

固定型排气式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件 (GB/T 13337.1—2011)

1 范围

GB/T 13337的本部分规定了固定型排气式铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)的技术条件,包括技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存试验等。

本部分适用于开关操作、安全保护装置、信号系统、电信装置、计算机、紧急事故照明以及各种直流电源用蓄电池及蓄电池组。

本部分不适用于固定型阀控式铅酸蓄电池和储能用铅酸蓄电池。

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部分。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 2900.41 电工术语原电池和蓄电池

GB/T 13337.2 固定型排气式铅酸蓄电池 第2部分：规格及尺寸

IEC 60896—11：2002 固定型排气式铅酸蓄电池 第11部分：一般要求和测试方法

3 术语、定义和符号

GB/T 2900.41中界定的术语和定义适用于本文件。

下列符号适用于本文件。

- C_c —— 在基准温度(25℃)条件时的蓄电池实际容量,单位为安时(A·h);
- C_t —— 蓄电池实测容量,是放电电流 I 与放电时间 t 的乘积,单位为安时(A·h);
- $C_{0.5}$ —— 0.5 小时率额定容量,数值为 $0.35C_{10}$,单位为安时(A·h);
- C_1 —— 1 小时率额定容量,数值为 $0.45C_{10}$,单位为安时(A·h);
- C_{10} —— 10 小时率额定容量,单位为安时(A·h);
- $I_{0.5}$ —— 0.5 小时率放电电流,数值为 $7I_{10}$,单位为安培(A);
- I_1 —— 1 小时率放电电流,数值为 $4.5I_{10}$,单位为安培(A);
- I_{10} —— 10 小时率放电电流,数值为 $C_{10}/10$,单位为安培(A);
- R —— 荷电保持能力;
- U_c —— 恒压充电时单体蓄电池的充电电压,数值为 2.25~2.40,单位为伏特(V);
- U_f —— 涓流充电时单体蓄电池的充电电压,数值为 2.15~2.25,单位为伏特(V)。

4 技术要求

4.1 蓄电池结构

4.1.1 蓄电池构成

蓄电池由正极板、负极板、电解液、隔板、蓄电池槽、蓄电池盖、防酸帽等组成。蓄电池槽与蓄电池盖之间应密封,使蓄电池内产生的气体不得从防酸帽以外排出。

4.1.2 蓄电池槽

每只蓄电池应有便于观察的电解液液位标志：

- a) 透明材质的蓄电池槽，槽壁上应有最低和最高液位标志。
- b) 不透明材质的蓄电池槽，应配备指示计以显示相对于最低和最高液位的电解液液面的位置。

4.2 蓄电池尺寸

蓄电池的外形尺寸应符合GB/T 13337.2规定。

4.3 蓄电池极性

蓄电池极性应符合制造商产品图样。

4.4 外观

蓄电池外观不得有裂纹及污迹。

4.5 气密性

按6.2规定的方法试验，蓄电池除防酸帽外，其他各处均要保持良好的气密性，并能承受4kPa的正压或负压。

4.6 容量

蓄电池按6.3规定的方法试验：

- 10小时率容量在第一次循环不低于 $0.95C_{10}$ ，在第三次循环或之前达到 C_{10} 。
- 1小时率应达到 $0.4C_{10}$ ；
- 0.5小时率应达到 $0.35C_{10}$ 。

4.7 大电流耐受能力

蓄电池按6.4规定的方法试验，端子、极柱及汇流排不得熔化或熔断；槽、盖不得熔化或变形。

4.8 短路电流及内阻水平

蓄电池按6.5试验，其短路电流值和内阻值符合制造商提供数值。

4.9 荷电保持能力 蓄电池按6.6规定的方法试验，静置90d后其荷电保持能力R值不得低于80%。

4.10 防酸雾性能

蓄电池按6.7规定的方法试验，不得有酸雾逸出。

4.11 安全性能

蓄电池按6.8规定的方法试验，不得引起蓄电池本体爆炸。

4.12 耐涓流充电能力和电解液储存 蓄电池按6.9规定的方法试验，蓄电池以 $(U_t \pm 0.01)V$ 的恒电压进行充电，6个月后其10小时率容量应不低于额定值，同时在6个月的试验期间，蓄电池应符合下列规定：

- a) 单体蓄电池的电解液密度偏差不应超出所有参与试验的蓄电池电解液密度平均值的 $\pm 0.025\text{g/cm}^3$ 的范围；
- b) 单体蓄电池的端电压偏差不应超出参与试验的蓄电池电压平均值的 $\pm 0.1\text{V}$ 的范围；
- c) 电解液损耗不得超过最高液位与最低液位之间的电解液储量的50%。

4.13 寿命

4.13.1 充放电寿命

按6.10.1规定的方法试验，蓄电池的充放电寿命应不低于1000次。

4.13.2 恒流过充电寿命

按6.10.2规定的方法试验，蓄电池的恒电流过充电寿命，应不低于180d。

4.13.3 快速充放电寿命

按6.10.3规定的方法试验，蓄电池的充放电寿命，应不低于100次。

4.13.4 使用寿命

按6.10.4规定，蓄电池使用寿命不得低于10年。

4.14 抗机械破损能力

按6.11规定的方法试验，蓄电池不应有破损及漏液。

5 试验条件

5.1 测量仪器精度

5.1.1 电气测量

5.1.1.1 仪表量程

所用仪表的量程应随被测电流和电压的量值确定，即读数应在量程的后三分之一的范围内。

5.1.1.2 电压测量

测量电压用的仪表应具有不低于0.5级精度的电压表，电压表内阻至少应是 $1\text{k}\Omega/\text{V}$ 。

5.1.1.3 电流测量

测量电流用的仪表应具有不低于0.5级精度的电流表。

5.1.1.4 上述电压、电流的测量也可以采用具有同等精度的其他测量仪器。

5.1.2 电解液密度测量

测量电解液密度的密度计应具有适当的量程，分度值至少应为 0.005g/cm^3 ，密度计的标定精度至少应为 0.005g/cm^3 。

5.1.3 温度测量

测量温度用温度计应具有适当的量程，其分度值不应大于 1°C ，温度计的标定精度不应低于 0.5°C 。

5.1.4时间测量

测量时间用的仪表应按时、分、秒分度，至少应具有 $\pm 1\%$ 的准确度。

5.1.5尺寸测量

测量蓄电池外形尺寸的量具应具有1mm以上的精度。

5.2试验准备

5.2.1试验蓄电池

试验用蓄电池应符合如下条件：

一试验应在蓄电池生产后3个月内进行，试验前所有蓄电池应经完全充电，干式荷电或湿荷电蓄电池要经激活；

——蓄电池初充电应按制造商规定的电解液密度及充电方法进行；

蓄电池初充电和补充电末期应按5.2.3调整电解液密度和液位，使之在充电结束时达到规定值。

5.2.2充电方法

5.2.2.1补充电

蓄电池补充电按下述方法进行恒流充电或恒压充电：

——恒流充电是在室温条件下以 I_{10}

电流值进行充电，待所有参试蓄电池端

电压达到2.4V时，将充电电流改为 $0.5I_{10}$

电流值充电。在充电末期连续2h内蓄电池端电压和电解液密度无明显变化(同时应考虑温度影响)，就认为蓄电池已完全充电；

——恒压

充电是在室温条件下以

单体蓄电池($U_a \pm 0.01$)V的电压值进行充电，最

大充电电流不得超过 $2I_{10}$ (在充电初期，当充电电流超过 $2I_{10}$

时，允许适当降低充电电压)，在充电末期连续2h内蓄电池充电电流和电解液密度无明显变化(同时应考虑温度影响)，就认为蓄电池已完全充电；

——按制造商提供电流(或电压)进行补充电。

5.2.2.2均衡充电

均衡充电应在蓄电池按5.2.2.1充电后进行：

a) 蓄电池经完全充电后，停止充电1h，然后以 $0.5I_{10}$

电流充电2h，如此反复三次后，当蓄电池端电压和电解液密度连续2h再无明显变化时，就认为蓄电池已均衡充电；

b) 均衡充电也可以按制造商使用维护说明书进行。

5.2.3电解液密度和液位调整

5.2.3.1 蓄电池在充电末期应随时调整电解液密度和液位，使之在充电结束时电解液密度达到制造商规定值，液位达到最高液位标志。

5.2.3.2 充电期间，电解液温度不得超过45℃，过热时应采取降温措施。

5.2.3.3 添加水和电解液的纯度可由制造商规定。

6 试验方法

6.1 外观、极性及尺寸检查

6.1.1 用目视检查蓄电池外观。

6.1.2 用目视或反极仪检查蓄电池极性。

6.1.3 用精度为1mm的直尺或具有同等以上精度的量具测量蓄电池外形尺寸。

6.2 气密性能试验

将未注入电解液的蓄电池旋紧液孔塞，向装防酸帽的7L内充气或抽气，当蓄电池内外压差至4kPa时，压力计指针应稳定(3~5)s。

6.3 容量试验

6.3.1

蓄电池经完全充电后静置(1~24)h，分别以 I_{10} (A)、 I_1 (A)或 $I_{0.5}$ (A)电流进行10小时率、1小时率、0.5小时率放电，蓄电池周围温度保持在(25±5)℃范围之间，电解液温度应保持在(25±2)℃，放电时间内电流值变化应不大于1%。

6.3.2 放电开始时应同时测记电解液密度和温度、放电电流以及放电开始前后的单体蓄电池端电压。

6.3.3 放电期间要记录单体蓄电池端电压及电解液密度和温度，记录时间间隔为25%、50%和80%，在放电末期要随时记录，以便确定蓄电池放电终止电压的准确时间。

6.3.4 蓄电池容量试验终止电压应符合表1的规定。

表 1

放电制度	单体蓄电池放电终止电压 V
10 小时率容量试验	1.80
1 小时率容量试验	1.75
0.5 小时率容量试验	1.65

6.3.5 将实测容量 C_t 按式(1)换算成 25℃ 基准温度时的实际容量 C_e , 计算公式如下:

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

式中:

t —— 放电开始时电解液温度, 单位为摄氏度(℃);

λ —— 温度系数, 10 小时率容量试验时, $\lambda = 0.006$, 1 小时率和 0.5 小时率容量试验时, $\lambda = 0.01$, 单位为每摄氏度(℃⁻¹).

6.4 大电流耐受能力试验

蓄电池经完全充电后, 待电解液温度为(25±2)℃时, 按表 2 规定的电流与时间, 任选其一, 连续放电, 然后目测检查极柱及外观。

表 2

放电时间	60 s	5 s
放电电流 A	15I ₁₀	30I ₁₀

注: 放电电流大于 3000 A 可由制造商确定。

6.5 短路电流与内阻水平试验

6.5.1 按 6.3 规定试验后的 3 只串联单体蓄电池, 经完全充电, 同时按制造商规定调整电解液密度, 并使电解液液面达到最高允许液位。

6.5.2 当蓄电池电解液温度为(25±2)℃时, 按下述方法进行试验。

- a) 4I₁₀~6I₁₀ 电流放电 20 s, 精确测记该时刻的蓄电池端电压(U₁)和放电电流(I₁), 然后第一阶段停止;
- b) 隔(2~5)min 后(此间蓄电池不再充电), 以不小于 20I₁₀ 电流放电 5 s, 精确测记该时刻的蓄电池端电压(U₂)和放电电流(I₂), 然后第二阶段停止。

6.5.3 蓄电池短路电流值按式(2)计算, 表示为:

$$I_k = \frac{U_1 I_2 - U_2 I_1}{U_1 - U_2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

I_k —— 蓄电池短路电流值, 单位为安培(A);

I₁ —— 第一阶段电流值, 单位为安培(A);

I₂ —— 第二阶段电流值, 单位为安培(A);

U₁ —— 第一阶段电压值, 单位为伏特(V);

U₂ —— 第二阶段电压值, 单位为伏特(V)。

6.5.4 蓄电池内阻值按式(3)计算。

$$R_1 = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

R₁ —— 蓄电池内阻值, 单位为欧姆(Ω)。

注 1: 测量蓄电池端电压时, 在极柱紧靠蓄电池盖的部分进行;

注 2: 测量蓄电池内阻时, 考虑串联时连接条内阻;

注 3: 上述试验是蓄电池平稳状态下数值, 非极化条件下数值;

注 4: 对于超大容量蓄电池 I_k 和 R₁ 值可以由相同尺寸和类型的极板组装的小容量蓄电池进行试验确定。

6.6 荷电保持能力试验

6.6.1 蓄电池经 6.3 容量试验, 其 10 小时率容量达到额定值, 方可进行本试验。

6.6.2 蓄电池经完全充电后, 待电解液温度为(25±2)℃时按 6.3 进行 10 小时率容量试验, 得到静置前容量 C_{e1}。

6.6.3 蓄电池再次完全充电后, 在(25±2)℃的环境中静置 90 d, 在此期间应保持蓄电池表面洁净。

6.6.4 蓄电池静置 90 d 后, 不经补充电立即按 6.3 进行 10 小时率容量试验, 得到蓄电池静置后容量 C_{e2}。

6.6.5 按式(4)计算出蓄电池荷电保持能力 R, 表示为:

$$R = \frac{C_{e2}}{C_{e1}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

R —— 荷电保持能力百分数值;

C_{e1} —— 静置前容量, 单位为安时(A·h);

C_{e2} —— 静置后容量, 单位为安时(A·h)。

6.7防酸雾性能试验

蓄电池按6.3规定试验后，经完全充电后

，旋紧液孔塞和防酸帽，继续以 I_{10}

电流进行过充电，待电解液强烈析出气体时，用经蓄电池用水润湿的pH试纸悬于离防酸帽5mm处，历时2h，以试纸不显酸性为合格。

6.8安全试验

蓄电池经完全充电后

，放入到防爆箱内，作好安全防护，旋紧液孔

塞和防酸帽，继续以 $0.5I_{10}$

电流进行过充电，待电解液内产生气体并稳定时，用24V直流电源，使绕在防酸帽外侧的1A保险丝熔断产生火花，重复试验两次，以蓄电池本体不爆炸为合格。

6.9耐涓流充电能力和电解液储存试验

6.9.1参与本试验的单体蓄电池不得少于6只，均按6.3经容量试验并达到额定值，连接成蓄电池组。

6.9.2蓄电池组经完全充电，同时按制造商规定调整电解液密度，并将电解液液面达到最高允许的液位。旋紧液孔塞和防酸帽，在全部试验期间，电解液的平均温度应保持在 (25 ± 2) 的范围内，最高不得超过30，最低不得低于15，并保持蓄电池表面清洁。

6.9.3试验以单体蓄电池($U_f \pm 0.01$)V的恒电压进行充电，试验开始时应测记单体蓄电池端电压和电解液密度。在试验期间，每天应测记蓄电池端电压和电解液密度。

6.9.4试验经3个月和6个月后，测记蓄电池端电压和电解液密度，应符合4.12的规定，若某单体蓄电池不符合4.12的规定，则判定该单体蓄电池出现故障。

6.9.5对出现故障的单体蓄电池按5.2.4的规定进行均衡充电。当经均衡充电后，蓄电池端电压和电解液密度恢复到4.1.2规定的范围，则判定该蓄电池已消除故障，并按6.9.3进行下一个为期3个月的试验。当3个月后，该蓄电池的端电压和电解液密度仍不符合4.12的规定时，则判定蓄电池为不合格。

6.9.6本试验要持续6个月，当某只单体蓄电池应按6.9.5进行均衡充电时，试验要延长至9个月。

6.9.7蓄电池经本试验6个月后，电解液损失不得超过4.12的规定，按6.9.5进行过均衡充电的蓄电池的电解液损失值不做判定的依据。

6.9.8蓄电池经本试验6个月后，立即以 I_{10} 电流按6.3规定进行10小时率容量试验，并应达到额定值。

6.10寿命

6.10.1充放电寿命试验

6.10.1.1进行本试验的蓄电池应按6.3进行过容量试验，并且容量达到额定值。

6.10.1.2蓄电池经完全充电后，以 $2.5I_{10}$

电流放电3h，然后立即以单体蓄电池($U_a \pm 0.01$)V的恒电压连续充电21h(充电时最大电流不得大于 $2I_{10}$)，为一个充放电循环。

6.10.1.3蓄电池经50次充放电循环后，按6.3的规定进行一次10小时率容量试验。然后蓄电池经完全充电并再次进行充放电循环试验。

6.10.1.4按6.10.1.2和6.10.1.3的方法重复进行试验。当蓄电池容量小于 $0.8C_{10}$ 并经再次验证后不再增加时，试验结束。

6.10.1.5在全部试验过程中，试验环境温度应保持在(20~30) 范围内，同时要保持蓄电池的电解液的正常液位。

6.10.2恒流过充电寿命试验

6.10.2.1进行本试验的蓄电池应按6.3进行过容量试验，并且容量达到额定值。

6.10.2.2蓄电池经完全充电后，以 $0.2I_{10}$ 电流进行连续过充电，电流波动值不得超过规定值的 $\pm 1\%$ 。

6.10.2.3蓄电池经充电30d后，进行一次1小时率容量试验，试验后再完全充电。

6.10.2.4按6.10.2.2和6.10.2.3的方法重复进行试验，当蓄电池容量低于 $0.8C_{10}$ 时，并经再次验证后不再增加时，试验结束。

6.10.2.5在试验过程中，试验环境温度应保持在(20~30) 范围内，同时要保持蓄电池的电解液的正常液位。

6.10.3快速充放电寿命试验

6.10.3.1进行本试验的蓄电池应按6.3进行过容量试验，并且容量达到额定值。

6.10.3.2蓄电池经完全充电后，联接到一个连续循环试验装置上，以 $2.0I_{10}$ 电流放电3h，电流波动不得超过规定值的 $\pm 1\%$ ，然后立即以单体蓄电池(2.40 ± 0.01)V的恒定电压连续充电21h(在充电时最大充电电流不得大于 $2.0I_{10}$)为一个充放循环。

6.10.3.3蓄电池经50次充放循环后，按6.3的规定进行一次10小时率容量试验，为一个试验单元。

6.10.3.4按6.10.3.2和6.10.3.3的方法重复进行试验。当蓄电池容量小于 $0.95C_{10}$ 并经再次验证后不再增加时，试验结束。

6.10.3.5在全部试验过程中，试验环境温度应保持在(20~30) 范围内，同时要保持蓄电池的电解液的正常液位。

6.10.4使用寿命保证

按制造商的使用维护说明书规定使用，蓄电池在浮充状态下正常运行，其使用寿命不得低于10年。

6.11抗机械破损能力试验

完全充电的蓄电池在(20~30) 的环境中按以下规定的高度，向坚固、平滑的水泥地面上以正立状态自由跌落两次，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50b的蓄电池跌落高度为100mm；

——大于50kg且小于或等于100kg的蓄电池跌落高度为50mm；

——大于100kg的蓄电池跌落高度为25mm。

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。

7.1.2型式检验

遇有下列情况之一时，应抽样进行型式检验：

- a) 试制的新产品；
- b) 产品结构及工艺配方或原材料有更改时；
- c) 对批量生产的产品应进行定期抽试；
- d) 政府行为检验。

注：做型式检验的应是经出厂检验合格后的产品。

7.2型式检验项目与全项试验程序

蓄电池型式检验项目与全项试验程序见表3。

7.3出厂检验和周期检验项目、样品数量与检验周期

蓄电池出厂检验和周期检验项目、样品数量与检验周期见表4。

表 3

试验程序	检验项目	系列样品编号及检验项目编号						
		1	2	3	4	5	6	n
试验前	外观、极性	√	√	√	√	√	√	√
	外形尺寸	√						
	气密性能试验(6.2)	√	√	√	√	√	√	√
1~3	10小时率容量试验(6.3)	√	√	√	√	√	√	√
4	1小时率容量试验(6.3)	√	√	√	√	√	√	√
5	10小时率容量试验(6.3)	√	√	√	√	√	√	√
6	0.5小时率容量试验(6.3)	√	√	√	√	√	√	√
7	10小时率容量试验(6.3)	√	√	√	√	√	√	√
8	荷电保持能力试验(6.6)	√						
9	短路电流与内阻水平试验(6.5)		√	√			√	
10	防酸雾性能试验(6.7)			√				
11	※ 快速充放循环寿命试验、充放循环寿命试验 或恒流过充电寿命试验(6.10)				√	√		
12	耐涓流充电能力和电解液储存试验(6.9)						√	√
13	大电流耐受能力试验(6.4)	√						
14	抗机械破损能力试验(6.11)		√					
15	安全试验(6.8)			√				

注 1：※ 寿命试验可由制造商选取一种试验方式；
 注 2：n 数值为 6~12。

表 4

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		外形尺寸	抽检 3%	—
3		极性	全数	—
4		气密性能试验(6.2)	全数	—
5	周期检验	10小时率容量试验(6.3)	5只	半年一次
6		1小时率容量试验(6.3)	5只	半年一次
7		0.5小时率容量试验(6.3)	5只	半年一次
8		大电流耐受能力试验(6.4)	1只	每年一次
9	周期检验	荷电保持能力试验(6.6)	1只	每年一次
10		防酸雾性能试验(6.7)	1只	每年一次
12		短路电流与内阻水平试验(6.5)	1只	每年一次
13		快速充放循环寿命试验、充放循环寿命试验 或恒流过充电寿命试验(6.10)	1只	每年一次
14		抗机械破损能力试验(6.11)	1只	每年一次
15		安全试验(6.8)	1只	每两年一次
16		耐涓流充电能力和电解液储存试验(6.9)	6只	每两年一次

7.4 检验判定准则

7.4.1 依检验现象评定的检验项目，以检验现象进行判定。

7.4.2 依检验数据评定的检验项目，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标准要求时，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。

7.4.3 产品应经出厂检验合格后方可出厂，并附有产品质量合格的文件。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 蓄电池标志

蓄电池应有下列标志：

- a) 制造商名或商标；
- b) 产品型号或规格；
- c) 电解液密度(25 基准温度条件时，完全充电状态)；
- d) 极性符号。

8.1.2 包装箱外壁标志

包装箱外壁应有下列标志：

- a) 产品名称、型号或规格、数量；
- b) 产品执行标准；
- c) 制造商名称；
- d) 出厂日期；
- e) 每箱的净重、毛重及尺寸；
- f) 标明“怕湿”、“小心轻放”、“向上”等文字或符号；
- g) 标明“可回收利用”、“含铅、不可将电池等同生活垃圾处置”等文字或符号。

8.2 包装

8.2.1 应符合制造商有关技术文件规定。

8.2.2 同产品提供的文件

文件如下：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；

c)产品使用维护说明书。

8.3运输

8.3.1产品在运输过程中，不应受剧烈机械冲击、曝晒、雨淋，不得倒置。

8.3.2产品在装卸过程中，应轻搬轻放，严禁摔掷、翻滚、重压。

8.4贮存

产品贮存应符合下列要求：

- a)应存放在(10~35) 干燥、通风、清洁的仓库内；
- b)应不受阳光直射，距离热源(暖气等)不得小于2m；
- c)应避免与任何有毒气体、有机溶剂接触。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/87656.html>