

BIM 技术在互联网数据中心工程中的应用实践

杨志

中国建筑第八工程局有限公司

DOI:10.32629/ems.v8i6.20590

[摘要] 我国信息技术水平和我国科技水平的快速发展, BIM 技术在互联网数据中心工程中是主要信息技术。国产化已成为信息系统建设的重要趋势, 特别是在保障信息安全、促进自主可控方面被赋予了重要使命。然而, 国产化进程中仍面临性能与稳定性的挑战, 尤其是在基础软件领域与国外先进水平存在差距。因此, 设计一个基于信息安全的国产化信创 BIM 大数据治理系统, 对于提升国家信息安全水平、实现信息技术的自主可控具有重要意义。

[关键词] 数据中心项目; BIM; 信息标准化; 协同管理

引言

在互联网环境中, 数据治理框架的构建与优化是一个持续推进的动态过程。现阶段, 尽管通过多元技术手段与管理策略已取得一定成效, 但鉴于数据环境的复杂多变性, 治理工作仍面临诸多挑战。展望未来, 需紧密追踪技术发展趋势, 持续探索创新治理模式, 加强跨领域协作, 健全法规标准体系, 构建更为高效、智能且安全的数据治理框架, 以充分释放数据要素价值, 促进数字经济的健康有序发展。

1 数据中心项目BIM信息标准化的重要意义

1.1 提升设计阶段的协同效率

数据中心设计阶段涉及结构、机电、暖通等多个专业领域, 各专业要依托 BIM 模型开展协同设计。虽说各专业有不同的技术重点, 但所有模型最终要整合为一个统一整体, 任何一个专业的信息偏差都可能引发连锁问题。要是 BIM 信息没有标准化规范, 不同专业在模型构建过程中就会陷入“各自为政”的局面: 构件命名可能因专业习惯而有差异, 比如同一类设备在专业模型里叫“机柜单元”, 在机电专业中或许被命名为“服务器柜体”; 参数设置也各有侧重点, 结构专业可能更关注构件承重参数, 而机电专业则着重于设备功率参数, 参数维度和格式不统一会导致模型数据难以互通; 信息粒度的选择同样存在混乱, 部分专业模型细化到管线接口, 另一些则只保留设备整体轮廓, 这些差异会直接导致专业间模型整合时出现大量“接口不匹配”的状况, 不仅要花费额外时间进行信息核对, 更可能因信息错位而潜藏管线碰撞、空间冲突等隐患, 进而影响设计方案的整体质量。BIM 信息标准化能为各专业协同打造“统一语言体系”。通过明确构件的分类标准, 让不同专业对同一类构件的定义达成一致, 从

而避免命名混乱; 通过规定参数必填项和格式要求, 保证各专业提交的模型参数既全面又规范, 不管是尺寸、材质等基础参数, 还是设备运行所需的特定参数, 都能以统一格式呈现, 降低数据转换成本; 通过界定信息粒度的基准, 使各专业模型在细节呈现上保持协调, 既不会因过度简化造成信息缺失, 也不会因过度复杂增加整合负担。这种统一的信息规则能让各专业模型在整合时实现无缝衔接, 专业间的协调不再围绕“信息解读”进行, 而是聚焦于设计方案的优化, 从而大幅降低协调成本, 让设计团队能把更多精力投入到方案合理性与准确性的提升工作中。

1.2 强化成本控制

工程施工管理的核心目标是成本控制。在传统管理模式中, 工程量计算主要靠人工核对图纸, 这种做法容易因计算偏差、项目遗漏或者定额选用不当等问题导致成本超支。相关研究数据表明, 传统手工算量的误差率一般在 5%至 8%之间, 对于大型工程项目, 该误差率甚至可能超过 10%。在 BIM 技术支持下的 5D 模型 (也就是整合 3D 几何模型、时间维度和造价数据的多维信息模型), 通过把构件的几何参数和清单定额关联起来, 能够实现工程量的自动统计以及成本的动态关联。以广联达 BIM5D 平台为例, 它可以直接根据模型导出混凝土、钢筋等主要建筑材料的工程量, 误差率相比手工算量明显降低, 进而有效减少工程结算阶段的争议和管理成本。同时, BIM5D 技术能够对施工成本进行动态监控。在施工过程中, 模型可以实时关联实际进度数据 (比如通过无人机扫描获得的工程量信息), 并和原定计划进度进行对比分析, 对材料超耗、工期延误等潜在风险自动预警。和传统的事后核算模式相比, BIM 技术把成本控制的关键节点往前移, 在降

低成本偏差率的同时,也能有效管控经济风险。

2 BIM技术在互联网数据中心工程中的应用

2.1 设备配置与安装应用

作为具有前瞻性的技术方案,BIM 模型预演能够对设备安装流程进行直观模拟,通过提前识别并避开潜在的冲突和障碍,保证大型设备安装作业的顺利进行。在安装路径规划阶段,要提前考虑大型设备的体积和重量参数,科学设计并预留足够的进出通道,避免现场施工时频繁拆改和调整,从而大幅提高施工效率和作业安全性。在编制施工进度计划之前,运用 BIM 技术进行施工过程模拟,可以确保后续施工的连贯性。比如,在柴发机房施工时,可以先完成柴发区域上方的管线、吊架和吸音板等设施的安裝;对于大型整体模块机房的安裝,需要重点关注机柜顶面与上方桥架支架之间的净距要求。特别重要的是,施工前可以借助 BIM 模型进行模拟交底,向各劳务班组清晰展示安裝步骤和注意事项,同时提前准备好所需材料和工具,以减少现场等待时间,提升安裝作业的效率和精度。这样全面细致的前期准备工作,为项目整体的顺利推进打下了坚实基础,也体现了现代工程施工对技术和流程创新的重视。

2.2 全流程协同管理优化

全流程协同管理中,BIM 技术依托数字平台实现多参与方联动。一码贯通设计、加工、施工、质控环节:设计人员更新模型后,工厂、施工团队可实时查看;施工人员发现问题扫码反馈,设计人员快速响应。例如,项目中期,IT 设备密度从每机柜 8kW 提升至 10kW,设计人员通过 BIM 模型快速更新方舱电源配置方案,2d 内完成调整并同步至工厂与施工团队,确保定制需求高效落地。此模式使施工错误率降低 40%,跨部门沟通效率提升 50%,实现全周期信息闭环,保障预制化定制化流程顺畅推进。

2.3 专用数据库结构化查询统一接口

在数据库的交互层面,为了能够使应用调用更加便利,IFC 专用数据库提供了统一的数据管理客户端 Client,实现了基于支持 ODBC、JDBC 接口的 SQL 结构化查询与操作,为应用系统提供最广泛的标准数据库接口和服务。BIM 全生命周期应用场景,如 3D 可视化、统计报表、BIM 资产管理、协同设计、施工管理、快速算量、碰撞检查及智能运维等,都可以通过 IFC 专用数据库提供的属性接口、几何接口、关系接口、

模型解析接口、数据可视化接口及空间计算接口等方便高效地处理 IFC 专业数据,使得应用开发能够专注于业务逻辑本身,而无需为 BIM 数据的复杂处理而耗费精力。

2.4 数据分析

数据分析主要运用多传感器融合技术,以能源、室内环境、人数、开关窗和设备运行状态等多源数据为输入,以控制设备为输出,建立一个预测模型。该模型可实现在室内温度、湿度和人数一定的情况下,确定空调、照明和吊扇的运行策略。而在系统运行过程中,总会因网络问题、传感器精度问题导致数据缺失、不精确,因此为建立较好的预测模型,需对数据进行清洗。利用孤立森林高效性、扩展性强且无需先验知识的优势,对运维数据监测异常场景进行数据甄别、分析和预测。孤立森林算法的基本原理是通过构建一组孤立树来检测异常点。每棵孤立树都是通过随机划分数据来逐步构建的。接着利用中位数算法对异常数据修改异常值。

2.5 自主可控存储设备

自主可控存储设备选择了具有高可靠性和高性能的国产存储系统,型号为“银河分布式存储系统”。该存储系统采用了分布式架构,支持 PB 级别的数据存储,并且提供了数据冗余和自动恢复机制,确保数据的高可用性。存储设备支持国密算法,实现了数据的加密存储,满足了系统对数据安全性的标准要求。选择该硬件的理由是其在存储容量、数据保护和安全性方面的优势,完全符合系统对自主可控存储的需求。

结语

综上所述,在工程施工期间,将 BIM 技术作为基础可直观展示施工动态,将施工数据进行集成,构建三维数字模型,实现施工各阶段的精准模式以及可视化展示。同时,BIM 技术的有效运用可以对工程各项施工环节进行仿真和模拟,精准识别施工冲突、碰撞,避免施工错误率、提升工程施工效率,促使工程施工可视化完成,保障工程施工质量。

[参考文献]

- [1] 全武. 基于 BIM 的数据中心制冷机房深化设计及应用[J]. 安装, 2022 (9): 47-49.
- [2] 吴新荣. BIM+技术在海委数据中心的应用[J]. 海河水利, 2021 (5): 125-126.