

浅析排烟系统的电气设计

许明印 (华东建筑设计研究院有限公司 200002)

摘 要 介绍排烟防火阀的设置位置、状态, 浅析排烟防火阀与排烟风机及消防控制中心之间的电气控制、联锁设计关系。

关键词 排烟防火阀 排烟风机 消防控制中心 智能型控制模块

1 概述

随着建筑物的规模不断扩大, 高度越来越高, 火灾发生时火势的控制、扑救越来越困难。为此, 建筑物应严格按照消防规范要求, 设置消防设施。

由于火灾产生的烟气是造成人员伤亡的主要因素, 因此, 设置诸如排烟系统等建筑消防设施, 采取控烟措施, 搞好排烟设计与施工, 对于保证安全疏散, 限制火灾蔓延扩大具有重要的意义。在机械排烟系统设计中, 排烟防火阀、排烟风机的设置起着很大的作用。下面就排烟防火阀与排烟风机及消防控制中心之间的电气设计关系展开一些讨论。

2 排烟防火阀的设置位置及设置状态

《高层民用建筑设计防火规范》(2001 年版) (GB50045-1995) 第 8.4.5 款规定: 在排烟支管上应设有当烟气温度超过 280°C 时能自行关闭的排烟防火阀; 第 8.4.7 款规定: 排烟风机应在其机房入口处设有当烟气温度超过 280°C 时能自行关闭的排烟防火阀。

根据以上规范条款, 排烟防火阀的设置位置一般有两处: 排烟风机机房入口处和排烟支管上。

对排烟防火阀的设置状态, 以上规范条款, 只是规定排烟防火阀当烟气温度超过 280°C 时能自行关闭, 并没有规定平时在无火灾时处于何种状态。也就是说, 排烟防火阀在平时有可能是常开, 也有可能是常闭。这与通风专业采用何种系统有关。

综合通风专业采用的各种不同系统, 排烟防火阀的设置状态一般有两种: 第一种, 平时在无火灾时处于常闭状态。第二种, 平时在无火灾时处于常开状态。

根据排烟防火阀的设置位置及设置状态, 具体结合通风专业采用的各种不同系统, 可以得到以下

几种工况, 见下表。

3 排烟防火阀与排烟风机及消防控制中心之间的电气设计关系

排烟防火阀的位置、状态通常由通风专业决定, 而其控制要求也应向通风专业详细询问。对于电气专业来说, 应根据阀的不同位置、状态及控制要求, 针对工况, 给出对应的电气设计关系(即控制原理图)。

这里参照排烟防火阀的设置位置、状态及工况表中的各种工况, 着重通过排烟风机的控制原理图和排烟防火阀的控制方面展开一些讨论。

3.1 工况一: 排烟防火阀 PYFHF0 设置在排烟风机机房入口处, 平时呈常闭状态

此阀应选用电磁加自熔断方式的阀。当火灾发生时, 由消防控制中心采用“自动”或“手动”装置打开; 当烟气温度超过 280°C 时能自行关闭。此种设置状态一般应用在“单纯机械排烟”系统中, 适用于走道、大空间等的排烟, 见图 1。

3.1.1 在消防控制中心控制排烟防火阀的功能设置(见图 2)上作调整

在消防控制中心手动联动台上除设置排烟风机的手动直接启、停按钮外, 还须设置排烟防火阀 PYFHF0 的手动开启装置。

当火灾报警系统自动启动失灵时, 由消防控制中心先手动开启排烟防火阀 PYFHF0, 然后由该阀的微动开关联动直接开启排烟风机。如微动开关联动直接开启失败, 再采用手动直接开启排烟风机。如果不设置手动开启该阀的装置, 那么在火灾报警系统失灵时, 只手动开启排烟风机, 烟是无法排出去的。

在手动控制台上增加排烟防火阀的开启按钮,

建筑电气 2005 年 第 4 期

排烟防火阀的设置位置、设置状态及工况分析

设置状态及 工况分析 设置位置	工 况	阀门 类型	适用 场合	平时 状态	火灾发生时状态		烟气温度超过 280℃时	缺 陷	补救措施
					火灾自动 控制装置 自动控制	自动装置失灵 后手动装置手 动控制			
在排烟风机 机房入口处 设置(简称: 主排烟防火 阀 PYFHF0)	工况一	电磁加 断方式	单纯机 械排烟 系统	常闭	打开	打开	排烟防火阀自行关闭, 动作信号反馈至消防 控制中心,并直接联 锁停止排烟风机	如“自动”、“手动” 装置均无法打开排烟 防火阀,会影响该系 统的排烟	增加排烟防火阀与排 烟风机的直接连锁, 即风机开,阀开;或 现场手动开启排烟防 火阀
	工况二	自熔断 方式	单纯或 机械兼 排烟系 统	常开	无需控制	无需控制	同上	如无排烟支管或有排 烟支管,而其排烟防 火阀处于常开状态, 该防火分区内的冷气 或热气可能会泄露	可以在排烟风机后端 (烟气排出端)加止回 阀
在排烟支管 上设置(简 称:次排烟防 火阀 PYFHF1 ~n)	工况三	电磁加 断方式	单纯机 械排烟 系统	常闭	打开	打开	排烟防火阀自行关闭, 动作信号反馈至消防 控制中心,并不直接联 锁停止排烟风机。	如“自动”、“手动” 装置均无法打开排烟 防火阀时,会影响该系 统中该防火分区的排烟。	只有现场手动开启排 烟防火阀
	工况四	自熔断 方式	单纯机 械排烟 系统	常开	无需控制	无需控制	同上	不同防火分区内的冷 气或热气可能会泄露。	要求各防火分区内的 排烟口有好的密封效 果
	工况五	电磁加 断方式	机械排 烟兼排 风系统	着火区的 阀门无需 控制,非着 火区的阀 门需关闭		同左	同上	如“自动”、“手动” 装置均无法关闭非着 火区的排烟防火阀时, 火、烟有可能会蔓延 到非着火区	只有现场手动关闭排 烟防火阀

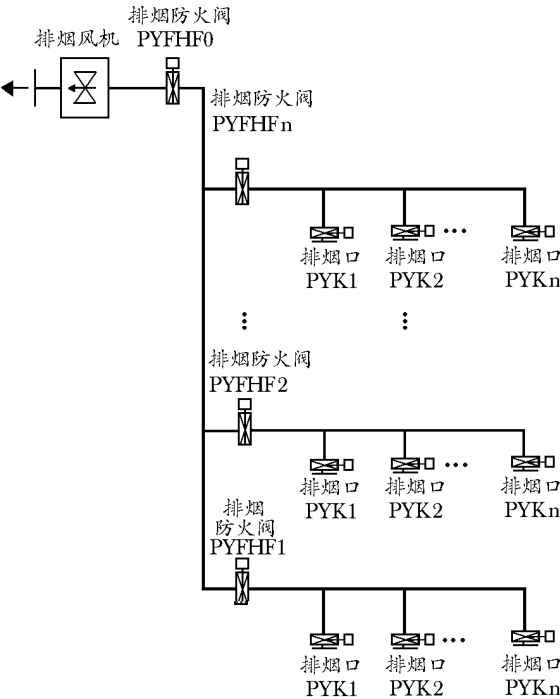


图1 单纯机械排烟系统图

在国家规范中并无要求。另外，这样虽然可以作为
一种措施，但在实际工程中，并不太切合实际，故
这里不作提倡。

3.1.2 在排烟风机控制原理图(见图3)上作调整

浅析排烟系统的电气设计——许明印

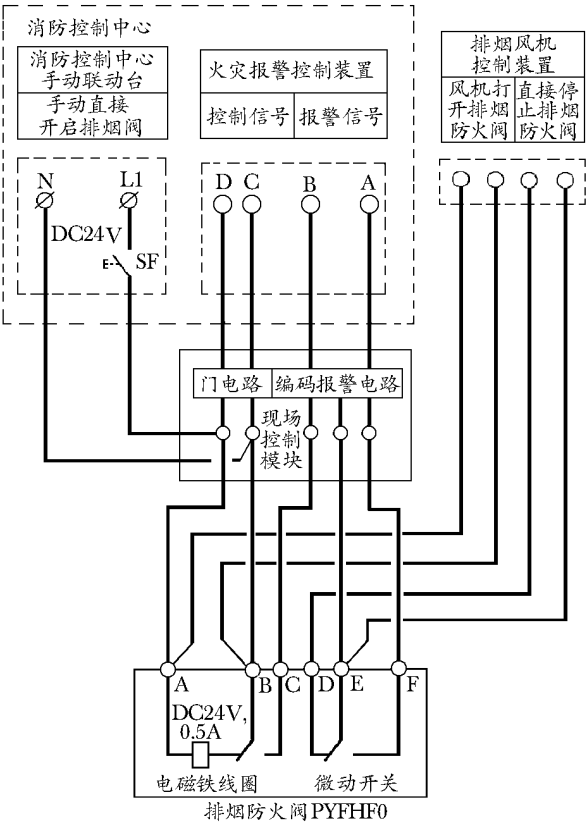


图2 排烟风机机房入口处的
排烟防火阀控制原理图

注：排烟防火阀(PYFHF0)平时呈常闭状态。

“机械排烟兼排风”系统中，适用于较多场所的排烟。

由于该阀的常开，该阀与排烟风机及消防控制中心之间不需要直接联系，仅要求该阀在烟气温度超过 280℃ 时自行关闭，同时直接联动停止排烟风机。并且动作信号送至消防控制中心即可。该工况的排烟风机控制原理图可参见图 3(需去除图中的阴影部分)。

3.3 工况三：排烟防火阀 PYFHF1 ~ n 与排烟口 PYK1 ~ n 平时均呈常闭状态

此阀、口均应选用电磁加自熔断方式的阀。当火灾发生时，均由消防控制中心“自动”或“手动”打开；当烟气温度超过 280℃ 时均能自行关闭(见图 1)。此种设置状态一般应用在“单纯机械排烟”系统中，适用于走道、大空间等的排烟。

3.3.1 在消防控制中心控制排烟防火阀的功能设置(见图 5)上作调整

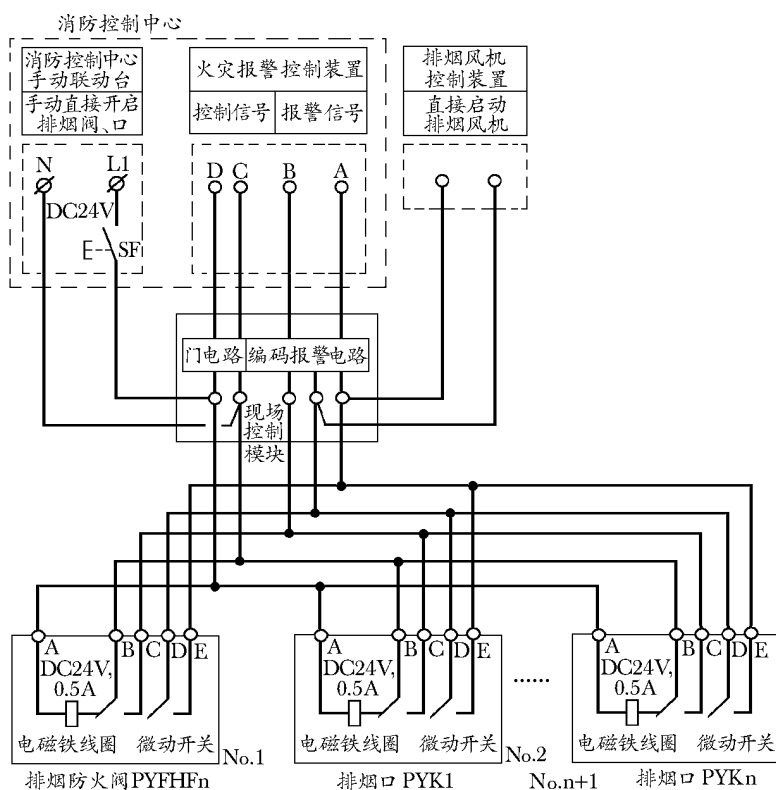


图 5 某防火分区排烟防火阀、口控制原理图

注：排烟防火阀(PYFHF_n)平时呈常闭状态。

在消防控制中心手动联动台上还须设置每个防火分区内的排烟防火阀 PYFHF1 ~ n、排烟口 PYK1 ~ n 的手动开启装置。

浅析排烟系统的电气设计——许明印

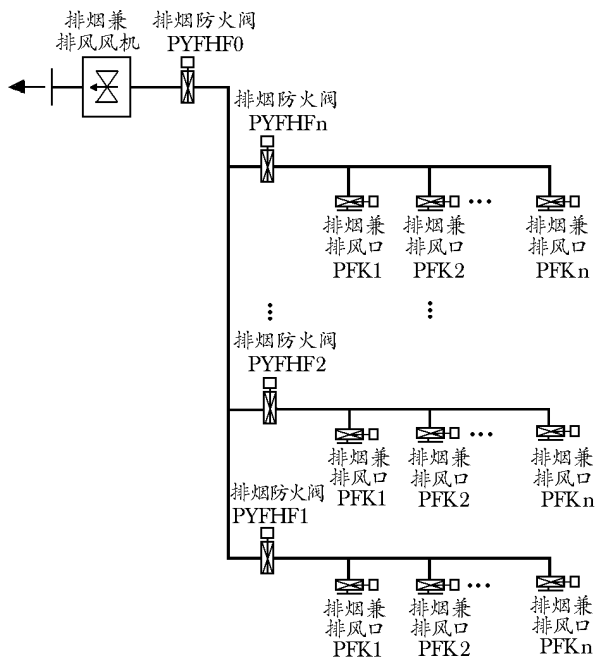


图 4 机械排烟兼排风系统图

当火灾报警系统自动启动失灵时，由消防控制中心先手动开启着火区的排烟防火阀 PYFHF1 ~ n、排烟口 PYK1 ~ n，然后由该阀的微动开关联动直接开启排烟风机。如微动开关联动直接开启失败，再采用手动直接开启排烟风机。同样，如果不设置手动开启该阀的装置，那么在火灾报警系统失灵时，仅手动开启排烟风机，烟是无法排出去的。

3.3.2 采用智能型控制模块

如上条所述，每个防火分区的排烟防火阀 PYFHF1 ~ n、排烟口 PYK1 ~ n 都在消防控制中心手动联动台上设置手动开启装置，那么，其控制线路也都必须送至消防控制中心手动联动台上。试想，工程越大，防火分区越多，阀、口的数量越多，其控制线路相应也越多。这样就会造成控制线路的冗杂化及电气设计的复杂化。

根据《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16-92) 第 24.6.4.1 款“排烟阀宜由其排烟分担区内设置

的感烟探测器组成的控制电路在现场控制开启”。

可以看出,该条文的中心思想是宜在现场就地控制开启排烟防火阀(包括自动或手动控制)。因为排烟防火阀在建筑物中的设置数量是较多的,安装位置又很分散。因此,排烟防火阀宜采用感烟探测器和有自动控制功能的智能型控制模块组成控制回路,在现场就地控制开启。随着智能化程度的不断提高,采用智能型控制模块在现场就地控制是完全可以实现的。

3.4 工况四:排烟防火阀 PYFHF1 ~ n 平时呈常开状态,而排烟口 PYK1 ~ n 平时呈常闭状态

此排烟防火阀应选用自熔断方式的阀,而排烟口应选用电磁加自熔断方式的阀。当火灾发生时,消防控制中心无需控制排烟防火阀,但需打开排烟口;当烟气温度超过 280℃ 时排烟防火阀、排烟口均能自行关闭(见图 1)。此种设置状态一般应用在单纯机械排烟系统中,适用于走道、大空间等的排烟。

a. 由于该阀常开,该阀与排烟风机及消防控制中心之间不需要直接联系,仅要求该阀在烟气温度超过 280℃ 时自行关闭,且动作信号送至消防控制中心即可,不要求直接联动停止排烟风机。

b. 排烟口 PYK1 ~ n 的控制同工况三,见图 6。

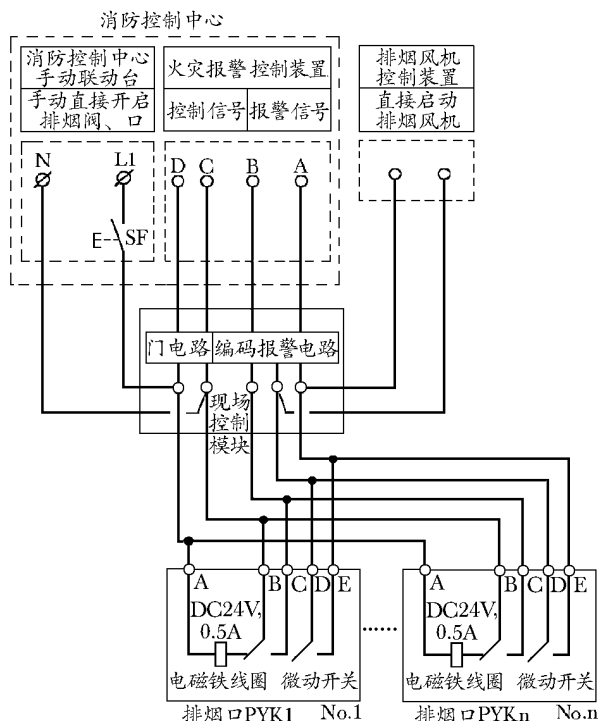


图6 某防火分区排烟口控制原理图

注:排烟防火阀(PYFHF_n)平时呈常开状态。

既可以在消防控制中心手动联动台上设置手动开启装置集中控制开启,也可以采用智能型控制模块在现场就地控制开启。

3.5 工况五:排烟防火阀 PYFHF1 ~ n, 平时呈常开状态,排风口始终呈常开状态

此排烟防火阀应选用电磁加自熔断方式的阀。当火灾发生时,消防控制中心无需控制着火区的阀,只需关闭非着火区的阀;当烟气温度超过 280℃ 时着火区的排烟防火阀能自行关闭(见图 4)。此种设置状态一般应用在“机械排烟兼排风”系统中,适用于地下车库、特殊场所等的排烟。

3.5.1 工况五排烟防火阀的控制

由于该阀常开,该阀与排烟风机及消防控制中心之间也不需要直接联系,仅要求该阀在烟气温度超过 280℃ 时自行关闭,且动作信号送至消防控制中心即可,不要求直接联动停止排烟风机。

3.5.2 在消防控制中心控制排烟防火阀的功能设置(见图 7)上作调整

在消防控制中心手动联动台上还须设置每个防火分区内的排烟防火阀 PYFHF1 ~ n 的手动关闭装置。

当火灾报警系统自动启动失灵时,由消防控制中心先手动关闭非着火区的排烟防火阀PYFHF1

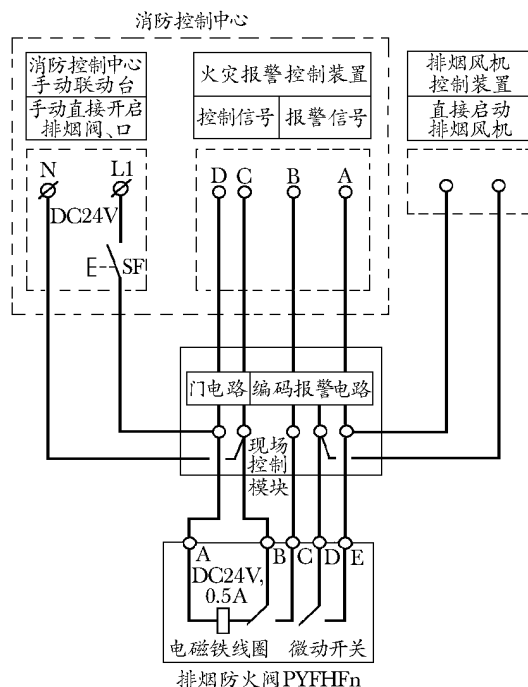


图7 某防火分区排烟防火阀控制原理图

注:排烟防火阀(PYFHF_n)平时呈常开状态。

邦奇电子智能照明控制系统在金茂大厦的应用

坐落于上海浦东陆家嘴的金茂大厦共 88 层，为目前中国第一，世界第三高度的现代化智能型高楼。大厦内的君悦大酒店采用 Dynalite 邦奇电子智能照明控制系统。其控制区域包括公共区部分的门厅、会议厅、演示厅、娱乐中心、各类餐厅、咖啡厅等，以及客房部分的普通客房、总统套房等。

这座中国第一高楼正成为名符其实的现代化大厦，在金茂君悦大酒店的照明控制方式上，采用分布式智能控制网络。上至 88 层观光厅，下至裙房 2 层，垂直高度 400m，这也是目前世界上距地面最长的照明控制网络。管理人员既能通过中央监控室的 PC 机对系统进行监控管理，又能采用流动方式在任何一个楼层，任何一个区域采用便携式计算机或手持式编程器对系统进行维护和管理。举例来说，在裙房 2 层将手持式编程器插入面板编程插口，即可读到 88 层或任意楼层的照明灯路或任意

一个控制模块的工作状态，并可重新编制照明场景的控制程序或进行系统维修。

Dynalite 智能照明控制系统的各类调光控制模块是按各楼层、功能区域进行配置的，实现了模块就地安装和就地控制。每一楼层上的各功能区域通过一根通讯线联成一个子网，每一个子网通过网桥与主干网相连，组成一个完整的照明控制网络。子网的数据传输速率为 9600 波特，主干网的数据传输速率最大，能达到 57600 波特。Dynalite 的网桥不仅具有信号波形整形，还具有调节子网与主干网之间的传输速率，控制网间信息流向等功能。网上可配置监控软件，监测连接在网上各类控制模块的工作状态，大大提高了大型照明控制网络信息传输的可靠性。

(澳大利亚邦奇电子上海代表处 供稿)

~n。如果不设置手动关闭该阀的装置，那么在火灾时，火、烟会从着火区蔓延到非着火区。

4 结论

随着人们对生命财产安全重视程度的提高，在建筑物疏散通道和人员密集的部位设置排烟系统，以利人员的安全疏散，并将火灾现场的烟和热及时排去，减弱火势的蔓延，排除灭火的障碍，具有重要的意义。

在火灾发生时，无论是“自动装置”还是“手动装置”，都必须先打开着火区的排烟防火阀、排烟口，而后开启排烟风机(假设排烟风机正常)。如果排烟防火阀设置为“平时始终处于常开状态”，当火灾发生时，只要对着火区的排烟口 PYK1 ~ n 进行打开控制，无须对排烟防火阀 PYF-HF0 ~ n 进行控制。这样，排烟系统的“咽喉哽塞”自然就不复存在了。

总而言之，排烟防火阀不同的设置状态应用于不同的场合，有不同的优缺点。无论把排烟防火阀平时设置为何种状态，我们的电气控制、连锁关系设计都应该保证排烟系统的可靠运行。本人认为，邦奇电子智能照明控制系统在金茂大厦的应用——澳大利亚邦奇电子上海代表处

在满足要求的情况下，设置多余的机械节点，从而产生复杂的电气控制和连锁关系，都将成为系统故障的隐患和发生点。而排烟系统的作用如此重要，所以在满足要求的情况下，系统的设置越简单其运行的可靠性就越高。

欢迎订阅本刊合订本

我社尚存少量《建筑电气》杂志近年合订本，欢迎广大读者订阅。价格见下表。

年	卷	合订本价(元/册)	年	卷	合订本价(元/册)
1995	14	16.00	2000	19	26.00
1996	15	18.00	2001	20	26.00
1997	16	18.00	2002	21	26.00
1998	17	18.00	2003	22	38.00
1999	18	20.00	2004	23	38.00

注：1. 上述价格已含邮挂费。

2. 书款通过邮局直汇我社，务请注明所购刊期、份数、收件人、详细地址及邮编等。

(本社启)