

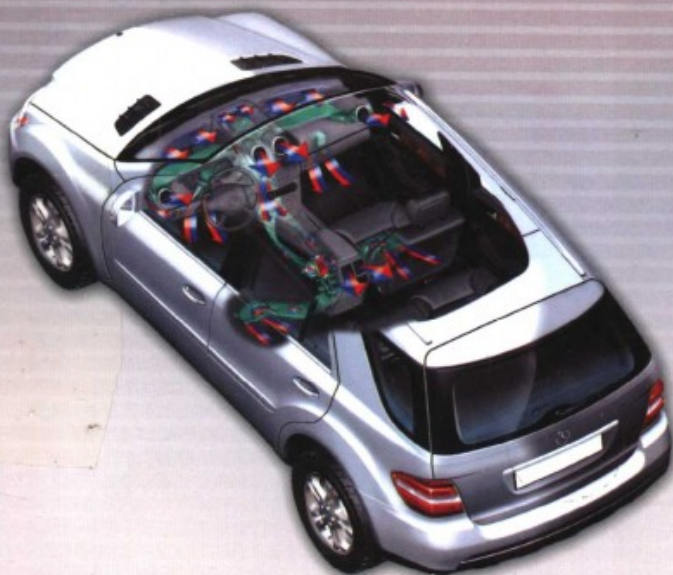
汽车维修职业技能培训系列丛书

第2版

怎样维修

汽车空调

○ 北京联创高科汽车电子研究所 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修职业技能培训系列丛书

- 怎样维修电控发动机
- 怎样维修自动变速器
- 怎样维修汽车空调
- 怎样维修巡航、电控悬架、电控动力转向系统
- 怎样维修汽车防盗与音响系统
- 怎样维修汽车ABS、ASR和SRS系统
- 怎样维修电控柴油轿车
- 怎样维修汽车车载网络系统
- 怎样维修和养护汽车车身

- ISBN 978-7-111-14100-6
- 策划编辑：徐 巍
- 封面设计：王伟光

编辑热线：(010)88379771

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
联系电话：(010) 68326294 网址：http://www.cmpbook.com
(010) 68993821 E-mail: online@cmpbook.com

上架指导：工业技术 / 交通运输 / 汽车部件维修

ISBN 978-7-111-14100-6



定价：32.00 元

9 787111 141006

汽车维修职业技能培训系列丛书

怎样维修汽车空调

第 2 版

北京联创高科汽车电子研究所 编



机械工业出版社

本书是由北京联创高科汽车电子研究所（原邯郸北方学校）编写的《怎样维修汽车空调》一书的第2版。

自从本书第1版出版以来，国内的汽车市场发生了很大的变化。汽车空调已经全面普及，汽车空调的新技术不断涌现。为帮助读者尽快掌握汽车空调新技术、新结构，我们决定出版本书的第2版。本书继承了第1版讲解清晰、内容实用的特点，删去了一些技术陈旧、市场已废弃的内容。全书重点讲述了汽车空调的组成及各系统的工作原理，汽车空调常见故障的诊断和排除方法，自动空调的控制原理和诊断维修等内容。本书作者多年工作在汽车空调维修的实践和教学第一线，既有丰富的实践经验，也了解广大学员学习上的难点，因此本书做到了内容翔实、通俗易懂，适用于作为初学汽车空调者的培训教材或自修教材，也可以作为高职、中职汽车维修专业师生的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

怎样维修汽车空调/北京联创高科汽车电子研究所编. —2版
—北京：机械工业出版社，2007.3
(汽车维修职业技能培训系列丛书)
ISBN 978-7-111-14100-6
I. 怎… II. 北… III. 汽车-空气调节设备-车辆修理
IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 023734 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：徐 巍

责任编辑：刘 焯 版式设计：张世琴 责任校对：魏俊云

封面设计：王伟光 责任印制：洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 4 月第 2 版·第 1 次印刷

169mm×239mm·11 印张·424 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-14100-6

定价：32.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

序

随着新世纪的到来，中国的汽车工业正以前所未有的速度迅速发展。汽车技术在环保、节能、安全三大前沿领域的科研成果，极大地提高了汽车产品的科技含量。各国汽车厂商为了在世界汽车市场上保持优势地位，都不惜以巨大的投入进行汽车的研发工作，同时又竞相将最新的科研技术应用在汽车上，以保持其技术上的领先性。正是这种竞争推动了汽车技术的发展与进步，它也促使汽车维修技术从传统向现代跨越。引发这个变革的诱因是微型计算机在汽车控制技术上的应用。随着电子技术在汽车上的不断普及，汽车维修技术从传统的机械修理向现代电子诊断技术与机械修理相结合的修理方式发展，机与电相结合的汽车诊断维修是当代汽车维修技术的核心。对于我国现有的约 260 万汽车维修技术工人队伍来说，要想尽快掌握当代汽车维修技术，最重要也是最紧迫的工作就是要了解这一技术。

原有的汽车维修技术工人队伍将机械修理与电气修理分离，这种方式导致大部分汽车维修工只能从事单纯的机械修理或电气修理工作，这样的分工同时又导致了传统汽车维修工的思维方式无法适应现代汽车维修技术发展的需要。现代汽车维修技术要求维修技术人员必须站在机电一体化的角度上分析问题，不仅要熟悉机械修理和电气修理各自的特征，更重要的是要将机和电统一到一起来认识，既要掌握“机”在“电”中的反映，也要把握“电”在“机”中的影响，更要理解“机”和“电”的内在联系。这正是现代汽车维修技术的关键所在。如何使多年来一直以机修为中心的汽车维修技术工人队伍尽快掌握机电一体化综合维修技术是我国汽车维修培训工作中的一大课题。面对文化水平不高，电气知识又很薄弱的维修工人，如何进行汽车电子控制技术的培训和教学工作，应该说是一个值得研究的问题，这样的教学既要浅显易懂，又要有一定深度，既要面面俱到，又要系统性强，这对现代汽车维修教学工作提出了极高的要求。

近十多年来，有关汽车电子控制方面的教材出版甚多，但其中适合广大汽车维修工人的读物并不多见。由邯郸北方汽车学校组织编写的这套教材，在这方面做了大胆的尝试。全书以卡通人物——北方小子为串讲主线，每章首先列出重点提示，每节又用底色来标识要点，全书图文并茂，条理清晰，各章还有案例分析，实践性强，构思新颖，别具一格，是一本很有创意的汽车修理工职业技能培

训教材。我衷心祝贺这套教材的出版，并希望它能为我国汽车维修职业教学工作的发展和进步起到积极的推动作用。

朱军汽车实验室 朱 军

目 录

序

第一章 空调系统的维修基础	1
第一节 空调辅助系统及其维修工具和材料	3
一、冷冻润滑油	4
二、制冷剂	8
三、常用维修工具和材料	14
四、制冷剂的安全使用	19
第二节 空调系统工作原理及系统检漏方法	21
一、膨胀阀式制冷系统工作原理	21
二、孔管式制冷系统工作原理	22
三、双管路空调工作原理	24
四、空调系统检漏方法	25
五、充放制冷剂方法	29
思考问题	32
第二章 空调系统装置及工作原理	33
第一节 压缩机与离合器	33
一、曲轴连杆式压缩机	34
二、斜板式压缩机	37
三、涡旋式压缩机	38
四、可变排量压缩机	38
五、滚动活塞式压缩机	39
六、旋叶式压缩机	41
七、电磁离合器	43
八、压缩机故障检测	47
第二节 制冷系统其他组成部件	48
一、冷凝器	48
二、蒸发器	52
三、储液干燥器	55
四、积累器（液气分离器、集液器）	57
五、节流装置	59

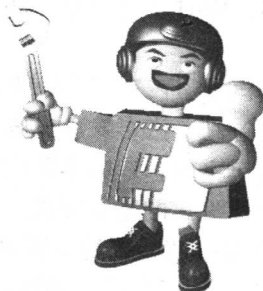
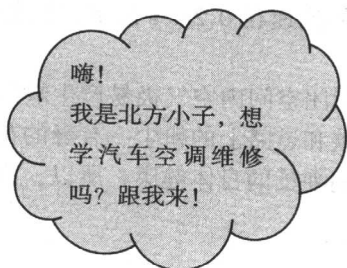
六、安装空调注意事项	68
第三节 汽车空调系统故障诊断	68
一、通过视液镜观察判断制冷系统故障	69
二、用歧管压力表判断故障	70
三、用故障诊断表检测故障	75
四、常规诊断方法	79
第四节 案例分析	81
一、2.8L五十铃车空调开机后,离合器打滑	81
二、桑塔纳轿车开空调后制冷效果不佳	82
三、丰田轿车空调开机后有噪声	82
四、捷达轿车传动带不平衡引发故障	82
五、日产轿车制冷效果不稳	82
六、普桑空调系统脏堵	83
七、北京 213 型吉普车因换件引发的故障	83
八、奥迪 1.8L 轿车冰堵故障	83
思考问题	84
第三章 电器系统部件功能原理与桑塔纳和奥迪 100 轿车空调维修	85
第一节 空调控制系统	85
一、空调操作面板使用方法	85
二、鼓风机速度控制	86
三、风箱与风门	88
第二节 真空部件功能	89
一、真空罐	89
二、止回阀	89
三、真空电磁阀	91
四、真空阀	92
五、真空选择器	92
第三节 空调电器部件	93
一、高压开关	93
二、低压开关	94
三、双重压力开关	96
四、三位压力开关	96
五、防霜开关	97
六、电子式温度控制器	98
七、怠速切断器	100
八、怠速提升装置	101
九、空调放大器	103

十、其他部分	104
十一、压缩机基本电路	107
第四节 桑塔纳轿车空调原理与维修	109
一、空调系统的结构	109
二、空调系统部件工作原理	112
三、桑塔纳轿车空调常见故障及排除方法	120
第五节 奥迪 100 轿车空调原理与维修	121
一、空调系统结构	121
二、空调控制系统	122
三、蒸发器拆装方法	125
四、节流阀更换	126
五、空调控制面板	126
六、空调工作电路原理	128
第六节 案例分析	129
一、桑塔纳 2000 轿车地板积水	129
二、奥迪 100 轿车点火开关接通以后, 散热器风扇以高速运转	130
三、桑塔纳 2000 轿车空调压缩机离合器线圈屡屡烧毁	130
四、桑塔纳 2000 轿车空调不工作	131
五、奥迪 100 轿车空调制冷效果不理想	132
六、奥迪 100 轿车空调制冷效果极差, 但出风口风量正常	132
七、奥迪 100 轿车空调不受控制	133
思考问题	134
第四章 自动空调	135
第一节 半自动空调系统	135
一、半自动空调控制装置的组成	136
二、半自动空调系统工作原理	139
第二节 全自动电控气动空调系统	145
一、全自动电控气动空调系统的组成	145
二、控制原理	146
三、全自动电控气动空调系统的工作过程	146
四、自动控制电路特点分析	147
第三节 微电脑控制全自动空调系统	148
一、微电脑控制的汽车空调系统的功能	148
二、微电脑控制的自动空调器的组成	149
三、电脑控制	150
四、微电脑温度控制系统的组成和工作过程	151
思考问题	155

第五章 帕萨特轿车空调系统维修	156
第一节 帕萨特轿车空调装置	156
一、空调系统操作面板	156
二、自动空调主要部件的维修拆卸方法	157
三、自动空调系统主要部件在发动机室内的布置	167
四、自动空调系统主要部件在乘员车厢内的布置	168
五、帕萨特轿车空调系统电路	169
六、制冷循环系统	172
第二节 空调系统自诊断	173
一、V.A.G.1551 仪器的连接和功能选择	174
二、读取故障码	175
三、执行元件诊断	179
四、基本设定	179
五、清除故障码	180
六、结束测试	181
七、控制单元编码	181
八、阅读测量数据及数据组显示	181
第三节 案例分析	186
一、捷达王轿车开启空调后,压缩机不工作	186
二、捷达王轿车打开空调开关后,空调压缩机离合器不吸合	186
三、广州雅阁 2.3L 轿车空调不制冷	187
四、上海帕萨特轿车打开空调开关后,空调系统没有任何反应	187
五、广州雅阁 2.0L 轿车打开空调开关,冷凝器风扇不转	188
六、广州雅阁轿车空调制冷不良	188
七、一辆上海帕萨特轿车行驶中感觉冷气慢慢不足	189
思考问题	189
第六章 奥迪轿车全自动空调	190
第一节 奥迪 200 轿车自动空调原理与维修	191
一、操作及显示装置	191
二、故障码的读取	193
三、压缩机	201
四、各种传感器及执行器	203
五、全自动空调系统电路及功能表	215
第二节 奥迪 A6 轿车自动空调原理与维修	218
一、空调控制系统	218
二、空调系统故障码读取	220

三、空调系统自诊断	221
四、执行元件诊断(终端元件测试)	230
五、基本设定	233
六、控制和显示器编码	233
七、读取测量数据块	235
八、清除故障代码和结束输出	245
九、空调系统电气检测	245
十、空调部件位置及各端子作用	254
十一、1998年9月以后空调的改动	261
十二、自动空调电路图	262
第三节 案例分析	267
一、奥迪 A6 轿车空调不制冷	267
二、奥迪 100 2.2E 轿车打开空调时, 发动机怠速不提升	267
三、奥迪 A6 轿车空调压缩机有时不工作	267
四、奥迪 V6 轿车打开空调开关, 显示面板无反应	268
五、奥迪 A6 轿车自动空调没有暖风	269
六、奥迪 100 2.2E 轿车空调压缩机工作后, 发动机转速不上升, 且抖动	269
思考问题	271
第七章 日本车系自动空调	272
第一节 丰田凌志 LS400 轿车全自动空调	272
一、空调面板的操作	272
二、空调系统故障自诊断	274
三、空调系统电路检测	280
四、空调系统元件在车上的布置	301
五、空调风档控制系统	304
六、空调系统电路及电脑端子功用	308
第二节 本田空调系统维修	318
一、空调系统元器件位置	318
二、空调系统主要元件测试	321
三、自诊断	325
四、广州本田 V6 车型和 I4 发动机(KV、KM、KY、KT、KN 和 FH) 等车型电 路图	327
第三节 案例分析	329
一、凌志 LS400 轿车开启空调时, 鼓风机只有高速档	329
二、1992 年型凌志 LS400 轿车空调故障	330
三、1994 年型 LS400 轿车空调故障(一)	330
四、一辆广州雅阁 2.0L 轿车鼓风机不转动	331

五、一辆广州雅阁轿车发动机起动后故障指示灯不熄灭，怠速不稳， 开空调后转速下降	331
六、1994 年型凌志 LS400 轿车空调故障（二）	331
思考问题	332
答案	333



第一章 空调系统的维修基础

在这一章中, 您将会学到:

- 空调辅助系统及其维修工具和材料
- 空调系统工作原理



空调是空气调节器的简称, 利用空调可对周围温度进行自主选择。很早以前, 当冬天天气寒冷时, 人们就懂得用火取暖。而在夏天, 则会用水来降低自己本身的温度。汽车空调系统主要是对车内空气的温度、湿度、流速和清洁度进行调节, 使乘员感到舒适, 并能预防和除去风窗玻璃上的雾霜和冰雪, 满足了乘员对温度的选择要求, 保证了行车的安全。

衡量汽车空调的主要指标有车内空气的温度、湿度、流速和清洁度。

在夏季人感到最舒适的温度是 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$, 在冬季则是 $16 \sim 18^{\circ}\text{C}$, 温度低于 14°C , 人就会感觉到冷, 温度越低越觉得手脚僵硬, 不能灵活操作机件。温度超过 28°C , 人就会觉得燥热, 温度越高, 越觉得头昏脑胀, 精神集中不起来, 思维迟钝, 容易造成交通事故。

湿度是指人们对空气含水量的要求, 在夏季最舒适的相对湿度是 $50\% \sim 60\%$, 冬季则是 $40\% \sim 50\%$ 。在这种湿度环境中, 人们会觉得心情舒畅, 皮肤觉得特别光滑。湿度过低, 人的皮肤会痒, 这是由于湿度太低, 皮肤表面和衣服都较干燥, 它们之间 (特别是化纤衣服) 摩擦产生静电的缘故。湿度过高人会觉得闷, 这是由于人体皮肤的水分蒸发不出来, 干扰了人体正常的新陈代谢过程。

人在流动的空气中比在静止的空气中要舒适，这是因为流动的空气能促进人体的散热，同时又能带走一部分异味，空气的流速在 0.2m/s 以下且以低速变动为佳。

由于汽车室内空间小、乘员密度大，全封闭空间内空气极易产生缺氧和二氧化碳浓度过高，汽车发动机废气中的一氧化碳和道路上的粉尘、有毒的花粉都容易进入汽车室内，造成车室内空气闷浊，影响乘员的身体健康，所以，汽车空调已成为现代汽车的基本配置。

1. 汽车空调系统的发展史

1) 单一取暖阶段。1925 年，首先在美国出现利用汽车冷却液通过加热器取暖的方法，但此时没有通风系统。到 1927 年发展到具有加热器，风机和空气滤清器等比较完整的取暖系统。该系统直到 1948 年才在欧洲出现，而在日本直到 1954 年才开始使用加热器取暖。目前，汽车空调单一取暖系统在一些寒冷地区仍然使用。

2) 单一制冷阶段。1939 年，由美国帕克汽车公司 (PACKKARD) 首先在轿车上安装由机械制冷的空调器。但这项技术由于第二次世界大战而停止了发展。战后的美国经济迅速发展，特别是因美国石油产地的炎热天气，急需大量的冷气车，而使单一制冷的空调汽车得以迅速的发展起来。欧洲、日本直到 1957 年才出现了加装这种单一冷气的轿车。单一制冷的空调系统被广泛地应用在热带和亚热带地区。

3) 冷暖一体化阶段。1954 年，通用汽车公司首先在纳什 (NASH) 牌轿车上安装了冷暖一体化的空调系统。目前的冷暖一体化空调系统基本上具有降温、除湿、通风、过滤、除霜等功能。现代的汽车空调大部分采用冷暖一体化空调系统。

4) 自动控制阶段。自从冷暖一体化空调出现后，通用汽车公司就着手研究自动控制的汽车空调，并于 1964 年首先安装在凯迪拉克牌轿车上，紧接着通用、福特、克莱斯勒三大汽车公司也先后在各自的高级轿车上安装了这种自动空调。日本、欧洲直到 1972 年才在高级轿车上安装。

自动空调装置只要预先设定温度，就能自动地在设定的温度范围内工作。系统根据传感器检测车内、车外环境的温度等信息，自动地指挥空调各部件工作，达到调控车内温度和其他功能的目的。

5) 微电脑控制阶段。1973 年美国通用汽车公司和五十铃汽车公司一起联合研制由微电脑控制的汽车空调系统，并于 1977 年安装在各自的汽车上，将汽车空调技术推广到一个新的高度。微电脑控制的汽车空调系统具备数字化显示、冷暖通风三位一体化、自诊断系统、执行器自检、数据流传输等功能。通过微电脑的控制，实现了空调运行的相互统一，极大的提高了制冷效果并节约了燃料，从

而提高了汽车的整体性能。

2. 汽车空调系统的组成和各部分的作用

1) 制冷系统。该系统对车室内的空气或由外部进入车室内的新鲜空气进行冷却或除湿,使车内空气变得凉爽舒适。

2) 暖风系统。它主要用于取暖,对车室内空气或外部进入车室内的新鲜空气进行加热达到取暖、除湿的目的。

3) 通风系统。它将外部的新鲜空气吸进车室内,起通风和换气作用,同时对防止风窗玻璃起雾也有着良好的作用。

4) 空气净化系统。它负责除去车室内空气中的尘埃、臭味、烟气及有毒气体,使车内空气变得清洁。

5) 控制系统。它对制冷和暖风系统的温度及压力进行控制,同时对车室内空气的温度、风量、流向进行控制,完善了空调系统的正常工作。

3. 汽车空调系统的分类

(1) 按汽车空调功能分类

按汽车空调功能可分为单一式和组合式两种。单一式是指制冷和暖风各自独立,自成系统,一般用于大中型客车上。组合式是指制冷供暖合用一个鼓风机,一套操纵机构,这种结构又分为制冷暖风分别工作和制冷暖风同时工作两种方式,多用于轿车上。

(2) 按汽车空调驱动方式分类

汽车空调按驱动方式可分为非独立式和独立式两种:

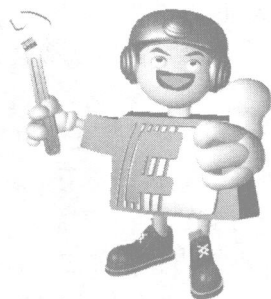
非独立式汽车空调系统的空调压缩机由汽车本身的发动机驱动,汽车空调系统的制冷性能受汽车发动机工况的影响较大,工作稳定性较差。因此其在低速时制冷量不足且在高速时制冷量过剩,并且消耗功率较大,影响发动机动力性。这种类型汽车空调一般用于制冷量相对较小的中、小型汽车上。

独立式汽车空调系统的空调制冷压缩机由专用的空调发动机(也称副发动机)驱动,汽车空调系统的制冷性能不受汽车工况的影响,工作稳定、制冷量大,但由于其加装了一台发动机,不仅成本增加,而且其体积和质量也增大,这种类型空调系统多用于大中型客车。

第一节 空调辅助系统及其维修工具和材料

空调辅助系统是空调系统中重要的一个环节,它的主要作用是向空调系统提供必须的工作原料。

让我们来了解一下冷冻润滑油与制冷剂在空调系统中的作用



一、冷冻润滑油

压缩机的运动部件在运转过程中必须得到润滑以减小磨损,冷冻润滑油是用于润滑这些部件及整个系统密封件和垫圈的,另外有少量的冷冻润滑油被制冷剂所携带而在系统中循环,这种制冷剂和冷冻润滑油的混合物必须保证制冷系统的恒温膨胀阀和各个管路正常的运转。

1. 冷冻润滑油的一般特性

冷冻润滑油是专门用于汽车空调系统的润滑油,是一种不起泡沫、不含硫,为空调系统专门提炼的高等润滑油。冷冻润滑油清澈并呈现淡黄色,若含有杂质会变色(呈棕色或黑色)。冷冻润滑油的另一特征是无味,若制冷系统内冷冻润滑油有强烈气味,标志冷冻润滑油已变质,变质的冷冻润滑油必须放出,并更换新油。

2. 冷冻润滑油的功用

空调压缩机使用的冷冻润滑油是一种在高低温工况下均能正常工作的特殊润滑油。具有润滑、冷却、密封及降低压缩机噪声的作用,具体如下。

1) 润滑。压缩机是高速运动的机器,轴承、活塞、活塞环、连杆曲轴等零件表面需要润滑以减小阻力和磨损,延长使用寿命,降低功耗,提高制冷效果。

2) 冷却。运动的摩擦表面产生高温需要用冷冻润滑油来冷却,冷冻润滑油不足会引起压缩机的温度过高,排气压力过高,降低制冷能力甚至会烧坏压缩机。

3) 密封。现代汽车使用的压缩机都是半封闭式的,在压缩机和输出轴等处需用油封来密封,可防止制冷剂泄漏。同时作用在活塞环上的润滑油对制冷剂蒸气也起到一定的密封作用。

4) 降低压缩机噪声。压缩机在运转过程中,通过润滑油不断冲洗摩擦表面,带走磨屑,减少摩擦件的磨损,降低压缩机的工作噪声。

3. 对冷冻润滑油的要求

冷冻润滑油在空调制冷系统中完全溶于制冷剂中,并随制冷剂一起在制冷系统中循环。制冷剂的温度有时会超过 120°C ,制冷剂的蒸发温度范围为 $-30 \sim +10^{\circ}\text{C}$,因此,冷冻润滑油工作在高温与低温交替的条件下,为保证其正常工作,对冷冻润滑油提出以下性能要求:

1) 冷冻润滑油的凝固点要低,在低温下具有良好的流动性。若低温流动性差,则冷冻润滑油会沉积在蒸发器内而影响制冷能力,或凝结在压缩机底部,失去润滑作用而损坏运动部件。

2) 冷冻润滑油要具有一定的粘度,且受温度影响要小。温度升高或降低时,其粘度随之变小或增大,与冷冻润滑油完全互溶的制冷剂会使冷冻润滑油变稀。如 R12 制冷剂与冷冻润滑油相互溶解使冷冻润滑油变稀,因此 R12 应选用粘度合适的冷冻润滑油。粘度过高,使压缩机的起动力矩增大,压缩机起动困难。粘度过小,则使压缩机轴承不能建立起所需要的油膜,所以,冷冻润滑油的粘度要选择合适。

3) 冷冻润滑油与制冷剂溶解性要好。在汽车空调制冷系统中,制冷剂与润滑油是混合在一起的,当制冷剂流动时,润滑油也随之流动,这就要求制冷剂与润滑油能够相溶。若二者不相溶,润滑油会聚集在冷凝器和蒸发器的底部,阻碍制冷剂流动,降低换热能力,由于润滑油不能随制冷剂返回压缩机,压缩机将会因缺油而加剧磨损。

4) 冷冻润滑油闪点温度要高,具有较高的热稳定性。即在高温下不氧化、不分解、不结胶、不积炭。

5) 冷冻润滑油的挥发性要差,在制冷系统中不应有结晶状的石蜡析出,以保持良好的低温流动性。

6) 冷冻润滑油的化学性质要稳定,与制冷剂和其他材料不起化学反应。

7) 冷冻润滑油应无水分,若润滑油中的水分过多,则会在膨胀阀节流口处结冰,对空调系统造成冰堵,影响系统制冷剂的流动,同时,油中的水分会造成镀铜现象及某些材料的腐蚀变质。

4. 冷冻润滑油的性能指标

冷冻润滑油的性能指标主要有粘度、凝固点、闪点、燃点、浊点、水分、酸碱性、机械杂质等。

1) 粘度。粘度用来衡量冷冻润滑油粘性的大小,粘度随温度上升而减小,随温度下降而增大,冷冻润滑油的粘度常用运动粘度来表示。运动粘度用于度量润滑油在重力作用下流动时摩擦力的大小。

2) 凝固点。冷冻润滑油在温度降低时,随着粘度的增大,流动性会变差,当冷却到一定温度时便停止流动,此时的温度称为冷冻润滑油的凝固点,凝固点比浊点要低。

3) 闪点。将润滑油加热,直到产生的蒸气与火焰接触时能发生闪火,此时的温度称为润滑油的闪点。

4) 燃点。润滑油的闪点温度比燃点温度要低,当测得闪点温度时,若还需测定其燃点,应对油继续加热,直到所产生的蒸气能被接触的火焰点着,并燃烧