

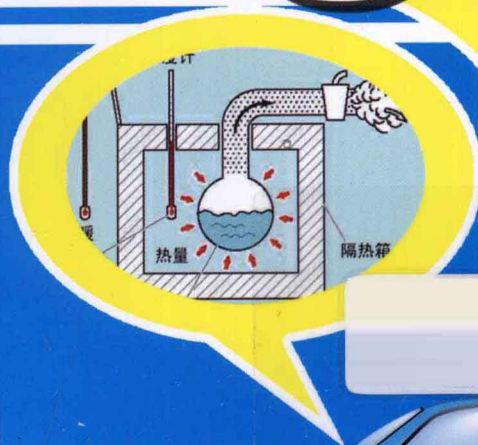
汽车空调维修

QICHE KONGTIAO WEIXIU 500WEN

500

问

◎ 刘春晖 主编



内容全面 一本就够



形式灵活 一看就懂



一问一答 易于理解



案例配合 便于学习

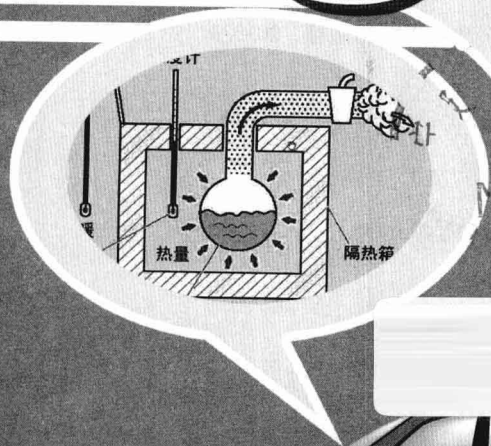
汽车空调 维修

QICHE KONGTIAO WEIXIU 500WEN

500

问

◎ 刘春晖 主编



本书结合一线汽车空调维修实践,以汽车空调维修应知应会为核心、以解决实际问题为主线,以问答的形式详细解答了实际汽车空调维修工作中经常碰到的问题,重点介绍了汽车空调维修中常见空调相关部件的结构、工作原理、使用及故障检修方法。全书内容包括汽车空调系统基础知识、空调部件结构与检修、空调控制系统检修、空调的通风取暖与配气系统、空调的自动控制、空调的检测与维修基础及空调的故障检修实例7个方面。书中内容涉及面广,基本涵盖了汽车空调维修工作的各个方面。

本书简明实用、通俗易懂、易学实用,全书内容涵盖了汽车空调维修工作中所必须掌握的基础知识和维修技能。

本书主要供汽车空调维修工、汽车维修电工、汽车机电维修人员、汽车维修一线管理人员使用,也可供大专院校汽车运用与维修、汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车维修专业的师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调维修 500 问/刘春晖主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 3
ISBN 978-7-111-41582-4

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车空调—维修—问题解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 033775 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:连景岩 责任编辑:连景岩

版式设计:霍永明 责任校对:卢惠英

封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2013 年 5 月第 1 第 1 次印刷

184mm×260mm·19.25 印张·471 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-41582-4

定价:49.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



前 言

随着汽车工业的发展和人们对汽车的舒适性、安全性、可靠性要求的提高,汽车空调系统已成为现代汽车特别是轿车的标准配置。电子技术在汽车上的广泛应用,使汽车在总体结构、工作原理、使用与维修等方面都发生了根本性的变化,使得空调系统的结构越来越复杂,控制部分的电子化程度也越来越高。

本书以汽车空调系统维修中应知应会知识为重点,联系实际操作过程中遇到的一些重点、难点问题,强化汽车维修人员的维修技能,同时兼顾了目前新型车辆空调系统所采用的新技术、新设备、新工艺和新方法,力求做到理论与实践相结合。本书从汽车使用与维修的角度出发,以问答的形式介绍了汽车空调系统的结构、使用、维修方面的内容。

本书目录采用题头标注符号的方法,区分不同难度的内容,即:△、▲、★、☆表示难度逐渐增加,分别为中级工、高级工、技师和高级技师应掌握的内容,没有标注符号的表示是修理人员必须掌握的基础内容。这样便于读者有选择性的阅读。

本书内容包括汽车空调系统基础知识、空调部件结构与检修、空调控制系统检修、空调的通风取暖与配气系统、空调的自动控制、空调的检测与维修基础及空调的故障检修实例7个方面。

本书由山东华宇职业技术学院刘春晖主编,参加本书编写工作的还有山东华宇职业技术学院张斌、张冰、张文、魏金铭、许焕玮、张书华、黑会昌、黄现国、孙长勇、蔡志涛、刘宝君、尹文荣、魏代礼、李凤芹。

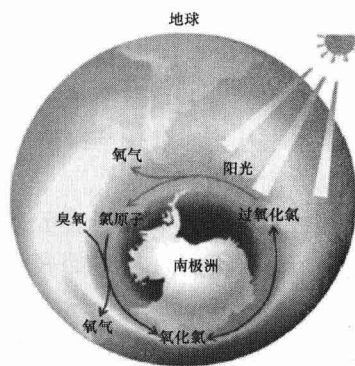
在本书编写过程中借鉴和参考了大量国内外的汽车技术资料、维修资料和相关书籍,在此向维修资料的作者及编者深表感谢!由于编者水平所限,书中难免有错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

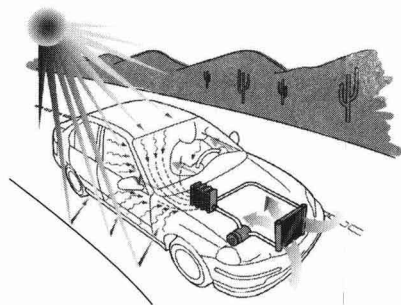
目 录

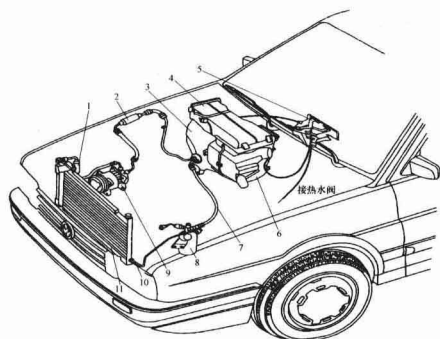
前言

第1章 汽车空调维修基础知识 1

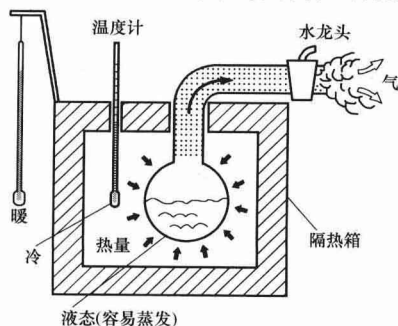
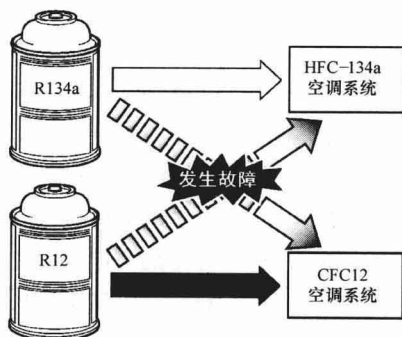


1-1 什么是温度？常用的温标有哪几种？	1
△ 1-2 什么是摄氏温标？是如何规定的？	1
▲ 1-3 什么是华氏温标？是如何规定的？	2
☆ 1-4 什么是热力学温标？是如何规定的？	2
☆ 1-5 三种温标之间有何异同？换算方法 是怎样的？	2
1-6 什么是压力（压强）？不同压强单位之间的 换算关系是怎样的？	3
△ 1-7 什么是真空与真空度？	3
▲ 1-8 什么是绝对压力与表压力？它们与真空度之间的换算关系是怎样的？	3
★ 1-9 什么是湿度？什么叫饱和空气和未饱和空气？	4
1-10 什么是露点？	4
▲ 1-11 什么是相对湿度和绝对湿度？	4
△ 1-12 如何测量空气的湿度？	5
▲ 1-13 什么是饱和温度和饱和压力？	6
▲ 1-14 什么是临界温度和临界压力？	6
▲ 1-15 什么是制冷能力与制冷负荷？	6
1-16 什么是汽化？汽化的两种方式各是 怎样的？	6
△ 1-17 什么是过热度与过冷度？	7
△ 1-18 什么是冷凝？	7
1-19 热传递的基本形式有哪几种？各是 怎样的？	8
△ 1-20 在什么情况下，物质的状态会 发生变化？	9

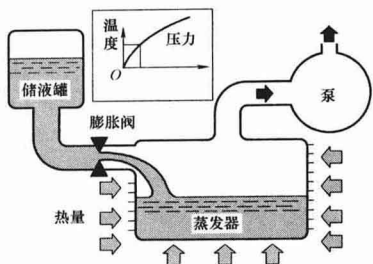




▲ 1-21	什么是潜热? 什么是显热?	10
▲ 1-22	热力学第一定律是怎样的?	10
★ 1-23	热力学第二定律是怎样的?	11
★ 1-24	空调制冷的方式有哪几种?	11
▲ 1-25	制冷三大基本定律是怎样的?	11
▲ 1-26	液体汽化制冷的制冷过程是怎样的?	11
▲ 1-27	气体膨胀制冷的制冷过程是怎样的?	12
★ 1-28	涡流管制冷的制冷过程是怎样的?	12
★ 1-29	热电制冷的制冷过程是怎样的?	13
★ 1-30	汽车空调技术发展的几个阶段是怎样的? 各有什么特点?	13
★ 1-31	我国汽车空调工业发展的几个阶段是怎样的?	15
△ 1-32	我国汽车空调工业发展的现状是怎样的?	15
△ 1-33	汽车空调工业发展的趋势是怎样的?	16
△ 1-34	汽车空调采用了哪些新技术?	17
△ 1-35	大气层中臭氧的分布是怎样的?	17
△ 1-36	臭氧的形成与作用是怎样的?	18
△ 1-37	目前地球臭氧层的破坏现状是怎样的?	19
△ 1-38	大气臭氧层的破坏原理是怎样的?	19
1-39	什么是空调? 汽车空调的调节包括哪些方面?	19
△ 1-40	汽车空调的温度调节是怎样进行的?	20
△ 1-41	汽车空调的湿度调节是怎样进行的?	20
△ 1-42	汽车空调的特点是怎样的?	21
△ 1-43	汽车空调由哪几部分组成?	22
△ 1-44	汽车空调制冷系统的作用是怎样的?	22
△ 1-45	汽车空调采暖系统的作用是怎样的? 独立式和非独立式暖风系统各有什么特点?	23



△ 1-46	汽车通风系统的功用是怎样的? 什么是自然通风和强制通风?	23
△ 1-47	汽车空调控制系统的作用是怎样的?	23
△ 1-48	大中型客车、小型客车和轿车的空调系统的结构各有什么特点?	23
▲ 1-49	膨胀阀式制冷循环系统的结构和工作原理是怎样的?	24
▲ 1-50	膨胀管式制冷循环系统的结构和	



工作原理是怎样的? 24

▲ 1-51 汽车空调膨胀阀系统、膨胀管系统的特征各是怎样的? 25

▲ 1-52 什么是独立式空调? 优缺点有哪些? 25

▲ 1-53 什么是非独立式空调? 优缺点有哪些? 26

▲ 1-54 不同功能的汽车空调的特点是怎样的? 27

△ 1-55 手动空调的结构特点是怎样的? 28

△ 1-56 半自动空调的结构特点是怎样的? 29

△ 1-57 全自动空调的结构特点是怎样的? 29

★ 1-58 什么是定排量空调系统? 30

★ 1-59 什么是变排量空调系统? 30

1-60 什么是制冷剂? 常用制冷剂

有哪些? 31

△ 1-61 对制冷剂的要求有哪些? 31

△ 1-62 制冷剂常见分类方法有哪些? 31

▲ 1-63 制冷剂的命名方法是怎样的? 31

▲ 1-64 制冷剂 R12 (二氟二氯甲烷) 的特性是怎样的? 32

▲ 1-65 制冷剂 R134a (四氟乙烷) 与 R12 (二氟二氯甲烷) 的区别有哪些? 33

▲ 1-66 制冷剂 R134a 的特性是怎样的? 33

▲ 1-67 R134a 与其所处的压力和温度的关系是怎样的? 34

▲ 1-68 制冷剂氨的特性是怎样的? 35

★ 1-69 制冷剂二氧化碳 (CO₂) 的特性是怎样的? 35

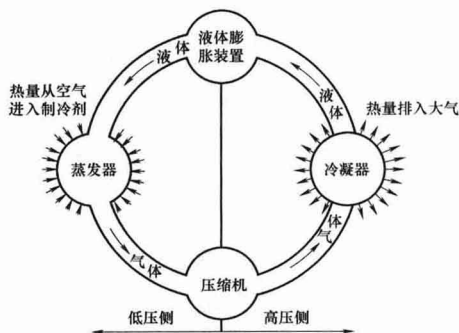
☆ 1-70 上海通用汽车制冷剂的加注量是怎样的? 35

★ 1-71 冷冻机油的作用是怎样的? 35

▲ 1-72 冷冻机油的性能要求有哪些? 36

▲ 1-73 冷冻机油的使用注意事项有哪些? 36

☆ 1-74 冷冻机油的质量检查方法有哪些? 37



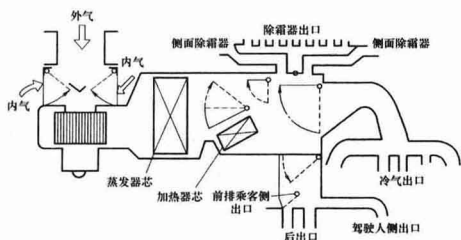
▲ 1-75 与 R134a 匹配的冷冻机油有哪些? 各有什么特点? 37

▲ 1-76 冷冻机油的牌号有哪些? 38

▲ 1-77 上海通用汽车制冷系统中冷冻机油的分布及加注量是怎样的? 38

☆ 1-78 空调制冷基本原理是怎样的? 39

★ 1-79 制冷循环过程是怎样的? 39



★ 1-80 汽车空调制冷系统的功能与组成是怎样的? 40

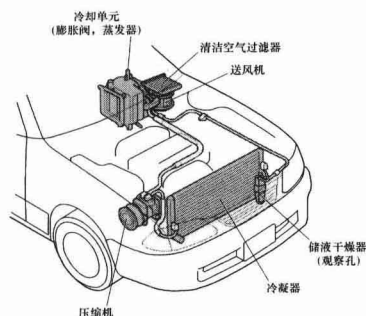
★ 1-81 汽车空调制冷系统的制冷循环过程是怎样的? 42



▲ 1-82	制冷循环的四个工作过程是怎样的？	44
★ 1-83	如何通过触摸的方式检查空调制冷系统工作是否正常？	44

第2章 汽车空调系统部件结构与检修 45

▲ 2-84	制冷系统中各主要部件的功用是怎样的？	45
▲ 2-85	压缩机的功用及类型是怎样的？	46
▲ 2-86	对汽车空调压缩机的特殊要求有哪些？	46
△ 2-87	汽车空调压缩机有哪些类型？	46



△ 2-88	汽车空调压缩机的发展趋势是怎样的？	47
--------	-------------------	----

▲ 2-89	汽车空调曲轴连杆式压缩机的结构是怎样的？	47
--------	----------------------	----

▲ 2-90	曲轴连杆式压缩机的工作过程是怎样的？	48
--------	--------------------	----

★ 2-91	旋转斜盘式压缩机的结构与工作原理是怎样的？	49
--------	-----------------------	----

▲ 2-92	旋转斜盘式压缩机的工作过程是怎样的？	51
--------	--------------------	----

★ 2-93	摆盘式压缩机的结构与工作原理是怎样的？	51
--------	---------------------	----

★ 2-94	摆盘式压缩机的工作过程是怎样的？	53
--------	------------------	----

▲ 2-95	旋叶式压缩机的结构是怎样的？	53
--------	----------------	----

★ 2-96	旋叶式压缩机的工作原理及工作过程是怎样的？	54
--------	-----------------------	----

★ 2-97	汽车空调系统为什么采用变排量压缩机？	56
--------	--------------------	----

△ 2-98	变排量压缩机主要优点有哪些？	56
--------	----------------	----

★ 2-99	压力调节式变排量压缩机的工作原理是怎样的？	56
--------	-----------------------	----

★ 2-100	压力调节式变排量压缩机的工作过程是怎样的？	57
---------	-----------------------	----

☆ 2-101	变排量旋叶式压缩机的结构和工作原理是怎样的？	59
---------	------------------------	----

☆ 2-102	汽车空调压缩机常见故障有哪些？如何进行检修？	59
---------	------------------------	----

★ 2-103	如何就车诊断空调压缩机性能的好坏？	60
---------	-------------------	----

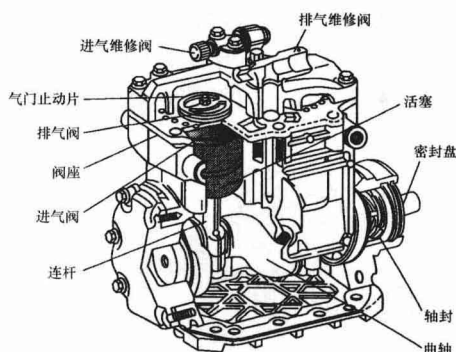
▲ 2-104	汽车空调冷凝器的作用是怎样的？	60
---------	-----------------	----

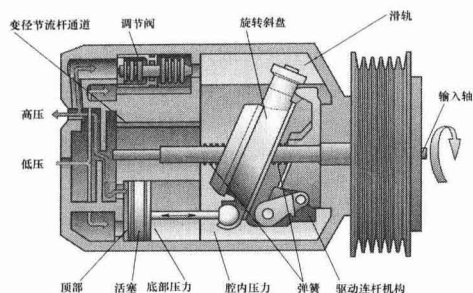
★ 2-105	冷凝器中制冷剂的放热过程是怎样的？	61
---------	-------------------	----

▲ 2-106	汽车空调冷凝器是如何实现热交换的？	61
---------	-------------------	----

▲ 2-107	管片式冷凝器的结构和工作过程是怎样的？	61
---------	---------------------	----

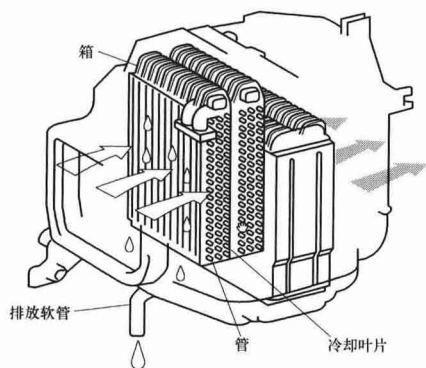
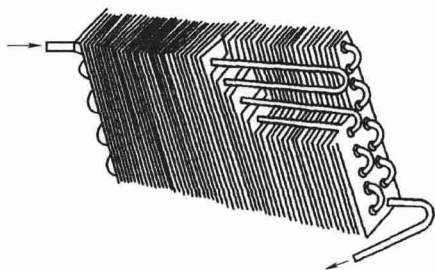
▲ 2-108	鳍片式冷凝器的结构和工作过程是怎样的？	61
---------	---------------------	----





△ 2-109	管带式和平行流式冷凝器的结构各是怎样的？	62
△ 2-110	管带式和平行流式冷凝器的区别是什么？	62
△ 2-111	冷凝器是如何实现冷却的？	63
★ 2-112	冷凝器安装时应该注意什么？	63
★ 2-113	如何进行冷凝器的检查？	63
▲ 2-114	蒸发器的结构是怎样的？	63

★ 2-115	蒸发器的作用是怎样的？	64
△ 2-116	为什么说汽车空调不仅对车厢起降温作用，同时还能起除湿作用？	64
△ 2-117	汽车空调系统对蒸发器的要求有哪些？	64
△ 2-118	蒸发器有几种结构类型？各有什么特点？	65
▲ 2-119	不同类型的层叠式蒸发器结构各有什么特点？	66
▲ 2-120	新型单储液室蒸发器有什么优点？	66
△ 2-121	蒸发器内制冷剂的工作过程是怎样的？	66
★ 2-122	蒸发器出口过热度是怎样控制的？	67
★ 2-123	新一代超薄型（RS）蒸发器的结构有什么特点？	67
★ 2-124	膨胀阀和节流管在汽车空调系统中各有哪些应用？	67
☆ 2-125	什么是空调系统工作时的“液击”现象？	68
☆ 2-126	如何避免空调系统工作时的“液击”现象？	68
☆ 2-127	膨胀阀和节流管系统在结构上有什么异同？	68
▲ 2-128	膨胀阀安装在空调系统中的什么位置？	68
▲ 2-129	热力膨胀阀的作用是怎样的？	69
★ 2-130	汽车空调制冷系统常用的热力膨胀阀有哪几种类型？	70
★ 2-131	内平衡式膨胀阀的结构和工作原理是怎样的？	70



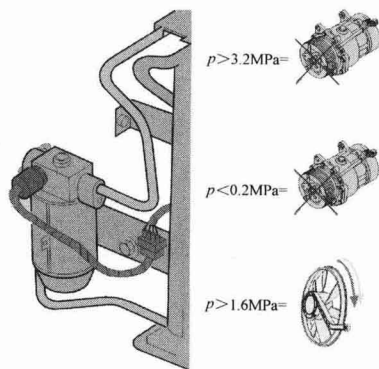
▲ 2-132	外平衡式膨胀阀的结构和工作原理是怎样的？	71
▲ 2-133	H 形膨胀阀的结构是怎样的？	71
★ 2-134	H 形膨胀阀的控制过程是怎样的？	72
△ 2-135	H 形膨胀阀具有哪些优点？	73
▲ 2-136	如何选配合适的膨胀阀？	74
☆ 2-137	膨胀阀在安装时具有哪些要求？	74
☆ 2-138	怎样调整膨胀阀的开度和流量？	74
★ 2-139	怎样检修膨胀阀？	74



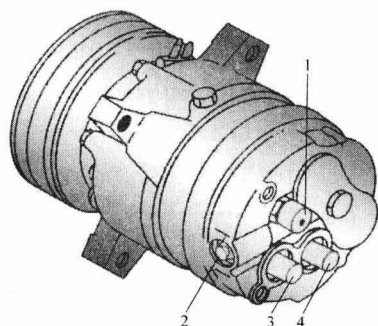
★ 2-140	怎样排除膨胀阀开度过大或感温包安装不当故障?	75
▲ 2-141	怎样排除膨胀阀的脏堵和坏堵故障?	75
▲ 2-142	怎样排除膨胀阀的冰堵故障?	75
★ 2-143	怎样区分膨胀阀的冰堵和脏堵故障?	76
★ 2-144	膨胀节流管的结构和特点是怎样的?	76
▲ 2-145	膨胀节流管的优缺点是怎样的?	77
★ 2-146	如何拆卸未损坏的膨胀节流管?	77
★ 2-147	如何拆卸已损坏的膨胀节流管?	77
☆ 2-148	如何正确安装膨胀节流管?	78
☆ 2-149	为什么要在汽车空调系统中设置 储液干燥器?	78
★ 2-150	储液干燥器的作用有哪些?	78
▲ 2-151	储液干燥器由哪些部件组成?	79
★ 2-152	空调制冷系统管路中混有水分会造成 哪些影响?	80
▲ 2-153	为什么 R134a 与 R12 两种制冷系统中 储液干燥器不能互换?	80
△ 2-154	储液干燥器的安装应注意什么?	80
▲ 2-155	怎样检修储液干燥器?	80
△ 2-156	为什么在膨胀节流管系统中要安装集液器?	81
★ 2-157	集液器与一般储液干燥器有哪些区别?	81
☆ 2-158	集液器具有哪些优点?	82
△ 2-159	空调系统中视液镜的功用和结构是怎样的?	82
△ 2-160	空调制冷系统中, 视液镜一般安装在什么地方?	82
2-161	汽车空调系统配备风机的类型有几种? 各有什么特点?	82
▲ 2-162	汽车制冷系统的连接部件主要有哪些?	84

第3章 汽车空调控制系统检修 85

3-163	汽车空调系统中常用的压力开关有 哪些类型? 其作用是怎样的?	85
★ 3-164	高压压力开关的安装位置和功用 是怎样的?	86
☆ 3-165	造成空调制冷系统压力过高的原因 有哪些?	86
★ 3-166	触点常开(动合)型压力开关的结构 及功用是怎样的?	86
★ 3-167	触点常闭(动断)型压力开关的结构 及功用是怎样的?	86



- ★ 3-168 低压开关的类型和功用是怎样的? 86
- ☆ 3-169 三位压力开关的结构和作用是怎样的? 87
- ☆ 3-170 三位压力开关的工作过程是怎样的? 87



- ☆ 3-171 常见压力开关的开关形式及作用有哪些? 89
- ☆ 3-172 压力开关控制基本电路是怎样的? 90
- ★ 3-173 如何对压力开关进行正确的检查? 90
- ★ 3-174 如何检查桑塔纳 3000 的空调压力开关? 91
- ▲ 3-175 易熔塞的作用和结构原理是怎样的? 91
- ★ 3-176 高压卸压阀的结构和作用原理是怎样的? 91

- ▲ 3-177 电子压力传感器的结构和原理是怎样的? 92
- ▲ 3-178 冷却液过热开关的结构和工作原理是怎样的? 93

- ★ 3-179 过热开关的作用与结构是怎样的? 93

- ▲ 3-180 热力熔断器的作用和结构是怎样的? 94

- ★ 3-181 汽车空调控制继电器的类型和作用机理是怎样的? 95

- ☆ 3-182 在汽车正常运行过程中, 如何控制空调压缩机的工作? 95

- ★ 3-183 常见电磁离合器有哪些类型? 95

- ▲ 3-184 固定线圈式电磁离合器的结构和工作原理是怎样的? 96

- ★ 3-185 旋转线圈式电磁离合器与固定线圈式离合器的区别在哪里? 97

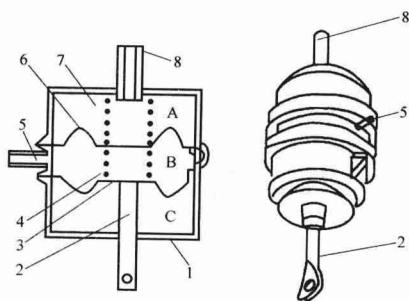
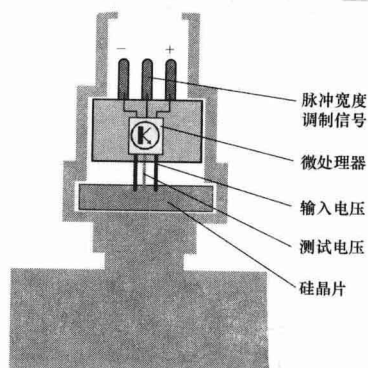
- ▲ 3-186 电磁离合器的使用注意事项有哪些? 97

- ☆ 3-187 为什么在空调制冷系统中必须有自动控制机构? 97

- ▲ 3-188 如何实现制冷系统的温度和压力控制? 98

- ★ 3-189 汽车空调系统中常用的吸气压力调节器有哪些类型? 98

- ☆ 3-190 蒸发压力调节器 (EPR) 的结构和控制过程是怎样的? 98

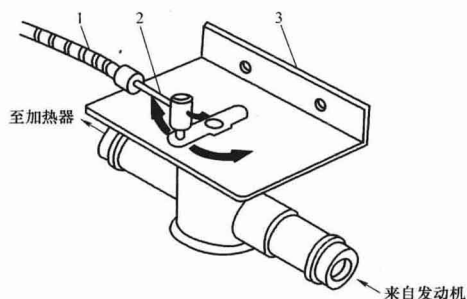


- ☆ 3-191 导阀控制蒸发压力调节器 (POEPR) 相比 EPR 作了哪些改进? 99

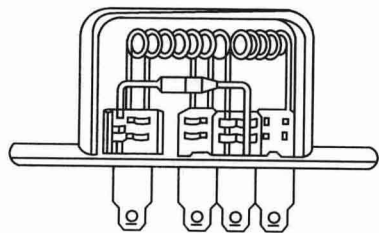
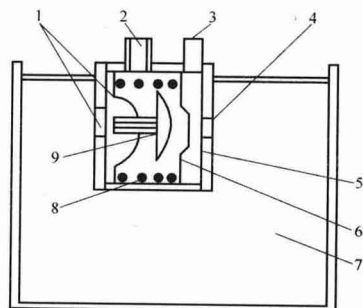
- ☆ 3-192 吸气节流阀 (STV) 的结构和工作原理是怎样的? 99

- ☆ 3-193 导阀控制吸气节流阀 (POASTV) 的结构是怎样的? 100

- ★ 3-194 组合阀 (VIR) 的结构和作用是怎样的? 101

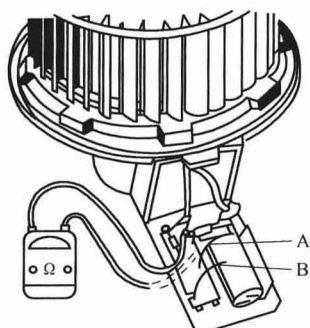


- ★ 3-195 汽车空调的真空源来自何处?
其结构是怎样的? 103
- ▲ 3-196 汽车空调系统中真空驱动器的
作用和类型是怎样的? 103
- ▲ 3-197 单膜片式真空驱动器的结构
是怎样的? 103
- ▲ 3-198 双膜片式真空驱动器的结构
是怎样的? 103
- △ 3-199 汽车空调采暖系统加热器控制一般有几
种类型? 104
- △ 3-200 真空开关阀的构造和控制原理是怎
样的? 104
- ▲ 3-201 真空罐的作用和结构是怎样的? 105
- ▲ 3-202 汽车空调上的模式门是指什么? 106
- △ 3-203 汽车空调真空式模式门是怎样进行
控制的? 107
- ▲ 3-204 为什么空调真空控制系统要设置真
空止回阀? 107
- ★ 3-205 单向阀的结构和控制过程是怎
样的? 108
- ☆ 3-206 汽车空调旁通电磁阀的结构和
控制原理是怎样的? 108
- ▲ 3-207 汽车空调油分离器的结构和作用
是怎样的? 109
- △ 3-208 汽车空调常用温度传感器的结构
和作用是怎样的? 110
- ▲ 3-209 汽车空调所用的放大器与转换器
的作用是怎样的? 110
- ☆ 3-210 动力伺服机构的结构和作用是怎
样的? 111
- ▲ 3-211 蒸发器温度控制器的作用和结构原
理是怎样的? 111
- △ 3-212 波纹管式温度控制器的结构和控
制原理是怎样的? 111
- ▲ 3-213 双金属片式恒温器的结构和控制
原理是怎样的? 112
- ★ 3-214 热敏电阻式温度控制器的结构和
控制原理是怎样的? 113



- ☆ 3-215 蒸发温度调节器 (ETR) 在空调系
统中的作用是怎样的? 114
- ★ 3-216 装有空调系统的车辆, 为什么增
加怠速稳定控制器? 114
- ▲ 3-217 常用怠速稳定控制器的作用是
怎样的? 114
- △ 3-218 怠速继电器是如何实现怠速控
制的? 114
- △ 3-219 怠速继电器的工作原理是怎
样的? 115
- ▲ 3-220 如何检修空调继电器? 116
- ★ 3-221 发动机转速检测继电器是如何
实现空调系统控制的? 116
- ▲ 3-222 化油器式怠速提升装置的结构
和工作原理是怎样的? 117

- △ 3-223 微机控制式怠速提升装置的结构和工作原理是怎样的? 117
- ▲ 3-224 在电控发动机中, 开空调如何控制发动机失速熄火? 118



- ★ 3-225 空调系统控制中, 如何实现传动带保护控制? 119
- ▲ 3-226 汽车加速超车, 为什么要切断空调系统工作? 常用控制装置有哪几种类型? 120
- △ 3-227 机械式加速切断装置是如何实现压缩机控制的? 120
- △ 3-228 真空式加速切断装置是如何实现压缩机控制的? 120
- ▲ 3-229 微机控制式加速切断装置是如何实现压缩机控制的? 121

- △ 3-230 压缩机双级控制是如何实现的? 121
- ▲ 3-231 双蒸发器控制的空调是怎样的? 121
- ☆ 3-232 如何进行空调系统电路分析? 122

- ★ 3-233 空调系统中鼓风机的作用是怎样的? 122

- △ 3-234 鼓风机转速的控制方式有几种类型? 122

- ☆ 3-235 鼓风机开关和调速电阻控制方式是如何实现调速的? 122

- ▲ 3-236 如何检修空调系统的鼓风机? 123

- ☆ 3-237 晶体管控制方式是如何实现调速的? 124

- ★ 3-238 晶体管与调速电阻器组合型是如何实现调速的? 125

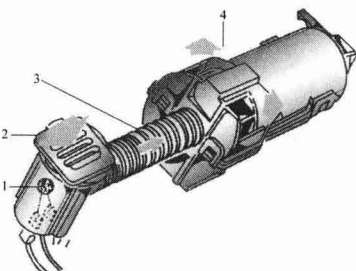
- ▲ 3-239 汽车空调系统冷凝器风扇的布置是怎样的? 126

- △ 3-240 常用的冷凝器风扇控制有哪几种类型? 126

- ★ 3-241 空调开关直接控制冷凝器风扇是如何工作的? 126

- ☆ 3-242 空调开关和冷却液温度开关联合控制冷凝器风扇是如何工作的? 126

- ☆ 3-243 制冷剂压力开关与冷却液温度开关联合控制冷凝器风扇是如何工作的? 127



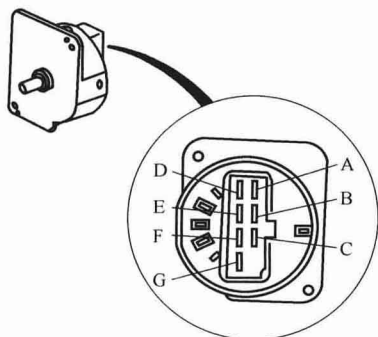
- ☆ 3-244 散热器风扇控制器控制冷凝器风扇是如何工作的? 128

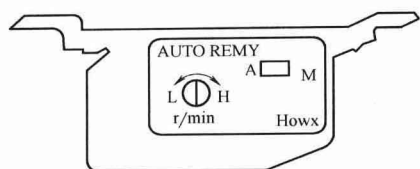
- ☆ 3-245 制冷剂压力开关与 ECU 组合控制冷凝器风扇是如何工作的? 129

- ★ 3-246 压缩机电磁离合器有哪几种不同的控制方式? 131

- ☆ 3-247 一般手动空调压缩机电磁离合器受哪些部件控制? 131

- ☆ 3-248 一般半自动空调压缩机电磁离合器受哪些





部件控制? 132

★ 3-249 普通桑塔纳轿车空调系统电路由哪几部分组成? 132

★ 3-250 普通桑塔纳在什么情况下可以接通空调电源电路? 133

▲ 3-251 普通桑塔纳空调系统的工作过程是怎样的? 133

★ 3-252 夏利轿车空调系统控制电路的组成是怎样的? 134

▲ 3-253 夏利轿车空调放大器的功能有哪些? 135

★ 3-254 夏利轿车空调放大器的发动机转速检测及比较电路是怎样工作的? 135

☆ 3-255 夏利轿车空调放大器的蒸发器温度检测及比较电路是怎样工作的? 136

☆ 3-256 夏利轿车空调放大器的控制过程是怎样的? 137

☆ 3-257 夏利轿车的发动机转速和蒸发器温度的设定值是怎样的? 137

☆ 3-258 夏利轿车空调系统控制电路的工作过程是怎样的? 138

△ 3-259 桑塔纳 3000 轿车空调系统电路组成是怎样的? 138

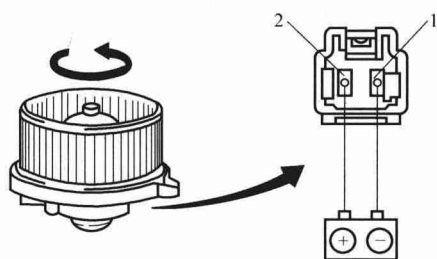
▲ 3-260 桑塔纳 3000 轿车空调系统的电源电路是怎样的? 138

☆ 3-261 桑塔纳 3000 轿车空调系统鼓风机控制电路是怎样工作的? 139

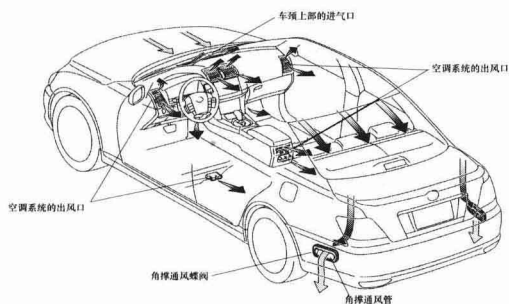
☆ 3-262 桑塔纳 3000 轿车空调电磁离合器控制电路是怎样工作的? 140

☆ 3-263 桑塔纳 3000 轿车空调散热器风扇控制电路是怎样工作的? 140

☆ 3-264 桑塔纳 3000 轿车空调高、低压开关及其他保护电路是怎样工作的? ... 140



第 4 章 空调取暖、通风与配气系统检修 142



4-265 什么是汽车空调取暖系统? 142

4-266 汽车空调取暖系统的作用是什么? 142

4-267 汽车空调取暖通风系统在车上的布置是怎样的? 142

4-268 根据热源不同, 汽车空调取暖系统分为哪些类型? 143

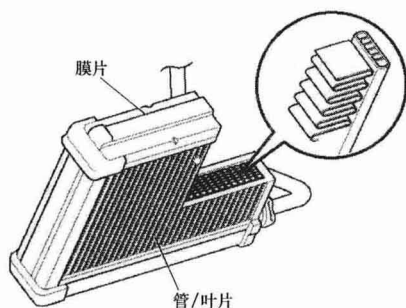
4-269 按空气循环方式不同, 汽车空调取暖系统分为哪些类型? 143

4-270 汽车空调的热水取暖系统是如何工作的? 145

4-271 热水取暖系统的组成结构是怎样的? 146

4-272 热水取暖系统调节温度的方式有几种类型? 各是怎样的? 147

△ 4-273 什么是气暖式暖风装置? 有几种类型? 148

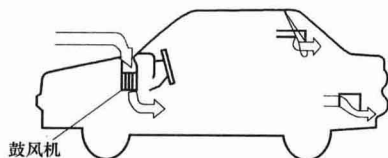


- ▲ 4-274 气暖肋片式暖风装置的结构是怎样的? 148
- ▲ 4-275 气暖热管式暖风装置的结构是怎样的? 148
- △ 4-276 独立燃烧式暖风装置包括哪几种类型? 149
- ▲ 4-277 直接式(空气加热式)独立燃烧式暖风装置的结构是怎样的? 149

- ▲ 4-278 直接式(空气加热式)独立燃烧式暖风装置的工作过程是怎样的? 150
- △ 4-279 间接式独立燃烧式暖风装置的结构和工作过程是怎样的? 151
- △ 4-280 什么是通风? 为什么汽车上设置通风装置? 151
- △ 4-281 通风换气量的标准是怎样的? 汽车空调的通风方式一般有哪几种? 152
- 4-282 什么是动压通风? 动压通风是如何实现的? 152
- △ 4-283 为什么轿车大都采用动压通风? 152
- 4-284 什么是强制通风? 如何实现强制通风? 153
- △ 4-285 什么是综合通风? 如何实现综合通风? 153
- △ 4-286 汽车空调为什么要对车室内空气进行净化处理? 153
- ▲ 4-287 汽车空调系统常用的空气净化装置有哪几种类型? 154

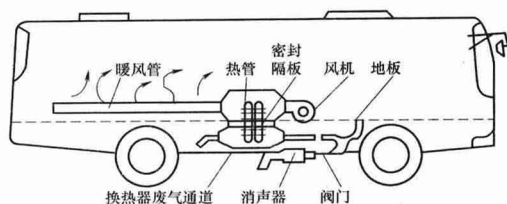


- △ 4-288 过滤除尘式空气净化装置的结构和除尘原理是怎样的? 154
- ▲ 4-289 静电除尘式空气净化装置的结构和除尘原理是怎样的? 155
- △ 4-290 汽车空调的气流分配形式有哪几种类型? 156
- △ 4-291 空气混合式气流分配形式的换气过程是怎样的? 157
- ▲ 4-292 全热式气流分配形式的换气过程是怎样的? 157
- △ 4-293 汽车空调配气系统的基本结构是怎样的? 157
- △ 4-294 汽车空调配气系统实现配气的方式有哪几种? 配气系统的工作过程是怎样的? 158
- △ 4-295 汽车空调配气系统各部分是如何实现配气的? 158
- ▲ 4-296 桑塔纳 2000GSi 型轿车空调系统控制开关的操作功能是怎样的? 159



- △ 4-297 桑塔纳 2000GSi 型轿车空调系统出风口的位置分布是怎样的? 159
- ▲ 4-298 如何实现空调冷气量的调节? 160
- ▲ 4-299 如何实现空调最大冷气量的调节? 160
- △ 4-300 如何实现空调车内取暖的调节? 161

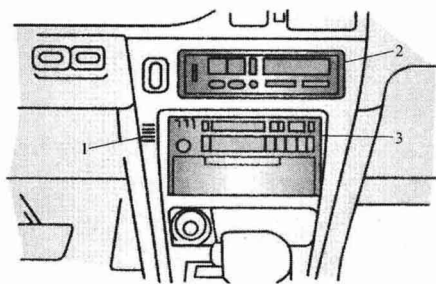
- ▲ 4-301 如何实现春秋两季空调车内通风的调节? 161
- △ 4-302 如何实现冬季空调风窗及侧窗除霜的调节? 161
- △ 4-303 切诺基手动空调的控制面板的鼓风机开关是怎样控制的? 162

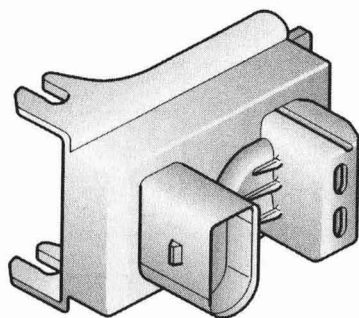


- ★ 4-304 切诺基手动空调的控制面板的空调方式选择开关各部分功能是怎样的? 162
- △ 4-305 切诺基手动空调的控制面板的温度选择开关是如何操作的? 163
- △ 4-306 全自动空调系统控制面板的结构是怎样的? 163
- △ 4-307 本田奥德赛轿车全自动空调系统如何操作? 163
- △ 4-308 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 按钮如何操作? 164
- ▲ 4-309 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 内循环按钮如何操作? 164
- ▲ 4-310 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 风扇控制按钮如何操作? 165
- ▲ 4-311 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 模式 (MODE) 按钮如何操作? 165
- ▲ 4-312 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 除霜 (DEF) 按钮如何操作? 165
- ▲ 4-313 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 后窗除霜 (REAR) 按钮如何操作? 165
- △ 4-314 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 后部空调通/断 (REAR ON/ REAR OFF) 按钮如何操作? 166
- ▲ 4-315 本田奥德赛轿车半自动空调 (A/C) 后部空调按钮如何操作? 166

第5章 汽车自动控制空调系统检测 167

- 5-316 汽车空调的发展历程是怎样的? 167
- 5-317 自动空调系统的功能有哪些? 167
- ▲ 5-318 汽车自动空调控制系统的基本工作模式是怎样的? 168
- ▲ 5-319 自动空调与手动空调的区别表现在什么地方? 168
- ▲ 5-320 半自动空调和全自动空调的区别表现在什么地方? 169
- ★ 5-321 自动空调系统有哪些常用传感器? 169
- ★ 5-322 自动空调系统包括哪些执行元件? 170
- ★ 5-323 空调电控单元 (ECU) 的作用是怎样的? 170
- ▲ 5-324 自动空调温度控制的基本组成是怎样的? 170
- ▲ 5-325 ECU 是如何完成自动空调温度控制的? 171
- ▲ 5-326 自动空调温度控制系统的工作过程是怎样的? 172
- ☆ 5-327 自动空调的鼓风机转速控制系统由哪些部件组成? 173
- ☆ 5-328 自动空调的鼓风机转速自动控制过程是怎样的? 173





- ☆ 5-329 自动空调的鼓风机转速预热控制过程是怎样的? 174
- ☆ 5-330 自动空调的鼓风机转速时滞控制过程是怎样的? 174
- ☆ 5-331 自动空调的鼓风机转速控制的其他控制项目是怎样的? 175
- ☆ 5-332 自动空调的工作模式控制是怎样的? 175
- ☆ 5-333 自动空调的工作模式控制过程是怎样的? 176

- ☆ 5-334 自动空调的进气模式控制过程是怎样的? 177
- ☆ 5-335 自动空调系统压缩机控制有哪些项目? 178
- ☆ 5-336 可变排量压缩机的控制系统是怎样实现控制的? 178
- ☆ 5-337 汽车自动空调电控系统传感器主要有哪些类型? 179
- ☆ 5-338 车内温度传感器的结构和作用是怎样的? 179

- ☆ 5-339 如何对车内温度传感器进行检测? 180

- ☆ 5-340 车外温度传感器的结构和作用是怎样的? 180

- ☆ 5-341 如何对车外温度传感器进行检测? 180

- ☆ 5-342 蒸发器温度传感器的结构和作用是怎样的? 181

- ☆ 5-343 如何对蒸发器温度传感器进行检测? 182

- ☆ 5-344 冷却液温度传感器的结构和作用是怎样的? 182

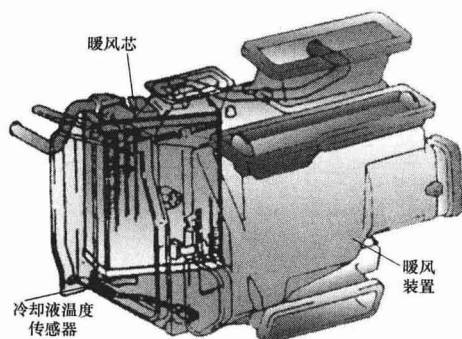
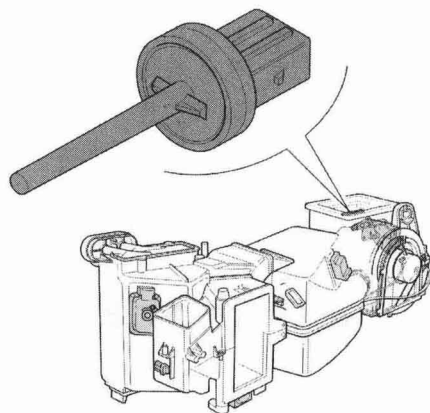
- ★ 5-345 阳光传感器的结构和工作原理是怎样的? 183

- ☆ 5-346 如何对阳光传感器进行检测? 183

- ★ 5-347 空气质量传感器的结构和工作原理是怎样的? 184

- ☆ 5-348 如何对空气质量传感器进行检测? 185

- ★ 5-349 烟雾传感器的结构和工作原理是怎样的? 185



- ☆ 5-350 自动空调系统控制执行机构的结构是怎样的? 186

- ★ 5-351 自动空调控制的内容有哪些? 187

- ☆ 5-352 温度的自动控制模式是如何进行控制的? 187

- ☆ 5-353 风机电动机的自动控制模式是如何进行控制的? 187

- ★ 5-354 制冷压缩机的自动控制模式是怎样进行控制的? 188