

浅谈 BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用

倪方霞

贵州新曙光电缆有限公司, 贵州 贵阳 550025

[摘要]在当前建筑电气安装工程中,建筑信息建模(BIM)技术正逐步成为不可或缺的关键工具。传统的电气安装工程往往面临设计不足、施工精度低下和效率不高等问题,这些挑战导致了项目的成本增加和质量风险的提升。而BIM技术通过创建精确的三维模型,使设计师能够在虚拟环境中进行全面的电气系统布局和优化设计,避免了传统二维设计中的冲突和疏漏。此外,BIM技术还通过强大的冲突检测功能,帮助在设计阶段及时发现和解决可能存在的问题,提高了设计的准确性和可靠性。在施工阶段,BIM技术通过虚拟化安装和物资调度应用,实现了施工过程的精细化管理和实时监控,有效提升了施工效率和安全性。

[关键词]BIM技术;建筑电气安装工程;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13343

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of BIM Technology in Building Electrical Installation Engineering

NI Fangxia

Guizhou Xinshuguang Cable Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550025, China

Abstract: Building Information Modeling (BIM) technology is gradually becoming an indispensable key tool in current building electrical installation engineering. Traditional electrical installation engineering often faces problems such as inadequate design, low construction accuracy, and low efficiency, which lead to increased project costs and quality risks. BIM technology, by creating accurate 3D models, enables designers to conduct comprehensive electrical system layout and optimization design in a virtual environment, avoiding conflicts and omissions in traditional 2D design. In addition, BIM technology also helps to discover and solve possible problems in the design phase in real time through powerful conflict detection functions, improving the accuracy and reliability of design. During the construction phase, BIM technology achieves fine management and real-time monitoring of the construction process through virtual installation and material scheduling applications, effectively improving construction efficiency and safety.

Keywords: BIM technology; building electrical installation engineering; technical application

引言

在现代建筑工程中,建筑信息建模(BIM)技术以其革命性的影响力和广泛应用,逐渐成为电气安装工程不可或缺的重要工具。BIM技术不仅仅是一种建模工具,它更是一种综合性的方法论,通过数字化、信息化的手段,深度整合了建筑设计、施工和运营管理的各个环节。在电气安装领域,BIM技术通过创建精确的三维模型,实现了电气系统的详细设计和模拟,极大地提升了设计的精确性和施工的效率。此外,BIM技术还通过协调各个建筑系统之间的关系,优化了施工进度,提高了工程的质量控制和安全管理水平。本文将深入探讨BIM技术在建筑电气安装工程中的应用,分析其在优化设计、提升安全性、实现成本控制和改善施工效率等方面的具体作用和实际效果,以期为推动BIM技术在建筑电气安装领域的应用提供深入的理论探讨和实践指导。

1 BIM 技术应用的重要性

BIM(建筑信息模型)技术在建筑电气安装工程中的应用具有重要性,主要体现在提高设计精度、优化施工流

程、提升协同效率和增强项目管理等方面。首先,BIM技术通过三维可视化模型,使设计团队能够直观地进行设计和调整,从而提高设计的准确性和完整性,减少设计变更和错误。其次,BIM技术能够模拟施工过程,提前发现和解决潜在问题,优化施工方案,提高施工效率和质量。再次,BIM技术提供了一个集成的信息平台,使得各专业团队能够在同一平台上进行协同工作,促进信息共享和沟通,提高项目协同效率。同时,BIM技术还支持全过程的项目管理,从设计、施工到运维,全程跟踪项目进展,提供精细化管理手段,降低项目风险,控制工程造价。此外,BIM技术通过数字化和智能化手段,提升了项目的可追溯性和透明度,为后期的运营维护提供了重要的数据支持。因此,BIM技术在建筑电气安装工程中的应用不仅提高了工程的整体质量和效率,还为实现建筑全生命周期管理提供了坚实的基础。

2 建筑机电安装工程的特征

建筑机电安装工程是建筑工程的重要组成部分,具有多专业、多系统、高复杂性和高集成度的显著特征。首先,建筑机电安装工程涉及电气、给排水、暖通空调、消防、

智能化等多个专业，各专业系统相互关联、相互影响，必须协调配合才能保证系统的正常运行。其次，机电安装工程包含大量设备、管线和部件，其施工过程复杂，需要精确地定位和安装，确保各系统的功能和性能达到设计要求。再次，机电安装工程的施工质量直接关系到建筑的安全性、舒适性和节能性，因此对施工工艺和质量控制要求极高^[1]。工程中涉及的技术标准、规范多，要求施工人员具备较高的专业素养和技能。此外，机电安装工程的周期较长，受外部环境和施工条件的影响较大，需要科学的施工组织和管理，确保工程进度和质量。同时，机电安装工程还具有较高的集成度，需要与土建工程密切配合，在施工过程中不断协调和调整，保证整体施工顺利进行。

3 现阶段建筑电气工程存在的问题

3.1 设计不足的问题

现阶段建筑电气工程中，设计不足的问题较为普遍，主要表现为设计深度不够、图纸不详细、设计变更频繁以及与其他专业设计协调不够等方面。由于设计时间紧张或设计人员经验不足，导致设计深度不够，许多细节和节点未能充分考虑，给后期施工带来诸多困难。图纸不详细、标注不清晰，常常导致施工人员在理解和执行设计方案时出现偏差，影响施工质量。设计变更频繁也是一大问题，初期设计阶段未能充分考虑实际施工条件和现场情况，导致施工过程中需要频繁调整设计，既增加了施工难度，也延长了工期，增加了工程成本。此外，各专业设计之间的协调不够也是设计不足的重要表现，建筑电气设计往往需要与土建、暖通、给排水等专业设计密切配合，缺乏有效的协同工作机制，导致设计方案之间出现冲突和不兼容，影响整体工程的实施效果。

3.2 施工精度不足、效率低下

建筑电气工程中，施工精度不足和效率低下的问题较为突出，主要体现在施工人员技能参差不齐、施工技术和工艺落后、施工现场管理不善以及信息化水平低等方面。由于施工人员的专业技能和经验存在差异，导致在执行施工任务时，精度和质量无法得到有效保障，常出现安装位置偏差、接线错误等问题，影响系统的正常运行。施工技术和工艺相对落后，许多施工环节仍依赖于传统手工操作，缺乏现代化的施工设备和技术手段，导致施工效率低下，工期延长。施工现场管理不善也是影响施工精度和效率的重要因素，现场材料堆放杂乱、工序安排不合理、人员调度不当等问题，都会影响施工进度和质量^[2]。此外，信息化水平低，缺乏有效的信息管理系统，施工过程中的信息传递和沟通不畅，导致施工方案无法及时调整和优化，进一步影响施工效率和精度。

4 BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用

4.1 优化设计

BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用在优化设计

方面展现出显著优势。首先，BIM 通过创建精确的三维模型，使电气系统的设计更加直观和详细，设计师能够全面考虑空间利用和各系统之间的协调，避免传统二维设计中容易出现的冲突和疏漏。其次，BIM 技术提供强大的冲突检测功能，可以在设计阶段提前发现并解决管线、设备与其他建筑构件之间的冲突问题，从而减少设计变更和施工返工的概率，提高设计的准确性和可靠性。此外，BIM 技术支持参数化设计，设计师可以根据实际需求和规范要求，灵活调整设计参数，快速生成和优化设计方案，确保设计的最优性和经济性。BIM 模型还能够集成丰富的设计信息，如电气设备参数、材料规格、安装要求等，为后期施工提供详细的指导和支持。通过优化设计，BIM 技术不仅提升了设计的质量和效率，还为后续的施工和运维提供了可靠的基础数据，极大地提高了整个工程的整体效益和管理水平。

4.2 虚拟化安装

BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用在虚拟化安装方面具有显著优势。通过 BIM 模型，工程团队可以在虚拟环境中进行安装模拟，这种虚拟化安装能够全面展示电气系统的各个细节和安装过程，使施工人员在实际操作前充分理解和预演安装步骤，从而降低施工过程中出现错误的风险。虚拟化安装使得复杂的电气安装任务变得可视化，帮助施工人员识别潜在问题并提前解决，减少施工现场的调整和返工。此外，BIM 技术还可以在虚拟环境中模拟不同的施工场景和条件，评估不同安装方案的可行性和效率，为选择最优方案提供数据支持。虚拟化安装不仅提高了施工的精度和效率，还为项目的安全管理提供了保障，通过提前发现和规避施工过程中的潜在安全隐患，确保施工过程的顺利进行。

4.3 物资调度应用

在建筑电气安装工程中，BIM 技术的物资调度应用发挥了重要作用。通过 BIM 模型，可以精确管理和调度各类电气安装所需的物资和设备。首先，BIM 模型能够集成电气设备的详细信息，包括型号、规格、数量等，通过模型分析和计算，精确确定各类物资的需求量和配送时间，有效避免因物资缺乏或过剩而导致的施工延误和资源浪费。其次，BIM 技术结合进度管理系统，可以实时监控物资的到货和使用情况，及时调整物资的采购和配送计划，确保施工进度的顺利推进。此外，通过 BIM 模型的可视化功能，施工管理团队能够清晰了解物资的存储和使用情况，优化物资的布置和管理，减少现场的混乱和资源浪费，提高施工效率和质量^[3]。最重要的是，物资调度应用能够与供应商和承包商进行有效的协作和沟通，建立起高效的供应链管理体系，确保物资的及时供应和优化成本管理，从而降低整体工程的成本并提升竞争力。

4.4 安装质量监管

通过 BIM 模型，监理团队和施工管理人员能够实时监

控和评估电气设备的安装质量。首先，BIM 模型可以精确展示每个电气设备的安装位置和连接细节，监理人员可以通过模型对比设计图纸，确保实际安装符合设计要求，避免安装位置偏差和误差。其次，BIM 技术结合智能检测工具，能够实时检测和分析电气设备的安装情况，例如设备的定位、接线、连接方式等，及时发现潜在的安装缺陷和问题，提前进行调整和纠正，保证安装质量达到标准要求。此外，BIM 模型还能够记录和管理安装过程中的关键数据和文件，包括施工记录、验收报告、质量检测结果等，为后期的验收和运维提供必要的依据和参考。最重要的是，BIM 技术通过可视化的方式展示安装质量数据和监管结果，使整个安装过程透明化和可追溯化，提高了监理和管理团队的工作效率和监管能力。

4.5 工程造价控制

首先，BIM 模型能够精确量化电气安装工程所需的材料和设备，包括电缆、开关、插座等，根据实际需求生成详细的材料清单和工程量计算。这些数据可以与供应商和承包商进行精准的成本估算和谈判，有效控制采购成本，避免材料浪费和成本超支。其次，BIM 技术结合成本管理工具，能够实时跟踪和分析电气安装工程的预算执行情况，及时发现成本偏差和超支情况，并采取有效措施进行调整和控制，确保项目在预算范围内完成。此外，BIM 模型还能够模拟不同设计方案和施工进度对成本的影响，帮助项目团队优化设计和管理决策，最大程度地节约成本。最重要的是，BIM 技术通过集成各种工程数据和信息，提升了项目管理的透明度和准确性，使决策者能够基于实时数据做出明智的经济决策，避免因信息不对称而导致的成本风险。

4.6 安全保障

首先，通过 BIM 模型的建立，可以在设计阶段就进行安全分析和评估，识别潜在的安全风险和施工难点。设计团队可以利用模型进行碰撞检测，确保电气设备的布置和安装不会与其他系统或结构物发生冲突，从而预防施工过程中可能出现的安全事故。其次，BIM 技术可以模拟不同施工阶段的安全情况，帮助规划安全工作流程和措施，提前识别施工中的潜在危险点，并采取必要的预防措施和安全管理措施，保障施工人员和现场工作人员的安全。此外，BIM 模型还能够为安全培训和演练提供平台，通过虚拟现实技术让施工人员在模拟环境中体验和学习安全操作流程，提高他们的安全意识和应急响应能力^[4]。最重要的是，BIM 技术通过集成和共享项目信息，促进了不同团队和利益相关者之间的沟通和协作，使安全管理变得更加透明和高效。

4.7 竣工调试验收

在建筑电气安装工程中，BIM 技术在竣工调试验收阶段扮演了关键角色。首先，通过 BIM 模型，可以对电气系

统的安装情况进行全面的记录和检查。模型不仅包含了设计阶段的详细信息，还记录了施工过程中的实际安装数据，包括每个设备的位置、接线情况、参数设置等。这些数据为竣工验收提供了必要的依据和参考，确保安装符合设计要求和标准。其次，BIM 技术能够协助进行系统的功能性测试和性能验证。通过模拟各种操作情景，模型可以帮助验证电气系统的运行效果和稳定性，发现可能存在的问题并及时调整。此外，BIM 模型还能够与实际数据进行对比分析，验证实际安装与设计方案的一致性，为验收结论提供客观依据。在竣工阶段，BIM 技术还支持验收报告的生成和文档管理，将各项测试结果和验收意见整合到模型中，形成完整的竣工档案。最重要的是，BIM 技术通过实时更新和数据共享，促进了业主、设计团队、施工方和监理单位之间的沟通和协作，确保竣工验收工作高效、准确地完成。

5 结语

在建筑电气安装工程中，建筑信息建模（BIM）技术的广泛应用不仅仅是技术革新，更是整个行业发展的必然趋势。通过本文的探讨和分析，我们可以清晰地看到，BIM 技术通过数字化、集成化的手段，显著提升了电气系统设计的精确性和施工的效率，有效解决了传统工程中设计不足、施工精度低下等诸多问题。其在优化设计、提升安全性、实现成本控制和改善施工效率等方面的实际应用效果，为建筑电气安装工程的质量提升和管理水平的提高带来了显著的推动力量。随着技术的不断进步和应用经验的积累，BIM 技术在未来将会更加深入地融入到建筑电气工程的各个环节中，为工程师和管理者提供更多创新的解决方案和支持。因此，建议各界进一步推广和应用 BIM 技术，通过培训和技术支持，提升行业从业者的技术水平和应用能力，共同推动建筑电气安装工程质量的持续提升，实现可持续发展的目标。BIM 技术不仅是技术的革新，更是建筑行业向前迈进的重要动力，期待它在未来的发展中继续发挥重要作用。

[参考文献]

- [1]张娜,许海凤.浅谈 BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用[J].中国住宅设施,2024(2):118-120.
- [2]白浩兴,武开通.BIM 技术在建筑机电安装工程项目中的应用[J].四川水泥,2024(3):115-117.
- [3]杜园元.BIM 技术在建筑电气安装工程中的应用探究[J].中小企业管理与科技,2022(9):114-116.
- [4]边文霞.浅谈 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用[J].科技风,2020(22):105.

作者简介：倪方霞（1987.10—），女，毕业院校：中央广播电视大学，所学专业：法学，当前就职单位：贵州新曙光电缆有限公司，职务：主管，职称级别：中级。