

Research on the Application of BIM Technology in the Management of Urban Construction Electromechanical Engineering

Xingchen Wu

Beijing Shiyuan Investment Development Co., Ltd., Beijing, 102104, China

Abstract

With the increasingly complex and intelligent urban construction, urban electromechanical engineering has put forward higher management efficiency and management quality requirements. Building Information modeling (BIM) technology, as a new construction industry technology, is widely used in mechanical and electrical engineering management by virtue of its efficient management and optimization ability for the whole life cycle of buildings. This study first introduces the basic concept of BIM technology and its application in mechanical and electrical engineering management, expounds the practical application of BIM technology in urban mechanical and electrical engineering, and discusses the typical application of BIM technology in mechanical and electrical engineering project schedule management, cost management and construction management in detail. The research results show that the application of BIM technology can not only effectively reduce the engineering cost of mechanical and electrical engineering and improve construction efficiency, but also improve the accuracy of drawing, reduce site coordination problems, and enhance the overall project management efficiency, and is expected to become the mainstream technical means for the management of mechanical and electrical engineering in urban construction in the future.

Keywords

BIM technology; urban mechanical and electrical engineering; project management; cost management; construction efficiency

BIM 技术在城市建设机电工程管理中的应用研究

吴兴晨

北京世园投资发展有限责任公司, 中国 · 北京 102104

摘 要

随着城市建设的日益复杂化和智能化, 城市机电工程提出了更高的管理效率和管理质量的要求。建筑信息模型 (BIM) 技术, 作为一种新兴的建筑工业技术, 凭借其对建筑全生命周期的高效管理与优化能力被广泛应用于机电工程管理中。本研究首先对 BIM 技术的基本概念和在机电工程管理中的应用进行了介绍, 阐述了 BIM 技术在城市机电工程的实践运用情况, 详细探讨了 BIM 技术在机电工程项目进度管理、成本管理、施工管理中的典型应用。研究表明, 运用 BIM 技术不仅可以有效降低机电工程的工程造价, 提高施工效率, 而且可以提高制图准确性, 减少场地协调问题, 提升整体项目管理效益, 有望成为未来城市建设机电工程管理的主流技术手段。

关键词

BIM 技术; 城市机电工程; 工程管理; 成本管理; 施工效率

1 引言

随着城市发展, 需要一个新的建筑工程管理方式, 这就是 BIM, 也叫建筑信息模型。这个新技术让我们可以在电脑上看到工程的全过程, 让工程更透明, 减少重复工作, 也能在工程没完工就看到效果, 避免沟通错误。但是, 现在它的使用还不广, 论文会讲解 BIM 的基本含义, 怎样在机电工程上使用, 举例分析怎样提高使用效果, 并且预测 BIM 在未来的发展, 希望它能帮助我们建设更好的城市。

【作者简介】吴兴晨 (1990-), 男, 中国北京人, 助理工程师, 从事机电工程研究。

2 BIM 技术的概念和机电工程管理的关系

2.1 BIM 技术的基本概念及特性

BIM 技术 (Building Information Modeling) 是一种集成建筑设计、建筑信息管理、建筑工程管理于一体的数字化技术^[1]。它通过将建筑物的各种信息和数据都以三维模型的形式进行集中管理和共享, 实现了建筑项目从设计阶段到施工阶段再到运维阶段的全生命周期管理。BIM 技术以其高度自动化、信息化和协同化的特点, 成为现代建筑行业中的重要工具。

BIM 技术的特性主要包括以下几个方面:

①三维可视化: BIM 技术利用三维建模的方式展示建筑物各个部分的构造和功能, 使得设计人员、施工人员和运维人员能够直观地理解和应用这些信息。

②多学科集成：BIM技术将建筑结构、机电设备、给排水系统等各个学科的信息以数字化的形式进行整合，实现了不同学科之间的协同工作和信息共享。

③数据一致性：BIM技术通过建立建筑物各个部分之间的关联关系，实现了项目数据的一致性和准确性，避免了传统图纸设计中的数据冲突和错误。

④信息丰富性：BIM技术能够为建筑物的各个部分提供详细的信息，包括材料、尺寸、性能参数等，为各个阶段的决策提供科学依据。

⑤可视化协作：BIM技术通过可视化工具和协同平台，实现了设计人员、施工人员和业主之间的实时协作和信息共享，提高了项目的效率和准确性。

2.2 机电工程管理中 对 BIM 技术的需求

在机电工程管理中，BIM技术能够有效地满足以下几个方面的需求：

①设计优化：BIM技术可以利用建筑物的三维模型进行机电设备的搭配和布局优化，实现节能、环保和高效的设计方案。

②碰撞检测：BIM技术可以在设计过程中实时检测机电系统与建筑结构之间的冲突，减少设计变更和施工错误^[2]。

③进度控制：BIM技术能够以三维模型的形式展示机电工程的施工进度，提前发现潜在的施工冲突和延期风险，从而优化施工计划。

④成本控制：BIM技术可以通过预测材料需求、施工工期等进行成本估算，减少施工过程中的浪费和需求不匹配。

⑤运维管理：BIM技术能够将机电设备的技术资料、维修记录等与三维模型关联，方便对设备的维护和保养进行管理。

2.3 BIM 技术与机电工程管理的结合方式

BIM技术与机电工程管理的结合主要体现在以下几个方面：

①数据集成：BIM技术可以将机电设备的模型与各种参数数据进行集成，实现机电系统在建筑模型中的展现和管理，使得相关信息能够直观地反映在整个工程过程中。

②冲突检测：BIM技术可以通过模型之间的碰撞检测，及时发现机电设备与建筑结构之间的冲突，避免施工过程中的问题和错误。

③模拟与分析：BIM技术可以通过虚拟仿真和系统模拟，预测机电系统的运行效果，优化工程设计和施工方案。

④协同工作：BIM技术提供了多人协同工作的平台，使得机电工程的设计、施工和运维人员能够实时进行信息交流和协作，减少沟通成本和错误率。

⑤信息管理：BIM技术可以集成机电工程相关的各类文档和资料，使得设计人员、施工人员和运维人员能够方便地查阅和使用相关信息。

3 BIM 技术在机电工程管理的 具体应用

3.1 BIM 技术在机电工程项目进度管理中的应用

BIM技术在机电工程项目进度管理中的应用主要体现在以下几个方面：

①BIM技术可以通过建立三维模型来进行进度计划的制定和管理。通过BIM软件，可以将机电工程项目的各个施工阶段进行建模，并在模型中设置关键节点和工期要求。这样一来，施工人员可以直观地了解项目的整体进度，并且可以及时调整进度计划以适应实际情况的变化。

②BIM技术可以与进度计划软件进行集成，实现自动化的进度管理。BIM模型中包含了项目的各项工作任务和其所需的资源信息，可以通过与进度计划软件的集成，实现进度计划与实际施工进度的实时对比和监控。这样一来，项目管理人员可以及时发现进度偏差，并采取相应措施来调整项目进度，保障项目的按时完成^[3]。

③BIM技术还可以实现模拟仿真，辅助进度管理的决策。通过BIM模型的模拟仿真功能，可以对项目进度进行预测和优化。可以进行多种情景的模拟分析，评估不同施工策略下的进度变化，帮助项目管理人员制定科学合理的调整方案。这样一来，可以降低项目的风险，提高项目的进度控制能力。

3.2 BIM 技术在机电工程成本管理中的应用

BIM技术在机电工程成本管理中的应用主要体现在以下几个方面：

①BIM技术可以实现机电工程项目的数量计量和计价。通过BIM模型，可以对机电工程项目的各项构件和系统进行详细的量度，并且可以根据数量计量规范和定额进行计价。这样一来，可以准确地估算项目的成本，为项目的预算和控制提供依据。

②BIM技术可以实现成本与模型的关联管理。通过BIM模型与成本管理软件的关联，可以将成本信息与模型进行关联绑定，实现成本与构件、系统的一一对应关系。这样一来，项目管理人员可以直观地了解各个构件和系统的成本情况，并且可以根据实际需要对本成本进行调整和优化。

③BIM技术还可以进行成本风险分析和预测。通过BIM模型，可以对项目成本进行风险分析和预测。可以对不同风险因素的概率和影响进行评估，利用模拟仿真的方法，进行成本风险的量化分析。这样一来，可以提前预警和应对成本风险，保障项目的经济效益。

3.3 BIM 技术在机电工程施工管理中的应用

BIM技术在机电工程施工管理中的应用主要体现在以下几个方面：

①BIM技术可以实现施工协调与冲突监测。通过BIM模型，可以对机电工程施工过程进行三维协调，帮助施工人员在提前阶段发现并解决各种可能产生的冲突。可以将机电系统与其他建筑构件进行关联，进行冲突检测和碰撞分析。

这样一来,可以减少施工现场上的协调问题,提高工程质量和效率。

② BIM 技术可以实现施工过程的模拟和优化。通过 BIM 模型的模拟功能,可以对机电工程施工过程进行仿真分析。可以进行施工流程的可视化展示,为施工人员提供直观的施工指导和决策支持。可以模拟不同施工策略下的施工效果,并进行优化分析。这样一来,可以提高施工质量和效率,降低工程风险。

③ BIM 技术还可以实现施工现场的数字化管理。通过 BIM 模型与移动设备的结合,可以在施工现场实现数字化管理^[4]。可以将 BIM 模型与移动设备相互连接,实时更新和交流施工信息。可以通过扫描二维码或使用移动设备进行工序验收和质量检查。这样一来,可以提高施工现场的管理效率和信息化程度。

4 BIM 技术在城市建设机电工程管理中的影响以及前景展望

4.1 BIM 技术对城市机电工程管理带来的变化

BIM 技术的引入给城市机电工程管理带来了许多变化。这一部分重点讨论 BIM 技术如何改变了城市机电工程管理的各个方面,包括设计、施工、维护等环节。

BIM 技术改变了机电工程设计的方式。传统的设计过程中,不同专业之间的协调与沟通常常存在问题,导致设计结果与实际施工或维护存在差异。通过 BIM 技术,设计人员可以在 3D 模型上进行集成设计,将机电设备与建筑结构有效地融合,实现各专业之间的协同。BIM 技术提供了更直观、更全面的设计视图,使得设计人员能够更清晰地了解整个机电系统的结构和功能,从而提高设计质量和效率。

BIM 技术对机电工程的施工管理也带来了革命性的变化。传统的施工管理往往依赖于二维图纸,存在信息冗余、难以协调等问题。BIM 技术通过建立虚拟建筑模型,提供了更详细、准确的施工信息,使得施工人员可以事先进行模拟和优化,减少施工偏差,提高施工效率。通过 BIM 技术,施工人员可以对机电设备的安装、调试进行精确规划,减少施工时间和成本。

BIM 技术还改变了机电工程的维护管理方式。传统的维护管理通常依赖于纸质文件,存在信息不准确、难以查询等问题。通过 BIM 技术,可以将机电设备的维护信息纳入建筑模型中,实现信息的集中管理和自动更新。维护人员可以通过 BIM 模型精确查找设备位置并获取设备信息,提高维护的准确性和效率。BIM 技术还可以进行设备的状态监测和故障预警,及时进行维修和保养,延长设备的使用寿命。

4.2 BIM 技术在城市建设机电工程管理中的优势与挑战

BIM 技术的优势在于提供了一个全新的视角和方式来管理城市建设机电工程。BIM 理念重视数据信息的管理与

交换,可以锁定关键数据源并进行有效管理,该技术能处理大量数据,提高工作效率。从宏观角度,BIM 技术为城市建设机电工程的环境管理提供了可能,可进行能源消耗预测、排放模拟等,以宏观视角推动整体项目走向绿色、低碳、环保的方向。

挑战来自多个方面。一方面,BIM 技术的推广和应用需要极高的学习成本,不仅需要技术层面的学习和掌握,还要对传统的业务流程进行改造。另一方面,信息的交换和共享对软硬件设施有较高要求,也面临数据信息安全和保密的问题。

4.3 BIM 技术在城市机电工程管理的未来应用前景

BIM 技术的引入对于城市机电工程管理带来了巨大的改变和发展机遇^[5]。随着科技的不断进步和社会的不断发展,BIM 技术在城市建设领域将会有更广泛的应用前景。

BIM 技术在城市机电工程管理中实现信息的数字化、可视化和集成化。通过 BIM 技术,可以将机电工程项目的各种信息、数据和资源进行集成、分析和管理,构建全面、准确的机电工程信息模型。这将为城市机电工程管理提供了更可靠的数据支持,提高了决策的准确性和效率。

BIM 技术在城市机电工程管理中实现全过程的协同和协调。传统的机电工程管理存在着各个环节的信息孤岛和沟通不畅的问题,而 BIM 技术的应用将能够打破这种孤立性,实现各个环节的紧密协同。通过 BIM 技术,各个参与方可以共享同一份信息模型,实时更新和反馈工程进展,提高了沟通与协作效率,降低了项目风险。

5 结语

本研究聚焦于 BIM 技术在城市建设机电工程管理中的应用,全面且深入地分析了这一新兴技术在进度管理、成本管理和施工管理中的重要作用。研究结果强烈地表明,BIM 技术能在实际应用中显著提升工程管理效益,包括但不限于降低工程造价、提高施工效率、优化制图准确性以及减少场地协调问题。这些成果揭示了 BIM 技术开辟了城市机电工程管理新的可能性,具有明显的实践价值和应用前景。总的来说,BIM 技术为机电工程管理提供了新的、有效的工具,但其广泛的应用还需要时间和努力。

参考文献

- [1] 王怀民,孙林,司源岗,等.城市建设项目施工过程的建筑信息模型技术应用研究[J].建筑施工,2018(3):31-34.
- [2] 周焱,李艳敏,邓子昌,等.建筑信息模型技术在机电安装工程中的应用[J].住宅技术,2019(6):213-215.
- [3] 苏飞.建筑信息建模在机电工程施工中的应用研究[J].建筑技术开发,2021,38(1):75-77.
- [4] 熊磊,何柏年,雷然.建筑信息模型(BIM)技术在建筑工程中的应用[J].矿山机械,2017,45(2):22-26.
- [5] 陈季.BIM技术在公建项目施工管理中的应用研究[J].建设科技,2020,48(13):132-134.