

# 基于建筑电气设计中的消防配电设计研究

覃南

广西荣泰建筑设计有限责任公司

**摘要:** 消防配电设计是建筑电气设计中不可忽视的一部分,其设计的合理性和可靠性直接关系到建筑物的消防安全。本文通过对消防配电设计的原则、方法以及常见问题进行分析研究,提出了优化设计的策略和建议。文章首先阐述了消防配电设计的重要性,然后详细分析了设计原则和方法,最后总结了常见问题并给出了相应的解决方案。研究结果对于提高建筑电气设计质量,保障建筑消防安全具有重要意义。

**关键词:** 建筑电气设计; 消防配电; 设计原则

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.104

## 引言

随着建筑行业的快速发展,建筑物的功能和规模不断增加,对电气设计提出了更高的要求。消防配电设计作为建筑电气设计的重要组成部分,直接关系到建筑物的消防安全。为了保障建筑物的消防安全,提高建筑电气设计质量,有必要对消防配电设计进行深入研究。

### 一、消防配电设计的重要性

#### 1. 保障建筑物消防安全的需要

消防配电设计在建筑电气设计中占据着至关重要的地位,其主要目的是确保建筑物在发生火灾等紧急情况时,消防设备能够可靠、有效地运行,从而保障建筑物的消防安全。一旦消防配电设计存在缺陷或不合理之处,极有可能导致消防设备在关键时刻无法正常工作,延误火灾扑救时机,酿成严重的人员伤亡和财产损失。因此,消防配电设计必须严格遵循相关规范和标准,采用合理的设计方案,选用优质的电气元器件,确保消防配电系统的可靠性和安全性。同时,消防配电设计还应考虑建筑物的特点和功能,根据不同区域的火灾风险等级,合理布置消防配电线路和设备,并进行必要的隔离和保护,以满足建筑物的消防安全需求。

#### 2. 满足消防设备电力供应的需求

建筑物的消防设备,如消防水泵、防排烟风机、消防应急照明等,都需要可靠、稳定的电力供应才能正常运行。这就对消防配电设计提出了更高的要求。消防配电设计必须根据消防设备的电气参数和负荷特性,合理确定电源容量和配电方式,选择适当的电缆型号和敷设路径,并设置必要的保护和控制措施,以确保消防设备在任何情况下都能获得充足、可靠的电力供应。同时,消防配电设计还应考虑消防设备的备用电源问题,根据建筑物的重要程度和火灾风险等级,配置适当容量的备用电源,如柴油发电机组或蓄电池,确保在市电中断时,消防设备仍能维持一定时间的正常运行,直到火灾被扑灭或人员撤离。

#### 3. 提高建筑电气设计质量的要求

消防配电设计作为建筑电气设计中不可或缺的一部分,其设计质量的高低直接关系到整个建筑电气系统的安全性、可靠性和经济性。一个设计合理、优化到位的消防配电方案,不仅能够充分满足建筑物的消防安全需求,确保在火灾等紧急情况下,消防设备能够持续、稳定地运行,为救援行动提供有力支持;还能够与建筑物内其他电气系统,如照明系统、动力系统、智能化系统等实现良好的协调和配合,在保证各系统正常运转的同时,避免出现不必要的能源浪费和投资冗余,提高建筑物的能源利用效率和经济效益。因此,提高消防配电设计的质量,对于提升建筑电气设计的整体水平和性能具有十分重要的意义。

要实现消防配电设计质量的提升,对设计人员的专业素质和能力提出了更高的要求。首先,设计人员必须具备扎实的专业理论知识和丰富的实践经验,深入理解消防配电系统的工作原理和设计要点,熟悉国家和行业现行的消防技术规范和标准,能够针对不同类型建筑物的特点和需求,提出切实可行的设计方案。其次,设计人员还应及时跟踪消防领域的最新技术发展和研究成果,学习和掌握先进的设计工具和方法,如计算机辅助设计、数字化仿真、虚拟现实等,提高设计的效率和精度,优化设计流程和质量控制。

#### 4. 符合消防法规和标准的规定

消防配电设计必须严格遵守国家和地方的消防法规和标准,这是保障建筑物消防安全的基本前提。我国现行的消防法规和标准,如《建筑设计防火规范》《火灾自动报警系统设计规范》等,对消防配电设计提出了明确的要求和规定,涉及电源选择、配电方式、线路敷设、防火防爆、监控管理等多个方面。消防配电设计人员必须全面掌握这些规范和标准的内容,并在设计过程中严格贯彻执行。同时,还应及时跟踪消防法规和标准的最新动态,根据实际情况进行必要的修订和完善,确

保消防配电设计始终符合法规要求。此外，消防配电设计还应接受相关部门的审查和监督，定期进行消防安全检查和评估，及时发现和整改设计中的问题和隐患，以确保建筑物的消防安全。

## 二、消防配电设计的原则和方法

### 1. 可靠性原则

消防配电设计必须遵循可靠性原则，即确保消防配电系统在火灾等紧急情况下能够可靠、稳定地运行，为消防设备提供持续、充足的电力供应。可靠性原则要求消防配电设计应采用合理的系统架构和拓扑结构，选用高质量、高性能的电气元器件，并设置完善的保护和监控措施。在系统架构方面，应根据建筑物的规模、功能和火灾风险等级，合理划分配电区域和负荷等级，采用适当的配电方式，如放射式、树干式或环网式等，并设置必要的备用电源和备用线路，以提高系统的可靠性和冗余度。在元器件选择方面，应优先选用品质优良、性能稳定、可靠性高的产品，并进行严格的质量检验和老化测试，以确保其能够在恶劣环境下长期稳定运行。在保护和监控方面，应设置完善的短路、过载、接地等保护装置，并配备实时监测和故障诊断系统，及时发现和处理潜在的故障隐患，确保消防配电系统的可靠运行。

### 2. 选择性原则

消防配电设计应遵循选择性原则，即根据建筑物的实际情况和消防安全需求，合理选择和配置电气设备和线路，避免盲目、过度设计。选择性原则要求消防配电设计应全面分析建筑物的功能、规模、火灾危险性等因素，科学确定各区域的消防等级和负荷等级，并根据等级的高低和重要程度，合理分配电源容量和配电资源。对于高危区域和重要负荷，应优先配置可靠性更高、容量更大的电源和线路，并设置备用和冗余措施，以提高其供电可靠性。对于一般区域和普通负荷，则可根据实际需求，适当降低配置标准和投资规模，以节约成本和资源。同时，消防配电设计还应充分考虑建筑物的发展趋势和潜在需求，为未来的扩容和升级预留必要的接口和空间，以提高系统的灵活性和适应性。

### 3. 经济性原则

消防配电设计应遵循经济性原则，即在保证消防安全和可靠性的前提下，尽可能降低工程造价和运营成本，提高投资效益。经济性原则要求消防配电设计应采用先进、合理的技术方案和设计理念，优化设备选型和系统配置，减少不必要的冗余和浪费。在设备选型方面，应根据负荷特性和容量需求，选用性价比高、节能环保的电气产品，避免过度配置和超前投资。在系统配置方面，应合理划分配电区域和负荷等级，采用分级配

电、分区控制等策略，提高能源利用效率和管理水平。同时，消防配电设计还应考虑设备和线路的安装、维护、更换等全生命周期成本，选用维护简便、使用寿命长的产品和材料，并优化布线路径和敷设方式，以降低施工难度和人工成本。此外，还应积极采用智能化、信息化技术手段，实现消防配电系统的实时监测、远程控制和故障诊断，提高系统的自动化水平和运行效率，进一步降低运营成本。

### 4. 适应性原则

消防配电设计应遵循适应性原则，即根据建筑物的特点和环境条件，采用灵活、多样的设计方案和技术措施，以适应不同的消防需求和应用场景。适应性原则要求消防配电设计应全面分析建筑物的功能、规模、结构、材料等特征，以及周围的地理、气候、电磁环境等外部条件，针对性地制定设计方案和配置策略。对于高层建筑、大跨度建筑、人员密集场所等特殊建筑，应采用更高标准的消防配电设计，提高系统的安全性和可靠性。对于不同的火灾危险区域，如配电室、厨房、仓库等，应根据其特点和火灾危险等级，选用适当的防火、防爆、防水等保护措施，并合理设置电气防火分隔和安全疏散通道。对于复杂的电磁环境，如变电站、雷电高发区等，应采用电磁屏蔽、接地保护等技术手段，以降低电磁干扰和雷电损害的风险。同时，消防配电设计还应具有一定的灵活性和可扩展性，预留足够的配电容量和线路接口，以适应建筑物功能的变化和未来的发展需求。

## 三、消防配电设计中的常见问题和优化策略

### 1. 电源选择和配置问题

消防配电设计中，电源的选择和配置是一个关键问题，直接影响到消防系统的可靠性和安全性。在实际设计中，常见的问题包括电源容量不足、备用电源缺失、电源切换不及时等。这些问题的存在，可能导致消防设备在关键时刻无法正常运行，延误火灾扑救时机。为了优化电源选择和配置，设计人员应全面评估建筑物的用电需求和火灾风险，科学计算消防负荷和电源容量，并根据负荷等级和重要程度，合理配置主电源、备用电源和应急电源。对于消防负荷，应优先选用可靠性高、容量充足的专用电源，并考虑未来发展需求，预留一定的冗余量。对于备用电源和应急电源，应根据消防等级和持续供电时间要求，选择柴油发电机组、蓄电池等不同类型，并配备自动切换装置，确保在主电源失效时能够快速投入使用。同时，还应优化电源的空间布局和线路架设，尽量靠近负荷中心，减少线路损耗和电压降，提高供电质量和效率。在选择电缆和配电设备时，应综合

考虑安全性、经济性、可维护性等因素，选用高质量、高性能的产品，并进行必要的冗余配置和保护措施，以提高系统的可靠性和灵活性。

### 2. 配电线路设计问题

消防配电线路是连接电源和负荷的重要纽带，其设计的合理性和可靠性直接影响到消防系统的运行安全。在实际设计中，常见的问题包括线路规格选择不当、敷设方式不合理、防火阻燃措施不足等。这些问题的存在，可能导致线路过载、短路、起火等严重事故，威胁建筑物和人员的安全。为了优化配电线路设计，设计人员应根据负荷容量和分布情况，科学选择导线类型和截面积，并考虑线路的机械强度、温升限值、压降要求等因素，确保线路能够长期可靠运行。在敷设方式上，应尽量采用明敷或桥架敷设，减少线路的中间连接点，提高线路的完整性和可维护性。对于暗敷线路，应选择阻燃、低烟无卤材料，并设置必要的防火隔堵和保护措施，以降低火灾风险。同时，还应合理规划线路路径和布线方式，避免不同类型线路的交叉和干扰，并设置必要的标识和警示装置，方便维护和检修。在进行线路验算和保护设计时，应考虑线路的热稳定性、短路电流、过负荷能力等参数，选择合适的保护器件和整定值，确保线路能够在异常情况下及时切除故障，保护负荷和设备的安全。

### 3. 防火与防爆措施问题

消防配电设计中，防火与防爆措施是确保系统安全运行的重要手段，直接关系到建筑物和人员的生命财产安全。在实际设计中，常见的问题包括防火分区不合理、防火材料选用不当、防爆等级不匹配等。这些问题的存在，可能导致火灾蔓延、爆炸事故等严重后果，给消防救援带来极大困难。为了优化防火与防爆设计，设计人员应全面分析建筑物的火灾危险性和区域特点，合理划分防火分区和安全疏散通道，并选用适当的防火门、防火墙、防火封堵等隔离措施，阻止火势蔓延。对于重点防火区域，如配电室、电缆竖井等，应采用高标准的防火设计，提高建筑材料和构件的耐火等级，并设置火灾自动报警和联动控制系统，及时发现和扑灭初起火情。在防爆设计方面，应根据爆炸危险环境的特点和等级，选择适当的防爆电气设备和材料，如隔爆型、增安型、正压型等，并严格按照相关标准进行安装和接线，确保其防爆性能和可靠性。同时，还应优化电气设备的布局 and 间距，避免爆炸源和电气火花的接触，并设置必要的通风、排气、防静电等措施，降低爆炸风险。在实际运行中，还应加强对防火与防爆设施的日常维护和管理，定期进行检测和保养，及时发现和消除潜在的

安全隐患。

### 4. 监控与管理系统问题

消防配电系统的监控与管理是保障其安全、可靠、高效运行的重要手段，对于及时发现和处理故障、优化能源利用、提高管理效率具有重要意义。在实际设计中，常见的问题包括监控点位不全、数据采集不准确、故障诊断不及时、联动控制不完善等。这些问题的存在，可能导致消防事故的发生和扩大，影响建筑物的正常使用和消防救援的有效开展。为了优化监控与管理系统设计，设计人员应根据消防配电系统的规模、复杂程度和重要等级，合理设置监控点位和数据采集装置，并选用高精度、高可靠性的传感器和测量仪表，确保监控数据的准确性和实时性。在数据传输和处理方面，应采用先进的通信协议和网络架构，提高系统的互联互通和扩展能力，并设置必要的数据安全和备份措施，防止信息泄漏和丢失。在故障诊断和处理方面，应开发智能化的故障分析和定位算法，结合专家经验和机器学习技术，实现故障的快速识别和隔离，并根据故障类型和严重程度，自动生成处置方案和维修指导，提高故障处理的及时性和有效性。在联动控制方面，应根据消防事故的发生情况和发展趋势，自动调整消防设备的运行状态和控制策略，并与其他消防子系统、安防系统、楼宇自控系统等实现信息共享和协同操作，提高消防联动的智能化水平和整体效能。同时，还应优化监控与管理系统的人机交互界面和操作流程，提供直观、易用的信息显示和控制方式，并加强对管理人员的培训和考核，提高其业务能力和责任意识，确保监控与管理系统的有效运行和维护。

### 结束语

总之，建筑电气设计中的消防配电设计是一项复杂而又重要的工作，涉及建筑物的消防安全、电气系统的可靠性和经济性等诸多方面。只有深入分析消防配电设计的重要性、原则方法以及常见问题，并采取针对性的优化策略，不断提高设计质量和水平，才能够真正实现建筑物的消防安全和电气系统的高效运行，为人民群众的生命财产安全提供可靠的技术保障。这需要设计人员与相关专业密切配合，不断学习创新、精益求精，为建筑电气设计事业的发展贡献自己的力量。

### 参考文献

- [1] 周珂, 董长安. 浅谈消防配电设计[J]. 建筑电气. 2010, (3). 14-16.
- [2] 中华人民共和国公安部. 建筑设计防火规范[M]. 中国计划出版社, 1996.