

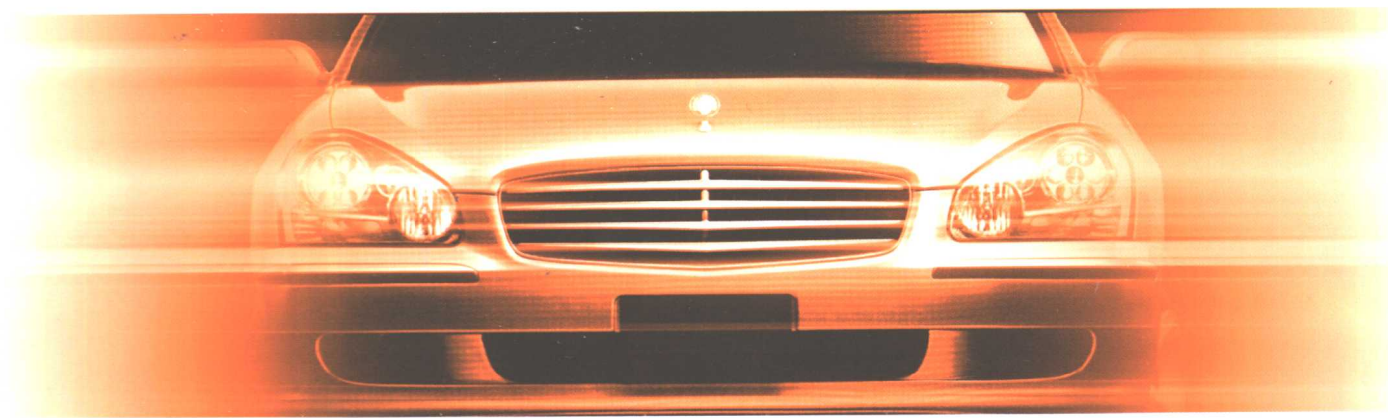
进口汽车供暖与空调系统维修丛书



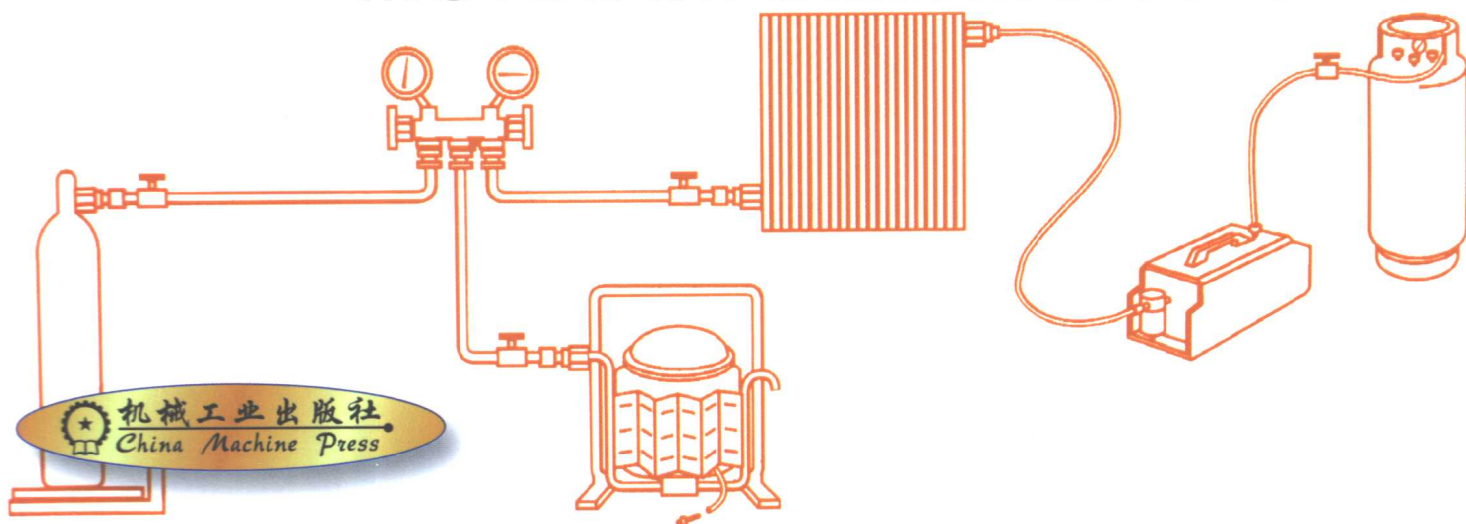
福特汽车

供暖与空调系统维修手册

(美) 摩托信息出版公司 编



MOTOR INFORMATION SYSTEMS



机械工业出版社
China Machine Press

进口汽车供暖与空调系统维修丛书

福特汽车供暖与空调系统维修手册

(美) 摩托信息出版公司 编

韩茹、常宝英、和丽、王文晶、杨桂春 译



机械工业出版社

著作权合同登记号：图字 01—1999—2620

本书是进口汽车供暖与空调系统维修丛书之一，根据美国摩托信息出版公司出版的汽车供暖与空调系统维修手册译成。书中介绍了美国福特汽车公司 1994 ~ 1995 年生产的各种车型供暖与空调系统的维修。每种车型都包括了汽车空调电子控制系统的讲解，各种传感器和执行器的测试，各种控制机构的调整，供暖与空调系统相关的故障码，汽车空调故障的诊断方法与诊断程序，各类故障的排除方法，汽车空调元器件的拆装步骤等等，并提供了系统电路图和真空装置线路图。全书按诊断、调整、拆装分章，层次明晰，便于查阅。

Air Conditioner & Heater Manual 1997

COPYRIGHT 1997 by Hearst Business Publishing Inc.

Information provided by Motor Information Systems Division, Hearst Business Publishing Inc.

本书资料由赫斯特商务公司出版所属摩托信息出版公司提供。

本书中文简体字版由赫斯特商务公司授权机械工业出版社出版。

图书在版编目 (CIP) 数据

福特汽车供暖与空调系统维修手册 / (美) 摩托信息出版公司编; 韩茹等译. —北京: 机械工业出版社, 2002.2

(进口汽车供暖与空调系统维修丛书)

ISBN 7-111-09746-7

I. 福... II. ①美...②韩... III. ①汽车, 福特-采暖设备-维修-技术手册
②汽车, 福特-空气调节设备-维修-技术手册 IV. U472.41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 097318 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 刘 涛 版式设计: 冉晓华 责任校对: 李秋荣

封面设计: 姚 毅 责任印制: 路 琳

北京机工印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2002 年 3 月第 1 版 · 第 1 次印刷

890mm × 1240mm A4 · 20.75 印张 · 884 千字

0 001—3 000 册

定价: 46.00 元

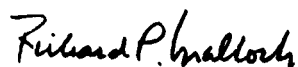
凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

中文版前言

It is a great privilege for Motor Information Systems and The Hearst Corporation To cooperate with a prestigious company such as China Machine Press. It is an opportunity that enables China Machine Press to bring to the People's Republic of China MOTOR's 100 years of experience in publishing automotive repair technical manuals.

We commend the tremendous effort China Machine Press has put forward in translating our material and proudly look forward to our association with you, the professional repair technicians of the People's Republic of China.



President

Hearst Business Media

能够与中国机械工业出版社这样有声望的出版机构合作，我们摩托信息出版公司以及赫斯特公司深感荣幸。这种合作使得摩托信息出版公司在汽车修理技术书籍方面的一百多年的出版经验和成果，有机会通过机械工业出版社介绍到中国。

我们对于机械工业出版社在推进我公司图书的翻译工作上所付出的巨大努力表示由衷的钦佩和赞赏。

我们热切地期待着能和你们——中国广大的专业汽车修理工作者以及读者，在汽车修理领域进行广泛的交流，这同样是我们引以为荣的事情。

美国赫斯特商务媒介公司总裁
理查德 P. 马洛克

ANAB09/113

出版者序

经过百余年的发展，世界汽车工业已经进入了一个全新的时代，汽车厂商竞相开发出款式新、质量好、技术性能优、舒适性好、安全性强的汽车，汽车已成为高技术含量的产品。这也对汽车维修提出了更高的要求。为了使汽车维修人员及时全面地了解、掌握进口轿车的技术资料，我们与美国摩托信息出版公司合作，引进了该公司的系列汽车维修资料，以满足国内读者的需求。

摩托信息出版公司（Motor Information System）是美国赫斯特集团（Hearst Corporation）的下属公司，早在 1903 年便开展了汽车信息服务业务，是世界上最早的汽车信息提供者。在不断发展变化的世界汽车信息行业中，摩托信息出版公司总能把握先机，从最细小具体的汽车修理知识，到最大的汽车信息服务系统的开发，都能创造性地为客户提供信息服务。由于摩托信息出版公司为客户提供了权威可靠，准确全面，公正实用的汽车信息，帮助客户更有效地开展自己的业务，使该公司成为世界汽车信息业的领先者和客户获得汽车信息的首选。

摩托信息出版公司每年出版超过 50000 页的汽车服务和修理方面的图书资料，同时保有超过 500000 页的可再版的汽车技术图书资料。这些图书为汽车修理人员提供了全面的世界各国轿车和载货汽车的修理知识，摩托信息出版公司的汽车修理图书涵盖了汽车的各个基本系统，同时还包括汽车上的特殊和复杂的系统和部件的修理图书，如安全气囊系统，汽车电路，汽车空调，以及排放控制系统等。

鉴于美国摩托信息出版公司在世界汽车信息业中的卓著声誉和雄厚实力，我们机械工业出版社选择了美国摩托信息出版公司作为合作伙伴，双方建立了良好的合作关系。我们将根据国内汽车维修行业的需求，组织本行业的专家学者，系统地翻译出版摩托信息出版公司的汽车维修资料。希望这些资料的出版能够对提高维修行业的水平有所帮助，同时为广大的汽车修理人员及时掌握汽车维修信息提供便利。

在摩托系列维修资料的翻译过程中，得到了汽车行业众多专家学者的大力协助与支持，他们为这些图书的顺利出版付出了辛勤的劳动，在此谨向他们表示衷心的感谢！

我们还想特别说明的是：由于国内外汽车技术水平的差异，在翻译的过程中遇到许多新名词的定名问题，译者为此做了大量工作，尽可能使译名规范、准确，但难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

译 者 的 话

供暖与空调系统能极大地改善轿车的乘坐舒适性。在进口轿车上,供暖与空调系统是必备的配置。汽车供暖与空调系统具有相当的复杂性,它在轿车上自成一体,既有相对的独立性,也与发动机系统和整车电路系统有着密不可分的联系。由于电子技术的发展和汽车空调的特殊需要,新型汽车供暖与空调系统上采用了多种电子控制设备,配有大量的传感器和执行器。如果没有详细的维修资料,即便是有经验的维修人员也会无从下手。为此,我们翻译出版了《进口轿车供暖与空调系统维修手册》,使广大汽车空调修理人员能够有所参考。

本丛书分为6册,分别是:亚洲(上册)、亚洲(下册)、欧洲、通用汽车公司、福特汽车公司、克莱斯勒汽车公司。每册内容都包括了汽车空调电子控制系统的讲解,各种传感器和执行器的测试,各种控制机构的调整,供暖与空调系统相关的故障码,汽车空调故障的诊断方法与诊断程序,各类故障的排除方法,汽车空调元器件的拆装步骤。本册是福特汽车公司生产的各种车型空调与供暖系统的维修资料,是汽车维修人员不可多得的实用工具书。

本书第1章由和丽翻译,第2、4章由韩茹翻译,第3章由常宝英、杨桂春翻译,第5章由王文晶、韩茹翻译。

目 录

中文版前言

出版者序

译者的话

第1章 维修规范

- | | | | |
|----------------------|---|-----------------------|----|
| 1.1 空调数据 | 1 | 1.4 传动带的传动路径 | 3 |
| 1.2 节流管/膨胀阀的位置 | 2 | 1.5 常规保养 | 5 |
| 1.3 传动带 | 2 | 1.6 安全气囊的维修防护措施 | 13 |

第2章 自动温度控制系统

- | | | | |
|---|----|--|----|
| 2.1 皇冠·维多利亚 (Crown Victoria),
老侯爵 (Grand Marquis) 和城市
(Town) 车型 | 20 | 和大陆 (Continental) 车型 | 46 |
| 2.2 黑貂 (Sable)、金牛星 (Taurus) | | 2.3 马克Ⅷ (Mark Ⅷ) 车型 | 67 |
| | | 2.4 美洲狮 (Cougar) 和雷鸟
(Thunderbird) 车型 | 86 |

第3章 诊断与测试

- | | | | |
|-----------------------------|-----|--------------------|-----|
| 3.1 维修防护措施 | 109 | 3.3 部件的测试与诊断 | 109 |
| 3.2 空调与供暖系统的诊断与
测试 | 109 | 3.4 诊断测试图 | 112 |

第4章 冷却风扇

- | | | | |
|-----------------|-----|------------------------|-----|
| 4.1 防护 | 229 | 4.4 冷却液节温器的诊断与测试 | 270 |
| 4.2 概述 | 229 | 4.5 元件的更换 | 271 |
| 4.3 诊断与测试 | 230 | | |

第5章 真空回路和电气线路图

- | | | | |
|----------------------|-----|-----------------|-----|
| 附录 A 汽车车型译名对照表 | 326 | 附录 C 电线颜色 | 326 |
| 附录 B 英文缩略语 | 326 | | |

第1章 维修规范

1.1 空调数据

乘用车

车 型	年 款	制 冷 剂		压缩机 油规格	全系统润滑 油油量/oz ^①	压缩机离合器 间隙/in	切换阀的位置	
		容量/lb	种 类				高压	低压
福特(FORD)分部								
希望(Aspire)	1994 ~ 1995	1.56	R134a	②	5.9	0.016 ~ 0.024	⑤	⑥
轮廓(Contour)	1995	1.53 ~ 1.72	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
皇冠·维多利亚(Crown Victoria)	1994	2.50	R134a	②	③	0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
	1995	2.13	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
护卫者(Escort)	1994	1.75	R134a	②	5.9	0.021 ~ 0.036	⑤	⑥
	1995	1.75	R134a	④	7.8	0.018 ~ 0.033	⑤	⑥
野马(Mustang)	1994	2.13	R134a	②	7.0	0.010 ~ 0.036	⑤	⑥
	1995	2.13	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
探索(Probe)	1994	1.65	R134a	②	6.8	0.016 ~ 0.028	⑤	⑦
	1995	1.75	R134a		6.8	0.016 ~ 0.019	⑤	⑦
金牛星(Taurus)	1994	2.00	R134a	②	7.0	0.021 ~ 0.036	⑤	⑥
	1995	2.00	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
天霸(Tempo)	1994	2.00	R134a	②	7.0	0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
雷鸟(Thunderbird)	1994	2.25	R134a	②	7.0	0.018 ~ 0.033	⑤	⑦
	1995	2.25	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑦
林肯(LINCOLN)分部								
大陆(Continetal)	1994	2.50	R134a	⑨	⑩	0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
马克Ⅷ(Mark Ⅷ)	1994	2.50	R134a	②	7.0	0.014 ~ 0.026	⑤	⑥
	1995	2.13	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
城市(Town)	1994	2.50	R134a	②	③	0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
	1995	2.13	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑦
水星(MERCURY)分部								
卡普里(Capri)	1994	1.25	R134a	⑧	4.2	0.016 ~ 0.027	⑤	⑥
美洲狮(Cougar)	1994	2.25	R134a	②	7.0	0.018 ~ 0.033	⑤	⑦
	1995	2.25	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑦
老侯爵(Grand Marquis)	1994	2.50	R134a	②		0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
	1995	2.13	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑦
奥妙(Mystique)	1995	1.53 ~ 1.72	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥

(续)

车 型	年 款	制 冷 剂		压缩机 油规格	全系统润滑 油油量/oz ^①	压缩机离合器 间隙/in	切换阀的位置	
		容量/lb	种 类				高压	低压
黑貂(Sable)	1994	2.00	R134a	②	7.0	0.021 ~ 0.036	⑤	⑥
	1995	2.00	R134a	④	7.0	0.014 ~ 0.033	⑤	⑥
蜂鸟(Topaz)	1994	2.00	R134a	②	7.0	0.021 ~ 0.036	⑤	⑦
追踪者(Tracer)	1994	1.75	R134a	②	5.9	0.021 ~ 0.036	⑤	⑥
	1995	1.75	R134a	④	7.8	0.018 ~ 0.033	⑤	⑥

注:①—无法检查油液液面 ②—ND8PAG(Polyalkaline Glycol)润滑油 ③—没有装辅助 A/C 系统的车型,7.0oz,装有辅助 A/C 系统的车型,8.0oz ④—Motorcraft YN-12bPAG 润滑油,或相等品质的润滑油 ⑤—在高压管路上 ⑥—在低压管路上 ⑦—在储液器上 ⑧—SUN SP10PAG 润滑油 ⑨—Motorcraft YN-9PAG 润滑油 ⑩—没有装辅助 A/C 系统的车型,7.0oz,装有辅助 A/C 系统的车型,8.0oz。

1.2 节流管/膨胀阀的位置

乘用车

车 型	位 置	车 型	位 置
希望	在蒸发器入口处	护卫者(Escort)和追踪者	
卡普里	在蒸发器入口处	马克Ⅷ	在蒸发器放泄管路上
轮廓和奥妙	在从冷凝器到蒸发器的管路上	野马	在从冷凝器到蒸发器的管路上
大陆	在从冷凝器到蒸发器的管路上	探索	在从冷凝器到蒸发器的管路上
美洲狮和雷鸟	在从冷凝器到蒸发器的管路上	黑貂和金牛星	在从冷凝器到蒸发器的管路上
皇冠·维多利亚、老侯爵和城市	在蒸发器入口管路上	天霸和蜂鸟	在从冷凝器到蒸发器的管路上

1.3 传 动 带

乘用车传动带的张紧度

发动机型号	空调传动带		发电机 传动带		动力转向泵 传动带	
	新带	旧带	新带	旧带	新带	旧带
1.3L/4-81	110 ~ 132②	95 ~ 110②	86 ~ 103②	68 ~ 86②		
1.6L/4-98	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①
1.8L/4-112	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①	0.31 ~ 0.35①	0.35 ~ 0.39①
1.9L/4-116	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
2.0L/4-121⑤	140 ~ 170②	110 ~ 150②	170 ~ 180②	110 ~ 150②	140 ~ 170②	110 ~ 150②
2.0L/4-122⑥	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
2.3L/4-140	50 ~ 90②③④	40 ~ 60②③④	150 ~ 190②	140 ~ 160②	50 ~ 90②③④	40 ~ 60②③④
2.5L/V6-152⑤	160 ~ 190②	110 ~ 150②	160 ~ 190②	110 ~ 150②	130 ~ 150②	88 ~ 120②

(续)

发动机型号	空调传动带		发电机 传动带		动力转向泵 传动带	
	新带	旧带	新带	旧带	新带	旧带
2.5L/V6 - 153⑥	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
3.0L/V6 - 182	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
3.0L/V6 - 182 SHO	220 ~ 265②	148 ~ 192②	220 ~ 265②	148 ~ 192②	154 ~ 196②	112 ~ 157②
3.2L/V6 - 195 SHO	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
3.8L/V6 - 232	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
4.6L/V8 - 281	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④
5.0L/V8 - 302	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④	③ ④

注:①—在带上施加 22lbf 的压力后,带的下垂量,单位 in ②—带的张紧力,单位 lbf,使用合适的带张紧度测量规 ③—带的张紧度由自动张紧轮自行调整 ④—齿形传动带 ⑤—探索 ⑥—轮廓和奥妙。

1.4 传动带的传动路径

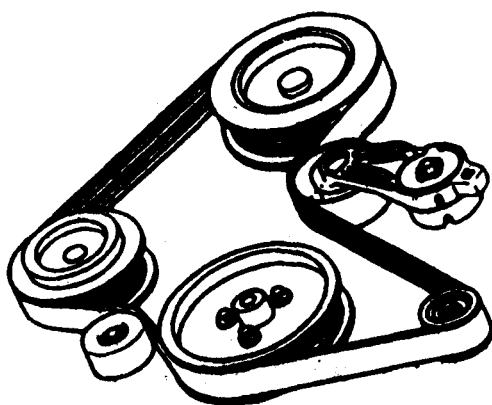
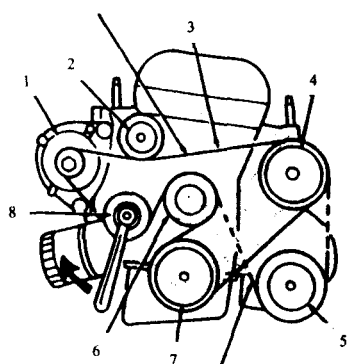


图 1-1 护卫者和追踪者车型,装 1.9L/4-116 发动机

注意: 传动路径里没有 A/C



注意: 传动路径里有 A/C

图 1-2 轮廓和奥妙车型,装 2.0L/4-122 发动机

1—发电机 2—惰轮 3—附件传动带 4—动力转向泵带轮 5—A/C 压缩机 6—水泵带轮 7—曲轴带轮 8—传动带张紧器

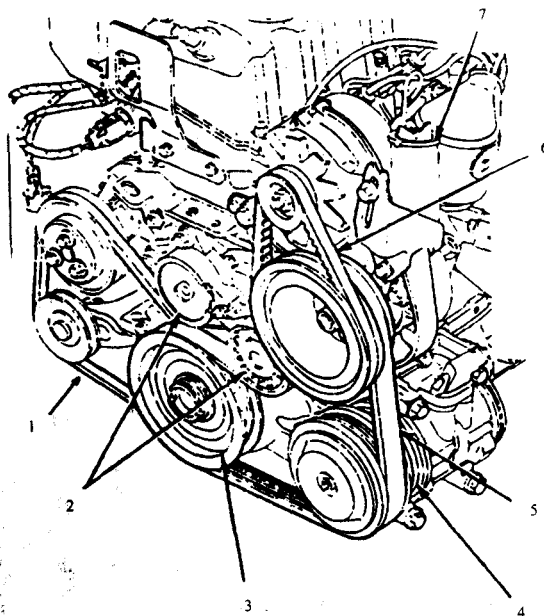


图 1-3 天霸和蜂鸟

车型,装 2.3L/4-140 发动机

1—V 带 2—自动张紧器总成 3—曲轴带轮 4—/C 压缩机 5—V 带 6—齿形传动 V 带 (在发电机凸缘和调整支架上施压来调整传动带紧度) 7—动力转向泵带轮

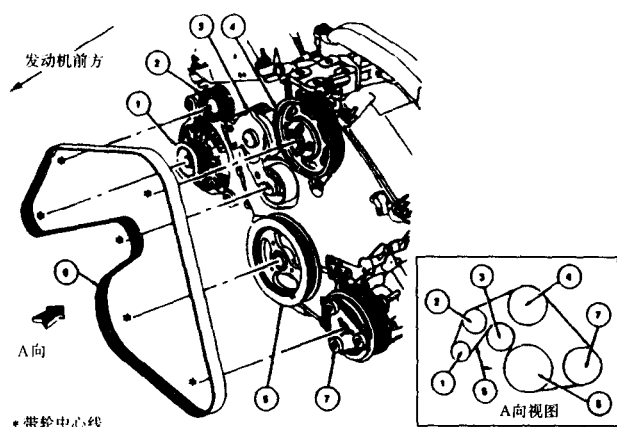


图 1-4 轮廓和奥妙车型,装 2.5L/V6-153 发动机

1—发电机 2—惰轮 3—张紧轮 4—动力转向泵带轮
5—曲轴带轮 6—附件传动带 7—A/C 压缩机

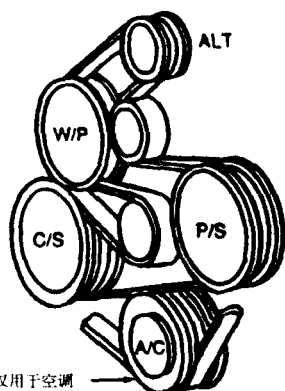


图 1-5 黑貂、金牛星、天霸以及蜂鸟车型,装 3.0L/V6-182(除了 SHO)发动机

ALT—发电机 P/S—动力转向泵带轮 A/C—空调
C/S—曲轴 W/P—水泵

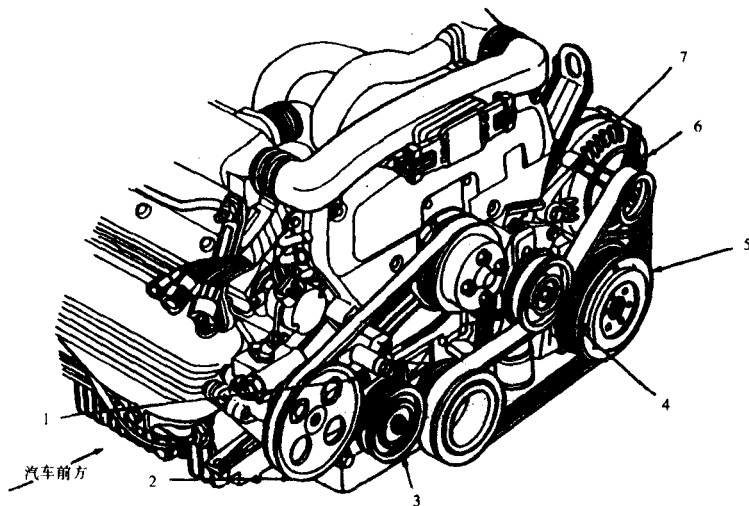


图 1-6 黑貂和金牛星车型,装 3.0L/V6-182 SHO 发动机

1,7—惰轮调整螺钉 2—动力转向泵带轮
3,4—惰轮 5—压缩机带轮 6—发电机

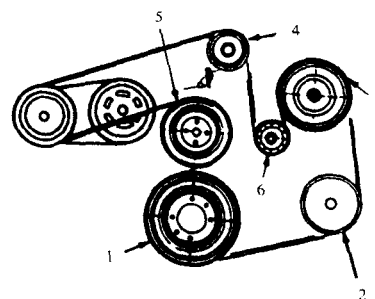


图 1-7 黑貂和金牛星车型,装 3.2L/V6-195 SHO 发动机

1—曲轴带轮 2—A/C 压缩机 3—动力转向泵带轮 4—发电机 5—水泵带轮 6—惰轮

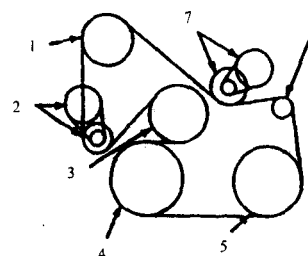


图 1-8 美洲狮、皇冠·维多利亚、老侯爵以及雷鸟车型,装 3.8L/V6-232 (除了 SC)发动机

1—A/C 压缩机 2—张紧器 3—水泵带轮
4—曲轴带轮 5—动力转向泵带轮
6—发电机 7—惰轮

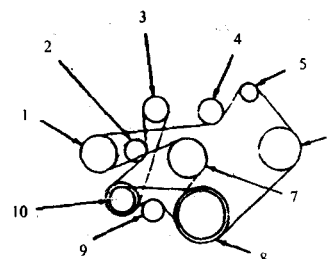


图 1-9 美洲狮、皇冠·维多利亚、老侯爵以及雷鸟车型,装 3.8L/V6-232 SC 发动机

1—A/C 压缩机 2,4,9—自动张紧器 3—增压器
5—发电机 6—动力转向泵带轮 7—水泵带轮
8—曲轴带轮 10—惰轮

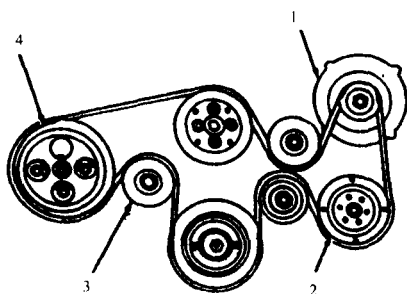


图 1-10 大陆、黑貂、金牛星车型,装 3.8L/V6-232 发动机

1—发电机 2—A/C 压缩机 3—张紧轮
4—动力转向泵带轮

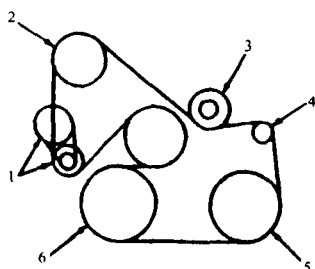


图 1-11 野马车型,装 3.8L/V6-232 发动机

1—张紧器 2—A/C 压缩机 3—附件带轮 4—发电机 5—动力转向泵带轮 6—曲轴带轮

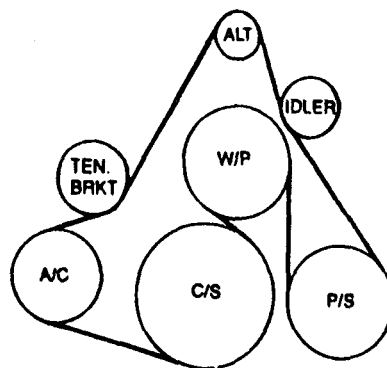


图 1-12 大陆、美洲狮、皇冠·维多利亚、老侯爵以及雷鸟车型,装 4.6L/V8-281 发动机

ALT—发电机 IDLER—惰轮 P/S—动力转向泵带轮 W/P—水泵带轮 C/S—曲轴带轮 A/C—空调 TEN BRKT—张紧轮

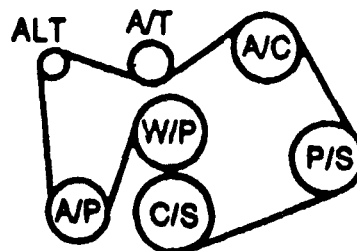


图 1-13 野马车型,装 5.0L/V8-302 发动机

ALT—发电机 A/T—自动张紧器 A/C—空调 P/S—动力转向泵带轮 C/S—曲轴带轮 W/P—水泵 A/P—空气泵

1.5 常规保养

1. 预防措施

(1) 产品兼容性

在重新充注冷冻润滑油之前,确保新加的油与维修中的空调系统相兼容。参考本手册前部“A/C 数据表”中的内容。

(2) 注意安全

1) 使用 R12 制冷剂的空调系统

汽车空调上使用的含氟制冷剂 R12。这种物质在气态、液态下都是无色无味的。它的沸点在 -21.7°F ,在修理车间里,R12 最常见的状态是气态。切记,这种制冷剂处于液态时,其温度至少是 -22°F 。所以,如果液态 R12 落到

人的手上或脸上,都会造成伤害。

护目镜是用来保护眼睛免受低温液态制冷剂伤害的。如果不小心让液态制冷剂落入眼睛,立刻用凉水冲洗眼睛。然后滴一些温和的消毒眼药水,并立即去看眼科医生。

当使用卤素检漏灯进行制冷剂泄漏探测时,不要去呼吸从火焰方向流动过来的蒸气。不能在有明火的空间进行空调系统制冷剂的排空。R12 燃烧时,会产生剧毒的气体。当然,卤素检漏灯产生的毒性气体数量很少,只要不去呼吸火焰方向流动来的气体,一般不会对健康产生损害。但当空气中存在大量泄漏的 R12 气体时,如果它们与明火接近,就会产生相当数量的毒性气体。

不要让制冷剂的储液罐处于125°F以上的高温中。如果制冷剂的储液罐温度过高,制冷剂会在容器中蒸发,产生的气体导致容器内压力大增。当压力增加到一定程度时,容器的安全塞会被迸出来,可能会导致严重的伤害。

如果在对空调系统进行充注时,需要加热制冷剂储液罐,正确的方法是把储液罐置于热水之中,热水的温度不要高于125°F。不要用喷枪或其它明火加热制冷剂储液罐。如果有条件,在加热制冷剂之前,在制冷剂储液罐上连接一个减压器。

2) 使用 R134a 制冷剂的空调系统

对于使用 R134a 制冷剂的空调系统,要避免吸入其制冷剂 and 专用润滑油的蒸汽和雾气。吸入这些气体,可能会对眼睛、鼻子甚至喉咙造成伤害。在修理 R134a 的空调系统时,一定要带上护目镜。如果眼睛接触到了 R134a 制冷剂,将受到难以恢复的伤害。

绝对不能在有明火的地方放泄 R134a 制冷剂。这种制冷剂一旦燃烧起来,将产生剧毒的气体。建议使用电子式制冷剂泄漏探测器。

如果遇到了 R134a 制冷剂大量泄出的情况,先对工作地点进行通风,然后再开始维修工作。如果在一个密闭的空间里出现了大量的 R134a 制冷剂,将导致工作人员窒息。

R134a 制冷剂的蒸发率,即使在常温 and 较低的海拔高度下也相当大。这意味着,任何物体只要接触到 R134a 制冷剂,就会被冻住。所以,一定要避免皮肤和精密的仪器直接接触到液态的 R134a 制冷剂。

液态的 R134a 制冷剂还会严重腐蚀所接触到的表面。本书后面讲到的操作步骤,都是在有专用处理设备的情况下执行的。

(3) 注意油污

汽车空调系统对杂质和灰尘极敏感。在维修过程中,保持足够的清洁度极为重要。即使最细小的杂质混入了空调系统,也会导致制冷剂被污染、空调系统结冰甚至压缩机损坏。为了保证清洁,所有用于更换的新零件都装在真空密封的容器里,直到把它们装入系统之前,不能打开容器。不管什么原因,如果一个零件被从真空容器中取了出来,不管取出了多长时间,这个零件必须重新全面清洗,直到确保没有一点杂质和灰尘为止。对发生了碰撞事故的车辆,其空调系统可能已经暴露在外很长时间,这些车辆的整个空调系统必须彻底清洗,其储液干燥器必须更换。因为这种情况下,旧的储液干燥器不可能过滤掉重新充注的制冷剂里的全部杂质。

维修过程中,经常会在空调系统管路里连接压力表。此时,把空调系统的管路断开,让少许制冷剂流出来,然后立刻把制冷剂管路连接上。

维修压缩机时清洁度至关重要,因为压缩机内主要元

件的配合精度非常高。一般情况下,不要轻易拆卸压缩机,除非有合适的专用工具,并且在一个具有极高清洁度的工作场所。

(4) 常规注意事项

在断开和连接制冷剂管路的时候,一定要仔细,要使用专用的有挡块的扳手,并小心地拧紧,以避免拧得过紧。如果拧得过紧,会损坏管路接头处的密封螺纹、密封垫,甚至使管路出现裂缝,导致制冷剂泄漏。

当使用维修专用阀进行空调系统压力检测时,要确保维修专用阀被安装在合适的位置。如果维修专用阀安装得离压缩机太远,连接两者的软管可能发生堵塞,使维修专用阀与压缩机互不连通。在把维修专用阀安装到压力表座上时,注意不要拧得过紧,以免损坏压力表座。

在断开压力管路时,要检查其与维修专用阀连接的地方,确保维修专用阀和施拉阀安装得正确。如果要使用这些阀,先对它们进行泄漏检测。

2. 空调系统的定期运转

由于汽车空调系统的特殊性质,应该定期使之运转,而这一点经常被车主们忽视。汽车制造商告诫,在比较冷的几个月里,如果汽车空调被长时间的闲置,必须每隔两到三个星期让它运转几分钟。一般利用发动机起动的时

间,同时起动汽车空调就可以了。这样有助于使汽车空调始终保持良好的工作状态。

汽车空调维修工作的实践证实,长时间不起动汽车空调,直到夏天到来才开始使用它,是汽车空调发生故障的重要原因。所以对于这样的汽车空调,必须在起动之前进行仔细地保养。

这种保养应该包括清洗冷凝器芯。冷凝器芯一般安装在车辆前部的散热器壳体上。所有的杂物,诸如落叶、小片杂物和灰尘,都必须清除掉。任何的杂物都会减少这些部件的热量散发,并导致系统热效率的降低。必须确保冷凝器和散热器周围的空间非常干净,没有一点杂物。

还必须确保蒸发器冷凝水排出口畅通。蒸发器起着对空气降温 and 除湿的作用。从蒸发器出来的低温、低湿空气再进入乘员室,调节车内的温度和湿度。

3. 空调系统润滑油的更换

(1) 除了装备 1.8L/4-112 发动机的希望、卡普里、探索、护卫者以及追踪者车型之外的车型

需要更换压缩机时,排空新压缩机 and 旧压缩机里的全部专用润滑油(通过压缩机上的排油孔排空),如果排出的冷冻润滑油大约为 3.0~5.0oz,就往新压缩机里面加入新的专用润滑油,其数量应比旧压缩机排空出来的润滑油多 1.0oz。如果排出的冷冻润滑油多于 5.0oz,则只需要向

新压缩机里加入 5.0oz 冷冻润滑油。如果排出的冷冻润滑油少于 3.0oz, 则需要向新压缩机里加入 3.0oz 冷冻润滑油。

除压缩机之外, 当更换空调系统的其它部件时, 加入下述数量的冷冻润滑油: 蒸发器, 3.0oz; 冷凝器, 1.0oz。

如果更换储液干燥器, 必须在更换下来的储液干燥器的壳体上钻一个 0.5in 直径的孔, 然后通过这个孔排空旧储液干燥器里面的冷冻润滑油。在新的储液干燥器里加入一定数量的润滑油, 其数量比旧储液干燥器排出的多 2.0oz。

(2) 装备 1.8L/4 - 112 发动机的护卫者和追踪者的车型

需要更换压缩机时, 排空新压缩机和旧压缩机里的全部专用润滑油 (通过压缩机上的排油孔排空), 如果排出的冷冻润滑油大约为 3.0 ~ 5.0oz, 就往新压缩机里面加入新的专用润滑油, 其数量应比旧压缩机排空出来的润滑油多 1.0oz。如果排出的冷冻润滑油多于 5.0oz, 则只需要向新压缩机里加入 5.0oz 冷冻润滑油。如果排出的冷冻润滑油少于 3.0oz, 则需要向新压缩机里加入 3.0oz 冷冻润滑油。

除压缩机之外, 更换空调系统的其它部件时, 加入下述数量的冷冻润滑油: 蒸发器, 3.0oz; 冷凝器, 1.0oz。

如果更换储液干燥器, 必须在更换下来的储液干燥器的壳体上钻一个 0.5in 直径的孔。然后通过这个孔排空旧储液干燥器里面的冷冻润滑油。在新储液干燥器里加入一定数量的润滑油, 其数量比旧储液干燥器排出的多 2.0oz。

(3) 卡普里车型

需要更换压缩机时, 排空新压缩机和旧压缩机里的全部专用润滑油 (通过压缩机上的排油孔排空), 然后往新压缩机里面加入新的专用润滑油, 其数量应比旧压缩机排空出来的润滑油多 2.0 ~ 3.4oz。

除压缩机之外, 当更换空调系统的其它部件时, 加入下述数量的冷冻润滑油: 蒸发器, 3.0oz; 冷凝器, 1.0oz; 储液干燥器, 0.5oz。

(4) 希望和探索车型

需要更换压缩机时, 排空新压缩机和旧压缩机里的全部专用润滑油 (通过压缩机上的排油孔排空), 然后往新压缩机里面加入新的专用润滑油, 其数量应比旧压缩机排空出来的润滑油多 0.7oz。

除压缩机之外, 当更换空调系统的其它部件时, 加入下述数量的冷冻润滑油: 蒸发器, 3.0oz; 冷凝器, 1.0oz。

如果更换储液干燥器, 必须在更换下来的储液干燥器的壳体上钻一个 0.5in 直径的孔。然后通过这个孔排空旧储液干燥器里面的冷冻润滑油。在更换用的储液干燥器里加入一点数量的润滑油, 其数量比旧储液干燥器排出的多 1.0oz。

另外, 对于探索车型, 在更换其空调系统制冷剂管路

时, 还需要另加入 1.0oz 的润滑油。

4. 排空空调系统

保养 R134a 空调系统时, 必须使用专门为这种空调系统设计的维修工具。用于维修 R12 空调系统的工具, 不能用在 R134a 的系统上。

用于回收 R12 制冷剂的设备, 同样不能用于回收 R134a。回收 R134a 时, 只能使用专门为这种制冷剂设计的设备。这两种制冷剂绝对不能相互混合。不论是 R12 还是 R134a, 如果受到了对方的污染, 都不能再使用。

用过的制冷剂, 可以用专用的制冷剂回收装置加以回收。回收的制冷剂经过再生过滤和提纯, 去除杂质和混合物之后, 可以循环使用。

使用制冷剂回收、再生设备时, 必须按照制冷剂厂家规定的操作步骤进行。具体内容如下所述:

1) 开始操作之前, 必须认真地了解制冷剂的所有安全操作规范, 以及制造厂商关于安全方面的规定。

2) 把制冷剂回收装置的软管连接到车辆空调系统制冷剂管路的保养专用接头上, 再用软管把制冷剂回收装置与制冷剂再生装置连接起来。从节流阀和检查阀到回收装置之间的软管, 其长度不应长于 12in。这是为了最大限度地减少进入制冷剂回收装置的空气, 也是为了在拆卸软管时, 最大限度地减少软管内存留的制冷剂, 以减少其对空气的污染。

3) 打开制冷剂回收装置的开关, 开始制冷剂回收操作。回收装置里的泵将把 A/C 系统中的制冷剂抽到回收装置里, 直到 A/C 系统压力表指示真空为止。

4) 在确定车辆的 A/C 系统已经被抽真空之后, 关上回收装置的入口阀门。

5) 把制冷剂回收装置的开关关闭。注意, 一些回收装置的泵, 在系统中的压力低于一定的数值时, 会自动关闭。

6) 让车辆的 A/C 系统保持密闭状态大约 2min, 注意观察压力表指示的 A/C 系统真空度。如果压力表的读数没有上升, 就断开连接回收装置与 A/C 系统的软管。

7) 如果在这段时间内, 发现压力表的读数上升, 则重复上述的操作步骤 3 至操作步骤 6, 直至 A/C 系统的真空度能够维持 2min 以上为止。

8) 按照必要的程序保养车辆的 A/C 系统, 然后对 A/C 系统抽真空, 并重新充注制冷剂。

5. 空调系统制冷剂充注

福特公司的车型最好不要用小的制冷剂罐对空调系统进行充注。因为这种情况下, 充注进去的制冷剂量不易控制。

1) 连接歧管压力表或充注设备, 参考图 1-14。如果正在维修的车型上, 低压侧维修接头安装在储液干燥器上, 就把中心软管连接到充注用制冷剂罐的液态出口接头上。如果低压侧维修接头在制冷剂吸入软管上, 就把中心软管连接到充注用制冷剂罐的气态出口接头上。

2) 把真空泵用第 2 中心软管连接到打开的压力表上,

另一头连接到充注用制冷剂罐上。然后对空调系统抽真空, 当真空度达到要求后, 关闭中心阀门, 并关上真空泵。

3) 如果该空调系统装备有离合器循环压力开关, 就断开压力开关上的线束接线器。在这个接线器上, 用跳线装置连接其接线柱。

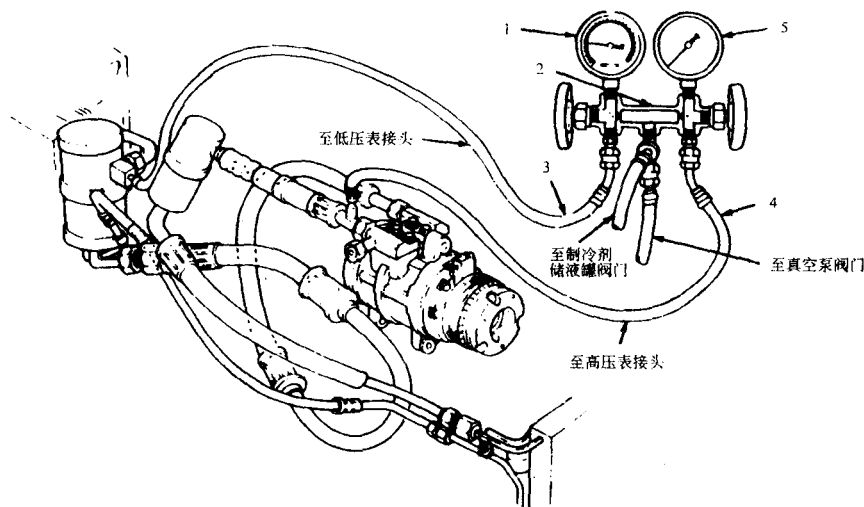


图 1-14 空调系统维护专用接头, 福特公司的固定量孔系统

1—低压表 2—中心歧管 3—低压侧维护专用软管 4—高压侧维护专用软管 5—高压表

4) 打开歧管压力表低压侧的阀门, 使制冷剂罐内的制冷剂进入空调系统。

5) 当制冷剂不再自己流入空调系统时, 关闭压力表高压侧的阀门。起动发动机, 把控制杆置于“A/C 位置”, 把鼓风机开关置于“Hi”位置, 使制冷剂能够继续流入空调系统。

6) 当空调系统内的制冷剂达到规定的重量, 关闭压力表的低压侧阀门, 同时关闭制冷剂罐上的制冷剂供应阀。

7) 从离合器循环压力开关的接线器上拆下跳线装置。把压力开关的线束重新连接到接线器上。

8) 起动空调系统, 直至空调系统的压力达到规范值, 适于对空调系统的运行和压力进行检查为止。如果检查时的外界温度过高, 应注意把风扇转速调到较高水平, 使更多冷却空气流过散热器和冷凝器, 以防止空调系统中的制冷剂出现过热。

9) 当充注完毕, 空调系统的运转和压力都已正常后, 从空调系统上打开歧管压力表, 并在维修用压力表接头处塞上合适的塞子。

6. 制冷剂泄漏的检测

在维修汽车空调时, 制冷剂泄漏的检测是一个重要的内容。在各种维修工序里, 至少有一项甚至更多的工作,

是检测制冷剂的泄漏或制冷剂管路接头的状况。在开始任何制冷剂泄漏的检测之前, 首先在空调系统上安装一个歧管压力表, 以便随时观察空调系统压力的变化。如果压力表显示空调系统的压力很低, 则必须立刻对空调系统进行一次部分充注。检测制冷剂泄漏时, 要检查所有的连接件, 压缩机气缸垫、润滑油滤清器的塞子以及压缩机轴的密封件。

注意, R12 制冷剂的泄漏探测器不适用于检测 R134a 制冷剂的泄漏。

对于使用 R134a 制冷剂的空调系统, 建议使用电子式泄漏探测器。

(1) 电子式制冷剂泄漏探测器

目前市场上有几种电子式探测器, 可用于制冷剂泄漏的检测。在使用之前, 首先阅读它们的使用说明书, 并参考下述步骤进行检测:

1) 在怀疑有制冷剂泄漏的地点, 以 $1\text{in}/\text{min}$ 的速度移动电子式探测器的探针, 这样能保证检测的准确性。

2) 应该把探针置于可能泄漏的位置的下方, 因为制冷剂的蒸气比空气重。

3) 一定要检测维修专用压力表连接阀的接头处, 特别是安装着歧管压力表, 而阀的塞子又丢失了的时候。塞子的丢失将加速阀心的干燥, 而干燥的阀心又会导致密封性

的降低。对于这种情况,先清洗阀心区域,然后装上新的阀门塞子。安装阀门塞子时,只能用手拧紧它。如果使用扳手拧紧阀门塞子,可能会损坏阀门密封表面的密封性。

4) 检查歧管压力表和软管的泄漏,其方法与检查其它地方的泄漏一样。

(2) 卤素检漏灯

当使用卤素检漏灯时,一定要尽量避免吸入制冷剂燃烧产生的烟气。在可能存在易燃易爆气体、可燃粉尘和蒸气的地方,绝对不能使用此种探测器。

1) 在满足检测需要的最大灵敏度的前提下,应把探测器的火焰调到尽可能低的位置。确保探测器里的铜元素已经烧得变成鲜红的颜色,但又不会立刻被烧光,而火焰本身则应该是几乎无色的。

2) 让探测器缓慢地沿着可能泄漏的区域移动。微量的泄漏都将把探测器的火焰变成明亮的黄绿色。而大量的泄漏将使火焰变成耀眼的蓝色。应该把探测器置于可能泄漏的位置的下方,因为制冷剂的蒸气比空气重。注意,有时从软管上散落下来的碎屑,也会使探测器的火焰变色。如果火焰的颜色难于识别,就必须进行鉴别诊断,进行鉴别诊断之前,先把探测器置于干净的环境里,再把软管上的碎屑清理干净。

3) 检查歧管压力表及其软管的泄漏。检测方法与检测其它位置一样。

4) 如果探测器显示某个区域有泄漏的制冷剂存在,就要用一个小风扇对该区域进行通风。为了精确地确定泄漏的位置,必须先清除制冷剂对整个区域的污染。

(3) 流体泄漏探测器

这种探测器用于检测管路接头处的泄漏。只要出现了泄漏,探测器里马上就会出现一簇气泡。如果泄漏非常小,将短时间的出现白色泡沫。对于位置受到限制的管路接头,如蒸发器、冷凝器等的接头,适合使用电子式探测器。

7. 系统的检查

对各种空调系统列出一项非常详细的全面诊断程序,实际上是不切实际的。因为各种空调系统的构造和工作原理相差甚远。不管哪一类空调系统,其诊断方法都包括下述3项主要的内容:

1) 空调系统内的制冷剂必须是充足的,但又不能过量。

2) 确定制冷系统是由压缩机的循环离合器控制的,还是由蒸发器压力控制阀控制的。

3) 在对制冷系统进行检查之前,首先确保空调系统的空气分配组件(包括鼓风机电动机、开关、真空管路以及空气管路)运行正常。

先检查鼓风机,如果它运转不正常,就检查相关的开关、熔丝、接线器、电缆以及鼓风机电动机。如果鼓风机运转正常,而空气输出量还是偏少,检查插接器是否松动或短路,蓄电池是否充电不足;开关触点是否脏了,或触点间隙过大;鼓风机电动机本身是否失效。再检查空气分配风门操纵是否正常,必须确保每一个风门都能正常工作。

如果鼓风机能够正常地使空气循环,但空调系统却无法制冷,那么首先检查压缩机的驱动带,确保驱动带没有断裂或者打滑。如果驱动带带轮转动,但压缩机轴不转动,检查压缩机电磁离合器。对于装备有循环离合器的车型,按照下面所述的方法进行检查,以确定进一步的检查路线应该在制冷组件方面,还是在空气分配系统方面。

1) 使发动机运转到正常工作温度,并处于怠速状态。把空调状态选择杆置于“Norm”(正常)位置,温度选择杆置于“Cold”位置,鼓风机开关置于“Hi”位置。

2) 使压缩机离合器接合,一只手放在蒸发器入口管路上,另一只手放在储液干燥器的表面。

3) 如果两个表面的温度一样,并且都低于外界温度,说明制冷剂组件正常。

4) 如果蒸发器入口管路比储液干燥器表面冷,说明制冷剂充注不足。向制冷组件内充注少量制冷剂,一直充注到两个表面温度一样为止。然后再多充注14oz的制冷剂。

5) 如果蒸发器入口管路上结了冰,而储液干燥器的表面仍然是温暖的,重复步骤4。

空调系统中的各个独立的组件,制造厂商都会给出其诊断标准。按照下面所述的方法,进行各个组件的故障诊断。

(1) 压缩机

如果一台压缩机出了故障,将会产生以下现象:噪声、卡滞、泄漏以及吸入口和(或)输出口压力偏低。如果压缩机发出的是稳定的、有节奏的噪声,并不说明压缩机肯定出了故障。但如果压缩机发出的是没有规律金属摩擦声,说明压缩机内部可能有部件发生了破损,必须进行仔细的检查。如果压缩机发出的是锤击般的轰鸣声,而且压缩机吸入口管路很冷,并且附有冷凝水珠,说明可能是空调系统制冷剂充注过量。检查压缩机是否发生了卡滞时,应该断开压缩机电磁离合器,转动压缩机驱动盘。如果压缩机已经卡住了,则驱动盘根本无法转动。

一台压缩机如果长时间没有使用过,或者长期处于储存状态,都可能发生卡滞故障。如果压缩机的球座、止推盘等摩擦表面的润滑油流失光了,压缩机就会出现卡滞。如果压缩机已经有1个月或更长的时间没有使用,就应该检查其是否卡滞。检查时,用一个离合器毂固定夹具夹住压缩机离合器毂,把压缩机轴逆着其正常转动方向转动至

少3圈。

如果压缩机并没有卡滞,却不能转动,就应该检查电磁离合器中电磁线圈的工作情况。如果压缩机的出口压力过低,可能是由于压缩机内密封件失效,也可能是由于在压缩机内,或空调系统的其它地方出现了阻滞,还可能是由于制冷剂的充注量过低。压缩机必须使用粘度合适的专用润滑油,加油量也必须适当。如果润滑油油量过多,会使制冷剂的流动产生阻滞,导致压缩机的出口压力偏低。

(2) 冷凝器

冷凝器的失效可能是由于阻滞,也可能是由于泄漏。如果冷凝器发生了节流,压缩机的出口压力就会过高。如果冷凝器内出现了小冰碴或者小块杂质,就会产生局部节流。所以在制冷剂进入冷凝器之前,要确保所有的外部杂质被过滤干净。同样,如果冷凝器的散热肋片弯曲变形,使流过冷凝器的空气受阻,就会导致压缩机出口压力过高。

(3) 蒸发器

如果空调系统的蒸发器失效,就会导致汽车空调无法制冷。蒸发器的常见故障包括以下几种:蒸发器芯可能由于杂质的存在而发生节流,蒸发器壳也可能会破裂,还有密封件的失效将导致制冷剂的泄漏,这些都可能使空调系统制冷不足。如果蒸发器的节流是由于内部结冰,说明膨胀阀、毛细管或蒸发器入口节流阀(如果装了的话)可能失效,必须仔细检查这些部件。

为了在蒸发器盘管的外部形成一个恒定的外界冷凝湿度,必须确保干燥系统清洁,而且畅通无阻。有些车辆安装有一个辅助蒸发器,安装在制冷剂主管路上,或者安装在空调系统的顶部和底部之间。

(4) 储液干燥器

如果储液干燥器发生了节流,特别是节流发生在其入口一侧,将导致储液干燥器入口侧压力过高。如果节流发

生在储液干燥器的出口一侧,将导致储液干燥器入口侧压力过低,并使空调系统无法制冷,或只能产生很少的制冷。如果储液干燥器的表面很冷,说明它极有可能发生了节流。

如果空调系统已经很长时间没有维护,储液干燥器里面的干燥剂很可能已经失去了吸湿能力。如果在检视镜处以恒定的比率出现小气泡,以及储液干燥器的出口管路和入口管路出现明显的温差,则说明干燥剂失效了。

(5) 膨胀阀/恒温器

如果歧管压力表指示膨胀阀的出口压力和入口压力都过低,则说明膨胀阀出了故障。在多数情况下,膨胀阀的失效是由于动力部分失效,使膨胀阀只闭不开。有时候,膨胀阀入口处的防护屏可能会被杂质堵塞,或者系统的干燥球可能会丢失。

(6) 制冷剂管路节流

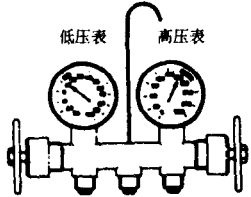
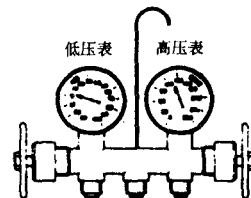
1) 如果压缩机的入口侧压力过低,或者压缩机出口压力过低,或者空调系统制冷很少甚至完全无法制冷,说明压缩机入口管路可能产生了节流。

2) 压缩机出口管路产生节流,一般都是因为泄压阀打开了。

3) 如果空调系统冷凝水排出管路发生节流,将导致空调系统制冷很少甚至完全无法制冷。

8. 用压力表进行检查

由于空调系统的类型很多,必须按照图 1-15a 中指示的方法使用压力表进行检查。用压力表检查之前,先参考每种汽车空调的“功能测试”或“系统压力测试”中的内容。如果在检查中发现不常见的故障现象,参考每种空调自己的诊断表格。还要注意,当外界温度或相对湿度发生改变时,压力表的读数也会产生一些变化。

压力表状态	压力表读数	故障原因
制冷剂充注不足  制冷量很少;检视镜中可以看到气泡	低压侧:低 高压侧:正常	少量的制冷剂泄漏
几乎没有制冷剂  无制冷;检视镜中可以看到气泡,或者检视镜上出现雾	低压侧:几乎没有 高压侧:低	大量的制冷剂泄漏