



职业院校课程改革规划新教材



下载地址

www.ccpres.com.cn

汽车电气设备常见维修项目

理实一体化教材

■主编 朱自清

■主审 朱 军

QICHE DIANQI SHEBEI CHANGJIAN WEIXIU XIANGMU LISHI YITIHUA JIAOCAI



人民交通出版社

China Communications Press

职业院校课程改革规划新教材

Qiche Dianqi Shebei Changjian Weixiu Xiangmu Lishi Yitihua Jiaocai

汽车电气设备常见维修项目 理实一体化教材

朱自清 主编

朱 军 主审



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是职业院校课程改革规划新教材之一，共分为9章。全书系统地介绍了电源系统、起动系统、点火系统、声光系统、刮水器与洗涤系统、组合仪表与报警装置、空调系统及其他电气设备的结构、工作原理和相关部件的常见维修项目。

本书为职业院校汽车运用与维修专业的教材，也可供相关从业人员学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电气设备常见维修项目理实一体化教材 / 朱自清主编. -- 北京: 人民交通出版社, 2012.7

ISBN 978-7-114-09698-3

I. ①汽… II. ①朱… III. ①汽车-电气设备-车辆修理-高等职业教育-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 043661 号

职业院校课程改革规划新教材

书 名: 汽车电气设备常见维修项目理实一体化教材

著 作 者: 朱自清

责任编辑: 戴广超

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969、59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 10.75

字 数: 327 千

版 次: 2012 年 7 月 第 1 版

印 次: 2012 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09698-3

印 数: 0001-3000 册

定 价: 25.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



序 言

<<<<<

2007年交通部汽车维修行业协会组织编写了由人民交通出版社出版的“汽车常见维修项目实训教材”，该教材在深入研究了当时汽车维修行业实际工作过程中常见的汽车维修项目后，提出了以汽车维修一线常见汽车维修项目为基础筛选汽车职业教学实训项目的思路，体现了汽车维修职业教学目标与汽车维修一线实践紧密结合的要求，为实现汽车维修职业教育与汽车维修行业零距离对接的要求提供了有价值的经验。该教材由山东德州汽车摩托车专修学院（现为德州交通中等专业学校）承担编写工作，教材采用了拍摄实际操作过程中系列照片的方式编写，这种表达方式很好的展现了实训教学过程中的操作工艺流程，使得实训教学内容的细节能够清晰的彰显出来，成为当时第一套图文并茂的汽车职业教育实训教学教材，该教材一经出版就引起了全国汽车职业学校的广泛关注，很多省市的汽车专业学校都将其选为汽车专业的实训教材或参考教材。

近年来随着汽车维修职业教育教学的发展，许多一线的老师 and 同学们对这套教材提出了希望能够实现“做中学、学中做”即知识和技能学做合一的改进建议。在广泛征求了使用过该教材的汽车职业院校师生的意见后，人民交通出版社决定将这本教材重新组织编写成一本理实一体化的汽车专业教材，定名为“汽车常见维修项目理实一体化教材”。

改编后的教材首先继承了原教材中实训教学的基本编写形式，重点加入了发动机、底盘和电气三大部分的理论知识内容，在编写汽车理论知识时采取了适度够用的原则，对中等职业汽车专业理论知识教材进行了适当的剪裁和修改，并加入了大量生动的汽车知识图片来增强教材的图形感染力，使得这本教材更适合中等职业学校的学生阅读。在实训教学内容的改编过程中，本书编写单位常州交通技师学院专门组织编写老师走访了数家典型汽车的4S店，收集了最近几年来主流车型的市场变化和汽车维修项目的详细资料，对原教材中汽车维修项目进行了细微的调整，使之更接近当前汽车消费市场的主流车型，同时根据中等职业汽车专业教学和竞赛的汽车车型变化，选择了一汽丰田卡罗拉轿车（原教材为上汽桑塔纳轿车）做为实训教材指定用车，以便更加适合我国汽车专业学校汽车维修知识和技能教学的实际需求。为了实现“做中学、学中做”的教学目标，教材按照汽车的发动机、底盘和电气三大部分分册，再将各部分的子系统分章节编写，每章先给出需用知识，然后再列出从维修一线选出的与这部分子系统相关联的常见维修项目作为技能训练内容，这种编写体例将汽车维修知识和技能进行了相对独立的编写，教学中可以按照项目导入的方法先引入常见汽车维修项目直接进行技能训练，然后再学习相关的理论知识，实现“做中学”的目标。也可以先进行

相关专业知识的学习，然后再进行对应汽车维修技能的实训，达到“学中做”目的。尝试这样的编写体例是为了满足不同教学方式的需要，以便更好的适应当前我国汽车维修专业实际教学组织的需要，使得理论教学和实践训练水平不同的教师都能较好的完成汽车专业理实一体化教学的组织和实施工作。

教材主要包括中等职业学校汽车维修专业教学中最重要的三门专业课程的理论知识内容和汽车维修实践中最常见最基本的几十项汽车维护和检修作业内容，这些知识和技能是每一名汽车维修技工必须熟练掌握的最重要的知识和最基础的技能，是每一位从汽车专业学校毕业的学生初次面对汽车维修一线实际工作时不可或缺的“看家”本领。希望这本教材能够为汽车维修专业教学找到一个基本的教学“底线”要求，使得汽车维修教学的成本降到最低，而教学的实用效果达到最佳的目的。希望此教材能有助于汽车专业教学中理实一体化教学的实施和探究，能够为汽车专业教学改革起到积极地推动作用。也希望广大师生对教材使用中的问题给予指导和批评。最后感谢常州交通技师学院领导和汽车系全体老师为教材的编写所付出的辛勤努力。

朱 军
2012年4月



目 录 <<<<<

第一章 绪论	1
第二章 电源系统	3
第一节 需用知识	3
第二节 常见维修项目	6
任务一 检查和更换蓄电池	6
任务二 检查和更换发电机	14
第三章 起动系统	25
第一节 需用知识	25
第二节 常见维修项目	27
任务一 检查和更换起动机	27
任务二 更换点火开关	37
第四章 点火系统	49
第一节 需用知识	49
第二节 常见维修项目	52
任 务 检查、清洁和更换火花塞	52
第五章 声光系统	62
第一节 需用知识	62
第二节 常见维修项目	66
任务一 检查或更换汽车喇叭	66
任务二 检查汽车灯光	72
任务三 更换转向灯开关	86
任务四 更换制动灯开关	98
第六章 刮水器与洗涤系统	105
第一节 需用知识	105
第二节 常见维修项目	108
任 务 检查和更换刮水器电动机与刮水片	108
第七章 组合仪表与报警装置	119
第一节 需用知识	119

第二节 常见维修项目	122
任 务 更换组合仪表	122
第八章 空调系统	129
第一节 需用知识	129
第二节 常见维修项目	135
任务一 更换汽车空调滤芯	135
任务二 加注空调系统制冷剂	139
第九章 其他电气设备	152
第一节 需用知识	152
第二节 常见维修项目	157
任 务 检查和更换后视镜	157

第一章 绪 论

一、汽车电气设备的发展概况

汽车问世一百多年来，它的应用与发展给整个世界带来了巨大的变化。汽车电气设备是汽车的重要组成部分，随着汽车技术的进步汽车电气设备的结构与性能也在不断改进，特别是电子技术在汽车上的广泛应用，在解决汽车节能降耗、行车安全、减少排放污染等方面起着越来越重要的作用。

汽车电气设备在很长一段时间内其技术发展主要表现在机械方面，随着电子技术的进步，电子技术在汽车上的应用和发展代表了汽车技术发展的主流和趋势。

20世纪60年代以后，汽车上开始大量采用电子设备，主要标志是交流发电机的采用。利用二极管整流技术，将交流电变为直流电，减小了发电机的质量和体积，提高了发电机的可靠性。之后，又用电子电压调节器替代了传统的触点式电压调节器，使发电机的输出电压更加稳定，并减少了维护的工作量。

进入20世纪70年代，电子技术应用于点火系统中，出现了电子控制高能点火系统。电子控制点火提前，使点火能量有很大提高，点火提前控制也更加精确，从而提高了汽车的动力性，降低了汽车的排放污染。为进一步降低汽车的排放污染和提高汽车整体性能，随后又出现了电子控制燃油喷射系统（EFI）、电子控制自动变速器（ECT）、防抱死制动系统（ABS）等。

20世纪80年代以后，汽车用的电子装置越来越多，如驾驶辅助装置、安全警报装置、通信和娱乐装置等。特别是计算机技术的发展，更给汽车电子控制技术带来了一场技术革命，电控技术应用于汽车的各个部分，使汽车的整体性能得到了大幅度的提高。

二、汽车电气设备的组成与特点

1 汽车电气设备的组成

汽车电气设备由电源系统、用电设备和配电装置三部分组成，各部分设备如图1-1所示。

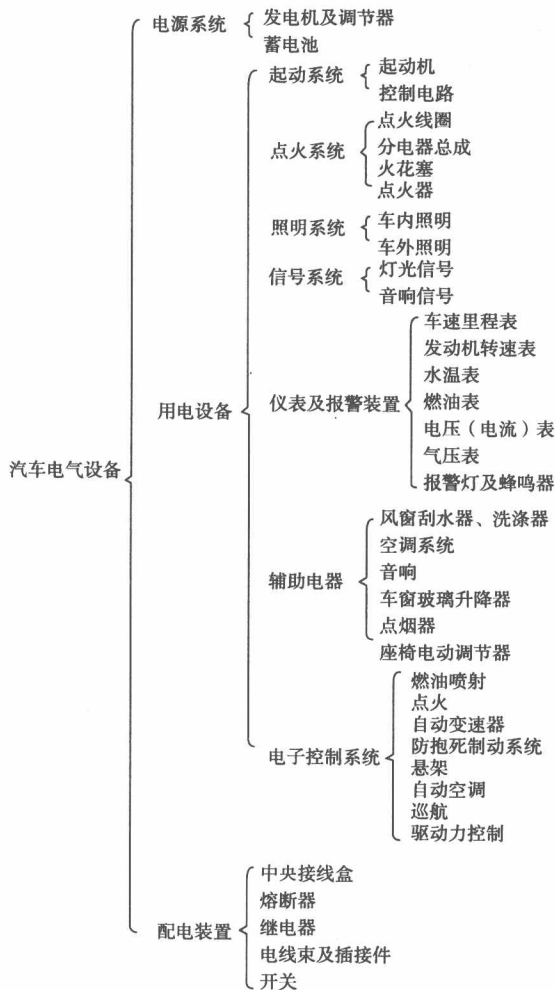


图1-1 汽车电气设备的组成

1. 电源系统

电源系统包括蓄电池、发电机及调节器。发电机与蓄电池并联工作，发动机不工作时由蓄电池供电，发动机起动后，转由发电机供电。在发电机给用电设备供电的同时，也给蓄电池充电。发电机配有调节器，其主要作用是在发电机转速变化时，自动保持发电机输出电压稳定。

2. 用电设备

(1) 起动系统。主要包括起动机及其控制电

路,用来起动发动机。

(2) 点火系统。点火系统的任务是产生高压电火花,点燃汽油发动机汽缸内的可燃混合气。主要有传统点火系统和电子点火系统之分,主要包括点火线圈、点火器、分电器总成、火花塞等。

(3) 照明系统。包括车内外各种照明灯及其控制装置,主要用来保证夜间行车安全。

(4) 信号系统。包括喇叭、蜂鸣器、闪光灯及各种行车信号标志灯等,主要用来保证车辆运行时的人车安全。

(5) 仪表及报警装置。用来监测发动机及汽车的工作情况,使驾驶员通过仪表及报警装置,及时发现发动机及汽车各种参数的异常情况,确保汽车正常运行,主要包括电压(电流)表、机油压力表、水温表、燃油表、车速及里程表、发动机转速表、气压表及各种报警灯等。

(6) 辅助电气设备。包括电动刮水器、空调系统、车窗玻璃电动升降器、电动座椅、防盗系统、收录机等。辅助电气设备有日益增多的趋势,主要向舒适、娱乐、保障安全等方面发展。车辆的豪华程度越高,辅助电气设备就越多。

(7) 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,包括电子控制燃油喷射系统(EFI)、电子控制点火系统(ESA)、电子控制自动变速器(ECT)、防抱死制动系统(ABS)、电子控制悬架系统(EMS)、自动空调等,电控系统的采用可以使汽车上的各个系统均处于最佳工作状态。

3. 配电装置

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

2 汽车电气设备的特点

1. 低压

汽车采用低压直流电,现代汽车的标称电压有12V和24V两种。目前汽油车普遍采用12V电源系统。

2. 直流

汽车上采用直流电气设备,其主要原因是发动机靠电力起动机起动,而起动机的电源是蓄电池,当蓄电池的电能消耗完后必须用直流电进行充电,所以汽车电系为直流系统。

3. 单线制

单线制即从电源到用电设备使用一根导线连接,而另一根导线则由汽车车身或发动机机体代替。作为电器回路的连接方式,单线制不仅节约导线,使线路简化、清晰,而且也便于安装和检修。现代汽车普遍采用单线制,但在某些汽车上,有些不能形成可靠的电器回路的地方,或多或少的存在着双线制。

4. 负极搭铁

采用单线制时,蓄电池的一个电极接到车身上,俗称“搭铁”。蓄电池的负极与车身相连,就称为负极搭铁;反之,若蓄电池的正极与车身相连接,则称为正极搭铁。按国家标准GB 2261-7《汽车拖拉机用电设备技术条件》规定,国产汽车电气系统统一规定为负极搭铁。

三、汽车电气设备故障规律及诊断方法

由于汽车特殊的工作环境,汽车电气设备故障占有一定的比例。常见的故障有电路故障和机械故障。电路故障一般有断路、短路、接触不良、漏电等。

汽车电器故障诊断通常有传统的人工经验诊断和现代的电子仪器设备诊断两大类。为了便于诊断故障,进行检测维修,无论采用哪种方法,一般先应向汽车用户详细了解电气设备的使用情况,如:使用时间、工作状态、故障现象、生产厂家、是否是原装件等,然后根据汽车用户的反映,初步掌握所要维修的汽车电气设备的基本情况,进一步分析研究其故障现象和产生故障的原因,为下一步故障检测、判断与排除做好准备工作。

第二章 电源系统

第一节 需用知识

一、蓄电池

1 蓄电池的作用

汽车蓄电池是一种储能装置，属于低压直流电源，它不是直接储存电能，而是将电能转变成化学能储存起来，当蓄电池连接外部电路时，化学能转变成电能，从蓄电池的正极流出经导线到负载，再经导线流回蓄电池负极完成回路放电。

当发动机运转时，利用小部分动力驱动发电机以产生电能，再充入蓄电池，把电能变成化学能储存。现代汽车一般使用12V蓄电池，大型柴油车则常用两个12V蓄电池串联形成24V电源系统。

汽车蓄电池的作用如下：

- ① 起动发动机时供给起动机所需的电流；
- ② 当发电机发出的电压低于蓄电池电压或发电机不工作时，供给全车电器所需的电流；
- ③ 平衡汽车电系的电压，使电压恒定。

2 蓄电池的结构

蓄电池的结构如图2-1所示，由壳体、盖板、极板组、隔板与极柱等组成。

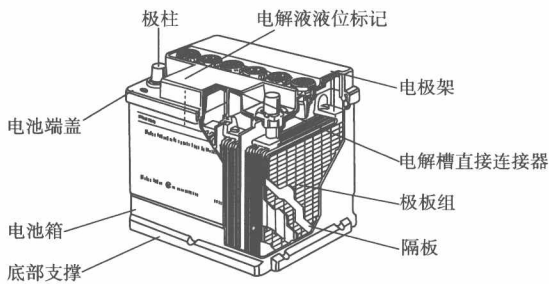


图2-1 蓄电池的结构

蓄电池中的电解液为稀硫酸($H_2SO_4+H_2O$)，电解液必须保持高出极板10~12mm，高度不足时，添加蒸馏水至外壳标示的最高线，如图2-2所示。



图2-2 电解液液面高度的检查

蓄电池电解液的密度与蓄电池充电状态有直接关系：完全充电时，其密度应为 $1.28g/cm^3$ ；充电到一半时，其密度应为 $1.20g/cm^3$ ；完全放电时，其密度应为 $1.12g/cm^3$ 。蓄电池电解液密度可用电解液检测仪（也称密度计）测量。电解液检测仪由一个带有吸液球的玻璃管组成，玻璃管内有一个带刻度的浮子。

从蓄电池中抽吸电解液并检查浮子在液体中的浸入深度，通过刻度可以读取电解液密度值，如图2-3所示。

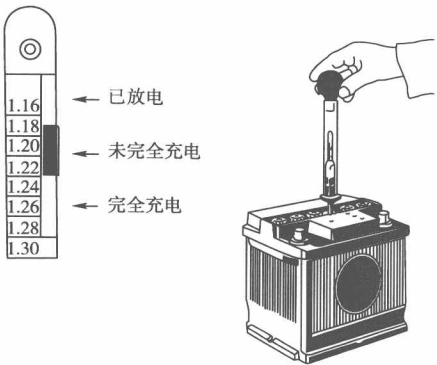


图2-3 蓄电池电解液密度的检查

现代汽车越来越多地采用免维护(Maintenance Free, MF)蓄电池,所谓免维护蓄电池是在蓄电池使用期间不需要添加蒸馏水,当充电指示器显示电解液面高度不足时,蓄电池即应更换。

免保养蓄电池的特点如下:

① 电解液液面的降低极慢。传统蓄电池的栅架以锑为主要成分,而免维护蓄电池以钙铅合金代替锑合金,钙铅合金极板的充电电流比锑合金小,可减少蓄电池内部的发热量,故可减缓电解液中水分的减少速度。

② 外壳底部的肋条高度降低,增加电解液容量。水分减少的速度慢,加上电解液容量较大,故免维护蓄电池有足够的电解液,使用时间很长。当充电指示器显示电解液面过低时,通常蓄电池已达到需要更换的时候了。

③ 自放电率降低。免维护蓄电池使用钙铅合金(或低锑)栅架,可使自放电率明显降低。

④ 蓄电池极柱、固定架等的腐蚀情形大为降低。因免维护蓄电池的排出气体很少,故对蓄电池顶部及附近零件的腐蚀程度大为降低。

⑤ 免维护蓄电池的钙铅合金栅架,其导电性良好,比传统相同规格的蓄电池冷车起动能力约高20%。

⑥ 免维护蓄电池在盖板上均设有密度与液面观察窗,俗称电眼(图2-4),以显示蓄电池的充电情况及电解液面高度情况。当蓄电池液面及充电正常时,绿色浮球在中央最高点,从视窗中在黑色区可看到绿色圆圈,如图2-5a)所示;当蓄电池液面正常,但充电不足时,绿色浮球在球室下方,从视窗中看不到绿色圆圈,整个是黑色,如图2-5b)所示,应对蓄电池进行补充充电;当蓄电池液面过低时,视窗中看到的是透明色,表示蓄电池需换新,如图2-5c)所示。观察窗只能显示电解液密度是1.150g/cm³或更高,要实际获得正确的读数,必须使用密度计测量。

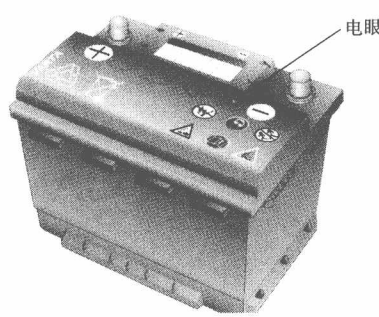


图2-4 蓄电池电眼位置

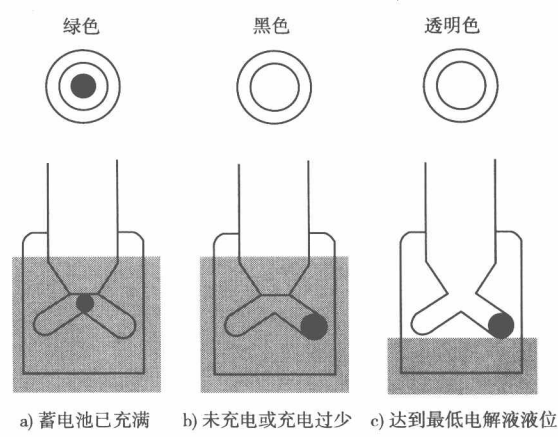


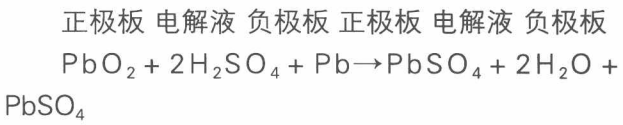
图2-5 观察窗的作用

3 蓄电池的工作原理

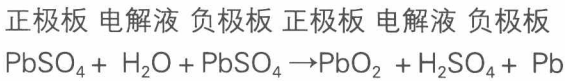
蓄电池的放电与充电(储能)是一个可逆的过程。放电时,正极板的活性物质二氧化铅(PbO₂)、负极板上的活性物质铅(Pb)与电解液稀硫酸(H₂SO₄)反应生成硫酸铅(PbSO₄)和水(H₂O),同时释放电能;反之,充电时,在外电能的作用下,硫酸铅在正极板上被还原成二氧化铅(PbO₂),在负极板上被还原成纯铅(Pb),同时生成硫酸(H₂SO₄)。其化学反应方程式为:



(1) 当放电时,正极板中的Pb与电解液中的硫酸根(SO₄⁻²)结合成硫酸铅(PbSO₄),氧离子与电解液中的氢离子结合成水(H₂O);负极板中的海绵状铅(Pb)与电解液中的硫酸离子结合也成为硫酸铅(PbSO₄)。放电的结果,正负极板都变成相同结构的硫酸铅,而电解液中的硫酸成分减少,水的成分增加,如图2-6所示。其放电化学反应式如下:



(2) 当充电时,原来正极板中的硫酸铅分解成Pb⁺²及硫酸根(SO₄⁻²),电解液中的水也分解成氢离子及氧离子,从极板分解而来的硫酸根(SO₄⁻²)与电解液中的氢离子(H⁺)结合成硫酸(H₂SO₄),电解液中的氧离子(O⁻²)与正极板的铅结合成过氧化铅;负极板也恢复原来的海绵状铅,如图2-7所示,其充电化学反应式如下:



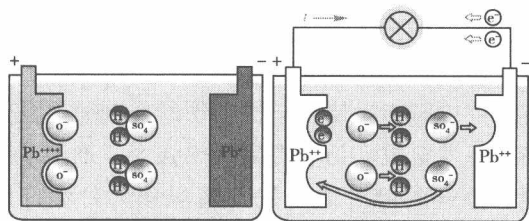


图2-6 蓄电池放电过程的化学变化

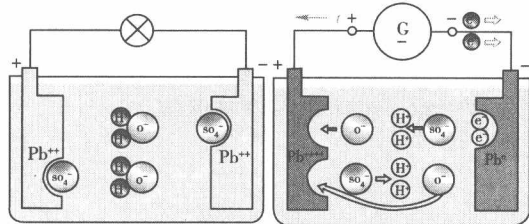


图2-7 蓄电池充电过程的化学变化

4 蓄电池的型号

以型号“6—QAW—100”为例来说明蓄电池的型号表示方法及含义。

第一部分：表示串联的单格电池数，用阿拉伯数字表示。其额定电压为这个数字的两倍。

第二部分：表示蓄电池的类型和特征，用汉语拼音字母表示。第一个字母表示蓄电池的类型代号，Q表示起动型蓄电池，T表示拖动型蓄电池。第二、三个字母表示蓄电池的特征代号，如：A—干荷电式，W—免维护型，J—胶体电解液等。

第三部分：表示蓄电池的额定容量和特殊性能，我国目前采用20h放电率的额定容量，单位是A·h（安培·小时），用数字表示，特殊性能用字母表示。

因此“6—QAW—100”表示由6个单格电池串连而成，额定电压12V，额定容量为100A·h的起动型干电荷免维护蓄电池。

二、充电系

1 充电系统作用和组成

起动发动机时，需利用蓄电池供应起动机及点火系统等各种电器所需的电流，发动机起动后，必须由充电系统来提供点火系统及其他电器的用电，并补充蓄电池在起动发动机时所消耗的电能，这样发动机才能维持运转，熄火后才能再起动。

充电系统就是将发动机一部分机械能转变为电能的装置。充电系统最重要的部件是产生电能的发电机，其次为控制发电机最高输出的调节器，另外还需有指示充电系统工作是否正常的指示灯或电流表，以及连接各电器间的导电线等，如图2-8所示。

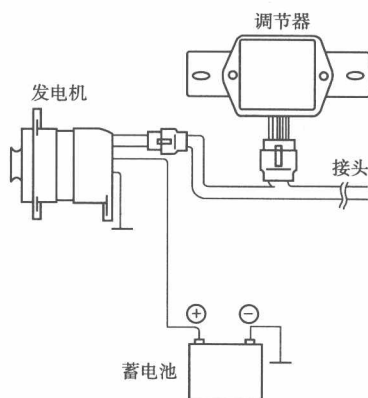


图2-8 充电系统组成

交流发电机的功能：

- ① 在车辆行驶时，供应点火系统、空调、音响及其他电器用电。
- ② 补充蓄电池在起动时损耗的电能（即对蓄电池充电）。

2 交流发电机的结构

交流发电机如图2-9所示，由定子、转子、整流器、前端盖、电刷、后端盖和风扇等组成。交流发电机目前常采用集成电路（IC）电压调节器。

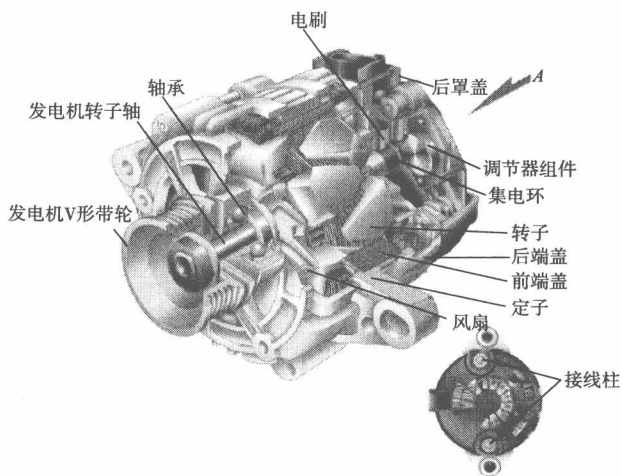


图2-9 交流发电机的构造

转子用来建立交流发电机的磁场，它由压装在转子轴上的两块爪形磁极、两个磁场绕组和两个集电环组成。

定子用来产生三相交流电动势。定子总成安装在前、后端盖之间，定子铁芯由内圆带槽的硅钢

片叠成，在槽内安装三相定子绕组。三相绕组按星形连接，其首端分别与整流器的二极管连接，尾端连在一起，称为中性点。

整流器用来将三相定子绕组中产生的三相交流电动势整流为直流电。整流器由6个硅二极管组成三相桥式全波整流电路。6个硅二极管分别安装在2个彼此绝缘的元件板上，其中3个二极管的外壳为负极，引出线为正极，称为正极二极管，并由红色标记。正极二极管压装在与壳体绝缘的元件板上，元件板与发电机电刷端盖上的“电枢”接线柱相连，作为发电机的正极。另外3个二极管的外壳为正极，引出线为负极，称为负极二极管，由黑色标记。负极二极管压装在前端盖上，与后端盖上的

搭铁接线柱相连，作为发电机的负极。

发电机的前端装有V形带轮，由发动机曲轴V形带轮通过V形带驱动发电机旋转。在带轮的后面装有叶片式风扇，使发电机工作时强制通风散热。有些新型发电机，为了提高散热强度，取消了装在发电机外部的叶片式风扇，将风扇叶片装在转子上，实现转子风扇一体化，不但减小了发电机的体积，而且提高了发电机功率。

电压调节器保证在发电机转速变化时保持发电机输出的端电压为恒定值（13.5~14.5V）。电压调节器分为触点式电压调节器、晶体管电压调节器和集成电路（IC）电压调节器等。

第二节 常见维修项目

任务一 检查和更换蓄电池

一、技术标准与要求

（1）丰田卡罗拉轿车采用12V整体干荷式免维护蓄电池，其额定容量为54A·h，最大允许放电电流为256A。

（2）使用高率放电计测量蓄电池端电压时，若负载电流为110A，则最小电压不得低于9.6V。

（3）蓄电池电缆线拆装顺序为：拆卸时，先拆负极电缆线，后拆正极电缆线；安装时，先装正极电缆线，后装负极电缆线。

（4）蓄电池应固定牢靠，否则剧烈振动将影响其使用寿命。

（5）电解液具有强腐蚀性，避免接触皮肤或溅落到眼睛内。

（6）在蓄电池附近，禁止明火、火花和吸烟，防止蓄电池发生爆炸。

（7）湿式蓄电池通过其上观察窗（俗称“电眼”），检查蓄电池电解液液位和工作状态。

二、实训时间：20min

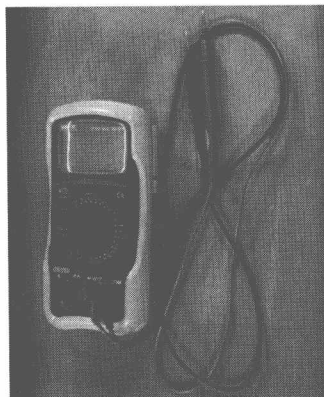
三、实训教学目标

（1）了解检查和更换蓄电池的重要性。

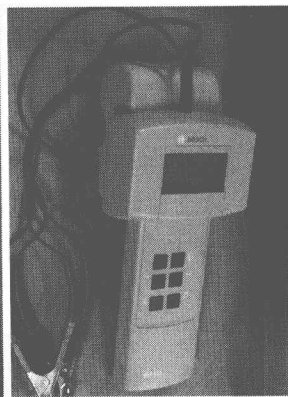
（2）熟悉蓄电池的基本结构与工作原理。

（3）掌握检查和更换蓄电池的操作技能。

四、实训器材



万用表



博世蓄电池测试仪

其他工具及器材： $\phi 10\text{mm}$ 短套筒、 $\phi 10\text{mm}$ 长套筒、接杆、棘轮扳手、砂布、翼子板护裙及驾驶室内三件套等。

五、教学组织

（1）教学组织形式：

每辆车安排4名学生参与实训，两名学生为一组。一组操作，一组观察学习。

(2) 学生站位分工和要求:

两名学生一组,按照1号、2号进行编号,1号为主,2号为辅。

(3) 实训教师职责:

讲解操作步骤和注意事项;下达“操作开始”口令;工位间巡视、检查、指导和纠正错误。

(4) 学生职责变换:

两名学生实行职责变换制度,即第一遍1号为主,2号为辅;第二遍2号为主,1号为辅。

六、操作步骤

第一步 事前准备

1 车辆进入工位前,参训学生将工位区域清理干净,排除障碍物,准备好相关的工具、物品等。

提示:培养良好的工作习惯,做好事前准备,有利于安全操作和提高工作效率。



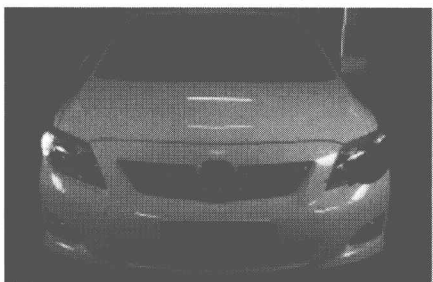
2 将车辆停驻在举升机平台的中央位置。

提示:车辆停驻于举升机平台的中央位置,为车辆的安全举升做好准备。



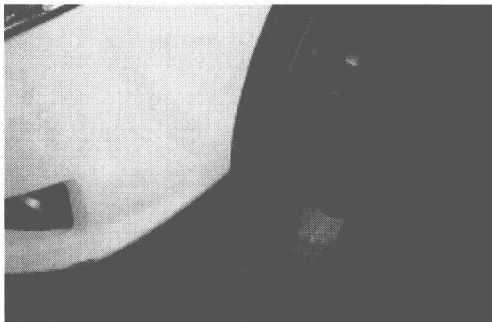
3 1号打开门锁。

提示:用遥控钥匙打开电动门锁,为进入驾驶室操作做好准备。



4 1号和2号同时安装车轮挡块。

提示:为保证车辆在工位上可靠停驻,防止出现溜滑事故,要安装车轮挡块。



5 2号安装尾气收集管。

提示:为防止尾气污染环境、保护人体健康,要安装尾气收集管。



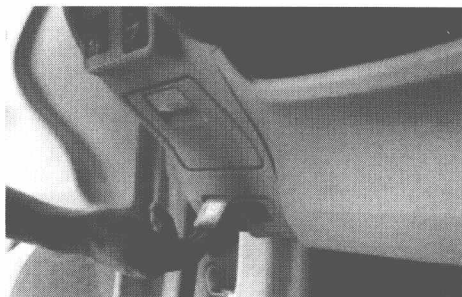
6 2号打开车门。

提示:左手拉车门把手打开车门后,带好三件套,准备进入车辆。



7 2号拉起发动机罩释放杆。

提示:拉起发动机罩释放杆时,用力不要过猛,否则容易导致释放杆盖损坏。



8 2号安装地板垫。

提示: 铺设地板垫的主要目的是便于清除维修人员带入驾驶室內的脏物与杂物, 保持驾驶室内地板清洁。



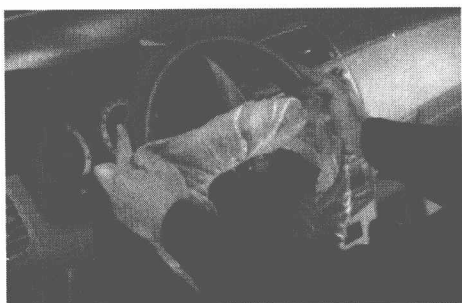
9 2号安装座椅套。

提示: 安装座椅套时, 用力要均匀, 拉齐座椅套, 使之整齐、美观。



10 2号安装转向盘套。

提示: 转向盘套是由薄塑料制成的, 极易破损。安装转向盘套时, 不要生拉硬拽, 否则会造成转向盘套破损。



11 2号将点火开关旋至“ON”, 打开主驾驶侧电动车窗。

提示: 打开主驾驶侧电动车窗, 是为了车内通风以及当钥匙掉在车里时可以打开车门。



12 2号将变速杆置于P挡。

提示: 发动机带挡操作属于违规操作, 危险性极大。因此, 发动机启动前应将变速杆置于P挡。



13 2号拉紧驻车制动杆。

提示: 为保证车辆在工位上的可靠停驻, 防止出现溜滑, 造成安全事故, 因此, 要拉紧驻车制动杆。



第二步 拆卸蓄电池电缆

1 1号确认点火开关处于关闭状态。

提示: 点火开关处于关闭状态, 可以防止断开蓄电池与汽车电器系统的连接时, 产生的电动势损坏电器元件和电控单元 (ECU)。



2 1号确认灯光、空调、音响等开关处于关闭状态。

提示: 对于高档车系 (如奔驰、宝马等) 而言, 在断开蓄电池与汽车电气系统的连接前, 应提取音响及防盗系统的密码。否则, 音响系统及防盗系统将被锁定。



3 1号确认蓄电池的负极接线柱。

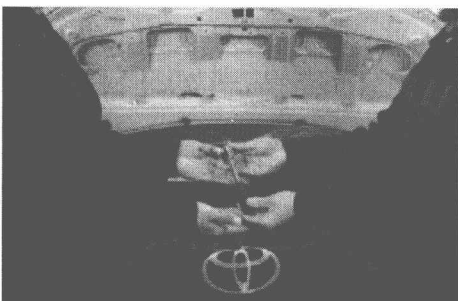
提示: 区分蓄电池正、负极接线柱的方法:

(1) 接线柱直径不同。正极接线柱直径较大, 负极接线柱直径略小些。

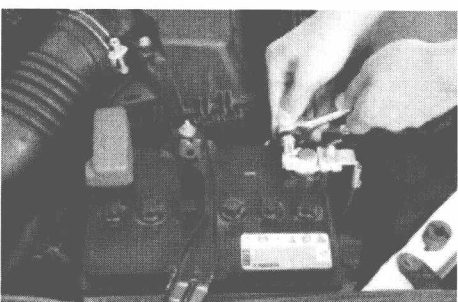
(2) 接线柱标志不同。正极接线柱附近壳体上标注“+”; 负极接线柱附近壳体上标注“-”。



4 2号将 $\phi 10\text{mm}$ 短套筒、接杆、棘轮扳手组合后传递给1号。



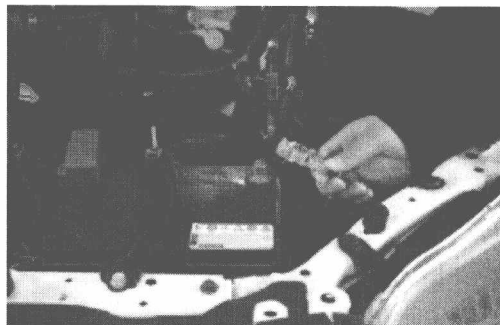
5 1号使用 $\phi 10\text{mm}$ 短套筒、接杆、棘轮扳手, 拧松蓄电池正、负极接线柱连接电缆夹的固定螺栓。然后将工具传递给2号。



6 1号用手从蓄电池负极接线柱上取下电

缆, 并使之可靠地离开负极接线柱。

提示: 拆卸蓄电池电缆时, 应按照先拆卸负极电缆, 后拆正极电缆的要求进行。否则, 容易引起正极电缆搭铁, 导致电控单元因瞬时高压电而损坏。

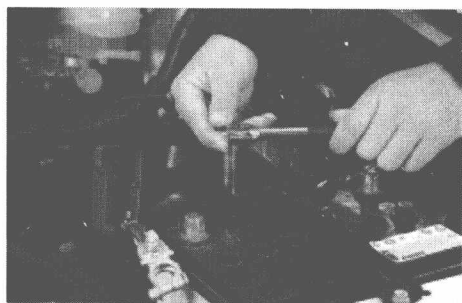


7 1号从蓄电池正极接线柱上取下连接电缆, 并使之可靠离开正极接线柱。

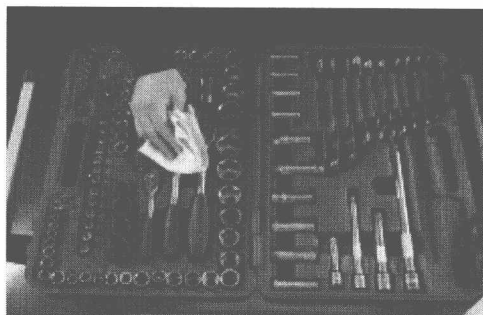


第三步 拆卸蓄电池

1 1号使用2号传递来的 $\phi 10\text{mm}$ 长套筒、接杆、棘轮扳手, 分别拧松蓄电池固定支架上的1个固定螺栓与1个固定螺母。

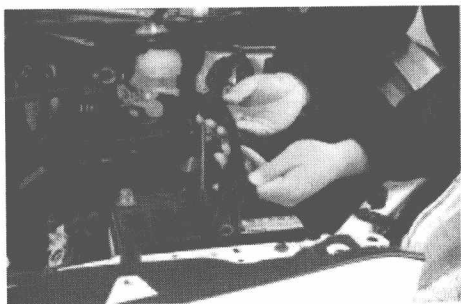


2 2号接收工具, 擦拭后摆放到工具车上。



3 1号用手旋下固定螺栓,然后取出固定支架。2号将螺栓、压板摆放到零件车上。

 **提示:** 固定支架压在蓄电池的表面,拧紧固定支架上的固定螺栓,可将蓄电池固定。



4 1号外移蓄电池,将蓄电池的护底板从固定底座的卡槽中脱出。之后,双手插入蓄电池的底部,从固定底座上搬出蓄电池并放置到操作台上。

 **提示:** 蓄电池在拆卸、搬运及安装过程中,应小心谨慎、轻搬轻放,严禁反转和掉落到地面上。



第四步 检查蓄电池的外观

1 1号检查蓄电池的壳体是否有破裂漏液现象。

 **提示:**

(1) 如果蓄电池的壳体存在裂纹,应采取粘补或更换蓄电池的措施。

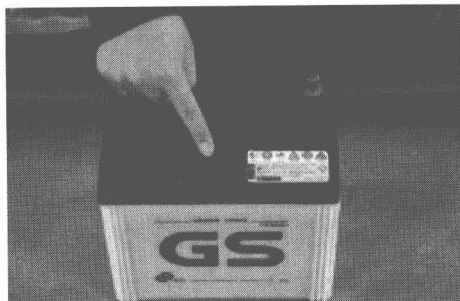
(2) 蓄电池壳体因破裂而引起漏液,将导致蓄电池额定容量减少。



2 1号检查蓄电池表面是否清洁,如有脏污,应清理干净。

 **提示:** 蓄电池表面的脏污,容易引起蓄电池外部

自放电。因此,应保持蓄电池表面清洁无脏污。



3 1号检查蓄电池的正负极接线柱上是否有腐蚀物,必要时使用砂布擦磨清理接线柱。

 **提示:** 蓄电池接线柱上的腐蚀物,使极柱与电缆夹之间接触不良,导致蓄电池输出电阻过大,电压降低,起动机运转无力,发动机起动困难。



4 1号检查蓄电池的各透气孔是否有堵塞现象。

 **提示:** 各透气孔应通畅无堵塞,如果蓄电池上的透气孔有堵塞,应用针把透气孔导通,否则应更换蓄电池孔盖。



第五步 检查蓄电池的性能

1 1号将万用表调至DVC×20V挡位。

