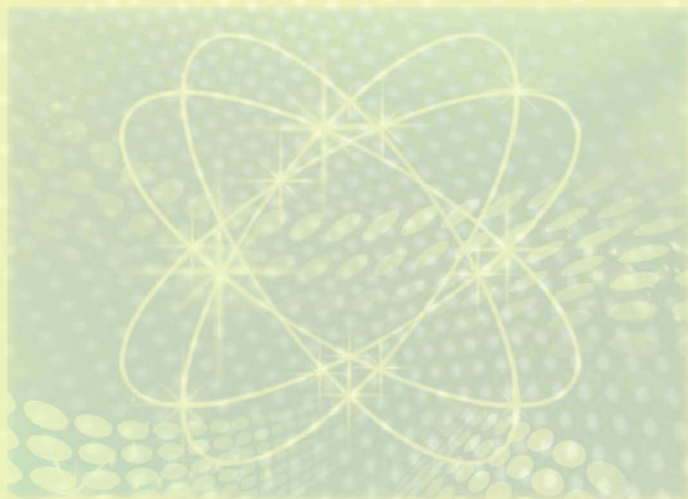


汽车附属电气设备 及车身电控系统

主编 李俊玲 关圣文 范德鹏



北京理工大学出版社

职业教育课程改革创新示范精品教材

汽车附属电气设备及车身电控系统

主 编 李俊玲 关圣文 范德鹏

副主编 周 旭 石未华 王 浩 王永亮



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书较系统地介绍了汽车附属电气设备及车身电控系统方面的知识内容,主要包括:汽车空调系统、电动座椅、中央门锁及防盗系统、汽车行驶安全系统、汽车灯光控制系统、汽车巡航与导航系统、汽车其他附属设备、车载网络系统等。

本书结合中职院校实训条件划分若干个单元,实施一体化教学,使学生掌握汽车车身附属设备及车身电控系统的作用、组成、构造、原理、检修的理论知识以及相关的专业知识和技能,同时养成学生职业素质。

本书可作为中等职业院校汽车相关专业的专业教材,也可供汽车行业工程技术人员、车身电控系统修理人员参阅或者自学之用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车附属电气设备及车身电控系统/李俊玲,关圣文,范德鹏主编.—北京:北京理工大学出版社,2015.2

ISBN 978-7-5682-0048-6

I. ①汽… II. ①李… ②关… ③范… III. ①汽车—电气设备 ②汽车—车体—电子系统—控制系统 IV. ①U463.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第305440号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京通县华龙印刷厂

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/20

字 数/440千字

版 次/2015年2月第1版 2015年2月第1次印刷

定 价/39.00元

责任编辑/梁铜华

文案编辑/梁铜华

责任校对/孟祥敬

责任印制/边超心

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

编写说明

近20年来,我国汽车工业迅猛发展,已成为国家的支柱产业。轿车逐步进入普通家庭,成为人们日常工作和生活中不可缺少的工具。2013年我国汽车年产量双双突破2100万辆,这使我国连续5年成为全球最大的车市。在这种形势下,我国汽车运用、检测与维修、销售等行业人才需求量日益增长,越来越多的人迫切地需要去了解汽车,学习汽车技术。这给汽车行业带来了极大的机遇和挑战,同时也对汽车行业的相关从业人员提出了更高、更新的要求。

为适应企业和市场对汽车行业技能型、服务型人才的需求,满足汽车行业从业人员和汽车技术爱好者的需要,北京理工大学出版社特邀一批知名行业专家、学者以及一线教学名师,联合社内优秀编辑组成专门的编写工作组,精心规划出版了本套《职业教育课程改革创新示范精品教材》。

目前,专业课程教学模式与教学方法的改革是职业教育教学改革的重点之一。“以项目为引导,以任务为驱动”的教学方式对学生综合能力的培养和提高起着十分重要的作用。本系列教材以《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》为依据,结合中职教育的特点和企业实际工作岗位的实际情况,根据现阶段学习情境化的要求,以培养学生熟练掌握汽车行业相关岗位所具备的基础知识和基本技能为目标,采用项目教学、任务驱动、基于工作过程和学做一体化模式进行编写。

在编写之际,本系列教材编写工作组广泛考察了中职学生的学习实际,本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精练、可操作”的编写风格,以求着力培养能直接从事实际工作、解决具体问题、维持有序工作的应用型人才。在具体编写时力求贯彻以下原则:

(1) 工学结合、任务驱动的原则。以就业为导向,培养学生的实际运用能力,以达到学以致用为目的。通过对汽车行业相关工作岗位的分析,梳理出岗位核心能力,以职业岗位的典型工作任务为驱动,设计理实一体化的学习任务。

(2) 以工作过程系统化、培养综合职业能力为目标的原则。通过典型案例(任务)导入,设计融入职业基本能力、社会能力、专业能力于一体的系统化学习性工作任务,使

学生在真实的工作场景中获得解决综合性专业问题的能力，并形成相应的思维方式。同时，以科学性、实用性、通用性为原则，以使教材符合汽车类课程体系设置。

(3) 以学生为主体、教师为引导、符合职业实际的原则。以提高学生综合素质为基础，充分考虑对学生个人能力的提高；在理实一体化的场景中，强调“学中教”“做中学”，体现以学生为主体、教师为引导的理念。

(4) 以内容为核心，注重形式的灵活性原则。本系列教材配有大量的表格和图片资料，介绍了大量的经典案例，大大提升了教材的趣味性和实用性，可以帮助学生更好地理解 and 掌握相关知识。

总体而言，本系列教材在内容上强调面向应用，“以项目为引导，以任务为驱动”，精选案例，严把质量关；在风格上力求文字简练、脉络清晰、图表明快、版式新颖；在理论阐释上，遵循“必需”“够用”的原则，在保证知识体系相对完整的同时，确保知识讲解详细、生动、易懂。

本系列教材既可作为中等职业院校汽车类相关专业的课程教学用书，也可作为相关行业从业人员的培训和参考用书。

前言

目前随着汽车工业的迅猛发展、汽车保有量的迅速增加，人们对汽车的要求也越来越高，不仅要求动力性、经济性、行驶性等基本的功能，对汽车使用的舒适、安全、方便、智能方面要求也越来越高，汽车电子化有效地解决了这些关键问题。

现代汽车上的电气设备越来越多，车身电控也迅速发展，我们的汽车附属电气设备及车身电控方向的教材也必须迅速跟上实践的发展。在综合分析这些因素的基础上，我们编写了《汽车附属电气设备及车身电控系统》一书。本书主要讲述了汽车车身电控系统及附属设备的情况，包括汽车空调系统、电动座椅、中央门锁及防盗系统、汽车行驶安全系统、汽车灯光控制系统、汽车巡航与导航系统、汽车其他附属设备、车载网络系统等。

本课程以“基于工作过程”课程开发为指导，深入研究车身电器的结构原理及发展趋势，邀请行业、企业专家对汽车相关专业所涵盖的岗位群进行工作任务和职业能力分析，并以此为依据确定本课程的工作任务和课程内容。本书的具体特点如下：

（1）理实结合：根据汽车相关专业所涉及的汽车车身附属设备及车身电控系统方面的知识内容，结合中职院校实训条件划分若干个单元，实施一体化教学，使学生掌握汽车车身附属设备及车身电控系统的作用、组成、工作原理、检修的理论知识以及相关的专业知识和技能，同时养成学生职业素质。

（2）先进性：编者凭借多年的教学实践经验，紧跟汽车车身电子技术的发展方向，以项目引出的方式，体现教学内容的先进性。例如自动座椅、自动空调、日间行车灯系统、前照灯自动变光系统、前照灯延时关闭系统、车载网络系统等较先进智能化系统。

（3）实用性：本书不但对附属电气设备及车身电控方面讲述系统全面，而且针对每个系统进行了调研，根据实际需要设置教材内容、确定内容的深浅度，力求达到学有所用的效果。

（4）易懂性：本书理论和实践结合紧密，内容深入浅出，重点突出，图文并茂，力争够用为度，使读者能够较容易掌握汽车附属设备及车身电控各系统的作用、组成、工作

原理，并能进行正确使用和检修。

本书可作为中等职业院校汽车相关专业的专业教材，也可供汽车行业工程技术人员、车身电控系统修理人员参阅或者自学之用。

本书由长期从事职业教育教学和汽车电控技术研究的辽宁丰田金杯技师学院李俊玲、营口农业工程学校关圣文和昌图县职教中心范德鹏担任主编，辽宁丰田金杯技师学院周旭、石未华、锦州市机电工程学校王浩和王永亮担任副主编，锦州汽车技工学校王晓明主审。参加本书编写工作的还有：杜弘、胡锦涛、翟静、刘杨、修玲玲等。

由于作者水平所限，书中难免有不妥和疏漏之处，恳请广大读者批评指正，同时向本书参阅和引用文献资料的作者表示诚挚的谢意。

编 者

2014年10月

C 目 录

Contents

项目一 汽车空调系统·····	1
任务一 汽车空调系统概述·····	1
任务二 汽车空调采暖及通风配气系统·····	14
任务三 汽车空调制冷系统·····	29
任务四 汽车自动空调系统·····	57
项目二 电动座椅·····	103
任务一 普通电动座椅·····	103
任务二 自动座椅·····	113
项目三 中央门锁及防盗系统·····	124
任务一 中央门锁·····	124
任务二 汽车无线门锁遥控系统·····	135
任务三 汽车防盗系统·····	145
项目四 汽车行驶安全系统·····	161
任务一 汽车安全带·····	161
任务二 安全气囊系统·····	165
项目五 汽车灯光控制系统·····	187
任务一 汽车照明灯系统·····	187
任务二 汽车信号灯系统·····	218
项目六 汽车巡航与导航系统·····	228
任务一 汽车巡航系统·····	228
任务二 汽车导航系统·····	241

项目七 汽车其他附属设备.....	248
任务一 汽车仪表显示与报警系统.....	248
任务二 电动车窗.....	259
任务三 电动天窗.....	269
任务四 汽车电动后视镜.....	277
任务五 汽车刮水器及风窗设备.....	281
项目八 车载网络系统.....	292

项目一 汽车空调系统

任务一 汽车空调系统概述

学习目标

1. 能够熟练说明衡量汽车空调质量的指标。
2. 能够理解与汽车空调相关的热力学知识及其在汽车空调上的应用。
3. 能够熟练说明汽车空调的发展过程并能分析汽车空调的发展趋势。
4. 能够独立分析汽车空调的特点。
5. 能够熟练说明汽车空调的作用、组成、分类。
6. 能够正确使用汽车空调。

任务分析

要想正确使用汽车空调，我们就要了解有关热力学的一些基础知识以及衡量汽车空调质量好坏的标准，并且能够熟知汽车空调的作用、组成、分类及控制面板的正确使用。



基础知识

一、衡量汽车空调质量的指标

汽车空调能使车内空气环境达到对人体最适宜的状态。人对车内空气环境的舒适感觉与车内空气的温度、湿度、流速及清新度等因素有关。能否将车内的空气调节到人体感觉最舒适的程度，是衡量汽车空调质量好坏的标准。

1. 空气温度

空气温度是衡量汽车空调质量最重要的指标。人感觉最适宜的温度夏季为 $22^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，冬季为 $16^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ 。

在冬季如果温度低于 14°C ，人就会感觉冷，而且温度越低，手脚动作越容易僵硬，操作灵活性越差，对行车安全会有影响；当温度低于 0°C 时，人就会被冻伤。

在夏季如果温度高于 28°C ，人体就会有热的感觉，温度越高，头昏脑胀、精神不集中、思维迟钝的情况就会越严重，特别容易造成行车事故；当温度高于 40°C 时，人体健康就会受到危害。

除了温度的高低对人体舒适性的影响外，温度的分布对人体舒适性感觉也有影响。人

体适宜的温度分布是头凉足暖，头部的舒适温度比足底部要低 $1.5^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ ，温差在 2°C 左右。

2. 空气湿度

人们通常用空气潮湿、空气干燥来表示空气湿度高或者低。人体适宜的相对湿度夏季为 $50\% \sim 60\%$ ，冬季为 $40\% \sim 50\%$ 。在此湿度范围内，人会感觉舒畅，皮肤光滑、柔嫩。湿度过低，人体皮肤会干燥，造成干裂。湿度过高，人体皮肤水分蒸发不出去，干扰人体正常新陈代谢；湿度太高，人们会有发闷的感觉，对人体的健康不利。

3. 空气流速

汽车空气流动可以促进人体内外散热，适宜的空气流速应该在 $0.075 \sim 0.2 \text{ m/s}$ 。空气低速流动会使人感觉舒适，如果风速过高，人体就会感觉不舒服。

4. 空气清新度

清新的空气应该是氧含量大，二氧化碳、一氧化碳及粉尘比例少。汽车内空间较小，极易造成空气浑浊，使人感觉不适，且对司乘人员身体不利。如果二氧化碳含量超过 1.0% 、一氧化碳含量超过 0.03% ，则会严重影响司乘人员的身体健康。

二、热力学的基础知识

1. 温度

“温度”是用来衡量物体的冷热程度，是一个抽象的物理量。从宏观上看，当两物体处于热平衡状态时，其某个物理性质完全一样，那么表征这个物理性质的量就是温度。也就是说，处于热平衡状态的两个物体具有相同的温度。如果两个物体温度不同，则必然会进行热量交换，热量会从温度高的物体传递给温度低的物体。从微观上看，温度是物体内部分子运动平均动能大小的度量。物体的温度高，说明其内部分子动能大，分子运动的激烈程度高。

1) 温标

度量温度的标尺称为温标，有摄氏温标 ($^{\circ}\text{C}$)、华氏温标 ($^{\circ}\text{F}$)、热力学温标 (K) 等。我国法定计量单位规定采用的温标为摄氏温标和热力学温标，而欧美国家采用华氏温标。

2) 温度的类型

温度可以用干湿球温度、露点温度、冷凝温度、蒸发温度来表示。

(1) 干湿球温度。干湿球温度差可以反映空气的干燥程度，温差越大，表示空气越干燥。当温差为零时，空气中所含的水蒸气处于饱和状态（湿度为 100% ）。

①干球温度：是指干球温度计测量的空气温度。

②湿球温度：是指在干球温度计上包裹纱布，纱布的一端放在盛有水的容器里而测得的温度。

(2) 露点温度。露点温度指空气开始凝结成露水时的温度。

(3) 冷凝温度。冷凝温度指空调制冷剂在一定的压力下，由气态转变成液态的温度。

(4) 蒸发温度。蒸发温度指空调制冷剂在压力下降情况下，由液态变成气态的温度。

2. 湿度

湿度用来表示空气的含湿程度，指湿空气中实际所含有水汽的质量与同温度下饱和湿

空气所含有水汽质量之比值。 1 m^3 湿空气中含有水汽的质量，称为空气的绝对湿度。

3. 热量和热容

1) 热量

物质分子所做的无规则运动称为热运动，当物质内部分子无规则运动的速度加快时，物质的温度就会升高，这说明温度与热有密切的关系，热出入会使温度有变化，温度变化的大小与出入热的量成正比，这种热的量称为热量。

热量传递的方式有传导、对流、辐射三种。

2) 热容

不同的物质尽管吸收或放出的热量相同，但其温度变化有所不同。也就是不同物质的容热能力不同。各种物质的热容大小用比热容来表示，单位质量物质温度升高或降低 1°C 所吸收或放出的热量，称为比热容，简称热容。热容大的物质加热时不容易升温，冷却时也不容易下降。

4. 显热与潜热

1) 显热

物体在吸热或者放热过程中，只是其分子的热动能增加或减少，即只是物体温度的升高或降低，其物态不发生改变，物体吸收或放出的这部分热量称为显热。

2) 潜热

物体在吸热或放热过程中，只是其分子的热动能增加或减少，即只是物体形态发生变化，而其温度未能改变，这部分热量称为潜热。

例如，水在达到 100°C 以前，加热会使温度上升，这种能用温度计测量出的所加的热称为显热。而在达到 100°C 以后，加热不能使温度升高，但可以使液体变成气体，这时所加的热称为潜热。

5. 压力

压力是指垂直作用于物体表面单位面积上的力，用 P 来表示。

1) 大气压力

地球表面包围着一层几千米厚的空气层，这层厚厚的空气就是我们通常说的大气层。大气层的质量对地球表面物体的压力称为大气压力，简称大气压。

2) 绝对压力

绝对压力是实际压力值，把真空状态作为零值。

3) 表压力

表压力是指压力表上读出的压力值，以标准大气压为零值。

4) 真空度

真空度是真空状态下气体的稀薄程度，指低于大气压力的数值。压力越低于大气压，真空度越大。

各种压力之间的关系：

$$\text{表压力} = \text{绝对压力} - \text{大气压力}$$

$$\text{真空度} = \text{大气压力} - \text{绝对压力}$$

6. 饱和温度与饱和压力

制冷剂液体和气体处于共存的状态时，液体和蒸气是可以彼此转换的，处于这种状态

的制冷剂蒸气称为饱和蒸气。

1) 饱和温度

饱和蒸气的温度称为饱和温度。温度降低时，蒸气将变为液体，放出液化潜热；温度升高则相反。

2) 饱和压力

饱和蒸气的压力称为饱和压力。压力降低时，液体将变为蒸气，吸收汽化潜热；压力升高时则相反。

7. 汽化与冷凝

1) 汽化

汽化是指物体由液态变为气态的过程。

2) 冷凝

冷凝是指气态物质经过冷却使其变为液体的过程。

8. 节流

在流体通路中，若通道突然缩小，液体压力和温度会下降，如果此时产生气体则总体积还要增大，这种变化称为节流。

节流过程如图 1-1 所示。

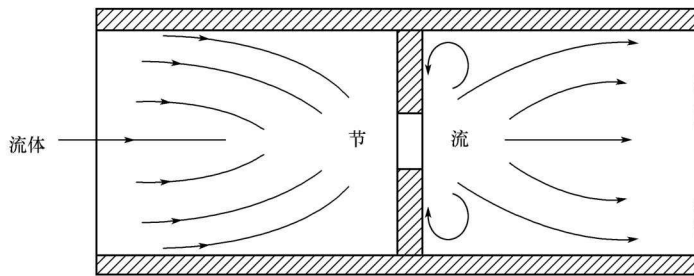


图 1-1 流体的节流

流体流向孔口时，由于孔口附近的流动截面积突然变小，流体的流动形态发生突变，流体的压力降低，流速增大；流体在孔口时的压力降低到最低，而流速增到最高；流体流过孔口后，其截面积突然增大，流体的压力逐渐回升，速度逐渐减小，最后达到稳定。由于流体在孔口前后发生强烈的扰动和涡流，造成压力的不可逆损失，因此流体恢复稳定后，压力比以前小很多，但流速基本保持不变。由于节流的时间很短，系统与外界的能量传递可以忽略不计，而压力下降使部分液体汽化，汽化吸取的热量来自液体，所以通过节流后的流体温度会降低很多。

在汽车空调中，膨胀阀或者节流管就是实现节流过程，以降低制冷剂的压力和温度，使制冷剂在蒸发器中能从周围的空气中吸入更多的热量。

9. 制冷能力与制冷负荷

1) 制冷能力

热量从高温到低温的转移是一种自然的热量传递过程，而要将低温处的热量转移到高温处，就需要通过“制冷”来实现了。所谓制冷就是用制冷设备通过消耗其他形式的能量，

将热量从低温物体转移到高温物体的过程。制冷能力则是制冷剂将热量不断地从低温物体转移给高温物体的能力，用单位时间内所能移动的热量来度量，制冷能力的单位为 J/h。

2) 制冷负荷

制冷负荷是指将温度和湿度保持在一定的范围内所要搬移的热量。汽车制冷负荷包括阳光辐射热量和车内人体散发的热量。显然，空调制冷系统的制冷能力必须大于制冷负荷，否则就会使汽车空调达不到应有的降温效果。

三、汽车空调的发展

1. 汽车空调的发展过程

汽车空调技术是随着汽车的日益普及以及人们对汽车的舒适性、安全性要求的提高而发展起来的。其发展过程可以概括为四个阶段，即：单一采暖、单一冷气、冷暖一体化、自动控制。

1) 单一采暖阶段

1925 年首先在美国出现了利用汽车发动机冷却液通过加热器采暖的方法，1927 年发展为由加热器、风机和空气滤清器等组成的较为完整的供热系统。在欧洲，1948 年才开始在汽车上使用这种供热系统。在日本的汽车上开始出现供热系统则是在 1954 年。目前，在寒冷的北欧、亚洲的北部地区仍在使用的这种单一采暖功能的空调系统。

2) 单一冷气阶段

1939 年美国首先在轿车上安装机械式制冷降温空调，这种单一冷气装置只能在夏天起降温的作用，在 1950 年美国石油产地的炎热天气使这种单一降温空调汽车得以迅速发展。到了 1957 年，欧洲和日本也开始在汽车上加装能制冷降温的空调。这种单一冷气功能的空调系统目前仍然在热带、亚热带地区使用。

3) 冷暖一体化阶段

1954 年美国通用汽车公司率先在轿车上安装了冷暖一体化空调器，汽车空调才开始具有调控车内温度和湿度的功能。目前的冷暖一体化空调基本上都具有调温、除湿、通风、过滤、除霜等功能，并在各种汽车上得到广泛的使用。

4) 自动控制阶段

人工操纵的冷暖一体化汽车空调增加了驾驶员的工作量，且不容易实现最佳的空气调节质量。因此，自从冷暖一体化汽车空调出现以后，人们就着手研究自动控制的汽车空调。

(1) 模拟电子控制器式自动空调。1964 年通用公司率先在轿车上安装了由模拟电子控制器来实现自动控制的汽车空调器，从 1972 年开始，日本和欧洲的各汽车公司也在其生产的高级轿车上装备了自动空调器。这种自动空调系统可预先设置温度，空调能自动地工作，将车内空气的温度控制在设定的范围之内。

(2) 微处理器控制自动空调。1973 年美国和日本联合研究由微处理器控制的汽车空调系统，并在 1977 年安装于汽车。相比于模拟电子控制器控制的自动空调器，微处理器控制的自动空调系统其控制功能提高了，并可实现空调运行与汽车运行的相关统一，从而进一步提高了汽车的整体性能和乘坐的舒适性。这种以微处理器为控制核心的自动空调系统已在中高档轿车上及豪华客车上得到了广泛的应用，并逐渐向普通汽车推广应用。

2. 我国汽车空调的发展

随着汽车业的发展,尤其是轿车的快速增长,人们对汽车的舒适性要求越来越高,汽车空调作为提高汽车乘坐舒适性的一种重要系统已被广大汽车制造企业及消费者所认可,截至2013年8月,在中国,国产轿车空调装置率已接近100%,在其他车型上的装置率也在逐年提高,汽车空调装置已成为汽车中具有举足轻重的功能部件。

经过40余年的发展,尤其是近10年的快速发展,我国汽车空调产品的技术水平得到大幅度提高,但其技术含量仍低于国际先进水平。我国汽车空调生产厂家20世纪80年代引进的两器生产线基本上是管带式的,而目前国际上所采用的层叠式蒸发器和平行流式冷凝器与管带式相比,同体积时可分别增加10%和5%~15%的换热效率。因此,国内汽车空调面临着产品升级换代的问题。汽车空调生产也需要向专业化、规模化集中,提高生产效率。

我国汽车业的高速发展,也带动了国内汽车空调市场需求持续大幅增长。我国作为世界上主要的压缩机生产基地,近几年来,受益于国民经济和汽车产业的快速发展,我国的汽车空调行业也取得了较快的发展。

到目前为止,我国已基本形成了门类齐全,大、中、小配套的汽车空调生产体系,具备了年产轿车空调500万~600万套,中、重型汽车空调40万套,大客车空调20万套的生产能力,不仅能完全满足我国汽车工业生产发展的需要,部分企业已具备了进入国际市场的能力。

尽管中国汽车空调市场潜力巨大,但也面临严峻的挑战,全球原料价格上涨给行业带来巨大成本压力。在产品方面,货车及一些专用车的空调生产较少,市场需求还不能满足。在技术方面,节能环保的发展趋势给行业提出新的挑战。

3. 汽车空调的发展趋势

随着汽车工业的蓬勃发展,未来消费者将更多地注重汽车的安全性、稳定性、舒适性、娱乐性、辅助性和节能减排性,一些更符合节能、环保要求的新型汽车空调产品将更受欢迎。在技术发展趋势方面,汽车空调将会向环保空调、绿色空调,小型节能化、舒适自动化方向发展。随着汽车设计技术的不断提高,汽车空调将继续向以下几个方面发展:

1) 全自动智能化

早期的汽车空调系统都是手动控制。近年来,随着电子计算机的普及并逐步应用到汽车空调系统,空调系统的控制效果日趋完善,空调设备的性能也越来越高。这种空调系统的计算机能根据车内、外环境温度和人工设定要求,自动控制压缩机开停、热水阀开度、风机转速、辅助发动机转速及各种风门的开闭位置,进行全天候的空气调节,集制冷、采暖、通风于一体,在人为设定的最佳温度、湿度及风量的情况下,该系统可根据车室内人员数量及其他情况的变化进行多挡位、多模式的微调,从而达到设定的最佳值,使车内始终保持舒适的人工气候环境;同时还可进行故障自动诊断和数字显示以节省能源,缩短检修和准备时间。

2) 提高舒适性

除乘用车空调外,现在不少汽车空调还是冷暖系统相互独立。今后全天候型的空调系统将在各类汽车空调上得到普及。该系统具有换气、采暖、除湿、制冷等所有功能,夏天

由发动机驱动制冷系统，冬天由加热器制热采暖，其他季节，如梅雨季节则采用制冷与采暖混合吹出的温和风进行除湿，使车内换气情况达到最佳状态。

3) 新型空调结构

目前市场上已经开始推出双向空调，即采用热泵式系统。该空调系统的工作原理如同家用空调器一样，夏季制冷，冬季逆向工作采暖。但由于热泵式系统冬季供暖效率较低，因此往往需要加设一个水暖加热器，并由控制系统自动控制热泵系统的工作。当水温高时，发动机冷却水进入热水加热器，当水温低时，自动起动压缩机工作，制冷剂逆向流动，蒸发器起散热器的作用。

4) 高效节能、小型轻量化

要进一步降低空调装置的质量和外形尺寸，必须提高各组成装置的结构紧凑性和效率。为此各科研部门正致力于改进各部件的结构，完善各部件的制造工艺，进一步降低压缩机的动力消耗，节约能源。

5) 压缩机的发展和应用

未来几年内，六缸和七缸斜盘式无级可变排量压缩机仍然是压缩机的主导产品，特别是外控式无级可变排量斜盘式压缩机，由于没有电磁离合器使压缩机整机质量大为减轻，在市场上很受欢迎。旋叶式压缩机由于成本比较低而将继续占据着微型车市场。涡旋式压缩机早在 19 世纪初就已开发出来，但直到 1988 年才得到实际应用，1993 年三电公司正式开发出适用于汽车空调的涡旋式压缩机。涡旋式压缩机虽然有着广阔的前景，但由于生产技术要求高，故一直制约着其在汽车上的发展和使用。当加工、材料等疑难问题逐步得到解决后，它的高技术、节能、零部件少等优点必将吸引制造商和使用者，涡旋式压缩机将在汽车上得到更广泛的应用。

电动汽车、燃料电池汽车等新型动力汽车的发展呼唤新型的压缩机，该类型汽车空调采用电驱动压缩机是必然的出路。对于混合动力汽车，一般也希望采用电动压缩机，以保证在任何动力驱动时制冷空调都能正常工作。采用常规开启式压缩机的混合动力汽车只能在发动机驱动时带动制冷空调，若转换成电驱动模式，则一般停止空调，需要空调时临时再驱动发动机，或配备一个小的汽油机供电模式时使用空调。

美国哈里森、日本三电和电装等公司都相继开发了电动压缩机。全封闭电动压缩机因省去了带驱动系统，因此安装位置不受任何限制。近年来直流无刷电动机及其调速技术的飞速发展，为开发使用小型轻便的全封闭电动压缩机奠定了基础，电动汽车的兴起又为发展电动压缩机提供了新的契机。

6) 跨临界汽车空调系统将日趋成熟

环境保护问题越来越受到重视，当全球大张旗鼓地用 R134a 取代 R12 的技术转换工作时，也在积极寻找新的制冷剂，开发新的汽车空调系统。

7) 汽车空调市场将进一步细分

目前，国内货车及一些专用汽车的空调普及率还不高，而这类汽车往往工作条件艰苦，驾驶员更需要一个舒适的工作环境。但是为这类汽车提供配套的汽车空调的生产企业比较少。随着汽车空调用户在这方面意识的逐渐加强，他们对这类汽车空调的要求也将逐步提高，汽车空调生产企业也会发现这一市场，汽车空调市场将进一步细分，为这类汽车提供符合其车型的汽车空调产品将是未来一段时间内的发展方向。

四、汽车空调系统的特点

1. 隔热比较困难

由于汽车直接在太阳下或风雪中运行，因此隔热比较困难。

2. 易造成驾驶室内空气污染及热负荷增加

汽车在行驶时有大量的风沙、废气从汽车的各个缝隙钻入车室内，会造成车室内的空气污染，同时增加车室内的热负荷。

3. 汽车速度变化范围大时影响空调的工作

汽车的行驶速度变化较大，难以保证稳定的空调工况。

4. 汽车空调的工作环境比较差

汽车空调系统的各部件在汽车上的安装位置，给汽车空调的工作、检修或维护等带来不便。因此，汽车空调的工作环境比较差。

五、汽车空调的作用

随着空调从单一功能向多功能的发展，现代汽车空调的作用也越来越符合人们的要求，现代汽车空调的作用是人为的对车内空气的温度、湿度、流速和洁净程度进行全部或者部分的调节，并将其控制在合适的范围内，从而为司乘人员提供一个舒适环境的系统，即汽车空调具有制冷、采暖、通风、空气净化、除霜除雾、空气温度调节及自动控制等功能。

1. 制冷

制冷功能通过制冷系统对车内空气或车外进入车内的新鲜空气进行冷却、除湿，使车内达到“凉爽”的舒适程度。

2. 采暖

采暖功能由采暖系统对车内空气或车外进入车内的新鲜空气进行加热、除湿，使车内达到“温暖”的舒适程度。

3. 通风

通风系统将车外的新鲜空气引进车内，以达到通风、换气的目的。

4. 空气净化

空气净化功能通过空气净化装置除去进入车内空气中的尘埃、异味，使车内空气变得清洁，目前普通汽车上所用的空调系统通常不具备空气净化功能，或只是简单的除尘过滤，空气净化功能较为完备的空调系统在一些高级轿车或豪华大客车上有较强的应用。

5. 除霜除雾

采暖系统的热风可以用于迅速除霜。冷风或者暖风也可以迅速除去挡风玻璃上的雾气，以免影响驾驶员的视线，保证行车安全。

6. 空气温度调节

空气温度调节功能是将冷风、热风、新鲜空气有机地混合，形成适宜的气流供给车内。