

建筑运维管理中的物联网数据应用研究

施小兵^{1,2}, 蒋海刚^{1,2}

(1. 上海市安装工程集团有限公司; 2. 上海上安物业管理有限公司)

【摘要】结合目前建筑物联网在实际使用过程中存在接口标准复杂、数据共享难、建筑物联网数据应用效率不高等应用落地难点, 文章首先概述了物联网技术在建筑智能运维的使用现状, 结合建筑运维管理的需求, 分析了建筑物联网在建筑智能运维中的应用点, 并以物联网应用项目探讨了建筑物联网数据在建筑运维智能化的应用模式。

【关键词】建筑物联网; 智能化运维; 设施管理; 大数据

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.04.047

Research on the Application of Internet of Things Data in Operation and Maintenance Management of Building

SHI Xiao-bing^{1,2}, JIANG Hai-gang^{1,2}

(1. Shanghai Installation Engineering Group Co., Ltd.; 2. Shanghai Shang'an Property Management Co., Ltd.)

【Abstract】Combined with the difficulties in the actual use of building IoT, such as complex interface standards, difficult data sharing and low application efficiency of building IoT data, this article first summarizes the current situation of the use of Internet of things technology in building intelligent operation and maintenance. Combined with the requirements of building operation and maintenance management, the paper analyzes the application points of building IoT in building intelligent operation and maintenance, and discusses the application mode of building IoT in building intelligent operation and maintenance through IoT application project.

【Keywords】building IoT; Intelligent operation and maintenance; facility management; big data

1 引言

随着传感器和通信技术的进步,物联网已经在建筑运维管理中得到广泛应用,成为建筑行业数字化转型的基础源动力之一。建筑物联网主要是由在建筑通信网络上有沟通能力的“物体”或智能对象组成的应用程序和服务。建筑物联网是一个智慧的网络,旨在为无处不在的智能对象提供一个身临其境的连接。建筑物联网能连接来自不同供应商的设备,服务最终端用户的利益^[1]。建筑物联网具有建筑运行状态全面感知、建筑运行数据海量处理、建筑运行管理智能化综合应用的特征^[2]。因此,建筑物联网在建筑智能运维领域有广阔的应用前景。并且当建筑物联网采集数据达到一定规模后,才能满足人工智能预训练过程中对数据规模和质量的要求,进而满足人工智能在建筑智能化运维应用落地的要求,提升建筑智慧运行的能力。因此,建筑物联网的发展需要具有强大的数据存储和数据计算能力作为支撑,而建筑物联网管理平台能使分布在建筑物内不同地点且数量众多的建筑物联网数据实现集中管理、综合应用的目标。

2 物联网技术对建筑智能运维的发展和影响

2.1 建筑智能运维发展现状

建筑智能运维是数字化、信息化与建筑运维高度融合的产物。建筑智能运维包括物联网(IoT)、BIM(建筑信息模型)、人工智能(AI)、数据分析(Data Analysis)等技术应用方式。建筑智能运维的本质是使建筑运行管理实现动态优化配置,对传统建筑运维方式进行改进和提升。建筑智能运维概念的产生使信息技术与建筑运维技术需求融合发展,应用在建筑全生命周期的运维阶段。以物联网技术为基础的建筑智能运维正引领新一轮的建筑行业的数字化运维的创新和发展。

2.2 建筑物联网应用创新发展趋势

当前建筑智能化运维的概念逐渐演变为对建筑物运行管理模式的最优化方案决策选择。对于建筑运维来说,向建筑智能运维的技术迭代过程将帮助建筑投资方节省大量维持建筑运行的资金投入,因为更好的建筑运行效率将改善建筑整体运营绩效。

而建筑物物联网(IoT)技术的引入给简化建筑运维管理工作带来新的契机^[3]。在研究国内外建筑物物联网应用案例后,结合物联网技术最新发展趋势,建筑智能运维在5个领域将形成可行技术应用模式。

1)建筑预防性维护

建筑预防性维护是基于物联网传感器和建筑自控系统获取建筑本体及其相关设备系统运行状态信息的。基于建筑物物联网数据采集,建筑运维方可以主动发现建筑设备运行的隐患,提升建筑设备运行的高可用性。

2)建筑环境质量管理

建筑环境质量会影响员工的生产效率。因此与建筑物环境相关的物联网监测设备将提升实时监测建筑物内空气质量、空气中的二氧化碳水平的能力。对建筑环境监测能力的加强,将有助于保持建筑环境健康。

3)建筑主动式运维

目前,在智能建筑中由于大量物联网设备的布置,已经可以形成对建筑运行状态的“全面感知”能力。例如,热成像传感器的使用将使建筑设施管理人员能够检查超出温度范围的设备;借助超声波噪音的探测技术,对有建筑墙体裂纹或孔洞的输电线路进行超声波探测,进而发现建筑隐蔽工程内的隐患。这些问题通常在初始阶段较难被发现,但通过物联网传感器,可以提升尽早发现这些问题的能力,并在隐患发现的早期进行主动式干预,降低问题处理的成本。

4)建筑运行数据分析和挖掘

物联网改变建筑智能运维的另一种方式是数据分析能力的获取。建筑物物联网设备为运维方提供了洞悉建筑运行状态的感知能力。建筑物物联网平台采集的数据,将优化建筑设施管理人员为了分析预测建筑运行状态所需数据准备的时间。通过建筑物物联网平台可以使建筑运维数据预测和决策能力得到加强,进而提升建筑运行管理方优化当前建筑物运行策略能力。

5)绿色建筑运行管理

建筑物物联网平台使建筑运维方能充分感知建筑运行状态,使建筑运行更加节能环保。围绕建筑物物联网数据可以产生建筑系统最优化运行的算法,通过监控设备运行数据预测设备故障发生的概率和性能退化的程度。建筑物物联网平台将提升远程建筑运

行管理能力,无论在何时何地都可以对建筑关键设备进行调适,实现建筑运行的“绿色化”^[4]。

综上所述,以建筑物物联网为基础的建筑智能运维发展必将为建筑运维领域带来革命性变化,随着建筑物物联网技术的深入发展,只有做好物联数据标准化、接口标准化的工作才能达到建筑物物联网技术应用的预期效果。

3 基于物联网技术的建筑智能运维管理

建筑物物联网一般采用B/S访问模式,在客户端实现对建筑系统进行故障分析、能耗管理、设备监控和物业管理等业务^[5]。在建筑设施管理工作中应重点关注感知层数据采集工作。以某项目水泵房智能化运维提升项目为案例。在该项目中考虑到后期物联网在远程运维、设备故障诊断、自动化巡检等应用需求,在其智慧运维平台的感知层构建运行数据采集点和运行环境监测点,如图1所示。其建筑物物联网应用主要基于试点项目感知层物联网数据实施巡检自动化和远程运维的试点应用落地。

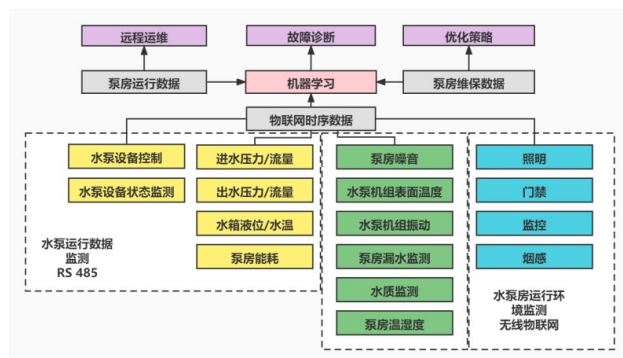


图1 试点项目物联网感知层架构

3.1 巡检自动化

在试点项目原有水泵巡检管理中需要巡检员用纸笔记录检查内容和结果,无法保证巡检员是否按规巡检,隐患是否有及时上报,是否有漏检、错检。后期若要做统计分析,还需要把数据再一次录入到电脑里,不仅操作繁琐,出错率也高。此外,设备运行信息传递速度慢,后期追溯问题也困难。在试点项目中基于三维BIM模型和物联网传感器,将日常巡检任务通过三维模型进行数字孪生应用,对水泵房巡检过程中发现的异常情况自动触发工单进行跟踪处理,提升了日常巡检效率及巡检质量管理工作(见图2)。



图2 水泵房自动巡检

3.2 远程运维

在水泵房智能化运维提升项目中,通过物联网平台实现快速、稳定的水泵房远程运维,当设备突发情况发生时能够迅速处理和响应。在水泵房物联网架构中引入边缘计算、微中台技术实现水泵房运行数据高并发、大吞吐量响应和处理。

通过远程运维实现专业技术人员资源使用的最优化,最大限度优化项目运行管理的人员成本。通过远端监控室可以发现被监控设备的运行状态、报警信息等。通过物联采集数据分析,可以通过远程操作调优设备运行状态(见图3),达到优化设备运行效率的目标。

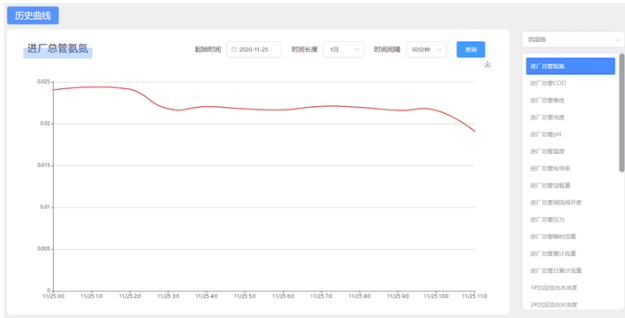


图3 基于物联网设备远程监控

3.3 建筑物联网应用成效分析

在建筑运维阶段导入物联网技术,将对建筑信息系统的功能起到积极地提升作用,并会在提升建筑运维质量、降低一线员工工作量等方面取得显著成效,在试点项目中通过建筑物联网应用在建筑运维提升点进行相关分析,见表1。

表1 试点项目建筑物联网应用提升点分析

提升点	传统运维状况	智慧运维状况	预期成效
巡检模式	现场巡检	远程自动化巡检,异常提醒,工单联动	提高管理水平
日常维保	凭经验判断	依据数据判断及时简单	大幅度减少时效、工作量

续表

提升点	传统运维状况	智慧运维状况	预期成效
预警方式	人工经验排查	云计算大数据自动报警	泵房运行安全保障能力增强
运维质量	人工经验排查	云计算大数据自动报警	余氯、浊度指标,泵房运行保障能力增强
隐蔽工程	监控随意性多	实现在线实时记录	对排漏检查产生大数据分析,管理能力提升
建筑环境	无	有	有效调节,设备使用寿命增长
实时监控	无	有	统计中水入水水量
图像监控	独立监控	统一平台,360度无死角监控	方便、成本优势
管理体系	简单自动化阶段	泵房运行管理“全面感知”	有泵房设备物联网平台实时查询与监控
数据分析	无	大数据分析泵房设备运行记录,形成泵房设备体检报告、优化泵房运行预测性分析能力	提早捕捉及处理事件、避免损失扩大化、提高设备使用寿命、节能减排
运维模式	无	以预防性维护为主	运维模式变革、加强主动运维能力

4 结语

建筑物联网技术的发展和迭代,为建筑设备运维管理模式的进化提供了良好的技术基础。从长远来看,要充分发挥建筑物联网数据的作用,实现建筑设施管理的提升,还需要经过多种技术和应用模式的突破,并通过项目现场应用实践加以改进和优化。建筑物联网技术的成熟将成为建筑数字化运维的技术底座,最终助力建筑运维作业模式的转型发展。

参考文献

[1] 郭健, 蒋煜, 徐伟. 物联网技术在建筑节能管理中的应用[J]. 科技资讯, 2020, 18 (9): 32+34.

[2] 黄亦明. 互联网时代的智能建筑架构特征——“建筑物联网”探讨[J]. 智能建筑, 2014 (12): 48-49.

[3] 杨鹏, 金晶. 智能建筑中物联网技术的应用探讨[J]. 新一代信息技术, 2020, 3 (11): 37-40.

[4] 苏会卫, 何原荣, 聂菁, 等. 基于物联网的绿色建筑在城市碳减排的应用研究[J]. 自然灾害学报, 2014, 23 (6): 88-94.

[5] 张公忠. 物联网与智能建筑[J]. 智能建筑与城市信息, 2011 (1): 14-17.