

办公楼建筑项目消防配电设计要点分析

尹东茂

上海唯麦建筑设计有限公司 上海 201507

【摘要】：为了提升建筑电气设计的科学性、安全性，保障建筑整体功能的完整性，通过结合上海火亮新能源科技有限公司办公楼装修项目实际情况，基于合规性、可靠性原则，从消防电源供电设计、火灾自动报警系统设计、应急照明与疏散指示系统设计这几个方面着手，对办公楼建筑项目消防配电设计要点进行深入探究，详细分析了消防配电系统设计的电源选择、设备选型、消防设备联动控制等，实现消防配电优化设计，保证建筑项目消防配电设计的有效性，进而为建筑安全提供坚实的保障。

【关键词】：办公楼；消防配电；设计要点

DOI:10.12417/2811-0536.26.03.072

前言

消防配电设计作为办公室建筑电气设计的重要环节，其设计质量直接关系到建筑电气系统的稳定性与建筑安全，并且对火灾险情时人员疏散、灭火效率有一定的影响。本文通过结合上海火亮新能源科技有限公司办公楼装修项目，针对工程现有设计情况进行分析，发现原土建电气设计存在电源配置用电量取值偏小、电缆选型偏小及其它相关问题。本次设计通过结合项目实际情况，深入探究办公楼建筑项目消防配电设计要点并优化设计方案，以提升办公楼建筑项目在日常使用过程的消防安全。

办公楼建筑消防配电设计的核心是搭建具有可靠性的供电体系，在当前的设计中，普遍存在一些问题，对消防设备的功能参数不熟悉导致选型不合理，只有结合建筑功能需求及各消防设备的详细参数，优化消防配电设计，才能够有效提升消防配电系统的可靠性。

1 办公楼建筑项目消防配电设计原则

上海火亮新能源科技有限公司办公楼项目位于上海市松江区中心路1268号1、2栋，基地南侧为高科一路，东侧为中心路，西侧及北侧为待开发地块。该项目为特殊类建筑装饰装修工程，主要对1号楼和2号楼厂区、办公室进行装修电气配电设计，1#、2#厂房地上5层、地下1层，建筑高度23.8m，多层厂房，钢筋混凝土框架结构，建筑设计使用年限为50年，建筑耐火等级为地上二级，地下一级，火灾危险性等级为丙类。

1.1 合规性

办公楼建筑项目消防配电设计要严格遵循《建筑

设计防火规范》GB50016-2014（2018版）；《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；《供配电系统设计规范》GB50052-2009等规范要求，明确消防负荷等级和供电需求^[1]。若消防配电设计与相关法规要求不相符，不仅会导致法律责任追究，还容易造成较大的经济损失。

1.2 可靠性

消防配电设计要以保障火灾发生时消防设备供电的连续性为主要目标，严格按照“双重电源+应急电源”的供电配置要求。本项目消防部分用电为二级用电负荷，消防配电要求电源可靠、配电系统独立设置，消防电梯、消防控制室、消防水泵、防排烟风机等消防设备的配电末端自动切换装置，切换时间≤2s。

2 办公楼建筑项目消防配电设计要点

2.1 消防电源设计

(1)电源配置：消防配电系统应采用双回路供电，当主电源发生故障时，备用电源能立即投入使用。本工程消防控制室、消防水泵、防烟和排烟风机、消防电梯等消防用电设备的电源线路，均采用耐火电缆，耐火温度950℃，持续供电时间为180min，以保证火灾发生时的持续供电。同时，设置消防应急电源，如蓄电池组，以应对极端情况，在两路电源失效时，能够为消防设备提供必需的电力支撑。对于应急照明控制器自带的蓄电池，在主电源断开之后，应持续工作3小时，以满足疏散照明和备用照明的必要需求。如表1所示，为消防电源设计参数表。

作者简介：尹东茂，男（1988.10.20-），汉族，本科，上海市人，中级工程师（土木工程设计），研究方向为：电气设计。

表1 消防电源设计参数表

| 设备类型 | 供电要求 | 电缆类型 | 持续供电时间 |
|---------|------------|-----------------------------|---------|
| 消防水泵 | 一级负荷 | WDZBN-YJV-1kV 4×150+1×70 | ≥3 小时 |
| 排烟风机 | 一级负荷 | WDZBN-1kV 4×95+1×50 | ≥1 小时 |
| 应急照明 | 自带蓄电池或集中电源 | WDZDN-BYJ-450/750V | ≥1.5 小时 |
| 消防控制室设备 | UPS/EPS 供电 | WDZDN-RVSP-2×1.5 | ≥3 小时 |

(2) 配电电缆：耐火电线电缆应根据消防用电设备火灾时的最少持续供电时间选择，消防电源主干线宜选用耐火温度 950°C、持续供电时间为 180min 的耐火电缆；消防联动控制线路、火灾自动报警系统的报警总线及消防疏散应急照明、防火卷帘等其他消防用电设备的电源线路，应采用耐火温度不低于 750°C 且持续供电时间不少于 90min 的耐火电线；火灾自动报警系统的报警总线应采用耐火温度不低于 750°C 且持续供电时间不少于 90min 的耐火电线电缆。

(3) 配电箱与控制箱：消防设备配电箱、控制箱应设在专用配电间或防火分隔区域，确保发生火灾时不受高温、烟气影响，能够正常工作。配电箱、控制箱所在场所耐火极限应符合规范要求，且配电箱、控制箱防护等级应满足在潮湿场所不低于 IP65，在电井内不低于 IP33 的要求。

2.2 火灾自动报警系统

(1) 系统联动逻辑：火灾自动报警系统大多采用双通道联动触发机制，依赖两组独立探测器做到精确火源定位，消防联动控制器务必支撑自动及手动这两种运行模式，在危急状况下能够马上启动防排烟设施、供水泵以及应急广播这些设备，它的主要作用是依照预先设定的逻辑给各个被控制装置发出命令，并且要收到设备返回来的信号以判断其执行情况是否达到预期要求，进而保证整个系统的高效协同工作能力。如图 1 所示，为系统联动控制流程图。

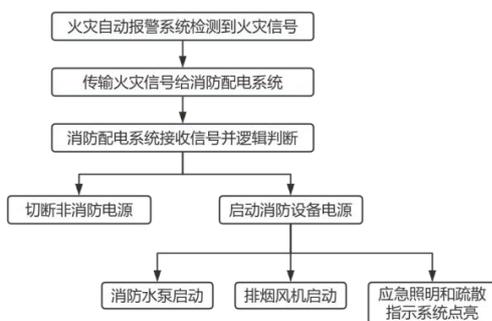


图 1 联动控制流程图

(2) 联动接口与控制流程：对于消防配电系统和火灾自动报警系统，两者之间主要是借助专门的通信接口来完成联系、信号传送和接收工作，这个接口应该符合国家有关标准和规范，保证通信稳定可靠，选用 RS-485 通信接口，或者工业以太网接口，如图 2 所示，为消防配电系统与火灾自动报警系统联动接口示意图。

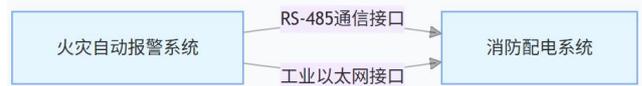


图 2 消防配电系统与火灾自动报警系统联动接口示意图

(3) 联动控制线路与设备：消防联动控制线路应选用耐火温度不小于 750°C、持续供电时间不低于 90min 的耐火电线电缆，保证火灾时线路完整、可靠。对于防排烟风机、消防水泵的启动、停止按钮，应配置多线远程控制，消防应急时可直接接入消防联动控制器的手动控制盘，确保其信号直通控制器，而非经过防排烟风机、消防水泵控制箱，消防时确保消防设备可以手动、自动双重保护启动，并提升操作的直接性和效率^[2]。

(4) 关键消防设备联动控制：在发生火灾的情况下，消防联动控制器自动启动排烟阀及排烟风机，以确保烟雾迅速排出；系统自动启动补风机，为人员安全撤离和高效的灭火行动提供必要的救援时间。在相同防烟区域内，安装两组独立的火灾探测器，联动触发排烟阀与排烟口的开启。排烟阀动作完成后的状态信息需传输至消防联动控制器，而排烟阀的开启也是排烟风机启动的必要条件之一。在排烟系统设计中，在排烟风机进气总管处安装 280°C 排烟防火阀，待其关闭，则即时触发联动机制，终止风机运作。

自动喷水灭火系统中的水流指示器或者压力开关动作时，联动喷淋泵；消火栓按钮按下后，则会直接启动消火栓泵，并实时把自身工作状态信息发送给消防联动控制器。火灾确认后，消防联动控制器自动触发火灾声光报警装置，按照预定程序，反复播放声光警报和应急广播；联动控制所有电梯迫降于首层或转换层，非消防电梯断电，停止使用，并保持开门状态，消防电梯转为消防专用状态；自动喷水灭火系统以及消火栓系统启动之前，消防联动控制器提前切断火灾现场及其附近区域的非消防用电，如照明装置，空调设备等，有效控制火势蔓延^[3]。

2.3 应急照明与疏散指示

2.3.1 应急照明设计

(1) 应急照明设置范围：在针对本办公楼建筑项目开展应急照明系统规划时，应着重关注并设置于楼梯间、疏散通道以及消防控制室、消防泵房、变配电区和自备发电机房等关键位置，也要考虑那些即便火灾发生仍需正常运行的场所，在这样科学安排之后，就能基本满足突发事件期间的基础照度需求^[4]。

(2) 应急照明光源与灯具选型：应急照明光源要选用可快速点亮的光源，LED光源具有寿命长、能耗低、点亮速度快的特点。应急照明灯具应满足消防要求，灯具具有防火、耐热的性能，防护等级不应低于IP30，潮湿场所使用的灯具防护等级不应低于IP54。

应急照明系统应设置独立的应急照明配电箱，应急照明系统应采用双电源供电，主电源由办公楼的消防配电系统供给，在主电源断电后能自动切换到备用电源回路，保证照明的连续性。备用电源可采用蓄电池组，连续供电时间应符合国家有关标准的要求^[5]。

2.3.2 疏散指示设计

(1) 疏散指示标志设置：疏散指示标志应设置在醒目位置，如疏散走道、楼梯间、安全出口等人员疏散的主要通道及其转弯处的墙面上，以便于人们识别。疏散指示标志的布置应确保覆盖全面，其间距应控制在20m内；在袋形走道中，间距应控制在10m以内；在走道转角处，最大间距不超过1.0m。

(2) 疏散指示标志类型与选型：疏散指示标志分

为灯光疏散指示标志、蓄光疏散指示标志。灯光疏散指示标志采用有消防应急电源的产品，在主电源断电时，能自动点亮，其表面亮度应满足相关标准要求，不应小于1.0cd/m²，且不应大于300cd/m²。

(3) 安全出口指示：在安全出口处，应设置明显的安全出口指示标志，具体位置最好在出口的正上方。安全出口指示标志的灯光应保持常亮，保证在任何情况下都能为人员提供明确的指示。

(4) 疏散路径指示：在疏散走道上，设置疏散方向指示标志，疏散方向指示标志应指向最近的安全出口。疏散方向指示标志设置在疏散走道的墙面或地面上，设置在墙面时，其底边距地面高度不应大于1.0m；设置在地面疏散导流标识，应采用防滑、耐磨的材料，并与地面牢固结合。

3 结语

在办公楼建筑项目中，消防配电设计对建筑电气安全起到重要的保障作用，合理的消防配电设计有助于提升建筑项目的整体安全性。在具体设计中，消防配电设计应满足相关规范要求，并结合实际工程项目的要求不断优化，以提升消防配电系统的可靠性、安全性。本文通过结合项目实际情况，基于现有设计存在的问题，优化设计消防配电，对原土建电气设计关于消防配电设计研究成果进行补充，完善消防配电设计。本研究也存在一定的不足之处，如一些特殊场景下的消防配电设计，未来应针对复杂的场景进行深入研究，提出更加优化的方案，从而保障消防配电设计的实用性。

参考文献：

- [1] 黄燕辉.浅谈建筑电气设计中的消防配电设计[J].江西建材,2021(08):90-91.
- [2] 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(03):51-54.
- [3] 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(10):77-78.
- [4] 李忠良.办公与商业建筑消防配电设计优化探讨[J].智能建筑与智慧城市,2024(S1):65-67.
- [5] 钟子煜.建筑电气设计中的消防配电设计研究[J].光源与照明,2024(06):213-215.