

最新国产轿车

空调系统的构造与维修

董宁 主编

LUIXIN GUOCHAN JIAOCHE
KONGTIAO XITONG DE
GOUZAO YU WEIXIU



<http://www.ndip.cn>

国防工业出版社

最新国产轿车空调 系统的构造与维修

董 宁 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

最新国产轿车空调系统的构造与维修/董宁主编.
北京:国防工业出版社,2004.1
ISBN 7-118-03204-2

I.最... II.董... III.①轿车-空气调节设备—
构造②轿车-空气调节设备-维修 IV.U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059827 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 33 826 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1-5000 册 定价:49.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

我国的轿车已开始走进家庭,尤其是国产轿车年产量已突飞猛进。因此,对国产轿车,尤其是最新生产出来的国产轿车的维修是车主和维修站十分关注的事情。

轿车空调是每一辆轿车必有的装备,冬天要采暖,夏天要制冷以及车内要保持良好的通风,所以轿车空调是车上重要的部分。虽然空调的原理基本相同,但与我国合资生产轿车的国家有很多,如德国、日本、美国、意大利、法国等,使得每个轿车的实际结构有很大的区别。

本书着重介绍最新生产的国产轿车空调系统的构造、拆装、检查、故障自诊断与故障排除等方面的技术。为了系统地介绍,本书将按照轿车的类型分别进行讲述。无论你驾驶哪种车,使用此书都很实用方便。

参加本书编写的有:鲍绵坤、肖永海、从学诚、李少松、何浩、张允恭、李燕华、刘东华、徐挺、王秉太、王实、徐炳富、王琴霄、张莉、冯荣、崔寒川、邵雄伟、麻树兰。

由于作者水平有限,书中错误在所难免,故请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 捷达轿车空调系统的构造与维修	1
一、空调系统的构造与工作原理	1
1. 制冷系统的构造	1
2. 采暖与通风系统的构造	6
3. 空调控制机构的构造	9
4. 空调电路及原理图	13
5. 捷达(5气门车型)的空调装置	20
6. 空调系统的维修数据	22
二、空调系统的维修	23
1. 空调系统需要维修的判断	23
2. 空调系统维修注意事项	23
3. 空调系统制冷剂的排放	23
4. 制冷系统的抽真空	24
5. 制冷剂的灌注	24
6. 压缩机油的加注与检查	26
7. 制冷管路的泄漏与检查	26
8. 制冷系统的检测	27
9. 空调器操纵机构的使用	28
三、空调系统的拆装	30
1. 空调系统的拆卸	30
2. 压缩机的分解	33
3. 压缩机的组装	36
4. 空调系统的安装	38
四、空调系统的检查	40
1. 压缩机的检查	40
2. 制冷系统的检查	41
3. 采暖与通风系统的检查	42
4. 空调电路的检查	44
五、空调系统的故障与排除	47
第二章 上海别克轿车空调系统的构造与维修	53
一、空调系统的技术参数与电路图	53
1. 主要紧固体的紧固技术参数	53
2. 系统容量	54

3. 空调空气供给原理	54
4. 空调系统的电路图	54
5. 空调系统元件位置图	54
6. 空调系统连接器端子图	68
二、空调系统诊断数据和程序	73
1. 空调系统的功能检查	73
2. 空调鼓风机控制系统的检查	74
3. 空调压缩机控制系统的检查	78
4. 空调空气供给系统的检查	79
5. 空调系统的故障代码诊断	82
6. 真空系统的诊断	83
三、空调系统的测试和检查	84
1. 系统性能测试	84
2. VDOT A/C 制冷系统诊断	85
3. 制冷系统的检查	85
4. 加热不足的诊断程序	85
5. 温度控制不工作的诊断程序	85
6. 空调系统噪声的诊断程序	88
四、空调系统的拆装	89
1. 臭味中和方法和步骤	89
2. 压缩机的更换	90
3. 压缩机离合器(V5-直接安装)的修理	92
4. 压缩机软管总成的更换	100
5. 冷凝器管的更换	100
第三章 桑塔纳轿车及桑塔纳 2000 型轿车空调装置的构造与维修	102
一、空调装置的介绍	102
1. 桑塔纳轿车(普通型)空调装置的介绍	102
2. 桑塔纳轿车(2000 型)空调装置的介绍	109
二、空调装置的拆装	116
1. 桑塔纳轿车空调装置的拆卸	116
2. 空调装置的安装	117
三、空调装置的检查	120
1. 空调系统电路的检查	120
2. 制冷系统的检查	120
四、空调装置的故障与排除	120
第四章 奥迪 A6 轿车空调系统的构造与维修	121
一、空调系统的构造与工作原理	121
1. 控制和显示单元的组成	121
2. 空调系统的组成与特点	121
3. 空调控制单元、传感器及执行元件的组成	122

4. 空调系统各部件的工作原理	122
5. 空调系统功能图	128
二、暖风系统的拆检	129
1. 暖风系统的组成	129
2. 暖风系统的拆检	129
三、驻车暖风系统的拆检	140
1. 驻车暖风系统的组成	140
2. 驻车暖风系统的拆检	141
3. 冷却液循环系统的拆检	143
4. 燃油装置的拆检	144
5. 排气装置的拆检	146
6. 暖气零部件的拆检	147
7. 驻车暖气的拆检	152
8. 热需求的功能曲线图	153
四、空调系统的拆检	154
1. 空调系统的组成与布置	154
2. 空调系统零部件的拆检	154
3. 制冷循环系统的组成与拆检	158
4. 全自动控制空调制冷功率的检查	161
5. 手动调节空调的拆检	163
6. 压缩机的拆检	164
7. 电磁离合器 N25 的拆检	168
8. 真空软管连接件的拆卸	171
五、空调系统的自诊断和检测	172
1. 空调系统的自诊断参数	172
2. 手动调节空调的自诊断	172
3. 全自动控制空调的自诊断	176
4. 空调系统的电控检测	189
六、全自动空调系统电路图	195
第五章 依维柯汽车空调系统的构造与维修	204
一、汽车空调系统的构造	204
1. 驾驶室内的空调系统的布置	204
2. 暖风系统的组成	205
3. 制冷系统布置的三种类型	205
4. 空调控制面板的型式	205
5. A30.10 型制冷系统的构造	205
6. A30.10 型制冷系统的电控原理	208
7. A40.10 型制冷系统的构造	208
8. A40.10 型制冷系统的电控原理	208
9. 货车型制冷系统的构造	208

10. 货车型制冷系统的电控原理	208
二、空调系统的拆装	212
1. 暖风加热系统的拆装	212
2. 制冷系统的拆装	213
3. 压缩机的拆装	213
4. 蒸发器的拆装	213
5. 冷凝器的拆装	213
6. 贮液器的拆装	214
三、空调系统的故障与排除	214
1. 暖风加热系统的故障与排除	214
2. 制冷系统的故障与排除	214
3. 制冷系统的维护与保养	215
第六章 宝来轿车空调系统的构造与维修	217
一、手动调节空调系统的构造与工作原理	217
1. 手动调节空调系统的构造	217
2. 暖风装置的构造	218
3. 制冷装置的构造与工作原理	218
4. 控制装置的构造	223
5. 手动调节空调系统的电路图	223
二、手动调节空调系统的拆装	228
1. 暖风装置的拆装	228
2. 制冷装置的拆装	234
三、手动调节空调系统的检查	240
1. 暖风装置的检查	240
2. 制冷系统的检查	240
四、制冷剂及冷冻机油的灌注	242
1. 制冷系统的抽真空	242
2. 制冷剂的灌注	243
3. 压缩机油的加注与检查	245
4. 制冷管路泄漏的检查	245
五、手动调节空调系统的故障与排除	245
六、自动调节空调系统的构造	250
1. 操作与显示单元(E87)的功能	250
2. 自动调节空调系统的组成	251
3. 自动调节空调系统传感器、控制器和执行器的分类	252
4. 自动调节空调系统制冷部分的布置	254
七、自动调节空调系统的拆装	254
1. 脚部空间出风口温度传感器(G/192)的拆装	254
2. 阳光入射光电传感器(G107)的拆装	254
3. 自动调节空调单元(J255)与操纵和显示单元(E87)的拆装	255

4. 空调切断热敏开关(F163)的拆装	255
5. 新鲜空气鼓风机控制单元(J126)的拆装	255
6. 新鲜空气鼓风机(V2)的拆装	255
7. 空调和暖风装置上各活门电机的拆装	256
八、自动调节空调系统的检查	259
九、自动调节空调系统的自诊断	259
1. 自诊断的操作	259
2. 02 查询故障存储器的操作	260
3. 03 最终控制诊断的操作	263
4. 04 初始设置的操作	264
5. 08 读取测量数据块的操作	264
第七章 夏利 2000 轿车空调系统的构造与维修	267
一、空调系统的构造	267
1. 空调系统的组成	267
2. 制冷系统的构造与工作原理	268
二、空调系统的拆装与检查	270
1. 制冷系统的拆装与检查	270
2. 制冷系统的抽真空及制冷剂的罐注	289
3. 空气流通及加热系统的拆装与检查	291
4. 空调操纵控制系统的拆装与检查	301
三、制冷系统的故障与排除	305
1. 制冷系统的故障诊断	305
2. 制冷系统的故障原因及排除方法	306
第八章 广州本田轿车空调系统的构造与维修	308
一、供暖通风系统的构造与维修	308
1. 供暖通风系统的组成与基本原理	308
2. 供暖通风系统的故障自诊断与故障原因分析	309
3. 供暖通风系统的检修	312
二、空调制冷系统的构造与维修	324
1. 空调制冷系统的组成与基本原理	324
2. 空调制冷系统的故障诊断与原因分析	328
3. 空调制冷电气控制系统部分故障的检修	332
4. 空调制冷系统部分的故障检修	339
三、温度自动控制系统的构造与维修	348
1. 温度自动控制系统的构造与工作原理	348
2. 温度自动控制系统的故障自诊断	352
3. 温度自动控制系统的常见故障与故障原因	354
4. 温度自动控制系统的检修	354
第九章 帕萨特轿车空调系统的构造与维修	366
一、手动调节空调系统的构造与工作原理	366

1. 手动调节空调系统的构造	366
2. 暖风装置的构造	367
3. 制冷装置的构造与工作原理	367
4. 控制装置的构造	369
5. 手动调节空调系统的电路图	371
二、手动调节空调系统的拆装	375
1. 暖风装置的拆装	375
2. 制冷装置的拆装	378
三、手动调节空调系统的检查	383
1. 暖风装置的检查	383
2. 制冷装置的检查	383
四、自动调节空调系统的构造	384
1. 操作与显示单元(E87)的功能	384
2. 自动调节空调系统的组成	386
3. 自动调节空调系统传感器、控制器和执行器的分类	387
五、自动调节空调系统的拆装	387
1. 新鲜空气鼓风机(V2)的拆装	387
2. 新鲜空气及循环空气(风滞压力)活门电机(V71)的拆装	387
3. 温度活门电机(V68)的拆装	388
4. 中央活门电机(V70)的拆装	388
5. 脚部空间与除霜器活门电机(V85)的拆卸	389
六、自动调节空调系统的自诊断	389
1. 自诊断的操作	389
2. 02 查询故障存储器的操作	389
3. 03 最终控制诊断的操作	393
4. 04 初始设置的操作	393
5. 08 读取测量数据块的操作	394
第十章 赛欧轿车空调系统的构造与维修	398
一、赛欧轿车空调系统的构造与工作原理	398
1. 制冷系统的构造与工作原理	398
2. 供暖与通风系统的构造	402
3. 空调系统的电路图	405
4. 制冷系统的制冷剂及制冷润滑油规格	409
5. 空调系统紧固件力矩	409
二、空调系统故障的诊断与检查	409
1. 空调系统功能的检查	409
2. 空调系统的故障诊断程序	411
三、空调系统的拆装	417
1. 压缩机的拆装	417
2. 空调管路的拆装	420

3. 冷凝器的拆装、分解与组装	420
4. 乘客室清洁空气滤清器的拆装	421
5. 暖风、通风和空调喷嘴(出风口)及分配导管的拆装	423
6. 暖风、通风和空调模块总成的拆装	424
7. 暖风、通风和空调模块总成的分解与组装	425
8. 车门空调安全阀的拆装	430
四、制冷剂加注与泄漏检查的程序	430
第十一章 切诺基轿车空调系统的构造与维修	435
一、空调系统的构造与工作原理	435
1. 空调系统的构造	435
2. 空调制冷系统的构造与工作原理	437
3. 空调采暖系统的构造	445
4. 空气配置系统的构造	445
5. 空调系统的维修技术数据	450
二、空调系统的拆卸	451
1. 空调控制器的拆卸	451
2. 空调箱的拆卸	453
3. 冷凝器和贮液干燥器的拆卸	456
4. 空调真空罐的拆卸	456
5. 制冷压缩机的拆卸	456
6. 压缩机的分解	457
三、空调系统的检查	460
1. 压缩机的检查	460
2. 低压开关的检查	461
3. 蒸发器上的温控开关的检查	461
4. 冷凝器的检查	461
5. 贮液干燥器的检查	461
6. 膨胀阀的检查	461
7. 蒸发器的检查	461
8. 制冷软管的检查	461
9. 风门真空动作缸的检查	461
10. 风机电动机的检查	462
11. 风机开关的检查	462
四、空调系统的装配	462
1. 压缩机的组装	462
2. 压缩机的安装	464
3. 空调箱的安装	464
4. 冷凝器及贮液干燥器的安装	465
5. 空调管路的连接	465
6. 空调控制器的安装	466

7. 往压缩机中注入压缩机油	466
五、空调系统的调整与试验	467
1. 空调制冷系统的抽真空	467
2. 空调制冷系统的充灌制冷剂	468
3. 空调性能试验	468
4. 压缩机阀片的泄漏试验	469
5. 制冷剂泄漏试验	469
6. 由贮液干燥器玻璃窗判断制冷系统的工作状况	469
六、空调系统的故障与排除	471
第十二章 富康轿车空调系统的构造与维修	472
一、空调系统的构造	472
1. 供暖系统的构造	472
2. 通风及操纵系统的构造	473
3. 制冷系统的构造	474
4. 压缩机的构造	475
5. 干燥罐(贮液器)与压力开关的构造	475
6. 蒸发器与膨胀阀的构造	476
7. 空调系统控制部分的电路图及构造	477
二、空调系统的维修	482
1. 使用制冷剂 R-134a 的注意事项	482
2. 制冷系统故障的检查步骤	483
3. 高压侧压力过高的排除程序	483
4. 低压侧压力过低的排除程序	483
5. 制冷系统现象与故障原因对照表	483
第十三章 夏利轿车空调系统的构造与维修	487
一、空调系统的构造	487
1. 制冷系统的构造	487
2. 暖风系统的构造	491
3. 操纵机构的构造	492
二、空调装置的维护	493
1. 空调系统的定期维护	493
2. 空调放大器的检查与调整	494
3. 带空调工作的发动机怠速的调整	494
4. 零部件的检查	494
第十四章 波罗(POLO)轿车空调系统的构造与维修	496
一、手动控制空调系统的构造	496
1. 暖风与通风装置的构造	496
2. 制冷装置的构造	497
二、手动控制空调系统的拆装	499
1. 暖风与通风装置的拆装	499

2. 制冷装置的拆装	505
三、手动控制空调系统的检查	510
1. 暖风和新鲜空气调节装置导线连接的检查	510
2. 压缩机上过压放气阀的检查	510
3. 横隔板上排水阀的检查	510
4. 排气装置的检查	510
四、自动控制空调系统的构造	511
1. 暖风与通风装置的组成	511
2. 分配器箱总成的组成	512
五、自动控制空调系统的拆装	512
1. 各温度传感器的拆装	512
2. 温度风门电机(V68)的拆装	514
六、自动控制空调系统的检查	514

第一章 捷达轿车空调系统的构造与维修

一、空调系统的构造与工作原理

1. 制冷系统的构造

(1) 制冷系统的工作原理

如图 1-1 所示,制冷剂液体在蒸发器 1 中吸收车室负荷而汽化为低压低温的制冷剂蒸气,然后被吸入压缩机 11。压缩机 11 消耗一定的机械功将制冷剂蒸气压缩成为高压高温的气体排入冷凝器 6。高压高温的制冷剂气体在冷凝器中被环境空气所冷却,制冷剂在冷凝器 6 中放出热量后被冷凝成液体,经贮液器 4 过滤除去水分后,高温高压的制冷剂液体经过安装在蒸发器 1 进口管中的膨胀阀 2 被节流,制冷剂的压力和温度都被降低,再进入蒸发器 1。低温低压的制冷剂又吸收车室内空气的热量,再次汽化为低温低压的制冷剂蒸气,继续被压缩机 11 吸入,周而复始地循环,使车内温度降低。

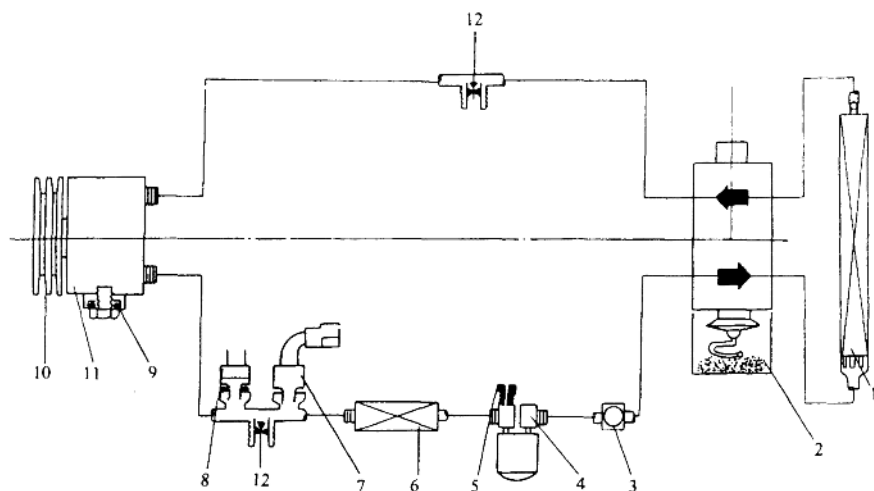


图 1-1 制冷系统的工作原理

1—蒸发器；2—膨胀阀；3—制冷剂软管上的观察孔；4—贮液器；5—易熔塞；6—冷凝器；7—高压开关(F23)；
8—低压开关(F73)；9—放液螺塞；10—电磁离合器；11—压缩机；12—维修阀。

(2) 压缩机的构造

如图 1-2 所示,压缩机型号为 SD508 型,单面 5 缸,排量为 138mL,冷冻机油号为 Suniso 5GS,油量为 135mL,在主轴 33 上装有带电磁离合器线圈环部件 2 的皮带轮 36,皮带轮 36 由发动机传动,当线圈环部件 2 通电后吸动吸盘 4,皮带轮 36 才能经吸盘 4 带动主轴 33 转动,主轴 33 带动斜盘 34 转动,在斜盘 34 上装有连杆 37 和活塞 35 并在汽缸体 15 内作往复运动,在阀板 24 上装有吸气阀和排气阀,活塞 35 下行时,吸气阀打开,从蒸发器中将低温低压的制冷

液气体吸入,活塞上行时,排气阀打开,将压缩后的高温高压的制冷剂蒸汽压入冷凝器中。

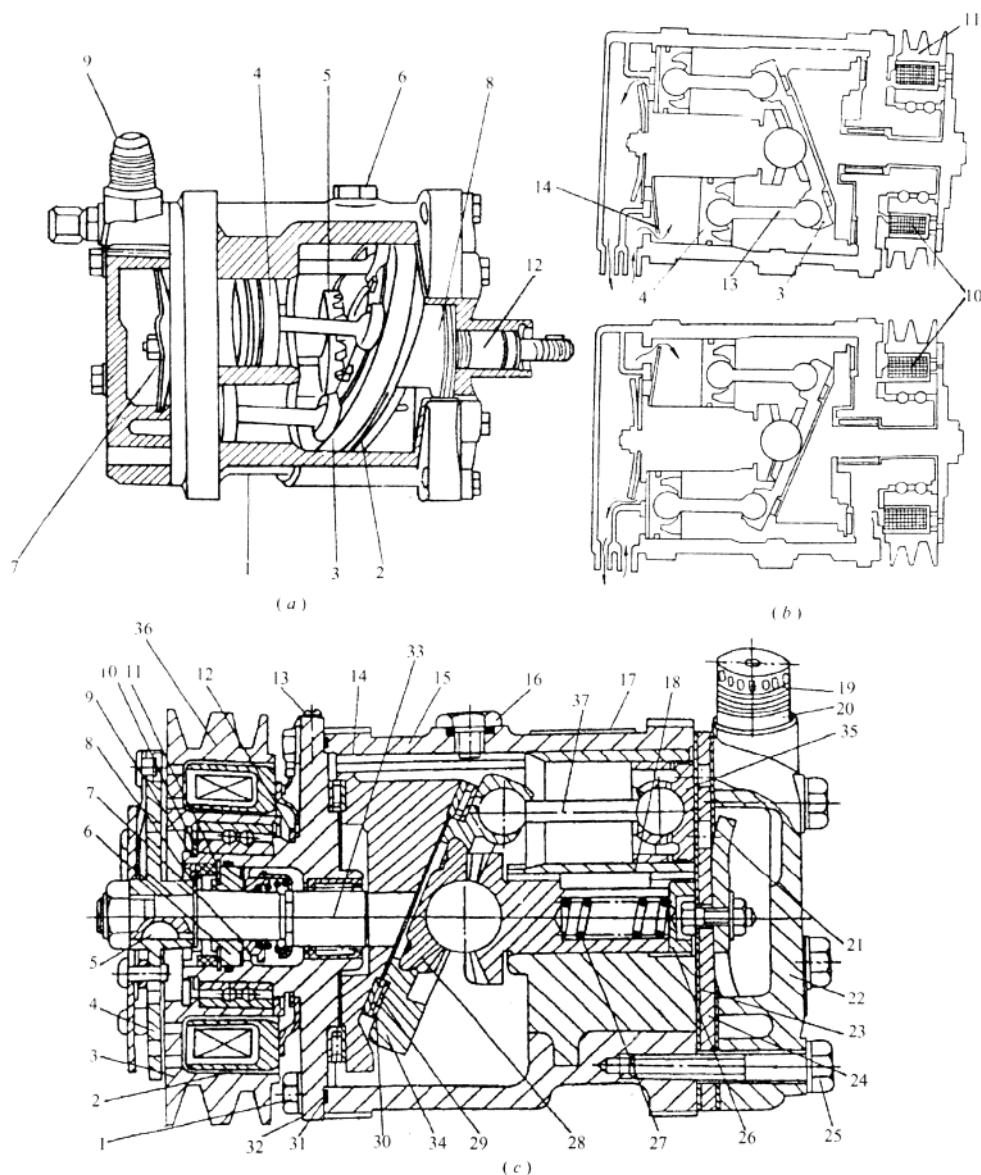


图 1-2 压缩机的构造

- 1—前盖紧固螺栓; 2—线圈环部件; 3—带轮; 4—吸盘; 5—半月键; 6—轴封静环; 7—密封器;
 8—调整垫片; 9—毡圈; 10—挡圈(卡簧); 11—孔用弹性挡圈; 12—轴用弹性挡圈; 13—导线固定器;
 14—连接管; 15—汽缸体; 16—油塞; 17—铭牌; 18—平键; 19—吸气口护帽; 20—排气口护帽;
 21—缸盖垫; 22—汽缸盖; 23—汽缸垫; 24—阀板; 25—后盖螺栓; 26—调节螺钉; 27—弹簧;
 28—行星盘; 29—后 L 形推力片; 30—后推力轴承 E; 31—方截面密封圈; 32—前缸盖; 33—主轴;
 34—斜盘; 35—活塞; 36—皮带轮; 37—连杆。

(3)电磁离合器的工作原理

如图 1-3 所示,吸铁 6 与压缩机轴 5 连在一起,当线圈 1 通电后,产生磁场吸引吸铁 6,吸铁 6 移动后又与皮带轮 2 相连,这样皮带轮 2 即带动压缩机轴 5 运转。若电磁离合器的线圈 1 与皮带轮 2 的间隙、吸铁 6 与皮带轮 2 之间的间隙过大,压缩机的工作扭矩过大,或电压不对,都会引起电磁离合器的工作不正常或使线圈烧毁。

(4)高压开关与低压开关的工作原理

如图 1-4 所示,低压开关(F73)2 的作用是:当制冷系统中制冷剂不足时,切断电磁离合器,使压缩机停止工作,当系统压力低于 200kPa 时,开关触点断开,高于 300kPa 时,开关触点闭合。

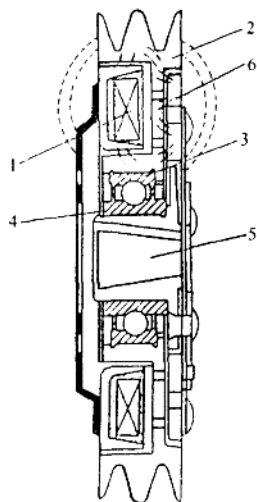


图 1-3 电磁离合器的工作原理

1—线圈；2—皮带轮；3—轴承外圈；
4—轴承内圈；5—压缩机轴；6—吸铁。

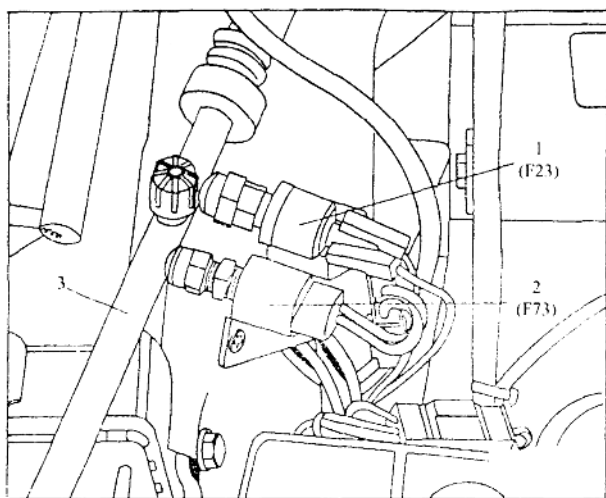


图 1-4 高压开关与低压开关的工作原理

1—高压开关(F23)；2—低压开关(F73)；
3—制冷系统管路。

高压开关(F23)1 的作用是:当制冷液循环管路中的压力上升时,该开关将散热器风扇接到较高的挡上。它安装在空调冷凝器的出口处,在电路中的作用是当制冷系统中压力超过 $(15.8 \pm 1.7) \times 10^5 \text{Pa}$ 时,开关触点闭合,水箱风扇电机接通,并以 2800r/min 的高速运转;当空调系统压力降低到低于 $(13.35 \pm 1.7) \times 10^5 \text{Pa}$ 时,开关触点断开,水箱风扇电机自动以 2400r/min 的低速运转。

(5)冷凝器的构造

如图 1-5 所示,冷凝器 1 在制冷系统中的作用是将压缩机排出的制冷剂蒸气进行冷却和冷凝,使之放出热量变为制冷剂液体。冷凝器安装的散热器前面,用一个风扇进行冷却。

汽车空调装置中采用的冷凝器主要有两种结构型式:一种是管片式,这种结构由于体积指标和重量指标都较落后,传热效率也低,除了在大客车空调装置中尚用来作为冷凝器外,在轿车空调装置中已很少采用;另一种是管带式,这种结构型式目前广泛用作轿车的冷凝器。管带

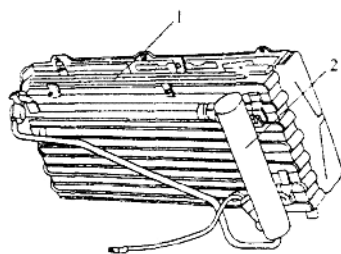


图 1-5 冷凝器的构造

1—冷凝器；2—制冷消声器。

式冷凝器是由异形多孔扁管与波形散热带焊接而成,也有的波形带是直接由扁管上剥出。本车的空调装置采用的是焊接而成的管带式冷凝器,并带有制冷消声器 2。

(6) 多用贮液器的构造

如图 1-6 所示,多用贮液器安装在冷凝器的左侧面。作为制冷剂 R-12 的贮存器,它可使液气分离,并能以一定的流量向膨胀阀输送液态 R-12。贮液器中装有滤网 4 可滤去液态 R-12 中的杂质,以确保膨胀阀不会堵塞。在贮液器中贮有颗粒状干燥剂 5 可起到吸收系统中水分的作用,以防止管路内产生腐蚀性极高的酸及防止膨胀阀因结冰而堵塞。

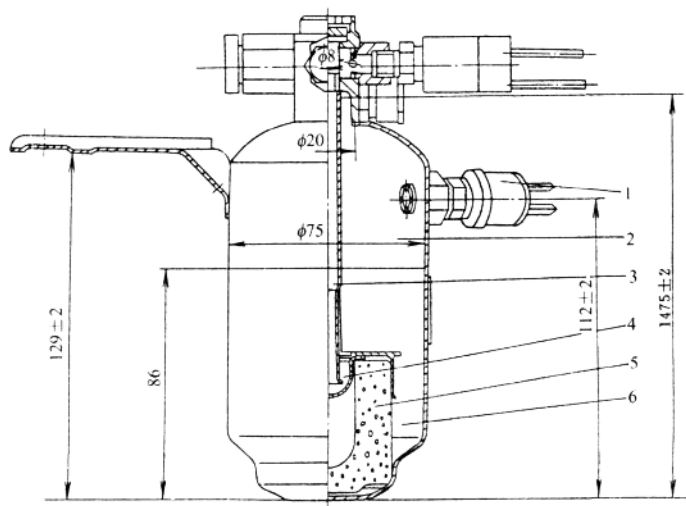


图 1-6 多用贮液器的构造

1—低压开关; 2—上体; 3—输液管; 4—滤网; 5—干燥剂; 6—下体。

(7) 蒸发器与膨胀阀的构造

如图 1-7 所示,膨胀阀为 H 型,由于感温元件在阀体内,直接感受蒸发器出口的温度,因而

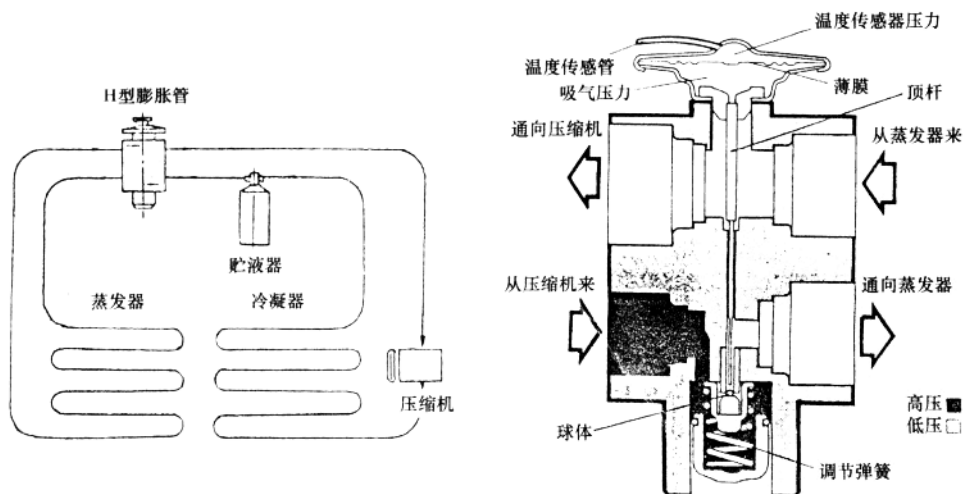


图 1-7 蒸发器与膨胀阀的构造