

建筑电气调试及问题分析与处理

亢 军

山西一建集团有限公司 山西 太原 030000

摘要:在现代建筑工程中,建筑电气系统犹如建筑的“神经系统”,其运行的稳定性与可靠性直接关系到整个建筑功能的正常发挥。本文先是概述了建筑电气调试相关内容,详细介绍其具体涵盖的电气设备性能测试以及电气系统功能调试方面。同时,深入分析了建筑电气调试过程中常见的诸如电气设备故障、线路连接问题、接地与防雷系统异常和电气系统参数设置不当等问题,并针对性地提出了相应处理措施,旨在保障建筑电气系统能够安全、稳定且高效地运行,为建筑电气调试工作提供有益参考。

关键词:建筑;电气调试;问题分析;处理

引言:在现代建筑领域中,建筑电气系统日益复杂且重要性愈发凸显,其正常运行关乎着建筑整体功能的实现以及使用者的安全与舒适体验。建筑电气调试作为电气系统安装完成后必不可少的关键步骤,对检验系统质量、确保其达到设计要求意义重大。通过有效的调试工作,能够及时发现并解决潜在问题,保障电气系统各部分性能良好、功能完备,进而促使建筑电气系统在后续使用中稳定可靠,因此深入探讨建筑电气调试及其相关问题处理极具现实必要性。

1 建筑电气调试概述

建筑电气调试是建筑电气工程施工完成后,对电气系统进行全面检测与调整的关键环节。它以确保电气系统安全、稳定、高效运行为目标,依据相关标准规范及设计文件开展工作。

调试涵盖电气设备与电气线路两大部分。对于电气设备,包括变压器、高低压开关柜、电动机等,需检查其机械性能、电气参数以及控制功能等是否正常,如变压器的变比、极性测试,电动机的空载与负载试验等。电气线路调试则注重线路的绝缘性能、连接正确性与导通性,像线路绝缘电阻测量、相位检查等都是重要内容。建筑电气调试通常遵循先单体设备调试,再分系统调试,最后进行整体系统调试的顺序^[1]。

2 建筑电气调试的具体内容

2.1 电气设备的性能测试

2.1.1 绝缘性能测试

绝缘性能测试是电气设备调试的关键环节。使用绝缘电阻表对设备的绕组、导线等部位进行测量,通过施加特定电压,检测其绝缘电阻值。如变压器绕组间、相与地间绝缘电阻应符合规定标准。绝缘性能不佳可能导致漏电、短路等危险,影响设备正常运行与人员安全。

测试数据能直观反映绝缘状况,以便及时发现绝缘老化、受潮或破损等问题并采取修复或更换措施,确保设备安全稳定运行。

2.1.2 接地电阻测试

接地电阻测试旨在检验电气设备接地系统的有效性。利用接地电阻测试仪,测量设备接地极与大地之间的电阻值。例如对于建筑中的配电箱、电动机等设备,接地电阻必须小于规定值,一般要求不超过4欧姆。若接地电阻过大,在设备发生漏电时,无法迅速将电流导入大地,可能使设备外壳带电,危及人员生命安全。通过定期测试,可及时发现接地不良问题,采取增加接地极、改善土壤导电性等措施降低接地电阻,保障电气系统安全防护性能。

2.1.3 电气设备的特性参数测试

电气设备的特性参数测试是评估设备性能的重要依据。不同设备有其特定的特性参数,如变压器的变比、空载电流、短路阻抗,电动机的转速、转矩、功率因数等。通过专业测试仪器精确测量这些参数,并与设备铭牌或设计要求对比。例如变压器变比不符可能导致电压异常,电动机特性参数偏离会影响其启动、运行效率和稳定性。

2.2 电气系统的功能调试

2.2.1 照明系统调试

照明系统调试主要检查灯具安装是否牢固、位置是否合理,照度是否达到设计标准。对配电箱内开关、插座及漏电保护装置进行测试,确保其动作灵敏可靠。进行全负荷试运行,观察灯具亮度变化、有无闪烁及发热异常等情况。例如,在商业建筑调试中,需验证不同区域照明效果是否满足营业需求,及时调整灯具布局或参数,保证照明系统能稳定、高效地提供适宜的光照环

境,满足人员活动与视觉功能要求。

2.2.2 动力系统调试

动力系统调试针对电梯、空调机组、通风机等设备。首先检查设备本体及控制柜接线正确性,测试电机绝缘与转向。然后进行空载与带载调试,监测启动电流、运行电流、转速、温度等参数,调整设备至最佳运行状态。如空调机组调试时,需观察制冷制热效果、风量大小及能耗指标,确保动力系统能根据实际需求稳定输出动力,满足建筑物内各种动力设备的运行要求,保障建筑功能的正常发挥与设备的安全运行。

2.2.3 消防电气系统调试

消防电气系统调试极为关键。对火灾探测器、手动报警按钮、消防广播、消防电话等设备进行功能测试,检查其安装位置与灵敏度。重点进行消防联动控制系统调试,模拟火灾场景,检验消防泵启动、喷淋系统喷水、防排烟风机运行等联动功能是否正常。例如在高层建筑调试中,确保火灾发生时各消防设备能迅速、准确响应,实现报警、灭火、疏散等一系列动作的有效协同,为人员生命财产安全提供可靠的消防保障^[2]。

3 建筑电气调试常见问题分析

3.1 电气设备故障

电气设备故障在建筑电气调试中较为常见。一方面,设备质量参差不齐,部分设备可能存在制造缺陷,如变压器内部绕组绝缘不良、开关柜中某些元器件性能不稳定等,这些问题在调试时容易暴露,导致设备无法正常运行甚至损坏。另一方面,设备安装过程若不规范,如受到外力撞击、受潮等,可能使设备内部结构或线路受损。例如电动机安装时若发生碰撞,可能造成轴承偏移、绕组短路等故障,影响其启动与运行,表现为电机发热、振动异常、无法启动等现象,严重时还可能引发火灾等安全事故,给调试工作带来极大困扰并延误工期。

3.2 线路连接问题

线路连接问题常常困扰建筑电气调试。第一,接线错误较为普遍,可能是施工人员疏忽或对图纸理解有误,如将相线与零线接反、不同相序线路交叉连接等,这会使电气设备无法正常工作,甚至引发短路事故,烧毁设备。第二,线路接触不良也是一大隐患,螺丝松动、接线端子氧化或导线接头不牢固等情况,会导致线路电阻增大,产生发热现象,不仅浪费电能,还可能使线路绝缘老化加速,引发漏电或火灾危险。

3.3 接地与防雷系统异常

接地电阻过大是常见问题之一,可能由于接地极数量不足、埋设深度不够、土壤电阻率过高或接地连接不

良等原因造成。过大的接地电阻无法有效泄放雷电流和电气设备的漏电电流,在雷电天气时,建筑物和电气设备易遭受雷击损坏,人员也面临触电风险。防雷装置失效同样不容忽视,如避雷针、避雷带安装不牢固,在风吹日晒等自然因素作用下发生松动、变形;避雷网材料腐蚀,导致导电性能下降;避雷器因质量问题或长时间未检测维护,动作性能失效等,这些情况都会使防雷系统失去应有的防护作用,给建筑电气系统带来极大的安全隐患。

3.4 电气系统参数设置不当

电压、电流参数异常较为突出,供电电压过高可能使电气设备绝缘加速老化、发热甚至烧毁,电压过低则会导致设备无法正常启动或运行不稳定,如电动机转速下降、灯光昏暗等。电流参数若设置不合理,如断路器额定电流或短路保护整定值与实际负载不匹配,可能在正常运行时误跳闸影响设备使用,或在短路故障时不能及时动作,扩大故障范围。此外,功率因数过低也是常见问题,这通常是由于无功补偿装置设置不合理或未正常投入运行,导致电能传输和使用过程中损耗增大,供电效率降低,同时还可能引起电网电压波动,影响其他电气设备的正常运行和使用寿命^[3]。

4 建筑电气调试问题的处理措施

4.1 提高设备性能稳定性

4.1.1 设备质量问题处理

针对设备质量问题,首先应在设备采购环节严格把控。选择信誉良好、资质合格的供应商,要求提供详细的质量检测报告与产品认证。设备到场后,依据标准规范进行全面验收,包括外观检查、性能测试等。如发现质量缺陷,立即与供应商联系,要求其负责维修、更换或提供技术支持。对于关键设备,可邀请第三方检测机构进行抽检。在设备安装过程中,也要注意避免因操作不当造成损坏,确保设备以良好状态进入调试阶段,从源头上减少因质量问题引发的调试故障。

4.1.2 设备参数设置不当处理

当出现设备参数设置不当情况时,调试人员需深入研究设备说明书与设计要求。借助专业的测试仪器,重新对设备参数进行精准测量与分析。例如对于断路器,要准确测量其实际的额定电流与短路保护整定值,对比设计数据进行调整。对于电动机,根据负载特性与运行要求,合理设置启动方式、转速、转矩等参数。调整后,进行多次模拟运行测试,密切监测设备运行状态与各项性能指标,确保参数设置符合实际工况,使设备能够稳定、高效地运行,避免因参数错误导致的设备故障或运行异常。

4.1.3 设备老化与损坏处理

对于设备老化与损坏,先进行全面的检测评估。确定老化或损坏的具体部位、程度及原因。对于轻微老化,如设备外壳轻微腐蚀、部分非关键部件磨损等,可采取修复措施,如除锈、更换磨损部件等,并加强后续维护保养。若设备损坏严重,如变压器绕组烧毁、电动机轴承抱死等,应及时更换新设备。在更换过程中,确保新设备的型号、规格与原设备匹配,并严格按照安装调试流程进行操作。

4.2 线路连接问题处理

4.2.1 接线错误处理

一旦发现接线错误,应立即停止调试工作,对照电气施工图纸仔细核查。利用专业的线路检测工具,如相位检测仪、万用表等,精确定位错误接线的位置。对于相线与零线接反、不同相序交叉连接等错误,由专业电工严格按照正确的接线规范进行纠正。纠正后,再次进行全面的线路测试,包括线路通断测试、绝缘电阻测试以及相位测试等,确保接线正确无误,且线路各项性能指标均符合要求,防止因接线错误引发电气设备故障或安全事故。

4.2.2 线路接触不良处理

针对线路接触不良问题,首先对线路连接部位进行详细检查。查看螺丝是否松动,接线端子是否氧化生锈,导线接头是否牢固等。对于松动的螺丝,使用合适的工具进行紧固;对于氧化的接线端子,用砂纸或专用的清洁工具去除氧化层;对于不牢固的导线接头,重新进行连接处理,确保连接紧密可靠。处理完毕后,进行通电测试,监测线路的电压、电流稳定性,观察是否还存在发热、打火等异常现象,若有问题及时进一步排查处理,直至线路接触良好,运行稳定。

4.2.3 线路绝缘损坏处理

当发现线路绝缘损坏时,需根据损坏程度采取相应措施。若绝缘损坏较轻,如仅有局部的轻微划伤或磨损,可采用绝缘胶带进行多层包扎修复,确保包扎紧密且无遗漏。对于损坏较为严重的情况,如绝缘层大面积破损或老化开裂,应更换受损的导线部分。在更换过程中,要选择与原导线规格、型号相同的线材,并保证连接牢固且绝缘处理良好。修复或更换后,进行严格的绝缘电阻测试,测试电压应符合相关标准,确保线路绝缘性能恢复正常,保障电气系统的安全运行,避免漏电事故的发生。

4.3 接地与防雷系统异常处理

4.3.1 接地电阻过大处理

当发现接地电阻过大时,首先要深入分析原因。若

是接地极数量不足或埋设深度不够,应按照设计规范要求增加接地极数量并确保足够的埋设深度。对于土壤电阻率过高的情况,可采用换土、添加降阻剂等方法改善土壤导电性能,仔细检查接地连接部位,对松动、锈蚀的连接点进行紧固、除锈处理,确保接地连接可靠。

4.3.2 防雷装置失效处理

针对防雷装置失效,需全面检查失效原因。对于避雷针、避雷带安装不牢固的问题,重新进行稳固安装,确保其能承受恶劣天气考验。若避雷网材料腐蚀,及时更换受损部分,保证良好导电性。对于避雷器动作性能失效,应进行专业检测与维修,必要时予以更换。

4.4 电气系统参数设置不当处理

4.4.1 电压、电流参数异常处理

若出现电压、电流参数异常,首先使用专业电压表与电流表对系统电压、电流进行精确测量。对于电压过高或过低问题,通过调整变压器分接头或稳压器来使电压稳定在合理范围。如电压过高,降低变压器分接头档位;电压过低则升高档位。针对电流过大,检查电气设备负载情况,合理分配负载,避免过载运行。

4.4.2 功率因数过低处理

当发现功率因数过低时,先检查无功补偿装置的运行状态,包括电容器是否损坏、控制器是否正常工作等。若电容器有损坏,及时更换同规格电容器。根据系统无功功率需求,合理计算并调整无功补偿装置的电容容量,可采用手动或自动无功补偿控制器进行精确调节,使功率因数达到设计要求。调整后持续监测功率因数,观察其稳定性,确保在不同负载工况下功率因数都能维持在合理区间,减少电能损耗,提高供电效率并保障电网稳定运行。

结束语

建筑电气调试作为保障电气系统正常运行的关键环节,其重要性不言而喻。通过对电气设备性能测试和电气系统功能调试,能及时发现并解决潜在问题。在面对电气设备故障、线路连接问题、接地与防雷系统异常以及电气系统参数设置不当等情况时,采取针对性处理措施可有效排除故障,提升系统稳定性与安全性。

参考文献

- [1]赵毅.建筑电气调试及问题分析与处理[J].建筑·建材·装饰,2024(1):166-168.
- [2]张珏.建筑电气调试及问题分析与处理[J].建材与装饰,2022,18(3):135-137
- [3]廖建海.建筑电气调试及问题分析与处理[J].科技与企业,2019(9):116-116.