

任务引领

汽车运用与维修专业课程改革试验教材



汽车动力系统电气设备检修

金惠云 主编



高等教育出版社



汽车运用与维修专业课程改革试验教材

汽车动力系统电气 设备检修

金惠云 主编

高等教育出版社

内容简介

本书是根据 2006 年上海市教育委员会组织开发和制定的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》，并参照相关行业岗位标准编写的中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书。

本书的主要内容包括：汽车维修电工的基础能力训练，汽车动力系统电气设备的结构、工作原理及使用、检修技术等内容，共五个项目十九个活动。通过本书的学习，培养学生具备从事汽车维修电工技术的能力，达到本专业学生应获得的职业资格证书中“汽车维修电工”单项考证的基本要求，同时培养学生的逻辑思维和分析问题与解决问题的能力。

本书采用出版物短信防伪系统，用封底下方的防伪码，按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作，可查询图书真伪并有机会赢得大奖。登录 <http://sv.hep.com.cn>，可获得图书的相关信息及资源。

本书主要供中等职业学校汽车运用与维修专业教学使用，也可作为相关行业岗位培训教材和汽车维修人员自学用书。

图书在版编目（CIP）数据

汽车动力系统电气设备检修 / 金惠云主编. — 北京：
高等教育出版社，2009. 6

ISBN 978 - 7 - 04 - 025967 - 4

I. 汽… II. 金… III. ①汽车 - 动力系统 - 电气设备 -
故障检测 - 专业学校 - 教材②汽车 - 动力系统 - 电气设备 -
车辆修理 - 专业学校 - 教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 067926 号

策划编辑 李新宇 责任编辑 查成东 封面设计 于涛 责任绘图 尹莉
版式设计 张岚 责任校对 金辉 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京奥鑫印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 13.25
字 数 320 000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 6 月第 1 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
定 价 18.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25967 - 00



汽车运用与维修专业 教材编写委员会

主任委员 鲍贤俊

副主任委员 张文华 汤定国

委员(按姓氏笔画排列)

马志宏 杜静安 高明

曹颐华 龚箭 章晓峰

傅耀祖

序

基于《上海市中等职业教育深化课程教材改革行动计划(2004—2007)》,由上海市教育委员会组织开发编制的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》已于2006年10月正式出版发行。这是上海市教育委员会贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》,深化中职课程与教材改革的一项重要举措,旨在建设反映上海特点、时代特征,具有职业教育特色,品种多样、系列配套、层次衔接,能应对劳动就业市场和满足学生发展多元需要的中等职业教育课程和教材体系。

《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》是上海市为深化课程与教材改革首批开发的12个专业教学标准之一。它以“任务引领型”目标为核心,对应当前汽车运用与维修行业的六大工种,设计了6个专门化方向,即汽车维修机工、汽车维修电工、汽车商务、汽车维修钣金工、汽车维修油漆工、汽车装潢美容工。根据此专业标准,汽车运用与维修专业共设34门课程,其中专业核心课程5门,专门化方向课程29门。全市开设汽车运用与维修专业的中等职业技术学校将统一按此教学标准,使用统一的教材实施教学。

汽车运用与维修专业课程有五个特征:一是任务引领,即以工作任务引领知识、技能和态度,使学生在完成工作任务的过程中学习专业知识,培养学生的综合职业能力。二是结果驱动,即通过完成典型产品或服务,激发学生的成就动机,使之获得完成工作任务所需要的综合职业能力。三是突出能力,即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价都围绕职业能力的培养,涵盖职业技能考核要求,体现职业教育课程的本质特征。四是内容适用,即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容,不强调知识的系统性,而注重内容的实用性和针对性。五是做学一体,即打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以任务为核心,实现理论与实践一体化教学。

为了促进新教材的推广使用,便于边使用边修订完善,我们整合上海市相关中等职业学校在汽车运用与维修专业方面的优质资源,成立了由相关中等职业学校校长为主的教材编写委员会,组织各中等职业学校资深的专业教师编写教材,以达到忠实体现上海市以“任务引领型课程”为主体的中等职业学校课程与教材改革的理念与思路的目的,保证教材的编写质量。本套教材将本着立足上海,服务全国的宗旨,在积极贯彻落实上海市教育委员会下达的上海市中等职业技术教育课程教材改革任务的同时,也希望能为全国中等职业技术教育的课程教材改革提供案例,为我国职业教育的发展作出自己应有的贡献。

汽车运用与维修专业教材编写委员会

2007年6月

前 言

本书是根据上海市教育委员会组织开发和制定的《上海市中等职业技术学校汽车运用与维修专业教学标准》,并参照相关行业岗位标准编写的中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书。

“汽车动力系统电气设备检修”是汽车运用与维修专业维修电工专门化的课程。通过学习和训练,使学生能正确使用检测电气设备的常用工具、仪器;会检测汽车动力系统的电气设备;能正确诊断与排除汽车动力系统电气设备的常见故障。同时培养学生的逻辑思维和分析问题及解决问题的能力。

本书以科学发展观为指导,以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位,以岗位需要和职业标准为依据,体现职业发展和职业教育发展趋势,满足学生生涯发展和适应社会经济发展的需要。

本书的特色主要有:

1. 根据专业职业能力分析,以工作项目为“项目”;以完成某一生产任务为“活动”。活动内容基本以生产活动为主。

2. 突出实践在课程中的主体地位,用工作任务来引领理论,以相应职业活动为单元组织教学,使理论从属于实践。

3. 按照工作过程设计学习过程。以典型产品(服务)为载体来设计活动、组织教学,建立工作任务与知识、技能的联系,增强学生的直观体验,激发学生的学习兴趣。

4. 以知名企业的岗位培训理念组织内容。

5. 活动要求结合汽车维修电工技能鉴定的标准进行,可操作性较强。

教材使用建议:

1. 由具备很强动手能力的双师型教师任教。

2. 采用现场式、小班化教学,理论与实践教学一体化。

3. 理论与实践课程的比例为4:6,应留出更多的时间让学生操作。

建议的课程课时安排为:

项 目	理 论 课 时	实 训 课 时
项目一 汽车电源系维修	15	21
项目二 汽车起动系维修	16	20
项目三 汽车点火系维修	13	17
项目四 汽车照明与信号系维修	11	13
项目五 汽车仪表系统的使用与维护	8	4
总计:138 课时(机动 6 课时)	63	75



本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作,可查询图书真伪并有机会赢得大奖。登录<http://sv.hep.com.cn>,可获得图书的相关信息及资源。

参加本书编写的有:上海市交通学校金惠云(编写项目三、项目四、项目五)、张培琦(编写项目一)、夏渊(编写项目二)。全书由金惠云主编,由王金华审阅。

限于编者的经验和水平,错误之处在所难免。希望各教学单位在积极选用的同时,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

编 者

2009年1月

目 录

项目一 汽车电源系维修	1	活动 2 传统点火系的性能测试	109
活动 1 蓄电池的性能检测	2	活动 3 传统点火系的故障诊断与 排除	117
活动 2 蓄电池的使用与维护	18	活动 4 电子点火系使用与维护	124
活动 3 交流发电机的拆装与检测	26	活动 5 全电子点火系的故障检测	136
活动 4 交流发电机的测试	37	项目四 汽车照明与信号系维修	145
活动 5 电压调节器的组装与检修	43	活动 1 前照灯的检修	146
活动 6 充电系故障诊断与排除	52	活动 2 汽车照明系统的故障诊断与 排除	156
项目二 汽车起动系维修	59	活动 3 闪光器的检修	169
活动 1 起动机的拆装与检测	60	项目五 汽车仪表系统的使用与维护	175
活动 2 起动机的性能测试	74	活动 1 汽车传统仪表系的使用	176
活动 3 起动机故障诊断与排除	82	活动 2 汽车电子仪表的使用	195
项目三 汽车点火系的维修	93		
活动 1 传统点火系各部件的检测	94		

项目一 汽车电源系统维修



项目描述

汽车电源系统一般由蓄电池、发电机、电压调节器等组成。它们各司其职,使电源系统输出稳定的电压,提供给电气设备使用。随着汽车上的电气设备越来越多,传统的电源系统已经不能满足要求,所以出现了由计算机管理的新型电源管理系统,对蓄电池充电、发电机的电压及其他用电设备统一管理。



活动 1 蓄电池的性能检测



活动要求

- 1) 知道蓄电池的用途、组成及作用。
- 2) 知道蓄电池的种类、规格和型号。
- 3) 知道蓄电池的内部结构及免维护蓄电池的特点。
- 4) 知道蓄电池的工作特性与容量。
- 5) 能正确使用检测工具对蓄电池进行性能检测。



活动内容

蓄电池是一种化学电池,靠内部的化学反应在充电时将电能转变成化学能储存起来,在用电时将储存的化学能转变成电能供给用电设备。蓄电池的种类很多,目前汽车上主要采用的是起动型酸性铅蓄电池,本文中简称为蓄电池,如图 1-1 所示。



图 1-1 蓄电池

一、蓄电池的用途与组成

1. 蓄电池的用途

1) 发动机起动时,向起动机及其他用电设备(如点火系、仪表系及发电机励磁绕组)提供电能。起动时向起动机提供强大的电流(一般汽油机为 200~600 A,柴油机高达 1 000 A),是汽车蓄电池的一个主要用途,所以称之为起动型蓄电池。

2) 发动机处于怠速运转,发电机端电压低于蓄电池电压时,仍由蓄电池向用电设备供电。

3) 发动机中高速运转,发电机端电压高于蓄电池电动势,而蓄电池又存电不足时,将发电机多余的电能转变成化学能储存起来,称为充电。

4) 当用电设备负载过大,超过发电机供电能力时,蓄电池协同发电机供电。

另外,当发电机转速或负载变化时,能保持汽车电源系电压稳定。此时蓄电池相当于一个较大的电容器,吸收电路中出现的瞬时过电压,保护电子元器件不被击穿。

2. 蓄电池的规格型号

根据原机械工业部颁发的 JB 2599—1985 “起动型蓄电池标准”(如图 1-2 所示):



图 1-2 蓄电池规格型号



第一部分是阿拉伯数字。表示该蓄电池总成由几个单格电池组成,其额定电压为这个数字的2倍。

第二部分表示蓄电池用途。汽车用的蓄电池是用起动型的“起”字的汉语拼音“Qi”的第一个字母“Q”表示;摩托车用蓄电池代号以“M”表示;内燃机用蓄电池代号以“N”表示。

第三部分为结构特征代号(见表1-1),但可省略不用,如干荷电蓄电池,以“A”表示,湿荷式蓄电池用“H”表示,免维护式蓄电池用“W”表示,无字母为普通式蓄电池。

第四部分指20 h放电率时的额定容量(单位为 $A \cdot h$),以阿拉伯数字表示。

第五部分指特殊性能,用字母表示,如“G”表示高起动率,“S”表示塑料槽,“D”表示低温起动性好。

型号举例:

6-QA-60G表示是由6个单格电池串联而成,额定电压为12 V,额定容量为60 $A \cdot h$ 的起动型高起动率干荷电蓄电池。

3. 蓄电池的组成

蓄电池是在装有稀硫酸的容器内插入正、负极板而构成的化学电源。由若干个单格组成,每个单格电池电压为2 V,单格之间互不相通,使用连条将它们串联起来。图1-3所示为蓄电池的结构图。

蓄电池主要由外壳、极板、隔板、电解液、连条、极桩和加液孔等组成。

1) 极板(如图1-4所示)。蓄电池极板分正极板与负极板两种。正极板的活性物质是二氧化铅(PbO_2),呈深棕色;负极板的活性物质是纯铅(Pb),呈青灰色。蓄电池的充、放电过程就是靠极板上的活性物质与电解液起电化学反应来实现的。在每个单格电池中,正极板夹在负极板之间,所以正极板比负极板少一片。

表1-1 蓄电池结构特征代号

序号	1	2	3	4	5
结构特征	干荷电	湿荷电	免维护	少维护	胶质电解液
代号	A	H	W	S	J

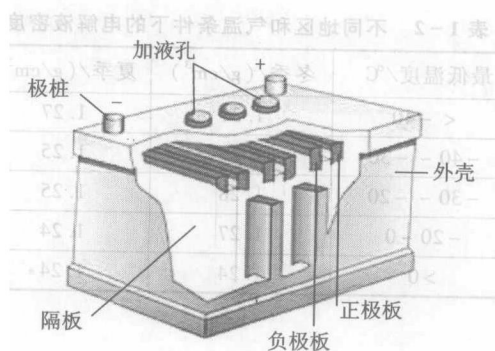


图1-3 蓄电池的结构

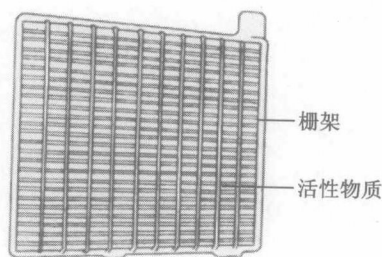


图1-4 极板



2) 隔板。为了减少蓄电池的内阻和体积,正、负极板应尽量靠近但彼此又不能接触而短路,所以用多孔性绝缘板插在相邻的正、负极板间,将正、负极板隔开;同时,带微孔的隔板又能使电解液透过,以便使它与极板上的活性物质发生化学反应。

隔板的形状是一面带槽、一面光滑。安装时,隔板上带沟槽的一面应竖直朝着正极板,以保证电化学反应中正极板对电解液的需求,且便于正极板上脱落的活性物质顺利地掉入壳底。

3) 电解液。蓄电池的电解液是用高纯度的硫酸和蒸馏水按规定比例配制而成的。电解液液面一般高于极板顶部 10~15 mm。

电解液的密度不仅直接影响蓄电池的性能,而且与蓄电池的充、放电状态直接相关。电解液的密度一般为 $1.24 \sim 1.30 \text{ g/cm}^3$ (全充电状态)。在气温高的地区或季节,应采用较低密度的电解液;在气温低的地区或季节,应采用较高密度的电解液,如表 1-2 所示。

4) 外壳。蓄电池外壳由蓄电池槽和盖组成。外壳作为容器是用来盛放电解液、极板组和隔板的。蓄电池槽一般分为 6 个互不相通的单格,每个单格一般都有一个加液孔,用于加注电解液或检测电解液密度。在加液孔盖上设有通气孔,以便排出化学反应所放出的气体,防止外壳膨胀或发生事故。

5) 连条。连条由铅锑合金制成,其作用是将单格电池串联起来,提高蓄电池总成的端电压。

6) 接线柱。蓄电池首、尾两极板组的横板上焊有接线柱,接线柱分圆锥式、L 形和侧置式三种。为了便于区分,在正接线柱上或旁边标有“+”或“P”记号,负接线柱上或旁边标有“-”或“N”记号。

表 1-2 不同地区和气温条件下的电解液密度

最低温度/℃	冬季/(g/cm^3)	夏季/(g/cm^3)
< -40	1.31	1.27
-40 ~ -30	1.29	1.25
-30 ~ -20	1.28	1.25
-20 ~ 0	1.27	1.24
> 0	1.24	1.24



二、蓄电池的类型

1. 免维护蓄电池

免维护蓄电池,也叫 MF 蓄电池,其含义是在合理的使用期限内不需添加蒸馏水,如图 1-5 所示。

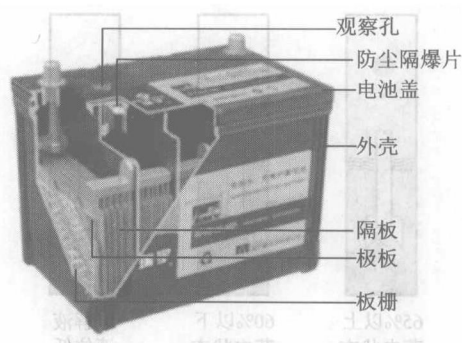


图 1-5 免维护蓄电池

免维护蓄电池的结构特点:

- 1) 免维护蓄电池的栅架材料成分与一般蓄电池稍有不同,它含有钙、镉或锶,不含锑,能减少析气量和自放电。
- 2) 每块极板用信封形式的隔套套住,呈袋式,减少了活性物质的剥落,如图 1-6 所示。

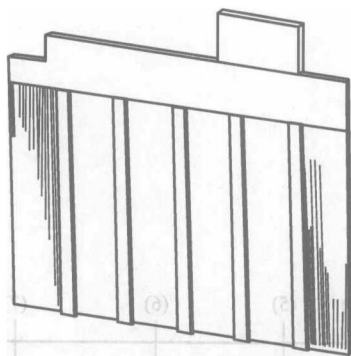


图 1-6 袋式隔板

3) 通气孔采用新型的安全通气装置(如图 1-7 所示),可避免蓄电池内的酸气与外部的火花直接接触发生爆炸。通气塞中还装入催化钯,可帮助排出的氢氧离子结合生成水,再回到蓄电池中去。蓄电池有一个允许内部出现膨胀和收缩的膨胀室。由于水蒸气不能从内部排出,因而无需定期给蓄电池添加蒸馏水。使用这种通气装置,电解液不会流到蓄电池表面,因而能减少其表面被腐蚀和通过表面放电的可能性。注意:有的免维护铅蓄电池通气装置使用一种消氢帽。

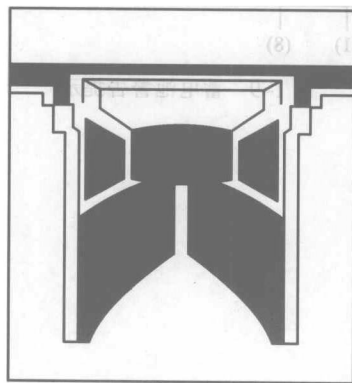


图 1-7 通气装置

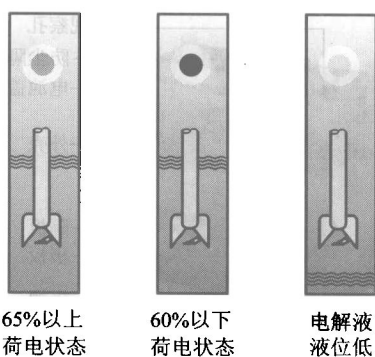


图 1-8 内装式密度计指示出蓄电池的荷电情况

4) 免维护蓄电池在内部常装有指示荷电状况的密度计,如图 1-8 所示。如果密度计顶部的圆点呈绿色,说明蓄电池荷电充足;如果圆点模糊或呈黑色,说明蓄电池存电不足,需及时充电;如果圆点呈白色,说明蓄电池已损坏。

免维护蓄电池的优点:

免维护蓄电池由于在结构和材料方面进行了改进,它与普通蓄电池相比具有如下优点:

1) 使用过程中不需要添加蒸馏水。

2) 自放电少,可储存 2 年以上。

3) 耐过充电性能好。在相同充电电压和温度下,其过充电电流小得多,充足电时,电流接近于零;而普通蓄电池充足电时,始终保持 1.1 A 电流。因此这种蓄电池减少了电和水的消耗。

4) 使用寿命长。一般可用 4 年左右,为普通蓄电池的 2 倍多。

5) 较高的冷起动放电率。

免维护蓄电池使用注意事项:

在蓄电池表面有一个警告提示,如图 1-9 所示。

图示各标志的含义如下:

1) 遵守操作规程中关于蓄电池的提示。

2) 小心腐蚀:蓄电池的酸液有很强的腐蚀性,因此要戴好保护手套和防护眼镜。不要翻转蓄电池,否则酸液会从排气口流出。

3) 避免接触火、电磁波、明烟和强光。在维护电缆和电气设备时,要避免形成火花,防止短路。

4) 戴好防护眼镜。

5) 避免让孩子接触酸液和蓄电池。

6) 废物处理:旧蓄电池要交到收集站。

7) 旧蓄电池不得放在生活垃圾箱里。

8) 小心爆炸:在蓄电池充电时会产生极易爆炸的混合气体。

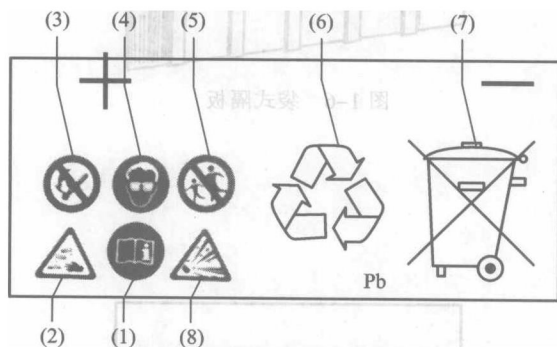


图 1-9 蓄电池警告提示



2. 干荷电式蓄电池

在极板完全干燥状态下能够长期(一般为2年)保存其化学过程所得到电量的蓄电池叫干荷电式蓄电池。这类电池在注入电解液后静放20~30 min即可投入使用。干荷电式蓄电池在负极板的铅膏中加入抗氧化剂,并且在化学反应过程中有一次深度放充电循环,在负极板表面生成一层保护膜,使负极板具有较高的荷电性能,即储存期间能够基本上保持负极板上活性物质的海绵状态。

三、蓄电池的工作过程与特性

1. 蓄电池的工作过程

蓄电池的工作过程就是化学能与电能的相互转化。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;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。

蓄电池的放电过程反应式为:



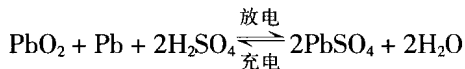
结论:放电过程中,消耗了硫酸(H_2SO_4),生成了水(H_2O),所以电解液的密度不断下降。

充电过程反应式为:



结论:在充电过程中,消耗了水,生成了硫酸,电解液密度上升。

由上述放电与充电过程可知,蓄电池的电化学变化是可逆的,其电化学反应可用一个方程式表示,即:



2. 蓄电池的工作特性

(1) 电动势、内阻

1) 电动势 指静止状态下(即不充电、不放电的情况下),蓄电池两极间所具有的电位差,用 E (单位为V)表示。其大小取决于电解液的密度和温度,用经验公式表示:

$$E_j = 0.84 \text{ V} + \rho_{15^\circ\text{C}} (\rho_{15^\circ\text{C}} \text{指 } 15^\circ\text{C} \text{ 时的电解液密度})$$

2) 内阻 蓄电池的内电阻包括电解液电阻、极板电阻、隔板电阻和连条电阻。内阻大小反映了蓄电池的带负载能力。在相同的条件下,内阻越小,输出电流越大,带负载能力越强。极板电阻一般很小,并且随极板上的活性物质的变化而变化。充电后电阻变小,放电后电阻变大,特别是在放电终了时,由于有效活性物质转变为硫酸铅,则电阻大为增加。隔板电阻主要取决于隔板的材料、厚度及多孔性。至于连条电阻,其电阻值本来就很小,在采用了穿壁式结构后,电阻值降到更低值,可以忽略不计,但在使用中因维护不当,形成氧化腐蚀时,电阻将显著增大。

电解液的电阻随其温度、密度的变化而变化,温度升高内电阻变小,温度降低内电阻增大;电解液密度为 1.2 g/cm^3 时(15°C),电阻最小。起动型蓄电池的内阻一般都很小,仅为百分之几欧。大电流输出时,由于内阻压降小,所以适合起动机起动时的电流需要。

(2) 蓄电池的放电特性

蓄电池的放电特性是指在规定的放电条件下,进行恒电流放电过程中,蓄电池的端电压、电动势和电解液密度在放电过程中随时间的变化规律。

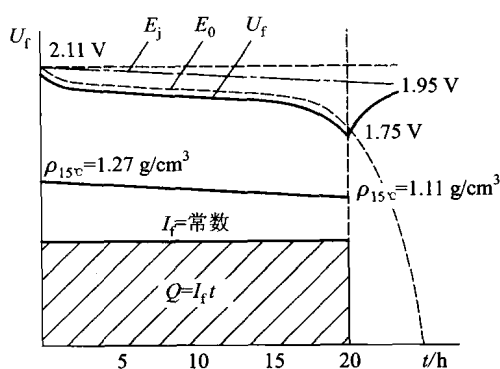


图 1-10 蓄电池的放电特性曲线

将一只完全充足电的蓄电池以 20 h 放电速率的放电电流进行放电, 且不断调节负荷, 使放电电流恒定, 得到如图 1-10 所示的放电特性曲线。

放电过程中, 由于蓄电池内电阻有压降, 所以端电压总是小于其电动势, 即:

$$U_f = E_0 - I_f R_0$$

式中: U_f —— 放电时的蓄电池端电压;

E_0 —— 蓄电池的电动势;

I_f —— 放电电流;

R_0 —— 蓄电池的内阻。

放电过程中, 端电压的变化规律由 3 个阶段组成:

第一阶段: 端电压由 2.11 V 迅速下降到 2.0 V 左右。

第二阶段: 端电压由 2.0 V 下降到 1.85 V, 基本呈直线规律缓慢下降。

第三阶段: 端电压由 1.85 V 迅速下降到 1.75 V。此时应停止放电, 如果继续放电, 端电压在短时间内将急剧下降到零, 致使蓄电池过度放电, 导致蓄电池产生硫化故障, 缩短其使用寿命。故此点电压叫终止电压。

停止放电后, 由于极板孔隙中的电解液和容器中的电解液相互渗透, 趋于平衡, 蓄电池的端电压将稍有回升。

蓄电池放电终了的特征如下:

① 单格电池电压下降到放电终止电压 (以 20 h 放电速率放电时终止电压为 1.75 V; 以 10 h 放电速率放电时终止电压为 1.7 V)。

② 电解液密度下降到最小许可值, 约为 1.11 g/cm³。

(3) 蓄电池的充电特性

蓄电池的充电特性是指在恒电流充电的过程中, 蓄电池的端电压和电解液相对密度随充电时间的变化规律。当以一定大小的电流对蓄电池充电时, 其单格电池端电压的变化如图 1-11 所示。

充电过程中, 由于电源电压 (即蓄电池端

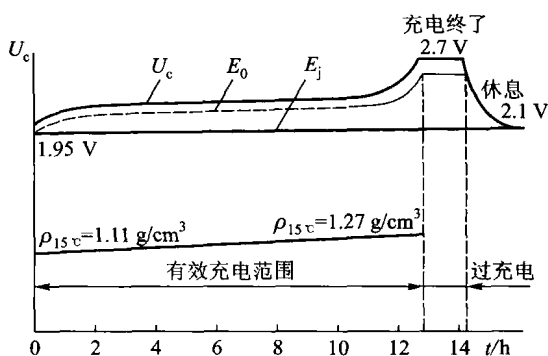


图 1-11 蓄电池的充电特性



电压 U_c) 必须克服蓄电池电动势 E_0 和电池内阻 R_0 上的电压降, 所以 U_c 总是大于 E_0 , 即:

$$U_c = E_0 + I_c R_0$$

式中: U_c ——充电时的蓄电池端电压;

E_0 ——蓄电池的电动势;

I_c ——充电电流;

R_0 ——蓄电池的内阻。

充电过程中, 蓄电池端电压上升的规律由 4 个阶段组成:

第一阶段: 充电开始, 端电压上升较快。

第二阶段: 端电压上升比较平稳, 至单格电压 2.4 V, 开始冒出气泡。

第三阶段: 2.4 V 以后端电压迅速上升至 2.7 V, 出现所谓的电解液沸腾现象。

第四阶段: 过充电阶段, 该阶段电压不再上升。

蓄电池充电终了的特征如下:

- ① 端电压上升到最大值(2.7 V 左右), 并在 2~3 h 内不再增加。
- ② 电解液密度上升到最大值, 在 2~3 h 内不再增加。
- ③ 产生大量气泡, 电解液呈沸腾状态。

四、蓄电池的性能指标

1. 蓄电池容量

蓄电池的容量就是蓄电池储存电量的能力, 通常是指充足电的蓄电池以一定大小的电流连续放电时, 其端电压降到放电终止电压为止所放出的电量, 称为蓄电池的容量 $Q(A \cdot h)$ 。它等于放电电流与连续放电时间的乘积。

$$Q = It$$

式中: I ——放电电流, A;

t ——到放电终止电压为止的连续放电时间, h。

汽车用蓄电池出厂时规定的标准容量有两种: 额定容量和储备容量。

1) 额定容量 Q 。额定容量 Q 是指充足电的新蓄电池, 在电解液平均温度为 25 ℃ 的条件下, 以 20 h 放电速率的恒定电流连续放电至单格电池电压下降到 1.75 V (规定的单格终止电压) 时, 所输出的电量。例如: 6—Q—90 型蓄电池的“90”就是额定容量。

2) 储备容量 Q_m 。储备容量 Q_m 是另一种蓄电池容量表示法, 即储备容量表示法。储备容量是指完全充足电的蓄电池, 在电解液温度为 25 ℃±2 ℃ 时, 以 20 A 电流放电至 12 V 蓄电池端电压达 10.50 V±0.05 V、6 V 蓄电池端电压达 5.25 V±0.02 V 时, 所持续放电的时间, 用 Q_m 表示, 单位为 min(分钟)。它表明汽车电源系失效时, 汽车尚有持续提供 25 A 电流的能力。

2. 影响蓄电池容量的因素

除原材料、制造工艺等影响蓄电池的容量外, 不同的使用条件对蓄电池容量的影响也很大。在此仅就使用维护条件对蓄电池容量的影响加以分析。

1) 放电电流对蓄电池容量的影响 放电电流越大, 容量越小。

因此汽车上规定每次使用起动机(蓄电池大电流放电)的时间不应超过 5 s, 再次启动时应间歇 10~15 s, 以便使电解液充分渗透, 使更多的活性物质参加反应, 否则会导致蓄电池容量减小, 使用寿命缩短。