

论 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用

刘金柏

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 611100

[摘要] BIM 技术通过数字化建模、数据管理和协同设计等功能, 实现了信息的集成和共享, 提高了工程项目的效率和质量。本篇文章阐述了 BIM 技术在机电安装工程中的重要性, 指出其对于提升质量、效率和安全性的作用。详细探讨了 BIM 技术在机电安装工程不同阶段的应用, 包括设计阶段的一体化设计、施工阶段的协调施工和进度控制, 以及运维阶段的设备管理和能耗监控。同时, 分析了应用 BIM 技术所面临的问题与挑战, 包括技术与软件平台的选择以及 BIM 技术人才培养与团队协作的挑战。并对此提出了解决问题与改进的建议, 包括完善技术与软件平台的选择与整合、优化 BIM 技术数据共享与协同设计, 以及加强人才培养与团队协作能力。

[关键词] BIM 技术; 建筑机电安装; 工程应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8886

中图分类号: TU17; TU85

文献标识码: A

Discussion on the Application of BIM Technology in Building Mechanical and Electrical Installation Engineering

LIU Jinbai

PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611100, China

Abstract: BIM technology achieves information integration and sharing through functions such as digital modeling, data management, and collaborative design, improving the efficiency and quality of engineering projects. This article elaborates on the importance of BIM technology in mechanical and electrical installation engineering, points out its important role in improving quality, efficiency, and safety, and discusses in detail the application of BIM technology in different stages of mechanical and electrical installation engineering, including integrated design in the design phase, coordinated construction and progress control in the construction phase, as well as equipment management and energy consumption monitoring in the operation and maintenance phase. At the same time, the problems and challenges faced by applying BIM technology were analyzed, including the selection of technology and software platforms, as well as the challenges of BIM technology talent cultivation and team collaboration. Suggestions for problem-solving and improvement were proposed, including improving the selection and integration of technology and software platforms, optimizing BIM technology data sharing and collaborative design, and strengthening talent cultivation and team collaboration capabilities.

Keywords: BIM technology; building mechanical and electrical installation; engineering application

引言

在当今建筑行业中, 随着信息技术的快速发展和应用的普及, 建筑信息模型技术逐渐成为一种重要的工具和方法。作为一种集成设计、施工和运维管理的数字化技术, BIM 技术在建筑机电安装工程中发挥着重要作用。机电安装工程作为建筑工程的重要组成部分, 需要在设计、施工和运维过程中实现各个子系统的协调和优化。本文将围绕“BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用”为课题, 深入探讨 BIM 技术在该领域中的重要性、应用、面临的问题与挑战, 以及解决问题与改进的建议。通过研究和分析, 旨在为建筑行业中的从业人员、研究者和决策者提供有关 BIM 技术在机电安装工程中应用的全面理解和指导, 促进行业的创新发展和提升工程质量与效率。

1 技术在建筑机电安装工程中的重要性

技术在建筑机电安装工程中具有重要性, 对整个工程的设计、施工和运维过程都产生着深远影响。以下是对技

术在建筑机电安装工程中重要性的分析: 一是提高设计质量和效率。技术在建筑机电安装工程中的应用可以实现全面的数字化设计, 通过建筑信息模型 (BIM) 技术, 可以精确模拟和预测机电系统的性能和相互影响, 优化系统布局 and 参数设置, 提高设计质量和效率。此外, 通过模拟和仿真分析, 可以提前发现和解决潜在的设计问题, 减少后期调整和修改的成本和工作量。二是实现施工过程的协调和优化。在建筑机电安装工程的施工阶段, 技术的应用可以实现施工过程的协调和优化。通过 BIM 技术, 可以将设计信息与施工计划相结合, 实现施工进度和资源的有效管理, 提高施工效率和减少错误和冲突。此外, 通过虚拟现实和增强现实技术, 可以提供实时的施工指导和培训, 减少施工人员的错误和安全风险。三是提升运维管理的效能。技术在建筑机电安装工程的运维阶段发挥着重要作用。通过 BIM 技术, 可以将建筑设备和系统的信息整合到统一的平台上, 实现对设备状态、维护记录和能源消耗等数据的

实时监测和分析。这样可以及时发现和解决设备故障,优化运行参数,提高设备的可靠性和效率,降低运维成本和能源消耗^[1]。

2 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用

2.1 BIM 技术在机电安装设计阶段的应用

一是 BIM 技术在机电安装设计阶段的应用。在设计阶段, BIM 技术可以帮助设计团队创建详细的三维模型,包括建筑结构、机电系统和管道网络等。这些模型可以进行空间协调性分析,确保各个系统之间没有冲突。同时, BIM 技术还可以进行能源分析和性能模拟,帮助优化机电系统的设计,提高能效和可持续性。二是 BIM 技术在机电安装施工阶段的应用:在施工阶段, BIM 模型可以作为施工计划和资源管理的依据。通过将施工计划与 BIM 模型相结合,施工团队可以进行空间协调性分析、进度管理和资源分配^[2]。 BIM 技术还可以支持施工过程中的三维可视化和碰撞检测,帮助识别和解决施工冲突,提高施工效率和质量。三是 BIM 技术在机电安装运维阶段的应用:在运维阶段, BIM 模型可以用作设备管理和维护的工具。通过将设备信息整合到 BIM 模型中,运维团队可以进行设备状态监测、维护计划制定和故障排除。

2.2 BIM 技术在机电安装施工阶段的应用

一是空间协调性分析。 BIM 技术可以将机电系统的三维模型与建筑模型进行协调,确保机电系统与建筑结构之间没有冲突。通过 BIM 模型的可视化展示和碰撞检测,施工团队可以预先识别和解决潜在的冲突问题,避免后续施工中的误差和延误^[3]。二是进度管理与资源分配。 BIM 技术可以将施工计划与模型进行集成,实现进度管理和资源分配的优化。通过 BIM 模型的时序分析,施工团队可以有效规划施工顺序、优化资源利用和减少施工浪费。同时, BIM 模型也可以作为施工进度的可视化工具,帮助监控施工进度和提前预警潜在延误。三是施工可视化与模拟。 BIM 技术可以提供施工过程的可视化模拟,使施工人员能够更清晰地理解施工任务和要求。通过模拟施工流程和作业序列,施工团队可以提前预判施工难点和风险,制定相应的施工策略和措施。这有助于减少施工现场的问题和纠纷,并提高整体施工质量。四是协同工作与信息共享^[4]。 BIM 技术可以实现多方参与者之间的协同工作和信息共享。通过 BIM 模型的在线平台,施工团队可以实时查看和更新施工进度、交流问题和提供解决方案。

2.3 BIM 技术在机电安装运维阶段的应用

一是设备管理与维护。 BIM 技术可以建立设备的数字化模型,记录设备的基本信息、维护记录和使用情况等数据。通过对设备模型的管理,可以实现对设备的远程监控、故障诊断和预防性维护。运维人员可以根据设备模型提供的信息,及时了解设备运行状态和维护需求,有效安排维修和保养工作,提高设备的可靠性和使用寿命。二是能耗

监测与管理。 BIM 技术结合传感器和监测系统,可以实现对机电设备的能耗监测和管理。通过将能耗数据与 BIM 模型进行关联,可以实时监测设备的能耗情况,并分析能耗数据的变化趋势。运维人员可以根据能耗数据的分析结果,采取相应的节能措施和调整设备运行参数,降低能耗成本和环境影响^[5]。三是维修和保养计划。基于 BIM 技术的设备模型,可以生成设备的维修和保养计划。通过设备模型提供的信息,可以确定维修和保养的周期、内容和方法,并建立相应的任务计划和提醒。运维人员可以根据计划进行设备维修和保养,减少设备故障和停机时间,提高设备的可用性和效率。四是决策支持与改进。 BIM 技术可以为运维决策提供支持。通过对设备模型和相关数据的分析,可以评估设备的性能和效率,识别潜在的问题和风险,并制定相应的改进策略。

3 应用 BIM 技术面临的问题与挑战

3.1 技术与软件平台的选择与整合问题

一是多样性与复杂性。 BIM 技术涉及多种软件平台和技术工具的选择与使用。然而,不同软件平台和工具之间存在兼容性和互操作性的问题。不同供应商的软件可能使用不同的数据格式和标准,导致数据集成和交换困难。此外,由于技术的不断更新和发展,新的软件和工具不断涌现,选择合适的技术平台变得复杂和困难。二是数据一致性与准确性。在 BIM 技术中,数据的准确性和一致性对于整合和协同工作至关重要。然而,在不同软件平台和工具之间进行数据转换和共享时,可能会出现数据丢失、格式转换错误等问题,导致数据的准确性受到影响。此外,不同团队和参与者可能使用不同的标准和约定,导致数据一致性的挑战。三是成本与投资回报。引入和应用 BIM 技术需要投入相应的资金和资源。企业需要购买和维护适当的软件平台和技术工具,同时进行技术培训和团队建设。这些成本可能对部分中小型企业造成负担,尤其是在项目规模较小或利润回报周期较长的情况下,投资回报可能面临一定的不确定性。

3.2 缺乏人才的培养与团队协作能力

一是技术知识与技能。应用 BIM 技术需要具备相关的技术知识和技能。然而,目前在 BIM 技术领域的专业人才相对不足,且技术的不断更新和发展使得要掌握新的技术工具和方法需要持续学习和提升。因此,缺乏经验丰富的 BIM 技术人才成为制约应用的关键问题。二是培训与教育。由于 BIM 技术的相对新颖性和复杂性,缺乏合适的培训和教育机制。在一些地区和学校,对 BIM 技术的培训和教育仍然相对薄弱,学生和从业人员难以获得全面的 BIM 技术知识和实践经验。此外,培训内容的标准化和体系化也是亟待解决的问题。三是跨学科协作。 BIM 技术的应用需要不同专业领域的人员进行协作与合作,如建筑师、结构工程师、机电工程师等。

4 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用建议

4.1 完善技术与软件平台的选择与整合

一是统一标准与数据格式。建议制定统一的 BIM 技术标准和数据格式,以促进不同软件平台和工具之间的互操作性和数据交流。通过建立通用的数据标准,可以降低数据转换和整合的难度,提高数据的一致性和准确性。二是平台选择与集成。在选择技术平台和软件工具时,应充分考虑其与其他工具和平台的兼容性。选择具有开放接口和兼容性强的平台,以便于与其他软件进行集成和数据交换。此外,建议进行合适的软件集成和定制开发,将不同软件平台的功能有机地整合在一起,以满足具体项目的需求。

4.2 优化 BIM 技术数据共享与协同设计

一是制定统一的数据标准与协议。建议建立统一的数据标准与协议,确保各个参与方能够有效地共享和交流数据。制定统一的数据模型和编码规范,规定数据的格式、命名和结构,以便于各方之间的数据交换和协同设计。二是使用云端协同平台。推荐使用云端协同平台,如 BIM 360、Aconex 等,以便多个团队和参与方能够实时共享和协同编辑 BIM 模型。云端平台提供了中心化的数据存储和管理,方便团队成员之间的数据共享、版本控制和冲突解决。三是鼓励信息共享与沟通。建议促进参与方之间的信息共享和沟通,通过定期的会议、讨论和协商,确保各方之间的设计意图和要求得到充分理解和落实。建立沟通渠道,包括在线讨论平台、电子邮件等,以便及时解决问题、提出建议和共享经验。

4.3 加强人才培养与团队协作能力

一是提供专业化培训和教育:为建筑机电安装工程领域的相关人员提供系统化、专业化的培训和教育,包括 BIM 技术的基础知识、软件应用技能和工程实践经验。通过提高人员的专业素养和技术能力,培养出具备 BIM 技术应用能力的专业人才。二是鼓励跨学科学习与合作: BIM 技术的应用需要不同专业领域的人员之间进行密切合作与协调。因此,鼓励建筑、机电、信息技术等相关专业的学生进行跨学科学习,并在教育过程中注重培养跨学科合作和团队协作的能力。建立跨学科团队,推动不同专业领域的人员共同参与 BIM 项目,并加强团队之间的沟通和协作。三是培养项目管理和领导能力:除了专业技术能力外,建筑机电安装工程领域的人员还需要具备良好的项目管理和领导能力。

4.4 提高 BIM 技术应用的效益评估

一是确定评估指标。在进行效益评估之前,需要明确评估的目标和指标。这些指标可以包括成本效益、工程质量提升、施工周期缩短、资源利用效率等方面。通过明确指标,可以更准确地评估 BIM 技术应用的效益,并与实际情况进行对比。二是收集数据和信息。为了进行有效的效益评估,需要收集相关的数据和信息。这包括 BIM 模型数据、项目实施过程中的成本、时间和资源等信息。通过收集充分的数据,可以更好地评估 BIM 技术应用的效益,并识别潜在的改进空间。三是建立评估模型。建立合适的评估模型是提高 BIM 技术应用效益评估的关键。评估模型可以基于成本效益分析、风险评估、决策支持等方法构建。通过建立评估模型,可以综合考虑各种因素,并对 BIM 技术应用的效益进行量化和分析。

5 结论

综上所述,本次研究旨在探讨 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用,并针对应用面临的问题与挑战提出相关建议。通过分析 BIM 技术的重要性以及在机电安装工程的设计、施工和运维阶段的应用,发现在实践中存在一些问题,其中包括技术与软件平台的选择与整合、数据共享与协同设计的障碍以及缺乏人才的培养与团队协作能力。为了解决这些问题,提出了一系列建议,包括加强 BIM 技术教育与培训、完善 BIM 技术标准与规范,推动信息共享与协同工作机制等。

【参考文献】

- [1]杨兵兵,蒋小龙,魏锐.BIM 技术在机电安装工程中的应用[J].智能城市,2023,9(3):22-24.
 - [2]邱泽华,李晓文.BIM 技术在机电安装工程中的优化应用[J].石材,2023(1):70-72.
 - [3]沈靖华. BIM 技术在机电安装工程中的应用探析[J].中国造船工程学会.2022 年数字化造船学术交流会议论文集.2022 年数字化造船学术交流会议论文集,2022(2):265-268.
 - [4]杨毅鸥,陈洁,李雅倩,郑婷.BIM 技术在机电安装工程创优中的应用[J].安装,2022(11):48-50.
 - [5]党晓光.BIM 技术在机电安装工程中的应用[J].南方农机,2022,53(15):190-192.
- 作者简介:刘金柏(1995.4—),男,广西大学,材料成型及控制工程专业,中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,采购经理,初级工程师。