

# 建筑电气设计中的消防设计要点研究

章国清

中宇建筑设计院(浙江)有限公司 浙江 温州 325000

**摘要:** 建筑电气设计中的消防设计是确保建筑安全的关键环节。本文重点研究了消防设计的要点,包括电气防火与防爆、疏散指示与应急照明、灭火系统以及火灾自动报警系统等方面。通过科学合理的设计,如选用防火防爆电气设备、合理布置电气线路、设置完善的疏散指示与应急照明系统、以及配置高效的灭火和报警装置,可以有效提升建筑的消防安全水平,保障人员生命财产安全。

**关键词:** 建筑电气设计;消防设计;要点

引言:随着建筑行业的快速发展,建筑电气设计的复杂性和重要性日益凸显。其中,消防设计作为建筑电气设计的重要组成部分,直接关系到建筑的安全性和人员生命财产的保护。通过深入探讨建筑电气设计中的消防设计要点,通过分析电气防火与防爆、疏散指示与应急照明、灭火系统及火灾自动报警系统等关键环节,为提升建筑消防安全水平提供理论依据和实践指导。

## 1 建筑电气设计及消防设计的重要性

建筑电气设计及消防设计在现代建筑中的重要性不言而喻,它们直接关系到建筑物的使用功能、安全性、舒适性和经济性。第一,建筑电气设计是确保建筑物内部各种电气设备正常运行的基础,包括照明、电力供应、通信、安防等系统。这些系统的高效运行是建筑物实现其基本功能和提升使用体验的关键。第二,合理的电气设计能够预防电气火灾等安全事故的发生,保障人员生命和财产安全。通过选用符合标准的电气设备、合理布置电气线路以及设置必要的保护装置,可以显著降低电气故障引发的火灾风险。第三,消防设计是建筑物内人员生命安全的重要保障。在火灾发生时,消防设计能够迅速启动报警系统、疏散指示系统和灭火系统等,为人员疏散和灭火救援提供有力支持<sup>[1]</sup>。第五,合理的消防设计能够有效控制火灾的蔓延和扩大,减少火灾对建筑物及其内部设施的破坏程度,从而降低财产损失。

## 2 建筑电气设计中的消防设计原则

### 2.1 安全性原则

安全性原则要求在设计过程中,必须严格遵循地方消防法规及标准,确保所有消防设施和系统的设计、选型、安装、调试和运行均符合规范要求。安全性原则强调了对电气设备和系统的可靠性要求。在消防设计中,电气设备和系统作为关键组成部分,其可靠性直接关系到火灾报警、灭火、疏散等应急功能的实现。因此,设计

过程中必须选用高质量、高可靠性的电气设备和材料,如符合国家标准电缆、开关、插座等,并合理布置电源线路和保护装置,以防止电气故障引发火灾或影响消防设备的正常运行。除此之外,安全性原则还涉及到了对火灾风险的全面评估和防控。设计团队需要对建筑物的使用性质、火灾风险等级、人员密集程度等因素进行综合考虑,科学规划消防设施的布局 and 数量,确保在火灾发生时能够迅速启动并有效发挥作用。同时,还需要考虑火灾发生后的疏散通道、安全出口、紧急照明等应急设施的设置,以保障人员能够安全、有序地疏散<sup>[2]</sup>。最后,安全性原则还要求在设计过程中注重细节和人文关怀。例如,在疏散指示标志的设计上,应确保标志清晰、易识别且符合人体工程学原理;在应急照明设备的选型上,应考虑到其在断电情况下的续航能力和照明效果等。这些细节的关注不仅提升了消防设计的整体质量,也体现了对人员生命安全的深切关怀。

### 2.2 可靠性原则

在建筑电气设计中的消防设计原则中,可靠性原则是不可或缺且至关重要的。这一原则要求消防电气系统在设计、安装、运行及维护等各个环节均需具备高度的可靠性,以确保在火灾发生时能够迅速、准确地启动并持续有效地工作,从而最大限度地减少火灾损失,保障人员生命财产安全。

#### 2.2.1 系统设计的冗余性

为了确保消防电气系统的可靠性,设计时应采用冗余性设计策略。这通常意味着在关键设备和线路上设置备份或冗余部分,以便在主设备或线路出现故障时,备份部分能够迅速接管工作,保证系统不间断运行。例如,在供电设计上,可以采用双回电源供电方式,以避免单点故障导致整个系统瘫痪。

#### 2.2.2 设备与材料的选用

选用高质量、高可靠性的电气设备和材料是保障消防电气系统可靠性的基础。这些设备和材料应经过严格的质量检测和认证,符合国家和地方的相关标准和规范。同时,在设备选型时,还需考虑其耐火、耐热、防爆等性能,以确保在火灾环境下仍能正常工作。

### 2.2.3 系统的维护与保养

除了设计阶段的可靠性保障外,消防电气系统的日常维护和保养也是确保其可靠性的重要环节。定期对设备进行检查、测试和维护,及时发现并消除潜在的安全隐患,是保障系统可靠性的有效措施。此外,还应建立完善的维护保养制度,明确维护保养的责任人和工作流程,确保维护保养工作的规范性和有效性。

### 2.2.4 火灾应急响应能力

可靠性原则还体现在消防电气系统对火灾应急响应的快速性和准确性上。系统应能够迅速探测到火灾并发出报警信号,同时联动其他消防设备(如灭火系统、排烟系统等)迅速启动并投入工作。此外,系统还应具备自动切换功能,在主电源故障时能够迅速切换到备用电源供电,确保系统的不间断运行。

## 2.3 协调性原则

在建筑电气设计中的消防设计原则中,协调性原则是至关重要的一环,它直接关系到消防系统的整体效能与建筑安全。首先,消防系统内的各个子系统,如火灾自动报警系统、消防联动控制系统、消防供水系统等,必须在功能上实现无缝对接。火灾自动报警系统应能准确及时地探测到火灾信号,并通过联动控制系统迅速启动相应的消防设施,如消防水泵、气体灭火装置等,形成有效的灭火与防控网络。这种功能上的协调是消防系统高效运行的基础。在消防系统的实际运行过程中,各子系统之间的信息传递与指令执行必须保持高度一致。例如,当火灾自动报警系统探测到火情并发出报警信号后,联动控制系统应立即响应,并准确控制相关消防设备的启动与关闭。这种运行上的协调要求系统具备高度的自动化与智能化水平,能够根据实际情况快速做出决策并执行相应的操作<sup>[3]</sup>。此外,消防系统的日常维护与保养也是协调性原则的重要体现。为了确保消防系统能够长期保持最佳状态,必须建立完善的维护保养机制,对系统内的各个部件进行定期检查与保养。在维护过程中,应注重各子系统之间的协调配合,避免因某一部件的故障而影响整个系统的正常运行。最后,在设计阶段就应充分考虑协调性原则。设计师应深入了解建筑物的实际情况与消防需求,合理规划消防系统的布局与配置。在设计过程中,应注重各子系统之间的接口设计与

信息共享机制,确保系统在设计阶段就具备高度的协调性与可扩展性。

## 3 建筑电气消防设计要点分析

### 3.1 火灾自动报警系统设计

火灾自动报警系统的首要任务是及时发现火灾,因此探测器的选择与布置至关重要。根据建筑的使用性质、空间布局及潜在火灾类型,需合理选用感烟、感温、火焰等多种类型的探测器。探测器的布置应覆盖建筑物的所有关键区域,如走廊、楼梯间、设备机房、仓库等,并考虑到烟雾和温度的扩散特性,确保探测器能够迅速感知火灾初期的迹象。火灾自动报警系统需具备高效、可靠的信号处理和传输机制。当探测器探测到火灾信号后,应能迅速将信号传输至报警控制器,并通过声光报警装置向建筑内人员发出警报。同时,系统还应具备与消防联动控制器的接口,以便在火灾确认后自动启动灭火设备、排烟风机等消防设施。此外,系统还应具备远程通信功能,以便在火灾发生时及时向消防部门报告火情。火灾自动报警系统的报警逻辑和联动控制策略是确保系统高效运行的关键。系统应根据探测器的信号类型、数量及分布情况,通过预设的报警逻辑判断火灾的真实性和严重程度。一旦确认火灾,系统应能自动启动相应的联动控制程序,如关闭防火门、防火卷帘,启动消防泵、喷淋泵等,形成有效的灭火和防控网络。最后,火灾自动报警系统的长期稳定运行离不开有效的维护与保养。设计时应充分考虑系统的可维护性,如采用模块化设计、便于更换的探测器等。同时,还需制定详细的维护计划,定期对系统进行检查、测试和保养,确保系统始终处于最佳状态。

### 3.2 灭火系统设计

#### 3.2.1 系统类型选择

灭火系统的选择需根据建筑物的使用性质、火灾风险等级及空间布局等因素综合确定。常见的灭火系统包括自动喷水灭火系统、气体灭火系统(如惰性气体、卤代烷等)、泡沫灭火系统等。对于高层建筑、商业综合体等高风险场所,应优先考虑设置自动喷水灭火系统,因其具有灭火效率高、适用范围广等优点。而对于计算机房、图书馆等特定场所,则需根据实际需求选择气体灭火系统,以减少对设备的损害。

#### 3.2.2 系统设计与布局

灭火系统的设计与布局应科学合理,确保在火灾发生时能够迅速有效地发挥作用。设计时应考虑灭火设备的数量、位置、间距以及喷射范围等因素,确保整个建筑区域都能得到有效覆盖。同时,还需考虑灭火系统的

启动方式,包括自动启动和手动启动两种。自动启动方式应通过火灾探测器等信号触发,实现快速响应;手动启动方式则应设置在明显易达的位置,便于人员在紧急情况下操作。

### 3.2.3 系统联动与控制

灭火系统应与火灾自动报警系统紧密联动,实现火灾信号的快速传递和灭火设备的自动启动。在设计时,应明确联动控制逻辑和信号传输路径,确保火灾报警信号能够准确、及时地传输至灭火系统控制器,并触发相应的灭火动作。此外,还需考虑灭火系统的备用电源和应急切换机制,确保在主电源故障时系统仍能正常运行。

### 3.2.4 维护保养与检测

灭火系统的长期稳定运行离不开有效的维护保养与检测。设计时应考虑系统的可维护性,如采用模块化设计、易于更换的部件等。同时,还需制定详细的维护保养计划,定期对系统进行检查、测试和保养,确保系统始终处于良好状态。此外,还需定期对灭火设备进行检测和试验,验证其性能和可靠性,确保在火灾发生时能够正常发挥作用。

## 3.3 疏散指示与应急照明设计

疏散指示与应急照明系统应根据建筑物的规模、使用性质及日常管理与维护的难易程度来选择合适的类型。对于设置消防控制室的场所,应选择集中控制型系统,以便实现对应急照明灯具和疏散指示标志的集中控制和显示。其他场所则可根据实际情况选择非集中控制型系统。另外,灯具的布置应遵循“安全、清晰、有效”的原则,确保人员在疏散路径上能够清晰地看到疏散指示标志和应急照明灯具。具体来说,应急照明灯具应设置在疏散走道、楼梯间、前室、避难层(间)等关键部位,并采用多点、均匀布置方式,以保证地面水平照度符合规范要求。同时,疏散指示标志应设置在安全出口、疏散门及疏散走道的醒目位置,且标志灯的指示方向应与疏散指示方案一致<sup>[4]</sup>。在选型方面,应选择符合相关标准、具有高效节能、长寿命等特点的灯具产品。例如,应急照明灯具的光源色温应不低于2700K,以确保照明效果舒适;疏散指示标志则应选择持续型灯具,以保证在火灾发生时能够持续提供疏散指示。

## 3.4 电气防火与防爆设计

在建筑电气消防设计中,电气防火与防爆设计是确

保电气设备在火灾发生时不会成为火势蔓延的媒介,并防止电气设备自身发生爆炸的重要措施。首先,电气设备的选型应符合相关标准和规范,优先选择具有防火、防爆性能的电气设备。在布置上,应避免电气设备过度集中,减少火灾风险。同时,电气设备的安装位置应远离易燃、易爆物品,确保在火灾发生时不会加剧火势蔓延。接下来,电气线路的设计应考虑到线路的载流量、绝缘性能以及防火措施。线路应选择阻燃、耐火性能好的电缆或导线,并在敷设时采取必要的防火隔离措施。对于穿越防火墙、楼板等部位的线路,应采用防火套管或防火封堵材料进行保护,防止火灾通过线路蔓延。在电气设备的布置区域,应设置合理的防火分隔措施,如防火墙、防火门等,以限制火灾的蔓延范围<sup>[5]</sup>。对于可能产生爆炸性混合物的场所,应采取防爆措施,如选用防爆型电气设备、设置防爆墙等,以防止电气设备在故障时引发爆炸事故。最后,电气设备的定期维护保养是确保其防火、防爆性能的重要环节。应定期对电气设备进行检查、测试和维护,及时发现并消除潜在的火灾和爆炸隐患。同时,还应加强电气设备的日常管理和使用培训,提高使用人员的安全意识和操作技能。

### 结束语

总之,建筑电气设计中的消防设计要点对于确保建筑安全至关重要。通过科学合理的消防设计,不仅能有效预防火灾发生,还能在火灾初期迅速响应,保障人员疏散和灭火救援工作的顺利进行。未来,随着技术的不断进步,建筑电气消防设计将更加智能化、高效化,为建筑安全保驾护航。

### 参考文献

- [1]陈鹏飞.建筑电气设计中的消防设计要点分析[J].砖瓦世界,2023(2):181-183.
- [2]邱月.建筑电气设计中的消防设计探讨[J].建材发展导向(下),2022,20(5):40-42.
- [3]吕福州.建筑电气设计中的消防设计要点研究[J].建筑与装饰,2022(2):73-75.
- [4]李光.消防配电设计在建筑电气设计中的运用探究[J].河南建材,2022(7):96-98.
- [5]陈东东.建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J].建材与装饰,2022,18(32):66-68.