

中华人民共和国国家标准

GB/T 22473—2008

储能用铅酸蓄电池

Lead-acid storage batteries used for energy storage

(IEC 61427:2005, Secondary cells and batteries for photovoltaic energy systems(PVES)—General requirements and methods of test, NEQ)

2008-10-29 发布

2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 产品分类	1
5 技术要求	2
6 试验条件	3
7 试验方法	4
8 检验规则	6
9 标志、包装、运输、贮存	7

前 言

本标准对应于 IEC 61427:2005《太阳能光伏能量系统用蓄电池和蓄电池组 一般要求和测试方法》，与 IEC 61427:2005 的一致性程度为非等效，主要差异如下：

- 按照我国国情对于 IEC 61427:2005 的部分章、条进行重新编排；
- 增加“产品分类”；
- 增加“低温容量”；
- 增加“容量一致性”；
- 增加“密封性能”；
- 增加“水损耗”；
- 增加“检验规则”；
- 增加“标志、包装、运输、贮存”；
- 修改“充电接受能力”；
- 修改“运行环境”；
- 删除“非酸性电解质蓄电池(镉镍蓄电池)”项目技术要求和试验方法。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国铅酸蓄电池标准化技术委员会(SAC/TC 69)归口。

本标准主要起草单位：沈阳蓄电池研究所、山东圣阳电源股份有限公司、江苏双登集团有限公司、浙江古越蓄电池有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、绍兴汇同蓄电池有限公司、江苏福力特电源有限公司、上海复鑫电源科技有限公司、超威电源有限公司、浙江天能电池有限公司、江苏统博电气有限公司、丰日电器集团股份有限公司、江苏优德电源科技有限公司、江苏舜天松日新能源科技有限公司。

本部分主要起草人：陈玉松、周庆申、王景川、曹苗根、李春林、朱文武、朱明海、向炳恩、周明明、杨元玲、刘粤荣、宋永江、钱学海、钱照旺。

储能用铅酸蓄电池

1 范围

本标准规定了供太阳能发电设备和风力发电机以及其他可再生能源的储能用铅酸蓄电池的产品分类、技术要求、试验条件、试验方法、检验规则、标志、包装、运输贮存等。

本标准适用于额定电压为 2 V, 6 V 和 12 V, 储能用铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2900.11 蓄电池名词术语(GB/T 2900.11—1988, eqv IEC 60486:1986)

3 术语、定义和符号

排气式储能用铅酸蓄电池 **vented lead-acid batteries for energy storage**

电池盖上有能够补液和析出气体装置的蓄电池(简称:排气式蓄电池)。

阀控式储能用铅酸蓄电池 **valve-regulated lead-acid batteries for energy storage**

各个电池是密封的,但都带有在内压超出预定值时允许气体逸出的阀的储能用铅酸蓄电池(简称:阀控式蓄电池)。

注:这种电池在正常情况下不能添加电解液。

蓄电池周围温度 **ambient temperature of batteries**

蓄电池外壁距离 5 cm 以内的温度。

C_{10} ——10 h 率额定容量,单位为安时(Ah)。

C_{120} ——120 h 率额定容量,单位为安时(Ah)。

I_{10} ——10 h 率放电电流,数值为 $C_{10}/10$,单位为安培(A)。

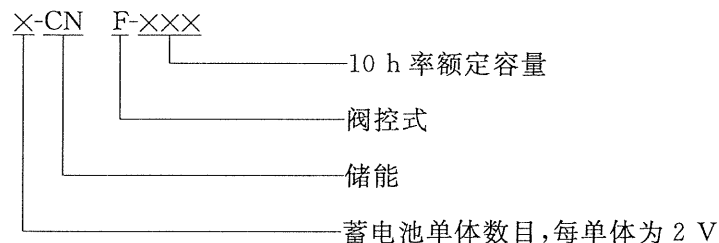
I_{120} ——120 h 率放电电流,数值为 $C_{120}/120$,单位为安培(A)。

C_e ——实际容量,单位为安时(Ah)。

I_{ca} ——充电接受能力试验在充电到 10 min 的电流值,单位为安培(A)。

4 产品分类

4.1 产品名称及定义



例如:6-CNF-100 含义:6 个单体,12 V,储能阀控式,10 h 率额定容量 100 Ah。

4.2 产品的型号、规格及容量

蓄电池产品的型号、规格及尺寸、10 h 率容量、120 h 率容量应符合表 1 中技术要求。

表 1

型号	额定电压/ V	10 h 率额定 容量/ Ah	120 h 率额定 容量/ Ah	最大外形尺寸/ mm		
				长	宽	高
6-CN-10	12	10	14	155	100	103
6-CN-20	12	20	24	193	168	134
6-CN-60	12	60	60	270	173	235
6-CN-65	12	65	72	350	166	174
6-CN-100	12	100	120	410	177	240
6-CN-150	12	150	180	513	222	250
6-CN-200	12	200	240	521	278	270
CN-300	2	300	360	175	155	370
CN-400	2	400	480	215	175	370
CN-500	2	500	600	245	175	370
CN-1 000	2	1 000	1 200	480	175	370
CN-2 000	2	2 000	2 400	500	355	370
CN-3 000	2	3 000	3 600	710	355	370

5 技术要求

5.1 运行环境

蓄电池必须在下列环境中平稳运行:温度: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度小于 90%、最高海拔高度 4 500 m。

5.2 容量

5.2.1 10 h 率容量

蓄电池按 7.2.1 试验时,10 h 率实际容量在第六次或之前应不低于额定容量 C_{10} 。

5.2.2 低温容量

蓄电池按 7.2.2 试验时,10 h 率实际容量在第四次或之前应不低于额定容量的 80%。

5.2.3 120 h 率容量

蓄电池按 7.2.3 试验时,120 h 率实际容量在第七次或之前应不低于额定容量的 90%。

5.3 容量一致性

同批蓄电池 120 h 率容量试验时,最大实际容量与最小实际容量差值不应大于 5%。

5.4 密封性能

蓄电池按 7.4 试验时,蓄电池在与空气隔断后 5 s 内电池内部压力稳定不变。

5.5 充电接受能力

蓄电池按 7.5 试验时,充电电流 I_{ca} 与 $C_{10}/10$ 的比值,排气式蓄电池不应小于 3.0;阀控式蓄电池不应小于 2.0。

5.6 荷电保持能力

完全充电的蓄电池在环境温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 开路贮存 28 d,贮存后剩余容量不应低于 10 h 率实际容量的 85%。

5.7 水损耗

蓄电池按 7.7 试验时,按实际容量 C_c 计算,蓄电池质量损失不得大于 2 g/Ah。

5.8 循环耐久能力

蓄电池按 7.8 试验时, 阀控式蓄电池循环周期 3 次; 排气式蓄电池循环周期 4 次。

6 试验条件

6.1 测量仪器的精度

6.1.1 仪表量程

所用的仪表量程随被测电压和电流的量值而定, 指针式仪表读数应在量程的后三分之一范围内。

6.1.2 电压测量

电压测量用的仪表准确度等级不应低于 0.5 级, 内阻不应小于 1 k Ω /V。

6.1.3 电流测量

电流测量用的仪表准确度等级不应低于 0.5 级。

6.1.4 温度测量

温度测量用的温度计应具有适当的量程, 其分度值不应大于 1 $^{\circ}$ C, 精度不低于 0.5 $^{\circ}$ C。

6.1.5 电解液密度测量

电解液密度测量用的密度计应具有适当的量程, 其分度值不应大于 0.005 g/cm³。

6.1.6 时间测量

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

6.1.7 尺寸测量

尺寸测量用的量具, 其分度值不应大于 1 mm。

6.1.8 密封性能测量

密封性能测量用的仪表, 精度应不低于 0.25 级。

6.1.9 质量测定

称量蓄电池质量的衡器, 应具有 $\pm 0.05\%$ 以上的精度。

6.2 电解液

6.2.1 用于试验的完全充电排气式蓄电池的电解液密度为 1.260 g/cm³ \pm 0.005 g/cm³ (25 $^{\circ}$ C), 也可执行制造厂规定。

6.2.2 蓄电池在完全充电状态时, 电解液液面高度应高于保护板 15 mm~20 mm, 也可执行制造厂规定。

6.2.3 电解液应符合 JB/T 10052 标准的规定。

6.2.4 蓄电池用水应符合 JB/T 10053 标准的规定。

6.3 试验前的准备

试验应在新的完全充电的蓄电池上进行。

6.3.1 蓄电池的完全充电

6.3.1.1 排气式蓄电池

a) 蓄电池在 20 $^{\circ}$ C~25 $^{\circ}$ C 条件下, 初充电用 0.50 I_{10} (A) 电流; 补充充电用 0.70 I_{10} (A) 电流充电。当单体蓄电池平均电压达到 2.40 V 时, 初充电改用 0.25 I_{10} (A) 电流; 补充充电改用 0.35(A) 电流充电。在充电末期连续 2 h 内蓄电池端电压变化每小时不大于 0.05 V, 电解液密度无明显变化, 认为蓄电池是完全充电。

b) 按制造厂规定的技术条件进行充电。

c) 调整蓄电池电解液密度至 1.260 g/cm³ \pm 0.005 g/cm³ (25 $^{\circ}$ C)。

6.3.1.2 阀控式蓄电池

a) 蓄电池在 20 $^{\circ}$ C~25 $^{\circ}$ C 条件下, 以单体蓄电池 2.40 V \pm 0.01 V (限流 2.5 I_{10}) 的恒电压充电至电流值 5 h 稳定不变时, 认为蓄电池是完全充电。

b) 按制造厂规定的技术条件进行充电。

7 试验方法

7.1 尺寸检查

用分度值为 1 mm 的直尺及量具检查蓄电池外形尺寸。

7.2 容量试验

7.2.1 10 h 率容量

将完全充电蓄电池在充电结束后 1 h~24 h 内, 蓄电池用 I_{10} (A) 电流放电, 电池周围温度保持在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。在放电时间内电流值的变化应不大于 1%, 放电过程中每隔 1 h 记录一次蓄电池电压; 每隔 2 h 记录一次蓄电池周围温度。当蓄电池单体电压达到 1.90 V 时, 每隔 5 min 记录一次, 当蓄电池单体电压达到 1.80 V 时, 停止放电并记录放电时间和周围温度。并按公式(1)换算到基准温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的实际容量。

$$C_e = \frac{I_n \times T}{1 + \lambda(t - 25)} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- C_e ——实际容量, 单位为安时(Ah);
- I_n ——10 h 率放电电流或 120 率放电电流, 单位为安培(A);
- T ——初始温度为 t 时放电时间, 单位为小时(h);
- t ——初始温度, 单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- λ ——0.006; 10 h 率容量温度系数, 单位为每摄氏度 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

试验后, 蓄电池应再次完全充电。

7.2.2 低温容量

将完全充电蓄电池在充电结束后 1 h 内, 置于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中 10 h 以上, 用 I_{10} (A) 电流进行放电, 电池周围温度保持在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。在放电时间内电流值的变化应不大于 1%, 放电过程中每隔 2 h 记录一次蓄电池电压。当电压达到 1.90 V 时, 每隔 5 min 记录一次, 当电压达到 1.80 V 时, 停止放电并记录放电时间。

7.2.3 120 h 率容量

将完全充电蓄电池在充电结束后 1 h~24 h 内, 蓄电池用 I_{120} (A) 电流放电, 电池周围温度保持在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。在放电时间内电流值的变化应不大于 1%, 放电过程中每隔 10 h 记录一次蓄电池电压; 每隔 20 h 记录一次蓄电池周围温度。当蓄电池单体电压达到 1.95 V 时, 每隔 30 min 记录一次, 当蓄电池单体电压达到 1.85 V 时, 停止放电并记录放电时间。并按公式(1)换算到基准温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的实际容量。

7.3 容量一致性

蓄电池按 7.2.2 进行 120 h 率容量试验后, 抽取第二次 120 h 率容量试验中的四只蓄电池之中, 实际容量最大与最小的两只蓄电池按公式(2) 计算容量一致性 C_d 。

$$C_d = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{C_{120}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- C_d ——第二次 120 h 率容量试验, 容量差值;
- C_{\max} ——第二次 120 h 率容量试验, 四只蓄电池中实际容量最大值;
- C_{\min} ——第二次 120 h 率容量试验, 四只蓄电池中实际容量最小值。

7.4 密封性能

7.4.1 用于密封性能试验的排气式蓄电池应是装配完整的, 未灌注电解液的蓄电池。

7.4.2 将未注电解液的蓄电池依次注入压缩空气,当压力大于等于 25 kPa 时,保压 5 s,观察压力表的变化。

7.4.3 密封性能试验检验合格的蓄电池方能进行蓄电池其他性能试验。

7.5 充电接受能力

7.5.1 完全充电蓄电池在充电结束后 1 h~5 h 内,蓄电池用 I_0 (A) 电流放电 5 h。

7.5.2 I_0 按式(3)计算:

$$I_0 = C_e/10(\text{A}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

C_e ——为 10 小时率三次容量试验中最大值。

7.5.3 放电结束后,将蓄电池放入温度为 $0\text{ }^\circ\text{C}\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 的低温箱或低温室内至少 20 h~25 h。

7.5.4 蓄电池在低温箱或低温室内取出 1 min 内,蓄电池用恒压 $14.40\text{ V}\pm 0.10\text{ V}$ 充电,环境充电过程中每隔 1 min 记录一次蓄电池充电电流值,第 10 min 测计充电电流 I_{ca} 。

7.6 荷电保持能力

7.6.1 用于荷电保持能力试验的蓄电池应符合 6.3 规定,并在完全充电的蓄电池上进行。

7.6.2 按 7.2.1 进行 10 h 率容量试验,记录所放出实际容量,并进行完全充电,进行下一步试验。

7.6.3 将蓄电池调整好电解液密度及液面高度,并擦净蓄电池表面残迹,在蓄电池环境温度为 $20\text{ }^\circ\text{C}\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ 开路贮存 28 d。

7.6.4 开路贮存 28 d 后,在不充电条件下按 7.2.1 进行 10 h 率容量试验并记录贮存后的剩余容量。

注:阀控式蓄电池不调整电解液密度及液面。

7.7 水损耗

7.7.1 蓄电池完全充电后,擦净蓄电池全部表面,干燥并称量质量到 $\pm 0.05\%$ 。

7.7.2 然后蓄电池在环境温度为 $40\text{ }^\circ\text{C}\pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 以恒压 $14.4\text{ V}\pm 0.1\text{ V}$ 充电 500 h。

7.7.3 蓄电池充电结束后,立即按 6.1.9 要求称量质量,计算因电解液减少所导致的质量损耗。

7.8 循环耐久能力

7.8.1 用于循环耐久能力试验的蓄电池应符合 6.3 规定,并在完全充电的蓄电池上进行。

7.8.2 将蓄电池置于周围温度 $40\text{ }^\circ\text{C}\pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 环境之中保持 16 h,然后进行试验。整个试验过程中蓄电池周围温度保持在 $40\text{ }^\circ\text{C}\pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 之间。

7.8.3 试验步骤

7.8.3.1 第一阶段(低充电、浅循环)

a) 以 I_{10} (A) 电流,放电 9 h;

注:蓄电池电压低于 1.75 V,停止放电。

b) 以 $1.03I_{10}$ (A) 电流,充电 3 h;

c) 以 I_{10} (A) 电流,放电 3 h;

d) 重复 b),c) 步骤 49 次。然后蓄电池完全充电,进行下一阶段试验。

7.8.3.2 第二阶段试验(高充电、浅循环)

e) 以 $1.25I_{10}$ (A) 电流,放电 2 h;

f) 以 I_{10} (A) 电流,充电 6 h;

注:蓄电池充电电压限制在每一单体 2.4 V 以下,除非制造商另有规定。

g) 重复 e),f) 步骤 99 次。然后蓄电池完全充电,进行下一阶段试验。

7.8.3.3 第三阶段试验(10 h 率容量检查放电)

蓄电池由第一阶段试验和第二阶段试验循环 150 次组成一个周期,然后按 7.2.1 进行 10 h 率容量试验,如果实际容量大于额定容量 80% 进行下一周期试验,否则循环耐久能力试验终止。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验、周期检验和型式检验。

8.2 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试验,检验项目及检验样品数量见表 2。

表 2

序号	检验分类	试验项目	样本单位	试验周期
1	出厂检验	外观	全数	—
2		外形尺寸	抽检 1%	—
3		极性	全数	—
4		密封性能	全数	—
5	周期检验	10 h 率容量	2 只	半年一次
6		120 h 率容量	2 只	1 年一次
7		荷电保持能力	1 只	每年一次
8		循环耐久能力	2 只	每两年一次

8.3 型式检验

8.3.1 遇有下列情况之一时,应进行型式检验:作型式检验必须是经出厂检验合格后的产品。

- 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:同系列生产产品进行“型式检验”时一般选取产量最大型号抽样。

8.3.2 型式检验程序

蓄电池型式检验程序见表 3。

表 3

试验顺序	试验项目	蓄电池编号			
		1	2	3	4
试验前	外观、极性	△	△	△	△
	外形尺寸	△			
	密封性能※	△	△	△	△
	10 h 率容量练习放电	△	△	△	△
1	10 h 率容量	△	△	△	△
2	低温容量	△	△	△	△
3	10 h 率容量	△	△	△	△
4	低温容量	△	△	△	△
5	120 h 率容量	△	△	△	△
6	10 h 率容量试验	△	△	△	△

表 3 (续)

试验顺序	试验项目	蓄电池编号			
		1	2	3	4
7	120 h 率容量	△	△	△	△
8	容量一致性	△	△	△	△
9	10 h 率容量试验	△	△	△	△
10	充电接受能力	△			
11	荷电保持能力	△			
12	水损耗※		△		
13	循环耐久能力			△	△

注 1：“△”代表需要。
注 2：10 h 率容量练习放电试验不计入试验周期。
注 3：※ 阀控式储能用铅酸蓄电池不进行此项性能试验。

8.4 出厂检验、周期检验判定准则

8.4.1 依检验现象评定的检验项目,以检验现象进行判定。

8.4.2 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,若有一只参试蓄电池的测量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。

8.4.3 产品须经质量检验部门检验合格后方可出厂。并应附有证明产品质量合格的文件。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 蓄电池产品应有下列标志:

- a) 产品型号或规格;
- b) 极性符号;
- c) 运行环境。

9.1.2 包装箱外壁应有下列标志:

- a) 产品名称、型号或规格、数量;
- b) 产品执行标准号;
- c) 制造日期;
- d) 制造厂名称、厂址;
- 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。

9.2 包装

9.2.1 蓄电池的包装应符合防潮及防振的要求。

9.2.2 包装箱内随同产品提供的文件及配件:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 蓄电池连接件及其绝缘护套。

9.3 运输

9.3.1 产品在运输过程中,不应受剧烈机械冲击、曝晒、雨淋,不得平放或倒置。

9.3.2 产品在装卸过程中,应轻搬轻放,严禁摔掷、翻滚、重压。

9.4 贮存

蓄电池贮存应符合下列要求:

- a) 产品应贮存在 5℃~40℃干燥、清洁、通风良好的仓库内;
 - b) 应不受阳光直射,距离热源(暖气等)不应小于 2 m;
 - c) 避免与任何有毒气体及有机溶剂接触;
 - d) 阀控式蓄电池储存期不能超过 0.5 a;排气式蓄电池储存期不能超过 2 a。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
储能用铅酸蓄电池
GB/T 22473—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 字数 18 千字
2009年2月第一版 2009年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-35659

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)68533533



GB/T 22473—2008