

# 智慧工地系统在建筑工程管理中的应用

冯 政

(珠海市工程监理有限公司, 广东 珠海 519000)

**摘 要** 随着互联网科技的不断更新迭代, 智慧工地系统逐渐在建筑领域得到了广泛的应用, 受到了诸多工程管理者的重视和喜爱。智慧工具系统结合了BIM技术、物联网技术和常见的大数据科技模型, 搭建了现代化工程管理的框架网络。智慧工具系统的运用有利于提高工程管理的准确率和效率, 降低人工工作的难度和错误率, 引入智慧工地系统可以方便工程现场的动态收集, 做好数据分析处理和数据共享, 同时对有关数据展开智能分析和未来趋势走向的预测, 推动传统的建筑工程项目管理模式转向现代化和自动化。

**关键词** 智慧工地; 建筑工程管理; 塔吊安全监控技术; 电器配电无功补偿技术; 现场智能限电控制技术

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0016-03

我国出台多项文件, 强调了建筑工程工地需要加强安全文明施工主体责任制建设, 坚决禁止野蛮作业和污染作业的问题, 这一风向标就表明了现代建筑行业作为传统的高耗能行业一定要与时俱进, 确保施工的环保性和安全性, 改变传统粗放式管理的相关问题, 让建筑行业走上高质量、轻便发展的道路。建筑领域除了要进行数字化和智能化的升级, 还要转变传统的建筑建造方式, 引入智慧工地系统建设能够帮助上述指标快速达成, 更好地推动建筑产业稳定持续发展。本文围绕着智慧工地系统在建筑工程管理中的应用展开论述, 希望为有关工作者提供一些参考和建议。

## 1 智慧工地系统及其特征

### 1.1 概念

智慧工地系统以建筑工程管理目标作为依托, 收集人员资料、安全管理信息、建筑质量等相关的业务数据进行整合和分析, 再利用物联网技术、大数据技术、云计算技术共同搭建大数据管理平台和网络, 形成以云端数据作为储存中心体系的信息网络系统。智慧工地的整体架构大致可以分成环境感知、服务器和联动控制三个层级。环境感知主要是利用传感器和视频监控设备实现此目的; 服务器则是对环境感知层的数据展开进一步的分析、抽样和处理, 再根据预设阈值联通自动化设备展开工作; 联动控制主要接收服务器层级的动作指令完成动作, 再反馈动作信息。智慧工地典型的应用场景可以包括塔吊安全监控、电气设备无功补偿监控、扬尘治理、防范红外对射, 还包括工地现场的智能限电限水控制。通过对施工现场外围和内部数据的收集展开设备状态、视频监控信息的传送,

让工具现场环境得到智能检测, 也可以利用AI视频监控设备将其数据上传到云端和云平台, 工作人员可以手动或自动获取相关情报消息。通过这样的方式对工地现场管理实现自动化控制, 其优势是减少人工管理的错误率和时间, 使监管效率和准确率大大上升。

### 1.2 特征

智慧工地系统的特点之一是集成化管控, 它可以根据施工现场的实际工作状况, 智慧化地把施工环节和信息技术结合在一起, 利用信息技术作为工具打破了传统工程项目管理中环节与环节之间的衔接壁垒, 提高了数据之间的关联性, 解决了数据孤岛效应和数据分散问题, 让建筑工程管理实现集成化和专业化<sup>[1]</sup>。同时, 智慧工地系统打造了数字化的管理平台, 把红外线设备、摄像机设备、传感器设备和RFID等重要的设备集合在一起, 形成大区域物联网, 可以在建筑工程现场找到关键信息要素并收集信息资料, 将其集中展示在监控屏幕中, 可以对现场展开全局把控和重点监控, 也可以针对过程中可能会出现的问题和死角进行预警和提醒, 实现全要素控制。除此之外, 智慧工地系统还包括集成性特色智慧工地系统, 可以把各种类型的信息科技手段加以综合, 有利于资源的优化配置和使用, 这样的方式能够为项目施工提供更加可靠的依据, 确保信息化管理体系具有可行性和可操作性。

## 2 智慧工地系统常见技术

### 2.1 塔吊安全监控技术

智慧化工地系统中最为常见的一种控制系统是塔吊安全系统, 它的实用价值较高, 能助推整个项目的顺利运行。塔吊安全系统可以利用视觉神经网络技术、

物联网技术等多样化手段,清点塔吊内操作人数,核验身份并展开对比,如果发现问题或违章操作可以及时发出警报<sup>[2]</sup>。在物联网技术的加持之下,塔吊安全技术可以了解塔吊设备的维修状况、磨损情况、升降高度、起吊重量等诸多要素,发现塔吊设备是否存在冲顶、开门异常、超速运行等非正常情况,及时提醒工作人员,发出警报,降低安全事故的发生可能性,提高了工程管理的\*\*安全和质量\*\*。

## 2.2 电器配电无功补偿技术

电器配电无功补偿技术是节能降耗的代表,目前我国建筑行业推行绿色工地和文明施工相关标准,在建筑工程中有些大型机械化设备功率耗能较高,功率因素却较差,存在一定的电能浪费和转换失衡问题。针对以上现象,智慧工地系统建设中可以利用电器配电无功补偿科技,自动监测耗能数据展开管理,提高电能使用率<sup>[3]</sup>。

电器配电无功补偿的子系统包括智能控制开关和隔离开关两个板块,隔离开关包含了多组别的电容器,在每组别电容器上都安装了断路器、电容器和交流接触器,工作人员在使用之前可以调节功率因素,如果功率因数小于设置值,控制器会按照设置的顺序投入电容器群,一直到实际功率因数等于设置目标。如果设备和系统负荷存在差异,功率因素也会出现上下调整,系统负荷会发生类型变化,影响功率因数大小。这时,通过智能控制器可以实时收集并反馈数据资料,汇报因数信息,反映系统的实际运行状况。

经过实践可以发现,使用电器无功补偿技术具有明显的节能效果,并且提高了电能利用率,减少了能源消耗量,全面改善了电力环境,同时科学合理地设置无功补偿装置还能够有效提高电能质量。

## 2.3 现场智能限电控制技术

建筑工程是传统的高耗能行业,除了建筑机械本身耗能之外,施工现场生活区的用电和用水也是关注的要点,不仅涉及能源节约问题,还涉及安全管理的问题。有些工人随意用电造成电力浪费,不仅资源流失,也会给建筑现场带来一些安全隐患,给建筑企业造成经济损失<sup>[4]</sup>。工地现场用电事故的多数原因是工作人员的违规操作,使用工地现场智能线电控制技术可以找到时间、电负荷和电压三个切入点展开控制,通过加装时间控制器控制用电时间,员工宿舍和施工现场的所有供电线路都需要在工作时间之内运行,超

出工作时间一概断电,防止发生意外;用电负荷控制在 220V 以下,宿舍内安装国标插座保证冬天供暖和其他生活所需,所有的电源插座来自同一回路,每一个回路上都加装了自动控制系统,如果发生员工擅自改装的情况会自动切断电流;关于电压问题,宿舍内照明回路的电压为 36 瓦,在确保电力使用安全性的前提之下保证效果。此外,员工宿舍内还装配电源插座,满足手机电脑充电的需求,通过智能线电控制各项子系统的使用,既能确保用电安全,也能够确保设备系统自动化运行,缩减人工成本,减少管理难度。

## 3 智慧工地系统在建筑工程管理中的具体应用

### 3.1 智慧化人力资源管理应用

智慧化的人力资源管理是智慧供电系统常用的板块,其中智慧门禁系统就是最重要的部分。这一系统在运用过程中可以解决准入问题和施工考勤问题等诸多难点。传统的建筑人资管理中,人员大多数采用 IC 卡考勤,有些人员由于保管不善容易出现 IC 卡丢失的现象,给施工管理造成不便<sup>[5]</sup>。有些工地采用指纹识别,在工地上从事工作的人员大多数手指存在一些伤口或清洁做不到位,影响灵敏度,如果能在智慧人资管理系统中加入面部识别就可以解决以上问题,这个系统的具体组成部分主要有以下几种技术:首先是识别技术,采用 3D 多维人像现场采集技术可以进行人脸识别,全面识别进入施工现场的人员面部特征;其次是虹膜识别技术,这项识别技术应用成本较高,也具有明显的优势,精确性很高。同时还可以使用智能安全帽转入识别技术,这项技术和传统的安全帽有不同之处,智能化的安全帽中包含了储存信息传感器、信息处理传感器和定位传感器,会对施工人员信息展开录入,施工人员佩戴智能安全帽的时候,主机端会对他们的身份进行识别和资料填充。

除此之外,智能化追踪系统也是经常使用的技术之一,这项技术可以利用智慧工地主机端口对施工人员的位置加以确定,跟进行进路线,了解其具体的施工状态,避免误操作的出现,还可以对施工人员的周边环境进行监管,对危险情况展开提示和排查。

### 3.2 智慧化的物资管理应用

智慧工地系统运用在设备和物资的管理中能够体现出很大的优势,它可以涉及设备的采购、建筑材料的进场验收等诸多流程,对物资实现全封闭式闭环管理,再利用手机或电脑的 APP 端口对物资流动资料展

开全程跟进,并且把各项数据存储在手机服务器中,方便展开物资监控。比如有些工地在使用智慧工地系统的时候加入了区块链技术,可以采用智慧化的物资管理模式展开现场管控,进入现场的建材是不同批次的,智慧物资管理系统可以把它们纳入唯一的区块链指纹库中,无论是原材料商还是生产商、经销商,这些细节节点都会形成电子签名储存在PC端口中,管理人员可以利用PC端口的存储器展开信息调取和审核追踪,再利用动态组网技术去中心化地对相关数据展开分布运算。

由此可见,区块链技术也可以直接降低智慧工程的建筑管理成本。又比如在进行深基坑施工管理的时候可以加装深基坑无线监测设备,和LOT技术传感器技术相互结合,共同在云端系统中传输数据,对节点合法授权,并且将数据上传到端口链条中展开分布式储存,为下一步的决策提供科学预测。

### 3.3 智慧化的技术优化应用

随着科技的不断发展,建筑行业施工技术手段也在不断地更新和精进,现代工地使用的施工技术相对较为繁琐,提高了施工标准,也对工作人员的操作技术和熟练度提出了更高的要求。施工管理者需要借助智慧工地系统做好技术的优化和手段的更新,尤其是在混凝土浇筑、钢筋施工、深基坑施工等关键施工步骤中要特别关注技术更新这一板块。比如在混凝土搅拌、混凝土浇筑、混凝土后胶带施工等关键节点都要加以重视。现场进行混凝土搅拌时,智慧工地系统可以输入混凝土材质参数,对材料成分展开定期测定,防止出现错误参数造成混凝土离析现象。在混凝土实际浇筑过程中,智慧工地监测系统可以及时探测时间间隔和混凝土的浇筑位置,确保浇筑时间合理,防止出现由于浇筑不连续造成裂缝等问题。在混凝土后期施工和养护过程中,智慧工地系统可以和AI系统相互联动,和现场养护施工工作者取得联系,远程操控巡视混凝土养护情况,节省了人力资源成本和时间成本,借助智慧化的监测设备确定混凝土养护参数,比如混凝土温度湿度和内部是否有裂缝,如果发现问题也可以通过移动终端实时传输,工作人员可以根据警报信息确定故障位置,及时处理问题。

### 3.4 智慧化的环境控制技术

建筑工程现场容易产生一系列环境污染源,比如粉尘污染、噪声污染都有可能破坏环境,影响居民

的日常生活。在智慧工地管理加入后,工程管理者需要纳入绿色施工管理模块,做好对施工现场污染指标的实时观测,比如监测空气质量,做好噪声指标的分析,在建设智慧工地系统化网络时需要加入环境污染监测等相关重要部分,根据工程的实际情况提高系统适配度,联合自动化监测设备确定诸多环境数值。比如噪声参数、颗粒物浓度、空气湿度等,这些数据加以测定之后,可以在LED显示屏上滚动播放,如果发现指标超标的情况可以标红发出预警。数据测定之后要及时向云端传输,做好移动设备终端的连接,施工人员可以根据以上数据做好实时监测,判断异常情况,快速处理。比如空气中颗粒物浓度含量超标需要激活喷雾降尘系统展开防粉尘处理,对于有些施工现场的标准养护室,要配置精度较高的精密型传感器加强内部环境的监测,及时测定现场的湿度和温度,此外要安装摄像头,对全天的环境情况展开监察,为管理人员提供详细的数据服务。

## 4 结语

综上所述,在建筑工程管理中使用智慧工地系统是明智之举,也是与时俱进的体现。智慧工地系统有其诸多的优势,可以在建筑工程施工的众多板块发挥其价值,它的使用有利于减轻管理人员的工作压力,提升工作准确率。具体运用时,智慧工地系统可以在人力资源管理、物资管理、技术优化等多个板块加强渗透,要注意建设智慧管理网络,做好数据的收集和汇总。

## 参考文献:

- [1] 胡建华.智慧工地在建筑工程管理中的应用[J].有色金属设计,2023,50(01):32-35.
- [2] 张中勇.智慧工地系统在建筑工程管理中的应用[J].住宅与房地产,2023(02):107-109.
- [3] 胡惠专.智慧工地在建筑工程安全管理中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(01):153-155.
- [4] 蔡凯顺,胡晓莲.智慧工地系统在建筑工程中的应用探究[C]//江西省土木建筑学会,江西省建工集团有限责任公司.第28届华东六省一市土木建筑工程建造技术交流会论文集,2022.
- [5] 高佩勇.智慧工地系统在建筑工程管理中的应用探讨[J].中国建筑金属结构,2022(08):104-106.