

基于消防安全的建筑暖通防排烟优化设计

董蕾

陕西铁路工程职业技术学院, 中国·陕西 渭南 714000

摘要: 在高层建筑设计中, 暖通防排烟设计能够提高建筑抗火灾能力, 保护居民的生命安全, 为居民提供更多的逃生时间。中国建筑暖通防排烟设计中, 由于成本、设计规范、材料选择等多方面限制, 暖通防排烟设计还存在多种问题。论文主要阐述了建筑暖通消防安全设计原则, 指出建筑暖通防排烟设计的重要性, 对建筑暖通防排烟设计中常见问题进行分析, 提出其优化设计思路, 希望能够从消防安全出发, 优化建筑暖通防排烟设计, 提高高层建筑的消防安全性。

关键词: 消防安全; 建筑; 暖通; 防排烟

Optimization Design of Building HVAC Smoke Control based on Fire Safety

Lei Dong

Shaanxi Railway Institute, Weinan, Shaanxi, 714000, China

Abstract: In the design of high-rise buildings, HVAC smoke control design can improve the building's fire resistance, protect the safety of residents' lives, and provide more escape time for residents. Due to various limitations such as cost, design specifications, and material selection, there are still many problems in the design of HVAC smoke control in Chinese buildings. This paper mainly elaborates on the principles of building HVAC fire safety design, points out the importance of building HVAC smoke control design, analyzes common problems in building HVAC smoke control design, and proposes optimization design ideas. It is hoped that from the perspective of fire safety, building HVAC smoke control design can be optimized to improve the fire safety of high-rise buildings.

Keywords: fire safety; architecture; HVAC system; smoke control and exhaust

0 前言

中国城市化进程中, 为了节约土地资源, 提高城市人口承载力, 实现集约化发展, 高层建筑、超高层建筑不断涌现, 在打造宜居城市、促进经济发展的同时, 也对高层建筑的消防提出新的要求。从消防安全出发, 对现有的暖通防排烟进行优化设计, 能够提高建筑在发生火灾时的安全性, 降低因为火灾时烟雾对人体的损害, 提高人员被救的可能性。现有的建筑暖通消防防排烟设计还有优化空间, 因此从消防安全出发, 对暖通防排烟设计进行优化, 可以提高高层建筑的消防安全性。

1 建筑暖通消防安全设计原则

1.1 可行性原则

建筑暖通消防设计中要综合考虑各种因素, 确保符合人们的生活与办公需求, 这样才能使得设计方案具有可行性。在对建筑物暖通设计时, 需要对建筑的体量、通风方案、暖通系统本身特点进行针对性分析, 考虑到人们的居住需求, 经过全面分析与考虑, 才能设计出符合人们要求的暖通空调系统。有效调节室内的温度与湿度, 同时能够满足消防安全需求, 这样才能达到暖通设计的使用要求, 根据设计方

案展开施工, 为建筑的正常使用奠定基础。

1.2 安全性原则

建筑暖通系统设计时, 安全原则是首先应当考虑的问题。在建筑施工过程中, 必须遵守消防安全规范, 谨慎操作。设计人员在进行暖通系统设计时, 应当合理规划通风口位置, 合理规划, 划分出防火区域, 确定好风向。设计人员针对建筑暖通系统的实际运行情况, 找出问题并及时提出解决方案, 由于建筑暖通设计时主要集中在高层, 系统设计是一个复杂的过程, 必须采取科学管理方法, 及时安装好通风与防护系统, 才能确保监测工作的顺利开展, 及时消除安全隐患。

1.3 经济实惠性原则

在建筑暖通系统设计时, 既要保证消防安全, 同时也要兼顾经济实惠性。高层建筑暖通工程是一个庞大而复杂的系统, 不仅技术要求高, 施工要求严格, 需要一次性投入较高资金, 为了满足建筑正常暖通使用要求, 设计人员在充分满足技术指标的前提下, 选择产品技术过硬、成熟的供应商, 确保暖通材质满足施工要求。另外, 在选择设备时, 也要充分考虑经济实惠性原则。要选择质量好、效率高的设备, 这样才能保证暖通系统设计工作的顺利进行, 从而提高整个建

筑施工工程的整体效益。

1.4 节能减排原则

随着中国环保意识的增强,提高建筑的节能效果,对于响应绿色低碳生活有着重要意义。建筑暖通设计人员在设计中应当遵循节能减排原则,根据统计,在高层暖通系统设计中,能耗占据整个建筑的 30%,因此暖通设计对于整个建筑的节能减排具有关键作用。在暖通设计中,遵循节能减排原则,一方面能够符合绿色低碳的生活理念,实现资源的循环利用;另一方面实现了建筑能耗降低,有助于降低业主后期的经济负担。此外,在建筑暖通施工中,可以充分利用太阳能、地热能等再生资源,降低对传统化石能源的损耗,提高整个建筑的经济效益。

2 建筑暖通防排烟设计重要性

高层建筑面临消防安全时,良好的通风排烟系统,可以以为被困人员提供更多的生还机会。根据对火灾发生时高层建筑人员生命危害因素分析,多数被困人员都是由于火灾引发的烟雾造成呼吸困难,从而失去生命。建筑暖通防烟雾设计,可以在第一时间将烟雾排除,防止烟雾在建筑内部扩散,增加火灾时被困人员的获救概率。在暖通防排烟设计中,还要采用耐火材料,优化施工工艺,降低火灾时因材料燃烧产生烟雾的可能性。随着中国高层建筑数量的不断增加,暖通防排烟设计要求越来越高,为了获得更好的使用体验,保障后期使用中能够满足消防安全要求,暖通防排烟设计要根据建筑的设计合理优化,综合考虑各种安全因素,消除其潜在的安全风险。

3 建筑暖通防排烟设计常见问题

3.1 自然排烟外窗设计问题

自然排烟外窗是防排烟设计中的重要一环,通过设置自然排烟外窗,可以保证发生火灾时,烟雾能够第一时间自行排出。现有的设计人员在设计自然排烟外窗时,往往认为扩大设计面积就能够达到排烟目的,忽略了排烟时还要考虑气流与气压的影响。一些设计人员存在混淆概念的问题,将开启外窗面积与外窗面积混为一谈。部分设计人员在排烟外窗设计中,仅仅从审美需求、成本要求出发进行设计,忽略了排烟外窗的基础功能,出现位置设置不合理、数量不足等问题。例如,排烟外窗设计时,如果窗口设计位置较低,当发生火灾时,烟雾往往由于密度较低,热空气向上升,会导致无法正常排烟。针对建筑物当中的避难间与避难层而言,在需要进行自然通风的情况下,同样需要在多个朝向下设置可开启式的外窗,并确保开窗时的有效面积与朝向面积是科学的,保证发生火灾后可以让人员及时自救。

3.2 防排烟风机与管路设计问题

在防排烟设计中,风机与管理设计常见问题集中在以下两方面:一是风管设计的截面不够合理,风速与要求不符合,风管截面设计过小,风力资源无法充分发挥作用,不能

正常完成防排烟工作,在风速确定中,往往需要根据管路材料的设计强度来确定风速;二是存在排放量与送风量的规划不够科学这种问题。在设计管理时,需要根据不同建筑部位防火要求设计不同的送风量,在建筑中的疏散通道或者楼梯间,应当设计独立的送风系统,以确保烟雾能够及时排出。此外,还存在送风管道与排风管道设计不够合理的问题。部分设计人员在设计送风管道与排风管道过程中,往往只是结合自身经验进行有关工作,并未严格遵循有关的设计规范。还有可能因此出现风口位置不合理,风速设计不合理,在设计期间没有充分考虑自垂百叶或者单层百叶使用时的遮挡系数,导致风口位置的风速与规范要求不符。

3.3 风机选择问题

在防排烟设计中,风机的选择关系着排烟系统的正常运行。在风机选择上,需要根据风机的功率、电压、风路设计进行选择,如果所选择的风机与系统之间不符,会对后续的防排烟设计运行造成较大影响。部分设计人员在风机选择上,在配电、正压送风、双创路的设计不够合理,用电负荷标准之间存在明显差异,导致正压送风口位置不当便可能发生系统瑕疵等问题。此外,风机材质一般属于金属,部分金属管部位没有充分涂抹防火材料,部分设备并未按照相关规定设置余压阀,影响风机的正常功能。部分企业在风机选择上过于重视成本控制,其次,一些金属管没有充分涂抹好防火涂料,还有部分设备并未按照相关规定设置余压阀,最终对系统性能造成了不良影响。除此之外,在实际工作中,部分企业还存在过分关注成本控制,有意压缩建筑层高和管井面积的情况,导致风管尺寸因此被压缩,在设计风速相对较大的情况下,所选风机风量和压力偏差同样会因此变大。

3.4 配电设施问题

建筑暖通防排烟设计中,风机的正常工作需要配网网络配合,因此要做好用电负荷线路的铺设工作,为了保证线路的安全,一般选择单独铺设配电线路。部分施工企业在配电设置中,专用的配电线路铺设工作经常被忽视,尤其是其中的消防电源铺设,盲目运营普通配电箱与单回路配电箱,从而导致在出现紧急情况时,供电线路不能够正常运行。在配电线路材料选择上,排烟机与风机线路材料应当选择耐火线缆,这样当发生火灾时,保证风机不会受到高温的炙烤,保证稳定运行。为了保证整个防排烟系统的设计,一般将排烟风机、补风机以及排烟风机设置到专用的机房当中,这样才能提高其安全性与可维护性,保证发生火灾时系统正常运行。

4 基于消防安全的建筑暖通防排烟设计优化思路

4.1 防排烟风机的设计

防排烟设计的主要目的是在发生火灾时,能够有效将浓烟通过通风管道排出去,有效降低建筑物内部的烟雾浓

度,保证楼道内的人员能够有逃生时间。防排烟风机设计,采用送风机对建筑内的风阀进行联动,火灾发生时,开启防排烟风机,使其对楼梯间、电梯厅等建筑部位处于正压,使火灾的烟雾无法到达该位置,为人员逃生创造条件。此外,防排烟机在工作过程中,通过空气,将烟雾中的热量带走,保证热量能够得到有效转移,避免火灾的扩张,从而控制火势的蔓延。防排烟机的设计要求中,要求能够在 280℃ 下运行 30min 以上。防排烟机安装中要按照设计方案严格执行,不可以随意移动安装位置,从而保证长其工作时处于正常状态。在使用防排烟机过程中,要加强管理,经常检查其设备,确保在运行中稳健安全,充分发挥该设备的作用。

4.2 防火阀的设计

防火阀按照使用功能划分,可以分为排烟阀、排烟防火阀、防火调节阀、防烟防火调节阀等多种结构。排烟防火阀的作用功能与排烟阀门非常相似,具有较强的耐火能力,但是在使用范围与使用功能上有所区别。排烟防火阀主要用在排烟风机管道入口,平时处于打开状态,除了具有排烟阀功能外,还具有保险开关性质,当排烟温度超过 280℃ 时熔断,使阀门关闭,连锁排烟风机关闭。排烟阀主要适用于室内末端,正常处于关闭状态。在排烟防火阀的设计工作中,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风管和竖向风管的连接位置,一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上,穿越防火分区处都需要安装排烟防火阀。

4.3 排烟窗的设计

在防排烟设计中,自然排烟窗不但可以起到排除烟雾的作用,还能有效提高建筑的采光与通风效果。在排烟窗设计上,要严格按照防排烟设计要求进行设计,除了考虑窗户的面积,还要对窗户的位置、开启类型进行研究。在排烟窗设计中,不能采用内开窗,而是要选择外开窗,这样可以最大程度起到排烟效果。防烟分区内自然排烟窗的面积、数量、位置应严格按相关的规定要求。在一些案例中发现,一些企业在进行防烟排烟系统的建立过程中并没有按照规定的要求来进行设计,导致设计不合理,从而造成后续施工过程中的事故。

4.4 风机与相关配电设施的设置

高层建筑暖通防排烟设计优化的目的就是要在发生火灾时,能够利用排烟系统,第一时间将火灾产生的烟雾及时排出,从而降低火灾烟雾对人们生命财产安全的影响。在排出烟雾的过程中,烟气会带走一部分热量,能够起到降温效果,避免火势的进一步蔓延。风机与配电设施的选择,主要是为其提供可靠的供电体系,当发生火灾时,会对原有的供

电系统造成影响,严重时会导致停电,风机等防排烟系统无法工作。在确定加压送风机的最大送风量和风压,要确保用电负荷,保证供电设施功率满足要求。配电设施线路材料选择上,应当选择防火线缆,这样可以在火灾发生时,保证风机处于正常工作状态。此外,在配电设施位置选择上,需要结合风机位置合理规划,避免出现互相干扰。通过优化设计,能够有效解决风机选择与配电设施存在的问题。

4.5 火灾报警系统的设计

从消防安全出发,建筑暖通防排烟设计要设置火灾报警系统,从而在发生火灾时,能够第一时间发出警报,及时采取灭火措施,帮助建筑内的人员第一时间逃生。火灾报警系统设计中,无论是采用单列布置还是双列布置,需要按照消防设计规范,调整各设备之间的距离。为了保证后续的维修及养护工作顺利开展,需要提前对设备的维护预留出合理的位置,这样维修人员能够及时检修工作状态。在火灾自动报警系统安装过程中,可以选择采用挂臂的安装方式,有效地调节好显示屏与地面之间的距离,保证工作人员能够及时了解到实际情况。在火灾探测器安装过程中,需要根据设备的安装位置,进行提前设计,确保设备安装的合理性,避免在安装过程中受到其他建筑的影响,无法正常使用。为了保证火灾报警系统正常使用,物业管理人員要及时检查,必要时通过消防演练对火灾报警系统功能进行验证,确保系统正常工作。

5 结语

随着中国高层建筑数量的不断增加,加强消防安全,提高高层建筑的防火功能,已经成为暖通防排烟设计中的重点。在实际设计与使用中,要保证消防暖通防排烟设计符合要求与标准,对于实际施工过程中存在的安全问题进行分析与论证,提出有效优化方案,提高建筑暖通防排烟设计水平,提高建筑整体消防安全性。

参考文献:

- [1] 仇荣跃.消防安全视角下的建筑暖通防排烟设计优化[J].今日消防,2024(3):113-115.
- [2] 陈璐.基于建筑暖通空调防排烟设计的常见问题分析[J].建材发展导向,2024,22(8):67-69.
- [3] 马金晖.建筑防排烟系统设计存在误区及优化设计[J].中国建筑装饰装修,2022(9):99-101.
- [4] 王坤.消防机械排烟系统优化设计探讨[J].商品与质量,2017(20):188.

作者简介:董蕾(1988-),女,中国陕西渭南人,硕士,讲师,从事给排水、暖通研究。