

鼎好电子商城暖通空调设计

中国建筑设计研究院 许海松[☆] 金 健 李雯筠 李京沙

摘要 简要介绍了鼎好电子商城空调系统和防排烟系统的设计,商城采用了风机盘管加新风空调系统和二次泵空调水系统。从空调方式及空调水系统形式的选择、排烟系统的设置和空调冷负荷的确定等方面对大空间商业建筑空调设计进行了总结。

关键词 风机盘管加新风系统 二次泵系统 排烟系统 竖向

HVAC design for the Top Electronics City

By Xu Haisong[★], Jin Jian, Li Wenyun and Li Jingsha

Abstract Presents the air conditioning system and smoke exhaust system design of this project, applies the primary air fan coil system and secondary pump water system in the Top Electronics City. Summarizes the selection of air conditioning and water system, the determination of smoke exhaust system and cooling load of HVAC design for large space commercial buildings.

Keywords primary air fan coil system, secondary pump system, smoke exhaust system, vertical

① [★] China Architecture Design & Research Group, Beijing, China



许海松

代表工程:

林业部办公科研综合楼

中国北京劳动力市场

倚林佳园

唐山国际会展中心

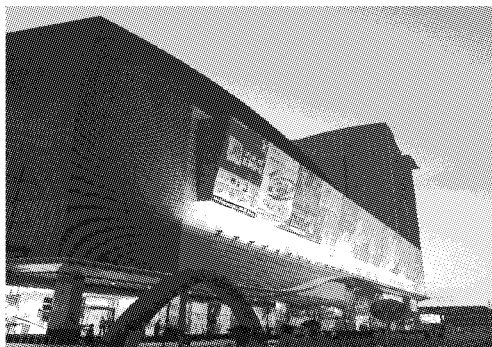


图 1 鼎好电子商城建筑外观图

1 工程概况

鼎好电子商城由电子商城和写字楼组成,毗邻海龙大厦,东临中关村大街,北靠北四环,地上为 18 条公交线路的交通枢纽,地下与规划中的地铁 4 号线出口相连,建筑外观图见图 1。设计完成于 2001 年,2003 年 7 月投入使用。总建筑面积 10.3 万 m²,地下高度为 17.2 m,地上高度为 65 m。地下 3 层至地下 4 层(局部地下 5 层)为设备用房和汽车库;地下 2 层至 4 层为电子商城;5 层为美食广场;6~16 层为写字楼。各层层高为:地下 3 层和地下 4 层 3.6 m,地下 2 层 4.5 m,地下 1 层 5.5 m,1 层 6.0 m,2~5 层 4.5 m,6 层 4.0 m,写字楼 7~16 层 3.75 m。

2 主要设计参数

2.1 室内设计参数(见表 1)

2.2 设计负荷

表 1 室内设计参数

	夏季		冬季		新风量/ (m ³ /(人·h))	A 声级噪声 /dB
	温度/℃	相对湿度/%	温度/℃	相对湿度/%		
电子商城	25	60	20	>35	17	55
美食广场	25	65	20	>35	17	50
餐厅	25	65	20	>40	25	50
大堂	26	65	20	>35	20	45
办公室	24	60	20	>35	25	40

电子商城和写字楼的空调冷负荷分别为 9 925 kW 和 2 460 kW,空调热负荷分别为 3 990 kW 和

①[☆] 许海松,男,1969 年 10 月生,大学,高级工程师
100044 北京市西直门外车公庄大街 19 号中国建筑设计研究院建筑节能与新能源工程中心
(010) 68302581
E-mail: xuhs@cadg.cn
收稿日期:2007-03-20
修回日期:2007-04-28

1 530 kW。电子商城采用空调的建筑面积为 57 000 m²；写字楼采用空调的建筑面积为 18 000 m²。按上述建筑面积计算电子商城和写字楼的空调冷负荷指标分别为 174 和 136 W/m²；空调热负荷指标分别为 70 和 85 W/m²。

3 空调水系统

空调水系统分为电子商城空调水系统和写字楼空调水系统两部分。两个空调水系统均为两管制二次泵变流量系统。因电子商城和写字楼均存在空调内区，为满足过渡季和冬季空调内、外区的不同需求，将两个空调水系统划分为空调内区、空调外区和新风空调箱两个环路。

3.1 空调冷源

制冷机房设于地下 4 层，电子商城和写字楼的空调冷源相对独立，两个冷源间设连通管，从而保证电子商城和写字楼在特殊情况下的供冷需求。冷源系统原理图如图 2 所示。

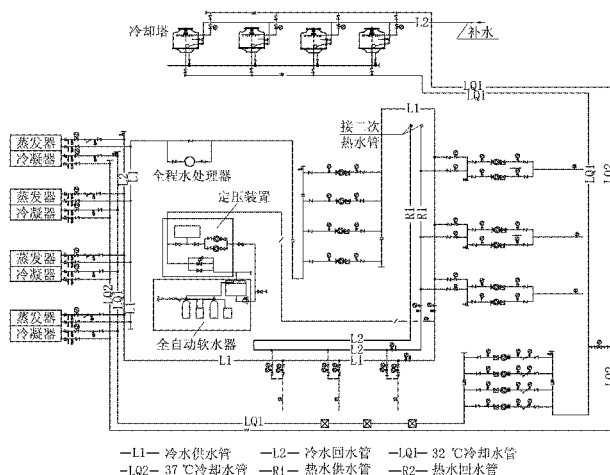


图 2 冷源系统原理图

3.1.1 电子商城空调冷源

电子商城设 3 台制冷量为 2 898 kW 的离心式冷水机组和 1 台制冷量为 1 231 kW 的多机头螺杆式冷水机组，冷水供回水温度为 7℃/12℃。相应设置 4 台冷水一次泵、4 台冷却水泵、6 台冷水二次泵以及 4 台冷却塔（其中 2 台设防冻设施，保证冬季运行）。

3.1.2 写字楼空调冷源

写字楼设 2 台制冷量为 1 231 kW 的多机头螺杆式冷水机组，冷水供回水温度为 7℃/12℃。相应设置 2 台冷水一次泵、2 台冷却水泵、6 台冷水二次泵以及 2 台冷却塔（其中 1 台设防冻设施，保证

冬季运行）。

3.2 空调热源

采用城市热网作为集中热源，换热间设于地下 3 层，空调热水供回水温度为 60℃/50℃。

4 空调风系统

电子商城和写字楼均采用风机盘管加新风系统。为了减少电子商城风机盘管安装数量，采用了薄型吊装式空气处理机组（6 000 m³/h）作为空调末端设备。在电子商城的每一层均设集中排风，并适当加大了每层新风量以改善电子商城的空气质量。

5 防排烟系统

电子商城和写字楼的消防电梯前室、合用前室及防烟楼梯间设机械加压系统。电子商城的机械排烟系统竖向设置，按每个排烟口排烟距离为 30 m，排烟面积为 500 m² 确定排烟系统数量为 10 个。写字楼的走道设机械排烟系统，电子商城每层的新风机组作为机械排烟补风。防排烟系统原理图见图 3。

6 通风系统

地下车库、设备机房、厨房、卫生间均设机械通风系统。

7 运行效果

电子商城和写字楼的空调系统自 2003 年 7 月运行至今，室内温湿度均能满足使用要求。电子商城由于采用风机盘管加新风系统，即使增大了新风量室内空气质量也达不到采用全空气系统的标准。

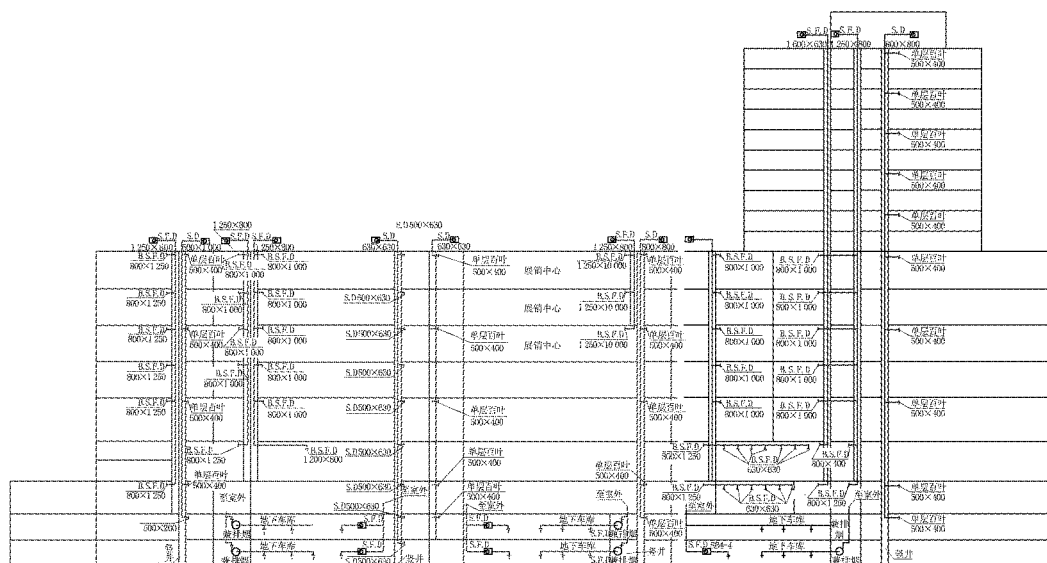
8 设计总结

8.1 大空间商业建筑空调方式的选择

大空间商业建筑常用的空调方式有全空气系统和风机盘管加新风系统。两种方式中全空气系统在运行能耗和室内空气质量方面均优于风机盘管加新风系统。但其空调机组占用的机房面积、风管占用的空间均大于风机盘管加新风系统；另外随着商业经营方式调整，空调系统的改造量也比较大。从节能和空气质量考虑会优先选择前者，而从投资和经营考虑，尤其是当该建筑位于城市的黄金地段时，往往会优先考虑后者。如何在以上两方面之间找到平衡点，是今后大空间商业建筑空调设计中的重点。

8.2 空调水系统形式的选择

对于空调水系统环路之间阻力相差较大、存在空调内、外区的建筑，空调水系统采用二次泵变流



S.D 排烟阀 S.F.D 280℃熔断防火调节阀 B.S.F.D 280℃熔断排烟风口

图 3 防排烟系统原理图

量系统既减少了水泵功耗又有利于系统平衡。

8.3 大空间商业建筑排烟系统的设置

电子商城的排烟系统竖向设置的方式较水平设置减少了排烟系统的数量,降低了排烟系统控制的复杂性。

8.4 商业建筑空调冷负荷的确定

电子商城空调冷负荷由围护结构冷负荷、室内人员冷负荷、新风冷负荷、照明冷负荷和制冷设备负荷组成,各项负荷所占比例分别为:围护结构 7%、

室内人员 23.9%、新风 34.3%、照明 12.5%、设备 22.3%。从以上数据可以发现人员、新风冷负荷占总冷负荷的 58.2%,而新风负荷取决于人员数量,因此在进行负荷计算时,选取合理的人均占地面积对空调冷负荷的确定起着决定性的作用。电子商城按 $4 \text{ m}^2/\text{人}$ 计算人员数量和新风量,进而计算出空调冷负荷,核算出空调冷负荷指标为 174 W/m^2 。电子商城空调系统 3 年多的运行情况证明,空调冷负荷的计算符合实际的运行状况。

(上接第 97 页)

调箱内,全空气空调系统根据回风湿度传感器控制加湿量,新风系统根据室内湿度传感器控制加湿量。

6 通风系统设计

舞台台仓、设备用房等设置机械通风系统,其中台仓通风冬季设置了加热设备;卫生间设机械排风装置,排风机设于屋面层。

7 防、排烟系统设计

所有无自然排烟条件的消防楼梯间、消防电梯前室均设正压送风系统。地下台仓设排风兼排烟及补风系统。走道设置机械排烟系统。城市大厅、观众厅、舞台、美展厅等无自然排烟条件的空间设置独立的机械排烟系统。

8 设计总结

本工程设计于 2005 年 5 月。本工程地处严寒

地区,供暖系统是工程设计处理的首要环节。既要保证剧场及展厅使用时的室内温湿度要求,又要根据当地工程的实际情况,使其在空置时满足值班或办公人员的工作条件要求。因此暖通系统设计较为复杂,既有空调系统,又有散热器(辐射地板)供暖系统。要求设计人员付出更大的工作量,同时对其他专业的要求也相对较高。

由于剧院及美展厅的特殊性质,给暖通专业提出了较大难题。剧院主要的难点是噪声控制及建筑功能用房与设备用房之间的矛盾,而展厅的主要难题是室内湿度控制精度要求较为精确。同一工程对设计人员提出了如此多方面的难题,这样就要求设计人员有较高的全面控制能力,既要保证建筑的平面完整,功能齐全,又要满足暖通专业的室内设计标准,同时还要尽量降低投资,简化运行管理难度,这是判断此类工程暖通设计优劣的主要标准。