

物联网技术在建筑智能化系统中的应用

李长安 孙作辉

青岛雅合科技发展有限公司 山东 青岛 266000

[摘要]经济的发展,社会的进步推动了我国综合国力的提升,也带动了建筑行业的发展。随着物联网与云计算等相关技术的飞速发展,建筑行业进入了全新的发展阶段,并且呈现出蓬勃发展的态势。物联网技术作为一种重要的应用产业,可以有效整合系统内部所有可用资源,达到满足各种消费者的使用需求。

[关键词]物联网技术;建筑智能化系统;应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.808

引言

物联网技术可运用互联网与传感器将建筑工程内的事物衔接为网络结构,在物联网网络结构基础上实现建筑工地的一体化、智慧化管理,使建筑施工更为规范可控,继而完成智慧工地的构建。

1 智能建筑技术

“智能建筑技术”是立足于现有建筑建造、信息通信等技术基础之上,以实体建筑结构为基础建立的智能施工平台,并通过持续优化、调整等措施不断改良、优化和提升施工方式的新型技术。同时,智能建筑技术有机融合了不同学科之间的成熟技术,既能保障建筑施工全过程的安全、可行与合理的操作,又能给予人们更加优质、便捷、多元的服务。经过笔者实践探究,将其优势分为以下几个方面:第一,智能建筑技术有利于施工设计智能建模与仿真验证,以便为后期建筑施工顺利开展奠定坚实基础;第二,智能建筑技术能利用智能系统操控建筑机器人,代替人类完成较高难度的作业,进而减少施工过程中出现的差错,并在保障建筑质量的同时,减少工作人员的作业危险;第三,智能建筑技术在施工管理中强调智能协调,可借助物联网轻松实现数据共享;第四,智能建筑技术在工程运维阶段可以从海量数据中采集并精确分析有价值的信息,以便为现代建筑工程提供有效、精准的数据支撑。

2 物联网技术在建筑智能化系统中的应用

2.1 物联网技术在智慧工地建设中的应用

2.1.1 现场实名管理

依托于物联网技术可在建筑工地内进行智能门禁管理,对建筑施工相关承包商、供应商展开控制,避免无关人员与车辆进入施工现场,排除一切不稳定因素。人作为工程施工期间最关键、最复杂的管理因素,可通过智能门禁管理使对施工人员的实名制管理,将施工人员姓名、性别、年龄、照片、岗位/工种、职务、工号、联系方式及车辆所属单位、车牌号输入到智能门禁系统内,当车辆与员工进场时,在物联网RFID射频识别技术应用下即可完成实名登记,同时还可按月、季、年为单位输出实名管理报表,详细记录智慧工地在特定时间段内的员工数量、员工工时与出勤、车辆类

型、所属单位等数据信息,采用柱状图、饼状图的方式输出数据,以此规范建筑工地人员与车辆的出入管理。

2.1.2 搭建现场局域网

(1) 强化网络安全。为实现智慧工地全方位管控,应搭建现场局域网,对各类智能系统及北斗定位基站进行组网通讯,通过搭建“无线传输+光纤环网”模式的方式,在建筑工地内建立局域网,以此确保数据传输质量,实现无缝漫游,为建筑工程顺利施工奠定基础。现场局域网为智慧工地物联网技术深入应用的结果,为确保物联网技术可切实发挥出其原有作用,应注意强化网络安全,做好安全设计,严格部署网络防火墙,根据建筑工地区域划分情况进行网络安全域划分,展开针对性安全防护。(2) 北斗定位传输。智慧工地分为广域网传输、LTE网络传输两部分,其中广域网传输依托于“L2TPVPN+广域网”方式完成数据封装,进一步应用IPSEC、CHAP加密手段提升数据安全性,而LTE网络传输可实现网络双向鉴权,主要运用隧道技术完成数据保密。物联网在智慧工地中的关键功能之一则为人员、车辆定位,而该功能的实现主要取决于物联网与北斗系统,而上述所提到的广域网传输、LTE网络传输方式具有较强安全性,可对北斗定位数据进行保密,因此在智慧工地构建期间,可运用物联网专网传输最大化提升北斗定位数据的安全性,避免数据在传输期间出现数据外泄的情况。(3) 内外网隔离。现场局域网的构建可在确保专网、内网数据安全的基础上完成内外网数据的高效传播,借助局域网完成内外网隔离,使网络数据更为稳定有序。智慧工地局域网内外网通过数据接口完成数据的转换传输,在广域网专线支持下构建智慧工地专用防火墙,隔绝IP地址,以此完成互联网与智慧工地数据间的有效隔离,同时,应用单向网闸完成数据到内网边界的传输,经内部路由器传输后接入智慧工地服务器,在保障数据安全的同时,实现物联网数据的安全完整输入。

2.1.3 人员管理信息化

建立以物联网技术为基础的智慧工地人员管理,主要是利用物联网技术,有效整合无线通信、数据采集、人脸识别、人员活动状态监测等相关模块,将相关数据传输到工地人员管理系统,实现人员管理和监控。对进入现场的工人进

行实名制信息采集，并将相关信息输入系统，随后向工人发放一卡通，详细记录工人的基本信息。施工场地LED显示屏能实时统计出现场员工人数，员工的上班時間，各个工作岗位的人数等等。建筑工人进入施工现场需要佩戴安全帽，并在闸口对建筑工人进行人脸识别，通过安全帽记录建筑工人的基本信息。管理人员借助安全帽中的智能芯片能够对建筑工人的工作状态、安全位置、活动轨迹等进行定位与跟踪，及时掌握建筑工人的安全状态，从而实现对建筑工人的全方位监控。另外，利用物联网技术，可以将建筑工人的位置、活动轨迹等数据实时地更新到现场员工管理系统中，并通过现场员工管理系统进行建筑工人统计分析，全面掌握建筑工人的地域分布和工作状况。鉴于此，工地管理人员可以借助大数据技术，在保证施工质量、进度、安全的前提下，抓住建筑工人分布的热点和劳动力的高峰，进一步合理安排现场各工种的劳动量，最大限度地提高生产效率，减少窝工损失，实现建筑项目的施工质量、进度、安全等综合目标。

2.2 3DP技术

3DP技术是一个典型的快速成型创新技术，其核心在于利用既定的数字模型，有序铺层不同结构体所需的原材料，在最短的时间之内完成打印与生产。在开展建设工程施工过程中，3DP技术得到了广泛的应用，能够完成水泥、塑料、金属等不同类型粉末的逐层打印，有效提升了建筑工程设计规划、管理运维、建设施工的自动化、高效化、信息化以及智能化程度。在应用3DP技术后，建筑工程有着更为灵活的设计，更为丰富的用料以及更为奇特的建筑结构。3DP技术能够让相关人员进行设计的过程中有着更为丰富的结构方案选择，并利用计算机将建筑物构造设计方案样本打印出来，接着结合实际考察情况来确定设计中的各类关键参数，进而对方案进行可行性验证。我国苏州工业园区别墅便是充分发挥了3DP技术的优势，呈现出了这一3D打印建筑。

2.3 基于UWB定位技术的建筑工地人员安全管理系统

超高层建筑物一般为钢筋混凝土结构，卫星信号难以到达其内部，因此传统的室外卫星定位技术如GPS定位技术不适用于本文讨论的应用场景。针对室内环境下的定位，目前的主流方案主要基于WiFi、蓝牙、ZigBee、红外线、RFID、UWB等技术。与其他几种无线技术相比，UWB技术具有抗干扰能力强、抗多径效应好、测距精度高等优点，非常适合用于室内复杂环境中的移动目标定位，因而在室内定位系统方案中倍受青睐。UWB定位技术的基本原理是利用在室内环境中部署若干能接收UWB脉冲信号的定位基站，定位对象携带或安装可发送UWB脉冲信号的定位标签，由于定位标签发送的脉冲信号到达各定位基站的时间不同，故后台定位算法将利用该时间差来计算定位标签的位置，一般选用基于到达时间（TOA）或到达时间差（TDOA）的方法。UWB定位技术能实现厘米级的定位

精度，可以满足建筑施工现场人员精确定位的需求。

2.4 数字孪生技术应用

数字孪生的智慧建筑系统基于数据、协同和智能等要素碰撞，升级了管理的技术手段，辅助管理智能决策，提高了管理沟通效率；绿色、安全、高效、适宜的办公环境，提升员工满意度、促进交流、提高效率、密切协作、赋能成长；BIM智慧运维、预测性维护、服务机器人、AI能效大数据优化等，全面升级传统物业“四保”能力，节省人力成本，降低劳动强度，节约能耗费用；访客预约、智慧停车、诚信租赁等应用，为商务活动提供精细化贴心服务。数字孪生的智慧建筑系统方案以“物数孪生、映射交互、主动服务、智能进化”为设计理念，平台是基础，数据是燃料，算法是引擎，服务是目的。在建设阶段，设计内容上就要考虑后期运营的需求，实现建筑实体工程和数字工程数字孪生的“双交付”。在运营阶段，以统一的数据模型、服务模型为数据载体，将智慧建筑运营管理、设施维护与个性服务的运营相关联，通过持续交付升级基础应用和场景应用，使建筑更加安全、高效、绿色健康、充满活力。

3 未来研究展望

城市综合体智慧化的建设是一个复杂的系统性工程，要求规划设计单位不仅要同时精通智能化设计和软件开发，还要深刻理解地产开发、商业运营和物业管理，将技术和业务相融合，这样才能够设计出一个智慧、友好并且可持续发展的标杆项目。随着技术的发展和实践的积累，综合体的智慧化场景将越来越丰富，数字化运营将越来越高效。

结语

当前，我国施工企业项目规模不断扩大，数量不断增加，工程建设行业的市场竞争进入白热化阶段。加强工地安全质量管理，直接关系到施工人员的生命安全，关系到建筑工程项目的质量保障和施工企业的经济效益。将物联网技术应用到智慧建筑安全质量管理，不仅可以提高现场安全管理水平，而且还能带来良好的经济效益。未来，还需要将物联网技术与其他技术结合，开发智慧建筑安全质量管理体系，为智慧建筑的安全质量管理提供集成的在线平台，从而不断提高智慧建筑安全质量管理水平，实现智慧建筑的持续发展。

参考文献

- [1] 唐永胜. 智慧工地系统在房建施工现场管理中的应用[J]. 江西建材, 2021(07): 299+301.
- [2] 祖建平. “互联网+”背景下集团型建筑企业智慧工地应用研究[J]. 安徽建筑, 2021, 28(07): 241-242.
- [3] 王玲, 吴坚, 夏静怡. 浅谈智慧工地建设的应用与发展[J]. 中国建设信息化, 2021(13): 68-69.