

# 试析BIM技术在建筑电气设计中的应用

杨帆 窦靖翔 冉夏茹

中建新疆建工(集团)有限公司 陕西 西安 710000

**摘要:** 在建筑设计过程当中, 电气设计对整个施工工程有极大的影响。为电气设计的科学有效性进行大力提升, 相关工作人员应时刻加强对自身专业能力的学习, 不断学习科技新兴技术, 将BIM技术了解透彻, 并全心投放于工作当中, 在极大程度上发挥其BIM技术优势, 进一步加强电气设计的整体质量, 从而使整体施工水平得到显著提升。

**关键词:** 建筑电气设计; BIM技术; 应用分析

## 引言

在建筑电气设计过程中, 可以结合BIM技术, 更好地改善和改善建筑的强电功能, 同时, 在通过BIM技术进行电气设计时, 首先必须围绕真实的数据基础设施构建三维空间模型, 并对模型进行三维可视化、观察, 在这种环境下, 我们需要进一步开展BIM技术的实践和研究, 并继续利用该技术推动建筑电气设计的发展。

## 1 BIM技术概述

BIM是一种建筑信息模型, 其主要功能是模拟建筑项目, 收集项目中的各种数据, 并将这些数据作为电子模型设计的基本前提。BIM技术是一种基于网络信息化和计算机设备的新型建筑设计手段。BIM技术具有直观性、模拟性和准确性的特点, 可以在建设项目中采集各种数据, 创建工程数据模型。同时, BIM技术是一种重要的建筑技术和方法, 它可以将建筑本身的信息集成到建筑行业的业务流程中, 有效提高建筑项目的效率, 提高项目模型的可视化和准确性, 提高项目的质量, BIM技术在展示项目的初始影响和优化施工系统方面发挥着非常重要的作用。在使用过程中, 通过三维建模的功能, 二维图纸的内容不仅可以有效地展示给设计师, 更好地质疑图纸设计内容的不足, 还可以方便多学科设计师, 通过建立网络信息渠道, 深入讨论项目的施工要求和细节, 以减少设计冲突和漏洞的可能性, 并创建建筑、结构, 确保暖通空调和电气项目的有效集成, 施工技术的设计质量符合城市经济和功能系统发展的本质要求<sup>[1]</sup>。此外, 电气工程通过信息管理平台应用BIM技术, 可以加快工程数据的处理速度, 使图纸审查、数据查询、技术校正等工作能够快速开展, 提高中国建筑电气系统施工质量的控制, 确保用户在电网运行环境中的生命财产安全。

## 2 建筑电气设计的原则

### 2.1 可靠性

电气系统关系重大, 涉及用户人身财产安全, 在设

计时应严格按照国家标准设计, 符合相关法律法规要求, 保障电气系统和设备运行安全。

### 2.2 创新性

设计人员在设计时应结合国内外成功经验, 创新设计思路, 积极引入新技术, 提高建筑电气设计质量。

### 2.3 经济性

基于节能降耗要求, 往往在设计时会使用新材料、新技术, 但会造成工程成本增加。因此, 在电气设计时, 应充分考虑如何既满足负荷要求, 达到节能效果, 同时又兼顾经济性, 确保工程项目的经济受益。

## 3 建筑电气系统的设计要点

### 3.1 科学核定变压器负载与容量

科学确定变压器型号、规格及参数, 要求设计人员必须提前开展好建筑电气系统评估工作, 实际选型阶段要基于具体配电网容量、额定功率等因素予以考虑, 让变压器满足建筑电气节能运行标准。根据标准要求, 可以按变压器额定功率的70%~80%核定负载率, 如果负载率大于这一数值, 即便可以实现稳定运行, 但实际损耗较大, 减少变压器的运行寿命; 如果负载率不超过70%, 会导致变压器自身运行效率降低, 可能给电网的持续稳定运行带来较大影响。所以应严格根据上述范围对变压器负载率实施核定, 保证功率符合要求。

### 3.2 合理计算用电负荷容量与等级

在建筑设计阶段, 用电量估算采用单位指标法, 参考指标: 多层住宅50~60W/m<sup>2</sup>, 高层60~70W/m<sup>2</sup>, 商业网点120~150W/m<sup>2</sup>, 地下车库用电10~20W/m<sup>2</sup>, 物业管理用房80~100W/m<sup>2</sup>。如果是高层建筑, 因此选用60~70W/m<sup>2</sup>, 地下车库充电设施用电量则根据实际数量计算。在小区配电系统中单相负荷均选择相位, 尽可能保持三相平衡。当单相用电设备接入到三相系统中时, 必须考虑平衡问题。对于三相不平衡的系统, 需要使用无功自动补偿装置。

## 4 BIM 技术在建筑电气设计中的优势

### 4.1 可视化

在电气设计过程当中，充分应用BIM技术可以很好地加强设计方案的可视性。当建筑空间和设计实物进行分析探讨联系时，可以充分采用3D模型，在一定程度上增强施工设计人员的信息沟通效率。从而进一步提高相关工作人员对电气设计内容的了解。降低工作过程中因为理解偏差错误而导致的工作失误<sup>[2]</sup>。可视性主要包括设计的整体和细节呈现的可视化，例如相关建设设计技术人员在实施信息化建模过程当中可以获得电气设备与零件安装之间的关系，最大程度上提高其建筑工作人员的工作效率。

### 4.2 模拟性

以往进行建筑电气设计通常是以平面图纸为主，但是建筑工程项目都具有较大的规模，而且各个环节都比较复杂，其中一些细节方面的展现，二维平面图纸难以达成。而将BIM技术应用其中，通过建立三维模型，设计人员将具体的设计方案输入模型后，能够模拟出建筑的空间结构，这样可以结合业主的实际需求，不断改良设计方案。这一技术体现的模拟性优势，可以应用于建筑物、综合管线的静态模拟，也能够实现建筑设计中难以在平面图纸上表达空间关系的动态模拟<sup>[3]</sup>。例如，设计过程中可以对建筑电气工程部分的照明、配电等内容的施工过程进行动态模拟，以检验设计方案的合理性，通过模拟掌握设计和实际施工之间存在的差异，并结合具体情况对方案进行调整。

### 4.3 协同性

在电气设计工作过程当中，其工作内容非常繁琐复杂，相关建筑工程企业为有效增强电气设计方面的施工效率，相关企业开始采用多数人员合作方式，团队合作模式可以在电气设计过程中具有极强的协同性，但是如果应用于实际电气设计中则会表现出一定的差距。当BIM技术被电气设计大力应用之后，可以极大程度上对数据模式进行调整，通过展示的方法，保证施工达到电气设计效果要求。

### 4.4 关联性

在建筑工程施工过程当中，对电气设计流程进行修改，会造成建设整体发生改变，相关设计人员仅依靠传统的设计方式以及工作经验无法对细节改动进行精确判断以及给建设整体性带来的影响，但是如果大力应用信息化建模技术，就可以在在一定程度上通过信息技术功能的方式提升其设计细节与整体的关联性<sup>[4]</sup>。当设计工作人员对数据进行修改时，信息化建模技术就可以对整体进

行相应调整，极大程度上提高其设计方案的准确性。

## 5 BIM 技术在建筑电气设计中的应用

### 5.1 电气平面设计的应用

在开始建筑电气设计之前，设计师通常会将会BIM技术与revit MEP软件有效结合，为建筑的防雷装置、电气火灾报警，全面提高照明和能源系统中电气设备和建筑工程师的安全性，为建筑电气设计的合理性、安全性和可靠性提供良好的依据。通过BIM技术与revit MEP软件的有效结合，设计人员可以有效应用电气族库，将相关电气族信息输入revit MEP软件，完成建筑电气平面的设计，及时填补建筑电气设计缺陷，全面提高建筑电气设计数据的准确性，为后续施工的顺利实施提供良好的基础。

### 5.2 在配电系统设计中的应用

配电系统在建筑电气设计应用中具有重大的意义，在实施BIM技术对配电系统进行充分应用时，应将应用重点放置于电气线路配置设计中，进而提高其配电系统的高效性。在实施工作期间，应提前做好预防准备工作。从配电系统角度出发对电气图进行精准设计，充分考量其安全性，使存在的安全风险调制到最低。而针对其技术人员，还应该对数据信息进行统计分析，由此来搭建三维模型，在立体模型当中对线路进行再次检查设计，确保其电路整体布局的合理性，进而充分保证电气设备的连接状态<sup>[5]</sup>。而配电系统情况应该进行定时检查，充分判断其电线路属性，保证配电系统设计和电气项目符合并且正常运行。

### 5.3 在电气管线设计中的应用

建筑电气工程的设计中，有关综合管线的设计和施工是难度较大的一部分内容，而且管线的布设通常是在有限的空间内实行，在以往的设计工作中，由于二维平面设计无法充分展现管线地下空间结构，所以电气工程的管线设计容易和其他工程的管线布设产生冲突。不同工程在管线设计上如果没有预留出足够的安全间距，就容易在实际施工中对其他工程的管线产生破坏。将BIM技术应用其中，利用其动态模拟性，在三维模型中可以直观地展现综合管线布设情况，设计人员对建筑物内相应管线的具体走向会有一个直观立体的了解，这样管线在整体布局方面就会更加合理。在三维模型中，管线的形状、标高以及具体的位置等都可以显示出来，建立了管线设计的三维模型后，通过相应的软件进行碰撞检查，利用多方位操作检查管线设计是否存在碰撞点<sup>[6]</sup>，比如电气管线和水暖管线、供排水管线等是否存在碰撞点，与结构主体之间是否存在冲突，根据管线碰撞检查，对设计的管线方案进行不断优化，直到通过碰撞检查，这样

管线方案在实际的施工建设过程中才会更加顺利。

#### 5.4 照明系统设计中的应用

在电气工程的照明设计环节，由于功能性要求较多，所以有关计算量较大，设计具有较高的复杂性。在进行BIM技术应用电气系统过程当中，应该首先增强建筑照明的的工作力度，结合工作情况对电气照明数据情况进行分析处理，从而增强其建筑电气设计与整体各部分设计之间的联系。其次，在实施照明系统检测过程中，相关设计人员应对数据信息进行时效性管控。一旦发现问题，第一时间对设计方案进行完善处理，大力保证照明系统的可操作性。最后，利用BIM技术的可视化，对照明系统实施三维模型检测，使用信息化技术进行模拟照明。最大程度上提高其照明系统的设计可行性。

#### 5.5 管线碰撞检查中的应用

在实施方案时，往往会出现管道铺设问题，或者是电气设备难以顺利安装等问题。出现这些问题的主要原因是设计者并未能够关注到管线的碰撞。而在应用BIM技术后，设计者必须高度关注管线的碰撞问题，并在完成初步设计以后，使用BIM技术中的碰撞检测软件作出全面的检测。除此之外，还需要进行详细的审查<sup>[7]</sup>，尤其是冲突问题的检查。采用最合适的方案对管线进行排布，从而提高电气管线设计的合理性。

#### 5.6 弱电系统中的应用

建筑工程电气设计，可以划分为弱电和强电。目前，弱电系统已被建筑设计工程充分实施应用，并且对建筑工程有一定的良好效果。充分应用弱电系统可以极大程度上实现建筑电气自动化，有一定的节能特点。在施工技术中，根据输送功率的不同，电力的应用可分为弱电和强电。在建筑技术上，弱电系统逐渐广泛应用于智能建筑设计中，弱电系统直接影响到建筑的智能效果。通过弱电系统可以实现智能建筑的电气控制自动化和远程控制，这是安全的，具有高效节能的特点。智能建筑中小电流系统的多样化应用。在利用BIM技术设计弱电系统时，首先要加强远程控制功能和设备定位，并加强电气设计与智能建筑的有机联系。在设计弱电系统的远程控制功能时，设计师可以使用BIM技术创建建筑物内摄像机的监控范围模拟，获取其监控数据并反映监控情况。例如，居民可以通过监控设备远程查看家中的

情况，当他们发现异常问题时，可以与建筑主体弱电系统，远程应用电气设备报警等。

#### 5.7 BIM技术在电气设计信息中的应用

技术人员需及时提供相应项目的详细设计技术资料，同时他们也很需要了解掌握现场周边的环境信息，通过现场掌握周边具体建筑物的墙体、地板状况等基本信息，并收集分析有关数据信息，明确项目当前需要设计考虑的问题重点，确保对于项目电气设计参数的具体各项设计指标准确进行计算分析，以能更好地指导现场电气自动化设计工程中BIM设计技术。对于未来地铁线路等基础设施工程的分期建设，需要进一步对前期规划文件上公布的各项信息等进行研究分析，如总建筑面积、地质条件、建筑高度等。

#### 结束语

综上所述，随着社会经济的快速发展，建筑工程在促进人们生活水平的提升方面变得越来越重要，尤其是建筑工程中的电气设计。在电气设计过程当中应用BIM技术，可以在一定程度上提高电气设计取得的效果。将电气设计和BIM技术相结合就可以最大程度在计算机信息应用技术基础之上增强数据信息的利用率，进而提高电气设计的模拟性以及电气设计的创造水平。对电气设计的快速发展具有一定的应用意义。

#### 参考文献

- [1]杜德月.建筑电气设计中BIM技术的应用[J].新材料·新装饰, 2021,3(2):2.
- [2]张洪艳.BIM技术在建筑电气设计中的应用研究[J].砖瓦世界, 2020(8): 241.
- [3]李东旭.建筑电气设计中BIM技术应用研究[J].建筑技术开发, 2020,47(1):2.
- [4]张艺师, 韦文龙.BIM技术在建筑电气设计中的应用[J].现代物业: 中旬刊, 2021(4): 1.
- [5]王忠富.建筑电气设计中BIM技术的应用[J].新材料·新装饰, 2021,3(13):2.
- [6]毕书姣,运婷婷.建筑电气设计中BIM技术的应用和分析[J].中国室内装饰装修天地,2020,000(001):157.
- [7]曹启瑞.论 BIM技术在建筑电气设计中的应用[J].中国房地产业, 2019(27): 96.