

消防排烟系统设计及风机选型的问题探究

黄敏

四川正平消防科技有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3673

[摘要] 消防排烟系统是建筑火灾发生时,实现通风效果的重要建筑,对其进行合理设计,对于提高火灾事故中烟雾和气体排放效率,降低内部二氧化碳等有害气体含量有着重要意义。消防排烟系统设计中,风机作为重要组成部分,对其科学选型是加强排烟效果的关键。本文就重点对消防排烟系统设计及风机选型展开详细分析探讨,以供参考。

[关键词] 消防排烟系统设计; 风机选型; 排放效率

中图分类号: TD228 **文献标识码:** A

Discussion on the design of fire smoke exhaust system and fan selection

Min Huang

Sichuan zhengping fire control technology co., ltd

[Abstract] Fire and smoke exhaust system is an important building to achieve ventilation effect when building fires occur. Reasonable design is of great significance to improve the efficiency of smoke and gas emission in fire accidents and reduce the content of harmful gases such as carbon dioxide inside. In the design of fire smoke exhaust system, the fan is an important part, and its scientific selection is the key to enhance the smoke exhaust effect. In this paper, the design of fire smoke exhaust system and fan selection are discussed in detail for reference.

[Keywords] Fire smoke exhaust system design; Fan selection; Emission efficiency

随着建筑数量的增多,建筑规模的扩大,建筑内部电气设备越来越多,人员密集度逐渐增大,为更好的保证建筑安全,降低火灾事故发生率,就需要做好消防排烟系统设计,科学选择风机类型,加快烟雾及气体的排放,有效控制火势,改善建筑内部空气质量,进而为人员疏散及救援活动开展提供有效的帮助。

1 消防排烟系统的组成及设计原理

消防排烟系统的构成较为复杂,包括排风管道、管井、手动装置、防火阀及送排风机等,设计原理是为促使烟雾和气体的有效排出,在火灾事故发生后快速实施烟雾处理,降低过多堆积产生的内部氧气消耗,提高救援的效率。

2 建筑排烟设计要点

2.1 自然排烟

因建筑类型的不同,对消防排烟系

统中自然排烟设计的要求也有所不同。

下文将从多层建筑和高层建筑两方面,对自然排烟设计展开分析探讨。

2.1.1 多层建筑

外层防烟楼梯间内,每五层可开启的烟窗面积要大于2平方米;防烟楼梯和消防电梯前室中可开启的烟窗面积不得低于2平方米;合用前室的开启烟窗要在3平方米以上;中庭空间及剧院舞台区域内设置的烟窗尺寸,要求其中庭面积的5%以上;公共走廊区域内设置的烟窗面积,需要将其控制在内走道及其连接无窗房间面积综合的2%;对于建筑面积在100或300以上,经常使用或堆放较多危险品的房间,排烟窗的面积不得低于改建后建筑面积的2%;排烟不利点与自然排烟窗间距需控制在30米以内,以免影响自然排烟效果。

2.1.2 高层建筑

高层建筑中自然排烟设计要点在于:除去建筑高度50米以上的公共建筑和100米以上的居住建筑,其余高层建筑均需在防烟楼梯间、消防电梯间、合用区域间的前室设计自然排烟结构;对于高度在50米以上的公共建筑,只对服务50米以下的上述空间结构采用自然排烟方式;防烟楼梯和消防电梯前室中可开启的烟窗面积不得低于2平方米,合用前室的开启烟窗控制在3平方米以上;净高在12米以内的中庭区域,天窗或高侧窗面积尺寸要求在中庭面积的5%左右;走廊长度在20-60米之间,排烟窗的面积应在走廊与连接无窗房间面积和的2%左右;如果前室内设置开放式阳台或凹廊结构,可不设置自然排烟窗结构,结构自身可起到排烟效果;对于建筑面积在100或300以上,经常使用或堆放较多危险品的房间,排烟窗的面积不得低于改建后

建筑面积的2%; 排烟不利点与自然排烟窗间距控制在30米以内; 对于地下室结构, 在排烟窗设计中, 要求排烟窗的总面积在占地面积的2%以上。

2. 2机械排烟

机械排烟针对的是建筑内部自然排烟无法达到标准情况下开启的相关工作。机械排烟设施的设计需要根据净高高度实行科学规划, 通常是以分区排烟划分的方式, 增强排烟效果。如果设计中发现室内净高在6米以内, 面积在500平方米以下, 设置的排烟区可不跨越防火分区, 其他条件穿越防火分区时, 要将防火阀与墙体距离控制在200毫米左右。对于地下车库结构, 面积在500平方米以上的区域, 将其划分成200平方米的分块区域, 再设置机械排烟设施, 以达到排烟效果。对于排烟量的计算, 应按照现有规范标准进行。

2. 3机械防烟

不具备自然排烟功能的防烟楼梯间前室、消防电梯前室、合用前室、防烟楼梯间前室等区域, 需设置机械防烟加压装置, 以改善区域内的排烟效果; 在封闭区域内、避难层位置设置机械防烟措施; 层高在32层以上, 需对其送风系统及送风段予以合理规划, 结合建筑面积要求, 做好分段加工; 剪刀楼梯间内, 如果存在合用风道的情况, 需准确计算风量大小, 以单独设置的方式, 规划送风口。

在设计中, 封闭及避难层空间内, 送风量的计算应按照 $30\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ 数值展开; 通常情况下, 防烟楼梯间前室内的机械防烟系统压力控制在40-50帕, 封闭层、前室内的压力控制在25-30帕; 楼梯间内每2-3层设置加压风口, 前室每层设置加压风口。机械加压送风量计算为: 机械加压送风量利用门洞风速法、压差法进行计算, 根据《建筑防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》中相应规定表

格风量, 取大值。

3 排烟风机选型对排烟系统的影响

在消防排烟系统设计中, 不同管道工作点对于风机类型及功能要求各不相同, 在选择上通常会结合工作点特征挑选合适的风机种类, 以确保防烟区的稳定运行。不过这种方式下, 可能会因为单独开启某一个风机, 在防烟区面积等因素的影响下, 出现风机自身运行不稳定状态, 进而影响区域排烟效果。如在选择某款风机时, 风量控制在每小时10000-11000立方米, 工作点在风机特性曲线驼峰区内, 这时开启风机就很可能出现喘振情况; 如果将工作点设置在风机特性曲线左侧位置, 在其他排烟风机开启时会使该风机出现不稳定状态。所以在实际设计选型中, 需要从综合角度展开分析探讨, 科学选择风机类型。

从现有资料了解到, 风机特性曲线流量的最大全压与工作点的全压比值相近时, 更容易管控风机, 比值相差越大, 越容易出现问題。如某消防排烟系统设计中, 选择风机风压比在3.5左右, 当不调节风量时, 有2个分支管道超速, 风量远远大于设计风量, 而若展开风阀调节, 较小的排烟支管为中压管道。当风机全压比达到5时, 较小排烟支管为高压管道, 设计参数却显示为低压参数。

另外, 在风机选择上还需对排烟系统管路加以把控, 掌握风速变化特征, 根据防烟区面积完成调节工作。如排烟区限制面积在50平方米, 但内走道区域可能无法达到标准要求, 这时如果按照工作点选择风机, 可能会使风机与实际要求不匹配, 产生意外问题。这时在设计中需要根据风速要求, 对风机性能曲线加以调整, 增加风量范围, 保障风机的运行效果。

再比如, 即使几个防烟分区面积相

同, 但各自距离较远, 各排烟工况点变为排烟量相同而管道阻力不同, 如果不事先进行设计计算, 调节各支风管阻力, 则距离风机较近的排烟支管阻力下降, 风量增大, 这时按照工作点选择风机, 会在最不利点位置上设置超出规定的工作单位, 使得风机运行功率增大, 增加损毁的可能性。为此, 设计人员必须做好科学分析和计算, 注重风机运行的合理性。

在消防排烟系统设计中, 要在排烟支管道位置设定风量阀, 以此控制排烟口风量变化。不过设计时需要温度加以科学把控, 温度不同, 给风管带来的阻力也会存在差异。例如, 200平方米防烟分区排烟口开启的工况下, 如果按照常温计算, 管道阻力为414帕; 按照100摄氏度考虑, 管道阻力降为272帕; 温度升至200摄氏度, 管道阻力为215帕, 差异显著。风机选型中也应考虑温度变化, 不过在风量相等条件下, 温度变化对风机选型的影响并不大, 所以很多设计人员会忽略该环节。设计人员应注重试算工作, 以确保风机选择的可靠性, 提高消防排烟系统的设计水平。

4 结语

希望上文论述对相关从业人员有所帮助, 全面掌握排烟风机选型对排烟系统的影响, 并在日后设计工作中, 做到全面分析和探讨, 以确保各项性能参数的合理性、可靠性, 促进消防排烟系统的高效运行, 降低危险系数。

[参考文献]

- [1]薄涛. 谈地下建筑防烟排烟系统设计与消防检查要点[J]. 山西建筑, 2020, 46(10): 184-186.
- [2]洪阳清. 防排烟系统消防联动控制设计及施工工法的相关研究[J]. 四川水泥, 2020, (12): 279-280.
- [3]李峡. 高层建筑消防排烟的设计对策[J]. 今日消防, 2020, 5(11): 25-26.