

电制冷和溴化锂产品比较书

在工程中应用的经济分析

前言

随着经济的发展和科技的进步，人们对舒适环境的要求和生产工艺对温度、湿度的要求越来越高，因此在写字楼、宾馆、商场、影院等民用建筑和钢铁、纺织、烟草、化工、电工等工业厂房中，制冷机应用越来越广泛。目前世界多数国家以采用电制冷机为主流，而由于**溴化锂**制冷机以蒸汽、热水、燃油、燃气为热源，并可利用废热水、废蒸汽，因此在钢铁、纺织及化工工业等有废热等低品位热源可供使用的行业应用较多。

90年代初期，由于我国电力容量小，经常出现“拉闸”限电现象，为了缓解电力供应紧张的局面，国家电力主管部门相继出台了相关政策：一方面大力加强电站建设（大力发展水电，限制发展煤电，逐步发展核电）；另一方面鼓励油或天然气为能源的新型空调产品的使用，并通过征收高额电力增容费等手段限制电力增容，从而制约了电制冷机的使用。**溴化锂吸收式制冷机**就是在这一个大背景下在我国发展起来，并在民建筑中得到广泛的应用和迅速发展。

经过十多年我国经济的高速发展，我国的能源结构发生了巨大的变化，举世瞩目的三峡工程已经开如蓄水，三峡水电站的发电机组将陆续投产发电，电力供应变得越来越充分，甚至富余。一些电厂由于卖不出电，全年大部分时间处于半停产状态。电价逐步下降，昂贵的电力增容费已经被取消，从而应用电制冷机的费用大幅度下降。与此相反，油和天然气是有限的一次性能源，不可再生，同时收国际局势影响存在不明稳定因素，而且价格逐年呈上涨趋势。此外，溴化锂吸收式制冷机经过十来年的使用，其结构存在的问题日益显现出来：污垢堵塞喷嘴或淋板，或沉积在发生器、吸收器和换热器管上，造成制冷量下降，能耗增大，使用寿命缩短。

针对贵单位**中央空调**的实际使用情况，以及大厦的要求和建筑的特殊性，对中央空调冷热源设备的选择性比较如下：（主要针对双螺杆水冷机组和溴化锂吸收式直燃型机组）

一、电制冷机（双螺杆水冷机组）与直燃式溴化锂制冷机性能比较

a.使用寿命

电制冷机使用的**制冷剂**为 HCFC/HFC，已经得到了 ARI（美国供暖空调制冷工程师协会）及 EPA（环境保护协会）认可，而且经过多年的使用实践，证明该类制冷剂对机组材料没有腐蚀作用，不影响机组运行寿命，因此，卧式螺杆**压缩机**寿命为 5-7 万小时，立式螺杆为 10 万小时。

溴化锂制冷机组采用的制冷剂为溴化锂水溶液，由于**溴化锂溶液**具有极强的腐蚀性，对普通钢结构部件腐蚀严重，因此一般溴化锂制冷机的使用寿命约为 10-15 年，通常不到 10 年冷量衰减就需要更换。

b.能量调节

电制冷机的能量调节范围大，可以做到 12.5—100%无极调节，并且对负荷变化反映很快，大部分制冷机可自动调节负荷，而溴化锂机组对空调负荷变化不能即时作出反应和进行调节，调节范围有限。

c.能效比（COP=制冷量 KW/输入电功率 KW）

一般电制冷机组的 COP 值为 4.0-6.0，而溴化锂直燃机组 COP 值约为 1.1。从能量消耗上看：制冷 4.2GJ/h 冷量，电制冷需要消耗一次性能源（以标准煤耗量计算）为 105Kg/h，而溴化锂直燃机组为 150Kg/h，可见电动制冷机运行更加经济。

d.在相同制冷量的条件下，电动制冷机比溴化锂直燃机组的体积小。

e.大多数溴化锂机组在长期不使用时，需要把溴化锂溶液从机组中抽出并在存贮在贮液罐里，减少溶液对机组的腐蚀，在次开机时须重新注入溴化锂溶液。电制冷机无须如此。

二、电制冷机（双螺杆水冷机组）与直燃式溴化锂制冷机存在的问题。

（1）电制冷机（双螺杆水冷机组）

a.由于保护臭氧层和抑制全球气候变暖的需要，减少 CFC 的使用和生产。在发展中国家，CFC 类制冷机将于 2005 年被禁止使用，过渡性制冷剂 HCFC 允许使用到 2040 年，因此电制冷机面临冷媒替代问题。

b.开发绿色环保制冷剂已经成为国际社会环境保护的紧迫任务。在各国政府的支持下，科研机构已经了新的制冷剂来替代 CFC。如 R410a、R407c 已经在制冷机上得应用，因此制冷机替代问题将会逐步得到解决。

（2）溴化锂制冷机

a.溴化锂溶液有较强的腐蚀性，对机组的寿命有不良影响。

b.溴化锂溶液结晶影响机组的效率及操作。

c.制冷量与 COP 值逐年衰减。

三、电制冷机（双螺杆水冷机组）与直燃式溴化锂制冷机设备的优缺点：

1、双螺杆水冷机组：

(1)优点包括以下几点：

a、双螺杆冷水机组是卧式半封闭螺杆式压缩机或者立式全封闭螺杆压缩机，具有使用范围广、效率高、噪音低、振动小、可靠性高、易损件少、运行平稳。

b、控制：先进的电脑控制系统不仅提高了控制精度及可靠性，并可通过滑阀实现无级能量调节，使机组输出与负荷保持最佳匹配，可根据负荷大小，机组可在 12.5%~100%范围内无级自由调节；采用智能化控制，可按设计要求全自动控制机组运行，使机组始终最优节能运行。

c、最新螺杆式压缩机：在同级制冷量中，与其他类型的压缩机相比，具有运动部件更少，转动转矩更少，噪音和振动更小，可靠性和效率更高等优点。

d、强保护：先进的微电脑控制系统安全保护功能齐全，具有强大的故障自诊断功能。

e、可靠性高：壳管式蒸发器、热力膨胀阀、风机、四通阀、干燥过滤器、单向阀等均采用国内外名牌制冷配件，故机组性能优良，运行可靠。

f、高效节能运行：双螺杆冷水机组采用多台压缩机组成，全负荷运行时可实现无级调节，空调机组可由若干组组成。使机组的运行工况始终与负荷的变化保持最佳匹配，最大限度地满足不同工况下的节能运行；同时机组与负荷始终处于最佳匹配，节约电能，体现环保概念。

g、操作简便：采用全中文控制器操作，维护简单。

h、低噪音：运转噪音低，振动小，适合各类型工程。

i、低维修费用：机组特有的结构，优越的性能，保养，维修方便，维护费用低。

(2)缺点包括以下几点：

水冷螺杆要求有机房；

2、溴化锂吸收式直燃型机组：

(1)优点包括以下几点：

a、利用低品位能源(如电厂蒸汽)，运行费用低。耗电量较小，其耗电设备仅有几台小型泵和直燃机的燃烧器，耗电量一般为蒸汽压缩式制冷机的 3% ~ 4%。不应用氟利昂类制冷剂，制冷剂采用水，溶液无毒，对臭氧层无破坏作用，对环境无影响，有利于环境保护。

b、加工简单、操作方便，制冷量调节范围较大，可无级调节，运行平稳，无噪声，无振动。

c、不同类型的运行费用与使用的能源关系大。蒸汽型蒸汽来源如果是余热、废热时则制冷成本较低，是一种价格低廉的冷源。但燃煤锅炉受到环境保护法规的限制，目前在城市中很少使用，一般都采用油或气体燃料，费用取决于燃料的市场价格。与蒸汽压缩式制冷机组比较，一般体积较大，冷却水系统设备费和水泵电费比较高。

(2)缺点包括以下几点：

a、安全隐患：燃油型机组：由于燃油机组一般使用的为轻质柴油，需要配置机房的日用油箱（一般为 1m³），及室外储油罐（量大可做 15m³），两者之间由齿轮油泵及输油管连接，由于柴油的浸润性强，易渗漏，所以管路施工要求高，且要在使用中要加强管理，勤检修，负责会有安全隐患，储油罐依据消防的要求，必须安装于离设备建筑物 15 米以外的空地上，否则消防验收通不过；储油罐需作好防雷及防静电工作，罐上要安装防爆呼吸阀及作好静电接地工作，并定期检查，确保安全。使用单位需配备专门的油罐每星期定期运油。

b、能源利用：由于考虑到燃烧段排烟侧的低流酸腐蚀因素（由于燃烧产物中有 S、N 的氧化气体，在温度降低后与烟气中的水蒸气结合，产生酸性液体，对设备造成腐蚀），排烟温度一般在 200℃左右，造成能源的浪费；同样的原因，在设备运行中，需定期检查排烟箱侧，涂抹特制的防腐蚀涂料。

c、维修费用高：溴化锂水溶液对钢铁的腐蚀性强，所以在机组中都加了缓蚀剂，尽管如此，还是需要定期维护，每年的维修费用较压缩式机组高。

d、使用寿命：溴化锂吸收式机组随着使用年限的增加，制冷效率衰减很快，制冷量下降明显。多数溴化锂机组最后会被改造成电制冷机组。

e、政策及国际环境的影响：油价和燃气受国家政策及环境的变化影响较大，溴化锂吸收式机组的运行费用也因此受影响。

通过以上对中央空调设备的选择性比较，以及工程的实际使用情况，建议该工程中央空调设备选择螺杆机组有如下的优点：

1、节省空间：利用有限的空间布置设备；

2、对安全性和外部环境要求：不及溴化锂吸收式直燃型机组要求高；

3、维护费用：可以通过详尽的参数比较得出结论，双螺杆冷水机组的维护费用较溴化锂吸收式直燃型机组低；

5、运行费用：运行费用涉及到机组的能效比、能源的价格等因素。通过综合比较分析，双螺杆冷水机组的运行费用较溴化锂吸收式直燃型机组低；

6、运行费用的稳定性：由于溴化锂吸收式机组的油价和燃气受国家政策及环境的变化影响较大，故其的稳定性不及双螺杆冷水机组的稳定。

7、使用寿命：溴化锂吸收式机组随着使用年限的增加，制冷效率衰减很快，制冷量下降明显；而双螺杆冷水机组不存在此问题，且双螺杆冷水机组的设计寿命是最长到 10 万小时；

8、机组操作的简易程度：双螺杆冷水机组不需要本专业的人员看守和操作，而溴化锂吸收式机组需要专人专职(最好是本专业的人员) 进行操作。

无锡新天马制冷有限公司

二手制冷设备回收网

中国空调制冷设备论坛