



银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

汽车运用与维修专业领域

# 汽车车身电气设备系统 及附属电气设备

刘皓宇 金长星 主编



高等教育出版社

银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

# 汽车车身电气设备系统 及附属电气设备

刘皓宇 金长星 主编

高等教育出版社

## 内 容 提 要

本书是根据教育部制定的《两年制高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》编写而成的。

全书共分6个单元,内容包括汽车自动空调系统、汽车微处理器控制仪表系统、汽车舒乐系统、汽车定位导航系统和安全控制系统、汽车防盗系统、汽车自动灯光系统。

本书可作为高职高专院校汽车类专业汽车车身电气系统及附属电气设备课程的教材,也可供相关工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电气设备系统及附属电气设备 / 刘皓宇, 金星主编. 北京: 高等教育出版社, 2005. 6

ISBN 7-04-016741-7

I. 汽... II. ①刘...②金... III. 汽车-电气设备-高等学校:技术学校-教材 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047816 号

策划编辑 周雨阳      责任编辑 许海平      封面设计 于 涛      责任绘图 朱 静  
版式设计 胡志萍      责任校对 王效珍      责任印制 宋克学

---

|      |                |      |   |
|------|----------------|------|---|
| 出版发行 | 高等教育出版社        | 购书热线 | 010-58581118  |
| 社 址  | 北京市西城区德外大街4号   | 免费咨询 | 800-810-0598  |
| 邮政编码 | 100011         | 网 址  | <a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>         |
| 总 机  | 010-58581000   |      | <a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>         |
| 经 销  | 北京蓝色畅想图书发行有限公司 | 网上订购 | <a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>       |
| 印 刷  | 北京中科印刷有限公司     |      | <a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a> |
| 开 本  | 787×960 1/16   | 版 次  | 2005年6月第1版  |
| 印 张  | 13.25          | 印 次  | 2005年6月第1次印刷  |
| 字 数  | 280 000        | 定 价  | 17.00元  |

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16741-00

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话：**(010) 58581897/58581896/58581879

**传 真：**(010) 82086060

**E - mail：**dd@hep.com.cn

**通信地址：**北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编：**100011

**购书请拨打电话：**(010)58581118

# 出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自2001年10月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校开办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2004年9月

# 前 言

本书是根据教育部制定的《两年制高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》编写而成的,适用于汽车运用与维修专业各专门化方向的汽车车身电气系统及附属电气设备课程的教学。该课程总学时约为 62 学时,其中理论学时为 44 学时。

本书的内容包括汽车自动空调系统、汽车微处理器控制仪表系统、汽车舒乐系统、汽车定位导航系统和安全控制系统、汽车防盗系统、汽车自动灯光系统。本书还介绍了常用车身电气设备检测仪表、工具的使用方法。本书中有些内容属于知识点的延伸,在教学中请教师自行掌握教学深度。建议采用边讲课边实践的方式进行教学。

本书主要特点如下:

(1) 本书内容根据《两年制高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》编写。在教学内容的选取上,涉及现代汽车常见的汽车车身电气系统及附属电气设备的内容均有体现,尽量避免与本系列其他教材内容重复,以系统为单元,减少教学时数,提高课堂教学效率。

(2) 基本知识点的选取以“必须”、“够用”为度,没有过多的理论推导。为体现实用特色,本书列举的许多实例均是有一定代表性的车型,并且参数翔实、配图准确,使学生能将理论知识与具体车型迅速结合起来,以培养学生分析专业问题和解决实际问题的能力。

(3) 本书在叙述上力求通俗易懂、深入浅出,对于各种基本概念与基本原理的阐述力求简明扼要。采用大量插图,对知识的应用进行详尽的说明,力求使学生尽快掌握基本技能,将理论知识迅速转变为技术应用能力。

(4) 本书理论与实践相结合。在每个知识点后面,均附带相应的操作类内容,将理论知识与实践紧密结合在一起。

(5) 为便于教师教学和学生自学,每个课题前有学习目标、考核标准和教学建议,重点内容有提示,难点内容有讨论。

(6) 所用标准均为最新的国家标准。

参加本书编写的有:刘皓宇(单元一课题 3.1、实训三、实训四、单元四课题 4.3~4.5、单元六),金长星(单元二),郝军(单元一、单元三课题 3.2),徐景波(单元四课题 4.1、课题 4.2),刘焕学(单元五),侯存满(实训五),全书由刘皓宇统稿。刘晓明同志参与了本书部分内容的遴选和编写工作。

本书由天津工业大学黄伟志副教授审阅,他仔细审阅了全部文稿和图稿,提出了很多宝贵意

见和建议,在此表示衷心感谢。

限于编者水平,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2005年2月

# 目 录

|                                 |    |                             |     |
|---------------------------------|----|-----------------------------|-----|
| <b>单元一 汽车自动空调系统</b> .....       | 1  | 原理 .....                    | 63  |
| <b>课题 1.1 汽车自动空调的组成与</b>        |    | <b>三、前车窗显示装置</b> .....      | 67  |
| <b>工作原理</b> .....               | 1  | <b>课题 2.3 微处理器控制电子仪表板</b>   |     |
| <b>一、汽车自动空调系统概述</b> .....       | 1  | <b>故障诊断与维修</b> .....        | 68  |
| <b>二、汽车自动空调系统的基本组成和</b>         |    | <b>一、概述</b> .....           | 68  |
| <b>工作原理</b> .....               | 3  | <b>二、典型电子仪表板的故障诊断</b> ..... | 69  |
| <b>课题 1.2 汽车自动空调系统的传感器</b>      |    | <b>三、前车窗显示装置(HUD)的</b>      |     |
| <b>与执行器件</b> .....              | 5  | <b>故障诊断</b> .....           | 74  |
| <b>一、传感器</b> .....              | 5  | <b>实训二 典型电子仪表的维修</b> .....  | 75  |
| <b>二、控制器</b> .....              | 7  | <b>单元三 汽车舒乐系统</b> .....     | 80  |
| <b>三、执行器</b> .....              | 9  | <b>课题 3.1 自动调整系统</b> .....  | 80  |
| <b>课题 1.3 自动空调系统的</b>           |    | <b>一、门窗自动调整系统</b> .....     | 80  |
| <b>电路分析</b> .....               | 16 | <b>二、电动天窗系统</b> .....       | 84  |
| <b>一、凌志 LS400 型汽车空调电路</b> ..... | 17 | <b>三、电子控制电动可调座椅系统</b> ..... | 87  |
| <b>二、克莱斯勒公司 BCM 自动</b>          |    | <b>四、电动后视镜系统</b> .....      | 91  |
| <b>空调电路</b> .....               | 22 | <b>课题 3.2 汽车音像系统</b> .....  | 94  |
| <b>三、日产风度 A32 空调系统</b> .....    | 24 | <b>一、汽车音像系统的特点</b> .....    | 94  |
| <b>实训一 空调系统的检测与维护</b> .....     | 28 | <b>二、汽车音像系统的组成与基本</b>       |     |
| <b>单元二 汽车微处理器控制仪表系统</b> .....   | 47 | <b>工作原理</b> .....           | 97  |
| <b>课题 2.1 电子显示器件的结构与</b>        |    | <b>三、汽车音像系统的配置与调整</b> ..... | 102 |
| <b>工作原理</b> .....               | 47 | <b>实训三 凌志 LS400 轿车电动座椅系</b> |     |
| <b>一、发光二极管(LED)</b> .....       | 47 | <b>统的检修</b> .....           | 105 |
| <b>二、真空荧光显示器(VFD)</b> .....     | 49 | <b>实训四 凌志 LS400 轿车电动后视镜</b> |     |
| <b>三、液晶显示器(LCD)</b> .....       | 51 | <b>的检修</b> .....            | 110 |
| <b>四、阴极射线管显示器(CRT)</b> .....    | 52 | <b>实训五 汽车音像系统的安装</b> .....  | 115 |
| <b>课题 2.2 微处理器控制电子</b>          |    | <b>单元四 汽车定位导航系统和安全</b>      |     |
| <b>仪表板</b> .....                | 55 | <b>控制系统</b> .....           | 120 |
| <b>一、电子仪表工作原理</b> .....         | 55 | <b>课题 4.1 车辆定位导航系统的</b>     |     |
| <b>二、微处理器控制电子仪表板的组成和</b>        |    | <b>概况</b> .....             | 120 |



|                                 |     |  |     |
|---------------------------------|-----|--|-----|
| 一、什么是 GPS .....                 | 120 | 一、中央门锁控制系统的组成 .....                            | 147 |
| 二、GPS 发展史 .....                 | 120 | 二、中央门锁控制系统故障诊断 .....                           | 151 |
| 三、车载网络 GPS 及其功能 .....           | 121 | <b>课题 5.2 防盗报警系统</b> .....                     | 152 |
| 四、车载网络 GPS 系统的特点 .....          | 123 | 一、概述 .....                                     | 152 |
| <b>课题 4.2 GPS——全球定位系统</b> ..... | 123 | 二、现代汽车防盗系统的基本结构及<br>防盗原理 .....                 | 152 |
| 一、GPS 的结构 .....                 | 123 | 三、防盗报警系统的常见故障诊断 .....                          | 158 |
| 二、GPS 的定位原理 .....               | 125 | <b>实训六 中控防盗系统的加装</b> .....                     | 163 |
| 三、智能运输系统 .....                  | 128 | <b>实训七 桑塔纳 2000GSi 轿车电子防盗<br/>系统故障检测</b> ..... | 167 |
| <b>课题 4.3 汽车导航系统</b> .....      | 129 | <b>单元六 汽车自动灯光系统</b> .....                      | 177 |
| 一、道路导引/汽车导航系统 .....             | 129 | <b>课题 6.1 自动前照灯系统</b> .....                    | 177 |
| 二、GPS 汽车导航系统的市场潜力 .....         | 134 | 一、传感器 .....                                    | 177 |
| <b>课题 4.4 车载通信系统</b> .....      | 135 | 二、自动前照灯系统的组成和<br>工作原理 .....                    | 180 |
| 一、车用电话装置 .....                  | 135 | <b>课题 6.2 车内灯光控制系统</b> .....                   | 192 |
| 二、车用蜂窝电话控制 .....                | 137 | 一、上车照明系统 .....                                 | 192 |
| 三、汽车自动拨号电话 .....                | 139 | 二、车身计算机控制的上车照明系统 .....                         | 193 |
| 四、数字汽车电话 .....                  | 139 | 三、光导纤维在汽车灯具上的应用 .....                          | 193 |
| <b>课题 4.5 汽车安全防碰撞系统</b> .....   | 140 | 四、灯断路电子警告系统 .....                              | 196 |
| 一、汽车防撞控制系统 .....                | 140 | <b>实训八 自动前照灯系统的检测与<br/>维护</b> .....            | 199 |
| 二、防碰撞传感器 .....                  | 141 | <b>参考文献</b> .....                              | 202 |
| 三、防前方碰撞系统(追尾碰撞) .....           | 143 |  |     |
| 四、倒车防撞报警系统 .....                | 144 |  |     |
| <b>单元五 汽车防盗系统</b> .....         | 147 |  |     |
| <b>课题 5.1 中央门锁控制系统</b> .....    | 147 |  |     |

# 单元一 汽车自动空调系统

## 课题 1.1 汽车自动空调的组成与工作原理

| 学习目标   | 考核标准  | 教学建议                                    |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 学习汽车自动空调系统的基本工作原理</li><li>2. 掌握自动空调系统的组成、结构及控制过程</li><li>3. 掌握自动空调系统故障诊断的基本方法</li><li>4. 了解采用局域网技术控制的空调系统的基本结构和工作原理</li></ol> | <p>应知:汽车自动空调系统的基本结构和工作原理</p> <p>应会:根据系统组成分析电路结构</p> | <p>建议:根据计算机控制系统的基本工作原理分析自动控制空调的工作过程</p> |

### 一、汽车自动空调系统概述

由于采用了先进的控制理论和计算机技术,使现代汽车自动空调系统在控制方式、控制精度、舒适性及可靠性方面与传统手动控制空调系统相比有了本质的区别。在采用了自动空调系统的汽车中,驾驶员设定好所需工作温度,自动空调系统即可自动检测车内温度、车外温度、太阳辐射和发动机工况,自动调节风机转速和所送出的空气温度,从而将车内温度保持在设定范围内,还可适度调节空气质量。有些高级轿车的自动空调系统,除了温度控制和风机转速控制外,还能进行进气控制、气流方式控制(送风控制)和压缩机控制,并保证系统安全可靠地工作。当系统出现故障时,还可以自动检测和诊断故障部位,并且以故障代码的方式告知维修技术人员。

汽车自动空调系统的应用,免去了手动调节的麻烦,使汽车作为代步和交通运输工具的单一性能得以不断地拓展和延伸。

典型的汽车自动空调系统的基本组成如图 1-1 所示。

汽车自动空调系统的基本工作模式是:传感器(设定参数)→控制器→执行器,其中传感器包括一系列检测车内、车外、导风管空气温度变化和太阳辐射的传感器以及发动机工况的传感器,

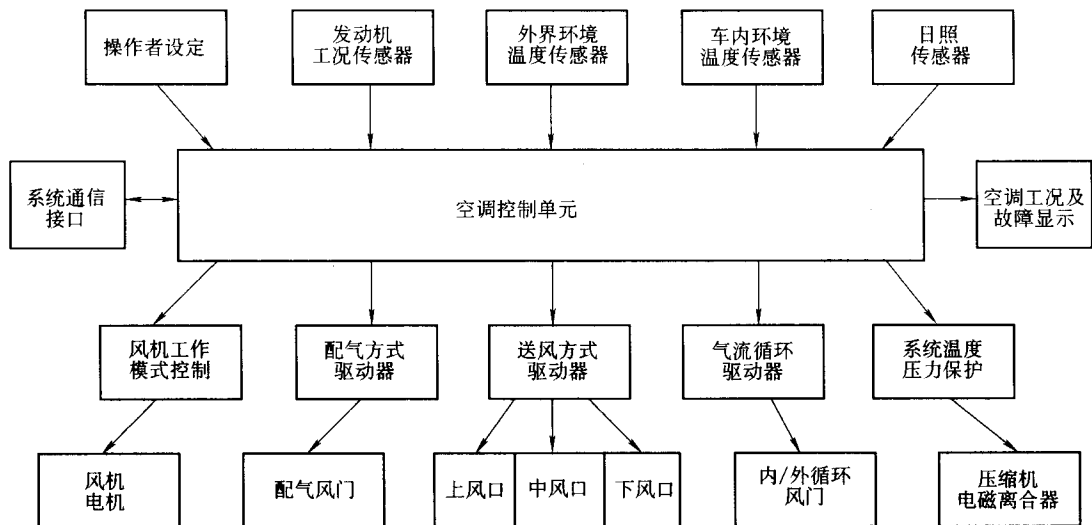


图 1-1 汽车自动空调系统的基本组成

并将它们转变成相应的电量(电阻、电压、电流),送入控制器。早期的控制器是由电子元器件,如分立晶体管、运算放大器组成,现代的控制由单片微处理器或组成系统的车身计算机构成,它根据各传感器检测到的温度参数、发动机运行工况参数和空调系统工况参数,经内部电路分析、比较后,单独或集中对执行器的动作进行控制。这一控制过程可以计算出设定参数与实际状况的工作差别,精确地控制执行器按照程序完成空调的暨定工作。而采用了大量的自动控制部件

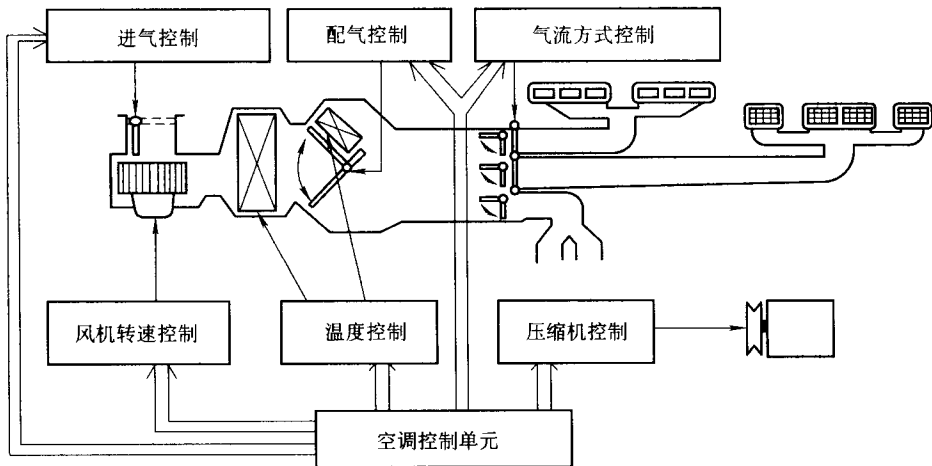


图 1-2 汽车自动空调系统基本结构图

的执行器,如控制风机的调速电机,控制风门的步进电机等,可高效、可靠地完成调节空气质量的任務。同时,自动空调系统还具备完善的自我检测诊断功能,还可与汽车的其他微处理器系统交换数据,协调车辆平稳、安全、舒适地运行。

汽车自动空调系统基本结构如图 1-2 所示。

## 二、汽车自动空调系统的基本组成和工作原理

由微处理器控制的汽车自动空调系统,不仅能按照乘客的需要吹出最适宜温度的风,而且还可以根据实际需要调节风速、风量,并极大地简化了操作。由于计算机控制理论的发展和技术的进步,使得汽车自动空调系统不仅可以用在高级轿车空调上,而且也越来越多地应用在了普通汽车的空调系统中。

在微处理器控制的汽车自动空调器中,每个传感器独立地将信号传送至空调放大器(称为空调器 ECU,在某些车型中称为空调器控制 ECU),控制系统根据在空调放大器的微处理器中预置的程序,识别这些信号,从而独立地控制各个相应的执行器,如图 1-3 所示。

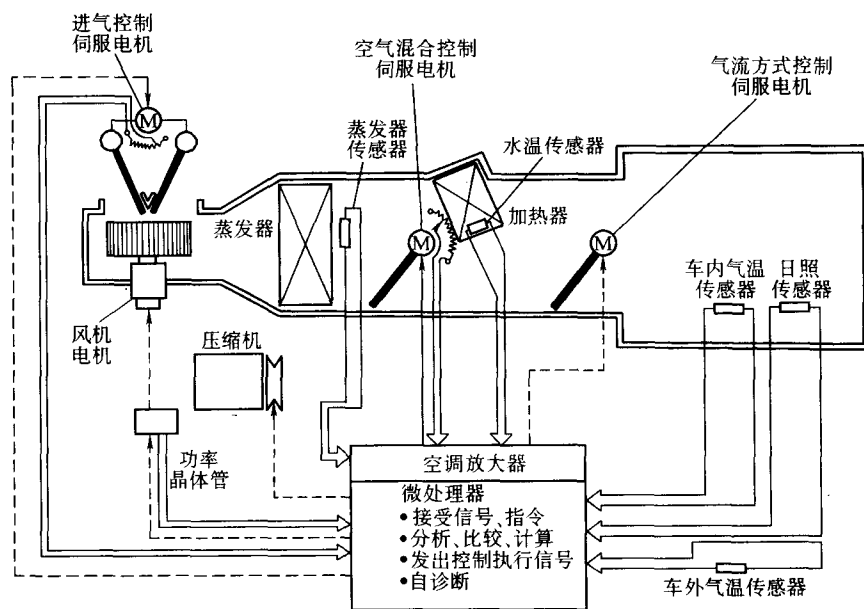


图 1-3 微处理器控制的汽车自动空调系统

微处理器控制的汽车自动空调系统具有以下几个功能:

① 空调控制。包括温度自动控制、风量控制、运转方式给定的自动控制、换气量控制等,满足车内空调对舒适性的要求。

② 节能控制。包括压缩机运转控制、换气量的最适量控制、随温度变化的换气切换、自动转

入经济运行、根据车内外温度自动切断压缩机电源等。

③ 故障、安全报警。包括制冷剂不足报警、制冷压力高出或低出报警、离合器打滑报警、各种控制器件的故障判断报警等。

④ 故障诊断存储。在汽车空调系统发生故障时,微处理器将故障部位用代码的形式存储起来,在需要修理时指示故障的部位。

⑤ 显示。包括显示给定的温度、控制温度、控制方式、运转方式等。

输入信号有三种: a. 车内温度传感器、车外环境温度传感器、日照传感器等各种传感器传来的信号; b. 驾驶员设定的温度信号、选择的功能信号; c. 由电位计检测出空气混合风门的位置信号。

输出信号也有三种: a. 为驱动各种风门,必须向真空开关阀(VSV)和复式真空阀(DVV)或伺服电机输送的信号; b. 为了调节风量,必须向风机电机输送的调节信号; c. 向压缩机输送的开停信号。

为了保证车内温度不变,微处理器必须根据传感器感测到的车内温度,不断地调节空调器送出的空气温度和送风量,同时由于车内空间狭窄、车窗多、车体受阳光照射的影响较大,还必须对车内送风温度进行修正。此外,还有由于冷却液温度变化而进行的对加热量的修正以及在采用经济运转方式时,由于压缩机停止运转而进行的对蒸发器出口温度上升的修正等。

微处理器对温度的控制是根据温度平衡方程进行的。设与输入设定温度相对应的电阻为  $R$ ,与车内温度相对应的电阻为  $A$ ,与车外空气温度相对应的电阻为  $B$ ,与空调器吹出口温度相对应的电阻为  $C$ ,与阳光照射、环境、节能修正量的温度相对应的电阻为  $D$ ,则其温度平衡方程为:

$$R=A+B+C+D$$

微处理器根据这个方程进行计算、比较、判断后发出各种指令,使执行机构实施动作。

汽车空调送风量是决定车内温度的重要因素之一。微处理器控制系统根据车内温度与给定温度之间的偏差,对送风量进行连续的、无级的调节。夏季,当蒸发器的冷却温度变化时,送风量应随之改变,即送风温度低时,减少送风量,送风温度高时,增加送风量。冬季,水温低不能充分供暖时,若仍然送风会使乘客感到不适,这时自动控制机构可控制预热器加热空气,使空气温度上升,待温度正常后,又开始送风。

车外新鲜空气和车内循环空气的自动切换也是通过微处理器进行控制的。在炎热的夏季,车内温度很高,为迅速降低车内温度,可暂时不引入车外空气。当空调系统使车内温度下降至一定值后,自动切换机构可进行新鲜空气和循环空气的风门切换,按一定比例引入车外的新鲜空气。此外,对玻璃窗的除霜,也需要进行新鲜空气和循环空气的自动切换。在冬季或夏季雨天,必须除去玻璃窗上的结霜和凝露,以保证驾驶员安全操作及乘客视线的清晰。一般在驾驶员前方有除霜吹送风口吹出热风,在仪表盘两侧也装有侧面除霜送风口。

根据乘客对吹风的要求,吹风口可自动切换,上方和侧面吹出口吹冷风,而下方则吹暖风,满足乘客头凉脚暖的舒适性要求。例如车内温度给定值为  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,当夏季车外温度为  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  时送冷风,空气经蒸发器冷却后由冷风口吹入车内。在春、秋过渡季节,当车外温度接近车内给定温度

时,则采用经济运转方式,此时压缩机停止运转不制冷,这种换气方式既经济又节能。在冬季,当车外温度低于 15℃时,空调供暖循环开始工作,加热后的空气由下部暖风口送入车内。

夏季阳光辐射量的变化是修正项之一。由于汽车玻璃窗面积大,车内热负荷明显增加,使车内温度升高,因此要按照阳光辐射量的比例增加车内热负荷。通过对阳光辐射量的修正使送风温度降低,同时混合空气调节器也要对车外新风量和车内回风量进行调节,以使车内温度满足要求。

对于使用变容量压缩机的制冷系统,压缩机的节能输出会引起蒸发器温度上升,这时微处理器可自动调节混合风门位置,保持输出空气温度不变,使车内温度恒定。

微处理器控制的汽车自动空调系统工作方式的设定只需轻轻触摸一下电子触摸板的按钮即可轻松实现。

## 课题 1.2 汽车自动空调系统的传感器与执行器件

| 学习目标   | 考核标准  | 教学建议                            |
|--|---|---------------------------------|
| 1. 掌握汽车空调各种传感器的结构和工作原理<br>2. 掌握汽车空调各种执行器件的工作原理<br>3. 了解汽车空调控制器的组成和功能 | 应知:汽车空调用各种传感器的结构和工作原理,汽车空调各种执行器件的工作原理<br>应会:汽车空调用各种传感器的检测,汽车空调各种执行器件的性能判断 | 建议:重点讲授各种传感器、执行器件的功能特点,讲清传感器的检测 |

### 一、传感器

#### 1. 温度传感器

汽车自动空调系统中使用了很多不同类型的温度传感器,但使用最多的是具有采用负温度系数的热敏电阻,其特性如图 1-4 所示。热敏电阻阻值的变化随温度的升高而减小,反之,阻值变大。

##### (1) 车内温度传感器(室温传感器)

车内温度传感器吸入车内空气,以确定乘客舱的平均气温。以前多采用电机型车内温度传感器(采用电机吸入空气),现在则普遍采用气流通过暖气装置的吸气型温度传感器。使用这种采集温度的方式,可以克服轿车内空间狭小,温度分布不均匀的缺点。如图 1-5 所示。

##### (2) 车外温度传感器(环境温度传感器)

如图 1-6 所示,车外温度传感器通常封装在一个注塑树脂壳内,以防止受潮并避免对温度

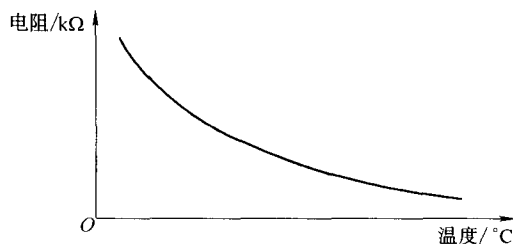


图 1-4 负温度系数热敏电阻特性曲线

的突然变化作出过快反应,适度的惰性使其能准确地检测到车外的平均气温。

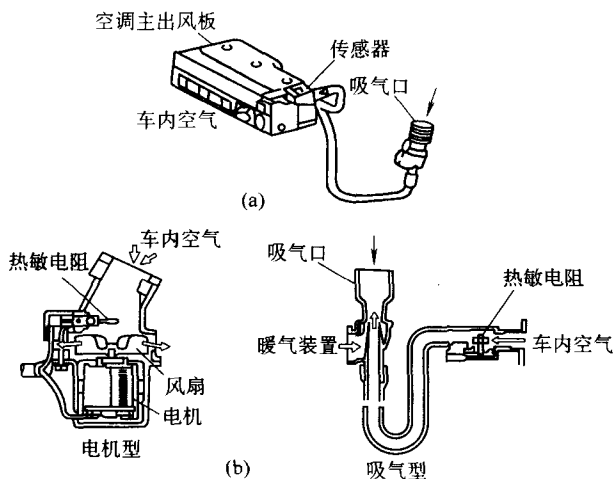


图 1-5 车内温度传感器

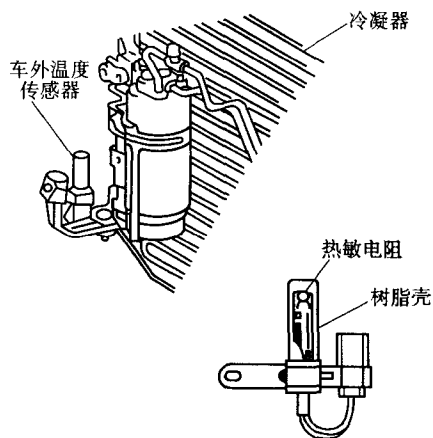


图 1-6 车外温度传感器

### (3) 蒸发器温度传感器

蒸发器温度传感器检测通过蒸发器的空气温度,如图 1-7 所示。在采用热敏电阻型除霜设备的空调器中,蒸发器通常安装有两个热敏电阻:一个用于除霜设备;一个用于蒸发器传感器。

### 2. 日照传感器(热辐射传感器)

日照传感器一般采用光电二极管,它能检测太阳热辐射的变化,并将太阳能辐射转换为电流的变化,送入微处理器。它的安装位置和特性如图 1-8 所示。

### 3. 系统共用传感器

以上所述是自动空调系统特有的主要传感器,除此之外,普通空调所有的传感器,自动空调也都有。另外,在微处理器控制的自动空调系统中,还设有与发动机、车身工况有关的各类传感器,如发动机转速、冷却水温度、节气门位置等传感器。

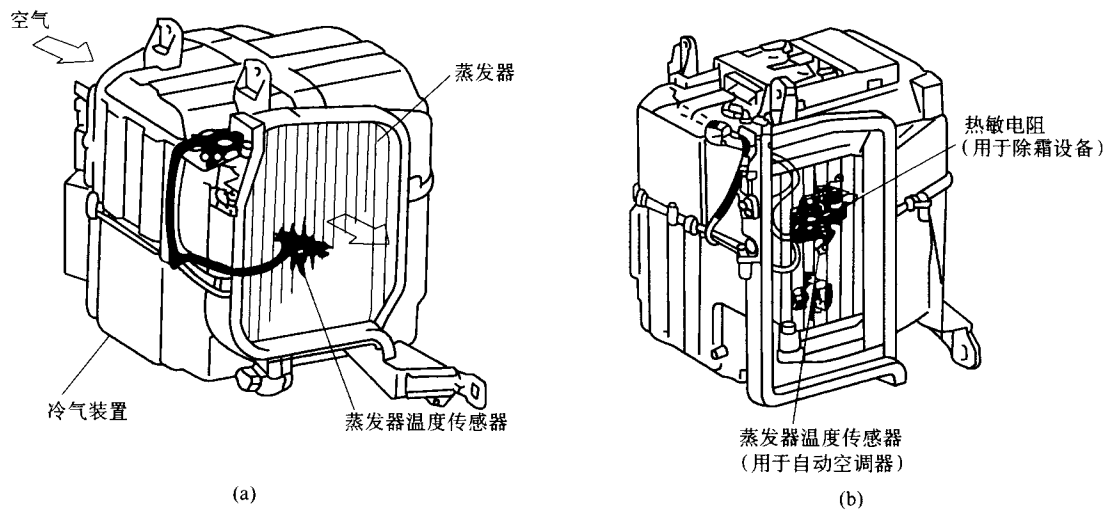


图 1-7 蒸发器温度传感器

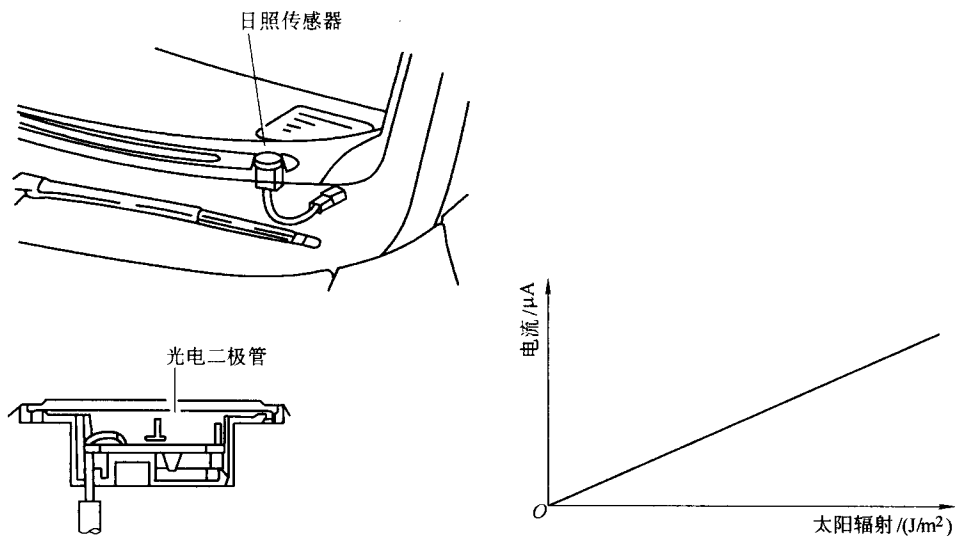


图 1-8 日照传感器

## 二、控制器

控制器分为两种类型：一种采用 IC(集成电路)控制的自动空调器控制器，称为“放大器控制型自动空调器控制器”；另一种采用微处理器控制的空调器控制器，则称为“微处理器控制型自动



空调器控制器”。这些控制器也经常被称为“系统放大器”、“空调放大器”或“空调器 ECU(电子控制单元)”。

图 1-9 所示是微处理器控制的汽车自动空调系统控制器的基本组成,其控制原理如下:

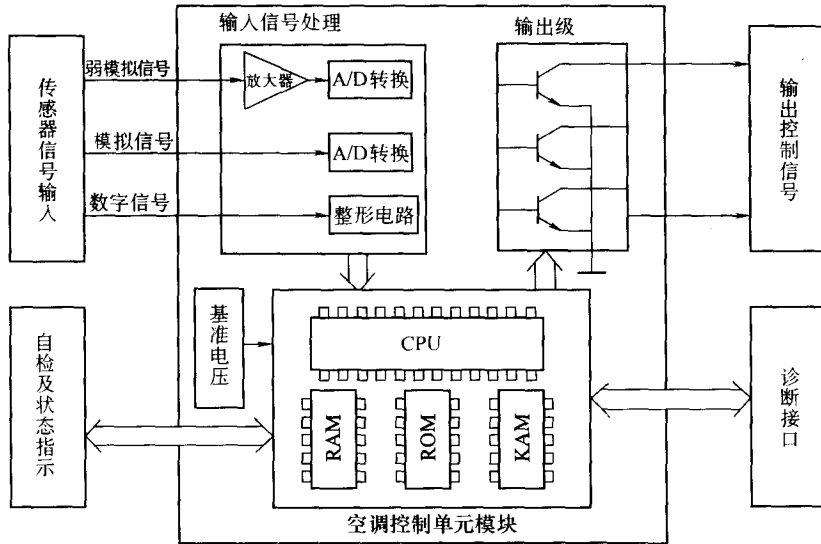


图 1-9 微处理器控制的汽车自动空调系统控制器的基本组成

传感器包括光传感器、温度传感器、转速传感器、压力传感器等,向微处理器提供信号的输入,驾驶员的一些操作,如空调的起动,温度及送风运行方式的选择等,也经过操作面板轻触开关传送给微处理器。输入的信号中即有用作状态指示的开关量数字信号,也有连续变化的用于调节、控制的模拟信号。对于模拟信号则通常在微处理器内部进行模/数(A/D)转换后采用。

自检及状态指示是系统工作的初始化过程,当系统进入正常工作时,一般由仪表盘或状态显示屏或者指示灯来告诉驾驶员可以进行操作。

输出控制信号有两种:一是对需要较大电流的部件,如电磁阀、风机等,输出信号驱动相应的单元(模块)间接控制;对于小电机、继电器、阀门的启闭等,则由微处理器直接驱动。

诊断接口是为自动空调系统出现故障时检修之用,通常与整车微处理器系统经 CCD 总线互连,使传感器信号和自动空调系统的工作状态信号与全车微处理器共享,防止重复设置传感器和数据冲突。

空调控制单元模块与普通单片机结构基本相同,但根据汽车空调使用的特点,除了装有 ROM、RAM 外,还设置了可保持存储器 KAM,其工作原理与 E<sup>2</sup>PROM 相似。例如微处理器能从 KAM 读取信息,也能把信息写入 KAM 中,还能擦除 KAM 中的信息。当点火开关断开时,KAM 仍能保持信息,但当微处理器与蓄电池电源断开时,KAM 中的信息有可能被擦除。含有