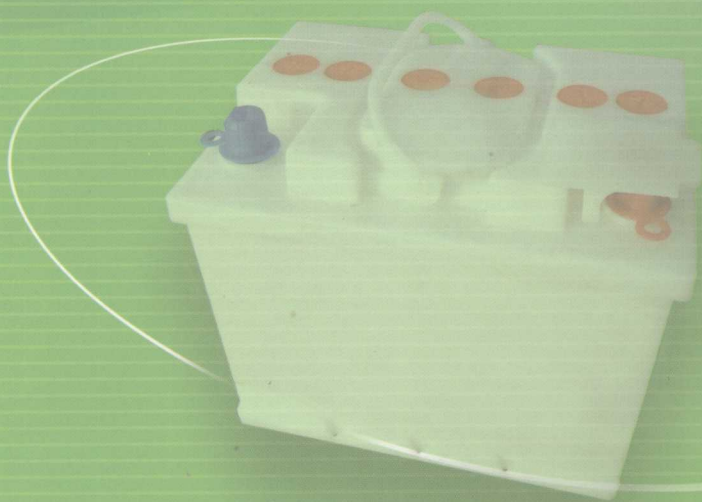


蓄电池保养维修与 再生即时通

张新德 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



蓄电池保养维修与 再生即时通

张新德 等编著



机械工业出版社

本书较为全面地介绍了蓄电池的基础知识、工作原理、拆装养护、维修再生、使用与充电等内容。首先,书中将蓄电池的种类、命名、组成及工作原理进行了全方位的剖析和讲解。在此基础上,又针对蓄电池结构的异同,介绍不同蓄电池的工作原理和维修技术。之后,介绍蓄电池的故障检修实例、回收利用技术和再生投资。最后介绍了蓄电池的充电技术和相关技术资料。

本书适合于蓄电池保养维修人员,初学蓄电池维修人员,电动车、汽车使用和维修人员,蓄电池生产制作人员及爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

蓄电池保养维修与再生即时通/张新德等编著. —北京:机械工业出版社, 2009. 3

ISBN 978-7-111-26321-0

I. 蓄… II. 张… III. 蓄电池—基本知识 IV. TM912

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第021610号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:徐明煜 责任编辑:任鑫 版式设计:霍永明

责任校对:王欣 封面设计:赵颖喆 责任印制:杨曦

唐山丰电印务有限公司印刷

2009年4月第1版第1次印刷

169mm×239mm·10印张·80千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26321-0

定价:19.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379764

封面无防伪标均为盗版

前言

随着国内电动车、摩托车、汽车产业的飞速发展,蓄电池得到了广泛应用。由于种种原因国内每年报废的蓄电池近一亿只,但是蓄电池的价值一般不会随蓄电池的一次性使用而消失。蓄电池具有较高的维修和再利用价值,这也是旧蓄电池回收行业长期存在的主要原因。基于此,笔者特编写本书,为广大的蓄电池维修人员和回收人员提供参考,以达到物尽所用的效果。

全书在内容的安排上,以拆装、养护、维修、再生为重点;在内容的选择上,既以基础知识为主,又突出了蓄电池养护与维修的核心技术,做到了该详则详,该略则略,内容全面,形式新颖,图文并茂。本书所测数据,如未特殊说明,均为采用 MF47 型指针万用表和 DT9205A 数字万用表测得。

值得指出的是,由于目前市面上对于蓄电池的激活和再生利用技术主要是针对铅酸蓄电池的,故本书将做重点介绍。而对于其他蓄电池的激活和再生利用技术待到实践中具有可操作性时,会在本书修订时适时补充。不当之处还请读者谅解!

参加本书编写的还有张利平、刘桂华、周志英、张美兰、王灿、王光玉、袁文初、刘玉华、刘文初、刘爱兰、张泽宁、张云坤、刘淑华、陈金桂等同志。

由于作者水平有限,书中错漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编著者

目 录

前言

第1章 蓄电池的基础知识	1
第1节 蓄电池概述	1
1. 铅酸蓄电池	1
2. 镍镉蓄电池	4
3. 镍氢蓄电池	5
4. 镍锌蓄电池	6
5. 锂蓄电池	6
6. 燃料蓄电池	7
7. 锌空气蓄电池	7
第2节 蓄电池术语	9
1. 安全塞	9
2. 安时效率	9
3. 鞍子	9
4. 保护板	9
5. 比能量	9
6. 充电接受能力	10
7. 充电系数	10
8. 充电终止电压	10
9. 初次充电	10
10. 储备蓄电池	10
11. 带液非荷电蓄电池	10
12. 带液荷电蓄电池	10
13. 袋式极板	10
14. 单体蓄电池	10
15. 电动势温度系数	10
16. 电解液	11
17. 电解质	11
18. 电解质保持能力	11
19. 电压骤降	11
20. 端子连接条	11

21. 放电率	11
22. 浮充蓄电池	11
23. 富尔极板	11
24. 改进式恒压充电	11
25. 干式非荷电蓄电池	12
26. 干式荷电蓄电池	12
27. 管式极板	12
28. 荷电保持能力	12
29. 恒流充电	12
30. 恒压充电	12
31. 缓冲蓄电池	12
32. 极板对	12
33. 极板群	12
34. 极群组	12
35. 极柱	13
36. 急充电	13
37. 碱性蓄电池	13
38. 涓流充电	13
39. 绝缘卡	13
40. 均衡充电	13
41. 开口式蓄电池	13
42. 连接条	13
43. 两阶段充电	13
44. 密度	14
45. 密封剂	14
46. 密封蓄电池	14
47. 免维护蓄电池	14
48. 能量容量	14
49. 排气阀	14
50. 铅酸蓄电池	14
51. 全充电状态	14
52. 全密封蓄电池	15

53. 容量温度系数	15
54. 烧结式极板	15
55. 湿式荷电蓄电池	15
56. 湿式非荷电蓄电池	15
57. 输出电缆	15
58. 涂膏式极板	15
59. 未化干态蓄电池	15
60. 无泄漏蓄电池	15
61. 箱式负极板	15
62. 蓄电池比特性	16
63. 蓄电池标称电压	16
64. 蓄电池标称容量	16
65. 蓄电池表观内阻	16
66. 蓄电池槽	16
67. 蓄电池充电	17
68. 蓄电池初始电压	17
69. 蓄电池初始温度	17
70. 蓄电池底垫	17
71. 蓄电池短路电流	17
72. 蓄电池额定容量	17
73. 蓄电池反极	18
74. 蓄电池放电	18
75. 蓄电池放电率	19
76. 蓄电池负极板	19
77. 蓄电池负载电压	20
78. 蓄电池盖	20
79. 蓄电池隔板	20
80. 蓄电池隔离物	20
81. 蓄电池过充电	20
82. 蓄电池环境温度	20
83. 蓄电池活性物质	20
84. 蓄电池极板	20

85. 蓄电池架	20
86. 蓄电池开路电压	20
87. 蓄电池临界温度	21
88. 蓄电池耐久能力	21
89. 蓄电池平均电压	21
90. 蓄电池普朗特极板	21
91. 蓄电池起动能力	21
92. 蓄电池热失控	21
93. 蓄电池容量	21
94. 蓄电池使用寿命	21
95. 蓄电池使用质量	21
96. 蓄电池寿命	22
97. 蓄电池析气	22
98. 蓄电池预处理	22
99. 蓄电池正极板	22
100. 蓄电池自放电	22
101. 蓄电池组	22
102. 蓄电池组合框	22
103. 蓄电池组外壳	22
104. 液孔塞	22
105. 液位指示器	22
106. 整体槽	23
107. 整体蓄电池	23
108. 指示蓄电池	23
109. 终止充电率	23
110. 终止电压	23
第3节 蓄电池常识	23
1. 蓄电池的寿命有多长	23
2. 动力型蓄电池的起动电流大吗	23
3. 蓄电池的标称电压有什么特征	23
4. 蓄电池对使用环境温度有要求吗	24
5. 蓄电池极性颠倒后能否调换正负极再使用	24

6. 阀控式铅酸蓄电池与普通蓄电池有何不同	24
7. 修复仪对蓄电池进行反复修复会不会造成过充现象	24
8. 不同容量或新旧蓄电池组合在一起使用会有什么后果	24
9. 蓄电池最怕哪种放电方式	25
10. 测试蓄电池硫化程度的最简单方法是什么	25
第4节 蓄电池种类	25
1. 蓄电池总分类	25
2. 铅酸蓄电池的分类	27
3. 锂蓄电池的分类	27
第5节 蓄电池命名	28
1. 铅酸蓄电池的命名	28
2. 碱性蓄电池的命名	29
第2章 蓄电池的工作原理	31
第1节 铅酸蓄电池结构及工作原理	31
1. 铅酸蓄电池的外形	31
2. 铅酸蓄电池的构造	32
3. 铅酸蓄电池的工作原理	34
第2节 镍镉蓄电池结构及工作原理	37
1. 镍镉蓄电池的结构	37
2. 镍镉蓄电池的工作原理	38
第3节 镍氢蓄电池结构原理	38
1. 镍氢蓄电池的结构	38
2. 镍氢蓄电池的工作原理	39
第4节 锂蓄电池结构原理	40
1. 锂蓄电池的结构	40
2. 锂蓄电池的工作原理	40
第5节 锌空气蓄电池结构原理	41
1. 锌空气蓄电池的结构	41
2. 锌空气蓄电池的工作原理	41
第6节 蓄电池的充电技术	42
1. 蓄电池充电理论基础	42

2. 常用充电方法	46
3. 充电电压的计算	46
4. 蓄电池是否充满的人工判断方法	47
5. 蓄电池充电的注意事项	47
6. 充电后测量电解液密度的方法	48
7. 对使用中的蓄电池补充充电的方法	48
8. 蓄电池快速充电方法	48
9. 蓄电池充电补充纯水的方法	49
10. 蓄电池充电技巧及注意事项	49
第3章 蓄电池拆装与养护技术	50
第1节 蓄电池拆装技术	50
1. 蓄电池的拆装方法	50
2. 蓄电池代换的操作方法	51
3. 蓄电池安全阀的拆卸方法	51
4. 蓄电池连接条的拆卸方法	52
5. 蓄电池封口剂的清除方法	52
6. 蓄电池极板的拆卸方法	52
7. 蓄电池隔板的拆卸方法	52
8. 蓄电池的整体装配方法	53
9. 蓄电池沥青封口技巧	53
第2节 蓄电池使用与保养	54
1. 新蓄电池如何进行初次充电	54
2. 新蓄电池前三次充电技巧	54
3. 定期检查和保养蓄电池的方法	55
4. 长期停用的蓄电池的保养方法	55
5. 蓄电池容量匹配方法	56
6. 蓄电池串并联混用方法	56
7. 蓄电池通气孔的日常维护	56
8. 蓄电池电解液密度多大为合适	56
9. 给蓄电池加液时应注意的事项	57
10. 如何检查电解液液面的高度	57

11. 蓄电池添加蒸馏水和电解液的方法	57
12. 预防铅酸蓄电池爆炸的方法	58
13. 预防蓄电池电解液结冰的方法	59
14. 免维护蓄电池的维护方法	59
15. 蓄电池容量参差不齐的处理方法	60
16. 提高蓄电池额定容量的方法	60
17. 蓄电池放电深度的选择技巧	61
18. 蓄电池不同温度下的充电技巧	61
19. 蓄电池定期深放电作用和技巧	61
20. 蓄电池过放电的危害	62
21. 蓄电池过充电的危害	62
22. 防止蓄电池短路的方法	62
23. 蓄电池单格损坏后的使用方法	63
24. 蓄电池贮存方法和技巧	63
25. 蓄电池漏酸现象及其防止方法	63
26. 抑制蓄电池硫化的有效方法	64
27. 抑制蓄电池部分单格落后的原因及防止方法	64
28. 如何自行配制蓄电池电解液	64
第4章 蓄电池的维修和再生	66
第1节 维修工具与材料	66
1. 扳手	66
2. 电烙铁	66
3. 蓄电池线与蓄电池线夹	67
4. 蓄电池连接线	67
5. 蓄电池修复仪	68
6. 铅酸蓄电池修复液	68
7. 沙芯漏斗和活性炭	69
8. 一字螺钉旋具	70
9. 吸管	70
10. 透明聚乙烯管	70
11. ABS 胶	71

12. 量杯	71
13. 对焊机	72
第2节 蓄电池维修技术	72
1. 如何自行诊断蓄电池故障	72
2. 判断蓄电池是否能被修复的方法	73
3. 蓄电池常用修复程序	73
4. 修复蓄电池电极柱的简易方法	74
5. 蓄电池枝晶短路故障的处理方法	75
6. 蓄电池的人工修理方法	75
7. 如何处理干涸的蓄电池	75
8. 判断蓄电池正负极的方法	76
9. 蓄电池极板的修理方法	76
10. 蓄电池外壳和盖子的修理方法	76
11. 蓄电池硫化的修理技术	77
12. 蓄电池脉冲去硫修理技术	80
13. 蓄电池是否修好的判断方法	80
第3节 蓄电池维修实例	80
【实例1】蓄电池中的电解液容易烧干	80
【实例2】蓄电池经常自行放电	82
【实例3】蓄电池容量变小	83
【实例4】蓄电池漏液	83
【实例5】蓄电池变形	84
【实例6】蓄电池充不进电	86
【实例7】蓄电池突然失去载荷能力	86
【实例8】蓄电池电压下降快	87
【实例9】蓄电池突然无电压输出	88
【实例10】蓄电池无电压输出	88
【实例11】蓄电池破裂	88
【实例12】蓄电池失效	89
【实例13】蓄电池组单格电压不均衡	90
【实例14】蓄电池负极板连接条被腐蚀	91
【实例15】新蓄电池电压降得太快	91

【实例 16】蓄电池突然失去起动能力	92
【实例 17】蓄电池不存电	92
【实例 18】充电时烧充电器	93
【实例 19】蓄电池出现零电压或低电压	93
【实例 20】蓄电池断路	93
【实例 21】蓄电池柱头断掉	94
【实例 22】蓄电池起动性能差	94
【实例 23】蓄电池容量明显降低	95
【实例 24】蓄电池内部短路	95
第 4 节 蓄电池的激活再生	96
1. 蓄电池激活再生技术	96
2. 蓄电池补液修复技巧	96
3. 用蓄电池添加剂恢复即将报废的旧蓄电池	97
4. 如何修复无存电功能的铅酸蓄电池	97
5. 恢复蓄电池 100% 容量的方法	98
6. 铅酸蓄电池极板硫化再生技术	98
7. 批量修复废旧蓄电池	99
第 5 节 蓄电池回收利用技术	103
1. 如何计算废旧蓄电池的收购价	103
2. 已经报废的蓄电池还有没有回收价值	103
3. 废旧铅酸蓄电池回收利用的流程是怎样的	104
第 6 节 蓄电池维修再生投资	104
1. 投资设备	105
2. 投资条件	106
3. 成本分析	106
4. 收益分析	106
5. 操作方法	106
6. 维修兼营	106
第 5 章 蓄电池相关知识简介	107
第 1 节 蓄电池充电器简介	107
1. 蓄电池充电器的结构	107

2. 蓄电池充电器的工作原理	108
3. 蓄电池充电器的故障特点	109
4. 蓄电池充电器常见故障检修方法	111
5. 蓄电池充电器检修步骤	112
6. 蓄电池充电器常见故障原因及检修方法	114
第2节 蓄电池修复仪简介	114
1. 行业用蓄电池修复仪	115
2. 民用蓄电池修复仪	115
3. 电动车蓄电池修复检测仪	116
第3节 蓄电池常用英文英汉对照	116
第4节 蓄电池常用技术参数	120
1. 不同温度下蓄电池硫酸溶液的密度和质量百分比浓度对比表	120
2. 蓄电池硫酸密度、质量百分比浓度、体积百分比浓度、浓度对比表	124
3. 蓄电池放电率与容量对比表	133
4. 蓄电池容量百分比与温度对比表	133
5. 蓄电池稀硫酸密度与冰点对比表	133
6. 蓄电池用电解液常用技术指标	133
7. 免维护蓄电池补充充电时间与电池电压对应关系	133
第5节 蓄电池充电器及修复仪常用元器件技术参数	134
1. IR2110 引脚功能	134
2. KA1M0880 引脚功能	135
3. LA7912 引脚功能	135
4. LM158 引脚功能	136
5. MC7912CT 引脚功能	136
6. NE555 引脚功能	137
7. NE556C 引脚功能	137
8. SG3525 引脚功能	138
9. UC3842 引脚功能	139
10. UC3842P 引脚功能	140
11. UC3843B 引脚功能	141
12. UC3846N 引脚功能	142
13. UC3906 引脚功能	143

// 第 1 章

蓄电池的基础知识

第 1 节 蓄电池概述

蓄电池是电池的一种，它是能将化学能和直流电能相互转化且放电后经充电能复原重复使用的一种装置，又称充电蓄电池、二次蓄电池。

常用的蓄电池有铅酸蓄电池、镍镉蓄电池、镍氢蓄电池、锂离子蓄电池和锌空气蓄电池等。铅酸蓄电池的开路电压为 2.0V，镍镉蓄电池、镍氢蓄电池及锌空气蓄电池的开路电压为 1.2V，锂离子蓄电池的开路电压为 3.6V。其中，锌空气蓄电池在我国已有较为成熟的产品，但其发展及应用还处于初级阶段。故本书不作详细介绍，只作技术方面的简介。在整个蓄电池的应用中，铅酸蓄电池占有很大的比重，据不完全统计应占 65% 以上，据此本书将作重点介绍。常见蓄电池的实物图如图 1-1 所示。

1. 铅酸蓄电池

铅酸蓄电池是 1859 年由普兰特发明的。铅酸蓄电池是利用填满海绵状铅的铅板作负极，填满二氧化铅的铅板作正极，采用 22% ~ 28% 的稀硫酸作电解质的一种蓄能设备。其实物如图 1-2 所示。

提示：铅的名称沿用古英文字“lead”，其元素符号 Pb 来源于拉丁语“Plumbum”。金属铅原子序数为 82，原子量为 207.2，熔点为 327.502℃，沸点

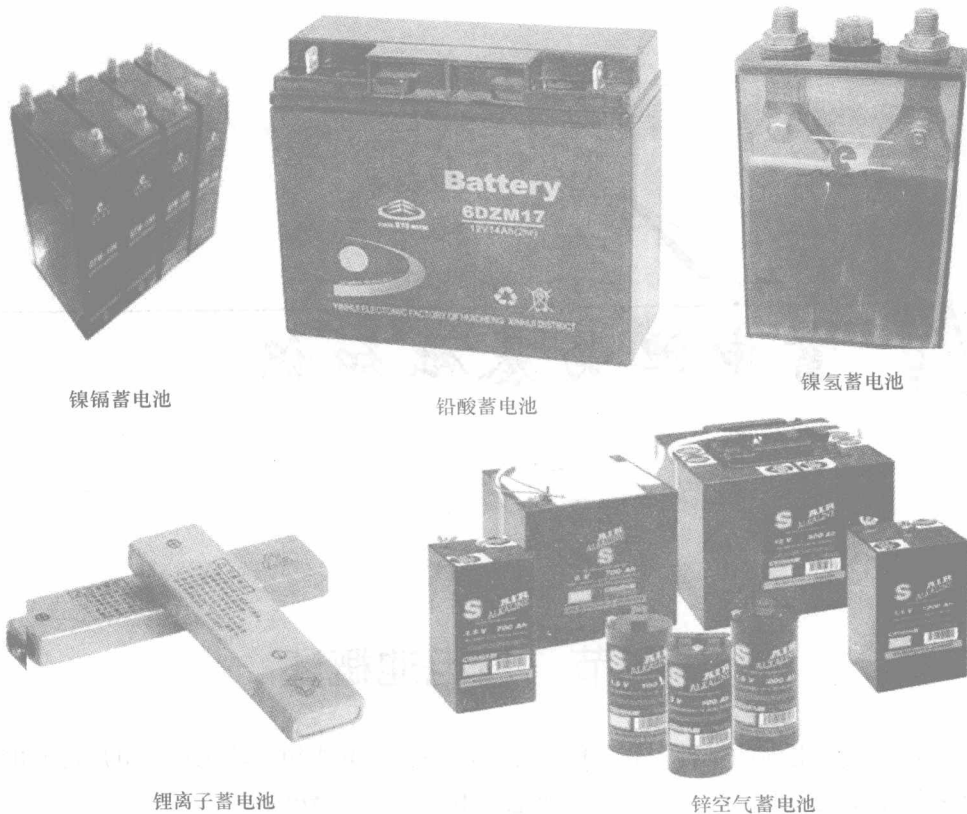


图 1-1 常见蓄电池实物图



图 1-2 铅酸蓄电池实物图

为 1740°C ，密度为 $11.3437\text{g}/\text{cm}^3$ ，莫氏硬度为 1.5，质地柔软，抗张强度小。铅在地壳中的含量约为 0.0016%，约占地壳质量的 1.6×10^{-5} ，排在元素含量的第 35 位。铅容易富集形成硫化铅矿（ PbS ）即方铅矿，其他还有白铅矿（ PbCO_3 ）和硫酸铅（ PbSO_4 ）。

金属铅在空气中受到氧、水和二氧化碳作用，其表面会很快氧化生成保护薄膜；在加热的情况下，铅能很快与氧、硫化合；铅与冷盐酸、冷硫酸几乎不起作用，但能与热或浓的盐酸、硫酸起反应；铅与稀硝酸反应，但与浓硝酸不反应；铅能缓慢溶于强碱性溶液。

铅酸蓄电池的品种很多，主要有启动型铅酸蓄电池，该类蓄电池主要用于汽车、摩托车、拖拉机等的启动和照明；固定型铅酸蓄电池，该类蓄电池主要用于通信、发电厂、计算机系统作为保护、自动控制的备用电源；牵引型铅酸蓄电池，该类蓄电池主要用于各种蓄电池交通工具：汽车、叉车、铲车等的动力电源；铁路用铅酸蓄电池，该类蓄电池主要用于铁路内燃机车、电力机车、电力客车的启动和照明的动力电源；贮能用铅酸蓄电池，该类蓄电池主要用于风力、太阳能发电等的电能贮存。

铅酸蓄电池具有技术成熟、容量较大、价格低廉、使用范围特别广泛等特点。近几年来，通过蓄电池生产厂家的工艺改革和配方优化后，铅酸蓄电池的使用性能有了新的突破，使蓄电池组的平均使用寿命达到两年以上。正是由于这些优点，铅酸蓄电池已成为现行的主流产品，目前交通工具大多采用铅酸蓄电池作为动力源。

胶体蓄电池也是铅酸蓄电池的一种，但是是一种改进产品，其外形如图 1-3

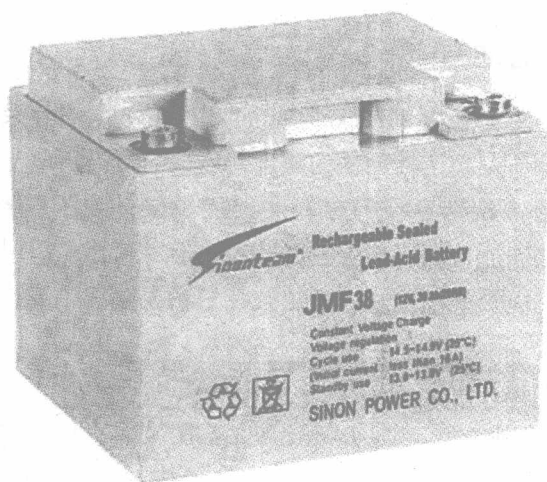


图 1-3 胶体蓄电池