

建筑电气设计中消防电气设计的研究

冯晓燕

沈阳市消防救援局 辽宁 沈阳 110000

摘 要：建筑电气设计中的消防电气设计至关重要，直接关系到建筑物的安全性和居民的生命财产安全。本研究深入探讨了消防电气设计的主要内容和策略，包括供电控制设计、线路敷设、火灾自动报警系统设计、消防水泵开关设计及安防传感装置的安装等。通过对这些关键环节的细致分析，本研究旨在为建筑电气设计提供科学、合理且实用的消防电气设计方案，以减少电气火灾的发生，保障人们的生命财产安全。

关键词：建筑电气设计；消防电气设计；关键环节

引言：随着城市化进程的加速，建筑电气设计的重要性日益凸显。其中，消防电气设计作为建筑电气设计的重要组成部分，对于保障建筑物的消防安全具有至关重要的作用。本研究旨在深入探究建筑电气设计中消防电气设计的各个方面，以期为建筑电气设计提供更加全面、科学的指导。通过本研究，我们期望能够为建筑行业提供更加安全、可靠的消防电气设计方案，为人们的生命财产安全保驾护航。

1 建筑火灾的特点及危害

1.1 空间狭小灭火困难

在建筑火灾中，空间狭小成为制约灭火效率的关键因素之一。这种限制不仅体现在建筑内部空间的物理尺寸上，还涉及到内部设施的密集程度以及消防队员在狭窄环境中的作业难度。（1）建筑内部设施密集，空间狭小，影响灭火效率。现代建筑内部往往设有大量的办公设备、家具、电气线路以及各类易燃材料。这些设施的密集布局不仅增加了火灾荷载，还使得消防队员在灭火过程中难以迅速接近火源。狭窄的空间限制了消防水枪和泡沫喷射器等灭火设备的操作空间，使得灭火剂无法充分覆盖火源，从而影响了灭火效率。此外，建筑内部的墙体、地板和天花板等结构也可能成为火势蔓延的通道，增加了灭火的难度^[1]。（2）消防队员进入后勤支援困难。在狭窄的建筑内部，消防队员不仅需要面对高温和浓烟的考验，还需要在有限的空间内协调行动。这使得消防队员的进入和后勤支援变得尤为困难。消防队员需要穿着厚重的防护服，携带沉重的灭火器材，这使得他们在狭窄空间中的机动性受到很大限制。同时，由于通道狭窄，消防车辆和大型设备难以进入火灾现场，给灭火工作带来了极大的挑战。

1.2 人员疏散困难

建筑火灾中的人员疏散是另一个至关重要的问题。

高层建筑和密集场所的人员疏散困难，不仅是因为疏散距离长和通道单一，还因为火灾产生的烟气对疏散效率产生了严重影响。（1）高层建筑人员密集，疏散距离长，通道单一。高层建筑由于其高度和层数的特点，人员密集度高，疏散距离也相对较长。同时，由于建筑结构的限制，疏散通道往往比较单一，如楼梯间等。在火灾发生时，大量人员需要迅速撤离到安全区域，这使得疏散通道变得拥挤不堪。人员之间的推搡和踩踏可能导致恐慌情绪的蔓延，进一步降低了疏散效率。此外，如果疏散通道被火势或烟气堵塞，人员将无法顺利撤离，增加了被困和伤亡的风险。（2）烟气影响疏散效率，增加危险。火灾产生的烟气是疏散过程中的一大障碍。烟气不仅遮挡了视线，使得人员无法看清前方的道路和出口，还降低了空气中的氧气含量，增加了窒息和中毒的风险。同时，烟气中的有毒气体如一氧化碳、氰化物等对人体具有极大的危害。这些气体在燃烧过程中被释放出来，随着烟气扩散到建筑的各个角落。人员在疏散过程中如果吸入这些有毒气体，将会出现头晕、恶心、昏迷甚至死亡等症状。因此，烟气的影响不仅降低了疏散效率，还增加了疏散过程中的危险性。

2 建筑电气设计中消防电气设计的关键环节

2.1 供电控制设计

（1）消防供电设计与非消防供电设计的区分。消防供电设计与非消防供电设计在电气设计中具有本质的区别。消防供电设计需确保在火灾等紧急情况下，消防设备如消防泵、排烟风机、应急照明等能够持续、稳定地运行。这要求消防供电系统具备高度的可靠性和独立性，通常需采用专用回路、双电源切换等方式，以保证在市电中断时仍能正常工作。相比之下，非消防供电设计则更侧重于日常用电需求，如照明、空调等，其供电稳定性和可靠性要求相对较低。（2）不同类别建筑的

供电负荷要求。不同类别的建筑,如住宅、商业、工业等,其消防供电负荷要求各不相同。这主要取决于建筑的使用性质、规模、人员密度以及潜在的火灾风险。例如,高层建筑和大型商业综合体由于人员密集、疏散难度大,其消防供电负荷要求通常较高,需确保在火灾发生时能够迅速启动并维持消防设备的运行。而住宅建筑则可能更注重应急照明和疏散指示系统的供电保障^[2]。

(3) 电源切换及自备发电设备的应用。电源切换及自备发电设备是消防供电设计中的重要组成部分。在火灾发生时,市电可能会因故障而中断,此时自备发电设备将发挥关键作用。通过合理的电源切换设计,可以确保在市电中断时,自备发电设备能够迅速启动并接管消防供电系统。自备发电设备的选择和配置需根据建筑的实际情况进行,包括发电机的容量、燃油储备、启动时间等,以确保其能够满足消防供电的需求。

2.2 线路敷设

(1) 实地考察建筑结构,绘制详细线缆敷设路线图纸。线路敷设是消防电气设计中的关键环节之一。在敷设线缆前,需对建筑结构进行实地考察,了解建筑的布局、结构特点以及潜在的安全隐患。在此基础上,绘制详细的线缆敷设路线图纸,明确线缆的走向、敷设方式以及保护措施等。这有助于确保线缆敷设的合理性、安全性和可靠性。(2) 墙内或地面下线路敷设前敷设金属导管。墙内或地面下线路敷设时,需敷设金属导管以提供额外的保护。金属导管具有良好的防火性能和机械强度,能够有效地防止线缆因火灾而受损。同时,金属导管还能够起到屏蔽电磁干扰的作用,提高线缆的传输质量。在敷设金属导管时,需确保其质量符合相关标准,杜绝以次充好的现象。

2.3 火灾自动报警系统设计

(1) 火灾自动报警系统的功能和重要性。火灾自动报警系统是消防电气设计中的核心组成部分。它能够在火灾发生时及时发出警报,提醒人员疏散并启动相关的消防设备。火灾自动报警系统的功能和重要性不言而喻,它直接关系到建筑的消防安全水平和人员生命安全。(2) 报警控制器的工作原理及探测器类型。报警控制器是火灾自动报警系统的核心部件。它负责接收探测器的信号并进行处理,然后发出警报和联动控制指令。探测器的类型则根据火灾的特点和建筑的使用性质进行选择。常见的探测器类型包括感烟探测器、感温探测器、火焰探测器等。这些探测器能够实时监测建筑内的火灾情况,并在火灾发生时及时发出信号^[3]。(3) 设备安装位置及防水要求。火灾自动报警系统的设备安装位

置需根据建筑的实际情况进行确定。通常,探测器应安装在易于观察和操作的位置,如走廊、楼梯间、电梯前室等。同时,设备还需具备防水功能,以防止因水浸而导致的故障。在安装过程中,需确保设备的安装质量和防水性能符合相关标准。

2.4 消防水泵开关设计

(1) 消防水泵开关的本控和消防联控功能。消防水泵开关设计需具备本控和消防联控两种功能。本控功能允许操作人员通过手动方式直接启动或停止水泵,这在日常测试或紧急情况下非常有用。而消防联控功能则是指水泵能够与火灾自动报警系统实现联动,当火灾发生时,系统自动发送信号至水泵开关,启动水泵进行供水。这种联动机制确保了火灾发生时水泵能够迅速响应,为灭火工作赢得宝贵时间。(2) 温度、烟雾参数值设置的重要性。在消防水泵开关设计中,温度、烟雾等参数的设定值至关重要。这些参数值决定了水泵启动的灵敏度与准确性。过高的设定值可能导致水泵在火灾初期无法及时启动,而过低的设定值则可能引发误报,浪费资源并造成不必要的恐慌。因此,设定值需根据建筑的实际情况、火灾风险评估以及消防规范进行科学合理的设定。

2.5 传感装置的安防

(1) 传感装置的选择和安装位置。传感装置的选择需考虑其灵敏度、稳定性、抗干扰能力等因素。不同类型的传感装置(如感烟、感温、火焰探测器等)各有优缺点,需根据建筑的实际需求进行合理搭配。在安装位置上,传感装置应尽可能覆盖建筑的各个角落,特别是人员密集、易燃易爆物品存放等重点区域。同时,还需避免传感装置受到阳光直射、风雨侵袭等环境因素的影响。(2) 建筑体对传感装置的影响及避免干扰。建筑体本身的结构、材料等因素可能对传感装置的性能产生干扰。例如,高层建筑的空气对流、大型金属构件的电磁屏蔽等都可能影响传感装置的灵敏度与准确性。因此,在设计时需充分考虑这些因素,并采取有效的避免干扰措施^[4]。例如,选择具有抗电磁干扰能力的传感装置、在金属构件附近增加屏蔽层等。(3) 传感装置与其他控制系统的联动。为了实现火灾的及时发现与快速响应,传感装置需与其他控制系统(如火灾自动报警系统、消防水泵开关等)实现联动。当传感装置检测到火灾信号时,能够自动发送信号至相关控制系统,触发相应的应急响应机制。这种联动机制确保了火灾发生时各个系统能够协同工作,形成有效的灭火与救援体系。

3 现代建筑电气设计与消防电气设计的融合

3.1 新技术在消防电气设计中的应用

在现代建筑电气设计与消防电气设计的融合过程中,新技术的引入无疑是关键一环。这些新技术不仅提升了消防电气系统的智能化水平,还极大地提高了火灾预防与灭火的效率。(1)电弧故障断路器。电弧故障断路器是一种新型的电气保护设备,它能够在检测到电弧故障时迅速切断电路,从而有效防止电气火灾的发生。与传统的断路器相比,电弧故障断路器具有更高的灵敏度和更快的响应速度,能够在电弧产生初期就将其扑灭,避免火势的蔓延。此外,电弧故障断路器还能够记录电弧故障发生的时间、地点等信息,为后续的故障排查和维修提供了极大的便利。自动探测定位水炮灭火系统则是另一种在消防电气设计中广泛应用的新技术。该系统通过高精度的探测器和先进的算法,能够在火灾发生时迅速定位火源,并自动启动水炮进行精准灭火。与传统的喷淋系统相比,自动探测定位水炮灭火系统具有更高的灭火效率和更低的误报率,能够在短时间内将火势控制在最小范围内,减少火灾造成的损失。(2)新技术在减少火灾损失和提高灭火效率方面的作用。新技术的应用不仅提升了消防电气系统的智能化水平,更在减少火灾损失和提高灭火效率方面发挥了重要作用。电弧故障断路器和自动探测定位水炮灭火系统等新技术的引入,使得消防电气系统能够在火灾发生前进行有效的预防,在火灾发生时进行快速的响应和精准的灭火。这些技术的应用极大地降低了火灾的发生概率和造成的损失,提高了建筑的消防安全性能。同时,新技术的应用还推动了消防电气设计向更加智能化、自动化的方向发展。例如,通过物联网技术,消防电气系统可以与建筑内的其他系统进行无缝连接,实现信息共享和协同工作。这不仅提高了消防电气系统的整体效能,还为建筑的智能化管理提供了有力支持。

3.2 建筑电气设计与火灾防范

建筑电气设计与火灾防范是密不可分的。在建筑电气设计过程中,必须充分考虑火灾防范的需求,采取相应的防范措施,以确保电气系统的安全运行。(1)电气线路短路的防范措施。电气线路短路是引发火灾的常

见原因之一。为了防止电气线路短路引发的火灾,需要采取一系列防范措施。首先,在电气线路的设计和安装过程中,应选用符合国家标准和行业规范的电线、电缆和电气元件,确保其质量和性能符合要求。其次,在电气线路的敷设过程中,应遵守相关的敷设规范,避免线路过密、过紧或弯曲过度等情况的发生。此外,还应定期对电气线路进行检查和维护,及时发现和处理线路老化、破损等问题。(2)防止建筑电气线路长期过载的措施。建筑电气线路长期过载也是引发火灾的重要原因之一。为了防止建筑电气线路长期过载,需要采取以下措施:首先,在电气设计过程中,应根据建筑的实际用电需求和电气设备的功率进行合理规划,避免电气线路超负荷运行。其次,在电气设备的选择和安装过程中,应选用符合国家标准和行业规范的电气设备,并严格按照其额定功率和负载能力进行使用。此外,还应加强对电气设备的日常管理和维护,及时发现和处理设备故障和异常情况,防止其引发火灾。

结束语

综上所述,消防电气设计在建筑电气设计中具有举足轻重的地位,是确保建筑消防安全、保障人民生命财产安全的重要环节。通过深入研究消防电气设计的关键环节,我们认识到合理布局、科学选型、严格标准的重要性。未来,随着科技的不断进步,消防电气设计将面临更多挑战与机遇。我们应持续探索新技术、新方法,不断完善设计方案,提升消防电气设计的智能化、自动化水平,为构建更加安全、可靠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):23-25.
- [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,(11):103-104.
- [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(03):18-19.
- [4]陈尊光.关于建筑电气设计中的消防配电设计探讨[J].智能城市,2019,(07):63-64.