



普通高等教育“十二五”规划教材



汽车类高端技能人才实用教材

汽车电工电子 技术基础

◎ 魏虹 金宜南 主编

◎ 张莉莉 王静 米未娜 雒晓凤 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十二五”规划教材
汽车类高端技能人才实用教材

汽车电工电子技术基础

魏 虹 金宜南 主 编

张莉莉 王 静 米未娜 雒晓凤 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书紧跟汽车技术的发展,依据汽车行业相关岗位对汽车人才的需求而编写,适应现代汽车电器及控制技术的发展需要。

本书共分为电工技术、模拟电子技术、数字电子技术三个部分,共 18 章,内容包括直流电流电路、正弦交流电路、三相交流电路、磁路与电磁器件、发电机与电动机、放大电路、振荡电路、直流稳压电路、逻辑电路、触发器等。在介绍电工电子基础知识的同时,大量引入汽车中应用实例。

本书可作为汽车工程类高职高专的教材,适用于汽车相关专业学生学习,也可作为汽车类工程技术人员、中等职业学校电子专业和汽车专业教师的参考书。

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

汽车电工电子技术基础 / 魏虹, 金宜南主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.8

汽车类高端技能人才实用教材

ISBN 978-7-121-26664-5

I. ①汽… II. ①魏… ②金… III. ①汽车—电工—高等学校—教材 ②汽车—电子技术—高等学校—教材
IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 161257 号

策划编辑: 竺南直

责任编辑: 竺南直 特约编辑: 范 晓

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

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: 787×1 092 1/16 印张: 23.5 字数: 600 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 49.00 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明



自 2002 年起,中国汽车行业开始进入爆发式增长阶段。2009 年,中国取代美国成为世界上最大的汽车销售市场,当年中国的汽车产量超过了日本和美国的总和,成为名副其实的汽车产销量双重世界第一。2011 年,平均每月产销量突破 150 万辆,全年汽车销售超过 1850 万辆,再次刷新全球历史纪录。未来十年自主品牌将完成从“中国制造”到“中国创造”的发展过程。预计未来十年,我国汽车市场年均增长率将达到 7.1%,到 2020 年中国汽车市场的销量有望占据全球汽车总销量的一半以上,中国汽车市场前景非常广阔。汽车行业突飞猛进的发展对汽车专业人才特别是高端技能型人才的培养提出了前所未有的高要求。一个是行业的发展和扩张在人才数量上的要求,全国每年汽车专业高端技能型人才的缺口在数十万人;另一个是技术的进步和发展对于人才培养质量的要求,大量新技术、新工艺的应用对于从业技术人员在学科基础理论和职业技能方面提出了更高的要求。

作为全国最大的汽车类高等职业学校,西安汽车科技职业学院近年来根据汽车行业发展的需要,紧贴职业岗位,引进吸收德国奥迪、瑞典沃尔沃、英国捷豹和路虎等世界顶尖企业汽车职业教育的先进理念和思想,深入开展教学改革,形成了一套独特的课程体系和教学模式。汽车类高端技能人才实用教材就是我们近年来教学改革成果的总结,是课程改革和新的教学模式的具体体现。

这套系列教材具有以下几个特点:

一是实用性。在编写过程中,从企业岗位需求和学生发展空间两个方面考虑编排内容,既注重专业基础和专业理论的系统性,又重点考虑了职业技能训练的需求,对于学习汽车类专业的学生而言,是一套学习效率很高的教材。

二是通俗性。在编写过程中,充分考虑到高职学生文化基础的现实状况,降低对学生文化基础知识的要求,让大多数学生能够学得懂。

三是系统性。从机械和电子技术基础课程,到汽车的基本理论,汽车的各种技术,再到汽车的最新技术的介绍;从基本的电工、机械实验,到专业实习,再到职业技能实训,形成



了一整套较为完备的汽车理论教学和实训教学的体系。

四是适度超前性。除了涉及目前已经应用的各种汽车技术和技能知识之外，还在新能源汽车、先进车载网络技术等方面进行了介绍，为学生开拓了视野，为其将来向行业的深度和广度发展具有一定的引导作用。

五是实践性。力图采用项目教学和任务驱动教学等方法进行编排，强调理论验证实验、基本专业技能实习和职业技能实训的重要性，将实践教学环节贯穿于课程教学的始终。

本套教材紧紧把握高职教育的方向和培养目标，严格按照新的国家职业标准对人才的要求编排内容，贯彻以技能训练为主，着重提高学生操作技能的原则。在技能训练的内容安排上富有弹性，在保证教学的前提下积极培养学生的创新能力。

本套教材内容丰富、图文并茂、体例饱满，选材来源于最新的技术手册；难易适中、应用性强，有利于知识的吸收和技能的迅速提高。可作为高等职业技术学院或应用型本科汽车类各专业的必修课教材，也可作为成人高校汽车类各专业的教材，同时可作为相关从业人员的参考用书。

教材编写过程中，由于各种原因，疏漏和不尽如人意之处在所难免，敬请广大师生提出宝贵意见，以便再版时修订完善。

《汽车类高端技能人才实用教材》编委会



前 言

近年来汽车工业迅速发展,汽车已不再是简单的机械加电子的组合,自动控制技术、通信技术以及人工智能等技术的应用,使汽车发展成为更加舒适、更加安全、更加人性化的交通工具,这些发展与电工电子技术的发展紧密相关。

汽车专业学生在学习中,对电工电子知识的应用兴趣很浓,传统教材仅仅介绍电工电子技术的基础知识,对应用案例涉及较少,因此影响学生的学习兴趣。电工电子技术目前在汽车上的应用非常广泛,汽车专业课内容涉及的电工电子知识范围很广,因此汽车类专业的学生学好电工电子技术课程非常必要,对后续专业课的学习做好知识储备。我们经过多年教学的积累,在总结汽车与电工电子的密切关系后,编写了《汽车电工电子技术基础》这本教材。

本教材的特色是:在讲解电工电子技术基础知识点的同时,将汽车上运用的电工电子技术知识加入教材的相关章节中,提高学生的学习兴趣,建立对汽车电器和控制技术的初步认识,为专业课的学习打好基础。本书可作为汽车工程类高职高专教材,适用于汽车电子技术专业、汽车检测与维修专业、汽车运用专业、汽车新能源技术专业等专业学生学习,也可作为汽车类工程技术人员、中等职业学校汽车专业和电子专业教师的参考书。

本书由西安汽车科技职业学院讲师李勇担任主审,讲师魏虹、金宜南担任主编,电子工程系讲师张莉莉、王静,教师米未娜、雒晓凤副主编。本书第1、12、13章由米未娜老师编写,第2、3章由金宜南老师编写,第4、5、6、7章由魏虹老师编写,第8、9章由张莉莉老师编写,第10、11章由王静老师编写,第14、15、16、17、18章由雒晓凤老师编写,全书的统稿工作由魏虹老师完成。

本书在编写过程中参阅了大量的电工电子类教材和汽车专业教材,并引用了不少参考文献中的内容,由于时间仓促,无法联系,未能一一与著作者协商,在此表示衷心的感谢,并致以歉意。

欢迎广大读者对书中存在的误漏和不足之处提出批评指正,交流讨论,以便我们改正提高。

编 者

2015年5月于西安

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 电工电子技术对汽车行业发展的影响	1
1.2 电工电子技术的发展简史	5
1.3 汽车电工电子技术的研究对象和主要内容	5
1.4 汽车电工电子技术的发展前景	6
1.5 汽车电工电子技术的学习任务和学习方法	6

电工技术部分

第 2 章 直流电路	11
2.1 电路和电路模型	11
2.2 电路中的基本物理量	14
2.3 电阻、电容、电感元件及其 VCR 特性	21
2.4 欧姆定律	29
2.5 电压源与电流源及其等效变换	31
2.6 基尔霍夫定律	35
2.7 叠加定理	38
2.8 戴维南定理	40
小结	43
习题	44
第 3 章 正弦交流电路	47
3.1 交流电路的基本概念	47
3.2 正弦交流电的相量表示法	52
3.3 单一参数的正弦交流电路	54
3.4 RLC 串联电路及串联谐振	59
3.5 正弦交流电路的一般分析方法	64
3.6、功率因数的提高	66
小结	67
习题	68



第4章 三相交流电路	70
4.1 三相交流电源	70
4.2 三相负载	72
4.3 三相电路的功率	75
小结	76
习题	76
第5章 磁路及电磁器件	77
5.1 磁场与磁路	77
5.2 电磁感应现象及自感和互感	83
5.3 变压器	87
5.4 电磁铁与继电器	96
小结	98
习题	99
第6章 发电机与电动机	100
6.1 汽车交流发电机	100
6.2 三相异步电动机	105
6.3 直流电动机	116
6.4 步进电动机	123
小结	126
习题	127
第7章 电工安全知识与电工仪表	128
7.1 基本安全用电知识	128
7.2 常用电工工具的使用	133
7.3 常用电工仪表的使用	137
7.4 焊接工艺	144
小结	148
习题	148

模拟电子技术部分

第8章 基础知识	151
8.1 半导体知识简介	151
8.2 半导体二极管及其应用	155



8.3 半导体三极管及其应用	161
8.4 场效应管	167
8.5 特殊晶体管及应用	172
小结	176
习题	176
第 9 章 放大电路	178
9.1 基本放大电路的组成及工作原理	178
9.2 放大电路的分析方法	180
9.3 工作点稳定的偏置电路	185
9.4 多级放大电路	187
9.5 放大电路负反馈	190
9.6 功率放大器	197
9.7 差动放大器	204
9.8 集成运算放大器	208
小结	212
习题	212
第 10 章 振荡电路	215
10.1 振荡的基本概念	215
10.2 RC 振荡器	217
10.3 LC 振荡器	221
10.4 石英晶体振荡电路	224
10.5 振荡电路在汽车上的应用	227
小结	228
习题	228
第 11 章 直流稳压电源	230
11.1 整流电路	231
11.2 滤波电路	233
11.3 稳压电路	241
11.4 单片式、三端集成稳压电路	247
11.5 稳压电路在汽车上的应用	250
小结	254
习题	254





数字电子技术部分

第 12 章 数字电路的基础知识	259
12.1 数字电路概述	259
12.2 数制和编码	262
小结	266
习题	266
第 13 章 逻辑代数	267
13.1 逻辑代数的基本概念	267
13.2 逻辑代数的基本定律和基本规则	271
13.3 逻辑函数的代数法化简	272
13.4 逻辑函数的卡诺图法化简	274
小结	279
习题	279
第 14 章 基本逻辑门电路	281
14.1 基本逻辑门电路	281
14.2 复合逻辑门电路	284
小结	287
习题	287
第 15 章 集成逻辑门电路	288
15.1 TTL 门电路	288
15.2 CMOS 门电路	294
小结	296
习题	296
第 16 章 组合逻辑电路	298
16.1 组合逻辑电路的分析和设计方法	298
16.2 常用组合逻辑电路举例	302
小结	313
习题	313
第 17 章 触发器	315
17.1 基本 RS 触发器	315
17.2 同步触发器	317



17.3 主从触发器	320
17.4 边沿触发器	324
小结	325
习题	325
第 18 章 时序逻辑电路	326
18.1 时序逻辑电路的分析	326
18.2 计数器	330
18.3 寄存器	334
18.4 555 定时器及其应用	336
小结	340
习题	340
附录 A 电阻器的基本知识	341
附录 B 电容器的基本知识	352
附录 C 电感器的基本知识	358
参考文献	363



第 1 章

绪 论

知识目标

1. 了解该课程学习任务和学习方法。
2. 掌握这门课程的发展概况。
3. 了解这门学科与专业间的联系和学科的作用。

1.1 电工电子技术对汽车行业发展的影响

当今的汽车技术性能正在朝着更加安全、环保和节能的方向发展,电工电子技术在汽车上的应用越来越广泛,电工电子装备在车辆中所占的比重也越来越大,这就要求现代汽车的使用、维护与检测人员应当向着机电复合型人才的方向发展。因此,汽车电工电子技术是高职高专院校汽车类专业的一门特别重要的必修技术基础课程。通过本课程的学习,可使学生掌握基本的汽车电工电子技术理论知识和技能。

随着计算机技术、数字电路技术、集成电路技术、通信技术和传感器技术等迅速发展,电子技术在汽车上的应用越来越多,制造成本比例不断提高,从最初的转向闪光器、电子发电机调节器到电子仪表以及 ECU 电子燃油喷射系统到安全方面 ABS 刹车系统和安全气囊也离不开电子技术,辅助驾驶方面,倒车雷达、海拔测量、电子指南针、GPS 卫星定位等。汽车性能的提高更多地依赖于电子技术。有研究表明,从 1989 年至 2005 年,电子设备在整车制造成本所占比例,由 16% 增至 30% 以上。而且目前每部新车的 IC 的成本还在不断的增长。

汽车技术重心向电子技术倾斜,都将势必影响到汽车电子发展的方向。未来的汽车朝低能耗、热机电动混合动力、新能源发展,这些方案的关键技术也离不开电子技术。今后 10 年,随着绿色、安全、舒适化、和通信的连通性等要求对汽车的提出,电子技术将会在汽车行业起到更大的作用,将承担着汽车电子化的重任。

自 20 世纪 70 年代以来,电子技术开始在汽车上快速发展和广泛应用,尤其是近几年各



种排放性能、燃油经济性和日安全性能等法规的强制性要求,极大推动了电子技术在汽车领域的推广使用,使汽车电子化程度不断提高,性能不断加强。作为汽车工业与电子工业的结合,汽车电子产业得到了飞速发展。

1.1.1 汽车电工电子技术在汽车上的应用现状

汽车电工电子技术不仅推动了汽车工业的发展,同时也极大地促进了电子产品市场的发展。现代汽车电子技术在改善汽车动力性、经济性、安全性、行驶稳定性和乘坐舒适性等方面发挥着不可替代的作用。具体来说,汽车电子技术的应用主要可分为以下四个方面。

1. 动力传动电子控制系统

主要包括发动机电子控制(包括汽油机和柴油机)、自动变速器控制(ECT、CVT/ECVT等)以及动力传动总成的综合电子控制等。控制系统主要由各种传感器、执行机构和电控单元(ECU)组成。其主要作用是保证汽车在不同的工况下均能处在最佳状态下运行,并简化驾驶员的有关操作,从而降低油耗和排放,减少动力传动系统的冲击,减轻驾驶人员的劳动强度,提高汽车的动力性、经济性和舒适性。

2. 底盘电子控制系统

包括制动防滑与动态车身控制系统(ABS/ASR、ESP/VDC),牵引力控制系统、悬架及车高控制系统、轮胎监测系统(TPMS)、巡航控制系统(CCS)、转向控制系统(如4WS)、驱动控制系统(如4WD)等。其主要用于提高汽车的安全性、舒适性和动力性等。近些年来,这类控制系统开始在普通轿车上广泛采用。

3. 车身电子控制系统

主要包括安全气囊(SRS)、自动座椅、自动空调控制、车内噪音控制、中央防盗门锁、视野照明控制、自动刮水器、自动门窗、自动防撞系统以及满足不同用电设备的电源管理系统。主要是用来增强汽车的安全性、舒适性和方便性。

4. 多媒体娱乐、通信系统

主要包括车载多媒体系统、驾驶员信息系统、语音系统、智能交通系统(ITS)、车辆导航系统(GPS/DGPS等)、计算机网络系统、状态监测与故障诊断系统等。用于联结“人—车—外界环境信息”,以及协调整车各部分的电子控制功能。

1.1.2 汽车电工电子技术发展趋势

随着更加先进的灵巧型传感器、快速响应的执行器、高性能ECU、先进的控制策略、计算机网络技术、雷达技术、第三代移动通信技术在汽车上的广泛应用,现代汽车正朝着更加智能化、自动化和信息化的机电一体化产品方向发展,以达到“人—汽车—环境”的完美协调。





1. 传感器

随着汽车电子化发展,自动化越高,对传感器的依赖程度也就越大。汽车用传感器的种类多样化和使用数量的增加,使得传感器朝着多功能化、集成化、智能化和微型化方向发展。这些将使未来的智能化集成传感器不仅能提供用于模拟和处理的信号,而且还能对信号作放大等处理;同时它还能自动进行时漂、温漂和非线性的自校正,具有较强的抵抗外部电磁干扰的能力,保证传感器信号的质量不受影响,即使在特别严酷的使用条件下仍能保持较高的精度;另外,它还具有结构紧凑、安装方便的优点,从而免受机械特性的影响。

2. 微处理器 (ECU)

自从1976年美国通用汽车公司成功地将ECU应用到汽车发动机的控制系统中后,汽车电子控制系统进入到了新的高速发展阶段,随后ECU被应用到动力传动、车身、安全等控制系统中。由于汽车用ECU对可靠性、信息处理能力、实时控制能力及成本上的特殊要求,基于通用芯片开发出的ECU已经很难满足汽车电子控制系统的要求,因此,开发出具有多路同步实时控制、自带A/D与D/A、自我诊断、高输入/输出等功能的汽车专用ECU系统具有很强的现实意义。随着汽车电子控制日趋集中化,需要处理的信息量不断增加,ECU因此,16位和32位ECU将成为未来汽车用ECU的首选。预计在今后几年需求量将增加50%以上、逐步成为车用ECU的主流。

3. 执行器

目前,汽车上所使用的执行器主要有电磁式、电动式和气动/液动式。电磁和电动式的执行器是以电为动力的操作机构,具有体积小、重量轻、响应速度快、耗能小的特点,但是,与气动/液动式执行器相比,输出驱动能力则不足;无法满足未来汽车控制领域大驱动输出的需要。但是,随着新材料、新工艺、新机构设计的采用,电磁和电动式执行器将逐渐取代气动/液动执行器,尤其是在未来汽车普遍更换42V新型电源系统之后,输出驱动能力将大幅度提升,完全可以取代传统的气动/液动系统。

4. 控制方式

目前在汽车电子控制系统中广泛采用的是PID控制理论,是一种使用于单输入/输出、线性定常系统的经典控制理论。但由于汽车中需要控制的对象往往具有很强的时变和非线性,控制系统的输入和输出参数也越来越多,采用以状态空间为基础、适用于多输入/输出、非线性时变系统的现代控制理论已成必然,如最优控制、自适应控制、模糊控制等。

5. 总线技术

利用总线技术将汽车中各种电控单元、智能传感器、智能仪表等联接起来,从而构成汽车内部局域网,实现各系统间的信息资源共享。其优点主要有:①大大减少线束数量、连接点及体积,提高系统的可靠性和可维护性;②采用通用传感器,达到数据信息共享的目的;③改善系统的灵活性,即通过系统的软件可实现系统功能的变化。根据侧重功能的不同,SAE



将总线划分为 A、B、C 三大类：A 类是面向传感器和执行器的一种低速网络，主要用于后视镜调整、灯光照明控制、电动车窗等控制等。B 类用于独立模块间的数据共享中速网络，主要用于汽车舒适性、故障诊断、仪表显示及四门中央控制等，其目前主流是低速 CAN（又称为 CAN）；C 类是传输网络，主要用于发动机、ABS 和自动变速器、安全气囊等的控制，目前 C 类主流是高速 CAN（又称为动力 CAN）。但是，随着具有容错能力的时间触发方式的“X-by-Wire”线控技术的发展，将逐渐代替高速 CAN 在 C 类网中的位置，力求在未来 5~10 年之内使传统的汽车机械系统变成通过高速容错通信总线与高性能 CPU 相连的百分之百的电控系统，完全不需要后备机械系统的支持，其主要代表有 TTP/C 和 FlexRay；而在多媒体与通信系统中，MOST、IDB-1394 和“蓝牙”技术成为了今后的发展主流。另外，光纤凭借其高传输速率和抗干扰能力，越来越广泛地用作高速信号传输介质。

6. 新型 42V 供电电源

随着汽车电控技术的不断发展，使汽车电子装置在整车中所占比例和相应的耗电量不断提高，使现有的 12V 电源系统供电能力趋于饱和或不足，无法满足下一代汽车设计中新增电子设备的需求，如无凸轮轴电磁式电控配气相位机构、飞轮复合式起动一发电机系统、电加热三效催化转化器以及新型电力制动和电力转向系统等，它们在传统的 12V 电源系统中难于实现，而这些新技术又是公认的未来汽车技术发展的重要方向。因此，采用更高供电电压的电源系统成为必然趋势。

7. 安全技术

从近年召开的一些大型国际汽车技术研讨会和展会（如“2004 国际 ITS 会议”、“Convergence 2004 国际汽车电子展等”）可以看出，未来汽车电子控制的重要发展方向是汽车安全领域。主要有以下几个方向：①利用雷达技术和车载摄像技术开发各种自动避撞系统；②利用近红外技术开发各种能监测司机行为的安全系统；③高性能的轮胎综合监测系统；④自适应自动驾驶系统；⑤驾驶员身份识别系统；⑥安全气囊和 ABS/ASR，以及车身动态控制系统将更加完善。

8. 多媒体娱乐与智能通信系统

随着第四代移动通信技术和计算机网络技术的不断发展，未来汽车正朝着移动办公室、家庭影院方向发展，为司机和乘客提供进行中的实时通信和娱乐信息，并把汽车和道路及其他远程服务系统结合起来，构建未来的智能交通系统（ITS）。具体功能有：①提供丰富的多媒体设施环境，利用 GPS、GSM 网络实现导航、行车指南、无线因特网以及汽车与家庭等外部环境的互动；②具备远程汽车诊断功能，紧急时能够引导救援服务机构赶到故障或事故地点。



1.2 电工电子技术的发展简史

1. 电工技术的发展

在古籍中曾有“磁石召铁”和“琥珀搭芥”的记载，磁石首先应用于指示方向和校正时间。11 世纪指南针的发明，应用于航海。

18 世纪末库仑定律建立。

1800 年化学电池的发明。

1820 年，奥斯特电流对小磁针力的作用站开电学理论新的一页。

1826 年欧姆定律的建立，1831 年法拉第电磁感应定律和 1833 年楞次定律的建立，为电工技术开辟了新的道路，也让科学家们在电机理论研究上有了新的突破。

1834 年，雅克比制造出世界上第一台电动机和 19 世纪末发明的三相同步异步电机，三相变压器和三相输电方式又为电工技术能良好的应用与其他领域奠定了基础。

2. 电子技术的发展

电子技术是在 19 世纪末无线电发明之后才发展起来的一门重要学科。

20 世纪初，真空管发明应用于通信技术，测量技术，计算机技术，自动控制技术，这也是人类接触的第一代电子器件，到 20 世纪四十年代二代电子器件——晶体管出现，是电子行业的一个里程碑。20 世纪六十年代三代电子器件——中小规模集成电路出现，再到 1959 年美国德州仪器和西沃电气制成了四代的大规模集成电路，今天已经发展到五代的超大规模集成电路，这些的飞速发展使得电工电子技术的应用更方便，功能更强大，涉及领域更广泛。

1.3 汽车电工电子技术的研究对象和主要内容

1. 汽车电工电子技术的研究对象

该课程主要研究电能量在汽车应用中的产生，转移和转换过程，以及相关电子器件在汽车电子电路中的主要功能。

2. 汽车电工电子技术的主要内容

该课程从先进的职业教育理念出发，坚持“以就业为导向，以全面素质为基础，以能力为本位”的宗旨，一方面对传统的学科型教材进行整合，另一方面，借助于作者长期从事《汽车电工电子技术》和《汽车电器设备与维修》等课程的教学经验，从专业课的角度出发，对本教材框架重新进行构建。主要涉及内容有汽车电工部分，汽车模拟电路部分和汽车数字电路部分。汽车电工部分主要有常用电子器件、汽车电路的组成和分析方法、正弦交流电、磁





的相关知识、发电机和电动机的工作原理、常用电子仪表和工具的使用方法以及安全知识；汽车模拟电路部分主要有半导体器件、放大电路、振荡电路和直流稳压电源；汽车数字电路部分主要有数字电路的基础知识、逻辑代数、基本门电路和集成门电路、组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路。

1.4 汽车电工电子技术的发展前景

一门新技术的发展都离不开人类孜孜不倦的探索，尤其是像电工电子技术，已经在人类史上经历了一百多年。在这一百多年期间，电工电子技术为人类的进步做出突出贡献，人类生产力的进步在极大程度上依赖于电工技术的进步，今天人类的生活、生产活动须臾离不开它。因此对于电类的工科生来说，掌握好电工电子技术是有必要的，也是社会所需要的。

众所周知，现代科学技术的发展异常迅速，并在不断改变着人类的生活和生存方式。以下一些面向未来的电子新技术将影响人们的生活。

(1) 万亿字节存储技术。现在的硬盘磁头读写数据的方式是水平的，下一代硬盘磁头读写数据方式是垂直的（PMR）。

(2) 无线漫游的技术。

(3) 受控核聚变。受控核聚变的实现将为人类提供实际上用之不竭的洁净能源，从根本上解决人类所需能源，环境与生态的持续协调发展。

(4) 磁流体发电。磁流体发电是将高温导电燃气与磁场相互作用而将热能直接转化成电能的新型发电方式。由于其初温可高达 3000K，与已有的燃气及蒸汽发电组成联合循环，可望将燃煤电站的热电转换效率提高到 50%以上，具有高效率、低污染、少用水的重大优越性。

(5) 太阳能与风力发电。太阳能与风能是最重要的可再生能源，它们是广泛存在、机会均等、自由索取、最终可依赖的初级能源。

(6) 磁浮列车。一部人类社会交通运输发展史，在某种意义上可以说是一部以提高运输速度为主要目标的技术开发史。

(7) 磁流体船舶推进。磁流体船舶推进是一种正在发展的新技术。它利用强磁场与海水中的电流相互作用产生的罗伦兹力，使海水向后喷射，依靠其反作用力推进舰船向前行驶。

(8) 超导电工。实用超导线与超导磁体技术与应用的发展。

1.5 汽车电工电子技术的学习任务和学习方法

1. 汽车电工电子技术的学习任务

(1) 掌握基本知识、基本理论、基本技能。

(2) 了解电工电子技术的应用和发展。