

中华人民共和国国家标准

GB/T 19639.1—2005

小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件

Technical conditions of small-sized valve-regulated lead-acid batteries

(IEC 61056-1:2002, General purpose lead-acid batteries, valve-regulated types, Part 1: General requirements, functional characteristics—Methods of test, MOD)

2005-01-18 发布

2005-08-01 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

前 言

GB/T 19639《小型阀控密封式铅酸蓄电池》分为两个部分：

- 第1部分：《小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件》；
- 第2部分：《小型阀控密封式铅酸蓄电池 产品分类》。

本部分为GB/T 19639的第1部分，对应于IEC 61056-1:2002《便携式铅酸蓄电池（阀控式） 第1部分：一般要求、功能特性和试验方法》，本部分与IEC 61056-1:2002的一致性程度为修改采用。主要差异如下：

- 变更了标准名称；
- 编写格式按照GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》对该标准进行编写；
- 按照我国国情增加了7 min率容量放电、排气阀、安全性、防爆性、涓流充电寿命等项目的技术要求和试验方法；
- 提高了循环寿命次数。

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归口。

本部分主要起草单位：沈阳蓄电池研究所、福建泉州大华蓄电池有限公司、福建安溪闽华蓄电池有限公司、南京震寰金辉胶体蓄电池科技有限公司、曲阜圣阳电源有限公司。

本部分主要起草人：付艳玲、万少波、林金树、钱学海、周庆申。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19639 本部分为首次发布。

小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件

1 范围

GB/T 19639 的本部分规定了小型阀控密封式铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于应急照明设备、不间断电源、移动测量设备等,额定容量在 65 Ah(含 65 Ah)以下的各种直流电源用蓄电池。这类铅酸蓄电池的单体电池,可以是平板电极装在方型槽中的,也可以是卷绕式电极装在圆筒中的。蓄电池中的硫酸电解液是不流动的,或吸附在电极间微孔结构中或呈胶体形式。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 19639.2 小型阀控密封式铅酸蓄电池 产品分类

QB 700 量筒

QB 702 滴定管

JB/T 9461—1999 动槽水银气压表 技术条件

3 术语、符号

下列符号适用于本部分。

C_{20} ——20 h 率额定容量, Ah;

I_{20} ——20 h 率放电电流,数值 $C_{20}/20, A$;

C_e ——20 h 率实际容量, Ah;

R ——蓄电池容量保存率, %。

4 技术要求

4.1 外观

蓄电池外观不得有变形及裂纹,且标志清楚。

4.2 尺寸

蓄电池外形尺寸应符合 GB/T 19639.2 的规定。

4.3 20 h 率容量

4.3.1 20 h 率额定容量 C_{20} 应符合 GB/T 19639.2 的规定。

4.3.2 蓄电池按 5.5 试验时,实际容量 C_e 在第五次充放电循环之内应不低于 C_{20} 。

4.4 7 min 率放电

蓄电池完全充电后,按 5.6 试验时,放电持续时间应不低于 7 min。

4.5 27 min 率放电

蓄电池按 5.7 试验时,放电持续时间应不低于 27 min。

4.6 最大放电电流

蓄电池按 5.8 试验时,导电部位不得熔断,外观不得出现异常现象。

4.7 过放电

蓄电池按 5.9 试验时,实际容量应不低于 $0.75C_{20}$ 。

4.8 过充电

蓄电池按 5.10 试验时,实际容量应不低于 $0.95C_{20}$,外观不得出现异常。

4.9 气体析出或密封反应效率

按以下两种方法可任选其一进行试验。

a) 蓄电池按 5.11.1~5.11.4 试验,单体蓄电池平均每安时小时对外析出的气体析出量 G_e 。在标准状态下 $G_e \leq 0.05 \text{ mL}/(\text{Ah} \cdot \text{h})$ 。

b) 蓄电池按 5.11.5~5.11.7 试验,密封反应效率应不低于 90%。

4.10 排气阀

蓄电池按 5.12 试验时,排气阀应在压力为 1~49 kPa 范围可靠地开、关。

4.11 安全性

蓄电池按 5.13 试验时,外观不得出现漏液等异常现象。

4.12 防爆性

蓄电池应按 5.14 试验,蓄电池外部遇明火时其内部不应爆炸。

4.13 荷电保存

蓄电池按 5.15 试验时,容量保存率应不低于 $75\%C_e$ 。

4.14 耐振动性

蓄电池按 5.16 试验时,端电压应不低于额定电压,外观不得出现漏液等异常现象。

4.15 耐冲击性

蓄电池按 5.17 试验时,端电压应不低于额定电压,外观不得出现漏液等异常现象。

4.16 寿命

以下两种方法可任选其一进行试验。

4.16.1 充放循环寿命

蓄电池按 5.18.2 试验时,充放循环寿命应不低于 300 次。

4.16.2 涓流充电寿命

蓄电池按 5.18.3 试验时,涓流充电寿命应不低于两年。

5 试验方法

5.1 测量仪器

5.1.1 电气测量

5.1.1.1 仪表量程

所有仪表量程应随被测电压和电流的量值而变,指针式仪表读数应在量程的后三分之一范围内。

5.1.1.2 电压测量

测量电压用的仪表应是具有不低于 0.5 级准确度的电压表,电压表内阻至少应是 $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$ 。

5.1.1.3 电流测量

测量电流用的仪表应是具有不低于 0.5 级准确度的电流表。

5.1.2 温度测量

测量温度用的温度计应具有适当的量程,其分度值不应大于 1°C 。

5.1.3 气压测量

测量气压用的仪表应符合 JB/T 9461 标准的规定。

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精度应不低于 $\pm 0.01\%$ 。

5.1.6 压力测量

测量压力用的仪器精度应不低于 $\pm 1\%$ 。

5.1.7 容积测量

测量容积的量筒或滴定管应符合 QB 700 或 QB 702 标准的规定。

5.2 试验进行前的预处理

5.2.1 试验应在蓄电池生产后 6 个月内进行,试验前所有蓄电池必须完全充电。

5.2.2 蓄电池的完全充电可按恒流充电或改进的恒压充电进行,也可由制造厂另行确定。

5.2.2.1 恒流充电

a) 蓄电池在温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的环境中,以 $2I_{20}\sim 4I_{20}$ 电流(或制造厂规定的电流)充电,当单体蓄电池平均电压达到 2.40 V 后,再充入 $0.25C_{20}\sim 0.50C_{20}$ 电量时,就认为蓄电池已完全充电。

b) 蓄电池在温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的环境中,以 $2I_{20}\sim 4I_{20}$ 电流(或制造厂规定的电流)充电,充入电量达到放出电量的 $110\%\sim 150\%$ 时,就认为蓄电池已完全充电。

5.2.2.2 改进的恒压充电

蓄电池在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中,以单体蓄电池平均电压 2.50 V,最大电流不得大于 $6I_{20}$ 电流充电 16 h 或当充电电流值低于 $0.1I_{20}$ 时并持续 2 h 以上不变为止,就认为蓄电池已完全充电。

5.3 外观检查

用目视检查蓄电池的外观。

5.4 尺寸检查

按 GB/T 19639.2 标准中的结构尺寸,测量蓄电池的外形尺寸。

5.5 20 h 率容量试验

5.5.1 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静止 5 h~24 h,然后以 I_{20} 电流放电到单体蓄电池平均电压达 1.75 V 时终止,记录放电时间。

5.5.2 用放电电流乘以放电持续时间计算蓄电池实际容量 C_r 。

5.6 7 min 率容量试验

5.6.1 蓄电池经 5.5 试验,且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.6.2 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静止 5 h~24 h,然后以 $60I_{20}$ 电流放电到单体蓄电池平均电压达 1.60 V 时终止,记录放电时间。

5.7 27 min 率放电试验

5.7.1 蓄电池经 5.5 试验,且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.7.2 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静止 5 h~24 h,然后以 $20I_{20}$ 电流放电到单体蓄电池平均电压达 1.60 V 时终止,记录放电时间。

5.8 最大放电电流试验

5.8.1 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静止 5 h~24 h,然后以 $300I_{20}$ 电流放电 5 s。

5.8.2 检查蓄电池导电部位是否熔断,外观是否正常。

注:引线式端子按制造厂规定条件进行。

5.9 过放电试验

5.9.1 蓄电池经 5.5 试验,且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.9.2 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中,以放电初期电流 $40I_{20}$ ($1\pm 10\%$) 的定阻抗连续放电 15 d。

5.9.3 然后以单体蓄电池平均电压 2.50 V,最大电流不得大于 $6I_{20}$ 电流充电 24 h。

5.9.4 按 5.5 进行试验。

5.10 过充电试验

5.10.1 蓄电池经 5.5 试验,且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.10.2 蓄电池完全充电后,在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中,以 $2I_{20}$ 连续充电 48 h,检查外观是否正常。

5.10.3 按 5.5 进行试验。

5.11 气体析出试验或密封反应效率试验

蓄电池可按恒压浮充电或恒流充电进行此项试验。气体收集装置如图 1。(收集气体的量筒最大应距水面 20 mm)。

5.11.1 经 5.5 试验合格的蓄电池经过完全充电后在 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 的环境中以 U_{f0} 。浮充电压(制造商规定)浮充电 $(72 \pm 1)\text{h}$ 。

5.11.2 浮充电 $(72 \pm 1)\text{h}$ 后,开始收集气体,并持续收集气体 $(192 \pm 1)\text{h}$,测量并记录 192 h 内收集的气体总量 V_a (mL),在气体收集期间,每天测记一次环境温度 T_a ($^{\circ}\text{C}$)和环境大气压力 P_a (kPa),确定气体的体积。

5.11.3 按(1)式计算标准状态(20°C , 101.3 kPa)下析出的气体体积 V_n

$$V_n = \frac{V_a \times T_r}{T_a + 273} \times \frac{P_a}{P_r} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V_a ——累计收集的气体总量,单位为毫升(mL);

T_r ——标准温度,单位为开(K)(在 20°C , $T_r = 293\text{ K}$);

T_a ——平均环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

P_a ——平均环境大气压力,单位为千帕(kPa);

P_r ——标准压力,101.3 kPa。

5.11.4 按(2)式计算在浮充电压下,析出的气体 G_e

$$G_e = \frac{V_n}{n \times t \times C_n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_n ——20 h 率实际容量,单位为安时(Ah);

V_n ——析出的气体体积,单位为毫升(mL);

n ——单体电池数;

t ——收集气体所用的时间,单位为小时(h);

G_e ——析出气体的量,单位为毫升每安时·小时(mL/(Ah·h))。

5.11.5 经 5.5 试验合格的蓄电池,经过完全充电后,在 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 的环境中以 $2I_{20}$ 恒流充电 $(48 \pm 1)\text{h}$ 。

5.11.6 以恒流充电 24 h 后,再以 $0.1I_{20}$ 电流连续充电 5 h,从改变电流第 25 h 起开始收集气体 5 h,记录收集气体的总体积 V_a (mL),环境温度 T_a ($^{\circ}\text{C}$)和环境压力 P_a (kPa),确定气体体积。

5.11.7 按(3)式计算标准状态(25°C , 101.3 kPa)下析出的气体体积 V

$$V = \frac{P}{101.3} \times \frac{298}{t + 273} \times \frac{V_a}{Q} \times \frac{1}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V ——在标准状态下,蓄电池充入 1 Ah 电量,所放出的气体,单位为毫升每安时(mL/Ah);

P ——收集气体时的大气压,单位为千帕(kPa);

t ——滴定管或量筒的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

Q ——收集气体期间充入的电量,单位为安时(Ah);

V_a ——收集的蓄电池放出的气体量,单位为毫升(mL);

n ——单体蓄电池数。

$$\text{密封反应效率 } \eta = \left(1 - \frac{V}{684}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中:

684——标准状态下,蓄电池充入 1 Ah 电量,理论气体发生量,单位为毫升每安时(mL/Ah)。

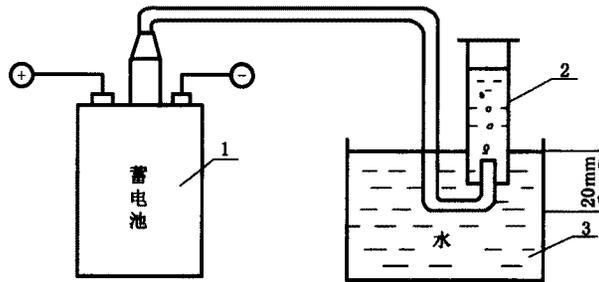


图 1 收集气体装置

- 1——蓄电池;
- 2——量筒;
- 3——水。

5.12 排气阀试验

在温度为 15℃~35℃ 的环境中,对每一单体蓄电池逐渐充入空气,测定开阀压力,然后逐渐减少空气压力,测定关阀时的压力。

5.13 安全性试验

蓄电池完全充电后,在温度为 15℃~35℃ 的环境中以 $4I_{20}$ 电流连续充电 5 h,停止充电,然后倒置 48 h,检查有无漏液,外观是否正常。

5.14 防爆性能试验

完全充电的蓄电池用 I_{20} 电流进行充电,1 h 后在距排气部位 2 mm~4 mm 之内用 24 V 直流电源熔断 1 A 保险丝产生火花,反复试验两次。

5.15 荷电保存率试验

5.15.1 蓄电池经 5.5 试验,且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.15.2 蓄电池再按 5.5 试验,得到静置前容量 C_e 。

5.15.3 然后将蓄电池完全充电,擦净表面,在温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中静置 120 d。

5.15.4 蓄电池静置 120 d 后,不经再充电立即按 5.5 试验,得到静置后容量 C_e' 。

5.15.5 按公式(3)计算容量保存率 R 。

$$R = \frac{C_e'}{C_e} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

5.16 耐振动性试验

5.16.1 蓄电池完全充电后,在温度为 15℃~35℃ 的环境中,以正立状态紧固到振动台上。

5.16.2 蓄电池应经受频率为 7 Hz~16 Hz、振幅为 4 mm 的垂直(或水平)振动 1 h。

5.16.3 振动试验结束后,检查蓄电池端电压及外观是否正常。

5.17 耐冲击性试验

5.17.1 蓄电池完全充电后,在温度为 15℃~35℃ 的环境中,将蓄电池从 200 mm 高处,底部朝下,自由跌落到厚度为 10 mm 以上的硬木板上,如此跌落 3 次。

5.17.2 检查蓄电池端电压及外观是否正常。

5.18 寿命试验

5.18.1 蓄电池经 5.5 试验且符合 4.3 规定,方可进行本试验。

5.18.2 充放循环寿命试验

5.18.2.1 整个试验均在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行。

5.18.2.2 蓄电池完全充电后,以 $5I_{20}$ 电流放电 2 h,随即以 $2I_{20}$ 电流充电 6 h,组成一次充放循环。

5.18.2.3 在蓄电池的第 25、50、75……次充放循环时,以 $5I_{20}$ 电流放电至单体蓄电池平均电压达 1.70 V 时终止。计算容量,然后蓄电池继续按 5.18.2.2 试验。

5.18.2.4 按 5.18.2.2 和 5.18.2.3 进行的试验,当蓄电池容量小于 $0.5C_{20}$,并再经 25 次充放循环验证蓄电池容量仍小于 $0.5C_{20}$ 时,试验结束,容量小于 $0.5C_{20}$ 的充放循环次数不计入充放循环寿命次数。

5.18.3 涓流充电寿命试验

5.18.3.1 整个试验均在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行。

5.18.3.2 蓄电池完全充电后,以单体蓄电池平均电压 2.25 V~2.30 V 的恒压进行充电,最大电流不得大于 $4I_{20}$ 。

5.18.3.3 蓄电池每隔 2 个月,以 $5I_{20}$ 电流放电至单体蓄电池平均电压达 1.70 V 时终止,计算容量,然后蓄电池继续按 5.18.3.2 试验。

5.18.3.4 按 5.18.3.2 和 5.18.3.3 进行的试验。当蓄电池容量小于 $0.5C_{20}$,并经 2 个月的再次验证蓄电池容量仍小于 $0.5C_{20}$ 时,试验结束,容量小于 $0.5C_{20}$ 的充放循环次数不计入涓流充电时间。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验、周期检验和型式检验。

6.1.1 出厂检验、周期检验

凡提出交货的产品,必须按出厂检验项目和周期检验项目进行检验,检验项目及检验样品数量见表 1。

6.1.2 型式检验

经出厂检验合格的产品方可进行型式检验,遇有下列情况之一时,应抽样进行型式检验:

- 试制的新产品;
- 设计工艺或所用原材料有改变时;
- 不经常生产的产品再次生产时;
- 政府行为的检验。

6.2 全项试验程序和型式检验见表 2。

表 1 检验项目及检验样品数量

序号	检验分类	试验项目	技术要求见条款	试验方法见条款	试验数量	试验周期
1	出厂检验	外观检查			全数	—
2		尺寸检查			1%	—
3	周期检验	20 h 率容量试验	4.3	5.5	各 1 只	每月一次
4		7 min 率容量试验	4.4	5.6		每月一次
5		27 min 率放电试验	4.5	5.7		每月一次
6		最大放电电流试验	4.6	5.8		每月一次
7		过放电试验	4.7	5.9		每年一次

表 1(续)

序号	检验分类	试验项目	技术要求见条款	试验方法见条款	试验数量	试验周期
8	周期检验	过充电试验	4.8	5.10	各 1 只	每年一次
9		气体析出量或密封反应效率试验	4.9	5.11		半年一次
10		排气阀试验	4.10	5.12		半年一次
11		安全性试验	4.11	5.13		半年一次
12		防爆性试验	4.12	5.14		半年一次
13		荷电保存试验	4.13	5.15		每年一次
14		耐振动性试验	4.14	5.16		半年一次
15		自由跌落试验	4.15	5.17		半年一次
16		充放循环寿命试验或 涓流充电寿命试验	4.16.1	5.18.2		每年一次
			4.16.2	5.18.3		

表 2 全项试验程序和型式检验

序号	试验项目	蓄电池编号						
		1	2	3	4	5	6	7
1	外观	×	×	×	×	×	×	×
2	尺寸						×	
3	20 h 率容量试验	×	×	×	×	×	×	×
4	7 min 率容量试验		×	×	×	×	×	×
5	27 min 率放电试验	×						
6	过放电试验				×			
7	过充电试验			×				
8	最大放电电流试验		×					
9	气体析出量或密封反应效率试验			×				
10	排气阀试验						×	
11	安全性试验			×				
12	防爆性试验							×
13	耐振动性试验		×					
14	耐冲击性试验				×			
15	寿命试验	×						
16	荷电保存试验					×		

注：“×”为确定试验标志。

6.3 抽样规则

型式检验可选用某一规格的代表产品进行。

6.4 判定规则

型式检验中,第一次抽试的蓄电池,如有一只不合格,则需第二次加倍抽试,如仍有一只不合格,则应判定为该批蓄电池产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 蓄电池产品上应有下列标志：

- 制造厂名；
- 产品型号或规格；
- 制造日期；
- 商标；
- 极性符号；
- 必要的安全警告。

7.1.2 包装箱外壁应有下列标志：

- 产品名称、型号规格、数量；
- 产品标准编号；
- 每箱的净重及毛重；
- 标明防潮、不准倒置、轻放等字样。

7.2 包装

7.2.1 蓄电池的包装应符合防潮、防震的要求。

7.2.2 包装箱内应装入随同产品供应的文件：

- 装箱单(指多只包装)；
- 产品合格证；
- 产品使用说明书。

7.3 运输

7.3.1 在运输过程中,产品不得受剧烈机械冲撞、曝晒、雨淋、不得倒置。

7.3.2 在装卸过程中,产品应轻搬轻放,严防摔掷翻滚、重压。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存在温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的干燥、清洁及通风良好的仓库内。

7.4.2 应不受阳光直射,离热源(暖气设备等)不得少于2 m。

7.4.3 不得倒置及卧放,不得受任何机械冲击或重压。

7.4.4 厂家应提供蓄电池允许贮存时间。
