

郑州国际饭店空调工程设计及使用

宋蕴玉

(郑州工学院综合设计研究院)

提 要

郑州国际饭店高14层,总建筑面积2万余平方米,其中空调面积为1万余平方米,采用全空调系统。这是国内首批建成的500床位旅游旅馆之一,投入使用以来,空调效果良好,使用单位满意。本文简要总结了该饭店空调工程的设计及使用经验,并对一些设计问题进行了探讨。

关键词: 空调, 供热, 设计,

一、前 言

郑州国际饭店总建筑面积为20345m²,地上14层,地下1层,总高度为55.67m,1978年4月开始设计,1981年10月竣工投入使用。饭店主要分为上层客房和底层公共用房两大部分。2~12层为客房层,包括单间客房242套、双间客房11套,可容纳客人506人。客房层高3m。

每间客房内均装有自动报警的烟感器。底层公共用房包括门厅、休息厅、大小餐厅、商店、酒吧、银行等。13层为餐厅及小厨房。14层及地下室为设备用房。在客房层上、下有两个技术层。空调面积11479m²,为总面积的57%。空调决算(包括锅炉房及室外热网)为247.23万元。建筑工程决算(包括建筑、结构、水、空调、电)为1162.57万元。其他费用(室外工程、购置家俱设备等)为379.41万元;工程总决算为1541.98万元。

二、空调及采暖设计

1. 客房部分:

客房部分采用风机盘管加集中供给新风的空调方式。夏季室内26℃、相对湿度55%;冬季室内22℃、相对湿度50%。新风标准为40m³/时·人(即每间客房为80m³/h)。

每间客房设置卧式暗装风机盘管一台,敷设在客房入口走道上的吊顶内(图1)。风机

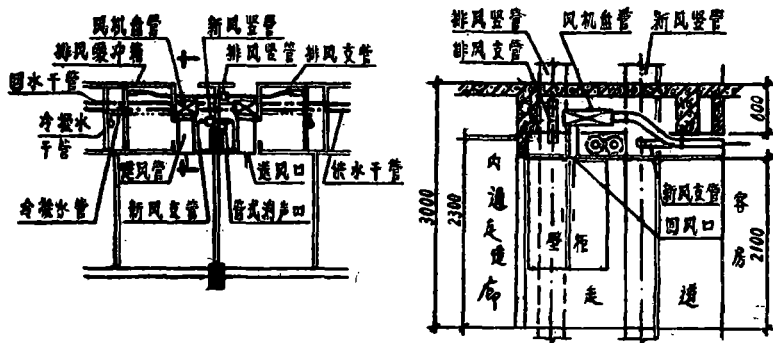


图1 客房空调平面图

盘管水系统全部暗设,分为上区(8~13层)、下区(2~7层)两个环路,各区均为双管制

同程式系统, 分层横向布置 (图 2)。各层干管上装有过滤器。在风机盘管的供回水支管上

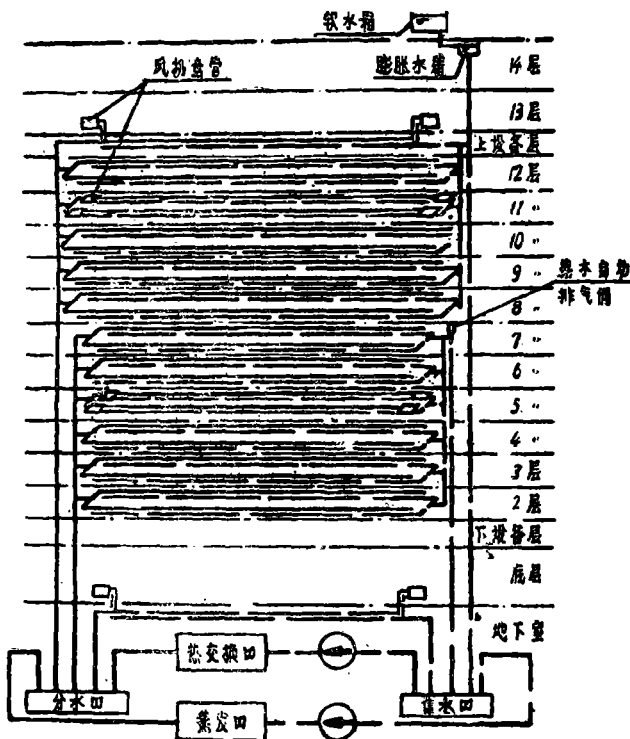


图2 “风盘” 水系统示意图

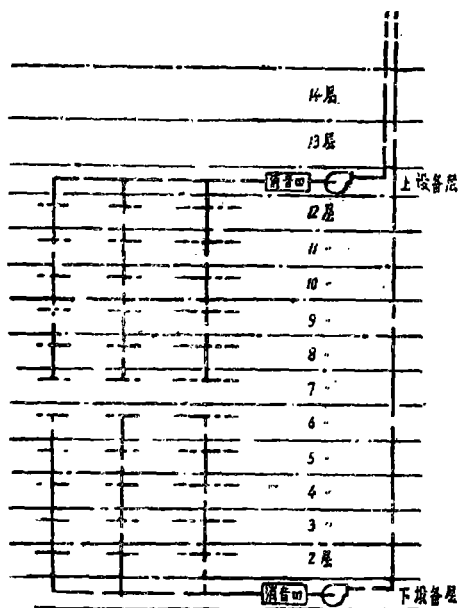


图3 客房新风系统示意图

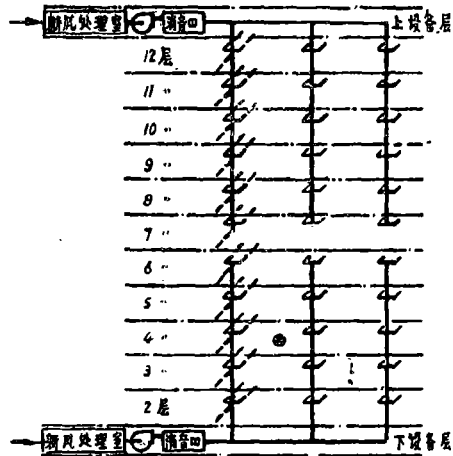


图4 客房排风系统示意图

设有连通管, 做为初运行时冲洗管道之旁通, 以保护风机盘管。冬季供回水温度为 $60\sim 55^{\circ}\text{C}$, 夏季供回水温度为 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。风机盘系统内的水全部采用软化水。水系统保温采用聚氨脂泡沫塑料双合管。

为了使“风盘”机组结露产生的冷凝水迅速排走, 特意把排水管管径加大, 为使管壁不生锈内表面保持光滑采用了镀锌钢管, 而且进行保温, 此排水管与卫生设备的排水管分开设置, 以避免卫生设备内臭气自凝水管串味至客房。

客房内设独立的新风及排风系统, 客房新风采用集中处理方式。由于竖风管的垂直失调不易解决, 且当排风机不运转时, 低层卫生间内臭气串入高层卫生间, 因此应使送风及排风竖管不宜太长。故将客房层的新(排)风系统分为上区(7~12层)下区(2~6层), 各

区均包括4个新(排)风系统(图3、图4)。新风处理室及风机主风管设于上(下)技术层内,新(排)风竖管设于客房壁柜旁边,新(排)风支管设于吊顶内(图1)。排风量<新风量。卫生间为负压,排风口设于卫生间的天花板上,排风量 $70\text{m}^3/\text{h}$,卫生间换气次数8.2次/时。在送风竖管上有“菱形可变叶片风量调节阀门”、支管上有蝶阀。为防止新(排)风支管在客房间串音,在支管上设有管道消声器。为了防火在各层竖风管上都装有防火阀。

2. 底层公用部分

底层公用部分及餐厅采用集中空调。夏季室内 28°C ,相对湿度65%;冬季室内 20°C ,相对湿度50%。共分两个低速送风系统,顶送侧回。空气处理室设于地下室,采用表面冷却器及蒸汽加热器、干式蒸汽加湿器等。新风量为 $25\text{米}^3/\text{时}\cdot\text{人}$ 。13层餐厅空调为采用LN9—L型冷暖风器的低速送风系统。

3. 其他部分

厨房、工作间、楼梯间等工作人员活动区及客房卫生间设置 $95\sim 70^\circ\text{C}$ 热水采暖,为克服

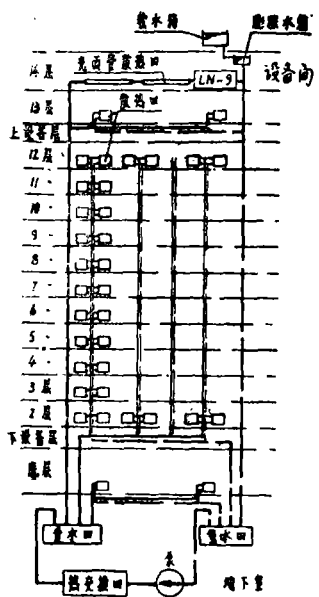


图5 $95\sim 70^\circ\text{C}$ 采暖系统示意图

垂直失调,采用了下行上给式双管系统(图5),并在各散热器入口装置节流孔板。为防止节流孔洞被堵塞,在各供水立管上装置了过滤器。卫生间采暖立管设于排水管道竖井内。由于系统静压较大,散热器采用钢制扁管散热器。冬季采暖分为风机盘管及散热器2个热水循环系统,有2个膨胀水箱,采用3台汽—水热交换器。采暖的水系统都采用软化水,此软化水是由锅炉房供应的锅炉给水。

三、冷热源设计

空调总冷负荷为131.4万大卡/时。选用2台100万大卡/时离心冷冻机组。冷冻机房设在底层侧院内,配有2台300吨/时玻璃钢冷却塔,1个50吨循环水池。

采暖及生活用热总负荷为10.5吨/时,选用2台6.5吨/时蒸汽锅炉,蒸汽通过室外600m管沟送至主楼地下室,经一次减压后送至用热设备。

空调、采暖、通风设备电器安装总容量为1079瓩。

四、使用概况

郑州国际饭店于81年10月投入使用以来,空调和采暖系统等使用效果良好,使用单位表示满意。

1. 客房部分

(1)客房内选用的“风盘”是北京空调器厂产品,使用后客房室温夏季可降至 24°C ,

冬天可达 22°C 以上,使室内非常舒适。而且“风盘”运转时噪音不大。卧式暗装的“风盘”安装调正后,不产生往吊顶滴水现象。

(2) 由于“风盘”水系统设计为同程式系统(即各层之间,同层中南北分环之间,以及同层相同朝向房间中各组“风盘”间都是同程式)因此使用后未经调正阀门,各“风盘”的水流量就很均匀。这也是较理想的。

(3) 对于 $60\sim 55^{\circ}\text{C}$ 及 $95\sim 70^{\circ}\text{C}$ 两系统,在各立管上装有过滤器。运行前冲洗管道时,从过滤器中清出许多砂子、铁屑等污物,这些过滤器发挥了很好的作用。这充分说明设置过滤器的必要性。

(4) 为“风盘”凝水单独设置了排水系统后,排水流畅,吊顶上无滴水,无串臭气现象,使用效果好。

(5) “风盘”水系统的膨胀水箱设置在14层内,由位于14层顶面上的软水箱自动向膨胀水箱补水。软化水在锅炉房经补水泵及管道送至屋顶软水箱,在此软水箱里装有晶体管液位继电器,自动控制补水泵(位于锅炉房内)开停。而锅炉房距主楼有600多米远,晶体管液位继电器的控制电缆长达660m。投入使用后,自控效果好,不用专人管理,工人感到很方便。由于系统内是软化水,不结垢,散热效果好。

(6) “风盘”供回水管的保温,对于敷设在客房吊顶内的冷冻水管,耽心它表面结露,往吊顶滴水。保温采用聚氨脂泡沫塑料双合管,用101*树脂胶粘结。由于施工时反复强调质量,精心施工,使用后没有产生结露滴水现象。

(7) 设于各层竖风管上防火阀,因熔断器要经常检查,但开检查孔很不方便,故将国标图加以改进,在检查门上增设玻璃观察孔,工人用手电筒照射就能检查熔断器,使检查工作很方便。

但也有一些问题值得进一步改进:

(1) “风盘”与供热的同步运转问题

由于风盘的开停是由客人自己掌握的,而冬季供热是间断供给的,当不供热时,客人启动“风盘”就感到吹冷风。(其实是室内空气在循环)若把“风盘”电机与“风盘”的热水循环泵联锁就能避免冬季吹“冷风”。

(2) “风盘”的自动关闭问题

客人开了“风盘”之后,在离开房间时,有时忘记关闭“风盘”,致使“风盘”长期连续运转,使室温降至 24°C 以下,这样不仅浪费了冷量及电能也影响“风盘”的使用寿命。如果增加室温自动调节器,可使“风盘”自动关闭。

2. 公用部分空调

几年的使用表明如下几点:

(1) 公用大厅虽然送风管很长,且复杂,室温冬季为 20°C ,夏季为 27°C ,达到了设计要求。大多餐厅效果更佳,室温冬季达 20°C ,夏季达 23°C ,大大超过了设计要求。空调效果好,客人感到满意。13层餐厅的南北向大玻璃竟采用了双层吸热玻璃,采用了3台LN9—L冷暖风器,顶送下回的低速送风系统,冬夏空调效果也都超过了设计要求。

(2) 位于地下室的12*离心通风机,采用无锡产品JG型橡胶剪切减震器,在减震器上

设计了15℃厚钢筋砼板,使用后,减振效果很好。

存在的问题是小餐厅空调效果差,设计时考虑小餐厅与大厅相通,系统的总风量与总负荷间实现了热平衡,忽略了小餐厅局部房间的热平衡,使用后,发现小餐厅使用密度很大,仅57m²,就有30人就餐,因此单位面积上冷负荷很大,再加上餐厅内门全部关闭,大厅里的送风进不来。小餐厅里的几个散流器不能把余热全部带走。使室温达30℃,现考虑在小餐厅内增设数台立式风机盘管。

3. 空调冷冻机房

(1) 空调冷冻机选用的是上海第一冷冻机厂产品,工作可靠,完全能达到额定制冷量。由于对外旅游旅馆的特点,是夏(冬)季供冷(热)一天一时也不能发生故障,如果发生故障,会造成不良影响,因此冷(热)源的供冷(热)量必须充足,而且可靠。供冷(热)量必须有一定的备用,国际饭店备用50%(考虑今后的发展),使用人员用起来很放心,对此表示满意。

(2) 经过两年的运行,已摸索出了操作规律,使冷冻机的运行管理踏实可靠。这个规律是每年冷冻机应提前开车:如果冷冻水温超过18℃时,启动冷冻机,就会发生启动电流过大,引起跳闸,使冷冻机不能正常运转。当冷冻水温在15℃时启动冷冻机,冷冻机就能正常运转,因此需提前于4月份(这时冷冻温度是14~15℃)开启冷冻机及循环泵,此时空调系统不运转,当冷冻机把空调系统里的冷冻水温降至4~5℃时,就让冷冻机停车。待系统里的冷冻水在管道及设备中自然温升至15℃时,再启动冷冻机,而冷冻机每次运转时间不长,这样间断运转冷冻机直至夏季空调系统启动后转入正常使用。这种提前启动的办法不仅使冷冻机工作可靠,也保护了冷冻机。

存在的问题是机房跨度大,设计时未考虑起吊设备,因此机组的蜗壳及电机在检修时感到不方便,希望在机房内设带导轨的电葫芦。

4. 采暖与供热

(1) 客房的卫生间虽属客房空调系统,但冬季室温是22℃,因此在卫生间内设置了采暖,使用后效果好,感到在卫生间加采暖是必要的。

(2) 在95—70℃采暖系统中,由于楼层较高,在每组散热器供水支管上装了节流孔板,使用后克服垂直失调的效果显著,未经调整,各散热器内水流量基本均匀,采暖效果好。

(3) 设计前调研时发现各层开水炉使用时间非常集中,清晨使用时经常是上部供汽不足,本设计把共13层的供汽管分为3段,把4~5层为一段,每段设一根供汽管,使用后供汽均匀感到好用。

存在的问题是:厨房应单独供汽。现厨房距锅炉房有600多米,厨房与生活用汽合用一根供汽管,生活用热设备(如热交换器等)的供汽阀总是常开着的。旅游旅馆的特点是厨房服务时间不定,有时有特殊任务,如专门做好饭菜等候某一代表团的到来,常有因天气不好飞机误点几小时,为了蒸几小碗菜(为保持热菜不变冷)就要往厨房送汽,因而把管道上的用热设备(这时并不需用蒸汽)都加热了,造成很大浪费。现已为厨房单独敷设了供蒸汽管,随用随供,与其它生活用热设备互不干扰。节约蒸汽立即见效。

5. 其他:

(1) 在付食冷库外间, 设置了一间缓冲间, 兼做过道, 现堆放蔬菜把它当做高温库, 工人感到很实用, 还节约了冷库的冷量。

(2) 空调冷冻机房选用的300T/h玻璃钢冷却塔, 江苏海门产品, 使用后噪音很大, 后来发现其轴流通风机与电机之间是齿轮传动, 就加以改造, 改为皮带传动, 噪音就很小了, 只有流水声。

五、几个值得研究的问题

1. 空调系统的风机启动阀: 公用空调系统的送风机为12*离心通风机原设计有启动阀, 由于暖通规范组调查报告认为启动阀不起作用, 因此在施工时就把启动阀取消了。使用后感到旅馆不同于工厂, 工厂用的风机多是连续运转的, 当连续运转时电流不大, 加之操作分散, 工人不愿操作启动阀。而旅馆中的空调是间歇运行的, 风机启动频繁, 启动电流大, 为保护电机, 须设置启动阀, 加之旅馆的管理集中, 工人愿意操作启动伐。规范组对此问题有争议, 根据郑州国际饭店风机的使用情况, 认为需要装风机启动阀。

2. 旅馆建筑空调系统自控问题: 设计时受投资及设计标准的限制, 以及在调查中发现仪表质量差, 一旦坏了, 工人就弃而不用形成浪费。因此设计中多为手动控制。使用后感到管理不便, 工人管理的范围很大, 维护路程远, 工作效率低, 况且工人也不愿到处转。在底层启动了风机按钮, 不知技术层的风机是否在转动, 须有风机正常运转的信号送至机房。如果各设备之间相互联锁, 协调同步运转, 可避免某些设备无意义空转, 目前客房及公用部分的室内气象条件, 时有超过设计标准, 造成浪费。总之从长远考虑, 对外旅馆空调设置自控不能算高标准, 有了自控不仅方便了管理, 而且节能效益相当可观。

3. 有些设计标准应灵活掌握: 冷冻机房为全楼供冷, 但机房控制室不准设置空调, 使用后夏季很热, 工人马上自己加装了风机盘管。锅炉房为全楼供热, 但锅炉房不准设置采暖, 当锅炉房还未竣工时, 使用单位就自行加装了采暖。由于厨房不准设置空调, 使用后炒锅间室温达40℃, 厨师赤膊操作, 第一年夏季就发生厨师中暑, 厨师呼声很大, 次年就为炒锅间增设了局部空调。冷冻机房及地下室内无厕所, 使用后工人把水泵间兼作浴室及厕所。基于上述使用情况本人认为有些设计标准应灵活掌握, 必要的设施应力争在设计时一次完成。

参 考 文 献

〔1〕 广东省建筑设计院 广州地区高层建筑空调设计的一些问题

〔2〕 宋蕴玉 郑州旅游旅馆暖通空调设计“建筑设计通讯”1980年第2期 河南省建筑设计研究院

〔3〕 渡道要编 “超高层建筑”(日)

DESIGN AND PERFORMANCE OF AIR CONDITIONING ENGINEERING FOR ZHENGZHOU INTERNATIONAL HOTEL

Song Yunyu

(The Architectural Design and Research office)

Abstract

Zhengzhou International Hotel has 14 floors . Its overall floorages are $20,345\text{m}^2$, including $11,479\text{m}^2$ applicated whole air conditioning systems. since the Hotel was applicated, the performance of air conditioning is very good and satisfactory. In this paper the design experience and performance of air conditioning engineering for the Hotel are summaried and some design problems are discussed.

Key words: air conditioning, design experience, performance.