

# 关于防排烟系统设计的浅析

张丽君

深圳市华阳国际工程设计股份有限公司海南分公司

**摘要:** 随着建筑业的发展,建筑规模越来越大,人员集中,功能复杂,设备众多,可燃物较多,一旦发生火灾,大量烟气充满着火房间或疏散通道。火灾所产生的烟气会阻碍人们逃生和灭火行动。所以防止建筑物火灾危害,很大程度是解决发生火灾时的防、排烟问题。本文章对防排烟系统的设计进行分析,以望提高建筑防排烟水平。

**关键词:** 防排烟;设计;固定窗

## 引言

很多火灾案例表明,火灾时烟气的毒性、遮光性和高温的影响是造成火灾人员伤亡的最主要的原因。为保证人们的安全疏散、消防人员的扑救条件,控制火势蔓延,建立有效的烟气控制设施是非常必要的。

### 一、防烟系统设计

防烟设计,主要针对楼梯间、前室和避难层而言,发生火灾时,楼梯间、前室和避难层,应防止烟气侵入。建筑防烟设计应根据建筑高度、使用性质等因素采用自然通风或机械加压送风系统。

#### (一) 自然通风防烟方式

优先采用自然通风方式,自然通风防烟方式是利用火灾产生的高温烟气的浮力作用。通过建筑的对外开口、外窗、阳台、凹廊等排烟,它不需要电源和风机设备,平时可兼做换气用,避免设备的闲置。《建筑防排烟系统技术标准》3.2条对自然通风必需的开窗面积做了规定。外窗的设置,应由暖通专业和建筑专业共同商定,因火灾产生的烟气,比空气轻会上升到着火层上部,所以开窗应设置在上方,以便烟气排除,并且应设置方便可开启的装置。

#### (二) 机械加压送风防烟方式

机械加压送风方式是采用加压风机对垂直疏散通道,如楼梯间、前室及避难层,进行机械加压,造成与走道之间一定的压力差,防止烟气入侵,控制火灾的蔓延。从防烟效果的角度来说,正压值越大越好。但是,由于疏散门的开启方向要求朝着疏散方向,即推开门,而加压作用力的方向恰好与疏散方向相反,因此如果加压值过高,则可能会使开门困难,甚至打不开,机械加压送风系统运行时,在人员疏散门关闭的情况下,防烟楼梯间压力>前室压力>走道压力>房间压力,余压值应符合下列要求:前室、避难层与走道的压差应为25~30Pa,楼梯间与走道的压差应为40~50Pa。在疏散门打开时,此时应保证门洞有一定的风速,以抵抗烟气的侵入,通常不应小于0.7m/s。故风量的计算以保持疏散通道维持必要的正压值以及着火疏散通道时保持门、洞一定的风速作为计算的理论依据。建筑高度大于100m的建筑,其加压系统应分段设置,同时为了避免风量延程损耗较大易导致机械防烟系统失效,不应采用土建风道。为了给火灾后期提供良好的救援条件,应在楼梯间的顶部设置固定窗,及时排出火灾时的烟气和热量。

### 二、排烟系统设计

排烟设计的目的是保证所有人员能在有限的安全时间内疏散到安全场所,同时为消防人员提供必要的、安全的救援场所。在人员疏散时间内,需要控制疏散通道的烟气高度和能见度,这就引出了清晰高度和储烟仓的观念。为了控制火灾时烟气的无序蔓延,在防火分区内建筑平面上进行防烟分区。

#### (一) 自然排烟系统

建筑排烟系统的设计应根据建筑的使用性质、平面布局等因

素,优先采用自然排烟系统。自然排烟系统利用火灾产生的高温烟气的浮力作用,通过外窗、阳台、凹廊位置,实现建筑内、外空气快速对流,进而提升烟气的有效排除。为了保证自然排烟的效果,自然排烟的排烟窗或开口应设置在排烟区的顶部或外墙。

#### (二) 机械排烟系统

##### (三) 应设置机械排烟的场所

(1) 机械排烟是按照通风气流组织的理论,将火灾产生的烟气通过烟道和排烟风机排到室外的方式,其优点是能基本不受室外风力的影响,使烟气不向其他区域扩散,有效保证疏散通路。应设置机械排烟的场所1、不满足自然通风,且长度超过20m的内走道,或虽有直接自然通风,但长度超过60m的内走道。2、面积超过100m<sup>2</sup>,且经常有人停留或可燃物较多的房间,或设置固定窗的房间。3、不具备自然排烟条件的中庭。4、地下室无自然通风的条件的,且经常有人停留或可燃物较多的面积超50m<sup>2</sup>的房间或建筑面积超过200m<sup>2</sup>的房间。在一些大型的公共建筑,设置机械排烟系统的场所还应设置固定窗,固定窗的设置既不影响排烟效果,又可以为消防队员火灾后期提供良好的内攻条件,及时排出烟和热。

##### (四) 排烟口设置

排烟口是机械排烟系统最末端,由于烟气较轻,会上升至建筑的顶部,因此排烟口需在储烟仓内。需进行单个排烟口最大允许排烟量的校核。排烟口具有电讯号和手动开启,并输出电讯号功能。发生火灾时,消防控制中心通过远程控制系统,开启该防烟分区的排烟口,同时,联动排烟风机。如果排烟口距离过于远,烟流在防烟分区内迅速下降,而不能及时排出,故排烟口到该防烟分区的最远点的水平距离不应超过30m。为了确保人员的安全疏散,要求烟流方向与人员疏散方向宜相反布置。故排烟口离附近安全出口的水平距离不应小于1.5m。排烟口的风速不宜大于10m/s,过大会过多吸入周围空气,影响实际排烟量。

##### (五) 风机的选取

1、排烟风机可采用离心风机或轴流风机,其特性要求是保证在烟气温度的条件下,即280°C下,能连续工作30min。2、在排烟风机入口总管和排烟支管上,应设置280°C时能自动关闭的排烟防火阀。3、排烟风机的风量应是计算风量的1.2倍,风压应满足最不利环路的要求,一般按照中高系统选取。4、风机应放在专门的机房里,同时风机两侧至少预留600mm的安装与检修空间。

### 结束语

综上所述,设计人员在对建筑的防火设计时,应根据建筑的性质、结构形式、烟气的流动特点等确定合适的防排烟系统的方式。火灾初期有效防止火灾烟气进入疏散通道,将烟气及时排出室外,保障人员安全疏散。火灾后期考虑救援对火场排热需求,增设可破除的固定窗。在安全可靠、技术先进的前提下,力求经济合理。

### 参考文献

- [1] 王刘兵. 大型商业综合体防排烟系统性能化设计[D]. 西安建筑科技大学, 2015.
- [2] 杨栋宇. 高层民用建筑防排烟系统设计[J]. 山西建筑, 2019, 45(02): 123-125.
- [3] 黄玲. 浅谈新规范防排烟系统设计[J]. 建材与装饰, 2019(11): 123-124.