

基于 BIM 的建筑机电设备监测信息集成研究

田怡强

(兰州新区房地产开发有限公司 兰州 730087)

摘要 在信息技术快速发展以及建筑行业数字化转型的背景下,建筑信息模型(BIM)已成为现代建筑设计和施工中的关键技术。BIM技术为建筑机电设备的监测信息集成提供了强大的支持,通过集成各种监测数据,可以实现设备状态的实时监控、预测性维护以及优化运行。文中对BIM技术进行了概述,分析了建筑机电设备监测的重要性,重点探讨了BIM在机电设备监测信息集成中的应用,且对基于BIM的机电设备监测信息集成系统的构建进行了研究,有效地提升了机电设备管理的智能化水平。

关键词: BIM;机电设备;信息集成

中图分类号 TU17

Research on Monitoring Information Integration of Building Electromechanical Equipment Based on BIM

TIAN Yiqiang

(Lanzhou New Area real Estate Development Co.,Ltd.,Lanzhou 730087,China)

Abstract In the context of the rapid development of information technology and the digital transformation of the construction industry, building information modeling (BIM) has become a key technology in modern building design and construction. BIM technology provides strong support for the integration of monitoring information of building mechanical and electrical equipment. By integrating various monitoring data, real-time monitoring of equipment status, predictive maintenance and optimized operation can be realized. This paper summarizes BIM technology, analyzes the importance of monitoring of building mechanical and electrical equipment, focuses on the application of BIM in the monitoring information integration of mechanical and electrical equipment, and studies the construction of the monitoring information integration system of mechanical and electrical equipment based on BIM. Effectively improve the intelligent level of mechanical and electrical equipment management.

Key words BIM, Mechanical and electrical equipment, Information integration

0 引言

随着信息技术的迅猛发展和建筑行业的数字化转型,建筑信息模型(BIM)技术在建筑全生命周期中扮演着越来越重要的角色,特别是在建筑机电设备的监测信息集成方面。

1 BIM 技术概述

BIM是一种信息模型,其可以通过信息化技术对建筑的基础设施以及物理特性进行展示。通过三维模型,BIM不仅集成了几何、空间和时间信息,还整合了成本、进度和设备性能等非几何信息。这使各参与方在整个项目生命周期内能更有效地协作和沟通。

2 建筑机电设备监测的重要性

建筑机电设备在现代建筑中扮演着至关重要的角色,

它们是确保建筑物能正常运行和满足各种功能需求的关键组成部分。无论是商业大厦、住宅楼、医院、学校还是工厂,都离不开机电设备的支持,包括空调系统、电气系统、给排水系统、消防系统、电梯和自动化控制系统等,它们共同构成了建筑的生命线。为了确保这些机电设备的正常运行,实时监测尤为重要。在监测系统的辅助下,其能对机电设备可能存在的安全隐患进行预判,及时采取有效的处理措施。这样不仅可以避免因设备突然停机或出现故障而对建筑物带来的损失,还可以降低维护成本,提高设备的使用寿命。实时监测技术的不断进步为建筑机电设备的维护和管理提供了更多的可能性。通过传感器可以掌握机电设备的运行状态,包括机电设备温度、压力等,并对这些数据进行统计与分析,进而对机电设备的运行规律进行判断,对可能发生的故障位置提前进行维护,从而减少设备的停机时间,提高设备的运行效率,保障建筑的安全、高效和可持续运行。

作者简介:田怡强(1987—),本科,研究方向为机电工程。

3 BIM在机电设备监测信息集成中的应用

3.1 数据集成与可视化

在传统的机电设备监测中,各类监测数据(如温度、压力、流量等)通常是分散的,难以统一进行管理和分析。而BIM模型能将所有数据集成在同一个平台上,实现相关数据的统一管理,还可以对数据进行多维度的分析和可视化展示。首先,通过BIM模型的三维可视化功能,可以将机电设备的各类监测数据以三维模型的形式展示出来,从而更加直观地了解设备的运行状态和性能表现。例如,可以通过颜色、高度等来表示不同的数据值,从而更清晰地看到设备的温度分布、压力变化等情况。其次,通过BIM模型的时间序列数据功能,还可以实现设备的动态监测和性能分析。在模型中能对机电设备历史运行数据进行分析,进一步对设备的运行趋势进行预测,从而提前采取相应的措施,避免设备出现故障或性能下降的情况。此外,通过BIM模型还可以实现数据的自动化采集和处理。可以将传感器等监测设备与BIM模型相连接,实现数据的自动采集和传输。最后,在BIM模型智能化的支持下,能对统计好的数据进行自

动处理,提升数据处理的效率及准确性。

3.2 数据分析与优化

基于BIM的监测数据集成,是通过将建筑物及其设备的各种信息,如结构、机电、消防等系统集成到一个统一的信息模型中,实现对设备状态的实时监控和数据分析。该方式不仅提高了数据的准确性和可靠性,且使数据的获取和分析变得更加高效和便捷。在大数据技术的支持下,能有效挖掘机电设备历史数据,找到设备运行异常。这些异常可能是设备运行过程中的微小偏差,也可能是设备运行状态的突然变化。一旦发现异常模式,就可以有针对性地进行设备维护,提升机电设备的运行效率。另外,BIM模型还可以为管理者决策提供依据,当设备出现问题时,提出优化建议,包括设备的运行参数调整、设备的维护策略改进等,从而提高设备的运行效率,降低设备的维护成本^[1]。

4 基于BIM的机电设备监测信息集成系统构建

基于BIM的机电设备监测信息集成系统架构如图1所示。

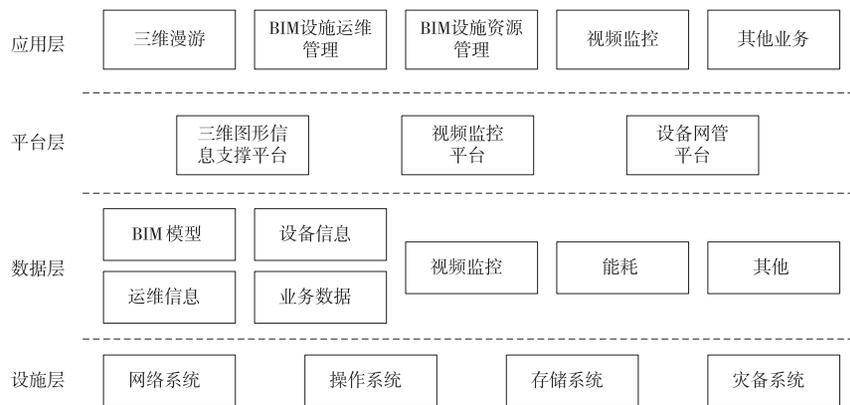


图1 基于BIM的机电设备监测信息集成系统架构

4.1 应用层

基于BIM的机电设备监测信息集成系统应用层是一个涵盖了多个关键业务领域的综合性平台。该系统利用BIM(建筑信息模型)技术,将机电设备的监测信息、三维模型、运维管理、资源管理和视频监控等功能集成在一个统一的平台上,从而提高了设备管理的效率和智能化水平。首先,三维漫游是这个系统的特点。通过三维模型的可视化展示,用户可以轻松地浏览建筑物的内部结构和机电设备的布局。该功能不仅可以帮助用户更好地了解建筑物的整体结构,还可以为设备维护和管理提供直观的可视化支持。用户可以通过三维模型快速定位到特定的设备或区域,从而进行更精确的设备监测和管理。其次,BIM设施运维管理是该系统的核心功能之一。在BIM模型的辅助下,可以对机电设备的运行状态进行实时监控,通过运行数据记录帮助管理人员制定维护计划,确保机电设备的稳定运行。此外,BIM模型还能帮助决策者对所需机电设备资源进行

管理,包括设备的采购、分配、管理等,结合实际需求与实用状况来制定调配计划,确保资源的合理利用和高效管理。最后,视频监控业务是该系统的重要补充。通过集成视频监控系统,系统可以实时监测建筑物的安全状况和机电设备的运行状态。这不仅可以提高建筑物的安全防范能力,还可以为设备维护和管理提供实时的视频支持。当设备出现故障或异常情况时,系统可以自动触发报警,并将相关信息推送给相关人员,以便及时处理和解决问题^[2]。

4.2 平台层

在基于BIM的机电设备监测信息集成系统平台层中,多个子平台共同协作,形成了一个全面、高效的信息管理系统。该系统层不仅为建筑机电设备的监测提供了强大的技术支持,还通过集成多维度的信息,实现了对整个建筑环境的全面掌控。首先,三维图形信息支撑平台是整个系统的核心。其利用BIM技术,将建筑的三维模型作为信息基础,通过这个平台,用户可以对建筑内部的机电设备进行精确

定位和识别。三维图形信息支撑平台不仅提供了设备的位置信息,还能展示设备的运行状态、维护历史等信息。三维模型可以对这些信息进行直观展示,使管理人员更加清晰地了解设备的状态,从而做出更明智的决策。其次,视频监控平台为机电设备的监测提供了实时的画面。通过安装在各个关键部位的摄像头,视频监控平台可以实时捕捉机电设备的运行状态,将运行画面传送至管理终端。如此,管理人员就可以随时随地查看设备的运行状态,及时发现异常情况并进行处理。视频监控平台还可以与三维图形信息支撑平台进行联动,通过点击三维模型上的设备,可以自动切换到相应的视频监控画面,提高管理的便捷性和效率。此外,建筑机电设备网管平台负责整个机电设备的网络化管理。它将所有的机电设备连接到一个统一的网络平台上,通过远程监控和控制,实现对设备的集中管理。网管平台可以对设备的运行数据进行实时采集和分析,通过数据挖掘和预测算法,提前发现设备可能存在的问题,并给出预警和建议。这样,管理人员就可以提前进行设备的维护和保养,避免设备故障对建筑运行的影响。

4.3 数据层

数据层中主要包括两大类数据,即基础数据和监控数据。基础数据是构建整个系统的基础,它们为系统提供了关于建筑、机电设备和运维等方面的详细信息。BIM模型作为其中的核心,是一个三维的数字表示,它详细地描绘了建筑的结构、系统和空间关系。这种数字化的表示不仅提高了设计的准确性,还为后续的运维管理提供了极大便利。设备信息则详细记录了机电设备的规格、性能、安装位置等关键信息,这对设备的日常维护和故障排查至关重要。运维信息涵盖了建筑的日常运营、维护和管理等方面,如保养计划、维修记录等,这些数据为设备的长期稳定运行提供了保障。业务数据则涉及建筑运营过程中的各种业务活动,如租赁、能源管理、安全监控等,其为管理者提供了决策支持。而监控数据是系统实时获取的关键信息,它主要来源于机电设备的视频监控和设备能耗监测。视频监控通过安装在高处的摄像头,实时监控设备的运行状态,如是否有异常声音、振动或温度升高等。这种实时的视觉监控可以及时发现并处理潜在的问题,防止设备故障的发生。设备能耗监测通过安装在设备上的传感器,实时收集设备的能耗数据,如电力、水、燃气等。这些数据不仅可以帮助管理者了解设备的能耗情况,还可以为节能降耗提供依据,实现建筑的绿色可持续发展^[3]。

4.4 设施层

设施层主要包括网络系统、操作系统、存储系统以及灾备系统等核心组成部分。这些系统共同协作,实现了对机电设备的全面、实时、精准监测,从而提高了设备运行的效率、安全性和可维护性。首先,网络系统是信息集成系统的基石,它负责实现各个子系统之间的数据通信和资源共享。网络系统采用了高性能的交换机、路由器等网络设备,构建了一个稳定、高速、可靠的数据传输网络。同时,网络系统还具备强大的扩展性和灵活性,可以方便地进行升级和扩展,以满足未来不断增长的数据传输需求。操作系统是信息集成系统的核心,它负责管理和控制整个系统的运行。操作系统采用了先进的服务器操作系统,具备高度的稳定性和安全性。通过操作系统,可以实现对各个子系统的统一管理和调度,确保系统的高效运行。同时,操作系统还提供了丰富的接口和工具,以使用户进行系统的定制和二次开发。存储系统是信息集成系统的重要组成部分,它负责存储和管理海量的监测数据。存储系统采用了高性能的磁盘阵列、磁带库等存储设备,确保了数据的快速读写和长期保存。同时,存储系统还采用了先进的数据备份和恢复技术,确保数据的安全性和完整性。灾备系统是信息集成系统的重要保障,它负责在系统发生故障或灾难时,快速恢复系统的正常运行。灾备系统采用了先进的容灾技术和设备,如备份服务器、冗余电源等,确保在系统出现故障时能迅速切换到备用设备,保证系统的连续性和稳定性。同时,灾备系统还能定期进行演练和测试,以确保在真正需要时发挥最大的作用。

5 结语

尽管BIM在建筑机电设备监测信息集成方面展现出了巨大的潜力,但仍面临一些挑战,如数据标准的统一、数据安全和隐私保护等。未来,随着技术的不断进步和应用场景的扩大,基于BIM的机电设备监测信息集成将更加成熟和完善,为建筑行业的数字化转型提供有力支持。

参考文献

- [1] 杨俊. BIM在建筑机电设备监测信息集成中的应用[J]. 南方农机, 2017(18): 138, 176.
- [2] 汤捷. 物联网环境下电气设备实时状态信息监测技术[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2023(4): 66-70.
- [3] 李海瑜. 电气设备实时敏感信息自动化监测系统设计与实现[J]. 现代电子技术, 2020(4): 1-3, 7.