

建筑电气设计中的消防配电设计方案分析

欧顺江

贵州四维营造咨询服务有限责任公司

摘要：本论文探讨了建筑电气设计中的消防配电设计方案分析。针对建筑物的消防配电系统，分析了消防设备的用电需求、配电系统的选型和设计要点等方面，提出了一系列可行的方案，并进行了比较和评估。本研究为消防配电系统的设计提供了参考，有助于提高建筑物的消防安全性。

关键词：消防配电；建筑电气设计；配电系统；安全性；方案分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.119

引言：随着建筑业的发展，消防安全越来越受到人们的重视。在建筑电气设计中，消防配电系统是至关重要的一环。消防配电系统是指为消防设备和消防自动控制设施供电的电力系统，它是建筑物的重要组成部分，也是保障建筑物消防安全的重要保障。在消防配电系统的设计中，需要考虑多种因素，如消防设备的用电需求、电源的可靠性、配电系统的安全性等。因此，在设计过程中，需要根据具体情况选择合适的配电方案，保证消防设备的供电安全和可靠性。

一、消防配电系统的基本要求

（一）可靠性高

消防设备是保障建筑物和人员安全的重要设备，其正常运行必须依赖于配电系统的稳定可靠性。因此，在消防配电系统设计中，需要充分考虑电力供应的可靠性，并采取相应的措施确保系统的稳定性和可靠性。为了保证消防配电系统的可靠性，需要考虑以下方面：首先，必须选择质量可靠的电气设备和配件。在选择设备和配件时，要考虑其生产厂家的信誉度和质量水平，尽可能选用知名品牌和具有良好声誉的产品。此外，在安装和维护过程中，还要确保设备和配件的正确使用和保养，及时发现和处理可能存在的问题。其次，需要进行系统的分区配电设计。分区配电可以将整个系统分成若干个独立的电气分区，每个分区之间相互独立，避免了故障影响整个系统的情况发生。在发生故障时，可以迅速定位并排除问题，确保消防设备正常工作。此外，还需要在设计中考虑备用电源的设置。备用电源可以在主电源出现故障时，为消防设备提供紧急电力供应。备用电源可以采用UPS、柴油发电机组等方式来实现。备用电源的选择应当根据消防设备的用电需求和实际情况进行综合考虑。总之，消防配电系统的可靠性是保障消防设备正常运行的重要保证。通过选择可靠的电气设备和配件、进行分区配电设计、设置备用电源等措施，可以有效提高消防配电系统的可靠性，确保消防设备的正常

运行。

（二）安全性强

消防配电系统作为一种关键的电气设备，其安全性是非常重要的。一旦发生故障或失效，将可能引发火灾等严重事故。因此，消防配电系统必须具有很强的安全性，以避免由配电系统引发的火灾事故发生。为了保证消防配电系统的安全性，需要在设计和施工中采取一系列的措施，包括但不限于：1. 采用合格的电气设备和材料。电气设备和材料必须符合国家相关标准，且具有较高的安全性能，如耐火性、耐高温性、抗电弧性等。2. 设置电气保护装置。电气保护装置包括断路器、熔断器、接地保护器等，可以对电气故障进行及时的检测和隔离，防止故障扩大和引发火灾。3. 设置漏电保护器。漏电保护器可以及时检测和隔离漏电故障，保障人员的安全。4. 设置灭火措施。在消防配电系统的设计和施工中，应当充分考虑灭火措施，如安装自动喷水灭火装置、手动灭火器等，以应对可能发生的火灾事故。5. 设置应急措施。应急措施包括紧急切断电源、启动备用电源、向消防部门报警等，可以在发生电气故障或火灾事故时，及时采取措施保障人员的生命安全和财产安全。

（三）适应性好

消防配电系统的适应性是指其能够适应不同消防设备的用电需求和不同建筑物的实际情况，能够根据具体需求进行设计和调整，以满足实际应用的要求。在实际设计和施工中，消防配电系统必须具备很好的适应性，以满足不同消防设备的用电需求和不同建筑物的实际情况。具体来说，需要考虑以下几个方面：1. 消防设备的用电需求。不同的消防设备对电气设备的用电需求是不同的，如自动喷水灭火系统需要大量的电力，而手提式灭火器的用电需求相对较小。因此，消防配电系统必须根据具体的用电需求进行设计和调整，以确保消防设备正常运行。2. 建筑物的实际情况。不同建筑物的实际情况也是不同的，如建筑物的规模、布局、电气负载等都会影响消防配电系统的设计和布置。因此，消防配电系统必须根据建筑物的实际情况进行合理的设计和调整，以满足实际需求。3. 系统的可扩展性。随着建筑物的扩大和消防设备的增加，消防配电系统需要不断扩展和调整。因此，消防配电系统必须具备良好的可扩展性，以适应未来的发展需求。

（四）可维护性强

首先，应该制定完善的维护计划，明确维护人员的职责和工作内容，并定期对消防配电系统进行检查和维护。维护计划可以根据实际情况制定，包括日常巡查、

定期检修和紧急维修等内容，以保证消防配电系统的可靠性和安全性。其次，对于消防配电系统中的关键设备，应该备足备件并储备在安全的地方，以便在设备故障时及时更换。同时，应该建立备件的管理制度，明确备件的类型、数量和使用情况，并定期进行检查和更新。最后，应该培训和提高维护人员的专业知识和技能，确保其能够熟练掌握消防配电系统的工作原理和维修方法，及时发现并处理故障，以保证系统的稳定性和安全性。

二、消防配电系统的设计方案分析

（一）配电系统的选型

（这段过于不复合实际没有规范要求支撑，开关式，自动配电系统出处是哪呢？）请结合下-建筑设计防火规范（GB50016-2014（2018版））第10章调整下

根据建筑设计防火规范（GB50016-2014（2018版））第10章中10.1.6的要求，消防用电设备应采用专用的供电回路，以确保在建筑内的生产、生活用电被切断时，仍能保证消防用电。因此，在消防配电系统的设计方案中，应选择可靠的配电设备和配电线路，以确保消防用电的稳定供应。另外，根据建筑物的类型和火灾风险等级，还应考虑备用消防电源的供电时间和容量。这些参数应该能够满足建筑物火灾延续时间内各消防用电设备的要求。在选择备用消防电源时，应考虑其容量、供电时间、启动时间、可靠性等因素。消防配电系统的设计方案应该考虑消防用电设备的分类和需求，以确保各类消防设备能够得到稳定的电力供应。例如，消火栓泵是消防配电系统中非常重要的设备，其电力供应应该保证稳定，并且能够满足消火栓泵的额定功率要求。同样，消防喷淋系统也是消防配电系统中不可缺少的设备之一，其电力供应应该保证稳定，并且能够满足喷淋系统的额定功率和供水压力要求。此外，疏散指示灯其电力供应应该保证稳定，并且能够满足指示灯的亮度和持续时间要求。因此，在消防配电系统的设计方案中，应该充分考虑不同消防用电设备的特点和需求，并根据其实际情况进行合理的配电设计，以确保各类消防设备能够得到稳定的电力供应，从而有效保障人们的生命财产安全。此外，还应根据建筑物的布局和消防设备的位置，合理规划配电线路和配电设备的布局，以确保电力供应的有效传输和分配。最后，在消防配电系统的设计方案中，还应考虑安全性和可靠性等因素。例如，应采用防火、防爆、防水、防潮等特殊材料和设备，以确保消防配电系统在火灾等紧急情况下能够正常运行，并确保消防人员的人身安全。

（二）消防设备的用电需求

在消防配电系统的设计中，了解消防设备的用电需求非常重要。消防设备的用电需求直接影响着配电系统的设计和容量。如果配电系统无法满足消防设备的用电需求，可能会导致设备无法正常工作，从而影响消防

的效果和安全性。因此，在设计配电系统时，需要充分了解消防设备的用电需求，以确保配电系统具有足够的负荷能力和稳定性。此外，在确定消防设备的用电需求时，还需要考虑电路的安全性和可靠性，以确保配电线路的安全运行。最后，在设计配电线路和电缆选择时，需要根据消防设备的用电需求来选择相应的导线规格、电缆截面和敷设方式，以最大程度地保证消防设备的正常运行。

（三）配电系统的设计要点

1、分区配电

消防配电系统的分区配电是为了确保当某一区域出现故障时，不会影响到整个建筑物的消防设备运行。分区配电应当充分考虑消防设备的用电需求和不同消防区域的实际情况，按照不同的电力负荷和用电功率等因素进行分配。在分区配电的过程中，需要注意以下几点：

首先，要根据不同的消防区域和消防设备的用电需求进行合理的电气设计，合理分配电力负荷，避免某一区域或某一消防设备用电过多而造成系统过载的情况。其次，应当采用可靠的配电设备，如隔离开关、断路器等，以保证当某一区域或某一消防设备出现故障时，能够及时切断电源，减少故障影响范围。最后，应当定期对分区配电进行检查和维护，及时发现并解决潜在问题，确保消防配电系统始终处于可靠的运行状态。值得注意的是，分区配电应当充分考虑建筑物的结构和功能分区，合理划分消防区域。在配电系统的分区设计中，还应当充分考虑消防设备的重要性，对于消防水泵等关键设备应当采用冗余设计，以提高整个消防配电系统的可靠性和稳定性。

2、备用电源

备用电源是消防配电系统设计中必不可少的一部分，它可以保证在主电源故障时，消防设备能够继续工作，从而确保建筑物和人员的安全。备用电源的选择应当充分考虑消防设备的用电需求和实际情况。常见的备用电源有UPS和柴油发电机组两种。UPS是一种不间断电源，它可以在主电源故障时立即接管电力供应，保证消防设备的正常工作。UPS主要用于小型消防配电系统，其容量通常较小，但响应速度较快，可靠性高。柴油发电机组是一种常用的备用电源，它具有容量大、运行时间长等优点，可以满足大型消防配电系统的用电需求。柴油发电机组通常采用自动化控制系统，一旦主电源故障，它可以立即接管电力供应，确保消防设备的正常工作。在选择备用电源时，还应当充分考虑其安全性和可靠性。备用电源应当具有独立的供电线路和电源保护装置，以防止其他故障影响备用电源的工作。同时，应当定期检查备用电源的运行状态，及时维护和更换备用电源设备，确保备用电源的可靠性。

3、地线保护

消防配电系统中的地线保护装置是防止漏电和电击

等安全问题的重要装置。其主要功能是在电气设备或电器设施出现漏电或者线路接地时，自动切断电源，防止电流通过人体等物体，造成触电、电伤或者引发火灾等安全事故。因此，地线保护装置应该具备以下几个方面特点：首先，应该具备高灵敏度，能够在漏电电流达到一定值时及时切断电源，避免事故的发生。其次，应该具备稳定性好的特点，确保在不同环境和使用条件下，其性能和保护能力都能够得到保证。此外，还应该具备可靠性高、维护保养简便等特点，以保证地线保护装置的正常运行和使用寿命。在消防配电系统的设计中，地线保护装置的设置应该根据电气设备的用电情况和环境特点进行综合考虑，确保地线保护装置的设置位置合理，保护能力达到要求，并且与其他电气设备之间的电气连接良好，保证整个消防配电系统的安全性和可靠性。同时，还需要定期检查和维修地线保护装置的运行状态，及时更换失效的地线保护装置，确保消防配电系统的安全运行。

4、防雷和过电压保护

在建筑电气设计中，由于建筑物经常暴露在自然环境中，而自然环境的变化会引起雷击和过电压等异常情况，因此必须为消防配电系统配置防雷和过电压保护装置。这些保护装置可以起到保护消防配电设备和消防设备的作用，确保其正常运行，从而保护建筑物和人员的安全。在设置防雷和过电压保护装置时，需要根据消防配电系统的实际情况和建筑物的特点进行综合考虑。一般来说，防雷和过电压保护装置应当设置在配电系统的主进线处，以防止过电压或雷击等异常情况对整个配电系统产生影响。除了设置在配电系统的主进线处，防雷和过电压保护装置还可以根据不同的用途和需要设置在其他关键位置。例如，对于消防泵房等关键设施，可以设置单独的防雷和过电压保护装置，以保护这些设施免受雷击和过电压等异常情况的影响。此外，对于一些地区天气较为恶劣的建筑物，可以根据实际情况设置防雷针等专业的防雷装置，以增强建筑物的防雷能力。同时，在设置防雷和过电压保护装置时，还应注意装置的选择和配置，确保其符合国家相关标准和规定，能够有效地保护配电设备和消防设备的安全。在分区配电时，也应当在每个分区的进线处设置相应的防雷和过电压保护装置，以保护分区内的消防设备和配电设备。

5、电缆保护

电缆保护在消防配电系统中具有重要的作用。消防配电系统的电缆通常铺设在建筑物内部，如电缆桥架、电缆管道等设施中，这些设施在火灾发生时容易受到热、烟等因素的影响而损坏。如果电缆未得到有效的保护，则会导致电缆短路、断路等故障，从而影响消防设备的正常运行，进而威胁到建筑物和人员的安全。因此，在消防配电系统中，应当采取适当的电缆保护措施，如使用防护套管、护线板等设施。防护套管通常是

一种带有阻燃材料的管道，可在电缆铺设时将电缆完全包裹在内，以保护电缆免受热、烟等因素的影响。护线板则是一种可固定在电缆桥架、电缆管道等设施上的板材，可起到保护电缆的作用。同时，在电缆铺设过程中，还应当注意电缆弯曲半径、电缆悬挂方式等因素，以确保电缆的安全性和可靠性。另外，定期检查电缆状态，及时发现和处理电缆故障或老化问题，能有效减少故障率和提高配电系统的可靠性。在检查电缆时，需要检查电缆的外观和线芯是否完好无损，以及电缆绝缘是否受损或老化。还需要检查电缆连接是否紧固可靠，绝缘层是否符合标准要求。如果发现电缆出现破损、老化、连接松动等问题，需要及时更换或维修。此外，还应当定期对电缆进行清洁，防止灰尘或污物对电缆产生腐蚀或磨损。

6、故障检测和报警

故障检测和报警装置是消防配电系统中非常重要的一部分，其作用是通过对电气参数的监测，及时发现配电系统中出现的故障，如电缆故障、开关跳闸等，以便及时采取措施进行修复和处理。同时，故障检测和报警装置还可以通过声光报警等方式提醒维护人员进行检修和维护，从而保证消防设备的正常运行。在消防配电系统中，故障检测和报警装置应当具备自动化控制和远程监测功能，可以实现对配电系统的远程监测和管理。这样可以减少人工巡检的频率和工作量，提高工作效率和管理水平。此外，故障检测和报警装置还可以采用智能化技术，通过数据分析和预测，提前发现潜在故障，预防故障的发生，确保消防设备的正常运行和人员安全。在故障检测和报警装置的选择和使用中，应当根据消防配电系统的实际情况和用电负荷来确定检测和报警装置的数量和位置。同时，应当对检测和报警装置进行定期检测和维护，确保其正常工作和可靠性。

结束语：在消防配电系统的设计中，需要充分考虑消防设备的用电需求和实际情况，选择合适的配电系统，进行分区配电，设置备用电源、地线保护、防雷和过电压保护、电缆保护以及故障检测和报警等装置。通过合理的设计和配备，可以保证消防配电系统的安全性、可靠性和稳定性，有效保障消防设备的正常工作，提高建筑物的安全等级。

参考文献

- [1] 张起瑞. 建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S1): 89-90.
- [2] 肖祥. 建筑电气设计中的消防配电设计要点分析[J]. 智能城市, 2021, 7(22): 24-25.
- [3] 丁杰. 建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J]. 中国设备工程, 2021(14): 96-97.
- [4] 柳进财. 建筑电气设计中的消防配电设计方案[J]. 中国住宅设施, 2021(02): 64-65.