

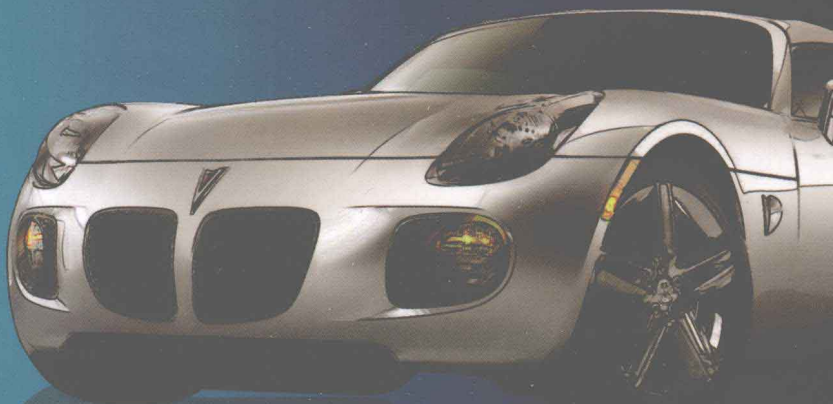
看图学修轿车

KANTU XUEXIU JIAOCHE

——空调维修快速入门到精通

KONGTIAO WEIXIU KUAISU RUMEN DAO JINGTONG

主编 薛金梅



上海科学技术出版社

看图学修轿车—— 空调维修快速入门到精通

● 薛金梅 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

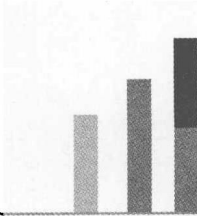
看图学修轿车 — 空调维修快速入门到精通 / 薛金梅
主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2012. 1
ISBN 978 - 7 - 5478 - 0702 - 6

I. ①看… II. ①薛… III. ①轿车 - 汽车空调 - 车辆
修理 - 图解 IV. ①U469.110.7 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 031347 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)
新华书店上海发行所经销
常熟市兴达印刷有限公司印刷
开本 787 × 1092 1/16 印张: 24
字数: 480 千字
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 5478 - 0702 - 6/U · 3
定价: 62.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换



内 容 提 要

本书以轿车空调维修的实用技术为主,以部件检查、拆装技巧、故障检修、知识链接为主线将全书贯穿在一起。全书共分 15 章,内容包括上海桑塔纳 2000 时代超人系列轿车、奇瑞系列轿车、上海赛欧系列轿车、上海帕萨特 B5 系列轿车、上海凯越系列轿车、别克君威(君越)系列轿车、波罗系列轿车、一汽宝来系列轿车、奥迪 A6 系列轿车、一汽马自达 6 系列轿车、爱丽舍系列轿车、尼桑颐达系列轿车、广州飞度系列轿车、广州本田雅阁系列轿车和蒙迪欧系列轿车空调系统的故障检修。

本书主要适用于汽车维修人员和用户,亦可供汽车技术人员、汽车管理人员以及相关院校师生及培训班参考。

随着人们对轿车舒适性的追求,轿车空调已成为现代轿车的标准装备,广大轿车维修人员都希望学习轿车空调的结构、原理并掌握其使用维修知识。同时现代轿车空调技术含量高、电路结构复杂,再加上各种轿车空调的结构差别较大,使空调系统可换性较差,致使许多轿车初学维修者在自学修理轿车空调时遇到许多困难。他们十分希望得到适合初学者快速入门到精通类的图书,为满足读者这一要求,我们特编此书。

本书以轿车型号为章,以部件检查、拆装技巧、故障检修和知识链接为节,来展开篇幅。

1. 部件检查。主要讲述了该种型号轿车主要部件的检测方法。若某型号轿车部件相近,为避免重复,均采用另外一种检查方法或讲述其他部件的检查。通过本书各型号轿车部件的检查学习,可使读者学到很多部件的实用检查方法。

2. 拆装技巧。由于轿车比较昂贵,一般初学者或技术不熟练的维修工对轿车维修望而生畏,有时根本就不知怎样拆卸,更何况轿车种类较多、布局各异。虽然有时马马虎虎可将部件拆下,但无技巧性。更有甚者,因拆卸不当而将部件变形。因此学习部件的拆装技巧是维修中的前提和重中之重。

3. 故障检修。根据轿车部件损坏后产生的一些现象,分析其故障原因,讲述其故障检修技巧。由于本书是以具体轿车为例讲述,书中的故障检修相关内容可对号入座。通过多种型号轿车的学习,读者可举一反三,触类旁通,达到学修轿车快速入门到提高。

4. 知识链接。该部分从多方面讲述相关原理、知识点,让读者学到或了解之前未讲到的知识。

本书以部件检查、拆装技巧、故障检修、知识链接为主线将全书贯穿在一起,既可独立成章,又相互联系。总之,读者通过对本书的学习,可学到自己所需的各种知识。本书既考虑到了初学者的“入门”,照顾了一般维修人员的“提高”,又兼顾了中层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性是本书的两大特征。

本书有以下特点:

1. 图文并茂。本书引入“看图学修”理念,以图的形式,生动形象地展示了轿车空调的主要零部件外形、结构组成、拆装过程和故障检修方法,具有较强的现场感,同时配以简洁易懂的文字进行说明,便于理解和掌握。

2. 理论与实践相结合。对维修人员来说,不讲理论的维修知识是提高不了水平的,但关键是所讲的理论知识要能看得懂、用得上。因此本书在介绍理论知识时特别注重和实践相结合,突出与维修密切相关的知识,不讲过深、过繁以及与实践联系不紧密的理论知识。

3. 注重方法和思路,注重技巧与操作。空调维修是一件操作性和技巧性较强的工作,很多修理方法和技巧是传统教科书中所学不到的。本书作者都是汽车教学和维修中的行家里手,既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,书中很多非常实用的检修方法和检修技巧,其中有不少是经多年实践总结出来的“看家本领”。

4. 涵盖车型广。本书精选了国内保有量大、技术含量高的多个车型的空调,并且全部是在国内生产的新车型。

5. 针对性强。本书按车型分章,每章介绍一种轿车空调,读者在修理到某具体型号的空调故障时,可对号入座,完全解决该空调的问题。

6. 注重实用。本书从实用出发,对空调的使用、日常保养、检查调整、结构与装配、故障诊断与排除及维修数据等作详细介绍,而对广大修理人员都已熟悉和掌握的内容则从略。

7. 权威性强。参加本书编写的人员有国内汽车行业的知名专家、相关厂家一线技术人员和相关院校的老师,使本书集实用性与权威性于一身。

8. 内容新颖,通俗易懂。本书对目前空调的先进技术加以全面介绍,但在叙述上深入浅出,通俗易懂,图文并茂,具有初中以上文化程度的维修人员即可读懂。

本书既考虑到了初学者的“入门”,照顾了一般维修人员的“提高”,又兼顾了中层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性是本书的两大特点。

本书由薛金梅主编,参加编写的人员还有孙志红、陈改香、陈百琴、陈文超、陈醒、燕青、张玉柱、张红燕、王银平、任文喜、冯新民、杨峰、张月峰、郭小兵、王雅、周新鸽、孙海涛、孙鹏、田贺贺、陈影、樊晓玲、王晓静、王彬、董小改、王建鹏、郭荣立、潘利杰、张聚才、方金枝、郭会霞、王国敬、任翠兰、胡瑞峰、陈保卫、李书珍、周文彩、孔卫霞、黄杰、张银、彭建中、陈阳、付春友、侯鸿飞、赵迎春、姚媛、高桂红、刘新华、王国顺、宋睿、周翠玲。由于作者水平有限,书中不妥之处难免,望读者提出宝贵意见。

编 者

第一章 上海桑塔纳 2000 时代超人系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	1
一、日常检查	1
二、压缩机的检查	1
三、冷凝器的检查	1
四、蒸发器的检查	1
五、管道的检查	2
第二节 空调系统的拆装技巧	2
一、拆装注意事项	2
二、压缩机的拆装	2
三、冷凝器的拆装	3
四、蒸发器的拆装	3
五、储液罐的拆装	4
六、空调系统主要部件拧紧力矩	4
第三节 空调系统的故障检修技巧	5
一、空调系统的检查	5
二、空调制冷系统的维修	8
三、空调暖风系统的维修	12
四、空调控制系统的维修	12
五、制冷剂加注设备的使用	16
第四节 空调系统相关知识链接	19
一、空调系统的工作原理及过程	19
二、空调的技术性能和参数	20

第二章 奇瑞系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	22
一、压缩机电磁离合器的检查	22
二、高压开关和低压开关的检查	22
三、膨胀阀的检查	23
四、鼓风机电动机和串联调速电阻的检查	23
第二节 空调系统的故障检修技巧	24
一、通过观察窗检查制冷系统	24
二、利用支管压力表检查制冷系统	24
三、制冷剂泄漏的检查	26

四、暖风不热	26
五、冷却不够或气流不足	27
六、压缩机异响	29
第三节 空调系统相关知识链接	29
一、空调系统的基本组成和原理	29
二、制冷剂的充注	35
三、支管压力表	36
四、抽真空	37
五、加注冷冻机油	37

第三章 上海赛欧系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	39
一、风机控制系统的检查	39
二、送风系统检查	39
三、制冷系统检查	39
四、系统性能检查	39
五、功能检查	40
第二节 空调系统的拆装技巧	41
一、压缩机总成的拆装	41
二、压缩机阀门的拆装	43
三、O形密封圈的拆装	43
四、供暖、通风和空调模块总成的拆装	44
五、加热器和蒸发器芯的拆装	45
六、乘客室空气滤清器的拆装	46
七、空气分配导管的拆装	47
八、副驾驶员一侧空气分配导管的拆装	48
第三节 空调系统的故障检修技巧	49
一、气味的纠正	49
二、压缩机泄漏的检修	50
第四节 空调系统相关知识链接	50
一、空调系统技术参数和结构参数	50
二、供暖、通风和空调系统的结构	51
三、空调系统的操作	54

第四章 上海帕萨特 B5 系列轿车

空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	57
一、手动空调系统主要部件的检查	57
二、自动空调系统主要部件的检查	63
第二节 空调系统的拆装技巧	66
一、手动空调系统主要部件的拆装技巧	66
二、自动空调系统主要部件的拆装技巧	71
第三节 空调系统的故障检修技巧	75
一、自诊断系统功能	75
二、连接故障阅读仪 V.A.G1551 并选择功能	76
三、读取故障码	77
四、最终控制诊断	80
五、基本设定的使用	81
六、故障码的清除	81
七、结束输出	82
八、控制器编码	83
九、读测量数据组	84
第四节 空调系统相关知识链接	88
一、空调系统的原理和结构特点	88
二、空调系统主要的技术参数	92

第五章 上海凯越系列轿车空调系统

故障检修

第一节 空调系统的检查	93
一、空调制冷系统的检查	93
二、空调性能的测试	93
三、自动温度控制器的检查	94
四、鼓风机电动机的检查	95
五、模式控制的检查	96
第二节 空调系统的拆装技巧	97
一、温度控制拉线的拆装	97
二、控制总成的拆装	97
三、加热器/空气分配器壳体总成的拆装	98
四、鼓风机电机的拆卸	99
第三节 空调系统的故障检修技巧	99
一、加热或除霜不足	99

二、供风不正常或供风模式不能改变

三、制冷量不足	100
四、制冷剂排出(高压)压力过高	101
五、制冷剂排出压力过低	102
六、制冷剂吸入(低压)压力过低	103
七、制冷剂吸入压力过高	103
第四节 空调系统相关知识链接	103
一、暖风和换气系统功能	103
二、手动控制空调系统	104
三、自动空调系统	105
四、空调系统的一般技术参数	107

第六章 别克君威(君越)系列轿车

空调系统故障检修

第一节 空调系统的检查	109
一、空调系统的功能检查	109
二、鼓风机控制系统的检查	109
三、压缩机控制系统的检查	110
四、供气控制系统的检查	111
五、空气温度控制系统的检查	112
六、VDOT A/C 系统的检查	112
七、系统性能	112
第二节 空调系统的拆装须知	115
一、空调压缩机离合器线圈拆装须知	115
二、环境温度传感器拆装须知	115
三、鼓风机和温度执行器拆装须知	115
四、HVAC 控制总成拆装须知	118
五、双级喷嘴电磁阀拆装须知	121
第三节 空调系统的故障检修技巧	121
一、加热不足	121
二、温度控制不正常	122
三、C60 型空调系统温度控制不正常	122
第四节 空调系统相关知识链接	123
一、空调系统的类型和基本工作原理	123
二、空调系统主要部件的结构	124
三、空调系统真空供气分配	126

第七章 波罗系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	127
一、排气装置的检查	127
二、空调分配器伺服单元的功能检查	127
三、压缩机上过压放气阀的检查	127
四、高压传感器的检查	127
第二节 空调系统的拆装技巧	128
一、暖风系统	128
二、空调系统结构	130
第三节 空调系统相关知识链接	134
一、空调系统基本技术参数	134
二、连接端子的说明	134

第八章 一汽宝来系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	135
一、空调压力开关 F129 的检查	135
二、高压传感器 G65 的检测	135
第二节 空调系统的拆装技巧	137
一、手动空调系统的拆装	137
二、自动空调系统的拆装	140
三、膨胀阀的拆装	144
四、冷凝器的拆装	145
五、蒸发器的拆装	146
六、暖风装置的拆装	147
七、热交换器的拆装	150
第三节 空调系统的故障自诊断技巧	151
一、空调自诊断系统	151
二、进行空调自诊断	151
第四节 空调系统相关知识链接	164
一、空调系统的使用说明	164
二、制冷剂循环系统	165
三、空调维修注意事项	166

第九章 奥迪 A6 系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	167
一、空调压力开关 F129 的功能检查	167
二、冷凝器出水口的检查	168
三、通风框架的检查	168
四、空调制冷效果的检查	169

五、空调电器检测	169
六、后风窗电热检测	175
第二节 空调系统的拆装技巧	176
一、电磁离合器 N25 的拆装	177
二、蒸发器制冷管路的拆装	178
三、节流阀的拆装	178
四、干燥罐的拆装	178
五、冷凝器的拆装	179
六、空调控制和显示单元 E87 的拆装	180
七、鼓风机控制单元的拆装	181
八、温度传感器的拆装	181
九、除霜风门伺服电动机 V107 的拆装	182
十、左侧温度风门伺服电动机 V158 的拆装	182
第三节 空调系统的故障自诊断技巧	185
一、空调自诊断	185
二、使用故障阅读仪 V.A.G1551 并选择功能	187
三、查询故障存储器	189
四、故障代码	190
五、执行元件诊断	194
六、基本设定	194
七、清除故障存储器和结束输出	196
八、控制和显示单元编码	197
九、读取测量数据块	198
十、显示组显示的具体内容及显示数值的范围	200

第十章 一汽马自达 6 系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	208
一、空调系统基本部件的检查	208
二、空调控制系统的检查	209
三、全自动空调气候控制装置的检查	214
第二节 空调系统的拆装技巧	221
一、空调系统基本部件的拆装	222
二、鼓风机的拆装	224
三、空调器的拆装	225
四、膨胀阀的拆装	226
五、压缩机的拆装	226
六、冷凝器的拆装	227
七、制冷管路的拆装	227

八、进气调节执行器的拆装	228
九、空气混合执行器的拆装	229
十、气流分配执行器的拆装	229
十一、电阻器的拆装(与功率半导体场效应晶体管的拆卸基本相同)	229
十二、电磁离合器的拆装	229
十三、太阳辐射传感器的拆装	231
十四、环境温度传感器的拆装	231
十五、驾驶室内温度传感器的拆装	231
十六、水温传感器的拆装	231
十七、制冷剂压力开关的拆装	232
十八、气候控制装置的拆装	232
第三节 空调系统的故障检修技巧	233
一、通气管路输送空气量不足(或者无空气)	233
二、通气管路输送的空气量无法改变(全自动空调机)	234
三、通气管路输送的空气量无法改变(手动空调机)	235
四、通气模式无变化	236
五、气候控制装置失去温度控制功能	236
六、挡风玻璃结雾	237
七、通气管路输送的空气不够冷(即冷气不足)	237
八、无冷气	239
九、空调运行中有一定的噪声	240
第四节 空调系统相关知识链接	240
一、空调制冷系统的有关注意事项	240
二、制冷剂的填充	241
三、DTC 诊断(即车载诊断系统)	243

第十一章 爱丽舍系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	252
一、拆检空调设备时的注意事项	252
二、空调系统的直观检查	252
三、制冷系统性能的检查	253
四、制冷系统压力的检查	254
五、冷凝器的检查	255
六、蒸发器的检查	255
七、电磁离合器的检查	255
八、压缩机润滑油液表面的检查	255
九、压缩机驱动 V 带的检查	256

十、空调系统连接线和制冷系统管路连接检查	256
第二节 空调系统的故障检修技巧	256
一、不制冷(即无冷气)	256
二、制冷不足(冷气不足)	257
三、制冷系统间歇制冷(有时制冷而有 时不制冷)	258
四、无暖风	259
五、空调系统有噪声	259
六、R134a 制冷剂的加注	259
第三节 空调系统相关知识链接	261
一、制冷系统的工作原理	261
二、暖风系统的结构和原理	266
三、除湿功能	268

第十二章 尼桑颐达系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	269
一、发光二极管显示屏的检查	270
二、传感器信号的检查	270
三、风门位置电动机的检查	270
四、执行器的检查	272
五、温度传感器温度检测的检查	272
六、温度设定调速器的检查	274
七、环境温度传感器的检查	274
八、日照传感器的检查	275
九、鼓风机的检查	276
十、空调系统工作情况的检查	277
十一、空调自动放大器的端子检测	277
十二、空调制冷性能的检查	277
第二节 空调系统的故障检修技巧	278
一、制冷系统压力异常	278
二、模式门电控功能故障	280
三、空气混合门电控功能故障	281
四、进气门电控功能故障	282
五、鼓风机电控功能故障	284
六、压缩机电磁离合器电控功能故障	286
七、环境温度传感器电控功能故障(自 诊断过程中)	288
八、日照传感器电控功能故障(自诊断 过程中)	288
九、进气温度传感器电控功能故障(自 诊断过程中)	289

第三节 空调系统相关知识链接	289
一、空调系统的原理和结构	289
二、空调控制系统的原理和说明	295
三、通风系统	300

第十三章 广州飞度系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	303
一、制冷系统的检查	303
二、压缩机离合器的检查	305
三、蒸发器温度传感器的检查	306
四、控制开关的检查	306
五、控制拉线的调整	307
第二节 空调系统的拆装技巧	308
一、加热器控制面板的拆装	308
二、A/C 开关的拆装	309
三、鼓风机装置的拆装	309
四、蒸发器芯子的拆装	310
五、鼓风机加热器芯的拆装	311
六、冷凝器的拆装	312
七、储液罐/干燥器的拆装	313
八、压缩机的拆装	313
九、压缩机离合器的拆装	314
十、压缩机热防护器的拆装	315
十一、压缩机安全阀的拆装	315
第三节 空调系统的故障检修技巧	316
一、鼓风机风扇电路故障	317
二、冷凝器风扇电路故障	318
三、冷凝器风扇与散热器风扇通用电路故障	319
四、压缩机离合器电路故障	319
五、制冷剂压力开关电路故障	320
第四节 空调系统相关知识链接	322
一、空调系统的组成及布置	322
二、空调系统的结构特点	323
三、制冷剂润滑油的更换	325

第十四章 广州本田雅阁系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	327
一、空气混合控制电动机的检查	327
二、模式控制电动机的检查	327
三、再循环控制电动机的检查	327
四、加热器风扇开关的检查	328

五、蒸发器温度传感器的检查	328
六、鼓风机电动机继电器的检查	329
七、温度控制的调整	329
八、制冷系统中的继电器检查	329
九、压缩机离合器的检查	330
十、压缩机 V 带张紧度的检测与调整	330
十一、制冷性能的检测	331
十二、制冷系统的泄漏检查	334
十三、自动温湿控制系统的部件检查	334

第二节 空调系统的故障检修技巧	335
一、暖风系统电路的检修	335
二、制冷系统电路的检修	338
三、自动温湿控制系统的检修	341
四、再循环控制电动机电路故障	350
五、车内温湿控制装置与加热器控制板电路故障	351
六、空调压力开关电路故障	351
第三节 空调系统相关知识链接	352
一、暖风系统	352
二、制冷系统	354
三、自动温湿控制系统	356

第十五章 蒙迪欧系列轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查	359
一、通过检测制冷系统的压力对制冷系统进行检查	360
二、空调系统各部分润滑油和制冷剂总量的检查	360
三、压缩机离合器的检查	361
第二节 空调系统的故障检修技巧	361
一、空调无法工作	361
二、鼓风机电动机无法工作或异常	362
三、内/外循环控制电动机不工作	362
四、除霜/除雾模式控制电动机异常	362
五、仪表板/地板模式控制电动机不工作	363
六、温度控制不工作	363
七、车内温度调整无法正常控制工作	363
第三节 空调系统相关知识链接	364
一、空调系统控制电路原理	364
二、空调系统连接器及端子说明	367
三、自动空调系统的功能和操作	369

第一章 上海桑塔纳 2000 时代超人系列 轿车空调系统的故障检修

第一节 空调系统的检查

一、日常检查

(1) 随时保持冷凝器、蒸发器表面的清洁,若有污垢应及时清除,然后用压缩空气将其吹干。

(2) 为了保证制冷剂的供应量,每两周都应该通过窥视镜观察一次,并及时充注制冷剂。

(3) 为了确保空调系统在行车过程中的安全性,应对其紧固件在每行驶 2 000 km 左右紧固一次。

(4) 为了确保压缩机正常运转,需要每一个月对压缩机 V 带检查一次。如果发现破损或断裂,应予以更换新带。当压缩机 V 带变得过松时应调节 V 带的张紧度。张紧度的检查方法是:把拇指放在 V 带中点处使劲向下压,观察测量 V 带的松紧度,其松紧度应在 10~15 mm 范围内为最佳。

(5) 保证电源和开关正常,应经常对开关、电源控制装置进行检查和保养。

二、压缩机的检查

1. 压缩机密封性的检查

由于制冷剂具有很强的渗透性,因此压缩机密封性的好坏对空调系统有很大影响。压缩机密封性检查方法是:用支管压力表检测,将支管压力表的高、低压软管分别接至压缩机的高、低压维修阀上,起动发动机使其以 2 000 r/min 的转速在怠速工况上运行。压缩机正常工作时可以听到压缩机内部活塞运动的金属声,正常工作的低压显示值为 0.15~0.20 MPa,高压显示值为 1.42~1.47 MPa。

2. 压缩机电磁离合器的电阻值的测量

先将电磁离合器线圈从压缩机上取下,然后用万用表测量其阻值。由于电磁离合器线圈的标准阻值为 $(3.7 \pm 0.2) \Omega$,应使用万用表的欧姆挡,以免造成测量误差。测量时若万用表的指针不动,则说明电磁离合器线圈已断路,若测量值小于 3.5 Ω ,则说明线圈短路、断路或者应该更换电磁线圈。

三、冷凝器的检查

(1) 首先要保证冷凝管道和散热片清洁,若有积炭、油污应及时予以清除,这样可提高制冷剂的冷凝效果。积炭、油污可造成制冷回路的高压管压力升高,从而降低压缩能力。

(2) 检查冷凝器接头或导管是否损坏,避免造成制冷剂泄漏。应用测漏仪对冷凝器接头、导管进行测试,若发现泄漏,应予以修复。修复后对此处再次进行检测。

(3) 检查冷凝器外壳体和散热片壳体有无变形、破损现象,以免造成制冷系统管道阻塞。若有,应按情况给予修理。

四、蒸发器的检查

(1) 检查蒸发器表面是否有油污和积炭,若有,应及时清除并用压缩空气吹净。

(2) 用检漏仪对蒸发器管道和接头处进行检测, 如发现泄漏处应对此处进行修补, 修复后应重新检测。

(3) 检查蒸发器散热片表面是否发生变形, 若发现变形, 应用尖嘴钳进行修复, 以免造成蒸发器散热片堵塞而影响制冷系统。

五、管道的检查

(1) 用测漏仪检测制冷系统的管道有无破裂处, 若发现有, 应对泄漏处进行焊接修复 (注意: 排空制冷系统中的制冷剂才能进行焊接修复)。

(2) 对管道接头处的紧固件进行检查, 若发现松动, 应予以紧固。

第二节 空调系统的拆装技巧

一、拆装注意事项

(1) 检查空调系统以外的发动机等其他系统是否正常工作, 若都能正常工作, 再对空调系统进行拆卸或检修。

(2) 拆卸空调系统前要做好防护准备工作, 如戴防护手套、眼镜等, 避免造成身体暴露部位不必要的伤害。

(3) 制冷剂没有排出制冷管道之前, 不得对制冷系统的零部件及管道进行焊接, 以免制冷剂遇热分解出对人体有害物质。

(4) 制冷剂应排在远离工作场所的地方, 最好收集到密封的容器中。因为制冷剂的密度比空气大得多, 在通风不好的场所易造成窒息的危险。

(5) 在拆卸制冷系统时应特别注意尽量不要拆除制冷系统的密封件, 以免装配时使空气或异物进入管道, 影响制冷系统的制冷效果。

二、压缩机的拆装

压缩机和离合器的主要部件分别如图 1-1、图 1-2 所示。

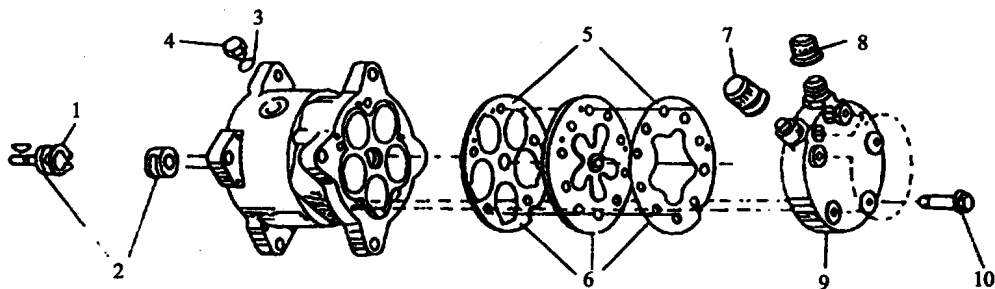


图 1-1 压缩机的主要部件

1—孔用弹性挡圈；2—毡圈密封组件；3—加油塞 O 形密封圈；4—加油塞；5—气缸垫和阀板组件；
6—吸气口护帽；7—排气口护帽；8—缸盖；9—缸盖螺钉；10—定位螺栓

1. 压缩机的拆卸顺序

- (1) 断开电源连接。
- (2) 将压缩机内的制冷剂排放出来。
- (3) 分别拆下高、低压管, 并将高、低压管口封闭好, 防止异物或空气进入。
- (4) 断开电磁离合器导线的连接。
- (5) 用专用工具旋松压缩机固定螺栓, 拆下 V 带将压缩机取下即可。

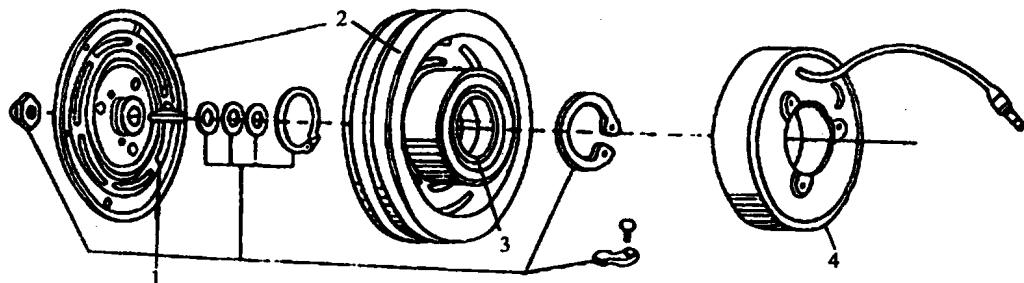


图 1-2 离合器的主要部件

1—附件（螺母、键、垫片、挡圈等）；2—带轮和吸盘；3—轴承；4—线圈

2. 压缩机的安装顺序

- (1) 安装压缩机时，应注意把离合器带轮和发动机带轮带槽的一面相对应并处于同一平面。
- (2) 冷凝器与风扇之间的间隙不得少于 20 mm，压缩机、压缩机固定架及软管之间的标准间隙为 15 mm。
- (3) 为防止制冷剂泄漏在安装压缩机高、低压管时，应更换新的 O 形密封圈。
- (4) 将所有紧固件用规定的工具和扭矩拧紧。
- (5) 最后检查发动机供油系统及冷却系统有无泄漏现象。

三、冷凝器的拆装

1. 冷凝器的拆卸顺序

- (1) 将制冷系统的制冷剂排出管道。
- (2) 分别取下冷凝器的进口管和出口管。
- (3) 卸下散热器。
- (4) 用专用工具将固定螺栓旋下，取出冷凝器。

2. 冷凝器的安装顺序

- (1) 为了使冷凝器充分散热，安装前应清洗冷凝器，才能保证有充足的空气流经过冷凝器盘管。
- (2) 正确安装冷凝器，使其上端与发动机罩的间隙不少于 15 mm。

四、蒸发器的拆装

1. 蒸发器的拆卸顺序

- (1) 将制冷系统中的制冷剂排出。
- (2) 将新鲜空气风箱盖从蒸发器上拆下。
- (3) 将蒸发器总成从车上拆下。
- (4) 将低压管从压缩机上拆下，然后把高压管从储液罐连接处拆下，拆下后将管子端口封住防止异物侵入。
- (5) 将挡板及网罩从仪表板的右侧下部拆下。
- (6) 将感应管从蒸发器口处取下。
- (7) 将蒸发盘拆下并取出其中的蒸发器。

2. 蒸发器的安装顺序

- (1) 安上蒸发盘，放上蒸发器，安装蒸发盘时应注意将边缘安置在横向盘的凸缘上。
- (2) 不能将蒸发器外壳下方的排水孔阻塞或遮挡，应保证排水的流畅。

(3) 连接线路时，应保证连接电线与发动机机体之间的距离大于 50 mm，与燃油管的间隙应大于 100 mm。

(4) 为防止蒸发器上的感温毛细管脱出，安装前应将其夹紧，不得将感温管扭曲。

五、储液罐的拆装

1. 储液罐的拆卸顺序

- (1) 断开储液罐与蓄电池间的连接。
- (2) 将制冷系统的制冷剂排出。
- (3) 拆下所有管路接头并将管口封住，以防止异物侵入。
- (4) 把储液罐从车上拆下。

2. 储液罐的安装顺序

- (1) 将冷凝器的出口接储液罐的入口，同时应把储液罐垂直放置。
- (2) 将储液罐插头接上电源。

六、空调系统主要部件拧紧力矩

空调系统主要部件拧紧力矩见表 1-1。

表 1-1 空调系统主要部件拧紧力矩

项 目	规 格	拧紧力矩 (N · m)
高压开关螺母		27
低压开关螺母		18
压紧螺母		45
离合器锁紧螺母		33~41
压缩机缸盖螺钉		29~33
压缩机放油塞		8~12
压缩机吸气软管接头螺母		19.6~24.5
		29.4~34.3
离合器导线夹紧螺钉		3~10
过滤接头和螺母	8 mm 管子	12~35
其他螺栓和螺母	M6×1.0	8~12
	M8×1.25	20~30
	M10×1.25	40~55
		37~52
	M12×1.25	75~105
		70~90

第三节 空调系统的故障检修技巧

一、空调系统的检查

(一) 直观检查

空调系统出现不工作或工作不正常等故障时,会有一些外观的表现。通过直观的检查(眼看、手摸、耳听)能准确而又简便地诊断故障所在,迅速排除故障。

1. 通过眼睛观察检查故障

1) 查看制冷系统部件外观 仔细观察管路有无破损,冷凝器及蒸发器的表面有无裂纹或油渍。如果冷凝器、蒸发器或其管路某处有油渍,则可能是此处有制冷剂渗漏。确认有无渗漏可用皂泡法,重点检查渗漏的部位有:

- (1) 各管路的接头处和阀的连接处;
- (2) 软管及软管接头处;
- (3) 压缩机油封、前后盖板、密封垫、加油塞等处;
- (4) 冷凝器、蒸发器等表面有刮伤变形处。

2) 观察检视窗 通过观察干燥罐的检视窗 A 和检视窗 B (图 1-3) 可检查干燥罐的温度和制冷剂的情况。

(1) 观察检视窗 A,如果呈蓝色为正常;如果呈红色,则说明干燥剂的水分含量已达饱和状态,应缓慢排尽系统中的制冷剂,更换干燥罐后再加注制冷剂。

(2) 观察干燥罐的检视窗 B 前要先起动发动机,打开空调系统,并使发动机以快怠速 ($1\,500 \sim 2\,000\text{ r/min}$) 运行 5 min,然后通过检视窗 B 查看制冷剂的循环流动情况:

① 液体正常流动,偶尔出现一个气泡,制冷剂正常。

② 清晰,无气泡,有制冷剂充满或无制冷剂两种可能。如果出风口冷,说明制冷剂正常;如果出风口不冷,则可能是制冷剂已漏光了。

③ 有较多的气泡,说明制冷剂不足。

3) 查看电气线路 仔细检查有关的线路连接有无断脱之处。

2. 通过手感检查故障

(1) 检查空调制冷系统高压端:接通空调开关,使制冷压缩机工作 10~20 min 后,用手触摸空调系统高压端路及部件。从压缩机出口→冷凝器→干燥罐到膨胀阀进口处,手感温度应是从暖到热。

如果中间的某处特别热,则说明其散热不良;如果这些部件发凉,则说明空调制冷系统可能有阻塞、无制冷剂、压缩机不工作或工作不良等故障。

(2) 检查空调制冷系统低压端:接通空调开关,使制冷压缩机工作 10~20 min 后,用手触摸空调系统低压端管路及部件。从干燥罐出口→蒸发器到压缩机进口处,手感温度应是从凉到冷。

如果不凉或是某处出现了霜冻,均说明制冷系统有异常。

(3) 检查压缩机进出口端温度差:接通空调开关,使制冷压缩机工作 10~20 min 后,用手触摸压缩机进出口两端,压缩机的高、低压端应有明显的温度差。

如果温差不明显或无温差,则可能是已完全无制冷剂或制冷剂严重不足。

(4) 检查线路:用手检查导线插接器连接是否良好,空调系统线路各插接器应无松动和发热。

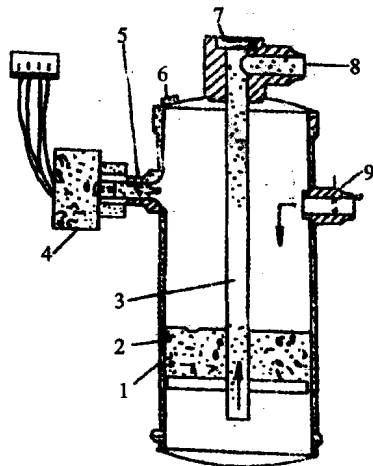


图 1-3 干燥罐上检视窗

- 1—第一过滤芯; 2—第二过滤芯;
3—回流管; 4—压力开关; 5—调压阀;
6—检视窗 A; 7—检视窗 B;
8—接膨胀阀; 9—接冷凝器

如果插接器有松动或手感插接器表面的温度较高（发热），则说明插接器内部接触不良而导致空调系统不工作或工作不正常。

3. 用耳听检查故障

仔细听压缩机有无异响、压缩机是否工作，以判断空调系统不制冷或制冷不良是否出自压缩机或是压缩机控制电路的问题。

(二) 制冷系统温度检查

温度检查用来判断空调制冷系统是否正常。

1. 温度测量的条件

- (1) 发动机热机后，将转速升到 3 000 r/min，将发动机罩盖严。
- (2) 将空调冷气开关接通。
- (3) 将鼓风机打开到最大通风量，并将所有的通风口打开。

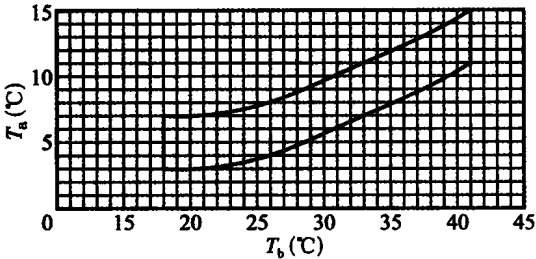


图 1-4 空调制冷温度检测曲线图

2. 检测方法

待制冷系统工作 3 min 后，用温度计测定中央通风口的温度 (T_a) 和外界的温度 (T_b)，然后根据图 1-4 判断温度正常与否。如果检测的 T_a 和 T_b 相交点不在图 1-4 所示的正常区域内，则说明制冷系统的温度不正常，制冷系统有故障存在，应予以检修。

(三) 制冷系统温度压力检查

通过制冷系统温度与压力检查，可比较准确地判断空调制冷系统是否正常。

1. 温度压力测量的条件

- (1) 发动机热机后，待转速升到 2 000 r/min，将发动机罩盖严。
- (2) 接通空调冷气开关。
- (3) 将风扇速度调节开关置于外循环最大挡。
- (4) 将空气温度调节开关置于最冷，并将所有的通风口打开至最大挡。
- (5) 打开两前门（或降下前门窗玻璃）。

2. 检测方法

用温度计测定中央通风口的温度 (T_a) 和外界的温度 (T_b)，同时，测量压缩机高压侧压力 (HP) 和低压侧压力 (BP)，然后根据图 1-5 判断温度和压力正常与否。如果检测的温度和压力不在图 1-5 所示的正常区，则说明制冷系统有故障存在，应予以检修。

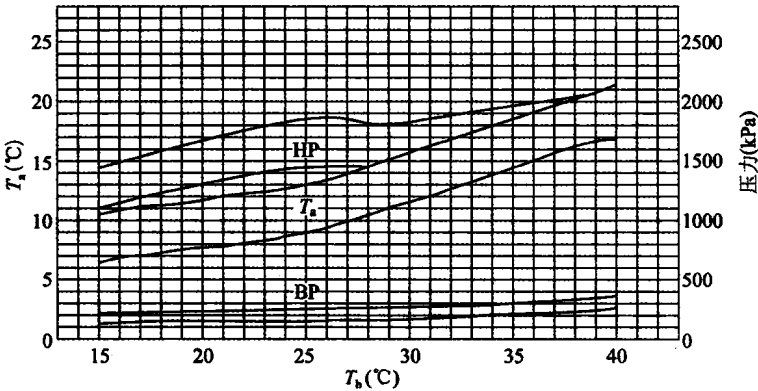


图 1-5 空调制冷温度、压力关系曲线图