

# 建筑电气设计中消防电气设计的研究

苏先才

邵阳市规划建筑设计(集团)有限公司 湖南 邵阳 422000

**摘要:** 在建筑电气设计中,消防电气设计占据重要地位。其核心在于确保火灾发生时能迅速报警、启动消防设备、有效控制火势并保障人员疏散。通过优化设计火灾自动报警系统、消防联动控制系统、应急照明与疏散指示系统以及消防电源,提高系统的可靠性、灵敏性和实用性,为建筑物的消防安全提供坚实保障。这一设计研究对于提升建筑整体安全性、降低火灾风险具有重要意义。

**关键词:** 建筑电气设计;消防电气设计;关键技术

引言:建筑电气设计中,消防电气设计是守护生命财产安全的防线。随着建筑规模与复杂度提升,消防安全成为设计不可忽视的一环。本研究聚焦于消防电气设计的关键要素与技术优化,旨在通过深入分析与实践探索,提升火灾探测、报警、控制及疏散指引的效率和可靠性,为现代建筑提供更为完善的消防电气解决方案,确保火灾风险得到有效控制。

## 1 建筑电气设计概述

### 1.1 建筑电气系统的组成与功能

建筑电气系统是现代建筑中不可或缺的重要组成部分,它支撑着建筑物的各种电力需求和智能化管理。该系统主要由供电系统、照明系统、动力系统、弱电系统以及消防电气系统等几个关键部分组成。供电系统作为建筑电气系统的核心,负责将外部电网的电能安全、稳定地输送至建筑内部各用电设备;照明系统则负责为建筑提供适宜的照明环境,保障人们的日常生活和工作需求;动力系统则主要服务于电梯、风机、水泵等大型机电设备的电力供应;弱电系统则包括通信网络、安防监控、楼宇自控等多个子系统,负责建筑的智能化管理和信息化建设。这些系统相互配合,共同构成了完整的建筑电气系统,为建筑物的正常运行提供了坚实的电力保障。

### 1.2 消防电气设计在建筑电气设计中的地位

在建筑电气设计的宏伟蓝图中,消防电气设计无疑是一颗璀璨的明珠,其地位至关重要且不可或缺。它不仅是建筑电气系统中的一个核心组成部分,更是保障建筑物消防安全的重要基石。消防电气设计的首要任务是确保在火灾等紧急情况下,能够迅速、精准地探测到火情,并立即启动相应的消防设备,从而有效控制火势蔓延,为人员疏散、灭火救援等关键行动赢得宝贵时间。在设计过程中,消防电气设计遵循着严格的原则与要求。它不仅符合国家及地方制定的相关消防设计标准

与规范,确保火灾自动报警系统、消防设备供电系统、应急照明与疏散指示系统等关键环节的稳定性和可靠性;还需在选型与配置上精益求精,确保所选消防设备既能满足消防部门的审批要求,又能高效、安全地服务于建筑消防安全。尤为值得注意的是,在火灾发生时,某些场所(如消防控制室、医院手术室、数据中心等关键区域)的照明需求尤为迫切。消防电气设计需充分考虑这些特殊场所的照度要求,确保在火灾等紧急情况下,这些区域仍能保持足够的照明亮度,以便相关人员能够继续执行重要任务或进行紧急操作。这种人性化的设计理念,不仅体现了消防电气设计的细致入微,更彰显了其对人员生命安全的高度负责。此外,消防电气设计还需与其他电气系统保持紧密协作。它与电力供应系统的协同工作,能够在火灾发生时迅速切断非消防电源,保障消防设备的优先供电;与照明系统的配合,则能在紧急情况下提供清晰的疏散指示和足够的照明支持,确保人员能够安全、有序地撤离。这种跨系统的协同作战能力,使得消防电气设计在建筑电气设计中占据了不可替代的地位。

## 2 消防电气设计的主要内容

### 2.1 火灾自动报警系统设计

火灾自动报警系统是消防电气设计的核心之一,它能够在火灾初期及时探测到火情并发出警报,为后续的灭火和疏散工作争取宝贵时间。该系统主要由火灾探测器、报警控制器、火灾报警装置以及火灾应急广播与警报装置等部分组成。(1)火灾探测器的选择与布置:火灾探测器是火灾自动报警系统的“眼睛”,其类型多样,包括感烟探测器、感温探测器、火焰探测器等。在选择探测器时,需根据建筑物的使用性质、高度、面积及环境特点等因素综合考虑,确保探测器的灵敏度和准确性。同时,探测器的布置位置也至关重要,应覆盖建

筑物的各个关键区域，如走廊、楼梯间、重要设备房等，以实现全面、无死角的火灾监测。（2）报警信号的传输与处理：当火灾探测器探测到火情后，会立即将信号传输至报警控制器。报警控制器对接收到的信号进行处理和分析，判断是否为真实火情，并据此发出相应的警报信号。这些信号可通过声光报警器、消防电话等方式向消防控制室或相关人员发出紧急通知，以便及时采取措施应对火灾<sup>[1]</sup>。（3）火灾应急广播与警报装置设计：在火灾发生时，为了指导人员安全疏散和灭火救援工作，需要设置火灾应急广播与警报装置。这些装置应能覆盖建筑物的各个区域，确保在紧急情况下能够及时向人员发出明确的疏散指示和警报信息，以减少人员伤亡和财产损失。

## 2.2 消防联动控制系统设计

消防联动控制系统是消防电气设计的另一个重要组成部分，它能够通过控制相关消防设备来实现对火灾的快速响应和有效处置。该系统主要由消防控制设备、消防联动设备和消防通信设备等部分组成。（1）消防联动控制系统的功能与组成：消防联动控制系统具有接收火灾报警信号、启动相关消防设备、显示设备运行状态及故障报警等功能。其组成主要包括消防控制主机、消防联动控制模块、消防设备电源监控装置等。这些设备之间通过总线或无线方式连接，形成一个完整的消防联动控制网络。（2）消防设备的联动控制策略：在火灾发生时，消防联动控制系统会根据接收到的火灾报警信号和预设的联动控制策略，自动或手动启动相关消防设备。例如，当感烟探测器探测到火情后，系统会自动启动排烟风机进行排烟；当温度达到一定程度时，系统会自动启动喷淋系统进行灭火。这些设备的联动控制确保了火灾得到及时且有效的控制。（3）防火设备、灭火设备、排烟机等设备的设计要求：在设计消防联动控制系统时，必须确保各种消防设备满足相关标准和规范要求。防火设备如防火门、防火卷帘等需要具有可靠的自动关闭和联动功能，以在火灾发生时迅速隔断火源；灭火设备如消火栓、自动喷水灭火系统等需要定期维护保养，确保其始终处于良好状态；排烟机则需要具备足够的排烟量和合理的排烟口布局，以确保在火灾时能够迅速排除烟雾，保障人员疏散和灭火救援的顺利进行<sup>[2]</sup>。

## 2.3 应急照明与疏散指示系统设计

应急照明与疏散指示系统在火灾发生时对于人员的安全疏散至关重要。该系统通过提供必要的照明和明确的疏散指示，帮助人员在黑暗中迅速找到安全出口，逃离火灾现场。（1）应急照明的设计原则与要求：应急照

明的设计应遵循“安全、可靠、实用、经济”的原则。首先，应急照明灯具应设置在人员疏散的主要通道、楼梯间、前室等关键区域，并确保在火灾时能够持续供电；其次，应急照明灯具的照度应满足规范要求，以确保人员在疏散过程中能够看清路况和周围环境；最后，应急照明灯具应具备自动切换功能，在正常电源切断时能够迅速切换到应急电源供电。（2）疏散指示系统的组成与设置：疏散指示系统主要由疏散指示灯、疏散指示标志等组成。疏散指示灯通常安装在走廊、楼梯间等疏散通道的顶部或侧面，用于指示疏散方向和距离；疏散指示标志则设置在出口处或显眼位置，用醒目的文字和图形标明安全出口的位置。这些指示设施应清晰可见、易于识别，并在火灾时能够持续发光，为人员疏散提供可靠的指引。（3）应急照明与疏散指示系统的联动控制：为了提高系统的智能化水平，应急照明与疏散指示系统可以与火灾自动报警系统实现联动控制。当火灾自动报警系统接收到火灾报警信号时，可以自动启动应急照明灯具和疏散指示设施，为人员疏散提供照明和指引。这种联动控制不仅提高了系统的响应速度，还增强了系统的可靠性和实用性。

## 2.4 消防电源设计

消防电源是消防电气系统正常运行的基础和保障。在火灾发生时，消防电源必须确保稳定可靠地供电给各消防设备，以支持灭火和疏散工作。（1）消防电源的选择与配置：消防电源的选择应根据建筑物的规模、用途和重要性等因素综合考虑。一般来说，大型建筑物应设置独立的消防电源系统，包括备用发电机组、EPS应急电源等；小型建筑物则可以采用集中供电方式，但必须确保消防设备的电源优先于其他设备供电。在配置消防电源时，还需要考虑电源容量、电压等级、线路布置等因素，以确保电源的稳定性和可靠性。（2）独立防灾供电系统的设计：独立防灾供电系统是指独立于正常电源系统之外的专用消防电源系统。该系统通常由发电机组、配电设备、控制设备等组成，具有自动启动、快速切换、持续供电等功能。在火灾发生时，独立防灾供电系统能够迅速切换到消防电源供电模式，为消防设备提供稳定的电力支持。为了确保独立防灾供电系统的可靠性和安全性，还需要定期对其进行维护保养和检查测试<sup>[3]</sup>。（3）消防电源的可靠性与安全性分析：在设计消防电源时，必须进行可靠性与安全性分析。这包括评估电源系统的稳定性、故障率、切换时间等指标；分析电源线路的安全性、防雷击能力等因素；制定应急预案和应对措施以应对可能的故障和事故。通过这些分析和措施的实

施可以确保消防电源在火灾发生时能够稳定可靠地供电给各消防设备从而为灭火和疏散工作提供有力的支持。

### 3 消防电气设计的关键技术

#### 3.1 消防电气设备的选型与配置

(1) 消防电气设备的性能参数与要求：消防电气设备的性能参数是评价其质量和使用效果的重要依据。在选择设备时，需重点关注其灵敏度、可靠性、耐久性以及抗干扰能力等性能指标。同时，设备还应满足国家相关标准和规范的要求，如防火性能、防爆性能、防护等级等，以确保在火灾环境下能够正常工作。(2) 设备选型的原则与方法：消防电气设备的选型应遵循“适用、经济、可靠”的原则。首先，应根据建筑物的使用性质、火灾危险性等因素确定所需的设备类型和数量；其次，在保证设备性能满足要求的前提下，考虑设备的经济性，避免不必要的浪费；最后，应选择具有良好品牌信誉和售后服务保障的设备供应商，确保设备的质量和可靠性。选型过程中，可采用比较分析、实地考察等方法，综合评估不同品牌和型号的设备，以选出最适合项目需求的设备。

#### 3.2 消防电气线路的敷设与保护

(1) 线路敷设的要求与规范：消防电气线路的敷设是确保系统稳定运行的重要环节。在敷设过程中，应严格遵守国家相关标准和规范的要求，如线路走向、敷设方式、接线方式等。同时，还应注意避免线路与其他管道、设备等的交叉干扰和摩擦损伤，确保线路的安全性和可靠性。对于特殊场所（如高温、潮湿、腐蚀性环境）的线路敷设，还需采取特殊的保护措施，以保证线路的正常使用。(2) 线路保护措施的设计与实施：为了防止线路在火灾等情况下受到破坏或短路引发更大危险，需设计并实施有效的线路保护措施。这包括在关键部位设置防火封堵、穿管保护等措施；使用具有耐火性能的导线或电缆；设置过载保护和短路保护装置等。此外，还应定期对线路进行检查和维护保养，及时发现并处理潜在的安全隐患。

#### 3.3 消防电气系统的监控与管理

(1) 监控系统的组成与功能：消防电气监控系统是对消防电气设备运行状态进行实时监测和管理的关键设施。该系统主要由监控主机、传感器、执行机构以及通信设备等组成。通过监控系统，可以实时获取消防电气设备的运行状态信息（如电压、电流、温度等），并根据预设的逻辑进行判断和处理。一旦发现异常情况或火灾报警信号，监控系统将立即发出警报并采取相应的应急措施（如启动备用电源、关闭非消防电源等）。此外，监控系统还具有数据存储、查询和分析等功能，为后续的维护保养和故障排查提供有力支持。(2) 消防电气系统的日常管理与维护：为了确保消防电气系统的稳定运行和有效性，必须加强日常管理与维护工作。这包括建立健全的管理制度和操作规程；定期对系统进行巡检和测试；及时清理和维护设备及其周边环境；做好设备的维修保养记录和技术档案管理工作等。通过日常管理与维护工作，可以及时发现并解决潜在的问题和隐患，确保消防电气系统在火灾发生时能够迅速、准确地响应和处置。

#### 结束语

在建筑电气设计的广阔领域中，消防电气设计的研究深入而细致，它不仅关乎建筑的安全性能，更是保障人民生命财产安全的重要基石。本次研究全面审视了消防电气设计的各个方面，从火灾探测的灵敏性、报警系统的即时性，到联动控制的协调性、应急照明的可靠性，均进行了深入剖析。这些成果不仅优化了现有设计，也为未来创新奠定了坚实基础。随着技术的不断演进，消防电气设计将持续迭代，为构建更安全、更智能的建筑环境贡献力量。

#### 参考文献

- [1]刘婷.建筑电气设计中消防设计要点的相关分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(04):22-23.
- [2]李春辉.建筑电气设计中的消防设计要点探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(09):93-94.
- [3]黄家乐.建筑电气消防设计要点分析与总结[J].建材与装饰,2022(11):108-109.