

汽车 空调系统 的维修

陈铁君 黎佐治 著



友谊出版公司

汽车 空调系统 的维修

陈铁君 黎佐治 著

 友谊出版公司

一九八三年·北京

责任编辑：霍宝珍

封面设计：范贻光

汽车空调系统的维修

*

友谊出版公司 出版
新华书店北京发行所发行
中国建筑工业出版社印刷厂

*

开本 850×1168毫米1/32 印张3¼ 字数74,000
1983年10月第1版 1983年11月北京第1次印刷

书号 15309·2 定价 0.81元

写在前面

随着科学技术的普及和汽车工业的发展，近年来汽车空调设备已十分盛行，一般进口汽车都附有这种装置。

具有空调设备的车辆，除小型房车外，尚有大型客车及特殊作业的货车，例如用以运输化工及工业原料、药物、橡胶、饮料、蔬菜、水果、肉类及必须冷藏的副食品等的货车。

汽车的空调机构在设计及控制方法方面，与日常居室等所装置的空调系统大致相同。而空调设备在汽车上除了为乘车人士提供舒适的服务以外，对于促进地方的繁盛、提高工业生产，以及增加社会的经济收益等，均有解决问题的实用价值，对现代化建设起着一定的作用。

本书资料是经过一定程序的收集与组织编写而成，其内容比较丰富，为从事维修工作的技术人员，提供了现代一般汽车空气调节设备的结构、操作原理及保养重点等知识，同时对于空调机上常见的故障原因及紧急修理方法等，均作了系统的详细分析，使维修人员得以在现场中作快速处理。

陈铁君 黎佐治

一九八三年于香港

FL60/28

目 录

1-空调概说.....(1)

应用的冷冻剂.....(6)

操作大要.....(6)

组件介绍.....(7)

2-基本原理.....(9)

3-温度的控制方法.....(13)

膨胀阀.....(13)

维修事项.....(15)

吸入节流调整器.....(16)

气温蒸发压力调整阀.....(17)

吸入节流阀.....(18)

绝对真空调整器的吸入节流阀.....(19)

压缩机离合器.....(20)

恒温控制开关.....(21)

自动气候控制装置.....(23)

4-维修与故障分析.....(27)

一般预防措施.....(27)

清洁.....(29)

维修.....(29)

系统的应用	(29)
油面检查	(30)
加油程序	(31)
油的分布	(32)
清除系统	(33)
真空泵的抽空系统	(34)
使用灌充设备的抽空系统	(35)
用汽车引擎作泵的抽空系统	(35)
系统灌充	(36)
灌充设备的使用	(37)
性能试验	(38)
高侧与低侧的相对温度	(41)
蒸发器输出	(41)
吸入节流阀的操作检查	(41)
真空调节器的检查	(43)
吸入节流阀膜片的检查	(44)
自动操作绝对阀的检查	(44)
蒸发器压力调整阀的测试	(44)
测试离合器线圈	(46)
测定至线圈的电压	(46)
测定线圈的电流流动	(46)
接地电路的测定	(47)
渗漏试验系统	(47)
使系统与压缩机隔离	(48)
故障诊断	(49)
冷凝器检查	(50)
视察孔检查	(50)
贮器-脱水器的检查	(50)

检查蒸发器	(51)
系统的漏泄测试	(51)
故障的分析提要	(51)
系统不产生冷却	(52)
冷却不足	(52)
系统冷却继续	(53)
装置调整	(53)
热旁通阀的调整	(54)
恒温开关	(57)

5-压缩机的检修 (59)

压缩机的拆卸和安装	(59)
离合器及毂的拆卸和安装	(61)
滑轮与轴承的拆卸和安装	(63)
取出内在机构	(64)
内在机构的拆修	(67)
内在机构的测定	(70)
内在机构的装配	(74)

6-组件的更换 (75)

压缩机离合器的更换	(75)
往复式压缩机的密封	(76)
更换贮器-脱水器	(80)
更换恒温开关	(80)
更换膨胀阀	(82)
蒸发器压力调节阀	(86)
吸入节流阀的更换	(87)

7-紧急修理..... (89)

冷度不足或无冷度反应.....	(89)
空气输出反常.....	(90)
空气输出正常.....	(90)
检查吸气管压力.....	(90)
检查控制系统.....	(91)
空气分布.....	(91)
压缩机障碍.....	(91)
压缩机离合器.....	(92)
冷凝器.....	(92)
膨胀阀.....	(92)
蒸发器.....	(92)
冷冻剂管路.....	(92)
吸入节流阀.....	(93)
利用观测玻璃管探测故障.....	(95)

1-空 调 概 说

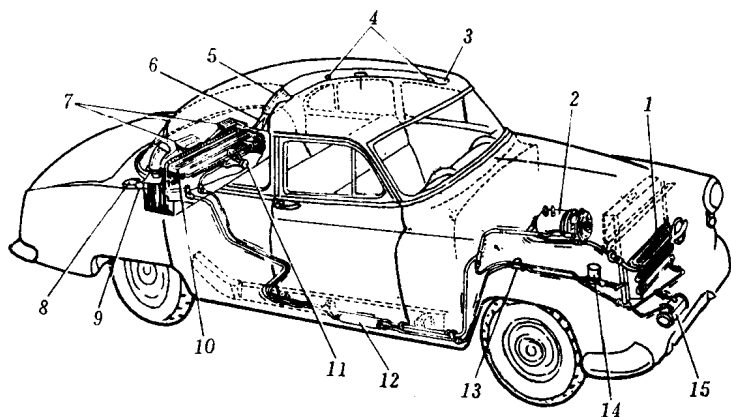
汽车上的空气调节系统与一般室内所用的空调设备大致相同，其主要组件也包括压缩机、冷凝器及蒸发器；所不同者，只是汽车空调系统的动力能源、控制方法及组件的设计。图1、2、3、4，分别表示现代的小房车、大客车及卡车的空调系统与管系。

压缩机的动力能源主要是来自引擎曲轴，通过一些三角胶带与有关的胶带滑轮，从而驱动主要的组件，并通过一些惰轮来保持运转正常，如图5所示。

汽车的空调机构一般采用双重温度控制系统，即电磁离合器与冷冻剂的流量控制。在结构上，电磁离合器的固定电磁极与压缩机连成一体，由于电磁部分并不转动，因而装置上毋须炭刷及聚电环。

当车厢内的温度升高时，节温器将电路切入并将电池电源接至固定磁场，因磁力的产生导致压缩机离合器与滑轮偶合，压缩机即随着滑轮以高速运转；离合片与压缩机滑轮系机械接合，借三角胶带驱动。当车厢内的温度低于节温器所预调的温度值时，节温器将电路切断，致使离合片与滑轮分开，仅滑轮自行运转，直至车厢温度回升至超过节温器的预调值时，再重新偶合使压缩机运转。这一类附有电磁离合器的标准汽车压缩机，其结构如图6所示。

冷冻控制是维持向冷冻系统定量供应冷冻剂的一种设施，对于平衡效果十分必要，因为压缩机的转速不是恒定的。控制装置安装在吸气或冷冻系统的低压侧，其弹簧负荷膜盒受冷冻系统压力所影响。当压力降低时，内部温度也相应减低，控制



1—冷凝器；2—压缩机；3—冷气出口；4—反射装置；5—连接管道；6—出口；7—入口管道；8—进气口；9—进气管；10—蒸发器；11—膨胀阀；12—脱水器及滤器；13—观测玻璃；14—电磁阀；15—贮器；

图 1 现代房车的空调系统布置说明

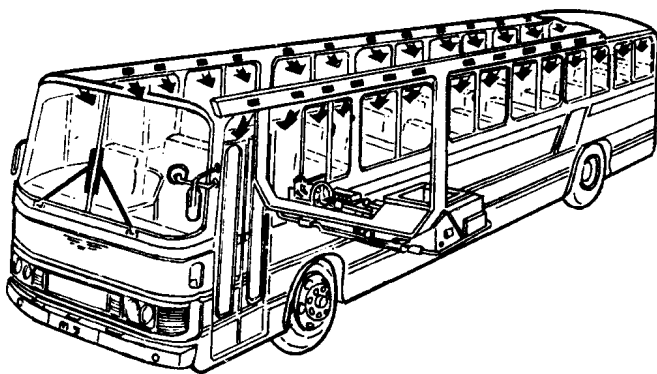


图 2 大客车的空调系统

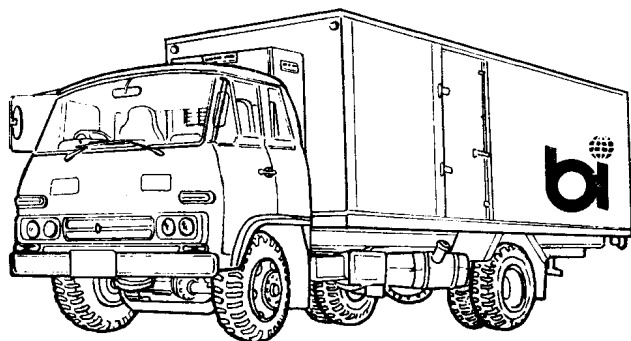


图 3 具有空调（冷藏）设备的卡车

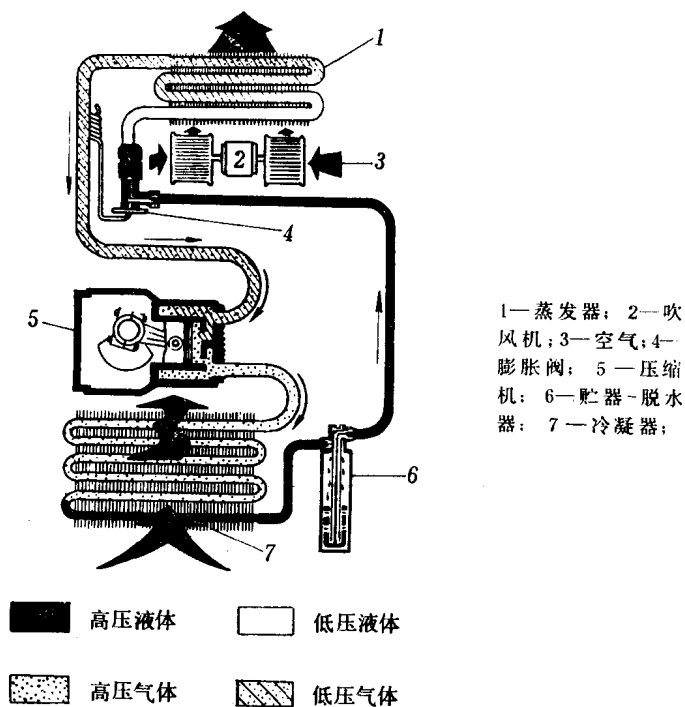
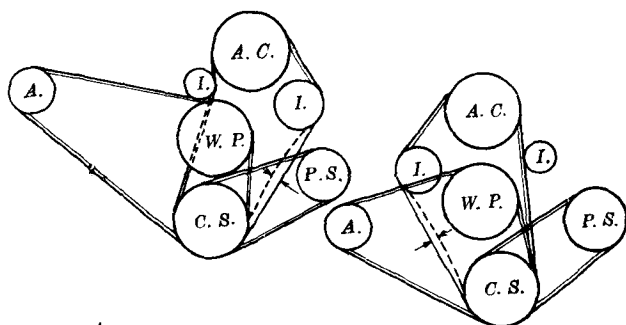


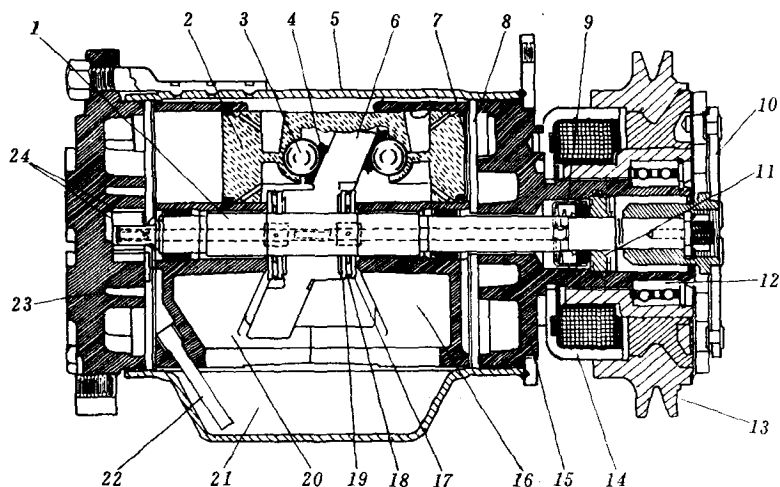
图 4 汽车的空调设备与管系



A—交流发电机带轮 I—惰轮
 AC—压缩机带轮 PS—动力转向机带轮
 CS—曲轴带轮 WP—水泵带轮

注：箭头所示为胶带应有的松弛度，测试时用拇指按下应有10~15毫米的隙距，过松者必须调紧。

图 5 汽车空调机构胶带传动图

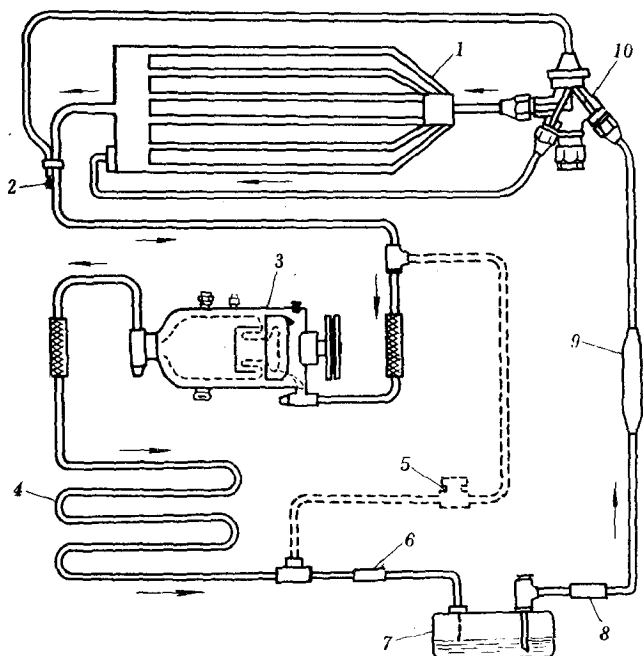


1—机轴；2—活塞；3—球；4—支承盘；5—外壳；6—旋转斜盘；7—吸簧；8—外放泄阀板；9—轴封；10—离合板及毂；11—密封座；12—滑轮轴承；13—滑轮；14—离合器线圈及外壳；15—前盖；16—汽缸的前半部；17—推力座圈；18—推力轴承；19—推力座圈；20—汽缸后半部；21—油池；22—吸油管；23—后盖；24—油泵齿轮；

图 6 电磁离合器双作用活塞式压缩机

阀关闭，冷冻剂流量受阻，即产生抑制或停止作用。冷冻剂控制器也受冷冻剂流量的影响，冷冻剂流量增高，会使控制阀关闭，因为流量增加了，使环绕于阀杆的冷冻剂压力受到影响，而连带控制阀的作用也受影响；低侧端的压力是独立的。

另一种形式的冷冻剂控制器称为旁通阀的(图7)，这种控制装置是用一旁通阀调节冷冻剂以达到控制温度之目的，因而得以增加或减少冷冻系统的冷却量。使用这种控制阀可使压缩机有恒定的操作，并可使蒸发器免除冻结。因此，旁通阀也可以说是蒸发器的抗冻装置之一。



1—蒸发器；2—动力元件泡；3—压缩机；4—冷凝器；5—电磁旁通阀；6—止回阀；7—贮器；8—观测玻璃；9—脱水器过滤器；10—膨胀阀

图 7 旁通及主冷冻管系示意

由于调节蒸发器的内部压力，热蒸汽旁通阀对于蒸发器的能量将有影响，并使蒸发压力不能低于 2.07 kg/cm^2 。此压力

将使蒸发器内心冻结，导致蒸发器不能发挥作用，结果使空调冷却作用降低，甚至完全消失，其原因是蒸发器冻结了，空气根本无法通过，车厢内就没有空调效果。

用于汽车上的压缩机，操作能力一般为4,400至5,860 W，较室用空调机所产生的热单位大，其原因是压缩机所设计的缸径与冲程较大，故能获得较大的冷冻效果，这实际上也与汽车内部的温差较大及保温条件较为薄弱有关，故需要较大的冷冻能力。

应用的冷冻剂

汽车空调系统所用的冷冻剂为F-12，即氟氯烷-12， CCl_2F_2 ，属于非可燃气，蒸发温度为 -29°C ，无腐蚀性，无刺激性，不溶于水，但溶于醇或醚，其含量在空中如未达到缺氧之浓度，对人体是无害的。

操作大要

冷冻系统的操作，是通过压缩机将蒸发器中的冷冻剂抽吸入压缩机，然后再压入冷凝器，在高压与高温下成为液体。

冷凝器的冷却是靠通过冷凝器的空气，因为冷冻液在高压下很易通过贮器-脱水器的。

贮器的作用主要是用来贮存冷冻液体，冷冻剂自脱水器进入膨胀阀，膨胀阀控制着高压冷冻剂进入蒸发器。由于蒸发器内的压力较低，故冷冻剂一经进入蒸发器后，即行蒸发。蒸发器因内部有冷冻剂蒸发吸热，故空气通过蒸发器后即被吸除热量而冷却，冷却后的空气即成为供给车厢内部的冷气。

此外，热空气通过蒸发器后即被吸除热量，并使空气中所含水分局部在蒸发器上被凝结而排除，结果使进入车厢内的空气又干又冷。冷冻剂在蒸发后略带超热而进入压缩机中。

所谓超热蒸汽，即温度高于其本身蒸发温度的蒸汽。蒸发

器内的压力受到吸气节流阀的控制，冷冻剂蒸汽经过蒸发器而吸入节流阀，被吸入压缩机中完成冷冻循环。

组件介绍

压缩机

主要作用是泵压冷冻剂经过整个系统，提高冷冻剂压力与温度，使其能在冷凝器中放弃其本身所带之热量而凝结成液体以供反复使用。

冷凝器

又称为散热器，与一般水箱相似，但承受的压力比水箱高。空气通过冷凝器以冷却高压、高温的冷冻剂，使之成为高压冷冻液体。

贮器-脱水器

也有称为贮液器-干燥器的。其作用是贮存冷冻剂，并随时供应给膨胀阀。脱水器部分是吸除系统中装配完毕后的水气，同时还吸取系统中的污垢渣滓。

观测玻璃

观测玻璃管是输出管整体的一部分，可观察冷冻剂循环流动的具体情况。

膨胀阀

即节温式膨胀阀，其作用是自动随蒸发器的需要而及时适量的供应冷冻剂液。此阀一般安装于蒸发器的入口前面，包括敏感管、毛细管、膜片及连于膨胀阀与低压吸气节流阀之间的均衡管。膨胀阀将冷冻系统分成储器端之高压与蒸汽器端之低压两部分。

蒸发器

蒸发器的使用目的是当压缩机运转时，使通过蒸发器的空气得到冷却和除湿。高压冷冻液经过膨胀阀内的喷嘴喷入蒸发

器内，并即时控制冷冻剂在蒸发器内的蒸发。蒸发管吸取流经蒸发器空气所带走之热而使冷冻剂蒸发，其过程是空气将热传给蒸发管及翅片，然后再传给冷冻剂，供其蒸发。同时，空气中所含的水气，由于冷却而凝结于蒸发器上，经收集排除。

电磁旁通阀

也有采用电磁旁通阀来保持车厢内适当的温度，电磁阀安装在冷凝器与吸气管之间，蒸气经阀进入吸气管。当压缩机转速增高，致使吸气压力随之下降，旁通阀由于预先调定的关系使阀启开，高压热蒸汽因而进入吸气管，压缩机的转速越高，阀口开得越大，以维持预定吸气压力。

电磁离合器

胶带滑轮内包括一电磁离合器，在需要空调时运转压缩机。当离合器未接时，带轮虽由引擎驱动保持运转，但压缩机轴是不转动的。

离合器电枢为活动构件，通过弹簧将驱动器和电枢铆合于驱动毂上。

吸气节流阀

亦称吸入节流阀或蒸发调节阀，其入口接于蒸发器的出口，而出口则接于压缩机吸气口上，包括阀体、活塞、膜片、控制弹簧及真空膜等组件。吸入节流阀的作用是控制蒸发器压力及蒸发器出口温度。

空气分布

经空调机构送入车厢内的空气出口是均匀分布的，一般视车厢空间的大小及车厂的设计与安排而定。空气的送入在分布上亦有不同，但与暖气系统之分布完全分开。

控制系统

驾驶员可使用表板上的开关或按钮来控制空调机构，其安装位置与操纵方式各厂设计不同，但均以操作方便为原则。

2-基 本 原 理

在任何的空调解释中，必须懂得和牢记着“热”和“冷”的术语。“热”和“冷”的关系是相对的，即随其周围环境而定。比如说，一件东西是热的，其周围环境温度必然是低的；或者说是冷的，其周围环境温度必然是高的。

所有空调设备均建立在一物理定律的基础上，“热”往往自热的物体流到冷的物体，这种流动称为“热交换”。与汽车冷却系统所用的理论相同，其冷却剂通过引擎水套流动并返回至车上的散热器。

就液冷式内燃机来说，引擎的温度高于抽动的水，热力通过引擎传入水中，因而提高水的温度并降低了引擎的温度，而后，水被抽出引擎而进入车上的散热器，因其温度低于水，热随着“热”水流入散热器的“冷”金属制件之中，并由此而至散热片周围“更冷”的空气通路。

尽管这种说法与空调所用的理论基本相同，但空调内两个不同系统所操作的温度范围改变了理论上的运用。

为了完全懂得这种道理，必须把另一物理定律讲清楚。

“热”是可以用来工作的一种能的形式。

水沸就是“热”的转移。当水或任何其他液体煮沸或蒸发时，“热”被吸收而使水由液体变为汽化状态。因水的沸点或汽化点为 100°C ，所以，汽化之前必须将温度提高至该点。如水继续沸腾，它便吸收更多的“热”，直至排出所有液体或不需要更多的“热”继续工作为止。

不同的液体其沸点是各不相同的。所以，煮沸各种液体就