

熊国维等 编译

汽车空调维修

(再版)



经济日报出版社

汽车空调维修

(再 版)

熊国维等 编译

经济日报出版社

(京)新登字 102 号

责任编辑 王 含

责任校对 曹 彤

汽车空调维修

QICHE KONGTIAO WEIXIU

熊国维等 编译

经济日报出版社出版

(北京市崇文区体育馆路龙潭西里 54 号)

新华书店北京科技发行所总经销

北京市仰山印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 9 印张 230 千字

1993 年 8 月第二版 1993 年 8 月第二次印刷

印数:8,000—19,000 册

ISBN7—80036—707—X/Z·61 定价:5.80 元

再 版 前 言

首先,随着汽车工业的蓬勃发展,汽车空调也跟着兴起。其次,进口汽车也带进了各种各样的空调。

汽车空调维修工作也大量的提到日程上了。

汽车空调技术是世界性的,要不然汽车出口也是问题。

汽车空调技术先从引进入手,日本和德国概莫能外,我国也应走这条路。

再版以后的本书以冷暖两用系统为主,以符合长春奥迪和捷达、上海桑塔纳、北京切诺基、广州标致、天津夏利的实际需要。

参加本书编译的还有张中华和熊大明,参加图纸和稿件整理的有蔡蔚秀和焦尼南。

由于水平所限,缺点和错误难免,尚请读者指正。

熊国维

于北京市机电研究院

1993年8月

12/1/93

目 录

一 汽车空调原理和系统		
1-1 热、温度和压力	(1)	
1 热	(1)	
2 热测量	(1)	
3 压力	(2)	
1-2 基本原理	(3)	
1-3 制冷剂 R-12 和冷冻机油 525	(4)	
1 制冷剂 R-12	(4)	
2 冷冻机油 525	(4)	
1-4 汽车空调系统	(5)	
二 压缩机		
2-1 斜盘压缩机	(9)	
2-2 翘板压缩机	(12)	
2-3 其他压缩机	(15)	
2-4 压缩机离合器	(18)	
2-5 压缩机控制器	(20)	
2-6 压缩机的布置	(21)	
2-7 试验过热开关程序	(21)	
2-8 更换过热开关的程序	(22)	
三 系统元件		
3-1 冷凝器	(23)	
3-2 贮液干燥器	(23)	
3-3 膨胀阀	(24)	
3-4 孔管	(25)	
3-5 积累器(气、液分离装置)	(27)	
3-6 蒸发器	(27)	
3-7 配气室及其风门	(27)	
3-8 真空控制系统	(30)	
四 蒸发器温度控制		
4-1 恒温开关	(34)	
4-2 吸气节流阀(STV)	(36)	
4-3 绝对压力阀(POA)	(40)	
4-4 蒸发器压力调节阀(EPR)	(43)	
4-5 蒸发器温度调节器(ETR)	(45)	
4-6 台式检测法	(46)	
4-7 阀和罐组件(VIR)	(47)	
五 车厢温度控制		
5-1 传统温控系统和循环离合器系统	(49)	
5-2 温度手动控制系统	(50)	
5-3 手动控制车厢温度案例	(52)	
5-4 温度自动控制系统	(58)	
六 故障诊断与排除		
6-1 汽车空调故障诊断与维修指南	(61)	
6-2 检测工具及其应用	(64)	
1 表座	(64)	
2 检修阀和气门阀	(66)	
3 真空泵	(67)	
4 检漏工具	(71)	
5 注氟站	(71)	
6-3 汽车空调性能检测程序	(71)	
七 充注制冷剂和冷冻机油		
7-1 气体和液体充注	(73)	
7-2 一磅罐	(74)	
7-3 用一磅罐注入气体 R-12 程序	(74)	
7-4 用钢瓶充气体 R-12 程序	(76)	
7-5 确定系统高、低压接口	(77)	
7-6 加冷冻机油	(78)	
7-7 安全	(79)	
八 故障案例分析		
案例 1: 根据驾驶员意见进行分析	(81)	
案例 2: 正常运转的循环离合器孔管 C. C. O. T 系统	(83)	
案例 3: 正常运行的循环离合器膨胀阀系统	(84)	
案例 4: 正常运行的装有 POA 阀的膨胀阀系统	(85)	
案例 5: 离合器和皮带故障(孔管系统)	(86)	
案例 6: 压缩机故障	(87)	
案例 7: 冷凝器故障和系统内制冷剂过量(孔管系统)	(88)	
案例 8: 贮液器或辅助干燥器堵塞	(90)	

案例 9: 干燥器饱和	(91)
案例 10: 孔管堵塞	(92)
案例 11: 膨胀阀只闭不开(循环离合器系统)	(93)
案例 12: 膨胀阀只开不闭(循环离合器系统)	(94)
案例 13: 膨胀阀动作失灵(循环离合器系统)	(95)
案例 14: 膨胀阀只闭不开(传统温控系统)	(96)
案例 15: 膨胀阀只开不闭(传统温控系统)	(97)
案例 16: POA 阀只闭不开	(98)
案例 17: POA 阀只开不闭	(99)
案例 18: 正常的 POA 阀系统(福特)	(100)
案例 19: 正常的 EPR 系统(阀开启时)	(101)
案例 20: EPR 阀只闭不开	(103)
案例 21: EPR 阀只开不闭	(104)
案例 22: 系统内缺少制冷剂	(105)
案例 23: 系统内制冷剂过多	(107)
案例 24: 液窗的启示	(108)
案例 25: 环境温度对系统压力的影响	(109)

九 汽车暖气及其热源

9-1 冷却系	(110)
1. 发动机热	(110)
2. 冷却水	(110)
3. 散热器	(111)
4. 散热器盖和闭式系统	(111)
5. 膨胀水箱和回收系统	(114)
6. 水泵	(114)
7. 节温器和旁通系统	(114)

8. 风扇	(115)
9. 冷却系维护保养	(117)
9-2 汽车暖气	(118)

十 软管、接头和密封

10-1 氯丁橡胶软管	(120)
10-2 尼龙软管	(121)
10-3 软管接头	(122)
10-4 密封件	(125)
10-5 特种接头	(126)
10-6 软管布线	(127)

十一 维修问答

1. 汽车空调 1 冷吨需要多少马力	(129)
2. 海拔对压力调定值的影响	(129)
3. 如何显示不同海拔高度上制冷剂压力	(130)
4. R-22 和 R-12 混合充注在一台装置 中的后果	(131)
5. 制冷剂罐加热的注意事项	(132)
6. 冷冻机油能作为汽车润滑油吗	(133)
7. 冷冻机油和真空泵油的特点	(133)
8. 润滑油和酸的形成	(134)
9. 汽车空调压缩机的润滑油	(135)
10. 径向四缸压缩机该加多少冷冻机油?	(135)
11. 高压侧的过滤干燥器	(136)
12. 何时用外平衡式热力膨胀阀	(136)
13. 高温高湿地区的汽车空调	(137)
14. 冷凝器积垢对汽车空调的影响	(137)
15. 汽车空调对节油的影响	(138)

一 汽车空调原理和系统

空调是汽车现代化的标志之一。

汽车空调和其他空调的差别有四：元器件的组合方式；压缩机的驱动方式；车内温度降低较快以及控制空气流动的复杂系统。但是，基本制冷系统和其他空调是相同的。

如今，汽车空调主要发展趋势是：统一考虑汽车对冷气和暖气的要求，进行统一设计和集中控制。空调系统已基本定型，今后会有局部改进，但是，近期不会有重大突破。

1-1 热、温度和压力

1. 热

(1)热：热是一种能。所有物质，若其温度高于 -273°C ，都含有热。一种物体触摸时比较热，那是因为它比人体温度高。如果它的温度比人体低，触摸时会有冷感。

(2)冷：冷的最简单解释就是缺少热。冷不是由汽车空调系统产生的，但它是空调系统从车厢内排热的结果。

(3)潜热：在物质实际变换状态的过程中，并没有温度的变化。但是，变换状态时，需要增添或排除大量的热，然后才引起状态变化。在状态变化过程中，向物质增添或从物质排除、但不改变温度的热，叫做潜热。蒸发潜热和冷凝潜热是空调系统借以工作的条件之一。

(4)状态变化：状态变化是一种物质外观上的物理变化。固体变成液体，液体变成气体，都属于状态变化。相反，液体又变回成固体，或气体又变回成液体，也是状态变化。

冻结和融解是状态变化过程。

水发生固体—液体—固体的状态变化，叫做冻结(冰)和融解(水)。其他物质发生这类状态变化时，虽名称各有不同，但要记住的是：从液体到固体，或从固体到液体的变化，皆属于状态变化，两者都需要大量传热。水排出大量的热，才能冻结；相反，要向冻结的冰中增添大量的热，才能融解。

蒸发和冷凝也属于状态变化过程。

水发生了：气—液—气的状态变化叫做冷凝(水)和沸腾(蒸汽)。如果其他物质发生这些状态变化，有时用其他名称，如制冷剂R-12的沸腾叫蒸发，但是，要记住的是：从液体变成气体，或者从气体变成液体，都属于状态变化，两者均需要大量传热。必须从水蒸气中排出大量的热，才能冷凝(气体变成液体是冷凝潜热)。相反，必须向水中增添大量的热，才能沸腾(液体变为气体是蒸发潜热)。

2. 热测量

热是一种能，可用它的强度(温度)和数量计量。处于相同温度的两个物体，但质量不等，因而所含热量也有差异。例如，一个物体是10千克重的钢球，另一个物体是1千克重的钢球，尽管它们的温度相等，但所含热量各异。

(1)强度：热的强度用温度计测，叫做热的温度。有空调实践中，采用英寸制的国家常用华氏温度，用公制的国家常用摄氏温度，表1-1是华氏温度与摄氏温度的换算表。

表 1-1 温 度 换 算 表

C	F	C	F	C	F	C	F
-32	-26	14	57	60	140	106	222
-30	-22	16	60	62	143	108	226
-28	-19	18	64	64	147	110	230
-26	-15	20	68	66	150	112	233
-24	-12	22	71	68	154	114	237
-22	-8	24	75	70	158	116	240
-20	-4	26	78	72	161	118	244
-18	-1	28	82	74	165	120	248
-16	3	30	86	76	168	122	251
-14	6	32	89	78	172	124	255
-12	10	34	93	80	176	126	258
-10	14	36	96	82	179	128	262
-8	17	38	100	84	183	130	266
-6	21	40	104	86	186	132	269
-4	24	42	107	88	190	134	273
-2	28	44	111	90	194	136	276
0	32	46	114	92	197	138	280
2	35	48	118	94	201	140	284
4	39	50	122	96	204	142	287
6	42	52	125	98	208	144	291
8	46	54	129	100	212	146	294
10	50	56	132	102	215	148	298
12	53	58	136	104	219	150	302

把摄氏温度换算为华氏温度公式为：

$$F = (9/5 \times C) + 32$$

把华氏温度换算成摄氏温度公式为：

$$C = 5/9(F - 32)$$

(2) 热量：热量，是指物体中所含热的数量。

在空调实践中，法定计量单位为焦(J)，常用千焦(KJ)。过去曾用英热单位(Btu)，或大卡(Kcal)计量，但目前已属废除之列。彼此间的数量关系如下：

$$1Kcal = 3.968Btu = 4.18KJ$$

在汽车空调实践中，常用冷吨一词定义和计量制冷能力。所谓 1 冷吨是指在 24 小时内融化 1 吨冰所需的热量。但有各种各样的吨重。按小时计，公制冷吨是 3320Kcal/h，美国冷吨是 12000Btu/h。

3. 压力

若给静态液体加以力，则向所有的方向传递相等的力，因而产生压力。压力是垂直作用于表面的单位面积上的力。

在汽车空调中，常涉及绝对压力，例如在 R-12 压力和温度关系中，所指压力就是绝对压力。但是，多数压力和真空表都只能读出绝对压力和大气压力的差数，即所谓表压力，它们之间的关系如图 1-1 所示。

在本书中，为了方便现场维修，凡是提到制冷剂 R-12 饱和温度数据时，除特别标明者外，

都是指表压力。

1-2 基本原理

1. 热只从温度较高的物体流向温度较低的物体。

2. 如果制冷剂处于“沸腾”状态,在同一个温度条件下,R-12既可以为液体形式,也可以为气体形式。

如果周围空气温度高于制冷剂 R-12 温度,处于“沸腾”状态的制冷剂就蒸发,并从周围空气中吸收热量。如汽车空调蒸发器,就起这种作用。

如果周围空气温度低于制冷剂 R-12 温度,处于“沸腾”状态下的制冷剂 R-12,就会冷凝为液体,把热量排入周围空气,如汽车空调冷凝器,就起这种作用。

3. 制冷剂 R-12 的沸点和它的压力有关。压力升高时,沸点也升高;压力降低时,沸点也降低。

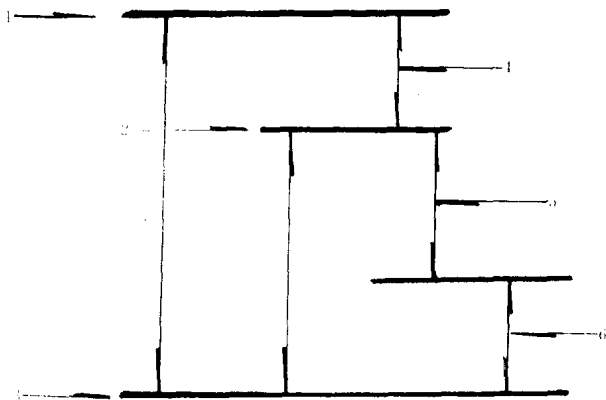


图 1-1 压力测试的名词图示

- 1. 绝对压力大于大气压力;2. 大气压力;3. 0 压力;4. 压力表读数;
- 5. 真空表读数;6. 绝对压力小于大气压力

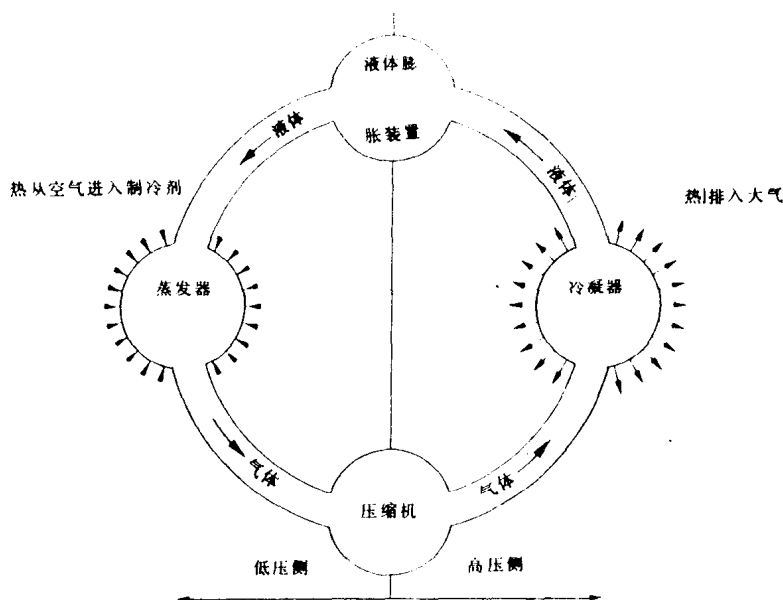


图 1-2 汽车空调工作原理

以上述三点为基础,形成汽车空调循环过程,见图 1-2。其中:

- 1. 压缩机为 R-12 气体加压、加热,借以在系统内循环。
- 2. 冷凝器从 R-12 气体中排出热量,气体变为液体。

3. 膨胀装置节流供液,从而降低液体 R-12 压力。
 4. 蒸发器吸收热量,液体 R-12 雾化,并转变为气体。
- 如此不断重复循环。

1-3 制冷剂 R-12 和冷冻机油 525

1. 制冷剂 R-12

前此曾多次提到汽车空调一般都用制冷剂 R-12,须要对它有所了解。R-12 代表制冷剂-12。

汽车空调系统的设计,目前还是以 R-12 特性为基础。

F-12,即氟利昂 12,是杜邦公司的注册商标。因此,其他厂家生产的统称为 R-12。

R-12 具有下列特性:无色、无味、无毒、无腐蚀性、不燃。沸点极低,在大气压力条件下,接近 -30°C 。因为潜热高,能吸收大量热,且溶于冷冻机油。

重要的是应理解 R-12 的压力-温度关系。压力-温度关系告诉人们,当压力变化时,R-12 的温度是如何变化的;当温度变化时,压力又是如何变化的。

如果饱和温度低,饱和压力也低;相反,如果饱和压力高,饱和温度也高。这是 R-12 的重要特性。

图 1-3 所示,是 R-12 的压力和温度间的关系。这种关系是汽车空调系统的基本原理之一。

从图上可知,R-12 处于很低压力状态下,它可以变为气体,在此过程中,它要吸收大量热(由于状态变化和蒸发潜热)。周围空气必然为此供热,因此蒸发器周围空气温度,即车厢内温度降低了。

当 R-12 处于很高压力状态时,它可以变为液体,在此过程中,要排出大量的热(由于状态变化和冷凝潜热)。周围空气必须吸收这些热量,于是冷凝器周围的空气,即车外空气温度变高了。

还有一个重要参数。当 R-12 饱和温度为 0°C 时,饱和压力(表压力)应为 2.11kgf/cm^2 (0.21MPa , 30psi)。它是汽车空调系统设计的主要参数,也是调整和维护的重要依据。

一辆汽车的空调系统应加注的 R-12 重量,维修手册中都有明确规定。

2. 冷冻机油 525

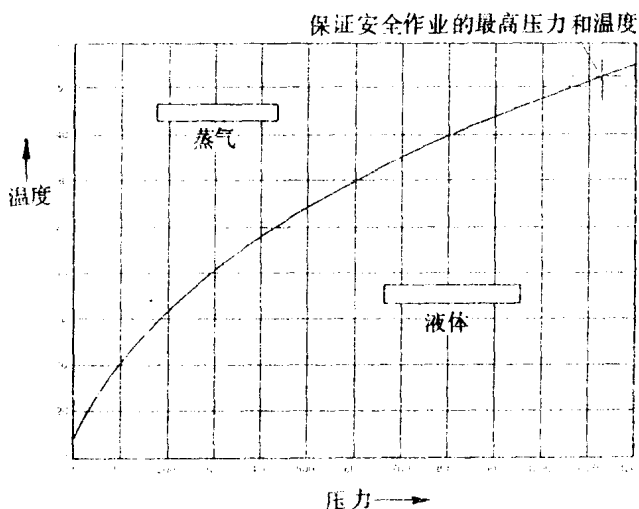


图 1-3 R-12 的压力-温度关系

注: $1\text{kgf/cm}^2 = 98.07\text{kPa} = 14.23\text{psi}$

汽车空调系统应加注一定数量的冷冻机油 525。冷冻机油 525 经过精炼,是一种不起泡、无蜡质、不含水份的润滑油。和其他润滑油不一样,它有很强的吸水性能。

制冷剂 R-12 和冷冻机油 525 是相互匹配的。冷冻机油 525 溶于 R-12,和 R-12 一起在系统内循环。压缩机的润滑,就是依靠 R-12 蒸汽里所携带的冷冻机油,但是,也有的汽车空调系统,依靠油泵,向压缩机提供润滑。

维修时,一定要检查空调系统所含润滑油的状况,如有需要,应当加油。一辆汽车的空调系统应加注的冷冻机油重量,维修手册中都有明确规定。

有的汽车空调系统,选用冷冻机油 300,如克莱斯勒。

如果空调系统使用的是纯 R-12 和冷冻机油 525,按照原设计,内部金属零件、R-12 和冷冻机油 525 都将继续保持化学稳定性。但是,如果有外界物质,诸如尘埃、空气和湿气进入系统,含量超过正常标准,就使金属零件、R-12 和冷冻机油失去化学稳定性。这些污染物,将在系统内形成油泥和酸,转而引起腐蚀,系统运行不正常,最终将导致系统故障。如果温度较高,产生故障的过程就会加速。

1-4 汽车空调系统

所有汽车空调都使用四种基本部件,它们是:压缩机(由发动机驱动);膨胀装置(它是一种限制器、一种节流装置);还有两种热交换器,即蒸发器和冷凝器,见图 1-4。

制冷剂离开压缩机排气口,经过冷凝器,到达膨胀阀。冷凝器装在车厢外部,通常是装在汽车散热器水箱前面。制冷剂 R-12 离开膨胀阀,进入蒸发器,此后,又经过回气管,从进气口进入压缩机。蒸发器装在配气室或车厢内。

压缩机运转后,从蒸发器内吸入制冷剂,经压缩后,排入冷凝器。当然,这就降低了蒸发器内压力,并提高了冷凝器内压力。一旦建立起适当的压力差,膨胀阀就开启,允许制冷剂返回到蒸发器,其速度和压缩机从蒸发器内抽取制冷剂的速度相同。在这些条件下,系统内各点的压力达到了各自的固定水平,但是,冷凝器压力要高于蒸发器压力。蒸发器压力要相当低,要使制冷剂沸点远远低于车厢内的温度。因此,液体 R-12 蒸发,从车厢内吸热,然后,以气体形式离开蒸发器。R-12 气体经过压缩机时,由于对制冷剂作功所产生的热效应,此时气体 R-12 不能液化,而是以很高的温度从压缩机排出。R-12 热蒸汽进入了冷凝器。系统这一侧的压力相当高。足以使 R-12 沸点大大高于外界气温。于是,气体 R-12 先是冷却到它的沸点。接着又冷凝为液体,冷凝潜热由周围空气吸收。然后,由于冷凝压力高于蒸发压力,液体 R-12 又被迫通过膨胀阀。如此往复循环。

图 1-4 是汽车空调系统实物外观。在技术资料 and 维修手册中,更多的是汽车空调管路系统图,见图 1-5。

从图 1-5 可知,汽车空调有两类系统,一类是膨胀阀系统,另一类是孔管系统。它们的差别有二,一是所用节流膨胀装置的结构不同,第二是贮液干燥器的位置有别。

图 1-5 是简化了的汽车空调系统,实际状况当然要复杂些,高级轿车空调系统尤其如此。图 1-6。

孔管系统的特征是:电磁离合器时而结合、时而断开,因此叫做循环离合器系统。

与此相反,只要司机一开动空调,电磁离合器就总是啮合,从不断开。而是靠吸气节流阀

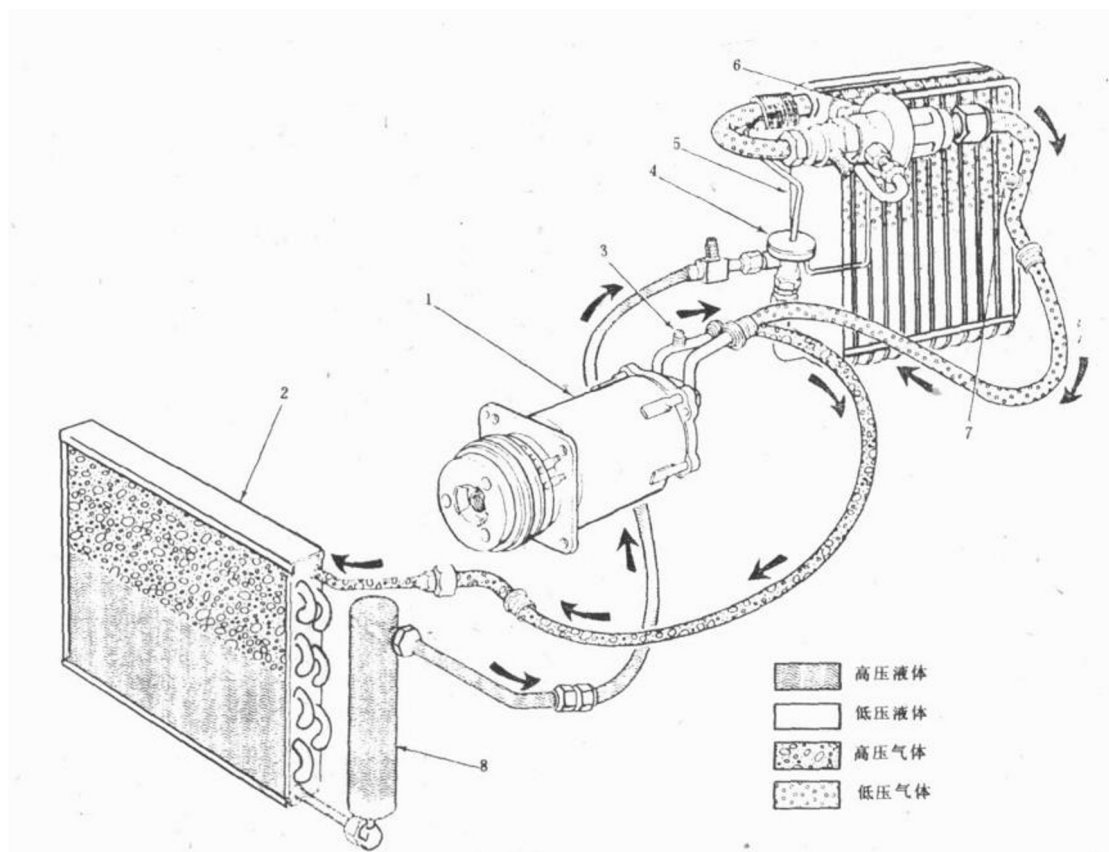


图 1-4 汽车空调系统

1. 压缩机; 2. 冷凝器; 3. 高压维修阀口; 4. 膨胀阀; 5. 蒸发器; 6. 吸气节流阀; 7. 低压维修阀口; 8. 贮液器

(图 1-5) 或靠绝对压力阀(图 1-6), 把蒸发器温度控制在 0°C 左右。这就是汽车空调膨胀阀系统的显著特征。在图 1-6 中:

以后可以知道: 循环离合器系统也有使用膨胀阀的, 但只是作为一种节流装置而已; 膨胀阀系统又叫做传统空调系统。在图 1-6 中:

1. 压缩机, 用于把低压制冷剂压缩成高压制冷剂;
2. 高压安全阀;
3. 排气管路;
4. 冷凝器; 空气通过冷凝器, 从高压制冷剂蒸汽吸收热量, 从而气体 R-12 冷凝为液体。
5. 液体管路;
6. 贮液干燥器, 贮液器用以向膨胀阀供应液体, 干燥器用以吸收系统内湿气, 并网罗潜入系统内的外界污染物;
7. 液窗: 是诊断系统故障的一种工具, 借以确定系统内是否短缺制冷剂;
8. 压力平衡管路, 由于有了膨胀阀压力平衡管路, POA 阀出口压力可以影响膨胀阀薄膜, 借以防止 POA 阀出口压力跌落到低于调定压力。当压缩机能力大于蒸发器负载时, POA 阀出口压力的下降, 迫使膨胀阀向蒸发器供液, 使其成为满液式的, 即制冷剂

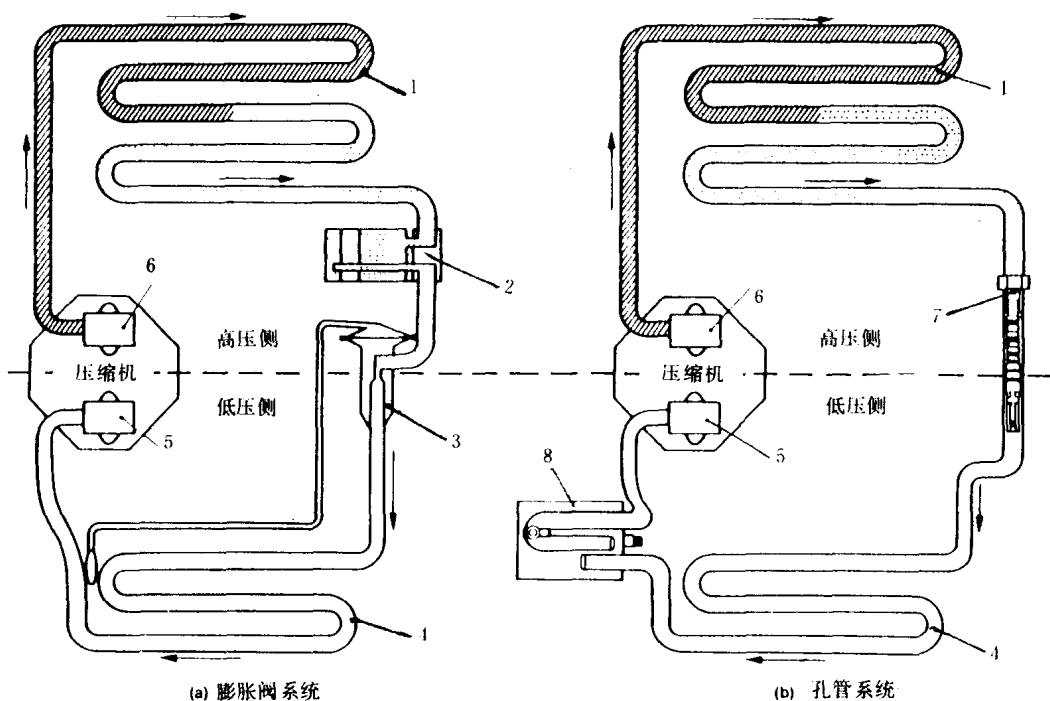


图 1-5 汽车空调系统

(a)膨胀阀系统 (b)孔管系统

1. 冷凝器; 2. 贮液干燥器; 3. 膨胀阀; 4. 蒸发器; 5. 低压维修接头; 6. 高压维修接头 7. 孔管; 8. 积累器

R-12 在蒸发器内不完全蒸发, 借以提高蒸发器出口压力;

9. 膨胀阀, 自动控制至蒸发器的制冷剂流量, 该阀的温包, 控制膨胀阀开口大小, 使蒸发器出口处保持较高的 R-12 温度, 借以保证制冷剂较长时间地停留在蒸发器内, 从而, R-12 得以完全蒸发, 并从周围空气中尽可能多地吸收热量;
10. 薄膜;
11. 毛细管;
12. 温包;
13. 蒸发器, 空气经过蒸发器时失去热量, R-12 由液体变成气体时吸收热量, 与此同时, 空气中析出湿气, 并冷凝在蒸发器表面上;
14. 回油管, 润滑油和 R-12 可从蒸发器底部, 经回油管, 流至 POA 阀出口和压缩机, 但单向阀必须打开才行, 如果系统缺少 R-12, 或者是压缩机能力超过蒸发器需要时, 必须保证向压缩机回油;
15. 维修阀: 类似气门芯, 用以维修和检测系统。
16. 单向阀(图中未显示), 当蒸发器进口压力比吸气节流阀出口压力高出 5psi(约 35kPa, 0.35kgf/cm²)时, 此阀开始打开, 高出 12psi(约 83kPa, 0.84kgf/cm²)时, 全部打开;
17. 先导阀操纵的绝对压力阀(POA), 自动保持蒸发器压力(蒸发器出口温度), 从而防止蒸发器盘管结冰;

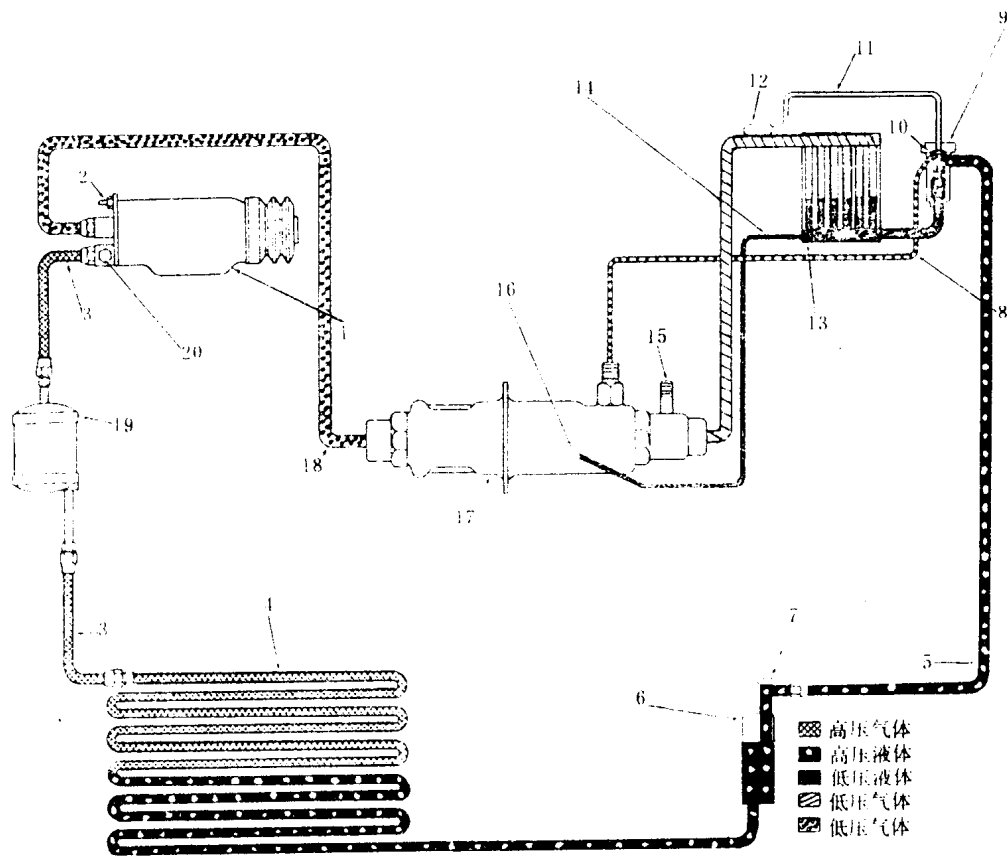


图 1-6 高级轿车空调的膨胀阀系统

二 压缩机

2-1 斜盘压缩机

1. 原理

斜盘压缩机结构紧凑,排气量大,普遍用于汽车空调系统。

斜盘压缩机主要零件是一根主轴,还有用花键和主轴固定在一起的斜盘。主轴转动,斜盘也转动,因为是斜盘,它的转动可驱动活塞作轴向往复运动,见图 2-1。主轴装在气缸体内,并和它的中心线共轴,气缸体还有若干缸孔,用于安装活塞,并和主轴平行,以便在其中往复滑动。

2. 结构

以六个活塞(三个双活塞)为例,介绍典型的斜盘压缩机。

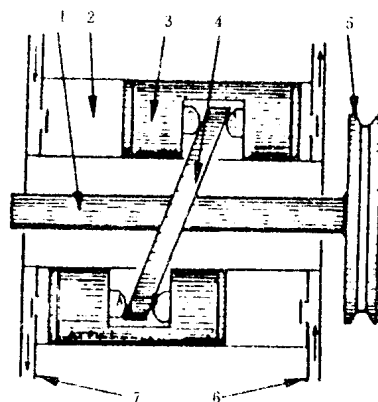


图 2-1 斜盘压缩机示意图

1. 主轴;2. 气缸;3. 活塞;4. 斜盘;5. 皮带轮和离合器;6. 进气口;7. 排气口

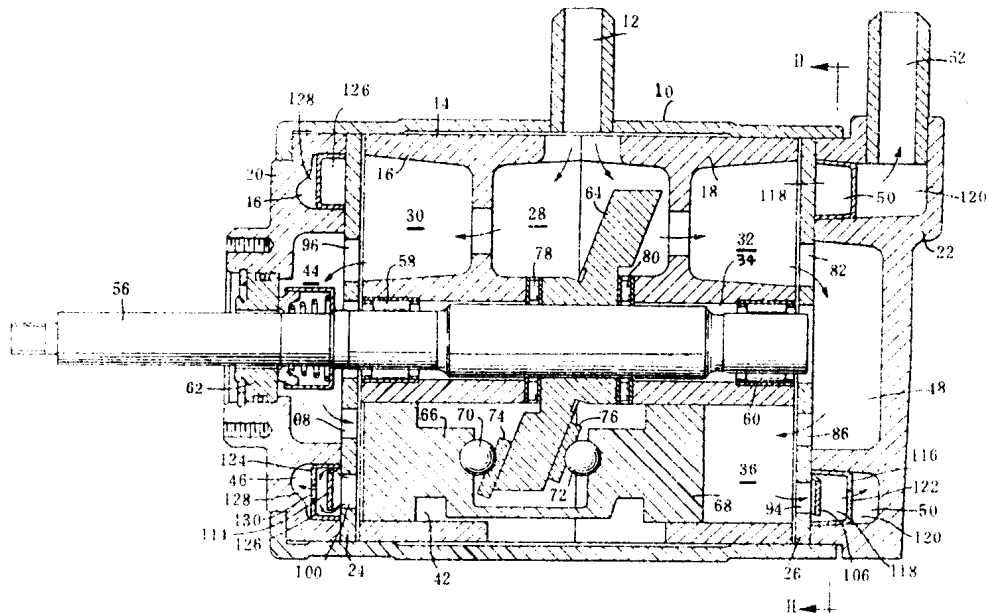


图 2-2 斜盘压缩机轴向剖面

(1) 结构图(图 2-2、图 2-3、图 2-4)

(2) 零件名称及代号

10. 圆柱形压缩机壳体	54. 通孔	94. 阀板孔
12. 低压制冷剂进口	56. 主轴	96. 阀板孔
14. 缸体部件	58. 轴承	98. 阀板孔
16. 前缸体	60. 轴承	100. 阀板孔
18. 后缸体	62. 密封	102. 排气阀组件
20. 前缸盖	64. 斜盘	104. 排气阀组件
22. 后缸盖	66. 活塞	106. 排气阀组件
24. 前阀板	68. 活塞	108. 螺钉
26. 后阀板	70. 滚珠	110. 螺钉
28. 曲轴箱	72. 滚珠	112. 螺钉
30. 前通路	74. 座体	114. 排气阀部件
32. 后通路	76. 座体	116. 隔板元件
34. 中心孔	78. 止推轴承	118. 高压腔内室
36. 缸孔	80. 止推轴承	120. 高压腔外室
38. 缸孔	82. 阀板孔	122. 小孔
40. 缸孔	84. 阀板孔	124. 隔离元件
42. 缸孔	86. 阀板孔	126. 高压腔内室
44. 低压腔	88. 阀板孔	128. 高压腔外室
46. 高压腔	90. 阀板孔	130. 小孔
48. 低压腔	92. 阀板孔	132. 圆弧隔离元件
50. 高压腔	92. 阀板孔	134. 小孔
52. 高压制冷剂出口		

(3) 结构说明

从图 2-2 及图 2-3 上可见,圆柱形压缩机壳体 10 上有一个低压制冷剂进口 12,处于轴向中间位置。缸体部件 14 包括前缸体 16 和后缸体 18,彼此靠端面轴向对接,并由压缩机壳体 10 支承。两端还分别装有前缸盖 20 和后缸盖 22,其中分别介有前阀板 24 和后阀板 26,于是组成缸体部件 14。

在缸体部件 14 的中部,还形成一个所谓的曲轴箱 28,该箱和进口 12 相通,从而也和前缸体 16 及后缸体 18 的放大的通路 30 和 32 分别相通。缸体部件 14 有一个中心孔 34,从此孔向外,在半径上均布 6 个缸孔 36、38、40、42(另有两孔图中未示),其中 3 个缸孔在前缸体 16 内,其余 3 个缸孔则在后缸体 18 内。

前缸盖 20 的中间位置,形成一个圆柱形的低压腔 44,从此腔向外,在半径上形成一个环状高压腔 46。后缸盖 22 也有一个圆柱形低腔 48 和一个环状高压腔 50。后缸盖 22 上,备有供高压制冷剂的出口 52。两个高压腔 46 和 50,分别和缸体上的通孔 54 相通。

主轴 56,用径向轴承 58 和 60 装在孔 34 内。

柱形密封件 62,装在前缸盖 20 的孔内,用以密封主轴 56 外表面和低压腔 44 的内表面之间所形成的空间,以防制冷剂外泄。

斜盘 64,用键固定在主轴 56 上,以便在曲轴箱 28 内旋转。

计有 6 个活塞(其中 4 个图中未示)分别在各自的缸孔中滑动。其中的两个活塞 66 和 68,就分别在缸孔 36 和 42 中滑动。活塞 66 和活塞 68 连成一体,其他各对活塞也是如此。滚珠 70 和 72,及其座体 74 和 76,位于活塞 66、68 和斜盘 64 之间。这样一来,就可以把斜盘的旋转运动转换为活塞 66 和 68 的往复运动。活塞 66、68 的轴向载荷,由一对止推轴承 78 和 80 承受。止推轴承装在缸体 16、18 的凸脐和斜盘 64 的台肩之间。

阀板 26 上有 8 个孔,它们是 54、82、84、86、88、90、92 和 94。孔 82 沟通后通路 32 和低压腔 48。84、86、88 各孔,一端和低压腔 48 相连,另一端和缸孔 40、36、38 相通。90、92、94 各孔,一端和高压腔 50 相连,另一端和缸孔 38、40、36 分别相通。前阀板 24 上也有 8 个孔 96、98、100(另有 5 个孔图中未示),它和后阀板 26 是对称的。

排气阀部件 102、104 和 106,由高压腔 50 内的螺钉 108、110、112 固定于阀板 26 上。排气阀部件 102、104、106 都是单向阀,制冷剂只能从缸孔 38、40、36 流向高压腔 50。前缸盖上的排气阀部件 114,一共有 3 件,(图上只表示一件)它们和后缸盖上的排气阀部件 102、104、106 是对称的。

隔板元件 116(图 2-4),位于高压腔 50 内。如图所示,它呈环状,径向剖面呈 U 形。

隔板元件 116 可用铝板冲压而成,但是它的材质并不局限于铝材。凡是可以冲压和拉伸的材料,如薄钢板或铜板,均可以代替铝材。由于隔板元件径向剖面呈 U 形,因此,可以插装在高压腔 50 内,并把排气阀部件 104、106、108 罩住。隔板元件 116 的侧墙,和高压腔 50 的侧墙之间的装配关系是压配合,装配时靠弹性变形。

隔板元件 116,把高压腔 50 分成两部分,即 118 和 120。高压腔内室 118 和外室 120 相通,靠的是隔板元件 116 底部的小孔 122。高压腔内室 118,经过 90、92、94 各孔,分别和缸孔 36、

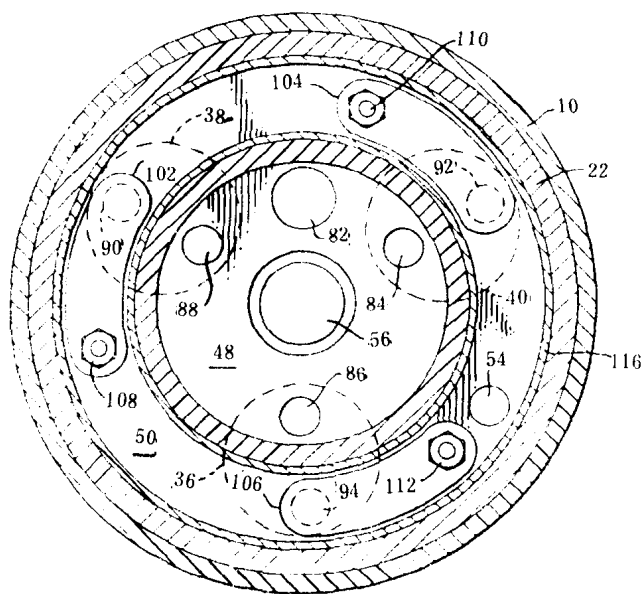


图 2-3 I-I 剖视

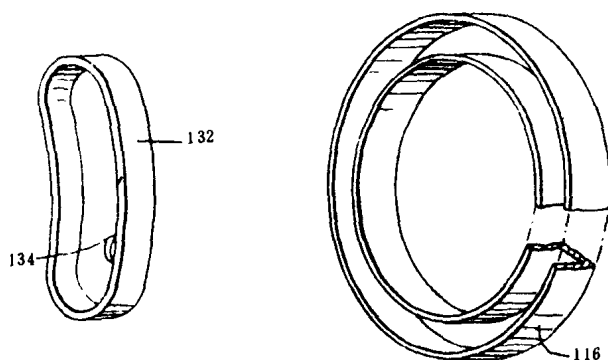


图 2-4 隔板元件