

高层建筑电气设备安装调试及 智能化管理模式探析

周德俊

(中国电建成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 611130)

摘要 高层建筑电气系统是保证建筑安全稳定运行的关键, 高层建筑电气系统安装调试质量以及智能化管理水平直接影响建筑的使用效能和安全。本文以高层建筑电气系统、安装调试、智能化管理的相关理论为基础, 对电气设备安装的核心流程、调试技术要点进行梳理, 分析安装调试过程中出现的常见隐患及防控策略, 构建包含感知层、传输层等多维度的智能化管理模式, 探索技术、模式等各方面的创新途径, 以期为提高高层建筑电气设备安装调试质量、优化智能化管理水平提供参考。

关键词 高层建筑; 电气设备; 安装调试; 智能化管理

中图分类号: TU976

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.10.008

0 引言

随着城市化进程的加快, 高层建筑数量不断增加, 其功能多样化、结构复杂化对电气系统提出了更高的要求。电气设备是高层建筑能源供应、安全防护的核心载体, 其安装调试的规范性直接影响到建筑的使用安全, 但是传统的管理模式已经不能满足设备运维的需求。基于此, 本文系统研究高层建筑电气设备安装调试流程和技术, 探索智能化管理模式的构建和创新, 解决安装调试隐患、管理效率低下的问题, 以期为保障高层建筑电气系统安全、高效、节能运行提供有益参考。

1 高层建筑电气设备安装调试及智能化管理模式概述

1.1 高层建筑电气系统核心理论

高层建筑电气系统的核心理论是以供配电的安全稳定为基本出发点, 结合多学科的知识, 针对高层建筑用电负荷大、可靠性要求高的特点, 涵盖供配电、照明、防雷接地、消防电气以及智能化系统等各方面的协同运作^[1]。通过科学的设计优化来达到电力合理分配, 保证电气系统与建筑结构、使用功能相匹配, 满足多元化用电需求, 兼顾节能与安全, 为之后的安装调试以及智能化管理提供理论依据, 是高层建筑电气工程顺利开展的基础。

1.2 电气设备安装调试相关理论

电气设备安装调试的相关理论包括设备安装工艺学、电气测试技术等内容, 核心是按照标准化的流程, 结合高层建筑施工的特点, 确定设备安装的技术规范、质量标准和安全要求。同时, 使用系统调试方法, 对安装好的设备做空载、负载、联动检测, 排除安装和运行中存在的隐患, 检验设备性能与设计要求的一致性, 保证设备安全稳定运行, 为电气系统正常运转和智能化管理打下了设备基础。

1.3 智能化管理相关理论

智能化管理相关理论是以物联网、大数据、人工智能等技术为主, 融合设备全生命周期管理、系统协同管理理论, 针对高层建筑电气设备运维难点展开的^[2]。核心是创建感知、传输、分析、调控的智能化体系, 依靠终端设备采集运行数据, 依靠网络和管理平台实现实时监测、故障预警、智能调控, 使电气管理由被动运维转向主动预警, 降低运维成本、提高效率, 实现电气系统精细化、高效化管控。

2 高层建筑电气设备安装核心流程与实施策略

2.1 安装前期筹备与规划策略

安装前期筹备与规划是规避施工隐患、保障安装有序高效推进的关键, 需围绕图纸设计、设备选型、方案编制三大核心, 结合高层建筑结构与用电需求施

作者简介: 周德俊(1990), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑施工管理。

策。电气施工图纸设计需紧密结合建筑布局、楼层功能及用电负荷,明确系统布局、管线走向与设备位置,重点规避管线与建筑结构冲突、负荷分配不均等隐患,兼顾施工便利性与后期运维可行性。图纸完成后,组织电气、土建、消防等专业人员联合审核,核查规范性与可行性,及时优化设计漏洞,避免返工造成的工期延误与成本浪费。设备选型遵循适配、可靠、节能原则,结合高层建筑负荷大、运行久的特点,选用符合国标优质设备,严格进场管控,核查规格、型号及质量证明,杜绝不合格设备投入使用。施工方案需结合现场与图纸要求,明确安装流程、技术标准、质量控制点及安全注意事项,细化任务分工;做好技术交底,讲解方案要点与操作规范;配备专业施工与管理人员,强化培训,全面提升队伍技术水平与安全意识,为安装工作筑牢基础^[3]。

2.2 关键电气设备安装工艺与流程

关键电气设备安装是高层建筑电气安装的核心,需遵循标准化工艺流程,聚焦供配电、照明动力、防雷接地、智能化终端等核心设备,强化质量与风险管控,确保符合设计与使用要求。在供配电系统中,变压器安装需严控基础平整度,做好固定与绝缘处理,规范接线,保障运行稳定,定期检查设备密封性能,防范受潮故障;配电柜安装需垂直牢固,合理布置内部接线,做好防潮防尘防护,保障配电安全,预留足够检修空间便于后期维护。照明与动力系统需结合楼层功能,合理布置灯具与动力设备,管线敷设遵循“安全、规范、美观”原则,区分强弱电管线,避免干扰,做好固定防护,防止破损老化。防雷接地与消防电气直接关系到建筑安全,防雷接地装置按设计施工,确保接地电阻达标,做好连接防护;消防电气与消防系统协同,规范安装探测器、应急照明等设备,确保接线正确、联动可靠。智能化终端设备按需合理布置,保证安装精准、固定牢固,做好通信接线,确保数据采集传输正常,同时严控操作规范,排查隐患,规避安全风险。

2.3 安装过程中的安全注意事项

高层建筑电气安装工序复杂、高空作业多,安全管控是重中之重,需聚焦防漏电、防管线破损、防高空坠落三大核心,强化质量隐患防控与施工协同,确保安全与质量双达标。防漏电需遵循接线规范,选用合格绝缘材料,做好设备与线路绝缘处理,定期检查绝缘性能,避免线路破损、接线错误引发事故;施工人员佩戴合格绝缘防护用品,严禁带电作业与违规操

作,定期开展漏电隐患专项排查。防管线破损需规范敷设,避免挤压碰撞,做好固定防护,穿墙穿楼板处做好密封,区分强弱电敷设路径,定期检查管线外观,及时更换破损管线,防范短路漏电^[4]。防高空坠落需强化防护,高空作业人员佩戴安全带、安全帽,作业平台验收合格后使用,严禁违规作业,现场设置警示标识、专人监护,划定安全作业区域。同时常态化排查质量隐患,建立台账、明确整改责任时限,加强与土建、装修等环节对接,统筹进度、预留通道,避免交叉干扰,确保电气安装与整体施工同步。

3 高层建筑电气设备调试流程、技术要点及优化策略

3.1 调试前期准备工作

调试前期准备工作是调试精准高效、规避隐患的基础,要从调试仪器、调试方案、设备预处理三个方面全面推进。调试仪器选型要根据调试内容和设备性能来确定,选用精度、量程适配、性能稳定的仪器,所有的仪器都必须有有效的计量校准证书,符合国家标准。使用前进行全面校准,排查故障、保证数据准确,使用中严格按操作规程进行,做好维护保养工作,防止仪器损坏影响进度。调试方案要结合设备安装、设计、使用需求来确定调试目标、内容、分阶段流程、技术标准、人员分工、安全注意事项,对设备失灵、数据偏差等异常制定应急预案。配置专业调试人员,明确岗位职责,做好技术交底,讲解方案、设备性能和安全要求,保证调试人员掌握调试技能。设备预处理在调试前进行,主要对安装质量、接线规范性、绝缘性能、固定情况等进行检查,清理设备杂物,检查电源、通信连接,排除安装遗留隐患,对智能化终端进行通电测试,保证正常启动,为分阶段调试做好准备。

3.2 分阶段调试实施与技术要点

高层建筑电气设备调试按“单体调试、系统联动、智能化调试、专项调试”分阶段进行,各个阶段分工明确、衔接有序,必须严格按照技术规范执行,保证调试质量达标。单体调试为基本环节,重点对变压器、配电柜、灯具、动力设备、智能化终端等各个设备进行单独测试,先空载检验运行参数、排查自身故障,再模拟真实工况做负载测试、验证设备性能与设计要求的一致性,保证单个设备的稳定运行。系统联动调试主要对供配电、消防、照明三个系统进行协同运行能力的测试。供配电系统主要是对设备联动响应和切换性能进行测试,保证供电稳定。消防电气主要是对

探测器、应急照明等设备的联动可靠性进行测试,保证火灾时能够正常启动。照明系统主要是对开关、亮度调节功能进行测试,满足使用需求^[5]。智能化系统调试主要对数据采集、传输、控制环节进行测试,检验监测调控功能是否正常;防雷接地专项测试接地电阻及防雷性能,保证符合标准,保证电气系统和建筑安全。

3.3 调试注意事项与优化策略

电气设备调试需加强安全控制,规范异常处理,优化流程,保证调试效率和精度,满足设计要求,为以后的运行和智能化管理打下基础。安全方面主要防范短路、设备过载,调试前切断相关电源,做好防护,严禁带电调试;调试中控制测试参数,防止超出额定标准,现场设置警示标识、专人监护,严禁无关人员进入。异常处理坚持“及时排查、精准定位、快速整改”的原则,对设备失灵、联动故障、数据偏差等现象立即停止调试、检查原因,分辨安装、接线、设备自身故障,制订整改措施,整改后重新调试,建立异常台账,详细记录有关信息,为以后运维提供参考。从流程、技术、人员三个方面入手,优化调试顺序、衔接工序,使用智能化调试设备、大数据分析,精准定位隐患,加强调试人员培训,提高调试人员的技术和应急能力,调试完成后严格验收,规范整理归档相关资料。

4 高层建筑电气设备智能化管理模式的构建

4.1 智能化管理模式构建的基础与前提

高层建筑电气设备智能化管理模式构建需要依托设备、技术、管理三个坚实的基础,明确核心的前提条件,保证模式的可行性和实用性、可持续性,为落地优化提供支撑。设备基础是核心,保证电气设备的安装质量符合要求、性能稳定,特别是传感器、控制器等智能终端设备应保证可以准确地采集和传送数据;对陈旧设备进行更新换代,用性能更好的设备来代替不能满足智能化的设备,保证设备与系统的兼容性,不影响管理效果。技术基础是核心,需要将物联网、大数据、人工智能等核心技术整合起来,构建完善的支撑体系,保证技术先进、实用,实现数据实时感知、高效传输、精准分析、智能调控;建立稳定的、安全的加密传输网络,保证数据安全及时,防止丢失、泄露等问题。管理基础是保证,建立完善的管理制度,制定明确的管理目标、职责分工和考核标准,提高管理人员的专业水平,加强智能化水平,选拔专业人才,推进部门之间的协作,确定资金的投入机制,保证系

统的构建以及设备的升级等环节有资金来源,从而保障模式能够顺利地建立起来并进行优化。

4.2 高层建筑电气设备智能化管理模式构建

高层建筑电气设备智能化管理模式的建立要以感知、传输、平台、应用四个环节的整体架构为依托,围绕设备全生命周期的管理来构建一个功能完善、高效协同、精细化的控制体系,并且还要考虑实用、扩展、可操作性。架构按照分层联动的原则来运作,各个层次的工作分工明确,衔接紧密。感知层为底层,布置电流电压传感器、温度传感器等终端设备,实时全方位采集设备运行、能耗、隐患的数据,为管理提供精准的支撑。传输层把感知层数据通过有线或者无线加密网络,高效、安全地传输到管理平台,采用容错机制保证数据的安全、完整。平台层属于核心枢纽,大数据分析、人工智能算法融入其中,对海量数据汇总分析,实现设备实时监测、故障预警、数据统计,给管理人员提供决策支持。搭建应用层监测、调控等各个功能模块,实现落地。系统搭建按照需求分析、方案设计、部署调试、验收上线的步骤进行,根据实际的需求来优化设计,保证系统适应性、可用性。

5 结束语

高层建筑电气设备安装调试和智能化管理是一个系统性、综合性工程,它贯穿建筑工程的全流程。本文对安装调试主要流程、技术要点、隐患防控方法进行梳理,形成一个多维度的智能化管理方式,并提出技术、模式等方面的创新途径来为实际工作提供参考。安装调试质量是基础,智能化管理是提高方向,两者要同步推进。未来可以进一步加深物联网、AI等技术的融合应用,优化管理体系,不断提高高层建筑电气系统安全、可靠、节能的水平,满足高层建筑高质量发展的需求。

参考文献:

- [1] 谢梓华. 智能化变电站电气设备安装及调试方法研究[J]. 光源与照明, 2025(06):181-183.
- [2] 赵宇. 智能化检测与诊断技术在电气设备安装调试中的应用[J]. 家电维修, 2024(11):92-94.
- [3] 殷志浩. 变电智能化设备的安装调试与运行维护分析[J]. 集成电路应用, 2023,40(12):244-245.
- [4] 谢水斌. 智能化变电站电气设备的安装及调试[J]. 光源与照明, 2022(10):158-160.
- [5] 付奎霖. 智能化变电站电气设备安装及调试[J]. 大众用电, 2021,36(09):72-73.