

建筑电气设计中的消防配电设计方案分析

梁学运

贵阳建筑勘察设计有限公司

摘要：现如今，要想实现对建筑电气的现代化设计，确保整体设计的合理性与安全性，就要认识到消防配电设计的重要性。此部分内容不仅影响着电气设计质量，更直接关系到建筑工程的安全性。这就需要加强对消防配电设计的重视与认识，从项目建筑方案开始时，电气专业应积极参与方案讨论，健全设计方案，从而确保建筑设备的稳定、高效运行。

关键词：建筑电气；消防配电；设计方案

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.10.106

随着我国建筑工程规模的进一步扩展，所应用到的电气设备也越来越多。当前，人们对电气系统性能已提出更高的要求，消防配电作为电气设计中的主要内容之一，要结合当前我国电力发展的要求，确保设计的多元化。在消防配电设计的特点出发，分析消防配电设计的常见问题，制定科学的设计方案，为后续各类电气与消防配电设备的安全运行提供条件。

一、我国消防配电设计的常见种类

（一）放射式设计

这种配电方式主要是指末端设备回路直接从配电房低压柜引出，在此基础上形成单独的供电回路，布线一般呈现为放射状。这种类型的负荷一般为重要负荷，或者大功率负荷。通过对放射式配电设计的分析，发现其主要有两个特点：首先是淤集中式的配电，能够在保证配电稳定性的同时，优化用电管理的流程。其次，若在设计中一条线路在运行中出现了故障，其独立的供电回路特点不会对周围的线路带来影响，其他电路可以安全运行。对于放射式设计，其中的电线、电缆与断路器等设备在应用时，会损耗大量的能源，通常适用于消防电梯、大功率消防风机、水幕泵和消防水泵等重要设备的供电。

（二）树干式设计

该配电是从配电房低压柜或总配电箱引出供电回路，并且不同的用电负荷处于并联状态，然后在同一条的供电回路上运行。这种设计方式的优点为：能源消耗少，节省电线电缆和断路器等相关设备，其缺点是如果干线出现了问题，其他的支线也会受影响。所以说其停电范围比较广，在持续供电等方面还存在一定的局限性^[1]。要想选择这种供电方式，对当前的消防配电系统进行设计，要强化系统的稳定性，确保其中的主干线以及备用干线，在对其切换时，更加准确和迅速，可以将

其用在防火卷帘或者是防烟排烟风机、应急照明等负荷的设计中。

（三）链式设计

由于链式设计与树干式差不多，但是若在电气设计上分析其特点，并不算是真正的配电接线模式。其与树干式设计之间的主要区别为：树干式这种设计方式，其分支点一般会树干上，但是链式设计，其分支点一般在配电箱中。研究发现，该设计的总容量低于10kW，并且每一回路环链设备，都不会超过5台^[2]，一般1条链上，只存在1个总断路器进行保护。一些小容量的负荷，不能独立断路器保护，安全性、可靠性、稳定性不高。

（四）混合式设计

通常是将上述设计方式，如放射式、树干式和链式等供电方式进行有效结合，形成新的设计方案。由于其综合了不同设计方案的优点，所以这种设计方案，在现阶段我国的高层建筑设计中已经广泛应用，是一种非常重要的消防配电方式。

二、消防配电设计的问题

（一）供电系统设计不合理

首先是系统的高压单元回路，并没有进行合理设计，在对一级负荷的供电系统进行设计时，一般会二路应该为高压单元回路，选择独立供电方式。但是，部分人员在设计时，会将高压侧的开关，改为连锁投入，在具体的应用时，会降低配电系统的运行效率。其次是两路的供电不同，也就是高压供电与发电机供电方案。如果运行中，其中的一路高压出现了故障，选择只可以手动方式，启动备用的发电机，非常容易引发其他的安全问题。

（二）执行消防规范问题

对于不同消防设备的连接，一般会遇到供电回路混乱等情况，主要是因为低压配电室中的分配电箱，以及末端设备配电箱，其在通过电路连接部位的时候，会受到影响。对于配电箱的双电源设计，接入一些不满足要求的消防负荷。以前的建筑电气设计，对于消防负荷等级的概念，不够重视，容易产生混淆，并且设计人员在对消防配电进行设计时，并没有按照相关的规范与标准严格执行^[3]。

（三）没有设置电源监控设备

现阶段，大多数消防设备在运行中，虽然安装监控装置，但是其电源箱上并没有设置监控设备。这会导致工作人员不了解设备的实际运行状况，影响控制效果，

更不能采取措施,有效避免安全事故。再加上一些建筑工程中的发电机,几乎没有设置电压检测仪,或者是自动启动程序等,若出现停电等情况,难以在最短的时间内,实现及时供电。

(四) 供电设备配置不合理

当前,建筑电气设计工作中,最重要的内容之一,就是对消防电源设备的科学选择。通常会采用双跳闸或双断路器,加大对消防配电系统的保护。但在运行中,受到线路超载等因素的影响,非常容易导致消防设施发生瘫痪。一些建筑工程为了降低造价与施工难度,并没有严格按照规范,完成设计与施工等操作。此外,联动的消防设备,在应用相同电源时,后期的运维管理工作不到位,这会影响到设备的性能,增加经济损失。

三、分析建筑电气设计中的消防配电设计方案

(一) 完善消防电气配电方案

众所周知,配电系统的功能作用,主要是对不同电能进行合理分配,若各处的设备性能与功率不同,在用电需求也存在一定的差异性。当然,如果不能结合各自的需求,进行有效分配,还会出现电力不足,或是电能浪费等现象,引发安全事故。这就需要结合建筑工程的实际情况,健全与制定合理的消防电气配电方案。

例如,A住宅小区,在进行建设与规划时,会建设12栋楼。所有楼层为框剪结构,最高32层,实际占地面积为8960m²[4]。为了更好地展现现代化特色,在对其进行设计时,要注意对电能与电气的设计,并且还要综合考虑建筑功能,其也是消防配电设计的重点。通过对上述内容的分析,此次工程对消防电气系统,进行了配电设计,还采取了一定的防范措施,主要是为了降低火灾等意外情况的发生率。

(二) 注意对消防配电线路的合理选择

国外对配线要求通常为:在应用中要具有较强的耐热与耐火性。我国对消防配电线路的要求,是在火灾发生的时候,线路依旧可以进行连续性的供电。特别是在敷设安装与设计的过程中,如果选择的是耐火电缆,在电缆井中,并不需要进行防火。但若应用明敷,一般要穿金属管,做好对应的防火准备工作。当选择暗敷方式时,其厚度一定要超过30mm,选择耐燃性好的线路。此外,在对配电线路进行敷设,还要根据消防的用电等级,完成相关操作。如果为一级的负荷供电,其中双回路配电干线的电缆,一定不要在同一个电缆的通道中进行敷设,若因建筑功能布局局限性,不能单独设置消防井道,必须敷设在同井道上时,电力电缆必须使用矿物质绝缘电缆。目前,市场上线缆的种类较多,如耐火性、阻燃性等,这就需要结合不同场所的要求,控制好线路的质量。

(三) 供电系统及其设备的设计

现阶段,对供电系统的有效性设计,一般要在以下内容开展:①结合实际的建筑消防供电要求,确保配电线路设计的合理性。同时,在对线路进行时,除了要选择质量好的原材料,还需要确保线路原材料的性能,也就是其不燃性结构与内部的厚度,大于30mm。

其中的每根电缆,在应用中还要承受100%的二级负荷,耐压值也要超过450V^[5]。对于线路的明敷,选择密封式金属线槽,与管套有效配合,实现全面保护。在进行暗敷操作时,一定要对线缆不燃结构的厚度情况,进行严格检查,等到其超过30mm后,才能够施工。

②确保电源监控设备的稳定运行。分析《建筑电气设计规范》中的内容,明确其中的相关规定。在对火灾自动报警器,进行设置时,要持续10min,消火栓等装置的供电时间,一定要达到180min。在此过程中,工作人员还需要定期检查不同设备的运行情况,确保消防配电系统的安全运行。加强对供电设备的有效性设计,其是整个建筑消防配电系统运行的关键,要在具体的要求出发,实现不同供电系统的科学设计。

比如,在对消防电源设备进行设计时,其普遍为双跳闸,容易导致系统在长时间的运行中发生短路,降低配电的稳定性。再加上,有的施工单位会在成本等角度出发,选择一些性能低的供电设备,但这会影响电气系统运行的安全性。因此,在选择供电设备前,要分析建筑电气的设计要求,了解系统运行情况,实现对供电设备的合理选择。若在具体的设计,消防设备电源需要共用,需要在设备的末端,安上可以自由切换的电源,要想确保供电设备应用的平稳度,还可以在其中加入一些火灾探测设备。

例如,某个建筑工程中的消防配电系统,在设计时安装了火灾报警系统。在这之前,设计人员对建筑结构布局,进行了全面测量,了解安装条件后,慢慢实现消防报警系统,在整个建筑中的覆盖。此外,在对供电设备选择前,设计人员与安装人员要积极沟通,共同制定针对性的设备选择规划,实现分级管理。

(四) 重视消防配电线路的敷设设计

当前,在对消防配电线路,进行敷设时,通常应用铜芯导线,或是电缆,作为主要的线路材料,确保线路的耐压值,要大于450V。结合建筑电气的实际情况,选择敷设方式,主要包括明敷与暗敷。其中明敷方式,需要进行对应的保护工作,比如,应用密闭式的金属线槽,加强保护,还要对防火孔洞,进行及时封堵。对于配电线路槽,要选择涂刷防火材料,实现保护。当进行暗敷操作时,需要对敷设的部位,进行全面考察,检查其是否存在燃烧等现象,以便加强对线路的保护。

(五) 供电回路设计

一般情况下,建筑物发生火灾事故的时候,其中的

防火门、喷淋等不同的消防设备，就会自动启动，若这个时候出现供电不畅或者是不稳定情况，不仅会迟滞火灾的救援时间，还可能间接增加财产损失。因此，需要重视对供电回路的合理化设计。对于特定的供电回路，要提前通过安装专用的蓄电池，确保消防系统运行的稳定性。其次，还要注意对双回路供电的设计，主要包括操作倒闸、接临时线等多种方式。同时，供电回路中蓄电池的照明时间，一般要维持在3小时以上，确保火灾时，消防等用电设备能够持续运行。

（六）火灾自动报警系统的设计

在建筑电气工程设计中，实现对火灾自动报警系统的有效设计与安装，可以提前预报灾害，在发现火灾的同时，有效处理火灾。尤其是在灭火初期，这种系统的可靠性强，不仅可以完成持续与正常供电，还能够及时疏散人员，不断降低损失率。对于此系统的保护层厚度，要超过30cm，选择不然结构的火灾自动报警设备，强化其防火保护效果。

（七）切除非消防电源

若在火灾报警后，马上将建筑中的照明用电等切除，会引起不必要的慌乱，这会导致人员疏散等工作，不能正常顺利进行，且在发生火灾的初期，在进行人员疏散与灭火等工作时，都要进行充分的照明。所以说在应用切断照明电源设备时，一定要谨慎。需要在确定火灾发生后，结合实际的情况，合理选择手动或是自动等不同切断方式。若属于排风扇等，一些非消防用电电源，在进行火灾报警时，通常能够经过配电室，根据其中的回路有效切除。但其他操作，还需要结合建筑物的特点，选择切除方式。若在发生火灾后，不能进行快速断开，会导致变压器，进入到负荷工作状态，进而跳闸，对火灾的救援工作带来影响。

重视对双电源自动切换的分析与设计，结合《民用建筑设计防火规范》^[6]中的规定实现设计。一般要求建筑设计中的消防水泵、排烟风机，或者是消防控制室等设施，其中的电力供应系统，需要在末端配电箱中，科学安装自动切换装置。要想进一步提高消防配电系统运行的效果，确保其运行的安全性，要对现有配电系统进行完善，应用双电源这种自动切换装置，实现有效切换。

如果消防设备中的两条线路，在应用中处于正常状态，其在供电时，主要通过工作中的电源，完成运行。若发生意外情况后，工作的电源不进行工作时，其就会自动启动备用的电源，确保设备的安全运行。值得注意的是，不同切换装置在性能上存在一定的差异性，要选择是否加装其他设备，如断路器等，进而实现对电路的有效保护。

（八）其他消防设备的安装

①消火栓等设备。当前，建筑消防配电设计中常见灭火设备有：喷淋泵与消火栓以及气体灭火设备。同时，这些设备的使用效果，直接影响着灭火的情况，更是配电线路设计中的关键内容。应定期或者不定期的对诸如此类的消防设备进行检查，也是确保设备性能完好的重要措施。对于消防水泵的设计，通常会采取集中设置，安装在消防泵房中。此设备的配电线路，一般包括水泵电动机的配电支线等。在对排烟装置，进行布置时，要选择分散型，除了要联动控制线路，还要注意对铜皮防火型电缆的合理设计，从而有效阻止火灾的蔓延。

②科学安装消防电梯与应急照明。当发生火灾时，首先要采取措施，及时疏散人群，避免出现拥挤、踩踏等事件。消防电梯作为疏散人群的关键工具，但是此装置的配电线路比较复杂，大部分安装在建筑地下室的变电所，与此同时还需要设计两路专线，确保配电设备的稳定运行。对于两路的专线，一般选择耐火性强的电缆。分析应急照明内容，发现其主要包括备用照明、疏散照明与火灾事故照明等，需要结合相关要求，进行合理设计与安装，在最短时间内，实现对人群的快速疏散，为消防人员提供便利。

结束语

由此可见，消防配电已成为我国建筑电气设计中的重要内容，要结合当前消防配电设计中的难点，制定出现合理的设计方案，设置消防电梯与应急照明等设备，充分发挥其消防灭火救援的作用。结合建筑工程中消防配电的具体情况，实现科学消防配电，减少火灾等意外事故的发生，进而确保我国建筑消防系统运行的稳定性。

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(1): 89-90.
- [2] 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, 17(14): 96-97.
- [3] 王贤亮. 民用建筑电气设计中的消防配电设计方案分析[J]. 住宅与房地产, 2021, 24(15): 127-128.
- [4] 隋美红. 建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J]. 工程建设与设计, 2021, 15(3): 51-54.
- [5] 李少聪. 建筑电气设计中的消防配电设计方案研究[J]. 江西建材, 2020, 8(10): 77-78.
- [6] 王旭斌. 消防配电设计在建筑电气设计中的应用[J]. 设备管理与维修, 2020, 7(20): 29-31.

作者简介：梁学运，男，1986.09，侗族，贵州省从江县，大学本科，工程师，研究方向：建筑电气方面。