

湖北出版文化城通风与机械排烟合用系统设计

中南建筑设计院 朱传斌[☆] 叶欣

摘要 介绍了该工程通风空调与机械排烟合用系统方案的确定和设计,重点讨论了确保系统防火安全可靠性的措施,并介绍了合用系统的设计体会。

关键词 防排烟设计 合用系统 防火阀 空调

Design on common system of ventilation and mechanical smoke extraction for Hubei Publishing Civilization Building

By Zhu Chuanbin[★] and Ye Xin

Abstract Presents scheme decision and design of the common system. Emphasizes the measures guaranteeing safety and reliability of the system's fire protection. Describes the design experiences.

Keywords smoke control and extraction design, common system, fire damper, air conditioning

★ Central-south Architectural Design Institute, Wuhan, China

①

1 工程简介

湖北出版文化城位于武汉市武昌雄楚大道南侧,主体建筑规划用地 46 995 m²,净用地面积 38 180 m²,总建筑面积 111 565 m²,空调面积 87 000 m²。其中裙房共 4 层,面积 70 590 m²,为整体式出版物展销中心。主楼办公大楼 23 层,建筑面积 18 630 m²,地下 2 层。该项目建筑高度为 99.6 m。

2 通风空调与机械排烟合用系统

2.1 系统方案确定

本工程空调部分设计为部分蓄冷和全部蓄热空调系统,1 层至 4 层,21~23 层观景厅采用大风柜低速风道空调送风系统,其他部分采用风机盘管加新风系统。采用顶送或侧送、集中回风方式。

地下 1,2 层及地上 1~4 层的裙房,单层面积超过 10 000 m²,层高达 6 m。如单独设立机械排烟系统、机械排风系统、机械送风系统、空调系统,则每层需要的机房和风井面积大,并且各风管相互交叉占用空间。经过多次与甲方和建筑专业磋商,决定空调系统与机械排烟系统风管合用,排风与排烟竖井合用。

2.2 系统设计

本工程裙楼为超过 24 m 的公共建筑,地下 2 层车库及设备用房,地下 1 层展厅及设备用房,地上 2 层净空高度超过 12 m 的中庭,裙房 1~4 层面积超过 100 m² 的地上无窗房间均需设排烟系统。

地下 1,2 层及地上 1~4 层的裙房通过防火卷帘与防水门划分多个防火分区,每个防火分区设立独立的风系统,化整为零,尽量避免风管穿越防火分区。在各个防火分区内,根据具体使用功能要求,将机械排烟系统就近与空调系统风管合用。空调机组设在同层机房,裙房排烟风机设在裙房屋面。

地下 2 层排烟风机设在同层。每个风管合用系统设 2 个竖井,进出口设在裙房屋面。一个竖井平时作为空调新风井,火警时作为排烟井,另一个竖井平时作为车库排风系统的新风井,火警时作为排烟系统的送风井。

①[☆] 朱传斌,男,1956 年 2 月生,大学,高级工程师
430000 武汉市武昌区中南二路中南建筑设计院机电一所
(027) 87337062
E-mail:oliveye@163.com
收稿日期:2008-12-24

《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2005 年版)第 8.4.10 条规定,机械排烟系统与通风空调系统宜分开设置。若合用时,必须采用可靠的防火安全措施,并应符合排烟系统要求。

本工程通过如下措施保证防火安全可靠。

1) 按排烟系统的要求设计通风空调系统

设计时,排烟量、管道尺寸、风机、电源满足规范对排烟的有关规定,风管及保温材料采用不燃材料,加厚钢质风管壁,使其符合排烟管道要求。所有新风、通风、加压送风与排烟竖井内的管道用不燃型玻璃钢制作。

2) 避免烟气穿过其他设备(如过滤器,加热器等)

为防止烟气穿过空调器,需要设置旁通管和切换阀,改变风管与风机连接位置。系统用送风口代替排烟口,每个防烟分区支管上加设电动排烟防火阀。每层各防烟分区设置相对独立的通风空调与机械排烟合用系统。正常运行时,新风系统通过新风口、空调器、风机,回风经空调器回风箱、风机进入空调房间。当发生火灾时,消防控制中心联动关闭其他防烟分区处设备,保持着火防烟分区排烟口开启,开启或关闭空调系统有关阀门,避免烟气通过空调器、过滤器。烟气经室内风口穿过空调系统通风管道排至室外,合用系统实现排烟功能。

3) 防火阀设置

所有排烟风机入口处均设 280 °C 排烟防火阀,所有新风机与空气处理机组的主送风管上均装 70 °C 防火调节阀,相应的阀门与风机连锁。通风空调与机械排烟合用风管上均装电动调节阀,通过电讯号控制开闭。空调通风管穿越防火分区的隔墙、卷帘处,穿越变形缝处的两侧均装 70 °C 防火调节阀。排烟风管或与排风空调风管兼用的管道穿越防火分区的隔墙、卷帘处,穿越变形缝处的两侧均装 280 °C 排烟防火调节阀。

所有排烟防火阀、防火调节阀均设电讯号,且能将讯号反馈至消防控制中心。上述阀门、风口均设就地和自动操作装置。所有电动阀门要求具有手动调节功能。

具体以某层空调与机械排烟合用系统为例,旁

通管设置和阀门控制如图 1,2 和表 1,2 所示。

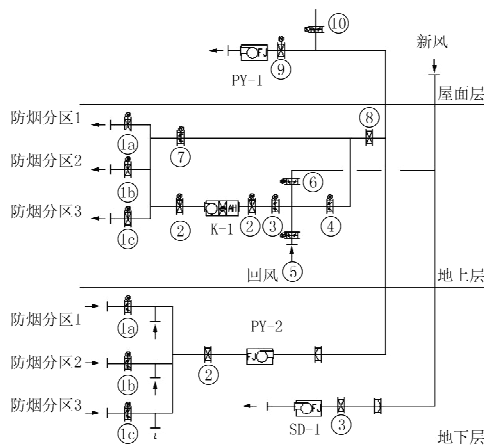


图 1 空调通风系统及防排烟系统图(局部)

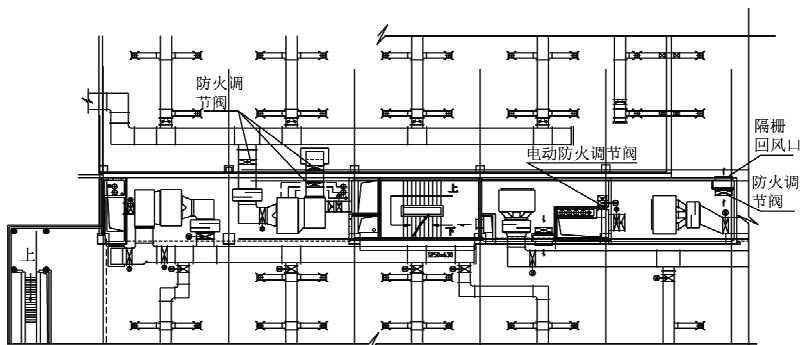


图 2 空调通风系统及防排烟平面图(局部)

表 1 地上层空调通风系统及防排烟自控系统(局部)

	平时		发生火灾时	
	关	开	关	开
280 °C 电动排烟防火调节阀		③④⑤⑥⑦⑧	①②	①②
70 °C 电动防火调节阀		②	②	
70 °C 防火调节阀		④		
280 °C 排烟防火调节阀		⑧		⑧
电动密闭式多叶调节阀	⑥⑦⑨	③④⑤⑥⑧⑩	③④⑩	⑤⑥⑦⑨
卧式空气处理机		K4-5,6	K4-5,6	
离心排烟风机箱	PY5-4a, PY5-5a			PY5-4a, PY5-5a

注:①②表示③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩当其中任意一个防烟分区失火或出现火警时,该区的阀门开启,其他阀门关闭。当风管内温度超过 280 °C 时,该阀门自动关闭。

表 2 地下层空调通风系统及防排烟自控系统(局部)

	平时		发生火灾时	
	关	开	关	开
70 °C 防火调节阀		③		③
280 °C 排烟防火调节阀		②		②
电动密闭式多叶调节阀		①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩		①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩
卧式空气处理机		SD2-8,9		SD2-8,9
离心排烟风机箱		PYD2-12, 13		PYD2-12, 13

(下转第 50 页)

冬季湿冷,全年相对湿度较大,若不采取供暖空调,冬夏季室内热环境都达不到基本的居住条件,更谈不上舒适,目前大多数居民为改善室内热环境采用电暖器及家用空调器,效率低,使得本地区供暖空调能耗急剧上升,因此在条件适宜的场合,地下水地源热泵技术的应用具有重要的节能及降低尖峰用电负荷的意义。本工程采用地下水作为热源及热汇,发挥地下水资源的最大效益,以较高的能效比实现能效提升,为该小区的居民提供了舒适的居住环境,减少了建筑物制冷供暖所消耗的一次能源。相对于地埋管地源热泵系统,采用地下水作为热源(热汇),换热效率高且初投资少,与太阳能系统相结合,为生活热水的节能提供了新的有效途径,目前该项目已获水利部门的批准,施工图已完成设计。然而这并不意味着所有拥有地下水的区域都可采取这种方式,科学的地质勘探和水资源论证是必不可少的,由于这些并非暖通专业技术人员的专长,需要与水文地质技术人员沟通,提供地下水地源热泵系统应用的基础条件,共同促进地热利用的健康发展。

6 结论

6.1 采用地下水地源热泵-太阳能集成系统方案为小区提供空调供暖及生活热水,形成联合运行系统,
(上接第 52 页)

地上层设置排风排烟系统和空调系统,离心排烟风机放置于屋面,卧式空气处理机位于该层机房内,竖井分为排烟竖井与新风竖井。在该层内排烟风管与空调风管合用,设支管与排烟竖井及新风竖井分别相连。

平时关闭排烟风机入口处的排烟防火阀门,开启与排烟竖井相连支管上的电动密闭式多叶调节阀。卧式空气处理机运转,离心排烟风机不工作。

火灾时,由消防控制室指令打开着火防烟分区阀门、多叶排烟口进行排烟,屋顶离心排烟风机运转。关闭空调支管上阀门,卧式空气处理机关闭。当烟气温度超过 280℃时,排烟风机入口的排烟防火阀自动关闭,同时排烟风机停止运行。

地下层设置排风排烟系统和送风系统。排烟排风风机和送风机位于该层机房内。与地上层合用排烟竖井与新风竖井。

3 设计体会

本工程系统多,控制异常复杂,设计阶段要充分与消防部门沟通,与电专业配合设计。施工阶段

极大地利用天然能源及可再生能源,并加大地下水利用温差(夏季 15℃,冬季 10℃),减小地下水用量,可最大限度地节省初投资和运行费用。

6.2 武汉地区处于长江中游,长江、汉江汇聚武汉并穿城而过,地下水资源丰富且水质良好,采用地源热泵技术具有良好的基础条件,怎样运用好这一宝贵资源,原则上应采取谨慎的态度,在具有科学的水文地质勘探及水资源论证允许开发使用的前提下,经过当地的水利等相关部门批准,经过合理的设计及施工,采取先进的钻井及回灌技术,因地制宜,合理开采,才能发挥地下水的最大效益。

参考文献:

- [1] Caneta Keresearch Inc. 地源热泵工程技术指南[M]. 徐伟,等,译. 北京:中国建筑工业出版社,2001
- [2] 赵军,戴传山. 地源热泵技术与建筑节能应用[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2007
- [3] 汪训昌. 关于发展地源热泵系统的若干思考[J]. 暖通空调,2007,37(3): 38-43
- [4] 建设部工程质量安全监督与行业发展司,中国建筑标准设计研究院. 全国民用建筑工程技术措施 节能专篇 暖通空调·动力分册[M]. 北京:中国计划出版社,2007
- [5] 中国有色工程设计研究总院. GB 50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,2003

暖通专业与电专业共同对施工方进行详细的图纸交底。经过反复调试,顺利通过消防验收。工程投入使用已有 4 年。针对通风空调与机械排烟风管合用系统设计,有如下设计体会。

3.1 机械排烟系统与空调风管系统合用,降低建筑层高要求,减少管井数量,既满足了使用要求,又降低了工程造价。

3.2 设计中旁通管设置和阀门控制较为复杂,需多与施工方进行沟通,充分表达自己的设计思想,避免阀门设置错误影响系统的可靠性。此外,电动阀门的制作除满足控制要求外,还应符合现行国家排烟防火标准的规定。

3.3 通风空调系统需按排烟系统的要求设计。排烟量、管道尺寸、风机、电源、风管及保温材料均需满足规范对排烟的有关规定,建议排烟竖井内用不燃性玻璃钢或其他不燃材料内贴,以保证系统的严密性。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国公安部. GB 50045—95 高层民用建筑设计防火规范[S]. 北京:中国计划出版社,2005