

必信磁悬浮案例之北京翠明庄宾馆

苏州必信空调有限公司 余丹丹



0 引言

翠明庄始建 20 世纪 30 年代。1946 年，翠明庄成为军调部中共代表团驻地，叶剑英同志率领中共代表团在此居住。1995 年，翠明庄被列为北京市文物保护单位。宾馆位于北京市中心，是观光、购物的理想位置。站在宾馆北大门，西望故宫东华门，东见王府井商业街，步行 5 分钟均可到达；皇城根遗址公园紧邻宾馆东楼。

宾馆现为四星级酒店，设有风格各异的客房，配有或简洁、或传统的中式家具，设施便利，酒店开业时间 1998 年 12 月，2000 年 9 月正式挂牌，2006 年 9 月重新装修，楼高 5 层，附楼高 3 层，客房总数 122 间（套）。

1 项目概况

翠明庄宾馆占地面积 3 400 m²，建筑面积 10 700 m²，开业初期使用 10 台 130 kW 的模块化冷水机组作为冷源，末端配备风机盘管及部分空气处理机组，使用 1 台 300 t 开式冷却塔。现所有设备使用均超过 15 年。由于使用年限的增加，操作维护困难，设备运行和维护费用以及人力成本逐年增大。为了提升宾馆室内舒适性的品质，减少空调运行能耗，响应国家节能减排的号召，业主计划对中央空调系统进行改造。

2 改造难点

根据现场勘查，机房位于地下 1 层，面积仅约 40 m²，

使得普通冷水机组面临空间不足的问题。另外，由于机房现场可施工高度仅 1.9 m，为了保证酒店的入住、工作环境不受影响，需要在不破坏机房原有建筑及其他设施的情况下进行改造工作，使得改造工作变得非常困难。改造前机房空调布置图如图 2 所示。



图 2 改造前空调机房布置图

3 改造方案

针对该项目的两大难点，我们进行了仔细的现场勘查测量，最终采用了 3 台 BMMW-0525 必信磁悬浮离心式冷水机组，替换了 10 台 130 kW 的模块式冷水机组。必信磁悬浮模块式冷水机组的尺寸仅为 1.2 m×0.89 m×1.8 m，占地面积仅 1 m²，轻松解决了原有机房狭小和施工空间高度较低的改造难题。改造前后设备参数如表 1 所示，改造后空调机房布置图如图 3 所示。

表 1 酒店冷水机组改造前后设备参数

原机组	更换后机组
模块式冷水机组	磁悬浮模块机组 型号：BMMW-0525
制冷量：130 kW	制冷量：525 kW
数量：10 台	数量：3 台

4 必信磁悬浮机组优势



图3 改造后空调机房布置图

1) 轻巧性

BMMW 系列磁悬浮无油变频离心式模块机组是苏州必信空调有限公司独立自主研发的高端空调主机系列之一, 在全球范围内, 对比同冷量机组, BMMW 模块化冷水机组为体积最小、重量最轻、冷媒充注量最少的机组。必信磁悬浮无油变频离心式模块机组占地 1 m^2 , 高度 1.8 m , 重量约 1 t 。方便运输和安装, 缩减机房空间, 节省 $50\% \sim 100\%$ 的机房占地投资。

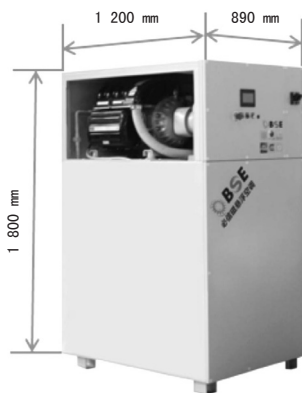


图4 必信磁悬浮无油变频离心式模块机组

2) 可靠性

对于翠明庄宾馆而言, 设备的可靠性显然是放在第一位的。主机的故障率和停机维修率应尽量低, 避免因设备故障影响使用。由于磁悬浮机组只有一个运动部件, 无油设计有效简化了冷水机组设计; 同时, 必信磁悬浮机组采用功能强大的 PAC 控制系统, 并提供二级保护, 保证了机组运行的可靠性。而且某个模块单元发生故障时, 不影响其他模块单元的运行, 大大降低了系统负荷失去控制的风险。

3) 运行费用低

由于翠明庄宾馆地处北京, 属于寒冷区域, 冷水机组全年制冷 150 d 、 24 h 全天运行, 机组运行时间长、负荷率低, 绝大部分时间都在部分负荷效率下运行。而磁悬浮离心式冷水机组的最大优势就是在部分负荷下的工况。 $30 \sim 800 \text{ Hz}$ 的无级变频压缩机, 使得机组冷量输出完全匹配冷负荷需求, 没有无用功的浪费。翠明庄宾馆项目采用的磁悬浮离心式模块机组高达 8.9 的部分负荷效率 (IPLV) 比普通螺杆机组提升了约 50% 。

普通的冷水机组由于有润滑油的存在, 机组冷量和效率必然随着运行时间增加而衰减。根据 ASHRAE Research Study 601, 有油机组每年效率衰减 $3\% \sim 8\%$ 。这也意味着, 冷水机组的电费账单每年会有 $3\% \sim 8\%$ 的递增。而磁悬浮离心式模块机组压缩机轴与轴承之间靠磁力悬浮, 不存在机械摩擦, 因此整个模块机组制冷系统没有一滴润滑油, 避免了效率衰减的问题, 同时也杜绝了运行费用随使用年限增长的问题。

4) 免维护

必信磁悬浮无油变频离心式模块机组没有传统大型冷水机组系统的复杂性, 制冷系统简单、免维护、无润滑油, 无需更换油滤芯、油干燥过滤器, 也无需进行油路分析等。因此管路系统大大减少, 在日常的维护中, 也避免了繁杂的管路维护及润滑油系统维护, 极大地节省了维护费用, 减少了维护工作。

5) 噪声低、振动小

一般螺杆机组的 A 声级噪声约为 $82 \sim 87 \text{ dB}$, 离心机组的更是高达 $85 \sim 90 \text{ dB}$, 而必信磁悬浮无油模块机组, 运行时的 A 声级噪声仅为 55 dB 。同时, 必信磁悬浮无油模块机组的噪声比传统机组的噪声频率较高, 更容易通过围护结构的隔断进行消音处理。因此, 机组放置于机房之中可实现机房外完全静音, 降低对操作人员的影响, 使得环境更为和谐。必信磁悬浮无油机组几乎无振动, 没有传统机组的低频振动特性, 改善了周围的环境。

5 运行效果

该项目改造于 2016 年 3 月开工, 施工周期不到 2 个月, 同年 5 月开始运行。在实际运行中, 绝大部分时间开 1 台磁悬浮模块机组即可满足制冷需求, 到了用冷高峰时期,

可同时开启 2 台磁悬浮模块机组，第 3 台机组作为备用。

经过一个制冷期的运行，机组节能效果显著，机组侧的能耗不足原机组的 50%，得到业主的认可和好评。

6 结语

苏州必信空调有限公司自主研发的磁悬浮变频无油模块机组是一个新兴产物，机组体积小巧灵活，重量轻，方便运输安装，突破了非常多传统机组的限制，有着非常广

阔的适用范围和美好的前景。翠明庄宾馆作为一个历史悠久的古建筑，通过本次磁悬浮变频离心模块机组的成功改造，不仅体现了国有企业积极响应国家节能减排的号召，还为其他项目做了标杆。磁悬浮变频离心模块机组在本次项目中成功运用，其高节能率、高可靠性获得了业主方的好评，取得了良好的经济效益和社会效益，其改造案例在我国公共建筑节能改造领域具有一定的推广性和复制性。

时 讯 News

品质取胜 ——SanDisk 与必信空调的第二次握手

SanDisk，是当今世界上最大的闪存卡及相关产品的供应商。其设计、研发、制造及销售的闪存卡广泛应用于多种电子系统及数码产品。晟碟半导体（上海）有限公司是 SanDisk 公司唯一一家全功能组装和测试工厂，其厂房是一幢建筑面积达 3.4 万 m² 的 4 层建筑，机组全年 24 h 运行，负荷变化范围大。

2015 年，晟碟半导体（上海）有限公司同必信空调合作，将工厂内原有离心机组替换成必信空调的酷磁™磁悬浮变频冷水机组，改造后新的空调系统能够充分利用必信空调酷磁™磁悬浮变频冷水机组超高的部分负荷能效优势，调节所有空调主机达到最佳节能状态。另外再配合使用加装的必信 Energy Loop® 机房群控系统，使

得在有效提升机房系统效率的同时，还大幅提高整个空调系统的运行效率。在过去的一年内，改造后的整个空调系统比改造前节能超过 20%。

如今，迎来第二个春秋。基于产品出色的运行效果，两家公司再度携手，必信空调的 1 000 rt 酷磁™磁悬浮无油变频水冷式冷水机组于近日在晟碟半导体（上海）有限公司的厂房内吊装完成。必信磁悬浮冷水机组具有极高的综合部分负荷能效（IPLV）和满载效率 COP，能够无级变频调速，可以完美匹配部分负荷工况的制冷需求，使节能量达到最大化，而且维护保养简单、易操作，为企业节约能耗成本。同时必信空调冷水机组的稳定运行与精密控制还最大程度地保证了企业的生产效率与产品品质。

苏州必信空调有限公司秉承“行天下、信为先”的产品理念，倡导绿色节能的生活理念，以领先的科技和过硬的品质成为同行业中的后起之秀，如果您想同时拥有最佳节能产品与高效服务体验，必信空调将会是您的不二之选。

