



高等职业教育“十三五”汽车系列规划教材
“互联网+”新形态一体化精品教材

汽车空调结构 原理与检修

QICHE KONGTIAO JIEGOU
YUANLI YU JIANXIU

主 编 何应俊 杨文俊 于 亮
副主编 邓守正 张 兵 王 瑛 张 泉
王树强 英焕宇 郭帅冰
编 委 刘丰华 高光俊 覃先清 覃和平
任香娥 谭宏丽



电子科技大学出版社

University of Electronic Science and Technology of China Press

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车空调结构原理与检修 / 何应俊, 杨文俊, 于亮
主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2018.8
ISBN 978-7-5647-6676-4

I. ①汽… II. ①何… ②杨… ③于… III. ①汽车空
调—构造—高等职业教育—教材 ②汽车空调—检修—高等
职业教育—教材 IV. ① U463.850.3 ② U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 206674 号

汽车空调结构原理与检修

QICHE KONGTIAO JIEGOU YUANLI YU JIANXIU

何应俊 杨文俊 于亮 主编

策划编辑 李燕芬

责任编辑 刘 凡

出版发行 电子科技大学出版社

成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 北京荣玉印刷有限公司

成品尺寸 185mm × 260mm

印 张 16.5

字 数 329 千字

版 次 2018 年 8 月第 1 版

印 次 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-6676-4

定 价 49.80 元

版权所有 侵权必究



本教材编写依据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》为指导，吸收了近年来汽车高职教育教学所取得的新成果，立足以人为本，以技能为导向的原则，根据广大学生的要求，精选学生终身受用的基础理论、基本知识和基本技能，突出实用性和新颖性。按照学生的认知规律，由表及里、由浅入深、分项目分任务组织教材体系。

本教材主要特点如下：

1. 在表现方式上，文字简洁，图示丰富、清晰，通俗易懂。采用项目式编写，理实一体。

2. 在内容方面上，结合汽车空调维修的实际案例，内容具体、准确、实用，针对性强。

3. 每个任务含有任务引入、任务目标、若干技能建构点、任务实训和任务练习等构成。有利于老师的教和学生的学。

本教材建议总学时数为 72 学时，具体安排如下。

学习进度表（参考）

项目名称	任务名称	学时	必修 / 选修
项目一 空调制冷剂泄漏故障的检修	任务一 汽车空调制冷系统的组成	3	必修
	任务二 维修制冷系统故障的专用工具	3	
	任务三 汽车空调制冷系统的检漏方法	3	
	任务四 制冷系统的抽真空和充注制冷剂的方法	3	
项目二 制冷部件故障导致空调不制冷的检修	任务一 压缩机故障导致不制冷的检修	3	
	任务二 冷凝器和蒸发器不良引起的故障和检修	3	
	任务三 节流装置不良引起的制冷效果差故障的检修	3	
	任务四 储液干燥器和集液干燥器的认识	3	

项目名称	任务名称	学时	必修 / 选修
项目三 汽车空调制冷控制系统 故障的检修	任务一 恒温器控制的离合器制冷 循环系统的检修	6	必修
	任务二 吸气节流阀控制蒸发压力 的制冷系统的检修	6	
	任务三 非独立空调制冷系统的运 行保护装置	2	
项目四 汽车空调采暖系统的温 度控制及通风配气系统	任务一 汽车空调的采暖系统	6	
	任务二 汽车通风、配气与空气净 化系统的认识与检修	6	
项目五 汽车空调的电路分析和 常见故障维修	任务一 手动空调电路的分析及故 障检测	6	
	任务二 自动空调电路的分析及故 障检测	6	
项目六 汽车空调故障的检修手 段和检修思路	任务一 汽车空调常见故障的传统 检修思路	4	
	任务二 微电脑控制的汽车空调系 统的检修思路和方法	6	
合计	72 学时		

本书可以作为高职高专及普通高等院校的汽车专业教材，还可以作为汽车培训及中专技校的参考教材。对广大汽车爱好者而言，也是一本值得阅读和收藏的书籍。此外，本书作者还为广大一线教师提供了服务于本书的教学资源库和一些课外拓展资源，有需要者可致电 010-60206144 或发邮件至 2033489814@qq.com。

本书在编写过程中参考了许多资料和文献，在此对相关作者表示诚挚的谢意。由于编者水平有限，书中难免有不妥和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编者



绪 论 / 1



项目一 空调制冷剂泄漏故障的检修 / 3

- 任务一 汽车空调制冷系统的组成 / 4
- 任务二 维修制冷系统故障的专用工具 / 15
- 任务三 汽车空调制冷系统的检漏方法 / 41
- 任务四 制冷系统的抽真空和充注制冷剂的方法 / 50



项目二 制冷部件故障导致空调不制冷的检修 / 67

- 任务一 压缩机故障导致不制冷的检修 / 68
- 任务二 冷凝器和蒸发器不良引起的故障的检修 / 84
- 任务三 节流装置不良引起的制冷效果差故障的检修 / 92
- 任务四 储液干燥器和集液干燥器的认识 / 101



项目三 汽车空调制冷控制系统故障的检修 / 115

- 任务一 恒温器控制的离合器制冷循环系统的检修 / 116
- 任务二 吸气节流阀控制蒸发压力的制冷系统的检修 / 125
- 任务三 非独立空调制冷系统的运行保护装置 / 135



项目四 汽车空调采暖系统的温度控制及通风配气系统 / 151

- 任务一 汽车空调的采暖系统 / 152
- 任务二 汽车通风、配气与空气净化系统的认识与检修 / 166



项目五 汽车空调的电路分析和常见故障检修 / 185

任务一 手动空调电路的分析及故障检测 / 186

任务二 自动空调电路的分析及故障检测 / 204



项目六 汽车空调故障的检修手段和检修思路 / 225

任务一 汽车空调常见故障的传统检修思路 / 226

任务二 微电脑控制的汽车空调系统的检修思路和方法 / 238

参考文献 / 256



绪 论

空调是空气调节（Air Conditioning，A/C）的简称，其含义是指在封闭的空间内，对温度、湿度及空气的清洁度进行调节控制。

空调是汽车现代化的标志之一，现代汽车空调的基本功能是在任何气候和行驶条件下，能改善驾驶员的工作条件和提高乘员的舒适性。

汽车空调是利用媒介物质对车内的空气进行调节，使之在温度、湿度、流速和洁净度上能满足人体舒适的需要，并预防或去除玻璃上的雾、霜和冰雪，保障乘员身体健康和行车安全。

1. 汽车空调系统组成

汽车空调系统主要包括：通风系统、采暖系统、制冷系统、空气净化系统和控制系统。

（1）通风系统

通风系统用于将车外的新鲜空气引进车内，达到通风、换气的目的。

（2）采暖系统

采暖系统用于对车内空气或车外进入车内的新鲜空气进行加热、除湿，使车内温暖舒适。

（3）制冷系统

制冷系统用于对车内空气或车外进入车内的新鲜空气进行降温、除湿，使车内凉爽舒适。

（4）空气净化装置

空气净化装置用于去除车内空气中的尘埃、异味，使车内空气变得清洁，目前一般用于中、高级轿车上。

（5）控制系统

用于控制空调器各部件正常工作，满足操作者设定的要求。

2. 汽车空调系统主要指标

（1）车厢空气温度

根据人们的生理特点，在穿着衣物合适时，一般高于 29℃ 就会感觉热，低于 12℃ 会觉得冷，所以汽车空调推荐的乘客室温度值为：夏季 20~28℃，冬季 15~18℃；夏季内外温差宜保持在 5~7℃，冬季保持在 10~12℃。保证舒适的前提下，本着节约能源的原则，在夏季

车内空气温度应尽量提高，车厢内温度每升高 1°C ，大约减少冷负荷10%。而在冬季则尽量降低；冬季每降低 1°C ，大约减少热负荷12%。

(2) 车厢内空气相对湿度

在冬季车厢内相对湿度一般保持在55%~70%，在夏季应为60%~75%为宜，否则人就会感到干燥或闷热。

(3) 人体附近的空气流速

车内空气流速夏季以不超过 0.5m/s ，冬季不超过 0.3m/s 为宜。

(4) 洁净度

为防止缺氧，产生疲劳、恶心和头痛，车内每位乘客所需新鲜空气量应为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 以上，二氧化碳浓度应保持在0.1%以下。设置的空气净化装置能清除进入车内空气的灰尘、异味、微粒等。

(5) 噪声

汽车车内最大噪音应控制在70dB以下。

3. 汽车空调特点

(1) 抗冲击能力强

制冷系统安装在运动的车辆上，承受剧烈频繁的振动和冲击，因此，要求各个零部件应有较强的抗震能力，接头牢固，无泄漏。压缩机与冷凝器、蒸发器与压缩机都用软管连接。

(2) 动力源多样

燃油型轿车、轻型汽车及中型客车其制冷所需的动力来自同一发动机，这种空调系统叫非独立空调系统。对于大型客车，冷藏车，由于所需制冷量比较大，采用专用发动机驱动，故称为独立式空调系统。新能源（电动）车空调则采用电瓶的电能为动力源。

(3) 电力控制源多样

一般车辆采用12V（单线制）作电源，大型车辆则采用24V（单线制）作电源，而高级豪华轿车采用5V（双线制）作电力源。

(4) 制冷效果强

夏季汽车在野外工作，直接受太阳的辐射，要使空调能迅速降温，就要求制冷系统的制冷量特别大，这就导致压缩机输送的制冷剂流量变化大。

(5) 控制方式不一样

由于车辆的性能要求不同，汽车空调的控制方式也就多样。一般车辆采用手动控制，高级轿车则采用自动控制。

(6) 结构紧凑、质量小

由于汽车车身的特点，要求汽车空调结构紧凑，能在有限的空间进行安装，而且安装了空调后不至于使汽车增重太多影响其他性能。

(7) 车内风量分配不均匀

这是由汽车车身的结构所造成的。

项目一

空调制冷剂泄漏 故障的检修

汽车空调是利用制冷剂在制冷系统内周期性地循环来实现制冷的。如果制冷剂泄漏了，空调就会出现制冷效果不好甚至完全不制冷的故障现象。该故障现象较为普遍，通过本项目的学习，我们可以熟悉制冷系统的组成，知道制冷系统维修需要哪些专用工具和通用工具，熟悉这些工具的使用方法，并掌握制冷剂泄漏故障的检查和排除方法。本项目是学习空调维修的基础，也是最重要的内容之一。

任务

汽车空调制冷系统的组成

学习目标

● 知识目标

1. 理解制冷的基本原理。
2. 了解制冷相关的基本概念。
3. 了解汽车空调的常见类型。
4. 理解汽车空调制冷系统结构图。

● 能力目标

1. 能描述制冷系统各部件的连接关系。
2. 结合实物，会描述汽车空调在制冷工作状态下制冷剂的流动途径和规律。

任务引入

我们打开汽车引擎盖，观察汽车空调时，首先看到的是一些管道和通过这些管道连接起来的部件（如压缩机、冷凝器等），这就是制冷系统部件的一部分（由于安装位置的原因，还有一部分部件我们看不到）。我们要检修汽车空调，首先要熟悉汽车空调制冷系统的完整结构，并理解其作用、原理。下面就来系统学习这一方面的知识和技能。

任务实施

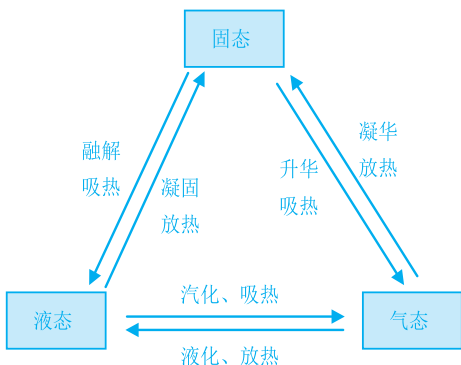


图 1-1 物态变化及相关能量转移

一、汽车空调制冷原理

1. 物态变化

自然界中，物质的状态通常可分为固态、液态、气态。这三种状态在一定的条件下可相互转化并同时伴随着热量转移（产生吸热和放热现象），如图 1-1 所示。

2. 汽车空调制冷原理

汽车空调的制冷系统内部充注了一种叫作制冷剂（也常叫冷媒）的物质，空调器做

制冷运行时，使低温低压的液态制冷剂在蒸发器中蒸发（汽化），吸收周围空间的热量，使周围空间温度下降，冷空气被鼓风机沿各风道送到车内，从而实现了车内的制冷。

二、汽车空调制冷系统的组成

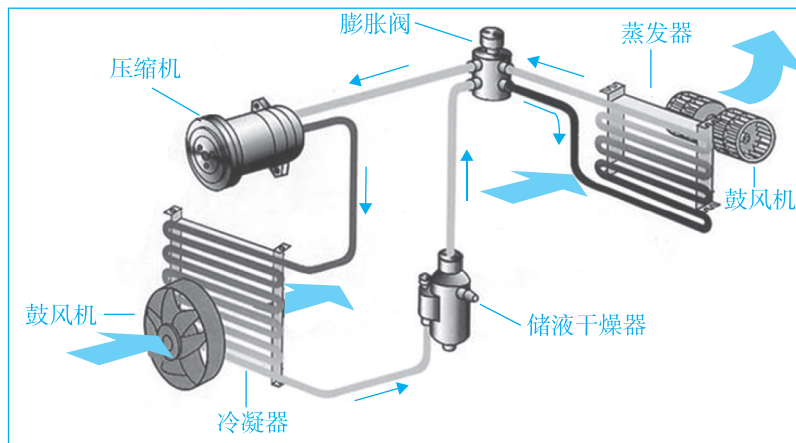
根据节流的方式，可将制冷系统分为采用膨胀阀的制冷系统和采用节流膨胀管（简称节流管）的制冷系统。

1. 采用膨胀阀节流的制冷系统

采用膨胀阀的制冷系统由压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器、鼓风机、风道等组成。各部件由下列 3 种管道连接制冷系统。

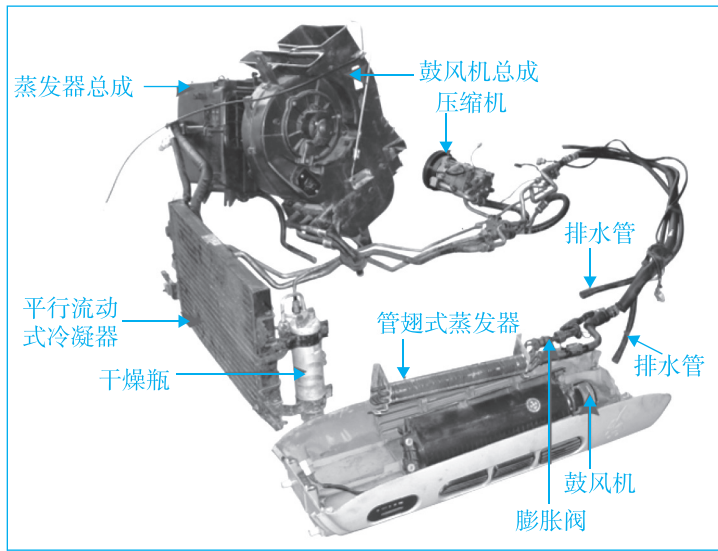
- (1) **高压管道**：用于连接压缩机排气管和冷凝器。
- (2) **液体管路**：用于连接冷凝器和蒸发器。
- (3) **回气管路**：用于连接蒸发器和压缩机吸气管。

各部件由专用管道连接成一个密闭的整体，内部充有一定质量的制冷剂（注：制冷剂是人工合成的一种比较容易发生液态与气态之间相转换的物质，专用于制冷工程）。各部件的连接关系如图 1-2 所示（建议将结构示意图和结构实物图结合起来阅读）。



(a) 结构示意图（注：图中细箭头方向为制冷工作时制冷剂的流向，粗箭头方向为制冷工作时空气的流向）

图 1-2 采用膨胀阀的制冷系统的基本组成



(b) 结构实物图

图 1-2 采用膨胀阀的制冷系统的基本组成 (续)

2. 采用节流管的制冷系统

采用节流管的制冷系统采用节流管代替膨胀阀。由于节流器件不同，所以需要集液干燥器代替储液干燥器。集液干燥器的结构和在空调系统中的安装位置与储液干燥器不同，如图 1-3 所示。

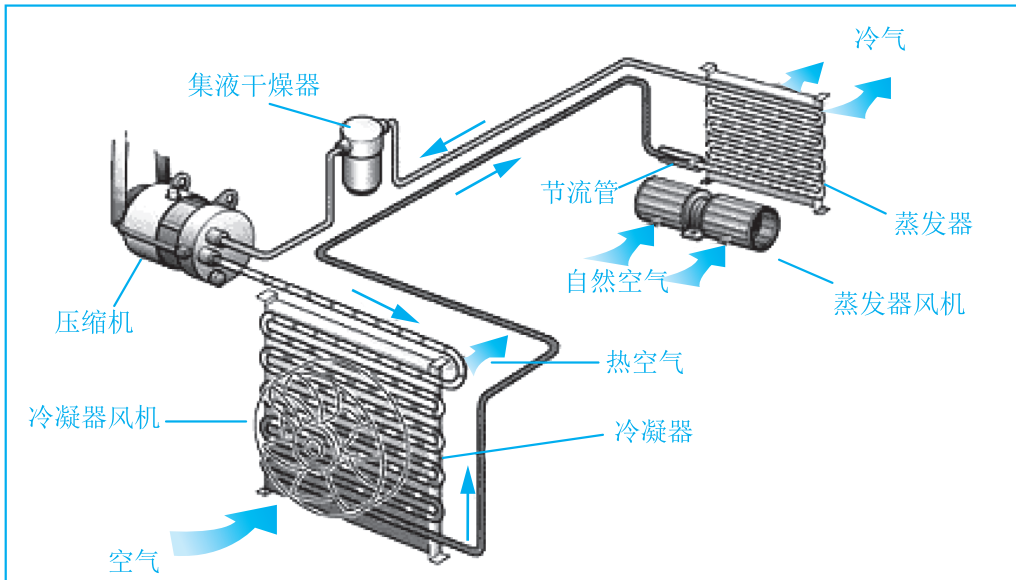


图 1-3 采用节流管的空调系统的基本组成 (较细箭头为制冷时制冷剂的流向, 较粗箭头为制冷运行时空气的流向)

三、汽车空调的制冷循环过程

对于采用膨胀阀的制冷系统，汽车空调制冷运行时，制冷剂在制冷系统内依次流过各器件，并周期性地循环流动，实现了制冷。制冷系统各部件的连接关系以及制冷剂在循环流动过程的状态变化和特点如图 1-4 所示。

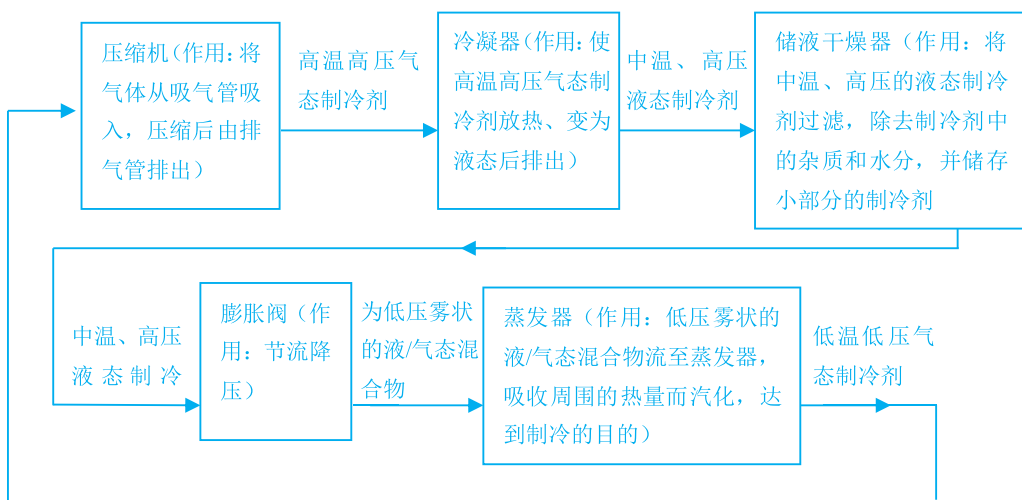


图 1-4 采用膨胀阀的制冷运行时制冷剂的循环流动与状态循环变化示意图

对于采用节流管的制冷系统，其制冷循环过程如图 1-5 所示。

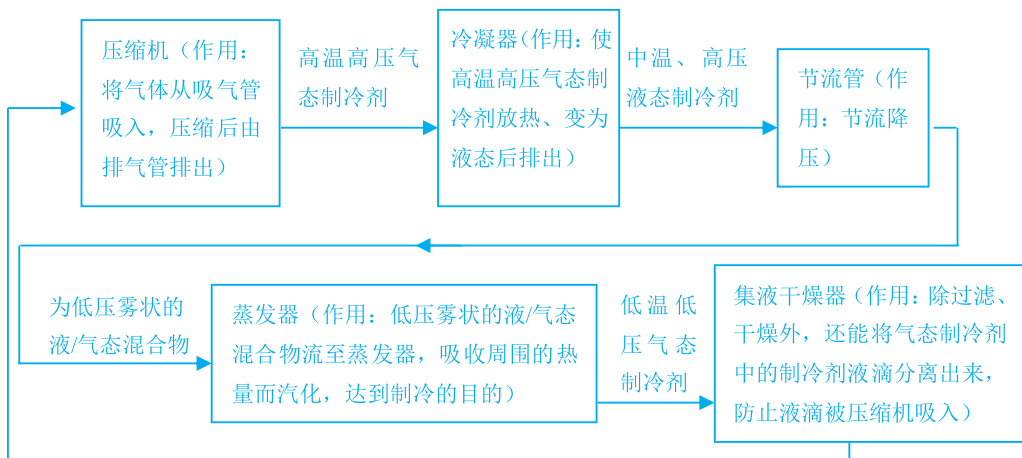


图 1-5 采用节流管制冷运行时制冷剂的循环流动与状态循环变化示意图

四、制冷相关概念

1. 饱和温度和饱和压力

汽化有蒸发和沸腾两种形式。蒸发是在液体表面进行的汽化现象，可以在任何温

度和压强下发生。沸腾是在液体内部和表面同时发生的剧烈汽化，沸腾时的温度叫饱和温度或沸点，此时液体表面的压强叫饱和压力。当压强固定时，1种液体只有1个固定的饱和温度（例如，水在1个大气压下，饱和温度是 100°C ），压强增大，饱和温度升高，反之减小。同一压强下，不同成分的液体的饱和温度不同。

2. 蒸发温度和蒸发压力

在制冷领域，往往把沸腾称为蒸发，把内部发生了蒸发现象的容器叫蒸发器，把饱和温度（即沸点）、饱和压力（即沸腾时的压力）称为蒸发温度和蒸发压力。制冷系统可以通过调节蒸发压力来调节蒸发温度。

3. 临界温度和临界压力

使气体液化有降低温度和增大压力两种方法。当气体的温度高于某一定值时，无论压力增大到什么程度，都不能使气体液化，这个定值称为临界温度。在临界温度下，使气体液化所需的最小压力称为临界压力。所以，要使气体液化，气体的温度必须低于临界温度。

4. 制冷常用的压力单位

制冷领域一般都把压强称为压力。常用的压力单位有兆帕（MPa）、千克/厘米²（ kg/cm^2 ）、巴（bar）、磅/英寸²（psi）、标准大气压（ATM），维修空调的压力表刻度盘上也有多种单位的刻度线，所以，需要知道这些单位的换算关系。

$$1\text{bar}=1\text{ATM}=1\text{kg}/\text{cm}^2=0.1\text{MPa}=14.70\text{psi}$$

$$1\text{MPa}=1000\text{千帕}(\text{kPa})=10\text{kg}/\text{cm}^2$$

0.1MPa 或 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 相当于 10 米水柱的压力。

5. 冷凝和冷凝器

在制冷领域，把气体液化（冷凝放热）的过程叫冷凝，把内部发生了冷凝现象的容器叫冷凝器。

6. 节流

由于蒸发压力越小，蒸发温度也就越低，所以需要把从冷凝器出来的中温高压液态制冷剂减压后送入蒸发器，获得所需的蒸发温度。该减压过程是通过节流来实现的。所谓节流，就是一定压力的流体在管道内流动时，若管道的某处内径突然明显变小，流体通过后，出现压力减小的现象。

7. 节流元件

实现节流作用的元件叫节流元件，其作用是节流降压、调节流量，防止液击和异常过热发生。汽车空调的节流元件一般有膨胀阀和节流管。

8. 显热和潜热

物体吸收或放出热量，温度也随之升高或降低，但状态不变，这种方式传递的热量叫显热。显热可以用温度计测量出来，例如，把 0℃ 的水加热到 100℃，水吸收的热量就是显热。

物体的温度不变但状态发生变化时，吸收或放出的热称为潜热。潜热用温度计测量不出来，例如，100℃ 的水变成 100℃ 的水蒸气，吸收的热就是潜热，它无法直接测量。

五、汽车空调的分类

汽车空调的常用分类详见表 1-1。

表 1-1 汽车空调的常用分类

分类方法	分类结果	说明
按驱动方式分类	非独立式汽车空调系统	空调制冷压缩机由汽车本身的发动机驱动，汽车发动机的工况对制冷能力的影响较大，发动机低转速时容易出现制冷量不足，而在高转速时制冷量过剩（并且消耗功率较大，影响发动机动力性）。这种类型的汽车空调系统一般多用于制冷量相对较小的轿车、商务车等乘用车上
	独立式汽车空调系统	专用一台发动机（副发动机）驱动压缩机，制冷量大，工作稳定，但成本高，体积及重量大，多用于大、中型客车。独立式空调能单独运行，与主发动机动力部分不会发生冲突
按结构形式分类	整体式空调	将副发动机、压缩机、冷凝器、蒸发器通过皮带、管道连接成一个整体，安装在一个专门的机架上，构成一个独立的总成，由副发动机带动，通过送风管道将冷风送入车内
	分体式空调	它是将压缩机、冷凝器、蒸发器以及独立式空调副发动机部分或全部分开布置，用管道连成一个完整的制冷系统
	分散式空调	它是将压缩机、冷凝器、蒸发器等各部件分散安装在汽车各个部位，并用管道相连接。轿车、中小型客车及货车都采用这种形式
按控制方式分类	手动式空调	通过控制板上的功能键对温度、风速、风向进行控制
	全自动调节式空调	利用计算比较电路，通过传感器检测到的信号及设置的信号控制调节机构工作，自动调节温度、风量等
	微机控制的全自动调节空调	以微机为控制中心，实现对车内空气环境进行全方位、多功能的自动控制和调节
按空调性能分类	冷暖分开型	将制冷、供暖、通风系统各自安装，独立控制，互不干涉。这类空调占用空间较多，主要用于早期的汽车空调中
	冷暖一体型	制冷、供暖、通风系统共用鼓风机和通道，在同一控制板上进行控制，在结构形式上是一体的，但制冷和采暖的功能仍然是分开的，不能同时工作

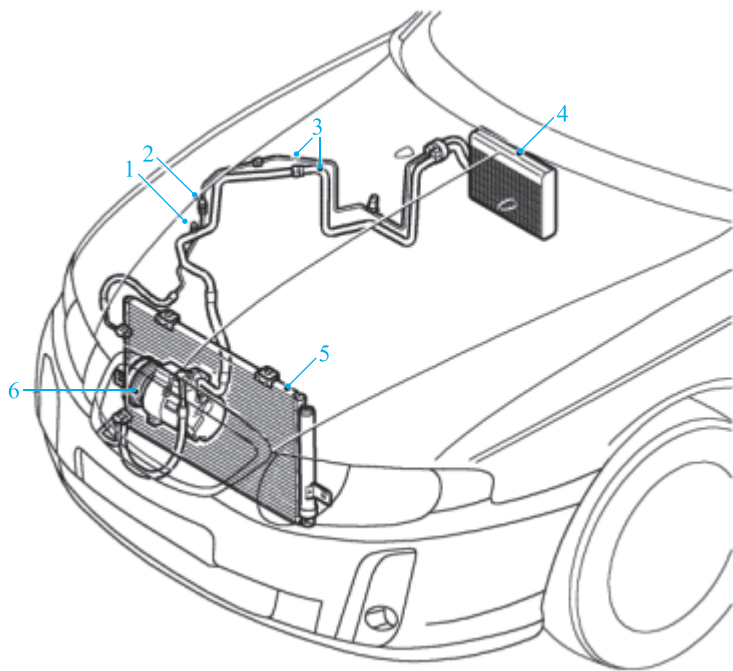
续表

分类方法	分类结果	说明
按空调性能分类	全功能型	集制冷、除湿、采暖、通风、净化功能于一体，能自动调节空气的相对湿度
按送风方式分类	直吹式	冷气或暖气直接从空调器送风面板吹出。其结构简单，阻力损失小，但送风均匀性差。常用于一般低档轿车、中小型客车及货车的空调
	风道式	用风机将空调器处理后的空气经过塑料风道，再由车厢顶部和座位下的各出风口、风阀送到车内。该方式送风均匀，但结构较复杂，风道阻力增加，风机的功耗增大，主要用于大型客车空调

六、汽车空调制冷系统的布置方式

1. 小型车辆空调制冷系统的布置方式

轿车、小型客车由于空间的限制，常采用直联方式驱动压缩机（没有副发动机，压缩机由主发动机驱动）。轿车空调的一般布置如图 1-6 所示。



1—低压维修连接器；2—高压维修连接器；3—制冷剂管路；
4—蒸发器及带温度调节装置的膨胀阀；5—冷凝器；6—压缩机

图 1-6 轿车空调的一般布置示例（上汽荣威 750）

注意：

由于压缩机由主发动机带动，为了避免主发动机的怠速稳定性和汽车的加速性能，这类压缩机都采用电磁离合器，这样遇到紧急情况时会自动分离，压缩机停转，主发动机的负荷减小。

冷凝器装在发动机之前，因而发动机散热器（用于对发动机冷却液散热、降温）的散热效果会受到影响，如果配置不好，散热器内的冷却液容易沸腾。所以配置时应考虑二者之间的距离。现已采用了在冷凝器前增设风扇的方式（风扇由蓄电池供电），这样可改善冷凝器和散热器的散热效果，使冷凝器的冷却不受汽车行驶速度的影响。

管道系统常采用高压气液通用软管和低压通用气液软管，既可防震，也便于安装。

2. 大中型车辆空调的布置方式

大客车、中巴车等大中型客车的压缩机驱动方式主要是独立式驱动（由专用的副发动机驱动压缩机），也有直联式驱动。大中型车辆的空调种类要比小型车辆多，布置方式较复杂，见表 1-2。

表 1-2 大中型车辆的空调布置方式

类别	主要部件	布置方式
分体式空调	蒸发器 + 冷凝器机组	前顶置、中央顶置、后顶置
	蒸发器	前顶置、中央顶置（又分中央集中顶置、中央分散顶置）、后顶置
	冷凝器	后置（车身后部底下）、裙置（车身中部底下）、前置（发动机室）
	压缩机	压缩机 + 冷凝器机组前置、裙置、后置 压缩机单独安装 压缩机 + 柴油机（驱动安装）
整体式空调	裙置（冷凝器 + 蒸发器 + 风机 + 独立发动机 + 散热器） 后置（同上） 前置（同上）	

例如，蒸发器 + 冷凝器机组顶置式分体式空调的布置如图 1-7 所示。鼓风机和由蒸发器 + 冷凝器机组构成的热交换系统都是采用纵向排列，这样可使空气经处理后的空气在车厢内分布均匀。顶置系统的外罩采用玻璃纤维增强塑料制成，有较强耐腐蚀作用。这类布置方式既适用独立式空调，也适用于非独立式空调。

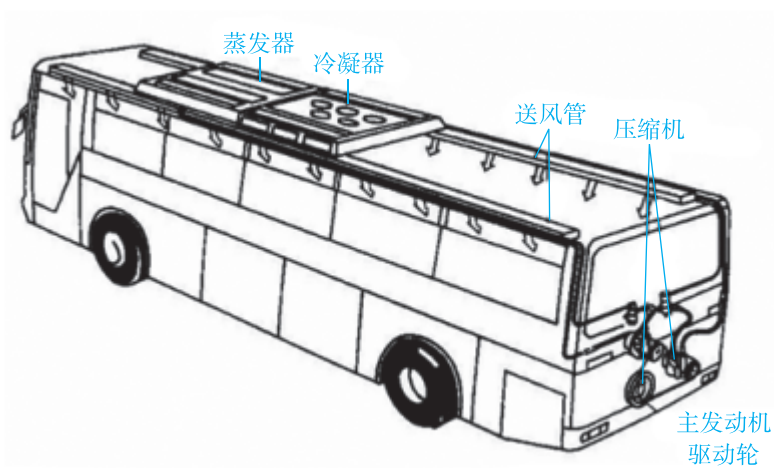


图 1-7 蒸发器 + 冷凝器机组顶置式分体式空调的布置

任务实训

本任务的实训内容详见表 1-3。

表 1-3 《任务一：汽车空调制冷系统的组成》实训工单

姓名	班级	成绩	日期
能力目标	1. 熟悉制冷系统各部件的连接关系		
	2. 对照实物，熟悉汽车空调在制冷工作状态下制冷剂的流动途径和规律		
设备、工具准备	汽车空调维修教学实训平台，膨胀阀式汽车空调、孔管式汽车空调挂图		
步骤	实训要点	实训要求	
①	观察采用膨胀阀的制冷系统的轿车空调制冷系统的组成部件	对照图 1-2 认识压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、连接管等实物，熟悉安装位置	
②	观察采用膨胀阀的制冷系统的轿车空调制冷系统各部件的连接关系	描述制冷工作时，制冷剂的流动顺序以及制冷剂经过各部件时制冷剂的状态和特点	
③	观察采用节流管的制冷系统的轿车空调制冷系统的组成部件	对照图 1-3 认识压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、连接管等实物，熟悉安装位置	
④	观察采用节流管的制冷系统的轿车空调制冷系统各组成部件的连接关系	描述制冷工作时，制冷剂的流动顺序，以及制冷剂经过各部件时制冷剂的状态和特点	

任务练习

一、选择题

1. 图 1-8 中 1~7 为制冷部件的标号, 下列说法正确的是 ()。

- A. 标号 5 的器件为蒸发器
- B. 标号 3 的器件为蒸发器
- C. 标号 2 的器件为储液干燥器
- D. 标号 4 的器件为膨胀阀

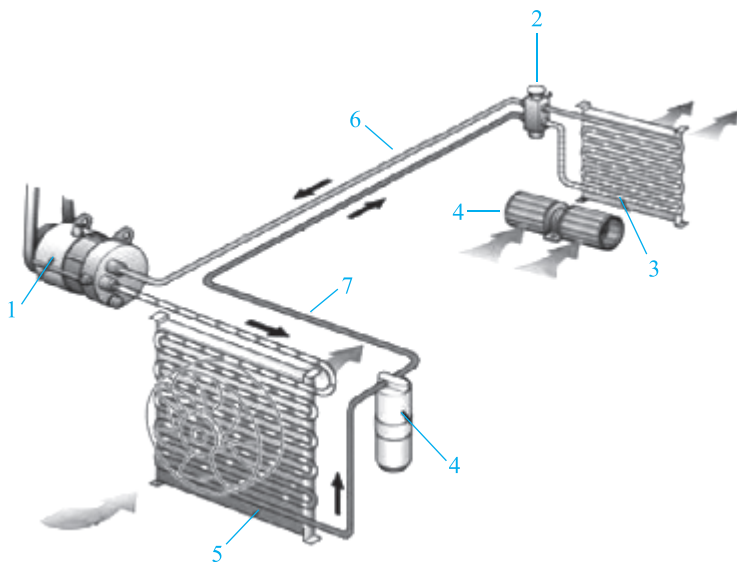


图 1-8 汽车空调的构造示意图

2. 汽车空调把整个系统分为高压和低压两个部分, 制冷剂在制冷系统中进行制冷循环, 每一循环可分为四个工作过程, 这四个工作过程的工作顺序是 ()。

- A. 压缩、冷凝、膨胀、蒸发
- B. 压缩、膨胀、蒸发、冷凝
- C. 蒸发、冷凝、压缩、膨胀
- D. 蒸发、压缩、膨胀、冷凝

3. 制冷系统中, 由压缩机排气口到冷凝器入口这一段管路, 温度可达 ()。

- A. 40~50℃
- B. 70~80℃
- C. 5~10℃
- D. 0~3℃

4. () 的作用是把来自压缩机的高温高压气体通过管壁和翅片将其中的热量传递给周围的空气, 从而使高温高压的气态制冷剂冷凝成高温中压的液体。

- A. 冷凝器
- B. 蒸发器
- C. 电磁离合器
- D. 储液干燥器

5. 在制冷系统中, 制冷剂()被压缩机吸入, 压缩成高压、高温蒸汽, 然后再经排气管进入冷凝器。

- A. 液体通过吸气管
- B. 液体通过排气管
- C. 气体通过吸气管
- D. 气体通过排气管

二、填空题

1. 汽车空调系统按驱动方式可分为_____式汽车空调系统和_____式汽车空调系统, 按控制方式可分为_____和_____。

2. 汽车空调按结构形式可分为_____式空调、_____式空调以及_____式空调。

3. 在冷凝器内, 制冷剂从_____变成_____的液态。

4. 汽车空调制冷系统主要由_____、_____、_____、_____、_____和_____等组成。

5. 小型乘用车一般采用_____的布置方式。

三、简答题

1. 简述汽车空调制冷循环过程, 并说明各过程有什么特点。

2. 采用膨胀阀和采用节流管的制冷系统在结构上有什么不同?

3. 制冷常用的压力单位有哪些? 它们之间怎样换算?

任务

二

维修制冷系统故障的专用工具

学习目标

● 知识目标

1. 熟悉歧管压力表和三通压力表的实物外形、基本结构和特点，以及各管口的作用、刻度尺的识读。

2. 熟悉开启阀、真空泵、连接管、检漏仪、制冷剂鉴别仪、回收充注机等制冷维修专用工具的实物外形、关键部位、基本结构、特点和作用。

● 能力目标

1. 能正确使用压力表、连接管、开启阀、真空泵、检漏仪、制冷剂鉴别仪、回收加注机等专用工具。

2. 会使用职业院校大赛汽车空调维修所用仪器和设备。

任务引入

检查制冷剂是否泄漏，并排除泄漏故障，我们必须使用一些专用工具。正确地使用这些工具是保证空调维修质量的关键之一。通过完成本任务，我们可以认识这些工具，并掌握基本使用方法。

任务实施

一、温度计的认识和使用

(1) 实物：如图 1-9 所示。

(2) 功能：用于检测空调热交换器进、出风温差和车厢内的温度等。

(3) 使用方法：将探头置于待测温处（如出风口），就会在显示屏上以数字形式显示被测温度。