

# 建筑电气工程安装及调试研究

吴京汉

北京博大经开建设有限公司 北京 100176

**摘要：**建筑电气工程中的电气线路敷设、设备安装和调试是确保电气系统正常运行的关键环节。在电气线路敷设中，合理规划、选用优质材料、注意布线合理性和安全防护是关键。电气设备安装过程需根据设计规范、测试性能参数，保证设备稳固、接线正确及地线良好。调试过程包括设备、系统的启动、参数测试和保护功能检测，从而确保设备正常、安全运行。对系统的故障进行分析、定位、解决，并总结预防措施是保证电气系统长期稳定运行的关键步骤。

**关键词：**建筑；电气工程；安装及调试

## 1 建筑电气工程概述

建筑电气工程是建筑工程中的重要组成部分，是建筑工程领域中的一个重要分支，涵盖了电气工程技术、电气安装、电气设备控制等多个领域。它包括供电、配电、电气保护、电气监控、电气照明、智能化控制等相关内容，涉及的专业领域包括建筑环境与设备、通信、安全防范、自动化等。

随着建筑智能化的普及，建筑电气工程的技术要求也越来越高，除了传统的供电、配电系统外，还涉及到智能系统控制、安防系统、节能控制等多元化的技术领域。建筑电气工程的施工质量不仅影响到工程进度与质量，还对后期使用及运维具有深远的影响。

在建筑电气工程中，常见的施工内容包括：电气管路的预留预埋，桥架的安装，线缆的敷设，配电箱柜的安装，照明灯具、开关插座的安装，防雷与接地工程的施工，调试运行等等。

## 2 建筑电气工程常见问题分析

### 2.1 漏电问题

在建筑电气工程中，漏电问题是一个不容忽视的安全隐患，它不仅可能导致电气设备的损坏，还可能引发火灾、电击等严重事故，威胁人员生命财产安全。电气线路和设备的绝缘层随着时间的推移会逐渐老化，或在安装、使用过程中因机械磨损、动物啃咬等原因造成破损。绝缘层一旦失效，电流就可能通过破损处流向非导电部分，形成漏电。设计不合理或施工不规范也是导致漏电的常见原因。例如，线路选型不当、接头处理不严谨、布线混乱等都可能增加漏电的风险<sup>[1]</sup>。未按照规范要求进行处理或接地电阻过大，也会降低系统的安全性。潮湿、腐蚀、高温等恶劣环境会加速绝缘材料的老化过程，增加漏电的可能性。特别是在潮湿环境下，水容易渗入绝缘层内部，形成导电通路，导致漏电现象

的发生。电气设备在使用过程中，如果负载过大、频繁开关、长期超负荷运行等，都可能对绝缘层造成损伤，进而引发漏电。

### 2.2 接地不良问题

接地是建筑电气系统中的重要安全措施之一，它能够保护电气设备的金属外壳、线路中的金属护套等与大地可靠连接，确保在设备发生漏电或短路时，电流能够迅速通过接地装置流入大地，从而保护人员和设备的安全。然而，在实际工程中，接地不良问题时有发生，其主要原因包括：接地装置安装不规范：接地体埋设深度不足、数量不够、连接不牢固等都会导致接地电阻过大，影响接地效果。接地线选材不当或施工质量差：接地线应选用导电性能良好的材料，并严格按照规范进行施工。如果选材不当或施工质量差，如接地线截面积过小、连接处未做防腐处理、接头松动等，都会降低接地线的导电性能，导致接地不良。环境因素影响：土壤电阻率过高、土壤干燥、含有腐蚀性物质等都会影响接地体的导电性能，增加接地电阻。后期维护不到位：接地装置在长期使用过程中可能会受到腐蚀、机械损伤等因素的影响而失效。如果后期维护不到位，未能及时发现并修复这些问题，就会导致接地不良。

### 2.3 系统运行不稳定问题

建筑电气系统的稳定运行是保障建筑正常功能和使用安全的重要前提。然而，在实际运行过程中，系统往往会出现不稳定现象，如电压波动、电流异常、设备频繁故障等。这些问题不仅会影响建筑的使用效果，还可能对设备造成损害，甚至引发安全事故。电网电压波动大、谐波含量高等问题会影响电气设备的正常运行。例如，电压过高可能导致设备过热损坏；电压过低则可能导致设备无法正常工作或性能下降。如果设备选型不符合实际需求或设备本身质量存在问题，就可能导致设

备运行不稳定或频繁故障。电气系统设计时应充分考虑各种因素的综合影响。如果设计不合理,如负载分配不均、保护装置设置不当等,就可能导致系统运行不稳定。电磁干扰、温度变化等环境因素也可能对电气系统的稳定运行造成影响。

### 3 建筑电气工程安装

#### 3.1 电气设备的采购选型

在建筑电气工程的安装过程中,电气设备的选型是至关重要的一环。电气设备选型的合理性直接关系到建筑电气系统的性能、安全性和可靠性。在进行电气设备选型时,根据建筑的需求和使用环境来选择适合的设备类型和规格。例如,需要考虑建筑的总用电负荷、工作环境的特殊要求、设备的品质和性能等因素。还需根据所选设备的功能和要求,考虑设备的功率、电压、电流等参数是否与建筑电气系统的设计和 demand 相匹配。要考虑设备的品牌、质量和售后服务等因素,确保选用的设备质量可靠、性能稳定,并且能够有保障的进行后续维护与管理。在电气设备选型过程中,建议结合相关标准和规范、借助专业的设计软件和工具进行计算及模拟,确保选型的合理性和权威性<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 电气线路敷设

建筑电气工程中的电气线路敷设是确保电气系统正常运行的重要环节。在进行电气线路敷设时,根据建筑物的需求和电气设计方案,对电源线路、照明线路、插座线路等进行科学合理的规划。选用符合标准规范的电缆和导线材料,根据设计要求进行相应的绝缘保护和防护措施,确保线路的安全可靠。在线路敷设时,要遵循线路布置的合理性原则,避免电线交叉或纠缠,保证电路连接的可靠性。另外,对于需要埋地的电缆线路,必须进行专业的敷设和保护处理,以防止电缆受损或发生漏电等安全隐患。要注意线路的标识和编号,方便今后的维护和管理。

#### 3.3 电气设备安装

建筑电气工程中的电气设备安装是保证建筑内部电气系统正常运行的重要环节之一。在进行电气设备安装时,首先需要根据建筑的设计方案和实际需要,合理规划设备的位置和布局。在设备选型确定后,进行设备的安装和固定,保证设备有稳固的安装底座或支架,并且注意设备之间的合理间距以方便维护。关于电气设备的接线,要确保接线正确、牢固,避免短路、漏电等安全问题。还需注意设备的接地处理,以确保设备接地可靠。在设备安装完成后,还需进行电器设备的调试和功能测试,确保设备运行正常。要对设备进行维护保养,

及时处理设备故障或异常情况,保证设备的长期稳定运行。建筑电气工程中电气设备的安装不仅关乎电气系统的正常运行,也直接关系到建筑安全和人员生命财产的安全。

### 4 建筑电气工程调试

建筑电气工程的调试是为了检验和保证电气系统的正常运行和安全性,是将建筑内各个电气设备整体联通,模拟实际使用环境,检验设备之间的协同工作情况和互联互通性,保证整个电气系统的完整性和稳定性。

首先,进行各个电气设备的开启测试,逐个开启各个设备,包括照明、空调、插座、配电箱等,观察设备是否正常启动,运行是否稳定。其次,进行电气系统的负载测试,通过给系统加负载,测试系统的容量是否满足设计需求,是否能够稳定供电。接着,进行电气系统的开关测试,测试开关的响应时间、开关动作是否灵敏,确保开关的正常工作。另外,进行断路器和保护开关的测试,测试断路器的过载保护、短路保护等功能是否正常,确保在发生故障能及时切断电源。进行电气系统的接地测试,测试系统的接地是否良好,以确保人身和设备安全<sup>[4]</sup>。最后,进行漏电保护器的测试,测试漏电保护器的动作是否准确、时间是否符合要求,保障人员安全。

#### 4.1 调试范围

电气系统的调试包括:动力和照明系统调试、防雷和接地系统测试。

#### 4.2 调试内容与要求

建筑电气工程调试是确保电气系统正常运行的关键步骤,通过系统的检查和测试,发现和解决潜在问题,以确保电气系统的性能和安全。

电气设备在开机之前,要逐一检查所有电气设备的安装是否牢固、各接线是否正确、仪表指示是否准确。然后进行设备的试运行,观察设备运转是否正常,排除可能存在的异常情况。通过测量电气设备的电压、电流、功率因数等参数来验证设备的性能是否符合设计要求。如发现偏差或异常,需要及时调整设备,确保电气系统的正常运行。

##### 4.2.1 接地系统测试

现场测量接地装置的接地电阻时,宜采用专用的接地电阻测试仪。其测量方法可按各类仪表的说明和要求方法进行的操作。

测量接地装置的接地电阻时,应注意以下两点:雨后土壤潮湿时,不宜测量接地电阻;测量配电所接地体的接地电阻时,应将接地线直接引入构架的架空部分断开<sup>[3]</sup>。

4.2.2 电力线路及远程、就地控制线路检查和测试电力线路及控制线路的试验项目如下:

测量线路绝缘电阻时的要求如下:100V以下的控制回路,应采用250V兆欧表进行测量;500V以下1000V以上的电力线路,应采用500V兆欧表进行测量。

#### 4.2.3 设备通电试验

通电试验条件包括:系统设备及元件,已经单体试验合格;一次回路和二次回路已经检查接线正确,连接可靠;设备元件及回路的绝缘良好;现场障碍物清理好,临时接线均已拆除,临时断开的接头已经复原;信号回路、控制回路的保护回路的系统调试已经完毕,相应的开关设备、元件的动作正确、可靠;已根据工程情况,配备有必要的安全设施和安全用具及灭火设备;

#### 4.2.4 照明通电试运行

低压配电箱供电回路送电调试完成后,再进行建筑物照明通电试运行。灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致,开关与灯具控制顺序相对应,插座接线符合规范规定的要求。公共建筑照明系统通电试运行连续进行24小时,住宅建筑照明系统通电连续试运行进行8h,所有照明灯具均应开启。每2小时进行记录运行状态1次,运行期间电压电流正常,各仪表指示正常,连续试运行时间内无故障。对设计有照度测试要求的场所,试运行时应应用照度测试仪进行照度检测<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 故障分析和解决

建筑电气工程调试过程中,对于电气系统出现的故障,需要及时分析并采取相应措施加以解决,以确保电气系统的正常运行和安全性。当电气系统出现问题时,首先要通过观察、检查和测试来确定故障发生的具体位置和原因,包括设备、线路、开关等。根据故障定位进行可能性分析,针对故障可能的原因进行推测和分析,例如设备损坏、线路短路、连接松动等,以便有针对性地解决问题。进行故障排除或修复,根据分析得出的故障原因,进行相应的排除或修复措施。可能的解决方法包括更换损坏设备、重新连接线路、调整电气参数等。在解决问题后,需要进行再次测试和验证,确认故障是否修复,设备和系统是否正常运行,总结故障原因和解决方案,制定预防措施。

#### 4.4 调试安全技术措施

在带电线路检查测试工作,设专人监护。为保证调试人员在工作地点,防止突然来电,对有可能送电到停电设备的各回路及有可能产生感应电压的回路均进行接地,并三相短路。

在带电的电流互感器的二次回路测试工作,采取防止二次侧开路措施。断开电流互感器的二次回路前在专用短路端子上,用短路片或短路线短路防止产生高电压,工作时不得断开永久接地点。

对在配电箱挂上“禁止合闸”警示牌,并把开关下桩引出线拆除,灯具分支干线,在有可能来电的线头,用绝缘布包扎完好。变配电室及各配电间已挂上标志牌,门加锁。配备有一定数量干粉灭火器、受电前及受电期间,严禁非值班人员进入。送电完毕,供电正常后,必须撤除外电源,禁止乱拉乱接电线,防止外电源反馈进入变电所,造成事故。

#### 结束语

建筑电气工程中,电气线路敷设、设备安装和调试是确保安全、高效运行的关键步骤。通过科学规划、严格检测和及时维护电气系统,可以提高建筑物电气系统的可靠性和安全性,确保设备长期稳定运行,为建筑提供可靠的电力支持。在面对故障时,通过迅速准确定位并采取有效措施解决,可以最大限度减少故障对建筑运行带来的危害,提高建筑电气系统的完整性和持续稳定性。

#### 参考文献

- [1]田瑞玲.建筑电气工程安装及调试研究[J].电气技术与经济,2024(4):320-323. DOI:10.3969/j.issn.1673-8845.2024.04.100.
- [2]付生卉.浅谈建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试[J].居业,2023,(1).DOI:10.3969/j.issn.2095-4085.2023.01.020.
- [3]刘德宏.建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试分析[J].科技资讯,2022,20(20):60-63.Doi:10.16661/j.cnki.1672-3791.2204-5042-1651.
- [4]吴琪.建筑电气照明安装工程施工关键技术[C].//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集.2024:1-4.