

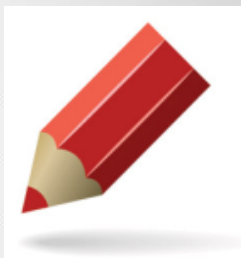


《制冷空调设备维修维护》

任务3.7 多联机系统的维护维修

武汉商学院 邱庆龄

2015 年 3 月



知识目标

- (1) 认知多联机系统的典型结构与工作原理；
- (2) 认知多联机系统的运行参数特点；
- (3) 掌握多联机系统的正确操作方法；
- (4) 掌握多联机系统运行调节方法；
- (5) 掌握多联机系统常见故障的分析和维修方法。

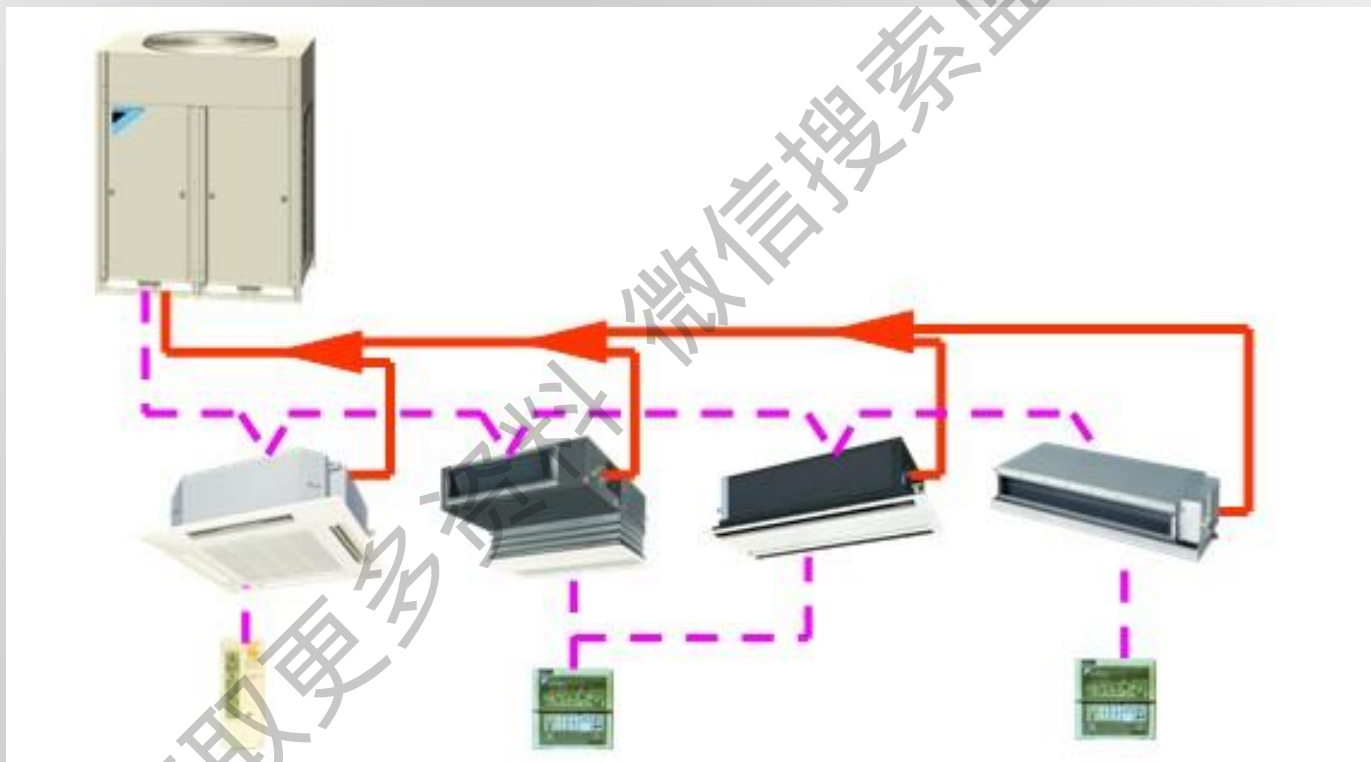


能力目标

- (1) 能进行机组的日常运行管理；
- (2) 能进行机组的日常简单维护保养；
- (3) 能进行机组简单故障维修的逻辑分析；
- (4) 能进行机组的简单故障维修处理；
- (5) 能协调厂商对机组进行全面维修。

3.7.1 多联机系统的基础知识

多联机系统的概念、分类和基本组成。



一、多联机概念

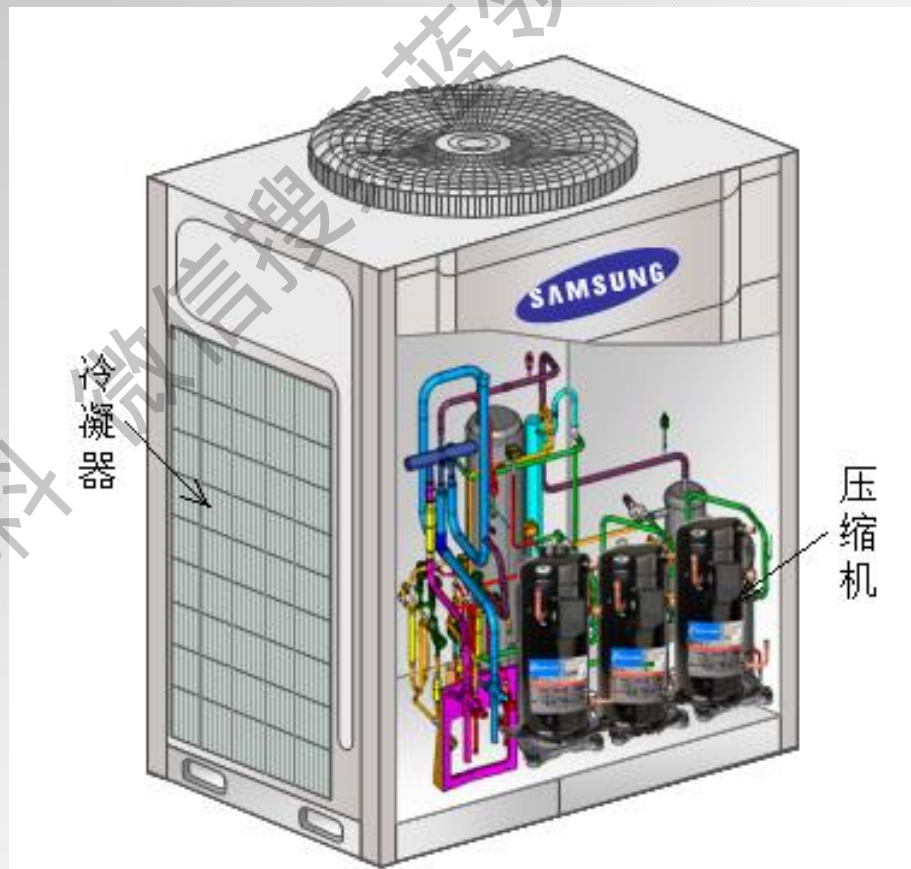
多联式空调（热泵）机组 简称多联机，是指一台或数台风冷室外机可连接数台不同或相同型式、容量的直接蒸发式室内机构成单一制冷循环系统，它可以向一个或数个区域直接提供处理后的空气。



二、多联机系统组成

多联机空调系统由制冷剂管路连接的室外机和室内机组成。

1. 多联机室外机



按组合形式分为：整体式和模块式；

按变容量技术可分为：气体旁通式、变频调速式及数码涡旋式；

按照冷热源方式分为：空气源、水源；

按使用方式分为：冷暖热泵型、电辅助热泵型、热回收型、
采暖型

2. 多联机室内机



(a) 立式明装



(b) 立式暗装



(c) 卧式明装



(d) 卧式暗装

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



(e) 壁挂式



(f) 中静压风管式



(g) 天花板嵌入式四面出风

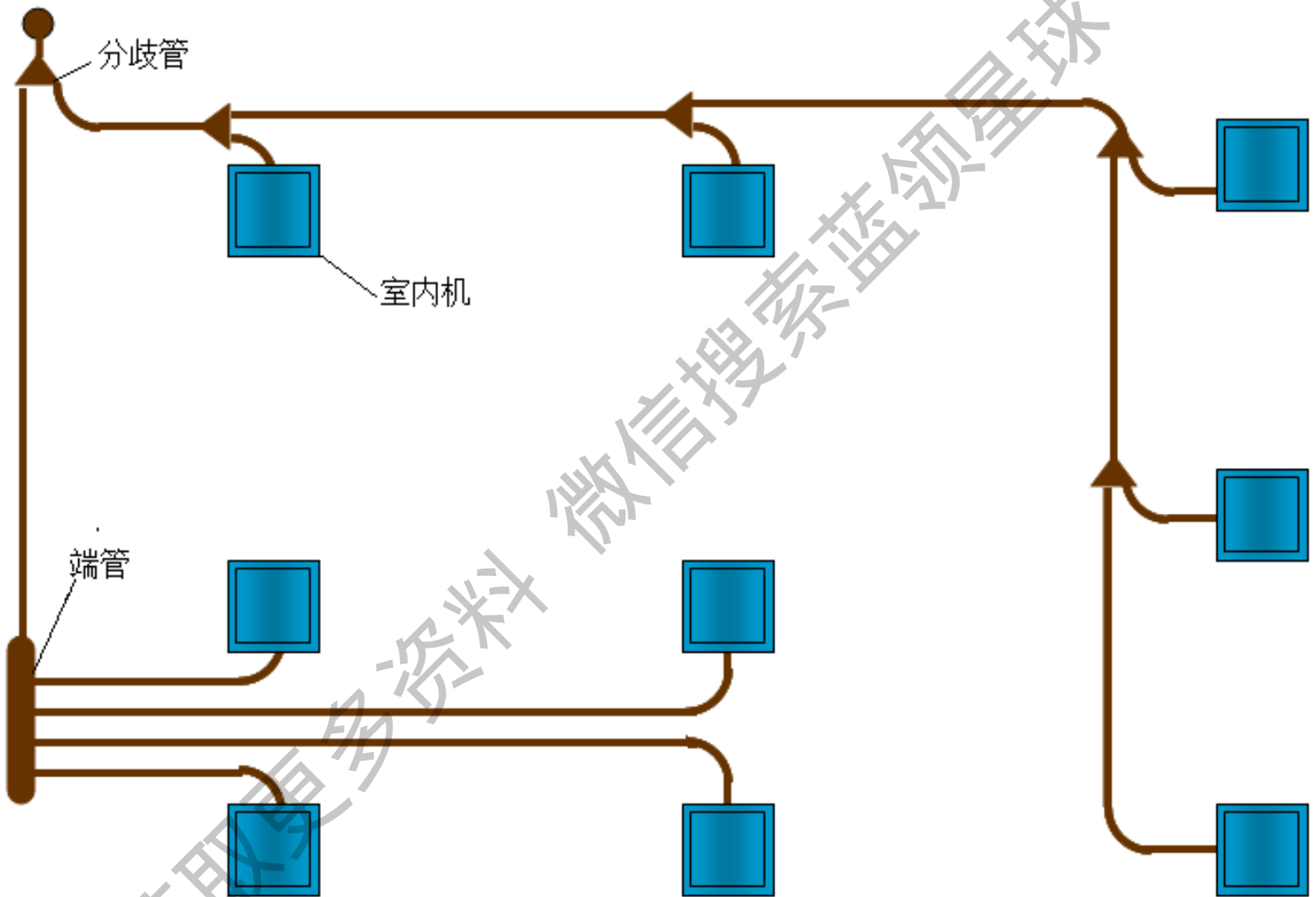


(h) 天花板嵌入式双面出风

3. 冷媒管

冷媒管采用铜管，分为气管和液管，通过灵活的布置使室外机与室内机相连接。





获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

4. 控制系统

多联机控制系统常有无线遥控器、有线遥控器、集中控制器、网络管理系统几种模式。



室内集中控制器



室外集中控制器



线控器



还可选购以下控制器

宾馆插卡系统



周定时器



电费显示模块



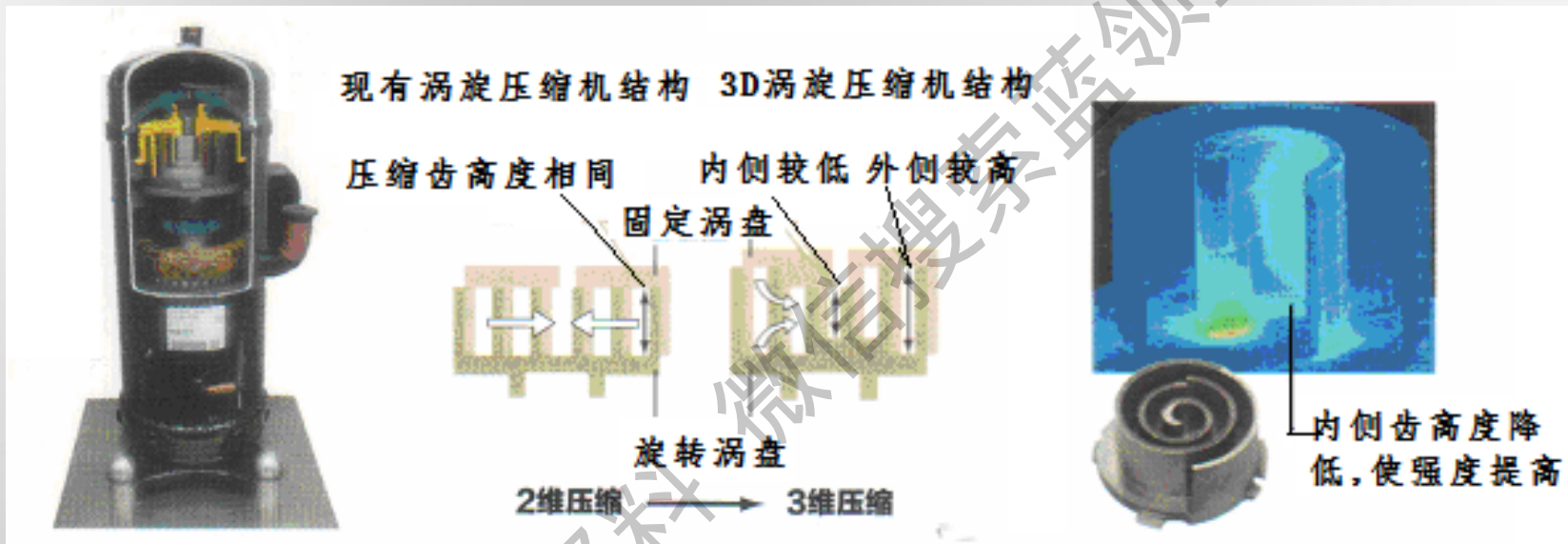
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

三、压缩机技术

1. 3D压缩机

2D涡旋式的，定涡旋盘与动涡旋盘的涡旋齿高度相同，涡旋压缩机利用旋转运动以及由端板和涡旋齿构成的动、定涡旋盘之间的相互离心作用来对制冷剂进行压缩，由于涡旋齿的高度在整个压缩过程中保持不变，因而只有从外侧和内侧对制冷剂进行的二维压缩。

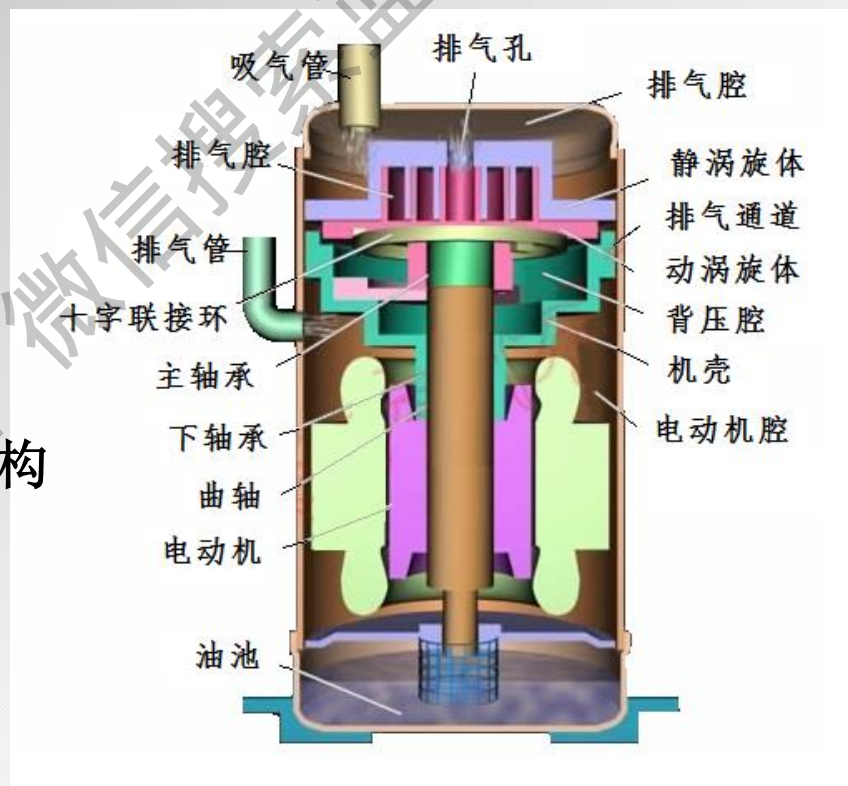
3D涡旋压缩机在涡旋顶部与端板上安装了齿阶，使得外涡旋齿高于内涡旋齿，即定涡旋盘和动涡旋盘均是外围部分高，中心部分低的结构，在水平方向二维压缩的基础上加入了上下方向的三维压缩，提高了磨面强度，增加了耐久性，在外界较低气温时暖房启动速度大幅度提升。



2D和3D涡旋压缩机结构比较

2. 高压腔压缩机

高压腔涡旋压缩机为压缩气体从涡卷压缩后直接通到整个封闭的压缩机壳腔内，然后高压气体再从壳的某一出口排出，表现为整个外壳都是高温的，壳腔内(除吸气口及吸气腔)都是高压的。



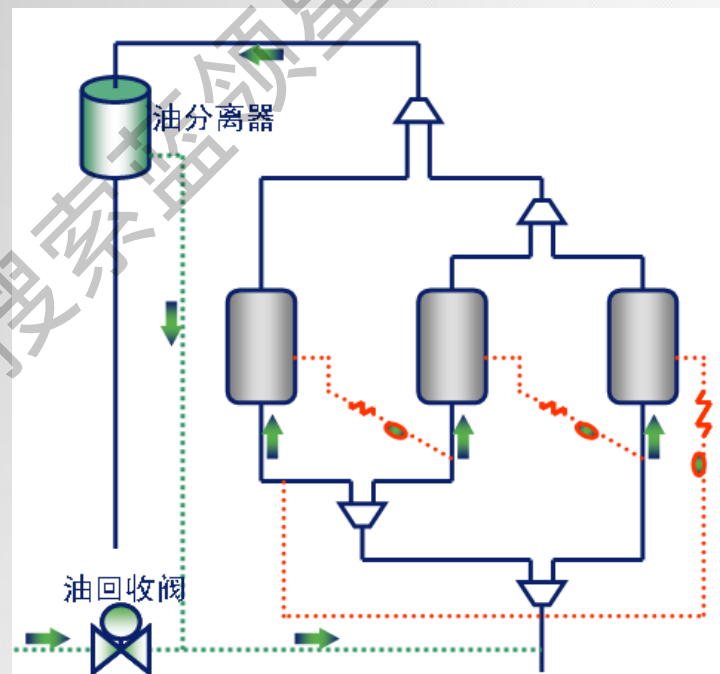
高压腔涡旋压缩机内部结构

获取更多资料

四、油控制技术

1. 油分离技术

数码涡旋压缩机卸载时不排油，并且压缩后的高温高压冷媒气体不经过底部的冷冻油积聚区，不会加热冷冻油引起冷冻油气化量增大而增大排油量，因此，数码涡旋系统一般设有一个高效油分离器，截流压缩机负载时排出的冷冻油，并将冷冻油沿油管返回到各压缩机中。



变频压缩机系统一般采用独立油分离器，即每个压缩机一个油分离器。



压缩机独立油分离器示意图

高压腔式压缩机系统一般采用带有二次油分离的技术，即在压缩机内部的一级油分离和独立油分离器的二级油分离



2. 回油控制技术

一般回油的方法如下：

(1) 油分离器回油

利用油的自动回流将油输送回各个压缩机内，保证压缩机需要的油量。

(2) 气液分离器回油

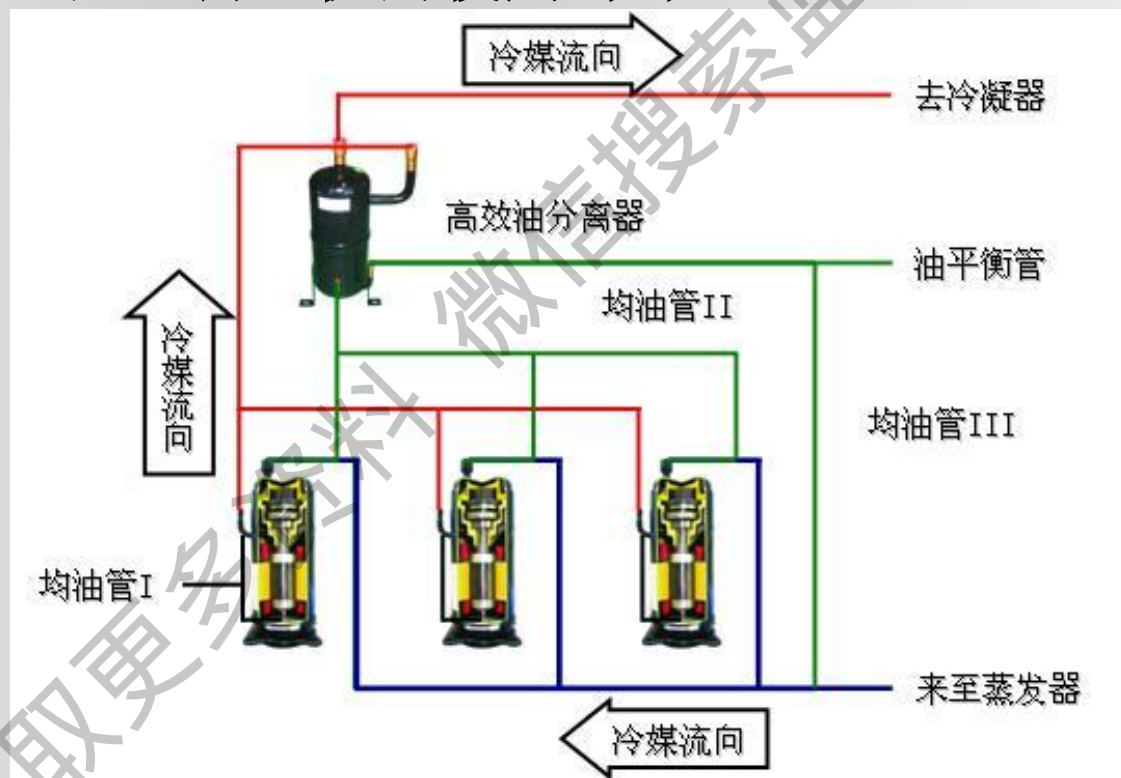
利用气液分离器上的回油孔，保证压缩机的回油稳定有效。

(3) 系统自动回油

系统自动根据运行时间、状态、通过主芯片发送回油指令，自动回油。

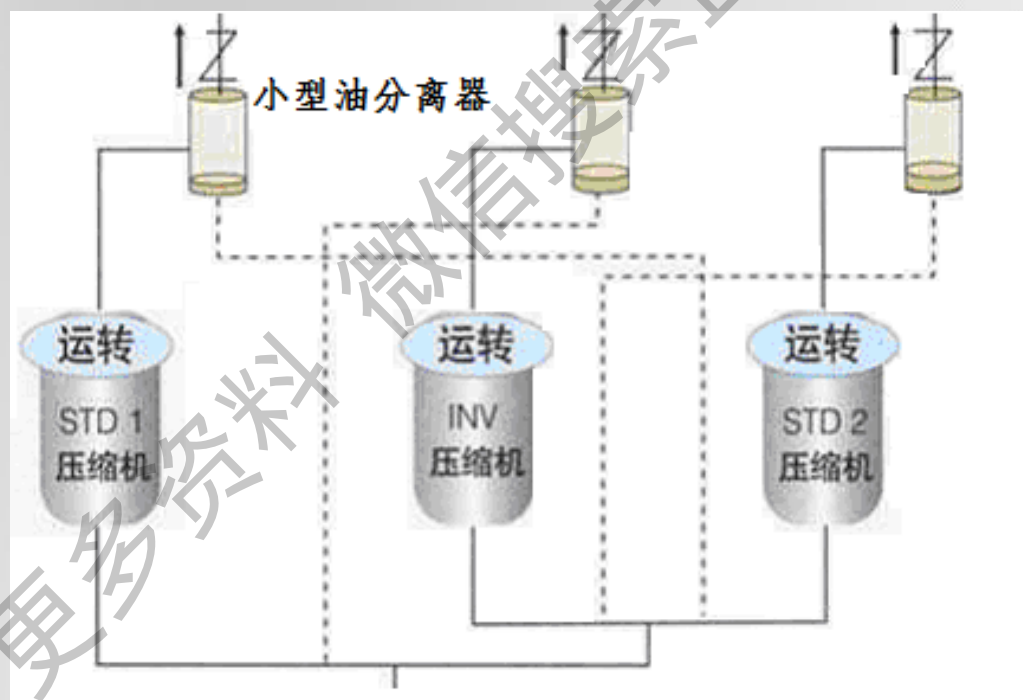
3. 油平衡技术

一般是采用均油管或油平衡管的方法达到油在不同压缩机间或不同模块间的平均分配，从而保证了压缩机供油充足均衡，延长空调整机的使用寿命。



同一模块中压缩机的均油示意图

也可采用交叉回油的方式实现同一模块中压缩机的油平衡。通过对每个压缩机油面的检测，系统自动控制压缩机油面的高度，对于同时运转的压缩机，压缩机间不断的进行均油操作，从而保证压缩机间的油平衡。

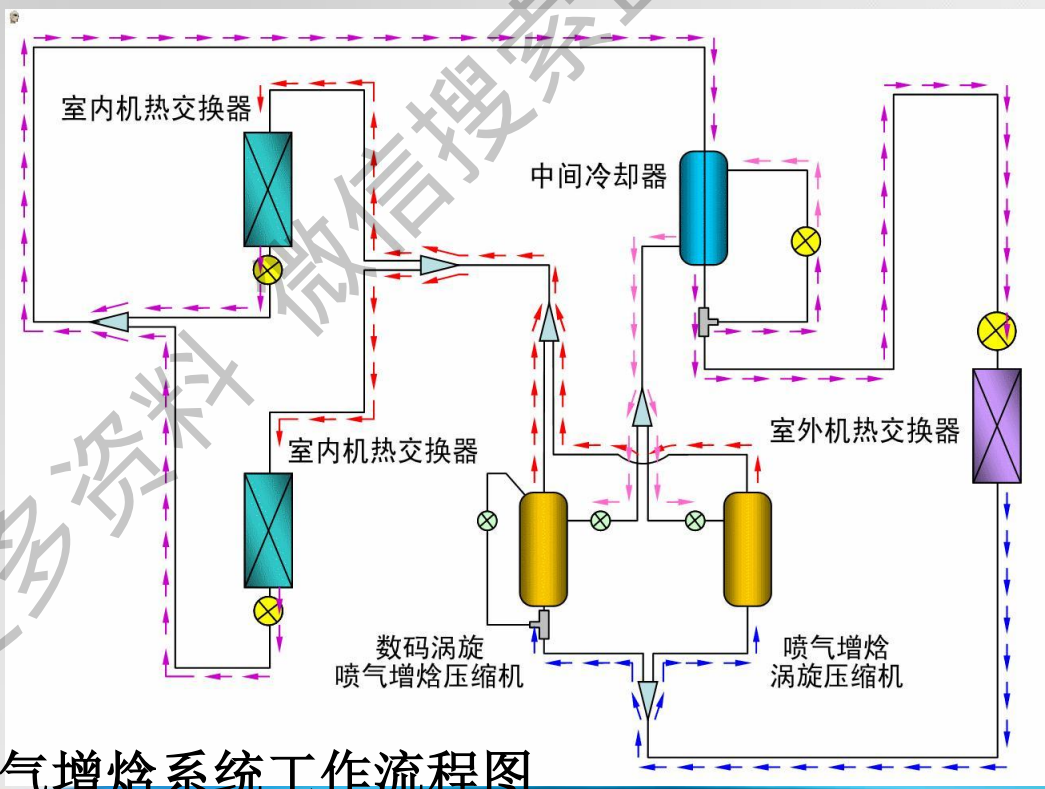


压缩机间的交叉回油方式

五、低温制热技术

1. 喷气增焓

喷气增焓系统，是由喷气增焓压缩机、喷气增焓技术、中间冷却器组成的新型系统，这三个技术的组合可提供高效的性能。



喷气增焓系统工作流程图

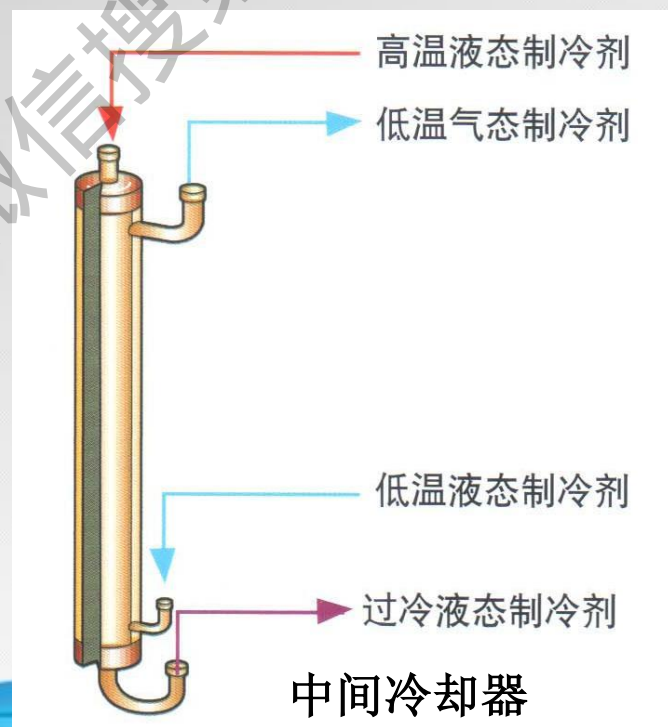
喷气增焓压缩机是谷轮最新一代涡旋压缩机专利技术，喷气增焓技术是指以喷气增焓压缩机为基础，优化了中压段冷媒喷射技术。通过中间压力吸气孔 (Vapour Injection) 吸入一部分中间压力的气体，与经过部分压缩的冷媒混合再压缩，以单台压缩机实现两级压缩，增加了冷凝器中的制冷剂流量，加大了主循环回路的焓差，从而大大提高了压缩机的效率。



喷气增焓压缩机工作原理

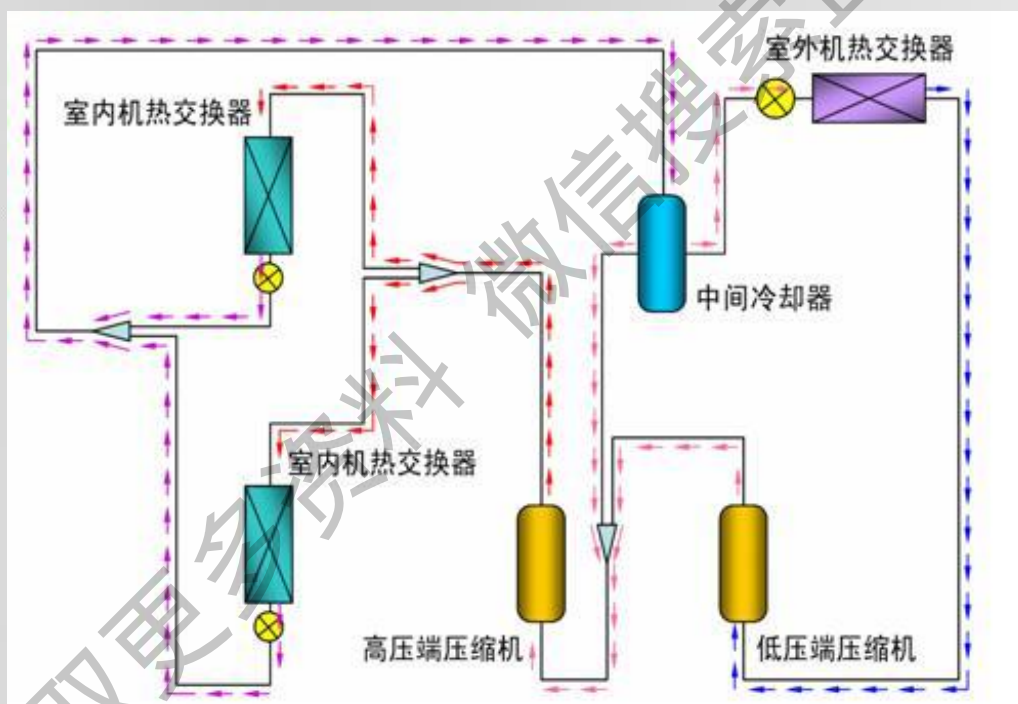
中间冷却器在整个系统中起到了关键性的作用：

一方面，对主循环回路冷媒进行节流前过冷，增大焓差；另一方面，对辅助回路（此路冷媒将由压缩机中部导入直接参与压缩）中经过电子膨胀阀降压后的低压低温冷媒进行适当的预热，以达到合适的中压，提供给压缩机进行二次压缩。



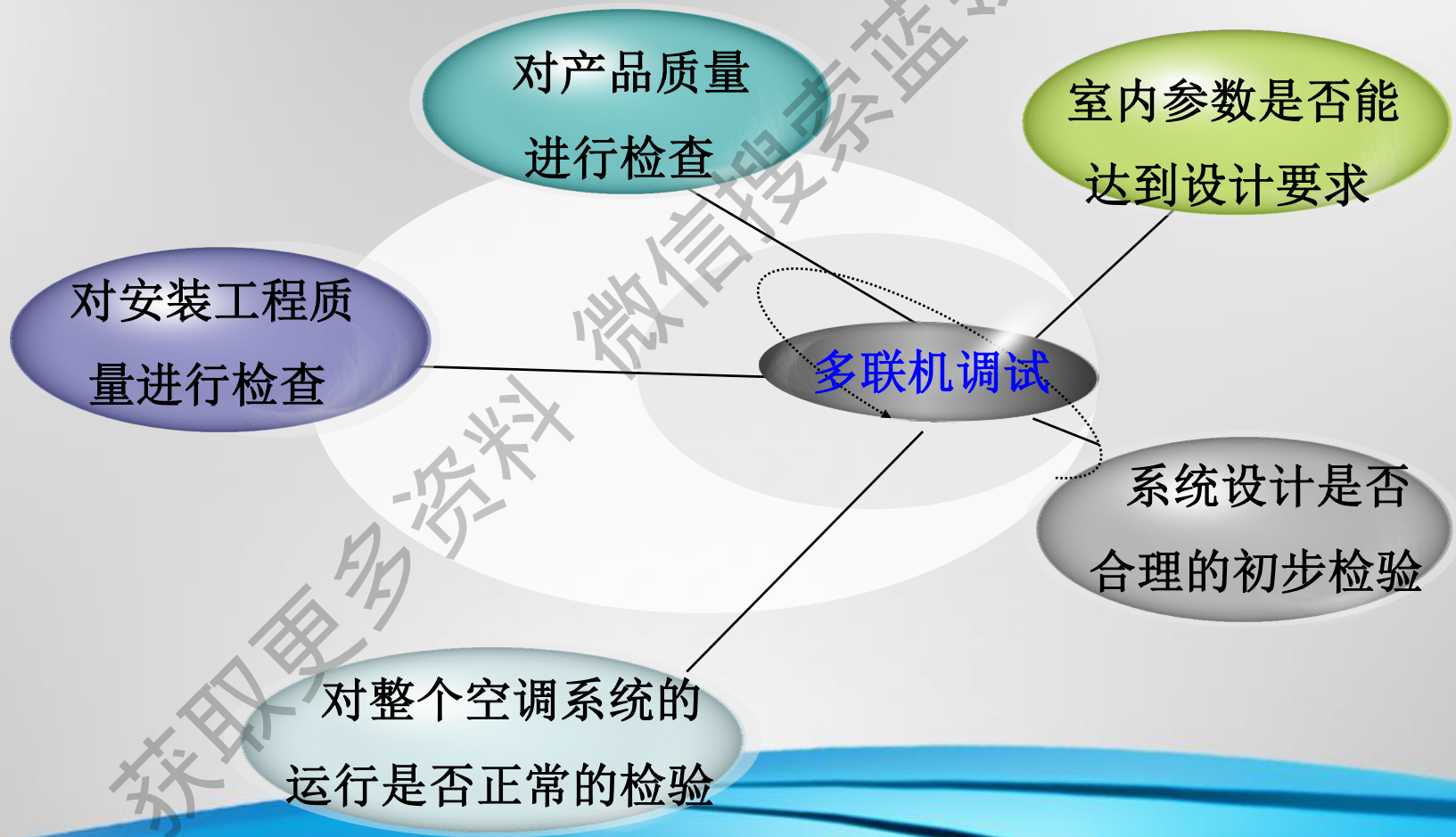
2. 二级压缩

二级压缩指的是在2台压缩机之间设置中间冷却器和旁通回路，使每个压缩机分别进行有效的压缩，使得设备在室外温度很低的条件下也能实现高效的制热运转。



二级压缩系统工作流程图

3.7.2 多联机系统的运行调节



(1) 确认冷媒追加量

(2) 检查各安全保护装置是否经过整定

一、调试前的准备工作

(3) 相关拨码开关的设定

(4) 开启或关闭系统中相应的阀门

(5) 进行压缩机预热

(6) 冷凝水系统的检验

二、试运转

在试运转中应检查下列项目，并应做好记录：

- 🎵 吸、排气的压力和温度。
- 🎵 各运动部件有无异常声响，各连接和密封部件有无松动、漏气、漏油等现象。
- 🎵 电动机的电流、电压和温升。
- 🎵 压缩机上载、减载是否灵活。
- 🎵 各安全保护继电器的动作是否灵敏、准确。
- 🎵 机器的噪声和振动。

三、系统带负荷调试

系统带负荷调试中主要检验的内容包括：

- (1) 送、回风口空气温度、湿度和风量的测定。
- (2) 多联机空调机组吸、排气的压力和温度，电动机的电流、电压和温升的测定。
- (3) 室内空气温、湿度的测定。
- (4) 室内噪音的测定。
- (5) 室外空气温、湿度的测定。
- (6) 新风系统新、排风量的测定。
- (7) 各设备耗电功率的测定。

3.7.3 多联机的维护与故障维修

多联机空调系统的故障根据发生的位置和机理、以及零件或结构的作用可大体分为电气故障、制冷系统故障、自控系统故障和其他部分故障等几大类。但在实际发生故障的场合，可能会出现几种类型的故障共同作用的现象，在进行检查和维修时，应首相进行仔细的判断，确定其故障原因后再进行检修。一般可以采用观察和测量相结合方法进行判断。



观察

看是否存在管道泄漏、结霜等现象；
听是否存在异常振动或噪声的情况；
对于具备故障自我诊断功能的系统，检查当前反馈的故障信息；
检查在选型、安装等方面是否存在疑问；



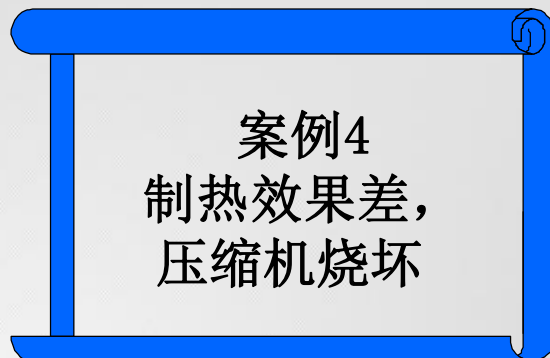
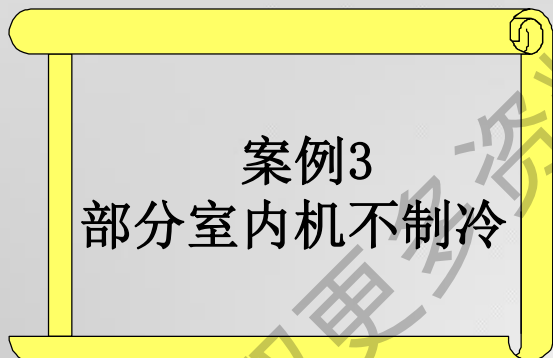
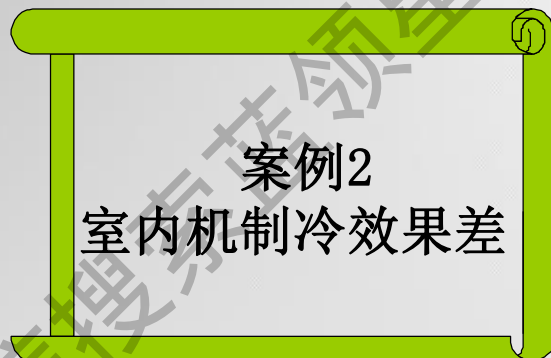
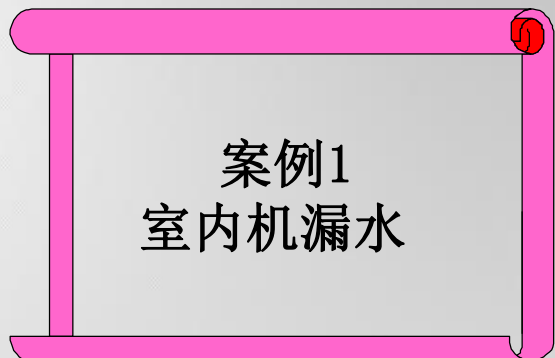
测量

压缩机运行的吸、排气压力（高、低压）；
压缩机的工作温度（吸、排气温）；
蒸发器和冷凝器的送、回风温度；
系统的运行电流以及电压；
对于变频系统的运行频率等。

一、多联机空调运行中常见故障及维修方法

| 故障现象 | 原因分析 | 维修方法 |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| 机组不能启动 | (1) 电压反相或缺相 (2) 室内或室外电源未到位 | (1) 调整电源进线 (2) 检查电源, 接通 |
| 电源电压异常 | (1) 电源电压不足 | (1) 检查供电电源电压 |
| 室外机控制线圈传送 连接错误 | (1) 内外机信号线连接错误或者短路 | (1) 正确连接室内外机组信号线 |
| 高压开关动作 | (1) 截止阀未开 (2) 冷媒过充填 | (1) 正确打开截止阀门 (2) 正确计算充填量, 并用回收机进行调整 |
| 低压开关动作 | (1) 截止阀未开 (2) 冷媒不足 (3) 运转模式设置错误 | (1) 正确打开截止阀门 (2) 确认是否完成了冷媒追加作业 (3) 确认后重新设置 |

二、多联机空调系统运行故障案例



3.7.4 多联机系统运行维护与维修实例

实例1：大金VRVⅢ多联机系统的运行维护与维修

实例2：美的多联机系统的运行维护与维修

实例3：三星多联机系统的运行维护与维修

实例4：日立多联机系统的运行维护与维修

【详见教材】