

蒸发箱

1. 蒸发器的作用

蒸发器（图 1）是汽车空调制冷系统中的另一个热交换器，其作用与冷凝器相反，是将经过节流降压后的液态制冷剂在蒸发器内沸腾汽化，吸收蒸发器表面周围空气的热量而使之降温，风机再将冷风吹到车室内，达到降温的目的。

汽车车厢内的空间狭小，对空调器尺寸有很大的限制，为此要求蒸发器具有制冷效率高、尺寸小、质量轻等特点。

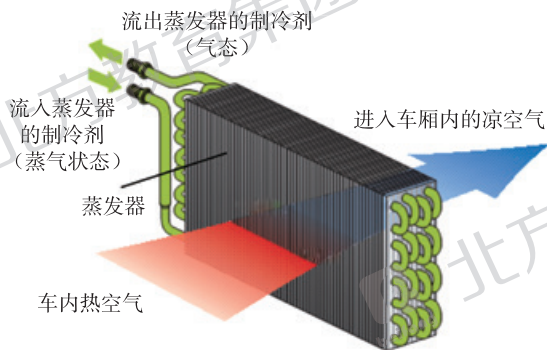


图 1 蒸发器的作用

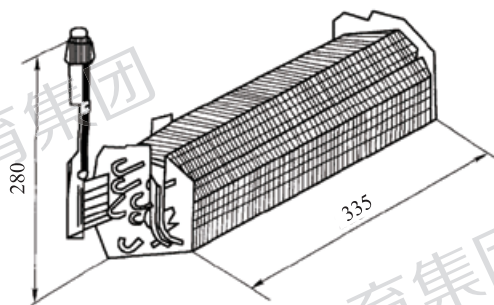


图 2 管片式蒸发器

2. 蒸发器的结构类型

汽车空调蒸发器有管片式、管带式、层叠式三种结构类型。

(1) 管片式蒸发器

管片式蒸发器如图 2 所示，管片式蒸发器由铜质或铝质圆管套上铝翅片组成，经胀管工艺使铝翅片与圆管紧密接触。管片式蒸发器的结构比较简单、加工也方便，但其换热效率较低。

(2) 管带式蒸发器

管带式蒸发器如图 3 所示，管带式蒸发器由多孔扁管与蛇形散热铝带焊接而成，制造工艺比管片式复杂，需采用双面复合铝材（表面覆一层厚度为 0.02-0.09mm 的焊药）及多孔扁管材料。这种蒸发器换热效率可比管片式提高 10% 左右。

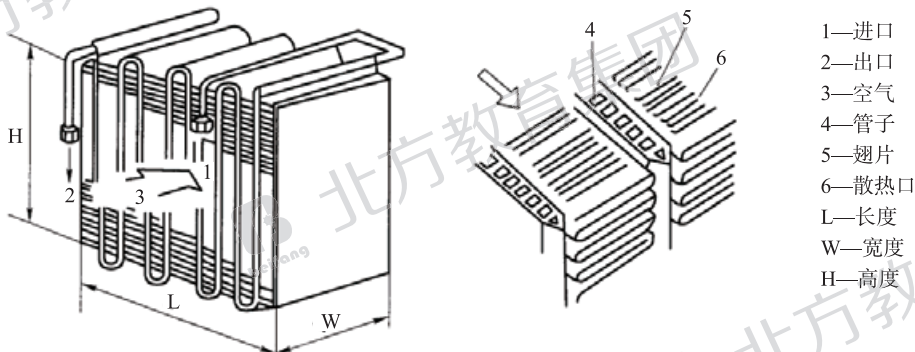


图 3 管带式蒸发器

(3) 层叠式蒸发器

层叠式蒸发器如图4所示，层叠式蒸发器由两片冲压成复杂形状的铝板叠在一起组成制冷剂通道，每两片通道之间夹有蛇形散热铝带。这种蒸发器也需要双面复合铝材，且焊接要求高，因此，加工难度最大，但其换热效率也最高，结构也最紧凑。

随着热交换器技术的不断发展、进步，在超薄型层叠式蒸发器的基础上，又开发出翅片更密、管壁更薄、翅片间距更小、传热性能更好的“革命性的”超薄型蒸发器。目前，高档汽车空调系统多采用超薄型层叠式蒸发器。

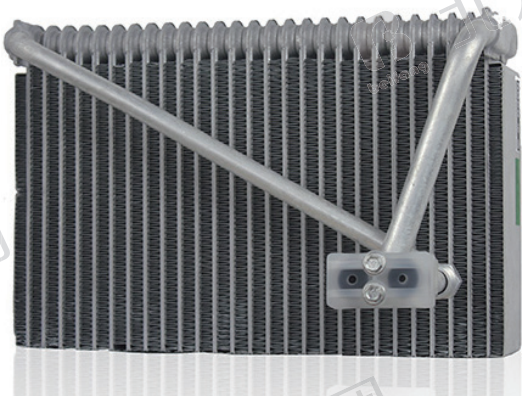


图4 层叠式蒸发器

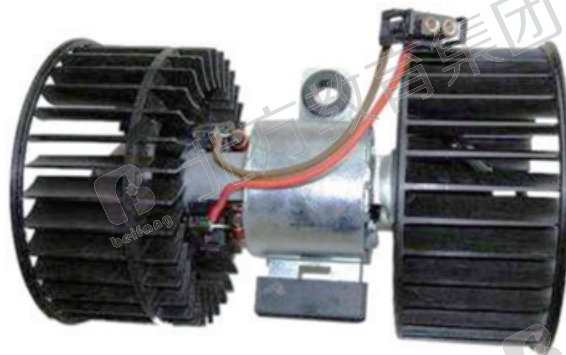


图5 蒸发箱鼓风机

3. 鼓风机

(1) 鼓风机类型

蒸发箱鼓风机为离心式风机，离心式风机的空气流向与风机主轴成直角，其特点是风压高、风量小、噪声也小。

因为离心式风机风压高可将冷空气吹到车室内每个乘员身上，使乘员有冷风感。噪声小是设计空调的一项重要指标，车室内噪声小，乘员不致感到不适而过早疲劳。

蒸发箱鼓风机主要由电动机、风机轴（与电动机同轴）、风机叶片、风机壳体等组成，如图5所示。风机叶片有直叶片、前弯片、后弯片等形状，随叶轮叶片形状不同，所产生的风量和风压也不同。

(2) 鼓风机控制

蒸发器鼓风机工作时，电动机驱动一个离心风扇（笼式风扇），驱使空气通过蒸发器及加热器。目前，常用的蒸发器鼓风机转速控制方法有串电阻有级调速方法，晶体管与调速电阻组合调速法、脉宽调制无级调速方法。

1) 串电阻有级调速法

所谓串电阻有级调速方法，是指在鼓风机电路中，串接一个变阻器（图6，亦称调速电阻），通过鼓风机开关改变鼓风机驱动电路的电阻值来控制鼓风机转速。由于变阻器只有有限的几个档位（电阻值），与之相适应，鼓风机转速也就有几个不同的工作档位（转速），其转速变化时有级的、阶跃的。

手动鼓风机控制电路如图7所示。鼓风机开关与鼓风机变阻器的作用是，调节空调系统的空气流量，并作为空调器本身的控制开关。鼓风机变阻器串联于鼓风机开关与电动机之间，其压降被用于改变电动机的端电压，控制电动机转速和调节空气流量。

当电动机运转时，变阻器会发热，需要冷却。因此，变阻器一般都安装在鼓风机电动机之前的蒸发器冷风风道内，确保其通风散热良好。



图6 变阻器（又称调速电阻）

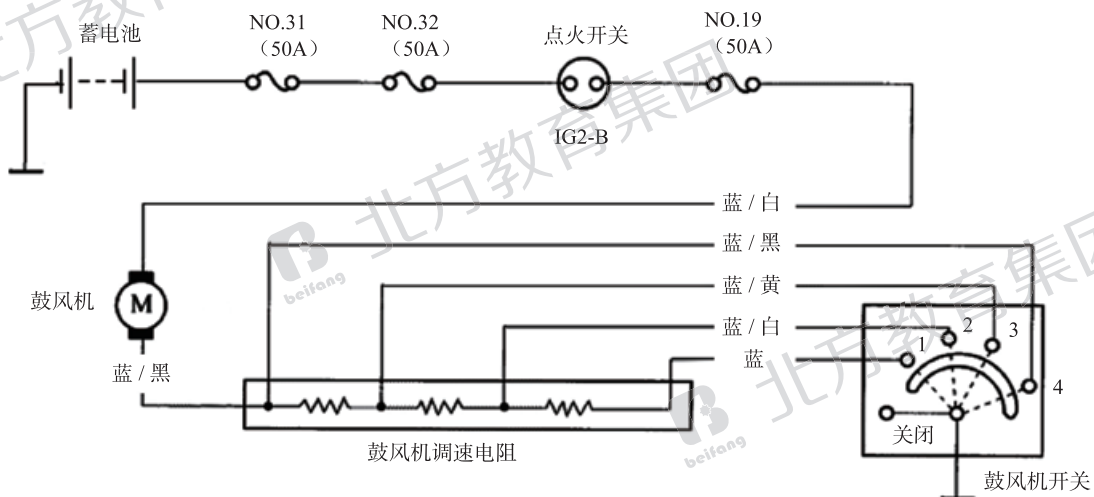


图 7 手动鼓风机控制电路

2) 晶体管与调速电阻组合调速法

风机控制开关有自动档（或者经济运行模式）和不同转速的人工选择模式。（如图 8 所示）当风机转速开关设定在自动档时（或者经济运行模式），它的转速由微处理器根据传感器参数和人为设定的参数控制，晶体管导通电流的大小，决定风机的转速。若按动人工选择模式开关，则空调取消自动控制功能，执行人工设定的转速。

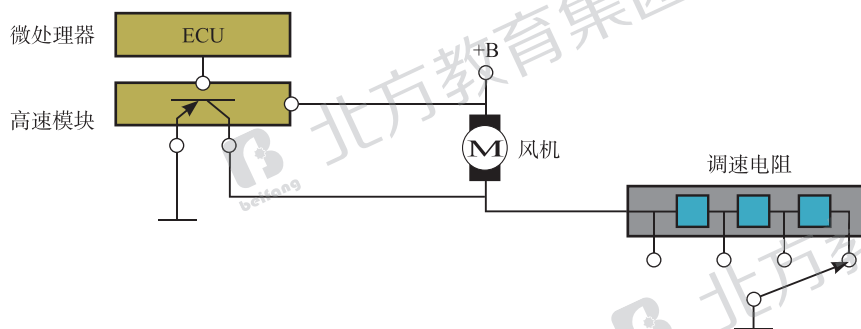


图 8 晶体管与调速电阻组合调速法

3) 脉宽调制无级调速方法

目前，较先进的风机调速电路采用脉冲控制全调速型。如图 9。这种风机转速控制系统是由微处理器根据系统送风量的要求，控制内部脉冲发生器，提供不同占空比的导通信号。调速模块中一般由大功率晶体管组成驱动风机电路，完成对其转速的无级调整工作。采用这类调速方式，既可以将功率损耗降至最低，又可以在一个很大范围内实现无级调速的功能，是新一代控制器件的典型应用。

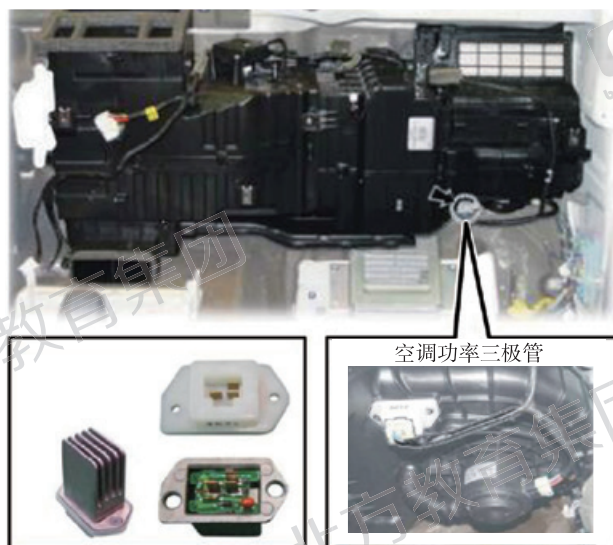


图 9 脉宽调制无级调速方法