

## 诸多多联机技术

讨论过变容量技术的原理和优势之后，让我们来看一下一些普遍应用于多联机空调系统的变容量技术，包括高温气体旁通、变频技术及数码涡旋技术。

### 高温气体旁通

高温气体旁通是以旁通从压缩机排出的一些高压制冷剂（高温气体），即回流至吸气管而无需流经蒸发器的方式来调制冷剂的流动。这样，空调系统就等于旁通部分产生于压缩机的压缩气体，并使其直接返回压缩机而不进行任何制冷/制热工作。这样自然能够调节空调系统的容量，因为部分制冷剂事实上在制冷循环中会“丢失”。例如，如果来自压缩机的一半制冷剂旁通回流至吸气管，则空调系统实际上仅以 50% 的容量运行。图 1 和图 2 举例说明高温气体旁通空调系统的工作方式。

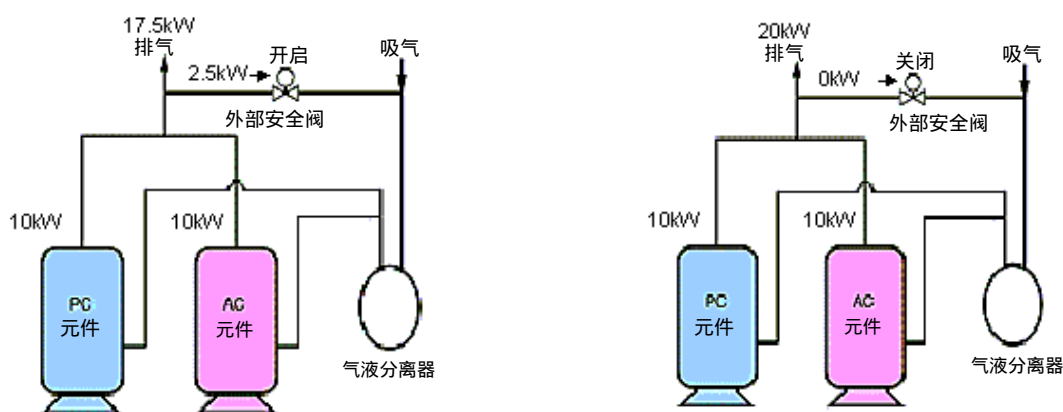


图 1：两台压缩机同时运行

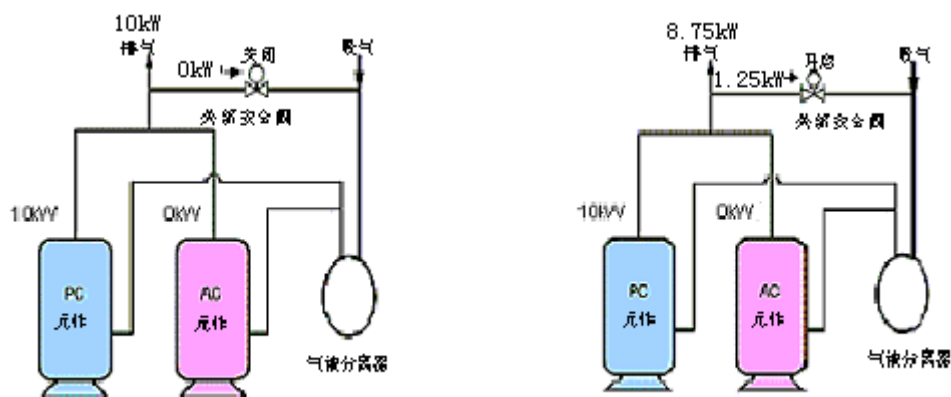


图 2：仅一台压缩机运行

高温气体的旁通使用阀门进行控制，仅允许一定量的气体排入吸气管。在上图中，该空调系统装备有两台压缩机，容量均为 10 千瓦（图 1 中两台均在运行，而图 2 中只

有一台运行)。图 1 左图中的阀门处于开启状态，直接向吸气管旁通 12.5%的排出气体，因此总容量的 20 千瓦中仅有 17.5 千瓦被真正释放工作。如图 1 右图所示，阀门处于关闭状态，因此全部 20 千瓦的容量均得到释放。阀门关闭状态下，关闭其中一台压缩机（如图 2 左图所示），可使一台压缩机的输出电容量降至 10 千瓦。如果我们再打开阀门（如图 2 右图所示），则 10 千瓦中有 12.5%旁通回流至吸气管，因此实际仅有 8.75 千瓦的容量被释放工作。因此，从这一简单示例中，我们可以得到 4 种可能的输出容量：8.75 千瓦、10 千瓦、17.5 千瓦和 20 千瓦。通过改变压缩机的数量或使用分级压缩机（可分级容量的压缩机），我们可以得到更多级的容量输出。

### **优势**

- 初始成本较低
- 几乎无电磁干扰
- 可通过开启关闭阀门较快地进行容量的调节

### **缺点**

- 仅可进行分级变容量，因此温度控制不顺畅、不精确
- 一部分的压缩机工作被浪费，因为大量排出气体被旁通，不起任何作用

## **变频系统**

变频系统是日本公司普遍采用的变频技术。在这种情况下，制冷剂的流动通过直接变换压缩机的工作输入来调节，这可以通过改变压缩机电机的频率（速度）来实现。

所有压缩机都是电机提供能源输入以压缩气体，其压缩速度与电机的频率直接成正比，而压缩速度又决定了制冷剂的流动速度。这意味着通过改变电机的频率，我们可改变制冷剂的流动，由此来调节容量。电机频率越快，制冷剂的流动就越迅速，由此输出容量也就越多。

### **优势**

- 比高温气体旁通系统实现更多级容量输出，因此对温度的控制也更为精确
- 无旁通高温气体造成的能量浪费

### **缺点**

- 改变电机频率造成高度电磁干扰
- 电机频率较低时，由于制冷剂流动缓慢，会造成润滑油回流至压缩机的问题
- 电机频率较高时，大量润滑油会被挤出压缩机，从而又会造成润滑问题
- 需要复杂的电子元件来控制系统
- 由于电子元件及组件复杂，造成可靠性较低，而维护问题更多
- 不是无级性地调节容量

- 仅可逐步调节电机频率以避免损坏，因此容量的变化相对缓慢
- 成本开支高

## **谷轮数码涡旋**

数码涡旋方式是新颖出众的变容量方式，由 Emerson Climate Technologies 开发。凭借这一机械技术，该数码涡旋技术可以调节制冷剂的流动，而无需改变电机的频率。

主要用两个涡旋盘来压缩制冷气体。通过强迫涡旋盘分离，气体的压缩无需停止电机即可暂停。在这种情况下（空载状态）下，压缩机的输出容量为 0%。当涡旋盘正常连接（负载状态）时，压缩机如常运行，输出 100%的容量。如果我们迫使涡旋盘周期性分离，则可根据负载及空载时间的比例得到平均时间容量。例如，在一个为时 20 秒的周期中，如果压缩机空载 10 秒，负载 10 秒，那我们就能在这 20 秒时间内获得 50%的有效容量。通过改变负载及空载的时间比例，我们可以获得运行范围内的任何容量。目前，数码涡旋的电容量范围为 10%至 100%。下一篇中我们将更为详尽地介绍数码涡旋的工作方式。

### ***优势***

- 设计非常简单，因此易于与系统集成
- 高度可靠，且由于其简单性而维护方便
- 容量范围广，可无级变容量
- 功效高
- 温度控制精确
- 高除湿性能
- 可忽略电磁干扰
- 由于去除其他空调系统中必需的元件而减低了成本并减少所占空间

### ***缺点***

- 与高温气体旁通式空调系统相比初始成本较高

以上三种变容量技术是目前多联机空调系统最普遍采用的方式，其中数码涡旋为最新开发的技术，可提供卓越的性能、可靠性及舒适感。