

BIM 协同设计在数据中心项目中的应用

蒋林 曾科

中能建装配式建筑产业发展有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i3.4437

[摘要] 由于数据中心项目需求急剧膨胀和繁杂,常规设计手段已无法达到高端标准,利用BIM技术已成为解决这类难题之策。BIM协同设计方法通过建立统一数字格式使各专业间信息共享和团队合作来提高设计效率、建设质量和业务运行管理质量。本次研究对数据中心项目特点及其复杂性进行深入探究,还对建筑业BIM技术的研究进展及使用情况进行了分析。研究指出,随着技术的日益完善,BIM在数据中心项目中的协同设计应用将变得更加深入,并得到更广泛的公众认可。未来趋势在于探索BIM技术结合人工智能、大数据等先进技术,推动数据中心项目更高效、更安全、更可持续地开展。

[关键词] BIM协同设计; 数据中心项目; 建筑信息模型; 设计效率

中图分类号: P413 **文献标识码:** A

Application of BIM co-design in data center projects

Lin Jiang Ke Zeng

CNP Prefabricated Construction Industry Development Co., LTD

[Abstract] Due to the rapid expansion and complexity of data center project requirements, conventional design methods are no longer able to meet high-end standards. Utilizing BIM technology has become a solution to these challenges. The BIM collaborative design method improves design efficiency, construction quality, and business operation management quality by establishing a unified digital format for information sharing and team collaboration among various specialties. This study conducted an in-depth exploration of the characteristics and complexity of data center projects, and also analyzed the research progress and usage of BIM technology in the construction industry. Research has pointed out that with the increasing improvement of technology, the collaborative design application of BIM in data center projects will become more in-depth and widely recognized by the public. The future trend is to explore the combination of BIM technology with advanced technologies such as artificial intelligence and big data to promote more efficient, secure, and sustainable data center projects.

[Key words] BIM co-design; data center project; building information model; design efficiency

引言

在信息数据泛滥的今天,数据中心作为一个以数据为中心的基础设施却面临着不断增长的市场需求,同时也面临着种种设计与建设中的复杂困难问题。传统的设计策略很难处理数据中心项目中追求高水准的问题,而BIM技术的导入显然不失为一种行之有效的解决策略。通过创建一个标准化的数字模型,BIM协同设计确保了不同专业间的信息能够有效共享,实现了工作的协作,从而提高了设计、施工和运营管理的效率和水平。本文旨在对数据中心项目BIM技术应用进行细致分析,从而为数据中心项目整体效率与成效的提升开拓新思路与有效解决途径。

1 数据中心项目的背景和重要性

数据中心作为信息时代的关键基础设施,承担着存储、整理与发布大量信息的重要任务。随着云计算、大数据、物联网和人工智能的突飞猛进,全球范围内数据处理中心需求正发生着激增。构建数据中心项目不仅要依靠高效率、安全性以及稳定运行,还要具备适应性好、扩展性好以及环境友好节能等特性。传统的设计与施工手段对于数据中心项目多样化及高级标准要求的应对与有效执行往往显得较为困难。工程中含有跨学科、跨专业合作项目,在设计、建设、运行等各个阶段进行协作、沟通是一大难点。所以如何对数据中心项目的设计、建设和运营保养进行效率优化已成为业界亟待解决的重大问题。在此环境下,建筑信息模型技术(BIM)的运用,为数据中心建设项目打开了创新且综合的解决途径或者方法。通过BIM技术的应用,促进

各学科间信息共享与协作设计,从而达到优化设计,提高施工效益,减少运营开销的目的,以及各方面提升数据中心项目建设与管理品质。

2 BIM技术在建筑行业中的发展和应用

BIM技术代表了一个基于三维数字模型独特的建筑规划与管理方式。这种技术将建筑物几何,物理及功能数据集成在一起,构造直观而又可实现的数字化结构,实现建筑物全生命周期综合管理。自上世纪90年代初期BIM技术概念被提出以来,该技术已经在建筑行业中经过几十年的演进与发展,如今它已经得到越来越多的运用。在早期,BIM多应用于设计,采用三维建模技术与虚拟模拟相结合的方式辅助设计师更形象地把握和改进自己的设计方案。随着技术的不断发展和应用的深入普及,BIM正逐渐向施工和经营环节扩展。

3 BIM协同设计在数据中心项目中的潜在价值

数据中心建设涵盖建筑业、结构工程、机械电子及暖通空调等诸多领域,使设计与施工过程复杂化,同时也面临着巨大协调挑战。BIM协同设计策略通过建立集成统一三维数值模型,使各专业设计资料得以集成并达到信息共享与协作,从而显著提升数据中心项目设计建设效率及质量。BIM的协同设计可以通过三维模型与虚拟仿真相结合的方式,给设计师带来更直接的设计理解与优化方案,避免设计过程中出现矛盾或者错误。建筑阶段BIM协同设计策略可用于对施工进行模拟,对进度进行控制,对质量进行严格把控,其显著优化施工效率与精度,也极大降低冗余劳动与资源浪费。

4 BIM技术概述

4.1 BIM的定义和特点

建筑信息模型(BIM)是一套以3D数字化框架为基础,集成了建筑几何,物理和功能等数据的建筑设计和施工策略,由此创建了一个可视的,切实可行的数值模型来支持建筑全生命周期管理工作。BIM反映出的特质涉及信息整合,团队协作,可视界面展示和数据共享,其能够促进设计流程发挥功效、降低误差率,减少支出,还有助于决策的制定及整体管理。

4.2 BIM在建筑设计和施工中的应用

BIM技术应用于建筑设计领域能够帮助设计师采用三维建模与虚拟模拟相结合的方式对其设计概念进行深入了解与改进,进而减少设计过程出现失误与矛盾的概率。在建筑工程实施期间,BIM可作为模拟建设,管理项目进度及控制产品品质等手段,以提升施工之效率与精准度,也可节约资源及减少重新实施之情形。BIM的出现还加强了设计与建设团队之间的协作,进而提升项目管理的整体效益。

4.3 BIM在数据中心项目中的特殊应用需求

数据中心项目设计中涉及多个学科与专业之间的配合,其要求信息交流与合作具有很高的效率。在有数据中心参与的工程框架下,BIM既要满足海量数据处理与存储的需要,又要有优良的安全保障与稳定性,并需兼顾可持续发展,节能环保等特殊需求。在数据中心项目实施过程中,BIM必须要更加注重数据安全

全,系统稳定性及持续发展等问题,才能提升项目设计效率、施工质量及整体运营管理标准。

5 数据中心项目的特点和需求

5.1 数据中心项目的特殊性和复杂性

为了确保数据中心的稳定和安全运行,它们必须具备高度的可靠性和持久的稳定性。另外,数据中心在运行过程中往往会涉及大量机电设备,网络工具以及冷却系统等,保证各系统之间协调运行与集成至关重要。在此基础上,数据中心还需满足苛刻的安全规范和法律要求,具体而言,主要包括物理安全性、网络安全性等。鉴于数据中心在其运营阶段对能源的巨大需求,设计和操作过程中也应特别重视能源节约和环境保护的问题。

5.2 数据中心项目的设计和施工流程

在需求分析与可行性研究的环节,来明确项目的基本需求和规模,同时设计出技术方案。方案在设计期间,这些内容会涉及建筑设计、结构设计、机电设计以及网络规划。不同专业队伍在详细设计过程中要紧密协作,完成设计图纸、技术文档等细节。建设各部分都涉及土建工程,设备安装,系统调试和验收。在施工活动中,严格的质量监控与工程时间进度管理非常关键,其目的就是为了确保工程可以如期并且有质量地进行。数据中心运行维护期间,需要日常开展必要的维护管理作业,有利于确保系统可以平稳运行,根据实际需要对其开展必要的更新和拓展。为保证工程得以顺利实施,规划与施工的全过程离不开各行业团队紧密合作与融合。

5.3 数据中心项目中存在的挑战和难点

数据中心项目涉及建筑、结构、机电、网络等诸多领域,保证各专业之间高效协作与信息共享,无疑是一个重大考验。系统整合的复杂难题就成了人们关注的重点,数据中心中涉及很多工具及系统,要想实现这些系统之间的高效协同及整合需要具备卓越的技术专长及管理实力。考虑到数据中心对于高度可靠性与稳定性的强烈要求,对于设计与建造的精度与质量也提出极高的要求,任何一个微小的错误都可能产生严重的后果。考虑到数据中心项目灵活性开发要求,其设计及建设过程需具有前瞻性及多维度灵活性,才能使其今后稳健拓展及提升。

6 BIM协同设计在数据中心项目中的应用

6.1 BIM协同设计的基本原理和流程

6.1.1 模型创建

在工程开展初期,各专业团队利用BIM技术工具建立起自己的三维模型,这些三维模型涉及但不仅局限于建筑业、结构设计、机械及机电应用和暖通空调领域。这些建模均以统一的标准格式集成后形成综合BIM模型,集成各专业资料。各专业团队在该模式搭建过程中均能在统一平台上完成创意设计工作,实现了信息共享,团队协作,进一步提升了设计效率与准确度。

6.1.2 信息集成

模型构建过程中与其相关的所有变量如物料的性质,设备特定参数和施工过程均集成到BIM模型内。这类信息的合成使模型既是几何构造模型又融合了海量数据信息。设计团队在使用

信息整合时,可以对工程各方面需求进行深入理解,根据这些信息做出更准确的设计选择。

6.1.3 协同工作

使用BIM平台可以使各专业级团队在相同模式下进行协同设计。设计团队获得了在其他专业领域对设计内容进行实时考察的机会,从而及时发现并应对设计过程中出现的矛盾和失误。在三维视觉技术和虚拟模拟的帮助下,项目团队可以更形象地洞悉设计计划以提高其质量和正确性。

6.2 BIM在数据中心项目中的具体应用案例分析

6.2.1 设计阶段

应用BIM技术进行设计时,并不是简单地对三维模型进行简化和创建,核心目的仍然是为了给设计团队进行协同设计提供手段。该数据中心的工程中涉及诸如建筑、结构、机械电子以及暖通等等诸多不同方面,并且这些不同方面之间存在着错综复杂的融合关联。利用BIM方法可以使设计师团队保证各专业之间知识的共享和协作,进而降低设计中的冲突和失误出现。例如在机电设计场景中,BIM模型可以显示出管道与电缆的布置状态,使得设计师可以通过该模型确定是交叉还是有问题,以适时进行相关优化与调整。设计团队也有能力借助BIM模型开展直观分析,例如能源消耗分析和光线照射分析,这些都能帮助设计团队完善数据中心布局,提高数据中心能源效率和环境适应力。

6.2.2 施工阶段

工程实施阶段采用BIM技术对施工团队进行数字化施工管理提供强有力支持。在BIM模型的帮助下,施工专家具备了在施工过程进行仿真,综合考虑材料搬运,器材设置以及其他各方面因素,从而发现和解决潜在问题的能力。例如在数据中心项目实施期间,BIM模型可以模拟服务器设备组装环节,施工团队可以提前确定各类设备之间可能存在的空间冲突或者安装方法不当等问题,从而降低项目的拖延与误差。BIM技术结合施工进度管理软件可以对施工节奏进行动态的调整和观测,保证项目能按时、按质完成。

6.2.3 运营维护阶段

通过使用BIM,操作人员可以远程监控和综合管理设备,从而能够及时检测设备的异常操作,并进行问题的诊断和修复。如涉及数据中心项目,BIM模型可即时显示设备运行表现及关键性能参数。利用该模型,操作团队可以快速对发生故障的装备进行定位,调阅其维护日志及维护计划等,提高了装备运行的稳定性与可靠性。此外,BIM技术既可以辅助数据中心的进一步扩展与更新,也可以借助其功能强大的模型信息管理与空间规划工具,辅助管理组对今后设备布局及扩建计划做了合理策划,使其适

应业务迅速拓展及技术不断更新。

6.3 BIM协同设计对数据中心项目的优势和效益

6.3.1 提高设计效率和质量

借助三维建模及虚拟仿真等技术手段,设计师可以更加直观地理解并完善设计方案,以避免可能出现的设计矛盾及错误,从而提高整体设计效率及质量。的设计团队可以协同在数字化环境下工作,并能随时审视及调整设计提案以保证符合各设计层面的要求,这就降低了今后修订时可能出现的额外费用及延迟。

6.3.2 优化施工方案以减少返工和浪费

在建设期间,借助于虚拟建设方法以及对进度进行有效管理等手段,能够预先确定建设阶段可能存在的各种问题,然后对建设策略进行调整与改进,本实用新型在保证建设效果及准确性的前提下,还能减少重复劳动及资源浪费现象。施工小组具备了在该模式中重现施工流程、发现可能出现的冲突和挑战,然后及时作出调整以保证施工实现期望的质量及进度的能力。

7 结论

伴随着数字技术的不断进步,各应用领域得到了广泛普及,数据中心项目中BIM协同设计的适用范围也有望更广、更深。未来很可能会深入探讨BIM技术同人工智能、大数据技术以及其他新兴技术的结合,以便对数据中心项目进行更加智能化的管理以及更加优化的设计方案。与此同时,还能够重点关注BIM技术能否标准化、规范化地运用到数据中心项目当中,从而推动整个数据中心项目向着更高效、更安全、更可持续发展。

【参考文献】

- [1]韩风毅,林书帆.基于BIM技术的建筑节能结构协同设计[J].沈阳工业大学学报,2019,(6):710-714.
- [2]刘丽红,周晓娟.基于BIM技术的实施模型研究[J].安徽建筑,2020,(1):241-242.
- [3]司杰.BIM技术在建筑设计及施工过程中的应用探究[J].建筑工程技术与设计,2018,(7):1432.
- [4]钱钧,计晨渝.建筑工程管理中BIM技术的应用研究[J].中国建设信息化,2022,(22):62-63.
- [5]徐建宁.BIM技术的装配式建筑智能化工程管理系统设计研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(11):108-110.

作者简介:

蒋林(1989-),男,汉族,湖南邵阳人,硕士研究生,中能建装配式建筑产业发展有限公司,高级工程师、研究方向:装配式建筑、智能建造、结构设计原理。