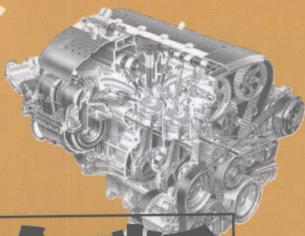


汽车故障诊断图解丛书

主编 / 鲁植雄 袁越阳



汽车 (第2版)

空调故障诊断

图解

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

汽车故障诊断图解丛书

汽车空调故障诊断图解

(第2版)

主编 鲁植雄 袁越阳

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调故障诊断图解 / 鲁植雄主编.—2版.—南京:
江苏科学技术出版社,2007.9

(汽车故障诊断图解丛书)

ISBN 978-7-5345-5611-1

I. 汽... II. 鲁... III. 汽车-空气调节系统-故障诊断-
图解 IV. U472.41-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第113184号

汽车故障诊断图解丛书

汽车空调故障诊断图解(第2版)

主 编 鲁植雄 袁越阳

责任编辑 孙广能

特约编辑 孙媛媛

责任校对 郝慧华

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 扬中市印刷有限公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 6

字 数 150 000

版 次 2007年9月第2版

印 次 2007年9月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5611-1

定 价 15.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

汽车空调系统故障诊断与维修

汽车空调系统故障诊断与维修

内 容 提 要

本书主要介绍汽车空调故障诊断基本知识、普通空调系统常见故障诊断、自动空调系统常见故障诊断,并介绍了几种常见车型自动空调系统的故障诊断方法。

本书以图解形式编写,通俗易懂,一目了然,简明实用。本书适合汽车维修专业人员、汽车驾驶员使用,也可作为汽车维修专业的大、中专学生的教学参考书。

凤凰出版传媒集团
江苏凤凰教育出版社



第 2 版前言

《汽车故障诊断图解丛书》一共包括 13 本, 分别是《汽车发动机故障诊断图解》、《汽车底盘故障诊断图解》、《汽车电气故障诊断图解》、《汽车电喷发动机波形分析图解》、《汽车自动变速器故障诊断图解》、《汽车空调故障诊断图解》、《汽车传感器检测图解》、《汽车电控发动机故障诊断图解》、《汽车防抱死制动系统故障诊断图解》、《汽车电子控制悬架故障诊断图解》、《汽车音响解码技术图解》、《汽车防盗系统故障诊断图解》、《汽车安全气囊故障诊断图解》。

本丛书自 2001 年首次出版以来, 先后多次重印, 得到了广大读者的欢迎和认可, 收到了大量读者的来信和来电, 并对此丛书提出了许多宝贵的意见和建议。为了答谢广大读者, 提高本丛书的编写水平和质量, 以适应汽车技术迅速发展的需要, 满足广大读者的要求, 出版社暨作者共同再次修订此套丛书。

本套丛书除保持第 1 版的风格和基本结构外, 主要在以下几个方面进行了修改:

- 增加了一些新内容;
- 精简部分内容;
- 对第 1 版中的错误之处进行改正。

《汽车空调故障诊断图解》是根据以上原则进行修订的, 并增加了汽车自动空调系统常见故障诊断等内容。

本书由南京农业大学鲁植雄和袁越阳主编, 参加本书文字及图片资料整理工作的还有赵兰英、万志远、刘奕贯、张集乐、王沁敏、陈明江、谢民望、王向前、丁方宁、王文伟等同志。

第1版前言

汽车工业是我国的支柱产业，汽车工业的发展对整个国民经济的发展起到重要的推动作用。改革开放以来，通过技术改进和技术开发，我国汽车产品大踏步升级换代，一批具有国际技术水平的新车型进入市场，其中小轿车和轻型载货车发展更为迅速。为了提高汽车的舒适性，一般汽车均装备了空调系统，并且高档汽车装备了微电脑控制的空调系统。由于汽车空调系统种类较多、结构复杂，给汽车维修带来了很大困难。为使广大汽车维修人员和驾驶员能迅速诊断排除汽车空调器各种常见故障，特编写此书。

本书不涉及高深的专业知识，文字简练，通俗易懂。通过阅读本书，您就能理解汽车空调的基本构造、常见故障的分析方法、性能检测的方法和技巧，以及引发的各种故障现象。本书适用于广大汽车维修人员、驾驶员及汽车维修专业的大、中专学生使用。

本书由鲁植雄博士主编，参加本书文字及图片资料整理工作的有惠海波、李和、陶丁祥、赵国柱、李骅等同志。

在本书编写过程中，得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助，并参考了许多名家的著作，在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，加之经验不足，书中难免有谬误和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2001年8月



目 录

第一章 汽车空调故障诊断基本知识	(1)
一、汽车空调的发展	(1)
二、汽车空调系统的组成	(2)
三、空调维修常用工具与设备	(12)
四、基本检修工艺	(15)
五、注意事项	(20)
六、空调制冷系统的故障分析方法	(21)
七、空调制冷系统常见故障	(23)
八、空调电路故障诊断流程	(24)
第二章 手动空调系统常见故障诊断	(26)
一、不能制冷	(26)
二、空调制冷量不足	(34)
三、断断续续有冷气	(47)
四、压缩机不能启动或难启动	(53)
五、蒸发器结霜	(65)
六、制冷系统压力异常	(72)
七、空调噪声大	(86)
八、电气部分故障诊断	(90)
九、其他故障诊断	(94)
十、用压力表读数来判断空调系统故障	(98)



十一、汽车空调故障原因及排除方法速查表	(103)
第三章 自动空调系统常见故障诊断	(109)
一、自动空调的基本知识	(109)
二、自动空调常见故障诊断顺序	(135)
三、上海别克凯越轿车自动空调的故障诊断	(138)
四、广州本田雅阁轿车自动空调的故障诊断	(174)



第一章 汽车空调故障诊断 基本知识

一、汽车空调的发展

1. 空调的概念

空调是空气调节器的简称。汽车空调系统是对车室内空气的温度、湿度、流速和清洁度等参数进行调节,使乘员感到舒适;并预防或去除风窗玻璃上的雾、霜和冰雪,保障乘员身体健康和行车安全。

指标	温度/℃		相对湿度(%)	风速/(m/s)	CO含量(%)	噪声/dB
	冬	夏				
舒适	16~18	22~28	50~70	0.075~0.2	<0.01	<45
不舒适	0~14	30~35	15~30 90~95	<0.075, >3	>0.015	>65
有害	<0	>43	<15, >95	>0.4	>0.03	>120

2. 汽车空调发展的五个阶段

第一阶段:单一暖风系统。通常是利用汽车冷却液通过加热器的方法取暖,到1927年发展到具有加热器、鼓风机、空气滤清器等比较完整的供热系统。

第二阶段:单一制冷系统。美国通用汽车帕克公司1940年首



先在轿车上使用机械制冷降温的空调系统，成为汽车空调系统的先驱。

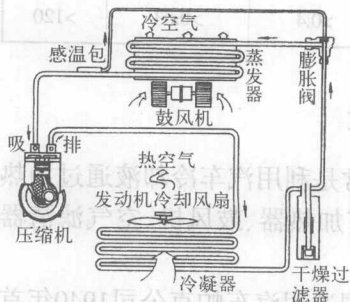
第三阶段：冷暖一体化空调系统。1954年美国通用汽车公司首先在纳什轿车上安装了冷暖一体化的空调系统，使得汽车空调系统才基本上具有调节车内温度、湿度等功能。

第四阶段：自动控制的汽车空调系统。这种空调系统只要预先设定的温度，系统就能自动地在设定范围内工作，1964年美国通用汽车公司将自动控制的汽车空调系统安装在凯迪拉克轿车上。

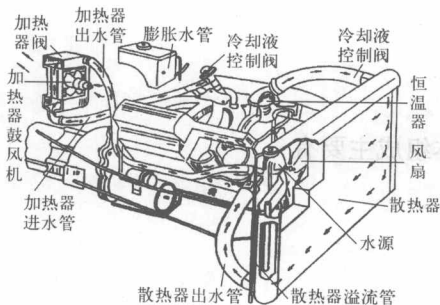
第五阶段：微机控制的空调系统。该系统的微机根据车内的环境条件来控制空调系统的工作，实现了空调运行与汽车运行的相关统一，极大地提高了调节效果，节省了燃料，从而提高了汽车的整体性能和最佳的舒适性。1973年美国通用汽车公司和日本五十铃汽车公司开始联合研究微机控制的汽车空调系统，并于1977年安装在各自的汽车上。

二、汽车空调系统的组成

汽车空调系统主要由制冷系统、暖风系统、通风系统、空气净化系统和控制系统等五部分组成。



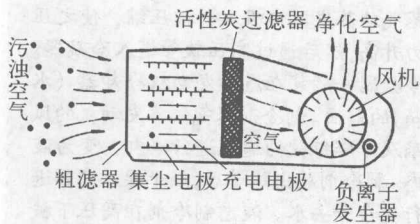
制冷系统：对车室内空气或由外部进入车室内的新鲜空气进行冷却或除湿，使车室内空气变得凉爽和舒适。



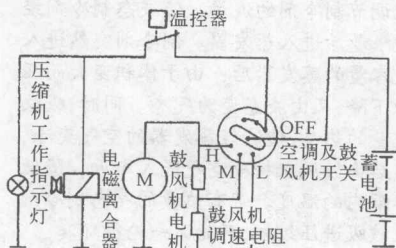
暖风系统：主要用于取暖，对车室内空气或由外部进入车室内的新鲜空气进行加热，达到取暖、除湿的目的。



通风系统：将外部新鲜空气吸入车室内，起通风和换气作用。同时，通风对防止车窗玻璃起雾也起着良好作用。



空气净化系统：除去车室内空气中的尘埃、臭味、烟气及有毒气体，使车室内空气变得清洁。



控制系统：对制冷和暖风系统的温度、压力进行控制，同时对车室内空气的温度、风量、流向进行控制，完善了空调系统的正常工作。其包括真空管路控制和电子控制。



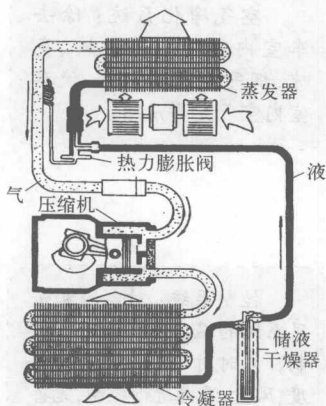
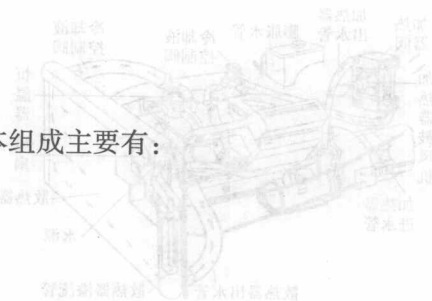
1. 制冷系统

(1) 基本组成

汽车空调制冷系统的基本组成主要有:

- ① 压缩机。
- ② 压缩机电磁离合器。
- ③ 冷凝器。
- ④ 蒸发器。
- ⑤ 膨胀阀或膨胀节流管。
- ⑥ 储液干燥器。
- ⑦ 鼓风机。
- ⑧ 电气元件。

(2) 汽车空调的制冷工作原理

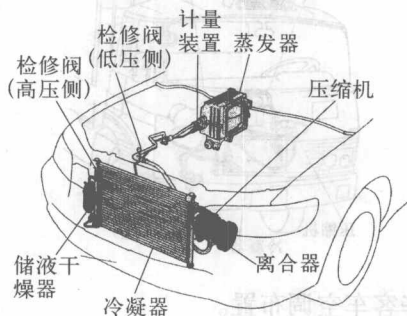


压缩机由发动机带动旋转, 制冷剂蒸气从蒸发器内吸入并被压缩, 使之压力升高, 然后通过高压软管送入冷凝器。冷凝器一般装在汽车发动机冷却器(水箱)的前面。制冷剂蒸气依靠发动机的风扇及车辆行驶的通风进行冷却, 变为液态。制冷剂放出热量后, 经干燥过滤器进行滤杂和去水。液态制冷剂在高压下被压向膨胀阀。由于膨胀阀有限流作用, 故可根据汽车车厢内的热负荷情况, 自动地调制冷剂的流量, 使液态制冷剂经过限量后进入蒸发器。制冷剂突然进入大容量的蒸发器后, 由于体积变大而压力下降, 又由液态变为气态。同时, 吸收大量的热量, 使流经蒸发器的空气变冷, 然后由鼓风机将冷空气送入车厢, 降低车厢内的温度。带有热量的气态制冷剂又被吸进压缩机, 开始新一轮循环。

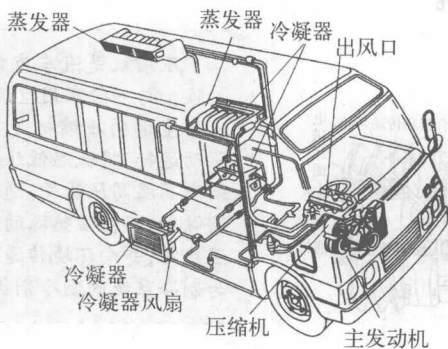
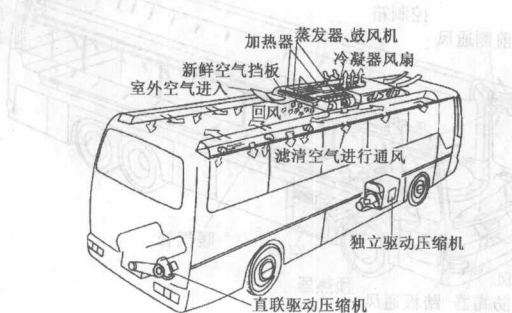


(3) 汽车空调的布置

① 轿车空调布置。



② 大中型汽车空调布置。

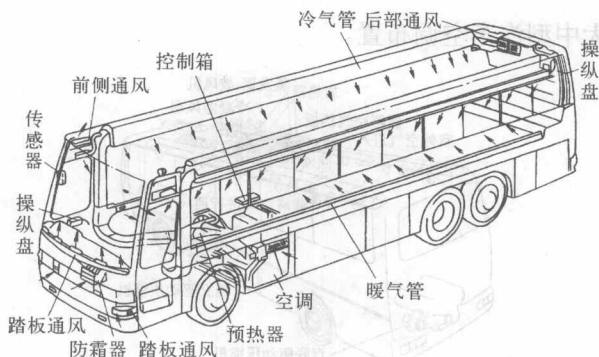




③ 货车空调布置。

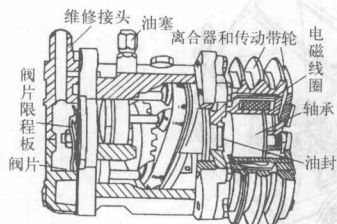


④ 高级豪华客车空调布置。



(4) 压缩机

① 作用。



压缩机是汽车空调制冷系统的核心，与一般家用空调压缩机不同，汽车空调的压缩机是靠汽车发动机来驱动运行，将低温低压的制冷蒸气压缩成高温高压蒸气。通过压缩机的压缩做功，将低温热源的热量传递给高温热源，并向环境传递热量；同时，还为制冷系统的制冷剂循环提供动力。

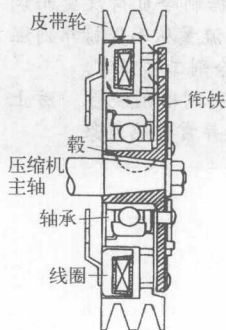


② 类型。

容积式压缩机

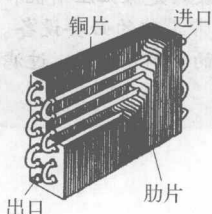
- | | | |
|-----|-------|------------------|
| 往复式 | 曲轴连杆式 | 摇板式
旋转斜板式 |
| | 辐射式 | |
| 变量型 | 斜盘式 | 回转式 |
| | 转子式 | 叶片型
滑片型 |
| 回转式 | 螺杆式 | 旋转活塞式
固定叶片式 |
| | 涡旋式 | 单转子螺杆式
双转子螺杆式 |
| | 三角转子式 | |
| | 变量回转式 | |

(5) 电磁离合器



电磁离合器的作用是将发动机的动力通过皮带轮传递给压缩机。制冷时,电磁离合器线圈通电产生磁力,吸动离合器衔铁带动压缩机主轴运转。完成制冷后,切断线圈电源,磁力消失,皮带轮在轴承上空转,压缩机停止运转。

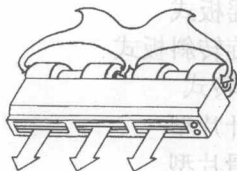
(6) 冷凝器



冷凝器是一种热交换器,其作用是通过冷凝器的管壁和散热片将压缩机排出的高温高压制冷剂气体的热量散发到车外空气中,制冷剂气体则在管道内流动逐渐凝结成制冷剂液体。

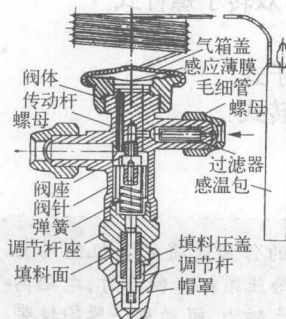


(7) 蒸发器



蒸发器也是一种热交换器，但与冷凝器作用相反，它的作用是将节流后的低温、低压制冷剂液体吸热汽化，吸收车内空气中大量的热量，从而达到使车内空气降温的目的。

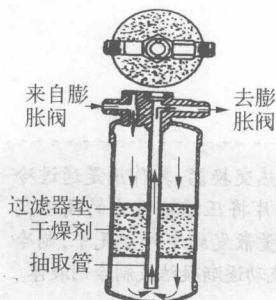
(8) 膨胀阀



膨胀阀的作用：

- ① 将高温、高压的制冷剂液体通过节流、降压而成为低温、低压制冷剂液体，送入蒸发器蒸发。
- ② 根据制冷负荷改变而调节制冷剂的流量从而保持车内温度稳定、制冷剂工作正常。
- ③ 控制制冷剂流量、防止液击现象和异常过热现象。

(9) 储液干燥器



储液干燥器是保证压缩机和制冷系统正常工作的必要设备。它有三方面的作用：储液、过滤和干燥。