

汽车电气 系统检修

QICHE

DIANQI XITONG JIANXIU

主编◎任春晖

主审◎崔选盟



汽车电气系统检修

主 编 任春晖
副主编 代新雷
参 编 蔺宏良 黄珊珊 万春锋
寇雪芹 刘鹏博
主 审 崔选盟

内 容 提 要

本书以项目化教学方式为主,以工作任务为驱动,以汽车电气系统故障检修为主线,将汽车电气系统检修分为四大项目 18 个工作任务。

本书针对汽车使用时的要求和特点,以现代汽车电气系统为研究对象,重点讲述了汽车电气设备的结构原理、性能特点与检测诊断。内容详实新颖、技术先进实用、结构紧凑、逻辑合理、浅显易懂。

本书适合于高等学校汽车检测与维修、汽车电子技术、汽车理赔等相关专业教学使用,也可供汽车维修人员及汽车行业技术人员阅读参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电气系统检修/任春晖主编. —北京:北京理工大学出版社, 2014. 1

ISBN 978 - 7 - 5640 - 8541 - 4

I. ①汽… II. ①任… III. ①汽车 - 电气系统 - 检修 - 高等学校 - 教材 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 272190 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 298 千字

版 次 / 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 42.00 元



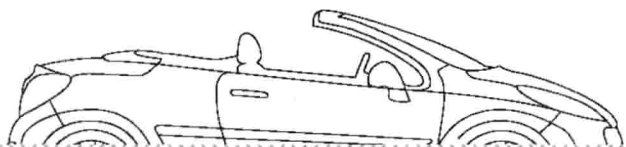
责任编辑 / 陈莉华

文案编辑 / 张梦玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换



前言

P R E F A C E

汽车电气系统是汽车的重要组成部分，随着计算机技术和电子控制技术的不断发展，现代汽车电气设备也越来越复杂，新的技术不断被应用到汽车电气系统中，这就要求汽车相关专业和行业的技术人员、工程人员对日益更新的汽车电气设备与系统有更深刻的了解。为了满足这一要求，作者根据多年的教学、科研实践经验，按照教学大纲编写了这本《汽车电气系统检修》。

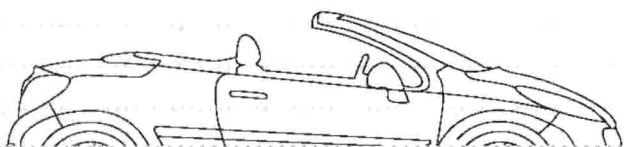
本书针对汽车使用时的要求和特点，以现代汽车电气系统为研究对象，重点讲述了汽车电气设备的结构原理、性能特点与检测诊断。内容详实新颖、技术先进实用、结构紧凑、逻辑合理、浅显易懂。

基于工、学结合人才培养模式及行动导向的教学模式，我们对本书内容进行了选择和重组，以电气系统故障检修为主线，将汽车电气系统检修分为四大项目 18 个工作任务。学生通过任务实施的体验，有目的地主动构建知识框架，提高能力，调整工作态度。在项目实施后还给出了评价标准，用于学生自评、同组互评和教师评价，有利于学生工作能力、团队协作能力的提升。

本书由任春晖老师（编写项目一）担任主编，代新雷老师（编写项目三中任务 6）担任副主编，由蔺宏良老师（编写项目二）和黄珊珊老师（编写项目三中任务 1、2、3 与 4）、万春锋老师（编写项目三中任务 5）、寇雪芹老师（编写项目三中任务 7、项目四中任务 1）、刘鹏博（编写项目四中任务 2）共同参与编写。本书由崔选盟教授担任主审。在本书编写过程中，得到了赵安儒等人的大力帮助，在这里表示感谢。同时，本书在编写过程中参阅了许多国内外公开出版与发表的文献，在此对文献的作者也表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和不足，恳请广大读者批评指正。

编者



目 录

C O N T E N T S

项目一 汽车电气主要零部件的检修	001
任务1 蓄电池的检测与维护	001
【任务说明】	001
【知识准备】	001
1. 作用	001
2. 结构与工作原理	002
3. 常用蓄电池的特点	003
4. 蓄电池的型号	004
【实施步骤】	005
【拓展学习】	006
任务2 发电机的检修	008
【任务说明】	008
【知识准备】	008
1. 作用	008
2. 结构与工作原理	008
3. 常用发电机的特点	010
【实施步骤】	013
【拓展学习】	016
任务3 起动机的检修	018
【任务说明】	018
【知识准备】	018
1. 作用	018
2. 结构与工作原理	018
3. 常用起动机特点	020
【实施步骤】	022
【拓展学习】	026
任务4 点火线圈的检测与更换	029
【任务说明】	029

【知识准备】	029
1. 作用	029
2. 结构与工作原理	029
3. 常用点火线圈的特点	030
【实施步骤】	031
【拓展学习】	033
任务5 分电器的检查与更换	034
【任务说明】	034
【知识准备】	034
1. 作用	034
2. 结构与工作原理	034
3. 常用分电器的特点	037
【实施步骤】	037
【拓展学习】	039
任务6 火花塞的检查与更换	041
【任务说明】	041
【知识准备】	042
1. 作用	042
2. 结构与工作原理	042
3. 常用火花塞的特点	042
【实施步骤】	043
【拓展学习】	044
项目学习评价	044
项目二 汽车电气主要电气系统的故障诊断与修复	046
任务1 电源系统的故障诊断与修复	046
【任务说明】	046
【知识准备】	046
1. 组成	046
2. 工作原理	047
3. 系统常见故障分析与排除	052
【实施步骤】	054
【拓展学习】	058
任务2 起动系统的故障诊断与修复	060
【任务说明】	060
【知识准备】	061
1. 组成	061
2. 工作原理	061
3. 系统常见故障分析与排除	064
【实施步骤】	067

【拓展学习】	069
任务3 点火系统的故障诊断与修复	070
【任务说明】	070
【知识准备】	070
1. 组成	070
2. 工作原理	072
3. 系统常见故障诊断	077
【实施步骤】	079
【拓展学习】	081
项目学习评价	083
项目三 汽车电气辅助电气系统的故障诊断与修复	084
任务1 汽车雨刮与清洗系统的检测与修复	084
【任务说明】	084
【知识准备】	084
1. 作用	084
2. 结构与工作原理	084
3. 系统常见故障类型	088
【实施步骤】	089
【拓展学习】	092
任务2 汽车照明系统的检测与修复	093
【任务说明】	093
【知识准备】	093
1. 作用	093
2. 前照灯及其工作原理	093
3. 系统常见故障类型	097
【实施步骤】	098
【拓展学习】	100
任务3 汽车信号系统的检测与修复	101
【任务说明】	101
【知识准备】	101
1. 作用	101
2. 组成与工作原理	101
3. 系统常见故障类型	105
【实施步骤】	107
【拓展学习】	110
任务4 汽车仪表系统的检测与修复	112
【任务说明】	112
【知识准备】	112
1. 作用	112

2. 组成与工作原理	112
3. 系统常见故障类型	117
【实施步骤】	118
【拓展学习】	119
任务5 汽车空调系统的检测与修复	121
【任务说明】	121
【知识准备】	121
1. 作用及类型	121
2. 组成	124
3. 制冷系统的工作原理	132
4. 系统常见故障诊断	132
5. 系统维护作业	134
【实施步骤】	140
【拓展学习】	141
任务6 汽车电动车窗系统的检测与修复	143
【任务说明】	143
【知识准备】	143
1. 作用	143
2. 组成与工作原理	143
3. 系统常见故障类型	148
【实施步骤】	148
【拓展学习】	151
任务7 汽车中控门锁拆装与检测	154
【任务说明】	154
【知识准备】	154
1. 作用	154
2. 组成与工作原理	155
3. 系统常见故障诊断	158
4. 遥控器的使用维护	159
【实施步骤】	160
【拓展学习】	166
项目学习评价	169
项目四 汽车电气系统电路分析与检测	171
任务1 汽车电路图的识读	171
【任务说明】	171
【知识准备】	171
1. 汽车电路的特点	171
2. 汽车电路图的类型及特点	171
3. 汽车电路识图方法	172

【实施步骤】	176
任务2 汽车电路的检测	189
【任务说明】	189
【知识准备】	189
1. 汽车电路故障类型	189
2. 汽车电路常用检测方法	190
3. 汽车电路常用检测工具	191
4. 汽车电路检测步骤	192
【实施步骤】	193
项目学习评价	195
参考文献	196

项目一

汽车电气主要零部件的检修



项目学习目标

通过本任务学习，熟知汽车电气主要零部件的功用，能够进行汽车电气主要零部件的故障检测、维护与选配。

任务1 蓄电池的检测与维护

【任务说明】

一辆轿车出现发动机不能起动或起动困难，若诊断怀疑是由蓄电池引起的故障，则需要对蓄电池进行性能检测，必要时要进行蓄电池的维护或更换。

【知识准备】

1. 作用

蓄电池是一种化学电源，车用蓄电池根据电解液的不同可以分为碱性蓄电池和酸性蓄电池。由于铅酸蓄电池结构简单、价格便宜、内阻小、可以短时间供给起动机强大的起动电流，进而在燃油汽车上被广泛使用。目前燃油汽车上所用铅酸蓄电池主要有普通铅酸蓄电池、干荷电蓄电池、免维护蓄电池等。

蓄电池在汽车上的主要作用如下：

- (1) 当起动发动机时，向起动系统和点火系统供电。
- (2) 当发电机不发电或输出电压较低时，向交流发电机励磁绕组及其他用电设备供电。
- (3) 当发动机高速运转、发电机正常发电时，将发电机剩余电能转换为化学能储存起来。
- (4) 当发电机过载时，协助发电机向用电设备供电。
- (5) 稳定电气系统电压。蓄电池相当于一只大容量电容器，不仅能够保持汽车电气系统的电压稳定，而且还能吸收电路中出现的瞬时过电压，防止损坏电子设备。

在起动发动机时，要求蓄电池在3~5 s的时间内向起动机连续供给强大电流（汽油发动机一般为200~600 A，柴油发动机一般为800~1 000 A）。因此，对蓄电池主要性能要求

是容量大、内阻小，以保证有足够的起动能力。

2. 结构与工作原理

(1) 结构。

蓄电池是一种可逆的低压直流电源，其构造如图 1-1 所示，主要由极板、隔板、电解液、外壳、极柱等组成。

1) 极板：极板分为正极板和负极板两种，都是由栅架和填充在其上的活性物质组成。栅架由铅锑合金或铅锑锡合金浇铸或液体压铸而成。活性物质是指极板上参与化学反应的工作物质，正极板上的活性物质是深棕色二氧化铅（ PbO_2 ），负极板上的活性物质是青灰色海绵状铅（ Pb ）。为了增大蓄电池的容量，通常将多片正极板和多片负极板分别通过汇流条焊接在一起，形成正、负极板组（见图 1-2）。正、负极板组相互嵌合，中间再插入隔板便形成一个完整的单格电池。在每个单格电池中，负极板的数量总比正极板多一片，使得每片正极板均处于两片负极板之间，可使正极板两侧放电均匀，防止正极板翘曲、活性物质的脱落。

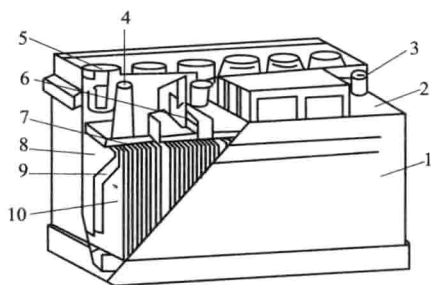


图 1-1 普通铅酸蓄电池构造

1—壳体；2—电池盖；3—正极柱；4—负极柱；
5—加液口螺塞；6—穿壁联条；7—汇流条；
8—负极板；9—隔板；10—正极板

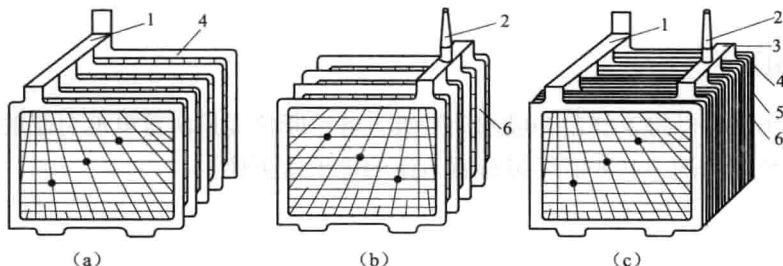


图 1-2 普通铅酸蓄电池极板组结构

(a) 负极板组；(b) 正极板组；(c) 极板组嵌合情况

1、3—汇流条；2—极柱；4—负极板；5—隔板；6—正极板

2) 隔板：隔板能防止正、负极板相互接触造成短路，同时还可以防止极板弯曲、变形和活性物质脱落，减少负极板的硫酸盐化和大量的自由放电。隔板制造时，多数表面带沟槽，且面积比极板稍大。安装时，带槽一面面向正极板。

3) 电解液：电解液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 $1.24 \sim 1.30 \text{ g/cm}^3$ 。通常，寒冷地区应使用相对密度较高的电解液，同一地区使用的蓄电池，冬季的电解液相对密度应较夏季高 $0.02 \sim 0.04 \text{ g/cm}^3$ 。

4) 外壳：外壳是用来贮存电解液和正负极板组的。一个整体式外壳内部分成多个互不相通的单格，每个单格的底部有用来支撑极板组的凸筋，每个单格顶部都有一个加液孔，旋出加液孔盖可用来加注电解液或检测电解液密度，旋入孔盖可防止电解液溅出。另外，加液孔盖上还设有通气孔，该小孔应保持畅通，以便随时排出蓄电池内化学反应放出的气体，防止外壳胀裂和发生事故。

5) 联条：也叫铅连接条，其作用是将相邻的两个单格电池串联起来，以提高蓄电池的

端电压。现所用的铅联条几乎都是装在蓄电池内部的穿壁式联条。

6) 极桩: 其分为中间极桩与首尾极桩, 中间极桩便于连接单格电池, 而首尾极桩则是蓄电池对外的接线柱。极桩有正极柱和负极柱之分, 正极柱用“+”符号表示, 负极柱用“-”符号表示。

(2) 工作原理。

蓄电池的工作原理就是化学能与电能相互转化的变化规律, 其变化规律包括放电过程与充电过程。

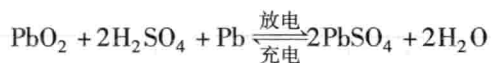
1) 放电过程: 在放电过程中, 正极板上的 PbO_2 和负极板上的 Pb 都将转变成 PbSO_4 , 电解液中的 H_2SO_4 减少、相对密度下降。

蓄电池放电终期的特点是:

- ① 单格电池的电压下降到 1.75 V;
- ② 电解液密度下降到最小值, 相对密度为 1.11 g/cm^3 。

2) 充电过程: 充电时, 正、负极板上的 PbSO_4 将分别转变成 PbO_2 和 Pb , 电解液中的 H_2SO_4 增加、相对密度增大。铅蓄电池充满电的标志: 电解液相对密度、端电压均上升到最大值, 在 2~3 h 内再不增加, 产生大量气泡, 呈现“沸腾”状态。

如果略去化学反应的中间过程, 蓄电池的充、放电化学反应方程式可表示为:



3. 常用蓄电池的特点

(1) 干荷电蓄电池。

干荷电铅蓄电池的结构不同之处是负极板的制造工艺不同, 使极板组能够在干燥状态的条件下较长期地保存制造过程中所得到的电荷。干荷电蓄电池在规定保存期内(两年)如需用, 只要灌入符合规定密度的电解液, 搁置 15 min, 调整液面高度至规定标准后, 不需要进行初充电即可投入使用, 且其输出电量可达到蓄电池额定容量的 80% 以上, 是应急的理想电源。

(2) 免维护蓄电池。

免维护蓄电池又叫做 MF (Maintenance-Free) 蓄电池, 其含义是在合理的使用期限内不需添加蒸馏水, 如短途车可行驶 8 万千米, 长途货车可行驶 40 万~48 万千米而不需进行维护, 可使用 3.5~4 年不需加蒸馏水, 在其使用过程中不需做任何维护或只需较少的维护工作。

免维护蓄电池通气孔采用新型安全的通气装置和气体收集器, 隔板采用袋式微孔塑料隔板, 正极板安装在袋式隔板中。单格电池之间采用穿壁式连接方式, 同时采用聚丙烯塑料热压外壳和整体式电池盖。与同容量普通铅酸蓄电池相比, 重量轻、体积小; 在整个使用过程中不需补充蒸馏水; 自由放电少, 存放电损失少; 内阻小, 起动性能好; 使用寿命长。免维护铅蓄电池的使用寿命一般在 4 年以上, 是普通铅蓄电池使用寿命的两倍多。

在蓄电池顶部安装了一个内置的密度计, 如图 1-3 所示, 通过观察顶部检视窗口的颜色来判断蓄电池的工作状况。如果看到绿点, 表明蓄电池工作情况良好; 看不到绿点而显示为淡绿色, 说明电解液相对密度降低, 蓄电池充电不足, 应及时充电; 如果检视窗显示浅黄色或无色, 说明蓄电池已无法正常工作, 必须更换蓄电池。

免维护蓄电池的主要缺点是极板制造工艺复杂, 价格高。

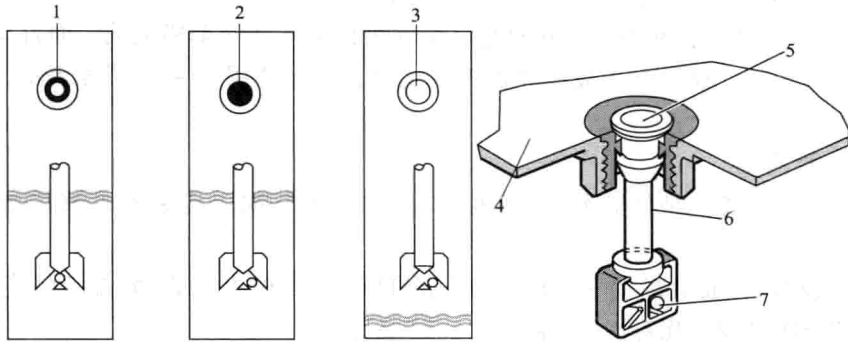


图 1-3 免维护蓄电池内装式电解液密度计

1—绿色（蓄电池存电充足）；2—淡绿色（蓄电池存电不足）；3—无色（蓄电池有故障）；
4—蓄电池盖；5—检视窗口；6—光学的荷电状况指示器；7—绿色小球

4. 蓄电池的型号

根据机械工业部 JB/T 2599—1993《铅酸蓄电池产品型号编制方法》标准规定，蓄电池的型号由五部分组成，一般标注在外壳上。



其中：蓄电池的单格数用阿拉伯数字表示，蓄电池的类型用汉语拼音字母表示，蓄电池的特征用汉语拼音字母表示，其含义如表 1-1 所示，无字母表示为普通铅酸蓄电池。蓄电池的额定容量用阿拉伯数字表示。我国规定用 20 h 放电率的额定容量来表示，额定容量越大表示其起动能力越强，单位为 $A \cdot h$ （安培·小时）。蓄电池的特殊性能用汉语拼音字母表示，如 G 表示高起动率，D 表示低温起动性能好，无字母为一般性能蓄电池。

表 1-1 蓄电池特征代号

特征代号	蓄电池特征	特征代号	蓄电池特征	特征代号	蓄电池特征
A	干荷电	J	胶体电解液	D	带液式
H	湿荷电	M	密闭式	Y	液密式
W	免维护	B	半密闭式	Q	气密式
S	少维护	F	防酸式	I	激活式

例如：6-QA-60G 型蓄电池表示是由 6 个单格电池串联而成，额定电压为 12 V，额定容量为 60 $A \cdot h$ 的起动型干荷电高起动率铅蓄电池。

【实施步骤】

以丰田威驰轿车用的铅酸蓄电池（见图 1-4）为例进行说明。该车装备的蓄电池为干荷电式蓄电池。

蓄电池检测与更换步骤如下：

（1）清洁。清除极桩和电缆卡子上的氧化物，清洁蓄电池壳体上表面。

（2）观察加液孔盖子上通气孔是否保持畅通，电解液液面高度是否在“UPPER LEVEL”和“LOWER LEVEL”即高低液位标识之间（也可以用玻璃管测量，要求液面高出隔板上沿 10~15 mm。）。

（3）蓄电池电解液密度的测量。

利用比重计测量电解液密度，密度应该在 1.27 g/cm^3 左右。密度每下降 0.01 g/cm^3 ，相当于蓄电池放电 6%，当判定蓄电池在夏季放电超过 50%，冬季放电超过 25% 时不宜再使用，应及时进行充电。

（4）蓄电池端电压的测量。

采用 12 V 高率放电计或蓄电池测试仪进行端电压的测量。测量时，将两个叉尖紧压在单格电池的正负极柱上，并保持 3~5 s。对于 12 V 蓄电池，若电压稳定，保持在 9.6 V 以上，说明蓄电池性能良好，但存电不足；若稳定在 10.6~11.6 V，说明存电较足；若电压迅速下降，则表示有故障。图 1-5 所示为高率放电计的外形图。

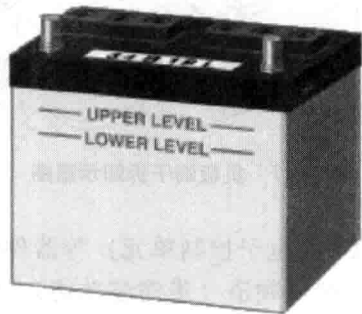


图 1-4 铅酸蓄电池

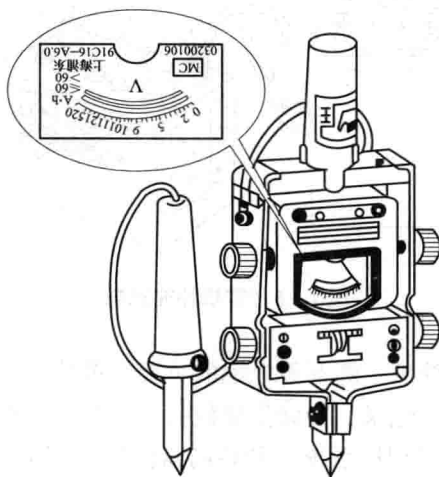


图 1-5 高率放电计

（5）检测结果分析。

若蓄电池存电不足，则需要进行常规补充充电或快速充电（在几小时内用大电流充电，对蓄电池使用寿命影响大）；若蓄电池有故障，则需要进行更换。

1) 常规补充充电。

① 打开通气孔塞，以释放充电时产生的气体。同时，检查电解液液面高度，若不足，需补加蒸馏水（或专用补充液）至上液面。

② 确保充电机关闭后，将充电机正、负极分别接到蓄电池的正、负极上，连接好电路，

准备充电（见图 1-6）。

③ 采用常规充电，选择充电电流。先以额定容量的 1/10 电流值充电，充到电压升至 13.8 ~ 14.6 V（单格），再将电流减半，一直充到单格电池电压达 15.0 ~ 16.2 V，并在 2 ~ 3 h 内保持不变，直到电解液相对密度也不再增高，同时电解液开始逸出气泡为止。

充电时，充电场所应通风良好，严禁烟火。充电过程中，如发现蓄电池电压与比重都没有改变，也没有产生气体或者温度急速上升等情况，则可能出现了短路等故障。此时，应立即停止充电。

④ 充电完成后，清洁蓄电池壳体上表面与极桩，检查电解液液位并添加蒸馏水至标准液位。

2) 更换蓄电池。

① 选配蓄电池。蓄电池选配的主要参数是电压与额定容量，必要时可同时采用多个蓄电池并联或串联，同时要注意外形尺寸大小与极桩方向的匹配。

② 拆卸蓄电池。如图 1-7 所示，拆卸蓄电池时，注意先拆卸蓄电池负极电缆再拆正极电缆线，由此可避免工具搭铁导致的蓄电池短路。

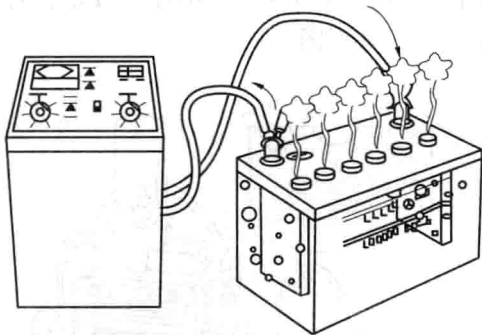


图 1-6 常规补充充电

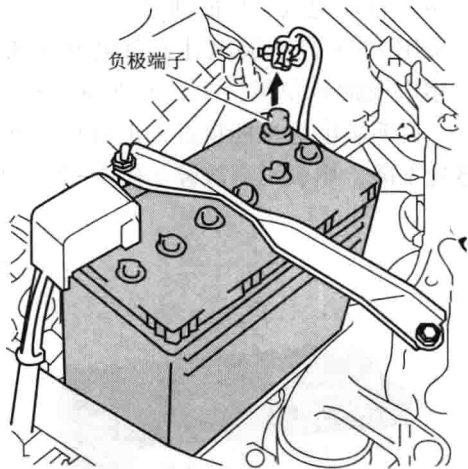


图 1-7 负极端子拆卸示意图

注意：断开蓄电池的负极电缆线之前，对存储在 ECU（电子控制单元）等器件内的信息进行记录，存储信息包括：DTC（诊断故障代码）、收音机频道（带防盗功能）、座椅位置（带记忆系统）和转向盘位置（带记忆系统）等。

③ 安装蓄电池。安装时，注意新蓄电池极桩的打磨与电缆卡子接口的打磨。一般先安装蓄电池正极电缆后再固装负极电缆。

注意：蓄电池的倾斜角度不能超过 40° ，安装必须牢固可靠。

【拓展学习】

汽车电气基本组成与电路特点

(1) 汽车电气基本组成。

现代汽车电气系统由汽车电气设备与汽车电子控制系统两部分构成，每一部分又由若干

个子系统组成。汽车电气设备的主要功能是保证汽车正常行驶，而汽车电子控制系统是在ECU（电子控制单元）控制下，使全车各电子控制系统协调工作，提高汽车的整体性能，包括动力性、经济性、安全性、舒适性、操纵性、通过性以及排放性能等。

汽车电气设备主要包括电源系统、起动系统、点火系统、照明信号仪表报警系统和辅助电气等子系统。

1) 电源系统。电源系统主要由蓄电池、发电机和调节器组成，其任务是向全车用电设备提供低压直流电源。

2) 起动系统。起动系统主要由起动机和起动继电器组成，其任务是起动发动机。

3) 点火系统。点火系统主要由点火线圈、分电器、火花塞和点火开关组成，其任务是将低压电转变成高压电，产生电火花，点燃气缸中的可燃混合气。

4) 照明信号仪表报警系统。该系统包括各种照明、信号、仪表、报警设备及控制电路，其任务是保证各种运行条件下人、车的安全，并监视汽车的各项性能指标。

5) 辅助电器系统。辅助电器系统由提高车辆安全性、舒适性、经济性等各种功能的电气装置组成。因车种、车型不同而有所差异，一般包括风窗刮水清洗装置、风窗除霜防雾装置、起动预热装置、音响装置、空调装置、点烟装置、车窗电动举升装置、电控门锁装置、电动座椅调节装置等。

(2) 汽车电气电路特点。

汽车电气电路是汽车的最基本电路，其特点归纳起来主要有以下几个方面：

1) 两个电源。两个电源就是指蓄电池和发电机两个电源。电源与用电设备之间的关系如图1-8所示。

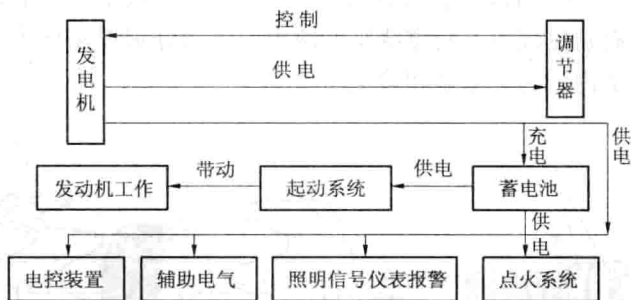


图 1-8 电源与用电设备关系示意图

2) 低压直流。汽车电气设备采用低压直流供电，汽油车大都采用 12 V 直流电压供电，柴油车大多采用 24 V 直流电压供电。

3) 单线（制）并联。单线制就是利用汽车发动机、底盘等金属机体（即搭铁）作为各用电设备的共用连线，而用电设备到电源只用一根导线连接。采用单线制使各用电设备都以并联方式与电源连接，每个用电设备都由各自串联在其支路中的专用开关控制，互不产生干扰。

由于导线用量少，线路清晰，安装方便，因此单线制被现代汽车广为采用，但在一些不能形成可靠的电气回路的位置，以及需要精确电子信号的回路中，仍需采用双线（制）。

4) 负极搭铁。若蓄电池的负极连接到发动机、底盘等金属机体上,称为负极搭铁。反之,若蓄电池的正极连接到发动机、底盘等金属机体上,称为正极搭铁。我国标准中规定汽车电气设备必须采用负极搭铁。目前世界各国生产的汽车也大多采用负极搭铁方式。

❁ 任务2 发电机的检修

【任务说明】

一辆轿车在行驶过程中,仪表板上的电源指示灯时亮时灭,若诊断怀疑是由发电机引起的故障,则需要对发电机进行性能检测,必要时要进行发电机的拆装、检修或更换。

【知识准备】

1. 作用

发电机是汽车电气系统的主要电源,与电压调节器匹配工作,由汽车发动机驱动。它在正常工作时,对起动机以外的所有用电设备供电,并向蓄电池充电。目前,国内外汽车上广泛使用硅整流交流发电机。

2. 结构与工作原理

(1) 结构。

硅整流交流发电机一般都由转子、定子、端盖、电刷组件、风扇、皮带轮及整流器等部件组成。

1) 转子的作用是产生旋转磁场。如图1-9所示,它由转子轴、励磁绕组、爪极、滑环等组成。转子轴上装有励磁绕组,励磁绕组的两根引出线分别焊在与转子轴绝缘的两个滑环上,滑环与装在后端盖内的两个电刷相接触。

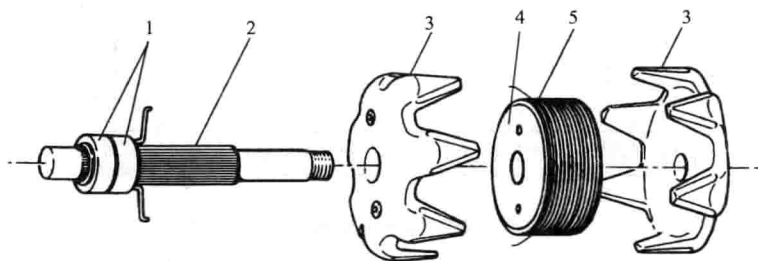


图 1-9 交流发电机的转子

1—滑环; 2—转子轴; 3—爪极; 4—磁轭; 5—励磁绕组

2) 定子的作用是产生三相交流电动势,它由定子铁芯和绕组组成,如图1-10所示。

定子绕组的连接可采用星形连接和三角形连接两种形式,现在大多数汽车上使用的交流发电机采用星形连接。如桑塔纳、奥迪等轿车的交流发电机的定子绕组均采用星形连接,而神龙、富康等轿车的发电机定子绕组采用三角形连接。

3) 端盖的作用是支承转子、定子、整流器和电刷组件。前端盖之前装有带轮,由发动