

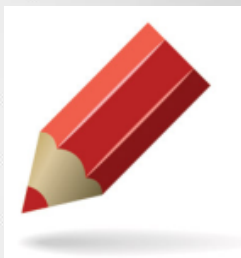


《制冷空调设备维修维护》

任务3.4 活塞式冷水机组的维护维修

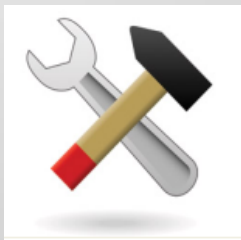
武汉商学院 邱庆龄

2015 年 3 月



知识目标

- (1) 认知常见冷水机组的典型结构与工作原理；
- (2) 认知活塞式冷水机组的运行参数特点；
- (3) 掌握活塞式冷水机组的正确操作方法；
- (4) 掌握活塞式冷水机组维护保养技术；
- (5) 掌握活塞式冷水机组常见故障的分析和维修方法。



能力目标

- (1) 能进行冷水机组的运行参数简单分析和处理；
- (2) 能制订冷水机组的维护计划；
- (3) 能进行冷水机组的维护保养；
- (4) 能进行机组简单故障维修的逻辑分析；
- (5) 能进行机组的简单故障维修处理；
- (6) 能协调厂商对冷水机组进行全面维修。

3.4.1 活塞式冷水机组



活塞式冷水机组就是把实现制冷循环所需的一台或多台活塞式制冷压缩机、蒸发器、冷凝器、热力膨胀阀、干燥过滤器、电控柜、油分离器等部件紧凑地共用底座组装在一起的专供空调用冷的整体式制冷装置，见图2-39。压缩机的台数可以是单台、两台或两台以上。压缩机两台以上的冷水机组称为多机头机组。多机头冷水机组的台数最多为8台。

水冷式冷水机组一般多为卧式框架结构，压缩机可置于框架的上方或下方，冷凝器和蒸发器放在下方或上方，电控柜安装在框架上。

冷水机组具有结构紧凑、外形美观、配件齐全、制冷系统的流程简单等特点。机组运到现场后只需简单安装，接上水、电即可投入运转。不仅选型设计和安装调试大为简捷，节省占地面积，而且操作管理也方便，在很大程度上提高了设备运行的可靠性、安全性和经济性。

活塞式冷水机组特点

- (1)机组装置简单。
- (2)在空调制冷范围内有较高的容积效率。
- (3)使用普通金属材料，加工容易，造价低。
- (4)采用多机头、高速多缸、短行程、大缸径后，容量有所增大，性能可得到改善。
- (5)模块式冷水机组是活塞式的改良型，采用了高效板式换热器，机组体积小，重量轻，噪声低，占地少，采用标准化生产的模块单元，可组合成多种容量，调节性能好，部分负荷性能系数不变，电脑控制，自动化程度高，安装简便。

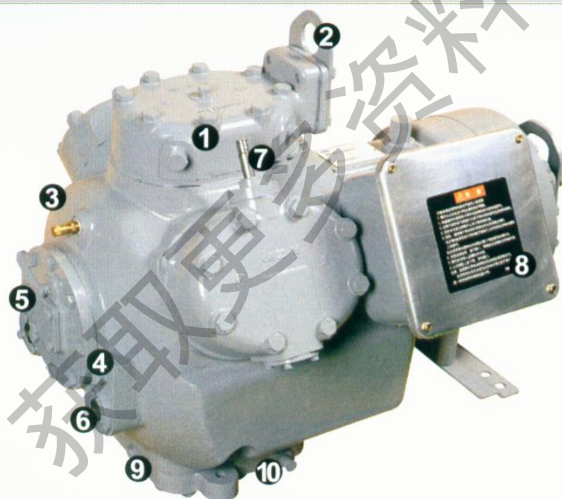
活塞式冷水机组缺点：

- (1) 单机容量不宜过大。
- (2) 往复运动的惯性力大，转速不能太高，振动较大。
- (3) 当单机头机组转速不变时，只能通过改变工作气缸数来实现能量调节，部分负荷下的调节特性较差。
- (4) 运转部件多，故障率高于螺杆机和离心机。
- (5) 模块式冷水机组，当组合超过八个模块单元时，蒸发器和冷凝器水侧流阻较大。

开利活塞压缩机

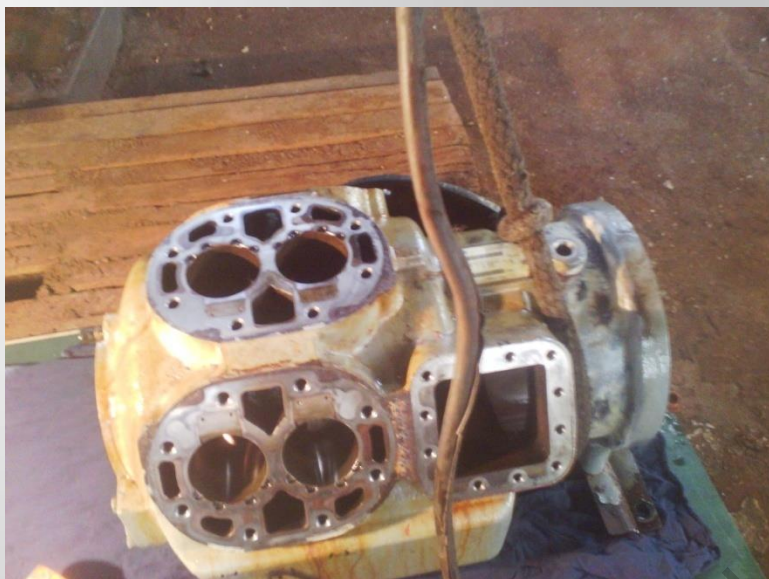


- ① 排气阀
- ② 1/4"NPT加油连接与油压开关低压侧连接口
- ③ 1/4"NPT油压开关高压侧连接口
- ④ 视油镜
- ⑤ 能量调节线圈(带能调机型)
- ⑥ 曲轴箱加热器插入口
- ⑦ 高流量油泵
- ⑧ 机头冷却风扇固定螺栓
- ⑨ 电气接线盒
- ⑩ 排油口



- ① 排气温度传感器插入口
- ② 吊耳
- ③ 低压压力连接口(压力释放口)
- ④ 1/4"NPT加油连接与油压开关低压侧连接口
- ⑤ 1/4"NPT油压开关高压侧连接口
- ⑥ 视油镜
- ⑦ 能量调节线圈安装处(带能调机型)
- ⑧ 电器接线盒
- ⑨ 排油口
- ⑩ 曲轴箱加热器插入口

开利06E系列压缩机结构



微信

3.4.2 活塞式冷水机组运行前的检查

1. 检查、调试所有辅助设备，如，空气处理设备，或其他由冷水机组提供冷水的末端设备。

2. 冷却水系统和冷冻水系统调节阀处于正确位置。给冷却塔满水。

3. 检查冷水循环泵，冷却水循环泵。进出水阀应在正确位置。

4. 活塞压缩机在起动的之前，应做好下述准备工作：

(1) 检查压缩机冷冻机油的油位。油面应在视油镜 $1/2 \sim 2/3$ 。

(2) 检查储液器的液位在 $30\% \sim 80\%$ 之间。

(3) 检查曲轴箱内的油温。曲轴箱电加热器已通电12小时以上，压缩机曲轴箱已升温。油温在 $35^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

- (4) 具有能量调节机构的压缩机，应将能量调节阀放在能量最小位置。
- (5) 检查各压力表阀是否处于开启位置。
- (6) 检查、调整控制器的保护动作值。R22的高压保护的断开值为 $\leq 1.7\text{MPa}$ 。R717的高压保护的断开值为 $\leq 1.5\text{MPa}$ 。低压保护的断开值为 $\geq 0.015\text{MPa}$ 。
- (7) 检查、调整油压差控制器的保护动作值。油压差控制在 $0.15\sim 0.3\text{MPa}$ 范围内。
- 5. 检查冷冻水供水温度的设定值是否合适，不合适可改设。
- 6. 检查压缩机过载保护和电源相序保护。

3.4.3 活塞式冷水机组的操作和运行管理

一、冷水机组的启动

1. 在启动前先要完成两个水系统，即冷冻水系统和冷却水系统的启动，其启动顺序一般为空气处理装置→冷却塔及冷却水泵→冷冻水泵。两个水系统启动完成，水循环建立以后经再次检查，设备与管道等无异常情况后即可进入冷水机组(或称主机)的启动阶段。

2. 需要多台水泵，冷却塔或冷水机组同时运行时，在按上述顺序启动各设备的过程中，都应先启动一台，待运行平稳后(可通过观察运行电流值来判定)，再启动下一台，尽量避免多台同时启动。防止由于启动瞬间的启动电流过大，造成很大的线路电压降而使其启动困难，并影响到同一线路上其他电动设备的正常运行，甚至发生控制回路或主回路中熔断器烧断的现象。

3. 把机组的总开关“ON—OFF”开关扳到“ON”。

二、冷水机组的运行调节

对于冷水机组，在运行时主要需关注以下情况：

- (1) 蒸发器冷冻水进、出口的温度和压力。
- (2) 冷凝器冷却水进、出口的温度和压力。
- (3) 蒸发器中制冷剂的压力和温度。
- (4) 冷凝器中制冷剂的压力和温度。
- (5) 主电机的电流和电压。
- (6) 润滑油的压力和温度。
- (7) 压缩机组运转是否平稳，有否异常的响声。
- (8) 机组的各阀门有无泄漏。
- (9) 与各水管的接头是否严密。

三. 活塞式冷水机组运行记录表

机组编号:

日期: 年 月 日

记录时间	蒸发器						冷凝器						主电机						运行机头数或编号	记录人			
	冷媒		水压		水温		冷媒		水压		水温		润滑油		电 流		电 压						
	压力	温度	进水	出水	进水	出水	压力	温度	进水	出水	进水	出水	油位	油温	油压差	A相	B相	C相			A相	B相	C相
备注																							

注：压力单位为MPa，温度单位为°C，电流单位为A，电压单位为V。

3.4.4 活塞式冷水机组正常运行标志

- 1) 电动机的工作电流不高于额定电流，工作电压应在额定电压 $\pm 10\%$ 范围内。
- 2) 压缩机的油温，在任何情况下，曲轴箱内油温不超过 70°C 。
- 3) 曲轴箱油面，应在视油镜 $1/2\sim 2/3$ 位置。如果是两个视油镜，则正常油面不高于上视油镜的 $1/2$ ，不低于下视油镜的 $1/2$ 。
- 4) 油压差(油泵压力表读数与低压表读数之差)应保持在 $0.15\sim 0.3\text{MPa}$ 范围内。
- 5) 压缩机内无敲击声。若压缩机运转正常，活塞、连杆、活塞销及各轴承等间隙装配适当、牢固，则运转中只有轻微的压缩机吸、排气阀片的起落声，不会产生敲击或其他不正常声响。
- 6) 气缸壁不应有局部发热。压缩机各摩擦部位应润滑正常，各摩擦部位的温度不允许产生超过环境温度 30°C 。
- 7) 压缩机的排气压力。在正常情况下，排气压力与冷凝压力相近， $\leq 1.5\text{MPa}$ 。

活塞式冷水机组正常运行标志

8) 压缩机的排气温度，R22和R717不超过 150°C 。过高的排气温度与冷冻机油的闪点相差极小，这对设备是不利的。

9) 储液器液面不低于视液镜的 $1/3$ ，应在 $1/3\sim 2/3$ 之间。

10) 油分离器的自动回油。用手摸自动回油管，若感到有周期性的发热，则说明油分离器的自动回油正常，否则表示浮球阀或管道发生故障。

11) 吸气温度应比蒸发温度高 5°C 左右。在氨制冷系统中，过热度一般在 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

12) 干燥过滤器前后不应有明显的温差，更不能出现结霜、结露。

13) 检查压缩机及制冷系统各连接处有无油渍。对于半封闭和全封闭压缩机任何部位都不应出现渗油现象。

3.4.5 活塞式冷水机组常见故障排除

故障现象	产生原因	排除方法
压缩机不能启动 或启动后立即停机	1. 电源断电或低于额定值的10%以下	1. 排除电路故障，按要求供电
	2. 压力控制器或温度控制器调节不当，使触头常开	2. 按要求调整压力控制器和温度控制器。
	3. 电机绕组烧毁或短路	3. 拆检和修复电动机
	4. 压缩机排气截止阀未打开，引起高压控制器动作	4. 打开排气截止阀。
	5. 变压器、接触器，中间继电器线圈烧毁或触头接触不良。	5. 拆检，修复
	6. 压缩机内部卡住或咬死造成过载	6. 检查后，拆开修复。
压缩机在运转中 突然停机或 停开频繁	1. 吸气压力低于低压继电器调定值，使触点跳开切断电源	1. 查明原因后，排除故障
	2. 排气压力过高，使高压继电器动作	2. 查明原因后，排除故障。
	3. 温度控制器调得过小	3. 调大控制范围
	4. 电动机超载，使热继电器动作或保险丝烧断	4. 排除超载故障
	5. 阀片泄漏严重，或油分离器自动回油阀泄漏	5. 根据故障原因，拆检修复
	6. 热力膨胀阀冰堵	6. 把系统中水分除去。
制冷量不足	1. 房间或空调箱体不密闭或隔热性能变差	1. 检修或更换隔热材料
	2. 制冷剂不足	2. 补充制冷剂
	3. 压缩机效率变差	3. 检查吸、排气阀片，气缸或活塞泄漏是否过大，并修复。

	4. 膨胀阀开得过大或过小	4. 按工况要求, 调整阀门的开启度
	5. 系统内有较多空气。	5. 排除系统中的空气。
	6. 干燥过滤器或输液管路不畅通	6. 查明堵塞原因, 拆检后排除
	7. 蒸发器内有大量润滑油积聚	7. 排除润滑油, 改进回油措施。
无冷量	1. 膨胀阀感温包内充灌剂泄漏, 使阀针关闭	1. 修复或更换膨胀阀
	2. 膨胀阀被堵塞	2. 拆卸后清洗
	3. 过滤器网孔被堵塞	3. 拆卸后清洗
	4. 电磁阀被损坏不能开启	4. 修复或更换电磁阀
	5. 冷凝器或贮液器的出液阀未开启。	5. 开启出液阀
	6. 阀板上部或气缸套下部的纸垫被击穿或破裂。	6. 检查后更换纸垫片
	7. 压缩机吸, 排气阀片破碎	7. 拆开气缸盖, 更换阀片
	8. 制冷剂几乎全部泄漏	8. 查出漏处, 排除后加制冷剂
压缩机结霜严重	1. 膨胀阀开启过大	1. 调整阀门开启度
	2. 系统制冷剂充灌量过多	2. 排出过多制冷剂
	3. 热负荷过小	3. 增加热负荷或减少供给制冷量
	4. 热力膨胀阀感温包未扎紧或捆扎位置不正确	4. 按要求重新捆扎

机体气缸盖温度很高	1. 排气压力过高	1. 找出原因排除
	2. 吸气压力过低	2. 找出原因排除
	3. 吸气温度过高	3) 找出原因排除
	4. 阀板上部或气缸套下部的纸垫被击穿破裂	4. 查明原因后更换纸垫
	5. 吸、排气阀片破裂	5. 检拆后更换阀片
排气压力过高	1. 系统进入较多空气	1. 按“放空气”的操作进行排除
	2. 水冷冷凝器的冷却水阀未开足, 或水量不够	2. 开大阀门, 加大水量
	3. 冷却水进口温度过高	3. 采取措施, 降低冷却介质入口温度
	4. 冷却水管积垢使传热效果变差	4. 清除水垢
	5. 制冷剂加入量太多, 使传热面积减小	5. 排除多余制冷剂
	6. 冷凝器分水不均匀	6. 查明原因, 采取措施, 均匀分水
	7. 排气截止阀未开足或排气管不畅通	7. 全开截止阀, 疏通管路使其畅通
	8. 贮液器进液阀未开足, 使冷凝器存液过多	8. 开足进液阀, 减少存液
	9. 膨胀阀开启度过小	9. 适当加大膨胀阀开度
排气压力过低	1. 系统中制冷剂不足	1. 查明漏处, 修补后补充制冷剂
	2. 冷却水温过低或进水量过大	2. 采取措施, 调节进水量

	3. 排气阀或管路有严重泄漏	3. 换排气阀片及检修管路
吸入压力过高	1. 热力膨胀阀开启过大或感温包未扎紧	1. 关小阀门开度或正确捆扎感温包
	2. 吸气阀片破裂或严重泄漏	2. 更换阀片并查阀板线磨损情况。
	3. 系统制冷剂过多	3. 排除多余制冷剂
	4. 压缩机高低压腔垫片破裂而串通	4. 更换纸垫, 排除窜通
	5. 系统中有空气	5. 按放空气操作进行排除.
	6. 活塞与气缸间隙过大或活塞环断裂	6. 停机检查, 修复或更换
吸气压力过低	1. 热力膨胀阀开度过小或过滤网堵塞	1. 适当开阀门或排除堵塞
	2. 吸气截止阀未开足	2. 全开吸气截止阀
	3. 系统中制冷剂不足	3. 查明漏处, 修补后补充制冷剂
	4. 冷凝器或贮液器出液阀未开足	4. 全开出液阀
	5. 热负荷小	5. 减小制冷量, 压缩机卸载运行。
排气温度过高	1. 冷凝器的冷却水量不足	1. 全开进水阀, 供足够水量
	2. 压缩机吸排气阀片, 活塞环等有泄漏	2. 拆检, 修复
	3. 低温回气管道保温层损坏	3. 修复保温层
	4. 压缩机摩擦部位润滑油不足	4. 查明原因, 疏通油路或检查油泵
	5. 热负荷过大, 超过设计值	5. 减小热负荷
热力膨胀阀不能关小	1. 膨胀阀损坏	1. 更换或修理
	2. 感温包捆扎位置不正确	2. 选取合理的位置
膨胀阀进液不稳定 (时多时少)	1. 选用了过大的膨胀阀	1. 选用合适的膨胀
	2. 感温包捆扎位置不正确	2. 按要求选取合理的位置

实例开利30HK/HR活塞式冷水机组 操作维护 见教材

获取更多资料 微信搜 益星球