

建筑设计中的电气消防设计分析

孙洪凯

河北工程技术学院 河北 石家庄 050000

摘要: 本文深入探讨了建筑设计中的电气消防设计,详细分析了电气消防设计的主要内容,包括火灾自动报警系统的设计、消防联动控制设计、消防设备配电设计、应急照明和疏散指示标志设计以及其他消防电气系统设计。强调正确选择设备、严格遵守规范、合理布置设备以及进行日常维护等四大注意事项,以确保消防系统的有效性和可靠性。此外,本文还展望了建筑电气消防设计的未来发展趋势,智能化技术的应用将提升火灾预警和响应速度,节能环保的要求将推动节能型消防设备和环保型消防材料的应用,而新型消防电气产品的不断涌现也将为建筑电气消防设计带来更多创新和突破。

关键词: 建筑设计; 电气消防; 消防设备; 消防联动; 消防设计

建筑电气消防设计是建筑安全的重要组成部分,对于保障人员生命财产安全具有重要意义。随着城市化进程的加快和建筑规模的扩大,建筑电气消防设计面临着越来越复杂的挑战。近年来,火灾事故频发,给人们的生命和财产安全带来了严重威胁。因此,加强建筑电气消防设计的研究和实践,提高消防系统的可靠性和有效性,已成为当务之急。本文从电气消防设计的主要内容、注意事项以及未来发展趋势等方面进行深入探讨,以为建筑电气消防设计提供有益的参考和借鉴。

一、建筑电气消防设计的主要内容

(一) 火灾自动报警系统的设计

1. 探测器的选择与布置

火灾探测器能根据火灾产生的烟雾、温度等特征信号进行探测。在选择探测器时,需要考虑建筑物的类型、使用性质、高度、面积以及可能存在的火灾隐患等因素。例如,在高大空间或易燃物较多的场所,可以选择火焰探测器或线型光束感烟探测器;在住宅等小型场所,家用感烟探测器则更为适用。探测器应均匀分布在建筑物的各个角落,以便火灾发生时能够及时发现。同时,还需要考虑探测器的安装高度、与墙壁或顶棚的距离等因素,以保障探测器的灵敏度和准确性。

2. 报警系统的联动与控制

联动控制设计包括火灾报警控制器、触发器件(如手动报警按钮)、火灾警报装置等组件的选型和布置^[1]。在火灾发生时,这些组件能够按照预设的逻辑关系进行联动,实现报警、疏散、灭火等功能。当探测器探测到火灾信号时,火灾报警控制器会立即发出报警信号,并通过声光警报器、消防广播等设备通知建筑内

的人员进行疏散。同时,联动控制还会启动消防水泵、喷淋系统、防排烟系统等消防设备,进行灭火和排烟操作。

3. 报警信号的传输与处理

报警信号的传输与处理是火灾自动报警系统的关键。在现代建筑中,火灾自动报警系统通常采用总线制或环网结构进行信号传输,这些结构具有传输速度快、抗干扰能力强等优点,能够确保报警信号的及时传输和处理。同时,还需要对传输网络进行定期的维护和检查,以确保其正常运行。

(二) 消防联动控制设计

1. 消防水泵的控制启停

消防水泵的控制通常采用自动和手动两种方式。在自动方式下,当火灾自动报警系统探测到火灾信号时,会立即启动消防水泵进行灭火。在手动方式下,操作人员可以通过消防控制室内的控制面板或现场的手动按钮启动消防水泵。

2. 消防电梯和客梯的控制

消防电梯通常用于消防员的灭火和救援行动,消防电梯和客梯的控制通常采用专门的控制系统和联动装置。在火灾发生时,这些系统和装置能够按照预设的逻辑关系进行联动操作,确保消防电梯和客梯的安全运行。

3. 防烟和排烟系统的控制

防烟和排烟系统能够迅速排除火灾产生的烟雾和有毒气体,为人员疏散和灭火提供清晰的视线和呼吸环境。该系统通常采用自动和手动两种方式。在自动方式下,当火灾自动报警系统探测到火灾信号时,会立即启动防烟和排烟系统进行排烟操作。在手动方式下,操作人员可以通过消防控制室内的控制面板或现

场的手动按钮启动防烟和排烟系统。

（三）消防设备配电设计

1. 消防设备的电源选择与配置

消防设备的电源应采用双电源或应急电源供电方式。双电源供电方式能够在主电源故障时自动切换到备用电源，确保消防设备的连续供电。应急电源则能够在主电源和备用电源都故障时提供临时供电，为人员疏散和灭火提供必要的时间。

2. 消防配电线路的敷设与保护

消防配电线路通常采用暗敷或明敷方式，暗敷方式将线路敷设在墙体或地板内，能够避免线路受到外界环境的干扰和破坏^[2]。明敷方式则将线路敷设在吊顶或墙面等易于观察和维修的位置。无论采用哪种敷设方式，都需要确保线路的防火性能和安全性。

（四）应急照明和疏散指示标志设计

1. 应急照明的种类及电源要求

根据使用场所和需求的不同，应急照明可以分为备用照明、疏散照明和安全照明等。备用照明通常用于确保人员在火灾发生时能够正常进行工作或活动，要求照明度较高，能够确保人员视力的正常需求。疏散照明则用于指示人员疏散的路径和方向，要求照明度适中，能够清晰地显示疏散标志和路径。安全照明则用于保障人员在火灾发生时能够找到安全出口或避难场所，要求照明度较低，但能够确保人员的基本视力需求。

2. 疏散指示标志的设置与要求

在疏散走道、楼梯间等关键部位需要设置明显的疏散指示标志；在拐角处或复杂地形处需要设置方向指示标志；在出口处需要设置明显的出口标志等。同时，疏散指示标志的照明也需要保证有一定的照度水平，以保障人员在火灾发生时能够清晰地看到标志并做出正确的疏散决策。

（五）其他消防电气系统设计

1. 建筑物防雷与接地设计

在高层建筑物或重要建筑物中，要设置专门的防雷装置，如避雷针、避雷带等。这些装置能够将雷电引入地下，避免对建筑物和人员造成危害。同时，还需要对建筑物的接地系统进行合理的设计和施工，保证接地电阻符合要求并具有良好的导电性能。

2. 消防广播与通信系统设计

消防广播系统通常设置在消防控制室内，并通过广播线路将声音信号传输到建筑物的各个角落。在火灾发生时，操作人员可以通过消防广播系统向人员发出疏散指令和灭火指示等信息。消防通信系统则用于

确保消防人员与现场人员之间的通信联系，包括消防电话、对讲机等设备，并能够通过有线或无线方式进行通信。

二、建筑电气消防设计的注意事项

（一）正确选择设备

设计师在挑选火灾探测器、消防水泵、喷淋系统等关键设备时，务必选择性能可靠、型号匹配且质量过关的产品^[3]。性能可靠要求设备需具备高度的灵敏度和稳定性，能在火灾初期迅速响应；型号匹配则是根据建筑物的具体特点和使用需求，选用最适合的设备类型，以最大化其效用；而质量过关则是所有选择的底线，确保设备来源正规、质量认证齐全，避免因设备故障导致的消防失效。

（二）严格遵守规范

设计师不仅要熟悉并掌握最新的消防法律法规，还要深入研读行业标准和规范，从设备选型、布置原则到联动机制，每一步都应遵循既定的标准和要求，不得有丝毫偏差。此外，还需特别关注设计中的细节和特殊要求，确保消防系统在复杂多变的火灾场景下仍能稳定工作，有效保护人员生命财产安全。

（三）合理布置设备

探测器应均匀分布，确保能及时发现火灾信号；消防设备如水泵、阀门等应布置在易于操作且安全的位置，便于紧急情况下快速启动；疏散指示标志需清晰明了，使人员在烟雾中也能迅速找到逃生路径，为人员的疏散和灭火行动提供有力支持。

（四）进行日常维护

建筑电气消防系统的日常维护包括定期对设备进行性能测试、清洁保养以及必要的更换或维修。通过定期检查，可以及时发现并解决潜在问题，防止设备因老化、损坏而影响使用效果。同时，加强人员培训，提升其对消防系统的熟悉度和应急处理能力，保障消防系统在关键时刻能够迅速响应，为人员生命安全和财产安全提供持续有效的保障。

三、建筑电气消防设计的未来发展趋势

（一）智能化技术的应用

1. 智能火灾报警系统

传统的火灾报警系统大多依赖于人工巡检和固定探测器的被动报警，而智能火灾报警系统则通过集成传感器、控制器和通信技术，实现了对火灾的实时监测和预警。系统能够自动采集火灾现场的烟雾、温度、火焰等关键参数，并通过大数据分析和模式识别技术，准确判断火灾的发生和蔓延趋势。一旦检测到火灾信号，系统将立即发出警报，并通过图形化界面展示火

灾现场的具体位置和情况,为消防人员提供及时、准确的火灾信息,大大缩短了响应时间,提高了灭火效率。

此外,智能火灾报警系统还能与智能消防联动控制系统无缝对接,实现火灾报警与消防设施的自动联动。当火灾发生时,系统能够自动启动喷水灭火系统、排烟系统、疏散指示系统等消防设施,形成全方位的灭火和疏散体系,为人员疏散和灭火行动提供有力支持。

2. 智能消防联动控制系统

智能消防联动控制系统通过集成多种消防设备和传感器,实现了对消防设施的远程监控和控制。该系统能够实时监测消防设施的运行状态,包括消防水泵的启动与停止、喷淋系统的开关、疏散指示系统的指示方向等^[4]。一旦检测到异常情况,系统将立即发出警报,并通过远程控制技术,自动调整消防设施的运行参数,确保其在最佳状态下运行。

智能消防联动控制系统还具备强大的数据分析和预测能力。通过对消防设施运行数据的长期分析,系统能够预测设备的使用寿命和可能的故障点,为企业的设备维护和更新提供有力支持。还能根据火灾现场的实际情况,自动调整灭火策略和疏散方案,实现更加精准、高效的灭火和疏散行动。

(二) 节能环保的要求

1. 应用节能型消防设备

节能型消防设备采用先进的技术和工艺,实现了对能源的充分利用和有效管理。例如,节能型消防水泵通过优化结构设计和采用高效电机,降低了能耗和噪音;节能型喷淋系统通过采用智能控制技术和节水型喷头,实现了对水资源的充分利用和有效节约。在建筑电气消防设计中,应优先选用节能型消防设备,并通过优化设计和合理布置,进一步提高设备的节能效果。例如,可采用分区供水、按需启动等策略,减少消防水泵的运行时间和能耗。

2. 使用环保型消防材料

环保型消防材料是指具有无毒、无害、可降解等特点的消防材料,这类材料在燃烧时不会产生有毒有害气体和烟尘,对环境和人体健康无害。在建筑电气消防设计中,应优先选用环保型消防材料,以减少火灾对环境和人体的危害^[5]。例如,在建筑物内部装修和消防设施的安装过程中,可采用无毒、无害的防火涂料、防火板材等环保型材料;在消防水带的选材上,可采用无毒、无害、可降解的环保型材料,以减少水带在火灾中的污染和危害。

(三) 新型消防电气产品的不断涌现

1. 新型探测器

新型探测器采用先进的传感技术和信号处理算法,新型探测器能够实现对火灾信号的更加精准、快速地检测和识别。例如,红外热成像探测器能够实时监测建筑物内部的温度分布和变化,通过对比分析,准确判断火灾的发生和蔓延趋势;激光烟雾探测器则能够实现对烟雾颗粒的更加灵敏、准确的检测,大大提高了火灾报警的准确性和可靠性。

2. 新型消防配电设备

新型消防配电设备采用先进的技术和工艺,新型消防配电设备实现了对电能的更加高效、稳定的管理和分配^[6]。例如,智能消防配电柜通过集成多种传感器和控制器,实现了对消防负荷的实时监测和控制;智能应急照明系统则能够在火灾发生时自动启动,为人员疏散提供可靠的照明支持。

四、结语

展望未来,建筑电气消防设计将继续朝着智能化、节能环保和新型产品不断涌现的方向发展。智能化技术的应用将极大提升火灾预警和响应速度,为消防人员提供更为准确、及时的火灾信息,从而提高灭火效率。同时,节能环保的要求也将推动建筑电气消防设计更加注重节能型消防设备和环保型消防材料的应用,以减少对环境的污染和资源的浪费。此外,随着科技的不断进步,新型消防电气产品的不断涌现也将为建筑电气消防设计带来更多创新和突破。我们有理由相信,在不久的将来,建筑电气消防设计将更加完善、高效,为人们的生命和财产安全提供更加坚实的保障。

参考文献:

- [1] 门进龙,万丽. 建筑设计中的电气消防设计研究 [J]. 住宅与房地产, 2024(22): 117-119.
- [2] 薛飞. 建筑中的电气消防设计策略 [J]. 住宅与房地产, 2024(16): 126-128.
- [3] 张兴东. 基于消防设计的建筑电气设计相关要点研究 [J]. 中国设备工程, 2022(21): 98-100.
- [4] 吴涛. 关于高层建筑电气消防设计问题的研究 [J]. 中国住宅设施, 2019(6): 58-59.
- [5] 魏国强,戚鲁华. 智能化技术在建筑电气消防设计中的应用研究 [J]. 消防界(电子版), 2023, 9(13): 49-51.
- [6] 窦文华. 建筑电气消防设计问题及解决方法探讨 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(12): 145-147.