

建筑电气安装工程质量问题及预防措施研究

周益文^{1,2}

1. 河北冀科工程项目管理有限公司，河北 石家庄 050000

2. 石家庄市健康建筑技术创新中心，河北 石家庄 050000

[摘要]开展建筑电气安装工程质量问题及预防措施研究，本篇文章从建筑电气安装现状进行讨论，以某项目为案例研究当前电气安装存在的问题，通过综合性分析，给出电气安装技术应用措施，解决当前施工存在的问题，以此保证建筑电气系统运行的稳定性与安全性。

[关键词]建筑电气系统；电气安装；安装质量研究分析

DOI: 10.33142/aem.v7i10.18217

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Research on Quality Problems and Preventive Measures of Building Electrical Installation Engineering

ZHOU Yiwen^{1,2}

1. Hebei Jike Engineering Project Management Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Shijiazhuang Health Building Technology Innovation Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: This article discusses the quality problems and preventive measures of building electrical installation engineering. Based on the current situation of building electrical installation, a case study of a certain project is conducted to investigate the existing problems in electrical installation. Through comprehensive analysis, measures for the application of electrical installation technology are proposed to solve the current construction problems and ensure the stability and safety of building electrical system operation.

Keywords: building electrical system; electrical installation; analysis of installation quality research

引言

城市化飞速发展推动了建筑行业的发展与进步，尤其是电气安装，朝着信息化与自动化的方向发展。建筑工程中电气系统安装是最为重要的工程内容，尤其是电气安装，包括电气设备、器材以及配电线缆等安装，此时应用多种技术，包括计算机技术以及现代机电技术等，提升了安装质量，并保证在要求工期范围内完成安装施工。

1 建筑电气安装工程质量现状

在开展建筑电气系统建设的过程中，电气安装技术的应用较为广泛。对电气安装进行研究与分析，可以看电气安装全过程较为复杂，且安装技术与资源存在综合性的特点。对电气安装现状进行研究与分析，安装工程程序与工序较为复杂，需消耗大量的时间资源，在进行业务处理的过程中，需认真对待各项安装细节与工程内容，保证安装的严谨性与细致性，而且从安装工程的实际情况来看，涉及范围较为广泛，其质量控制与验收监管存在一定难度，无法保证安装质量。

同时，在开展电气安装的过程中，存在安全隐患，受到诸多因素的影响，防控工作存在难度，因此需对安装全过程进行监测，这也是当前电气安装工程重点研究内容^[1]。在对电气安装进行研究与分析的过程中，会受到诸多因素的干扰，导致对电气安装造成负面影响，造成施工质量问题以及机械故障问题等，安全事故频发。

从上述电气安装现状来看，整体施工综合性较强，存在安全风险、机械故障以及质量问题等，因此需对电气安装技术进行深入研究与分析，并进行升级处理，降低不良因素对安装质量、效率与安全性造成的不良影响。

2 建筑电气中电气安装问题

2.1 工程概况

某建筑工程共设计7栋高层建筑，最高层数为26层，高度为79.00m，并配有1个配套用房，其高度为4.95m。在进行建设的过程中，设计1层地下结构，为居民提供停车服务，并将部分设备布置在地下结构之中，提升建筑服务质量，也提升了土地资源的有效利用率。同时为给居民

提供良好的服务，设计人员将公共架空休闲空间、通信接入机房、环网室、发电机房、预留充电桩变配电房、物业管理用房、公共配电间、住宅变配电房、社区工作用房、居民活动用房、生活垃圾收集点、公共厕所、商业服务网点、物业管理用房以及居家养老服务点等服务用房分散布置在各个高层建筑 1 层和 2 层。

2.2 存在问题分析

对某建设项目的电气安装技术进行研究与分析，发现技术应用与安装施工存在问题，对安装质量、效率与安全性造成不良影响。从本次工程项目施工来看，工程较为复杂，且工程量较多，整体工期较长，受到图纸设计、技术应用问题的影响，导致无法有效控制工程质量。同时，在开展安装的过程中，技术交底不彻底，施工人员并未按照电气安装技术要求开展施工，全过程缺乏规范性，且施工人员对于技术掌握不良、缺乏工作经验，也降低了安装质量，延长工期^[2]。

3 建筑电气安装工程质量问题预防措施

3.1 构建 BIM 技术模型建立

为解决本工程存在的图纸与施工不规范的问题，本工程决定应用 BIM 技术，并建立 BIM 模型，为电气安装提供方向与思路，具体应用如下所示：

3.1.1 BIM 技术模型构建思路

BIM 为建筑信息模型技术，此项技术应用较为广泛，将其落实到电气安装的全过程中，为图纸设计与安装方案提供指导，以此保证安装质量与安装效率。在 BIM 技术的支持下，可以将本次工程项目的基本信息输入到 BIM 系统之中，并建立 BIM 模型，展现建筑电气结构，尤其是电气设备的空间布局、具体位置，并为安装施工提供技术保障，保证施工质量与施工效率。

在开展电气安装的过程中，将技术参数与基本信息参数输至 BIM 技术软件之中，以此为基础建立三维可视化模型，并提取电气暗转图层，对安装全过程进行模拟，确定安装节点与安全风险。此外，本次电气安装来说，存在设备与墙体结构交叉情况，因此设计人员在建立 BIM 模型的过程中，综合分析墙体结构信息，确定电气设备具体位置，可保证安装位置精准性，并保证安装图纸与技术方案的科学性与可行性。

3.1.2 识别图层

在 BIM 技术的支持下，实现了图层识别的目的。此过程主要是利用 BIM 技术对施工图纸进行识别，并将其作为 BIM 模型搭建的基础，随后利用 ALCM 图层识别算法，以此获取更为精准的电气安装场景的图层信息，可保

证图层信息的精准性^[3]。在 ALCM 图层识别算法的支持下，可检测图层信息，并匹配特征元素，完成图层识别，在此过程中，需计算特征元素匹配度（Score），计算公式如下所示：

$$Score = \begin{cases} 0 & (\exists NC = false) \\ \frac{N(SC = True) + 1}{N(SC) + 1} & (\neq \exists NC = false) \end{cases} \quad (1)$$

在公式（1）中，Score 表示特征元素匹配度； \exists 表示逻辑符号“等同”；NC 表示必要条件；SC 表示充分条件；false 表示错误匹配；N (SC==True) 表示满足匹配条件的图层特征元素数量；N (SC) 表示充分条件匹配数量。利用公式（1）进行计算，对计算结果进行研究与分析，可明确各图层特征元素的具体情况，同时在得分结果的支持下，实现图层识别的目的，进而保证 BIM 模型的精准性。

3.1.3 提取墙体结构数据参数

在提取墙体结构数据参数的过程中，利用离散点对电气安装情景图层进行划分，将其规范化分为不同的网格，此时需将离散点数据与墙体结构数据进行匹配。为保证网格划分的精准性，需计算网格宽与高度等数据参数，计算公式如下所示：

$$W = X_{\max} - X_{\min} \quad (2)$$

$$H = Y_{\max} - Y_{\min} \quad (3)$$

在公式（2）和公式（3）中，W 表示网格宽度； X_{\max} 表示网格横向坐标最大值； X_{\min} 表示网格横向坐标最小值；H 表示网格宽度高度； Y_{\max} 表示网格纵向坐标最大值； Y_{\min} 表示网格纵向坐标最小值。在确定网格宽度与高度之后，还需计算墙体结构轮廓图层的物理量，计算最终墙体结构数据，将其展现在 BIM 模型之中，确定电气安装场景，保证安装精准性，为后续安装提供指导，避免电气设备与墙体结构碰撞。

3.2 配电柜安装管理

在开展电气安装的过程中，配电柜安装公式其中最为重要的安装环节，需做好管控，以此保证安装质量与安装效率，避免发生安装事故。在进行配电柜安装的过程中，配电柜与基础型钢连接应用镀锌螺栓，此时保证螺栓连接的紧固性，质量管理人员在开展检测的过程中，需重点检测连接件的紧固性，并保证零件齐全。在进行安装的过程中，为保证安装全过程的安全性，需做好接地处理，保证安装安全性的同时，还可保证后期运行的安全性与稳定性，同时还需合理选择接地零线，材料质量，在安装之前，考

虑到其运行环境，需提前对线路等进行防腐处理，此时可应用镀锌处理方式，需保证镀锌的全面性，不得出现漏镀的问题。

对于本次工程来说，在进行安装的过程中，合理选择配电柜设备，保证综合性能，保证运行安全性、可靠性与稳定性，同时还需考虑后期维修与养护的便捷性。此外，在进行安装的过程中，对基础型钢的安装进行精细化控制，将安装误差控制在一定范围内，具体如表 1 所示^[4]。在完成安装之后，需对安装质量进行验收，包括配电柜门锁、网门、柜门开关灵活度等，完成验收工作之后，对电缆管扣以及预留孔洞进行处理，保证整体结构的完整性与质量。

表 1 基础型钢安装运行偏差

指标	每米允许偏差 (mm)	全长允许偏差 (mm)
水平度	1	5
不直度	1	5
不平行度	/	5

3.3 电气设备线路安装管理

在进行电气安装的过程中，包括母线与配电线安装，此时为保证电气设备运行质量，保证电气系统运行的安全性与稳定性，管理人员需对施工全过程进行质量管理，尤其是安装细节，保证安装的精准性与可靠性。

在进行母线安装的过程中，管理人员需对母线进行严格检查，保证质量，此时需检查合格证以及基本参数（型号、尺寸以及加工工艺等）等，保证满足电气设备运行需求，保证质量满足施工要求之后可进场，进一步保障电气系统运行的安全性与稳定性^[5]。在进行安装的过程中，为保证安装质量与安装规范性，需应用相应吊具，在安装吊架的过程中，对吊架与母排位置与状态进行控制，保证母排保持垂直状态，同时需对细节进行控制，尤其母线接地直径，其不得小于 4mm。此外，在开展安装的过程中，还需保障端头的密封性，为后续运行的安全性提供保障。

3.4 灯具插座安装管理

本次建筑工程为住宅项目，因此在进行电气安装的过程中，需做好灯具插座的安装。在系统安装之前，需明确开关、插座与灯具的具体位置，此时设计人员需考虑到后期应用，保证灯具插座的服务质量。在开展安装施工的过程中，需对安装误差进行严格控制，并控制盒框与开关盒之间的距离，保证整体安装质量与工程效率。在进行此项工程施工的过程中，也需积极利用 BIM 技术，明确建筑混凝土现浇板结构数据尺寸，进而确定安装的具体位置，需要注意的一点是，施工人员需做好防锈蚀处理，以此保

证运行质量。

3.5 强化材料与设备质量控制

对于安装来说，建筑工程的电气装置系统实施建设的关键环节是重视材料设备的严整性，其中所存在的较为典型的是由于导线电阻超过容许值、电缆的绝缘性较差以及配电箱的结构强度不达标等，造成系统的建设稳定性受到影响，同时也会成为安全隐患发生的诱发点。为此，要建立全过程材料管理系统。

源头控制：优先选用具备国家认证资质的供应商，确保进场材料具备合格证及检测报告等相关证明资料，严防无证产品进场。例如对进场前电缆的抗压强度、导线截面尺寸进行抽检等。

现场抽检：我们规范了检验程序，以材料的外观及性能为主，一旦出现钢管壁厚不足或者镀锌层脱落的情况，立即更换并记录厂商的信用情况。

贮存规划：物资应当分类放置，储存于通风干燥区域，避免潮湿与机械性损坏。电线应当卷放置，不能扭曲变形。

通过上述这些环节处理，就可以有效减少由材料缺陷造成的问题，从而为后续建设工作提供良好的保障。

3.6 提升施工人员专业技能与规范操作

在电工装置安装任务中，工作人员的水平是其中一个较为重要的指标。从目前我国电工行业整体情况来看，出现人员不平衡现象是非常常见的，如：电工人员技术性强、理论掌握薄弱，此类情况的发生造成了输电干线安排失误等问题。调整目前现状，实现系统提升水平的方法如下。

开展梯度培养：针对不同岗位的需求设定不同的教学内容，初级职员学习电缆弯曲半径规则，高级职员重点掌握并学习使用 BIM 先行排布技术，并且用真实的案例教导，如以“死管”为案例，传授管带的排布标准。

实训仿真：在实训基地创造一定情景进行模拟训练，如线夹接线头焊接，操作技能训练；虚拟现实仿真高空作业体验，强化安全生产和应急处理能力。

考核认证：实施持证上岗，定期对理论（如电气代码）及实践（如接地电阻测试）培训考核，未通过者重新制定课程。持续培训能减少员工素质的差异性，杜绝误操误动现象，使作业满足标准。

3.7 优化施工流程与现场管理

工艺流程管理优化是解决施工质量问题的有效途径。施工过程中往往因为一些无序工作流程需要返工处理，如路基工点线行与土建工程之间的碰撞问题。立足于优化流程，应着重关注如下几个方面：

确定审批对象——分为事前监管审批（前置审批）和

事后监督审批（后置审批）。

优化审批权属配置。

优化审批方法配置。

健全前置审批措施。

完善后置审批手段。

BIM 技术的使用：管线通过三维模型来预测管线的走向，找出碰撞点，从而避免后期的拆除修改，如超高建筑预设强弱电箱体位置，减少墙体上开孔。

标准化作业程序为撰写不同层级施工方案，明确需要开展的作业工作内容，譬如线路、接地接线等；采用“作业任务单”方式，在完成每一步时须经过验收人员签名确认。

动态监控：采用物联网传感器对施工现场的环境进行实时动态监测（如湿度、温度等），动态改变生产参数。建立问题反馈机制，如在施工现场发现问题后则停工返工整改。通过改进优化流程可以减小工作周期、节约成本，并提高项目的初期验收合格率。

4 结语

综上所述，开展建筑电气安装工程质量问题及预防措施研究，在进行建筑工程项目建设的过程中，需强化电气

系统安装，保证安装质量与工程进度。在进行建筑电气系统安装的过程中，电气安装技术在其中发挥着重要的作用和价值，此时可积极应用 **BIM** 技术，确定技术参数与安装数据，随后以此为基础开展配电柜、电气设备线路以及灯具插座安装，以此保证安装质量与安装全过程的安全性。

[参考文献]

[1]胡岳强.电气安装技术在建筑电气中的应用难点与优化措施[J].光源与照明,2024(11):198-200.

[2]宁博.建筑电气施工中电气安装技术的应用分析[J].中国厨卫,2024,23(8):305-307.

[3]赵子鹏.建筑电气中电气安装技术的应用分析[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2024(6):181-184.

[4]谢明,王栋.建筑电气施工中电气安装技术的运用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(1):66-69.

[5]龚成.建筑电气施工中电气安装技术要点研究[J].门窗,2024(1):211-213.

作者简介：周益文（1988.2—），男，郑州大学，电气工程及其自动化，河北冀科工程项目管理有限公司，部门经理，高级工程师。