

# 工业建筑防排烟系统的设计难点及解决方法

邓俊三

重庆化工设计研究院有限公司 重庆 400050

**[摘要]**建筑防排烟系统设计中,针对自然防排烟系统、机械排烟系统、机械加压送风系统设计等方面存在的误区,应制订针对性的解决措施,包括合理设计排烟窗的安装位置与开窗面积、科学划分防烟分区、科学设计内走道排烟口、合理设计加压送风量及将防火阀安装在加压送风口等,以提高防排烟系统设计水平。实践中,应结合建筑工程的实际情况,对防排烟系统进行合理设计,把握好防排烟系统设计的要点,为实现建筑工程整体质量的提高奠定良好的基础。本文主要分析工业建筑防排烟系统的设计难点及解决方法。

**[关键词]**建筑工程;防排烟系统;优化设计

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1350

## 引言

火灾发生后,物品燃烧会产生大量烟气,其中含有多种有毒有害物质,从而加剧火灾的危害。建筑防排烟系统可起到排除火灾烟气的效果,能够为人员疏散、消防救援提供良好的保障。因此,建筑设计中,必须高度重视防排烟系统设计。但由于防排烟系统设计是一项复杂且烦琐的工作,同时随着科学技术的进步,防排烟系统中引进了诸多新技术、新工艺,进一步提高了设计的难度。目前,防排烟系统设计中还存在着一些误区,有必要对其进行优化。

## 1、建筑的排烟设计

在火灾发生时,火的燃烧伤害只是财产安全,而燃烧产生的浓烟才是致人伤亡的魔鬼利器。所以在对建筑进行消防安全预防时,要重点注意排烟设计,尤其是走道、楼梯间、前室及高大空间排烟。根据目前现行规范《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018年版)、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251—2017、《地铁设计防火标准》GB51298—2018、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067—2014的要求。(1)当地下房间总面积超过200m<sup>2</sup>或单个房间面积超过50m<sup>2</sup>,同时经常有人在此停留或存放的可燃物较多时,要及时设置排烟设施;(2)建筑面积超过100m<sup>2</sup>且经常有人停留、或大于300m<sup>2</sup>可燃物较多的地上房间应及时设置排烟设施;(3)超过20m长度的疏散走道要及时设置排烟设施;(4)地下或封闭车站站厅、站台公共区应设置排烟设施;(5)连续长度大于一列列车长度的地下区间和全封闭车道应设置排烟设施;(6)长度大于60m的地下换乘通道、连接通道和出入口通道应设置排烟设施;(7)除敞开式汽车库、建筑面积小于1000m<sup>2</sup>的地下一层汽车库和修车库外,汽车库、修车库应设排烟设施。排烟分为自然排烟和机械排烟,其中走道及房间(净高不超过6m)自然排烟可开启外窗的有效面积不得少于房间面积的2%,且最远点距自然排烟窗的距离不应超过30m,可开启外窗有效面积计算需考虑设计清晰高度、储烟仓厚度、窗户开启方式等折减;设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗(口),需距地高度1.3m~1.5m设置手动开启装置。走道及房间机械排烟需按照防烟分区设置,应考虑各防烟分区的面积、净高、设计清晰高度、设计储烟仓厚度、排烟口距地高度、排烟系统吸入点最低之下烟层厚度、排烟量以及单个排烟口最大允许排烟量。

## 2、建筑防排烟系统设计中存在的误区

### 2.1自然防排烟系统

建筑防排烟系统设计中,自然防排烟系统方面存在的问题主要包括以下两方面。一是排烟窗位置不当。相关规范标准要求,合用前室或者是前室的开启外窗应当具有不同朝向。基于这样的要求,应根据建筑物的实际情况,对风压、热压的作用进行综合考虑,进而合理设计排烟窗的位置。但在实际设计排烟窗位置时,排烟窗过高和过低的问题频频出现,位置过高导致排烟窗难以开启,而位置过低则导致室内烟气难以顺利排出。二是排烟窗面积不合理。建筑物中,推拉窗、平开窗和悬窗等均是常见的可开启外窗,对开窗面积进行设计时,应严格按照相关规范标准的要求,同时要对其开启角度、开启形式进行全面考虑,进而实现对有效排烟窗面积的合理设计。但在实际设计排烟窗开窗面积时,开窗角度设置不当的问题频频出现,不利于建筑的防排烟。

### 2.2机械加压送风系统

建筑防排烟系统设计中,机械加压送风系统方面的问题主要包括以下两方面。一是送风量不合理。相关规范标准中对机械加压送风系统的送风量有着明确的要求,但在实际设计过程中,送风量过高或者过低的问题频频出现。送风量过高会增加防烟区中的压力,使得疏散门难以开启;送风量过低会降低防烟区中的压力,使得防烟区中的烟气难以顺利扩散。二是送风阻力不当。在设计机械加压送风系统时,如果没有考虑到风道内凸入梁、柱、多叶送风口、排烟口等带来的风道阻力,便可能选择风压不足的设备,导致排烟效果不理想。

## 3、建筑防排烟系统优化设计

### 3.1自动排烟设施

在建筑中设置自动排烟设施,可以有效提高建筑的安全性。自动排烟设施设计中,应注意以下3点。其一排烟窗。常见的排烟窗包括多功能式排烟窗、百叶式排烟窗、单开式排烟窗等。多功能式排烟窗与烟囱效应的框体设计类似,且可以起到防水、防雨的效果;百叶式排烟窗通常应用在自然排烟系统内,具有安装简单的优势;单开式排烟窗可以与玻璃幕墙系统完美融合,发挥紧急排烟功能。防排烟系统设计中,应结合实际情况对排烟窗进行合理选择。其二控制机构。控制机构可以分为电动、气动两种控制方式,电动控

制方式对应的控制机构由排烟窗、消防控制电源、控制柜、防火电缆等部分构成,气动控制方式对应的控制机构由压缩机、排烟窗、储气罐及连接铜管等部分构成。防排烟系统设计中,应结合消防要求、建筑类型,对控制机构进行合理选择。其三失效保护机构。为保障防排烟系统的可靠运行,应对失效保护机构进行合理设计。自动排烟窗如果发生故障,系统的防失效保护功能便会被触发,使得处于故障状态下的自动排烟窗保持全开,充分发挥其排烟效果。建筑中发生火灾时,在没有气源、电源的情况下,排烟窗可依靠自身机械设计触发失效保护机构,并通过感温来开启天窗,发挥排烟功能,从而保障建筑安全。

### 3.2防排烟防火阀设计

在暖通系统当中防火阀和在暖通系统当中,防火阀和排烟阀具有相同的工作特征,即在特定的时间范围内,可以有效保证防火阀和防烟阀具有较强的耐火性和稳定性,使得耐火安全控制工作标准可以得到有效保证,防火阀和排烟阀在使用工作过程中,主要区别在于防火阀,通常情况下,是在暖通系统的顺风通风以及回风管道当中来进行使用,通常情况下是处于完全开启的状态,而排烟阀主要是使用在排烟风机或者是排烟管道的吸入口位置,通常情况下是处于关闭状态,防火阀和排烟阀在动作温度方面也会存在一定的差异性,防火阀的温度大小需要控制在70℃,但是防火阀使用过程中,温度需要超过280℃防火阀和排烟阀,在防排烟系统当中发挥出的作用非常关键,需要引起相关设计工作人员的高度重视。在防火阀的设计工作当中,需要将其设置在容易产生火灾危险房间楼板的位置或者是间隔墙位置,同时还需要在每层横向分管和竖向分管的连接位置,每个防火分区的空气调节系统以及通风系统位置安装防火阀。比如,我国某地区一处建筑工程项目,总面积89,600m<sup>2</sup>,建筑总高度105m,总共包含26层,属于高层民用建筑工程项目。本次建筑工程总共设置三层地下室,针对建筑防排烟设计工作当中,对于防火阀进行合理设计和使用,并且保证建筑防排烟系统的设计更加科学合理,充分符合建筑工程项目的设计工作要求和标准。

### 3.3防排烟系统的联动设计

为了有效防止产生火灾事故时,火焰经过风管进行蔓延,需要在通风管内部安装相应的防火阀设施。当风管达到特定温度条件下,内部的阀门会自行进行关闭,并且会传出相应的动作信号,直接通过控制系统来关闭风机工作。当火灾事故发生时,因其是造成人员伤亡的重要影响因素,因此在针对火灾事故的预防工作中,必须要充分做好排烟系统的设计,需要保证排烟系统内部设定多个排烟阀。当内部环境产生大量烟气时,需要对各个分区的排烟阀进行开启,此时环境内部的烟气会快速排出,可以有效降低火灾区域的烟气浓度,为人员的逃生以及后续火灾的扑救工作打下了良好的基础。通过和排烟系统之间的有效联动,不但可以实现火灾扑救工作的安全高效化进行,同时还可以在联动控制平台当中通过自动和手动的操控方法,保证排烟系统可以实现自

动开启和关闭,在工作过程中可以有效显示出风机的工作状态信号,并且和消防供电电源之间进行衔接。由于这种系统控制的方式比较简单,并且对电源线的工作要求相对较低,但是在该系统的工作过程中,如果存在一个拒绝动作很有可能造成后续的排烟阀等无法进行正常工作。针对系统这一问题缺陷,当前该设备的生产厂家针对生产消防联动输出模块进行了进一步改进和完善,合理使用系统模块当中的脉冲电流,来合理控制驱动排烟阀系统。通过这一控制方法可以有效防止排烟阀产生无法正常工作的现象,同时消防联动需要配备相应的控制模块,保证整个排烟系统的正常工作和运行。

### 3.4合理布置管道

在工业建筑的防排烟系统设计中,管道发挥着输送烟气的作用。对管道进行合理的布置,在保证防烟排烟效果方面,发挥着十分重要的作用。首先,如果工业建筑中绝大多数的房间面积在100m<sup>2</sup>以上,且停留在其中的人员较多,走廊长度在20m以上,且部分地下室房间发挥着库房的作用,就必须要对管道进行优化布置。其次,在管道布置过程中,需要先进行干管的安装,再进行支管的安装,然后从下到上分层施工,确保接口处的密封性与牢固性,最后,如果是矩形管道,还要做好相应的定位措施和密封措施;如果是圆形管道,还要进行托座的设置;如果管道位于工业建筑建筑外部,还需要进行防雨罩的设置。

### 结束语

综上,在建筑工程项目当中,建筑暖通系统是其中非常重要的组成部分,是人们日常生活质量的重要步骤,针对建筑暖通消防安全设计工作非常关键,要求建筑暖通系统的消防安全设计必须要符合建筑使用估值要求和标准,并且在建筑暖通的安全设计工作当中对各种安全隐患问题进行深入分析,同时提出防排烟设计工程要点,最大限度上保证建筑暖通系统使用工作的安全性,提高整个建立体的消防安全性能,为人们的生命财产安全提供有力保障。

### 参考文献

- [1]王佳能.工业建筑防排烟系统设计分析[J].居业,2021(11):13-14.
- [2]曹培雄.某大讲堂防排烟系统设计的心得体会[J].四川建材,2021,47(1):198-199.
- [3]曹培雄.某产业大厦空调及防排烟系统设计概述[J].居舍,2020(30):82-83.
- [4]刘航.排烟设施设置对排烟效果的影响研究[D].合肥:中国科学技术大学,2019:55-57.
- [5]王哲,秦以鹏.建筑防排烟系统设计的易出误区与探讨[J].建筑热能通风空调,2020,39(6):77-79.
- [6]刘恩鹏.建筑暖通的消防安全设计与防排烟设计关键点研究[J].四川建材,2021,47(07):240-241.
- [7]卞云庆.高层建筑暖通消防工程中的防排烟施工技术分析[J].住宅与房地产,2020(26):103-104.