

建筑电气设计中消防设备供电设计要点与应用分析

李子涵

山东天易信息技术有限公司 山东济南 250000

摘要:随着城市化进程的不断推进,高层建筑的建设日益增多。然而,高层建筑由于其特殊结构和功能需求,面临着较高的火灾风险。作为建筑工程的重要组成部分,建筑电气精装修设计能够对建筑的舒适度、实用性以及安全性产生直接影响。设计人员常因对项目需求了解不够透彻,导致设计欠合理。这不但会给建筑功能带来负面效应,而且可能给使用者带来安全隐患。高层建筑消防设备配线防火设计是确保消防设备正常运行并有效应对火灾的重要措施。基于此,本文详细分析了建筑电气设计中消防设备供电设计要点与应用措施。

关键词:建筑电气设计;消防设备;供电设计要点;应用

引言

在我国经济社会持续发展与进步的大背景下,城市化建设进程稳步推进,建筑工程建设已然成为发展的重点领域。其中,电气设计作为关乎建筑运行安全性的关键环节,备受关注与重视,尤其是消防设备供电设计更是研究的重点。然而,当前建筑电气设计中的消防设备供电设计面临着更高的要求与挑战,传统的设计方式已难以适应时代发展的新需求。

一、建筑电气设计中消防设备供电设计问题

1. 照明系统

在发生火灾等安全事故之际,消防系统中的照明设备启动,照明电源开启,为用户提供照明服务。然而,从实际情况来看,在开启照明电源的过程中,建筑内部的普通照明系统会受到影响,出现被切断的现象。这种情况严重威胁着用户的人身财产安全,尤其是在紧急疏散的情况下,仅依靠消防照明系统无法为用户提供充足的光源。此时,用户会产生恐惧心理,最终可能引发更为严重的安全事故。通常情况下,普通照明系统覆盖的路径是用户在日常生活中较为熟悉的路线。而当发生安全事故时,为开启消防照明而关闭普通照明系统,依靠消防照明为用户提供光源并开展人流疏散,无法消除用户产生的恐惧心理,极易发生踩踏事件。因此,在紧急情况下,必须保证消防照明系统与普通照明系统共同工作,为用户提供充足的光源^[1]。

2. 双电源末端自动切换

通常情况下,消防设备供电系统具有独立性的显著

特点。通过这样的方式,能够有效避免在紧急情况下消防设备无法启动的情况发生,从而切实保证用户的人身财产安全。因此,在进行设计的过程中,设计人员通常会设计双电末端自动切换模式。然而,当前大部分消防设备供电设计无法满足这种设计方式的需求。在城市化飞速发展的大环境下,建筑规模不断扩大,楼层持续增加,致使消防设备种类繁多且分布广泛。不同消防设备之间存在一定的差异性,尤其是单机容量方面差异明显,这就对供电设备提出了更高的要求。但是,从目前的设计现状来看,设计人员并未针对双电末端自动切换模式进行深入研究。即使应用了这种设计方式,也无法满足消防设备的运行要求^[2]。

二、建筑电气设计中消防设备供电设计要点与应用措施

1. 完善供电系统

对于消防设备供电系统而言,其涵盖众多内容,包括一级负荷设备、二级负荷设备、消防器材设备以及消防通信等系统的供电。当消防系统启动时,对供电系统提出了更高的要求,需确保在30s内自动启动,同时可辅助采用手动操作方式。此外,在开展设计的过程中,还需注意一点,不得对消防主电源进行漏电保护,以保证在紧急情况下消防系统能够保持正常工作,避免出现自动断电的情况,从而防止影响人流疏散,而且自动断电会对后续消防设备的运行造成一定的不良影响。再者,在进行供电系统设计时,采用UPS供电方式。这种供电方式为双电末端自动切换提供了保障,实现了自动切换的目的,从根本上保证消防通信系统的正常运行,降低

事故发生的概率，进而为紧急疏散提供充足的电源^[3]。

2. 消防应急照明及疏散指示系统

消防应急照明及疏散指示系统是指在火灾发生时，为人员提供必要的照明和指示，以帮助人员安全疏散的系统。应急照明灯具装置在人员聚集区、走廊、楼梯间等位置，照明范围能够覆盖到人员的视线范围内。照明灯具提供均匀、亮度适宜的照明，不造成视觉疲劳或眩光。照明设备应当具备防爆和防水等特性，以适应火灾等特殊环境。照明设备配备独立供电电源，如备用电池或应急发电机，以确保在电力中断情况下仍能正常工作，具备长时间照明的能力，以确保人们能够在疏散过程中持续获得照明。照明及疏散指示应易于安装、维护和更换，以便快速调整和修复，具有明显的标识标示，方便人们快速找到并使用。应急照明配电设计：根据建筑物的布局以及防火分区规定，合理布设应急照明灯具，每条支路数量设置为25个以内，当本条支路一个灯具发生故障时，只影响该支路的灯具，不会影响其他支路的正常照明。合理规划支路的布线路径，避免灯具之间的相互影响和线路过于复杂。电力线路选择无氯低烟零卤阻燃电缆，适用于室内电力线路敷设，电缆截面积 $2 \times 2.5\text{mm}^2$ 满足负载需求。在墙体中暗敷使电缆走线更加美观，不影响墙体装饰效果。应急照明系统应配备控制装置，用于监测主电源状态并在主电源故障时，切换到备用电源。控制装置还应具备自动测试功能，定期检测备用电源和照明灯具的状态，并在发现异常时发出警报^[4]。

3. 供电线路敷设

对于供电线路敷设设计而言，首先需确保其满足电力负荷要求，并保证整体运行的安全性与可靠性。在开展供电线路敷设的过程中，设计人员需提前了解本次建筑工程的性能、要求、环境以及消防设备分布情况，以此保证线路敷设的科学性与合理性。同时，需尽量远离热源，并考虑灰尘对线路造成的影响，增设相应保护装置，避免出现腐蚀等不良影响，保证布线的规范性。此外，设计还需了解建筑工程外力冲击情况，如建筑沉降、振动、建筑伸缩等，避免外界应力对线路造成损伤。在开展设计的过程中，需注意以下几点：（1）可采用不同形式开展线路敷设。若采用暗敷设形式，此时线路应敷设在可燃体结构内，并增设保护层，且保护层厚度需大于30mm；若采用明敷设形式，则需将线路敷设在具有防火保护层的金属管内，或者是敷设在具有防

火保护性能的封闭式金属线槽内。以此保证在火灾事故发生时不影响供电系统的正常运行，使其始终处于正常运行的状态。（2）由于整体供电线路较为复杂，因此在进行设计的过程中，应首选具有阻燃以及耐火特性的电缆。且此类电缆若被敷设在电缆井或者电缆沟内时，此时无需增设防火保护层；但除这两处位置之外，其他位置依然需要设置防火保护层，以进一步避免线缆发生火灾。（3）在进行电缆设计的过程中，若采用矿物绝缘类不燃性电缆，此时可直接进行敷设。（4）此外，还需要注意一点，消防设备供电线缆需与其他配电设备电缆分开敷设。若不得不在同一井沟内敷设，那么此时需将消防设备供电线缆敷设在井沟两侧位置。同时，在进行敷设设计的过程中，还应注意当电缆穿过防火分区时，需在线槽内做好阻火措施，以在内部出现火灾时，避免火灾进一步扩散^[5]。

4. 消防栓泵及喷淋泵配电线路

在高层建筑的消防设计中，常见的做法是设置水泵房，将消防水泵集中放置在水泵房中，并通过双回路电源干线和各个水泵电动机的配电支线组成水泵房的配电线路。水泵房通常包括消防水泵、水泵电动机、电气配电设备（如电源干线、电缆、配电盘等）以及相应的控制、监测和保护设备。水泵房的设计要考虑消防水泵的工作可靠性、电源的稳定供应以及线路的合理布置。在水泵房的配电线路设计中，双回路电源干线是指将两个独立的电源回路引入水泵房，以保证在一条回路故障时仍有另一条回路能够正常供电。这种设计能够提高电源的可靠性和稳定性，确保水泵房的正常运行。此外，水泵房的配电线路还需考虑各个水泵电动机的配电支线。支线将从双回路电源干线中分支出来，分别连接到每个水泵电动机上。

5. 消防设备配电系统

消防设备配电系统是保障消防设施正常运行的基础，根据《建筑设计防火规范》，明确消防设备如消防泵、排烟风机、应急照明等为一级负荷，要求双电源供电，确保在主电源故障时自动切换至备用电源（如自备发电机或UPS），因此此次工程中设计了独立的消防配电系统，与建筑常规电力系统物理上分离，避免相互干扰，确保在火灾情况下消防设备的供电不受影响。同时采用了耐火、耐热、低烟无卤的电缆，并设置在不易受火灾影响的路径上。消防末端配电箱和控制箱采用专用型号，具备良好的防水、防尘、防火性能。在施工过程中根据现

表1 某建筑火灾致因因素对应风险的部分指标

致因因素	风险指标	指标含义
消防设施缺陷	火灾自动报警系统	快速发现火情，及时报警
	自动喷淋灭火系统	在火灾初期有效控制火势
	消防给水系统	提供充足的水源进行灭火
	其他灭火系统	如气体灭火系统、干粉灭火系统等，补充灭火措施
材料质量不合格	装饰材料耐火等级	确保装修材料的防火性能，防止火势迅速蔓延
火灾防护装置欠缺	防火间距	防止火灾蔓延到相邻建筑
	防火分区	将建筑分为若干防火单元，控制火灾蔓延
	防烟分区	防止烟雾扩散，保证人员安全疏散

场实际情况确认配电线路路径，避免与燃气管道等危险源接近。电缆敷设中做好穿管保护，穿越不同防火分区时使用防火封堵材料密封，确保防火分区的完整性；安装消防专用断路器、控制箱等设备，接线时注意极性、相序正确，所有连接点紧固，避免松动和短路。安装完成之后要进行系统功能性调试，包括主备电切换测试、过载保护测试、短路保护测试等，确保配电系统稳定可靠。某建筑火灾致因因素对应风险的部分指标如表1所示。

结束语

综上所述，建筑中的消防设备电气防火设计至关重要，对于提高建筑的防火安全性和减小火灾对人员财产的损失甚至人员伤亡具有重要意义。建筑消防设备的电气防火设计应符合相关标准和规范，选择防火材料，合理布置设备，采取有效防火隔离措施，设置火灾自动报

警系统等消防设施保护，并定期检查和维护设备，提高员工的消防意识和应急处置能力，这些原则的遵循能够有效地提高建筑的防火安全性。

参考文献

[1]钟德跃.基于建筑电气设计中的消防配电设计研究[J].中国住宅设施,2023,(12):49-51.
 [2]吴敏聪.基于建筑电气设计的消防配电设计分析[J].工程技术研究,2023,8(23):182-184.
 [3]吴海明.基于建筑电气设计中的消防配电设计研究[J].电气技术与经济,2023,(07):254-256.
 [4]杨进,靳恩辉.建筑电气中的消防设计问题与对策分析[J].集成电路应用,2023,40(08):296-297.
 [5]李燕莉.建筑电气设计中的消防设计要点研究[J].中国设备工程,2023,(13):242-244.