

# BIM 技术在建筑电气工程设计与施工中的应用

王科峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着建筑行业的发展和技术的进步,建筑信息模型(BIM)技术作为一种先进的设计和管理工具,在建筑电气工程领域得到了广泛应用。BIM技术在建筑行业中的应用已经日益普及,对于电气工程领域也具有重要的应用意义。文中旨在通过对BIM技术在建筑电气工程设计与施工中的应用进行深入研究和分析,探讨其在提高设计效率、优化设计方案、提高管理质量等方面的具体应用方法和效果,为我国建筑电气工程领域的BIM技术应用提供参考和借鉴,促进建筑行业的可持续发展和提升。

**[关键词]**BIM技术;建筑电气工程;设计施工;质量管理

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13363

中图分类号: TU17

文献标识码: A

## Application of BIM Technology in the Design and Construction of Building Electrical Engineering

WANG Kefeng

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the development of the construction industry and technological progress, Building Information Modeling (BIM) technology, as an advanced design and management tool, has been widely applied in the field of building electrical engineering. The application of BIM technology in the construction industry has become increasingly popular, and it also has important application significance in the field of electrical engineering. The purpose of this article is to conduct in-depth research and analysis on the application of BIM technology in the design and construction of building electrical engineering, explore its specific application methods and effects in improving design efficiency, optimizing design schemes, and enhancing management quality, and provide reference and inspiration for the application of BIM technology in the field of building electrical engineering in China, promoting the sustainable development and improvement of the construction industry.

**Keywords:** BIM technology; building electrical engineering; design and construction; quality management

### 引言

随着科技的飞速发展和社会经济的不断进步,建筑行业作为基础产业,在满足人民群众日益增长的居住和生活需求的同时,也面临越来越多的挑战和机遇<sup>[2]</sup>。其中,建筑电气工程作为建筑的重要组成部分,其设计与施工质量直接关系到建筑物的安全、舒适和能源利用效率,因此备受关注。

传统的建筑电气工程设计与施工中,常存在诸多问题,如设计过程中缺乏全局视野,无法充分考虑各个专业之间的协调与配合;施工过程中存在材料浪费、工期延误等现象;管理环节中信息传递不畅、监管不到位等问题。这些问题不仅影响了建筑电气工程的质量和效率,也给相关利益相关者带来了经济损失和安全隐患。为了解决这些问题,提高建筑电气工程的设计与施工质量,提高建筑行业的整体水平,BIM技术应运而生。BIM是一种基于数字化建模的集成化设计与管理方法,将建筑设计、施工和运营的各个环节信息进行集成、共享和协作,实现了设计与施工的数字化、虚拟化和智能化,为建筑电气工程的设计与施工带来了革命性的变革。目前,虽然已经有部分企业和机构开始尝试使用BIM技术进行建筑电气工程设计与施工,但

由于技术水平、管理经验等方面的限制,应用效果也诸多问题。因此,本文深入研究BIM技术在建筑电气工程设计与施工中的应用,探讨其在优化设计方案、提高设计效率、提高管理质量等方面的价值和作用,对于推动我国建筑行业的转型升级,提高建筑电气工程的设计与施工质量,具有重要作用。

### 1 BIM技术在建筑电气工程中的应用价值

#### 1.1 借助可视化特点优化设计方案

BIM技术通过将建筑电气系统以三维模型的形式呈现,使得设计师可以直观地观察电气设备的位置、管线的走向、连接方式等信息<sup>[2]</sup>。设计师可以通过旋转、缩放和移动模型,实时查看不同角度下的电气系统布局,从而更加清晰地了解系统的整体结构和运行情况。这种可视化特点为优化设计方案提供了重要支持。首先,设计师可以在三维模型中模拟不同的设计方案,并实时观察其效果。通过对比不同方案的优缺点,设计师可以更加客观地评估各种设计方案的可行性和优劣,并选择最优方案进行进一步优化。其次,设计师可以通过模型的可视化特点发现潜在的设计问题和隐患,设计师可在模型中检查管线的布局是否合理、设备之间是否存在空间冲突等,及时发现并解决

设计问题,避免在施工阶段造成不必要的麻烦和成本。此外,BIM技术还可以通过模拟电气系统的运行情况,优化设计方案的能耗和效率。设计师在模型中设置不同的工作条件和负荷情况,模拟电气系统的运行情况,并分析其能耗和性能指标。通过对比不同方案的能耗和性能指标,选择最优方案,并针对性地优化设计方案,提高系统的能效和性能。

### 1.2 借助虚拟化特点提高设计效率

传统的建筑电气工程设计过程通常需要进行大量的实地考察、手绘图纸、纸质文件传递等繁琐步骤,设计周期长、效率低下,BIM技术的虚拟化特点能够有效地解决这些问题,通过数字化建模、虚拟仿真等手段,提高设计效率、缩短设计周期<sup>[3]</sup>。首先,BIM技术通过数字化建模,将建筑电气系统以三维模型的形式呈现。设计师可以在模型中灵活地添加、修改、删除电气设备、管线等元素,实现设计方案的快速调整和优化。与传统的手绘图纸相比,BIM模型更加直观清晰,通过模型实时查看设计效果,减少了设计方案的误解和沟通成本,提高了设计效率。其次,BIM技术通过虚拟仿真,模拟电气系统的运行情况。设计师可以在模型中设置不同的工作条件和负荷情况,模拟电气系统的运行过程,并实时观察其性能指标和效果。通过仿真分析,设计师可以及早发现设计中的问题和隐患,避免在施工阶段造成不必要的修改和调整,提高了设计的准确性和可靠性。最后,BIM技术通过智能化工具和功能,自动化地完成设计中的重复性工作。设计师可利用BIM软件自动生成电气布线图、材料清单等设计文档,大大减少了设计过程中的手工操作,提高了设计效率和精度。同时,BIM技术实现设计信息的共享和协同工作,多个设计师可以同时同一模型上进行设计工作,实现了多人协同设计,进一步提高了设计效率和质量。

### 1.3 借助协调性特点提高管理质量

传统的建筑电气工程施工过程中,各专业之间的协调是一个复杂而耗时的过程<sup>[4]</sup>。设计师、施工人员、监理人员等各方利益相关者之间信息传递不畅,容易导致设计方案的误解、施工过程中的冲突和变更,从而影响工程质量和进度。而BIM技术的协调性特点可以有效地解决这些问题,通过将建筑各专业的信息集成在一个统一的模型中,实现设计信息的协调和一致性,提高了管理质量和工程效率。首先,传统的设计过程中,建筑、结构、机电等各专业的信息是分开进行的,各自独立地完成设计工作,容易出现设计不协调、冲突等问题,通过BIM技术,将建筑、结构、电气等多个专业的信息集成在一个统一的模型中,实现多专业的协同设计,通过模型实时查看各专业之间的关系和影响,及时发现并解决设计中的冲突和问题,确保设计方案的协调一致性,提高了设计质量和效率。其次,建筑电气工程设计中,会出现电气管线与结

构、设备等其他专业的冲突问题。通过BIM技术,设计师可以利用模型进行冲突检测,自动发现不同专业之间的冲突,并给出解决方案。设计师在设计阶段就解决冲突问题,避免了施工阶段的工程变更和延误,提高了管理质量和工程效率。此外,BIM技术还可以应用于辅助设计成果表达。通过BIM技术,设计师可以生成高质量的三维模型和实时演示,直观地展示设计方案的成果和特点,使得设计成果更加直观清晰,提高了设计成果的表达质量和效果。

## 2 BIM技术在建筑电气工程设计中的应用

### 2.1 构建多专业设计模型

通过BIM技术,可以将建筑电气系统与其他专业的信息集成在一个统一的模型中,实现多专业的协同设计,提高了设计质量和效率。首先,BIM技术可以实现建筑电气系统与建筑结构的一体化设计。传统的设计过程中,建筑和电气系统往往是分开设计的,电气系统的布置和管线的走向往往受到建筑结构的限制,通过BIM技术,设计师可以将建筑结构与电气系统的设计信息集成在一个模型中,实现两者的一体化设计。在模型中直观地观察建筑结构和电气设备之间的关系,及时发现并解决设计中的冲突和问题,确保了电气系统的布置与建筑结构的协调一致,提高了设计质量和效率。其次,建筑电气工程设计中,电气系统往往与机械系统存在着密切的关系,如空调系统、通风系统、给排水系统等。传统的设计过程中,电气系统与机械系统往往是分开设计的,各自独立完成设计工作,易出现设计不协调、冲突等问题,通过BIM技术,将建筑电气系统与机械系统的设计信息集成在一个模型中,实现两者的集成设计,在模型中模拟电气系统与机械系统的运行情况,发现并解决设计中的冲突和问题,确保了两者之间的协调一致,提高了设计质量和效率。此外,通过BIM技术,设计师以将建筑电气系统与其他专业的信息集成在一个模型中,实现多专业的集成设计,并在模型中模拟各专业之间的关系和影响,发现并解决设计中冲突和问题,确保了各专业之间的协调一致,提高了设计质量和效率。

### 2.2 进行冲突检测

借助BIM技术,可以通过模型的三维视图和智能化工具,实现对建筑电气系统设计中的冲突进行全面、及时的检测,从而提高了设计质量和施工效率。首先,通过BIM技术,设计师可以将建筑电气系统与建筑结构、机械设备、给排水系统等其他专业的信息集成在一个统一的模型中,形成一个综合性的设计模型。这样一来,设计师可以在模型中直观地观察各专业之间的关系和影响,为冲突检测提供了便利。其次,BIM技术可以利用智能化工具和算法,实现对建筑电气系统设计中的冲突进行自动化检测。利用BIM软件中的冲突检测工具,设定相关的检测标准和规则,对模型中的电气设备、管线等元素进行检测。这些检测工具可以自动分析模型中各元素之间的空间关系、碰

撞情况等,识别出潜在的冲突问题,并给出相应的警告或解决方案,避免了施工阶段的工程变更和延误,提高了设计的准确性和可靠性。此外,BIM技术还可以实现冲突的可视化展示和分析。通过BIM软件提供的三维模型和虚拟现实技术,设计师可以直观地观察模型中的冲突情况,并进行分析和评估。通过旋转、缩放、分层等操作,深入了解冲突的本质和影响,为解决冲突问题提供更加全面和有效的方案,使设计师能够更加直观地理解冲突问题,提高了解决问题的效率和质量。

### 3 BIM技术在建筑电气工程施工中的应用

#### 3.1 应用于施工安装准备阶段

借助BIM技术,可以将建筑电气系统的三维模型与相关施工信息集成在一起,为施工准备阶段的工作提供了全面、直观、高效的支持<sup>[5]</sup>。首先,BIM技术在施工安装准备阶段可以用于施工计划的制定和优化。通过建立建筑电气系统的三维模型,施工团队可以在模型中模拟施工过程,确定施工顺序、工艺流程和施工路径,优化施工方案,利用BIM软件对施工进度、资源需求等进行仿真分析,为施工计划的制定提供依据和参考,确保施工进度的合理安排和施工质量的控制。其次,BIM技术可以用于施工资源的调配和管理。在施工安装准备阶段,施工团队需要对人力、机械、材料等资源进行合理的调配和管理,以保证施工进度和质量。借助BIM技术,可以在建筑电气系统的模型中标注各种施工资源的位置、数量和使用情况,实现对资源的全面管理和调度。施工管理人员可以通过模型实时查看资源的情况,做出及时的调整和安排,提高了资源利用效率和施工效率。最后,BIM技术还可以用于施工材料的采购和供应管理。在施工安装准备阶段,施工团队需要及时采购各种施工材料,并确保其供应的及时和充足。通过BIM技术,可以在建筑电气系统的模型中标注各种施工材料的类型、规格和数量,建立材料清单和采购计划。采购人员根据模型提供的信息,及时采购所需材料,并安排供应链的管理,确保施工过程中材料的供应和使用的顺畅。

#### 3.2 应用于施工技术交底阶段

第一,BIM技术可以用于实现施工方案的可视化呈现。通过建立建筑电气系统的三维模型,施工团队可以在模型中直观地展示各个施工工序的具体步骤和流程,以及相关设备的安装位置和连接方式,在模型中添加施工标注、文字说明等,详细说明施工过程中的关键步骤和注意事项,

使施工人员能够清晰地理解施工方案,减少了施工误解和工程差错的可能性。第二,BIM技术可以用于实现施工工艺的模拟和优化。在建筑电气工程施工中,各个施工工序的顺序和方法对施工效率和质量具有重要影响。通过BIM技术,设计师在建筑电气系统的模型中模拟各个施工工序的具体操作步骤,优化施工工艺和流程,并根据模拟结果对施工方案进行调整和优化,提高施工效率和质量,减少了施工过程中的不必要浪费和重复劳动。第三,BIM技术用于实现安全措施的交底和监督。在建筑电气工程施工过程中,安全问题是一个十分重要的考虑因素。通过BIM技术,设计师可以在建筑电气系统的模型中标注各个施工工序的安全隐患和应对措施,详细说明施工过程中的安全注意事项和操作规范,利用模型中的可视化展示和动画演示,直观地向施工人员展示安全操作流程和应对措施,提高了施工过程中的安全意识和管理水平,减少了安全事故的发生可能性。

### 4 结束语

BIM技术在建筑电气工程中的广泛应用彰显了其在提升设计、施工和管理效率方面的巨大潜力。通过构建多专业设计模型,进行冲突检测,以及在施工中的应用,BIM技术为整个建筑电气工程的生命周期提供了全面支持。从设计到施工,再到运营与维护,BIM技术为各个阶段的工作提供了更高效、更准确、更可持续的解决方案。随着技术的不断发展和应用范围的扩大,BIM将继续在建筑电气工程领域发挥重要作用,为行业的进步和发展注入新的动力。

#### [参考文献]

- [1]刘利孙.BIM技术在建筑工程设计施工一体化中的应用研究[J].工程建设与设计,2024(5):174-176.
  - [2]牟常君.BIM技术在建筑机电工程设计与施工中的应用[J].石材,2023(12):132-134.
  - [3]李东晖.BIM技术在建筑机电工程设计与施工中的应用[J].工程技术研究,2022,7(10):218-220.
  - [4]廖卫超.BIM技术在建筑电气工程设计施工中的应用[J].中国高新科技,2021(17):113-114.
  - [5]俞良,张鑫田.BIM技术在建筑电气工程设计中的应用分析[J].工程技术研究,2021,6(11):218-219.
- 作者简介:王科峰(1985.9—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。