

# 建筑电气设计中的消防设计要点研究

孙爽秋 周建

辽宁省轻工设计院有限公司

**摘要：**随着城市化的快速推进和建筑行业的蓬勃发展，建筑电气设计中的消防设计日益受到广泛关注。作为建筑安全的重要组成部分，消防设计的合理性与否直接关系到人员生命安全和财产损失程度。本文旨在深入探讨建筑电气设计中消防设计的关键要点，包括消防供电系统、火灾自动报警系统、消防联动控制系统等方面的设计要点。通过对这些要点的系统研究，旨在为建筑电气设计人员提供有益的参考和指导，促进消防设计水平的不断提高，从而更好地保障建筑的安全性与稳定性。

**关键词：**建筑设计；电气工程；消防设计；建筑消防

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.106

建筑电气设计作为现代建筑的重要组成部分，其消防设计的科学性和有效性对于预防和控制火灾具有举足轻重的作用。在当前火灾频发的背景下，如何优化建筑电气设计中的消防设计，提高建筑的防火安全性能，成为摆在设计师面前的重要课题。

## 一、建筑电气设计中消防设计的深远意义

建筑电气设计中的消防设计，不仅关乎建筑安全，更直接关系到人们的生命财产安全。其深远意义体现在以下几点：首先，消防设计是建筑电气设计的核心组成部分，它确保了建筑物在面临火灾等紧急情况时，能够迅速、有效地启动应急设备，为人员疏散和火灾扑救创造宝贵时间。其次，合理的消防设计能够最大限度地减少火灾带来的损失。通过预先设置的消防系统，可以及时发现火源，控制火势蔓延，降低财产损失。再者，消防设计对于维护社会稳定也具有重要作用。一个安全、可靠的建筑环境是人们安心生活、工作的基础，而消防设计正是这个基础的重要保障。最后，随着科技的进步，消防设计也在不断创新和完善。智能化的消防系统能够更加精准地监测火情，提高火灾应对效率，体现了消防设计在现代建筑中的重要性和前瞻性。

## 二、建筑电气设计中的消防设计要点

### （一）火灾自动报警和应急广播

在建筑电气设计中，消防设计的关键部分之一是火灾自动报警和应急广播系统。这两个系统能够在火灾发生时迅速反应，提供及时的警告和信息，有助于减少人员伤亡和财产损失。火灾自动报警系统是消防设计中的基础，它通过安装在建筑物各关键部位的感烟、感温等探测器，实时监测潜在的火源。一旦探测器检测到异常情况，如烟雾或温度升高，系统就会立即触发警报，通知建筑物内的人员尽快疏散。同时，该系统还会自动

或手动启动相关的消防设备，如喷淋系统、防烟排烟系统等，以控制火势的蔓延。应急广播系统则是火灾自动报警系统的重要补充。在火灾发生时，它能够通过预设的广播喇叭，向建筑物内的人员播放疏散指令和注意事项。这有助于稳定人们的情绪，指导他们有序、快速地撤离现场。同时，应急广播系统还可以与消防控制中心相连，实时播报火情信息和救援进展，为消防人员提供决策支持。

### （二）消防配电线路的敷设要求

消防配电线路的敷设是建筑电气设计中的关键环节，它涉及从低压变配电室的低压开关柜出柜端开始，通过导线与消防设备配电箱相连的整个过程。考虑到主干配电线路电缆的外径较大且敷设路径较长，通常采用桥架敷设方式。在消防配电干线的敷设中，为了满足连续供电的需求，电缆一般采用封闭式防火桥架进行敷设。特别是在穿越不同的防火分区或楼层时，应在每层楼板处或防火分区交界处使用不低于楼板耐火极限的防火封堵材料进行封堵，以避免火灾蔓延和电井的烟筒效应，从而防止火势迅速扩散，减少可能的不利后果。

同时，当消防负荷的电缆与非消防负荷的电缆需要在同一个电井内敷设时，为了确保消防安全，消防负荷的电缆应选用矿物绝缘电缆，并与非消防负荷电缆分别敷设在电井的两侧。消防干线最好是按照建筑的防火分区进行设置，并采用封闭式防火桥架进行敷设；如果采用矿物绝缘电缆，那么也可以直接用桥架进行明敷。在消防配电支线的敷设方面，明敷时应选择穿金属管或采用封闭式防火桥架进行敷设。特别是在吊顶内或有可燃物的闷顶内敷设的电缆，必须穿金属管，以防止电缆在极端情况下发热并引燃附近的可燃物。而对于暗敷，应将穿管埋设在不燃烧的结构中，并确保其厚度大于30mm，以有效地达到阻燃的效果。这种敷设方式既可靠又经济高效，是消防配电线路敷设中的常用方法。

### （三）配电设备与非消防照明电源切除

在建筑电气设计中，配电设备与非消防照明电源的处理至关重要。为了确保消防电气系统在复杂多变的电力环境中能够稳定、可靠地运行，需要在设计阶段就为其配备一套独立的发电系统。这样的设计可以在主电源发生故障或建筑物遭遇断电时，为消防电气系统提供持续、稳定的电力支持。然而，也必须认识到，应急发电系统的功率往往有限，可能难以长时间支撑整个消防电气系统的运行。因此，在火灾等紧急情况下，如何合理利用有限的电力资源，确保消防电气系统的关键功能得

以维持，是设计人员需要深思的问题。

在火灾发生时，及时切断非消防照明电源是防止火势蔓延的重要措施。为了避免因电路故障而加剧火情，在消防电气设计中应专门设立独立的非消防用电系统。这样一来，在火灾发生时，消防人员可以迅速切断建筑物内的非消防照明电源，降低火灾扩散的风险。但在此过程中，设计人员需特别留意非消防用电系统与应急指示灯电路之间的区分与隔离。这是因为在火灾等紧急情况下，清晰、明确的应急指示对于人员的快速、有序疏散至关重要。如果非消防用电系统与应急指示灯电路发生混淆，可能会导致疏散过程中的混乱和延误，从而增加人员伤亡的风险。因此，设计人员在规划消防电气系统时，必须充分考虑各种可能的风险因素，确保系统的安全、可靠运行。

### 三、建筑电气设计中的消防设计常见问题

#### （一）部分消防配电负荷等级不合理

消防负荷定性的错误往往出现在消防泵房和消防控制室的设置中。以某住宅小区为例，该小区内包含一类高层住宅建筑和多层商业建筑，而消防控制室则附建于多层商业建筑内，为整个小区提供消防服务。按照规范，多层商业建筑的消防负荷等级应根据室外消防用水量来确定，当用水量大于25L/S时，商业建筑内的消防用电负荷应定为二级负荷。然而，在实际操作中，设计师可能会疏忽地将消防控制室也定性为二级负荷。但实际上，由于消防控制室需要为小区内的一类高层住宅建筑提供服务，其消防负荷等级应定为一级负荷，以确保在紧急情况下能够提供稳定、可靠的电力支持。

同样地，消防泵房的设置也存在类似的问题。消防泵房通常位于地下车库内，当该车库为Ⅱ类车库时，其消防负荷等级为二级负荷。然而，如果消防泵房还需要为地上的一类高层建筑提供服务，那么其负荷等级就不能仅仅根据所在的汽车库来确定。此时，设计师需要综合考虑整个项目的最高负荷等级，以确保消防泵房在关键时刻能够正常运行，为灭火救援提供有力的支持。

因此，设计师在进行建筑电气设计时，需要充分考虑项目的整体情况，确保消防电源的可靠性。在负荷定性阶段，要特别注意消防泵房和消防控制室的设置，避免出现负荷等级不合理的情况。只有这样，才能确保在紧急情况下消防设备能够正常运行，为人们的生命财产安全提供有力的保障。

#### （二）线路的选择和敷设问题

在建筑电气设计中，消防设计是至关重要的一环，而在线路选择和敷设方面常常存在一些问题，这些问题可能直接影响到消防系统的正常运行和安全性。

首先，线路选择方面的问题主要表现在对电线电缆规格、型号以及材质的选择上。消防系统作为建筑物内的安全系统，其电线电缆必须具备耐高温、阻燃等特

性，以确保在火灾发生时能够维持一定时间的正常工作。然而，在实际设计中，有时会因为成本考虑或其他原因而选择了不符合要求的电线电缆，这就给消防系统的可靠性带来了隐患。其次，线路敷设方面的问题也是消防设计中常见的问题之一。在敷设电线电缆时，需要考虑到防火、防水、防雷击等因素，同时还要避免与其他管线或设备的干扰。但是，在实际施工中，有时会因为施工不规范、监管不到位等原因，导致电线电缆的敷设存在安全隐患。例如，电线电缆可能会被敷设在易燃材料附近，或者在穿越楼板、墙体时没有进行必要的防火封堵处理，这些都可能导致火灾发生时火势迅速蔓延。

此外，线路的选择和敷设问题还表现在对消防设备供电线路的特殊要求上。消防设备作为建筑物内的安全设施，其供电线路必须具备更高的可靠性和稳定性。然而，在实际设计中，有时会因为对消防设备供电线路的特殊要求了解不够深入，或者因为设计疏忽等原因，导致供电线路存在缺陷。例如，消防设备的供电线路可能会与其他普通用电设备共用同一回路，或者没有设置独立的过流保护装置，这都可能影响到消防设备的正常运行。

#### （三）应急照明设计中存在的问题

自2019年应急照明新规范颁布以来，应急照明设计逐渐走向统一与规范化。在新规的要求下，配置有消防控制系统的场所应优先采用集中控制型应急照明系统。这里需要特别明确的是，所指的“场所”并不局限于消防控制室所在的建筑，而是消防控制室管理范围内的所有建筑物。因此，一些设计人员在仅为设有消防控制室的建筑选择集中控制型系统，而其他建筑则采用非集中控制室的做法是不恰当的。这种做法不仅影响了整个项目的应急照明联动控制效果，还可能在紧急情况下造成混乱和延误。

与旧规范相比，新规范在疏散照明灯的间距方面提出了更为严格的要求。具体而言，疏散照明灯的间距从原先的不大于20m缩短至现在的不大于10m。这一变化要求设计人员进行灯具平面布置时，必须更加细致和精准地规划灯具的位置和数量，以确保在紧急情况下提供足够的照明和指引。此外，新规范对应急照明灯具的供电方式也进行了重要调整。过去，应急照明灯具通常采用220V供电，而现在安装在8m以下的应急照明灯具则被规定为A类灯具。这一变化意味着设计人员在选择灯具型号时，必须注意灯具的电压和供电方式是否符合新规范的要求，以避免因选型不当而导致的安全隐患和功能性问题。

### 四、建筑电气设计中的消防设计完善与优化方法

#### （一）加强消防报警联动系统设计

在建筑电气设计中，强化消防报警联动系统的构建是至关重要的。火灾消防报警系统作为建筑施工中的核

心环节，其正常运行对于保障建筑物的整体性能具有不可替代的作用。因此，相关工作人员必须高度重视对该系统的异常检查，确保其能够在关键时刻发挥应有的报警功能，避免对建筑物和人员安全造成不良影响。

具体来说，一旦火灾消防报警系统出现异常，其在火灾发生时就可能无法及时向消防部门发出警报，从而延误宝贵的救援时间。为了有效应对这一问题，工作人员在发现系统异常时，应严格依照设计图纸进行细致地检查，并结合以往的运行记录进行对比分析，以便迅速准确地找出异常原因。同时，工作人员还需不断提升自身的专业知识和技能水平，以便在面对复杂的报警系统异常情况时，能够做出迅速而准确地判断，提高检查效率。

除此之外，设计人员在规划消防报警系统时，应充分考虑多方面因素，力求实现消防报警与其他基础工程之间的联动。通过将消防报警系统与建筑内的照明、电气等系统紧密相连，一旦发生火灾，消防人员便可以通过远程操控的方式迅速控制建筑内的相关设施，从而进一步完善建筑电气消防设计，提升火灾预警和应对能力，最大限度地保障居民的生命安全。

### （二）优化应急照明设备设计

应急照明设备在火灾等紧急情况下扮演着至关重要的角色，它不仅为人员疏散提供必要的照明，还是确保救援工作顺利进展的关键因素。因此，在建筑电气设计中，优化应急照明设备设计是完善消防设计的重要环节。为了提升应急照明设备的效用，首先应选择质量可靠、照度充足的照明灯具，并合理规划其布局，确保在紧急情况下能够覆盖所有需要照明的区域。同时，应急照明设备应与消防报警系统联动，当火灾发生时，能够自动启动并持续供电，为人员疏散和救援提供充足的照明时间。此外，应急照明设备的供电线路和控制系统也需进行特殊设计，以确保在火灾等紧急情况下能够正常工作。通过采用耐火电缆、设置独立供电回路等措施，可以进一步提升应急照明设备的可靠性和稳定性。

### （三）做好消防水泵联动设计

在建筑电气设计中，消防水泵联动设计是消防系统的重要组成部分，对于确保火灾发生时能够及时供水、有效控制火势具有关键作用。为了完善和优化消防设计，必须着重做好消防水泵联动设计。首先，要确保消防水泵的控制方式可靠、灵活，能够实现自动、手动和远程控制。这样，在火灾发生时，无论现场情况如何，都能迅速启动消防水泵，提供必要的灭火水源。其次，要合理设置消防水泵的联动控制逻辑。当火灾报警系统发出信号时，消防水泵应能自动启动，并与相关消防设备协同工作，形成有效的灭火系统。最后，要定期对消防水泵进行检查和维护，确保其处于良好工作状态。同时，还应加强培训，提高操作人员对消防水泵联动控制系统的熟悉程度，确保在紧急情况下能够迅速、准确地

操作。如此，通过以上措施，可以有效完善和优化建筑电气设计中的消防水泵联动设计，提高消防系统的可靠性和有效性。

### （四）完善供电系统设计

在建筑电气消防设计中，完善供电系统设计至关重要。设计人员应根据具体建筑方案，灵活调整供电系统，以提升其效能。同时，监管单位应加强对施工过程的监督，确保供电系统的安全可靠性。他们应实地考察施工现场，检查供电系统的安装和使用情况，及时发现并控制安全隐患。此外，监管单位还应严格验收供电系统的施工质量，增强施工人员的安全意识和消防观念。为进一步优化供电系统设计，建议结合火灾事故案例，定期组织消防演习。这不仅可以检验供电系统是否符合标准，还能从多个方面不断完善其设计，确保在实际应用中发挥应有作用，保障建筑消防安全。同时，强调供电系统的稳定性和持续性也至关重要，以确保在紧急情况下能够持续为消防设备提供电力支持，最大程度减少火灾带来的损失。

## 五、结语

总之，在建筑电气设计中，防火设计的重要性不言而喻，它直接关系到整个建筑的防火安全。因此，在进行相关消防设计时，必须严格遵守相关的规定和标准，不容有失。设计完成后，还需要请经验丰富的电气设计师进行细致地审核，以确保设计的万无一失。同时，对于设计人员来说，具备扎实的专业知识也是至关重要的。只有这样，他们才能在设计过程中游刃有余，不断提升建筑物的消防设计水平。确保建筑物内的各种消防设备设施能够稳定、可靠地运行，从而在保障安全的前提下，尽可能地节约成本。在火灾发生时，这些经过精心设计和审核的消防设备设施将发挥关键作用，最大限度地保护人们的生命和财产安全。因此，必须高度重视建筑电气设计中的防火设计环节，为建筑的防火安全提供有力保障。

### 参考文献

- [1] 欧阳胜强, 徐再元, 李湘念. 建筑电气系统消防设计审查热点问题探讨[J]. 现代职业安全, 2023, (02): 51-53.
- [2] 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.
- [3] 张亚彬. 建筑电气设计中的消防设计要点研究[J]. 绿色建筑与智能建筑, 2022, (12): 32-35.
- [4] 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.
- [5] 万重山. 消防设计在建筑电气中的运用研究[J]. 低碳世界, 2021, 11(06): 293-294.
- [6] 吴晓明. 消防设计在电气质量设计中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(23): 33-35.