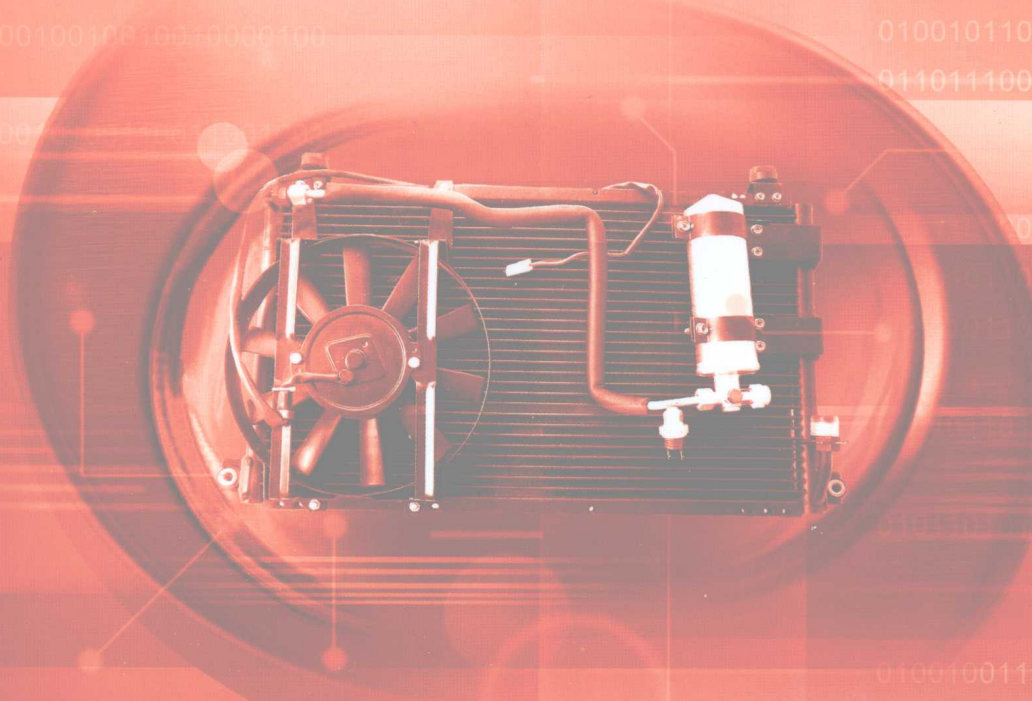




中等职业学校教学用书(汽车运用与维修专业)

汽车空调维修与检测

© 刘迎春 刘天贺 主编



技能型紧缺人才培养



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校教学用书（汽车运用与维修专业）

汽车空调维修与检测

刘迎春 刘天贺 主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书共分为 8 章, 第 1 章至第 7 章系统地介绍汽车空调系统的结构、原理和维修技术, 其中重点介绍了配气系统、控制系统、自动空调系统的内容。第 8 章则针对目前国内常见的桑塔纳、富康、奇瑞、广州本田、毕加索、马自达、别克、新丰田皇冠等 8 种轿车的手动或自动空调的结构特点和维修技术作详细介绍。本书按行动导向教学模式编写而成, 每个小节由行动目标、行动任务、导引实例、知识内容、本章小结、实训项目、巩固练习、拓展延深几部分组成。

本书可作为中等职业学校汽车运用与维修专业教材, 也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调维修与检测/刘迎春, 刘天贺主编. —北京: 电子工业出版社, 2008.11

中等职业学校教学用书·汽车运用与维修专业

ISBN 978-7-121-07534-6

I. 汽… II. ①刘… ②刘… III. ①汽车—空气调节设备—维修—专业学校—教学参考资料
②汽车—空气调节设备—故障检测—专业学校—教学参考资料 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 157069 号

策划编辑: 杨宏利

责任编辑: 李 影 徐 玲 特约编辑: 李印清

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 北京鼎盛东极装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.5 字数: 499.2 千字

印 次: 2008 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 28.50 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言



随着人们对汽车舒适性的追求，汽车空调已成为现代轿车的标准装备。广大汽车维修人员及汽车业主都希望了解汽车空调的结构原理、掌握其使用维修知识，为此各中等职业学校也陆续开始开设《汽车空调》这门课。我们根据社会的实际需求、参考大量的技术资料、结合多年的《汽车空调》教学实践经验，编写了这本教材。

本书在内容上的特点是：理论与实践内容比例合适，既为学生未来发展奠定了理论基础，又重点培养了他们的实践操作能力，适应就业要求。基础理论系统全面、图文并茂、浅显易懂、注重与实际结合，特别加强了配气系统、控制系统、自动空调系统的内容；实训内容以企业需求为依据，以就业为导向，具有一定的前瞻性。

本书在形式上的特点是：全书以行动导向的教学模式贯穿始终。为了培养学生的自主学习能力，有效地提高他们的综合素质。近年来许多学校都在进行着行动导向课这种教学模式的探索。笔者也在进行着这方面的教学实践，所以也希望本书能为《汽车空调》课的行动导向教学服务。

下面我们提出几点教学建议仅供参考：

1. 考虑到班容量的问题，建议将每班学生按学习能力强弱搭配均分为6个小组。

2. 在本书每个章节前面都有明确的“行动目标”、“行动任务”，还有“导引实例”。建议在预习阶段由教师视情况将“行动任务”均分给各个学习小组，由学生以小组为单位根据承担的任务结合后面的“知识内容”、本校的实习设备进行自主学习。

3. 通过教师设计的成果展示和检测反馈环节，使学生在进行学习成果展示中通过生生、师生的互教互学完成学习任务。

4. 每个章节后面的“巩固练习”可供教师设计的检测反馈环节使用，而“拓展延深”则是为了开拓学生的视野，更多的与实践相结合。考虑到大部分学校的学生查找资料不是很方便，故本书最后一章针对目前国内常见的8种轿车的手动或自动空调的结构特点和维修技术作了详细的介绍，供学生拓展学习。当然，有条件的学校学生也可到互联网上搜集资料。

本书由河北省第三职业中专学校刘迎春、辽宁省朝阳市农业学校刘天贺任主编，参与编写的人员还有山东威海工业技术学校于军老师、石家庄市信息工程职业学院的李聚霞老师、石家庄市第三职业中专学校的庄建莎和陈洪冉老师、汽车资深维修技术人员钟玮。具体编写分工为：第1章、2.1和2.3节、第7章由刘天贺编写，2.2节由于军编写，第4、5、6及8.1~8.4节由刘迎春编写，8.5节由李聚霞编写、8.6节由庄建莎编写、8.7节由陈洪冉编写、8.8节由钟玮编写。此外于军制作第1、2、3、7章的电子教案，刘迎春制作第4、5、6章的电子教案。

本书在编写时参考了大量书籍和汽车论坛、8848、北方汽修等网站上的相关资料，在此对这些作者表示感谢。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn）免费注册后再进行下载，在遇到问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail:hxedu@phei.com.cn）。

由于编者水平有限，实践经验不足，书中难免会有不妥和错误之处，恳请读者批评、指正。

编 者
2008 年 11 月



目 录



第 1 章 概述	1
1.1 汽车空调概述	1
1.1.1 汽车空调的功能	1
1.1.2 汽车空调的工作特点	2
1.1.3 汽车空调的组成与分类	2
1.2 汽车空调的发展历史及发展方向	3
1.2.1 汽车空调的发展历史	3
1.2.2 汽车空调的发展方向	3
1.3 汽车空调操纵系统	4
1.3.1 人工控制面板操纵键的功能及使用	4
1.3.2 自动控制面板操纵键的功能及使用	6
第 2 章 汽车空调的基础知识	10
2.1 制冷常用名词和概念	10
2.1.1 冷、热、温度	10
2.1.2 热的种类	11
2.1.3 热量	11
2.1.4 湿度、露点温度	11
2.1.5 压力与真空度	12
2.2 制冷原理	13
2.2.1 制冷的基本思路	13
2.2.2 压缩式制冷原理	14
2.3 制冷剂与润滑油	15
2.3.1 制冷剂	15
2.3.2 润滑油	16
第 3 章 汽车空调制冷系统原理、结构及部件检修	19
3.1 汽车空调制冷系统原理	19
3.1.1 汽车空调制冷系统的组成	19
3.1.2 汽车空调制冷系统工作原理	20
3.1.3 制冷系统的分类	21
3.2 压缩机	26
3.2.1 汽车空调压缩机的作用及分类	26
3.2.2 压缩机的结构与原理	26

3.2.3	压缩机的保养与检修	35
3.3	热交换装置	41
3.3.1	冷凝器	41
3.3.2	蒸发器	44
3.3.3	风机	48
3.4	节流膨胀装置	51
3.4.1	节流膨胀装置的作用及分类	51
3.4.2	膨胀阀的结构、工作原理与拆装调整	52
3.4.3	节流孔管的结构、工作原理与拆装	57
3.5	储液干燥过滤器与集液器、维修阀、连接管及管接头	58
3.5.1	储液干燥过滤器与集液器	59
3.5.2	维修阀	60
3.5.3	连接管及管接头	63
第 4 章	汽车空调的暖气、通风、净化及配气系统	66
4.1	汽车空调暖气系统	66
4.1.1	汽车空调暖气系统的作用	67
4.1.2	汽车空调暖气系统的分类	67
4.1.3	水暖式暖气系统	67
4.2	汽车空调的通风及空气净化系统	74
4.2.1	汽车空调通风系统	75
4.2.2	汽车空调空气净化系统	76
4.3	汽车空调的配气系统	78
4.3.1	配气系统的组成	79
4.3.2	配气方式	82
4.3.3	手动拉索式空调系统配气控制原理	86
第 5 章	汽车空调控制系统	92
5.1	汽车空调基本控制元件	92
5.1.1	温度控制器	93
5.1.2	压力控制组件	97
5.1.3	车速控制装置	102
5.1.4	控制继电器	105
5.1.5	其他保护装置	106
5.2	汽车空调系统控制电路	110
5.2.1	鼓风机控制电路	111
5.2.2	冷凝器风扇控制电路	112
5.2.3	压缩机控制电路	117
5.2.4	除霜加热控制电路	118
5.2.5	典型轿车空调控制电路分析	118

第 6 章 手动空调与自动空调系统	124
6.1 手动空调系统	124
6.1.1 手动空调的控制面板	125
6.1.2 手动空调的真空控制系统	126
6.2 自动空调系统	131
6.2.1 自动空调系统概述	132
6.2.2 半自动空调系统	133
6.2.3 全自动空调系统	136
第 7 章 汽车空调系统的使用、保养与检修	163
7.1 汽车空调的正确使用、保养及检查方法	163
7.1.1 正确使用空调及注意事项	163
7.1.2 汽车空调系统的保养	164
7.1.3 主要检查保养方法	166
7.2 汽车空调常用检测、维修工具	168
7.2.1 专用成套维修工具	168
7.2.2 检漏设备	169
7.2.3 歧管压力表组及制冷剂充入阀	171
7.2.4 真空泵	173
7.2.5 冷媒回收机	174
7.2.6 气焊设备	175
7.2.7 其他维修设备	175
7.3 汽车空调系统的检修	178
7.3.1 维修的基本技能	178
7.3.2 使用歧管压力表组检修故障	185
7.3.3 汽车空调一般故障诊断与维修	188
第 8 章 汽车空调系统结构及检修举例	197
8.1 桑塔纳 2000GSi 轿车空调系统结构及检修	197
8.1.1 空调系统的结构	197
8.1.2 空调系统的检修举例	201
8.2 富康轿车空调系统的结构及检修	203
8.2.1 空调系统的结构	203
8.2.2 空调系统的检修举例	209
8.3 奇瑞轿车空调系统的检修	218
8.3.1 空调系统的结构	218
8.3.2 空调系统的检修举例	223
8.4 广州本田轿车自动空调系统的结构与检修	224
8.4.1 空调系统的结构	224
8.4.2 空调系统检修举例	231
8.4.3 自动空调系统电路	236

8.5	神龙·毕加索轿车自动空调的检修	238
8.5.1	空调系统的结构	239
8.5.2	空调系统的检修举例	240
8.6	马自达6轿车全自动空调系统的结构与检修	244
8.6.1	空调系统的结构	244
8.6.2	空调系统的检修举例	257
8.7	上海别克全自动空调系统的结构和检修	266
8.7.1	空调系统的结构及功能	266
8.7.2	空调系统的检修举例	279
8.8	丰田皇冠轿车全自动空调系统的结构与检修	285
8.8.1	空调系统的结构及功能	285
8.8.2	空调自诊断	300
参考文献		302

第1章 概述



我国已经成为世界第三大汽车产量国，2006 年生产达 700 万辆，汽车产业是我国的支柱产业之一。近年来，随着我国国民经济的持续发展和人们对生活质量要求的日益提高，我国汽车空调事业得到了较快的发展，急需大批保养、维修人员。

【行动目标】

通过本章的学习，了解汽车空调发展历程及我国汽车空调状况；通过空调控制面板的操作激发学习汽车空调的兴趣。

【行动任务】

1. 了解汽车空调的四大装置并掌握其功能。
2. 认识操作面板上操作键，能够正确地进行操作。
3. 了解汽车空调的发展历史和发展方向。

【导引实例】

故障现象：某一人工控制面板的汽车空调，驾驶员将拨杆拨至 MAX（最凉），但感觉温度下降得很慢。

故障原因：鼓风机开关在 0 位，鼓风速度太低所致。

【知识内容】

1.1 汽车空调概述

1.1.1 汽车空调的功能

汽车空调是空调技术在汽车上的应用。它能创造出车内热微环境的舒适性，保持车内空气的温度、湿度、流速、洁净度等在热舒适性的标准范围内；不仅有利于司乘人员的身体健康，提高工作效率和生活质量，而且还增加汽车行驶的安全性。因而，汽车空调正式成为提高汽车市场竞争能力的主要手段之一，也成为人们生活水平和汽车工业发展的重要标志。

温度的控制：汽车空调通过暖风装置、在冬季使车内温度达 18℃ 以上，并能除去风挡玻璃上的霜（雾）；在夏季制冷装置使车内温度保持在 25℃ 左右。

湿度的调节：通过制冷装置和暖风装置可以进行除湿，它通过制冷装置冷却，去除空气中的水分，再由采暖装置升温以降低空气中的相对湿度，保持车内湿度适中。普通空调一



般不具备这种功能，只有高级轿车采用冷暖一体化空调器，才能对车内的湿度进行适量的调节。

通风装置：用于调节车内的气体以一定的风速和方向流动，并进行换气，保持车内有足够的新鲜空气和适当的风速。在出风口布置上，能够令人上冷下暖，也就是头冷脚暖。

空气中含有灰尘及一些有害物质，通过净化装置滤除空气中的灰尘，吸附有害物质，对空气进行消毒处理。

1.1.2 汽车空调的工作特点

(1) 汽车空调承受着剧烈而频繁的振动和冲击，零部件应有足够的强度和抗振能力，接头应牢固并防漏。制冷剂泄漏是常见故障，约占全部故障的 80% 左右。

(2) 汽车空调所需的动力均来自于发动机，除少数所需制冷量和暖气量大的车辆用专用发动机外，其他的车辆空调所需的动力和车辆驱动动力用同一发动机，这种系统称为非独立式空调系统。据测试，汽车安装非独立式空调系统后，耗油量增加 10%~20%，发动机输出给车辆驱动功率减少 10%~12%。所以车辆在大负荷时，要考虑空调工作的影响。

(3) 汽车空调要求制冷、制热能力尽可能地大。因为车内乘客密度大，所以冷、热负荷大；而且车的门窗多，隔热性能差，热损大；还有工作环境变化大：太阳的日晒、霜雪的寒冷、雨雾的潮湿；发动机工况频繁变化，这些都需要空调的制冷、制热能力尽可能地大。在最短的时间内，在车厢内营造一个舒适的环境。

(4) 汽车设计空间的限制，要求空调结构紧凑，质轻、量小，能在有限的空间进行安装，所以有些零部件的拆装和检查不太方便。

1.1.3 汽车空调的组成与分类

完善的汽车空调系统一般由制冷系统、采暖系统、送风系统、空气净化系统、电气系统五大部分组成。

制冷系统由压缩机、冷凝器、储液干燥过滤器、蒸发器、膨胀阀等组成。

采暖系统由加热器、水阀、水管、发动机冷却液等组成。

送风系统由各式风门、鼓风机、导风管等组成。

装备在高级轿车上的空气净化系统，由炭罐、空气滤清器和静电除尘净化器等组成。在普通轿车上，空气净化由蒸发器直接完成。

控制电路包括点火开关、A/C 开关、电磁离合器、鼓风机开关及调速电阻器、各种温度传感器、制冷剂高低压开关、温度控制器、送风模式控制、各种继电器、控制计算机等组成。

一般汽车空调的分类可按以下几种方式进行。

(1) 按功能可分单一功能和组合功能，单一功能是指制冷、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、暖风合用一个鼓风机、一套操纵机构，这种结构多用于轿车上。

(2) 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发动机驱动；独立式汽车空调系统，则由专用空调发动机（也称为副发动机）驱动。

(3) 按控制方式可分为手动控制和自动控制空调系统。



1.2 汽车空调的发展历史及发展方向

1.2.1 汽车空调的发展历史

世界上汽车空调技术发展的速度是相当快的,从低级到高级,由功能简单到功能齐全的方向发展,其发展过程可以分为5个阶段:第一阶段,1927年诞生了比较完整的冬季能供暖和为挡风玻璃除霜的供暖装置,目前,在寒冷的北欧,汽车空调仍然使用单一的供暖系统;第二阶段,1939年,美国通用汽车帕克公司将房间空调器装在车上,世界上才有了第一台装有制冷机的轿车,目前在热带地区,汽车空调仍然使用单一的制冷系统;第三阶段,1954年,人们才真正将第一台冷暖一体化整体设备安装在美国纳什(Nash)牌小汽车上;第四阶段,1964年,人们在凯迪拉克轿车上安装了第一台自动控温的汽车空调,这种空调装置只要预先调好温度,便能自动地在调定的温度范围内工作,达到调节车内空气的目的;第五阶段,1977年,美日共同推出用计算机控制的空调系统,实现数字显示和最佳控制。汽车空调技术发展至今,其功能日趋完善,能对车内进行制冷、采暖、通风换气、除霜(雾)、空气净化等控制。

我国汽车空调产业起步较晚。1971年,在红旗牌轿车上安装了仿制的第一台汽车空调器。20世纪70年代末80年代初,上海牌轿车上安装上了国产的汽车空调器,标志着国内汽车空调的真正起步。二十多年来,我国汽车空调产业采用了引进技术与开发、研究并举的方式,使之迅猛发展,汽车空调安装率大幅度提高,急需大批的保养、维修人员,保证其正常运行。

1.2.2 汽车空调的发展方向

目前,汽车空调技术的发展主要围绕着保护环境、提高效率、节能节材、减轻重量、缩小体积、降低振动与噪声,操作维修简便、安全可靠等几个方面展开,并且总是与汽车开发同步进行。

(1) 车用空调压缩机主要朝着节能、小型化,提高转速、降低噪声和振动,提高自动化控制程度、实现能量控制等方面发展。变排量压缩机的电动控制可使控制点根据系统的不同运行工况相应调节压缩机的排量,适应各部件的匹配运行。

(2) 换热器(蒸发器、冷凝器)主要朝着强化传热、降低热阻、提高换热效率、缩小体积、减轻质量、提高单位体积的传热面积的方向发展。蒸发器主要朝着层叠结构发展,冷凝器主要朝着平行流动式结构方向发展。

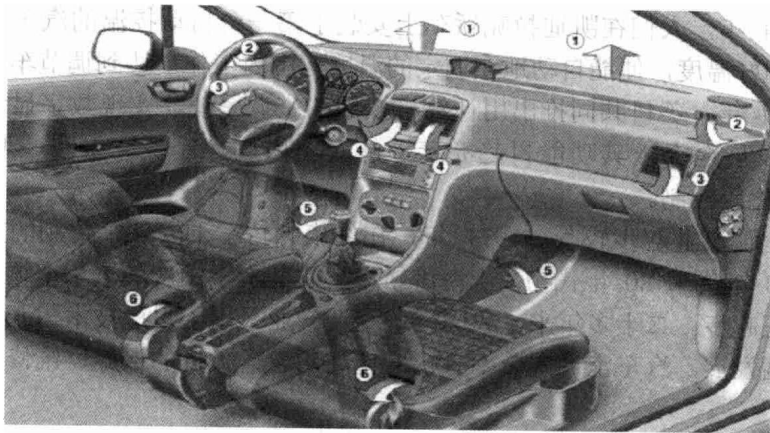
(3) 目前节流膨胀结构主要有热力膨胀阀和膨胀管,其主要朝着结构简单、工作可靠、控制灵敏等方面发展。随着传感器技术、微电子技术和控制技术的发展和,车用空调系统节流膨胀和流量控制,将由电子膨胀阀等电子控制器控制。

(4) 新型环保制冷工质的应用。目前,普遍认为HFC134a是CFCL12较理想的替代物,但其排放仍会导致地球的温室效应,所以,美、日、欧都已经研制成功了CO₂汽车空调系统正在装车试运行中。CO₂制冷剂是很有应用前景的一种环保工质,碳氢化合物作为制冷剂也在试运行,正在进行工程试验和测试。

(5) 车用空调系统的改进主要是改进空调系统各组成部件的匹配, 随着新型制冷剂的出现和应用, 零部件需要改进才能与之匹配, 特别是密封件与制冷剂的相溶性, 直接影响着空调系统的密封性能。自动控制技术改进逐步实现智能化。

1.3 汽车空调操纵系统

汽车空调系统的操纵分为手动调节和电子控制自动调节。手动调节由驾驶员通过拉索控制混合风门的位置以调节空气量, 自动调节是通过电子系统自动调整空气温度、风箱风门位置和风机转速而使车厢内温度自动保持在预定的温度范围内。这些机构都由驾驶员操作面板功能键来控制。相应地, 控制面板也分为人工控制面板和自动控制面板。图 1.1 为汽车空调各通风口位置示意图。



1—前风窗玻璃除霜或除水气通风口; 2—前车门玻璃除霜或除水气通风口;
3—侧面通风口; 4—中间通风口; 5—前排下部通风口; 6—后排下部通风口

图 1.1 汽车空调各通风口位置

1.3.1 人工控制面板操纵键的功能及使用

如图 1.2 所示为某一汽车空调人工控制面板的外观。对于不同类型的汽车空调, 人工控制面板的控制键和形式有所不同, 但其功能键控制内容基本相同。下面以如图 1.3 所示的北京吉普车 BJ2020 控制面板为例进行说明。

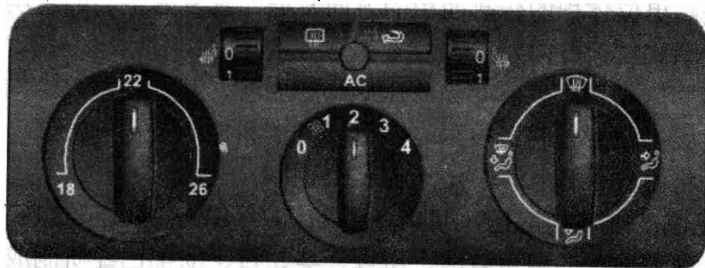


图 1.2 人工控制面板外观

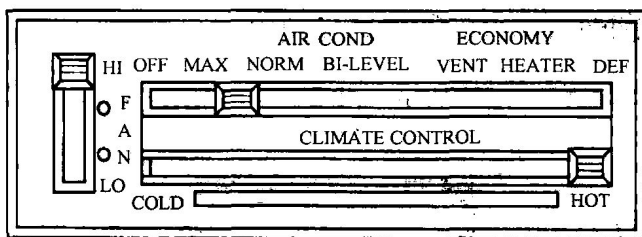


图 1.3 汽车空调人工控制面板

1. 功能选择键

功能选择键置于不同位置用以控制空调系统取暖、制冷、通风和除霜。功能选择键的移动可通过拉绳或真空开关控制各个风门的开关位置，从而调节空气温度与流向。分为两种运行模式：空调运行模式（AIRCOND）和经济运行模式（ECONOMY）。键处于两种模式下的不同位置，可以获得不同的运行工况，如表 1.1 所示。

表 1.1 空调系统操纵键及含义

键的位置	名 称	运行工况
OFF	停止	停止运转
MAX	最凉	空调气温最低，空气流出仪表板上各风口，还有微量冷气流地板风口，风机速度在任何一档都如此
NORM	正常空调	受控空气经仪表板风口吹出，地板风口也有微量冷空气吹出
BI-LEVEL	双层风口出风	受控空气直指仪表板风口和地板风口，化霜风口也有少量受调空气吹出
VENT	通风	压缩机不开动，车外空气经仪表板风口入车厢，也有少量空气经过地板风口进入车厢
HEATER 或 FLOOR	暖风	压缩机不开动，进入的车内新风 80%经过地板风口，20%经过化霜风口流出，具体比例取决于设计
DEF	化霜	受调空气的 80%经过化霜风口，20%经过地板风口流出，具体比例取决于设计
FAN	风机速度控制键	HI: 风量大; LO: 风量小; M1: 风量中等 1; M2: 风量中等 2

2. 温度键

温度键主要用于控制调温门的位置。当其位于冷端（COLD 或者 COOL）或暖端（HOT 或者 WARM）时，调温门在拉索作用下分别关闭或打开流经加热器的空调风道。当其位于两者中间任意位置时，可得到不同比例的暖气与冷空气的混合空气。

3. 调风键（FAN）

调风键主要用于控制空调器内鼓风机的转速，一般有 4 个调速挡。

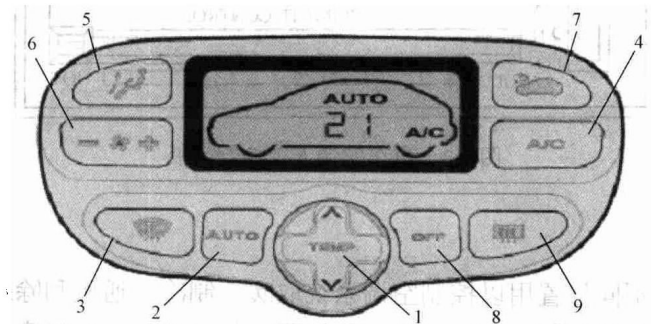
4. 后窗除霜键（DEF）

后窗除霜键相当于一个电路开关，用于控制后风窗除霜电热丝电源的通断，指示灯用于提醒乘员不要忘记切断电源。



1.3.2 自动控制面板操纵键的功能及使用

半自动控制面板的外观如图 1.4 所示，奥迪轿车自动空调控制面板如图 1.5 所示。



1—温度调节按钮；2—自动空调启动按钮；3—空气流量控制；4—空调启动开关；
5—车内空气分配控制；6—空气流量控制；7—进气控制；8—空调关闭开关；
9—后风窗除霜控制

图 1.4 半自动控制面板的外观

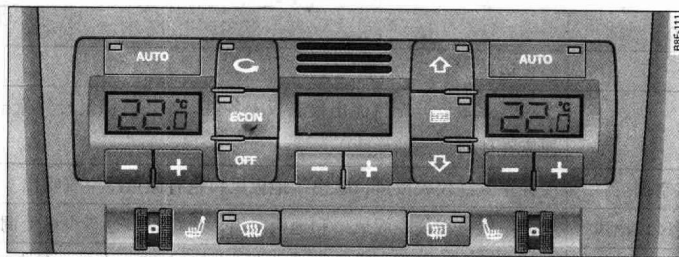


图 1.5 奥迪轿车自动空调控制面板外观

1. 普通自动空调控制面板操纵键

如图 1.6 所示为通用汽车公司的电控气动空调系统控制面板。

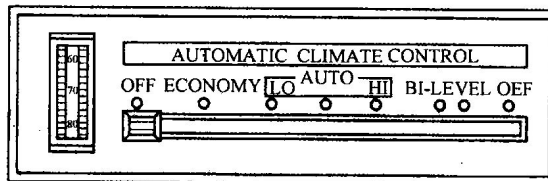


图 1.6 汽车空调自动控制面板

控制面板左侧是温度选择键，中间是空调功能选择键，这些功能键的控制形式与手动调节的略有不同。

(1) 温度选择键。

温度选择键可以控制温度从 18.3°C ~ 29.4°C 中任意选择，只要选定一个温度以及功能键，空调器即会为达到这个设定温度而自动地工作。

(2) 功能选择键。

功能选择键可处在 7 个不同的位置，控制空调系统的工作。

① OFF（停止）。功能键处在此位置时，若不接通点火开关，空调系统不工作。若接通

点火开关, 压缩机不工作, 但当车内温度高于 26.7°C 时, 空调器的风扇会自动地低速运转吹入微风。当车内温度低于 26.7°C 且发动机冷却液温度高于 82°C 时, 空调器的风扇也会自动吹入自然风。

② LO—AUTO (低速—自动)。功能键置于此位置时, 风扇低速运行。当发动机冷却液温度高于 82°C , 车内温度低于设定温度时, 空气先经蒸发器再经加热器, 送出暖风。若车内温度高于设定温度时, 空气经蒸发器冷却后不通过或部分通过加热器。冷空气从中间门吹出, 而加热空气从下风口吹出, 形成头冷脚暖的环境。

③ AUTO (自动)。功能键置于此位置时, 空调器的工作情况与 LO—AUTO 位置相同, 只是风机不限于低速运行, 而是根据车内的温度自动选择转速。若车内温度比设定温度高得较多, 需要最快降温时, 风机会自动进入高速运行, 将蒸发器冷却后的冷空气尽快送到车内, 同时促使蒸发器最大限度制冷。若车内温度与设定温度相差不多, 风机自动降低其转速。

④ HI—AUTO (高速—自动)。功能键置于此位置时, 空调器的工作情况与 LO—AUTO 和 AUTO 位置相同, 只是风机在高速运转。如果车内温度达到设定温度, 风机会自动降低转速, 但在此位置时, 热水阀关闭, 加热器不工作, 从各风口吹出的是冷空气。

⑤ VENT 功能键置于此位置时, 是自然通风。风机低速运行, 把车外的空气吸入经中风门吹进车内。此时, 取暖、制冷系统不工作, 故吹进来的风是未经加热和冷却的自然风。若车内温度高, 风机高速运转; 温度低, 风机自动转入低速运转。

⑥ BI—LEVEL (双向)。功能键置于此位置时, 风机可以在任意一个转速工作, 自动控制系统能按照设定温度和车内温度分别从中风口吹出冷气, 从上下风口吹出暖气用于除霜和暖脚。

2. 微机控制自动空调控制面板操纵键

奥迪轿车全自动空调系统的控制面板如图 1.7 所示。

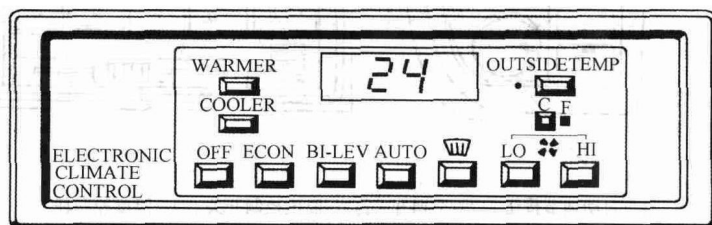


图 1.7 奥迪轿车全自动空调系统的控制面板

操纵键的用法:

按动显板上的控制按键, 若其上面指示灯亮说明该键已被按下。

(1) OFF 键, 按下此键就关掉了空调, 也停止了新鲜空气的供应。

(2) ECON 键 (经济按键), 按下该键, 空调压缩机被关掉, 只有新鲜空气或暖风通过鼓风机吹入车内; 温度、鼓风机转速、暖风及新鲜空气的分配都是自动的。

(3) AUTO 自动键, 按下此键, 适合所有天气状态, 一旦达到显示的内部温度, 空调鼓风机将以最低的转速运转; 一旦温度发生变化, 调节系统会通过改变鼓风机的转速和调节温度门进行调节。天气寒冷时, 暖空气从吹脚风道吹出, 少部分暖空气吹到风挡玻璃上进行除霜。天气温暖时, 冷风从中央出风口吹出。

(4) BI—LEV 按键是混合气按键, 其工作位置、温度、鼓风机转速的调节与 AUTO 方



式相同。但空气的分配不同，冷风和暖风按给定的线路以相同的流量从中央出风口和吹脚风出风口吹出，只有少量空气吹到风挡玻璃上。

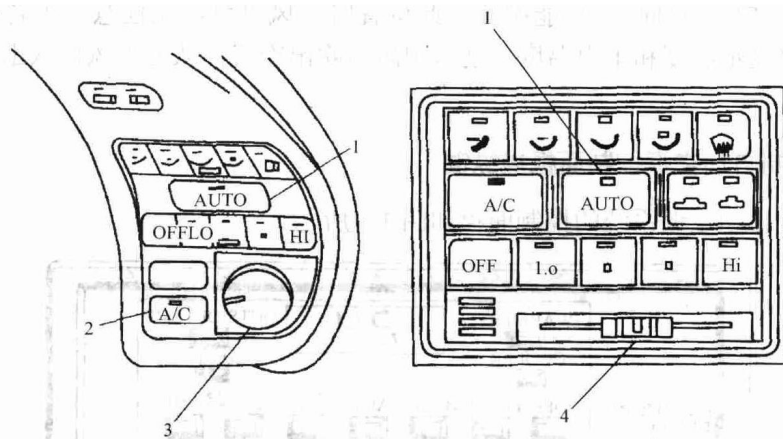
(5) 除霜键，按下除霜键，大部分空气通向风挡玻璃进行除霜除雾。此时空调鼓风机以高速运转。

(6) WARMER 和 COOLER 键，按键 WARMER 和 COOLER 是用来选择车内温度，范围在 $18^{\circ}\text{C}\sim 29^{\circ}\text{C}$ 之间。按一下 WARMER 键温度可升高 1°C ，超过 29°C 时显示“HI”；按一下 COOLER 键温度下降 1°C ，低于 18°C 时显示“LO”。HI 和 LO 分别对应于全自动空调的最大采暖和最大制冷能力，在这两个位置上温度自动调节不起作用。

(7) LO、HI 按键，是两个辅助功能键，为降低或提高鼓风机转速而设置，按下 LO 或 HI 按键，空调鼓风机的转速就会下降或提高；如果要使 LO 或 HI 按键回位，取消其辅助作用，只要按一下其他任何一个按键即可。

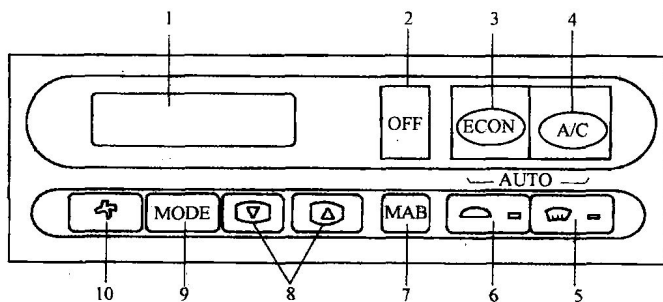
(8) OUTSIDE TEMP，按键 OUTSIDE TEMP 为外部温度按键。按下此键，将显示外界温度值，同时该键左侧的检查指示灯亮。天气寒冷时，鼓风机只有当发动机冷却液加热到 50°C 时，才开始运转，这种设计是为了保证良好的加热性。如果点火开关打开后约 1 分钟，OUTSIDE TEMP 键左边的指示灯闪亮了，这就表示空调系统有故障。如果在行驶中有故障出现，发光二极管同样也会有所显示。

如图 1.8、图 1.9 所示为其他两种常见的全自动空调系统的控制面板。



1—自动调节按钮；2—空调开关；3—温度控制开关；4—温度控制杆

图 1.8 空调控制面板



1—显示屏幕；2—停用开关；3—经济运行开关；4—空调A/C开关；5—除霜开关；6—回风转换开关；7—环境温度显示钮；8—车内温度调节按钮；9—模式转换开关；10—鼓风机开关

图 1.9 空调控制面板