

建筑机电工程中 BIM 技术的管线综合优化应用研究

赵江海

成都市海峡照明工程有限公司 四川成都

【摘要】建筑机电工程中的管线综合优化是确保工程质量、降低建设成本、提高施工效率的重要手段。本文研究了建筑机电工程中应用 BIM 技术进行管线综合优化的方法及其效果。通过对传统管线设计存在的空间冲突、材料浪费等问题的分析，提出 BIM 技术在管线综合中的应用模式，并通过案例分析验证其在提高设计精度、优化施工流程、降低成本方面的优势。BIM 技术能够有效促进管线设计的可视化、协同化与智能化，为建筑机电工程提供一种更加高效和精确的管线优化方案。

【关键词】BIM 技术；管线优化；建筑机电；施工效率；综合设计

【收稿日期】2025 年 10 月 15 日 **【出刊日期】**2025 年 11 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.sdr.20250271

Research on the application of BIM technology in pipeline comprehensive optimization in building mechanical and electrical engineering

Jianghai Zhao

Chengdu Straits Lighting Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan

【Abstract】 The comprehensive optimization of pipelines in building mechanical and electrical engineering is an important means to ensure project quality, reduce construction costs, and improve construction efficiency. This paper studies the methods and effects of applying BIM technology for pipeline comprehensive optimization in building mechanical and electrical engineering. By analyzing the problems existing in traditional pipeline design, such as spatial conflicts and material waste, it proposes the application mode of BIM technology in pipeline integration. Through case studies, it verifies its advantages in improving design accuracy, optimizing construction processes, and reducing costs. BIM technology can effectively promote the visualization, collaboration, and intelligence of pipeline design, providing a more efficient and accurate pipeline optimization solution for building mechanical and electrical engineering.

【Keywords】BIM 技术；Pipeline optimization；Building mechanical and electrical；Construction efficiency；Comprehensive design

引言

建筑机电工程作为现代建筑中的重要组成部分，涵盖了供水、电力、暖通等多个系统。传统的管线设计与施工过程中，往往存在空间冲突、设计重复、施工复杂等问题，这些问题不仅增加了项目的成本，还延长了建设周期，影响了项目的整体效益。随着信息技术的不断发展，建筑信息模型（BIM）技术的应用为解决这些问题提供了新的解决方案。BIM 技术通过三维建模、信息集成及协同工作等手段，实现了管线设计的可视化与协作优化，已在多个建筑项目中取得显著成果。探索 BIM 技术在建筑机电工

程管线综合优化中的应用，具有重要的现实意义和应用价值。本文旨在深入研究 BIM 技术在建筑机电工程中的管线优化应用，分析其优势、存在的挑战及未来的发展方向。

1 建筑机电工程中管线综合优化的现状与问题分析

在当前的建筑机电工程中，管线的设计与施工面临着诸多挑战，尤其是在管线布置的空间冲突、设计重复以及施工复杂度较高等方面。这些问题不仅影响了建筑的施工效率，还可能导致后期维修困难和资源浪费。传统的管线设计方法往往是依赖于

二维图纸和手工计算,存在信息孤岛现象,设计师、工程师、施工人员之间的信息不对称,使得管线设计阶段难以有效发现潜在的冲突和问题。由于管线设计方案的变更频繁,往往需要对设计方案进行反复修改,这不仅增加了工程的工期,也使得成本上升。在施工过程中,传统的设计图纸常常无法精准呈现所有管线的详细信息,导致施工现场经常出现管线位置不准确、施工顺序混乱等问题,严重影响了施工质量和效率。

随着建筑规模的不断扩大和技术的不断发展,建筑机电工程中管线综合优化的需求愈加迫切。传统的设计方法虽然在一定程度上保证了项目的进度,但由于缺乏全局的设计协同,管线布置依然存在很多隐患。特别是在复杂的建筑项目中,传统设计难以实现多专业、多学科之间的有效协作和冲突检测^[1]。在这种背景下, BIM 技术作为一种信息化的设计与管理工具,逐渐引起了建筑行业的广泛关注。BIM 技术不仅能够实现管线的可视化管理,还能够在设计阶段就进行管线冲突检测,提前发现和解决设计上的问题,大大减少了施工过程中的返工与修改。然而,尽管 BIM 技术在建筑机电工程中展现了明显的优势,但其推广应用仍然面临一些挑战。行业内对 BIM 技术的理解和应用程度不一,部分企业尚未完全具备足够的技术储备和人员能力。

在实际应用过程中,管线优化的效果往往受到多种因素的影响。技术人员的 BIM 技能水平、项目团队的协同能力、以及信息化管理平台的建设状况等,都会对 BIM 技术在管线综合优化中的实施效果产生重要影响。在推动 BIM 技术应用的还需要从多方面提升项目团队的整体素质,尤其是要加强各专业之间的协同合作,推动信息技术在建筑机电领域的全面普及。BIM 技术的应用不仅仅是技术层面的创新,更涉及到企业管理模式和行业标准的变革。如何整合现有的技术与管理体系,提升管线优化的整体效率,是建筑机电工程亟待解决的问题。

2 BIM 技术在建筑机电工程中的应用模式与优势

BIM 技术在建筑机电工程中的应用模式主要包括设计阶段的冲突检测与优化、施工阶段的进度管理与施工协调、以及运营阶段的设施管理等。通过三维建模与信息集成, BIM 技术能够将建筑的所有管线信息进行数字化呈现,为设计人员提供更加直

观的参考依据。在设计阶段, BIM 技术可以通过多专业协同工作,实时更新和共享设计信息,避免了传统设计方式下各专业间的孤立工作方式。各专业设计人员可以在 BIM 平台上进行管线的集成与调整,及时发现和解决管线之间的冲突问题,避免了传统设计阶段由于设计变更或冲突未能及时解决而导致的施工问题。BIM 平台还能通过模拟仿真技术,对管线的安装过程进行虚拟演练,确保施工阶段的顺利进行。

BIM 技术在施工阶段的应用同样具有显著的优势。通过 BIM 技术,施工人员能够实时获取管线的三维信息及其详细的技术要求,使得管线的安装与施工更加精准和高效。BIM 模型能够帮助施工人员明确管线的位置、数量和安装顺序,有效避免了传统施工过程中出现的错误安装、重复施工等问题。施工进度也可以在 BIM 系统中得到实时监控,确保施工与设计的高度一致^[2-6]。BIM 技术还能实现施工资源的最优配置,减少了人力和物力的浪费,提高了施工效率。尤其是在一些复杂的建筑项目中,BIM 技术能够协助施工团队更加精确地进行资源调配和施工流程控制,有效降低了工程成本。

在运营阶段, BIM 技术为建筑机电工程的设施管理提供了强有力的支持。通过 BIM 技术,物业管理人员可以实时获取管线系统的最新数据,包括管线的材质、规格、安装位置等信息。这些信息的集中管理,使得管线的维护、检查和维修工作变得更加便捷和高效。当发生故障时,管理人员可以通过 BIM 系统迅速定位问题管线,减少了维修时间和成本。BIM 技术还可以帮助建筑物的长期维护管理,提供管线更新和设施改造的依据。通过对管线数据的长期积累和分析, BIM 技术为建筑的运营提供了智能化的管理方案,极大提升了建筑物的使用寿命和功能价值。

3 案例分析: BIM 技术在管线优化中的实际应用

以某大型商业综合体项目为例, BIM 技术在该项目中的管线优化应用取得了显著成效。在项目的初期,传统的二维设计图纸和手工计算方法无法有效解决不同专业之间的管线冲突问题。项目团队决定引入 BIM 技术,通过三维建模和信息集成,实现不同专业管线的全面集成。通过 BIM 模型,项目设计团队对所有管线进行综合分析和优化,提前识别

了设计中的冲突与问题。这一过程不仅提高了设计精度,还减少了设计变更的频率和后期施工中的不必要返工。项目中采用的 BIM 技术使得设计阶段的协调工作大大简化,节省了大量的时间和成本。

在施工阶段,BIM 技术的应用进一步提升了施工效率。施工团队使用 BIM 模型进行管线安装时,能够实时跟踪管线的位置和安装进度,确保每一条管线都按照既定的顺序和规范进行安装^[7]。BIM 系统中详细的管线数据使得施工人员能够提前了解安装难点,并在施工过程中通过虚拟演练预见可能出现的问题,避免了传统施工中由于现场信息不对称而导致的错误和延误。项目还通过 BIM 技术对施工过程中的材料消耗、人工投入等进行精细化管理,进一步降低了工程成本。

该项目的成功经验表明,BIM 技术在管线优化中的应用,不仅能够提高设计阶段的精度和效率,也能够有效提升施工阶段的管理水平。通过 BIM 技术的集成与协作,项目团队能够在不同阶段之间实现无缝对接,确保工程质量与进度的同步推进。BIM 技术的引入为建筑机电工程的管理和施工提供了全新的思路和方法,极大地推动了建筑行业向智能化、信息化方向发展。

4 BIM 技术在管线优化中的挑战与未来发展方向

尽管 BIM 技术在建筑机电工程中取得了显著的成效,但在实际应用中仍然面临不少挑战。BIM 技术的推广和应用依赖于高素质的技术团队。然而,当前行业内相关专业人才严重短缺,且技术人员对 BIM 技术的理解和掌握程度参差不齐,这使得 BIM 技术的有效应用受到制约。尤其是一些中小型企业,由于资金投入和人员配置的限制,缺乏足够的技术支持,导致 BIM 技术的实施面临困难。很多企业对 BIM 技术的认知仍停留在初级阶段,未能充分利用其优势,造成了潜在效益的浪费。行业亟需加大对 BIM 技术人才的培养与引进力度,推动专业人员的技能提升,制定系统的培训计划,以促进 BIM 技术的广泛普及和有效应用。

BIM 技术的应用不仅仅是单一技术的应用,它还涉及到项目管理、设计协作、施工管理等多个方面。在实际操作过程中,各方合作方之间的协调尤为重要。由于 BIM 技术需要各专业团队共享数据、协同工作,一旦数据格式不统一、管理流程不完善,

往往会导致信息孤岛的产生,影响项目的整体进展。为了有效解决这一问题,行业内亟需建立统一的 BIM 应用标准和数据管理规范,加强各方的沟通与合作,提升整个项目团队的协作能力。未来,BIM 技术将在建筑机电工程中发挥更大的作用^[8]。随着技术的不断发展,BIM 技术将向更高的智能化方向发展,尤其是在人工智能、物联网、大数据等技术的加持下,BIM 技术的应用将更加精准与高效。通过集成更多的智能化功能,BIM 技术不仅能够优化管线设计,还能够在施工和运营阶段提供更加精细化的管理与服务。未来,随着 BIM 技术的不断发展与完善,它将在建筑机电工程中扮演更加重要的角色,为建筑行业的数字化转型提供坚实的技术支持。

5 结语

BIM 技术在建筑机电工程中的应用,极大地提升了管线设计、施工与管理的效率与精度。通过可视化和信息集成,它解决了传统方法中的冲突问题,并优化了资源配置,降低了成本。然而,技术的推广与应用仍面临人员技能、协同管理等挑战。未来,随着技术的不断进步与标准化的完善,BIM 将在建筑机电工程中发挥更大的作用,推动行业向智能化、数字化方向发展,为建筑项目的高效实施提供更为坚实的保障。

参考文献

- [1] 张文涛,狄昆朋,汪科尔. BIM 技术在建筑机电工程设计与施工中的应用[J].安装,2025,(07):44-46.
- [2] 陈少白,许祥贵,吴东微,等.BIM 技术在高层建筑机电工程中的应用研究[C]//中国机电装备维修与改造协会.机电装备技术论文交流及技术人才培育与发展研讨会论文集.浙江国宏工程咨询有限公司;浙江新纬建设有限公司;浙江鸿宇建设项目管理有限公司;浙江欣翔建设有限公司;2025:40-46.
- [3] 王润昌.BIM 技术在建筑机电安装创优工程中的运用[J].工程质量,2025,43(S1):19-22.
- [4] 张立君,余争,王志勇,等. 建筑机电安装工程中管线综合布置技术的应用[J].工程建设与设计,2025,(10):92-94.
- [5] 穆军峰.BIM 技术在建筑机电安装工程项目中的应用[J].建设机械技术与管理,2025,38(01):130-132+150.
- [6] 杜晓英,黄瑞,杨智明,等. BIM 技术在装配式建筑机电安

- 装工程中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2024,(08):63-65.
- [7] 张成伟. BIM 技术在智慧建筑机电安装工程的应用研究[J]. 工程机械与维修,2024,(08):125-127.
- [8] 孙丁丁. 论 BIM 技术对建筑工程造价的影响[J]. 绿色建造与智能建筑,2024,(08):68-70.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS