

Project 2

项目五

电动辅助系统



电动辅助系统

目录

1

电动助力转向系统

2

电动制动系统

3

空调系统

3电动汽车空调系统

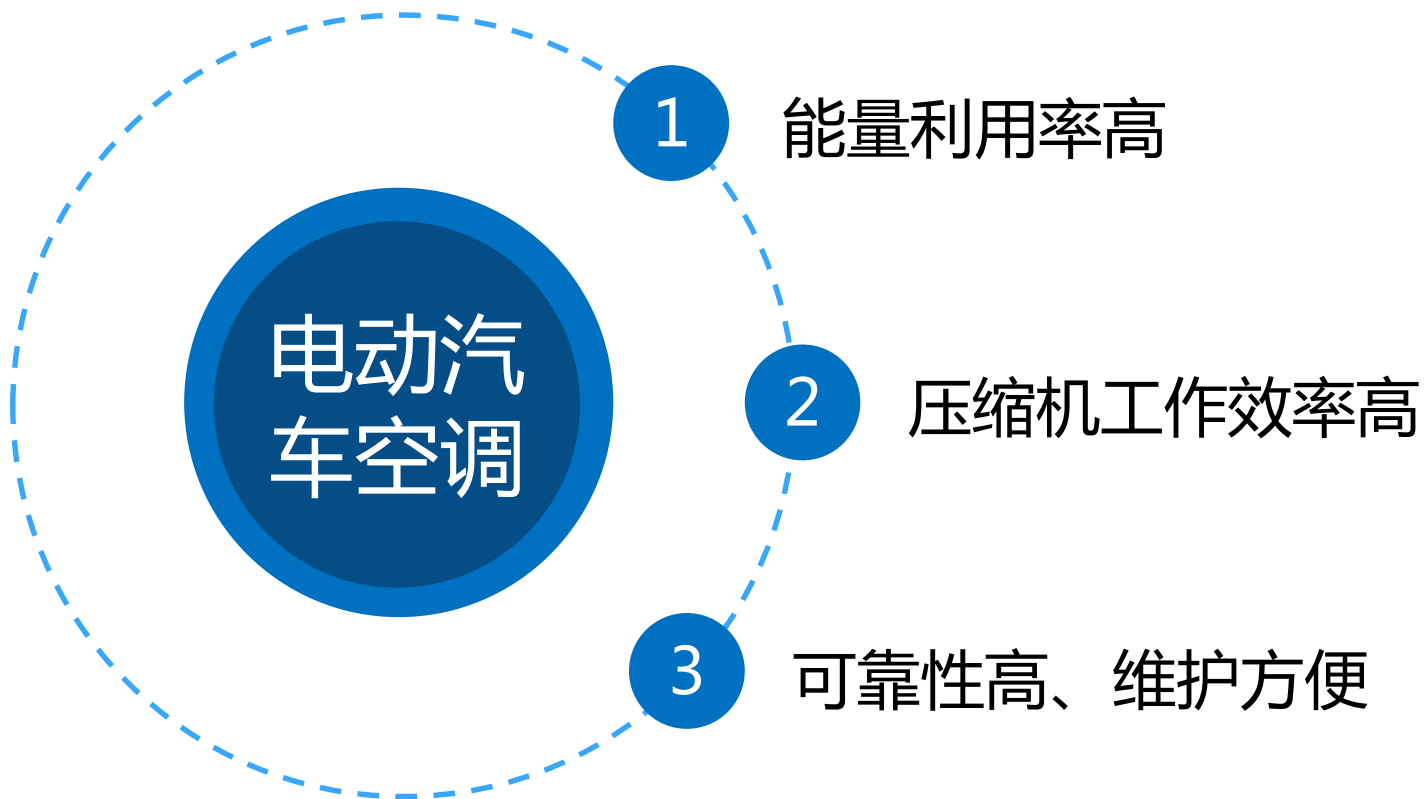


学习目标

1. 了解空调系统的分类
2. 掌握空调系统的结构和工作原理

3电动汽车空调系统

优点



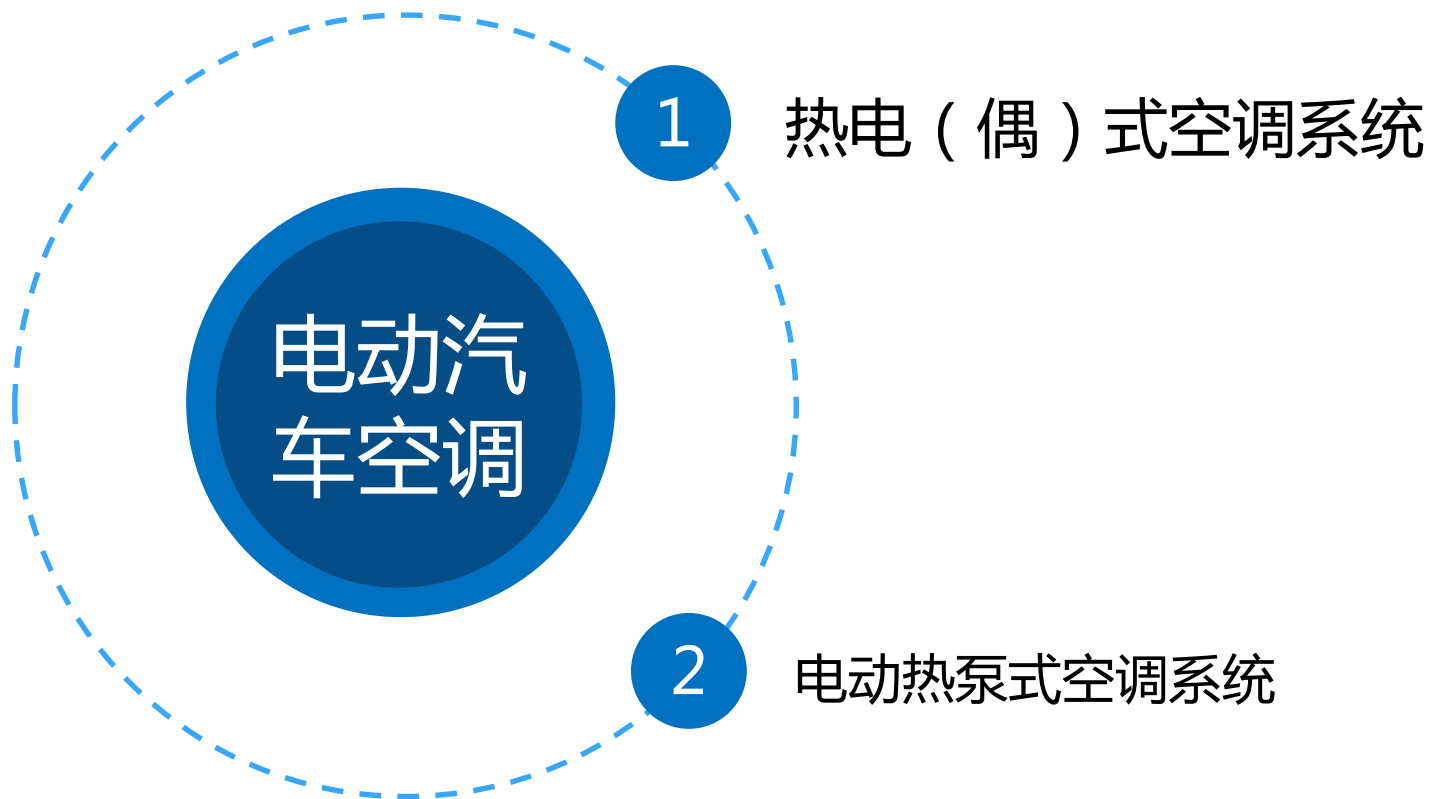
3电动汽车空调系统

缺点



3电动汽车空调系统

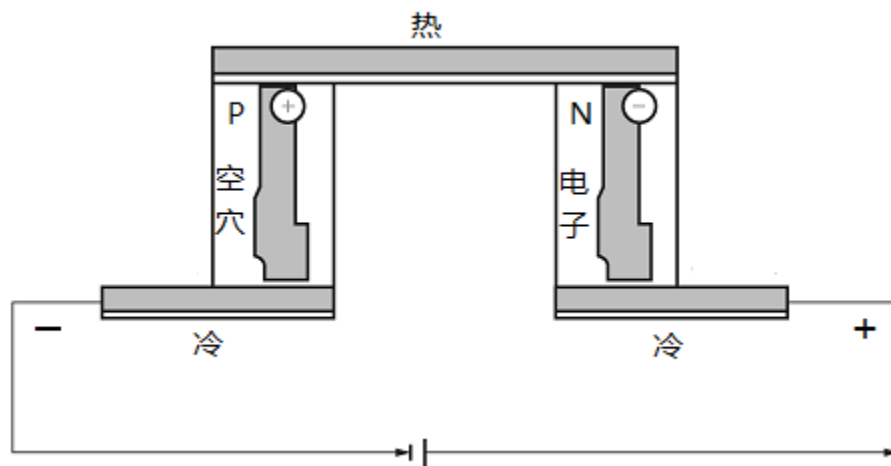
分类



3电动汽车空调系统

热电（偶）式结构和原理

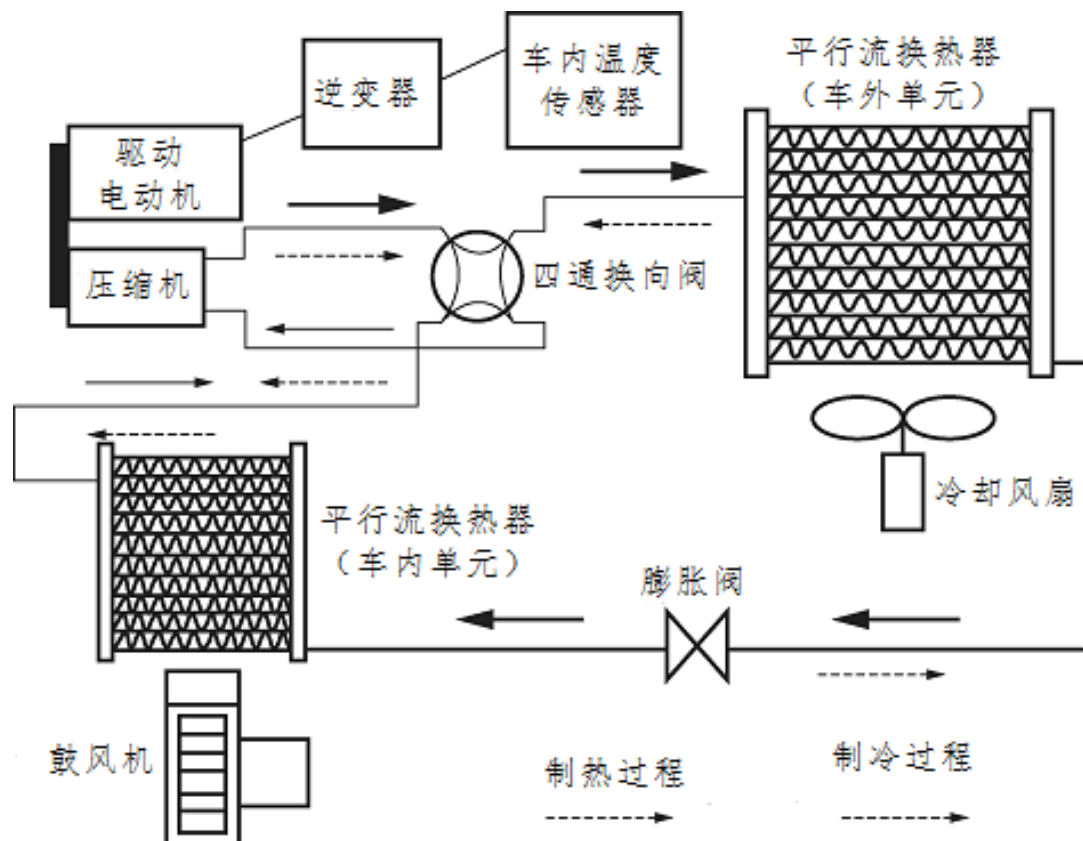
N型和P型半导体通过金属导流片连接，形成热电偶对，电流由N极通过P极时，在接口处就会产生温差和热量的转移，在导流片上吸热，另一端放热。



3电动汽车空调系统

热泵型结构和原理

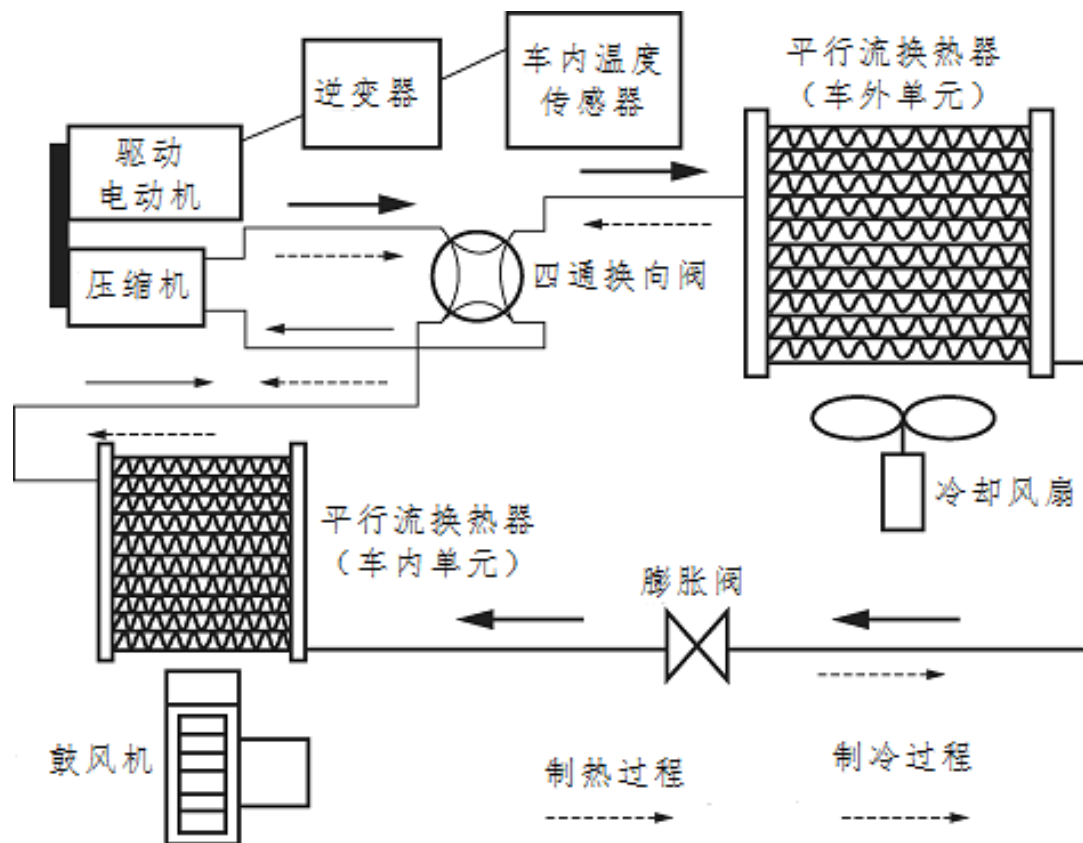
制冷 ECU控制逆变器向驱动电动机输入交流电，驱动电动机带动压缩机工作。压缩机压缩制冷剂至高温高压状态，通过四通阀，泵入车外换热器，通过阀膨胀并流向车内换热器，制冷剂在车内换热器蒸发吸热，此时空调鼓风机向车厢内吹入冷气。



3电动汽车空调系统

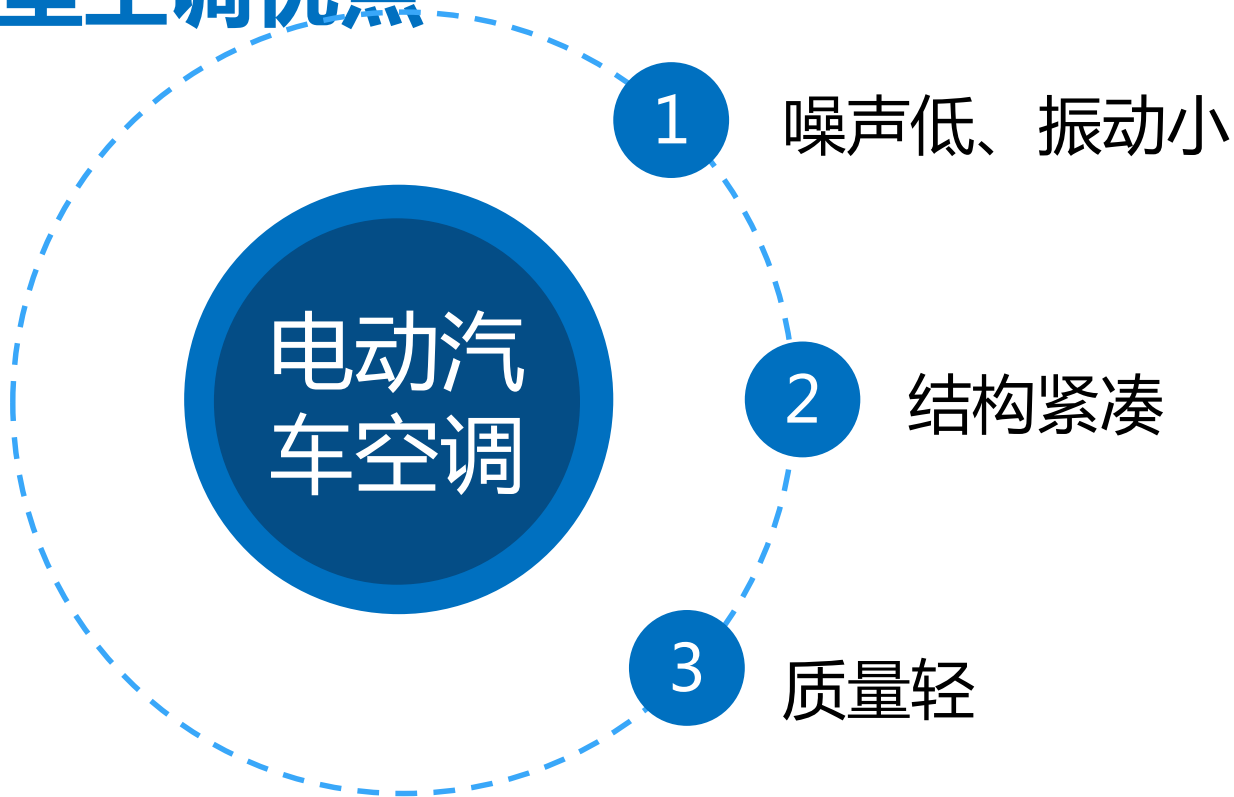
热泵型结构和原理

制热 虚线箭头表示制冷运行方式。压缩机压缩制冷剂至高温高压状态，通过四通阀，泵入车内换热器，通过阀膨胀并流向车外换热器，制冷剂在车内换热器散发热量，此时空调鼓风机向车厢内吹入热气。



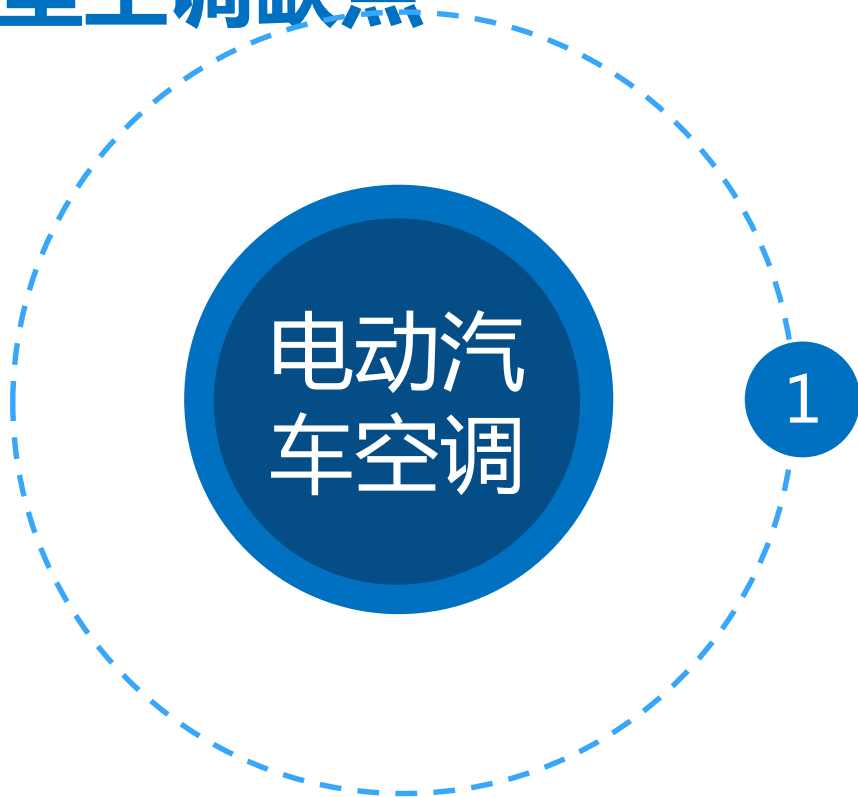
3电动汽车空调系统

热泵型空调优点



3电动汽车空调系统

热泵型空调缺点



冬季，车外热交换器表面结霜

3电动汽车空调系统

电动汽车空调系统的组成

制冷系统

- 包括压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器等

采暖系统

- 电动汽车暖风装置主要由PTC加热器和鼓风机等

送风系统

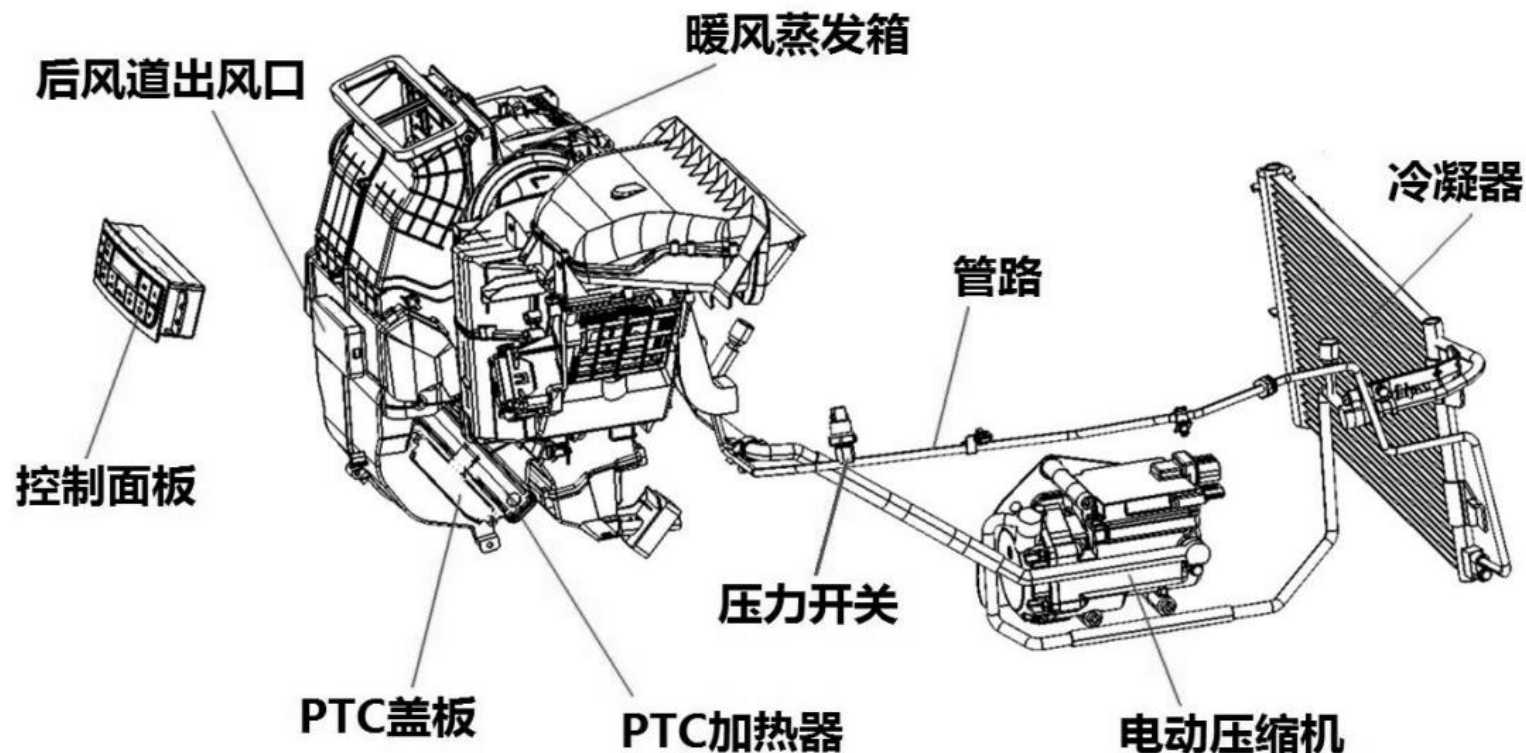
- 送风系统主要由鼓风机、不同风门组成。

空气净化系统

- 空气净化系统主要包含空气滤清器、杀菌灯等。
-

3电动汽车空调系统

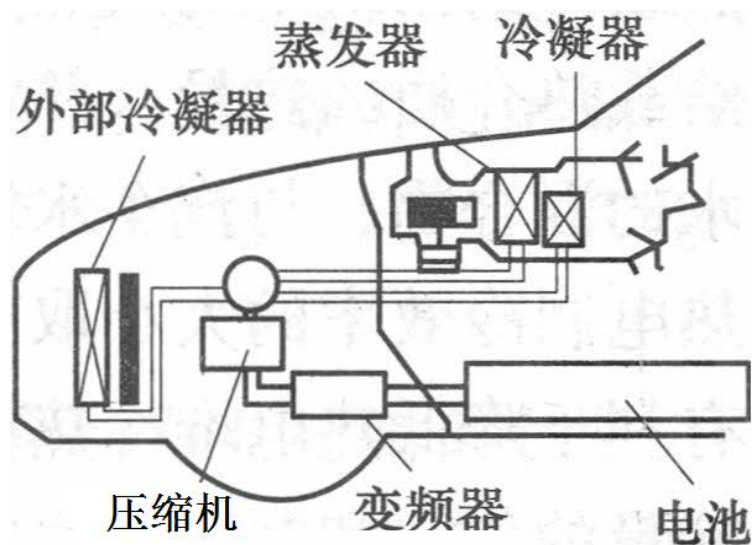
电动汽车空调系统的组成



3电动汽车空调系统

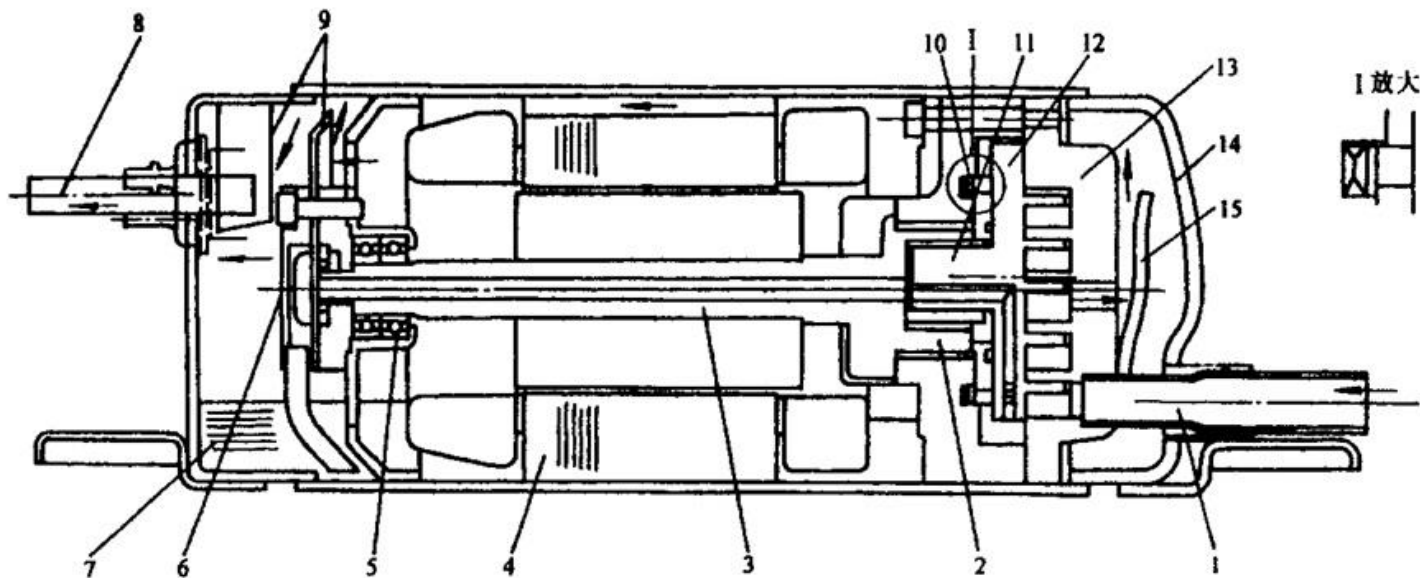
涡旋式压缩机作用

电动压缩机 是汽车空调制冷系统的核心，其作用是吸入来自蒸发器的低温、低压的气态制冷剂，压缩为高温、高压的气态制冷剂，并将制冷剂送往冷凝器。



3电动汽车空调系统

涡旋式压缩机结构



1—吸气管 2—主轴承 3—曲轴 4—电动机 5—副轴承 6—液压泵 7—油池 8—排气管

9—排油抑制器 10—轴向密封机构 11—径向密封机构 12—动涡旋盘 13—静涡旋盘 14—机壳 15—排气阀

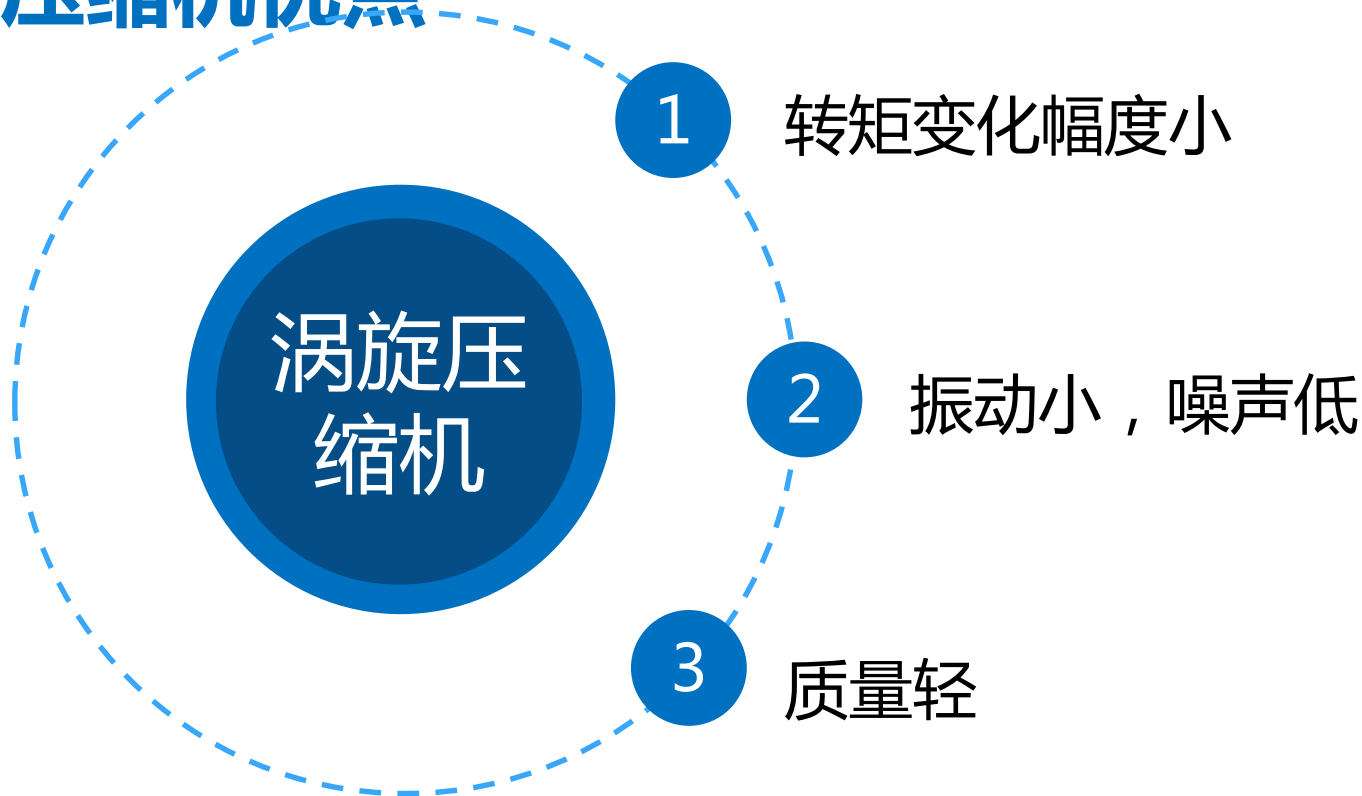
3电动汽车空调系统

涡旋式压缩机工作原理：

工作过程中，静涡旋盘固定在机架上，动涡旋盘由曲轴驱动并由防自转机构制约，围绕静涡旋盘基圆中心，作很小半径的行星运动。气体通过滤芯吸入静涡旋盘的外围，随着曲轴的旋转，动涡旋盘在静涡旋盘内按轨迹运转时，动、静涡旋盘之间形成若干个月牙形压缩腔，这些月牙腔由外向内逐渐缩小，气体在动、静涡旋盘所组成的若干个月牙形压缩腔内被逐步压缩，最后由静涡旋中心部件的轴向孔连续排出。在整个过程，所有工作腔均处于不同的压缩阶段，从而保证压缩机连续不断地吸气、压缩、排气。

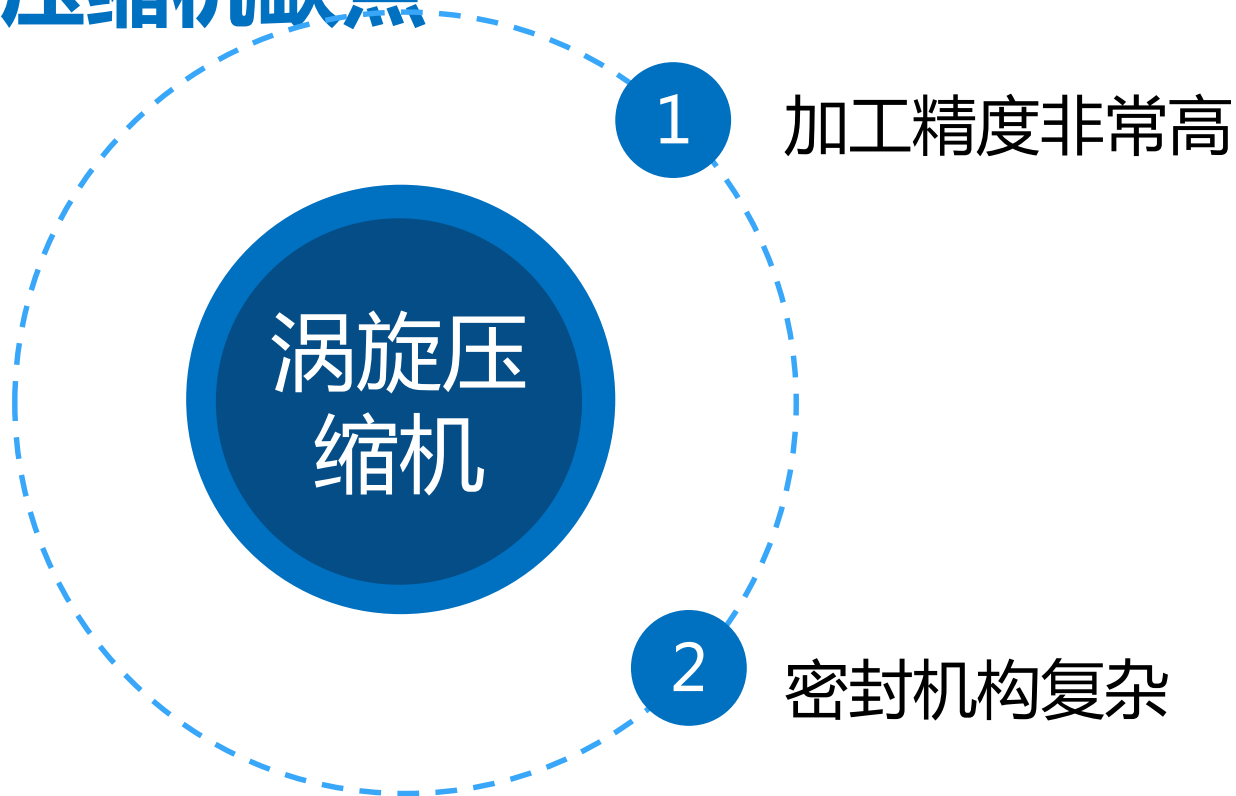
3电动汽车空调系统

涡旋压缩机优点



3电动汽车空调系统

涡旋压缩机缺点



3电动汽车空调系统

冷凝器作用

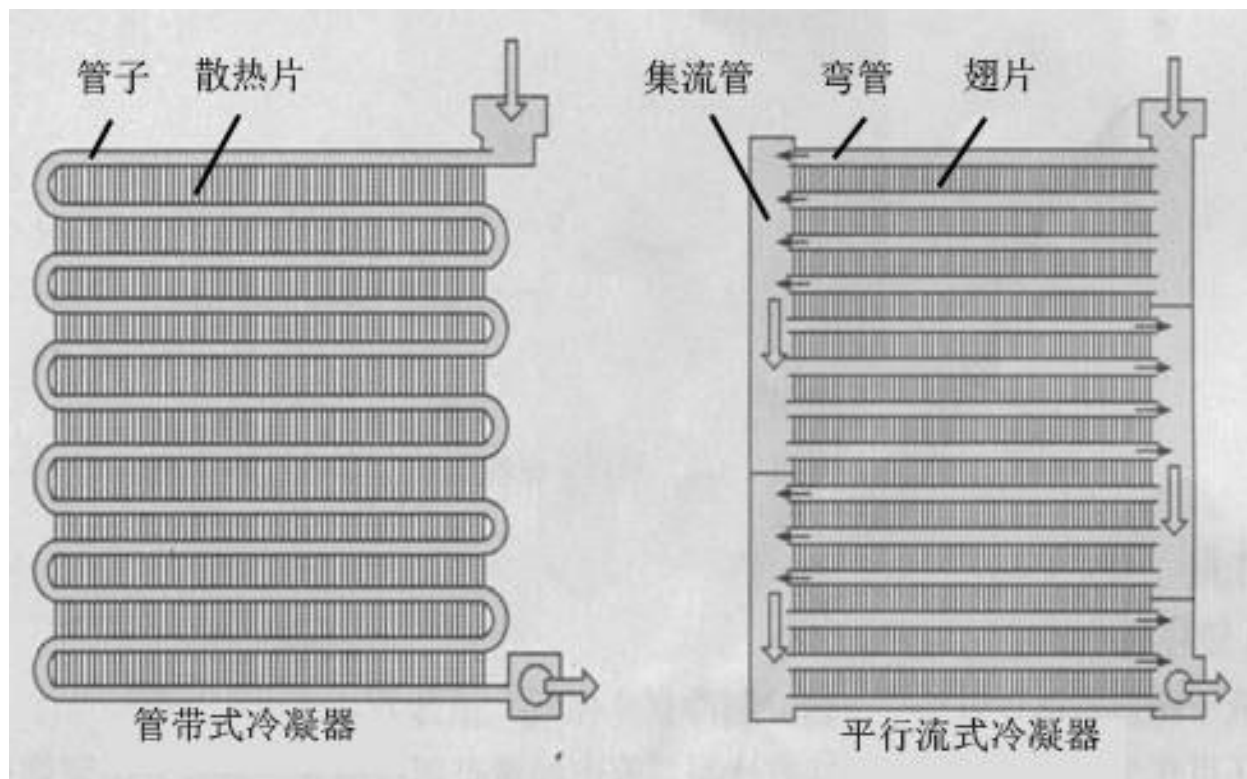
冷凝器对压缩机排出的高温高压制冷剂蒸气进行冷却，使之凝结成高温高压液体。

将压缩机排出的高温、高压气态制冷剂冷凝成高温(50°C - 55°C)、高压(1100 - 1400kPa)的液态制冷剂，制冷剂在冷凝器中散热而发生状态的改变，冷凝器将热量散发到大气中。冷凝器的散热面积越大，冷却效果越好。

3电动汽车空调系统

冷凝器结构

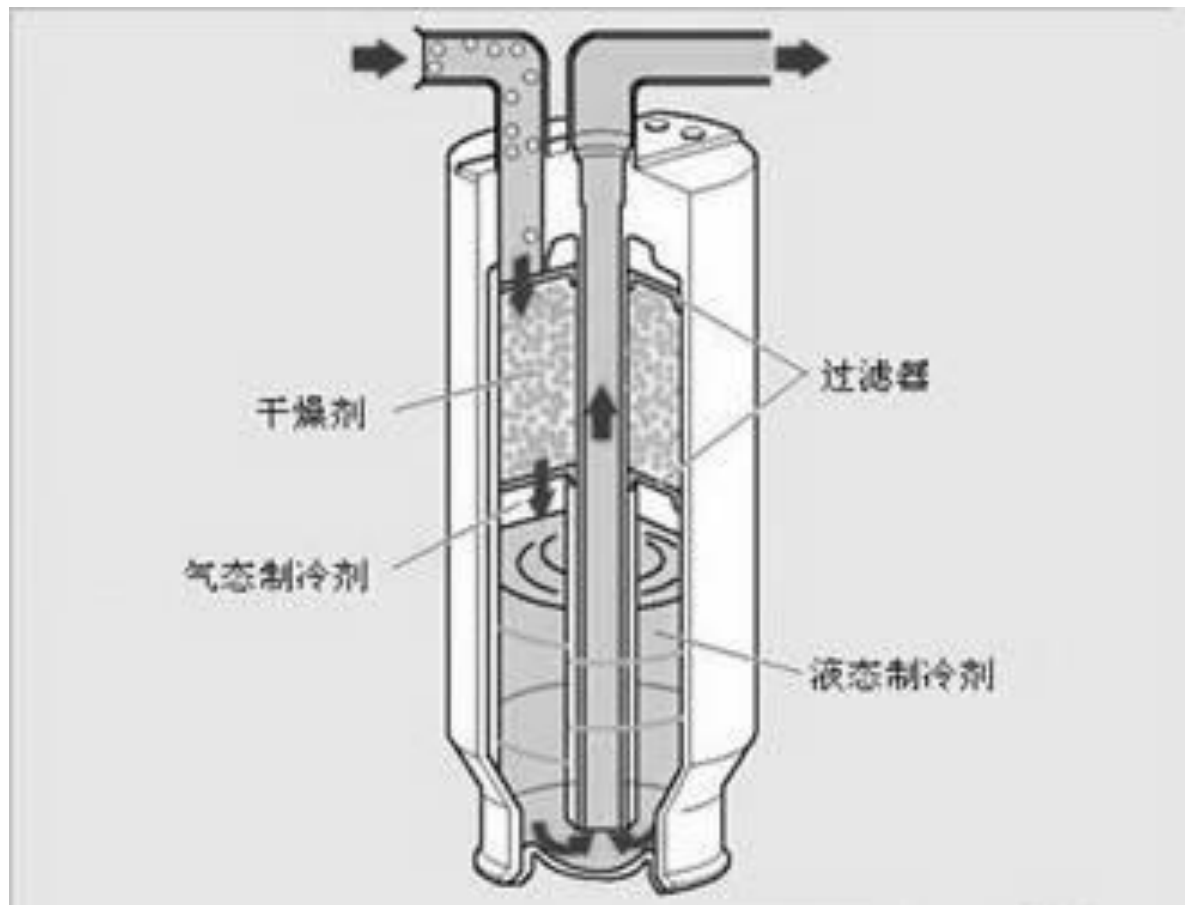
空调系统的冷凝器一般安装在发动机散热器的前面，由管子和散热片组成。



3电动汽车空调系统

储液干燥器结构

安装在
冷凝器和膨
胀阀之间，
通常由储液
罐、干燥剂、
过滤器组成



3电动汽车空调系统

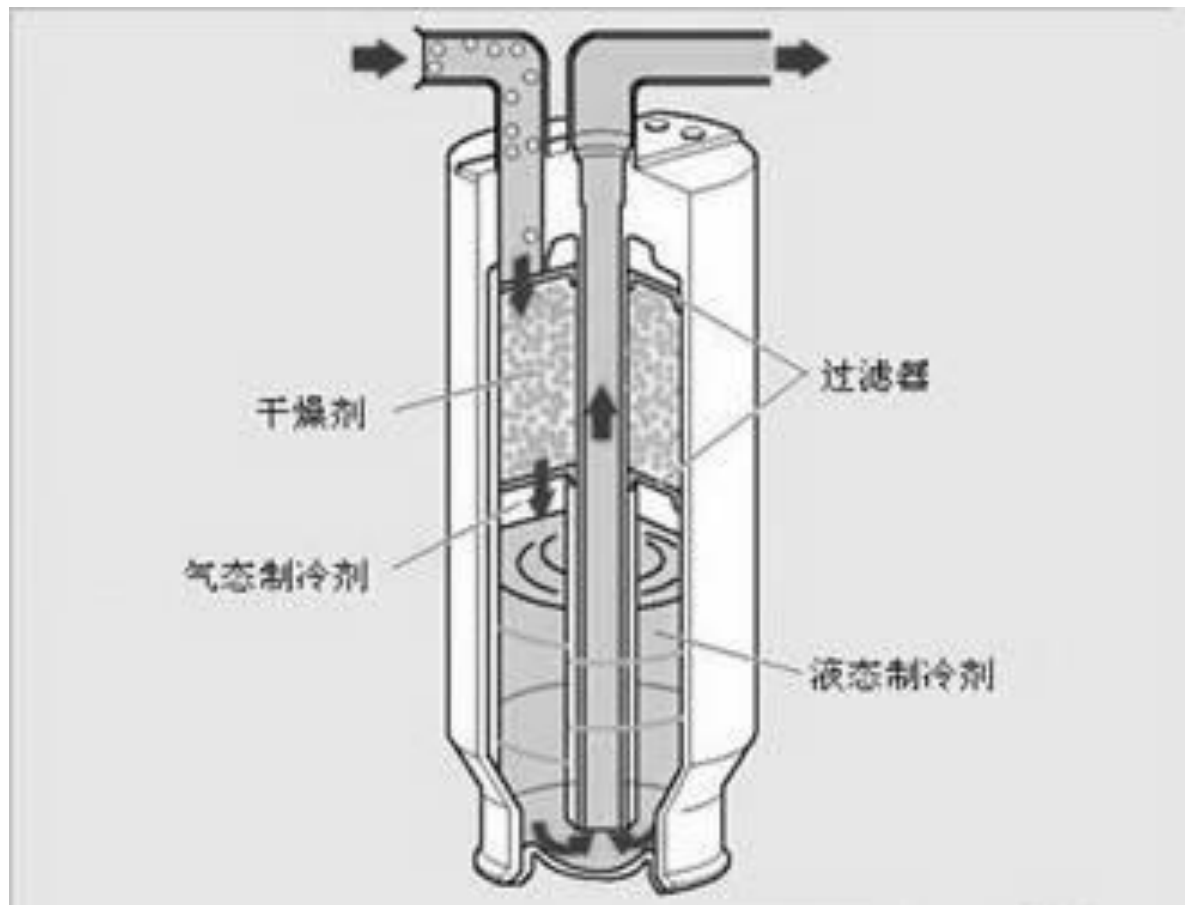
储液干燥器作用

- 1.贮存制冷剂 接收从冷凝器来制冷剂并加以贮存，根据蒸发器的需要提供所需的制冷剂量。
 - 2.过滤 将系统中经常会出现的杂质、脏物如锈蚀、污垢、金属微粒等过滤掉，这些杂质会损伤压缩机轴承，还会堵塞过滤网和膨胀阀。
 - 3.吸收湿气 汽车空调系统中要求湿气越少越好，因为湿气会造成“冰塞”并腐蚀系统管道等，使之不能正常工作。
-

3电动汽车空调系统

膨胀阀结构

安装在
蒸发器的入
口处，通常
由针阀、膜
片、热敏杆
压力弹簧组
成



3电动汽车空调系统

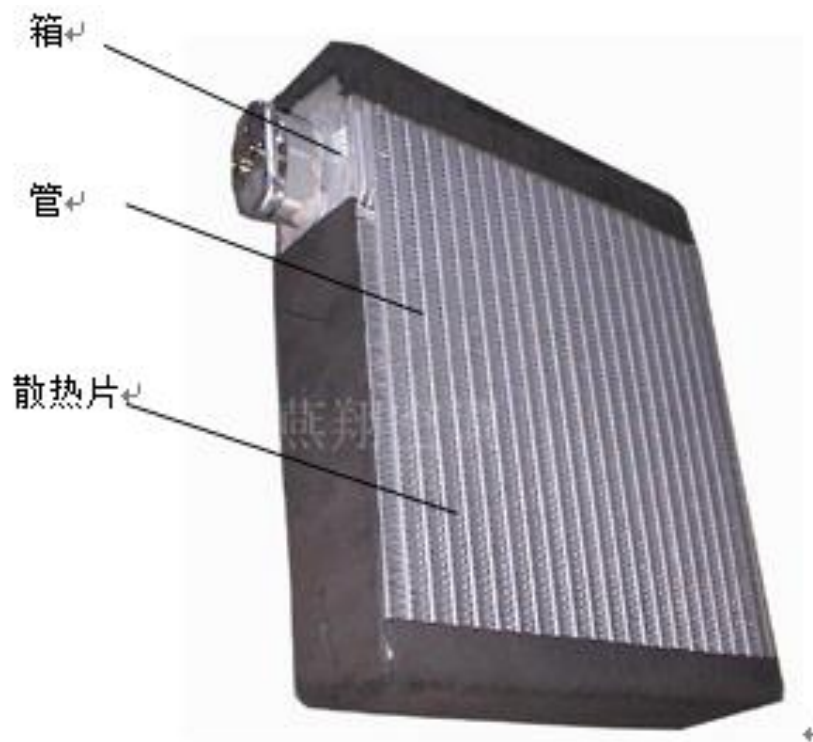
膨胀阀作用

- 1.节流降压 使从冷凝器过来的高温高压液态制冷剂节流降压成为容易蒸发的低温低压雾状制冷剂进入蒸发器，即分开了制冷剂的高压侧和低压侧。
- 2.自动调节制冷剂流量 根据制冷负荷的改变和压缩机转速的变化，自动调节制冷剂进入蒸发器的流量以满足制冷循环的需要。

3电动汽车空调系统

蒸发器结构

蒸发器是汽车空调制冷系统中的另一个热交换器，由箱、管和散热片组成



3电动汽车空调系统

蒸发器作用

将经过节流降压后的液态制冷剂在蒸发器内蒸发汽化，吸收蒸发器表面周围空气的热量而使之降温，鼓风机将冷风吹到车室内，达到降温目的。

3电动汽车空调系统

蒸发器工作原理

进入蒸发器排管内的低温、低压雾状液态制冷剂，通过管壁吸收穿过蒸发器表面的空气的热量，使之降温。与此同时，空气中所含的水分由于冷却而凝结在蒸发器表面，经收集排出，使空气减湿，被降温、减湿后的空气由鼓风机吹进车辆室内，使车内获得冷气。

3电动汽车空调系统

PTC组成

PTC热敏电阻通常是用半导体材料制成的，阻值随温度变化成正相关变化，外界温度降低，电阻值减小，外界温度增加，电阻值增加。

因此PTC元件具备在低温区的高制热性能的特性，符合汽车的制热性能要求。

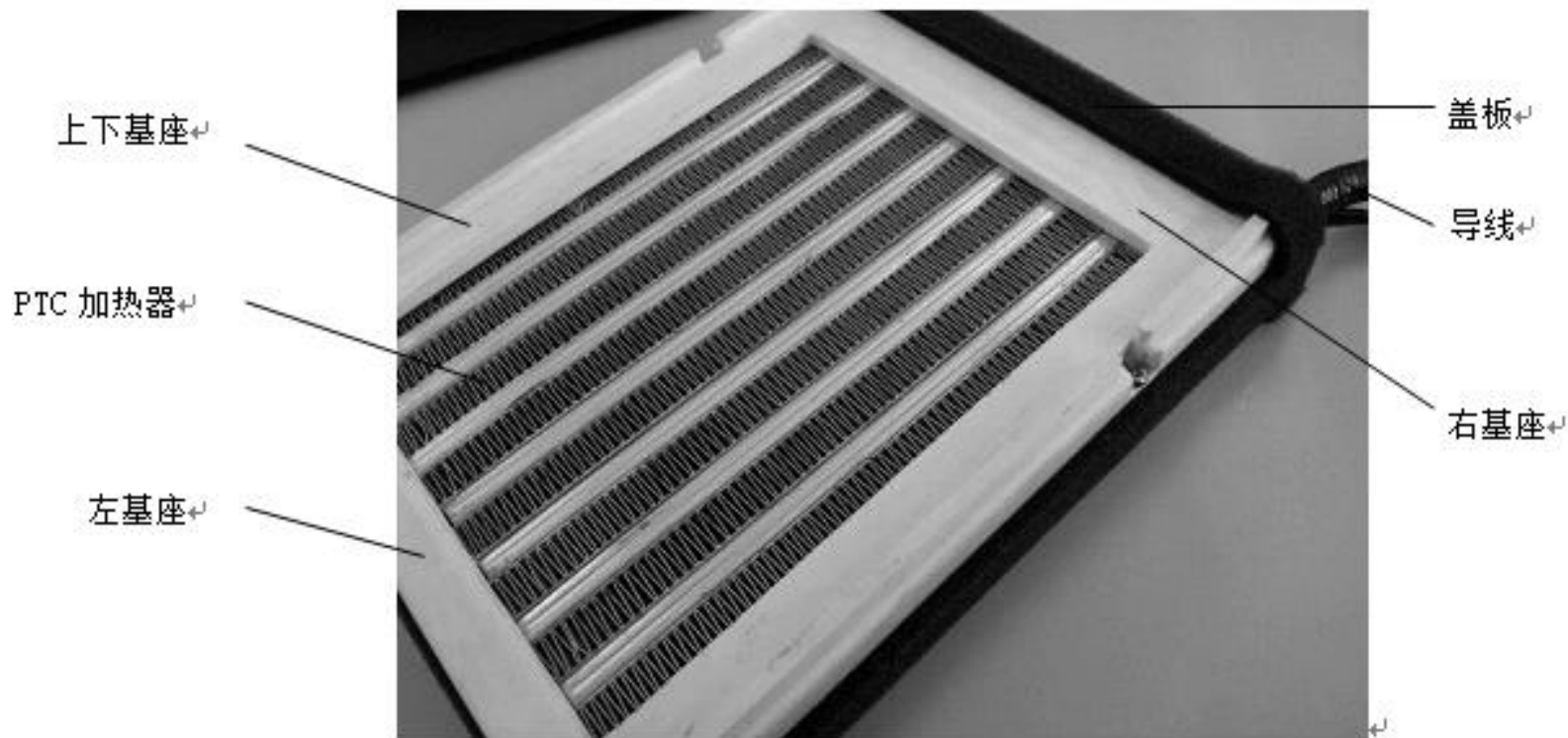
3电动汽车空调系统

PTC分类

空调辅助电加热器可以分为粘接式陶瓷PTC加热器和金属PTC管状加热器。金属PTC管状加热器发热材料采用镇铁合金丝，并在其外部安装铝质散热片，保证良好的散热效果。

3电动汽车空调系统

北汽PTC加热器构成



3电动汽车空调系统

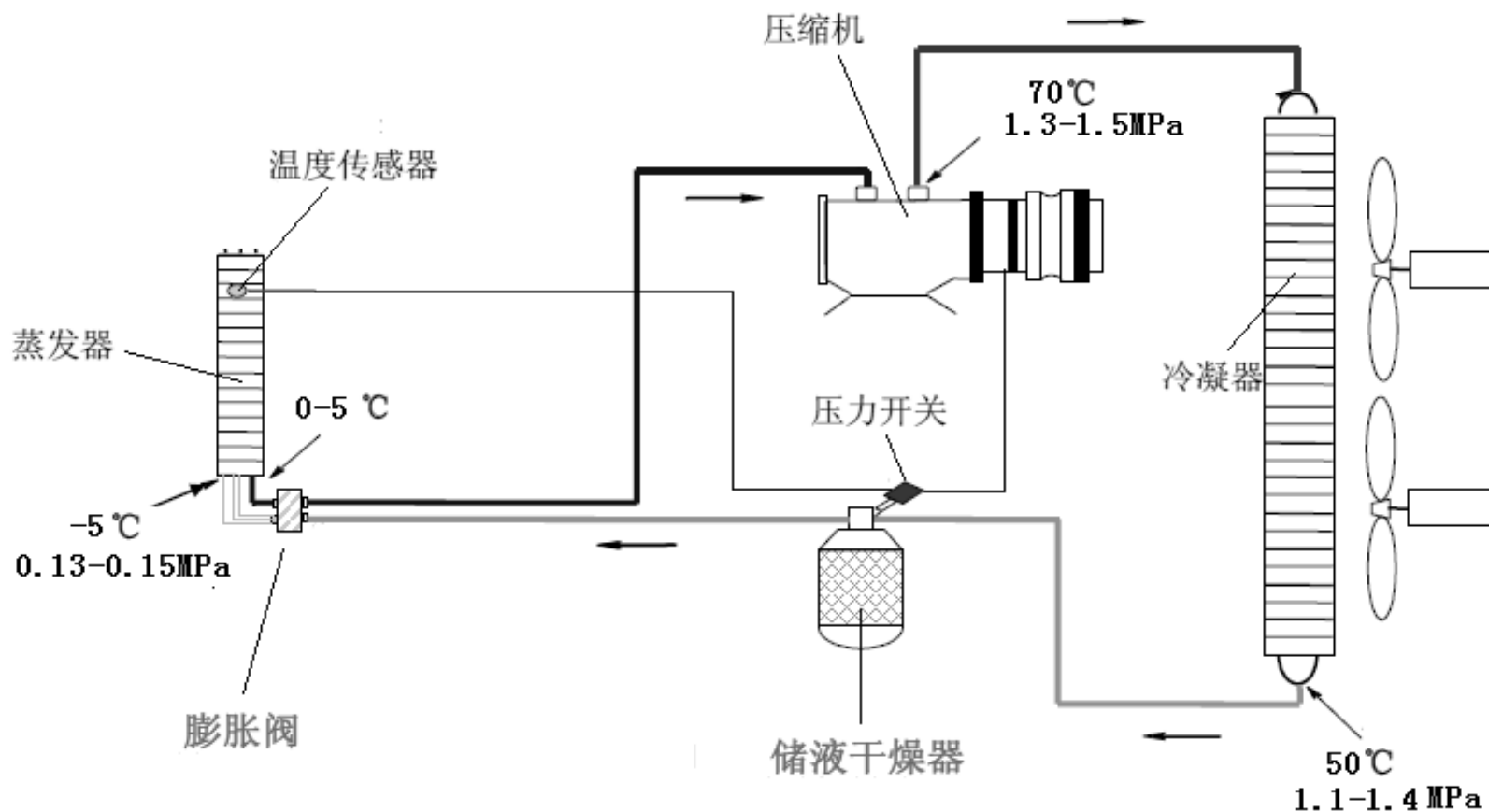
北汽PTC加热器技术参数

项目	技术要求	实验条件
额定输入电压	随动力电池电压	336V
额定功率	3500W	环境温度：25±1℃ 施加电压： 384±1V DC 风速：4.5m/s
功率偏差率	-10% ~ +10%	
冷态最大起始电流	20A	环境温度：25±1℃ 施加电压： 336±1V DC
单级冷态电阻	80Ω ~ 300Ω	在25±1℃环境下， 放置>30min后测量

3电动汽车空调系统

空调系统制冷工作原理：

压缩过程、放热过程、干燥过程、节流过程、吸热过程。



3电动汽车空调系统

空调系统制冷工作原理：

压缩过程、放热过程、干燥过程、节流过程、吸热过程。

压缩过程 压缩机由电动机驱动旋转，将蒸发器中因吸热而汽化的低温低压制冷剂蒸气吸入后压缩成温度为 70°C 左右、压力为 $1.3\text{-}1.5\text{ MPa}$ 的高温高压制冷剂气体，经高压管送入冷凝器。

放热过程 经冷凝器及风扇冷却，将高温高压的制冷剂气体冷凝成温度为 50°C 左右、压力为 $1.1\text{-}1.4\text{ MPa}$ 的液态制冷剂，释放出热量，再送入储液干燥器。

3电动汽车空调系统

空调系统制冷工作原理：

压缩过程、放热过程、干燥过程、节流过程、吸热过程。

干燥过程 在储液干燥器中，将中温、高压的液态制冷剂过滤，除去制冷剂中的水分和杂质，然后经高压管送入膨胀阀。

节流过程 制冷剂液体经过膨胀阀的小孔喷出，节流降压。经过膨胀阀的制冷剂变为压力为0.13-0.15 MPa、温度为-5℃左右的低温低压湿蒸气，然后进入蒸发器。膨胀阀能够根据制冷负荷的大小调节日制冷剂的流量。

3电动汽车空调系统

空调系统制冷工作原理：

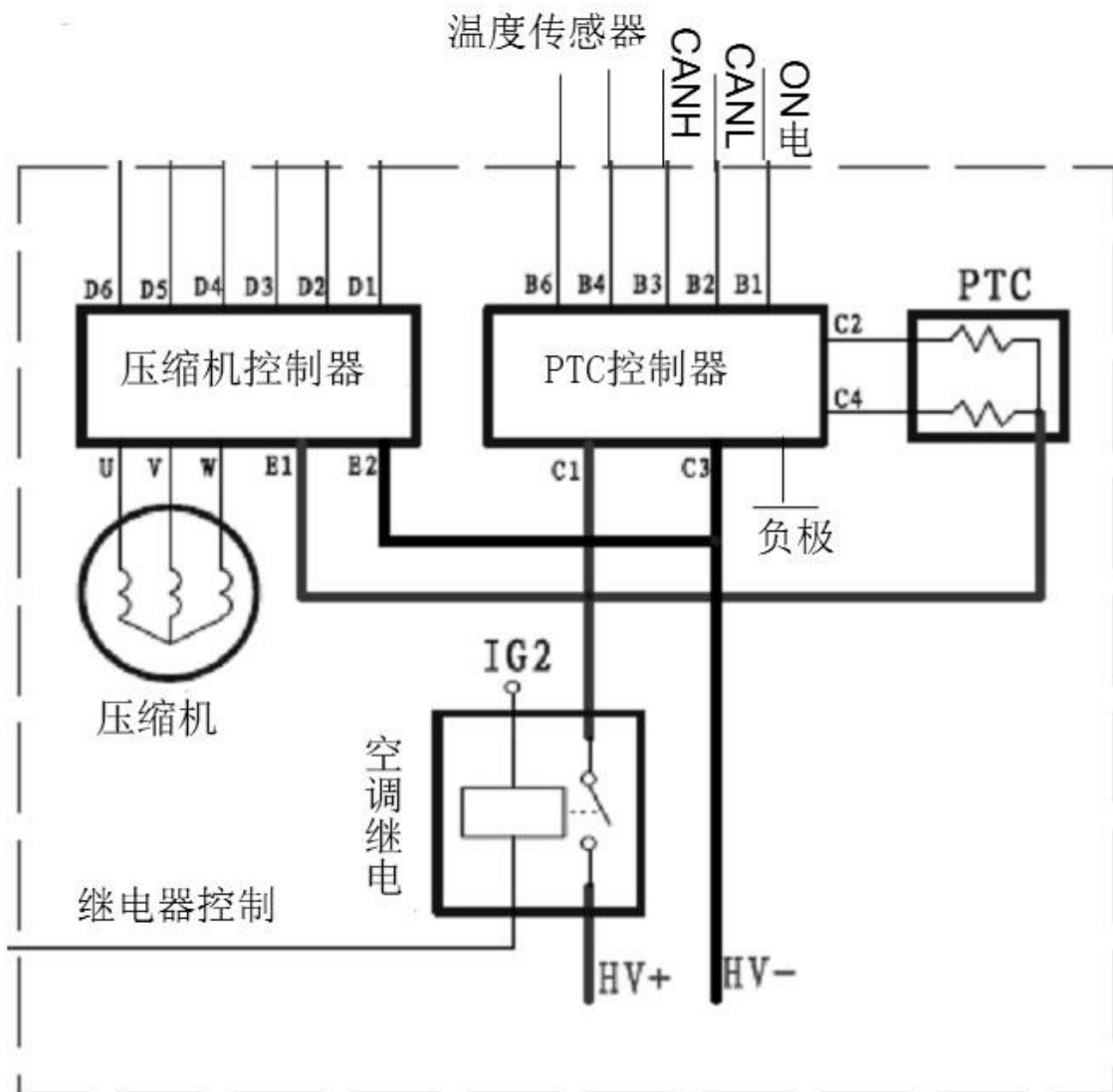
压缩过程、放热过程、干燥过程、节流过程、吸热过程。

吸热过程 在蒸发器内，由于容积增大、压力降低，制冷剂汽化，吸收大量的热量，从而使制冷剂温度变为 0°C - 5°C 的气态，使蒸发器表面及其周围空气的温度降低。

3电动汽车空调系统

空调系统制热工作原理：

PTC控制模块采集信息内容包括风速、冷暖程度设置、出风模式、加热器启动请求、环境温度。通过PTC控制模块采集加热请求，同时根据VCU控制信号、PTC总成内部传感器温度反馈等信号综合控制PTC通断。



THANKS