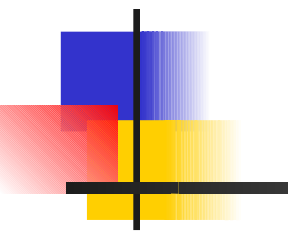
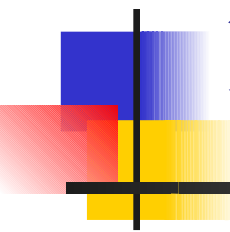


物业管理专业课程



《房屋及设备设施管理》



第六讲 建筑通风与防排烟

第一节 建筑通风基本知识



一、通风系统的作用

- 通风是**改善空气条件**的一种方法，它包括从室内排除污浊空气和向室内补充新鲜空气两个方面。前者称为排风，后者称为送风。为实现排风和送风所采用的一系列设备、装置的总体**称为通风系统**。



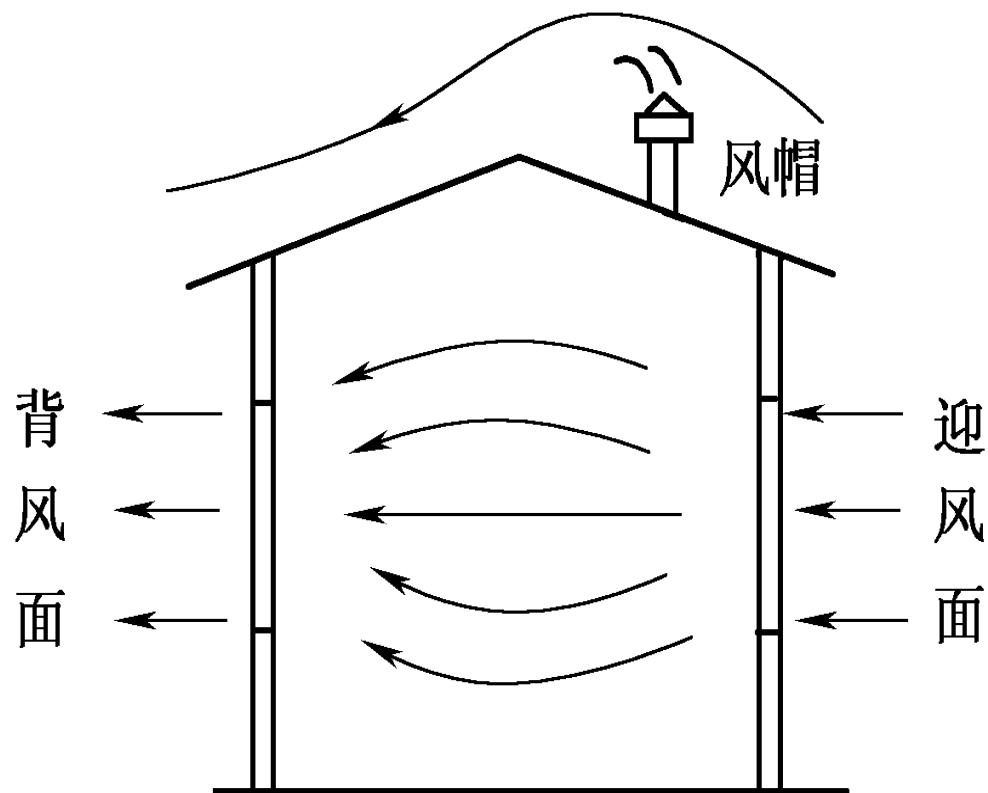
二、通风系统的分类

- 迫使室内空气流动的动力称为通风系统的作用动力，通风系统按作用动力来划分，可分为：
 - 自然通风
 - 机械通风

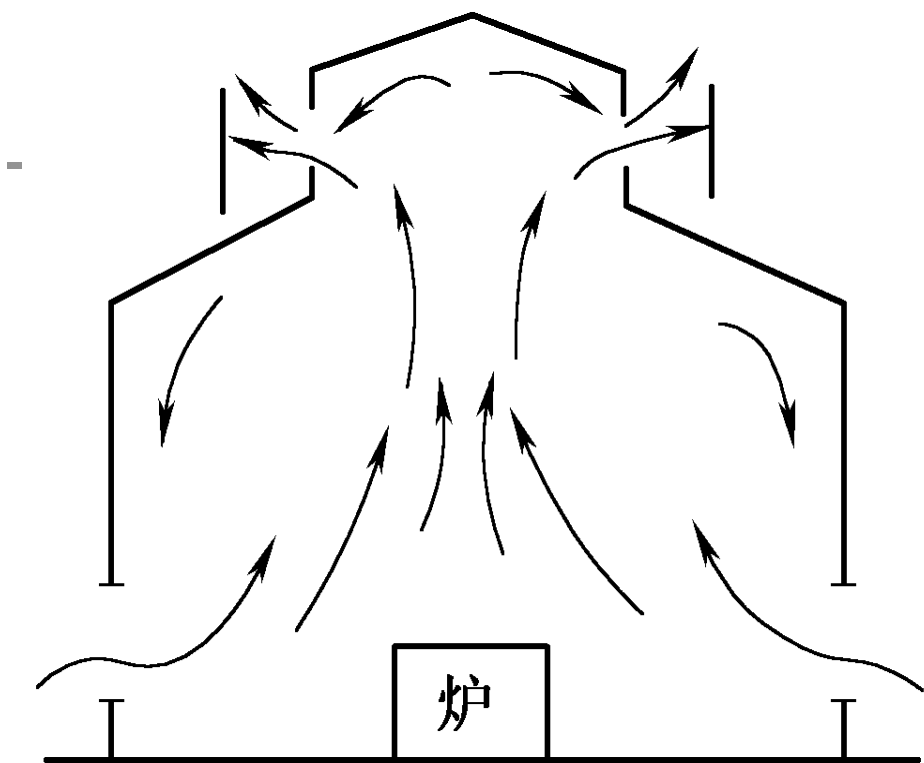


1. 自然通风

- 自然通风主要是依靠室外风所造成的自然风压和室内外空气温度差所造成的热压来迫使空气进行流动，从而改变室内空气环境。
- 自然通风是一种经济而有效的通风方法。但受自然条件的影响较大，空气不能进行预先处理，排出的空气不能进行除尘和净化，会污染周围环境。



风压作用下的自然通风



热压作用下的自然通风



2. 机械通风

- **利用通风设备所造成的压力，迫使室内外空气进行交换的一种通风方式。**
- **可进行局部通风，改善室内局部空气条件，可根据实际需要调节风量。**
- **机械通风又可分为全面通风和局部通风两种。**

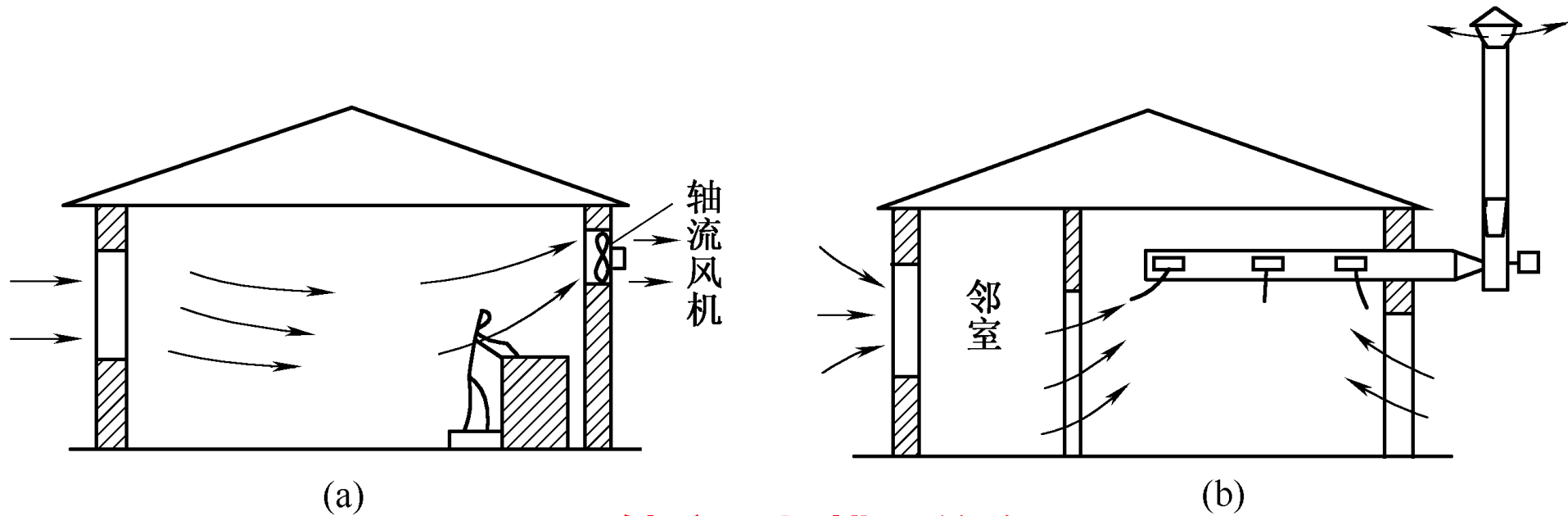


图 3. 用轴流风机排风的全面通风

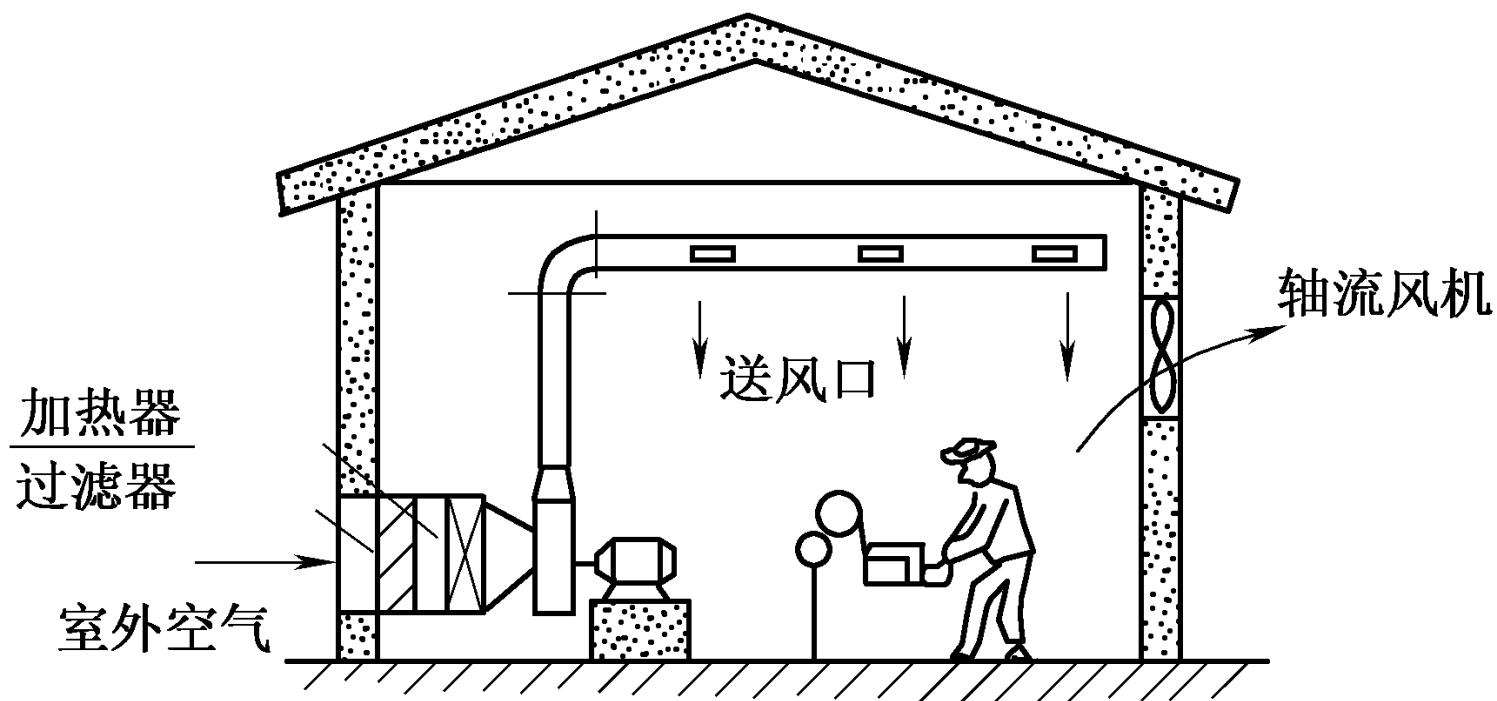


图 4 同时设送风、排风风机的全面通风方式

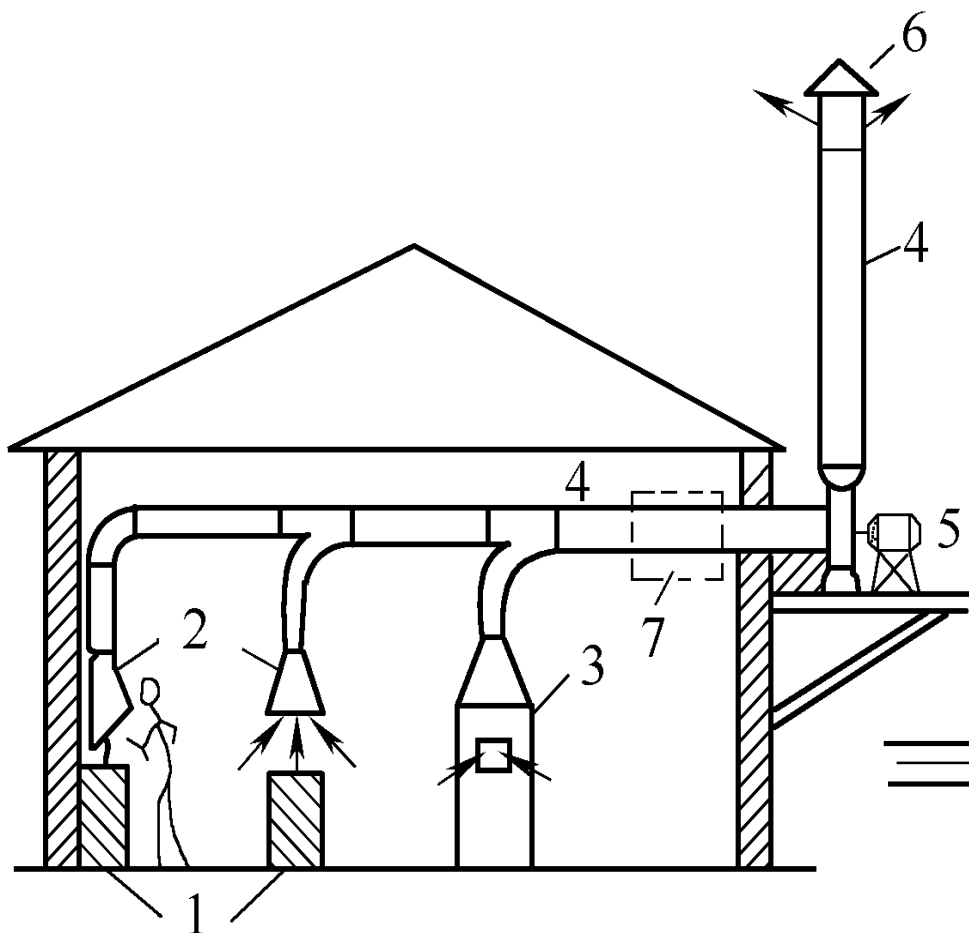


图 s. 机械局部送风系统

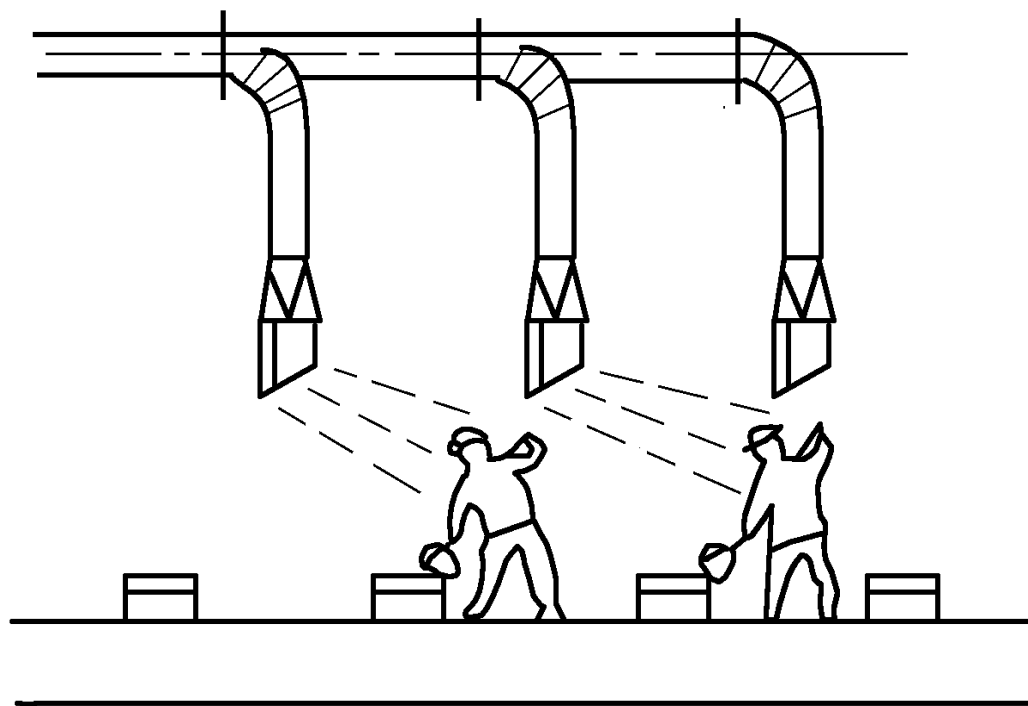


图 q: 机械局部排风系统



第二节 通风管道及设备

- 自然通风系统一般不需要设置设备，机械通风的主要设备有**风机、风管或风道、风阀、风口和除尘设备等。**

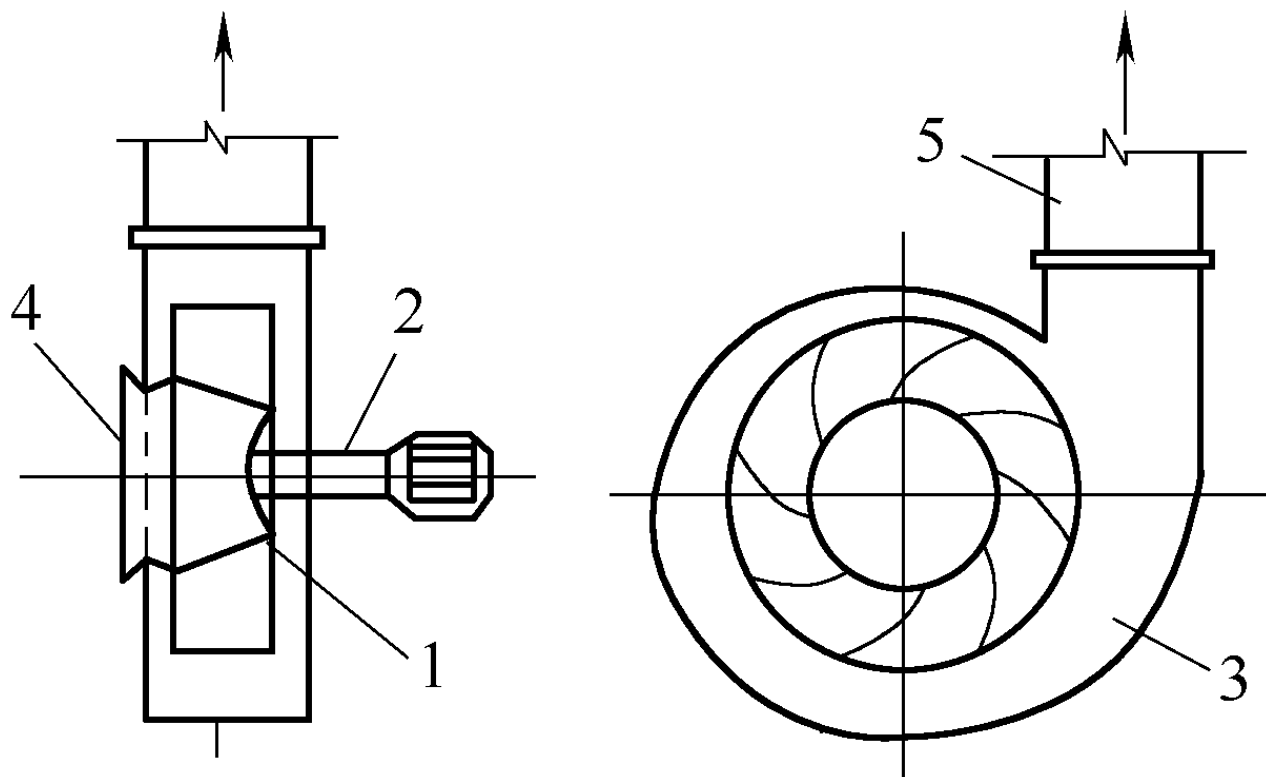


一、风机

- 风机是通风系统中为空气的流动提供动力以克服输送过程中的阻力损失的机械设备。
- 一般可分为离心风机和轴流风机

风机的技术性能：

- ① 风量：单位时间输送的空气量， m^3/h ；
- ② 风压：指风机所产生的压强， Pa ；
- ③ 有效功率：等于风量与风压的乘积， W 。



1— 叶轮； 2— 机轴； 3— 机壳； 4— 吸气口； 5— 排气口

图 e. 离心风机结构示意图



二、通风管道

1. 风管材料

- 金属材料有薄钢板、不锈钢板（防腐）、铝板（防爆）等；
- 非金属材料有玻璃钢板、硬聚氯乙烯板、混凝土风道等。



二、通风管道

- 经常移动的风管，则大多用柔性材料制成各种软管，如塑料软管、橡胶软管以及金属软管等
- 国内广泛推广应用的**法兰垫料**为泡沫氯丁橡胶垫，其一面带胶，使用这种垫料操作方便，密封效果较好。



二、通风管道

2. 风管的断面形状

- 风管的断面形状有圆形和矩形两种。
- 在断面积相同时，圆形风管的阻力小，材料省，强度大；
- 在通风除尘工程中常采用圆形风管，在民用建筑空调工程中常采用矩形风管。
- 矩形风管的宽高比尽可能控制在 4 : 1 以下



三、风阀

- 风阀装设在风管或风道中，主要用于**空气的流量调节**。可分为一次调节阀、开关阀和自动调节阀等。

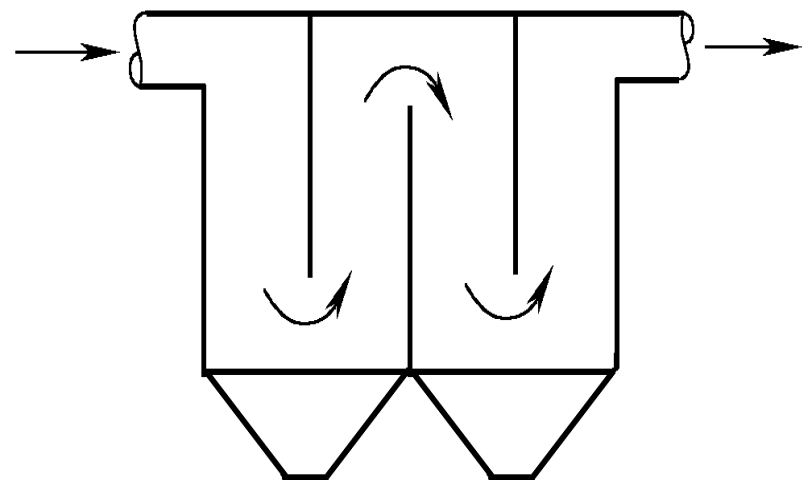
四、风口

- 风口分为**进气口和排气口**两种，装设在风管或风道的**两端**。根据使用场合的不同，分为室内和室外两种形式。

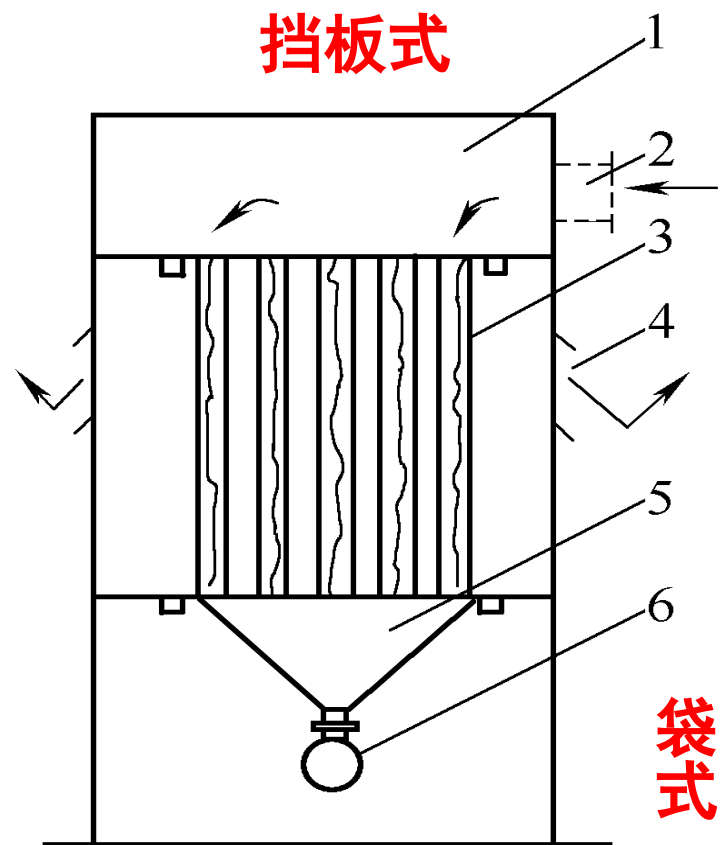


五、除尘设备

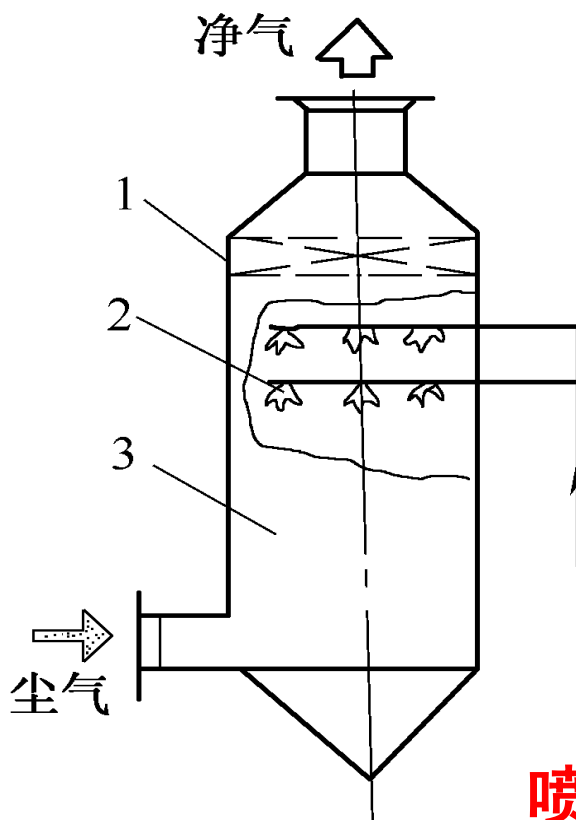
- 为防止大气污染，排风系统在将空气排出大气前，应根据实际情况进行净化处理，**使粉尘与空气分离**，进行这种处理过程的设备**称为除尘设备**。
- 除尘设备种类很多，主要有**挡板式**除尘器、**旋风式**除尘器、**袋式**除尘器和**喷淋塔式**除尘器等四种类型。



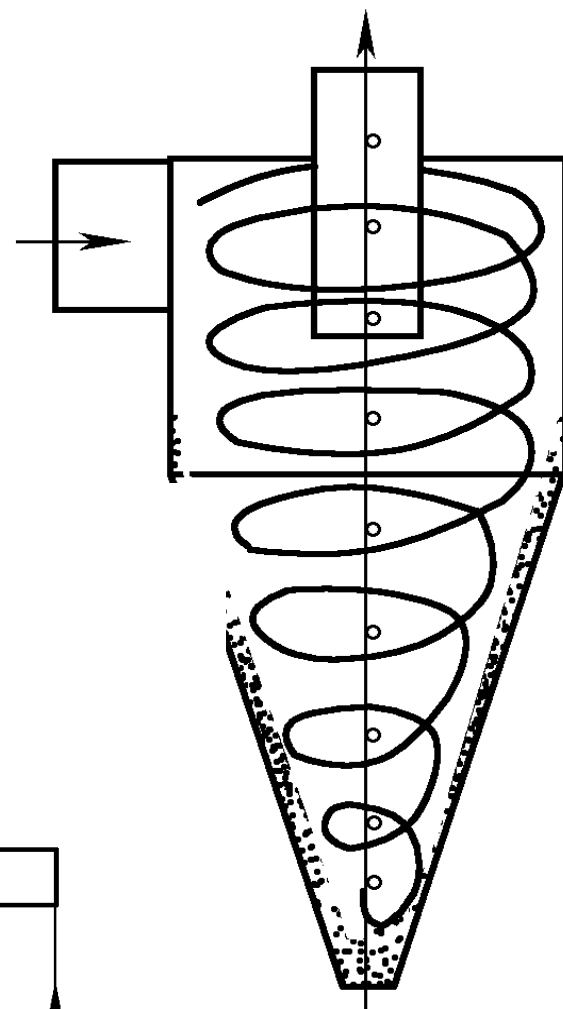
挡板式



袋式



喷淋塔



旋风式



第三节 高层建筑的防火排烟

- 在火灾事故的死伤者中，大多数是由于**烟气的窒息或中毒**所造成。
- 燃烧时产生有毒气体的装修材料的使用，以及高层建筑中各种**竖向管道产生的烟囱效应**。
- 烟气遮挡视线，使人们在疏散时产生**心理恐慌**，给消防抢救工作带来很大困难。



1. 防火分区和防烟分区

- 为防止火灾的蔓延和危害，在高层建筑中，必须进行**防火排烟设计**，防火的目的是防止火灾蔓延和扑灭火灾，而排烟的目的则是将火灾产生的烟气及时予以排除，防止烟气向外扩散，以确保室内人员的顺利疏散。
- 在高层建筑的防火排烟设计中，通常将建筑物划分为若干个**防火、防烟分区**，各分区间以防火墙及防火门进行分隔，防止火势和烟气从某一分区内向另一分区扩散。

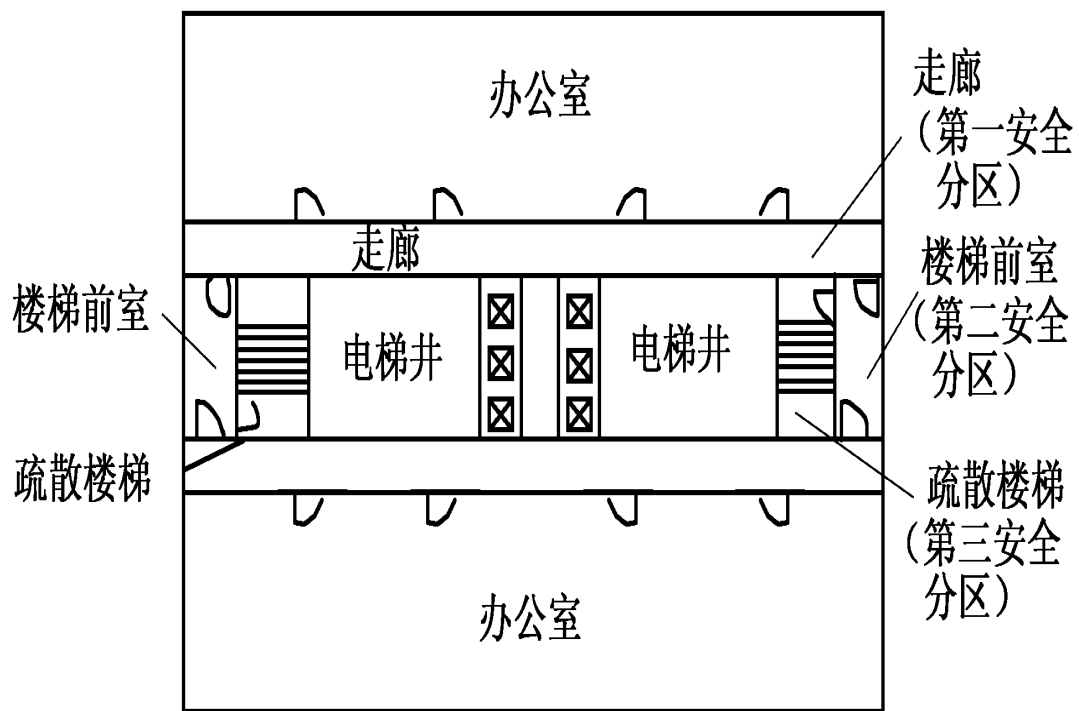
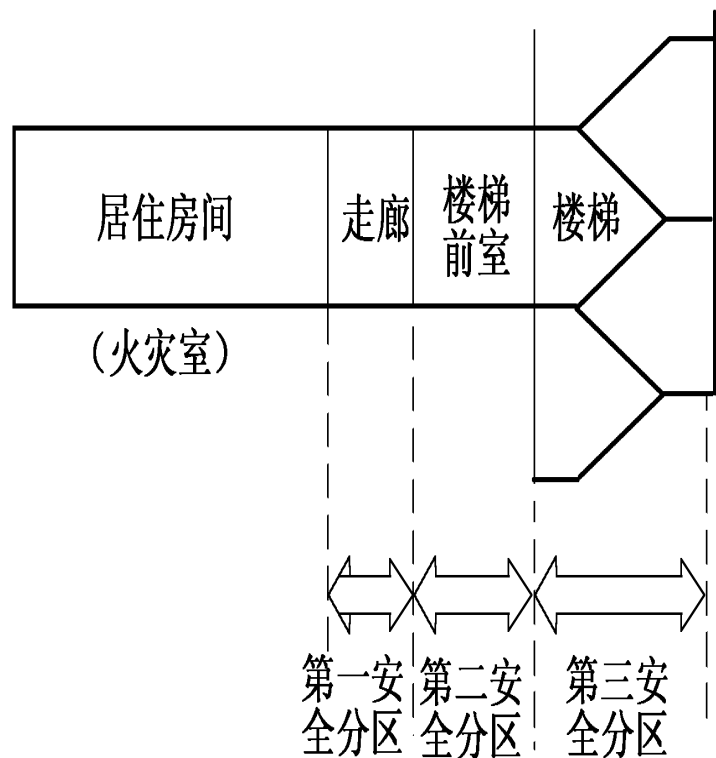


图 7.3.1 防烟分区设计实例



2. 烟气的扩散机理

- **所谓烟气**，是指物质在不完全燃烧时产生的固体及液体粒子在空气中的浮游状态。
- 烟气的流动扩散，主要受到**风压和热压**等因素的影响。



2. 烟气的扩散机理

- **风压**是指风吹到建筑物的外表面时，由于空气流动受阻，速度减小，部分动能转变为静压时产生的压力。在迎风面，室外压力大于室内压力，空气从室外向室内渗透。
- **火灾发生时**，如果窗户处于建筑物的迎风面，风压作用会使烟气迅速地扩散到整个失火楼层，甚至把它吹到其他的楼层中去。



2. 烟气的扩散机理

- **热压或烟囱效应**是由室内外空气的密度差和空气柱高度产生的作用力所造成。热压作用随着室内外温差和竖井高度的增加而增大。
- **火灾发生时**，高层建筑物内温度远远高于室外温度，加上高层建筑竖井高度较大的影响，热压明显增大，烟气将沿着建筑物的竖井向上扩散，而且失火楼层越低，烟囱效应越明显。



2. 烟气的扩散机理

- 由此可知，当建筑物的下部或迎风面房间发生火灾时，由于风压和热压的作用，火灾造成的危害性要比建筑物的上部或背风面房间失火所造成的危害大得多。
- 此外，火灾时，空调系统风机提供的动力、以及由竖向风道产生的烟囱效应会使烟气和火势沿着风道扩散，迅速蔓延到风道所能达到的地方。



2. 烟气的扩散机理

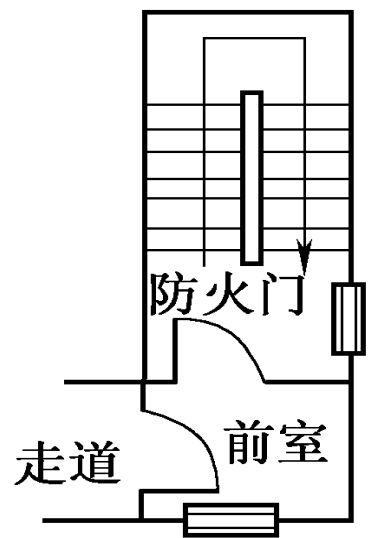
- **因此高层建筑的防排烟**，需采用自然排烟、机械防烟、机械排烟等各种形式，阻止烟气在建筑物内部疏散通道中的扩散蔓延，确保安全。
- **此外**，建筑物的通风空调系统应采取防火、防烟措施。



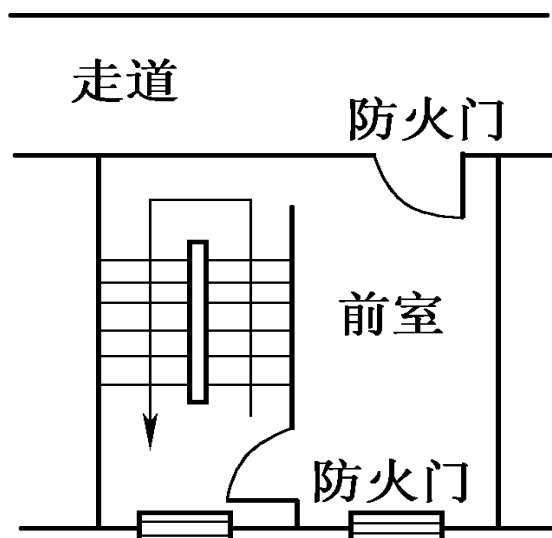
二、高层建筑防火排烟的形式

1. 自然排烟

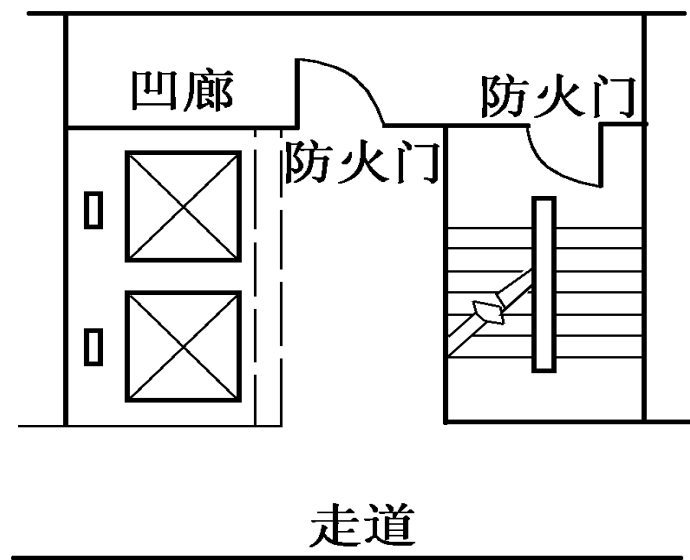
- **自然排烟**是利用风压和热压作动力的排烟方式。具有结构简单、节省能源、运行可靠性高等优点。
- **在高层建筑中**，具有靠外墙的**防烟楼梯间**及其**前室**、**消防电梯间前室**和**合用前室**的建筑宜采用自然排烟方式，**排烟口**的位置应设在建筑物常年主导风向的**背风侧**。



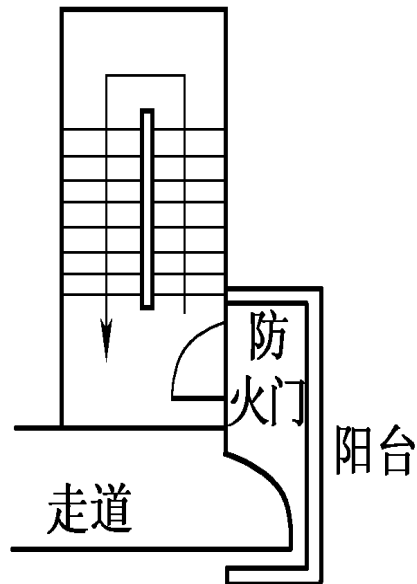
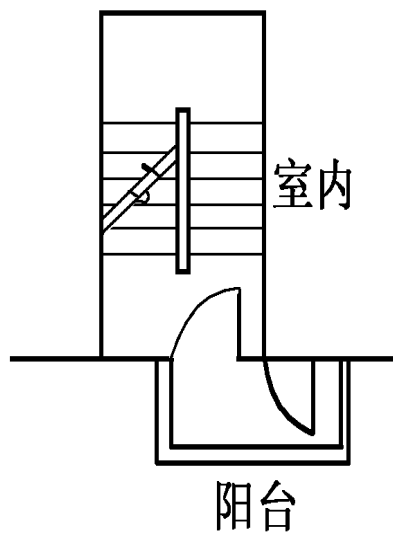
(a) 靠外墙的防烟楼梯间及其前室



(b) 靠外墙的防烟楼梯间及其前室



(c) 带凹廊的防烟楼梯间



(d) 带阳台的防烟楼梯间



二、高层建筑防火排烟的形式

2. 机械防烟

➤ **机械防烟**是采取机械加压送风方式，以风机所产生的气体流动和压力差控制烟气的流动方向的防烟技术。



二、高层建筑防火排烟的形式

- **在火灾发生时**，风机气流所造成的压力差阻止烟气进入建筑物的安全疏散通道内，从而保证人员疏散和消防扑救的需要。
- 没有散开的阳台、凹廊或不同朝向的可开启外窗的防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室和两者合用前室，**应设置机械防烟设施**。
- **避难层**为全封闭式避难层时，应设加压送风设施。



二、高层建筑防火排烟的形式

3. 机械排烟

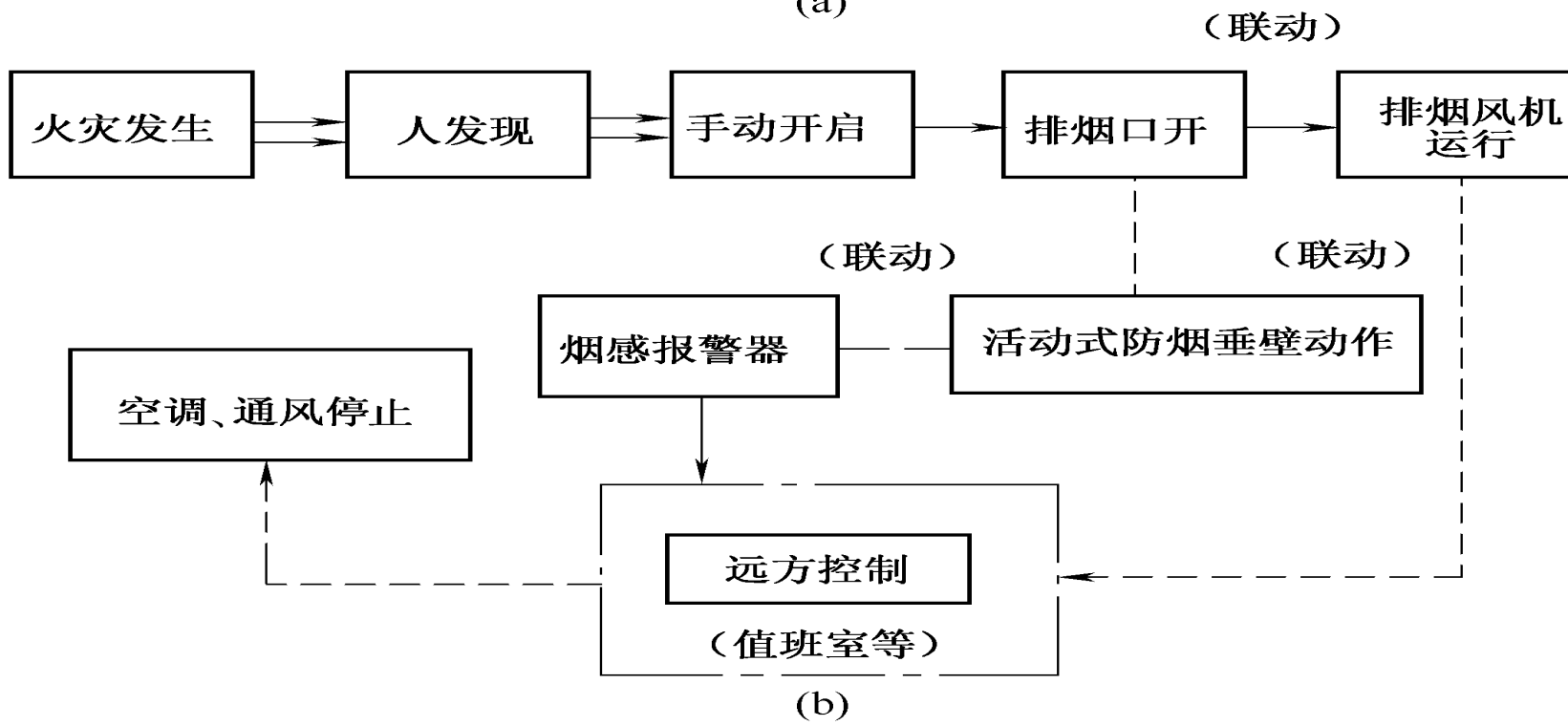
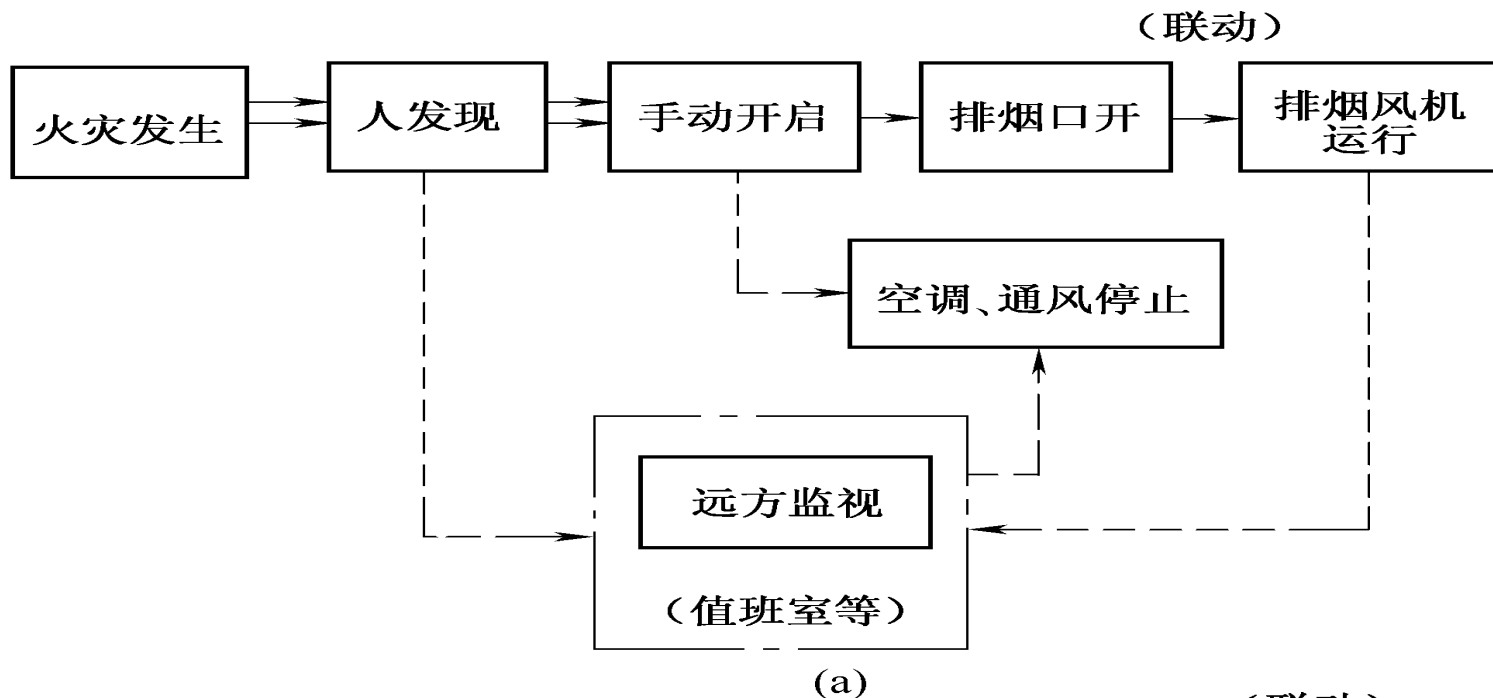
- **机械排烟**是采取机械排风方式，以风机所产生的气体流动和压力差，利用排烟管道将烟气排出或稀释烟气的浓度。
- **机械排烟方式适用于**不具备自然排烟条件或较难进行自然排烟的内走道、房间、中庭及地下室。



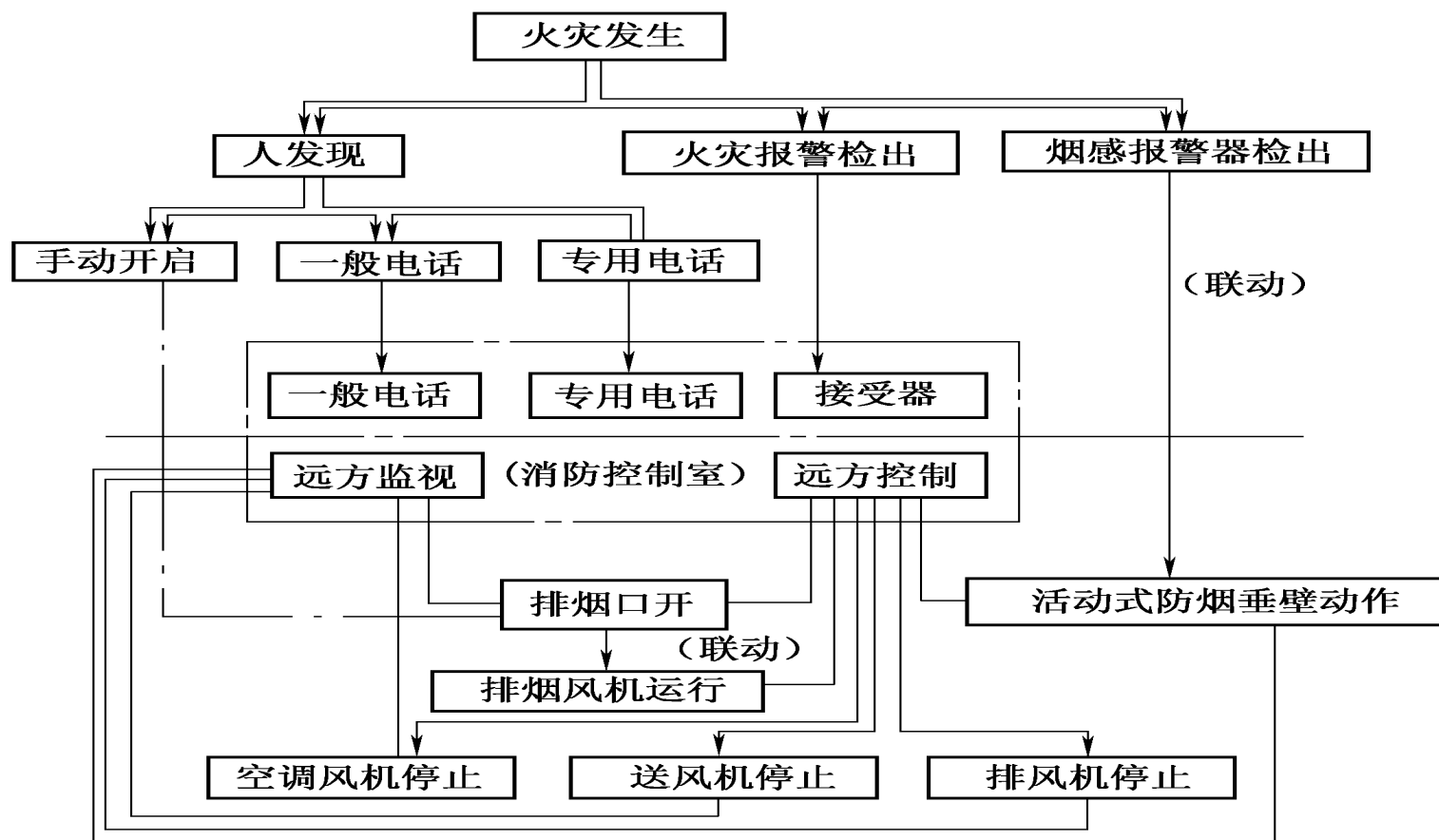
二、高层建筑防火排烟的形式

- 严格按照**机械排烟的要求**来进行设计建造。（如排烟口的设置，排烟风机的选择及风道材料的选择等）
- **机械排烟系统的控制程序**，可分为不设消防控制室和设消防控制室的**两种**，其排烟控制程序如下图：

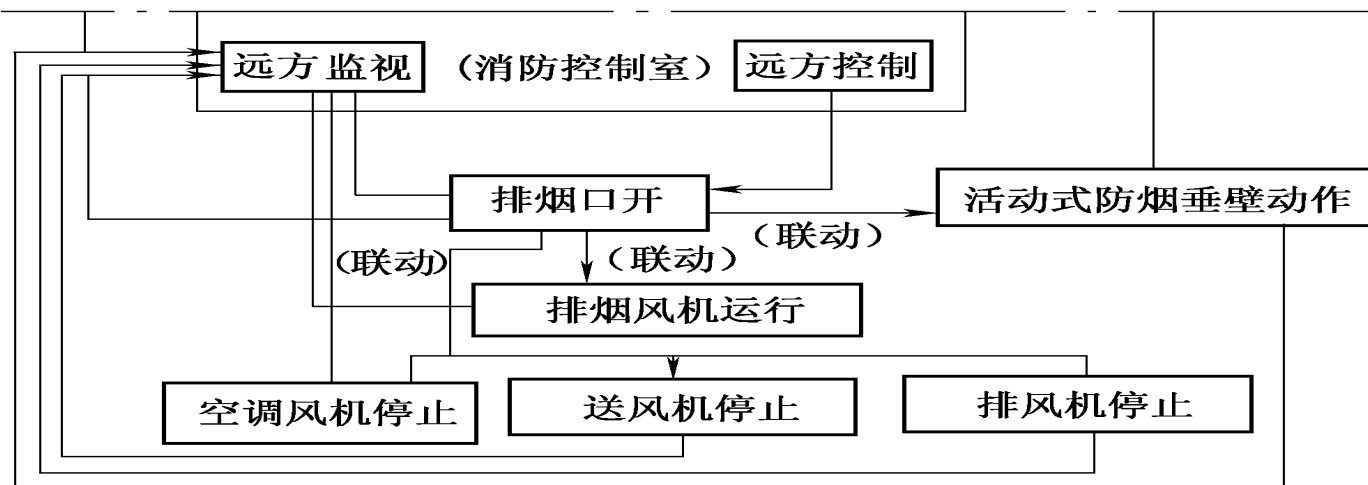
不设消防控制室的房间机械排烟控制程序



设有消防控制室的房间机械排烟控制程序



点划线以上部分同上图相同部位的内容





二、高层建筑防火排烟的形式

4. 通风和空调系统的防火

- **火灾发生后**，应尽量控制火情向其他防火分区蔓延。因此，在通风空调系统的**通风管道中需设置防火阀**，并有一定的防火措施。



二、高层建筑防火排烟的形式

- **防火阀应设置在：**穿越防火分区的隔墙处；穿越机房及重要房间或有火灾危险性房间的隔墙和楼板处；与垂直风道相连的水平风道交接处；穿越变形缝的两侧。防火阀的**动作温度为 70℃**。
- **通风空调管道工程中**所用的管道、保温材料、消声材料和胶粘剂等应采用**不燃材料或难燃材料制作**。



三、防火、防排烟设备及部件

主要有：

- 防火阀、
- 排烟阀
- 及排烟风机等。



三、防火、防排烟设备及部件

1. 防火阀

- **防火阀的控制方式**有热敏元件控制、感烟感温器控制及复合控制等。
- **采用易熔环时**，火灾时易熔环熔断脱落，实现阀门在弹簧力或自重力作用下关闭。
- **采用热敏电阻、热电偶、双金属**等时，通过传感器及电子元器件控制驱动微型电动机工作将阀门关闭。



三、防火、防排烟设备及部件

- **感烟感温器控制**是通过感烟感温控制设备的输出信号控制执行机构的电磁铁、电动机动作，或控制气动执行机构，实现阀门在弹簧力作用下的关闭或电动机转动使阀门关闭。
- **防火阀的阀门关闭驱动方式**有重力式、弹簧力驱动式（或称电磁式）、电机驱动式及气动驱动式等四种。
- **常用的防火阀**有重力式防火阀，弹簧式防火阀，弹簧式防火调节阀，防火风口，气动式防火阀，电动防火阀，电子自控防烟防火阀。

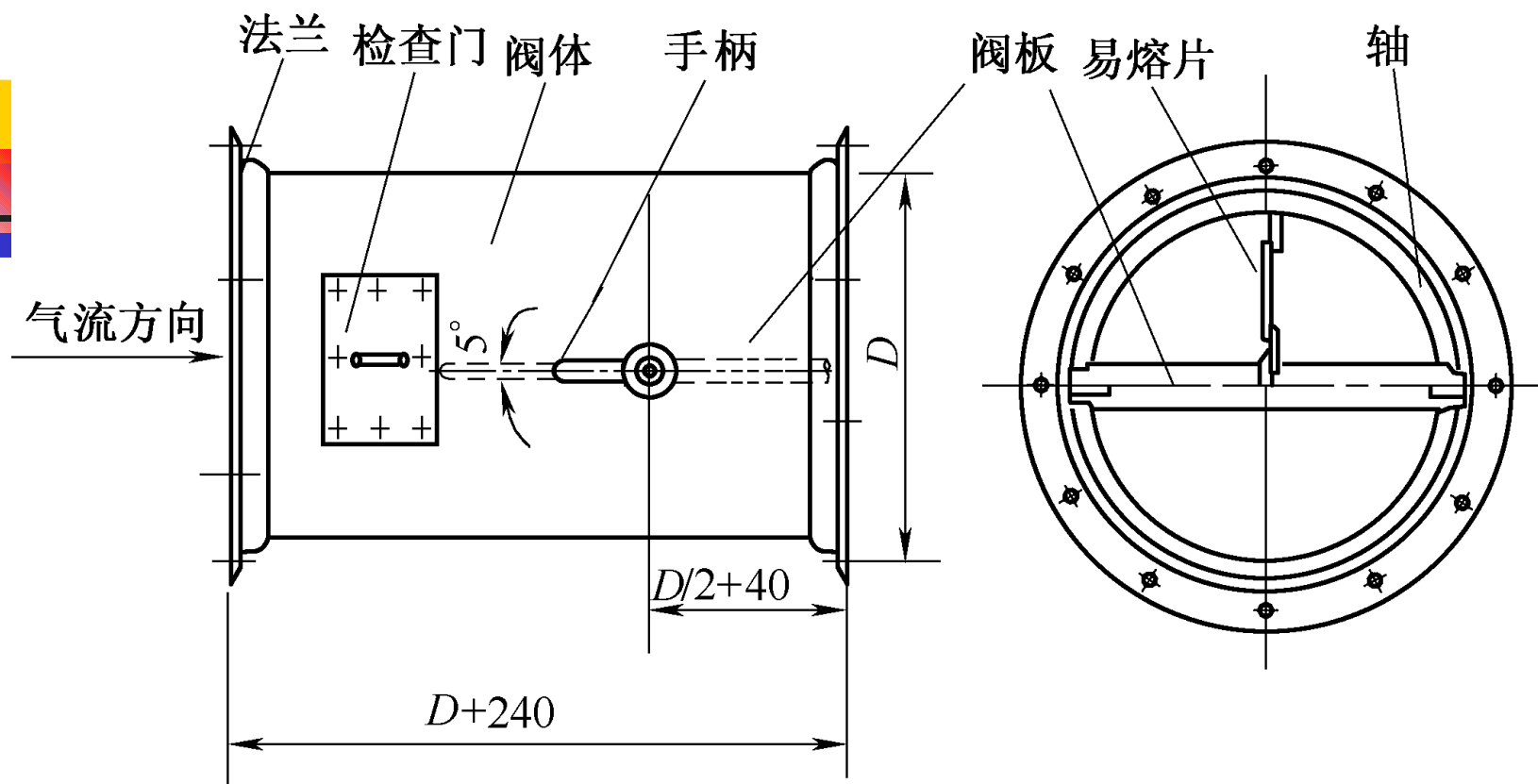


图 7.3 重力式圆形单板防火阀

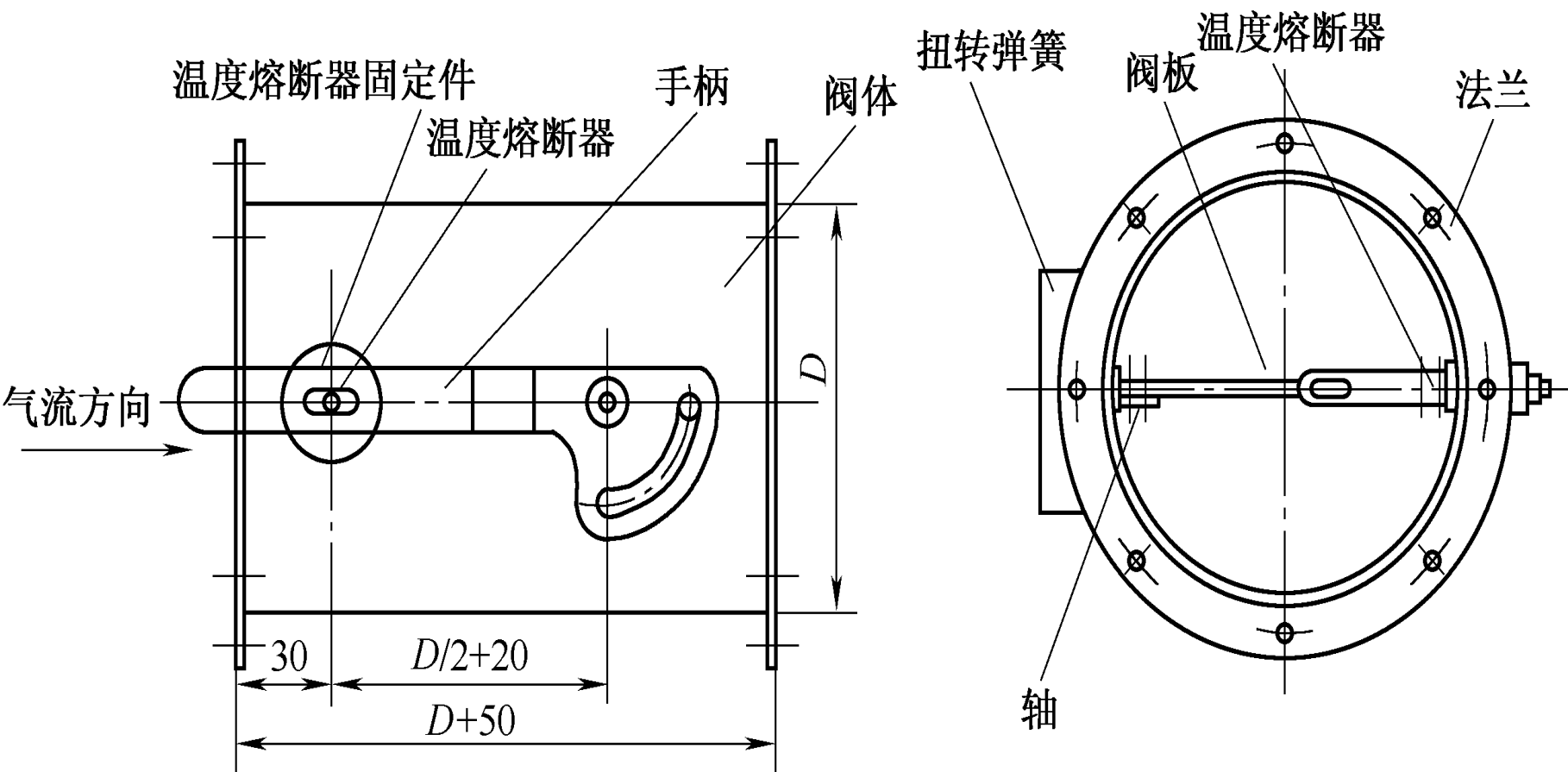


图 7.4 弹簧式圆形防火阀

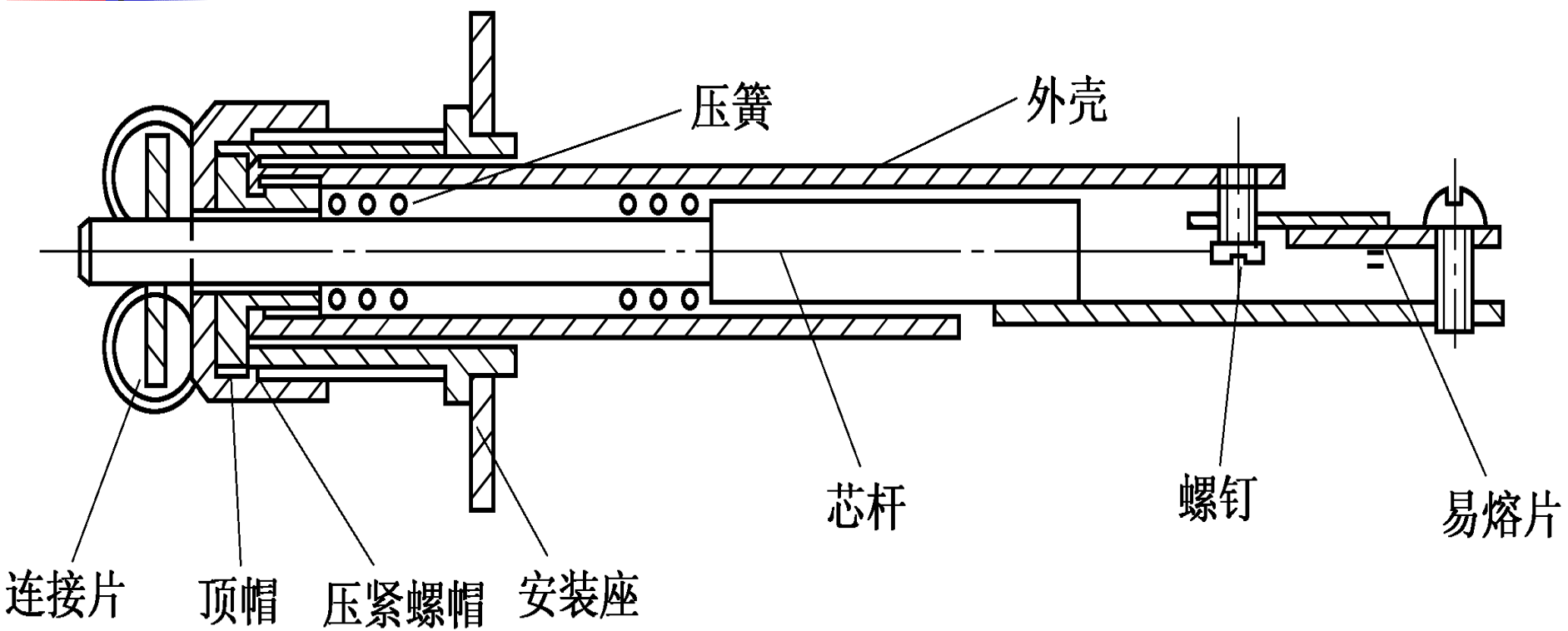


图 7.5 温度熔断器的构造



三、防火、防排烟设备及部件

2. 排烟阀

- **排烟阀**安装在排烟系统中，平时呈关闭状态，发生火灾时，通过控制中心信号来控制执行机构的工作，实现阀门在弹簧力或电动机转矩作用下的开启。



三、防火、防排烟设备及部件

- **设有温感器装置的排烟阀**，在火灾温度达到动作温度时动作，阀门在弹簧力作用下关闭，阻止火灾沿排风管道蔓延。
- **排烟阀可分为**：按控制方式，电磁式和电动式两种；按结构型式可分为装饰型排烟阀、翻板型排烟阀、排烟防火阀；按外形可分为矩形和圆形两种。



三、防火、防排烟设备及部件

3. 防排烟通风机

- **防排烟通风机**可采用通用风机，也可采用防火排烟专用风机。
- 烟温较低时可长时间运转，烟温较高时可连续运转一定时间，
- 通常有两档以上的转速
- **常用的防火排烟专用风机**有 HTF 系列、ZWF 系列、W-X 型等类型



第四节 通风与防排烟系统的维护管理

一、通风与防排烟系统的管理

❖ **首先要建立建全各项规章制度，必须的制定六条制度是：**

- ① **岗位责任制。**规定配备人员的职责范围和要求。
- ② **巡回检查制度。**明确定时检查的内容、路线和应记录项目。



第四节 通风与防排烟系统的 维护管理

- ③ **交接班制度。**明确交接班要求、内容及手续。
- ④ **设备维护保养制度。**规定设备各部件、仪表的检查、保养、检修、定检周期、内容和要求。



第四节 通风与防排烟系统的维护管理

- ⑤ 清洁卫生制度。
- ⑥ 安全、保卫、防火制度。同时还应有执行制度时的各种记录
- ❖ 其次就是制定操作规程，保证风机及辅助设备得以正确、安全地操作。



第四节 通风与防排烟系统的 维护管理

二、通风与防排烟系统的运行

➤ (1) 开车前的检查

- 主要检查项目有风机等转动设备有无异常；打开应该开启的阀门；给测湿仪表加水等。



第四节 通风与防排烟系统的维护管理

➤ (2) 室内、外空气温湿度测定

➤ 根据当天的室内外气象条件确定运行方案

➤ (3) 开车

➤ 启动设备时，只能在一台转速稳定后才允许启动另一台，以防供电线路启动电流太大而跳闸。风机起动要先开送风机，后开回风机，以防室内出现负压。风机启动完毕，再开电加热器等设备



第四节 通风与防排烟系统的维护管理

➤ (4) 运行

➤ 认真做好运行记录，不许擅离职守，大声喧哗，随时巡视机房，尤其是对刚维修过的设备更要多加注意。发现问题应及时处理，重大问题应立即报告。

➤ (5) 停车

➤ 先关闭加热器，再停回风机，最后停送风机。巡视检查完毕方可离开。



第四节 通风与防排烟系统的维护管理

三、通风与防排烟系统的维护

- 通风及防排烟系统的维护主要包括四个方面：**灰尘清理、巡回检查、仪表检定、系统检修。**
- **经常检查并及时更换**空气过滤器。
- 对设备状态进行巡回检查的目的是**做到心中有数，出现问题及时解决**
- 仪表检定是指定期**检验和校正**测量、控制仪表设备

**第七讲完
!**



谢谢听讲!