



职业教育改革创新示范教材

汽车电器

理实一体化教材

(中级工)

窦宏

陈浩 主编

耿彪 朱永亮

李小旗 副主编

朱军 主审



人民交通出版社
China Communications Press

职业教育改革创新示范教材

Qiche Dianqi Lishi Yitihua Jiaocai
汽车电器理实一体化教材
(中级工)

 窦 宏 陈 浩 主 编
耿 彪 朱永亮 李小旗 副主编
 朱 军 主 审



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是职业教育改革创新示范教材, 主要内容包括: 蓄电池的构造与维护、发电机的构造与维护、起动机的构造与维护、灯光的构造与维护、喇叭的构造与维护、风窗刮水器的构造与维护、开关的检查与更换、汽车空调系统的构造与维护, 共8个项目。

本书为中等职业院校及技工学校汽车运用与维修专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器理实一体化教材: 中级工 / 窦宏, 陈浩主编.
—北京: 人民交通出版社, 2011.8

ISBN 978-7-114-09202-2

I. ①汽… II. ①窦… ②陈… III. ①汽车—电气设备
—中等专业学校—教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第114988号

职业教育改革创新示范教材

书 名: 汽车电器理实一体化教材(中级工)

著 作 者: 窦 宏 陈 浩

责任编辑: 白 峻

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: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.25

字 数: 223千

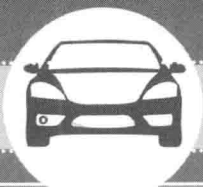
版 次: 2011年8月 第1版

印 次: 2011年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09202-2

定 价: 22.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



前言

随着经济社会和汽车技术的飞速发展,肩负为社会和用人单位培养高技能人才的职业院校应不断深化教学改革,创新教学模式,努力提高教学质量。而理顺课程体系、抓好教材建设,是提高教学质量的一项重要工作。作为一所主要培养汽车运用与维修领域高技能人才的汽车学校,有责任和义务在教材建设方面发挥重要作用。为此,我校组织相关老师,根据国家劳动和社会保障部颁发的《汽车修理工国家职业标准》、《职业技能鉴定规范》及全国高级技工学校汽车类专业“教学计划与大纲”的要求,按汽车修理工(中级工、高级工、技师)的培养目标要求组织编写了本套教材。

本套教材为项目课程教材,融入了我校近年来尝试的项目式教学改革的经验 and 成果,并进一步结合当前汽车维修企业的生产实际而编写的,具有较强的针对性。本套教材的主要特点是:

1.本教材的所有实训项目,都是根据汽车维修一线的实践选择出来的最常见、最实用的汽车维修项目,并结合了学校现有的实训设备。因此,不同于以往实训教材那样按照汽车的各个系统完整地罗列出所有的维修项目。这样的选择主要是为了体现出汽车维修项目的实用性,希望学生在实训中学到汽车维修实践中最常见的维修项目,使学生在学校里学到的实际技能与汽车维修企业中遇到的维修项目实现零距离接轨。

2.本教材在编写上注重理论与实践的结合,在每个项目中,都加入了相关理论知识的讲解,并根据汽车修理工(中级工、高级工、技师)的培养目标进行了删减。实训项目采用大量照片和附加文字的方式进行操作步骤的表述,这样的编写形式是为了正确地传授实训课程中的技能要点。

3.本教材选用的车型为一汽丰田卡罗拉汽车,专业适应性强,适用面广。

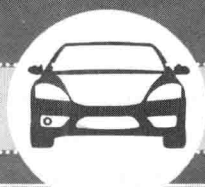
4.本教材总学时为138学时,其中,项目一:蓄电池的构造与维护为12学时,项目二:发电机的构造与维护为18学时,项目三:起动机的构造与维护为18学时,项目四:灯光的构造与维护为24学时,项目五:喇叭的构造与维护为12学时,项目六:风窗刮水器的构造与维护为18学时,项目七:开关的检查与更换为18学时,项目八:汽车空调系统的构造与维护为18学时。

本教材由无锡汽车工程学校窦宏、陈浩担任主编,耿彪、朱永亮、李小旗担任副主编;由朱军担任主审。

由于编者水平有限,教材中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2011年7月



目 录

项目一 蓄电池的构造与维护 1



任务 1	蓄电池的结构认知	3
任务 2	蓄电池的更换与检查	6
任务 3	蓄电池的充电	12

项目二 发电机的构造与维护 15



任务 1	发电机的结构认知	17
任务 2	电源线路连接	23

项目三 起动机的构造与维护 29



任务 1	起动机的结构认知	31
任务 2	起动线路连接	38

项目四 灯光的构造与维护 41



任务 1	灯光的结构认知	43
任务 2	灯泡的检查与更换	46
任务 3	灯光线路连接	62

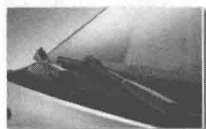
项目五 喇叭的构造与维护 87



任务 1	喇叭的结构认知	89
任务 2	喇叭的检查与更换	91
任务 3	喇叭线路连接	95

项目六 风窗刮水器的构造与维护 101

任务 1	风窗刮水器的结构认知	103
------	------------------	-----



任务 2	风窗刮水器电动机的检查与更换	105
任务 3	风窗刮水器线路连接	113

项目七 开关的检查与更换 123



任务 1	点火开关的检查与更换	125
任务 2	转向灯开关的检查与更换	135
任务 3	制动灯开关的检查与更换	136

项目八 汽车空调系统的构造与维护 139



任务 1	空调系统的结构认知	141
任务 2	加注制冷剂	145
任务 3	空调系统检漏	151

参考文献 155

项目一



蓄电池的构造与维护



知识点

- 1.掌握蓄电池的功用和结构;
- 2.掌握蓄电池的工作原理。



技能点

- 1.能正确地检查、更换蓄电池;
- 2.会给蓄电池充电。



参考学时及教学组织安排

本项目总学时为12学时，其中：理论教学为4学时，示范为2学时，学生练习为6学时。

理论教学采用多媒体辅助教学，并结合实物讲解，使学生掌握蓄电池的组成和工作原理。

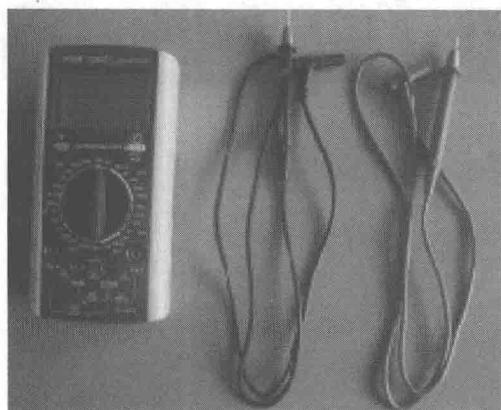
实践教学采用项目教学法，根据实训设备的台套数，学生分组进行蓄电池的更换和充电的项目教学。老师讲解并示范操作步骤和注意事项，适时下达操作指令，并进行工位间巡视、检查、指导和纠正错误。



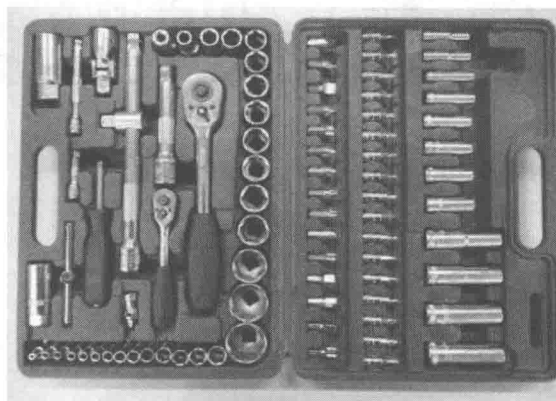
项目实施所需设备、器材



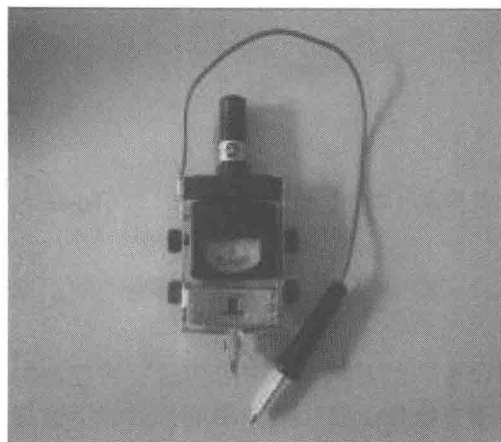
卡罗拉汽车



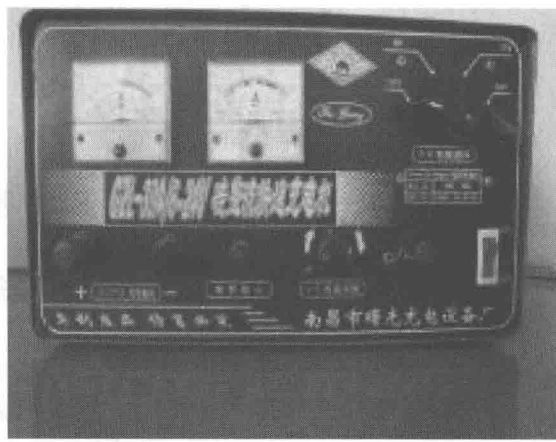
数字万用表



世达工具



高率放电计



充电机



任务

1

蓄电池的结构认知

一 蓄电池的功用

(1) 发动机起动时, 向起动机和点火系统供电;

(2) 当用电设备同时接入较多, 发电机过载时, 协助发电机供电;

(3) 发电机电压高于蓄电池端电压

时, 将发电机多余的电能转化为化学能储存起来。

二 蓄电池的结构

蓄电池由外壳、正极板、负极板、隔板、电解液、桩头等组成, 如图1-1所示。

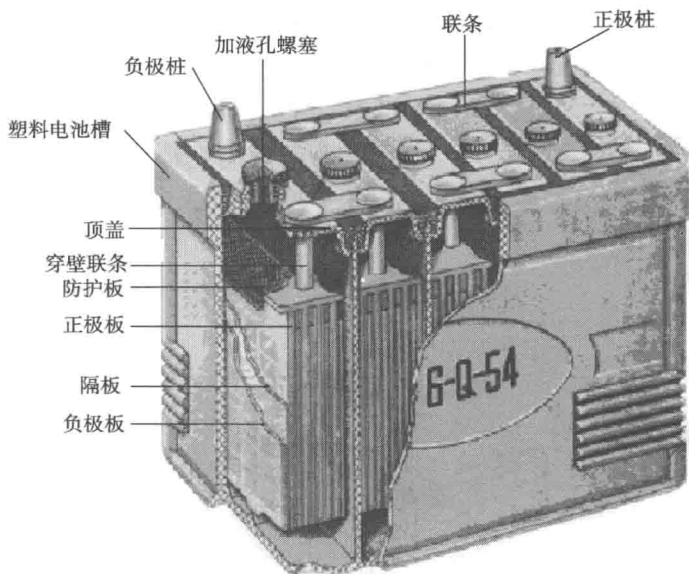


图1-1 蓄电池的结构示意图

1 外壳

外壳由电池槽和电池盖两部分组成, 其功用是盛放电解液和极板组。主要采用耐酸、耐热、耐震、绝缘性能好且具有一定机械强度的材料制成。一个整体外壳内部分成3个或6个互不相通的单格, 12V蓄电池有6个单格。

2 正极板与负极板

极板是蓄电池的核心部件, 可分正极板和负极板。极板均由栅架和填充在其上的活性物质构成, 如图1-2所示。正极板的活性物质是呈棕色的二氧化铅, 负极板上的活性物质是呈青灰色的海绵状纯铅。



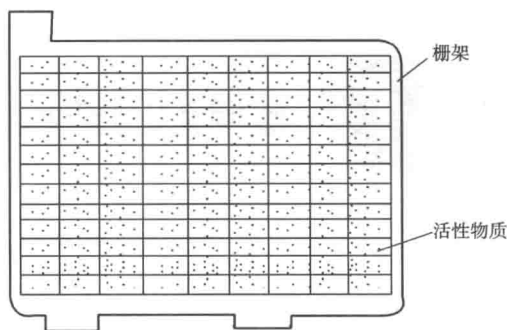


图1-2 极板的结构

3 隔板

隔板在正、负极板间起绝缘作用，使蓄电池结构紧凑，内阻降低。隔板应具有多孔性，以便于电解液渗透，同时应具有一定的机械强度、化学稳定性、耐酸及抗氧化性等特点。

4 电解液

电解液是蓄电池内部发生化学反应的主要物质，由纯硫酸和蒸馏水按一定的比例配制而成，相对密度一般在 $1.24 \sim 1.30\text{g/cm}^3$ 。一般使用电解液相对密度计检查电解液的相对密度，如图1-3所示。电解液高度必须在最高液面与最低液面之间，高度不足时应添加蒸馏水。

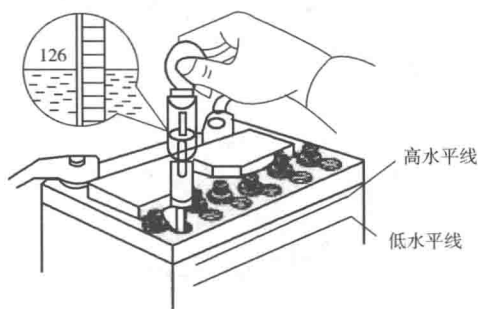


图1-3 测量电解液的相对密度

5 桩头

在蓄电池顶盖上有2个凸起的粗大接头，即为桩头，有圆形及扁形2种。

正极桩头较粗，有“+”记号；负极桩头较细，有“-”记号。在接线时，绝对不可以接错。

三 蓄电池的工作原理

蓄电池的工作过程就是化学能与电能相互转化的过程。

当蓄电池将化学能转化为电能而向外供电时，称为放电过程，如图1-4所示。在放电过程中，正极板上的二氧化铅和负极板上的铅都将转变成硫酸铅，电解液中

的硫酸减少，相对密度下降。

当蓄电池与外界直流电源相连而将电能转化为化学能储存起来时，称为充电

过程，如图1-5所示。在充电过程中，正、负极板上的硫酸铅都将转变成二氧化铅和铅，电解液中的硫酸增加，相对密度增大。

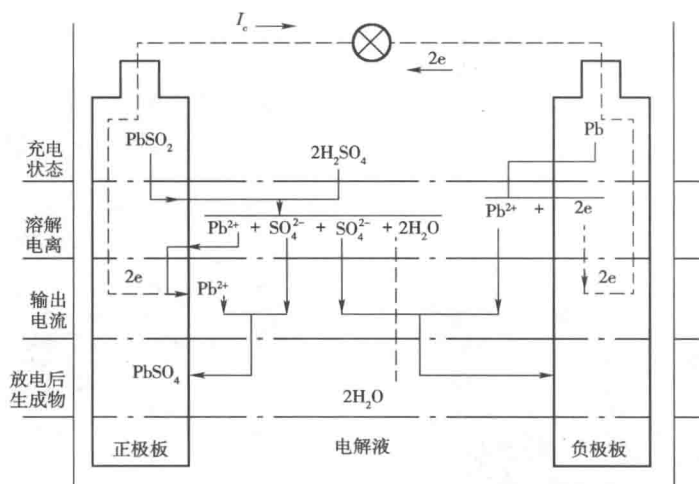
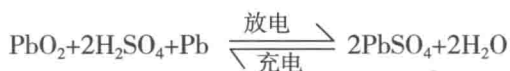


图1-4 蓄电池放电过程

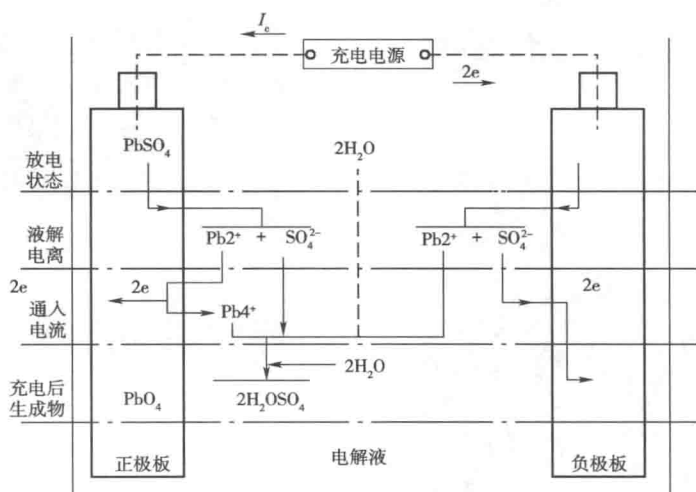


图1-5 蓄电池充电过程



任务

2

蓄电池的更换与检查

一

蓄电池的拆卸

(1) 确认灯光、空调、音响等用电设备是否关闭,如图1-6、图1-7所示。

提示

对于一些高档车型,在断开蓄电池前,应提取音响防盗系统的密码,否则音响系统很容易被锁止。



图1-6 确认灯光关闭



图1-7 确认空调、音响关闭

(2) 确认点火开关是否关闭,如图1-8所示。

提示

防止断开蓄电池产生的电动势损坏电器元件和控制模块。

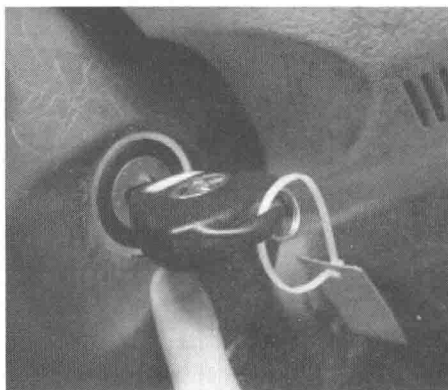


图1-8 确认点火开关关闭

(3) 取下蓄电池防护罩,如图1-9所示。



图1-9 取下蓄电池防护罩

(4) 用10mm套筒、棘轮扳手松开蓄电池负极桩头电缆夹的固定螺栓,如图1-10所示。

提示

拆卸蓄电池时,应遵循“先负后正”

的顺序。如果反过来先拆正极导线，极有可能发生短路，甚至蓄电池还有可能因此而发生爆炸。



图1-10 拆卸负极桩头电缆夹的固定螺栓

(5) 从负极桩头上取下负极电缆，并使之可靠地离开负极极桩，如图1-11所示。



图1-11 取下负极电缆

(6) 用10mm套筒、棘轮扳手松开蓄电池正极桩头电缆夹的固定螺栓，如图1-12所示。

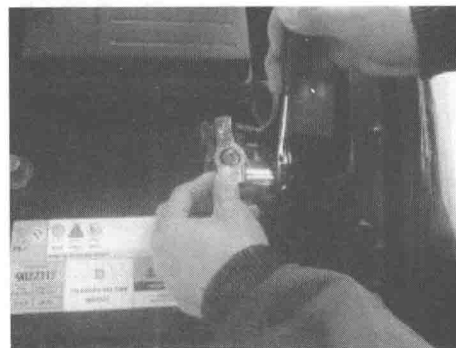


图1-12 拆卸正极桩头电缆夹的固定螺栓

(7) 从正极桩头上取下正极电缆，并使之可靠地离开正极极桩，如图1-13所示。



图1-13 从正极上取下正极电缆

(8) 取出蓄电池，如图1-14所示。



图1-14 取出蓄电池

二 蓄电池的检查

1 外观检查

(1) 检查壳体是否有破裂、漏液现象，如图1-15所示。

提示

如壳体有破裂、漏液现象，应尽早更换蓄电池。

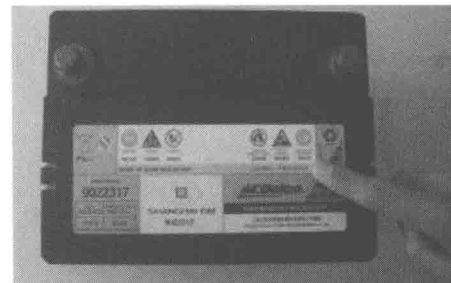


图1-15 检查壳体是否有破裂、漏液现象

(2) 检查蓄电池表面是否清洁，如不清洁，应清理干净，如图1-16所示。

提示

蓄电池表面脏污，容易引起蓄电池外部自放电故障。因此，应保持蓄电池表面清洁无脏污。



图1-16 清洁蓄电池表面

(3) 检查蓄电池正、负极桩头是否有污垢或氧化物，必要时用砂纸打磨，如图1-17、图1-18所示。



图1-17 检查正、负极桩头是否有污垢或氧化物



图1-18 清洁正、负极桩头

2 蓄电池性能检查

(1) 用万用表检查蓄电池端电压。

①将万用表测量挡位置于直流电压20V挡位，如图1-19所示。



图1-19 将挡位置于直流电压20V挡位

②将万用表红表笔接到蓄电池正极桩头上，将黑表笔接到蓄电池负极桩头上，如图1-20所示。



图1-20 将红、黑表笔分别接到正、负极桩头

③从万用表上读取蓄电池端电压值，此时读数应不低于12V，如图1-21所示。

提示

如果蓄电池端电压值低于12V，表明蓄电池已放电，需要进行充电。



图 1-21 测量蓄电池的电压

(2) 用高率放电计测量蓄电池的放电电压, 判断蓄电池存电量状况。操作步骤如下:

① 将高率放电计的正极测量头连接在蓄电池正极桩头上, 如图1-22所示。

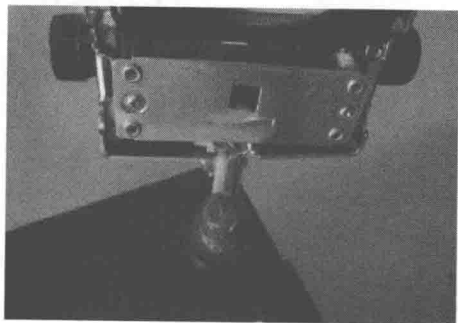


图1-22 将正极测量头连接在正极桩头上

提示

蓄电池电解液不足时, 不允许进行放电试验。

② 将高率放电计的负极测量头连接在蓄电池的负极桩头上, 如图1-23所示。



图1-23 将负极测量头连接在负极桩头上

提示

连接时间不得超过10s, 否则容易损坏高率放电计。

③ 判断蓄电池的存电量状况及性能。如果电压表的指示针指示在绿格范围内, 表示蓄电池电量充足, 不需充电, 如图1-24所示; 如果电压表的指示针指示在黄格范围内, 表示蓄电池电量不足, 需充电, 如图1-25所示; 如果电压表的指示针指示在红格范围内, 表示蓄电池严重亏电, 应立即充电, 如图1-26所示; 如果电压表的指示针在“0”位, 表示蓄电池损坏, 需更换, 如图1-27所示。

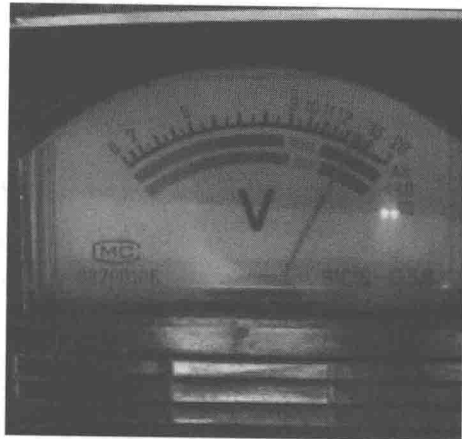


图1-24 绿格范围内表示电量充足

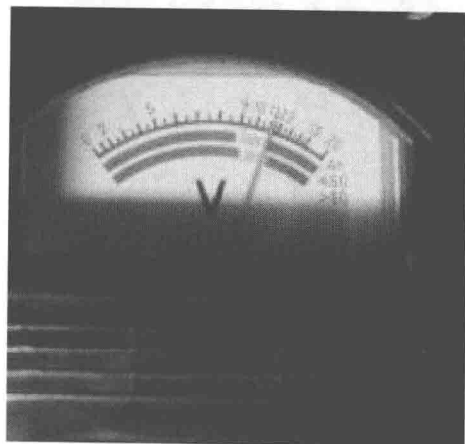


图1-25 黄格范围内表示电量不足

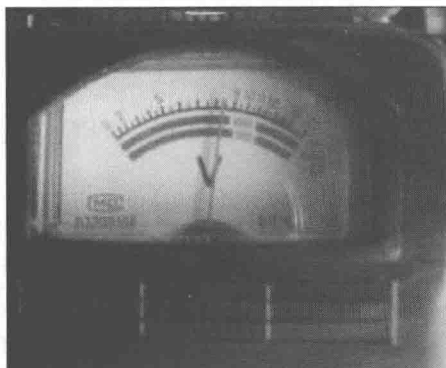


图1-26 红格范围内表示严重亏电

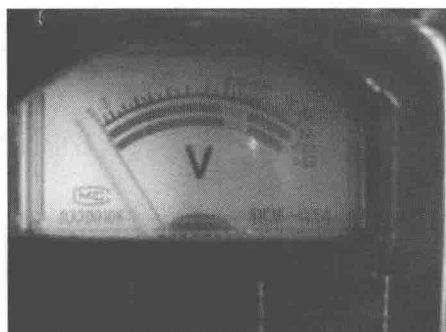


图1-27 “0”位表示蓄电池损坏

(3) 通过电量指示器判断蓄电池存电量,如图1-28所示。如果指示器呈绿色,表明蓄电池电量充足,不需充电;如果指示器呈黑色,表明蓄电池电量不足,需充电;如果指示器呈白色,表明蓄电池损坏。

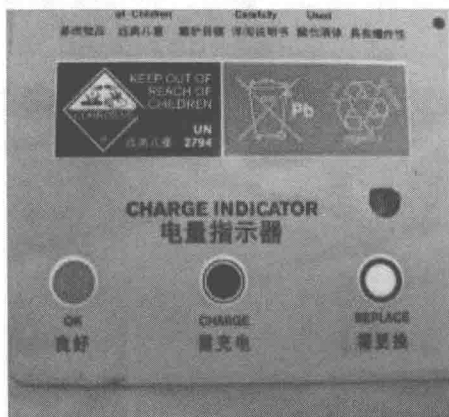


图1-28 蓄电池电量指示器

三 蓄电池的安装

(1) 检查蓄电池底座是否牢靠,如

图1-29所示。



图1-29 检查蓄电池底座是否牢靠

(2) 将蓄电池平放在底座上,如图1-30所示。



图1-30 将蓄电池平放在底座上

(3) 将正极电缆夹安装到蓄电池正极桩头上,如图1-31所示。

提示

安装时按“先正后负”的顺序,与拆卸时相反。



图1-31 安装正极电缆夹

(4) 用10mm套筒、棘轮扳手拧紧蓄

电池正极桩头电缆夹的固定螺栓，如图1-32所示。

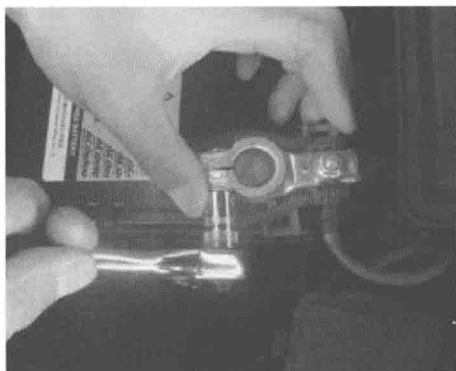


图1-32 拧紧蓄电池正极桩头电缆夹的固定螺栓

(5) 将负极电缆夹安装到蓄电池负极桩头上，如图1-33所示。



图 1-33 安装负极电缆夹

(6) 用10mm套筒、棘轮扳手拧紧蓄

电池负极桩头电缆夹的固定螺栓，如图1-34所示。

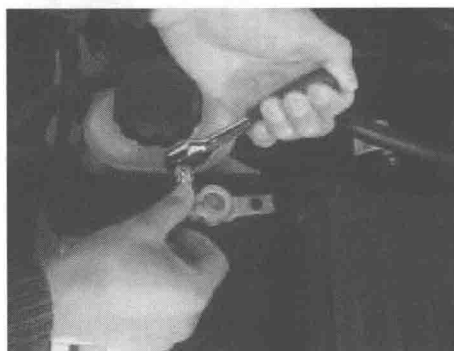


图1-34 拧紧蓄电池负极桩头电缆夹的固定螺栓

(7) 盖上蓄电池防护罩，如图1-35所示。



图1-35 盖上蓄电池防护罩