

基于物联网工程技术的智慧工地建设分析

高培玲

(山东省临沂市沂南县张庄镇农业综合服务中心, 山东 临沂 276309)

摘要: 社会经济的迅速发展, 为物联网技术的创新提供了强有力的支持。信息化时代来临后, 人们对物联网技术在建筑工程施工中应用的关注度也越来越高。建筑行业在应用物联网技术推动智慧工地建设时, 应该就建筑行业自身存在的问题, 采取针对性措施, 将物联网技术与建筑工程施工有机结合在一起, 充分发挥物联网技术的优势, 提高建筑工程智能化管理水平, 确保建筑工程施工的安全顺利进行。基于此, 本文针对物联网技术的智慧工地构建意义以及构建要点进行分析, 随后分析了物联网技术在智慧工地系统的具体应用, 以期为相关研究人员提供参考。

关键词: 物联网; 建筑工程; 智慧工地

中图分类号: TP3

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.08.021

信息化时代背景下的建筑工程管理方式事关施工人员生命安全与工程整体施工质量, 如果建筑工程施工过程中发生安全事故, 必然会影响到建筑施工企业的社会信誉。通过对当前我国建筑工程施工管理的现状进行风险分析可知, 为了保证建筑工程施工的安全顺利进行, 施工单位必须将信息化技术与施工安全管理有机结合在一起。充分发挥物联网技术的优势, 收集和整理建筑工程施工现场管理的数据分析, 找出建筑工程施工过程中存在的安全隐患和质量问题, 并以此为基础制定针对性的解决措施, 才能在有效降低建筑工程施工安全风险的前提下, 提高建筑工程的整体施工进度和质量。

1 基于物联网技术的智慧工地构建意义

以物联网技术为基础构建的智慧工地主要由施工图纸立体化与施工智能化管控等几部分构成, 其中施工图纸立体化主要是以传统施工设计图纸为基础, 采用信息化技术将施工图纸中包含的数据信息以立体化方式呈现出来, 为施工人员提供施工指导。相关部门经过深入分析发现, 以互联网技术为基础构建智慧工地的意义, 主要体现在以下几方面:

第一, 施工安全管理水平的有效提升, 降低了施工安全事故的发生率。施工现场安全管理效果事关施工人员生命安全, 所以施工企业必须充分重视施工安全管理工作的重要性。借助物联网技术构建智慧工地, 使用现代化智能技术与设备, 对施工现场安全风险进行全方位监测, 有助于施工单位在第一时间发现和处理安全隐患, 保证工程施工的安全顺利进行。

第二, 运用绿色施工技术, 确保低碳节能目标顺利实现。建筑行业是我国社会经济发展过程中不可或缺的基础行业, 也是环境污染问题频发的行业, 不管是工程施工现场产生的噪音

污染, 抑或是施工材料运输过程中引发的扬尘问题, 都对周边居民的身体健康产生了极大的威胁。随着物联网技术的应用, 施工现场管理人员借助先进智能设备, 开展施工现场环境保护工作, 减轻了建筑工程施工引发的环境污染问题, 为建筑企业创造了更多的社会效益和经济效益。

第三, 智慧工地的建设, 提高了工程项目精细化管理的质量和水平。物联网技术在建筑工程施工中的有效应用, 促进了工程施工现场管理质量和水平的有效提升, 建筑施工企业借助各种传感器建立完整的智能化安防体系, 对现场施工人员、机械设备、建筑材料以及各个关键环节等进行实时全面监控, 对施工现场人力资源、施工进度、施工成本等进行全面的优化和完善, 提高了建筑工程施工管理效果^[1]。

2 基于物联网技术的智慧工地构建要点

2.1 现场实名管理系统

物联网技术在智慧工地管理系统构建中的应用, 实现了施工现场管理功能多样化的目标。施工企业在建筑工程施工现场安装智能门禁管理设备, 针对施工承包方、材料供应商、施工人员等进行相应的管理, 避免无关人员随意进入施工现场或管理人员疏忽引发各种施工现场安全问题, 影响建筑工程整体施工进度与质量。施工人员是保证建筑工程施工安全顺利进行的基础, 施工人员现场管理工作质量事关建筑工程整体管理效果。由于人的主观能动性较之施工现场管理中涉及的其他控制要素, 具有管理难度大的特点, 如果采用传统施工现场管理模式显然无法保证建筑工程施工的顺利进行。随着智能门禁管理系统的应用, 施工现场管理人员针对所有进出施工现场的人员进行实名管理, 对施工人员姓名、性别、年龄、照片、岗位、工种、

职务、工号、联系方式等信息进行一体化管理，不仅有助于施工现场管理人员及时了解和掌握进出建筑工程施工现场的人员信息，而且对于建筑工程施工现场管理效率的提升也有着极大的促进作用。

2.2 全景视频监控系统

物联网技术在建筑工程施工管理中的推广和应用，为建筑施工现场全景视频监控系统的构建提供了技术支撑。施工企业通过在施工现场周边、施工区域、道路等关键位置安装高清实时监控摄像头的方式，对施工现场实际情况进行全方位监控，才能在发现施工现场出现异常情况后，及时采取有效措施进行处理，最大限度地降低突发事件对建筑工程安全施工产生的负面影响。另外，施工现场管理人员将三维施工现场实景模型与视频监控系统连接在一起，对施工现场进行全面监控和管理，实现了建筑施工现场视觉化管理的目标。全景视频监控系统作为智慧工地建设的重要工作内容之一，其主要是将施工现场的实际情况以视频方式及时准确地反馈给管理人员，管理人员根据视频内容分析结果，调整和完善建筑施工现场管理方案，确保建筑施工现场精细化管理目标的顺利实现^[2]。

2.3 现场局域网

第一，进一步强化网络安全。建筑施工企业在构建智慧工地管理系统时，应该采取有效措施提高施工现场局域网构建的质量，采取智能系统与北斗定位基站相结合的组网通讯方式，提高建筑施工现场局域网的稳定性，不仅实现了建筑施工现场数据无缝传输和安全共享的目的，而且为建筑施工现场安全管理的高效开展打下了坚实的基础。施工企业在构建以物联网技术为基础的智慧工地系统时，应充分重视系统安全设计优化的重要性，采用先进的网络防火墙技术提高建筑施工现场局域网的安全性及稳定性，保证智慧工地的建设质量达到设计要求，为后续建筑工程施工的安全顺利进行打下良好基础。

第二，北斗定位数据传输方式的有效应用。以物联网技术为基础构建的智慧工地的数据传输方式主要包括了广域网传输、长期演进（LTE）网络传输等几种。广域网信息传输体系中涉及了第二层隧道协议虚拟专用+广域网数据封装技术、互联网安全协议等各种安全保障技术；而长期演进（LTE）网络传输体系则是借助隧道技术完成对数据信息的加密处理和传输。由于两者采用了截然不同的网络技术，所以施工企业运用物联网技术构建智慧工地时，应该根据建筑工程现场管理的实际情况，选择符合要求的技术手段。两种技术虽各有不同，但实际上都是以确保数据信息安全传输为首要目标。物联网在智慧工地中的关键功能之一就是给人员和车辆等进行定位，而定

位功能的实现主要依靠北斗系统。北斗系统定位所得的数据需要传输，前面两种传输方式都具有较高的安全性。所以，建筑企业在运用物联网技术构建智慧工地时，应该合理应用北斗定位传输，在避免关键数据丢失的同时，提高建筑施工现场管理的智能化水平。

第三，内外网隔离水平的有效提升。建筑施工现场局域网的构建不仅保证了智慧工地系统数据的安全性，而且提高了内外网数据转换的效率和质量。充分发挥局域网的技术优势隔离内外网，保证了智慧工地构建的质量。比如，智慧工地局域网内外网隔离中常用的借助数据接口转换和传输数据的技术手段，是当前广泛应用的内外网隔离方案之一。该内外网隔离技术的有效应用，主要是以广域网为基础进行施工现场安全管理工作，实现了智慧工地系统数据与互联网有效隔离的目标，保证了物联网数据传输的准确性与可靠性。

3 物联网技术在智慧工地系统的具体应用

3.1 工程概况

某建筑工程项目总建筑面积约 8.4 万 m²，其中地上 14 层为商业楼及办公楼为主，地下两层为停车场。该项目由 A、B 两栋单体组成，A 栋单体为办公楼，B 栋单体为商业楼。由于该工程项目具有施工工期短、施工场地面积小且经常出现交叉施工的情况，增加了施工现场管理工作的难度。所以，为了提高建筑工程项目的整体施工进度和质量，保证施工企业经济效益最大化目标的顺利实现，建筑企业采用智慧工地管理系统对建筑工程项目的人、物、料等资源进行全面管控，确保了该建筑工程项目建设的顺利进行。

3.2 智慧工地管理系统

为了保证该工程项目建设施工的顺利进行，施工企业从以下几方面着手，构建智慧工地管理系统。

第一，资源层。合理应用无线定位技术，为现场施工人员、机械设备、施工材料等赋予数据特性。

第二，集成层。充分发挥互联网、无线网等信息技术手段的优势，确保数据资源顺利传输至数据平台。

第三，应用层。借助先进设备分析、处理建筑工程施工中产生的数据信息。

智慧工地管理系统的构建，激发出了施工人员的工作热情，不仅保证了建筑工程项目的整体施工质量，而且为施工企业创造了更多的经济效益^[3]。

3.3 安全管理系统

施工现场安全管理系统的的应用，为施工现场危险源的有效识别提供了技术支持。建筑施工企业借助智慧工地系统自动识

别技术,准确识别施工现场存在的风险隐患,分析导致安全风险发生的原因,详细划分各个施工区域,降低了建筑施工现场安全事故的发生率,为施工现场安全风险预警工作的开展提供了准确无误的数据依据。

3.4 数据集成系统

建筑工程施工开始后,现场管理人员必须严格按照国家出台的相关标准,检查建筑工程的各个施工节点,一旦发现施工现场存在安全隐患和质量问题,必须及时采取有效措施予以解决,确保建筑工程施工质量达到设计标准和要求。借助智慧工地管理系统,对建筑工程各个施工环节进行实时监控,做好相关数据的汇总,针对建筑工程施工中存在的问题,及时提出解决措施,提高建筑工程整体施工质量,推动建筑工程智慧工地系统的建设和应用^[4]。

3.5 人员定位系统

智慧工地系统中的人员定位系统,主要是通过采集分析施工人员配套安装集成智能芯片的头盔中的相关数据,详细记录施工人员的运行轨迹,实现对施工人员所在位置实时监控的目的。管理人员在开展建筑施工现场管理工作时,通过在智慧工地系统中预先设定区域安全等级的方式,采集进入重点施工区域的监控数据,一旦外来人员进入重点施工区域,系统会自动发出报警和提示信息,然后将报警信息推送给管理人员,以便于管理人员及时采取有效措施加大施工现场管理工作力度,为施工人员的安全施工提供全面保障。

3.6 升降机安全监控系统

建筑施工现场采样的施工升降机安全管理系统是一种集安全监控、自动报警、远程控制、事故分析等功能于一体的安全管理系统,操作人员在应用升降机安全管理系统时,必须将监测到的设备运行数据实时上传至中央控制平台,以便于智慧工地系统根据升降机安全管理系统上传的数据信息,优化和完善升降机安全机制,保证升降机设备的安全运行不受影响。这一系统解决了升降机的安全问题,使工程建设进展顺利。

3.7 塔吊监控系统

智慧工地系统中的塔吊安全监控系统主要由工程管理、设备管理、监控系统等几部分构成。管理人员在进行塔吊安全监控时,通过智慧工地系统收集塔吊运行时的载重、风度、角度等安全指标数据,通过对塔吊实时运行状态的监控,判断塔吊是否存在安全隐患。如果发现塔吊运行过程中出现了违反安全生产规定的情况,塔吊上安装的安全监控系统会根据实际情况自主判断,如果最终确定为违规操作行为时,塔吊安全系统会及时发出报警信息,制止操作人员的违规操作行为,保证塔吊设备的安全稳定运行^[5]。

3.8 环境监测系统

环境监测系统在建筑工程施工中的应用,主要是以物联网技术为基础,使用相关传感网实时采集施工现场扬尘、噪声、风速、风向、温度、湿度、大气压力等相关数据,然后将其传输至远程云平台进行存储和分析。该系统的有效应用提高了建筑施工现场环境治理工作的效率和质量,满足了建筑工程文明施工的要求。

3.9 智慧食堂管理系统

智慧食堂管理系统作为智慧工地系统建设的重要内容之一,该系统的建设和应用加快了建筑工程施工现场食堂管理向数字化方向发展的速度。现场施工人员在日常工作过程中,均可通过线上投票的方式,选出自己喜欢的食堂菜谱,然后利用智能终端设备预约就餐。后台管理系统则根据施工人员的投票结果,优化和完善食堂菜谱,在有效提升施工人员就餐质量的基础上,减少了食材的浪费,提高了施工现场食堂成本支出的控制水平。

4 结语

总而言之,物联网技术的迅速发展,为建筑工程施工中智慧工地系统的建设提供了技术支持。随着越来越多先进技术的发展和应用,建筑施工企业应积极探索智慧工地系统建设的途径,构建以物联网技术为基础的智慧工地系统,利用先进的智慧工地系统,提高建筑施工安全管理工作的有效性,保证建筑工程施工的安全顺利进行,创造更多的经济效益,促进建筑行业的长期可持续发展。

参考文献:

- [1] 谢天长,张华,张金美.基于物联网技术的智慧工地构建[J].中国公路,2022,621(17):121-122.
- [2] 王若辰.物联网技术在智慧工地安全质量管理中的应用研究[D].吉林:吉林建筑大学,2022.
- [3] 闫晗,张先.基于“物联网+”下的智慧工地应用探究[J].智慧中国,2022,73(04):54-55.
- [4] 安玉华,王若辰.物联网技术在智慧工地安全质量管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022,304(03):102-104.
- [5] 陆宏斌.智慧工地的建设及应用[J].城市建筑,2019,16(35):125-126.

作者简介:高培玲(1976-),女,山东临沂人,工程师,大学本科,主要从事设备工程研究。