



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

毕业设计(方案设计) 说明书

课 题 一汽大众宝来轿车空调系统故障检测与维修

学生姓名 陈涛 学 号 010425141796

专 业 汽车电子技术 班 级 汽电 Z1407

院 (系) 人工智能与软件工程学院

指导教师 刘先智 职 称 讲师

湖南电子科技职业学院教务处 制

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

学生毕业设计真实性承诺

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）： 陈涛 日 期： 2020.05.26

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人毕业设计及成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）： 刘先智 日 期： 2020.05.26

注：此声明由指导教师和学生

目 录

一、设计背景.....	1
二、汽车空调系统.....	2
2.1 汽车空调的组成及各组成部分的功用.....	2
2.1.1 压缩机.....	2
2.1.2 膨胀阀.....	2
2.1.3 节流管.....	3
2.1.4 储液干燥器.....	3
2.1.5 集液器.....	3
2.1.6 冷凝器.....	4
2.1.7 控制系统.....	4
2.2 汽车空调分类.....	5
2.2.1 按空调制冷系统压缩机机驱动方式分.....	5
2.2.2 按空调系统的构成形式分.....	5
2.2.3 按空调系统的调节方式分.....	6
2.3 汽车空调制冷循环工作过程.....	6
三、宝来轿车自动空调.....	7
3.1 自动空调的概念.....	7
3.2 自动空调的组成.....	7
3.3 自动空调的分类.....	7
3.4 自动空调电气控制装置.....	7
3.5 自动空调的工作原理.....	8
四、一汽大众宝来轿车空调电路分析.....	9
4.1 空调电磁离合器电路.....	9
4.2 散热器风扇电动机电路.....	10
4.3 鼓风机电路.....	10
五、汽车空调系统基本诊断检测.....	12
5.1 基本判断.....	12
5.2 压力表组检测.....	12

5.3 常见故障的诊断	12
5.3.1 系统不制冷.....	13
5.3.2 系统制冷不足.....	13
六、宝来汽车空调系统的检测.....	15
6.1 空调系统的检漏	15
6.1.1 空调系统的压力检测.....	16
6.1.2 制冷剂排空.....	17
6.2 压缩机的检修	17
6.2.1 压缩机的拆卸.....	17
6.2.2 电磁离合器的检修.....	18
七、宝来空调使用注意事项.....	19
八、宝来汽车空调的日常保养.....	20

一、设计背景

随着汽车工业的迅猛发展和人民生活水平的日益提高，汽车开始走进千家万户。人们在一贯追求汽车的安全性、可靠性的同时，如今也更加注重对舒适性的要求。因而，空调系统作为现代轿车基本配备，也就成为了必然。汽车空调系统是用来建立和保持车室内的人工气候环境，已达到保证车室内驾乘人员的健康和舒适以及行车安全的目的。汽车空调系统能对车内空气的温度、湿度、流速和洁净度等参数进行调节，使车内空气清洁，温度适宜，使乘员感到舒适；并预防或去除风窗玻璃的雾、霜和冰雪，这不仅可为乘客提供良好而舒适的乘坐环境，减少旅途疲劳，而且可改善驾驶员的工作条件，使其保持清醒头脑，做到行车安全。汽车空调系统作为影响汽车舒适性的主要总成之一，调节车内的温度、湿度、洁净度等指标，从而为人们创造清新舒适的车内环境。汽车空调技术的更新不断加快，随之而来的就是汽车空调的维修与保养也是日益显得更加的重要。同时给汽车空调的使用与维修等技术问题带来新的挑战。

本设计通过对文献资料、维修资料及工作过程中遇到的故障进行归纳总结，对一汽宝来轿车空调系统的结构工作原理进行详细的分析，并介绍了汽车空调故障检修的方法，最后针对宝来轿车空调常见故障进行分析，提供经典故障案例分析。达到对汽车空调系统了解，并运用在实际维修工作中的目的。

二、汽车空调系统

2.1 汽车空调的组成及各组成部分的功用

汽车空调由制冷系统、暖风系统、通风系统和空气净化装置组成。空调循环系统主要包括压缩机、膨胀阀、节流管、储液干燥器、集液器、冷凝器、冷却风扇、蒸发器和鼓风机等主要部件。

2.1.1 压缩机

一、压缩机的功用

压缩机的功能如图2-1所示。

压缩机：压缩机是整个制冷系统的核心，吸气、压缩和泵是它的三大作用。

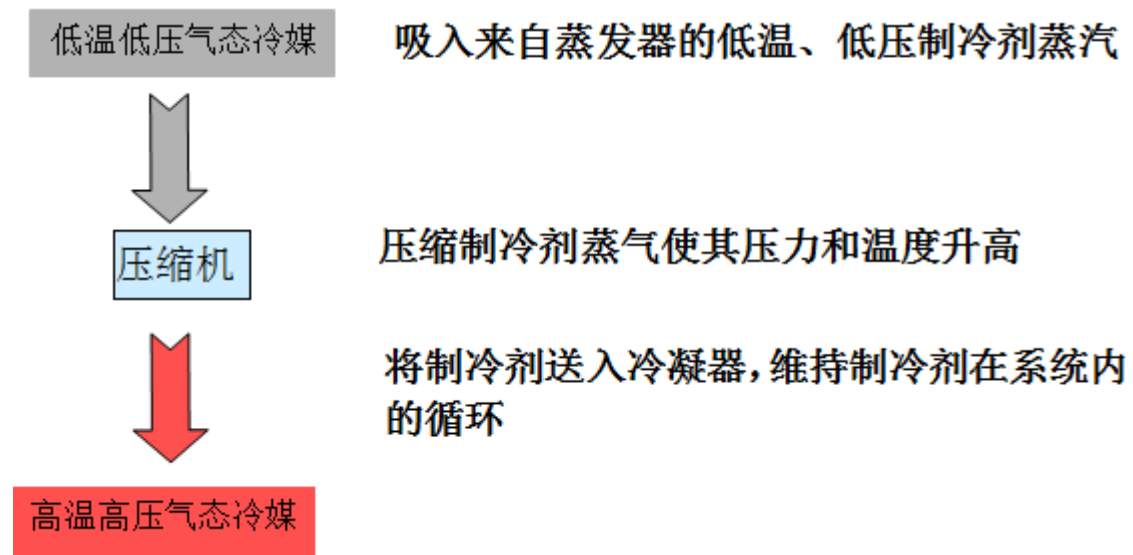


图 2-1 压缩机的功能图

二、压缩机失效形式

1. 噪声：早期失效
2. 咬缸：机油泄漏
3. 排气阀或活塞环损坏

其它现象很少，一般不与维修，更换。另外，压缩机上还装有卸压阀，开启压力。

2.1.2 膨胀阀

胀阀的功能：1. 节流降压。将从冷凝器来的高温高压液态制冷剂节流降压，成为容易蒸发的低温低压雾状制冷剂进入蒸发器，即分开制冷剂的高压侧和低压

侧。2. 自动调节制冷剂流量。由于制冷负荷的改变以及压缩机转速的改变，要求制冷剂流量作相应的调节，以保持车厢内温度稳定。3. 控制制冷剂流量、防止液击和异常过热的发生。

膨胀阀的失效形式：异响、震动制冷效果差，压力异常主要原因是阻塞或本身出现故障，可能是由于系统内进入杂质、还有可能是储液干燥器失效，压缩机干磨可发现铝屑若堵塞，低压极低，高压极高。

2.1.3 节流管

节流管，又称孔管（长度固定，不能调节的设备，有一个固定的小孔节流元件和一个优质网状过滤器。）

节流阀的功能：1. 确定制冷剂流量（依靠高低压端压力差节流进入蒸发器的制冷剂量）；2. 制冷剂在节流阀内开始雾化。

失效形式：1. 容易装反，造成制冷效果极差；2. O型环损坏，导致流量加大，检测时会发现低压很高。

2.1.4 储液干燥器

干燥器可以以化学方法吸附安装时混入的水分，根据型号不同可以吸附6-12克的水，另外温度也有影响，温度高吸收的水分就多。并且，压缩机的磨屑、安装过程中混入的杂质也会被过滤掉。其位置安装在冷凝器出口与膨胀阀入口之间。功能相当于膨胀阀的“蓄水池”，由于每次制冷循环的条件不同，如蒸发器有不同的热负荷，压缩机的转速不同等，每次蹦进循环的制冷剂量也不同。为了补偿这种波动，在制冷环路中增加了储液器。工作过程是由冷凝器出来的液态制冷剂流入储液器，在储液器中收集后流过干燥器，在通过立管流向膨胀阀，这样制冷剂内没有任何气泡，并持续不断地流向膨胀阀。

2.1.5 集液器

它是个制冷剂的平衡容器，也是制冷剂和冷冻机油的储存罐，起到保护压缩机的作用。其位置安装在蒸发器出口与压缩机进口之间（低压侧）。工作过程是从蒸发器流出的制冷剂进入集液器，如果当中含有水分，会通过干燥器滤掉。气态制冷剂被收集在塑料盖的顶部，再通过U型管进入压缩机，以确保制冷剂吸入的全部为气态制冷剂。液态制冷剂和一部分冷冻机油被收集在集液器的底部，通过下面的节流孔以蒸汽形式进入压缩机。外面的滤网可以滤除制冷剂中的杂质。

2.1.6 冷凝器

蒸发器与冷凝器相似，也是一种交换器。制冷剂在蒸发器内汽化蒸发时吸收由鼓风机送来的空气中的热量，使空气温度降低；同时使空气中的水蒸气液化，使之冷凝成水，通过排水管排除车外，起到干燥和净化空气的作用。安装位置是在压缩机出口与储液干燥器入口之间。容易出现被灰尘、虫、树叶等堵塞。蒸发器与鼓风机安装位置：空调分配箱内。由带散热片的空心螺旋管组成，散热面积很大，耗散高压气态制冷剂的热量，将其恢复至液体状态。

2.1.7 控制系统

汽车空调控制系统主要由空调开关、卸压阀、风扇、空调三功能开关、冷却液温度开关、鼓风机、蒸发器温度开关、发动机控制单元、散热器风扇双温开关、电磁离合器等组成。空调控制系统如图2-3所示。

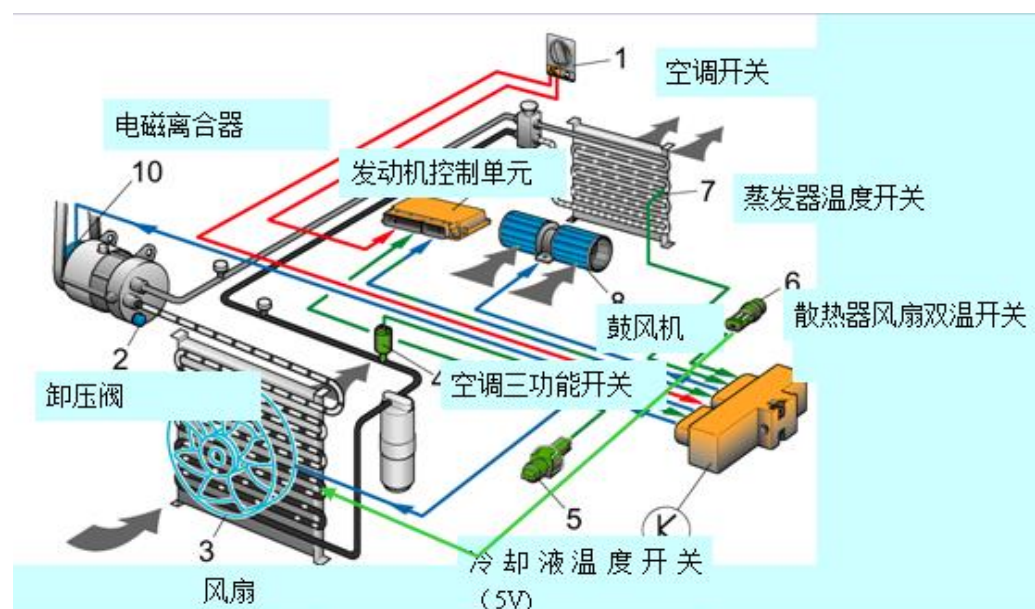


图 2-3 空调控制系统图

温控开关、高压保护开关、低压保护开关功能图见图 2-4 所示。

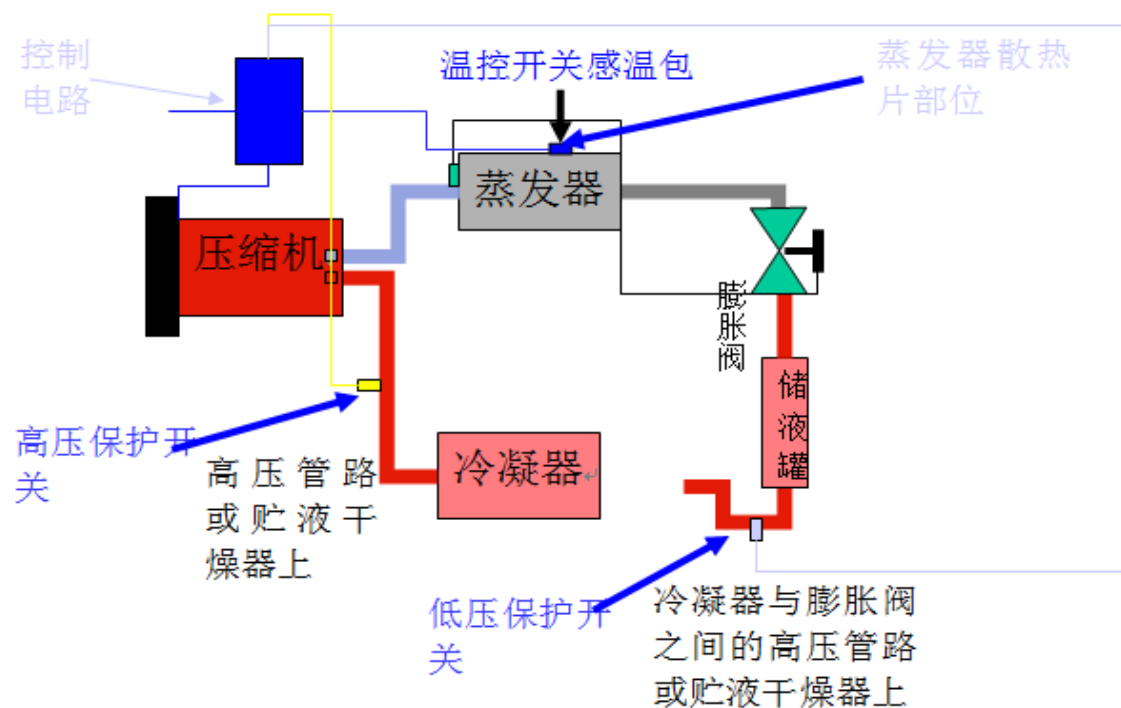


图2-4 温控开关、高压保护开关、低压保护开关功能图

2.2 汽车空调分类

不同类型、不同级别的汽车，所装备的空调系统会有所不同，因此，汽车空调系统的种类较多，下面以不同的分类方法予以概括。

2.2.1 按空调制冷系统压缩机驱动方式分

(1) 独立式空调

独立式汽车空调由专用的空调发动机来驱动制冷压缩机。独立式空调系统的制冷量大，工作稳定，但成本高。空调系统的体积和重量都较大。独立式汽车空调一般只是在大、中型客车上使用。

(2) 非独立式空调

非独立式汽车空调由汽车发动机直接驱动制冷压缩机。这种车空调结构紧凑，无需专门的动力装置，其缺点是制冷性能受汽车发动机工作的影响。工作稳定性较差。非独立式汽车空调多用于小型客车和轿车上。

2.2.2 按空调系统的构成形式分

(1) 独立功能型空调

独立功能型汽车空调系统的制冷系统、采暖系统、强制通风系统各自安装、

单独操作，互不干涉。这种空调系统一般在大型客车和载货汽车上使用。

(2) 冷暖一体化空调

冷暖一体化汽车空调系统的制冷系统、采暖系统和通风系统共用一台鼓风机及一个风道。冷风、热风 and 通风均由空调控制面板上相应的旋钮、开关(或滑块)来协调控制。冷暖一体化汽车空调结构紧凑，操作方便，在轿车上得到了广泛应用。

2.2.3 按空调系统的调节方式分

(1) 手动空调系统

手动汽车空调系统由驾驶员通过操纵控制面板上的功能键和调节旋钮完成对空调湿度、通风方式、风速等的调节。手动空调在普通汽车上有着广泛应用。

(2) 自动空调系统

自动汽车空调系统由电子控制器根据车内外的湿度等情况，自动对空调的湿度、风向等进行调节，能够对车内空气环境进行全季节、全方位、多功能的最佳调节和控制。自动空调系统在汽车上的应用逐渐增多。

2.3 汽车空调制冷循环工作过程

汽车空调制冷系统由压缩机、冷凝器、贮液干燥器、膨胀阀、蒸发器和鼓风机等组成。各部件之间采用铜管和高压橡胶管连接成一个密闭系统。制冷系统工作时，制冷剂在不同的状态在这个密闭系统内循环流动，每个循环又四个基本过程：

1. 压缩过程：压缩机吸入蒸发器出口处的低温低压的制冷剂气体，把它压缩成高温高压的气体排除压缩机。

2. 放热过程：高温高压的过热制冷剂气体进入冷凝器，由于压力及温度的降低，制冷剂气体冷凝成液体，并放出大量的热。

3. 节流过程：温度和压力较高的制冷剂液体通过膨胀装置后体积变大，压力和温度急剧下降，以雾状（细小液滴）排除膨胀装置。

4. 吸热过程：雾状制冷剂液体进入蒸发器，因此时制冷剂沸点远低于蒸发器内温度，故制冷剂液体蒸发成气体。在蒸发过程中大量吸收周围的热量，低温低压的制冷剂蒸气又进入压缩机。

三、宝来轿车自动空调

3.1 自动空调的概念

汽车自动空调是自行控制，它能根据车厢内外的各种传感器（车室内温度、车室外温度、日照强度、蒸发器出口温度、发动机冷却液温度等）的输出信号，由电子控制系统中的控制中枢进行运算，计算出所需要的送风温度，然后把信息传递给执行机构，对风门、热水阀、电磁离合器、鼓风机等进行自动控制，按照乘员的要求使车厢内的温度保持恒定。

3.2 自动空调的组成

汽车自动空调系统由制冷系统，取暖系统、通风（配气）系统、自动控制系统、空气净化系统五部分组成。

3.3 自动空调的分类

汽车自动空调按照控制系统分为：电控气动控制系统、全自动控制系统和微型计算机控制系统三种。

3.4 自动空调电气控制装置

自动空调由光强传感器 G107、仪表板温度传感器 G56、环境温度传感器 G17、进气温度传感器 G89、脚窝出风温度传感器 G192、高压传感器 G65、附加输入信号、水温传感器、风扇热敏开关 F18 组成。

自动空调控制单元图见图 3-1 所示

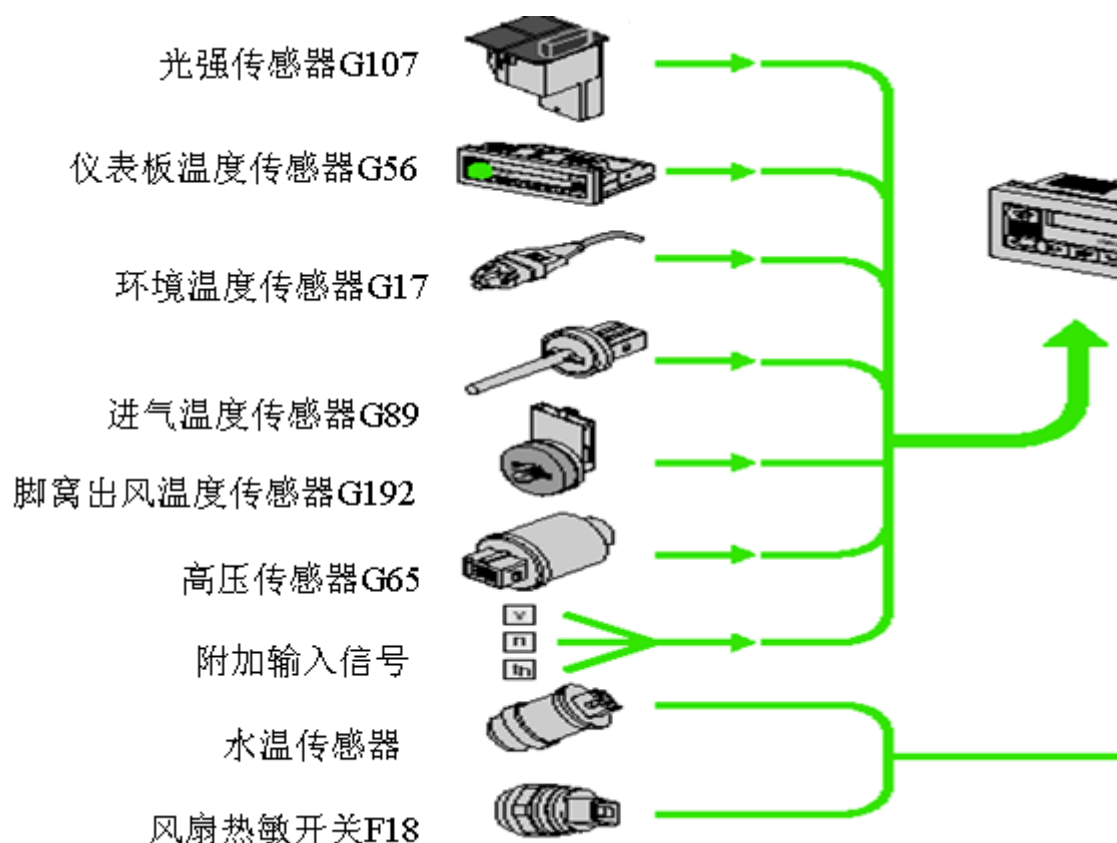


图 3-1 自动空调控制单元图

3.5 自动空调的工作原理

自动空调利用传感器随时检测车内温度及车外环境温度的变化，并把检测到的信号输送给空调的电控制单元（ECU），ECU 则按预先编制的程序对信号进行处理，并通过伺服电动机等执行元件，不断地对风机转速、出风温度、送风模式及压缩机工作情况等进行调节，从而使车内空气温度及流动状况，始终保持在驾驶员设定的水平上。电控自动空调系统还具备自诊断功能，以利于对电控元件及线路故障的检测。

四、一汽大众宝来轿车空调电路分析

一汽宝来轿车空调系统电路图如图 4-1 所示。

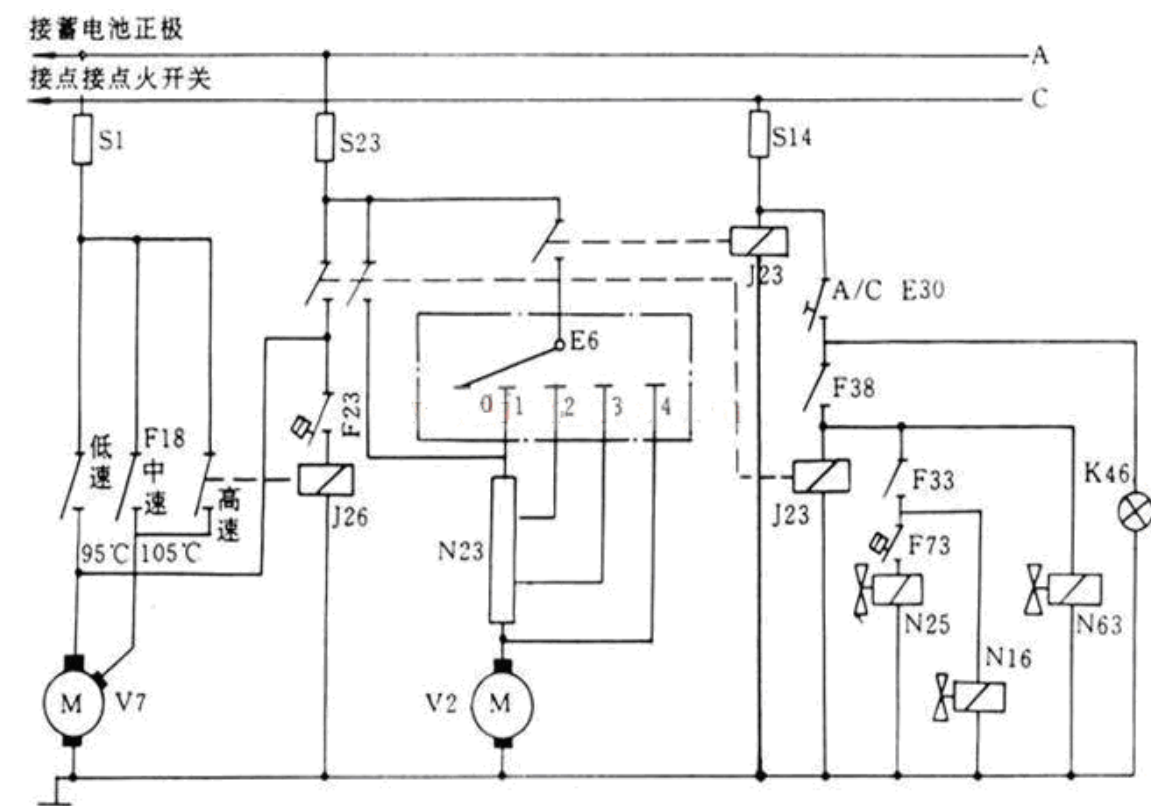


图4-1 宝来空调电路图

4.1 空调电磁离合器电路

(1) 电源电路: 75X连接点503→S25(40A)→熔丝架S225(30A)→仪表线盒75a连接点A36→控制单元接点2/30。

(2) 电磁离合器控制电路

控制电路：当环境温度开关和空调开关都闭合后，电流从F38出发经红黑线到连接点（转速信号）A105,T10k/6到T4/3经棕蓝线到空调压力开关F129经棕白线到触点T4/4，之后经黑蓝线到触点T10k/10，再到空调切断单元J134触点9/75，之后到插头T10K/1，最后到空调电磁离合器N25。

(3) 电磁离合器工作电路

空调切断控制器J314端子8/87T→10K/1→空调电磁离合器N25→搭铁。

4.2 散热器风扇电动机电路

(1) 低速控制电路

控制电路：75X连接点503→熔丝盒S51→6/85→散热风扇1挡速度继电器J279→风扇热敏开关-接地。

(2) 低速电路

工作电路：控制电路使散热器1挡继电器工作→熔丝盒S42(40A)→1挡继电器触点2/30→8/87→散热器风扇串联电阻f18→散热器风扇串联电阻N39→接地。

(3) 高速控制电路

控制电路：75X连接点503→熔丝盒S51→6/85→散热风扇2挡速度继电器J280→风扇热敏开关→接地。

(4) 高速电路

工作电路：控制电路使散热器2挡继电器工作→熔丝盒S42(40A)→2挡继电器触点4/85→6/85→散热器风扇串联电阻N39→接地。

4.3 鼓风机电路

(1) 鼓风机控制电路：新鲜空气鼓风机分为四个档位控制，当点火开关处于ON或START挡时，75X连接点503-S25(40A)→新鲜空气鼓风机开关E9→带熔丝的新鲜空气鼓风机串联电阻N24→新鲜空气鼓风机V→仪表线束内135连接点搭铁。

(2) 鼓风机转速电路

当空调开关处于OFF档时，新鲜鼓风机开关处于断开状态，鼓风机不工作。当空调开关处于ON档时，新鲜鼓风机开关处于闭合状态，电流从505接点出发→保险丝S25→新鲜鼓风机开关E9接点T6g/2→T6g/5→N24新鲜鼓风机电阻（经T4a/3串联四个电阻直到T4a/1）→新鲜鼓风机V2-搭铁。这是鼓风机低速1档电路。

鼓风机2档电路，电流从505接点出发→保险丝S25→新鲜鼓风机开关E9接点T6g/2→T6g/5→N24新鲜鼓风机（经T4a/3串联三个电阻到T4a/1）→新鲜鼓风机V2搭铁。

鼓风机3档电路，其电流流向同1、2档相同，不同的只是在新鲜鼓风机电阻只串联2个电阻，最后经135号线搭铁。

鼓风机高速电路，其电流流向与低速档相同，只是在鼓风机电阻内不串联电

阻，直接到新鲜鼓风机然后搭铁。

五、汽车空调系统基本诊断检测

5.1 基本判断

基本方法是指根据看、听、摸等方式直观感觉到故障的部位看

- ① 首先查看仪表板上的压力、水温、油压及各性能指示灯是否显示正常。
- ② 观察冷凝器、蒸发器及管路连接处是否有油污，如有则说明有制冷剂和冷冻润滑油泄漏。
- ③ 系统部件和管路接头处是否有结霜、结冰现象。
- ④ 从贮液干燥器视液窗观察制冷剂量。听 耳听压缩机、送风机、排风机是否有异常声音。

作为维修人员，还应当仔细了解、听取驾驶人员对故障现象的描述。摸 开启制冷系统15~20min后，用手触摸系统部件，感受其温度。

- ① 压缩机进、排气管，应有明显温差。
- ② 冷凝器进、出口管应有温差，出口管温度应低于进口处温度。
- ③ 贮液干燥器进、出口温度的比较：进口温度与出口温度相等时，表示冷气系统正常；进口温度低于出口温度时，表示制冷剂不足；进口温度高于出口温度时，表示制冷剂过多。
- ④ 膨胀阀进、出口温差明显。注意：在用手触摸高压区部位时要防止烫伤。如果压缩机高、低压侧之间没有明显温差，则说明制冷剂泄漏严重。

5.2 压力表组检测

诊断方法：首先将压力表组的高、低压手动阀关闭，然后将压力表组的高、低压软管分别连接到系统的高、低压检修阀上，并利用系统内制冷剂压力排除管内空气。启动空调系统，待压力表指示稳定后即可读取压力值。诊断标准见空调系统的压力检测、温度检测。

5.3 常见故障的诊断

故障集中表现为系统不制冷、制冷不足或异响等。

5.3.1 系统不制冷

1. 故障现象 启动发动机并稳定在左右运行，打开空调开关及鼓风机开关，冷气口无冷风吹出。

2. 故障原因

- ① 熔断器熔断，电路短路。
- ② 鼓风机开关、鼓风机或其它电器元件损坏。
- ③ 压缩机驱动皮带过松、断裂，密封性差或其电磁离合器损坏。
- ④ 制冷剂过少或无制冷剂。
- ⑤ 贮液干燥器（或积累器）、膨胀阀滤网（或膨胀管）、管路或软管堵塞。
- ⑥ 膨胀阀感温包损坏。

3. 故障诊断 空调系统不制冷分风机不工作出风口无风，风机工作正常两方面，而风机工作正常，又可能有压缩机工作，压缩机不工作两种现象。

5.3.2 系统制冷不足

1. 故障现象 空调系统长时间运行，车厢内温度能够下降，但吹风口吹出的风不冷，没有清凉舒适的感觉。

2. 故障原因及诊断 当外界温度为34℃左右，出风口温度0~5℃，此时车厢内温度应达到20~25℃。若达不到此温度，说明空调系统有问题。引起制冷不足的主要是制冷剂、冷冻机油和机械方面的原因。

- ① 制冷剂注入量太多，引起高压侧散热能力下降，导致制冷效能不良。
- ② 制冷剂和冷冻机油脏污，使贮液干燥器膨胀阀发生堵塞，导致通向膨胀阀的制冷剂流量下降，引起制冷不足。
- ③ 制冷剂和冷冻机油中水分过多，导致膨胀阀节流孔出现冰堵，制冷能力下降。
- ④ 系统中含空气过多，使冷凝器散热能力下降。
- ⑤ 由于压缩机密封不良漏气、驱动皮带松弛打滑、电磁离合器打滑等导致压缩机排气温度和压力降低，出现制冷不足。
- ⑥ 冷凝器表面积污太多、冷凝器变形等，导致冷凝器散热能力降低。
- ⑦ 膨胀阀开度调整过大，蒸发器表面结霜，膨胀阀感温包包扎不紧或外面的隔热胶带松脱，造成开启度过大，导致系统制冷不足。另外，膨胀阀开度过小，

使流入蒸发器制冷剂量减少，也会引起制冷不足。

⑧ 送风管堵塞或损坏。

⑨ 温控器性能不良，使蒸发器表面结霜，冷风通过量减少，引起制冷不足。

⑩ 鼓风机开关、变速电阻、鼓风机电机、线路等工作不良，导致冷风量减少。

六、宝来汽车空调系统的检测

6.1 空调系统的检漏

汽车空调制冷系统的检漏方法常用的有目测检漏法、皂泡检漏法、染料检漏法、检漏灯检漏法、电子检漏仪检漏法、抽真空检漏法和加压检漏法等几种。

1.目测检漏；

2.皂泡检漏（肥皂水检漏）；

皂泡检漏是指在检漏时，对施加了压力的制冷系统，用毛刷或棉纱蘸肥皂水涂抹在被检查部位，察看被检查部位是否有气泡产生的一种检漏方法。若被检查的部位有气泡产生，则说明这个部位是泄漏处(点)。

3.染料检漏（着色检漏）

把黄色或红色的颜料溶液通过表座引入空调系统，是个理想的方法。

4.检漏灯检漏。

5.电子检漏仪检漏；

检查时，应当遵照电子检漏仪制造厂家的有关规定。一般按下列步骤进行：

①转动控制器或敏感性旋钮至断开(OFF)或0位置；

②电子检漏仪接入规定电压的电源，接通开关。如果不是电池供电，应有5分钟的升温期；

③升温期结束后，放置探头于参考*处，调整控制器和敏感性旋钮至检漏仪有所反应为止，移动探头，反应应当停止，如果继续反应，则是敏感性调整得过高，如果 停止反应，则是调整合适；

④移动寻漏软管，依次放在各接头下侧，还要检查全部密封件和控制装置；

⑤断开和系统连接的真空软管，检查真空软管接头处有无制冷剂蒸气；

⑥探头和制冷剂的接触时间不应过长，也不要使制冷剂气流或严重泄漏的地方对准探头，否则会损坏探测仪的敏感元件。

6.抽真空检漏（负压检漏）

是对制冷系统抽真空以后，保持一段时间(至少60min)，观察系统中的真空压力表指针是否移动(即指针是否发生变化)的一种检漏方法。

6.1.1 空调系统的压力检测

温度检测：

1.连接压力表组： 卸掉系统高低压管路上的检修阀护帽；压力表组高低压侧手动阀都关闭，蓝色的低压侧软管接低压检修阀，红色的高压侧软管接高压检修阀；

2.启动空调检测系统压力 起动发动机，调整发动机转速1250r/min，起动空调器，将有关控制器调至最凉位置（风机亦应在最高速），按需要使发动机温度正常（约运行5~10min）后，进行检测。

3.技术标准：R134a空调系统压力正常范围： R12空调系统正常工作压力范围： 表读数：低压0.15-0.25MPa； 表读数：低压侧 0.15-0.20MPa； 高压侧 1.37-1.57MPa。 高压侧 1.45-1.50MPa。

4.结果分析

（1）压力表的读数，高低压侧压力均很低，，说明制冷剂不足。如空调系统工作一段时间出现此现象，可能系统内某处出现泄漏，必须找出*并加以排除。

（2）压力表的读数，高低压侧压力均过高。很可能是制冷剂过多引起，应从低压侧放出一部分制冷剂，直到压力表显示规定压力为止。如开始时正常，后来出现上述现象，这是由于冷凝器散热差造成的。可检查冷凝器散热片是否堵塞，风扇皮带过松，风扇转速是否正常，并予以排除。

（3）经上述方法排除后，高低压侧压力还是高，可能是加注制冷剂过程中没有将空气抽尽，系统内有空气，可更换干燥剂，清洁冷冻机油，重新加注制冷剂。

（4）压力表读数，低压侧偏高，高压侧偏低，如增加发动机转速，高低压变化都不大，这种情况一般是压缩机工作不良造成。应检查压缩机内阀片是否损坏，活塞及环是否磨损，并予以排除。

（5）压力表读数，低压侧出现真空，高压侧压力过低。这种情况多出现在膨胀阀感温包内的制冷剂完全泄漏，使膨胀阀打不开，制冷剂不流动，系统不能制冷。排除的办法是更换或拆修膨胀阀。

（6）检测完后，关掉发动机，卸掉压力表组，把检修阀的护帽旋回。

6.1.2 制冷剂排空

制冷剂排空有两种方法：一种是传统排空法；另一种是回收排空法。

1.传统排空法

①把歧管压力表组连接到系统的高、低压检修阀上。

②启动发动机并使转速维持在1000~1200r/min，并运行10—15min。

③风扇开至高速，将系统中所有的控制开关都放到最冷位置使系统达到稳定状态。

④把发动机转速调到正常怠速状态。

⑤关闭空调的控制开关，关闭发动机。

⑥打开歧管压力表组上的高、低压阀，让制冷剂从中间软管流入回收装置中。

⑦歧管压力表组的高、低压力表指示为零，说明系统内制冷剂已排空。

2.回收排空法

用表阀系统将汽车空调制冷系统中的制冷剂引入回收储液瓶。其中，高压阀连接压缩机排气管，低压阀连接压缩机吸气管。表阀的中间接口连接的钢瓶。钢瓶的底部有一个截止阀，用来放卸制冷剂带出的润滑油(冷冻机油)。降压时，先慢慢拧开低压手动阀，让制冷剂徐徐流出而尽量不带出润滑油。当压力下降到345kPa时，再慢慢拧开高压手动阀，让制冷剂经降压、除酸、干燥、过滤等工序处理后，重新压缩、冷凝、液化，装入储液瓶中。

3.注意事项

① 回收场地应通风良好；不要使排出的制冷剂靠近明火，以免产生有毒气体。

② 制冷剂排出而冷冻润滑油并非全部排出，因此应测定排出的油量，以便补充。

6.2 压缩机的检修

6.2.1 压缩机的拆卸

1.拆除电磁离合器连接导线；

2.排出制冷剂；

3.卸下压缩机吸、排气口的连接软管，并将各接头加盖密封，防止灰尘进入系统；

- 4.拆除压缩机驱动皮带；
- 5.拆下压缩机，并将其固定在台钳上；
- 6.排出压缩机内的机油，并检查油量和油质。

6.2.2 电磁离合器的检修

- 1.用专用“Y”形夹具固定离合器压盘，用套筒扳手拆下主轴上的锁紧螺母。
- 2.用专用拉器拆下压板，用卡簧钳拆下内卡簧。
- 3.将离合器驱动盘和轴承一同拆下。
- 4.拆下键和垫片。垫片用来调整离合器驱动盘和压板之间的间隙，一般为0.3~0.6mm。
- 5.拆下离合器电磁线圈。
- 6.检查离合器压盘摩擦表面，将其表面的油污和脏物用清洁剂擦洗干净，如有刮痕损伤或变形则更换离合器总成。
- 7.检查离合器轴承是否损坏，若损坏必须更换相同规格的新轴承。
- 8.检查离合器电磁线圈有无短路或断路，如有故障则需更换。
- 9.按拆卸相反的顺序将检查完的电磁离合器装好。装好后要检查各部件能否转动。

七、宝来空调使用注意事项

1. 在检查高低压管温度之前要将空调设置到最大制冷，风量最大，直吹的位置，空气内循环，A/C开关打开。出风口的温度，据经验值大约在5摄氏度左右为正常。

2. 支起引擎盖确认电子扇同时运转，压缩机也在运转。如未运转，则松开高压管的保护盖，找一个尖利的工具轻轻按压高压排气顶针，看是否有强劲的冷媒溢出，如有则证明空调的故障在电路系统。如没有冷媒强劲地溢出，请仔细查看空调管的各接头是否有油渍，如有则证明是空调系统存在泄漏点，这种维修可能很废时间，也很可能维修了一处，又会有其他处泄漏，这是不可避免的。最后记住将保护盖拧好。

3. 选择合适的空调温度

当然在夏季，许多人喜欢把温度调得很低。殊不知当温度调得过低，会影响身体健康，所以空调温度调整一定要适宜。人体最适宜的温度是20℃至25℃，超过28℃，人就会觉得闷热。而低于14℃，人就会觉得冷。因此，空调应将车内温度控制在18℃至25℃之间，温度过低容易使人生病。

4. 夏季进车立即启动内循环

汽车在烈日下停放的时间较长时，有些车主喜欢一启动汽车就立刻开启空调并开启内循环，认为这样可以使车厢内温度下降得快一点。但因为车内的温度比车外温度高，所以这样反而效果不好。刚进入车内的时候，应该先开窗通风，并开启外循环，把热气都排出去。等车厢内温度下降之后，再换成内循环。

5. 在封闭状态下使用汽车空调

人们都知道要在全封闭状态下使用空调。对于汽车空调也一样，在使用过程中若车门，车窗关闭不严，将使制冷效果不佳，而且还浪费燃油。

6. 空调出风口方向随意调

有的车主在使用空调时，不注意调整空调吹风的方向，这不利于发挥空调的最佳效果。根据冷空气下沉、热空气上升的原理，正确的做法应该是，开冷气时将出风口向上，开暖气时将出风口向下。

7. 不要长时间开着空调

有的车主常常在上车后就一直开着空调，但是长时间使用空调会使冷凝器压

力过大，这会对制冷系统造成损耗，因为空调是发动机的一个沉重负担，而发动机本身就是一个发热体，更何况在高温天气下。一些小排量汽车在这种情况下甚至会出现水沸现象，影响驾驶也降低了空调效率。因此每次使用空调时间不宜过久，如果车内温度已经达到舒适的温度，就可以把空调关掉，隔一会儿再开。

8. 不要开着空调在车内吸烟

由于车厢内吸烟，烟雾一下子排不出去，刺激眼睛和呼吸系统，不利于健康，若吸烟，应将空调通风控制调整到“排出”位置，使车厢内烟雾排出车外。

9. 不在开着空调的停驶车内长时间休息或睡眠

由于汽车密封好，车辆停驶时，车厢内通气性差，若此时开着空调休息或睡眠，很可能因发动机排出的 CO 气体漏入车内引起人员中毒，甚至死亡。

10. 低速行驶时尽量不使用空调

行车中遇到交通堵塞时，不要为提高空调效能而使发动机以较高转速运转，因为这样做对发动机和空调压缩机的使用寿命都有不利影响。

11. 先熄火再关空调

有的车主常常在熄火之后才想起关闭空调，这对发动机是有害的，因为这样在车辆下次启动时，发动机会带着空调的负荷启动，这样的高负荷会损伤发动机。因此每次停车后应先关闭空调再熄火，而且也应该在车辆启动两三分钟、发动机得到润滑后，再打开空调。

八、宝来汽车空调的日常保养

汽车空调不仅要正确地使用，还要有合理的保养。下面由我来介绍一下关于汽车空调保养的四种方法：

方法一：全面检查空调。

夏季首次使用空调时应先检查一下空调系统，如通过储液罐检查制冷剂及空调滤芯是否过脏、散热器是否有异物等。

方法二：注意空调的清洗。

有些新手总是要等到空调效果不好时，才想起清洗空调，这是不对的。应该做到的空调滤清器要定期更换，因为空气中沙尘较多，柳絮飘飞，这些都会沾在滤清器上，容易滋长细菌，使空调产生霉味，因此最好每年的春季过后更换一次。另外，冷凝器也要定时清洗，而且要将水箱拆下来，清洗才能彻底。

方法三：停车后，先不要关空调。

车主到达目的地后，一般都是关上空调车门后就直接离开。与秋冬季节不同，炎热的夏季里，车内外的巨大温差会导致空调系统发霉，进而滋生霉菌。因此车主应在到达目的地之前几分钟关掉冷气，开启自然风，使空调管道内的温度回升，消除与外界的温差，从而保持空调系统的相对干燥，避免霉菌繁殖。

方法四：定期开放大风量。

有的车主因为不喜欢空调开到高档时发出的噪音，因此很少或从不将空调开到大风量。但是空调使用时会吸进很多灰尘，定期开大风能将空调风道内表面的浮尘吹出来，这是保持空调清洁的一种简单的方法。另外，也要用专用的风道清洗液进行杀菌、清理和除异味。