



新世纪

新世纪高职高专
汽车运用与维修类课程规划教材

汽车电气设备与维修

QICHE DIANQI SHEBEI YU WEIXIU

新世纪高职高专教材编审委员会 组编

主 编 金洪卫 陈昌建



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



新世纪高职高专
汽车运用与维修类课程规划教材

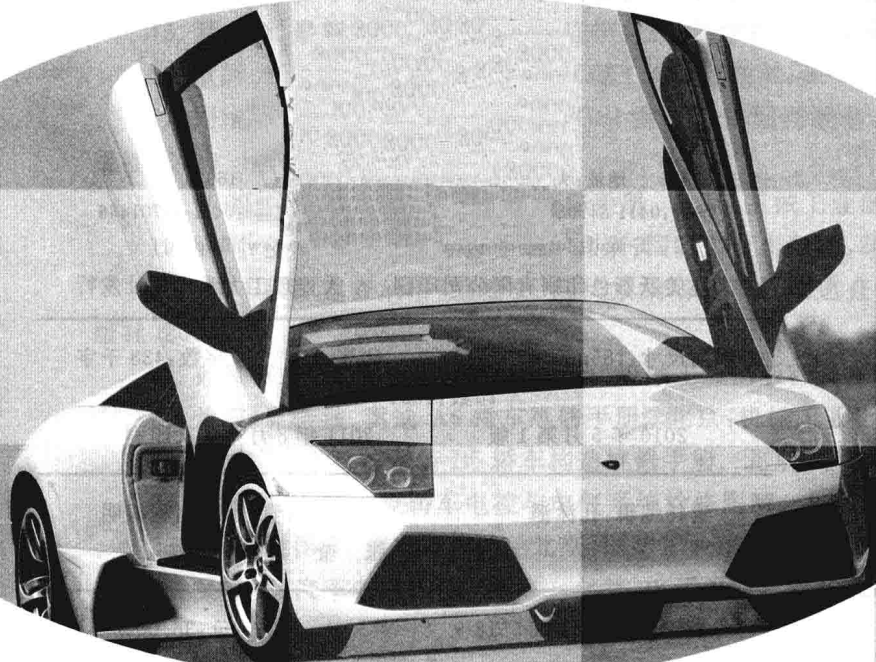
汽车电气设备与维修

QICHE DIANQI SHEBEI YU WEIXIU

新世纪高职高专教材编审委员会 组编

主 编 金洪卫 陈昌建

副主编 常 丽 王 芳 徐为人



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气设备与维修 / 金洪卫, 陈昌建主编. 一大
连: 大连理工大学出版社, 2010.5(2011.8 重印)
新世纪高职高专汽车运用与维修类课程规划教材
ISBN 978-7-5611-5518-9

I. ①汽… II. ①金… ②陈… III. ①汽车—电气设备—车辆修理—高等学校:技术学校—教材 IV.
①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 070370 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:19 字数:438 千字

印数:4501~6500

2010 年 5 月第 1 版

2011 年 8 月第 3 次印刷

责任编辑:孔泳滔

责任校对:程振明

封面设计:张莹

ISBN 978-7-5611-5518-9

定 价:36.00 元

总 序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了 21 世纪的门槛。

20 世纪与 21 世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20 世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且唯一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

众所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构,基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。



随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国 100 余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001 年 8 月 18 日

前 言

《汽车电气设备与维修》是新世纪高职高专教材编审委员会组编的汽车运用与维修类课程规划教材之一。

本教材的编写切合高职高专教学实际,以汽车维修行业人才需求为基本依据,面向汽车后市场企业的相关岗位,以提高学生的职业实践能力和职业素养为宗旨,倡导以学生为本位的教育培训理念和建立多样性与选择性相统一的教学机制,通过综合和具体的职业技术实践活动,帮助学生积累工作经验,突出职业教育特色。

本教材以常见的分类方法,将汽车电气设备组合成汽车电源系、汽车启动系、汽车点火系、汽车照明与信号系统、汽车仪表及警示装置、汽车空调系统、汽车辅助电气设备和汽车电气电路基础等项目,强调每个项目的相对独立性,便于以项目组织教学和考核。在每个项目的内容组织和安排上,力求做到以下几点:

1. 每个项目都从相关系统在汽车上的地位与作用入手,使学生明确对相关系统的控制过程和工作原理的正确理解是进行相应故障诊断与检测的基础。

2. 通过对相关项目的作用和控制过程的描述,引导学生提出项目的组成部件在项目中的地位与作用、每个零部件又是通过怎样的组成结构和工作原理完成相关作用的等问题,提高学生对相关问题的求知欲,增强其学习主动性。

3. 汽车电气设备通过电路将相关电器组成系统,以不同的控制过程实现系统的不同功能。因此,在项目安排上,通过强调电路的正确连接是每个项目实现相关功能的基础,并结合对电路的初步分析,使学生初步掌握汽车电气电路的常见分析方法,逐步养成识读和分析电路的习惯。

4. 当某一汽车电气设备出现故障不能正常工作时,能利用所学知识和掌握的相关技能进行故障诊断与检测,是将本课程学以致用到的较高境界。为实现这一目标,本教材力求通过对系统的诊断方法和零部件的检测方法等内容的整合,突出系统性和逻辑性,以培养学生运用所学知识和掌握相关技能的能力。



本教材由浙江交通职业技术学院金洪卫和河北工业职业技术学院陈昌建任主编,大连水产职业技术学院常丽、北京农业职业技术学院王芳和浙江交通职业技术学院徐为人任副主编。具体编写分工为:金洪卫编写项目3、项目8;陈昌建编写项目5、项目6;常丽编写项目2、项目4;王芳编写项目9;徐为人编写项目1、项目7。本教材由金洪卫负责统稿。

在编写本教材的过程中,编者参照了大量的技术资料,得到了许多同行的大力支持,如杭州龙通丰田总经理吴坚、杭州八下里丰田服务经理吴兴良、浙江申浙汽车股份有限公司技术总监陈巍等,在此谨向所有参考资料的作者及关心、支持本教材编写的同仁表示衷心的感谢!同时,恳请读者对本教材中的疏漏和不当之处予以关注,并将意见和建议及时反馈给我们,以便修订、完善本教材。

所有意见和建议请发往:dutpgz@163.com

欢迎访问我们的网站:<http://www.dutpgz.cn>

联系电话:0411-84707492 84706104

编 者
2010年5月



项目 1 绪 论	1
课题 1.1 汽车电气设备的特点	1
课题 1.2 汽车电气设备的组成	2
复习思考题	3
项目 2 汽车电源系	4
课题 2.1 汽车电源系的组成和工作过程	4
课题 2.2 蓄电池	7
课题 2.3 交流发电机	22
课题 2.4 电压调节器	41
课题 2.5 汽车电源系的技术使用与故障诊断	53
复习思考题	62
项目 3 汽车启动系	64
课题 3.1 汽车启动系的组成和工作过程	64
课题 3.2 启动机	69
课题 3.3 启动机的使用与维护	80
课题 3.4 启动系故障诊断与排除	88
复习思考题	94
项目 4 汽车点火系	95
课题 4.1 汽车点火系的功用与分类	95
课题 4.2 传统点火系	97
课题 4.3 电子点火系	109
课题 4.4 微机控制点火系	129
复习思考题	150
项目 5 汽车照明与信号系统	151
课题 5.1 汽车前照灯	152
课题 5.2 信号系统	162
课题 5.3 喇叭	166
复习思考题	171

项目 6 汽车仪表及警示装置	172
课题 6.1 传统仪表	172
课题 6.2 数字仪表	183
课题 6.3 其他警示装置	194
复习思考题	199
项目 7 汽车空调系统	200
课题 7.1 汽车空调基础	200
课题 7.2 汽车空调制冷系统	204
课题 7.3 汽车空调暖风、通风和空气净化装置	216
课题 7.4 汽车空调控制系统	220
课题 7.5 汽车空调系统的维修与故障诊断	234
复习思考题	244
项目 8 汽车辅助电气设备	245
课题 8.1 风窗清洁装置	245
课题 8.2 电动座椅	254
课题 8.3 电动门窗	257
课题 8.4 电动后视镜	261
课题 8.5 中央集控门锁	263
课题 8.6 启动预热装置	267
复习思考题	270
项目 9 汽车电气电路基础	271
课题 9.1 汽车电气电路的组成	271
课题 9.2 汽车电气电路图识读基础	284
复习思考题	294
参考文献	295

项目

1

绪 论

知 识 点

汽车电气设备的特点和组成。

课题 1.1 汽车电气设备的特点

随着电子技术和计算机技术的广泛应用,汽车电气设备的发展日益复杂化,它已成为汽车的重要组成部分,直接影响着汽车的动力性、经济性、安全性、舒适性以及环保性等。

汽车电气线路是指用选定的导线将全车所有的电气设备相互连接成直流电路,构成一个完整的供电、用电系统。它是汽车电气设备的总成,它与普通的电气设备相比具有如下特点:

1. 采用低压直流电源、单线制、负极搭铁

汽车电源包括蓄电池和发电机,两者均为直流电源,额定电压有 12 V 和 24 V 两种。汽油机普遍采用 12 V 电源,而柴油机多采用 24 V 电源,目前正在研究汽车用 42 V 电源。汽车电气系统采用直流电源主要是从蓄电池的充电性能来考虑的。由于起动机启动时必须由蓄电池供电,且蓄电池放电后必须用直流电进行充电,所以发电机也必须输出直流电。

汽车线路的单线制表现在汽车上所有用电设备的正极均用导线相互连接,而所有的负极则直接或间接通过导线与车架或车身的金属部分相连,即搭铁。单线制线路简单,便于安装,已被现代汽车广泛采用。但在个别情况下,为了保证电气线路的可靠性,或多或少地存在着双线制。

2. 采用并联线路

在汽车电气设备中,电源与电源并联,用电设备与用电设备并联。并联的接线方式能确保各用电设备相对独立控制,便于安装和检修,并节约导线。

3. 导线有颜色和编号特征

为了便于区别各线路的连接,汽车电气线路的导线均有颜色和编号特征,以便于查找和识别。

4. 由相对独立的系统组成

汽车电气线路各系统之间既相互联系又相互独立,因此可按其功能分为电源系、启动系、点火系、照明与信号系统、仪表及警示装置等系统,以便于分析和研究。

课题 1.2 汽车电气设备的组成

现代汽车电气设备的种类和数量很多,大致可分为三个部分,即汽车电源系、汽车用电设备和全车电路及配电装置。

1. 汽车电源系

汽车电源系包括蓄电池、发电机及电压调节器等。其中发电机为主电源,发电机正常工作时由发电机向全车用电设备供电,同时给蓄电池充电。蓄电池的主要作用是发动机启动时向起动机供电,同时辅助发电机向全车用电设备供电;交流发电机配有电压调节器,当发动机转速发生变化时,电压调节器能自动调节发电机的输出电压保持恒定。

2. 汽车用电设备

汽车用电设备主要由以下几个系统组成:

(1) 启动系

启动系用于启动发动机,主要包括起动机及其控制电路。

(2) 点火系

点火系用来产生高压电火花,以点燃汽油机汽缸中的可燃混合气。按照其发展历程可分为传统点火系、电子点火系和微机控制点火系。传统点火系以触点式断路器为特征,由分电器总成、点火线圈和火花塞等组成;电子点火系用信号发生器和点火控制器取代传统触点,但仍然保留了分电器、点火线圈和火花塞等。微机控制点火系主要由各种传感器接收信号,由微机进行综合分析和处理,从而控制最佳的点火时间和点火提前角。

(3) 照明与信号系统

照明系统包括车内、外各种照明灯及其控制装置,它为驾驶员夜间安全行驶提供必要的照明,保证行车安全。信号系统包括声音信号和灯光信号,为安全行车提供必要的行车信号。

(4) 仪表及警示装置

仪表及警示装置主要包括车速里程表、发动机转速表、冷却液温度表、燃油表、电流表、机油压力表、气压表及各种警示灯和指示灯等。使驾驶员能够随时检测发动机的工作情况和汽车运行的各种参数,及时发现异常情况,确保行车安全。

(5) 空调系统

空调系统包括制冷、采暖、通风和空气净化等装置,可保持车内适宜的温度和湿度,使车内空气清新。

(6) 辅助电器

辅助电器主要包括电动风窗刮水器、洗涤器、除霜装置、电动车窗、电动座椅、电动后视镜和中控门锁等装置,辅助电器有日益增多的趋势,主要向舒适性、娱乐性、安全性方面发展。汽车的豪华程度越高,辅助电器越多。

(7) 汽车电子控制系统

汽车电子控制系统主要指利用微机控制的各个系统,包括电控燃油喷射系统,微机控制点火系、电控自动变速器、防抱死制动系统、驱动防滑系统、电控悬架系统、自动巡航系统及安全气囊系统等。该系统可以使汽车各个系统均处于最佳工作状态,提高了汽车行驶的动力性、安全性、舒适性,减轻了汽车排放污染。

3. 全车电路及配电装置

全车电路及配电装置包括中央接线盒、熔断器、继电器、电线束及插接件、电路开关等,它使全车电路构成一个统一的整体。

现代汽车采用的电控系统越来越多,所占比重也越来越大,而且汽车电子控制系统往往自成系统,将电子控制装置与机械装置相结合,形成了较为典型的机电一体化系统。因此,本教材重点涉及传统汽车电气设备中的电子控制装置及电路,不涉及诸如电控燃油喷射、电子控制自动变速器、制动防抱死等系统,这些由微机控制的系统将在其他专门教材中予以介绍。

复

习 思考题

1. 简述汽车电气设备的组成。
2. 汽车电气设备有哪些特点?

项目

2

汽车电源系

知识点

汽车电源系的组成、功用与工作原理；蓄电池的结构、功用与工作原理；蓄电池的充电与使用技术；交流发电机的结构、功用与工作原理；电压调节器的结构、功用与工作原理；电源系的使用技术与主要部件的检测；电源系的常见电路与故障诊断分析。

技能点

能对蓄电池的技术状况进行检查；能对蓄电池进行充电组织与充电实施；能对电源系的发电机、电压调节器等主要部件进行检测；能对电源系的常见电路进行初步的识读分析，并能对电源系常见电路的故障进行诊断与排除。

课题 2.1 汽车电源系的组成和工作过程

2.1.1 汽车电源系的组成和功用

汽车电源系主要由蓄电池、发电机及电压调节器、充电指示灯(或电流表)、点火开关等组成。汽车电源系在车辆上的布置一般如图 2-1 所示，图 2-2 所示为汽车电源系电路图的常见绘制方式。

1. 蓄电池

蓄电池是一种化学电源，既可以将电能转变为化学能储存起来，又可以将化学能转变为电能向用电设备供电，是一种可逆的直流电源。其主要作用是：

- (1)启动发动机时，向起动机和点火系供电。
- (2)发电机不发电或电压较低时，向用电设备供电。
- (3)发电机超载时，协助发电机供电。

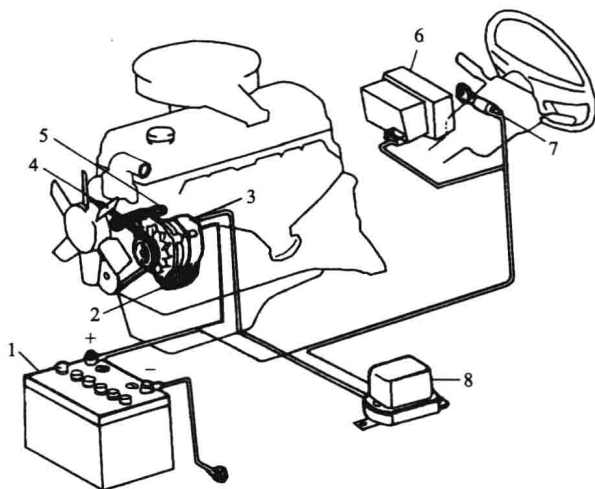


图 2-1 汽车电源系在车辆上的布置

1—蓄电池；2—支架；3—交流发电机；4—三角皮带；
5—调整支撑杆；6—充电指示灯；7—点火开关；8—电压调节器

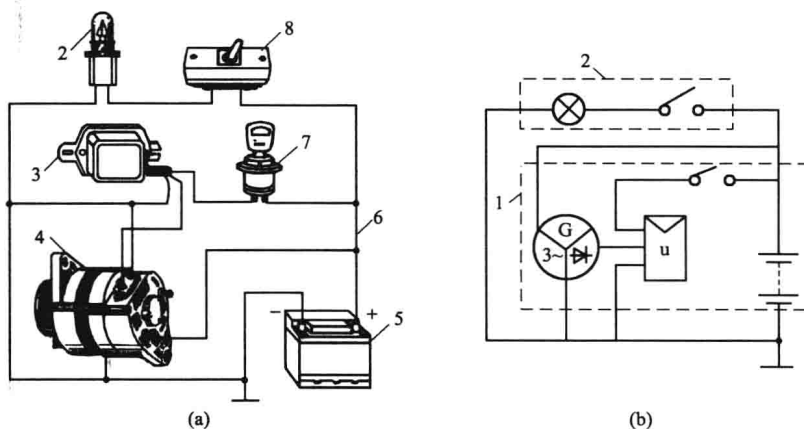


图 2-2 汽车电源系的组成及电路图

1—电源设备；2—用电设备；3—电压调节器；4—发电机；
5—蓄电池；6—导线；7—点火开关；8—用电设备控制开关

(4) 发电机端电压高于蓄电池电压时，将发电机的电能转变为化学能储存起来。

(5) 吸收汽车电路中的过电压，保护车用电子元件。

2. 发电机

现代汽车上普遍使用三相交流发电机，它输出三相交流电。因此，在通过交流发电机的输出端向汽车电路供电前，必须通过其自带的整流装置将交流电整流为直流电。其主要作用是：在发动机运转期间，向所有用电设备供电（除起动机外）和对蓄电池进行充电。

3. 电压调节器

交流发电机一般由汽车发动机曲轴皮带轮通过皮带驱动，发动机和发电机的转速比约为 1:2。因此，交流发电机的转速变化幅度很大；而交流发电机又具有输出电压随转速的变化而变化的特性（空载特性），所以为了保证汽车电路电源电压的稳定，必须使用电

压调节器。

电压调节器的作用就是保持发电机的输出电压稳定,使其不随发动机转速的变化而变化。

4. 充电指示灯(或电流表)

充电指示灯(或电流表)的主要作用是指示电源系的工作状态。通过充电指示灯(或电流表)的不同指示,可以判断汽车电源系的工作稳定性和电源系是否出现故障。

5. 点火开关

点火开关是汽车电路中最重要开关,是各条汽车电路分支的控制枢纽,其主要功能是:接通和断开电源与用电设备之间的电流通路。一般设有锁住(LOCK)挡、工作或点火(ON 或 IG)挡、启动(ST 或 START)挡和附件(ACC 收音机、电动车窗等)挡,柴油车一般增设预热(HEAT)挡。其中启动挡、预热挡由于工作电流很大,开关不宜接通过久,所以在操作时必须手动克服弹簧力,扳住钥匙,一松手点火开关就弹回工作挡,不能自行定位,其他挡位均可自行定位。点火开关的结构详见本教材图 9-4。

2.1.2 汽车电源系的工作过程

图 2-3 为典型整体式发电机电源系的电路图。

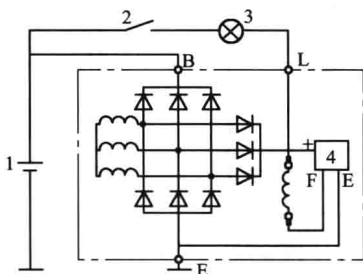


图 2-3 典型整体式发电机电源系的电路图

1—蓄电池;2—点火开关;3—充电指示灯;4—电压调节器

1. 发动机不工作

点火开关处于点火挡时,充电指示灯及发电机励磁绕组通电。其电流通路为:蓄电池正极→点火开关→充电指示灯→发电机端子“L”→发电机励磁绕组→电压调节器端子“F”→电压调节器端子“E”→搭铁→蓄电池负极,形成回路。此时充电指示灯点亮(表明发电机不发电,蓄电池放电),并在发电机的转子铁芯中产生磁场。

2. 发动机工作,发电机正常发电

发动机运转后,在曲轴皮带的带动下,发电机转子旋转,在发电机定子的三相绕组中产生交流电,通过硅二极管整流后在端子“B”和“L”输出直流电。发电机发电后,励磁电流由发电机自身提供,进入自励状态。同时由于端子“L”处电位升高后,充电指示灯的两端电位相同,所以充电指示灯熄灭,指示发电机正常工作。

课题 2.2 蓄电池

汽车用蓄电池主要用于启动发动机。目前汽车上广泛采用的是铅酸蓄电池,其电极材料的主要成分是铅和铅的氧化物,电解液是硫酸溶液。由于铅酸蓄电池结构简单,价格低廉,内电阻小,启动性好,能在短时间内供给起动机所需的大电流(汽油机启动电流要求为 $200 \sim 600 \text{ A}$,有的柴油机启动电流要求达到 $1\,000 \text{ A}$ 左右),所以在汽车上应用广泛。

2.2.1 蓄电池的结构与型号

1. 铅酸蓄电池的基本结构

铅酸蓄电池是在盛有稀硫酸的容器中插入两组极板而构成的电能储存器,它由极板、隔板、电解液、外壳等组成。其容器通常分为3格或6格,每格均装有电解液,正、负极板组浸入电解液中组成单格电池,其结构如图2-4所示。

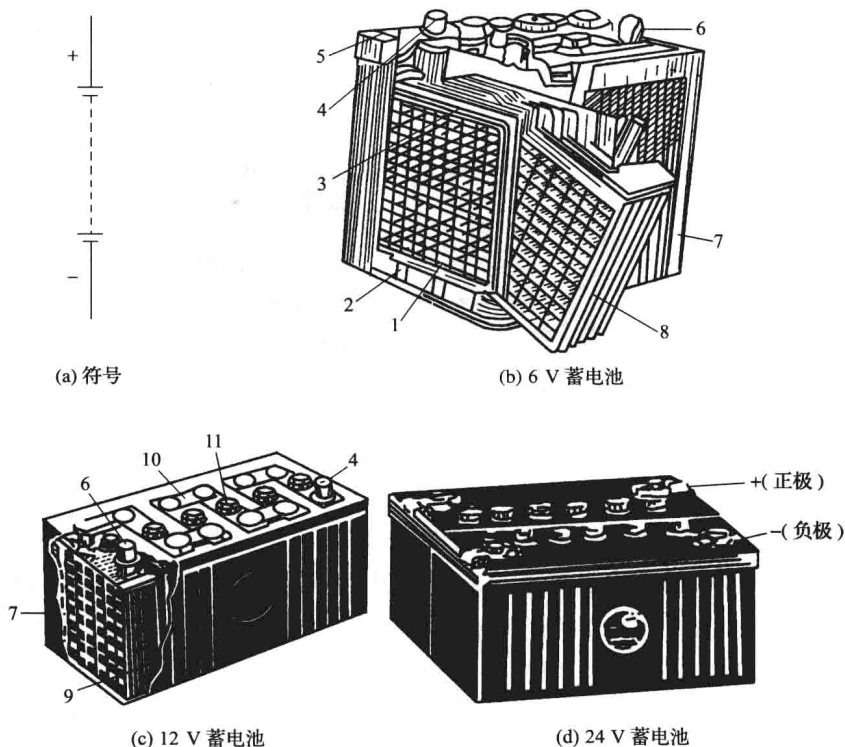


图2-4 铅蓄电池的结构

1—负极板;2—肋条;3—隔板;4—负极柱;5—封口胶;6—正极柱;
7—蓄电池槽(壳体);8—正极板;9—极板组;10—连接条;11—加液孔盖

(1) 极板

极板是蓄电池的核心构件,分为正极板和负极板两种。极板是由栅架和活性物质组

成的,如图 2-5 所示。蓄电池的充、放电过程就是依靠极板上的活性物质与电解液的电化学反应来实现的。正极板上的活性物质是二氧化铅,呈棕红色;负极板上的活性物质是海绵状纯铅,呈青灰色。二者都是由铅膏(Pb)涂在栅架上,经干燥、充电处理而成的。

栅架由铅锑合金制成,其中锑含量一般为 5%~7%。锑可以提高栅架的机械强度和改善浇铸性能,但它会加速氢的析出,产生自放电,加速电解液的消耗,缩短蓄电池的使用寿命。目前普遍采用低锑合金栅架(锑含量为 2%~3%),并加入 0.1%~0.2% 的砷,以减缓腐蚀速度,提高硬度与机械强度,增强其抗变形能力,延长蓄电池的使用寿命。

为了增大蓄电池的容量,可将多片正极板(多片负极板)并联在一起,用横板焊接,组成正(负)极板组,如图 2-6 所示。安装时,正、负极板相互嵌合,中间插入隔板,构成单格极板组。在每个单格极板组中,负极板的数量总是比正极板多一片,使每片正极板处于两片负极板之间,保证其两侧充、放电均匀,避免正极板由于单面工作,活性物质体积变化不一致而造成极板拱曲,导致活性物质脱落。



图 2-5 极板的结构

1—栅架;2—活性物质

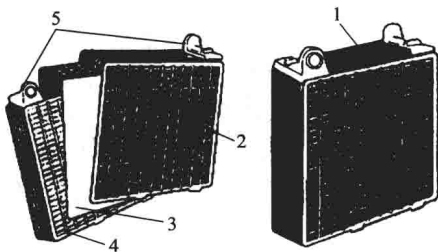


图 2-6 极板组的结构

1—极板组;2—负极板;3—隔板;4—正极板;5—极板联条(横板)

(2) 隔板

为了减少蓄电池的内电阻和尺寸,蓄电池内部正、负极板应尽可能地靠近,为了避免彼此接触而短路,正、负极板之间要用隔板隔开。隔板材料应具有多孔性和渗透性等特点,且化学性能稳定,即具有良好的耐酸性和抗氧化性。常用的隔板有木质隔板、微孔橡胶隔板、微孔塑料隔板、玻璃纤维隔板和纸板等。隔板也制成长方形,面积比极板稍大,厚度不超过 1 mm。隔板的一面有特制的沟槽,组装时,沟槽应垂直并朝向正极板,使正极板在电化学反应时,得到较多的电解液。同时,它还能使充电时产生的气泡由沟槽上升,脱落的活性物质沿沟槽下沉。

(3) 电解液

蓄电池的电解液是由高纯度的硫酸和蒸馏水按规定比例配制而成的。一般工业用硫酸和普通水都含有铁、铜等杂质,加入蓄电池内会使蓄电池自行放电和污染,损坏极板。因此,必须使用专用的硫酸和蒸馏水配制,以保证其纯度。