



中华人民共和国国家标准

GB/T 19638.1—2014
代替 GB/T 19638.2—2005

固定型阀控式铅酸蓄电池 第 1 部分：技术条件

Lead-acid batteries for stationary valve-regulated—
Part 1: Technical requirements

(IEC 60896-22:2004, Stationary lead-acid batteries—
Part 22: Valve regulated types—Requirements, MOD)

2014-06-24 发布

2015-01-22 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	2
5 技术要求	2
5.1 结构要求	2
5.2 安全性要求	3
5.3 使用性要求	3
5.4 耐久性要求	4
6 检验方法	5
6.1 测量仪器	5
6.2 检验前的准备	6
6.3 外观、质量检验	6
6.4 外形尺寸检查	6
6.5 极性检验	6
6.6 密封性检验	6
6.7 气体析出量试验	6
6.8 耐高电流能力试验	7
6.9 短路电流与直流内阻试验	7
6.10 防爆能力试验	8
6.11 防酸雾能力试验	8
6.12 安全阀试验	9
6.13 耐接地短路能力试验	10
6.14 材料的阻燃能力试验	10
6.15 抗机械破损能力试验	10
6.16 端电压的均衡性试验	10
6.17 容量性能试验	10
6.18 单格间的连接性能试验	11
6.19 荷电保持性能试验	11
6.20 再充电性能试验	11
6.21 充放循环耐久性试验	12
6.22 40℃浮充耐久性试验	12
6.23 60℃浮充耐久性试验	12
6.24 热失控敏感性试验	12
6.25 低温敏感性试验	13
6.26 信息与警告标记的存在与耐久性试验	13

7 检验规则.....	13
8 标志、包装、运输、贮存	15
8.1 标志	15
8.2 包装	16
8.3 运输	16
8.4 贮存	16
8.5 使用时的注意事项	16
附录 A (资料性附录) 蓄电池质量上限值、下限值	17

前 言

GB/T 19638《固定型阀控式铅酸蓄电池》分为两个部分：

- 第1部分：技术条件；
- 第2部分：产品品种和规格。

本部分为 GB/T 19638 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 19638.2—2005《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》。

本部分与 GB/T 19638.2—2005 相比，主要有以下部分变化：

- 增加“环境温度”“浮充电池(组)”“完全充电”“实际容量”等定义(见第3章)；
- 修改了蓄电池质量参考值，并列为了资料性附录；
- 修改了材料的阻燃能力技术要求和试验方法(见5.2.8、6.14)；
- 增加了单格间连接性能技术要求和试验方法(见5.3.3、6.18)；
- 删除了连接电压降技术要求(见2005版6.3.3)；
- 删除了耐过充电能力技术要求(见2005版6.3.4)；
- 删除了过充电循环耐久性技术要求(见2005版6.4.1.2)；
- 修改了循环耐久性技术要求和试验方法(见5.4.1、6.22、6.23)；
- 修改了热失控敏感性技术要求和试验方法(见5.4.2、6.24)；
- 修改了低温敏感性技术要求和试验方法(见5.4.3、6.25)；
- 修改了气体析出量试验方法(见6.7)；
- 修改了容量性能试验方法(见6.17)；
- 修改了荷电保持性能试验方法(见6.19)。
- 增加了 YD/T 799—2010《通信用阀控式密封铅酸蓄电池》中的“蓄电池端电压均衡性”的要求和试验方法(见5.3.1、6.16)。

本部分使用重新起草法修改采用国际标准 IEC 60896-22:2004《固定铅酸蓄电池 第22部分：阀控类型 测试方法》。

本部分与 IEC 60896-22:2004 相比技术差异及原因如下：

- IEC 60896-22:2004《固定铅酸蓄电池 第22部分：阀控类型 测试方法》共规定了21项技术要求和试验方法；本标准采用了其中17项技术要求和试验方法(其中等效采用12项，修改采用5项)，有4项要求未采用。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国铅酸蓄电池标准化技术委员会(SAC/TC 69)归口。

本部分主要起草单位：江苏理士电池有限公司、双登集团股份有限公司、山东圣阳电源股份有限公司、沈阳蓄电池研究所、哈尔滨光宇蓄电池股份有限公司、卧龙电气集团浙江灯塔电源有限公司、绍兴汇同蓄电池有限公司、江苏华富储能新技术股份有限公司、福建省闽华电源股份有限公司、湖南丰日电源电气股份有限公司、天能电池集团有限公司、超威电源有限公司、江苏苏中电池科技发展有限公司、北京力标伟业科技有限公司、长兴县蓄电池行业协会、国家轻型电动车及电池产品质量监督检验中心、台州市质量技术监督检测研究院、浙江省绿色动力电源产品质量检验中心。

本部分参加起草单位：江苏超威电源有限公司、浙江巨江电源制造有限公司、浙江杰斯特电器有限

公司、河南超威电源有限公司、浙江长兴金太阳电源有限公司、湖州长广浩天电源有限公司、长兴众成电源有限公司、安徽永恒动力科技有限公司、江西新威动力能源科技有限公司。

本部分主要起草人：伊晓波、董捷、薛宇、阮立、薛奎网、周庆申、邢凯、朱卫民、朱文武、居春山、林金树、黎立华、方明学、杨新新、沈维新、刘宁、杨元玲、臧宁。

本部分参加起草人：母建平、武占国、许仁贤、柴成雷、开明敏、沈抱娣、钱顺荣、吴荣良、徐年。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——GB/T 19638.2—2005。

固定型阀控式铅酸蓄电池

第 1 部分:技术条件

1 范围

GB/T 19638 的本部分规定了固定型阀控式铅酸蓄电池的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于在静止的地方并与固定设备结合在一起的浮充使用或固定在蓄电池室内的用于通信、设备开关、发电、应急电源及不间断电源或类似用途的所有的固定型阀控式铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)和蓄电池组。蓄电池中的硫酸电解液是不流动的,或吸附在电极间的微孔结构中或呈胶体形式。

本部分不适用于起动用、储能用及通用型铅酸蓄电池和蓄电池组等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2408—2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法(IEC 60695-11-10:1999, IDT)

GB/T 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池(GB/T 2900.41—2008, IEC 60050(482):2003, IDT)

GB/T 19638.2—2014 固定型阀控式铅酸蓄电池 第 2 部分:产品品种和规格

GB/T 23754 铅酸蓄电池槽

3 术语和定义

GB/T 2900.41 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环境温度 ambient temperature

蓄电池或蓄电池组周围 5 mm 内介质温度。

3.2

浮充电池(组) floating battery

蓄电池(组)终端是永久连接到一个恒定电压,该恒定电压足以维持蓄电池(组)始终处于完全荷电状态,当正常电源暂时中断时,蓄电池(组)能够提供电力。

3.3

完全充电 full charge

蓄电池所有可用的活性物质已经转变为满荷电状态。

3.4

实际容量 actual capacity

在指定的放电率、放电终止电压和温度的条件下,蓄电池或蓄电池组所输出的电量,以安培小时(Ah)表示。

3.5

气体析出量 gas evolution quantity

蓄电池在通常的浮充电和过充电条件下对外排放的气体量。

3.6

耐高电流能力 high-current resistance

蓄电池结构耐受短期不正常的大电流放电的能力。

3.7

防爆能力 explosion-proof ability

蓄电池在通常的过充电条件下,安全阀装置阻止外部火源点燃内部气体的能力。

3.8

防酸雾能力 acid-fog resistance

蓄电池在通常的过充放条件下,抑制其内部产生的酸雾向外部泄放的能力。

3.9

耐接地短路能力 earthing short circuit resistance

蓄电池在特殊工作方向时,耐受电解液传播所产生接地短路电流的能力。

3.10

材料的阻燃能力 flame retardant ability of material

蓄电池塑料槽、盖耐受明火燃烧的能力。

3.11

热失控敏感性 sensitivity of thermal runaway

蓄电池在通常的过压充电条件下,对充电电流和温度的感应能力。

3.12

低温敏感性 sensitivity of low temperature

蓄电池在低温环境下容量的稳定性。

4 符号

下列符号适用于本文件。

C_a ——实际容量,单位为安时(Ah);

C_{10} ——10小时率额定容量,数值为 $1.00C_{10}$,单位为安时(Ah);

C_3 ——3小时率额定容量,数值为 $0.75C_{10}$,单位为安时(Ah);

C_1 ——1小时率额定容量,数值为 $0.55C_{10}$,单位为安时(Ah);

I_{10} ——10小时率放电电流,数值为 $0.1C_{10}$,单位为安培(A);

I_3 ——3小时率放电电流,数值为 $0.25C_{10}$,单位为安培(A);

I_1 ——1小时率放电电流,数值为 $0.55C_{10}$ (管式胶体电池数值为 $0.48C_{10}$),单位为安培(A);

$I_{0.25}$ ——0.25小时率放电电流,数值为 $1.7C_{10}$,单位为安时(Ah);

U_{f10} ——蓄电池或蓄电池组的浮充电电压,数值由制造商确定,单位为伏(V)。

5 技术要求

5.1 结构要求

5.1.1 蓄电池由正极板、负极板、隔板、槽、盖、硫酸(或胶体)电解质、端子、安全阀等组成;蓄电池槽与蓄电池盖之间应密封,使蓄电池内部产生的气体不得从安全阀以外处排出。蓄电池组由单只蓄电池连

接形成。

5.1.2 蓄电池的正、负极端子及极性应有明显标记,便于连接,端子尺寸应符合制造商产品图样。

5.1.3 蓄电池槽应符合 GB/T 23754 规定。

5.1.4 蓄电池外形尺寸应符合 GB/T 19638.2—2014。

5.1.5 蓄电池外观不应有裂纹、污迹及明显变形。

5.1.6 蓄电池除安全阀外,其他各处均要保持良好的密封性,应能承受 50 kPa 正压或负压。

5.2 安全性要求

5.2.1 气体析出量

蓄电池按 6.7 试验,单体蓄电池平均每安时·小时对外释放出的气体量 G_e 、 G_e' 在标准状态下应符合下述规定值:

- a) 在 20 °C 及单体蓄电池电压为 U_{no} (V) 浮充条件下 $G_e \leq 0.04$ mL;
- b) 在 20 °C 及单体蓄电池电压为 2.40(V) 浮充条件下 $G_e' \leq 1.70$ mL。

5.2.2 耐高电流能力

蓄电池按 6.8 试验,端子、极柱及汇流排不应熔化或熔断;槽、盖不应熔化或变形。

5.2.3 短路电流与直流内阻

蓄电池按 6.9 试验,给出其短路电流值和内阻计算值供用户参考。

5.2.4 防爆能力

蓄电池按 6.10 试验,当外遇明火时其内部不应发生燃烧或爆炸。

5.2.5 防酸雾能力

蓄电池按 6.11 试验,充电电量每 1 Ah 析出的酸雾量应不大于 0.025 mg。

5.2.6 安全阀

蓄电池按 6.12 试验,安全阀应在 1 kPa~49 kPa 的范围内可靠的开启和关闭。

5.2.7 耐接地短路能力

蓄电池按 6.13 试验,不应有腐蚀、烧灼迹象及槽盖的碳化。

5.2.8 材料的阻燃能力

蓄电池按 6.14 试验,蓄电池槽、盖应符合 GB/T 2408—2008 中的 8.4.1HB(水平级)和 9.4V-0(垂直级)的要求。

5.2.9 抗机械破损能力

蓄电池按 6.15 试验,槽体不应有破损及漏液。

5.3 使用性要求

5.3.1 端电压的均衡性

蓄电池按 6.16 试验:

- a) 开路端电压最高值与最低值的差值 $\Delta U \leq 20 \text{ mV}$ (2 V)、 $\Delta U \leq 50 \text{ mV}$ (6 V)、 $\Delta U \leq 100 \text{ mV}$ (12 V)；
- b) 浮充状态 24 h 端电压最高值与最低值的差值 $\Delta U \leq 90 \text{ mV}$ (2 V, 蓄电池组不超过 24 只)、 $\Delta U \leq 200 \text{ mV}$ (2V, 蓄电池组超过 24 只)、 $\Delta U \leq 240 \text{ mV}$ (6 V)、 $\Delta U \leq 480 \text{ mV}$ (12 V)；
- c) 放电过程中蓄电池之间的端电压差值 $\Delta U \leq 0.20 \text{ V}$ (2 V)、 $\Delta U \leq 0.35 \text{ V}$ (6 V)、 $\Delta U \leq 0.60 \text{ V}$ (12 V)。

5.3.2 容量性能

蓄电池按 6.17 及表 2 程序试验时,10 小时率容量在第一次循环时应不低于 $0.95C_{10}$,在第 3 次循环内应达到 C_{10} ;3 小时率容量应达到 C_3 ;1 小时率容量应达到 C_1 。

5.3.3 单格间连接性能

蓄电池按 6.18 试验,放电过程连接条的表面温度应 $\leq 80 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.3.4 荷电保持性能

蓄电池按 6.19 试验,储存 180 d 后其荷电保持能力 $R \geq 73\%$ 。

5.3.5 再充电性能

蓄电池按 6.20 试验, U_{f10} (V) 恒压充电 24 h 的再充电能力因素 R_{bf24h} 应 $\geq 85\%$;恒压充电 168 h 的再充电能力因素 R_{bf168h} 应 $\geq 100\%$ 。

5.4 耐久性要求

5.4.1 循环耐久性(以下 3 项要求可任选一项进行试验)

5.4.1.1 充放循环耐久性

蓄电池按 6.21 试验,充放循环次数应不低于 300 次。

5.4.1.2 40 $^\circ\text{C}$ 浮充耐久性

蓄电池按 6.22 试验,浮充循环时间应不低于 600 d。

5.4.1.3 60 $^\circ\text{C}$ 浮充耐久性

蓄电池按 6.23 试验,浮充循环时间应不低于 180 d。

5.4.2 热失控敏感性

蓄电池按 6.24 试验,充电 168 h 过程中蓄电池的温度应 $\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$,每 24 h 之间电流的增长率 $\Delta I \leq 50\%$ 。

5.4.3 低温敏感性

蓄电池按 6.25 试验,3 小时率放电容量应 $\geq 0.80C_3$,外观不应有破裂、过度膨胀及槽、盖分离。

5.4.4 信息与警告标记的存在与耐久性

蓄电池按 6.26 试验,单体或整体蓄电池应持久性地显示下述信息警告标记:

- a) 蓄电池正、负极端子的极性符号(+、-)凹的或凸的模制在临近的端子的盖子上。符号的尺寸

不得小于 5 mm。

- b) 蓄电池的名称、型号、额定电压、额定容量(C_{10})、商标。
- c) 在 20 °C 或 25 °C 时规定的浮充电压(U_{f10})。
- d) 蓄电池连接时推荐的端子扭矩($N \cdot m$)。
- e) 蓄电池的生产日期、制造地点和制造商名称。
- f) ISO 给出的警告符号：
 - 电击危险；
 - 不允许明火或火花；
 - 配戴眼睛保护设施；
 - 遵守使用说明书；
 - 环境保护和循环利用符号；
 - 十字路口废物箱。

6 检验方法

6.1 测量仪器

6.1.1 仪表量程

所使用仪表的量程随被测电流和电压的量程值确定，指针式仪表读数应在量程后三分之一范围内。

6.1.2 电压测量

测量电压用的仪表应是具有 0.5 级或更高精度的电压表，其内阻至少为 10 000 Ω/V 。

6.1.3 电流测量

测量电流用的仪表应是具有 0.5 级或更高精度的电流表。

6.1.4 温度测量

测量温度用的温度计应具有适当的量程，每个分度值应不大于 1 °C，温度计的标定精度应不低于 0.5 °C。

6.1.5 时间测量

测量时间用的仪表应按时、分、秒分度，至少具有每小时 ± 1 s 的精度。

6.1.6 长度测量

测量蓄电池外形尺寸的量具精度应不低于 $\pm 0.1\%$ 。

6.1.7 压力测量

测量压力用仪表精度应不低于 $\pm 10\%$ 。

6.1.8 气体体积测量

测量气体体积用仪器精度应不低于 $\pm 5\%$ 。

6.1.9 质量称量

称量质量的磅秤精度应不低于 $\pm 1\%$ 。

6.2 检验前的准备

6.2.1 检验用的蓄电池必须是生产日期始 3 个月内的产品,并经完全充电后在单体蓄电池或蓄电池组沿竖立位置进行。

6.2.2 完全充电

- a) 蓄电池在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下,以每单体 $2.40\text{ V}\pm 0.01\text{ V}$ (限流 $2.5I_{10}\text{ A}$)的恒定电压充电至电流值在 5 h 内稳定不变时,认为蓄电池已完全充电;
- b) 按制造商提供的完全充电方法。

6.3 外观、质量检验

用目视检查蓄电池外观质量。用符合精度的磅秤称量蓄电池质量。

6.4 外形尺寸检查

用符合精度的量具测量蓄电池外形尺寸。

6.5 极性检验

用目视或反极仪器检查蓄电池极性。

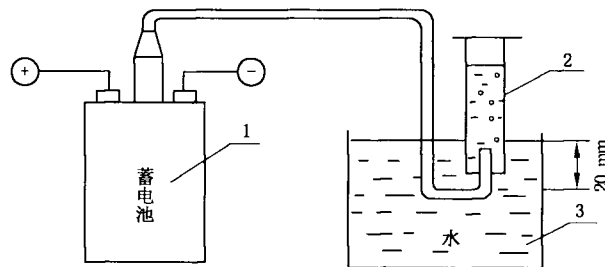
6.6 密封性检验

通过蓄电池安全阀的孔内充入(或抽出)气体,当正压力(或负压力)为 50 kPa 时,压力计指针应稳定 3 s~5 s。

6.7 气体析出量试验

6.7.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中每个单体以 $U_{10}\text{ V}\pm 0.1\text{ V}$ 的浮充电压充电 $72\text{ h}\pm 0.1\text{ h}$,记录蓄电池电压值并检查蓄电池封合处有无电解液泄漏。

6.7.2 浮充电 72 h 后在浮充状态下按图 1 所示方法收集气体并持续 $168\text{ h}\pm 0.1\text{ h}$ (收集气体的量筒浸入水中的深度不应超过 20 mm)。



说明:

- 1——蓄电池;
- 2——量筒;
- 3——水。

图 1 收集气体装置

6.7.3 测量并记录 $168\text{ h}\pm 0.1\text{ h}$ 积累收集的气体总体积 V_a (mL),在气体收集期间,每天测记一次环境

温度 T_a (°C) 和环境大气压力 p_a (kPa)。

6.7.4 按式(1)计算其标准状态下(20 °C, 101.3 kPa)的修正气体量 V_n (水蒸气压力忽略不计)。

$$V_n = \frac{V_a \times T_r}{(T_a + 273)} \times \frac{p_a}{101.3} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- V_n ——修正气体量, mL;
- V_a ——累计收集的气体总体积, mL;
- T_a ——收集气体期间的环境平均温度, °C;
- T_r ——标准温度, 293 K;
- p_a ——收集气体期间的环境平均大气压, kPa;
- 101.3 ——标准大气压, kPa;
- 273 ——绝对温标, K。

6.7.5 按式(2)计算出 168 h ± 0.1 h 浮充状态下每单体蓄电池每安时·小时对外析出的修正气体量 G_e 。

$$G_e = \frac{V_n}{n \times 168 \times C_{10}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- G_e ——168 h ± 0.1 h 析出的修正气体量, mL;
- V_n ——每单体蓄电池排放的总气体, mL;
- n ——单体蓄电池数;
- 168 ——收集气体小时数;
- C_{10} ——10 小时率额定容量。

6.7.6 将蓄电池浮充电压提高到每单体 2.40 V ± 0.01 V 充电 24 h, 开始收集气体并持续 48 h ± 0.1 h。

6.7.7 按式(1)计算其标准状态下(20 °C, 101.3 kPa)的修正气体量 V_n 。

6.7.8 按式(3)计算每单体蓄电池每安时·小时对外析出的修正气体量 G_e' 。

$$G_e' = \frac{V_n}{n \times 48 \times C_{10}} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- G_e' ——48 h ± 0.1 h 析出的修正气体量, mL;
- V_n ——每单体蓄电池排放的总气体, mL;
- n ——单体蓄电池数;
- 48 ——收集气体小时数;
- C_{10} ——10 小时率额定容量。

6.8 耐高电流能力试验

6.8.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后, 在 20 °C ~ 25 °C 环境中, 以 $30I_{10}$ 的电流放电 3 min。

6.8.2 检查蓄电池的内外部是否有端子、极柱及汇流排熔化、熔断现象及槽、盖熔化、变形现象, 并做好记录。

注 1: 试验期间应采取措施防备电池爆炸, 电解液和熔融铅飞溅的危险。

注 2: 当测试大容量电池时, 测试电流超过了设备能力, 可以采用同样设计的小容量电池进行试验。

6.9 短路电流与直流内阻试验

6.9.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后, 在 20 °C ~ 25 °C 的环境中, 通过两点测

定法测定 $U=f(I)$ 放电特性曲线。

a) 第一点 (U_a, I_a) :

以电流 $I_a=4\times I_{10}$ (A) 放电 20 s, 测量并记录蓄电池的端电压 U_a 值, 间断 5 min。不经再充电确定第二点。

b) 第二点 (U_b, I_b) :

以电流 $I_b=20\times I_{10}$ (A) 放电 5 s, 测量并记录蓄电池电压 U_b 值。

注: 端电压应在每只蓄电池的端子处测量, 确定无外部电压降干扰试验结果。

6.9.2 用测定的两点电压值 (U_a, U_b) 和电流值 (I_a, I_b) 绘出 $U=f(I)$ 特性曲线(图 2), 将特性曲线 $U=f(I)$ 线性外推, 当 $U=0$ 时示出短路电流 $(I_{sc},$ 单位为 A), 并通过计算得出内电阻 $(R_i,$ 单位为 $\Omega)$ 。

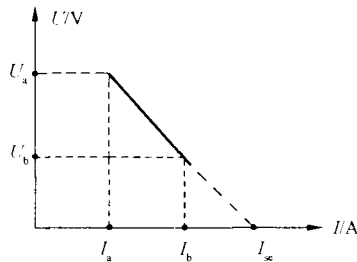


图 2 $U=f(I)$ 特性曲线

由图 2 可求出:

$$I_{sc} = \frac{U_a I_b - U_b I_a}{U_a - U_b} \quad R_i = \frac{U_a - U_b}{I_b - I_a}$$

6.10 防爆能力试验

6.10.1 试验应在确认安全措施得以保证后进行。

6.10.2 以 $0.5I_{10}$ (A) 电流对完全充电状态下的蓄电池进行过充电 1 h。

6.10.3 保持过充电状态下, 在蓄电池排气孔附近, 用直流 24 V 电源, 熔断 1 A~3A 保险丝(保险丝距排气孔 2 mm~4 mm)反复试验两次。

6.11 防酸雾能力试验

6.11.1 完全充电的蓄电池用 $0.5I_{10}$ (A) 的电流, 继续充电 2 h 后开始收集气体。

6.11.2 用图 3 所示方法将 3 只分别装有氢氧化钠溶液和蒸馏水的吸收瓶(500 mL)串联收集气体 2 h。其中第一个吸收瓶内装有 0.01 mol/L 的氢氧化钠溶液 25 mL 及蒸馏水 70 mL; 第二、第三个吸收瓶内分别装有蒸馏水 50 mL。收集气体时间从溶液中产生气泡开始计时。

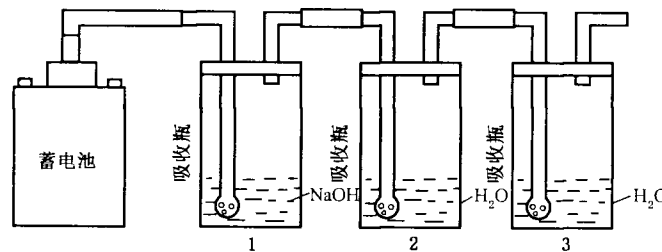


图 3 防酸雾试验气体收集装置

6.11.3 将收集气体后的溶液移至 500 mL 烧杯中, 用第二、第三吸收瓶中的溶液依次洗涤第一吸收瓶, 然后再将 3 个吸收瓶统一用 50 mL 蒸馏水洗涤, 洗涤液一同并入 500 mL 烧杯中, 加入 18~20 滴中性

红-次甲基蓝混合指示剂,然后用 0.01 mol/L 的盐酸标准溶液滴定至溶液由绿色变为蓝色为终止。

6.11.4 用移液管吸取 0.01 mol/L 氢氧化钠标准溶液 25 mL 作空白,加蒸馏水至溶液体积约为 250 mL,加入 18~20 滴中性红-次甲基蓝混合指示剂,用 0.01 mol/L 的盐酸标准溶液滴定至溶液由绿色变为蓝色为终止。

6.11.5 按式(4)计算酸雾析出量 M_a (mg/Ah)。

$$M_a = \frac{(V_0 - V_1) \times c \times 49.04}{0.5I_{10} \times 2 \times n} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- M_a —— 酸雾析出量, mg/Ah;
- V_0 —— 滴定空白时盐酸标准溶液用量, mL;
- V_1 —— 滴定试样时盐酸标准溶液用量, mL;
- c —— 盐酸标准溶液的摩尔浓度, mol/L;
- 49.04 —— 0.5 mol 硫酸的质量, g/mol;
- 2 —— 充电时间, h;
- n —— 单体蓄电池数。

6.12 安全阀试验

6.12.1 按图 4 所示方法将完全充电的蓄电池连接到测量装置,并置于水槽中,水槽液面至安全阀顶部的距离不超过 5 cm。

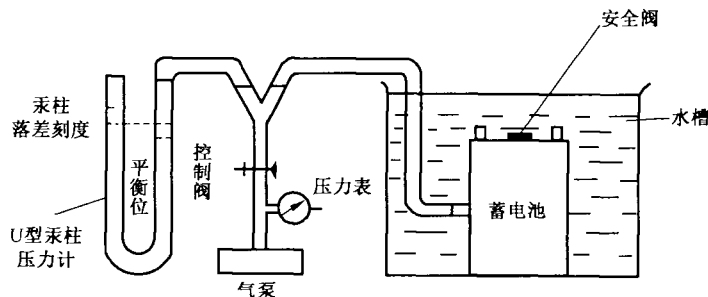


图 4 安全阀动作测量系统图

6.12.2 试验在 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行,先测记 U 形汞柱压力计的平衡位刻度值,启动气泵,将压力控制在 1 个大气压力,缓慢打开控制阀给蓄电池内部加压,这时 U 形汞柱压力计内的汞柱分别偏离平衡值,当加压至安全阀部位冒出气泡时刻,测记汞柱压力计连通大气压侧的刻度值,然后关闭控制阀及气泵,通过自然减压法观察安全阀处气泡产生情况,当无气泡冒出时,测记 U 形汞柱压力计汞柱连通大气压侧的刻度值。

6.12.3 开阀压力、闭阀压力的计算,见式(5)、式(6)。

$$\text{开阀压力} = (p_1 - p_0) \times 2 \times 0.133\ 2\ (\text{kPa}) \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{闭阀压力} = (p_2 - p_0) \times 2 \times 0.133\ 2\ (\text{kPa}) \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- p_0 —— 平衡位汞柱刻度值, mm;
- p_1 —— 开阀时汞柱刻度值, mm;
- p_2 —— 闭阀时汞柱刻度值, mm;
- 0.133 2 —— 1 mm 汞柱(Hg)压力值, kPa。

6.13 耐接地短路能力试验

6.13.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池经完全充电后擦净表面在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中以 U_{fo} (V) 进行浮充电, 在浮充电状态下将蓄电池按图 5 所示方法连接到一个在端子与金属铅带或导电胶带铝箔间能施加 $110\text{ V}\pm 10\text{ V}$ 直流电压的回路中, 受试验电池水平放置, 并使金属铅带或导电胶带铝箔保持接地状态, 槽盖的封合处尽可能直接接触到金属铅带或铝箔。

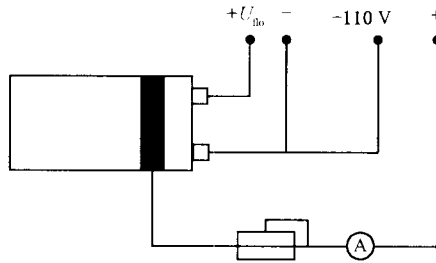


图 5 接地短路试验装置

6.13.2 在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的干燥环境中直流电压的负极与电池的端子连接, 正极与金属铅带或导电胶带铝箔连接, 接通电路并在此状态下保持 30 d, 每天测记一次对地短路电流值。

6.13.3 30 d 结束后, 检查并记录金属铅带或导电胶带铝箔和蓄电池是否有渗液腐蚀、烧灼迹象以及槽盖的碳化区域。

6.14 材料的阻燃能力试验

6.14.1 按 GB/T 2408—2008 第 7 章的方法进行取样制备。

6.14.2 水平法按 GB/T 2408—2008 第 8 章进行, 试验后应符合 5.2.8 要求。

6.14.3 垂直法按 GB/T 2408—2008 第 9 章进行, 试验后应符合 5.2.8 要求。

6.15 抗机械破损能力试验

完全充电的蓄电池在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中按以下规定的高度向坚固、平滑的水泥地面以正立状态自由跌落二次, 检查并记录蓄电池是否有破损及泄漏, 具体要求如下:

- 小于或等于 50 kg 的蓄电池跌落高度为 100 mm;
- 大于 50 kg 小于或等于 100 kg 的蓄电池跌落高度为 50 mm;
- 大于 100 kg 的蓄电池跌落高度为 25 mm。

6.16 端电压的均衡性试验

6.16.1 完全充电蓄电池组在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中开路静置 24 h, 分别测量和记录每只蓄电池的开路端电压值(测量点在端子处), 计算开路端电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.16.2 用 U_{fo} (V) 电压对蓄电池组进行浮充电, 在浮充状态 24 h 后, 分别测量和记录每只蓄电池的浮充端电压值(测量点在端子处), 计算浮充端电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.16.3 完全充电的蓄电池组在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中开路静置 1 h~24 h, 按 6.17 规定的方法进行 10 小时率容量试验, 每隔 1 h 测量记录一次每只蓄电池的端电压, 直到有蓄电池达到放电终止电压。计算端电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.17 容量性能试验

6.17.1 蓄电池经完全充电后, 静置 1 h~24 h, 当蓄电池的表面温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 进行容量放电试

验。10 小时率容量用 I_{10} A 的电流放电到单体蓄电池平均电压为 1.80 V 时终止；3 小时率容量用 I_3 A 的电流放电到单体蓄电池平均电压为 1.70 V 时终止；1 小时率容量用 I_1 A 的电流放电到单体蓄电池平均电压为 1.60 V 时终止，记录放电开始时蓄电池平均表面初始温度 t 及放电持续时间 T 。

6.17.2 放电期间测量并记录单体蓄电池的端电压及蓄电池表面温度，测记间隔 10 小时率容量试验为 1 小时；3 小时率容量试验为 30 min；1 小时率容量试验为 10 min。在放电末期要随时测量，以便确定蓄电池放电到终止电压的准确时间。

6.17.3 在放电过程中，放电电流的波动不得超过规定值的 $\pm 1\%$ 。

6.17.4 用放电电流值 I (A) 乘以放电持续时间 T (h) 来计算实测容量 C_t (Ah)。

6.17.5 当放电期间蓄电池平均表面温度不是基准 25 °C 时，应按式 (7) 换算成 25 °C 基准温度时的实际容量 C_a 。

$$C_a = \frac{C_t}{1 + \lambda(t - 25)} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

t —— 放电过程蓄电池平均表面温度，°C；

C_t —— 蓄电池平均表面温度为 t °C 时实测容量，Ah；

C_a —— 基准温度 25 °C 时容量，Ah；

λ —— 温度系数，1/°C； C_{10} 和 C_3 时 $\lambda = 0.006$ ； C_1 时 $\lambda = 0.01$ 。

6.17.6 放电结束后，蓄电池应进行完全充电。

6.18 单格间的连接性能试验

6.18.1 经 6.17 容量试验达到额定值的蓄电池完全充电后在 20 °C ~ 25 °C 环境中按照厂家规定的扭矩进行连接条的紧固连接。

6.18.2 以 $I_{0.25}$ A 电流连续放电至单体蓄电池平均电压为 1.60 V 时终止，放电期间每隔 3 min 测记一次连接条的温度，并做好记录。

6.19 荷电保持性能试验

6.19.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后，在 25 °C \pm 5 °C 的环境中开路静置 180 d，在蓄电池静置过程中每天记录一次蓄电池端电压及表面温度，静置 180 d 后蓄电池不经再充电按 6.17 进行静置后的 3 小时率容量试验，并得出静置后的容量 C_b (25 °C)。

6.19.2 按式 (8) 计算荷电保持能力 R 值：

$$R = \frac{C_b}{C_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

R —— 荷电保持能力，%；

C_a —— 静置前实际容量，Ah；

C_b —— 静置后实际容量，Ah。

6.20 再充电性能试验

6.20.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 25 °C \pm 5 °C 的环境中，以 I_{10} (A) 电流放电至单体平均电压为 1.80 V 时终止，将所得的容量值修正至 25 °C 容量 C_a 。

6.20.2 放电结束后，蓄电池静置保持 $1 \text{ h} \pm 0.1 \text{ h}$ ，以 U_{f0} (V) 电压限流 $2.0 I_{10}$ (A) 进行再充电 24 h；然后以 I_{10} (A) 电流放电至单体蓄电池平均电压为 1.80 V 时终止，将所得的容量值修正至 25 °C 容量 C_{24h} 。

6.20.3 计算蓄电池再充电能力因素 $R_{b124h} = (C_{a24h} \times 100) / C_a(\%)$ 。

6.20.4 蓄电池进行完全充电后再次以 I_{10} (A) 电流放电至单体蓄电池平均电压为 1.80 V 时终止, 将所得的容量值修正至 25 °C 容量 C_a 。

6.20.5 放电结束后蓄电池静置保持 $1 \text{ h} \pm 0.1 \text{ h}$, 以 U_{f0} (V) 电压限流 $2.0I_{10}$ (A) 进行再充电 168 h。然后以 I_{10} (A) 电流放电至蓄电池单体平均电压为 1.80 V 时终止, 将所得的容量值修正至 25 °C 容量值 C_{a168h} 。

6.20.6 计算蓄电池再充电能力因素 $R_{b168h} = (C_{a168h} \times 100) / C_a(\%)$ 。

6.21 充放循环耐久性试验

6.21.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ 的环境中按以下方法进行连续充放循环:

- a) 以 $2.0I_{10}$ (A) 的恒定电流放电 2 h;
- b) 以 U_{f0} (V) 的恒定电压 [限流 $2.0I_{10}$ (A)] 充电 22 h。

6.21.2 经过 50 次这样的循环之后, 蓄电池不经再充电按 6.17 进行 10 小时率容量试验。计算放电容量 $C_a(25 \text{ °C})$ 。

6.21.3 当放电容量 C_a 不低于 $0.80C_{10}$ 时, 蓄电池经完全充电后按 6.21.1 进行下一个 50 次充放循环。

6.21.4 当放电容量 C_a 低于 $0.80C_{10}$ 时, 再进行一次 10 小时率容量放电试验验证, 如果验证结果 C_a 不低于 $0.80C_{10}$, 则蓄电池经完全充电后继续转入下一个 50 次充放循环; 如果验证结果 C_a 仍低于 $0.80C_{10}$, 则浮充电循环耐久试验终止, 此 50 次循环不计入浮充电循环总数。

6.22 40 °C 浮充耐久性试验

6.22.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 $40 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ 的环境中以 U_{f0} (V) 恒定电压连续充电 120 d。

6.22.2 经过 120 d 连续浮充电后, 蓄电池在浮充状态下冷却到 $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$, 然后按 6.17 进行 3 小时率容量放电试验, 计算放电容量 $C_a(25 \text{ °C})$, 整个冷却及放电过程应在 $24 \text{ h} \pm 12 \text{ h}$ 内完成。

6.22.3 当放电容量不低于 $0.80C_3$ 时, 蓄电池经完全充电后按 6.22.1 进行下一次 120 d 连续浮充电。

6.22.4 当放电容量低于 $0.80C_3$ 时, 再进行一次 3 小时率容量放电试验验证, 如果验证结果 C_a 不低于 $0.80C_3$, 则蓄电池经完全充电后按 6.22.1 继续下一次 120 d 连续浮充电; 如果验证结果 C_a 仍低于 $0.80C_3$ 时, 浮充耐久试验终止, 此 120 d 不计入浮充电循环总数。

6.23 60 °C 浮充耐久性试验

6.23.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 $60 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ 的环境中以 U_{f0} (V) 恒定电压连续充电 30 d。

6.23.2 经过 30 d 连续浮充电后, 蓄电池在浮充状态下冷却到 $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$, 然后按 6.17 进行 3 小时率容量放电试验, 计算放电容量 $C_a(25 \text{ °C})$, 整个冷却及放电过程应在 $24 \text{ h} \pm 12 \text{ h}$ 以内完成。

6.23.3 当放电容量不低于 $0.80C_3$ 时, 蓄电池经完全充电后按 6.23.1 进行下一次 30 d 连续浮充电。

6.23.4 当放电容量低于 $0.80C_3$ 时, 再进行一次 3 小时率容量放电试验验证, 如果验证结果 C_a 不低于 $0.80C_3$, 则蓄电池经完全充电后按 6.23.1 继续下一次 30 d 连续浮充电; 如果验证结果 C_a 仍低于 $0.80C_3$ 时, 浮充耐久试验终止, 此 30 d 不计入浮充电循环总数。

6.24 热失控敏感性试验

6.24.1 经 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池完全充电后在 $20 \text{ °C} \sim 25 \text{ °C}$ 的环境中每个单体以

2.45 V±0.1 V 的恒定电压(不限流)连续充电 168 h。

6.24.2 充电过程中每隔 2 h 测记一次浮充电流值和蓄电池表面温度值(测量点在端子部位)。

6.24.3 计算浮充电流在任一 24 h 之内的增长率 ΔI 和蓄电池的温度值;当 ΔI 大于 50% (例如由 200 mA 增大到 300 mA) 和温度值大于 60 °C 时,则认为蓄电池存在热失控的条件。

6.25 低温敏感性试验

6.25.1 按 6.17 容量试验达到额定容量值的蓄电池经完全充电后在 20 °C~25 °C 的环境中以 I_{10} 电流放电至单体蓄电池平均电压为 1.80 V 时终止,蓄电池不经再充电置于 -18 °C±2 °C 的冷冻机(室)中静置 72 h±1 h。

6.25.2 72 h 后将蓄电池从冷冻机(室)内取出在室温下开路静置 24 h,然后在 20 °C~25 °C 的环境中以 U_{n0} 电压(限流 $2.0I_{10}$)连续充电 168 h。

6.25.3 蓄电池按 6.17 进行 3 小时率容量试验,将所得的实测容量修正至 $C_a(25\text{ °C})$ 。

6.26 信息与警告标记的存在与耐久性试验

6.26.1 对标记的存在进行目测检查。

6.26.2 完全充电的蓄电池擦净表面在室温下用下述试剂进行试验:

- a) 用浸有水的软布擦拭标签和标记 15 s,再用浸有石油溶剂(汽油等)的软布擦拭 15 s,然后用目力检查。

注:用于试验的石油溶剂应为:正己烷(C_6H_{14} —烷烃 C_6),初始沸点为 65 °C;干点为 69 °C;密度为 0.7 kg/L;最大芳香族化合物含量为 0.1%/体积。

- b) 用浸有碳酸钠(Na_2CO_3)或碳酸氢钠(Na_2HCO_3)饱和水溶液的软布擦拭标签和标记 15 s,在空气中晾干,然后用目力检查。
- c) 用浸有密度为 1.300 g/cm³(25 °C)硫酸溶液的软布擦拭标签和标记 15 s,然后用水冲洗,在空气中晾干,然后用目力检查。

6.26.3 记录图示、图片标签和标记使用试剂前、后的状态。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验、周期检验

凡提出交货的产品,应按出厂检验项目和周期检验项目进行检验。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括出厂检验项目和周期检验的项目,作型式检验的产品应是经出厂检验合格的产品。遇有下列情况之一时,应抽样进行型式检验:

- 试制的新产品;
- 产品结构、工艺配方或原材料有更改时;
- 批量生产的产品按表 2 规定进行定期抽样检验;
- 用户要求检验的产品;
- 政府行为的检验。

同系列产品进行型式检验时,一般选取产量最大的型号抽样。

7.1.3 出厂检验和周期检验项目、样品数量和检验周期见表 1。

表 1 检验分类、检验项目与检验周期

序号	检验分类	检验项目	样本单位	检验周期
1	出厂检验	外观	全数	—
2		极性	全数	—
3		密封性	全数	—
4		尺寸	抽查 1%	—
5		质量	抽查 1%	—
6	周期检验	容量性能	6 只	3 月一次
7		端电压的均衡性能	6 只	3 月一次
8		单格间连接性能	6 只	3 月一次
9		气体析出量	1 只	6 月一次
10		耐高电流能力	1 只	6 月一次
11		短路电流与直流内阻	1 只	6 月一次
12		防爆能力	1 只	6 月一次
13		防酸雾能力	1 只	6 月一次
14		安全阀试验	1 只	6 月一次
15		耐接地短路能力	1 只	6 月一次
16		材料的阻燃能力	1 只	6 月一次
17		抗机械破损能力	1 只	6 月一次
18		荷电保持性能	1 只	12 月一次
19		再充电性能	1 只	12 月一次
20		热失控敏感性	1 只	12 月一次
21		低温敏感性	1 只	12 月一次
22		循环耐久性	1 只	24 月一次
23		信息与警告标记存在与耐久性	1 只	12 月一次

7.1.4 型式检验项目与全项试验程序见表 2。

表 2 型式检验项目与全项试验程序

试验程序	检验项目	样品编号及试验项目分配					
		1	2	3	4	5	6
试验前	外观、极性、质量	√	√	√	√	√	√
	外形尺寸	√					
	密封性	√	√	√	√	√	√
	信息与警告标记的存在与耐久性						√
1~3	10 小时率容量	√	√	√	√	√	√

表 2 (续)

试验程序	检验项目	样品编号及试验项目分配					
		1	2	3	4	5	6
4	3 小时率容量	√	√	√	√	√	√
5	10 小时率容量	√	√	√	√	√	√
6	1 小时率容量	√	√	√	√	√	√
7	端电压的均衡性	√	√	√	√	√	√
8	单格间连接性能	√	√	√	√	√	√
9	气体析出量	√					
9	安全阀试验		√				
9	再充电能力			√			
9	荷电保持能力				√		
9	低温敏感性					√	
9	短路电流与直流内阻						√
10	循环耐久性		√				
10	热失控敏感性						√
10	防酸雾能力	√					
10	耐接地短路能力			√			
10	耐高电流能力				√		
10	抗机械破损能力						√
11	防爆能力					√	
11	材料的阻燃能力						√

注：“√”为确定测试标志。

7.2 检验判定准则

7.2.1 依检验现象判定的检验项目,以检验现象进行判定。

7.2.2 依检验数据判定的检验项目,以全部参试蓄电池的测试数据作为该项目的判定数据,若有一只参试电池的测试数据不符合本部分要求时,可加倍复测,如仍有一只达不到要求,则判定该批产品不合格。

7.3 出厂要求

产品检验合格后方可出厂,并附有产品检验合格的文件。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 蓄电池产品上应有的标志:

应满足 5.4.4 要求。

8.1.2 包装箱外壁应有的标志:

- a) 产品名称、型号规格、数量;
- b) 制造厂名、厂址;
- c) 出厂日期;
- d) 每箱净重及毛重;
- e) 标明“防潮”、“不准倒置”、“轻放”、“向上”等标志。

8.2 包装

8.2.1 蓄电池包装应符合制造厂有关技术文件规定。

8.2.2 随同产品出厂应提供下列文件:

- a) 产品合格证;
- b) 装箱单;
- c) 产品使用说明书。

8.3 运输

8.3.1 在运输过程中,产品不得受剧烈冲撞和曝晒雨淋,不得倒置。

8.3.2 在装卸过程中,产品应轻放,禁止摔掷、滚翻、重压。

8.4 贮存

产品贮存应符合下列条件:

- a) 应存放在温度 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为80%的清洁仓库内;
- b) 应不受阳光直射,离热源(暖气设备等)不得少于2 m;
- c) 应避免与任何有毒气体、有机溶剂接触;
- d) 不得倒置,不得撞击。

8.5 使用时的注意事项

使用蓄电池时,要让用户根据需要以正确的状态来使用,应利用使用说明书或其他适当方法来介绍电池的使用条件、注意事项及禁止事项,同时注明以下使用中的注意事项:

- a) 蓄电池不得短路;
- b) 蓄电池不得放置在密闭的容器内;
- c) 蓄电池应远离火源;
- d) 充电时注意事项;
- e) 蓄电池破损时的处理方法;
- f) 不得随意解剖。

附 录 A
(资料性附录)
蓄电池质量上限值、下限值

蓄电池质量上限值、下限值参见表 A.1。

表 A.1 蓄电池质量上限值、下限值

额定容量 Ah	12 V		6 V		2 V		额定容量 Ah	2 V	
	下限值 kg	上限值 kg	下限值 kg	上限值 kg	下限值 kg	上限值 kg		下限值 kg	上限值 kg
25	8.0	12.0	—	—	—	—	400	22.0	32.0
38	11.5	18.0	—	—	—	—	500	27.0	39.0
50	15.5	24.0	—	—	—	—	600	31.0	47.0
65	20.0	32.0	—	—	—	—	800	41.0	62.0
80	24.0	36.0	—	—	—	—	1 000	51.0	76.0
100	29.0	42.0	18.0	23.5	—	—	1 500	85.0	112.0
200	60.0	80.0	30.0	45.0	11.0	17.5	2 000	110.0	150.0
300	—	—	—	—	17.0	24.5	3 000	165.0	215.0

注：未标出质量上(下)限值的蓄电池采用插入法：取容量相邻的蓄电池质量上(下)限值之和的二分之一。

中华人民共和国
国家标准
固定型阀控式铅酸蓄电池
第1部分:技术条件
GB/T 19638.1—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

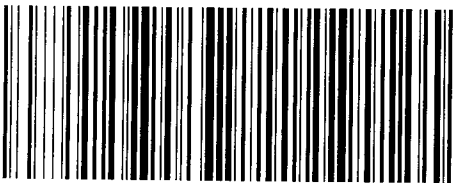
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 33 千字
2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-49860 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 19638.1-2014