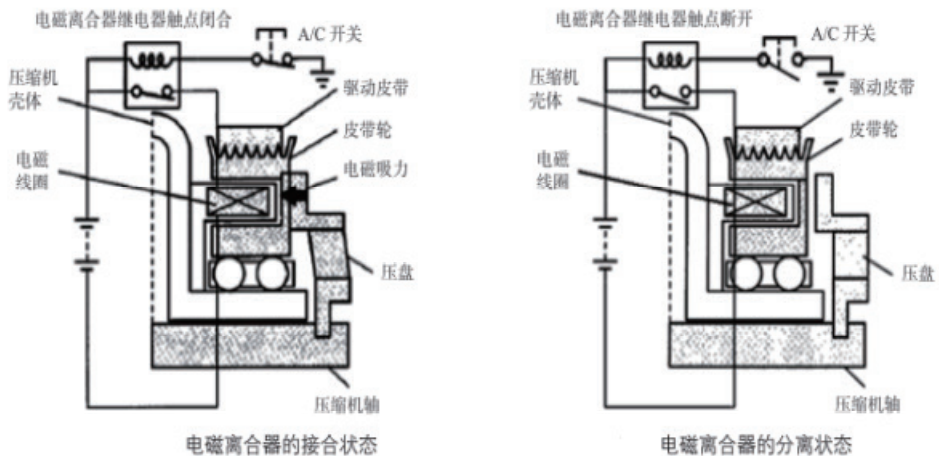


第五章 汽车空调的控制

第一节 手动空调

一、电磁离合器控制

1. 结构原理



电磁离合器由电磁线圈、压盘、皮带轮组成。

给电磁离合器供电后，压盘在电磁离合器吸力作用下压在皮带轮上，使压缩机驱动机构在发动机的带动下运转。

2. 防止蒸发器结霜控制

(1) 作用

防止蒸发箱的温度低于 0°C 结冰堵塞空气流通。

(2) 方法

1) 温控法

①在蒸发箱上安装恒温器控制压缩机电磁离合器——老式非微机控制式空调

②在蒸发箱上安装蒸发器温度传感器，微机据此控制压缩机电磁离合器

2) 压力法

①利用低压回路中的低压开关控制压缩机电磁离合器——老式非微机控制式空调

②在低压回路上安装压力传感器，微机据此控制压缩机电磁离合器

3. 制冷循环压力控制

(1) 制冷循环压力对空调造成的影响

1) 如果系统压力过低，说明制冷剂存量过少，润滑油不能随制冷剂一起循环，易使压缩机因缺油而损坏

2) 如果由于制冷剂过多或冷凝器冷却不良造成系统压力过高，则有可能造成系统部件胀裂而损坏。

(2) 控制方法

当压力低于规定值时，切断压缩机的电路使压缩机停止工作。

当压力高于规定值时，一方面采用加强对冷凝器的冷却强度使压力降低的方式保护，另一方面采用切断电磁离合器的电路使压缩机停止运转。

(3) 空调压力的监测

1) 高压开关

装在高压侧

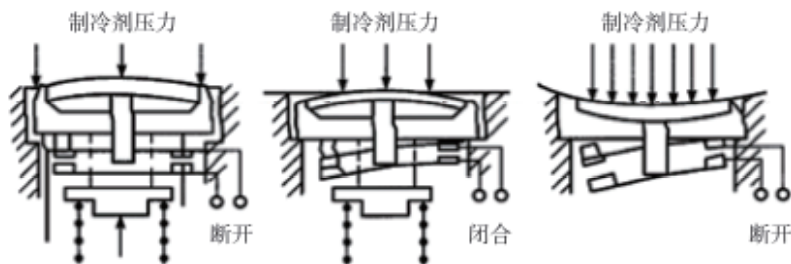
常开型——压力正常时时断开，过高时闭合，可直接控制
冷凝风扇电机高速。

常闭型——压力正常时时闭合，过高时断开，可直接控制
使电磁离合器停止运转。

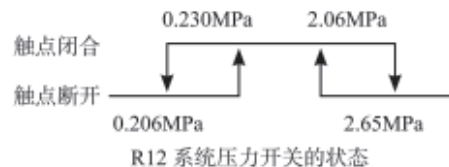
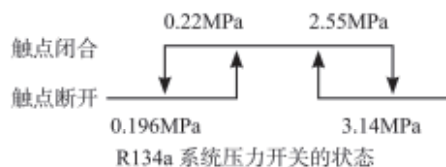
2) 低压开关

装在高压侧，压力正常时时闭合，过低时断开，可直接控
制使电磁离合器停止运转。

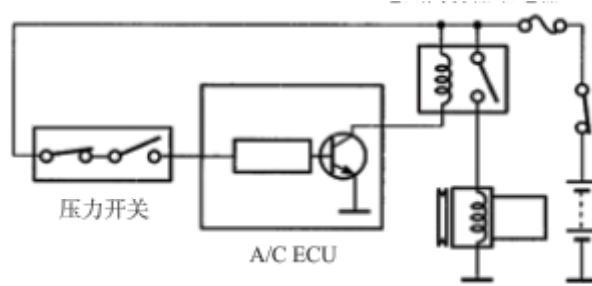
3) 高低压组合开关



压力开关的结构



装在高压侧，压力正常时时闭合，过低或过高时断开，可
直接控制使电磁离合器停止运转。



4) 高、低、中压力组合开关

当压力下降到 0.196MPa 以下时，压缩机停止运转（防止压缩机因缺油而损坏）；当压力上升到 3.24MPa 以上时，压缩机停止运转（防止因系统压力过高而使制冷剂管路爆裂）；当压力达到 1.40MPa （中压）时，冷凝器风扇高速运转，以降低制冷剂压力，便于制冷剂液化。

5) 低压压力循环开关

在节流孔管式制冷系统中，多装有低压压力循环开关。低压压力循环开关一般安装在气液分离器中或蒸发器至压缩机的低压管路中。

其触点为常闭状态，当系统压力降至 200kPa 时，触点断开；当系统压力升至 350kPa 时，触点恢复闭合，以此控制压缩机电磁离合器。

6) 制冷剂压力传感器

装在高压侧

压力传感器要向动力控制模块（PCM）输送管路中制冷剂压力的变化信号（连续变化，压力越高输出的电压越高）。

动力控制模块据此实现以下控制

①电磁离合器控制:当压力高于 2.7Mpa 时,断开电磁离合器;
当压力低于 0.285Mpa 时,断开电磁离合器

②加强怠速速控制,补偿空调的怠速负荷

③控制冷却风扇的工作

4. 发动机过载保护控制

(1) 发动机过热保护

当发动机冷却液温度高于一定值(一般为 105°C)时,自动切断压缩机电磁离合器电路;

当发动机冷却液温度下降到某一设定值(约为 95°C)时,再接通电磁离合器电路。

由发动机根据冷却液温度传感器检测水温,通过空调放大器或空调ECU控制电磁离合器。

(2) 发动机的失速保护

当发动机负荷过大、过载或转速过低时,应使压缩机停止工作,以防止发动机失速、熄火。

(3) 压缩机传动带的打滑保护

如果压缩机出现故障而锁死时,传动带即有可能被损坏。

有些汽车空调的控制电路中空调放大器(或ECU)通过比较发动机转速与压缩机转速来判断压缩机传动带是否打滑,以此控制电磁离合器。

(4) 汽车“加速能力”的保护

空调压缩机的驱动功率占发动机输出功率 $12\%\sim 17\%$,在汽

车加速时，切断离合器工作，以期使汽车有足够的动力进行加速、超车。

(5) 制动力和转向助力的保护

在某些汽车空调控制电路中，在制动和转向时，切断离合器工作，以保证足够的真空度和转向助力。制动和转向信息由制动助力真空开关和动力转向切断开关提供。

5. 制冷剂过热保护

(1) 过热开关与热力熔断器

装在压缩机后侧，温度高时断开，切断电磁离合器电路。

(2) 制冷剂温度开关或传感器

装在压缩机上

(3) 易熔塞

在早期空调系统中，温度高易熔塞融化，泄放出制冷剂。

二、发动机怠速提升控制

开启空调后，提升发动机怠速。目前，空调开启的信息一般由总线向发动机ECU传递。

三、室内温度调节

一种是通过拉索来驱动；

另一种是通过电子控制来驱动，其原理为由空调温度调节旋钮将调节信号传输给空调主机，由空调主机控制空气混合风门开度电机运转。

四、气流模式

一种是通过拉索来驱动；

另一种是通过电子控制来驱动，其原理为由气流模式选择旋钮或按键钮将开关信号传输给空调主机，由空调主机控制气流模式电机运转。

五、鼓风机控制

鼓风机由鼓风机开关控制。

六、新鲜/再循环选择

一种是通过拉索来驱动；

另一种是通过电子控制来驱动，其原理为由新鲜/再循环选择开关信号传输给空调主机，由空调主机控制进气方式电机运转。

七、手动空调电路分析

1. 空调电路概述

手动空调电路有开关继电器式和微机（空调放大器）式两种。

开关继电器式有复杂的开关串联电路，以达到对执行器特别是压缩机的控制。

微机（空调放大器）式是将众多的开关、传感器信息传递给微机（空调放大器）和发动机ECU，微机（空调放大器）通过总线和发动机ECU进行通讯后，分别控制执行器。

2. 空调电路分析方法

(1) 空调开关 (A/C)

1) 空调开关开启后压缩机方可工作，或开启 A/C 开关后鼓风机（在不开启鼓风机开关的情况下）至少低速运转

2) 空调开关开启条件：鼓风机必须运转、外界温度必须高于某一定值。

(2) 压缩机电磁离合器电路

压缩机电磁离合器工作状态受到以下信息的制约：蒸发箱温度、制冷剂压力、制冷剂温度、压缩机转速、发动机温度、发动机转速、节气门开度（急加速或超过 90%）、制动开关（真空开关）、转向助力开关等

(3) 冷凝器风扇电路

1) 开启空调后，冷凝器风扇必须运转电路

2) 在以下情况下冷凝器风扇高速运转：冷却温度高温、制冷剂压力高于一定值、制冷剂温度高于一定值。

(4) 鼓风机电路

1) 开启鼓风机后开启 A/C 开关方可有效，或者开启 A/C 开关后鼓风机（在不开启鼓风机开关的情况下）至少低速运转

2) 旋转鼓风机开关旋钮可调节鼓风机转速

(5) 发动机怠速

开启 A/C 开关调整发动机怠速调整

(6) 伺服电机

1) 拉索式空调没有伺服电机电路

2) 进气方式、冷暖模式、气流模式等伺服电机分别受其开关、旋钮、按键的控制。