



21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

汽车电气设备构造与维修

主编 郦 益



北京邮电大学出版社

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

汽车电气设备构造与维修

主 编 郦 益

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气设备构造与维修/郦益主编. —北京:北京邮电大学出版社, 2006

ISBN 7-5635-1311-6

I. 汽... II. 郦... III. ①汽车—电气设备—构造—专业学校—教材②汽车—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(2006)第 082660 号

书 名 汽车电气设备构造与维修

主 编 郦 益

责任编辑 周 堃 赵延玲

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 960 mm 1/16

印 张 18.25

字 数 379 千字

版 次 2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5635-1311-6/TH·25

定 价 23.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话: (010)82551166 (010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书是依据《中等职业学校汽车运用与维修专业教学指导方案》中的主干课程《汽车电气设备构造与维修教学基本要求》编写的。

本教材具有以下主要特点:

1. 基本作用表述准确,原理介绍深入浅出,图文并茂,浅显易懂。教材对各系统的作用力求叙述准确、贴切,并增加了插图数量,采用实物立体图、分解图、原理图等,减少文字篇幅,图文配合,便于学生理解、掌握、应用。

2. 采用模块式结构形式,专业适应性强。不同专业、不同教学层次可以根据情况选用,教学总学时为100~130,实际教学中可在这个范围内灵活调整,增强了教学适应性。

3. 节后附有技能实训项目,突出了实践性和可操作性,使实践教学课堂化与理论教学一体化。

4. 选用车型符合国情现状。教材选用的车型由以往的货车为主拓展到货车、轿车并重,货车以解放、东风等车型为主,轿车以桑塔纳等车型为主,并适当介绍了其他国内外常见车型和最新车型,适应日新月异的发展要求,并能跟上入世后的发展步伐。

5. 章后附有思考题,供学生做作业和练习时使用,也便于学生阶段复习。

本教材的主要内容包括铅蓄电池,硅整流发电机及其调节器,起动系,汽车点火系,照明与信号系统,仪表、报警灯及电子显示装置,汽车辅助电器和汽车电器总线路共八章。各章教学学时建议如下表。

章 次	内 容	学 时
绪论	绪论	1~2
第一章	铅蓄电池	7~9
第二章	硅整流发电机及其调节器	18~24
第三章	起动系	10~14
第四章	汽车点火系	28~34
第五章	照明与信号系统	6~10
第六章	仪表、报警灯及电子显示装置	6~10
第七章	汽车辅助电器	8~12
第八章	汽车电器总线路	8~12
机动		10

本教材由江苏省苏州职业教育中心校酆益担任主编,江苏省苏州职业教育中心校酆益、冯学敦以及苏州建设交通职业技术学校张光源参加了本教材的编写,酆益编写绪论及第二、五、六、七、八章;冯学敦编写第一、三章;张光源编写第四章。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在缺点或错误,欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

绪 论	1
思考题	2
第一章 铅蓄电池	3
第一节 铅蓄电池的构造	3
第二节 铅蓄电池的工作原理与特性	10
第三节 铅蓄电池的容量及其影响因素	15
第四节 铅蓄电池的使用与维护	17
第五节 铅蓄电池的常见故障及排除方法	29
思考题	31
第二章 硅整流发电机及其调节器	33
第一节 硅整流发电机的构造	34
第二节 硅整流发电机的工作原理与特性	42
第三节 硅整流发电机的使用与维护	47
第四节 硅整流发电机调节器	52
第五节 继电器控制及保护电路	67
第六节 充电系统的故障诊断与排除	74
思考题	76
第三章 起动系	78
第一节 起动系概述	78
第二节 起动机用直流电动机	80
第三节 起动机的传动机构	85
第四节 起动机的操纵机构	88
第五节 典型起动机及控制电路实例	91
第六节 起动系的使用与维护	98
第七节 起动系的故障诊断与排除	105
思考题	107

第四章 汽车点火系	109
第一节 汽车点火系的作用及分类	109
第二节 传统点火系的组成结构及工作原理	110
第三节 传统点火系的维护与检修	126
第四节 电子点火系	139
第五节 电子点火系的检修	162
思考题	166
第五章 照明与信号系统	167
第一节 汽车灯具的种类及用途	167
第二节 汽车前照灯及其控制电路	172
第三节 转向灯、危险报警灯及其电路	182
第四节 倒车信号装置	187
第五节 电喇叭	189
第六节 照明与信号系统常见故障诊断和维修	193
思考题	195
第六章 仪表、报警灯及电子显示装置	196
第一节 汽车仪表	196
第二节 汽车报警灯	214
第三节 汽车电子显示装置	220
思考题	224
第七章 汽车辅助电器	226
第一节 电动刮水器及风窗洗涤器	226
第二节 电动辅助设备	235
第三节 汽车空调系统	245
思考题	258
第八章 汽车电器总线路	259
第一节 汽车电器总线路的组成	259
第二节 汽车电路图分析与识读	274
思考题	285

绪 论

汽车电气设备构造与维修是一门介绍汽车电气设备构造,解释汽车电气设备作用原理,分析汽车电气设备工作特性,传授汽车电气设备使用 and 维修技能的专业课。其主要任务是:使学生具有高素质劳动者和中、初级专门人才所必需的汽车电气设备知识和汽车电气设备维修的基本技能;通过理论教学和实践技能训练,使学生系统地掌握汽车电气设备的结构、基本工作原理、使用与维修、检测与调试、故障诊断与排除等基本知识和基本技能。

汽车电气设备是汽车的重要组成部分。随着电子技术在汽车上的应用越来越广泛,尤其是微型计算机在汽车上的应用,大大推动了汽车工业的发展,同时给汽车的传统控制装置带来了巨大的变革。当前,电子技术在解决汽车能源、安全、污染等问题方面,起着越来越重要的作用。

虽然现代汽车电气设备的数量很多,但按其功能可分为以下几个系统。

(1)电源系统:又称充电系,主要由蓄电池、发电机、调节器及充电指示装置组成。其作用是向全车用电设备提供低压直流电能。

(2)起动系统:主要由起动机、起动控制装置等组成,其作用是起动发动机。

(3)点火系统:它仅用于汽油机上,主要由点火线圈、火花塞等组成。其作用是在气缸中适时可靠地产生电火花,以便点燃气缸中的可燃混合气。

(4)照明系统:包括车内外各种照明灯及其控制装置,以便夜间行车。

(5)信号系统:包括声响信号和灯光信号两类。其作用是告示行人、车辆,引起注意,指示行驶趋向,指示操纵件状态,报警运行性机械故障,以提高行驶和停车的安全性、可靠性。

(6)仪表系统:常见的仪表有电流表、电压表、机油压力表、水温表、燃油表、气压表、车速里程表、发动机转速表等。其作用是显示汽车运行参数及有关信息。

(7)辅助电气设备:它是为驾驶员和乘员提供良好的工作条件和舒适的乘坐环境而设置的,常见的有空调器、音像设备、风窗刮水清洁设备、电动车窗、电动座椅等。

(8)微电子控制系统:为了提高汽车的动力性、经济性,改善安全性,减少排放污染,现代汽车大量采用了计算机控制系统,又称微电子控制系统,主要分为驱动系统、安全系统、通信系统和舒适系统。

汽车种类繁多,但其电气设备却有以下共同特点。

(1)两个电源。发电机为运行电源,主要在汽车运行时为各用电设备供电和给蓄电池充电;蓄电池为起动电源,主要供起动机用电。

(2)低压直流。根据 ZBT35—001—87《汽车电器设备基本技术条件》的规定,汽车电器产品标称电压有三种:6V、12V、24V,相配套的发电机调节器额定电压为 7V、14V、28V。汽油

机汽车和轻型柴油机汽车采用12V,其他柴油机汽车及工程车辆采用24V。由于蓄电池为直流电源,所以汽车电系必须采用直流电。

(3)并联单线。汽车用电设备较多,采用并联电路可以保证各电气设备相互独立控制,布线清晰、安装方便、节约导线、维修简便,汽车电气设备采用单线制接线方式,即把车架、发动机等金属机体沟通,并作为电气设备公共连接端。而安装在钣金件上、挂车上或非金属零件上的电气设备则一般采用双线制。

(4)负极搭铁。ZBT35—001—87《汽车电器设备基本技术条件》规定:汽车电气系统采用单线制时,必须统一电源负极搭铁。目的是便于汽车电子设备的生产、使用和维修,统一标准以提高零件互换性,减少导线端子在车架、车身连接处的化学腐蚀等。

技能实训

认识汽车电气设备

1. 实习目标

了解汽车电气设备组成情况和共同特点。

2. 实习工具和材料

各种汽车、整车电路试验台架、发动机台架。

思 考 题

1. 现代汽车电气设备按功能可分为哪几个系统?
2. 汽车电气设备有哪些共同特点?
3. 为什么汽车上采用负极搭铁?
4. 画出汽车电器线路框图。
5. 各种汽车采用的标称电压有什么不同?

第一章 铅蓄电池

第一节 铅蓄电池的构造

一、铅蓄电池的功用

铅蓄电池和发电机并联,共同为汽车用电设备供电,通常称为汽车电源。其电路如图 1-1 所示,其中的铅蓄电池具有以下功用。

(1) 起动发动机时,为起动机提供强大的起动电流,一般可达 200 ~ 600 A,同时为其他用电设备提供电流。

(2) 发电机过载时,铅蓄电池协助发电机为用电设备提供电能。

(3) 汽车停车、发电机不发电、发动机低速运转以及发电机对外的输出电压较低时,为用电设备提供电能。

(4) 发电机的输出电压高于铅蓄电池的电动势时,将电能转变成化学能储存起来,即充电。

(5) 铅蓄电池相当于一只大电容,它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,保护电子元件不被损坏。

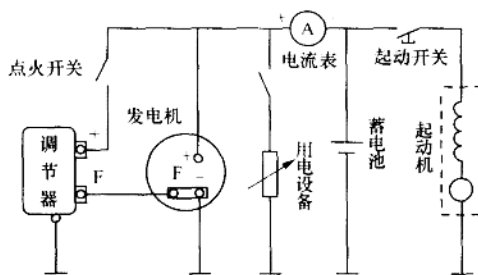


图 1-1 汽车电源电路(铅蓄电池与汽车电气设备并联的电路)

因此,汽车必须采用起动型铅蓄电池,其最大特点是:内电阻小、起动性能好、电压稳定,此外还有成本低、原料丰富等优点。缺点是比能低,使用寿命短。

二、铅蓄电池的型号

按机械行业标准 JB 2599—85《铅蓄电池产品型号编制方法》的规定,铅蓄电池型号由五部分组成,其内容及排列如下。

串联单格电池数 - 电池类型和特征 - 额定容量和特殊性能

(1) 串联单格电池数: 是指该电池总成所包含的单格电池数目, 用阿拉伯数字表示。

(2) 电池类型: 根据其主要用途划分, 起动型铅蓄电池用“Q”表示, Q 是汉字“起”的第一个拼音字母。

(3) 电池特征: 附加部分, 表示区别于同类产品的某种特征, 普通型不标。当产品同时具有两种特征时, 应按如表 1-1 所示的顺序将两个代号并列标记。

表 1-1 常见电池产品特征代号

产 品	干荷电	湿荷电	免维护	少维护	激活式	密闭式	胶质电解液
代 号	A	H	W	S	I	M	J

(4) 额定容量: 是指 20h 放电率时的额定容量, 用阿拉伯数字表示, 单位为 $A \cdot h$, 在型号中可省略不写。

(5) 特殊性能: 额定容量后面用一个字母表示特殊性能, G 表示高起动率, S 表示塑料外壳, D 表示低温起动性好。

型号举例:

6-Q-105 6 个单格电池串联, 额定电压为 12V, 额定容量为 $105 A \cdot h$ 的普通起动型铅蓄电池。

6-QAW-100 6 个单格电池串联, 额定电压为 12V, 额定容量为 $100 A \cdot h$ 的干荷电式免维护起动型铅蓄电池。

6-QA-40S 6 个单格电池串联, 额定电压为 12V, 额定容量为 $40 A \cdot h$ 的干荷电式塑料外壳起动型铅蓄电池。

三、普通铅蓄电池的构造

铅蓄电池的每只单格电池的电压约为 2V, 一般铅蓄电池由三只或六只单格电池串联组成。串联后组成的铅蓄电池的电压为 6V 或 12V, 以供汽车选用。24V 电源一般由两只 12V 蓄电池串联供电。普通铅蓄电池的结构如图 1-2 所示, 它主要由极板、隔板、电解液、外壳、联条、接线柱等组成。

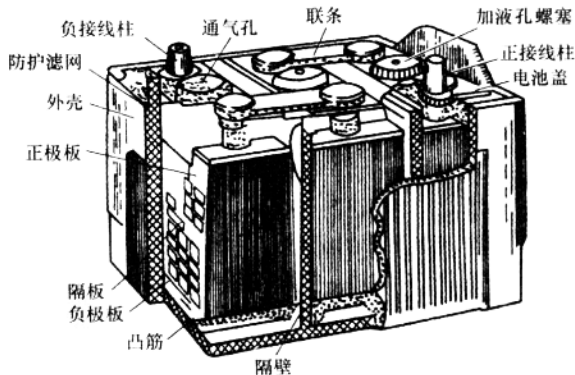


图 1-2 铅蓄电池的结构

1. 极板

极板是铅蓄电池的核心部分,它由栅架和活性物质组成,形状如图1-3(a)所示。

栅架是组成极板的基本架构件,如图1-3(b)所示,它由铅锑合金铸造而成,加锑的目的是提高栅架的机械强度和铸造性能。但是锑有加速“氢”析出的副作用,会加速电解液的消耗,还能引起自放电现象和栅架腐蚀,缩短铅蓄电池的使用寿命。因此,一些新型铅蓄电池采用低锑合金或无锑合金栅架,一般含锑量为2%~3.5%;采用放射形栅架,能降低铅蓄电池的内阻,改善铅蓄电池的起动性能,其结构如图1-3(c)所示。

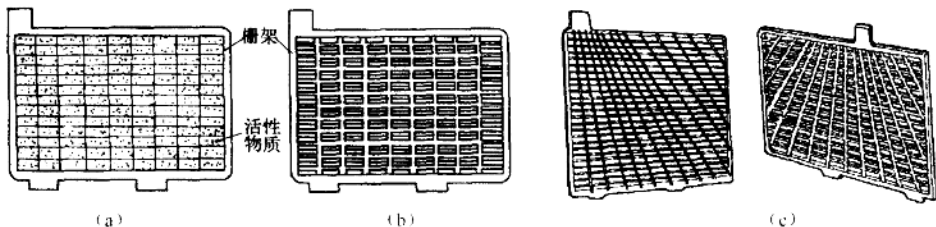


图1-3 极板和栅架

活性物质就是极板上的工作物质,其原料是铅粉、一定密度的稀硫酸、添加剂与防龟裂和脱落的纤维等,将它们混合成铅膏,涂覆在栅架上。经过化成处理后,正极板上的活性物质为二氧化铅(PbO_2),呈暗棕色;负极板上的活性物质为海绵状纯铅(Pb),呈深灰色;目前国产极板的厚度为1.8~2.4mm,国外大都采用1.1~1.5mm厚的薄型极板(正极板比负极板厚),采用薄型极板可提高铅蓄电池的比容量和起动性能。

将一片正极板和一片负极板浸入电解液中,就可获得约2.1V的电动势。为增大蓄电池的容量,可将多片正、负极板相间排列,然后分别用联接板焊接,联接板上焊有极柱,各片间留有空隙,并在相邻正、负极板间插入隔板,成为单格电池极板组。如图1-4所示,在每个单格电池中负极板总比正极板多一片。因为正极板活性物质比较疏松,且正极板处的化学反应剧烈,反应前后活性物质体积变化较大,所以将正极板夹在负极板之间,可使其两侧放电均匀,从而减轻正极板的翘曲和活性物质的脱落。

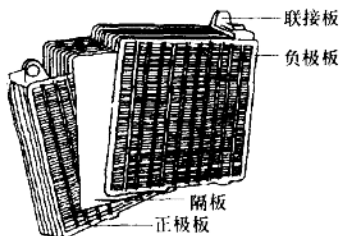


图1-4 单格电池极板组

2. 隔板

隔板的作用是使正、负极板尽量靠近又不至于短路,既减小了铅蓄电池的内阻,又缩小了蓄电池的体积,还能防止极板变形和活性物质的脱落。隔板的面积比极板稍大。

隔板必须具有多孔性、耐酸、抗氧化性,并且要有一定的机械强度。隔板通常用微孔橡

胶和微孔塑料等材料制成。微孔塑料隔板因其孔径小、孔率高、薄而柔、成本低而被广泛采用。

单面隔板一面带有沟槽,在安装时带沟槽的一面应朝向正极板,并与外壳底部垂直,便于脱落的活性物质能沿沟槽下沉到壳底,同时,沟槽能使电解液上下流通,使气泡能沿沟槽上升。微孔塑料可做成袋状隔板,如图 1-5 所示,将它套在正极板上,可防止活性物质的脱落。

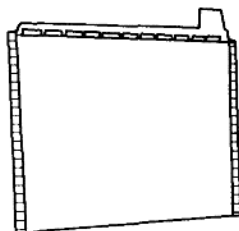


图 1-5 袋状隔板

3. 电解液

电解液是用化学纯硫酸和蒸馏水按一定比例配制而成的溶液,俗称电瓶水。电解液的相对密度对铅蓄电池的性能和寿命有很大影响。为了提高铅蓄电池的容量和降低电解液的冰点,希望电解液的相对密度大一些。但相对密度过大,会使电解液的流动性变差,降低铅蓄电池的容量,而且还会加速隔板的损坏和极板的硫化,缩短铅蓄电池的使用寿命。

电解液的相对密度应根据当地最低气温或制造厂的要求来选择。表 1-2 所提供的相对密度值,供选用时参考。

表 1-2 不同地区使用电解液的相对密度(15℃)

使用地区最低气温(℃)	冬季	夏季
< -40	1.31	1.27
-30 ~ -40	1.29	1.25
-20 ~ -30	1.28	1.25
0 ~ -20	1.27	1.24

4. 外壳

外壳用于安装极板组和盛放电解液,使铅蓄电池构成一个整体,常用硬橡胶或塑料加工成由间壁分成三个或六个互不相通单格的整体式结构,单格底部制有凸筋用于支撑极板组,凸筋之间的空隙可以积存极板脱落的活性物质,避免正、负极板间短路。每个单格的盖中间有加液孔,可以用来检查液面高度和测量电解液的密度。加液孔平时用加液螺塞拧紧,加液螺塞中心的通气孔应保持畅通,使铅蓄电池工作过程中产生的气体能随时逸出。在极板组上部装有防护滤网,以防止测量电解液相对密度、液面高度或添加电解液时,损坏极板上部。单格小盖与外壳之间的缝隙用封口胶密封,如图 1-6 所示。封口胶能保证在 65℃ 时不溢流, -30℃ 时不产生裂纹。塑料外壳的铅蓄电池用整体式盖,盖与壳体间采用热封合法封合。

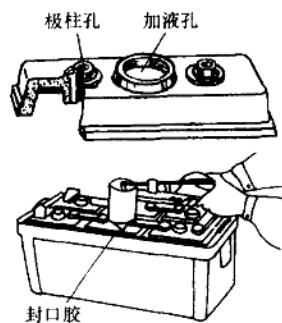


图 1-6 橡胶外壳蓄电池单格小盖和封口胶灌注

5. 接线柱

普通铅蓄电池首尾两极板组的横板上焊有接线柱,接线柱有侧孔形、圆锥形和L形三种,形状如图1-7所示。为了便于区分,正接线柱上或旁边标有“+”或“P”记号,有些蓄电池正接线柱上涂有红色油漆;负接线柱上标有“-”或“N”记号。



图1-7 普通铅蓄电池接线柱外形

6. 联条

联条的作用是将单格蓄电池串联起来,以提高整个蓄电池的端电压。联条一般由铅锡合金铸造而成,硬橡胶外壳蓄电池的联条位于电池上方,塑料外壳蓄电池则采用穿壁式联条,如图1-8所示。

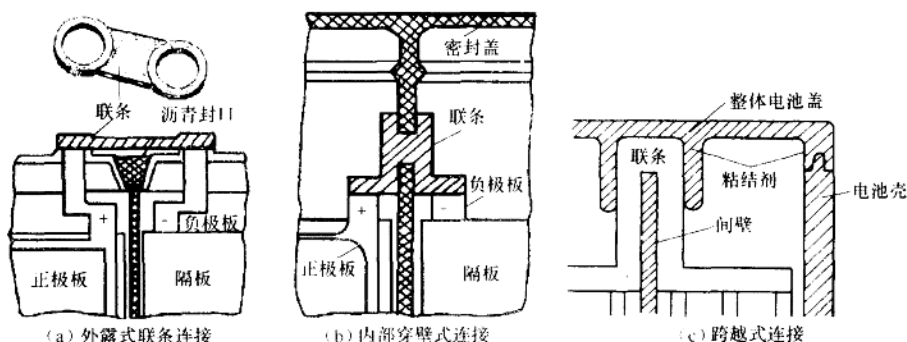


图1-8 单格电池的联条连接

四、新型铅蓄电池的类型与结构

随着新技术的创新、新材料的开发和利用,出现了许多新型铅蓄电池,使得蓄电池的比能提高,无需初充电或免去定期添加蒸馏水,减少了烦琐的维护作业。目前使用较广的新型铅蓄电池主要有:干荷电式蓄电池、湿荷电式蓄电池、少维护蓄电池、免维护蓄电池等。

1. 干荷电式蓄电池

普通蓄电池的负极板在储运过程中,活性物质微粒表面易被氧化,这样新电池灌入电解液就会损耗一部分能量。为把这部分物质还原,需进行比较烦琐的初充电。干荷电式启动型铅蓄电池负极板的活性物质在铅中配有一定比例的抗氧化剂,如松香、羊毛脂、油酸、有机聚合物和脂肪酸等。经深化处理后,使活性物质形成较深层的海绵状结构,再经防氧化浸渍处理,极板表面附着了一层较薄的保护膜,提高了抗氧化性能,最后还要经过惰性气体或真空干燥处理。经过这样的处理,能使负极板上的海绵状纯铅在空气中长期干存而不氧化,在化成中获得的大量“负电荷”不至于消失,达到了负极板在干燥状态下长期保存电荷的独特功

能(一般为1~2年)。目前干荷电式蓄电池均采用穿壁跨接式联条,如图1-9所示;采用整体塑料容器结构,如图1-10所示。这种蓄电池现已大批量生产,基本上取代了一般铅蓄电池。

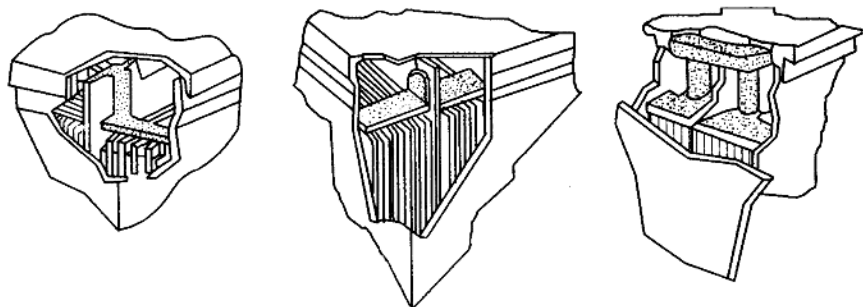


图1-9 穿壁式联条

2. 湿荷电式蓄电池

湿荷电式蓄电池与普通铅蓄电池所不同的是采用极板群组化成,化成后将极板浸入相对密度为1.350(15℃),内含0.5%(质量比)硫酸钠的稀硫酸溶液中浸渍10分钟。硫酸钠在负极板活性物质表面起抗氧化作用,离心沥酸后,不经干燥即进行组装密封成湿荷电式蓄电池。湿荷电式蓄电池极板和隔板仍带有部分电解液,蓄电池内部是湿润的。

湿荷电式蓄电池自出厂之日起,允许储存6个月,在储存期内如需使用,只需加入规定的相对密度电解液,20分钟后不需初充电即可投入使用。其首次放电容量可达额定容量的80%。若储存期过长,则需经过短时间的补充充电,方可正常使用。

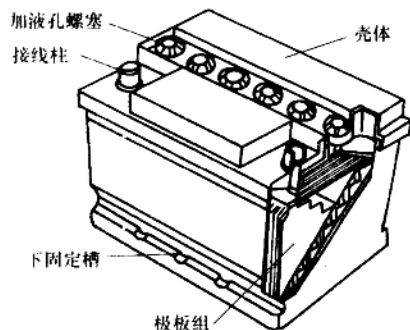


图1-10 干荷电式电池

3. 少维护蓄电池

这种类型的蓄电池的维护工作比传统蓄电池要少,在工作温度和充电条件合适的情况下,每年只需检查一次或每行驶80 000km检查一次。

除栅架材料含锡量较少(2%~3%)外,少维护蓄电池的结构与普通蓄电池没什么不同。由于其工作性能是在原来基础上设计的,因此这种新型蓄电池可用于一般汽车上。少维护蓄电池的结构如图1-11所示。

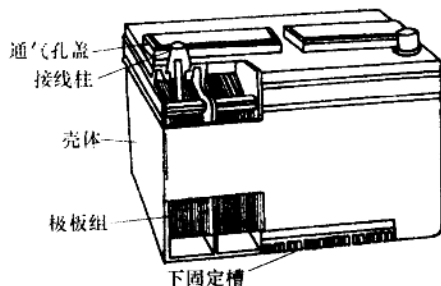


图1-11 少维护蓄电池

4. 免维护蓄电池

免维护蓄电池在许多方面与普通蓄电池不同,其最大特点是除几个非常小的通气孔外,其余部分全部密封,因此除需要保持表面清洁外,不需做其他维护作业。典型免维护蓄电池的结构如图 1-12 所示。

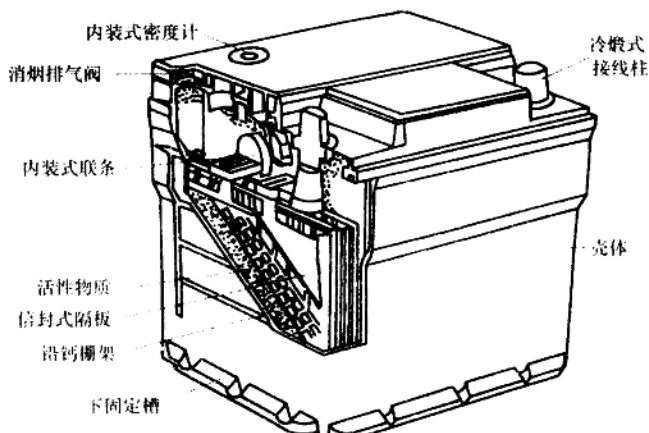


图 1-12 免维护蓄电池

免维护蓄电池的栅架中去除了锑的成分,这就避免了普通铅蓄电池的 4 个常见故障的发生,即自行放电、过量充电、水分蒸发和热破坏。热破坏是指蓄电池工作温度过高时所出现的或者是当充电系统调节失效加之电解液温度升高所造成的栅架腐蚀、活性物质脱落等现象,过量充电是普通铅蓄电池冒气泡的主要原因。免维护铅蓄电池栅架材料使用了“铅—钙”合金,这种结构能使蓄电池在充电末期达到更高的电动势,这就有可能使过充电时的水分自然减少 80% 以上。免维护蓄电池内部常配有内装式电解液密度计。

免维护蓄电池在设计上还有以下一些特点:高强度低阻值薄型(1.1~1.5mm)栅架、密封的外壳、穿壁式联条、平底结构的大储液室、袋状隔板。这种蓄电池的体积比普通蓄电池小,质量也轻。免维护蓄电池通气孔采用新型安全通气装置,可避免蓄电池内的酸气与外部的火花直接接触,以防爆炸。通气塞中还装入催化剂——钯,可使排出的氢气氧气结合生成水再回到电池中去。这种通气装置还可以使蓄电池顶部和接线柱保持清洁,减少接线柱的腐蚀,保证接线牢固可靠。

免维护型蓄电池具有下列优点,因而得到广泛使用。

- (1) 使用中无需加蒸馏水。
- (2) 接线柱不会腐蚀。
- (3) 自放电少,寿命长,使用时不需补充充电(3.5~4 年,长途车可行驶 80 000km,短途

车可行驶 40 000 ~ 48 000km)。

(4) 比传统铅蓄电池具有更大的起动功率等。

5. 螺旋状极板胶体型免维护电池

螺旋状极板胶体型免维护电池的结构如图 1-13 所示,它具有下列特点。

(1) 蓄电池极板及隔板呈螺旋紧密捆绑状,使得同样容积下极板的反应面积比普通铅蓄电池几乎增大一倍。低温起动电流可以达到 850A。

(2) 胶体状电解液粘附于极薄的纤维隔板网材料上,在 -40°C 低温条件下使用也不会结冰,在 65°C 高温条件下也不会发生漏液、漏气,可以以任何角度固定电池。

(3) 自放电极小,在不使用状态下至少可以放置 10 个月以上,放置 250 天后仍能维持 50% 以上的容量。

(4) 快速充电性能好,以 100A 的大充电电流应急充电,能在 1h 内充足。

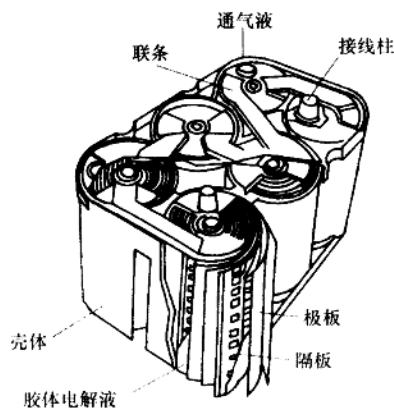


图 1-13 胶体型免维护电池

技能实训

铅蓄电池的型号、构造

1. 实训目标

掌握蓄电池的型号含义,了解蓄电池的构造组成,了解新型铅蓄电池结构的特点。

2. 实训工具和材料

各种蓄电池和新型铅蓄电池、极板、隔板、分解的蓄电池、传统的刷子和抹布以及有关资料。

第二节 铅蓄电池的工作原理与特性

一、铅蓄电池的基本工作原理

1. 铅蓄电池电压的形成

如图 1-14 所示,将铅蓄电池的正负极板插入电解液中,负极板上的铅(Pb)在电解液溶解压力作用下失去电子变为二价铅离子(Pb^{2+}),溶入电解液,电子留在负极板上,使负极板带负电;正极板上的二氧化铅(PbO_2)水解形成的四价铅离子从极板上夺得电子,变为二价铅离子溶入电解液,正极板缺少电子带正电。这一过程是可逆的,外电路没有接通时电化学反应达到平衡状态,正负极板上各自积聚一定量的正负电荷,形成一定的电压。

由于产生的二价铅离子较少,因此不会形成硫酸铅(PbSO_4)。