

# 关于溴化锂机组与电制冷机组的区别

我们知道，所谓制冷与制热的概念并不确切，根据能量守恒定律，制冷与制热的过程实际上是能量转移的过程，而能量由一个空间转移到另一个空间主要是通过“传热”与“传质”来完成的；在比较常见的水系统环境空调设备中，依工作原理的不同可分为吸收式和机械压缩式两种主要形式：溴化锂机组的工作原理是以热能来驱动，通过一系列换热器之间的和热传递达到使用工况；电制冷则主要依靠电动机驱动**压缩机**做功来完成。完成这一过程前者是使用“**溴化锂**”这种锂盐的水溶液（实际是溶液中的水）作工质，后者是使用氟利昂作工质-----通过一系列或简单 或复杂的热交换和物质的转移来完成。

应该了解的是：他们是以物理能或化学能形式存在，因此人类利用能源来驱动机械，实际上是利用这两种能量互相之间的转化和转换。溴化锂吸收式与电制冷机械压缩机-----这两种设备之间的重要区别就在于溴化锂要靠化学能转化为热能，利用热源比周围环境温度高，因此要传热来完成热能的转移；而电制冷主要机械加压使氟利昂气体液化，利用液体氟里昂蒸发要大量吸热的特性来完成热能的转移，仅仅就原理来说，后者比前者转移热能的效率要高许多。

据测定，溴化锂单效机组输入一个单位的热功只能得到 **0.8—0.9** 各单位的制冷能力，双效机组也仅仅达 **1.1---1.2**；而电制冷机组随压缩机形式的不同可分为速度式和容积式两大类：前者以离心机为代表：后者又分为往复式（又分为活塞式与转子式）、螺杆式与涡旋式等几个主要机型。如果均采用水冷，在标准工况下由于采用的换热器形式不同及压缩机结构上的差异，其能效比分别为离心机 **1: 6.0---9.0**，其它机型依次为 **1: 3.6---4.0**；**1: 4.0---4.8** 和 **1: 4.2---5.0**。

即便如此，前几年内地**中央空调**主机市场仍被**溴化锂机组**占有大部分市场，浅析原因如下

因此：溴化锂机组的利用主要在有非热能或廉价能源的地方，如果从能源利用率的角度衡量，它与电制冷有不可弥补的差距。

一． 是因为电力基础设施建设跟不上，电力很紧张，造成供需矛盾，只好使用高污染、低效率的小型燃煤锅炉就近制备蒸汽来驱动溴化锂蒸汽型机组。

二． 也与内地以煤为主要能源的能源结构有关系：在环保要求高标注准的今天，很多北方城市有相对污染较小的热、电联供或重型锅炉集中热力网，夏季完全可以使用溴化锂机组用来制备工艺用冷冻水，相应与燃煤发电而言即考虑了环保要求也避免了作为二次能源的电力取得的高成本；即使是燃油的溴化锂直燃机，当时的油价较低，使用费用相对较低；即便是现在，国家倡导的西气东输工程将相当程度上改善能源结构和降低燃气费用，还会有部分用户使用燃气的直燃机-----这主要是价格因素影响了决策人的选择。

三． 是溴化锂机组的几个主要生产厂家趁市场需求旺盛的东风，借助电力供求矛盾一时难以缓解之机大力鼓吹，形成了宣传攻势，误导了相当一部分用户（现在形势已然大变，政策事鼓励用电，电力容量费得到相当程度的减免，即便是采暖都可以申请采用蓄能电锅炉，并出台了相应的峰、谷电价政策）。

四． 溴化锂机组的工艺特性决定了它做的越大成本就越低，折算承担位制冷量相对越便宜，又可以冷、暖一体化，工艺结构上就决定了在比较大型的项目上，它具备一次性投资的相对地廉性。那么，又为什么近几年 间溴化锂机组的市场份额明显缩小呢？组要由于它有以下几个方面显而易见的缺点：

**A**、机组的工况需要保持机组内部的高度真空，对机组而言保持高度真空有三个方面的作用：其一、溴化锂机组实际上是依靠高纯度的水在真空状态下 **4** 摄氏度就可以沸腾着以物理特性，依靠水的蒸发吸收热量，在经过一系列相当复杂的传热、

传质过程来达到制冷效果，如果没有真空就满足不了工艺要求；其二、由于[溴化锂溶液](#)本身偏碱性，在有空气存在的情况下，氧原子极易与钢结构构件结合，容易造成迅速和大面积的腐蚀，正常的机体有这样的“溃疡”意味着什么后果可想而知。其三、溴化锂机组由于构造复杂，许多涉及机组性能的辅配件需经常更换、维修，工质物质（溴化锂溶液）使用了3---5年必须在生以及机组内部经常需要清洗等诸多因素，造成每一次小故障都有可能使机组内部与空气接触，直接的结果就是整个机组内部被腐蚀。

B、溴化锂机组极易有“冷剂污染”与“结晶”两种故障：前者是高压发生器内液位过高、发生剧烈，含有锂盐的小液滴飞溅入冷剂水循环，造成水的纯度下降，不能在低温高真空下沸腾，也就没有了工况，二者两种故障是经常容易发生的（高发液位控制国际国内至今未找到合适的方法，目前比较可靠的只能用金属探棒、电机传感器发式，即使这种方式失灵的比率也是相当高，经常需要更换），一旦失灵后果就是“冷剂污染”；而“结晶”则是由于机组的各个热交换器之间存在一定的东平衡关系，如果犹如外界或机组内部原因破坏了造成管路堵塞，严重的甚至会产生内漏，造成机组停机大修。由于溴化锂机组内部有12—22个换热器，在精密的自控也是依靠传感器来工作的，溴化锂想对与电制冷机组来说构造复杂、控制点多，传感器数量也多，出故障的可能性很高，功平衡一旦市区，结晶产生，恢复起来很缓慢，十分严重的还会造成内漏或换热器报废。

C、由于以上几种现象的经常发生，溴化锂机组对看管人员的要求相当高，即使有自控装置，如前文所述的原因，通常也是不可靠的。有经验的操作人员可以防患于未然，有故障尽快采取措施，但仍免不了经常发生；如果是对机组工作原理和运行常识没有了解的人员来职守，往往集小患为大祸，造成冷量衰减，寿命缩短，十有八九不能运行到预期的15—20年的使用寿命，而许多用户所使用的操作人员往往是没有经验的；如此，对用而言受到的影响与损失是不可预估的。

以上讲了溴化锂机组本身固有的一些弱点，但任何事都有多面性，需要全面衡量利与弊：如果有大量废热或可以使用廉价能源，其使用的经济效益佳；另外，如果保养恰当，人员责任心强，也可以完成预期寿命；故不能完全一概而论。

电制冷主机也是有其不适用的地方：比如，电制冷冷暖一体的[风冷热泵](#)机组其相对能耗较大，且不适合在冬季平均气温低于零摄氏度地区使用；某些制冷压缩机型号与工艺并不适合在较大或较小的系统中，比如四种主要形式的制冷压缩机，往复式与涡旋式比较适宜小型机组，螺杆式适合于中型项目，而离心机单机最小在50万大卡以上，小于150万大卡的项目一般不采用，这是因为电机拖动是无论做工与否都要好电，而作为环境空调主机的制冷机组其负荷是经常变化的，如果压缩机较少，容易造成浪费。

电制冷压缩机活塞往复式与螺杆式从结构区分均有办封闭、全封闭与开启式之分；螺杆机还有单螺杆和双螺杆的不同；离心机油单级与多级之分；涡旋机基本形制大同小异；单就其适配经济比较：耗电最省的是离心机和开启式双螺杆机，其次是半封闭螺杆和涡旋机，较差的是往复式机组；从使用寿命方面比较：最耐用的是开启双螺杆，其他依次是全封闭双螺杆、涡旋式、多级离心式、半封闭双螺杆、单螺杆核单级离心式，最短的是往复式，因而他们的单位时间维护成本是依次升高的，这是由各种形制的机组工作原理及制作工艺决定的。

但是现在之所以某些技术与工艺并不是最有“含金量”的机组仍有较大的销量，除了成本上的差别，也是由于各个品牌企业大都实行经销代理制，在经销商享用护推荐过程中出现了偏差-----也就是说：用户并未购买到技术经济性最佳的产品。溴化锂机组与电制冷机组，每种产品都有其适用范围，互相之间也重合或曰可替代性，具体情况应具体对待，只要抱着科学的态度，认真选择合适的产品，同样可以达到少花钱多办事的目的。

现代科技发展至今，基础科学，材料力学研究的成果基本上市共享的，机组是否耐用，用户是否方便，选用了名牌就意味着一定的保障，关键在于品牌企业都有成熟的管理机制和企业文化，自然在每一个阶段都会向业界推出最好的产品：但用户却未必选用，根本上讲是由于新材料新工艺使新产品成本较高。

机组的品质好坏与价格高低直接相关，而不同的企业对市场有不同的举措，有些着眼于品牌形象，实行“差异化”战略，主做高端市场---同一时期只推品质最好的产品，如“日立”；有些招着眼于满足客户需要，兼顾低端市场，同一时期有不用层次的产品分别面对不同的需要，几个美国品牌尤其劳特斯、约克、开利，就是如此。

以上内容侧重于共性方面，如有特例，由于篇幅内容的局限性，可以另外探讨；因此，这份材料仅供参考。

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