

# 第十章

## 制冷空调装置的冷热源选择及 制冷装置的节能



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

# 第一节 制冷空调装置的冷热源选择

中央空调系统由于建筑物空调热负荷，冷热源设备初投资大，且空调能耗在建筑物的总能耗中占有很大的比例，故冷热源设备的选用须按技术先进性、经济性和安全可靠性等原则进行比较后确定。

中央空调系统中应用最广泛的制冷机是蒸气压缩式(往复式、离心式、螺杆式和涡旋式)和吸收式两种。这两种制冷机还可以采取联合运行的方式。制冷装置可放在主楼和辅楼建筑中(地下室、设备层或屋顶层等)，也可以集中布置实行区域供冷。采用制冷装置的联合运行或集中区域供冷方式能提高能源的利用率。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

# 一、制冷机的选用原则

- (1)、应考虑**建筑物全年空调负荷的变化规律及制冷机部分负荷的调节特性**，合理选择机型、单机容量、台数和全年运行方式。
- (2)、从**提供相同冷量、消耗一次能源的角度**来说，电力驱动的制冷机比吸收式制冷机能耗要低。但对当地电力供应紧张，或有现成的热源，特别是有余热、废热可利用的场合，应优先选用吸收式制冷机。
- (3)、从**能耗、单机容量和调节**等方面考虑，选择电力驱动冷水机组时，当单机空调制冷量大于1160kW时宜选用离心式；制冷量为580-1160kW时，宜选用螺杆式或离心式；制冷量小于580kW时，宜选用往复式或涡旋式。
- (4)、选择制冷机时，应考虑**对环境的影响**，如噪声、振动等。从对大气臭氧层的破坏与否来考虑，吸收式制冷机有明显的优点；从温室效应考虑直燃型吸收式制冷机CO<sub>2</sub>排放量比电驱动制冷机大，因而就要综合考虑。



总目录

返回本章

返回本节

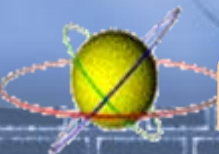
上一页

下一页

结束

## 二、电机驱动压缩式制冷机

这里包括房间空调器、单元式空调机组及冷水（热泵）机组等。空调机组是住宅及建筑物空调的心脏，它的性能优劣除了影响使用安全及舒适外，最直接的影响是经常性运行费用。因此选择空调机组时应在容量、能源效率、控制及能量调节等方面综合考虑。而首先考虑的当然是空调机组的性能系数COP或能效比EER，它表示机组的能源利用率，也称单位功率制冷量。它是一项重要的经济性指标，数值越大，说明机组的性能越好，运行更节能。但必须注意的是，机组满负荷运行EER值不能代表机组全年运行时的节能性。由于全年绝大部分时间机组是在部分负荷状态下运行，人们根据全年负荷运行时间的统计，提出了IPLV的概念，它是将机组在25%、50%、75%及100%负荷工况下的EER值，经加权后的综合值，因此机组部分负荷的性能比较重要。只有选择满负荷及部分负荷能效比都比较高的空调机组，才能取得较好的节能效果。GB12012.3《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》、GB19576《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》和GB19577《冷水机组能效限定值及能源效率等级》分别对三项产品规定了新要求。表10-1、表10-2、表10-3分别表示出房间空调器、单元式空调机组、冷水机组能效率等级指标。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

# 表10-1 房间空气调节器能源效率等级

类型	额定制冷量(cc) W	能源等级W/W				
		1	2	3	4	5
整体式		3.10	2.90	2.70	2.50	2.30
分体式	$cc \leq 4500$	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60
	$4500 < cc \leq 7100$	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50
	$7100 < cc \leq 14000$	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

# 表10-2 单元式空调机组能源效率等级

类型		能源等级W/W				
		1	2	3	4	5
风冷式	不接风管	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	接风管	2.90	2.70	2.50	2.30	2.10
水冷式	不接风管	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80
	接风管	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50



总目录

返回本章

返回本节

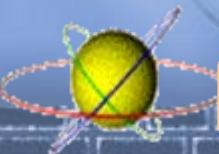
上一页

下一页

结束

# 表10-3 冷水机组能源效率等级

类型	额定制冷量(cc) kW	能源等级W/W				
		1	2	3	4	5
风冷式或蒸发冷却式	$cc \leq 50$	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	$50 < cc$	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60
水冷式	$cc \leq 528$	5.00	4.40	4.40	4.10	3.80
	$528 < cc \leq 1163$	5.5	4.70	4.70	4.30	4.00
	$1163 < cc$	6.10	5.60	5.10	4.60	4.20



总目录

返回本章

返回本节

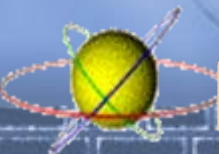
上一页

下一页

结束

根据标准规定，能源等级的含义：1等级是企业努力的目标；2等级代表节能型产品的起点（最小寿命周期成本）；3、4等级代表我国的平均水平；能效限定值是产品准入市场的门槛；5等级产品刚满足能效限定值，是未来的淘汰产品。从2005年3月1日起，我国生产的电冰箱、空调器率先实施能效标识制度，即产品贴上能效标识，以方便消费者选购。

此外，我国标准GB/T18430.1蒸气压缩循环冷水（热泵）机组工商业用和类似用途的冷水（热泵）机组）对于制冷量为50kW以上的集中空调或工艺用冷水的机组在JB/T7666规定的名义工况下的制冷系数不应低于表10-4的数值。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束



# 表10-4 名义工况下的制冷性能系数

压缩机类型	往复式活塞式			涡旋式	
机组制冷量kW	>50~116	>116	>50~116	>116	
水冷式	3.5	3.6	3.55	3.65	
风冷和蒸发冷却式	2.48	2.57	2.48	2.57	
压缩机类型	螺杆式			离心式	
机组制冷量kW	≤116	116~230	>230	≤1163	>1163
水冷式	3.65	3.75	3.85	4.5	4.7
风冷和蒸发冷却式	2.46	2.55	2.64	—	—

# 1、容积式冷水(热泵)机组

按制冷压缩机类型可分为往复活塞式、双螺杆式、单螺杆式、滚动转子式及涡旋式。按制冷剂种类可分为R22、R134a、R717、R407C、B410A等。制冷量范围为 $10\sim 1160\text{kW}$ 。

机组名义工况时的制冷性能系数不应低于表10~4的数值，兼有热泵制热机组不应低于表10-4规定的95%。15kW以下的小容量压缩机大多采用全封闭式。往复式、滚动转子式、涡旋式冷水(热泵)机组常由多台压缩机组成，以扩大冷量选用范围，提高制冷效率，实现节能调节。

热源侧利用空气来冷却的俗称风冷热泵冷热水机组。通过制冷剂管路中的四通阀的转换，夏季可以供冷，冬季则可以供热，利用一台机组即可解决全年的空调需求。

[总目录](#)

[返回本章](#)

[返回本节](#)

[上一页](#)

[下一页](#)

[结束](#)

热源侧利用水的俗称水源热泵，最适宜于有洁净的江河水或废水作为低位能源。水源热泵的性能系数高于风冷热泵机组。另外对于气候适中的地区、面积较大的商场、办公楼等内区要求供冷、外区要求供热的建筑物亦适合采用水源热泵。水源热泵便于分户计费及能量管理。

对于深井水或地下水位于较深的地层中，因隔热和蓄热作用，其水温随季节气温的变化较小，特别是深井水的水温常年基本不变，对热泵运行十分有利。

此外，由于地表水的流动和太阳辐射热的作用可将土壤的表层加热。因此可以从土壤表层吸取热量作为热源。

对于蕴藏有地热的地区，可以从地下直接抽取水温 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ 热水，作为供热的热媒，若把一次直接利用后的地下热水再作为热泵的低位热源用，就可增大使用地下热水的温差，提高地热的利用率。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

## 2、离心式冷水机组

离心式冷水机组中的离心式压缩机本体包括高速旋转的叶轮、扩压器、进口导叶、传动轴和自控系统。以前主要以R11、R12、R113为制冷剂，近年来已被R22、R123、R134a及R717为制冷剂的离心式冷水机组所替代。由于离心式制冷压缩机叶轮转速高，压缩机输气量大，故单机容量大。目前，单机空凋制冷量通常在350kW以上，最大容量可达3500kW。容量在3500kW以下主要用于建筑物供冷，超过3500kW的用于区域供冷。

如表10-4所示，离心式冷水机组的能效比是比较高的，因此大型公共建筑在选用电力空凋时应首选离心式冷水机组。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

但这里有二个問題值得注意：

1、**制冷剂問題。**目前离心式冷水机组的制冷剂为HCFC22、HCFC123、HFC134a等，都属于一种短期替代物而不是长久使用的制冷剂，尽管各国学者在积极研究天然制冷剂，如NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>，甚至空气，试图用于建筑空调，除了NH<sub>3</sub>之外，其他制冷剂距离商业化应用还有一段距离。

2、**冷却水問題。**冷水机组有冷却塔、冷却水泵等辅助设备，如果没有变频装置，在部分负荷下，冷却塔风机和冷却水泵的耗能是基本不变的，使得冷水机组在部分负荷下的综合能效比较低。对于大型冷水机组这个问题就比较突出。因此，从节水的角度，反倒是应该提倡用风冷机组。我国香港特别行政区由于水资源匮乏，因而当地禁止使用水冷机组。个别大型建筑由于空调冷量特别大而采用初投资很大的海水冷却。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

### 三、溴化锂吸收式制冷机及直燃型溴化锂冷热水机组

它是利用热能为动力，比蒸气压缩式制冷机明显节电。以一台3500kW的制冷机为例，蒸气压缩式制冷机耗电约900kW，而溴化锂吸收式制冷机仅耗电10多千瓦。当然不能笼统地讲它是节能产品。若以一次能源(煤)的消耗率来作比较，制取11.6kW冷量，标煤的耗量是：压缩式制冷机为1.42kg；双效溴化锂吸收式为21kg；单效溴化锂吸收式为4kg。压缩式制冷机标煤耗量低于吸收式。但如吸收式制冷机的加热源是余热、废热、排热，则从总体考虑其节能特性优于压缩式制冷机。因此，尽量利用低势热源，做到物尽其用。直燃型溴化锂冷热水机组由于燃气或燃油在高压发生器中直接燃烧，燃烧效率高，传热损失小，对大气污染小。能一机多用，可供夏季空调、冬季采暖，兼顾生活热水之用，使用方便。此外，在低温热源具有废热源的场合宜选用直燃型吸收式热泵机组，这样在采暖运转时可大幅度降低燃料消耗。

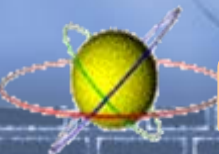
[总目录](#)[返回本章](#)[返回本节](#)[上一页](#)[下一页](#)[结束](#)

## 四、燃气空调及制冷

燃气包括天然气、煤气、液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）等。燃气空调就是直接用燃气作为能源的空调。它包括以燃气为能源的吸收式冷水机组或热水型吸收式冷水机组；燃气发动机热泵；热电冷联产（美国称为冷热电联产），即 cogeneration 系统等。

在制冷和供热工况下，电动热泵、锅炉/吸收式制冷机和发动机热泵的能流图示于图10-1。

如图10-1所示，在加热工况下，以驱动能源的热量为100，输出热量分别为：电动热泵为132，锅炉为60~95，而发动机热泵为192；在制冷工况下，制冷量分别为：电动热泵为132，双效吸收式制冷机为105，而发动机热泵为140。从以上比较可知，燃气发动机热泵用于空调还是有一定优势的。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

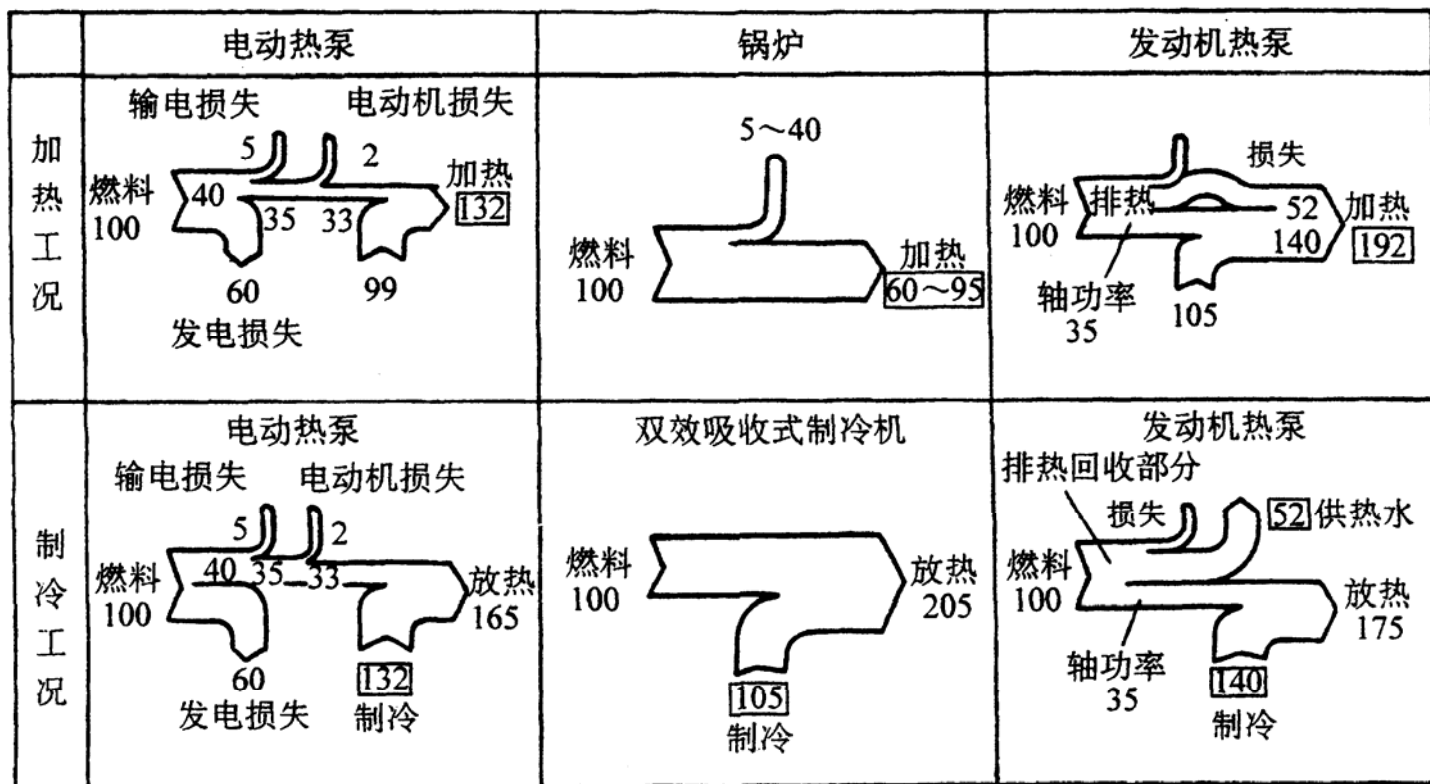
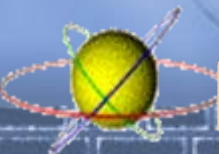


图10-1 电动热泵、锅炉/吸收式制冷机和发动机热泵的能流图





热电冷联产是指用一种能源有效地产生并供给电和热两种二次能的系统，也称为热电联产或汽电共生。若利用热（汽）来制冷，则就是热电冷联产；当这种系统设置在一个或一群建筑物中时，供电的同时又可供热、供冷，则就是区域三联供。这种方式就本质而言，即所谓全能系统。全能系统是以燃气为能源在建筑物内就地进行热电冷联合的供能系统。它所获得的电力可以并入城市电网用于建筑照明、电力拖动、水、风机、以及驱动制冷压缩机（或热泵）。全能系统可以利用废热锅炉产生蒸气，利用加热后的冷却水供暖，而从上述排热中获得的蒸气或排水均可供吸收式制冷机供冷。总之，对于其输出的电力、排气、冷却水的能量可因地制宜地灵活应用，这是十分有效的供能方式。

除了燃气空调之外，尚有热电冷三联供在低温工程上的应用，由于氨吸收式制冷机的技术发展，换热器改为板翅式或板式换热器；溶液泵改为屏蔽型结构，使机组的体积与重量降低，密封性能提高，并可有效的利用低温冷却水，部分负荷运转时能效比高。图10-2示出氨吸收式与低温压缩式的部分负荷特性。图10-3示出热电冷三联供与氨吸收式制冷机组联合运转系统。图10-4示出热电冷三联供与氨、溴化锂吸收式制冷机联合运行系统图。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

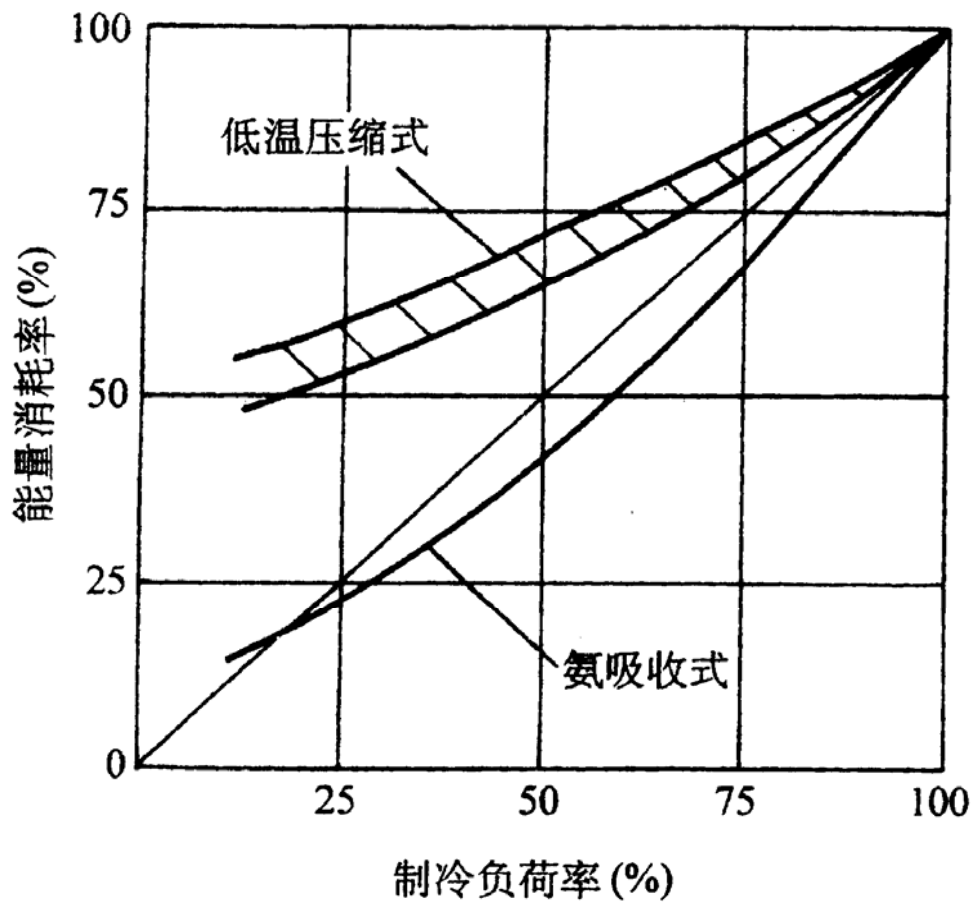


图10-2 氨吸收式与低温压缩式的部分负荷特性



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

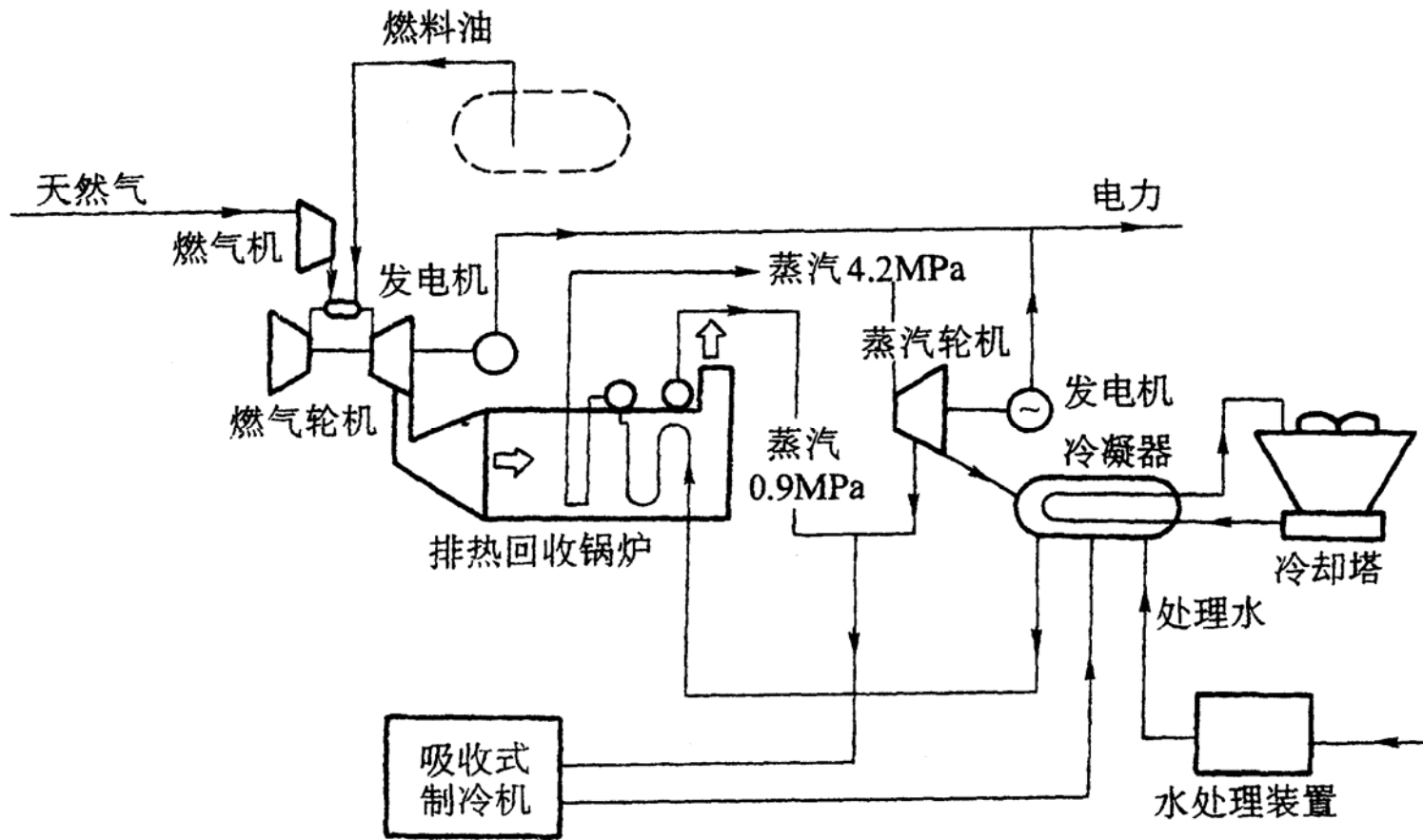


图10-3 热电冷三联供与氨吸收式制冷机组合运转系统图



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

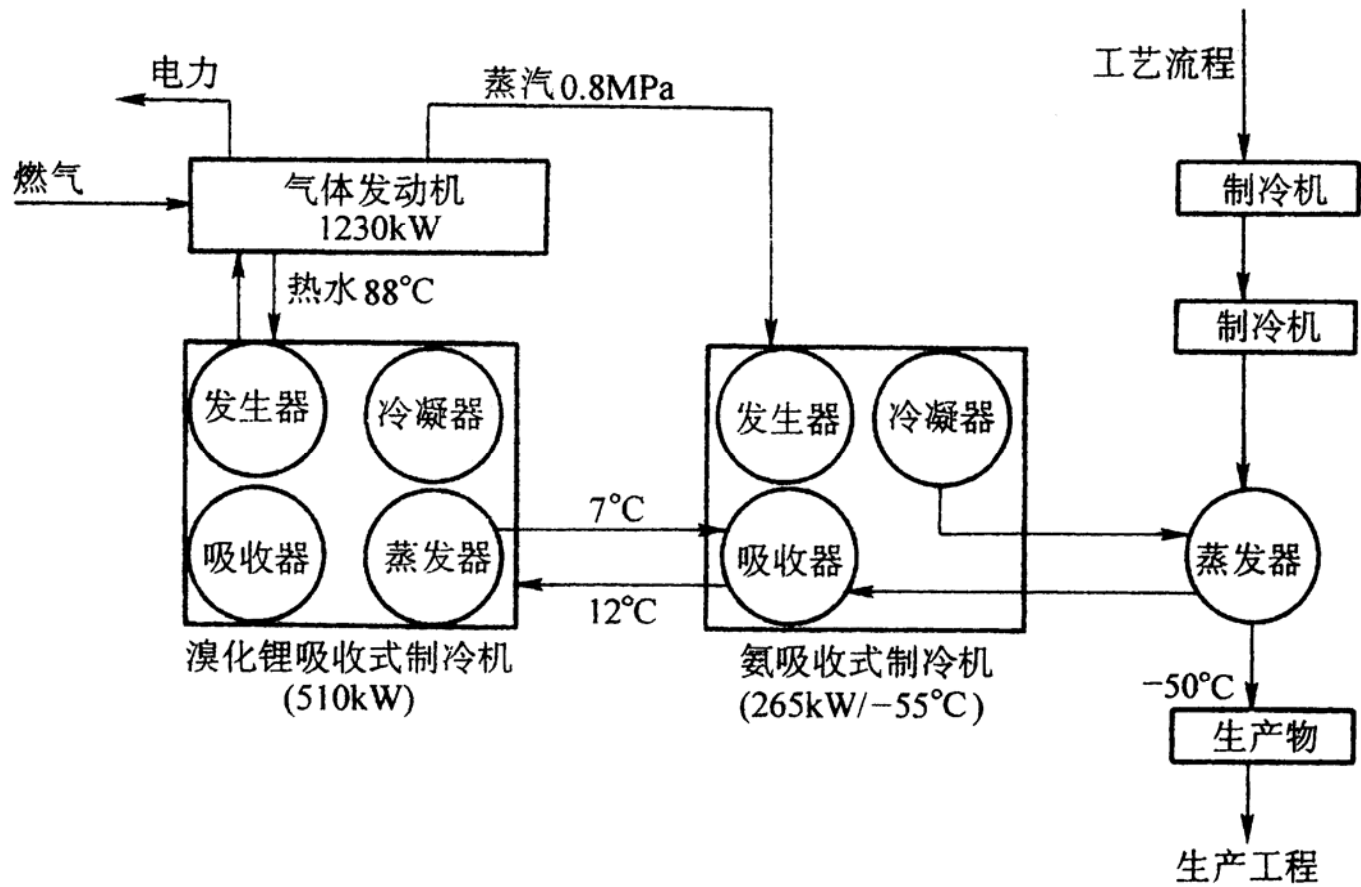
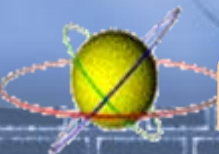


图10-4 热电冷三联供与氨、溴化锂吸收式制冷机联合运转系统图



总目录

返回本章

返回本节

上一页

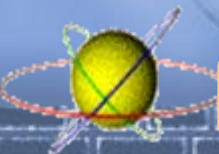
下一页

结束

## 五、集中供热供冷与冷热源能源利用多元化

现代高层建筑的功能一般是综合性的，其中有住房、办公、购物、餐饮、健身娱乐、会议及文化活动等，建筑呈群体方式，规模比较大，建筑面积一般为5~10万m<sup>2</sup>。这种情况下，为了提高环境质量、美化市容、减少污染、便于能源管理和优化能源利用率，降低耗能成本，应尽量采用集中供热供冷。从供冷(热)负荷来分析，由于所包容的建筑物空调负荷全天变化很大，故具有对负荷的削峰或移峰作用，这是很有利的。

集中供热供冷的能源目前以用电力最多，液化天然气亦大量使用，而煤和油的使用对环境有污染。此外废热、排热和自然能源(地热、太阳能、河川水)也是可资利用的能源。



[总目录](#)

[返回本章](#)

[返回本节](#)

[上一页](#)

[下一页](#)

[结束](#)

## 第二节 制冷装置的节能

随着国民经济和科学技术的不断发展，制冷空调在生产 and 生活中所起的作用和所占的比重越来越大，因而制冷中节能问题也就越来越显得重要。

制冷装置中的节能问题，不仅在制冷装置的运行管理中要考虑，而且首先应在设计中予以考虑。在压缩式制冷机的设计中考虑节能问题就是要求尽可能高的制冷系数。制冷系数最大是优化设计的目标之一，但不是优化设计的唯一目标(优化设计还有其他目标，如重量最轻，设备费用最低等)。而且不能在任何情况下都盲目追求制冷系数最大，例如对冷凝器和蒸发器传热温差的选择，就要采用技术经济综合分析的方法，如果单纯追求制冷系数最大就会导致这些换热器愈大愈好的不切实际的结论。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

# 一、压缩式制冷机循环及制冷剂选择中的节能措施

(1)、对于蒸发温度较低的制冷机尽可能采用液体过冷，对于R134a等制冷剂的制冷机可以考虑采用回热循环(对于R717等则不宜采用)。对于复叠式制冷机，在高温与低温部分也可采用回热循环。

(2)、对于单级制冷机可采用分级节流中间抽气循环，当压比 $p_k/p_0$ 较大时这种循环节能比较显著。这种循环特别适用离心制冷压缩机的大型制冷装置、螺杆式制冷压缩机的经济器系统，以及冷库的双温制冷系统。此外，螺杆式制冷压缩机可以制冷剂液体来替代或部分代替喷油，以达到在制冷系统中取消油冷却器，缩小油分离器容积，且实现节能。



总目录

返回本章

返回本节

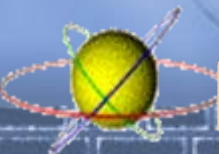
上一页

下一页

结束

(3)、在小型制冷或空调热泵装置的节流机构至蒸发器之间加一个蓄冷器(在其中充以低共熔混合物或石蜡等),可以延长制冷压缩机的运转周期,减少开停次数。或者在用电低谷时进行蓄冰,以降低电费。对于大中型制冷空调系统可以与空调系统配合进行冰蓄冷空调系统设计,并配合大温差小流量及低温送风,以降低运行费用。

(4)、当压比 $p_k/p_0$ 在中等范围内(例如为6~10),采用单级压缩循环还是两级压缩循环,可通过技术经济分析去确定。同样,当蒸发温度在 $-60\sim-80^{\circ}\text{C}$ 或者更低温度时,采用两级压缩循环还是复叠式循环,或者空气制冷机,也应通过技术经济分析去决定。此外利用非共沸混合制冷剂来近似实现洛仑兹循环,采用单级压缩也可以获得较低的蒸发温度。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束



从节能的角度，选择制冷剂时应考虑下述两个因素。

1)、单级理论循环的制冷系数可表示为

$$\varepsilon_0 = f\left(\frac{T_s}{T_0}, \frac{T_s}{T_k}\right)$$

当 $T_0$ 及 $T_k$ 给定时，采用不同的制冷剂其制冷系数仅随制冷剂的标准沸点 $T_s$ 而变。根据计算，大部分制冷剂的标准沸点 $T_s$ 越高，则其制冷系数越高，因而应选用 $T_s$ 高的制冷剂。但这不是选择制冷剂时应考虑的唯一因素，应连同其他因素，如环保要求、热力学性质等综合考虑，以选定合适的制冷剂。

2)、采用非共沸混合制冷剂可以实现非等温冷却，当用于冷却介质及被冷却介质均为变温的情况时具有比较高的制冷系数。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

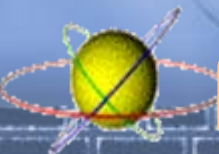
结束

## 二、制冷装置设计中的节能措施

在确定设计任务时应确定被冷却对象的温度及冷却方式。从节能角度出发，被冷却对象的温度以满足设计要求为原则，不要定得过低，这样制冷机的蒸发温度也就不会过低。同时应根据具体条件，选用最有效的冷却方式，使冷凝温度不要偏高。

进行制冷装置设计的主要任务之一就是选配适宜的制冷设备，其中最主要的是制冷压缩机和换热器。

制冷装置的系统设计中还有影响节能的制冷剂在管道中的流动阻力和制冷设备、管道的绝热。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束

冷库设计应在装置投资、节能、运行质量之间进行协调，即冷库的节能不仅与冷库的初步设计有关，而且与冷库的运转方式亦密切相关。目前冷库采用单层建筑的很多，因而冷库平面设计布置时，亦要在保证装卸的前提下尽可能紧凑，且要根据装载方式和叉车码垛特性来确定库的净高。在食品联合加工企业中，最好把各种车间配置在制冷装置的周围，以免制冷设备和冷藏间分散。只有当冻结设备是生产环节不可缺少的组成部分时，才可以将冻结设备与整个冷藏间分开，例如蔬菜流床式冻结设备就装于蔬菜挑拣、清洗、烫漂和贮存包装间之间。与此相反，传统式的冻结隧道或传送带式冻结设备，就应包括在冷间整体之中，以减少围护结构的冷负荷。



总目录

返回本章

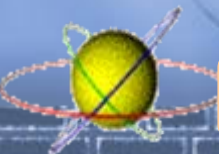
返回本节

上一页

下一页

结束

对于商用冷冻冷藏陈列柜的制冷系统占整个超市的用电比例较大，冬、夏季由于环境温湿度变化，陈列柜的负荷相差以上。因此必须通过微电脑温度控制器监测温度、湿度、照明等周边环境及季节、昼夜变化，自动修正设定值，以防止过度冷却，以实现节能。陈列柜的另一个节能技术是采用双重风幕，它具有两个独立的送风回路，内侧通过蒸发器，外侧不通过蒸发器，这样可提高内侧的风速，风带强度增加，外气影响减小，除霜次数减少。由于双重风幕的作用，供商品保持一定温度所需的制冷量减小，实现节能，并提高商品保存质量。此外，如货架式陈列柜的负荷是通过开口部分侵入，开口虽便于商品选择，但能耗增加，故可在非营业时间采用夜间罩，以减少陈列柜的冷量损失，可节能。目前还在大型超市及大卖场中也开始使用热回收系统，在冬天利用制冷机组散热来加热冷水，满足加工区域的用水要求。



总目录

返回本章

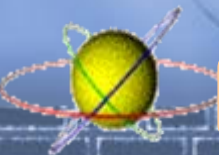
返回本节

上一页

下一页

结束

热泵作为节能的机器之一，在能量的有效利用方面，正在进一步为人们所认识。热泵就是以冷凝器放出的热量来供热的制冷系统。空调用的热泵有热泵型空调机组、风冷热泵冷热水机组、水源热泵，以及热泵热回收采暖与供热水系统等。对于冷热同时应用的制冷装置可设计成制冷系统按热泵运行。如冷库制冷装置，冷凝器排热量等于蒸发器从外界吸取的热量与驱动压缩机所消耗的能量之和，这部分冷凝器排出的热量可以用来供热或维持地坪下隔热层的防冻加热；超级市场中大量冷藏陈列柜等制冷装置的排热，亦可作为大楼供热水的热源；体育馆中兴建溜冰场应与游泳池设计综合考虑，用制冷装置冷凝器的排热来加热游泳池水温；大型牛奶厂中，牛奶需要冷冻处理，而同时清洗直接与牛奶生产有关设备的热水需要大量的热能，若设计成热泵型，利用冷凝器排热量可节约能耗。此外在干燥、浓缩与蒸发，工业余热回收方面亦有广阔的应用前景。



总目录

返回本章

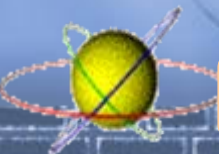
返回本节

上一页

下一页

结束

中央空调系统的节能措施，除了空调机组的性能及自控要求外，还与空调管路系统的设计、布置等有密切联系。如室外机的安放，送风管路的布置，室内机或所连接的风口等末端装置的布置，都直接影响到人体的舒适度及节能效果。对于各个房间均要求进行单独启停控制，这样更易实现节能。至于房间温度的设定，目前已趋向于在保证舒适度的前提下，适当提高夏季房间设定温度。此外，中央空调系统还必须考虑新风及排风系统的节能措施。目前采用的全热回收器，在排除室内废气补充新风的同时，回收了排风热量，用于新风的加热或冷却，从而减少了新风热负荷，降低了空调系统处理新风的能耗。具体的在空气调节有关著作中有详细介绍。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

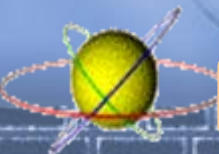
下一页

结束

### 三、制冷装置运行中的节能措施

(1)、运行管理的自动化。制冷装置运行管理的自动化是保证冷间温、湿度精度要求，节约人力，而且是节能的重要环节。目前冷库制冷装置的自动化主要包括最佳运行工况调节、蒸发器供液量调节、冷间温度及蒸发温度调节、蒸发器自动除霜、冷凝压力自动调节、制冷压缩机的自动启停及能量调节，制冷辅助设备的自动控制(如自动放空气、自动放油、回油等)等，这些都直接关系到制冷装置的节能。

(2)、对于自控配备不全的制冷装置，根据冷量负荷的变化情况，手动对压缩机进行调配，使压缩机的制冷能力同冷量负荷基本相适应；防止在蒸发器传热温差很大的情况下运行；当润滑油和不凝性气体在系统中积存较多时需设法予以排除；当蒸发器结霜时，应定期除霜，以保证蒸发器经常处于良好的传热状态。



总目录

返回本章

返回本节

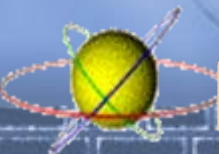
上一页

下一页

结束

(3)、采取适当的措施，例如经常对冷凝器进行清洗，保持冷却设备的效率，以维持尽可能低的冷凝温度；及时清洗及更换干燥过滤器，尤其是膨胀阀的过滤网以维持制冷剂的正常流动。

(4)、冷库运行中冷藏间的换气亦是影响热平衡的重要因素。对流换热可通过围护结构不严密处或开门时进行。尤其是低温冷间的开门可使制冷装置的能耗急剧地增长，而且还影响到冷藏库的使用寿命，应以特别注意。对于冷库容量来说，一年之内是变化的，但库存吨位越少，其能耗和运行费用就相对增高，因而冷藏间容积利用系数不应低于冷库设计规范的规定值。



总目录

返回本章

返回本节

上一页

下一页

结束