

# 建筑电气设计中的消防设计思路分析

张雪萍

河北亚太建筑设计研究院有限公司 河北 邯郸 056004

**[摘要]**消防配电作为建筑电气设计重要环节,社会发展下,人们对消防设计也提出了更高要求,需合理配置消防装置,改善人们工作及居住环境。文章以建筑电气设计中消防设计的意义为切入点,简单阐述了消防设计可探测火灾情况,保证建筑安全,以此为基础,结合某商业建筑工程,提出消防设计思路,从而为相关设计者提供参考。

**[关键词]**建筑电气;消防设计;设计思路

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.714

## 前言

建筑行业的飞速发展,人们对于建筑电气安全也提出了更高要求,需做好消防设计工作,对建筑运转、性能应用具有重要意义,可保护人们生命财产安全。而电气消防设计作为复杂工程,涵盖诸多方面,包括消防配电、消防联动、报警系统、暖通、给排水等,需综合考虑上述环节,保证各专业设计相适应,方能发挥消防设计作用,进行严格布置,保障建筑安全。

## 一、建筑电气设计中消防设计的意义

(1)消防系统能够保证建筑内部安全,以免火灾蔓延,通过合理的配电、给排水设计等,确保消防设备安全可靠,尤其是不同建筑对消防设计供电、电源等要求不同,需加强注意,合理开展消防设计,注意电气问题,结合地方、国家标准,遵循线路保护原则,强化室内消防栓、报警装置联动控制,保证设计合理性。

(2)消防设备、配电安装中,人员需做好土建、变电、通信等专业协调性,根据建筑现场需求,合理设置分界点,保证消防设计规范性,优化电网结构,积极探测建筑内火灾情况,提高地区消防安全性、可靠性。并且,还要设置独立消防设施电源,分为经济电源、主电源,前者结合蓄电池、发电源进行运行,后者根据电力系统运行,从而优化消防设计。

## 二、工程概述

某商业建筑工程占地面积是112000m<sup>2</sup>,项目为商业用地,建设五星级酒店,工程由I段主楼和II段副楼构成,主楼设计高度是162.40m,设计地上49层楼,II为地上31层与地下2层,电气消防设计作为设计重点。本建筑高度超过50m,设置自动喷水与消防栓系统,消防栓分为低区和高区,中间设计减压阀,自动喷水灭火采取高压自动喷水灭火系统,市政给水,供消防用水。室外设消防栓,间距在120m范围内,距离建筑外墙<5.0m,距离路边<2m,室内消防用水量是30L/s。确定电气消防设计原则如下:

1.用电负荷等级。在《建筑设计防火规范》中,明确提出消防配电与电源要求;《供配电系统设计规范》中,确定负荷等级与供电要求,人员设计思路应严格遵循此类规范。

2.消防用电可靠性。建筑消防中,保证消防用电可靠是支持设施运行的基础,实际运行中,设备配电线路不稳定,生活、生产及消防用电采取相同回路,发生火灾后,电气短路将会导致消防、生活及生产用电设备均无法运行,必须实施专用供电回路,保证消防供电可靠性。

3.火灾连续供电。在“消防用电”中,包括消防电梯、消防水泵、照明灯、火灾探测、报警系统、电动卷帘等设施,通过消防设施连续供电,能够保证人员疏散,便于消防人员及时扑灭火灾。

4.设置报警系统。报警系统能够及时发现、通报火警信息,通知人员灭火与疏散,可根据防火规范条款设置,设置范围包括先沟通时间人数停留较多、易发生火灾、需及时疏散建筑,初期设计中,人员需明确火灾报警系统情况。

## 三、建筑电气设计中的消防设计思路

### 1. 电源设置

建筑电气设计中,采取最高一级负荷,由主电源和应急电源构成,应急电源和主电源之间设置电源自动切换模式,保证主电源产生故障后,能够迅速将应急电源启动,快速恢复消防设备供电,保证消防设备能够正常运行,从变电所引入市电380/220V,地下室设置柴油发电机500kW,作为应急电源。应急电源类型有3种,一是电网中和正常电源互相独立,属于专门馈电线路;二是蓄电池组、不间断电源及应急电源;三是以柴油为动力设置发电机组。选择应急电源中,应结合消防实际设备情况,及设备运行供电中断时间选择,供电中断如果允许时间为毫秒级,则应急电源应当选择蓄电池组或不间断电源,保证供电稳定;消防用电设备允许中断供电时间超过15s,以电力拖动设备为例,可使用柴油发电机组,能够实现最大化经济效益,不会对消防用电造成影响。并且,设备用电需设置应急负荷母线,专用配电室所采取专用回路馈电,防排烟风机、消防水泵及消控室使用双回路一级配电箱,实现供电自动切换,设施配电线使用阻燃电缆,支撑件与桥架涂上防火涂料。

### 2. 消防栓系统

管网内需要保持灭火用水压、水量,消防无需开启升压设备,直接利用灭火设备灭火,或是设置高位水箱,储存能够扑灭初期火灾水量,管网内日常水压较低,无法满足灭火水压,发生火灾后,可启动泵房内消防水泵,增加管网水压,进而保证压力达到灭火数值,还可利用气压、稳压泵等设备,确保管网压力。该工程中,消防栓系统由消防栓设备、消防水池、水泵接合器、消防水箱、消防管道构成,消防栓使用水龙带长度是25mm,口径DN65mm,水枪喷嘴口径是19mm,消防栓箱内,均设置开启消防水泵按钮,保证火灾产生后迅速灭火;消防水池储存持续火灾时间内的消防用水量,结合供水要求,选择生产储水池与消防水池;水泵接合器,消防车利用接合器接口连接建筑消防设备,加压送水,

保证建筑消防设备压力符合要求, 扑灭火灾, 解决火灾困难; 消防水箱设置在屋顶上, 储存能够使用10min的水量; 消防管道按照建筑使用要求与性质, 布置环状管网, 进水管>2根, 确保1根产生故障后, 另一根也能提供消防用水。室内布置消防栓中, 计算间距公式如下:

$$S \leq \sqrt{R^2 - b^2} \quad (1)$$

$$R = L_1 + L_2 \quad (2)$$

其中, S是消防栓间距, m; b是消防栓保护最大宽度, m; R是消防栓保护半径, m;  $L_1$ 是敷设水龙带长度, m, 取备用水龙带90%长度;  $L_2$ 是平面上水枪充实水柱投影长度, m。保护半径公式:

$$R = L_d * C + \cos 45^\circ H_m \quad (3)$$

其中, C是展开水带是弯曲折减系数, 取0.8; R是消防栓保护半径, m;  $H_m$ 是充实水柱长度, m;  $L_d$ 是水带长度, m。屋顶水箱设置消防栓, 安装压力表, 保证消防栓系统运行正常, 还能用于扑灭火灾, 保护建筑不受火灾影响。

### 3. 自动报警系统

建筑工程中, 设置火灾自动报警系统, 1层设有消控室, 内有消防电话总机、集中报警控制器、消防联动控制柜、彩色显示屏与直流电源设备等。该系统按照规范要求设置, 结合现场情况, 选择恰当探测器, 地下车库设置感烟探测器, 且在出入口附近及通道处辅助安装手动报警按钮; 排烟机房部位设置智能烟感。利用探测系统, 能够接收压力开关、水流指示器、防火阀、报警按钮等设备的报警动作信号, 监视加压风机、排烟风机、消防水泵等设备的运行状态。同时, 实施消防联动控制, 包括排烟控制(火灾报警后, 控制联动排烟风机排烟)、加压送风控制(火灾报警后, 控制联动加压风机加压送风)、消防栓泵控制(消防栓干管低压压力开关启动后, 联动启动消防栓)、喷淋泵控制(报警阀压力开关启动后, 联动控制启动喷淋泵)、防火阀(防火阀安装于排烟风机口位置, 动作后联动控制排烟风机将工作停止), 消控室能够紧急控制所有联动控制装置, 显示器工作状态, 还能控制启停加压风机、防排烟风机、喷淋泵等硬线控制设施。

### 4. 照明装置

建筑中照明设备作为基础设备, 属于常用基础设施, 是电气设计一部分, 需保证其使用安全, 需做好现场消防工作。正常情况下, 建筑照明通常有2路不同电源供电, 1个是常用电源, 1个为备用电源, 备用电源利用蓄电池充电, 遭遇火灾后仍能确保照明, 保障人们安全。具体照明设计中, 一方面是日常使用和正常照明共同使用, 一旦产生故障, 正常照明难以使用, 备用照明功能仍能使用; 另一方面设计中, 火灾发生后, 无法正常使用照明设备, 可启动应急设备照明, 提供照明。消防工作中, 照明设备作用在于疏散人员, 设置应急照明, 需满足消防人员疏散需求, 疏散走道灯与楼梯间安装在顶棚与墙面下, 照度>5Lx, 转角位置也要安装方向标志灯间距<1m, 疏散走道标志灯间距<10m, 安全出口设置出口标志灯, 充作普通照明, 安抚人们心情。同时, 消防工作中, 对于普通照明设施也要做好防火工作, 例如, 普通

照明导线, 采取阻燃性导线, 按照规定敷设。插座配电回路也要设置漏电保护, 保障消防安全, 以免电气设备或电线影响火势。

### 5. 消防电源监控

建筑配电路线中, 为减少线路故障引发火灾危险, 需设置火灾监控系统, 由电气火灾监控器、火灾监控探测器、监控主机构成, 监控主机安装在消防控制室中。人员密集、火灾危险性较大场所, 配电路线需安装监控探测器, 全面检测配电路线、场所的温度、绝缘参数变化, 探测器探测区域不超出1个防火分区, 分区配电箱在楼层内安装, 通常采取剩余电流方式, 配电箱如果直接安装于建筑室内, 探测器需带有测温功能。此过程中, 监控探测器利用通信总线实时将线路泄露电流、温度信号传输至监控主机, 超出设定阈值后, 会进行声光报警, 报出故障线路位置。考虑配电系统、用电设备电流泄露等因素, 设置电流是火灾监控装置电流报警设定值范围是300~1000mA。本次工程中, 通过火灾监控系统主机作为消防电源监控器, 末端配电箱设置双电源切换装置, 带有RS485标准通信接口, 使用Modbus标准协议, 利用通讯总线, 将消防设备备用、主供电源欠压报警、工作状态、故障报警等数据传输至主机, 实现动态监控。

### 5. 电梯消防

在高层建筑中, 电梯作为基础设施, 特别是高层建筑相比其他建筑, 发生火灾后危险系数更高, 火灾中电梯易产生危险, 需做好消防设计工作, 保证人员出行安全。建筑中常用电梯设计有普通电梯与消防电梯, 设计思路也有不同, 采取电源方式、适用范围、间隔也存在差异, 人员设计消防电梯时, 需保证分开消防电梯与普通电梯, 保证防火预警正常运行, 电力线路作为重要环节, 必须保证产生火灾后, 能够随时切断电源。我国电梯设计中, 规定发生火灾后, 普通电梯降低至首层后切断电源。消防电梯降低至首层后, 由消防人员通过消防专用按钮控制使用。此过程中, 需合理设计电压电阻, 适当增加回路与内部管道, 人员需注意增加数量过多, 会提高内部电梯温度, 影响电梯稳定性, 不能随意减少电阻横截面。轿厢内设有能直接与消防控制室通话的专用电话。

### 四、结论

综上所述, 建筑电气设计中, 科学有效的设计消防系统, 能够保证建筑适应社会进步与时代发展, 需要各部门、从业者均能努力完成, 遵循预防为主, 实施防消结合方式, 减少发生火灾事故概率。因此, 建筑消防设计中, 应当结合实际情况, 从电源设置、消火栓系统、自动报警系统、照明装置、消防电源监控、电梯消防等方面出发, 优化消防设计, 从而提高建筑质量, 保障人们生命财产安全。

### 参考文献

[1] 消防设计在建筑电气设计中的应用[J]. 贺伟. 建材与装饰. 2019 (34)  
 [2] 建筑电气设计中的消防设计研究[J]. 丛海滋. 绿色环保建材. 2016 (10)  
 [3] 论建筑电气设计中的消防设计[J]. 刘仕科. 建材与装饰. 2016 (41)