

汽车空调构造与维修基本知识

学习目标

- 熟悉汽车空调基本术语
- 熟悉汽车空调的分类与特点
- 掌握汽车空调的功能、组成及工作原理
- 正确认识汽车空调零部件及安装位置

第一节 概述

一、汽车空调的作用

汽车空调是汽车室内空气调节的简称，用以调节车内的温度、湿度、气流速度、空气洁净度等空气参数，为乘员提供清新舒适的车内环境。

二、汽车空调的工作环境

- 1.承受剧烈、频繁的振动和冲击；
- 2.动力源多样；
- 3.制冷制热负荷大；
- 4.安装空间小；
- 5.受气温变化、乘员需求的影响大；

三、汽车空调的工作模式

1.手动模式：车内空气设置参数由人工设定，参数设定后，系统，将使这些参数处于指定控制下。

2.半自动模式：通过程序装置检测空气温度和气流混合门位置来达到驾驶员选定的舒适度。

3.全自动模式：通过程序装置检测空气温度和气流混合门位置来达到驾驶员选定的舒适度，且系统具有故障监控警示功能。

四、汽车空调的舒适性参数

1. 车内平均温度和车内外温差

车内平均温度：夏季**25~28°C**，冬季**15~18°C**。

车内外温差：夏季**5~7°C**，冬季**10~12°C**。

2. 车内空气相对湿度

一般保持在**30%~70%**。

3. 车内气流速度

夏季不超过**0.5m/s**，冬季**0.3~0.35m/s**。

4. 车内降温、升温率

夏季保持在**1.5°C/min**，冬季使用发动机冷却水作热源不存在温升的问题。

5. 车内温差

垂直方向温差：**2°C**，水平方向温差：**1.5°C**。

6. 车内换气量

每位乘员所需新鲜空气量为**20~30m³/h**，**CO₂**体积浓度不大于**0.1%**。

7. 车内噪声

车内噪音不大于**50dB**。

8. 出风口的位置及风速差

出风口位置应尽量避免直吹令人感觉不舒服的部位，各风口风速差值不大于**2m/s**。

第二节、汽车空调设备的基本知识

摄氏温度 以符号 t 表示，单位为 $[\text{°C}]$ 。

华氏温度 其单位为 $[\text{°F}]$

绝对温度 也称热力学温度或开氏温度，以符号 T 表示。单位为 $[\text{K}]$

三种温度的关系如下：

摄氏温度 $[\text{°C}] = 5 / 9 (\text{华氏温度}[\text{°F}] - 32)$

华氏温度 $[\text{°F}] = 9 / 5 \times \text{摄氏温度}[\text{°C}] + 32$

绝对温度 $[\text{K}] = \text{摄氏温度}[\text{°C}] + 273.15$

作用于单位面积上的力称为压力，常用 p 表示。在工程上往往采用 $(\text{kgf} / \text{cm}^2)$ 作单位，亦称为工程大气压。英、美等国则采用 $(1\text{b} / \text{in}^2)$ 作为工程上的压力单位。在国际单位制(SI 制)中压力的单位是 (N / m^2) ，也称为(帕斯卡)，符号是(Pa)。

第二节、汽车空调设备的基本知识

这三种压力单位的换算关系为

$$1\text{kgf/cm}^2 = 14.22\text{lb/in}^2$$

$$1\text{lb/in}^2 = 0.07\text{kgf/cm}^2$$

$$1\text{Pa} = 1.02 \times 10^{-5}\text{kgf/cm}^2$$

汽化：液体转变为气体的过程叫做汽化

升华：物体由固体直接变成气体的现象

凝结：蒸气转变为液体状态。

热量：

$$1\text{kcal/h} = 3.968\text{Btu/h} \quad 1\text{kcal} = 4186.8\text{J}$$

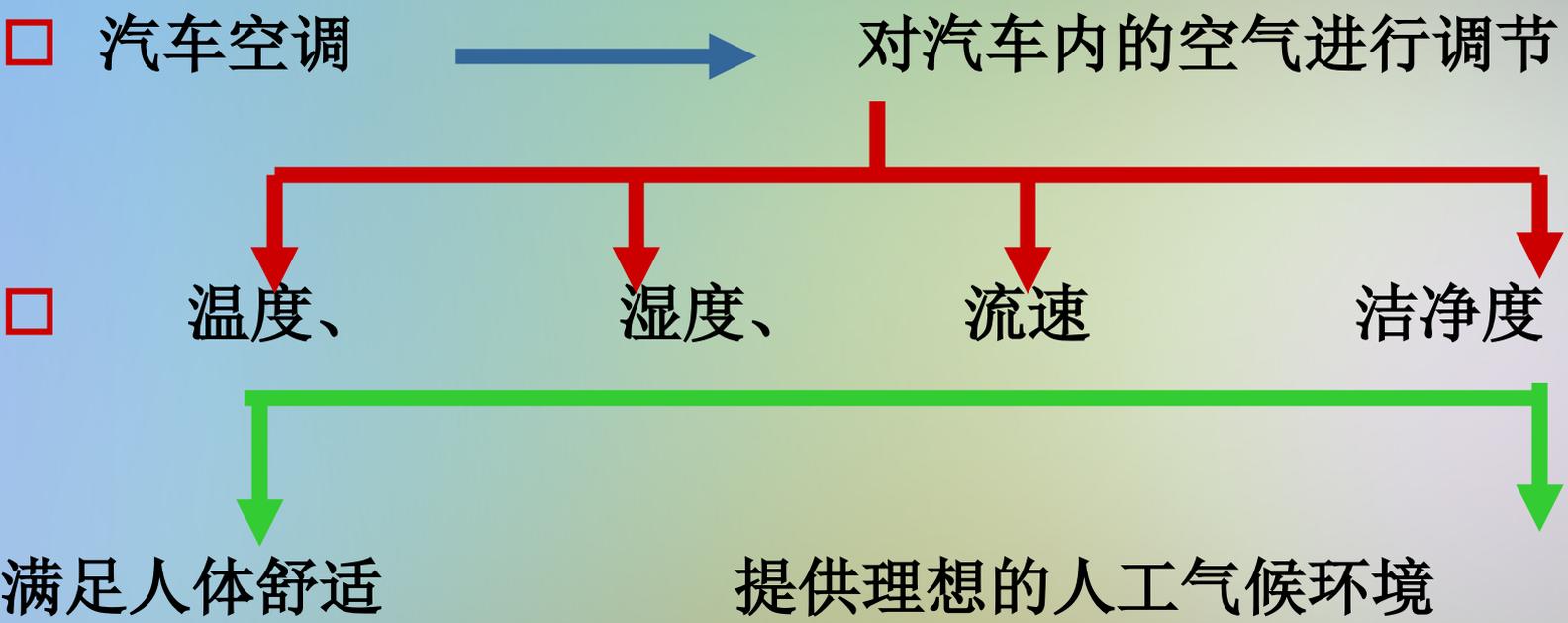
$$1\text{Btu/h} = 0.252\text{kcal/h}$$

$$1\text{kw} = 860\text{kcal/h} \quad 1\text{kw}\cdot\text{h} = 3.6 \times 10^6\text{J}$$

第二节、汽车空调设备的基本知识

- 比热容:1克的物质,当温度升高1摄氏度时,所需要的热量,称为该物质的比热容.
- 冷冻吨:分为公制与英制两种,公制冷冻吨是0摄氏度的冰1吨在24小时内溶解为0摄氏度的水所吸收的热量为1公制冷冻吨.
- 1公制冷冻吨每小时移去的热量为13900KJ.
- 湿度:空气中所含水分的高低称为湿度.

第二节、汽车空调设备的基本知识



- 含义：进行冷、暖、通风三种的调节。
- 方式：汽车空调机采用的是蒸气压缩式制冷

一、汽车空调基本术语

汽车空调系统由暖风装置、制冷装置、通风装置、空气净化装置和加湿装置中的一个或多个部件以及必要的控制部件等构成，用于调节乘员舱内的温度、湿度和净洁度，并使其以一定的速度在车室内定向流动和分配，从而给驾驶员和乘员提供舒适的环境及新鲜空气的系统。

制冷装置

由压缩机、冷凝器、贮液干燥器、或气液分离器、节流元件、蒸发器、制冷剂管路和风机等构成，将车室内的热量传递给室外环境的装置。

暖风装置由汽车发动机提供的余热或独立燃烧器产生的热量作为热源，用于车厢内采暖及风窗玻璃除霜和除雾的热交换装置。

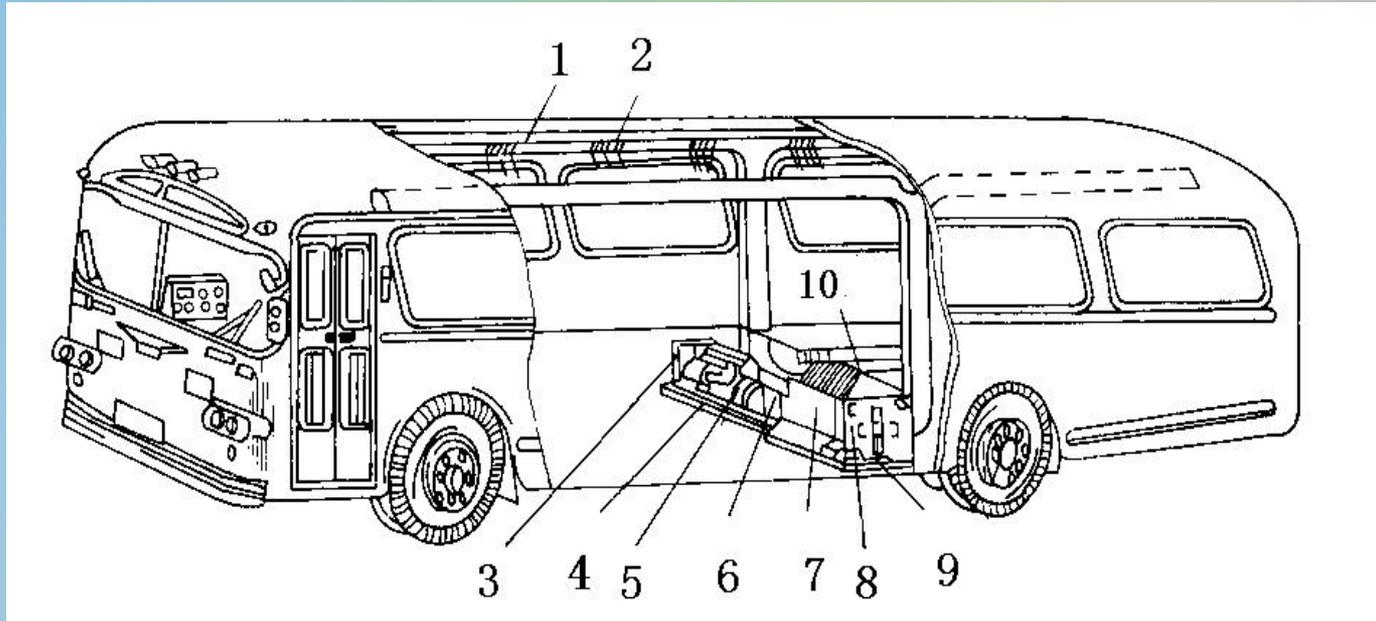
二、汽车空调的分类

1、按驱动方式分类

(1) 非独立式汽车空调系统



(2) 独立式汽车空调系统



- 1-进气道 2-排气栅 3-散热器 4-空调发动机 5-离合器
6-压缩机
7-蒸发器 8-冷凝器 9-冷凝风扇 10-循环空气入口

2、按结构型式分类

汽车空调按结构型式可分为整体式空调、分体式空调以及分散式空调。

(1) 整体式空调：将副发动机、压缩机、冷凝器和蒸发器通过传动带、管道连接成一个整体，安装在一个专用机架上，构成一个独立总成，由副发动机带动，通过车内通风管将冷风送入车内。

(2) 分体式空调：将压缩机、冷凝器、蒸发器以及独立式空调的副发动机部分或全部分开布置，用管道联接成一个制冷系统。

(3) 分散式空调：将蒸发器、冷凝器、压缩机等各部件分散安装在汽车各个部位，并用管道相联接。

➤汽车空调只要具有如下几个功能，就基本能满足人们对舒适性的要求

调节车内空气的温度，做到冬暖夏凉。

调节车内空气的湿度。

提供合适的气流速度与气流方向。

净化空气，保证车内空气的质量。

➤汽车空调的第一功能是调节车内空气的温度

汽车空调在冬季利用其采暖装置升高车厢内空气的温度。轿车和中小型汽车一般以发动机冷却循环水作为暖风的热源，而大型客车则采用独立式加热器作为暖风的热源。在夏季，车内降温则由制冷装置来完成。最早的手动空调就是采用此种方式，瑞风商务车的空调也是采用此方式。

汽车空调的第二功能是调节车内空气的湿度

普通汽车空调一般不具备这种功能，只有高级豪华汽车采用的冷暖一体化空调器，才能对车内的湿度进行适量调节。它通过制冷装置冷却降温去除空气中的水分，再由采暖装置升温，以降低空气的相对湿度。但汽车上目前还没有加装加湿装置，只能通过打开车窗等通风设施，靠车外新鲜空气来调节。

车内相对湿度一般保持在30%~70%为宜，超出此范围，人就会感到干燥或闷热。

汽车空调的第三功能 提供合适的气流速度与气流方向。

空气的流速和方向对人体舒适性影响很大。由于人体生理特点，为了达到舒服感觉，自动空调一般在制冷时出风口处于吹脸，在取暖时出风口是吹脚。

根据人体生理特点，头部对冷比较敏感，脚部对热比较敏感，因此，在布置空调出风口时，应采取上冷下暖的格式，即让冷风吹到乘员头部，暖风吹到乘员脚部。

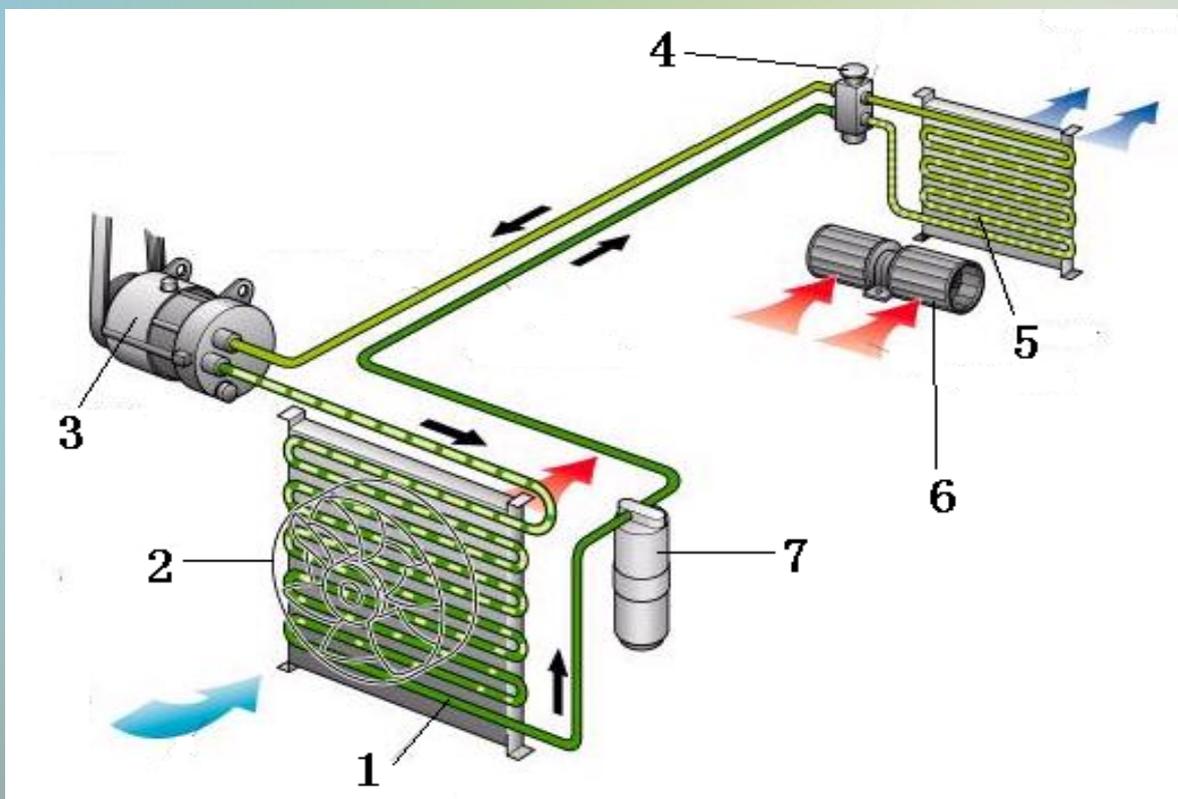
汽车空调的第四功能 过滤净化车内空气，保证车内空气的质量

由于车内空间小，乘员密度大，车内极易出现缺氧和二氧化碳浓度过高的情况，所以进气门应处于外循环，以不断向车内补充外界的新鲜空气，可采用强制通风装置，或采用自然通风装置。为防止人体缺氧，产生疲劳、头痛和恶心等症状，车内每位乘客所需新鲜空气量应为 $20\sim 30\text{m}^3/\text{h}$ ，二氧化碳（体积）浓度应保持在 0.1% 以下。

车辆使用两种类型的通风装置，自然通风装置和强制通风装置。

汽车空调的组成

汽车空调系统主要由制冷剂、压缩机、蒸发器、冷凝器、节流装置和辅助控制元件等组成。



制冷系统的组成

膨胀阀式空调系统组成

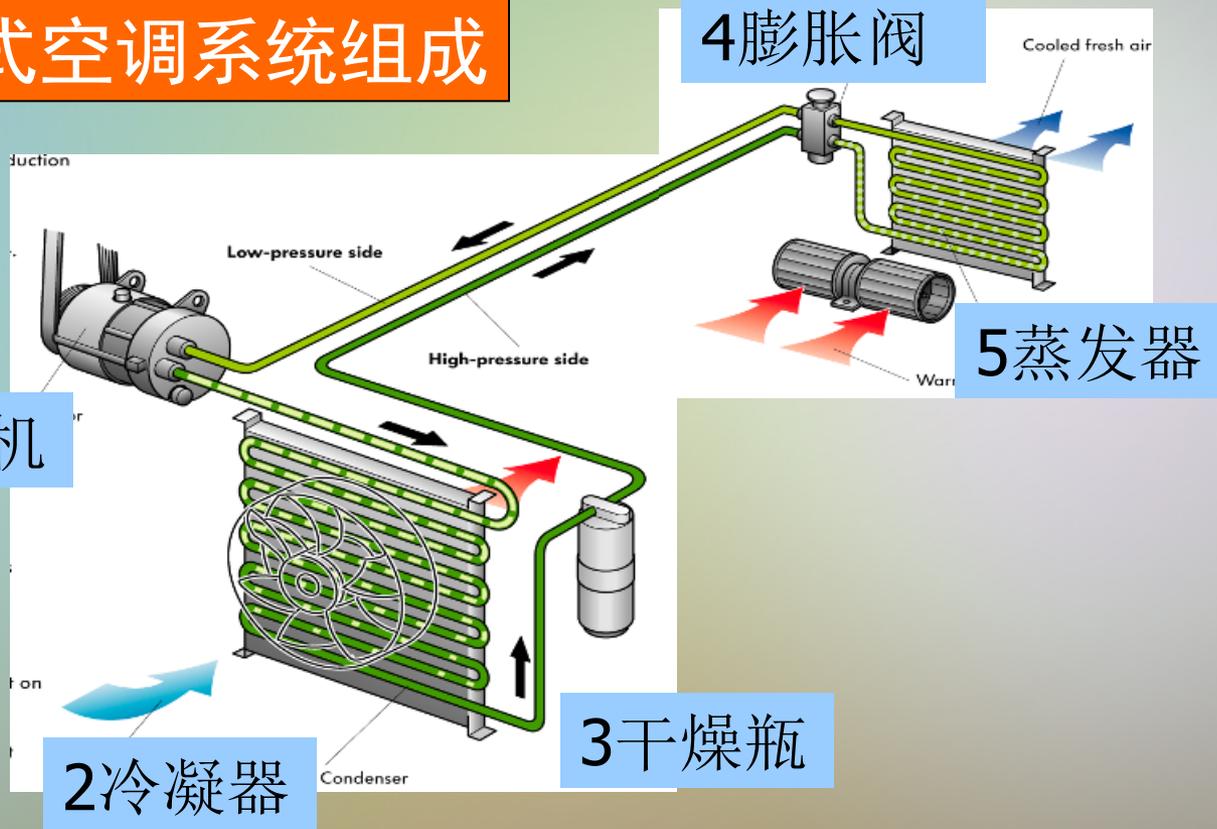
1 压缩机

2 冷凝器

3 干燥瓶

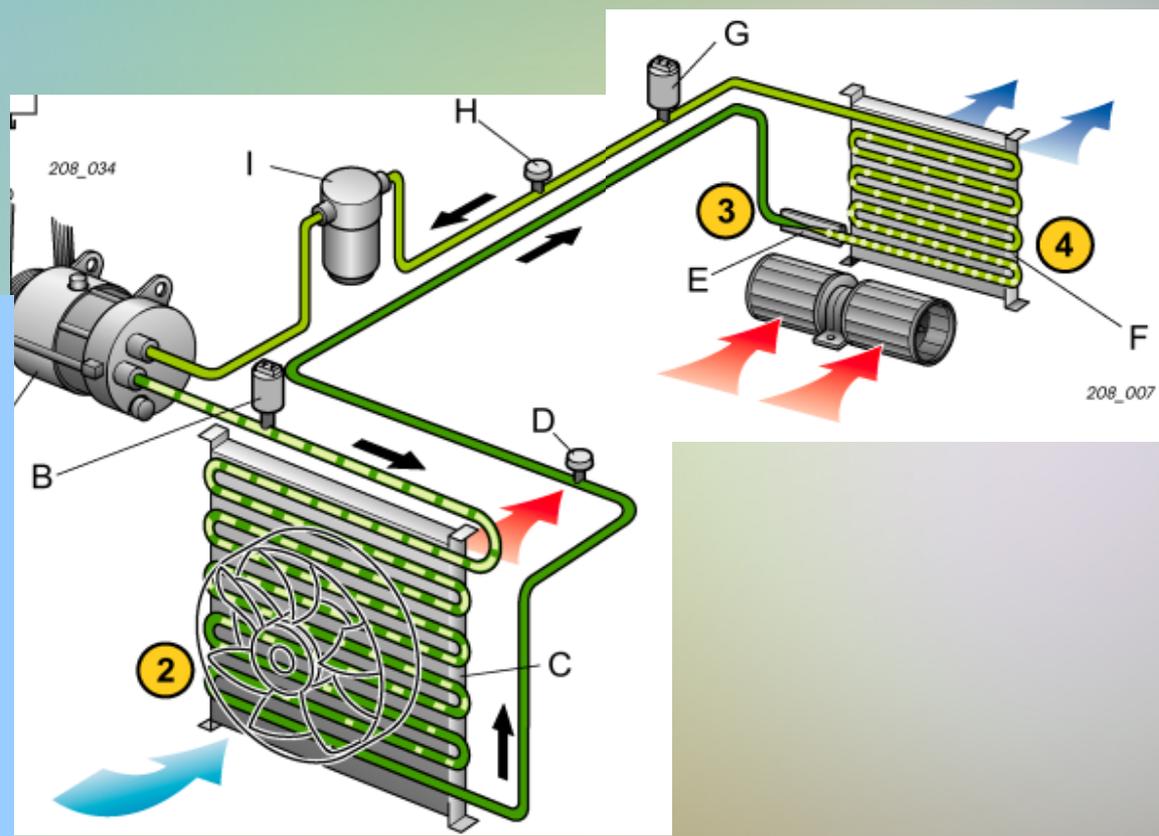
4 膨胀阀

5 蒸发器



膨胀管式空调系统的组成

- 1 压缩机
- 2 冷凝器
- 3 节流管
- 4 蒸发器
- 5 贮液罐



第三节 空调系统的基本组成与原理

由制冷系统、取暖系统、送风系统、电子控制系统组成。

1. 制冷系统

压缩机将来自蒸发器低温低压的制冷剂气体，压缩为高温 高压的制冷剂气体，再送冷凝器冷却为中温高压的制冷剂液体，又流经储液干燥瓶，按制冷负荷的需求，将多余的液体制冷剂储存，被干燥后的制冷剂液体在膨胀阀（由感温包制冷剂状态决定阀口大小）节流降压，形成雾滴状的制冷剂在蒸发器大量蒸发、吸热，使蒸发器外表面温度下降（鼓风机带动空气流过蒸发器，这些空气大部份热量传递到蒸发器而变为冷空气，再送至车内），吸热后制冷剂在压缩机进气口的负压作用下，被吸进压缩机气缸，制冷剂进行下一循环，而鼓风机出风口连续得到冷空气。如图1。

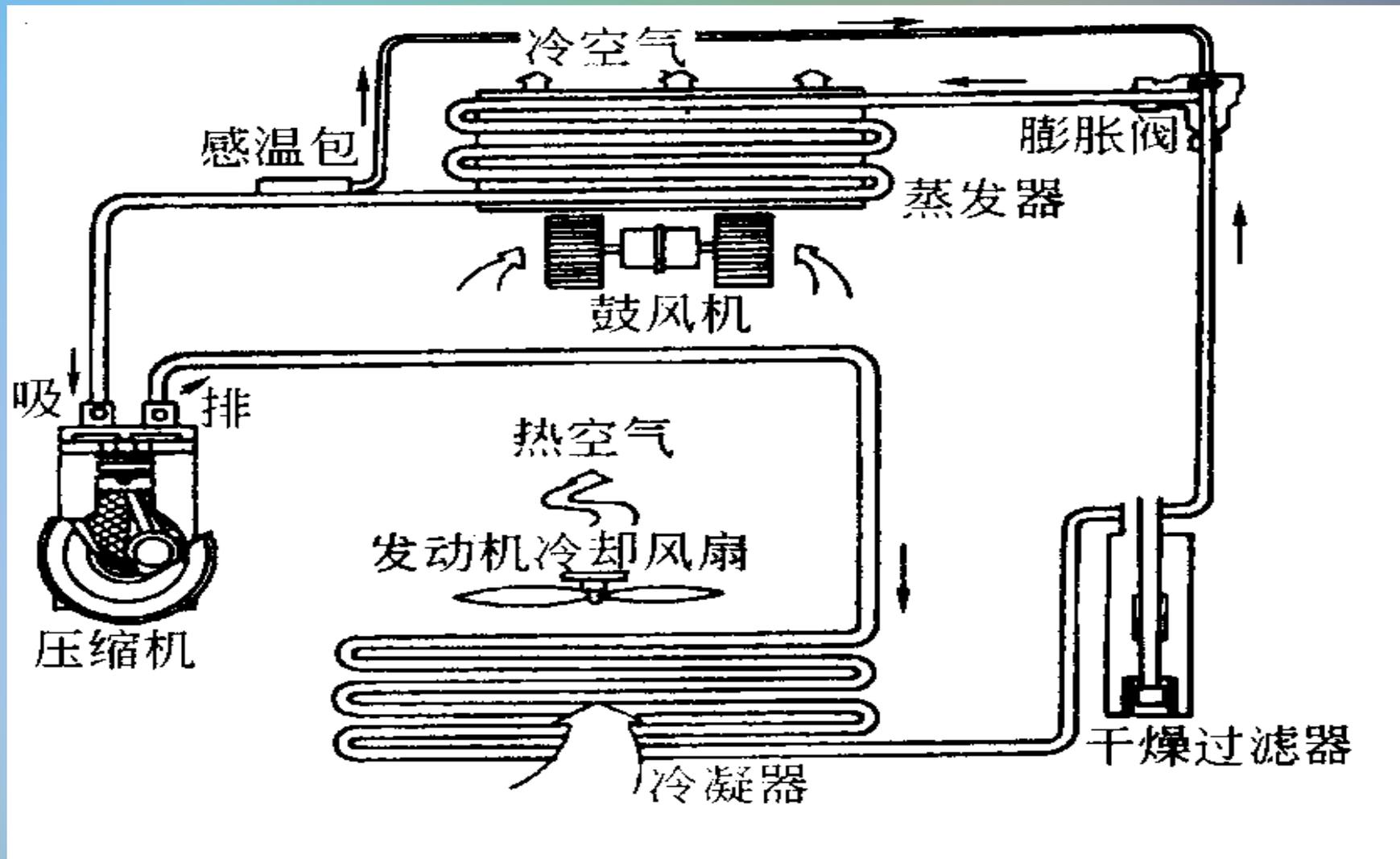
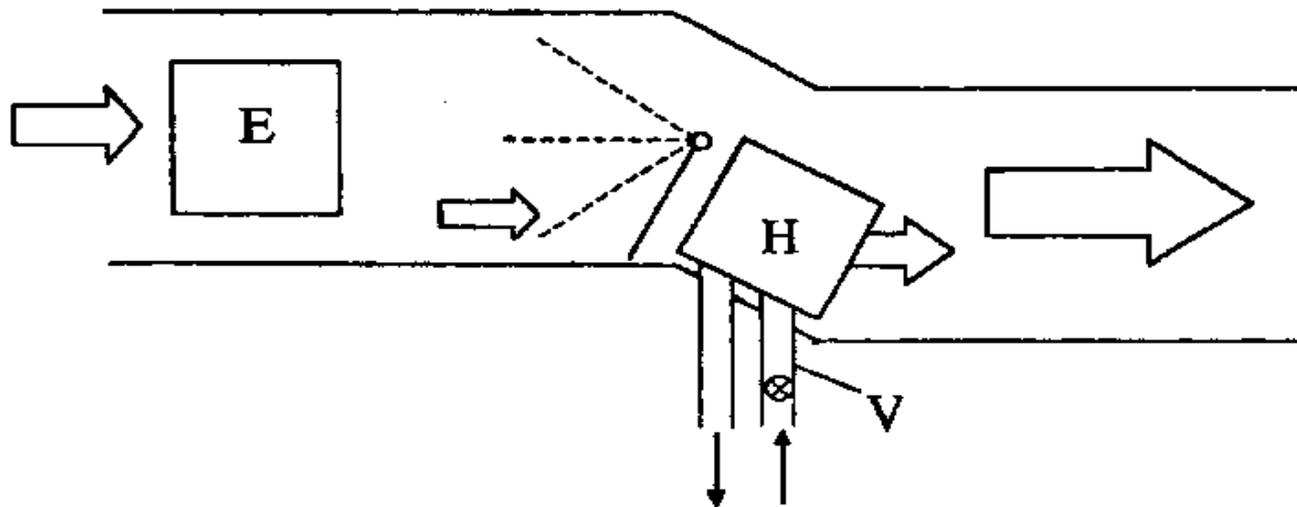


图1 制冷系统工作原理

2.暖风系统

暖风系统用加热器引进发动机冷却水，水道设置暖水阀，这阀受控于驾驶员或电脑的指令。当暖水阀开启时，较热发动机冷却水流经加热器，使加热器升温。鼓风机带动空气流过加热器，加热器出来的空气是热空气。如图2。



E-蒸发器 H-加热心(暖水心) V-热水阀

图 2 组合改良型采暖系统工作原理

3.送风系统

经过蒸发器、加热器处理后的空气，按驾驶员或电脑指定的送风模式，将空气送至指定的风口。

一般由三部份组成：第一部分为空气进口段，主要由控制新鲜空气和室内循环的风门叶片和伺服机构组成，以改变进气源或车内外进气比例。第二部分为空气混合段，主要由蒸发器、加热器组成，用来提供所需温度的空气。第三部分为空气分配段，由各种风门和风口组成，实现预期送风模式的目的。

工作过程：新鲜空气+车内空气（或按比例）→进入鼓风机→空气进入蒸发器被吸热→由混合风门调节进入加热器→进入指定风口。

送风模式有：常见空气混合式和全热式。空气混合式：冷空气在空气混合风门的开度调节下，按一定的比例风量通过加热器。**如图3**。特点：节省部分冷量，冷暖混合不均，空气参数调节精度较差。全热式：冷空气全通过加热器。特点：空气参数调节精度较高。

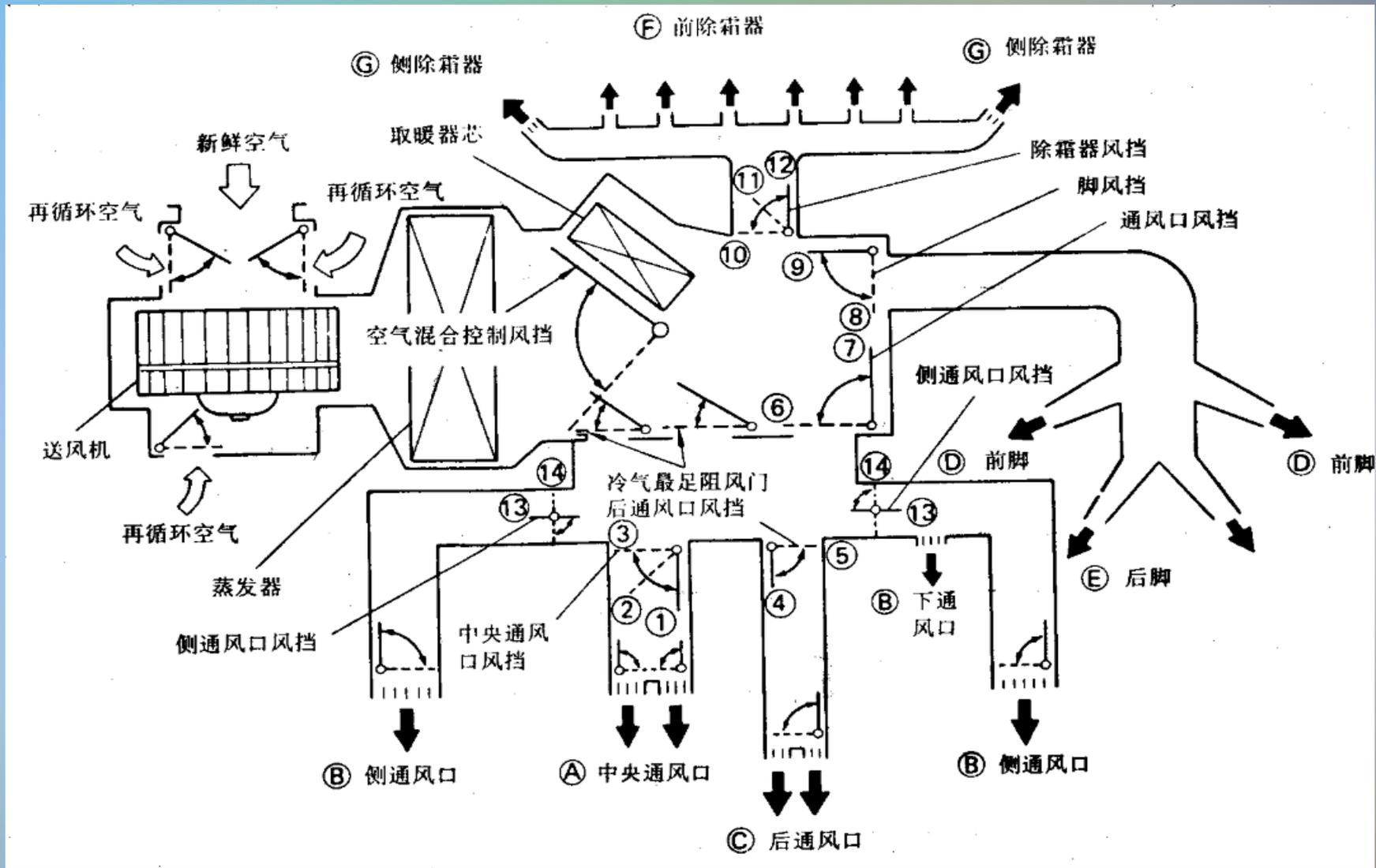


图3 空气混合式送风系统

自动空调送风系统风门伺服机构有：1) **真空伺服系统**，利用真空马达内压力变化，拉动风门。如图4。

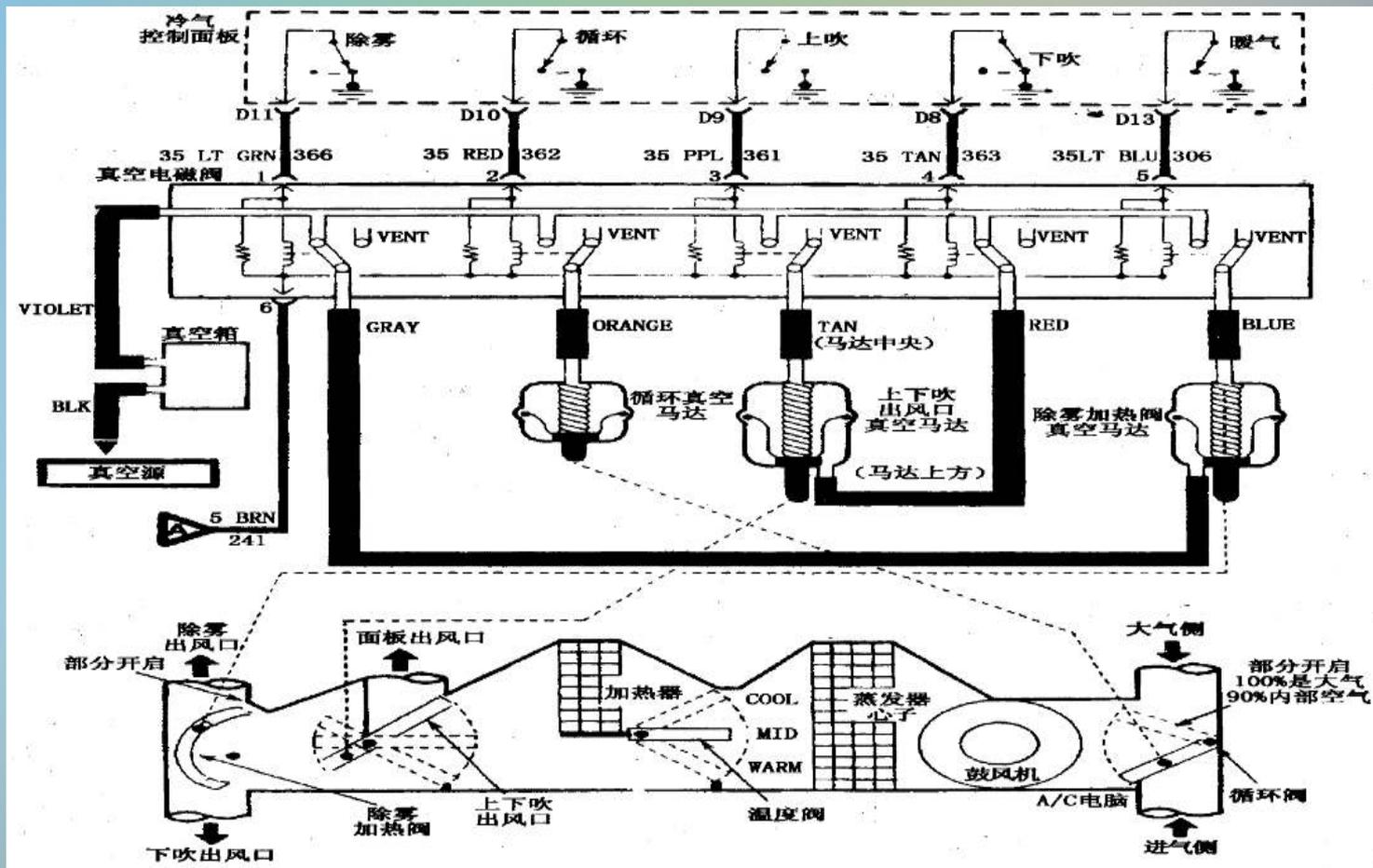


图4 真空操作系统

2) **电动机伺服系统**，由电脑指令电动机工作，电动机在不同电流作用下，转动的方向和角度可以改变。风门在电动机的拉动下，实现气流流向的转换或开启、关闭，如图5。

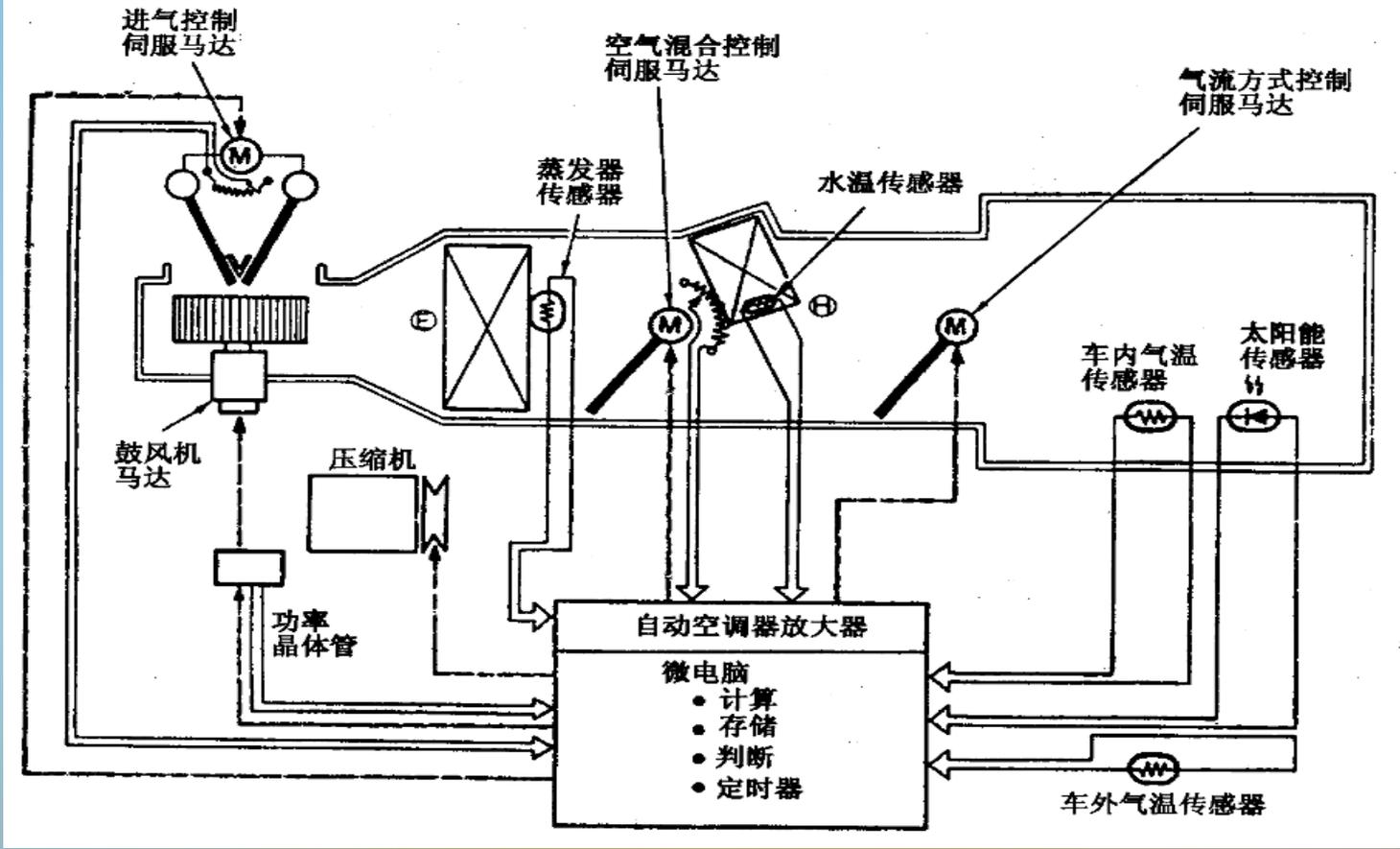


图5 电动机伺服系统

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/905234112200011131>