

北京创世纪大厦暖通设计概况

中国建筑设计研究院 王 肃[☆] 刘 轶

摘要 介绍了北京创世纪大厦的空调系统选型、空调水系统、风系统及防排烟系统和自控等方面的内容。空调水系统为变流量一次泵两管制系统。全楼共设一次回风式全空气系统 4 个,其余均为风机盘管加新风系统。与一典型全空气变风量系统的能效比等参数进行了对比,简要分析了不同种类系统的适用范围。

关键词 系统选型 通风 自控

HVAC system design for Beijing Chuangshiji Mansion

By Wang Su[★] and Liu Yi

Abstract Explains the selected air-conditioning system, air-conditioning water system, air system, smoke control and extraction system and automatic control method. Adopts the variable-primary-flow two-pipe chilled water system. There are four primary return air all-air systems in the building; others are primary air fan coil systems. Compares the EER and other parameters of this system with a typical variable air volume all-air system and analyses each application scope for different systems.

Keywords system selection, ventilation, automatic control

★ China Architecture Design & Research Group, Beijing, China

①



王 肃

代表工程:

海淀区人民检察院业务楼

改造工程

中石化办公楼装修工程

福建大剧院装修工程

中国海洋石油总公司办公

楼室内装饰工程设计



图 1 工程外观图

1 工程概况

本工程位于北京市海淀区中关村大街 12 号农科院院内,北侧为已建住宅,南侧为泛太大厦,西临中关村南大街,东侧为农科院用地。工程于 2005 年 6 月开始设计,2006 年 5 月进行了修改,工程外观图见图 1。

本工程总建筑面积 95 490 m²。1#,2#楼为办公楼,办公楼地上面积为 63 970 m²,地下 4 层,地上 27 层,局部 15 层,建筑高度为 98.20 m。主要功能为:地下 4 层为人防工程,战时为物资库,

①☆ 王肃,男,1981 年 1 月生,大学,助理工程师
100044 北京市西直门外车公庄大街 19 号中国建筑设计研究院环境艺术院
(010) 68302747
E-mail: rageforg@sina.com
收稿日期:2007-03-20
修回日期:2007-04-26

平时为汽车库;地下 3 层和地下 2 层为汽车库;地下 1 层为员工餐厅、淋浴间、商业用房等;1 层为公共大堂;2 层主要是餐厅、厨房等公共设施;3~27 层主要是办公用房。3# 楼为公寓,地上建筑面积为 7 992 m²,地上 9 层,地下 4 层,地下 4 层~地下 1 层主要是设备用房,1 层预留商业用房,2~9 层均为公寓用房。

2 室内设计参数(见表 1)

表 1 室内设计参数

	夏季		冬季		新风量/(m ³ / (人·h))	换气次数/h ⁻¹
	温度/℃	相对湿度/%	温度/℃	相对湿度/%		
办公室	24~28	≤60	18~20	≥40	40	
休息接待大厅	26~28	≤60	18~20	≥40	25	
餐厅	26~28	≤60	16~20	≥40	20	
大堂、电梯厅	26~28	≤60	18~20	≥40	40	
其余空调房间	24~28	≤60	18~20	≥40	20~40	
大会议室	24~28	≤60	18~20	≥40	25	
卫生间						10
设备机房						4~6
变配电室						按发热量计算
厨房平时排风						10
休息室(吸烟室)						10

3 空调系统

3.1 空调冷热源

空调系统夏季计算总冷负荷为 7 384 kW,设计供回水温度为 7℃/12℃,由设在地下 2 层的制冷机房供给。为了更好地满足工程的使用要求及系统在部分负荷下能正常运行,选用 2 台 2 800 kW 的离心机(配 3 台冷水泵,两用一备)及 1 台 1 784 kW 的螺杆机(配 2 台冷水泵,一用一备),当只有部分负荷时,可以只开 1 台螺杆机,以达到节能的目的。相应设置 2 台流量为 600 m³/h 及 1 台流量为 450 m³/h 的冷却塔(无风机式冷却塔),设计供回水温度为 32℃/37℃,设于 15 层屋面。

空调系统冬季计算总热负荷为 6 346 kW,热源由设于地下 4 层的换热站供给,设计供回水温度为 60℃/50℃。

3.2 空调水系统

本工程使用功能较单一,主要为大开间办公室,没有多余的空间布置大管径的送回风管道。空调系统采用风机盘管加新风系统,其空调水系统为变水量、一次泵两管制系统。水系统分为空调机/新风机系统和风机盘管系统。水系统竖向及水平方向均为同程设置。

空调水系统补水及定压采用隔膜式自动气压膨胀水罐,设于制冷机房内。在制冷机房内设软化水装置对空调水系统的补水进行处理。

3.3 空调系统电功率

冷源由 2 台离心式冷水机组和 1 台螺杆式冷水机组提供,总制冷量为 7 384 kW。空调系统电功率见表 2。

表 2 本工程空调系统电功率

	数量/台	单台电功率/kW	总电功率/kW
离心式冷水机组	2	518	1036(机组 COP 为 5.43)
螺杆式冷水机组	1	332	332(机组 COP 为 5.29)
冷水泵	3	90	270
冷却水泵	3	90	270
全自动软水器	1	0.04	0.04
定压膨胀罐	1	5.5	5.5
综合水处理仪	2	0.52	1.04
卧式新风机	45		133.1
卧式暗装风机盘管	70	0.1	7
总计			2 054.68

计算得到空调系统的 EER 为 3.59。

表 3 是某典型全空气变风量系统的电功率。该典型工程总制冷量为 6 976 kW,计算得到系统 EER 为 2.67。

表 3 某典型全空气变风量系统电功率

	数量	单台电功率/kW	总电功率/kW
离心式冷水机组	4	335.9	1 343.6(机组 COP 为 5.19)
冷水泵	4	55	220
冷却水泵	4	75	300
冷却塔	6	15	90
卧式风机盘管			12.354
自动稳压补水装置	1	5.5	5.5
卧式空调机			625.9
变风量末端装置			15.03
总计			2 612.4

由两者 EER 对比可见,本工程使用风机盘管加新风系统的能效比并不比某典型的使用全空气变风量系统(VAV)的 EER 低(全空气变风量系统在后期的使用中可达到节能的目的)。本工程建筑的层高有限,且部分楼层出租使用,VAV 系统并不适用,风机盘管加新风系统(1 层大厅等大空间部分采用全空气系统)较适合本工程。

3.4 空调风系统

全楼共设一次回风式全空气系统 4 个,分别服务于 1 层大厅、中庭及 2 层休息厅等大空间。

其余部分均为风机盘管加新风系统。在办公区域,为了满足房间的噪声要求,尽量不使用大型

号的风机盘管,使气流组织更合理,也为今后的空间分隔创造条件。

控制中心、消防中心、电梯机房等 24 h 必须保证使用的房间均采用独立设置的分体空调机。

4 通风系统

4.1 地下 4 层~地下 2 层为双层停车库。因面积较大,梁下空间小,因此采用集中排风加射流风机的形式进行车库排风,同时设机械补风。按 6 h^{-1} 的换气次数计算。

4.2 地下 4 层~地下 1 层的设备用房、自行车库均设机械进排风系统。

4.3 地下厨房设机械排风系统及事故排风,排风机为防爆风机。

4.4 所有机械进风均设有进风百叶或风管中设尼龙网粗效过滤器。

5 防排烟系统

5.1 全楼共设专用机械排烟系统 17 个,排风兼排烟系统 2 个,各房间专用排烟口按着火处排烟的方式控制。某处着火后,该处的排烟口(阀)打开,连锁启动对应的排烟风机。同时,着火层及其上一层主要疏散通道的排烟口打开并连锁启动对应的排烟风机。

5.2 全楼共设机械加压送风系统 12 个。

5.3 合用前室加压送风阀采用每层独立控制的方式。某层着火后,该层及其上、下层合用前室的加压送风阀同时打开。

5.4 所有进出空调机房的风管,穿越防火分区的风管,穿越楼板的主风管与支风管相连处的支风管上均设置 70°C 防火调节阀,排风兼排烟风机的吸入口处设置 280°C 防火调节阀。

5.5 空调机及风机所接风管上的防火阀关闭后连锁停止其运行,并在空调控制中心及消防控制中心打印报警。同一风系统所有的防火阀状态信号并联后作为一个 DI 点送入直接数字控制(DDC)系统之中。

5.6 消防控制中心的 DDC 中央电脑可在火灾时迅速关闭与消防无关的空调通风设备。

5.7 排烟风机吸入口处的 280°C 防火阀关闭后,连锁关闭对应的排烟风机。其吸入口及排出口均接 A 级防火材料氟纤布防火软接头。

5.8 排烟阀可在现场手动及通过温、烟感信号由消防中心自动打开。

5.9 疏散楼梯间采用机械加压送风系统,隔层设置自垂百叶风口。

6 连锁及自控

6.1 采用 DDC 系统,由中央电脑及其终端设备加上若干现场控制分站和相应的传感器、执行器等组成。控制系统的软件功能应包括最优化启停、PID 控制、时间通道、设备群控、动态图显示、能耗统计、各分站的协调联络以及独立控制、报警及打印等。

6.2 中央电脑及其终端设备应采用双微机的方式,其中 1 台设于消防控制中心,以便火灾时消防控制中心迅速操作。

6.3 冷水机组、冷却水泵、冷却塔风机及进水电动阀连锁控制。

6.4 冷水机组根据冷量控制台数,冷却塔由回水温度控制其风机的运行台数。

6.5 普通空调机控制回风温、湿度,新风空调机控制送风温度和典型房间的相对湿度(部分不控制相对湿度)。

6.6 部分新风机组与排风机,补风机与排风机进行连锁启停控制。

6.7 电梯机房分体空调机可由 DDC 系统进行启停控制。

6.8 所有设备均能就地启停,均应有手动及 DDC 自动控制的转换开关。当此开关处于手动时,DDC 系统应能监视设备的运行状态,但不能控制。

6.9 风机盘管由室温调节器、风机三速开关及电动两通阀进行控制。

6.10 所有控制系统的 PID 参数必须通过现场调试,对每一受控对象进行模拟计算。

7 结语

通过对本工程的设计,笔者感觉到空调系统选型及系统布置的重要性:每套系统都有自己适用的范围,合理地选择系统形式对初投资、空调系统运行、系统的维护、空调系统运行费用等有着重要的影响。高新技术的应用确实能提高系统的使用效率以及达到节能的目的,但是它并不适用于每一栋建筑,在初步设计阶段还应综合考虑、论证。

参考文献

- [1] 刘轶. 对建筑空调系统设计能效比的初步计算分析[J]. 暖通空调, 2006, 36(8): 50
- [2] 李娥飞. 暖通空调设计与通病分析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004