

【文章编号】1007-9467(2010)05-0066-05

石景山金鼎商贸区空调设计

■罗刚¹, 冯威²(1.中国中元国际工程公司,北京100089;2.马建国际建筑设计有限公司,北京100046)

【摘要】介绍了石景山金鼎商贸区空调项目的冷热源、空调风系统、空调水系统、通风及防排烟系统、自控、节能环保设计,并对大型综合建筑的空调设计体会进行了简要总结。

【关键词】空调设计;通风;防排烟;冷热源;冷却塔;节能

【中图分类号】TU831

【文献标志码】A

Air-conditioning Design of Jin-ding Commercial District of Shijingshan

LUO Gang¹, FENG Wei²

(1. China IPPR International Engineering Corporation, Beijing 100089, China; 2. M&A Architects and Consultants International LTD., Beijing 100046, China)

【Abstract】 Presents this item's design of cold and heat source, air-conditioning ventilation system, air-conditioning water system, ventilation and smoke control and exhaust system, automation, energy-saving and environmental protection. And briefly summarizes air-conditioning design's experience of large and comprehensive architecture.

【Keywords】 air-conditioning design; ventilation; smoke control and exhaust; cold and heat source; cooling tower; energy saving

1 工程概况

金鼎商贸区(见图1)位于石景山东部,阜石路以北,杨庄东路以西,本工程建筑功能主要为商业、办公、餐饮娱乐等,总建筑面积为152960m²。地下共三层:地下2层、3层为车库。其中地下3层部分平时为汽车库,战时为人防物资库。地下1层为超市及水电设备用房。地上分为A、B、C、D四栋楼:A、B栋地上共15层;C、D栋地上共10层。其中A栋1层~3层为商铺、健身、餐饮等,4层及以上为办公;C栋1层、2层为商铺,3层及以上为办公;B、D栋的1层~5层为主力店商场,6层及以上为办公。该项目于

2006年设计,2007年施工建设,2009年年底建成投入使用。



图1 石景山金鼎商贸区效果图

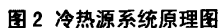
2 设计参数(见表1)^[1]

表1 空调室内设计参数

房间类型	计算温度/℃		相对湿度/%		新风量/ m ³ /(h·人)
	夏季	冬季	夏季	冬季	
客房	26	20	50~60	≥35	40
商务、办公室	26	20	50~60	≥35	30
会议室	26	20	55~65	≥35	30
餐厅、宴会厅	26	20	55~65	≥35	20
商场	26	20	55~65	≥35	20
大厅	27	18	50~60	≥35	15
康乐、健身房	27	20	50~60	≥40	30

3 空调冷热源

地下1层设集中制冷换热站,整个商贸区的冷热源均由该站提供。空调冷源由设在制冷机房的4台三级压缩离心式冷水机组提供,单台制冷机组制冷量为4570kW,经计算,本工程A、B、C、D四栋楼最小运行冷负荷为4200kW,因此选择了4台相同容量大小的冷机(因从机房面积紧凑,以及经济运行角度考虑,没有选择三大一小或四大一小的模式),系统总装机容量18280kW,负荷指标119W/m²,夏季冷水供回水温度为7℃/12℃。空调热源由小区锅炉房提供95℃/70℃的一次热水,经板式热交换器后,提供



4.1 空调风系统

图 3 各楼座平面布置示意图

万方数据

2)B、D 栋地上 1 层~5 层为主力店商场,按防火分区设置低速单风道全空气空调系统,同地下一层的超市一样,为增加商场营业面积,1 层~5 层采用吊顶式空气处理机组(无新风)和带热回收的落地新风机组。

3)A、C 栋的沿街商铺、餐饮、康乐用房等采用风机盘管加新风系统;A~D 栋的客房、办公楼,采用风机盘管加新风系统,风机盘管为卧式暗装,新风机组每层设置,并配热回收装置。

4)消防控制室、电话室、值班保卫室及电梯机房采用分体式空调。

地下 1 层超市,地上 1 层~5 层大空间主力店商场,进深较大,存在内区,空调风系统按内外区分开设置。由于内外区之间没有隔墙,当外区供热,内区供冷时,存在一定的冷热混合损失。

4.2 空调水系统

空调水系统为一次泵两管制变流量系统,在水泵台数控制的基础上,通过供回水管间的压差调节水泵的流量。水系统立管采用同程式,水平分支采用异程式,各分支管路上设手动平衡阀,以保证系统的水力平衡。末端空调机组、新风机组、风机盘管回水管上均设电动两通调节阀进行流量调节。

内外区新风机组、空调机组的水路分开设置,这样易于操作运行,达到外区夏季供冷、冬季供热,内区可根据情况全年供冷。图 4、图 5 为本工程的空调水系统图。

5 通风及防排烟设计

1)地下 3 层平时为停车库,战时为人防物资库。根据防火分区和人防物资库防护单元的划分,设置

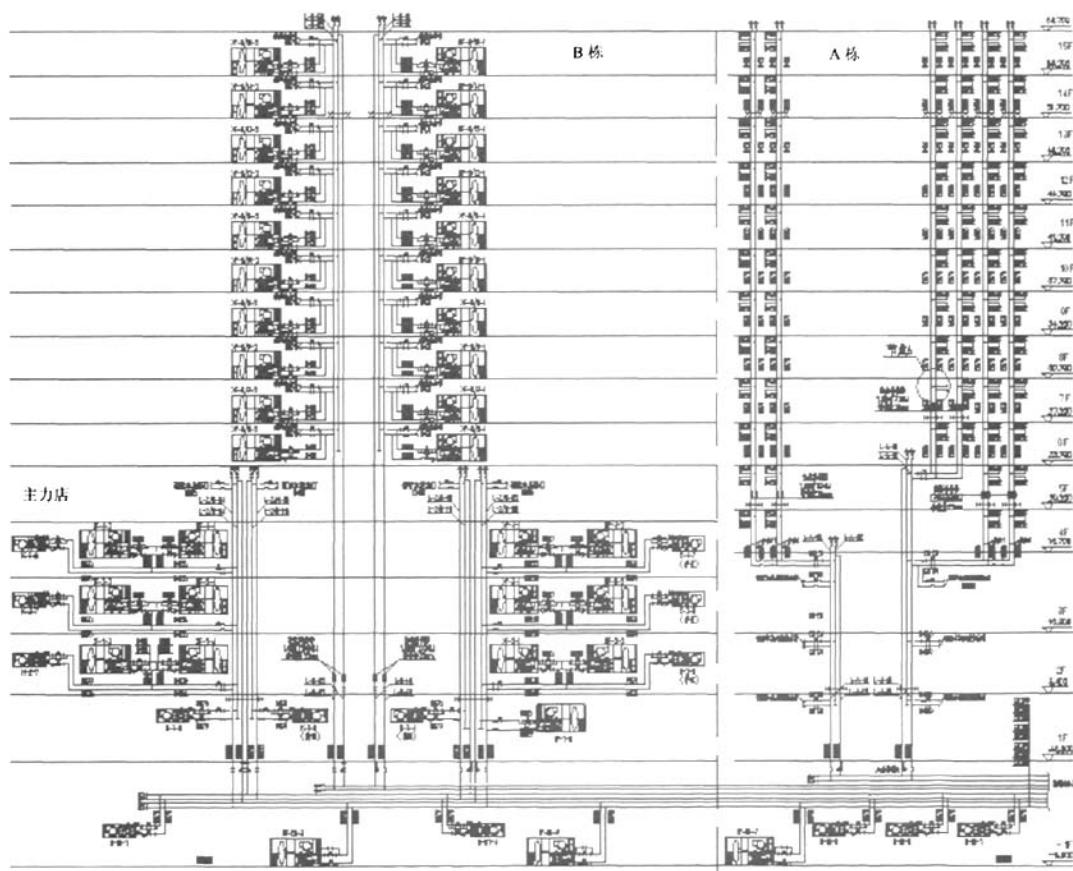


图 4 A、B 栋空调水系统图

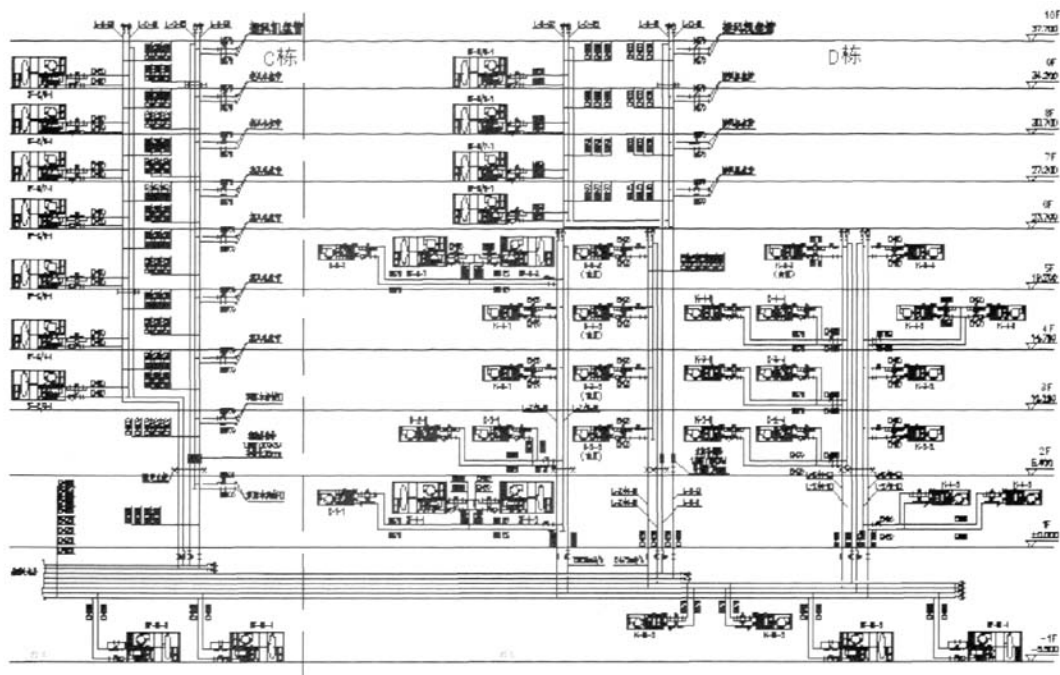


图 5 C、D 栋空调水系统图

机械送排风系统,与消防系统合用,平时通风换气,火灾时排烟。

2) 地下2层为停车库,分四个防火分区,分别设置4套机械排风兼排烟系统,四套机械进风系统,送、排风(烟)机设在风机房内。

3) 地下1层为超市,分七个防火分区,分别设置7套机械排风兼排烟系统,风机设在风机房内,平时过渡季节低速排风,火灾时高速排烟,并利用各个防火分区的新风机组进行平时补风和消防排烟补风。

4) 地下各个设备用房,包括制冷换热站、配电室、水泵房等均设独立的进排风系统。

5) 主力店1层至5层商业内区,距离外窗的距离超过自然排烟所能达到的30m,每层设置排烟风机,排烟风机吊装。

6) 各栋楼内走廊设机械排烟系统。

7) 不满足自然排烟要求的楼梯间、楼梯间前室、合用前室均设正压送风系统,风机置于屋顶上。

8) 卫生间设吊顶式排气扇,经垂直竖井出屋面后排至室外。

9) 厨房预留局部排风、全面排风兼事故排风风机。

6 自动控制与监测

本工程采用直接数字式监控系统 (DDC 系统),纳入自控系统的设备包括:冷水机组、冷却塔、水泵、新风机组、通风系统等。

1) 对冷水机组、换热器、水泵进出口的水温,压力进行监控和记录;集分水器之间设电动压差旁通控制器;冷水机组采用自动方式运行,按电动水阀、冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔、冷水机组的先后顺序开启,停止运行时顺序相反。

2) 新风机组 (PAU) 的回水管上配比例积分电动两通阀,根据送风温度调节阀门开度,使送风温度保持在设计范围内。通过控制加湿器供水管上电动调节阀,使送风湿度达到设定值。压差开关检测过滤器两侧的压差,当超过设定值时,发出报警信号。风机盘管设温控开关和电动二通阀。

3) 冷(热)水盘管设计防冻开关,当送风温度低于限定值时,切断风机电路,停止风机运转,同时关闭新风阀。

4)新风机组、电动水阀、电动新风阀应进行电气连锁,启动顺序为:水阀→电动新风阀→风机,停车顺序相反。

5)消防监控室、电信机房及电梯机房等的分体空调采取就地控制模式。

7 节能与环保

空调水泵为变频泵,循环水泵的转速可以根据负荷的变化自动调整,从而实现节能。冬季利用冷却塔自然冷却向内区提供冷源,免去了开启冷机,节省了运行费用。新风机组采用转轮全热回收装置,回收了排风中的废热,达到预热新风节约能源的目的。风管、水管采用高效、节能型材料及保温材料,尽量减少能源损失。

空调、通风及制冷设备采用低噪声设备,送回风管及送风机、排风机进出风管上设阻性管式消声器。机房由建筑专业作消声处理,机房采用防火隔声门。冷却塔、水泵、冷水机组、空调机组、风机采用弹簧隔振器作隔振措施,水泵设惯性基座。空调机、通风机进出口风管设软接头。厨房排风设计油烟净化系统,排风达到国家相关环保要求。管道保温、刷漆采用环保部门认可的材料。

8 设计体会

1)对于大型综合建筑,由于体量大,进深大,往往存在内区,如何解决内区冬季余热,设计出经济节能的空调系统需要我们认真探讨。内区冷源直接选用常规电制冷,或利用冷却塔自然冷却供冷,还是直接引入室外新风?这需要根据内区情况,内区负荷大小,建筑空间等多方面考虑。笔者认为,当内区冷负荷很大时(与夏季总冷负荷相比),宜采用制冷机直接电制冷向内区供冷,当内区冷负荷不大或较小时,可采用冷却塔自然循环供冷,虽然增加了与内区冷负荷匹配的板式换热器、循环水泵等初投资,但其运行费用相对更小。如果内区规模不大,建筑吊顶有足够的空间,且空调末端系统是风机盘管加新风系统时,则可以选择直接利用室外新风供冷。工程设计

中,可通过计算对比分析,来选择合理的空调方式。

2)地下汽车库或设备用房的通风、防排烟设计,发生火灾的概率很小,基本都处于平时的普通送排风状态,应做好消声处理,尽量在风机的进出端设消声器,以便降低对室内、室外的噪声影响。对于吊装的空调机组或新风机组,除了安装消声器外,设备可包覆吸声材料,局部吊顶可贴吸声材料,使室内噪音满足设计规范要求。本工程从目前运行的效果看,二至四层商场东南角的新风机房集中排风口,临近电梯厅出口,商家为吸引顾客,做了巨副的宣传广告,由于广告隔墙的遮挡,排风口处噪音较大;其余地方空调系统的噪音满足要求。

3)大型综合商场一般采用全空气空调系统,即一次回风低速单风道系统,通常单台组合式空调机组的风量在 $20000\text{m}^3/\text{h}$ 以上,机组尺寸大,机房占地面积相应也较大,而北京的地可谓是寸土寸金,业主为使营业面积最大化,一再要求压缩设备机房面积,甚至不给机房的情况也时有发生。这时可以考虑把一次回风组合式空调机组拆开,即新风、回风分开,就如本工程所设计的这样,采用多台吊顶式空调机组(无新风,仅为回风工况)和单台新风机组,这样将机组零散化、缩小化,空气处理机吊装,新风机组落地安装,从而减少了机房占地面积;再有,若新风机组也吊装起来,处理好噪音减震,完全可以不设机房。

【参考文献】

- 【1】陆耀庆.实用供热空调设计手册[K].北京:中国建筑工业出版社,2008.
- 【2】郑小梅.空调内区余热问题解决方法探讨[J].暖通空调,2001(5).

【收稿日期】2010-3-5

《作者简介》

罗刚(1977~),男,四川资中人,工程师,从事暖通设计,
(电子信箱)lg_25299@126.com。