

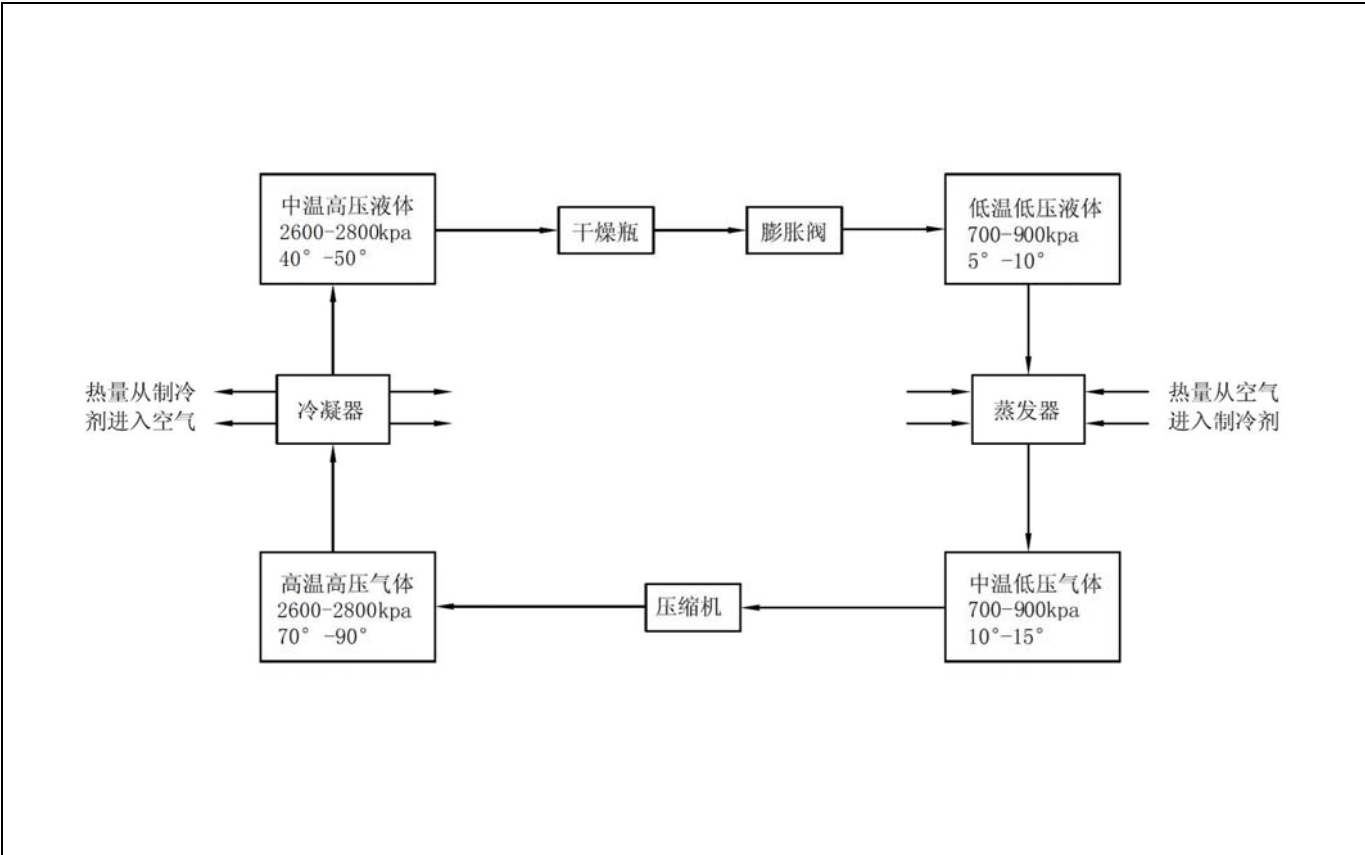
系统概述

1. 概述

本车空调系统为自动调节空调，应用于 HA 纯电动轿车。系统主要由电动压缩机、冷凝器、HVAC 总成、制冷管路、PTC，暖风水管、风道、空调控制器等零部件组成，具有制冷、采暖、除霜除雾、通风换气等四种功能。该系统利用 PTC 水暖采暖，利用蒸汽压缩式制冷循环制冷，制冷剂为 R410a，冷冻油型号为 POE。控制方式为按键操纵式。自动空调箱体的模式风门、冷暖混合风门和内外循环风门都是电机控制。

2. 制冷系统原理

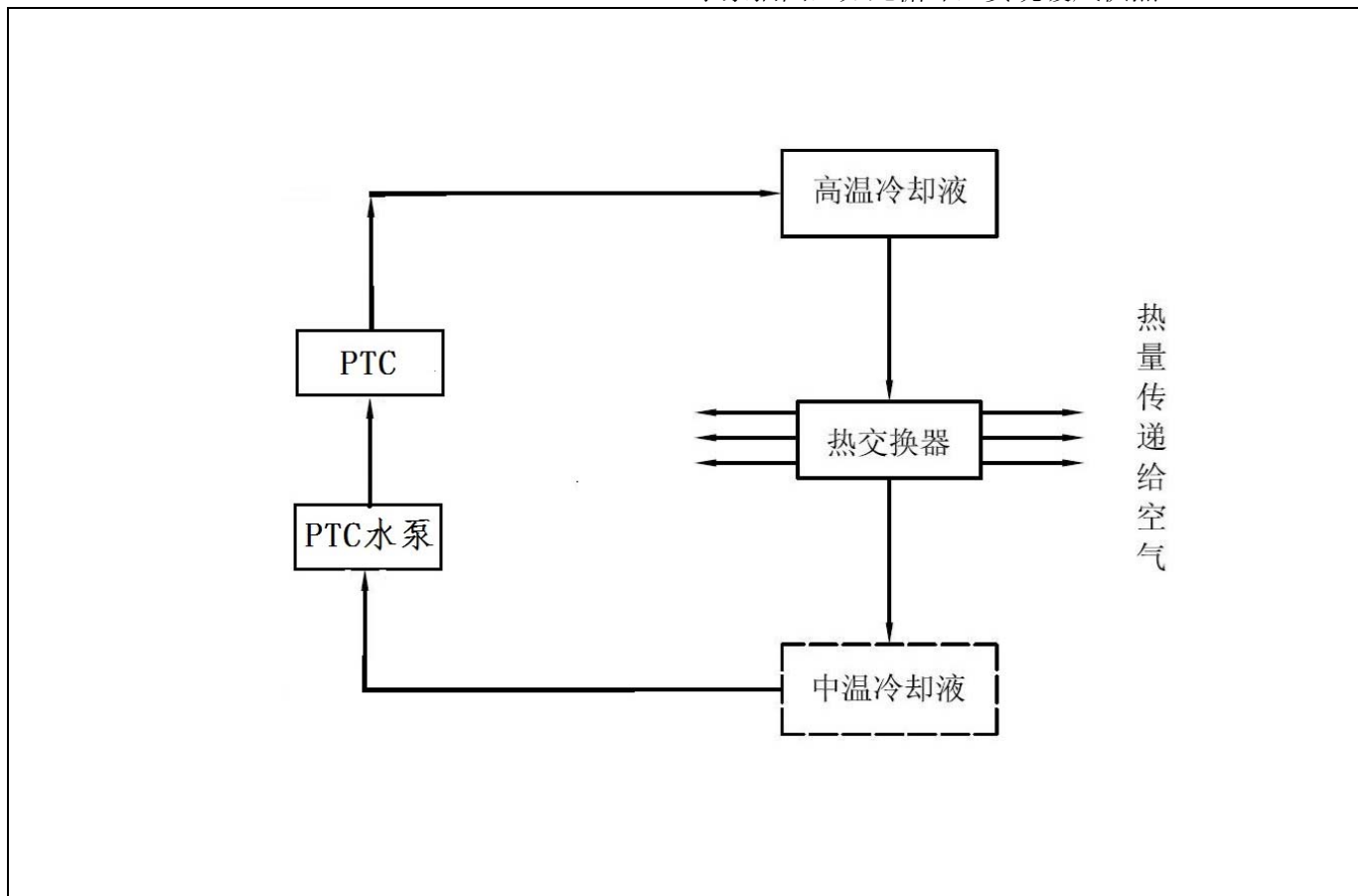
由空调驱动器驱动的电动压缩机将气态的制冷剂从蒸发器中抽出，并将其压入冷凝器。高压气态制冷剂经冷凝器时液化而进行热交换（释放热量），热量被车外的空气带走。高压液态的制冷剂经膨胀阀的节流作用而降压，低压液态制冷剂在蒸发器中气化而进行热交换（吸收热量），蒸发器附近被冷却了的空气通过鼓风机吹入车厢。气态的制冷剂又被压缩机抽走，泵入冷凝器，如此使制冷剂进行封闭的循环流动，不断地将车厢内的热量排到车外，使车厢内的气温降至适宜的温度。



3. 供暖系统原理

供暖系统采用水暖式制热，通过 PTC 模块加加热冷却液制热。供暖系统主要由 PTC、PTC 水泵、热交换器、暖风水管及鼓风机、风道及控制机构等组成。工作时 PTC 加热冷却液，并通过 PTC 水泵把加热后的冷却液经暖风进水管进入热交换器，通过鼓风机吹出的空气将冷却液散发出的热量送到车厢内或风窗玻璃，用以提高车厢内温度和除霜。

在热交换器中进行了散热过程的冷却液经暖风出水管被 PTC 水泵抽回，如此循环，实现暖风供热。



#### 4. 风扇控制逻辑

- 空调打开后，且 ECU 检测到中压开关低电平信号后，控制风扇高速转。

注：风扇高速工作之前，低速风扇必须先运行 2s，然后风扇高速运转。

- 开启压缩机的同时，空调控制器检测系统压力值，向主控请求电子风扇档位：
  - 打空调系统压力  $< 2.3\text{Mpa}$  时，发送低速档位；
  - 当空调系统压力  $\geq 2.7\text{Mpa}$  时，发送高速档位；

#### 5. 维修空调系统时的注意事项

- 保养空调系统必须由专业技术人员进行。
- 维修前应使工作区通风，请勿在封闭的空间或接近明火的地方操作制冷剂。维修前应戴好眼罩，保持至维修完毕。
- 避免液体制冷剂接触眼睛和皮肤。若液体制冷剂接触眼睛和皮肤，应用冷水冲洗，并注意：不要揉眼睛或擦皮肤。在皮肤上涂凡士林软膏。严重的要立刻找医生或医院寻求专业治疗。
- 制冷系统中如果没有足够的制冷剂，请勿运转压缩机；避免由于系统中无充足的制冷剂并且油润滑不足造成的压缩机可能烧坏的情况。
- 压缩机运转时不要打开压力表高压阀，只能打开和关闭低压阀。
- 冷冻油必须使用专用冷冻油。不可乱用其它品牌的润滑油代替，更不能混用（不同牌号）。

- 秦 EV 空调系统冷媒加注量为 500g, 冷冻油总量为 135ml, 当系统因渗漏导致冷冻油总量低于 110ml 时, 就有可能造成压缩机的过度磨损, 因此维修站应视情况补加冷冻油。
- 空调压力保护方式是通过压力传感器, 压力过高或过低时进行压力保护。温度保护方式分为蒸发器温度保护 (低温保护  $0\text{--}2^{\circ}\text{C}$ ); 压缩机温度过高保护 (高温保护  $130\pm 5^{\circ}\text{C}$ )。
- 维修时应注意, 打开管路的“O”型圈检查是否拉断或压迫严重, 若有问题必须更换, 并在装配前在密封圈上涂冷冻油后按要求力矩连接。
- 维修中严格按技术要求操作 (充注量、冷冻油型号、力矩要求等), 按照要求检修空调, 保证空调系统的正常工作和使用寿命。
- 因冷冻油具有较强的吸水性, 在拆下管路时要立即用堵塞或口盖堵住管口, 不要使湿气或灰尘进入制冷系统。
- 在排放系统中过多的制冷剂时, 不要排放过快, 以免将系统中的压缩机油也抽出来。
- 定期清洁空气过滤网, 保持良好的空气调节质量。
- 检查冷凝器散热片表面是否有脏污, 不要用蒸汽或高压水枪冲洗, 以免损坏冷凝器散热片, 应用软毛刷刷洗。
- 避免制冷剂过量。若制冷剂过量, 会导致制冷不良。