



二十一世纪“十三五”规划教材·汽车类
任务引领、项目驱动型（最新理实一体化教程）

汽车空调

QICHE KONGTIAO

主编 岳江 曾契 南迪



 吉林大学出版社

十三五

二十一世纪“十三五”规划教材·汽车类
任务引领、项目驱动型（最新理实一体化教程）

汽车空调

QICHE KONGTIAO

主编 岳 江 曾 契 南 迪



吉林大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车空调/岳江, 曾契, 南迪主编. —长春: 吉林大学出版社, 2016. 3

“十三五”规划教材·汽车类 任务引领、项目
驱动型新教材

ISBN 978-7-5677-5861-2

I. ①汽… II. ①岳…②曾…③南… III. ①汽车空
调—高等教育—教材 IV. ①U463.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 046707 号

书 名: 汽车空调

主 编: 岳 江 曾 契 南 迪

责任编辑: 沈广启 责任校对: 魏丹丹

吉林大学出版社出版、发行

开本: 889×1194 毫米 1/16

印张: 10.5 字数: 268 千字

ISBN 978-7-5677-5866-7

封面设计: 唐韵设计

三河市越阳印务有限公司 印刷

2016 年 3 月第 1 版

2016 年 3 月第 1 次印刷

定价: 39.80 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 501 号 邮箱: 130021

发行部电话: 0431-89580028/29

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.cdu.cn

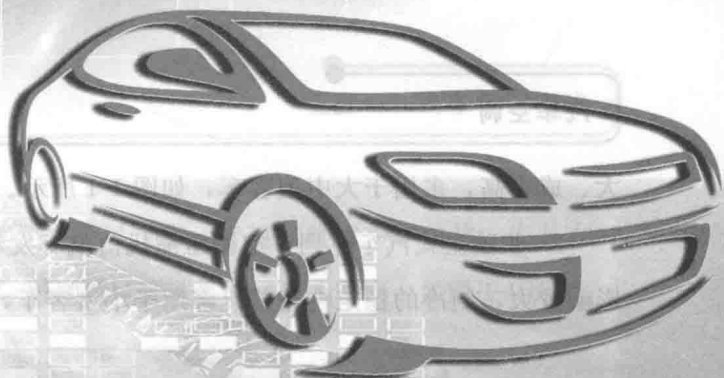
目 录

项目一 汽车空调概述	(1)
知识链接:	(1)
1.1 汽车空调的功用	(1)
1.2 汽车空调的分类	(1)
1.3 汽车空调的特点	(4)
1.4 汽车空调的组成	(4)
1.5 汽车空调的工作原理	(5)
1.6 汽车空调术语	(6)
技能操作:	(6)
任务一 汽车空调系统的认知	(6)
工作页	(12)
课后习题	(13)
项目二 空调系统的维护	(15)
子项目一 空调的使用	(16)
知识链接:	(16)
技能操作:	(22)
任务一 汽车空调的使用	(22)
工作页	(28)
子项目二 空调系统除菌	(29)
知识链接:	(29)

技能操作:	(31)
任务二 汽车空调系统除菌	(31)
工作页	(34)
子项目三 空调系统压力检测	(34)
知识链接:	(34)
技能操作:	(37)
任务三 汽车空调系统压力检测	(37)
工作页	(39)
子项目四 检查更换空调滤芯	(39)
知识链接:	(39)
技能操作:	(41)
任务四 检查更换空调滤芯	(41)
工作页	(44)
课后习题	(44)
项目三 空调制冷系统检修	(45)
子项目一 空调系统的检漏	(46)
知识链接:	(46)
技能操作:	(49)
任务一 汽车空调检漏	(49)
工作页	(53)
子项目二 冷媒充注	(54)
知识链接:	(54)
技能操作:	(61)
任务二 加注空调冷媒	(61)
工作页	(73)
子项目三 空调压缩机	(73)
知识链接:	(73)
任务三 汽车空调电磁离合器的拆装与检修	(82)

工作页	(85)
任务四 汽车空调压缩机的分解与装配	(85)
工作页	(100)
任务五 汽车空调压缩机的更换	(100)
工作页	(101)
子项目四 膨胀阀的检修	(101)
知识链接:	(101)
技能操作:	(104)
任务六 更换膨胀阀	(104)
工作页	(106)
子项目五 冷凝器和蒸发器的检修	(106)
知识链接:	(106)
技能操作:	(110)
任务七 冷凝器的清洗	(110)
工作页	(113)
子项目六 散热风扇的检修	(113)
知识链接:	(113)
任务八 散热风扇的检修	(115)
工作页	(126)
子项目七 空调制冷系统故障检修	(127)
知识链接:	(127)
技能操作:	(133)
任务九 汽车空调不制冷的故障检修	(133)
工作页	(135)
课后习题	(135)
项目四 汽车空调暖风与通风系统检修	(137)
知识链接:	(137)
4.1 汽车空调供暖系统的主要作用与分类	(137)
4.2 水暖式暖风装置的结构与工作原理	(138)

4.3 气暖式加热装置的结构与工作原理	(141)
4.4 通风装置	(142)
技能操作:	(144)
任务一 鼓风机的拆装	(144)
工作页	(146)
课后习题	(146)
项目五 汽车空调维修案例	(148)
知识链接:	(148)
5.1 如何巧用空调	(148)
5.2 汽车空调维修案例	(149)
参考文献	(157)



项目一

汽车空调概述

学习目标

1. 掌握汽车空调的功用；
2. 掌握汽车空调的分类；
3. 掌握汽车空调的工作原理；
4. 掌握汽车空调的基本术语。

能力目标

1. 能够在实车上找出空调各元件；
2. 能够在实车上分析汽车空调的工作过程。

知识链接

1.1 汽车空调的功用

汽车空调是利用媒介对车内的空气进行调节，使之在温度、湿度、流速和洁净度上能满足人体舒适的需要，并预防或去除玻璃上的雾、霜和冰雪，保障乘员身体健康和行车安全。

1.2 汽车空调的分类

根据空调压缩机工作驱动方式分类：

1. 独立式汽车空调：专用一台发动机（即辅机）驱动压缩机，制冷量大，工作稳定，但体积及重量

大、成本高，多用于大中型客车，如图 1-1 所示。

2. 非独立式汽车空调：空调压缩机由汽车发动机驱动，制冷性能受汽车行驶速度（发动机转速）的影响较大，制冷的稳定性较差，多用于小型客车，如图 1-1 所示。

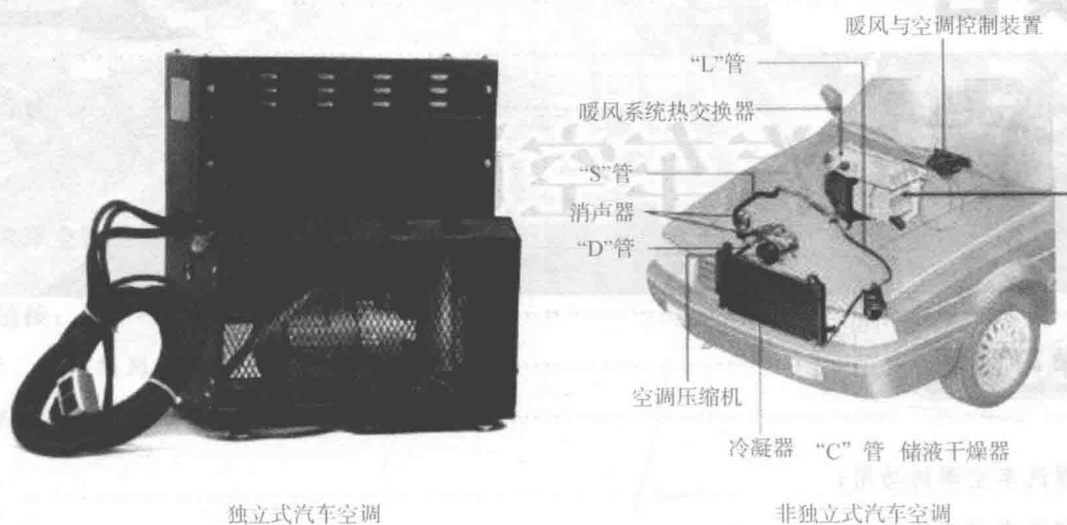


图 1-1 汽车空调按压缩机工作驱动方式分类

根据空调性能分类：

1. 单一功能型：将制冷、供暖、通风系统各自安装，独立控制，互不干涉，多用于大型客车或载货汽车上，如图 1-2 所示。

2. 冷暖一体型：将制冷、供暖、通风系统共用鼓风机和通道，在同一控制板上进行控制，工作时可分为冷、暖风分别工作的组合和冷、暖风可同时工作的混合调温式组合，多用于轿车，如图 1-2 所示。

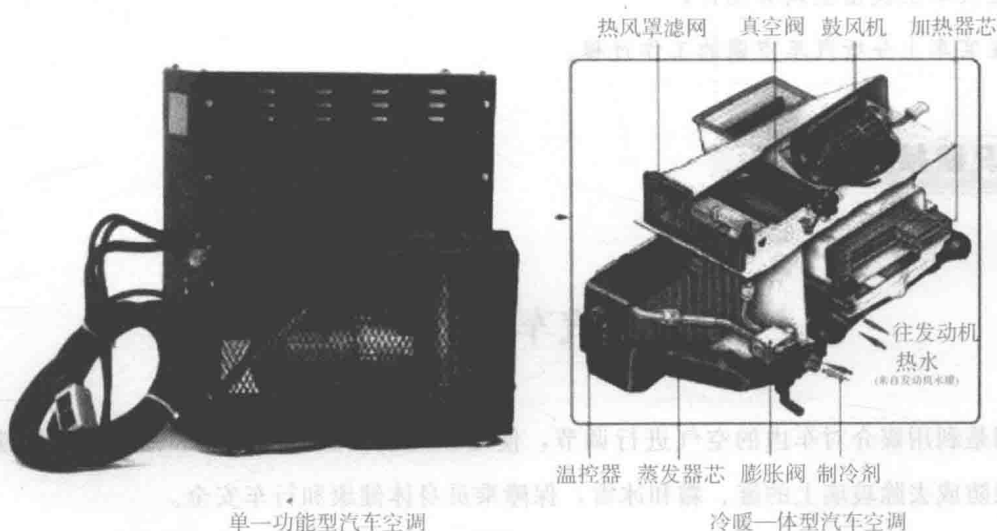


图 1-2 按照空调性能分类

根据空调控制方式分类：

1. 手动式空调：扳动控制板上的功能键对温度、风速、风向进行控制，如图 1-3 所示。

2. 全自动调节式空调：利用计算比较电路，通过传感器信号及预调信号控制调节机构工作，自动调节温度和风量，如图 1-3 所示。

根据空调结构形式分类：

1. 整体式空调：即将副发动机、压缩机、冷凝器、蒸发器通过皮带、管道连接成一个整体，安装在一个专门的机架上，构成一个独立的总成，由副发动机带动，通过送风管道将冷风送入车内，如图 1-4 所示。



图 1-3 按空调控制方式分类

2. 分体式空调：它是将压缩机、冷凝器、蒸发器以及独立式空调副发动机部分或全部布置，用管道连成一个制冷系统，如图 1-4 所示。

3. 分散式空调：它是将压缩机、冷凝器、蒸发器等各部件分散安装在汽车各个部位，并用管道相连接。轿车、中、小型客车及货车都采用这种形式，如图 1-4 所示。

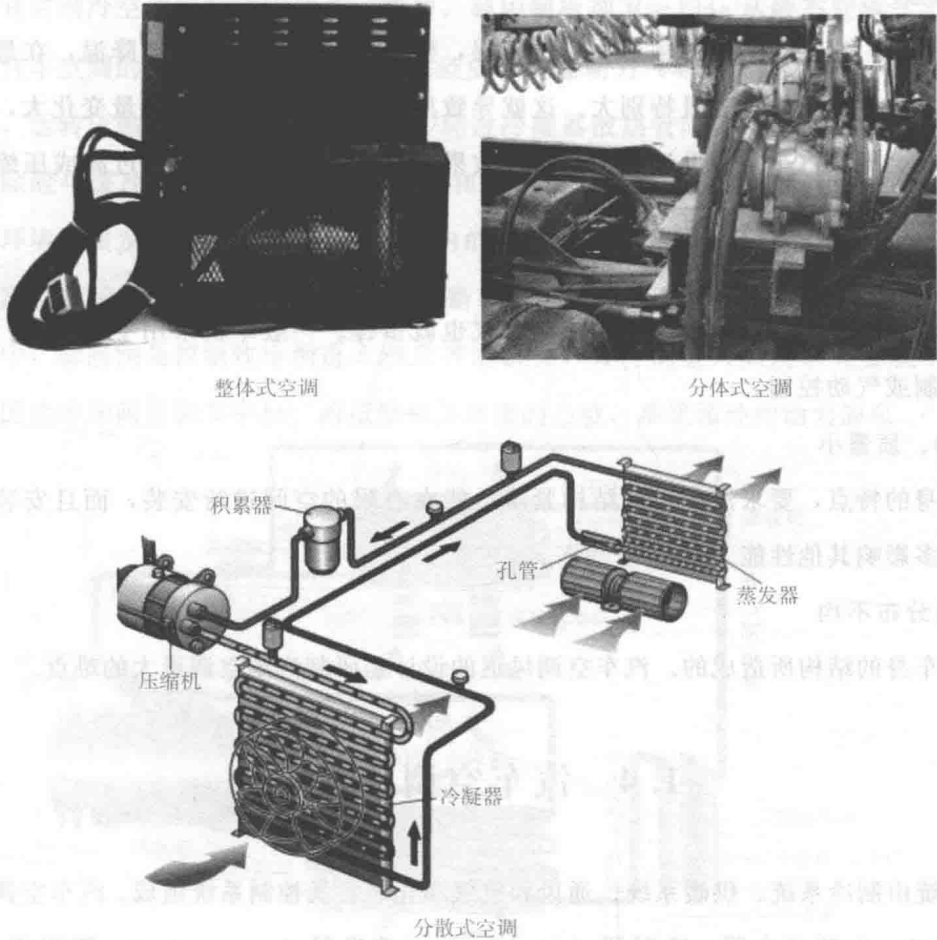


图 1-4 根据空调结构形式分类

1.3 汽车空调的特点

1. 抗冲击力强

制冷系统安装在运动的车辆上, 承受剧烈频繁的振动和冲击, 因此, 要求各个零部件应有较强的抗震能力, 接头牢固, 并防漏, 而且, 压缩机与冷凝器、蒸发器与压缩机都用软管连接。

2. 动力源多样

汽车空调系统不能用电力作动源, 原因是设计上比较困难, 轿车、轻型汽车及中型客车其制冷所需的动力来自同一发动机, 这种空调系统叫非独立空调系统。对于大型客车, 冷藏车, 由于所需制冷量比较大, 采用专用发动机驱动, 故称为独立式空调系统。

3. 电力控制源多样

汽车空调系统电气控制所需的电力有所不同, 一般车辆采用 12V (单线制) 作电源, 大型车辆则采用 24V (单线制) 作电源, 而高级豪华轿车采用 5V (双线制) 作电力源。

4. 制冷效果强

汽车在野外工作, 直接受太阳的辐射, 热量较强, 要使汽车空调能迅速地降温, 在最短时间内达到舒适的环境, 要求制冷系统的制冷量特别大。这就导致压缩机输送的制冷剂流量变化大, 但不能无限制的大, 如果过大, 会导致汽车空调设计困难, 制冷效果不佳, 而且会引起压力过高或压缩机产生液击现象, 使得故障频繁。

5. 控制方式多样

由于车辆的性能要求不同, 汽车空调的控制方式也就多样。一般车辆采用手动控制, 高级豪华型轿车则采用自动控制或气动控制。

6. 结构紧凑、质量小

由于汽车车身的特点, 要求汽车空调结构紧凑, 能在有限的空间进行安装, 而且安装了空调后不至于使汽车增重太多影响其他性能。

7. 车内风量分布不均

这是由汽车车身的结构所造成的。汽车空调风道的设计是研制汽车空调最大的难点。

1.4 汽车空调的组成

现代空调系统由制冷系统、供暖系统、通风和空气净化装置及控制系统组成。汽车空调一般主要由压缩机 (compressor)、电控离合器、冷凝器 (condenser)、蒸发器 (evaporator)、膨胀阀 (expansion valve)、贮液干燥器 (receiverdrier)、管道 (hoses)、冷凝风扇、真空电磁阀 (vacuumsolenoid)、怠速器和

控制系统等组成,如图 1-5 所示。

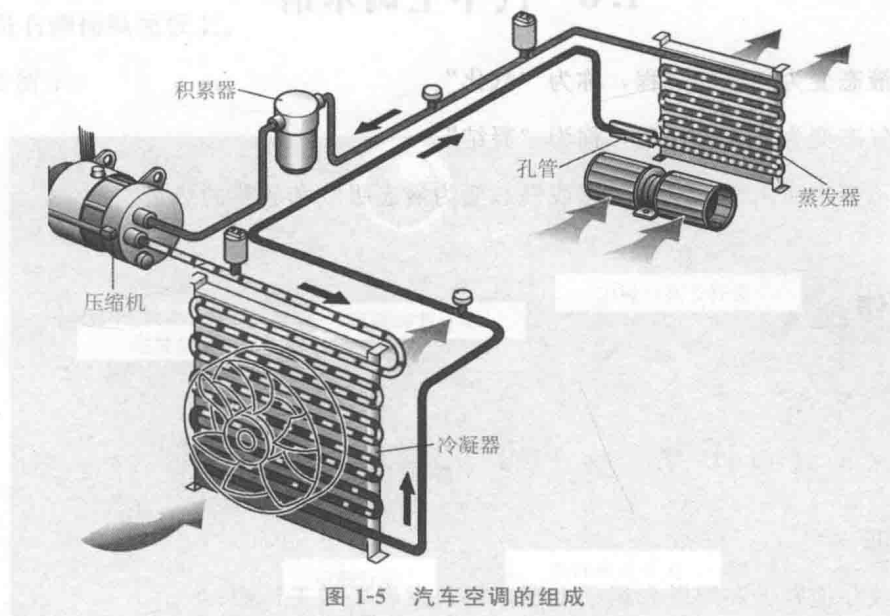


图 1-5 汽车空调的组成

1.5 汽车空调的工作原理

汽车空调和其它制冷空调的制冷原理是一样的,利用制冷剂 R-134a 从液态变成气态时吸收大量热能的原理制冷。汽车空调的压缩机通过汽车发动机经皮带传输动力(非独立式空调),压缩机吸入低温低压的制冷剂气体,运转压缩成为高温高压的气体,经过冷凝器散热管降温冷却变成高压中温的液体,再经过贮液干燥器除湿与缓冲,然后以较稳定的压力和流量流向膨胀阀,经节流和降压最后流向蒸发器,致冷剂一遇低压环境即蒸发,吸收大量热能。车厢内的空气不断流经蒸发器,车厢内温度也就因此降低。液态致冷剂流经蒸发器后再次变成低压气体,又重新被吸入压缩机进行下一次的循环工作,如图 1-6 所示。在整个系统中,膨胀阀是控制致冷剂进入蒸发器的机关,致冷剂进入蒸发器太多就不易蒸发而太少冷气又会不够,因此膨胀阀是调节中枢。而压缩机是系统的核心,系统循环的动力源泉。

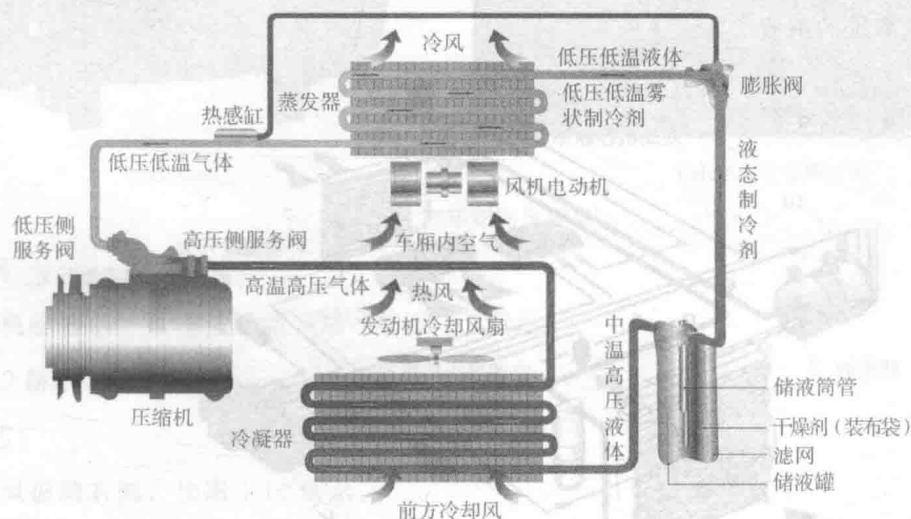


图 1-6 空调系统工作原理

1.6 汽车空调术语

汽化：物质由液态变为气态的过程，称为“汽化”。

凝结：物质由气态变为液态的过程，称为“凝结”。

潜热值：温度不变物质由液态变为气态或气态变为液态吸收和放热的热量。

技能操作

任务一 汽车空调系统的认知

1. 实训注意事项

- (1) 不准赤脚或穿拖鞋、高跟鞋和裙子上课，留长发者要带工作帽；
- (2) 进入实训场地不得大闹，不得携带零食进入实训中心；
- (3) 进入实训场地，未经指导教师允许，不得动用整车及台架；
- (4) 实训时，未经老师批准，不准进入车内，防止误操作引起事故；
- (5) 未经教师允许不等拔插车辆插接器；
- (6) 如需举升车辆，请请示指导教师后，在指导教师的指导下进行安全举升；
- (7) 实习结束，整理清洁工具和场地。

2. 设备/工量具/耗材

- (1) 设备：大众宝来一辆
- (2) 耗材：三件套，翼子板布

3. 汽车空调系统的认知

(1) 汽车空调系统的组成

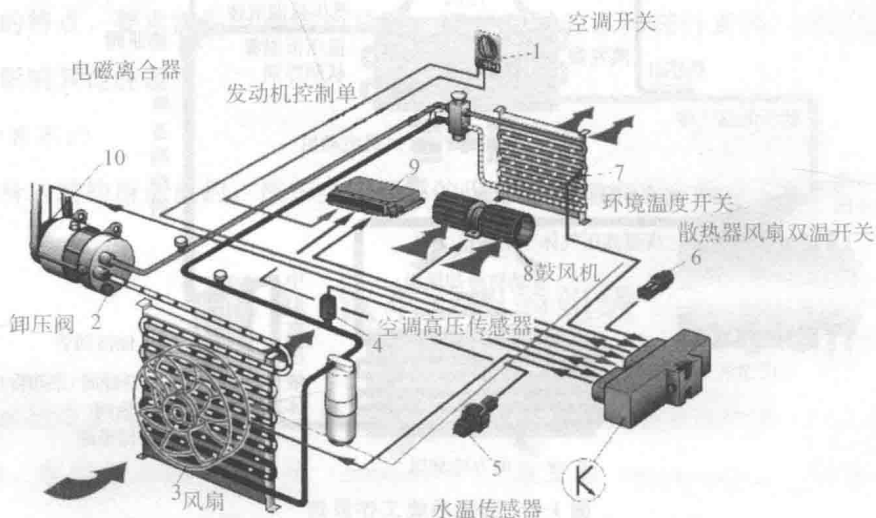


图 1-7 宝来空调系统的组成

(2) 空调控制面板

位置：驾驶员右侧操纵面板上。

结构如图 1-8 所示。



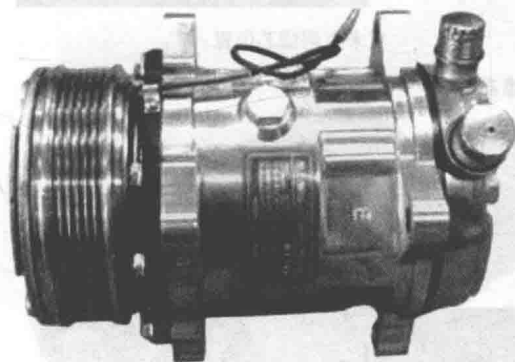
图 1-8 空调控制面板

(3) 空调各组成元件

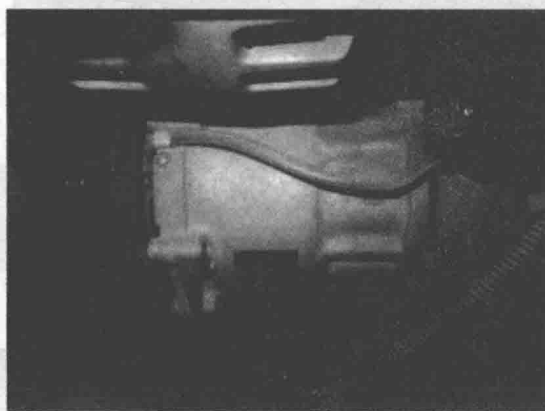
1) 空调压缩机

位置：发动机舱右侧，发电机下面，如图 1-8 所示。

结构如图 1-8 所示。



空调压缩机



宝来空调压缩机位置

图 1-8 汽车空调压缩机

2) 冷却风扇

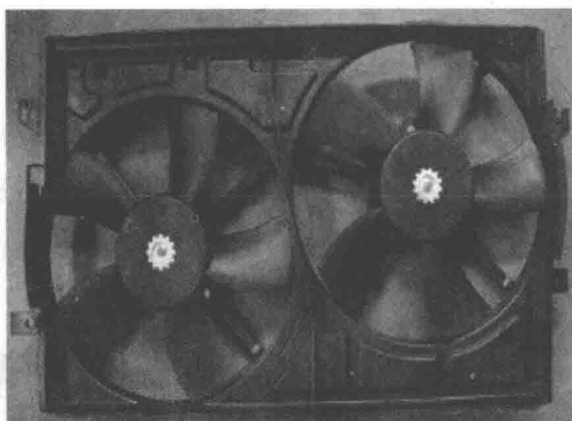
位置：发动机舱前部，发动机舱锁下部，如图 1-9 所示。

结构如图 1-9 所示。

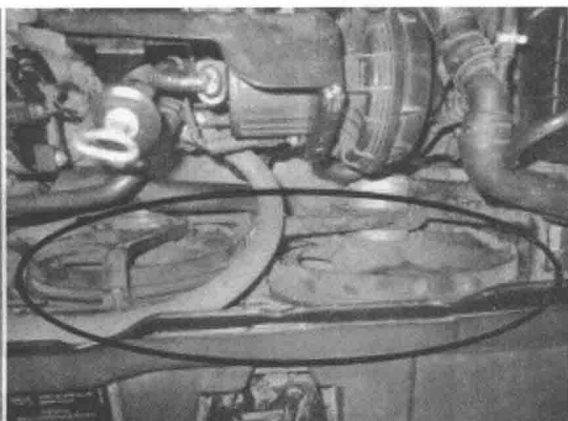
3) 空调滤芯

位置：前挡风玻璃右侧，如图 1-10 所示。

空调滤芯如图 1-10 所示。

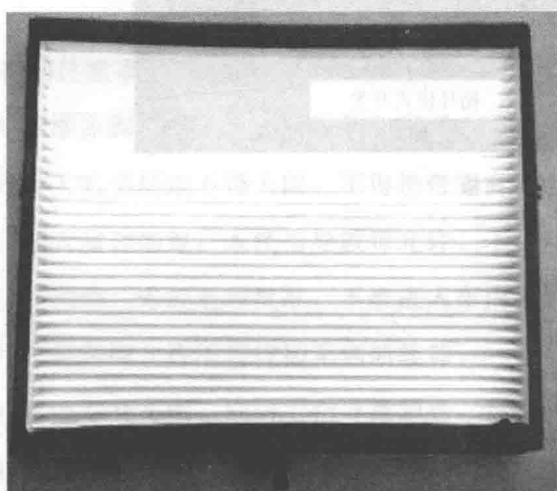


冷却风扇

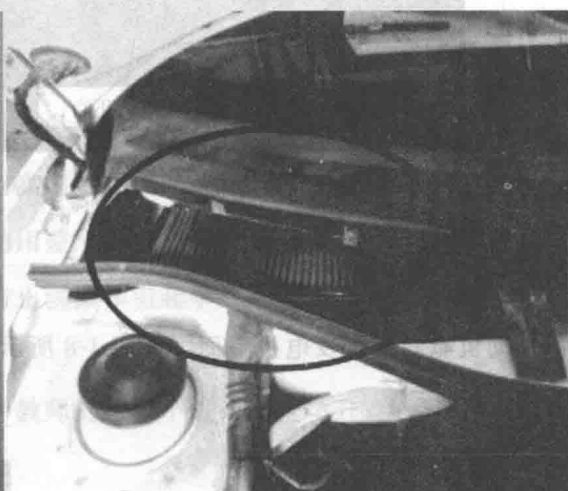


宝来冷却风扇位置

图 1-9 冷却风扇



空调滤芯



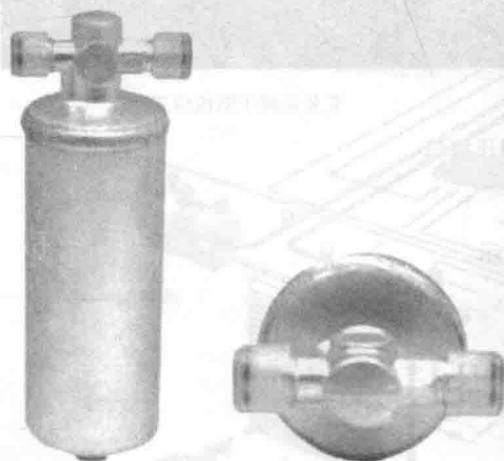
宝来空调滤芯位置

图 1-10 空调滤芯

4) 储液干燥器

位置：发动机舱右前方大灯位置，如图 1-11 所示。

储液干燥器如图 1-11 所示。



储液干燥器



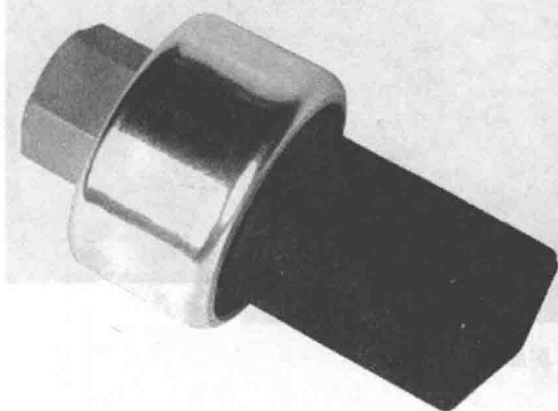
宝来储液干燥器位置

图 1-11 储液干燥器

5) 空调压力传感器

位置：发动机舱右侧减震器位置，如图 1-12 所示。

空调压力传感器如图 1-12 所示。



空调压力传感器



宝来空调压力传感器位置

图 1-12 空调压力传感器

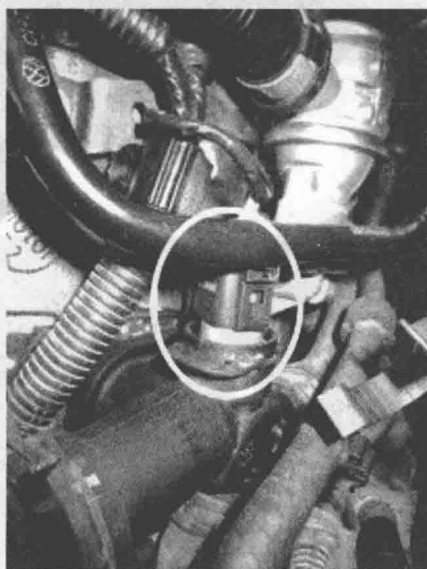
6) 水温传感器

位置：发动机冷却水出口位置，如图 1-13 所示。

水温传感器结构如图 1-13 所示。



水温传感器



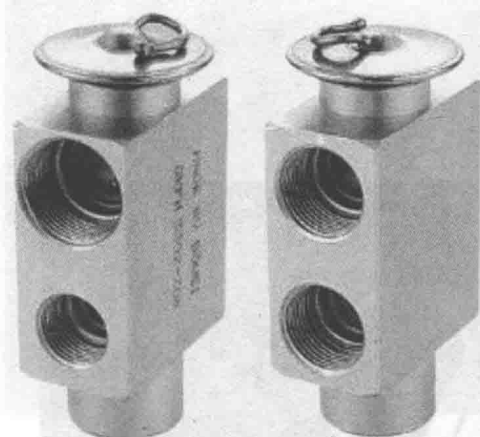
宝来空调水温传感器位置

图 1-13 水温传感器

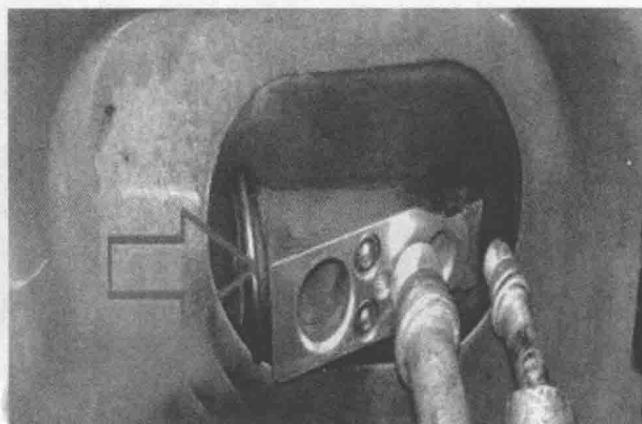
7) 膨胀阀

位置：副驾驶挡风玻璃下，发动机舱内，如图 1-14 所示。

膨胀阀结构如图 1-14 所示。



膨胀阀



宝来空调膨胀阀位置

图 1-14 膨胀阀

8) 鼓风机

位置：前挡风玻璃下，储物盒背面，如图 1-15 所示。

鼓风机结构如图 1-15 所示。



鼓风机



空调鼓风机

宝来空调鼓风机位置

图 1-15 鼓风机

9) 高低压管路

空调高低压管路如图 1-16 所示。

位置：发动机舱右侧减震器位置，如图 1-16 所示。

10) 冷凝器

冷凝器结构如图 1-17 所示。

位置：发动机舱散热风扇前部，如图 1-17 所示

11) 蒸发器

蒸发器结构如图 1-18 所示。

位置：鼓风机出风口位置，如图 1-18 所示。