

高层建筑暖通消防工程防排烟施工技术

王芬芬

中冶建工集团有限公司 重庆

[摘要]当前,高层建筑建造技术体系作为城市建筑结构的重要组成部分,而高层建筑物的暖通消防工程又作为高层建筑建造技术体系的一部分,其涉及面广,技术难度大,所以应加强对该环节的重视与施工创新。为保障高层建筑消防安全,在火灾期间为室内滞留人员争取到足够的安全逃生时间,当前传统工艺体系有待创新优化。本文以防排烟施工技术作为切入点,探讨高层建筑暖通消防工程中的主要防排烟形式,详细阐述建筑防排烟施工流程与操作要点,以供参考。

[关键词]高层建筑;暖通消防工程;防排烟;施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.118

1. 高层建筑暖通消防工程中的防排烟技术形式

1.1 自然排烟

自然排烟是不借助机械设备、凭借室内烟气在高温条件下形成的热压浮力和室内外风压差来引导有毒烟气排出室外的一种防排烟形式,有着成本低廉、易于实现的优势,且排烟系统结构较为简单,仅需在建筑结构中设置若干专用排烟口,或是把外窗、阳台与竖井等构件兼作排烟口即可。与此同时,自然排烟效果略差于机械排烟系统,并对建筑高度、室内面积、开口位置有着严格要求,实际适用范围较小,当前主要作为一种辅助排烟方式。例如,从建筑高度角度来看,自然排烟方式多用于高度不超过100m的住宅建筑,或是高度不超过50m的公共建筑,并要求建筑内部中庭空间的净空高度不超过12m^[1]。

1.2 机械排烟

机械排烟是在建筑内部安装若干台数的排烟风机,当出现建筑火灾时,手动或自动开启排烟风机,在风机驱动力作用下带动室内烟气经过排烟口向外排放,这一排烟形式有着排烟量大、排烟效果不受外界条件影响的优势,多用于不具备自然排烟条件、建筑规模较大的高层建筑工程。需要做好排烟风机的维护保养工作,如果日常疏于保养,容易在火灾期间出现风机故障、瘫痪的状况,存在安全隐患。同时,根据排烟原理,可分为全面通风排烟、负压机械排烟两种,具体如下。

1.2.1 全面通风排烟

在高层建筑内部的各个排烟分区内均安装一台或更多数量的排烟风机,在出现火灾事故后,启动风机来排放室内有毒烟气。这一形式有着排烟量大、可以在短时期内排出多数有毒烟气、保证室内空气质量的优点,但排烟系统运行能耗较大,且造价成本高昂,适用于防排烟要求严格、人流量密集的高层建筑。

1.2.2 负压机械排烟

负压机械排烟是在建筑室内安装若干机械负压装置,人为加大室内外环境的风压差,在压差作用下,引导室内烟气沿特定方向快速流动,起到驱散建筑物室内烟雾的作用,造价成本与运行能耗相对较低,但却存在排烟量小的局限性,且机械负压装置长时间处于高温环境时易出现故障,需要额外加装防火阀进行保护。

2. 高层建筑暖通消防工程中的防排烟施工流程及技术要

点

2.1 风管制作

在风管制作环节,提前检查所准备风管材料的规格尺寸、外观质量是否达标,退回直径与厚度等尺寸不达标的材料,禁止使用表面存在裂纹、水印等质量缺陷的钢板,并将检查通过的风管材料对照施工图纸,确定风管编号,避免材料混淆使用。随后,清理风管材料表面的灰尘污渍与残留锈迹,采取法兰连接或是焊接工艺来连接相邻节段风管。一般情况下,采取接触焊、气焊等焊接工艺即可,焊接完毕后检查焊缝部位是否存在夹渣、气孔等焊接缺陷,对缺陷部位进行补焊处理,补焊次数不得超过2次,在焊接完毕后于风管表面作镀锌防腐保护层。最后,对排烟风管的制作质量进行详细检查,检查范围包括长边尺寸、直径、焊缝宽度等,确定无误后,即可进入下道工序。

2.2 支吊架安装

在支吊架安装环节,参照施工图纸在建筑内部标记各处支吊架与膨胀螺栓等配件的安装位置,如果设置预埋支架,则提前与土建专业人员进行沟通,再指定位置预留适当尺寸的洞口,复核洞口位置、尺寸是否准确,无误后预埋支架,使用水泥砂浆填平洞口。随后,采取膨胀螺栓法或是焊接法来安装支吊架。膨胀螺栓法是在楼板、梁柱等结构部位打入膨胀螺栓与放置支吊架,拧紧螺栓来固定支吊架,适用于安装小规格风管支架。焊接法是提前在结构中设置金属预埋件,在预埋件、支吊架连接部位开展焊接作业,适用于膨胀螺栓强度不达标、安装大规格排烟风管的情况。最后,在支吊架安装完毕后,对支吊架位置、水平度、标高进行测量调节,确定无误后,重复上述操作安装剩余支吊架,一般情况下把相邻支吊架间距控制在3.0m左右。此外,安装支吊架时,重点关注支吊架稳定性、安装位置两项问题。其中,对于支吊架稳定性,如果安装过大规格风管时,有可能在后续防排烟系统运行期间出现支吊架晃动失稳的问题,需要安装特定的防晃支架来取代普通支吊架。而对于安装位置,禁止施工人员在风口、检查孔与阀门等位置安装支吊架,优先安装在楼板、梁柱部位^[2]。

2.3 排烟风机安装

在排烟风机安装环节,提前对风机的内部结构与外观质量进行检查,如地脚螺栓是否齐全、轴承部位是否存在裂纹等质量曲线、各处调节机构的调节灵活程度等,不得使用存

在质量缺陷与故障隐患的风机设备。随后,合理选择风机安装位置,一般情况下,需要将排烟风机安装在专用机房内,保持烟气出口朝上状态,烟气出口标高略高于补风机与送风机的进出口。也可选择竖向安装方式,把排烟机出风口、送风机进风口二者边缘部位垂直间距控制在6m及以上,且出风口略高于进风口。同时,需要在排烟风机周边预留出0.6m以上的作业空间,并与土建专业人员进行沟通,要求排烟风机机房的墙体耐火极限在2h及以上、楼板耐火极限在1.5h及以上,在机房入口处安装甲级防火门^[3]。最后,清理现场灰尘垃圾,在指定位置浇筑混凝土底座,在底座中设置地脚螺栓预留孔,待底座强度达标后,将风机放置在底座上,测量校正风机的位置、平整度与朝向角度,拧紧地脚螺栓进行固定,在接出管部位接出弯管,在传动装置外露部位安装防护罩。此外,在专用机房内安装排烟风机时,施工人员需要提前检查机房内部情况,与其他专业人员进行沟通探讨,必须满足机房内设置自喷水灭火系统、风机管道连接部位在280℃高温条件下持续运行时间超过0.5h、未在机房内安装加压送风装置的前提条件。

2.4 排烟风管与防火阀安装

首先,在安装排烟风管时,提前清理风管表面与内部的垃圾杂物与附着污渍,提前在地面上连接风管,将单根风管接长到10-12m,再将风管安装就位、接口连接,以此来减少连接点数量和简化流程步骤。随后,使用密封胶对风管管口进行密封处理,在支吊架与风管接触面上放置法兰垫料,将垫片厚度控制4mm左右,保持法兰和垫片的平齐状态,垫片设置完毕后将风管安装就位,待风管的标高、水平度与位置调整完毕、相邻节段风管管口对准后,即可紧固法兰螺栓,检查风管安装偏差是否超标,要求排烟风管的水平度偏差控制在3mm/m以内,垂直度偏差控制在2mm/m以内。最后,对于特殊部位的排烟风管,应采取特殊处理措施,如在穿出屋面的风管上加装防雨罩,在穿越沉降缝部位使用外刷防火漆帆布来连接排烟风管和柔性短管^[4]。

其次,在安装防火阀时,施工人员提前拆除阀体结构中的易熔片,将阀体安装至指定部位,测量调整标高、垂直度与水平位置等参数,检查弹簧和各类传动机构是否灵活,确定无误后再放入易熔片,并把操作手柄放置在易于操作位置。同时,结合工程情况来确定防火阀安装位置。例如,在排烟风机未设置在专用机房内部,而是在建筑廊道墙壁等部位安装风机时,必须在风机入口部位安装防火阀件,当烟气温度超过280℃时熔断熔片,停止排烟。

2.5 风管防火防腐

首先,对于风管防火步骤来说,早期建筑工程普遍采取风管外壁设置U形轻钢龙骨、龙骨上固定防火板的防火构造,并在风管与龙骨间隔处填充岩棉材料,占用大量室内空间,且弯头等异形件部位的美观度较差。对此,需要改进风管防火构造形式与做法,在风管支架空间内设置C形钢固定框来取代U形轻钢龙骨,其他构造层次不变,从而节省空间。在风管防火施工期间,按顺序先后安装岩棉隔热板、防火板与C形钢

固定框。在安装岩棉板时,保持板材与风管壁面的紧密贴合状态。在安装防火板时,提前把板材下料为特定长度,按照弯头形式进行固定安装,使用L形压边条来压实风管四面防火板。在安装C形钢固定框时,在风管外侧4cm处固定钢框架,要求框架避开支管位置,并在框架表面涂刷防火涂料,确保钢框架的耐火极限不小于2h。

其次,在风管防腐步骤,提前检查现场环境条件是否达标,唯有在满足空气相对湿度小于80%、环境温度不低于5℃的前提下,方可开展防腐作业。随后,清理排烟风管表面的灰尘污渍与残留锈迹,保持风管壁面的洁净状态,在风管壁面上先后涂刷防腐底漆和防腐面漆。最后,检查风管壁面的防腐涂层情况,如果存在堆积、皱纹、剥落、气泡等质量缺陷,则铲除表面漆层,清理壁面后重复涂刷底漆与面漆,直至风管防腐验收通过为止。

2.6 调试检查

在建筑防排烟施工完毕后,为检查施工质量是否达标,避免影响到后续防排烟系统的稳定运行。需要开展调试检查工作,检查项目包括风机运转试验、正压送风性能试验、机械排烟性能试验、整机控制试验等,将调试检查结果作为建筑防排烟竣工验收的主要依据,根据调试期间发现的具体问题开展返工作业。以风机运转试验为例,提前做好调试准备工作,如检查排烟风机安装位置、进风口连接情况、防火阀安装位置与型号、支吊架牢固性等。确定一切无误后,通电运行排烟风机,将试运转时间保持在0.5h及以上,同步观察轴承与电动机温升情况、管道振动情况、阀门开关度、是否出现超电流问题和发出异常噪声,以此来判断排烟风机运行工况达标与否。

结语

综上所述,防排烟系统是建筑暖通消防体系的重要组成部分,也是保障建筑使用安全、推动建筑消防工程跨越式发展的关键。建筑企业务必认识到防排烟技术的重要程度,根据建筑使用要求、设计标准来选择恰当的防排烟技术形式,全面掌握技术操作要点,严格把控风管制作、支吊架安装、风机风管安装等关键工序的作业质量,贯彻落实建筑安全使用目标。

参考文献

- [1]张树理.高层建筑防排烟施工技术要点探析[J].中国金属结构,2021(11):104-105.
- [2]陶本胜,刘云贺,孙欣.浅谈高层建筑暖通消防工程防排烟施工技术[J].低碳世界,2018(10):2.
- [3]陶本胜,刘云贺,孙欣.浅谈高层建筑暖通消防工程防排烟施工技术[J].低碳世界,2018(10):197-198.
- [4]龙杰.关于防排烟系统施工技术的探讨[J].中华民居(下旬刊),2013(02):87-88.

作者简介:

王芬芬(1986.10-);女;本科学历,学士学位,中级职称。