

贵阳市亨特国际金融中心暖通系统设计

李理智

贵阳市建筑设计院有限公司

摘要: 介绍超高层建筑空调系统、防排烟系统设计, 整体空调水系统分区设计, 防烟楼梯间及前室加压送风系统竖向分区设计, 双层幕墙下的自然排烟设计。

关键词: 超高层空调系统; 四管制; 水力平衡; 加压送风; 竖向分区

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2022. 03. 064

一、工程概况

贵阳亨特国际金融中心项目位于贵阳市南明河畔万东高架桥与文昌南路立交, 附近有贵阳市有名景点如甲秀楼、文昌阁。总建筑面积为107243m²。建筑地下共7层, 地下室部分在北面与东面与亨特国际裙楼其余部分相接; 地上共58层, 由7层裙楼和51层塔楼组成。建筑高度为224.45m, 其中裙楼高度为36.1m, 见图1。



图1 项目实景图

项目是集铂金级写字楼、酒店、豪华餐厅、会议中心等功能的超高层现代化大厦, 酒店部分共设置客房274间, 为雅高酒店管理集团旗下的索菲特奢华品牌, 酒店室内设, 主打豪华法式浪漫风情, 是贵阳市第三家超高层酒店, 丰富了贵阳中心城区的天际轮廓线, 是当时建成的贵阳市最高建筑, 为美丽的南明河点缀了一颗最亮的明珠, 也成了贵阳市的地标性建筑。本项目于2018竣工并开业, 已成为贵阳市的标志性建筑, 各层的主要功能如表1:

表1 贵阳亨特国际金融中心项目建筑使用功能

楼层	功能
B4 ~ B7 层	地下车库及设备用房
B1 ~ B3 层	商场
L1 层	室外停车库、设备用房、商业、办公大厅、酒店大堂

L2 层	机械式车库、酒店大堂
L3 层	机械式车库
L4 层	宴会厅、厨房、包房
L5 层	多功能厅、厨房、会议室、衣帽间、商务中心、接待室、储藏室
L6 层	露天游泳池、健身房、棋牌室、更衣室、水处理机房
L7 层	理疗室、足疗区、接待区、休闲区、办公室、桑拿房、更衣室
L8 层	办公用房、设备用房、避难屋面
L9 ~ L17 层	办公用房、设备用房
L18 层	办公用房、设备用房、避难间
L19 ~ L32 层	办公用房、设备用房
L33 层	办公用房、设备用房、避难间
L34 ~ L37 层	办公用房、设备用房
L38 ~ 47 层	酒店客房
L48 层	酒店客房、避难间
L49 ~ L52 层	酒店客房
L53 层	酒店客房、会议室、餐厅、厨房
L54 层	酒店客房
L55 层	酒店前台办公、酒店大堂、咖啡吧、备餐、储藏室
L56 层	酒店大堂、餐厅、储藏室
L57 层	酒店餐饮、包房、管理用房、
L58 层	雪茄红酒吧、包房、茶室、音乐酒廊

二、空调系统设计

(一) 室内空气计算参数

室内空气计算参数见表2。

表2 室内空气计算参数

主要房间	夏季		冬季		新风标准 m ³ /h·人	噪声标准 dB (A)
	温度℃	相对湿度%	温度℃	相对湿度%		
办公室	25	50-60	20	40-60	30	45-55
酒店客房	25	50-60	20	40-60	30	40-50
会议室	25	50-60	20	40-60	19	45-55

(二) 空调系统设计

a. 本工程空调面积约为54317m², 根据建筑使用功能及系统承压要求竖向分为高、中、低三个区, 其中低区包括1~8层为酒店裙楼, 空调面积约为11998m², 中区包

括9~37层为写字楼，空调面积约为26148m²，中区包括38~58层为酒店部分，空调面积约为16171m²。

b. 经计算，低区（裙房1-8层）部分夏季空调总冷负荷为1650kw，冷负荷指标为138W/m²，冬季空调总热负荷为1680kw，热负荷指标140W/m²。制冷主机选用两台30XW0852螺杆式冷水机组，单台制冷量为852kW，放置于六层外侧钢架上；低区空调热源及游泳池卫生热水选用2台ZRYQ100真空燃气中央热水锅炉，单台制热量为

1160KW锅炉放置在9层锅炉房内。

c. 经计算，中区（写字楼9-37层）部分夏季总冷负荷为2984kw，冷负荷指标为114W/m²，冬季空调总热负荷为3237kW，热负荷指标124W/m²。制冷主机选用两台30XW1452螺杆式冷水机组，单台制冷量为1452kW，放置于六层外侧钢架上（半敞开）；空调热源选用2台ZRYQ150真空燃气中央热水锅炉，单台制热量为1800kw，锅炉放置在9层锅炉房内，见图2。

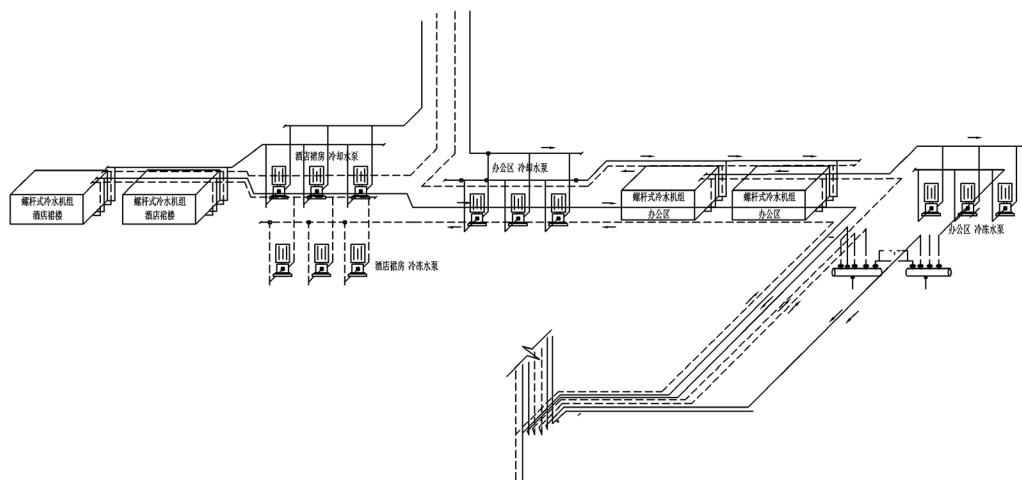


图2 中低区空调主机侧水系统图

d. 经计算，中区（酒店38-58层）部分夏季总冷负荷为1924kw，冷负荷指标为119W/m²，冬季空调总热负荷为2000kW，热负荷指标为124W/m²。制冷主机选用两台30XW1009螺杆式冷水机组，单台制冷量为1030kW，放置于58层屋面；空调热水及卫生热水选用2台ZRYQ150真空燃气中央热水锅炉，单台制热量为1750kw，为保证中区用水及空调正常运行，选用1台ZRYD120电中央热水锅炉，停气时使用，平时关闭，均放置于58层屋面钢架平台上（半敞开），见图3。

电动阀门，冷冻水进出水温为7℃/12℃，冬季空调热水进出水温为60℃/50℃。中区酒店为五星级酒店，酒店方要求空调水系统采用四管制外，冷冻水进出水温为7℃/12℃，四管制空调热水为55℃/60℃；

f. 大楼各层末端均采用风机盘管加独立新风系统，新风机放置在本层空调机房内或者吊顶内，走道采用吊顶式空调器^[1]。

三、防排烟系统设计

(一) 排烟系统

a. 一~三层车库设置机械排烟系统PF(Y)-1~3，选用双速排烟风机，平时用于排风，火灾时开启高速档排烟，排烟量满足新车规排烟量，排风量按换气次数6次/h且，不小于300m³/h车。补风采用均匀设置在建筑四周的可开启外窗自然进风。

b. 一层、四层~八层设置机械排烟系统PY-1，排烟风量按分区120m³/m²h计算，排烟风机放置在十八层建筑背立面阳台上，同时设置机械补风系统BF-3~7。

c. 四层宴会厅及五层多功能厅设置机械排烟系统PY-2、4，排烟量90m³/m²h计算，同时设置机械补风系统BF-1、2。

d. 九~三十七层写字楼走道采用机械排烟系统并分为两段PY-1、6，排烟风量按分区120m³/m²h计算，写字间各个隔断房间均有电动可开启外窗，开启面积满足自然排烟要求。

e. 三十八~五十二层酒店标准层走道采用机械排烟系统PY-7，排烟风量按分区120m³/m²h计算，酒店客房均有电动可开启外窗，开启面积满足自然排烟要求，见

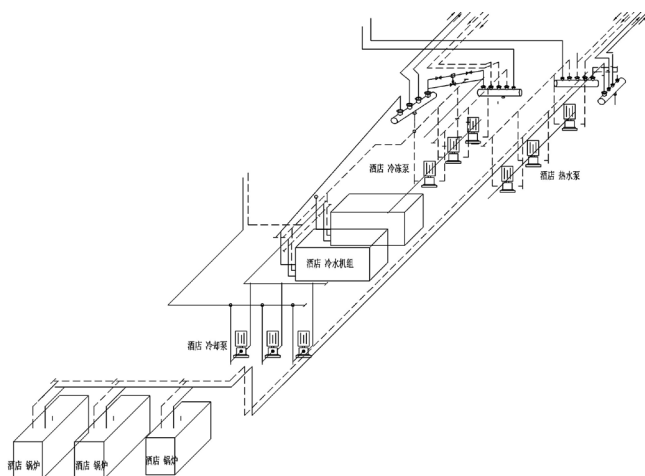


图3 中区空调主机侧水系统图

e. 低区及中区空调系统采用两管制系统，空调主机水泵模块采用变频系统采用变频水泵，空调末端均设置

图4。

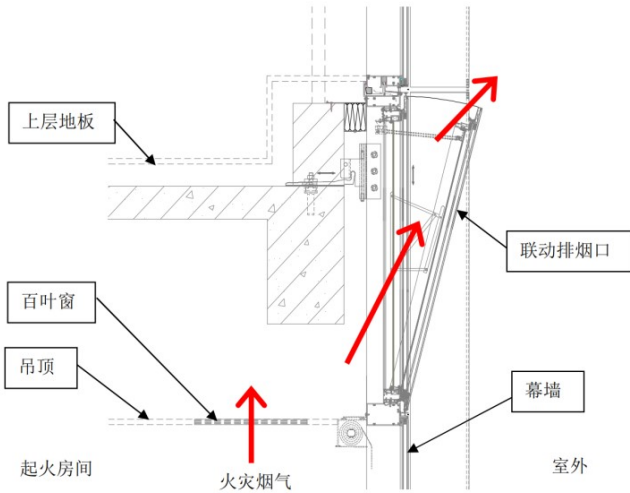


图4 酒店自然排烟窗示意图

f. 五十五~五十八层酒店配套功能用房采用机械排烟系统PY-8、9, 排烟风量按分区 $120\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ 计算, 采用可开启外窗自然进风。

g. 裙房屋面上锅炉房设置事故排风系统PF/SF-1, 送排风量按换气次数 $15\text{次}/\text{h}$ 计算, 且满足锅炉燃烧空气进风量。

h. 五十八层屋面配电房设置排风系统PF/SF-2, 送排风量按换气次数 $15\text{次}/\text{h}$ 计算, 进出配电房的送排风管中设置电动阀, 当配电房发生火灾进行气体灭火时关闭电动阀门, 气体灭火后开启电动阀及排风机排除有毒气体。

i. 五十八层屋面空调机房设置排风系统PF/SF-3, 送排风量按换气次数 $15\text{次}/\text{h}$ 计算, 送排风管设置电动阀。

(二) 防烟系统

a. 1#及2#楼梯由负七层至地上八层, 楼梯间及前室分别设置机械加压送风系统JY-1~4, 风机放置在八层景观阳台上。

b. 建筑裙房电梯前室设置机械加压送风系统JY-5, 风机放置在裙房屋面上。

c. 3#及4#楼梯由负七层至地上五十八层, 楼梯间及前室分别设置机械加压送风系统JY-6~9, 每个加压送风系统根据避难层位置均分成3段, 风机放置在避难层机房内或者屋面上, 具体分段见加压送风系统图。

d. 十八层、三十三层避难间均为半封闭式避难间, 采用常开式防雨百叶作为自然排烟口, 且百叶有效开启面积 $>$ 避难间面积 2% , 四十八层避难间为封闭式避难间, 设置加压送风系统JY-10, 风量远满足规范要求的 $30\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

e. 各个避难层单独设置的避难间前室均设置了加压送风系统JY-A、B、C。

f. 前室采用电动百叶送风口, 层层设置, 电动多页送风口在火灾时由消防控制中心远程开启着火层及相邻上层风口, 并联动开启加压风机进行机械加压送风。

四、暖通抗震设计

本项目为超高层建筑, 对抗震设计有较高的要求, 抗震设防烈度为7度, 为防止地震时风管系统及空调管道掉落造成人员损伤, 根据《建筑机电工程抗震设计规范》(GB50981-2014)规定, 对支吊架进行抗震设计^[3]。

a. 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架, 施工参照国家标准图集《金属、非金属风管支吊架(含抗震支吊架)》19K112。

b. 风道穿抗震缝两侧各装一个柔性软接头, 材料应采用不燃材料制作。

c. 安装在楼面的风机采用防震基础, 设备与基础预埋螺栓之间设置橡胶垫, 基础周边设置限位器固定。

d. 对防排烟及空调系统管道及设备抗震加固, 管道直径 $>700\text{mm}$ 的圆管及管道截面 $>0.38\text{m}^2$ 的风管、空调水管尺寸 $\geq\text{DN}65$ 均应设置抗震专用支吊架, 见图5、图6。

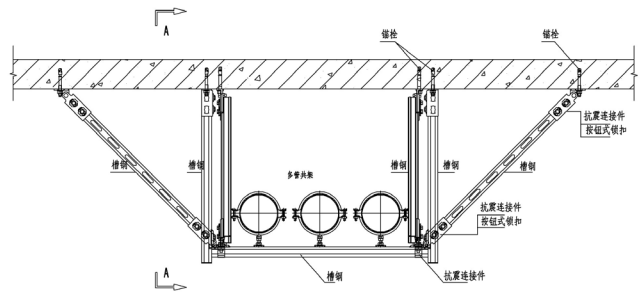


图5 水管抗震支吊架大样图

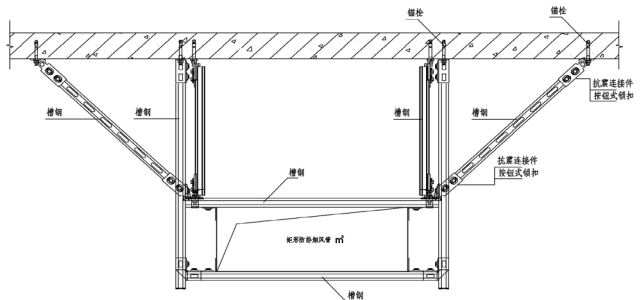


图6 风管抗震支吊架大样图

五、结论

项目于2017年底试营业, 2018年投入正式运营, 酒店入住率保持在高位, 项目空调系统运行非常稳定, 冷水机组选用带热回收, 夏季及过度季节实现酒店免费热水, 大大节约酒店热水能耗。从2018年系统开始投入使用以来, 建筑内每个房间均达到良好的制冷及采暖效果, 获得用户及业主好评。

参考文献

[1] 中国建筑科学研究院. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范: GB50736-2012[S]. 北京: 中国计划出版社, 2012: 69-73.

[2] 中国建筑设计院有限公司. 建筑机电工程抗震设计规范: GB50981-2014[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015: 16-28.