工环境的安全性和稳定性。借助物联网技术, 我们不仅可以实现数据的实时采集和分析, 更可以建立起一套完善的预警机制, 及时发现并避免危险情况的发生。这包括针对湿度、温度和气体浓度异常的警报提示, 以及对机械设备运行异常的早期预警, 从而保障施工现场的安全和稳定。此外, 我们还可以通过远程操控特定设施来确保操作的精准性和安全性<sup>[1]</sup>。例如, 可以远程开启/关闭设备、照明

系统, 以及进行远程设备调节, 从而实现远程施工环境管理, 为施工人员提供更加智能的工作环境, 提高工作效率和安全水平。

##### 1.2 数据驱动的决策支持

物联网所收集的大量数据能够为管理层提供有力支持, 通过深度分析和综合利用, 生成全面、精准的安全态势报告。这些报告将帮助管理层准确识别和评估潜在的安全隐患, 为制定科学有效的安全管理策略提供重要参考依据。基于这些数据驱动的分析 and 预测, 管理层可以更加精准地识别可能存在的安全风险, 并及时采取相应的安全干预措施。这种精准的预测和干预能力将大大提高安全管理的效率和准确性, 实现更为智能化的安全防范与管理。此外, 通过对物联网数据的综合分析, 还可以实现对资源的优化配置。管理层可以根据数据分析结果, 有针对性地配置安全资源, 优化投入产出比, 从而在保障安全的前提下实现资源的最大化利用。

##### 1.3 人员安全管理的强化

穿戴式智能设备, 如智能安全帽和工服集成设备, 已经成为现代企业管理安全和生产的利器。这些设备可以实

时记录员工的位置和活动情况,并结合电子围栏技术设置安全区域警戒,为员工提供了全面的安全保障。通过这些智能设备的应用,管理团队可以及时了解员工的位置和活动情况,提高对员工安全的关注和保障。一旦出现违规移动或接近危险区域等情况,系统会自动发出警报,提醒员工和管理团队采取必要的措施,以确保员工的安全。此外,这些智能设备还可以帮助管理团队更好地了解员工的工作状态和生产情况,为生产调度和管理提供数据支持。因此,穿戴式智能设备在保障员工安全的同时,也能提高生产效率和管理水平,是当前企业安全管理的重要工具之一<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 应急预案的自动执行

在制定物联网系统的安全警报条件下的应急处理程序时,必须考虑各种可能的风险和突发状况。一旦系统检测到任何预设的安全警报条件,它将立即启动相关的预设方案,以减少事故可能造成的负面影响。这些预设方案可能包括但不限于紧急疏散、医疗救护、自动关闭危险装置等措施。通过自动化的应急处理程序,我们可以最大限度地减少人为错误或延迟导致的事事故影响。此外,在设计这样的系统时,还需确保其具备可靠性和稳定性,以便在关键时刻可靠地执行应急方案。系统必须能够及时准确地识别并响应各种警报条件,并根据不同情况进行相应的应对措施。同时,还需要考虑到不同场景下的个性化需求,例如在特定行业或环境中可能需要特殊的应急处理方案。

### 2 物联网技术在机电施工作业安全管理中的应用

#### 2.1 实时数据采集与监控

当涉及到机电施工设备的运行数据采集时,物联网技术以其强大的传感器和设备连接能力发挥着重要作用。这些传感器可以实时监测设备的温度、压力、振动等参数,将数据实时传输至中心系统进行分析。通过对这些数据的深入分析,可以及时发现设备故障的潜在风险,并提前预警,从而有效地预防事故的发生。此外,利用物联网技术还可以实现远程监控和操作,使得工程人员可以随时随地对设备进行监测和调节,提高了工作效率和安全性。这种智能化的监测与预警系统不仅大大减少了设备维护和故障检修的成本,也为施工现场营造了更加安全、稳定的工作环境,为相关行业的发展提供了可靠的技术支撑<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 远程监控与管理

利用物联网技术实现对机电施工设备的远程监控与管理,为安全管理带来了新的可能性。这一技术突破了地域限制,使得施工现场的安全管理不再依赖于管理者所在的具体位置。通过移动设备,管理者可以随时随地获取关于施工现场的详尽信息,包括设备运行状态、工作环境情况等,做到随时了解施工现场的实时情况。同时,利用物联网技术进行远程监控,还可以实现对安全隐患的及时发现和整改。一旦发现任何安全隐患,管理者可以立即采取相应措施,从而避免事故的发生,确保施工现场的安全。

这种远程监控与管理的模式大大提高了安全管理的效率和及时性,为施工现场的安全保障提供了强有力的技术支持。物联网技术的应用将为施工现场安全带来革命性的变革,成为安全管理的重要利器。

#### 2.3 数据分析与优化

对采集的数据进行深度分析,可以获得丰富的信息,包括设备的运行规律、事故高发环节等关键内容。这些数据分析结果将成为安全管理决策的宝贵支持,有助于企业优化安全管理制度和流程,提升施工现场的整体安全水平。通过对设备运行规律的分析,管理者能够了解设备的工作状态和运行趋势,从而制定更加精准的维护计划和预防措施,降低设备故障和事故的发生概率。同时,深入分析事故高发环节所得到的信息可以揭示安全隐患的根源和规律,为安全管理部门提供针对性的改进建议,促使企业改善安全管理流程和工作规范。这种基于数据分析的安全管理模式,将为企业的安全管理工作注入更加科学和智能的因素,为施工现场的安全保障提供更加有力的支持。数据分析将成为安全管理的重要工具,帮助企业不断提升安全管理水平,确保施工现场的安全稳定<sup>[4]</sup>。

### 3 基于物联网技术的机电施工作业安全管理研究策略

#### 3.1 建立完善的安全管理体系

企业构建完善的安全管理体系是保障数字化运营安全的关键环节。在当今高度连接、信息密集的企业环境里,集成物联网(IoT)技术能显著提升整个系统及各业务领域的安全性与可靠性。这不仅是适应时代潮流的选择,更是企业在面对不断演变的风险环境中,保持竞争优势、确保数据资产安全和业务连续性的必需举措。物联网不仅仅是技术工具,而是一套生态系统,涵盖了广泛设备与节点间的实时交互、数据收集、处理和分享等过程。因此,必须设立详细的策略和规程,包括但不限于设备接入的安全审查机制、数据传输与储存的安全措施以及远程接入与权限管理的规定。通过建立健全的数据安全策略、访问控制规则、加密技术应用以及紧急应对流程,企业能确保物联网系统不受到未授权使用、恶意攻击或数据泄露的风险。

通常情况下,需要有跨学科的合作框架,让IT部门主导技术层面的安全优化、运营人员关注实时系统运作状况及潜在异常情况、HR部门提供员工培训和安全意识提高计划、法律和合规部则确保符合相关的数据保护法规。这样协同一致的行动才能有效防范物联网安全威胁,同时最大化利用其提供的商业价值与便利性。最后,安全文化的建设同样不可或缺。全员参与的安全意识培训、案例学习、最佳实践分享等手段有助于提升整体组织对安全重要性的认识,并培养预防风险的思维方式。在强调安全的同时,也应该注重激发创新动力,推动企业利用最新的技术和解决方案应对新的网络安全挑战,形成可持续的安全防

护体系<sup>[5]</sup>。

### 3.2 加强人才培养与团队建设

企业要想在快速发展的市场环境中站稳脚跟,不仅要求企业具备技术创新能力,还必须拥有卓越的人才团队。尤其是在物联网技术迅速普及与应用的背景下,如何有效地整合这些尖端技术资源,已经成为众多企业管理者不可回避的话题。针对物联网技术的深度理解和应用,企业必须加大人才培养力度,不仅包括对最新技术原理的学习,还要深入研究物联网安全、设备管理和优化等方面的实践经验。这种人才培养应当贯穿企业各个层级,从高层领导到一线技术人员都需要掌握一定的物联网专业知识。定期的培训计划不仅能够使员工跟上行业的发展步伐,还能增强他们的创新思维和实践能力。通过建立完善的知识库分享机制、开展技术研讨会、鼓励自主学习,企业可以打造一支既有专业理论水平、又能熟练操作物联网技术的人才队伍。

对于机电施工领域,也需要强化技能培训,以确保企业施工项目的安全与高质量完成。这不仅仅涉及对机电工程基本理论和实操的熟悉掌握,还需了解最新工程技术标准、安全管理规范以及新兴的技术趋势,例如自动化控制技术、绿色施工理念等。为此,企业可设置相应的专业技能培训课程,并邀请行业内外专家进行讲授,或引入先进培训机构,实现人才培养的国际化视野。此外,定期的实践操作与实地考察也是提高专业素养的重要手段,可以让员工直接接触到最前沿的机电工程项目,更好地理解并实践其学到的知识。除此之外,组建一个专业的安全管理团队对企业而言至关重要。这一团队应该汇集各类相关领域的人才,不仅有扎实的行业知识与专业技能,更重要的是,成员之间应有良好的沟通协作,能在面对各类风险时,提供及时、有效的解决措施。团队成员不仅要具有敏锐的风险评估能力,对安全事故的预防、应急预案的制定以及事故后的修复有独到见解;还需要具备较强的问题解决和沟通协调能力,能协调各方资源,优化安全管理流程<sup>[6]</sup>。

### 3.3 深化技术应用与创新

企业应当在持续优化其安全管理体系的同时,积极拓展物联网技术在机电施工作业管理与安全防护领域的潜在作用。物联网,作为连接万物的技术体系,为解决施工过程中存在的诸多安全风险提供了崭新思路与方法。企业在引入物联网技术的过程中,应当重点构建全面而精准的设备状态监测系统,比如实时采集设备振动、温湿度、工作负载等关键参数,通过大数据分析对可能出现的过载、

腐蚀或磨损等预兆性问题做出预警。这种方式相比传统的定期维护检查更加高效和精确,能在事故发生的前夜及时发现并处理,显著降低意外停机的风险。

基于定位跟踪技术的设备位置管理系统能够帮助企业管理人员准确掌握施工现场设备和操作人员的实际状况。通过在设备上植入定位芯片,企业可以实时监控设备的地理位置与运动轨迹,有效防止设备丢失或误用。同样地,对于关键作业现场,如高空作业、危险品搬运等,定位设备还可实时监测工作人员的工作状况,提供必要的安全提醒或自动干预,在紧急情况下的生命保障起到了不可替代的作用。此外,物联网结合智能算法的应用也能极大地提高安全管理决策的质量与时效性。通过整合气象数据、历史事件信息、现场监控视频等多源信息进行综合评估,人工智能系统能够在第一时间识别并推荐最佳应对措施,辅助管理层在突发安全事件中做出迅速而恰当的反应。同时,借助预测模型对安全隐患进行预测分析,可以在事故发生前制定预防计划,有效减少事故的发生概率和潜在影响<sup>[7]</sup>。

## 4 结语

基于物联网技术的机电施工作业安全管理研究策略对于提高施工安全性、降低事故风险具有重要意义。企业应充分利用物联网技术的优势,建立完善的安全管理体系,加强人才培养与团队建设,深化技术应用与创新,强化合作与交流,不断提高机电施工作业安全管理的水平。

### 【参考文献】

- [1]陶利兵. 机电设备安装工程的安全风险识别分析与评价[J]. 装备制造技术, 2024(7): 113-116.
- [2]张征. 基于物联网技术的高速公路机电设备监控系统分析[J]. 交通世界, 2024(16): 181-183.
- [3]孙亮. 人工智能在高速公路机电设备预测性维修中的应用研究[J]. 中国交通信息化, 2024(1): 114-116.
- [4]洪春媛. 物联网技术在高速公路机电系统建设中的应用[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(3): 192-194.
- [5]陈志英. 高速公路机电工程施工中的安全管理与风险控制策略[J]. 工程技术研究, 2023, 8(20): 117-119.
- [6]陈浩, 王硕新, 佟浩铭. 建筑机电工程施工安全隐患排查与治理技术[J]. 建筑机械化, 2023, 44(10): 77-80.
- [7]周昊. 基于 BIM+物联网的机电施工可视化质量管理体系[J]. 物联网技术, 2023, 13(9): 124-126.

作者简介: 周大伟(1984.3—), 工作单位中建一局集团安装工程有限公司, 毕业学校和专业: 重庆大学给排水工程。