众诚实业暖通中央空调系统

节能改造方案

**编制单位：北京三汇能环科技发展有限公司**

**负 责 人：张立昆 17777859609**

**编制时间：2021年2月24日**

# 项目概况

众诚实业项目（以下简称“该项目”）位于北京市朝阳区朝阳路，总建筑面约6000㎡。其中，商业出租面积约4800㎡，自留用办公面积2500㎡。

该项目暖通空调系统是由一台希望深蓝直燃型溴化锂吸收式冷热水机组（制冷量700KW）提供冷热源，辅助设备包含冷却塔一台（冷却水量200m³/h）、冷却泵两台（功率18.5KW；流量150m³/h；扬程28m）、冷温泵两台（功率15KW；流量160m³/h；扬程20m）。

目前该项目商业出租部分租户自带空调，中央空调系统设计依照总建筑面积设计，目前只为自留办公区提供空调服务，大马拉小车，造成单位能耗超高的现状。经过我司技术人员现场勘察并结合现场实际情况，该项目中央空调系统节能改造方案说明如下。

1. **节能改造方案**

1、主机

安装两台扬子牌风冷热泵机组(制冷量130KW，制热量140KW），夏季提供冷源，冬季热负荷较大时以直燃机供暖为主，风冷热泵提供辅助热源，冬季热负荷较小时用风冷热泵供暖，供回水主管道接至机房内集分水器，并安装转换阀门，原有直燃机及水泵作为备用机。设备参数详见下表：

|  |
| --- |
| LSRF-130F/R1-E3 |
| 序号 | 参数名称 | 工况 | 参数值 |
| 1 | 额定制冷量 |  | 130KW |
| 2 | 额定制热量 |  | 140KW |
| 3 | 消耗总电功率 | 制冷 | 42.5KW |
| 4 | 制热 | 42KW |
| 5 | 适用范围 | —16℃~48℃ |
| 6 | 压缩机形式 | 高效补气増焓涡旋式 |
| 7 | 保护 | 高低压保护，过载保护，缺、逆相保护，断水、防冻保护 |
| 8 | 水侧换热器 | 类型 | 壳管式换热器 |
| 9 | 水流量 | 22.4m³/h |
| 10 | 水压降 | 50~60kpa |
| 11 | 接口管径 | DN65 |
| 12 | 外形尺寸 | 2200mm\*1100mm\*2395mm |
| 13 | 噪音 | 69db（A） |
| 14 | 制冷剂充注量 | R410A\*30kg |
| 15 | 重量 | 1100kg |

●**产品优点**

风冷模块式冷（热）水机组是以空气为冷热源，采用电驱动制冷和制热，可实现全年性气候运行的一种机型。它是一种能够提供冷热源的独立完整机组，又可充分利用空气这个自然能源，较传统的冷水机组更具有优势：

**整机专利保护**

（1）可在制冷季节向空调系统提供冷水，在采暖季节向空调系统提供热水，是理想的空调冷热源；

（2）由于采用风冷模式，可省去传统空调系统中一般都需要的冷却水系统，即不需要设计安装冷却塔、冷却水泵及相关管道。系统设计简单，施工方便，安装快捷；

（3）机组可放置于屋顶、阳台、庭院及其它适合的露天位置，不必专门建造冷冻机房，可为投资者节约宝贵的建筑空间；

（4）机组为模块化结构，可灵活组合，形成不同的机组容量，满足用户的不同需要；

（5）因为机组制冷制热均使用电力这一清洁的能源，避免了由于燃煤、燃油与燃气所带来的排放污染或消防问题，也无冷却塔的噪音和飞水污染，是典型的“环境友好”产品；

（6）采用风冷冷（热）水机组冬季供热比用电直接供热要省电三分之二左右；

近些年来，风冷模块式冷（热）水机组在宾馆、写字楼、商场、娱乐会所、厂矿、中高档住宅等各类场所都得到了广泛的应用。随着城市能源结构的改变，电力供应的日趋充沛，风冷模块式冷（热）水机组的市场占有率正日趋增长。

**●产品特点**

扬子必威系列模块式风冷热泵冷（热）水机组是采用多系统、模块化设计思想，经过精心研制和大量试验验证而开发出来的产品，与常规整体式风冷热泵冷（热）水机组相比具有以下特点：

（1）扬子模块式风冷热泵冷（热）水机组是由多台模块式风冷热泵冷（热）水机单元组合而成。每个单元模块的形式、性能相同；每个单元模块有四（六）个完全独立的制冷系统，以单元步进的方式解决了其他机组不能解决的问题，即在负载从最小变到最大的情况下，使机组的输出保持最佳匹配，实现准线性能量调节。

（2）机组结构设计紧凑，单模块外形尺寸小，运输方便。

（3）先进的电脑控制系统配合多种安全保护功能设计（如机组防冻设计，系统高、低压力保护设计，压缩机开机延时和防频繁启动保护设计等等），提高了控制精度和可靠性。

（4）控制器可实现如下控制

 a、多级能量调节使机组输出与负荷保持最佳匹配，实现机组最经济运行

b、大容量信息传送使机组运行一直处于受控状态

c、预先设置的运行模式及运行程序可实现无人管理节能运行

d、故障自诊断功能

e、各台压机运行时间均衡功能

f、末端联动功能—通过开启末端自动启动主机。

（5）风冷式设计使机组可安装于屋顶、阳台或室外庭院，无需专用机房。为用户节约了冷却塔、冷却水泵、冷却水管路系统等设施，减少工程投资。

**●宽工况运行**

机组在恶劣工况下能正常运行，如低温工况下制热，机组运行平稳，衰减小，制热量高。超低温系列模块机在-10℃环境温度下制热运行可靠，在-5 ℃以下，机组仍有50% ～55%的制热量，比其它同类机组低温制热量提高了13%。在环境温度48℃以下，制冷运行可靠；在12 ～20℃环境温度下可以可靠制冷运行。

●**结构与原理**

模块式风冷热泵冷（热）水机组简单的说就是一组并列的模块单元系统，每个单元都结构相同，性能一致，是一个独立的制冷系统，它包括了制冷压缩机、冷凝器、蒸发器、控制阀门、电气控制与保护系统等。所有的模块单元通过一个共同的水管路联结在一起。电脑系统使他们一体化，并监控所有的模块单元，使他们按一定的规律和程序运行。

●**节流原理**

本机组采用电子膨胀阀节流。原理是: 电子膨胀阀是一种新型的节流装置，它由微处理器进行控制，它的出现实现了微机直接控制和调节制冷循环.电子膨胀阀有步进电机型和电磁线圈型两种结构形式。电磁线圈型严格地说是一种电磁膨胀阀。目前现在我们说的电子膨胀阀通常指的是步进电机型。它由阀体、阀芯、波纹管、传动机构和脉冲步进电机等组成。脉冲步进电机是驱动机构，波纹管是将制冷剂通道与运动部件隔开，以防制冷剂泄露。传动机构的作用是将电机的旋转运动转变为阀芯的往复运动。传动机构有两种，减速式传动机构包括齿轮副、罗纹副、传动杆等。直动式传动机构没有齿轮副。
电子膨胀阀的特点是调节范围大、动作迅速灵敏、调节精密、稳定可靠。制冷剂在电子膨胀阀中可以正、逆两个方向流动，避免了热力膨胀阀只有一个方向的缺点。用于热泵时可使制冷系统大为简化。制冷系统停机时，电子膨胀阀可以完全关闭，使制冷剂进口处无需安装电磁阀。

使用电子膨胀阀节流的优点有:(1)高频、低频运行时能效比提高。(2)压缩机可靠性提高，改善回油、回液、排气温度过高状况。(3)整机运行可靠，吹水、凝露、过负荷问题减少。(4)对制冷剂量变化的适应性增强。(5)舒适性增强，除霜时间短。因此在中小型制冷装置中,特别是全封闭压缩机的制冷系统中被广泛采用。

●**解决系统效率问题的最佳途径**

受到变化的季节、日照、环境温度等影响，而且大楼使用量也并非是恒定的，在全部空调运行时间中，空调负荷不会维持在稳定的水平，甚至变动范围是非常大的，而真正的峰值热负荷仅会出现在最热季节中很少的一段时间内。因此，按照峰值热负荷选择的制冷主机无可避免的会在大部分的时间内运行在低负荷状态。

没有一台传统形式的大型机组可以在整个变化的运行负荷中，始终保持最高的运行效率。事实上，大部分的机组都是以牺牲效率为代价，来满足变化的热负荷的。并且，以典型的离心式机组为例，低负荷运行不仅严重地降低了效率，还使机组变的十分的不稳定。

模块化系统，控制电脑会根据变化的热负荷来运行必要数量的模块化单元，使机组的制冷输出和所需要的负荷相一致。并且每一个正在工作的制冷回路都是以最高的效率来运行，这样，无论负荷如何变化，机组的效率均保持稳定，即使是在低负荷状态，因此而降低了全年的运行耗电。

●**可靠性和备用能力**

如果某个制冷回路出现故障，电脑会指令故障回路退出运行，启动下一个待命中的回路，机组保持稳定的制冷输出。并且在机组保持运行的同时，可以对故障回路进行检修。这样的运行控制使机组获得了最佳的可靠性和自我备用能力。而传统的机组，任何轻微的故障都可能会导致整台机器丧失工作能力。

●**空调系统设计更灵活**

用标准的模块单元可以组合成容量范围广泛的机组，给系统设计带来便利。

选择模块单元的组合数量，使机组的容量和大楼的实际需要相一致，不会使机组容量过大或不足。

如果还没有准备好足够的资金用于空调系统，可先安装少量的模块单元满足初步的需要，当使用量逐渐增加时，再在原有机组上增加新的模块单元。这样就节省了初始投资，提高投资回报。

可以用模块化机组为旧建筑物扩展制冷机容量，或替换老的低能效的制冷机组。

在高层建筑中，高区系统采用热换站来传递冷量的方法，不但增加投资，还降低了系统效率，使运行费用增加；采用传统机组作为高区的制冷主机无疑会增加大楼结构和搬运的成本；采用模块化机组作为高区独立系统的制冷主机，可以解决以上问题。

●**减少安装和维护成本**

安装模块化的机组，不必在大楼内留下专门的通道和庞大的机房，不必准备大型的搬运和吊装机械，所有的模块单元可以方便的搬运到任何地方，可以由普通的客运电梯运到大楼的任何一层。

模块机现场安装，只需在一个由槽钢或空心方钢铺设的底轨上排列好全部的单元，联结好单元内的水管和控制线路，一台大型的机组在现场就可以组合安装完成，控制线路连接采用标准的插件，简便、可靠。

模块单元采用平台化设计，核心部件互为通用，减少了机组备件的数量和品种。

模块化还使机组获得自我备用能力，在系统保持运行的同时，对问题机组进行检修和保养。

控制电脑可以自动均衡每台压缩机的运行时间，使所有的压缩机磨损均匀，寿命周期一致。

模块化机组内，每个制冷系统彼此隔绝，即使维护保养或发生泄露，所损失的也仅是单一制冷系统的制冷剂，比起传统机组，这一损失显得微不足道。

●**控制智能化令烦琐的操作变得简单**

模块化机组具有一个智能化的微电脑控制系统，是所有机组中最易理解和最易操作的系统。

所有模块单元都在电脑的控制和监测中，能量管理变得精确而简单。

所有的信息都显示在LCD显示屏上。

微电脑检测供回水的温度，调节机组的输出容量。

电脑循环扫描正在运行的每一个模块，检查系统可能出现的任何故障，精确和清楚地显示运行信息。

当机组出现了故障，电脑会按发生的顺序记录下故障发生的时间和故障的原因。诊断式的故障记录和显示，使维修工作变的更简单。

电脑可以记录下各个系统的累计运行时间，便于进行综合的运行分析。

●**模块式风冷冷（热）水机组主要配件表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 配件名称 | 品牌 | 产地 |
| 1 | 压缩机 | 谷轮 | 苏州 |
| 2 | 风机 | 春利达/三新/朗迪/全天 | 南京/新昌/台州 |
| 3 | 四通阀 | 三花/天大 | 新昌/天长 |
| 4 | 电机 | 康宝/开来锦宝 | 常州 |
| 5 | 电控 | 扬子 | 滁州 |
| 6 | 水侧换热器 | 赛福特/吉莱 | 杭州/苏州 |
| 7 | 风侧换热器 | 扬子 | 滁州 |
| 8 | 交流接触器 | 施耐德/正泰 | 上海/南京 |
| 9 | 止回阀 | 常恒鹭斯/桃花 | 常州/常州 |
| 10 | 高低压压力开关 | 曼淇威/白鹭/红林 | 常州/常州/扬州 |
| 11 | 断路器 | 施耐德/正泰 | 上海/南京 |
| 12 | 温度传感器 | 扬子/科联/儒竞 | 滁州/宁波/上海 |

注：因产品更新用同等质量零部件，恕不另行通知。

**●取得多项技术专利**

（1）水侧换热器多氟路—水路螺旋折流设计

****专利号： ZL 200720036134.4

专利名称：多系统壳管式蒸发器

* 专利优势：
* 本专利采用壳管式换热器集成化设计，既满足了换热器换热性能要求，又精减了机组结构，节约用户安装空间，同时有效降低了设备维护的工作量。
* 通过壳管的集成化设计，大幅提供换热效率，对节能降耗有显著的效果。

专利号：ZL 200620078190X

专利名称：螺旋型蒸发器

* 专利优势：
* 整体结构紧凑；
* 抗冻性能高；内部相对间隙大，对水质要求低；
* 循环水按螺旋线流动，压力损失降低；不存在死区，提高换热系数，减少污垢沉积；

（2）多个独立风系统设计

专利号： ZL 200720036133.X

专利名称：多系统模块式风冷热泵冷、热水机组

* 专利优势：
* 多个本专利通过对单元系统进行单个开停，减少对电网的冲击；
* 本专利通过对单元系统氟系统和环境条件的判断，针对单个系统进行精确的化霜控制；
* 本专利根据控制系统设置的供、回水温度，精确控制每个单元氟系统进行加载和卸载，实现了节能降耗；
* 本专利实现了模块化设置，便于安装和调试，便于维护。
* 技术优势：

* 风侧换热器采用V型设计，V型风道上下进风
* 更均匀，比平行风道进风效果好，进风风阻小，需求的电机功率更小，机组能效比更高。
* D系列模块机采用新的冷媒分配技术，风侧换热器每个回路一致性好，在恶劣工况下，尤其是低温制热工况下，机组运行平稳，性能衰减量小，制热量高，压缩机可靠性更好。低温运行更稳定，化霜更快更彻底！
1. 水泵

在管道上安装两台循环水泵，负责水路循环使用。水泵参数：型号TD50-28G/2；流量35m³/h；扬程26.4m；功率4kw。

**三、节能改造费用预算**

**改造费用约 31.5 万元。**

|  |
| --- |
|  **报 价 清 单 （ 单位：元 ）** |
| **序号** | **分类** | **作业名称** | **规格/型号** | **数量** | **单位** | **单价** | **金额/￥** | **备注** |
| 1 | 设备 | 风冷热泵机组 | 制冷量130KW | 2 | 台 | 85000.00  | 170000.00  |  |
| 循环水泵 | 7.5KW | 3 | 台 | 7680.00  | 23040.00  |  |
| 配电箱 | 5回路 | 1 | 台 | 12500.00  | 12500.00  |  |
| 设备小计 |  | 205540.00  |  |
| 2 | 材料 | 焊管 | DN100 | 60 | 米 | 106.00  | 6360.00  |  |
| 焊管 | DN80 | 12 | 米 | 88.00  | 1056.00  |  |
| 焊管 | DN50 | 18 | 米 | 62.00  | 1116.00  |  |
| 对夹蝶阀 | DN100 | 2 | 个 | 222.00  | 444.00  |  |
| 对夹蝶阀 | DN65 | 4 | 个 | 172.00  | 688.00  |  |
| 对夹蝶阀 | DN50 | 6 | 个 | 146.00  | 876.00  |  |
| Y型过滤器 | DN65 | 2 | 个 | 328.00  | 656.00  |  |
| Y型过滤器 | DN50 | 3 | 个 | 195.00  | 585.00  |  |
| 止回阀 | DN50 | 3 | 个 | 188.00  | 564.00  |  |
| 橡胶软接头 | DN65 | 4 | 个 | 99.00  | 396.00  |  |
| 橡胶软接头 | DN50 | 6 | 个 | 82.00  | 492.00  |  |
| 压力表 | 0~1.6Mpa | 12 | 个 | 68.00  | 816.00  |  |
| 温度计 | 0~100℃ | 6 | 个 | 45.00  | 270.00  |  |
| 橡塑保温棉 | 厚度30mm | 1 | m³ | 1845.00  | 1845.00  |  |
| 电缆 | ZR-YJV-3\*85+2\*50 | 10 | 米 | 278.00  | 2780.00  |  |
| 电缆 | ZR-YJV-3\*35+2\*16 | 50 | 米 | 155.00  | 7750.00  |  |
| 电缆 | ZR-YJV-3\*6+1\*4 | 20 | 米 | 29.50  | 590.00  |  |
| 电线槽 | 100\*100\*1.2 | 30 | 米 | 25.00  | 750.00  |  |
| 型钢设备管道支架 | / | 1 | 项 | 8000.00  | 8000.00  |  |
| 其他零星辅材 | 管件、法兰、油漆、缆线接头、焊材等 | 1 | 项 | 5000.00  | 5000.00  |  |
| 材料小计 |  | 41034.00  |  |
| 3 | 人工及其它 | 设备运输 | / | 2 | 台 | 2000.00  | 4000.00  |  |
| 设备吊装 | / | 2 | 台 | 1500.00  | 3000.00  |  |
| 管道阀门安装 | / | 1 | 项 | 18000.00  | 18000.00  |  |
| 保温安装 | / | 1 | 项 | 3000.00  | 3000.00  |  |
| 电气安装 | / | 1 | 项 | 5000.00  | 5000.00  |  |
| 设备调试 | / | 1 | 项 | 1000.00  | 1000.00  |  |
| 人工小计 |  | 34000.00  |  |
| 4 | 企业管理费 | （设备+材料+人工及其它）\*0.03 | 8417.22  |  |
| 5 | 税金 | 9% | 26009.21  |  |
| 6 | **工程合计** | **叁拾壹万伍仟元肆角叁分** | **315000.43**  |  |
|  |

**四、改造后运行能耗测算**

|  |
| --- |
| **中央空调节能改造后运行费用核算表** |
| 名称/项目 | 运行季 | 改造前费用 |
| 功率耗量 | 每天运行时间/h | 运行天数 | 能耗量（m³、度） | 单价（元） | 小计（元） |
| 电 | 主机 | 风冷热泵机组130 | 夏季 | 84 | 9 | 120 | 90720  | 1 | 90720  |
| 冬季 | 90 | 12 | 120 | 129600  | 1 | 129600  |
| **电耗费** | **全年** |  |  |  | **220320**  |  | **220320**  |
| 水泵 | 冷温泵4 | 夏季 | 8 | 9 | 120 | 8640  | 1  | 8640  |
| 冬季 | 8 | 12 | 120 | 11520  | 1  | 11520  |
| **电耗费** | **冬季** |  |  |  | **20160**  |  | **20160**  |
| 能耗总计 |  |  |  |  |  |  | **240480**  |
| **注：能源单价电能（尖峰平谷均价）以1元/度，核算本运行表。** |