

职业院校汽车类专业
人才培养改革创新示范教材

汽车电气和电路故障 诊断与维修

韩永刚 冯玉芹 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业院校汽车类专业人才培养改革创新示范教材

汽车电气和电路 故障诊断与维修

韩永刚 冯玉芹 主 编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

《汽车电气和电路故障诊断与维修》教材共 7 个模块。模块 1 介绍了蓄电池的结构、工作原理和蓄电池的常用故障原因及排除方法。模块 2 介绍了发电机与调节器的功用、原理、分类；调节器检测与性能试验。模块 3 介绍了传统点火系及电子点火系的工作原理及点火系主要故障。模块 4 介绍了照明系统及常见故障与检修。模块 5 介绍了仪表及指示灯、报警灯系统结构、原理及故障诊断与检修。模块 6 介绍了汽车其他电气装置，如风窗刮水器、洗涤器、汽车电动车窗。模块 7 介绍了汽车空调与空调制冷和暖风控制系统的基本功能、组成、汽车空调系统故障诊断及维修等内容。在教材中的每个模块中都包括相应的课题、任务及相关的实训任务。

本教材可供中等职业学校汽车修理专业、汽车维修企业作为培训教材，也可以作为汽车驾驶人员学习有关汽车电气故障诊断和基本维修技术的参考书。

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

汽车电气和电路故障诊断与维修 / 韩永刚，冯玉芹主编. —北京：电子工业出版社，2012.8

职业院校汽车类专业人才培养改革创新示范教材

ISBN 978-7-121-17929-7

I. ①汽… II. ①韩… ②冯… III. ①汽车—电气设备—故障诊断—中等专业学校—教材②汽车—电气设备—车辆修理—中等专业学校—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 190859 号

策划编辑：杨宏利 yhl@phei.com.cn

责任编辑：杨宏利

印 刷：

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：787×1092 1/16 印张：10 字数：256 千字

印 次：2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数：3 000 册 定价：25.00 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前 言



《汽车电气和电路故障诊断与维修》是根据职业教育的课程要求编写的教材，教材结合当前职业教育课程改革的精神，在编写中努力做到理论联系实际，力求突出技能性和实操性，突出新、浅、强的特点，即知识新、理论浅、实用强；力求使教师有可讲性，学生有可自学性，实际操作有针对性；力求基础知识较全，为学生今后的继续提高奠定一定的基础；力求实操性、技能性较强，为学习者的实际应用提供技术支持。本教材结合当前职业教育课程改革的精神，体现工作过程导向和行为教学法，内容设置采用模块、课题引入的结构形式。编写体例新颖，从案例导入，设置知识目标、学习目标、友情提示以及实训任务工作单等；当今汽车维修行业的趋势使得故障诊断和换件修理成为主流，而现代汽车技术的发展使得电气设备和电路系统在汽车上得以普遍应用，本教材适用于中等职业学校汽车运用与维修、汽车制造与检修、汽车电子技术应用专业的师生；本教材每部分内容中都配上了任务单和相关的要求，也适合高职高专汽车检测技术专业的师生作为实训类课程使用；本教材同时也适合汽车修理企业作为培训教材和相关专业技术人员、修理工学习参考。

本教材由韩永刚、冯玉芹任主编，参加编写的还有王鸿波、何继华、李金鸽、王静、周娜、李琦、杨宇红等老师。在编写中得到了汽修行业的有关技术人员的大力支持，特别是得到了北京名尊奥翔汽车销售有限公司售后服务部经理李宗霆的帮助、指导，在此一并表示感谢。本教材如有不足之处还请读者提出意见，将在今后做出修改。

目 录

模块 1 蓄电池	1
课题一 蓄电池的结构、原理及选用	1
一、蓄电池基本介绍	1
二、蓄电池的分类	2
三、蓄电池的作用	3
四、蓄电池的结构	3
五、蓄电池的工作原理	4
六、蓄电池的型号	5
课题二 蓄电池的常见故障及维护	5
一、蓄电池的常用故障原因及排除方法	5
二、蓄电池的使用与维护	7
三、蓄电池的检查及储存	8
模块 2 发电机与调节器	11
课题一 电压调节器	11
一、概述	11
二、调节器的功用、原理与分类	12
课题二 调节器检测与性能试验	14
一、电子调节器的检测	14
二、集成电路调节器的测试	14
三、常见车型调节器	15
课题三 交流发电机	17
一、概述	17
二、交流发电机的分类	17
三、交流发电机的组成	18
四、交流发电机的工作原理	19
实训任务 交流发电机的检测	21
一、整体检测	21
二、解体检测	22
模块 3 点火系统	25
课题一 传统点火系	25

一、电火花形成原理以及对点火系的要求.....	25
二、传统点火系工作原理.....	26
三、各主要部件结构及组成.....	27
四、传统点火系主要故障及检修.....	30
课题二 电子点火系.....	30
一、电子式点火系工作原理.....	31
二、磁脉冲式点火系.....	32
三、霍尔式点火系.....	32
四、光电式点火系.....	33
五、电子点火系统常见故障的判断与排除.....	34
实训任务 电路图的识读.....	35
模块 4 照明与信号系统.....	36
课题一 前照灯及小灯电路.....	36
一、前照灯及小灯电路系统的基本类型及其组成.....	37
二、前照灯及小灯电路特点及电路实例.....	37
三、自动车灯控制系统.....	39
四、前照灯及小灯电路系统的常见故障与检修.....	40
实训任务一 示宽灯电路图识读.....	45
实训任务二 前照灯变光电路图识读.....	47
课题二 雾灯电路.....	49
一、雾灯电路系统的基本类型及其组成.....	49
二、雾灯电路实例.....	50
三、雾灯电路系统的常见故障与检修.....	51
实训任务 电路图识读.....	53
课题三 转向灯及危险警报灯电路.....	55
一、转向灯及危险警报灯电路的基本类型及其组成.....	56
二、转向灯及危险警报灯电路实例.....	56
三、转向灯及危险警报灯的常见故障与检修.....	57
实训任务 电路图识读.....	60
模块 5 仪表及指示灯、报警灯系统.....	63
课题一 汽车报警灯与指示灯系统结构与原理.....	63
一、汽车指示灯及报警灯系统概述.....	63
二、传统报警灯电路.....	65
三、由仪表控制单元控制的指示灯.....	68
四、保养灯及其归零.....	69
实训任务 指示灯的识读.....	71
课题二 汽车仪表系统结构与原理.....	72
一、汽车仪表系统概述.....	72
二、传统机电模拟式仪表.....	73

三、组合数字式仪表.....	79
四、驾驶员抬头显示技术 HUD (Head Up Display)	82
课题三 汽车仪表系统故障诊断	83
一、汽车仪表系统故障诊断概述.....	83
二、电子仪表系统检修注意事项.....	84
三、仪表故障检测工具.....	84
四、仪表故障的诊断方法.....	84
五、仪表系统故障诊断实例.....	85
实训任务 威驰轿车仪表车速表故障的检修	93
模块 6 汽车其他电气装置	95
课题一 风窗刮水器及洗涤器电路	95
一、风窗刮水器及洗涤器电路系统概述.....	95
二、风窗刮水器及洗涤器电路系统的控制类型及其组成	96
三、风窗刮水器及洗涤器电路实例.....	96
四、风窗刮水器及洗涤器电路故障诊断与排除.....	96
实训任务 电路图识读	98
一、仔细阅读电路图.....	98
二、根据图 6-2 中所示信息填空	98
三、根据图 6-2 中所示信息填空	99
课题二 汽车电动车窗	100
一、汽车电动车窗概述.....	101
二、自动返回控制和单触操作控制.....	101
三、轿车电动车窗电路实例.....	102
实训任务 电动车窗电路分析	104
模块 7 汽车空调与空调控制系统	108
课题一 汽车空调系统基础知识	108
一、汽车空调的基本功能.....	108
二、汽车空调系统的组成.....	109
三、制冷剂	110
四、冷冻机油	111
五、汽车空调系统的布置.....	111
课题二 汽车空调制冷系统	113
一、汽车空调制冷系统的组成元件及其作用.....	114
二、汽车空调制冷系统基本工作原理.....	124
三、汽车自动空调.....	124
课题三 汽车空调暖风系统与通风系统	126
一、汽车空调暖风系统.....	126
二、汽车空调通风系统.....	128

课题四	汽车空调制冷系统的常规保养及常用维修设备的使用	129
一、	汽车空调的正确使用	130
二、	汽车空调制冷系统的常规保养	130
三、	汽车空调制冷系常用维修设备的使用	131
课题五	汽车空调系统故障诊断及维修	140
一、	汽车空调系统故障检查方法	141
二、	利用歧管压力表组检查系统故障	141
三、	空调系统故障及检查方法	142
四、	空调系统故障举例	144
参考文献		148

模块1

蓄 电 池

课题一 蓄电池的结构、原理及选用

学习目标

1. 了解蓄电池的分类、功用和特点。
2. 掌握蓄电池的结构组成及选用。



知识结构

蓄电池知识结构如表 1-1 所示。

表 1-1 蓄电池知识结构表

蓄 电 池	1	蓄电池基本介绍
	2	蓄电池的分类
	3	蓄电池的作用
	4	蓄电池的结构
	5	蓄电池的工作原理
	6	蓄电池的型号



案例导入

一天早上，小王开车时发现打开点火开关之后仪表没反应，点火开关位于启动挡时启动机不转。经过 4S 店的检查，发现原来是蓄电池的问题。那么蓄电池在车上究竟起什么作用呢？让我们一起来看一下。

一、蓄电池基本介绍

蓄电池是一种化学电源，靠其内部的化学反应来储存电能或向用电设备供电。目前燃油汽车上使用的蓄电池主要有两大类：铅酸蓄电池（以下简称铅蓄电池）和镍碱蓄电池。由于人们对燃油汽车排放要求的提高和能源危机的冲击，各国正在不断探索和研制电动汽车，其主要的动力源为新型高能蓄电池。表 1-2 列出了各种蓄电池的特点。

二、蓄电池的分类

1. 蓄电池的分类（按电解液性质分）

表 1-2 蓄电池的分类

类 型	优 点	缺 点	适 用 车 辆
铅蓄电池	结构简单；价格便宜；内阻小；电压稳定；可以短时间供给启动机强大的启动电流	比容量小；使用寿命相对较短	一般车辆
镍碱蓄电池	容量大；使用寿命长；维护简单；能承受大电流放电而不易损坏	活性物质导电性差；价格较高	使用时间长、可靠性高的车辆
电动车蓄电池	比容量大；无污染；充、放电性能好；使用寿命长	结构复杂；成本高	电动汽车

2. 普通铅蓄电池的分类

铅蓄电池由于结构简单、价格便宜、内阻小、可以短时间供给启动机强大的启动电流而被广泛采用。铅蓄电池又可以分为普通铅蓄电池、干荷电铅蓄电池、湿荷电铅蓄电池和免维护蓄电池。各种铅蓄电池的特点如表 1-3 所示。

表 1-3 普通铅酸蓄电池的分类表

类 型	特 点
普通铅蓄电池	新蓄电池的极板不带电，使用前需按规定加注电解液并进行初充电，初充电的时间较长，使用中需要定期维护
干荷电铅蓄电池	新蓄电池的极板处于干燥的已充电状态，电池内部无电解液。在规定的保存期内，如需使用，只需按规定加入电解液，静置 20~30min 即可使用，使用中需要定期维护
湿荷电铅蓄电池	新蓄电池的极板处于已充电状态，蓄电池内部带有少量电解液。在规定的保存期内，如需使用，只需按规定加入电解液，静置 20~30min 即可使用，使用中需要定期维护
免维护蓄电池	① 使用中不需维护，可用 3~4 年不需补加蒸馏水，极桩腐蚀极少，自放电少。 ② 栅架材料采用铅钙合金，既提高了栅架的机械强度，又减少了蓄电池的耗水量和自放电。 ③ 采用了袋式微孔聚氯乙烯隔板，将正极板装在隔板袋内，既可避免正极板上的活性物质脱落，又能防止极板短路。因此壳体底部不需要凸起的肋条，降低了极板组的高度，增大了极板上方的容积，使电解液储量增多。 ④ 蓄电池内部安装有电解液密度计，可自动显示蓄电池的存电状态和电解液液面的高低。如果密度计的观察窗呈绿色，表明蓄电池存电充足，可正常使用；若显示深绿色或黑色，表明蓄电池存电不足，需补充充电；若显示浅黄色，表明蓄电池已接近报废，如图 1-1 所示。 ⑤ 采用了新型安全通气装置和气体收集器，在孔盖内部设置了一个氧化铝过滤器，可阻止水蒸气和硫酸气体通过，同时又可以使氢气和氧气顺利逸出。通气塞中装有催化剂钯，可使氢、氧离子重新结合成水回到蓄电池中

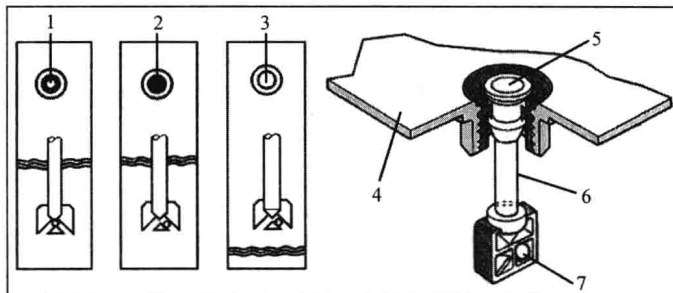


图 1-1 免维护电池电解液密度计

1—绿色（充电程度为 65%或更高）；2—黑色（充电程度低于 65%）；3—浅黄色（蓄电池有故障）；
4—蓄电池盖；5—观察窗；6—光学的荷电状况指示器；7—绿色小球

三、蓄电池的作用（表 1-4）

表 1-4 蓄电池的作用表

序 号	作 用
1	启动发动机时，蓄电池向启动系和点火系供电
2	当发动机低速运转，发电机电压低于蓄电池的充电电压时，由蓄电池向用电设备供电
3	当发动机中、高速运转，发电机电压高于蓄电池的充电电压时，蓄电池将发电机的剩余电能储存起来
4	当发电机过载时，蓄电池协助发电机向用电设备供电
5	蓄电池还可以吸收电路中的瞬时过电压，保持汽车电气系统电压的稳定，保护电子元件

四、蓄电池的结构

汽车上装有蓄电池和发电机两个直流电源，这两个电源并联，全车的用电设备均为并联。蓄电池一般由 3 个或 6 个单格电池串联而成，结构如图 1-2 所示，其组成及作用如表 1-5 所示。

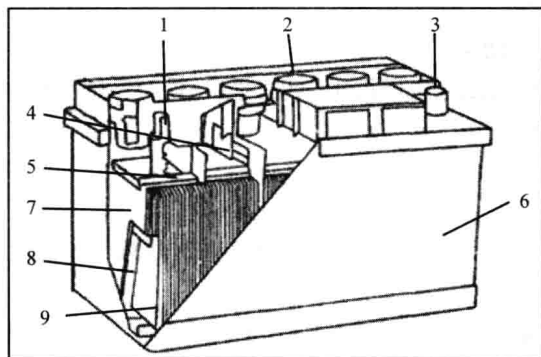


图 1-2 蓄电池的结构

1—负极柱；2—加液孔盖；3—正极柱；4—穿壁连接；5—汇流条；6—外壳；
7—负极板；8—隔板；9—正极板

表 1-5 蓄电池的组成及作用

组 成	作 用	备 注
1. 极板组	蓄电池结构如图 1-3 所示，它是蓄电池的核心部分，分正极板、负极板。蓄电池充、放电的化学反应主要是依靠极板上的活性物质与电解液进行的	极板分为正极板和负极板，均由栅架和活性物质组成。栅架的作用是固结活性物质。活性物质填充在栅架上（正极板上的二氧化铅为棕红色，负极板上的海绵状纯铅为青灰色）
2. 电解液	电解液在蓄电池的化学反应中，起到离子间导电的作用，并参与蓄电池的化学反应	电解液由纯硫酸（ H_2SO_4 ）与蒸馏水按一定比例配制而成，其密度一般为 $1.24\sim 1.30\text{g/cm}^3$ 。电解液的密度对蓄电池的工作有重要影响，密度大，可减少结冰的危险并提高蓄电池的容量，但密度过大，则黏度增加，反而会降低蓄电池的容量，缩短使用寿命
3. 隔板	隔板插在正、负极板之间，以防止正、负极板互相接触造成短路	隔板应耐酸并具有多孔性，以利于电解液的渗透。常用的隔板材料有木质、微孔橡胶和微孔塑料等
4. 外壳	壳体用于盛放电解液和极板组	壳体应耐酸、耐热、抗震。壳体多采用硬橡胶或聚丙烯塑料制成，为整体式结构，底部有凸起的肋条以搁置极板组
5. 极桩	内接极板组，外接外电路	
6. 极板连条	将单格电池串联起来	
7. 加液孔盖	补充电解液及排放电池内的气体	

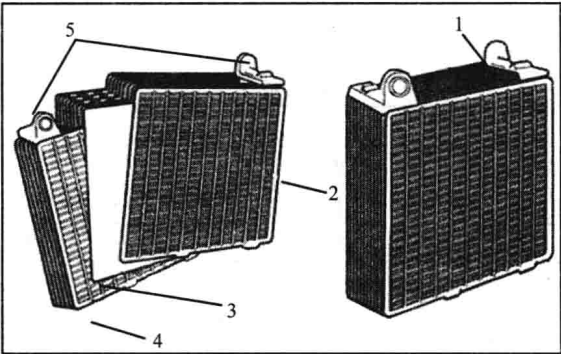


图 1-3 蓄电池极板组成

1—极板组总成；2—负极板；3—隔板；4—正极板；5—极板连条

五、蓄电池的工作原理

1. 铅蓄电池的静止电动势

将铅蓄电池的正、负极板浸入电解液中，正、负极板与电解液相互作用，在正、负极板间就会产生约 2.1V 的静止电动势。

铅蓄电池的静止电动势 E_j ：

$$E_j=0.85+\rho_{25^{\circ}\text{C}}$$

式中， E_j 为静止电动势，即开路电压（V）； $\rho_{25^{\circ}\text{C}}$ 为基准温度（25℃）时，电解液的相对密度（ g/cm^3 ）。

注意，实测电解液的相对密度，应转换成 25℃ 时电解液的相对密度，转换关系式为：

$$\rho_{25^{\circ}\text{C}}=\rho_t+0.00075\left(t-25\right)$$

式中， ρ_t 为实测电解液相对密度（ g/cm^3 ）； t 为实测电解液温度（℃）。

因为铅蓄电池工作时，电解液密度总是在 $1.12\sim1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 变化，所以每个单格电池的电动势也相应地在 $1.97\sim2.15\text{V}$ 变化。

2. 铅蓄电池的放电

蓄电池的放电过程是化学能转变为电能的过程。电解液中硫酸↓水↑相对密度↓放电时，正极板上的二氧化铅（ PbO_2 ）和负极板上的铅，都与电解液中的硫酸（ H_2SO_4 ）反应生成硫酸铅（ PbSO_4 ），沉附在正、负极板上。电解液中硫酸不断减少，密度下降。

蓄电池放电终了的特征是：

- ① 单格电池电压降到放电终止电压；
- ② 电解液密度降到最小许可值。

放电终止电压与放电电流的大小有关。放电电流越大，允许的放电时间就越短，放电终止电压也越低，如表 1-6 所示。

表 1-6 放电终止电压与放电电流的关系

放电电流/A	0.05C20	0.1C20	0.25C20	C20	3C20
放电时间	20h	10h	3h	25min	5min
单格电池终止电压/V	1.75	1.70	1.65	1.55	1.50

注：C20—蓄电池的额定容量。

3. 铅蓄电池的充电

蓄电池的充电过程是电能转换为化学能的过程。

充电时，正、负极板上的 PbSO_4 还原成 PbO_2 和 Pb ，电解液中的 H_2SO_4 增多，密度上升。电解液中硫酸 $\uparrow$ 水 $\downarrow$ 相对密度 $\uparrow$ 铅蓄电池需要定期补充蒸馏水。

蓄电池充足电的标志是：

- ① 电解液中有大量气泡冒出，呈沸腾状态；
- ② 电解液的密度和蓄电池的端电压上升到规定值，且在 2~3h 保持不变。

六、蓄电池的型号

蓄电池的型号说明如表 1-7 所示。

表 1-7 蓄电池的型号说明

第一部分	第二部分		第三部分	
串联的 单格 电池数	蓄电池的类型	蓄电池的特征	蓄电池的额定 容量	蓄电池的特殊性能
用阿拉伯 数字表示	用大写的汉语拼音字母表示 如：Q—启动用铅蓄电池 N—内燃机车用蓄电池 M—摩托车用蓄电池	用大写的汉语拼音字母表示 如：A—干荷电铅蓄电池 H—湿荷电铅蓄电池 W—免维护蓄电池 B—薄型极板 无字母—普通铅蓄电池	20h 放电率 的额定容量， 单位为 A·h， 单位略去不写	用大写的汉语拼音字母表示 如：G—高启动率 D—低温性能好 S—塑料槽蓄电池

课题二 蓄电池的常见故障及维护

学习目标

1. 了解铅蓄电池的常见故障。
2. 掌握铅蓄电池的正确维护与检测方法。

案例导入

经过检查，4S 店建议小王更换蓄电池。可是小王坚持认为蓄电池充电后就可以正常使用，没过几天，经过 4S 店充过电的蓄电池果然又无法启动了，小王不明白蓄电池究竟出了什么故障。

一、蓄电池的常用故障原因及排除方法

1. 极板硫化

蓄电池内阻增大显著，极板上生成白色粗晶粒硫酸铅的现象，称为硫酸铅硬化，简称“硫化”，主要发生在负极板上，是导致蓄电池寿命终止的主要原因。具体原因如表 1-8 所示。

表 1-8 极板硫化现象特征、原因、维修方法表

项 目	内 容
特征	(1) 极板颜色不正常
	(2) 放电时, 端电压下降快; 充电时, 端电压上升快; 电池容量降低
	(3) 电解液密度低于正常值; 充电时密度增加很慢
	(4) 充电时单格电压上升很快; 单格电压过高 (2.8~3.0V)
	(5) 易早沸腾
主要原因	(1) 蓄电池长期充电不足或放电后不及时充电, 温度变化时, 硫酸铅发生再结晶
	(2) 蓄电池液面过低, 极板上部发生氧化后与电解液接触, 也会生成粗晶粒硫酸铅
	(3) 电解液密度过高
	(4) 电解液中含有较多杂质
	(5) 气温变化剧烈
防硫化施	(1) 保持蓄电池经常处于充足电状态
	(2) 汽车上的蓄电池定期送充电间彻底充电
	(3) 放完电的蓄电池在 24h 内送充电间充电
	(4) 电解液高度应符合规定
维修方法	(1) 程度轻时采用过充电法
	(2) 较严重时采用小电流长时间过充电法
	(3) 严重时采用水处理法

2. 自行放电

自行放电是指充足电的电池 30 天内, 每昼夜容量降低超过 2% 为自行放电故障。蓄电池自行放电的特征、原因、维护及维修方法如表 1-9 所示。

表 1-9 蓄电池自行放电的特征、原因、维护及维修方法表

项 目	内 容
特征	电池不用时, 电能自行消耗
主要原因	(1) 电解液杂质过多
	(2) 电解液密度偏高
	(3) 电池表面不清洁
日常维护	(1) 电池盖、塞要装好
	(2) 经常清洁表面, 保持干燥
维修方法	自放电较轻的蓄电池, 可将其正常放完电后, 倒出电解液, 用蒸馏水反复清洗干净, 再加入新电解液, 充足电后即可使用; 自放电较为严重时, 应将电池完全放电, 倒出电解液, 取出极板组, 抽出隔板, 用蒸馏水冲洗之后重新组装, 加入新的电解液重新充电后使用

3. 极板短路

蓄电池的极板短路可使蓄电池快速内部放电, 导致蓄电池无电压, 发动机无法启动, 其特征、主要原因及维修方法如表 1-10 所示。

表 1-10 极板短路的特征、主要原因及维修方法表

项 目	内 容
特征	(1) 充电时电解液温度迅速升高
	(2) 电压和密度上升很慢
	(3) 充电末期气泡很少
	(4) 高率放电计试验时, 电压迅速下降为 0
	(5) 易早沸腾
主要原因	(1) 隔板损坏
	(2) 极板拱曲
	(3) 活性物质大量脱落
维修方法	更换蓄电池

4. 极板活性物质脱落

极板活性物质脱落的特征、主要原因及维修方法如表 1-11 所示。

表 1-11 极板活性物质脱落的特征、主要原因及维修方法表

项 目	内 容
特征	(1) 容量下降
	(2) 充电时电解液浑浊, 有褐色物质浮出
主要原因	(1) 充电电流过大
	(2) “过充”时间长: 电解水→产生 $H_2 \uparrow$ 和 $O_2 \uparrow$ →冲击极板上的活性物质
	(3) 低温大电流放电: 造成极板拱曲
	(4) 电解液不纯
	(5) 汽车行驶时颠簸、振动
维修方法	更换蓄电池

二、蓄电池的使用与维护

蓄电池的使用与维护 (表 1-12)。

表 1-12 蓄电池的使用与维护表

项 目	内 容
1. 启用新蓄电池	首先擦净外表面, 旋开加液孔盖, 疏通通气孔, 注入新电解液, 静置 4~6h 后, 调节液面高度到规定值, 按初充电规范进行充电后即可使用 干荷电蓄电池在规定存放期 (一般为 2 年) 内, 启用时可直接加入规定密度的电解液, 静置 20~30min 后, 校准液面高度, 即可使用。若超期存放或保管不当损失部分容量, 应在加注电解液后经补充充电方可使用
2. 蓄电池的拆装	(1) 拆装、移动蓄电池时, 应轻搬轻放, 严禁在地上拖曳; (2) 蓄电池型号和车型应符合, 电解液密度和高度应符合规定; (3) 安装时, 蓄电池固定在托架上, 塞好防振垫; (4) 极桩涂上凡士林或润滑油, 防腐防锈。极桩卡子与极桩要接触良好; (5) 蓄电池搭铁极性要与发电机一致; (6) 接线时先接正极后接负极, 拆线时相反, 以防金属工具搭铁, 造成蓄电池短路

续表

项 目	内 容
3. 蓄电池的维护	(1) 保持蓄电池外表面的清洁干燥, 及时清除极桩和电缆卡子上的氧化物, 并确定蓄电池极桩上的电缆连接牢固 清洗蓄电池时, 最好从车上拆下蓄电池, 用苏打水溶液冲洗整个壳体, 然后用清水冲洗蓄电池并用纸巾擦干。对蓄电池托架, 可先用腻子刀刮净厚腐蚀物, 然后用苏打水溶液清洗托架, 之后用水冲洗并干燥。托架干燥后, 漆上防腐漆。对极桩和电缆卡子, 可先用苏打水溶液清洗, 再用专用清洁工具进行清洁。清洗后, 在电缆卡子上涂上凡士林或润滑油防止腐蚀 注意: 清洗蓄电池之前, 要拧紧加液孔盖, 防止苏打水进入蓄电池内部。 (2) 保持加液孔盖上通气孔的畅通, 定期疏通。 (3) 定期检查并调整电解液液面高度, 液面不足时, 应补加蒸馏水。 (4) 汽车每行驶 1000km 或夏季行驶 5~6 天, 冬季行驶 10~15 天, 应用密度计或高率放电计检查一次蓄电池的放电程度, 当冬季放电超过 25%, 夏季放电超过 50% 时, 应及时将蓄电池从车上拆下进行补充充电。 (5) 根据季节和地区的变化及时调整电解液的密度。冬季可加入适量的密度为 $1.40\text{g}/\text{cm}^3$ 的电解液, 以调高电解液的密度 (一般比夏季高 $0.02\sim0.04\text{g}/\text{cm}^3$ 为宜)。 (6) 冬季向蓄电池内补加蒸馏水时, 必须在蓄电池充电前进行, 以免水和电解液混合不均而引起结冰。 (7) 冬季蓄电池应经常保持在充足电的状态, 以防电解液密度降低而结冰, 引起外壳破裂、极板弯曲和活性物质脱落等故障
4. 蓄电池的正确维护	(1) 保持清洁; (2) 连接牢靠: 定期检查松动情况; (3) 检查调整液面高度 (定期); (4) 检查调整液面密度 (定期) 冬季密度不能过低 (易冻结); (5) 及时充电, 放完电电池在 24h 内充电; (6) 检查并疏通加液孔盖上的通气孔; (7) 正确使用启动机; (8) 正确拆装
5. 干荷电蓄电池的使用与维护	初次使用时, 加入相应电解液到规定高度, 记下密度和温度, 静放 20~30min, 再测温度和密度, 如温度上升不到 6°C , 密度下降不到 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$, 即可使用。否则需要进行充电

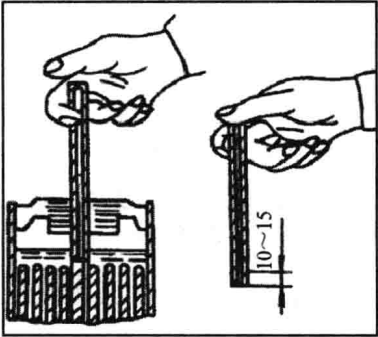
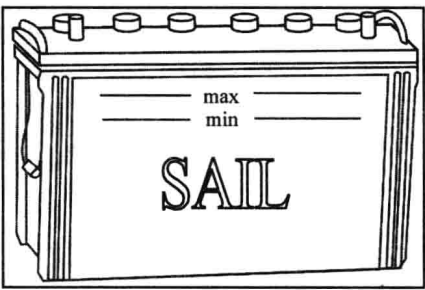
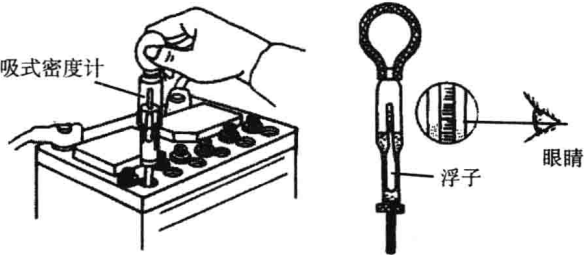
三、蓄电池的检查及储存

1. 蓄电池的检查 (表 1-13)

表 1-13 蓄电池的检查表

项 目	检 查 方 法	备 注
1. 外部检查	(1) 检查蓄电池密封胶有无开裂和损坏, 极桩有无破损, 壳体有无泄漏, 否则应修理或者更换。 (2) 疏通加液孔盖的通气孔。 (3) 清洁蓄电池外壳, 并用钢丝刷或极柱接头清洗器清洁极桩和电缆卡子上的氧化物, 清洁后涂抹一层凡士林或润滑脂	

续表

项 目	检 查 方 法	备 注
2. 用玻璃管或目测检查电解液液面的高度	(1) 玻璃管测量法, 如图 1-4 所示。 工具: 内径为 3~5mm 的玻璃管。液面高度标准值为 10~15mm。	
	(2) 观察液面高度指示线法 (目测法), 如图 1-5 所示。正常液面高度应介于两线之间, 液面过低时, 应加入蒸馏水补充。液面应高出极板上沿 15mm, 在 min~max	
3. 用密度计测量电解液密度	电解液密度的大小, 是判断蓄电池容量的重要标志。用密度计测量蓄电池电解液密度时 (图 1-6), 蓄电池应处于稳定状态。蓄电池充、放电或加注蒸馏水后, 应静置半小时后再测量	
4. 用高率放电计 (图 1-7) 检测放电程度	检测 12V 电池, 蓄电池充满电, 密度为 1.24g/cm^3 , 接入时间 10~15s; (1) 电压能保持在 10.5~11.6V 以上, 存电量为充足, 蓄电池无故障; (2) 电压能保持在 9.6~10.5V, 存电量为不足, 蓄电池无故障; (3) 电压降到 9.6V 以下, 存电量严重不足或蓄电池有故障。 此项测量不能连续进行, 必须间隔 1min 后才可以再次检测, 以防止蓄电池损坏	