

# 暖通空调系统防排烟设计存在的主要问题探寻

蒋杭霏

中外建工程设计与顾问有限公司杭州分公司 浙江 杭州 310000

**【摘要】**：近年来，随着人们的安全意识不断提高，对建筑消防问题也越来越重视，而在建筑消防问题中，通风空调的设计至关重要。在现代建筑中，通风空调的管道分布在整体建筑的每个部位，并且纵横交织，如果消防安全设计不合理，管道网络很可能会加剧火势在整个建筑中的蔓延，因此在暖通空调系统的设计中必须全面地考虑防排烟问题。在此将防排烟设计中可能面临的问题陈述讨论，从中寻找合理的改进措施及方案，以期对相关单位及工作人员提供一定的参考价值。

**【关键词】**：暖通空调；防排烟设计；主要问题探寻

## 引言

暖通空调有着复杂的构造体系，其中防排烟设计是整个系统中不可或缺的一部分。现代建筑当中往往配备暖通空调等设施，防排烟设置不合理容易造成巨大的火灾安全隐患。在这种情况下，需要对暖通空调防排烟设计展开深入研究，优化提升防排烟系统设计，为广大人民群众营造健康舒适的居住环境。

## 1 建筑暖通空调系统防排烟概述

### 1.1 机械排烟方式

机械排烟需要对机器设备进行通电，在电能作用下转变成机械动能，产生风力把建筑内部产生的烟雾气体集中排出，这种方式高效便捷。在发生火灾事故之后，机械排烟系统是最先启动的暖通空调防排烟系统，其能够通过风机实现快速排烟。但是，机械排烟系统的稳定性与持续性相对较差，一旦火灾波及至电路及风机位置，则可能会造成机械排烟系统无法正常使用。但不可否认的是，与自然排烟方式相比，机械排烟的快速性是不可替代的。

### 1.2 机械防烟方式

机械防烟实质上是通过机械加压完成的，在通电后机器设备会高速运转，产生风力和压强，保障疏散通道和空间内不被烟雾气体所环绕，隔绝烟雾气体和正常空气的混合。

### 1.3 自然排烟方式

自然排烟方式在建筑暖通空调系统内部的应用情况较少，其仅仅适合在特定位置使用自然排烟方式，且多数情况下是与机械排烟方式搭配使用。自然排烟方式在整个建筑物的防排烟系统中占比较高，但由于暖通空调系统运行环境的特殊性，自然排烟方式的实际应用价值较低，难以在火灾发生时满足防排烟的基本需求。

## 2 建筑暖通空调系统防排烟的重要性分析

当前，城市在发展的过程中，为了适应城市建设发展的需要，为了满足人民群众的社会需求，我国加快了建筑工程建设的步伐。在这一时代背景之下，我国城市的建筑工程数量及规模持续扩大，城市化进程不断推进。与此同时，高层建筑已经成为了城市发展过程中的主要建筑形式，而暖通空调则是现代高层建筑中的主要电气设备。考虑到暖通空调的特殊性质，其对防排烟工程的质量要求相对较高，布置得当的暖通空调防排烟工程可以在高层建筑发生事故时及时排放浓烟，避免出现非常大的损失，避免给人民群众的生命与财产安全造成极大的威胁。从反面角度来看，若高层建筑暖通空调系统没有做好防排烟处理工程，当火灾发生之后，烟气将无法快速排出建筑，并在建筑内部迅速蔓延，这无论是对于前期的群众撤离还是对后续的灭火救援都会起到一定的负面作用。由此可见，暖通空调系统防排烟工程是保证建筑消防安全的基础组成部分，而优化防排烟设计则有利于提升建筑物的消防安全指数。

## 3 暖通空调系统设计要求及规范

### 3.1 消防安全标准和规范

根据消防安全标准和规范，暖通空调系统应该在防火分区设置隔断，完整的空调体系应该独立占据防火分区。尽量避免跨越多个防火分区现象，如果存在特殊情况和需求，需要空调系统穿越不同防火分区时，则防火隔板管道内需设有专门的阀门，如果墙体或通道特殊，则需要选择合适的位置增加防火阀的数量，并用不易燃烧的材料对空隙部位进行填充。

### 3.2 建筑内部进行穿透

建筑内部进行穿透时，空调系统竖向管道需要增设防火阀门，防火阀在关闭时应当与气体流动方向一致，并设置好固定熔点。新型排风体系应当装置喷洒扑救设备，实现任意操控管理。排风管道和新型排风体系共同设立在管道当中，竖向主管道与各层分支管道进行连接时，应当增设防火阀门等装置，间隔为两层以上，为了充分发挥防火隔绝的作用，建筑内楼板处的管道竖井应该运用不可燃材料建立。

### 3.3 空调系统和排烟系统

二者在火灾安全事故发生时不能同时运转，如果需要二者相互配合平稳运行，则应当设置安全性较高的隔绝装置以及切换变动阀门。排烟体系在设计规划时应当充分考虑火灾安全事故发生时的应对措施，在管道、出风量以及设施配套方面都要尽可能满足排烟需求和标准。

## 4 防排烟系统设计面临的主要问题

### 4.1 自然排烟方式外窗设计不科学

现代建筑中的房屋窗户设计，规格类型都与建筑本身有关，窗户一般能够流畅打开，并且方向也向外延伸，防排烟体系设计中不能运用固定形式的窗户或者向内延伸扩展的窗户进行操作，这种情形会给防排烟带来巨大危害和损失。根据相关要求显示，防烟楼梯间的前室或消防电梯间的前室可开启外窗面积不应小于2m<sup>2</sup>，合用前室可开启外窗面积不应小于3m<sup>2</sup>；靠外墙的防烟楼梯间每5层内开启外窗面积之和不应小于2m<sup>2</sup>；内走道及排烟的房间，可开启的外窗面积不应小于走道面积的2%。在实际设计过程中，工作人员往往只能注意到窗户的面积和大小，而视窗户本身的规格类型，排烟窗口的设立不科学，位置比较偏僻距离也比较大，导致排烟功能大打折扣，这种不科学不合理的设计规划，会给建筑内部留下很大的安全问题，最终损害建筑 and 人民群众的相关权益。

### 4.2 机械防烟的设计问题

机械加压装置能够起到增加送风风量的作用，送风设备出风量和风道漏风系数没有清晰明确的标准，在实际应用过程当中经常会产生不合理现象，影响防排风体系的正常运行。工作人员在确立出风量时无法科学合理地进行判定，设计人员一贯认为风量越大排烟效果越明显，一味地追求大排量忽视科学合理的计算确认，对送风值的设立凭借感觉完成，最终造成送风机送风不科学，影响防排烟体系的功能效

用。风量计算具有特定的公式，通常用  $L=f(v*n)$  进行表达， $L$  代表风量， $f$  为前室防火门的横截面积， $v$  则是风穿过门洞的速度， $n$  代表火灾安全事故发生时能够正确开启的门的总数，正确的峰值范围应该在  $0.8-1.5m/s$  之间。风速大于  $1.5m/s$  时，前室和过道间的疏散门开启会异常艰难，不利于疏散逃生工作高效开展。因此，机械排烟的设计需要从科学角度出发重点关注漏风系数，根据公式进行精确计算，不能随意凭感觉进行设置。

### 4.3 防排烟系统防火阀的设立

#### 4.3.1 排烟风机入口处没有设置防火阀

防火阀的设立有着明确的要求和规定，首先排烟风机能够利用离心风机或者排烟轴流风机完成，烟雾气体温度达到  $280^{\circ}C$  左右时，机房入口处需要增设智能化排烟防火阀，进行关闭开启操作。在区域排烟设计中，排烟风机往往位于屋顶或外部墙体上，更有部分直接设立在需要排烟的位置，烟雾气体能够快速排放到外部空间，有效降低火势蔓延造成的危害，因此排烟防火阀并没有按照要求设立在排烟风机入口部位。

#### 4.3.2 管道穿过防火分区没有设立防火阀

空调系统穿过防火分区的位置应当增设防火阀装置，由于缺乏明确要求的规定，因此没有统一的执行参考标准。在防火阀设置上感应温度不同呈现一概而论的特点，不同感应温度的防火阀设置位置也不一样，需要合理评判和确认，部分情况下存在不设置防火阀的现象。

### 4.4 机械排烟设计存在的问题

机械排烟中排烟口的设置应当规范科学，位置区域的确立要有足够的科学依据，在现实情况中，存在设计安装不规范，不在指定区域范围进行的现象。火灾安全事故出现时，排烟体系无法正常运行工作。除此之外，排烟口不合理安装，极有可能给疏散逃生工作埋下巨大安全隐患。最后，排烟机房是安装“排烟风机”的设备用房，如果排烟风机是设在高层建筑的屋面，则可以通过管道并给楼梯间或电梯前室进行排烟。目前排烟机房的设计不合理之处主要集中在位置选择方面。

## 5 暖通空调系统的防排烟设计控制策略

### 5.1 自然排烟外窗优化设计

暖通空调系统建设者在进行防排烟设计时，需与既定的规范标准结合起来保证自然排烟效果达到预期。此外，还应注意外窗的结构类型、开启方式以及开启位置等，以提高产烟区烟雾的排除效果。具体来说，设计人员应取室内地面面积的  $2\%$  来进行自然排烟窗户设置。对于窗户高度，应设置在排烟区域顶部位置。此过程，防排烟系统设计人员应根据窗户开启形式与自然排烟窗面积来确定推拉窗、悬窗以及推拉窗的折减系数。

### 5.2 防火阀优化设置

对于防排烟系统的阀门，主要起到的是调节与启闭的作用。因此，设计人员应保证防火、防烟以及排烟类阀门均具备火灾完整性与耐火稳定性功能。通常情况下，通风空调系统与防排烟系统不能合用，但实际设计过程受平面布局影响存在合用情况。设置人员应根据暖通空调系统的防排烟系统来降低阀门控制的难度。

## 参考文献:

- [1] 邢文义, 李敏.暖通空调系统的防排烟设计常见问题[J].城市建设理论研究:电子版, 2015, 5(14):4301-4302.
- [2] 邢家玮.暖通空调系统防排烟设计常见问题分析[J].住宅与房地产, 2017, 15(464):290.
- [3] 李玲.暖通空调系统的防排烟设计常见问题[J].建筑·建材·装饰, 2015(7):52.
- [4] 吴钢.浅谈暖通空调防排烟系统设计中易忽视的重点问题[J].2021(24):58-59.
- [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.

### 5.3 优化风机设计

设计人员在设计暖通空调系统的防排烟时，需要充分考虑到风道的漏风系数，并依据漏风系数选择防排烟风机的规格和数量。在实际设计的过程中，不仅要充分考虑到风压的具体要求，同时也要依据风道的规格和建设标准选择具体的漏风系数。在现代建筑中，风道一般根据建筑物的规格和用途来决定其具体的规格，若风道为混凝土风道，则需要遵循密封性与平滑性的基本原则，依据排烟系统管道长度来确定漏风系数，一般为  $20\%$  左右。若风道为金属风道，则其漏风系数一般在  $10\%$  左右。若暖通空调系统的整体长度较长，则可以进一步延伸漏风系数至  $30\%$  左右。

### 5.4 排烟口与送风口的风速控制

考虑到建筑物的防火设计要求，排烟口与送风口的风速控制也是暖通空调系统防排烟设计的重点内容。一般情况下，送风口的风速需要控制在  $7m/s$  以下，排烟口风速则应控制在  $10m/s$  以下。而在实际的设计过程中，部分设计人员并未充分考虑到建筑物防火设计标准，进而导致具体的风速设计超过了既定的标准数值。这不仅会导致防排烟系统的运行受阻，同时也会影响到具体的排烟效果。

### 5.5 提升设计人员的专业素质

从某种角度来看，设计人员的专业素质水平和工作态度将直接影响到暖通空调系统防排烟设计的具体质量。相关管理人员需要加强人员管理工作，不断提升设计人员的专业素质水平，确保其能在实际工作过程中保持专业、严谨的态度，以确保防排烟系统的设计合理性。首先，设计单位需要加强设计人员的理论知识学习，鼓励其利用工作外的时间学习先进的设计理念和相关规定标准。其次，设计单位应当定期检测设计人员的专业知识储备情况，判断其实际的专业能力，保证设计队伍的整体专业性。最后，设计人员应当不断在工作实践过程中提高自己，要主动发现设计问题，积极寻求解决问题的途径，最终达到提高实践能力的目的。

### 5.6 规范设计流程

设计单位需要严格把控设计细节，确保暖通空调系统的防排烟设计满足国家的相关规范及要求，保证设计工作的严谨性与合理性。在设计工作开展之前，人们需要按照具体设计步骤开展考察工作，以具体情况为主，为数据采集和运算工作提供基础支撑，决不能沿用传统的设计方法。除此之外，还要严格确保设计流程具备较强的规范性特点，让设计工作显得更加科学合理。与此同时，设计单位需要加强对建筑暖通空调防排烟设计工作的审核与监督工作。设计方案提出之后，应当对设计内容的可靠性与实用性进行分析，寻找设计方案中所存在的问题，并不断对设计方案进行优化及调整，确保其符合建筑暖通空调系统的防排烟需求，以实现设计质量的提升，为建筑暖通空调防排烟工程的实际质量奠定良好的基础条件。

## 6 结语

综上所述，暖通空调系统需要着重考察防排烟设计的合理性，它关系到消防安全和建筑本身功能效用的发挥。因此，工作人员应当严格遵照防排烟体系设计标准及规范操作，认真对待防排烟设计中可能出现的问题和隐患，不断优化更新设计规划方案，从根本上提升防排烟体系的安全性和稳定性，为人民群众创造安心舒适的居住空间。