

# 关于建筑暖通消防防排烟设计的探讨

曹鸿利

中旭建筑设计有限责任公司, 北京 100010

**[摘要]** 随着社会的不断进步, 我国的各个行业都得到了显著的发展。特别是进入 21 世纪以来, 信息技术的影响力进一步扩大, 进一步加快了我国一些行业的发展。根据最近的新闻报道, 火灾是由各种原因引起安全事件, 特别是在建筑工地或已被使用的建筑物中, 这可能会造成严重的破坏和损失。同样, 它也让人们深入思考建筑暖通防排烟设计的合理性, 在关键时候发挥最大作用。

**[关键词]** 建筑; 暖通; 防排烟; 设计

DOI: 10.33142/aem.v5i2.7925

中图分类号: TU2

文献标识码: A

## Discussion on the Design of HVAC Fire Control and Smoke Control in Buildings

CAO Hongli

Zhongxu Architectural Design Co., Ltd., Beijing, 100010, China

**Abstract:** With the continuous progress of society, all industries in China have achieved remarkable development. Especially since entering the 21st century, the influence of information technology has further expanded, further accelerating the development of some industries in China. According to recent news reports, fire is a safety event caused by various reasons, especially in construction sites or buildings that have been used, which may cause serious damage and loss. In the same way, it also allows people to think deeply about the rationality of the HVAC smoke control design of buildings, and play the greatest role at the critical time.

**Keywords:** architecture; HVAC; smoke control; design

### 引言

防排烟系统是所有建筑工程中最重要的组成部分。一旦发生火灾, 防烟系统将首先提供紧急救援, 在一定程度上确保生命财产安全, 并努力最大限度地延长救援时间。因此, 我们应该高度重视防排烟系统的设计, 提高建筑防排烟系统功能。

### 1 建筑进行消防防火排烟设计的重要性

我国一直被视为世界经济中人口增长迅速的大国。我国改革开放以来, 经济社会基础设施建设和大规模综合城市群建设持续快速发展。早期建筑基础设施项目的出现促进了该行业的发展。建筑的高度和面积都大大增加了。每一栋建筑都可能成为一个拥挤的地方, 对人们的消防安全构成一定威胁。例如, 建筑发生火灾后, 由于建筑高度较高, 明火容易燃烧, 导致建筑火灾迅速蔓延, 这使得受影响的人员难以快速疏散、安全地处理火灾。此外, 由于建筑火灾蔓延迅速, 容易迅速形成明火, 这使得消防救援工作更加复杂。根据相关统计, 85% 的建筑火灾死亡是由火灾烟雾引起的中毒窒息造成的。因此, 在建筑的施工中, 应采取适当的措施, 确保建筑内部的人员能够有效避免火灾烟雾的威胁, 这可以大大提高火灾发生时人员的安全性。因此, 建筑的防火排烟设计具有重要意义。

### 2 建筑消防防火排烟设计分析

在建筑暖通系统中, 应根据消防现场的具体防火要求

进行分层布置, 以确保暖通系统能够发挥功能。当通过同一系统时, 需要在管道中安装防火墙。对于常见的变形墙或滑动缝, 需要在两侧安装防火阀, 并确保管道间隙填充不燃材料。在建筑的暖通系统中, 防火设计和通风管道保温必须满足设计要求。防火墙、膨胀节通风管与防火阀连接的地方应采用外包铁工艺, 管道应采用不燃或阻燃材料进行隔热。在设计排烟系统时, 通风系统应满足排烟设计要求。

#### 2.1 采用自然排烟的开窗面积应符合规定

在实际应用设计中, 应注意使用自然烟雾的窗户区域必须满足要求, 并确保整个施工环境的安全。使用自然烟雾的窗户开口面积必须符合设计要求。如果在设计过程中无法合理规划开窗或出现面积偏差, 不仅会影响正常施工, 还会影响居民的居住舒适度。此外, 建筑环境的安全与人员密切相关。如果员工水平低导致施工质量低, 事故可能会影响消防员的工作, 甚至造成人员伤亡。

#### 2.2 排烟系统及室内净高优化

当排烟系统负责多个区域的排烟时, 排烟量的计算应满足以下要求: (1) 当建筑物净高超过 6 米时, 应选择最大防烟区值。当建筑物净高不超过 6 米时, 应选择同一防火区内任何两个相邻防最大烟雾总和来计算烟雾量。当系统负荷区的净高不同时, 应根据上述方法分别计算系统各位置的烟气量, 并根据上述方法计算系统中的最大烟气量。

考虑到实际运营情况, 分支机构在未来会有很大的变化。如果个别禁烟区的面积太小, 会导致未来禁烟区过多, 影响室内效果。如果防烟区域的面积太大, 烟囱就会太大, 影响房间的清洁高度。(2) 排烟系统采用立式系统。每个防火分区分为 2-3 个垂直管道。排烟段的最大控制面积为 350-500 平方米, 以确保排烟高度控制在 500mm 以内, 水平管的长度最小化。烟囱和风扇的设计是根据 500 平方米的单个防烟面积计算选择的。背风采用自然补充空气的形式。根据外墙防火分区设置自然补风窗。每个防火区的辅助风窗面积 $\geq 6\text{m}^2$ 。辅助空气窗位于烟囱下方, 不能作为防火窗。一体化管道安装的原则是, 用于空调送风干管和排烟干管应尽可能位于商店内, 并在平面布局中放置在内部和外部, 以减少平面交叉, 建议将其安装在走道区域吊顶内。

### 2.3 送风、加压系统设计

消防排烟系统主要包括自动排烟和机械加压进气两种方式。我国建筑消防专业规范明确规定, 楼梯间或前室的疏散可通过自动排烟实现, 烟气直接进入安全区域。因此, 自动排气法的功能不高于机械增压进气法, 并且具有较高的安全性。调整时应注意以下问题: 首先, 排气孔的尺寸、排气管的横截面积和风速的材料限制。由于规范明确规定, 不同的鼓风机必须使用不同的材料, 因此设计必须充分合理化, 并通过考虑管段尺寸和进气口尺寸符合相关标准。其次, 考虑到系统的操作方法, 火灾开始后立即打开消防楼层前部或相邻楼层的通风口, 灭火效果不理想。无需立即打开防烟系统, 以避免火灾影响相邻楼层。最后, 应考虑风量和通风速度。由于电梯口和防火门对压力控制装置的打开有很大影响, 因此电梯口和消防门的体积越大, 通风速度越快。因此, 调整系统必须按照相关规范进行设计, 以使正压满足要求。

### 2.4 设置防排烟风机

防烟风扇的应用不仅有效地减少了建筑内部的热量, 还允许热量扩散到不可燃的地方。因此, 在建筑中安装烟机有助于减少火灾。在建筑的暖通系统施工过程中, 工作人员需要确定风扇的安装位置, 以确保风扇的科学合理使用。此外, 工作人员还必须根据相关建筑防火标准和建筑面积确定空气和烟雾的量。在建筑物中, 当烟区数量超过 2 个时, 工作人员必须根据烟区的最大面积计算空气供应量和最小烟量。当建筑中存在裙房关系时, 员工可以使用外部窗户清除裙房关系, 并在建筑顶部吸烟。如果房间没有排烟条件, 工作人员可在风机房安装机械排烟器。

### 2.5 防排烟防火阀设置要点

防火阀是空调系统和通风系统之间的开关装置。通常, 防火阀将在温度高于  $70^{\circ}\text{C}$  时关闭。这意味着防火阀在正常条件下打开, 只有当温度超过固定值时才会自动关闭。在烟气控制系统中, 温度为  $280^{\circ}\text{C}$  的防火阀也被广泛使用,

即防火阀的自动启动值为  $280^{\circ}\text{C}$ 。但与  $70^{\circ}\text{C}$  时的防火阀不同, 后者可以自动或手动或远程打开。防火阀的施工装置应符合下列要求: 在每层垂直和水平通风管道的交叉处安装相应的防火阀。必须在变形缝和防火区的两侧以及空调房间的相应楼层安装相应的防火阀。此外, 如果烟囱穿过防火墙和排烟窗, 则需要安装防火阀。

## 3 建筑消防防排烟设计存在的问题

### 3.1 送风口设置不合理

在建筑灭火排烟设计过程中, 通风孔的设计非常重要。在总体设计中, 通风孔分为火灾时的通风孔和楼梯等安全疏散通道的正压通风孔。在实际应用中, 由于管道的长度较长或其自身设计中的不合理情况, 通风口在风速和风量方面往往存在较大偏差, 即使通风口末端没有气流。

### 3.2 消防防火排烟材料应用不科学

对于建筑来说, 材料的选择在防火排烟系统的设计和安装中非常重要, 这必然会直接影响排烟系统的最终效果。现阶段, 我国一些建筑对排烟材料的选择往往不合理。正是因为这种情况, 建筑的灭火和排烟功能受到严重影响。最常见应用材料是 PVC 材料作为烟道的主要材料, 但对于此类材料, 如果放置在高温环境中一段时间, 它们很可能引起自燃, 也可能在建筑中引起严重火灾。当建筑发生火灾时, 往往很难在短时间内正确处理, 这表明合理选择防火排烟材料的重要性。

### 3.3 送风管道阻碍送风

市场上的多层建筑安装了通风孔, 主要是机械烟囱, 用于垂直送风。使用相同的百叶窗通风口配置。理论上, 这种设计可以快速消除烟雾。实际施工过程中存在很多问题: 例如, 通过通风口的顺利进气还取决于管壁是否按照相关要求处理, 管道是否定期维护, 管道是否过长或有多个角落。发现大多数管道的内部处理不符合标准, 管道和管道的内部腐蚀使管道变形。上述一系列不符合规定要求的情况导致通风开口无法提供持续的空气供应。

## 4 建筑消防防火排烟设计策略改进措施

### 4.1 优化防排烟设计方案

在进行防火排烟设计时, 重要的是确保设计原则和规范的实施符合为解决复杂的烟气排放控制问题而优化的严格规范。在优化建筑防火排烟机理时, 应注意以下两个方面: 一是注重防火排烟结构的实用性, 告别过分追求美观排烟技术的传统做法, 在保证排烟结构实用性的前提下, 最大限度地保证建筑的美观造型。例如, 可以尝试将一些管道隐藏在建筑外墙内, 以确保它们与建筑外墙集成。二是在设计建筑防火排烟结构时, 应注意尽可能避免防火排烟存在盲区。系统结构应不断完善, 消防排烟系统的功能也得到充分发挥。在设计系统架构时, 还应注意合理使用先进的科学技术, 如 3D 和 4D 虚拟技术, 深入分析建筑的整体设计, 使排烟结构的最终设计更符合建筑要求。

#### 4.2 建立健全消防工程管理体系

完善管理体系的前提是与现有消防体系保持一致。在充分认识到体制改革的同时,有必要对建筑消防安全提出系统要求。由于我们在这方面的工作起步较晚,并且通过长期发展积累了更多的问题,随着消防系统的改革,许多管理系统也需要改进或不再使用。这要求消防部门和相关建筑企业充分合作,纠正管理体系的缺陷,从而获取大量信息,处理有争议的内容,或密切关注国家政策的变化。只有完善的控制系统才能帮助更好地防火。根据我国消防安全管理条例的规定,建筑设计单位必须严格遵守适用的消防安全法律法规,建立项目消防安全质量责任制,并为即将竣工的项目颁发相应的验收证书,具体满足建设项目消防排烟系统的技术要求,确保建设项目的安全和消防质量。

#### 4.3 建筑空间规划

在建筑防火排烟设计中,建筑空间规划是与整体设计效果密切相关的关键环节。在实际设计中,了解所有烟道,确保其完整并集成到烟道系统中,确保良好的排烟条件,最大限度地提高排烟效果。为了实现这一目标,我们需要基于现实的科学设计。首先,网络空间与连接渠道的互动效应明显,为排烟雾系统的运行创造好的环境,提高工作质量。其次,有必要全面深入地了解室内烟道的各种相关路径,并分析其与整个室内空间的重要关系。例如,如何在区域建筑中安装排气设备,以确保区域之间的空气直接连通,从而提高设计的科学性,确保其符合建筑的防火标准要求,并达到预期的设计结果。最后,在建筑空间规划过程中,建筑内部空间规划不容忽视,涉及住宅区、办公区等多个方面。在实际规划过程中,为确保规划设计的可行性,需要考虑安全管理体系功能等诸多因素。

#### 4.4 注意选择专业化建筑消防防火排烟设计材料

在设计建筑的防火排烟结构时,应注意合理利用相关资源,以最大限度地提高排烟系统所用材料的专业性,并应注意选择具有高燃烧点的材料,以替代传统的建筑防火材料,这可以显著降低火灾烟气系统在实际运行过程中发生内部自燃的可能性,也大大有助于火灾控制。同时,在选择防火材料时,应注意使用绿色材料,坚持节能减排理念,使用低污染材料发挥环境污染控制作用,这极大地促进了我国建筑业的健康发展。

#### 4.5 提升工作人员的自身专业素质

高素质的工作团队是开展建筑防火排烟设计的基本前提。因此,相关施工单位应注意进一步加强相关人员的培训,提高队伍的专业水平。首先,我们应该注意吸引高素质的专业人员从事建筑消防排烟系统设计,以确保他们有丰富的工作经验。其次,在正式开始工作之前,应注意

对工作人员进行培训,使他们对这一建筑项目的施工理念和消防排烟系统的实际要求有更清晰、更具体的了解。工作人员可以准确了解设计过程的各个方面,从而确保建筑的消防排烟效果。

#### 4.6 完善监督管理制度

完善的消防安全监督评价体系是加强建筑防火排烟系统设计的重要保障,也是新形势下建筑施工企业的重点任务。一是建立健全政策约束和管理激励机制,加强对建筑消防安全和消防排烟系统设计管理的激励支持,不断提高主管部门积极参与消防安全系统设计管理工作的积极性。二是要建立健全项目监督检查管理和责任追究制度,不断加强相关人员项目工作的理论规范和严格性,遏制相关人员的各种违规行为,进一步加强主体责任监督,落实岗位负责制,加强对相关法律法规的监督和保障,加强对各消防行业防火排烟系统设计的监督检查,确保相关人员严格遵守消防行业防火排烟设计的相关管理标准,以确保建筑消防设施和排烟系统的设计管理科学合理。

#### 5 结语

随着建筑技术的不断进步,建筑的高度、数量和密度将进一步增加,建筑将成为人们的日常活动场所。因此,建筑工程企业应不断加强建筑的消防防火排烟系统设计,加强运行分析与控制。并根据实际应用情况进行监督管理,提高建筑施工质量,确保建筑施工的经济利用和安全,有效防止建筑安全事故频发,有效促进可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]曹建华. 在建筑设计中消防防火排烟设计分析[J]. 建材发展导向(上), 2020(8): 201.
  - [2]唐文超. 建筑暖通消防安全设计与防排烟设计要点分析[J]. 消防界(电子版), 2019, 5(22): 40-42.
  - [3]高岩. 建筑暖通消防安全设计与防排烟设计要点分析[J]. 绿色环保建材, 2019(11): 65-68.
  - [4]陈小君. 建筑暖通消防安全设计与防排烟设计要点分析[J]. 江西建材, 2019(4): 87-89.
  - [5]于泊, 陈蓉. 超高层建筑消防防火排烟设计论述[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 26(20): 1006.
  - [6]李颖, 牛保平. 浅谈高层建筑采暖通风系统中防火防烟技术的有效运用[J]. 建筑与装饰, 2020(15): 2.
- 作者简介: 曹鸿利(1982.7-), 男, 汉族, 河北唐山人, 本科学历, 学士学位, 毕业于河北工程大学, 工程师。现任中旭建筑设计有限责任公司暖通专业负责人, 主要从事民用建筑、工业建筑等方面的暖通方案规划、研究, 参与深化型施工图工作内容、工作模式及应用等项目。其设计项目设计项目荣获多项荣誉。