

浅谈建筑暖通空调防排烟设计

丰良田

大同市华青建筑设计有限责任公司

摘要:随着城市化建设,建筑行业获得了迅速的发展,越来越多的建筑出现在了城市当中,尤其是高层建筑数量的增加,大幅度的提升了城市中的空间利用率。但与此同时,也存在着一定的缺陷,就是建筑缺乏足够的火灾抵抗力,且在发生火灾时还会伴随浓烟,如果不能及时的将浓烟排出那么会造成人员的伤亡。因此为了保证建筑安全,需要做好建筑暖通空调防排烟设计,本文首先对于建筑暖通空调防排烟设计进行概述,同时对于建筑暖通空调防排烟设计中的常见问题进行分析,最后对于建筑暖通空调防排烟设计策略进行研究。希望通过本文,能够为建筑暖通空调防排烟设计提供一些参考和帮助。

关键词:建筑暖通空调;防排烟设计;常见问题

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.02.070

引言:随着我国的经济高速发展,人们的生活水平得到了显著的提高,同时人们对生活环境也有了更高的要求,在这样的社会背景下,建筑工程技术得到了迅速的发展,同时也进一步完善了城市建筑设施,在人们的工作和生活中暖通空调已经逐渐成了重要的工具,能够显著提升人们的生活舒适程度,但随着人们大量的使用暖通空调,也出现了一些问题,其中就包括防排烟设计问题,该问题会对人们的生活带来不利影响,因此需要对建筑暖通空调防排烟设计中的常见问题给予重视并及时进行解决。

一、建筑暖通空调防排烟设计的概述

在进行暖通空调防排烟设计的过程中,所涉及的内容主要包括了排烟和防烟这两个系统,从防烟这一系统的角度上来看,具体是利用某些方式来消除因为火灾造成的烟雾,并实现对产生烟雾的区域进行有效的隔离,避免烟雾向着其他区域进行蔓延,尤其是那些人员活动区域或者存放重要物品的区域,避免因为烟雾蔓延而造成严重的负面影响。从排烟这一系统的角度上来看,其与防烟系统有着很大的不同,该系统是利用某些方法将烟雾通过管道排出,从而对因为火灾而生产的烟雾消除掉,优化建筑内的空气质量,保障建筑内人员的生命财产安全。如果是从范围的角度上来看,无论是排烟系统还是防烟系统都针对的是建筑本身,防烟系统主要是避免烟雾进入到疏散通道当中,否则可能会造成人员的窒息,排烟系统主要是通过管道来将烟雾排出建筑之外,避免发生二次火灾。随着相关领域技术的发展,防烟系统的作用主要是利用机械加压送风的方式来得以发挥,通过机械加压送风来向建筑内部送入新鲜空气,防止火灾所产生的烟雾蔓延到疏散通道。排烟系统的操作处理则采用的是自然方法,例如通过开窗来将烟雾排放到室外,对于大型的建筑而言排烟系统则应用的是机械方式,而天窗则更多的是应用自然风力来达到排烟效果。通常情况下在建筑暖通空调设计中,很多会忽视对通风管道设计时的全面性,从而导致一些通风管道的设计并不恰当,为后续其他工序的施工带来不利的影响,这必然会对建筑带来一定的安全隐患问题,所以为了避

免类似这样的问题发生,需要在暖通空调设计中注重考虑全面。一方面要在防火分区中结合建筑防火要求来进行合理分区,不要将多个防火分区设置在同一个通风空调系统当中。但即便如此,因为在施工中会受到多种条件上的制约,最终导致一些问题的发生,这时就应该采取相应的弥补措施,例如在设计中管道需要横跨防火分区那么就应该在其中设置防火阀,并要应用符合规范的防火材料。另一方面要在建筑设计中做到防火保温设计,按照规定来使用防火保温材料,避免在这个过程中发生偷工减料的问题,避免火灾的发生。



上海静安区高层公寓火灾

二、影响建筑排烟烟雾流动的因素

当建筑出现火灾时,排烟系统在其中发挥着关键性作用,对于排烟烟雾流动造成影响的因素有很多,因为在出现火灾时气体的情况并不稳定,一些有毒气体会在气流的影响下向着四处进行蔓延。同时,当建筑出现火灾情况时,建筑内外有着较大温差,会在瞬间出现压力的增加,从而导致烟雾相互在建筑各个区域进行扩散,进而对整个建筑造成影响。另外,建筑出现火灾其内部温度会比外部的温度更高,使得内部压力增加,那么在压力作用下会导致气体从开口流出,例如当温度达到500摄氏度时,烟雾气体体积膨胀为两倍,水平方向的速度达到了 $0.5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,当温度达到700摄氏度时,烟雾气体体积膨胀为原来的三倍,水平方向的速度达到了 $0.8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。烟雾之所以会向上进行蔓延,就是因为这种效应所导致的。除此之外,外界风速也会对建筑烟雾造成影响,例如风的压力类型在某种程度上会对建筑热压中和面位置下降或者上升带来决定性影响。

三、建筑暖通空调防排烟设计中的常见问题

暖通空调不但能够为人们的生活带来便利条件，同时也能够在出现火灾的情况下保护人们的安全，所以对于设计人员而言，在建筑设计中做好暖通空调防排烟设计是十分重要的。防排烟系统当中包含了排烟和防烟系统，例如加压排烟系统、加压送风系统、开窗排风等都属于防排烟系统。机械防排烟系统有着不错的效果且系统稳定性较高，不会受到温度等其他因素的影响，目前已经得到了广泛的应用，且缺点在于一旦火势较大那么排烟效果就会明显下降。相比于机械防排烟系统而言，自然防排烟系统操作起来更加简单且成本较低，常用于高层民用住宅当中。从目前来看，建筑暖通空调防排烟设计中的常见问题主要包括以下几个方面：

（一）防排烟的设计问题

1. 自然排烟窗或机械排烟口设置位置不当

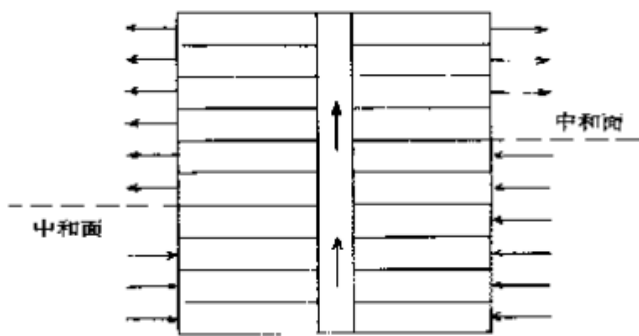
从排烟效果考虑，自然排烟窗或机械排烟口宜设置在顶棚或靠近顶棚的墙面上。即排烟窗或排烟口在设置位置上来说，宜高不宜低，在工程设计时一定要考虑这一点，从而更好地满足排烟效果；另外有些空间，虽在同一房间内，但房间内有些区域层高低一点，有些区域层高一点，此时设置排烟口时，一定要将排烟口设置在层高高的那一侧。

2. 自然排烟窗开窗面积不够

《建筑防烟排烟系统技术标准》对不同场所的自然排烟开窗面积有明确规定，设计人员可据此计算出开窗面积，需要注意的是这里说的开窗面积指的是可开启部分的面积，部分设计人员直接把固定窗的面积也计算在内，这就直接导致了开窗面积的不足，影响排烟效果。

3. 漏设自然补风系统

在《建筑防烟排烟系统技术标准》中规定“除地上建筑的走道或建筑面积小于500m²的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统”，所以，对于地上建筑面积不小于500m²的采用自然排烟措施的房间，一定不要漏设自然补风设施，并且要注意补风系统和排烟窗的位置距离关系，从而满足防排烟要求。



风影响下的空气流动示意图

4. 漏设挡烟垂壁

对于地下车库来说，通常通过设置挡烟垂壁和防火卷帘的方式来划分防烟分区。而当车库为人防车库时，因为车库通道处的人防密闭门在平时处于常开状态，此时要特别注意此密闭门的高度，当密闭门高度高于所在防烟分区挡烟垂壁底部的高度时，这时就要在此密闭门处加设挡烟垂壁，否则就不能有效完整的划分防烟分区。诸如此类情况都要特别注意，以防防烟分区划分不准确。

5. 排烟系统控制方式不准确

在《建筑防烟排烟系统技术标准》中明确规定“系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动”，所以对于排烟系统来说一定要有常闭排烟阀或常闭排烟口；当系统中排烟口为常开时，则在排烟风口前一定要设置常闭排烟阀，在工程设计中，有些设计人员常常缺漏了排烟阀，那么此时系统的控制就不完整了。

6. 采用自然通风的楼梯间可开启外窗或开口未设在最高部位

在《建筑防烟排烟系统技术标准》中明确规定“采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置面积不小于1.0m²的可开启外窗或开口”，而在实际设计中，很多设计人员并未认真执行此条款，开窗高度比较随意，并未设置在楼梯间的最高处，这就造成了一旦有烟气进入楼梯间就不能及时的排出，将会给上部人员疏散和消防扑救带来很大的危险。故在设计中，一定要将可开启外窗或开口设在最高处，以保证楼梯间有较好的疏散和救援条件。

（二）防排烟风机设计问题

在对建筑暖通空调进行防排烟设计时，其中的机械排烟设计会对烟雾排出效果带来直接的影响，具体表现在这几个方面：首先，如果在设计的过程中输送风截面尺寸过小则难以发挥风力的作用来进行排烟。其次，如果不能实现对送风量的合理规划，那么将会对机械排烟带来负面影响，这部分的设计不同于防火区域，有着不同的送风量，防火区的送风量应该按照建筑防烟排烟技术标准来设计，并在楼梯间和前室采用独立机械式的加压送风装置。在实际设计中，很多设计人员仅仅是对送风量进行粗略的计算，那么很可能会带来严重的负面影响。最后，是设计风口风速，一些设计人员仅仅是按照自身的经验来对这个部分进行设计，而非按照规范来完成设计。机械式的加压送风装置所应用的是管道来进行送风，而不能够应用土建风道，同时要确保管道的内壁光滑，所应用的应该是不燃材料。

（三）防火阀安装问题

在建筑暖通空调防排烟设计中，防火阀的安装是其中的关键内容，通过安装防火阀可有效的控制火灾以及发挥出弱化火灾的功能，之所以会出现防火阀安装问题，是因为负责建筑暖通空调防排烟施工的人员对于防火阀的了解不够一致，且并未意识到防火阀的安装对于火灾防范的重要作用，从而严重影响了建筑暖通空调防排烟施工的质量，对防排烟的功能发挥带来了严重的阻碍。

（四）不能自然排烟

对于建筑暖通空调防排烟系统而言，自然排烟是其中最为基本的组成部分，不但维护起来十分方便，同时也非常容易操作，但从目前的情况来看，很多建筑在进行自然排烟系统设计时存在着不合理的问题，导致自然排烟系统无法发挥出应有的功能，包括大小不合理、位置不合理以及结构不规范、难以正常开启等等，这些原因都会导致自然排烟系统无法发挥作用，从而造成了严重的消防安全隐患问题。

（五）建筑暖通空调防排烟施工问题

在防排烟施工的过程中，图纸问题是最为常见的，所以在具体的施工当中应该重视对图纸进行熟悉和了解，做到施工图纸和设计图纸之间的严格对比，如果发

现其中的问题要及时和设计人员进行沟通,按照建筑防火规范要求来对其进行合理的设计。在建筑防火规定中,是否需要在补风管道、送风管道以及加压排管进行防火阀的设置,不同的技术人员有着不同的看法。也有一些技术人员选择应用280摄氏度的排烟防火阀或者70摄氏度的防火阀。因此在实际的防排烟施工当中应该对管道防火分隔处防火阀的安装给予重视和关注,并要和设计人员做好沟通,找到最为合理的解决措施。

四、建筑暖通空调防排烟设计策略研究

(一) 防排烟风机的安装

在对防排烟风机进行安装之前,应该设定好相关的系数,完成设定后将不可进行随意更改,同时也要设置合理的排风机风量,要符合相关的规定和要求,并适当的增加漏风系数,这需要经过计算过程才能够确定,如果不能对漏风系数进行明确,那么也就无法获得排烟量,这不符合有关方面的要求。在工程设计中,其中的一些设计并不符合实际情况,那么就需要对烟气的高度以及排放所需要的时间给予充分的关注和重视,从而得到精确度更高的数据,提升设计的完善性。

(二) 防排烟防火阀的安装

一般在发生火灾概率较高的空间会进行防火阀的安装,并将其设置在空间墙体内,保证防火阀能够与系统部件进行稳定的连接,防止因为其他因素的影响而导致防火阀的作用无法得到顺利的发挥。例如风管间主要是在水平风管和竖直风管的连接处进行防火阀的安装,避免风管受到来自高温的影响,这样才能够更好的发挥作用,同时通过设置防火阀能够对热量的扩散进行有效的控制。

(三) 机械防排烟装置的安装

在建筑暖通空调防排烟施工中,机械防排烟装置是其中的重要组成部分,主要是通过机械来完成空气的输送,例如将送风机安装在补风管道上,通过输送空气来推动烟雾移动,并利用排风机械装置来对烟雾进行排放,这时要对空气输送区域进行合理设计,避免其经过着火区域,因为空气能够助燃,所以会进一步的扩大火灾。机械防排烟装置的优点在于不会受到天气因素的影响,能够随时进行烟雾的排放。除此之外,在机械防排烟技术中也包含了烟雾吸取设备,能够在火灾发生区域进行排烟,从而在源头有效控制火灾,避免火灾的蔓延。

(四) 验收调试

在进行暖通空调防排烟施工中,当设备进入到现场后,需要对相关的配件和材料进行验收,例如排烟阀和防火阀等等要求其必须符合相关的要求和标准,尤其是对于一些隐蔽工程而言,需要在监理验收后才能够开始工作。另外,在建立防排烟系统后要要进行试运行,如果发生问题要进行针对性的调试,保证各个参数能够达到标准,维持稳定的运行。如果具备相关的条件可以进行模拟测试,测定压力变化以及烟雾扩散实验等等,从而对防排烟装置的质量进行有效的检验,有效的防止安全隐患出现。

(五) 提升设计水平

负责建筑暖通空调防排烟设计的人员,其所具备的能力和工作态度会对防排烟设计质量带来直接的影响,想要保障防排烟设计质量,就必须提升设计人员的专业水平和思想认识,具体来看应该从以下几个方面来进行着手:首先,要对设计人员的水平进行严格把控,确保

设计人员具备足够的专业能力和设计功底。其次,要对设计人员的专业水平进行定期检测,并要求他们积极的学习和提升自己,具体可以组织设计人员参加培训或者定期讨论学习等等,另外也需要设计人员能够保持一个更加严谨的设计态度,这样才能够为防排烟设计质量提供保障。

(六) 加强监督管理

在完成防排烟设计后,施工方应该根据相关的规范来进行操作施工,并严格参考建筑防排烟系统技术标准。同时,负责监理的工作人员应该加强监督管理,当防排烟相关的设备和材料进入到现场后要对其进行认真的检查,确保这些设备材料能够达到施工的要求和标准,为后续工作的开展奠定良好的基础。在施工中负责监理的工作人员应该做好质量验收工作,确保质量达到预期的标准,同时也要保证施工操作符合相关的规范和要求,另外也应该要求施工人员进行定期的复检。

(七) 送风口和排烟口的风速控制

对于建筑防火设计的相关规范内容中,明确要求了在加压送风的过程中,风速必须低于7 m/s,排烟的风速则要保持10 m/s以内,从工程设计层面上来看,很多工作人员并未对这部分内容引起足够的重视,从而导致所设计的内容不符合相关要求,甚至严重超出规范的要求,那么就会进一步提升整个系统所面对的阻力,这对于排烟工作的顺利开展是非常不利的。因此在建筑暖通空调防排烟设计当中,需要做好风速控制,做好排烟口的设计工作,另外在加压送风口方面也要符合相关的规定,保证满足各方面的需求。

(八) 严格按照规定来进行系统设计

在进行暖通空调管道设置过程中,应该按照相关的规定来将其分布到建筑当中,如果发生了分布比例问题那么将会造成安全隐患问题的发生,一旦出现了火灾现象则会导致楼道当中发生烟雾堵塞的情况。对于建筑暖通空调系统来说,设计是其中的重要骨架,必须对设计环节进行规范要求,才能够最大限度的避免隐患问题的发生。作为设计工作人员,应该在设计的过程中严格按照相关的标准和规定来进行设计。

结束语

总的来说,对于建筑设计而言,暖通空调防排烟设计是其中的重要工作内容,会对建筑质量带来直接的影响,同时也与建筑中人们的生命财产安全有着密切的关联。在进行防排烟设计中,设计者应该充分考虑到各种可能出现的问题,并在设计中规避掉这些问题,并要严格遵循相关的规范要求,确保防排烟设计能够切实发挥出自身的功能和作用。

参考文献

- [1]刘丽.简析暖通空调防排烟设计中常见问题及分析[J].建筑工程技术与设计,2017(13):1291-1291.
- [2]周双.建筑暖通空调防排烟设计要点及注意事项探讨[J].建筑工程技术与设计,2020(15):723.
- [3]韩明.暖通空调防排烟系统设计中易忽视重点问题[J].居业,2020(6):23-24.
- [4]张尧.暖通空调防排烟系统设计中的常见问题[J].中国房地产业,2020(19):71.
- [5]赵君.提高高层建筑暖通空调防排烟技术与应用及设计常见的问题[J].建筑工程技术与设计,2015(32):115-115.