

通信用阀控式密封铅酸蓄电池

Valve-Regulated Lead Acid Battery For Telecommunications

YD/T799-2002

中华人民共和国信息产业部

2002-02-01 发布实施

1、范围

本标准规定了通信用阀控式密封铅酸蓄电池的技术要求、检验规则和标志、包装、运输、储存。

本标准适用于生产企业、使用单位和质量监督部门对产品质量的检验。

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/T2423.1-89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

GB/T2423.2-89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法

GB/T2828-87 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB/T2829-87 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）

GB/T3873-83 通讯设备产品包装通用技术条件

GB/T2408-1996 塑料燃烧性能试验

3、定义

3.1 阀控式密封蓄电池

蓄电池正常使用时保持气密和液密状态。

当内部气压超过预定值时，安全阀自动开启，释放气体。当内部气压降低后，安全阀自动闭合使其密封，防止外部空气进入蓄电池内部。蓄电池在使用寿命期间，正常使用情况下无需补加电解液。

3.2 防爆性能

蓄电池内部产生的可燃性气体逸出后，遇到蓄电池外部的明火时在蓄电池内部不引燃、不引爆。

3.3 防酸雾性能

蓄电池在充电时，抑制其内部产生的酸雾向外部泄放的性能。

3.4 耐过充电能力

完全充电状态后的蓄电池能承受过充电的能力。

4、符号

C_{10} ——10h 率额定容量 (Ah)，数值为 1.00 C_{10}

C_3 ——3h 率额定容量 (Ah)，数值为 0.75 C_{10}

C_1 ——1h 率额定容量 (Ah)，数值为 0.55 C_{10}

C_t ——当环境温度为 t 时的蓄电池实测容量 (Ah)，是放电电流 I (A) 与放电时间 T (h) 的乘积

C_e ——在基准温度 (25℃) 条件时的蓄电池容量 (Ah)

I_{10} ——10h 率放电电流 (A), 数值为 $1.00 I_{10}$

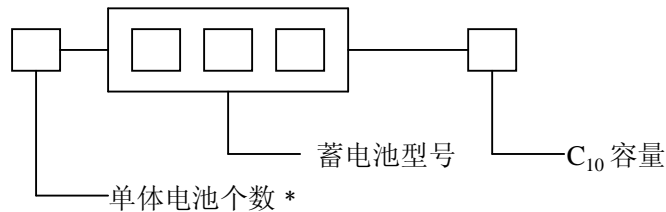
I_3 ——3h 率放电电流 (A), 数值为 $2.50 I_{10}$

I_1 ——1h 率放电电流 (A), 数值为 $5.50 I_{10}$

5、技术要求

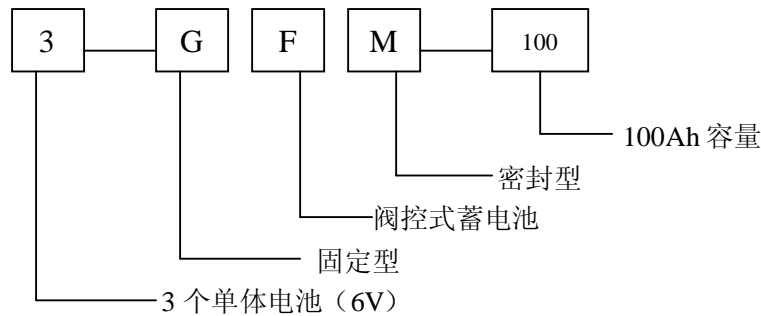
5.1 型号命名

蓄电池的型号命名以汉语拼音字母表示, 命名方法如下:



* 注: 单体蓄电池个数省略; 6V、12V 分别为 3、6。

示例:



5.2 环境温度

蓄电池在环境温度 $-15^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 条件下使用。

5.3 结构

蓄电池的正、负极端子有明显标志, 应便于连接, 其极性、端子、外型尺寸应符合厂家产品图样。蓄电池内部结构应符合厂家的设计及工艺要求。

5.4 外观

蓄电池外观不得有变形、漏液、裂纹及污迹; 标志要清晰。

5.5 阻燃性能

蓄电池壳、盖应符合 GB/T2408-1996 中的第 8.3.2FH-1 (水平级) 和第 9.3.2FV-0 (垂直级) 的要求。

5.6 气密性

蓄电池应能承受 50kPa 的正压或负压而不破裂、不开胶, 压力释放后壳体无残余变形。

5.7 电池重量

5.7.1 蓄电池重量应符合表 1 的要求, 表 1 中的蓄电池重量为标称值, 以 1000Ah 为界; 1000Ah 以下重量上偏差不超过标称值的 8%, 1000Ah 以上包括 1000Ah 上偏差不超过标称值的 5%。

表 1 蓄电池重量

额定容量 (Ah)	重量 (kg) 12V	重量 (kg) 6V	重量 (kg) 2V	额定容量 (Ah)	重量 (kg) 2V
25	14	—	—	450	35
50	23	—	—	500	38
65	31	—	—	600	44

80	36	—	—	800	60
100	44	21	8	1000	72
200	80	40	17	1500	114
300	124	—	24	2000	145
400	—	—	31	3000	215

5.7.2 未标出重量标称值的蓄电池采用插入法：方法为取插入容量相邻的下、下两个蓄电池重量和的二分之一。

5.8 容量

标称值为 2V、6V、12V 蓄电池按 6.6 条规定的方法试验，10h 率容量第一次循环不低于 0.95C₁₀，在第三次循环应达到 C₁₀；3h 和 1h 率的容量应分别在第四次和五次以前达到，放电终止电压应符合表 2 的规定。

表 2 放电率

放电率	蓄电池放电单体终止电压 (V)
10h	1.80
3h	1.80
1h	1.75

5.9 大电流放电

蓄电池以 30I₁₀ (A) 放电 30min，极柱不应熔断、内部汇流排不应熔断，其外观不得出现异常。

5.10 容量保存率

蓄电池静置 28 天后其容量保存率不低于 96%。

5.11 密封反应效率

蓄电池密封反应效率应不低于 95%。

5.12 防酸雾性能

电池在正常浮充工作过程中应无酸雾逸出。

5.13 安全阀要求

安全阀应具有自动开启和自动关闭的功能，其开阀压应是 10kPa~35kPa，闭阀压应是 3kPa~15kPa。

5.14 耐过充电能力

蓄电池按 6.12 条要求试验后，其外观应无明显变形及渗液。

5.15 蓄电池充电的管理

5.15.1 蓄电池在使用前一般应进行补充充电，蓄电池最大充电电流不大于 25I₁₀ (A)，最大补充充电电压不大于 2.35V/单体。

5.15.2 蓄电池均衡充电单体电压为 2.30V~2.50V (25℃)。

5.15.3 蓄电池浮充电单体电压为 2.20V~2.27V (25℃)。

5.16 蓄电池端电压的均衡性

5.16.1 单体蓄电池和由若干个单体组成一体的组合蓄电池，其各电池间的开路电压最高与最低差值应不大于 20mV (2V)；50mV (6V)；100mV (12V)。

5.16.2 蓄电池进入浮充状态 24h 后各蓄电池之间的端电压差应不大于 90mV (2V)；240mV (6V)；480mV (12V)。

5.17 电池间连接电压降

电池间连接电压降 $\Delta U \leq 10\text{mV}$ 。

5.18 防爆性能

蓄电池在充电过程中遇有明火，内部应不引燃、不引爆。

5.19 封口剂性能

采用封口剂的蓄电池，在温度 $-30^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ 之间，封口剂不应有裂纹与溢流现象。

5.20 蓄电池寿命

2V 系列的蓄电池的折合浮充寿命不低于 8 年。

6V 以上系列的蓄电池的折合浮充寿命不低于 6 年。

6、检验方法

6.1 测量仪表要求

所用仪表的量程应随被测电流和电压的量值而确定，指针表读数应在量程内的后三分之一范围内。

6.1.1 电压表要求

测量电压的仪表精度应不低于 0.5 级或相应级别的数字表。

6.1.2 电流表要求

测量电流的仪表精度应不低于 0.5 级。

6.1.3 温度计要求

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

6.1.4 计时仪器要求

测量时间用的仪表精度应不低于 0.25 级或用同等精度计量仪表。

6.1.5 压力表要求

测量压力用的仪表精度应不低于 0.25 级或用同等精度计量仪表。

6.1.6 磅秤要求

称重量用的磅秤其误差应不超过 1%。

6.2 蓄电池检验前的预处理

检验用蓄电池应是近三个月内生产的合格品，检验前必须将其完全充电。

6.3 外观、极性检查

目视检查被测蓄电池的外观及极性应符合 5.3 条和 5.4 条要求。

6.4 阻燃性能试验

- a) 按 GB/T2408-1996 标准中的第 6 章进行取样制备。
- b) 被试样品应在温度 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 45%~75%条件下放置 24h 才开始试验。
- c) 水平法按 GB/T2408-1996 中的第 8 章进行，试验后应达到 5.5 条要求。
- d) 垂直法按 GB/T2408-1996 中的第 9 章进行，试验后应达到 5.5 条要求。

6.5 气密性试验

6.5.1 蓄电池在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\sim\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下储存 24h。

6.5.2 通过安全阀孔向蓄电池内充气，当内外压差为 50kPa 时压力指针应稳定 5s。

6.5.3 当压力释放后，蓄电池壳体应无变形、无破裂和开胶，应符合 5.6 条要求。

6.6 重量检验

不同容量的蓄电池称得的重量应符合 5.7 条的要求。

6.7 容量试验

6.7.1 完全充电状态下的蓄电池静置 1h~24h，在环境温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下开始放电。

6.7.2 放电开始前应测蓄电池的端电压；放电时应测量电流，其电流波动不得超过规定值的 1%。

6.7.3 放电期间应测蓄电池的端电压及室温，测量时间间隔：10h 率试验为 1h；3h 率试验为 0.5h；1h 率试验为 10min。在放电末期要随时测量，以便准确地确定蓄电池终止电压的时间。

6.7.4 蓄电池放电时，如果温度不是 25℃，则需将实测容量按公式（1）换算成 25℃基准温度时的容量 C_e ，其值应符合 5.8 条要求。

$$C_e = \frac{C_t}{1 + K(t - 25\text{ }^\circ\text{C})} \dots\dots\dots (1)$$

式中：t——放电时的环境温度；

K——温度系数，10h 率容量试验时 $K=0.006/^\circ\text{C}$ ；3h 率容量试验时 $K=0.008/^\circ\text{C}$ ；

1h 率容量试验时 $K=0.01/^\circ\text{C}$ 。

6.8 大电流放电试验

完成容量试验后的蓄电池经完全充电后，在环境温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，以 $30I_{10}$ (A) 放电 3min，目测极柱及蓄电池外观应符合 5.9 条。

6.9 容量保存率试验

6.9.1 蓄电池需经 10h 率容量试验合格后，方可进行本试验。

6.9.2 蓄电池完全充电后，在 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境温度中静置 28 天，并保持蓄电池表面清洁干燥。

6.9.3 蓄电池静置 28 天，不经补充电立即按 6.7 条进行 10h 率容量试验，得到蓄电池静置 28 天后的容量 C_e' 。

6.9.4 按公式（2）计算出蓄电池自放电试验后的容量保存率 R，其值应符合 5.10 条。

$$R = \frac{C_e'}{C_e} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

6.10 密封反应效率试验

6.10.1 经 6.7 条 10h 率容量试验合格的蓄电池，在完全充电状态后进行试验，环境温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，以 $0.1I_{10}$ (A) 的电流连续充电 96h 后，改用 $0.05 I_{10}$ (A) 电流充电 1h，然后按图 1 收集气体 1h。

6.10.2 根据公式（3）计算出每 Ah 放出的气体量，再根据公式（4）求出密封反应效率应符合 5.11 条。

$$V = \frac{P}{P_0} \times \frac{298}{t + 273} \times \frac{v}{Q} \times \frac{1}{n} \dots\dots\dots (3)$$

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

式中：V——每 Ah 换算成 25℃，1 个大气压的气体放出量 (ml/Ah)

P——测定时的大气压 (kPa)

P_0 ——标准大气压值 101.3 (kPa)

t——环境温度 (°C)

v——收集的气体体积 (ml)

Q——收集气体期间充入的电量 (Ah)

n——电池的单体数

6.11 防酸雾性能试验

以下两种方法可任选一种进行试验。

6.11.1 沉淀法

防酸雾性能是用 $0.5I_{10}$ (A) 电流对完全充电状态下的蓄电池连续再充电 4h, 充电 2h 后立即收集气体, 收集时间为 2h。

收集气体方法: 将气体通入三只串联装有定量 $BaCl_2$ 溶液的吸收瓶中, 使之通气鼓泡, 通气 2h 后, 观看第三只吸收瓶是否有沉淀产生, 如果没有即表示 1Ah 电池单格析出的酸雾量小于 0.025mg, 反之为不合格。

第一、二只吸收瓶中应加 $BaCl_2$ 的量按公式 (5) 计算:

$$W_{BaCl_2} = \frac{0.025mg / Ah \times n \times Q \times M_{BaCl_2}}{2M_{H_2SO_4}} \dots\dots\dots (5)$$

不同容量的蓄电池应配制的 $BaCl_2$ 的溶液量按公式 (6) 计算:

$$0.15 \times n \times C_e \dots\dots\dots (6)$$

公式 (5)、(6) 中: W_{bacl_2} —— $BaCl_2$ 的质量 (mg);

n ——电池的单体数;

Q ——电量 (Ah)

M_{BaCl_2} —— $BaCl_2$ 的分子量;

$M_{H_2SO_4}$ —— H_2SO_4 的分子量。

第三只吸收瓶中放置 1 摩尔浓度的 $BaCl_2$ 10ml。

6.11.2 试纸法

将电池放入 $1m^3$ 容器中, 容器内 pH 值呈中性 (pH=7), 对完全充电的蓄电池再以 $0.2I_{10}$ (A) 电流进行 4h 的充电, 用纯净蒸馏水润湿石蕊试纸 (pH 试纸) 并悬挂于出气口上方 2cm 处, 历时 2h 后, 检查容器内的酸度 (试纸应呈中性), 应符合 5.12 条要求。

6.12 安全阀动作试验

对蓄电池内逐渐充气加压测定开阀时的压力, 然后停止充气, 将蓄电池自然放置, 测定关阀时的压力, 应符合 5.13 条要求。

6.13 耐过充电能力试验

6.13.1 采用 6.7 条试验合格后, 并完全充电的蓄电池;

6.13.2 完全充电的蓄电池以 $0.3I_{10}$ (A) 电流再充电 160h;

6.13.3 过充完毕后, 静置 1h, 其外观应符合 5.14 条要求。

6.14 蓄电池充电管理

在环境温度 $25^\circ C \pm 5^\circ C$ 时, 蓄电池充电管理应符合 5.15 条的要求。

6.15 蓄电池端电压的均衡性能试验

6.15.1 在环境温度 $25^\circ C \pm 5^\circ C$ 时, 对完全充电状态下的蓄电池静置 24h; 测量其开路电压应符合 5.16.1 条要求。

6.15.2 在环境温度 $25^\circ C \pm 5^\circ C$ 时, 完全充电的蓄电池进入浮充状态 24h 后, 分别测量各电池电压, 其电压应符合 5.16.2 条要求。

6.16 电池间连接电压降的试验

蓄电池按 1h 率电流放电时, 测量两只电池之间的连接条压降 (在蓄电池的极柱根部测量) 其值应符合 5.17 条要求。

6.17 防爆性能试验

试验应在确认安全措施得以保证后进行, 以 $0.5I_{10}$ (A) 的电流对完全充电状态下的蓄电池进行过充电, 经 1h 后, 在不停电情况下, 在蓄电池排气口处, 用直流 24V 电源, 熔断 1A~3A 的保险丝 (保险丝距排气口下上方 2mm~4mm), 反复 2 次产生明火试验, 应符合 5.18 条要求。

6.18 封口剂性能试验

6.18.1 耐寒试验

将注入电解液的蓄电池，放入 $-30^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的低温室（箱）内 6h，然后待低温室（箱）温度回到 -5°C 时将蓄电池取出，在 1min 内目视检查封口剂是否有裂纹及槽、盖之间有无分离现象。应符合 5.18 条要求。

6.18.2 耐热试验

蓄电池在 $65^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内，并将电池倾 45° 角放置 6h 后，从恒温箱内取出，目视检查封口剂是否溢流。应符合 5.19 条要求。

6.19 寿命试验

以下两种方法可任选一种进行试验。

6.19.1 过充电寿命试验

- 采用 6.7 条 1h 率容量试验合格后的蓄电池，试验温度保持在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中进行。
- 对完全充电状态下的蓄电池再以 $0.2I_{10}$ （A）定电流方式进行连续充电 30d。
- 试验过程的容量确认：每 30d 的连续定电流充电后，进行一次 1h 率容量试验，要求同 6.7 条规定，然后再重复 6.19.1b 条的过程。
- 按 6.19.1 中的 a、b、c 重复、放电，直至蓄电池容量低于 1h 率容量的 80% 时试验结束。
- 当 2V 系列蓄电池达到 240d，6V 以上系列蓄电池达到 180d，其结果为满足 5.20 条要求。

6.19.2 高温加速浮充寿命试验

- 采用 6.7 条 1h 率容量试验合格后的蓄电池，试验温度保持在 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中进行。
- 对完全充电状态下的蓄电池以 2.25V/单体浮充电压连续充电 42d。
- 42d 后将蓄电池取出，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中作 1h 率放电试验，要求同 6.7 条规定，作为一个试验循环，折全寿命 1 年。
- 按 6.19.2 中的 a、b、c 条要求进行试验，直至蓄电池容量低于 1h 率容量的 80% 时试验结束。
- 2V 系列蓄电池的循环次数不低于 8 次；6V 以上系列蓄电池的循环次数不低于 6 次时，其结果为满足 5.20 条要求。

7、检验规则

7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

出厂检验分全检和抽检两种方式；任选一种。

7.2.1 全检

检验应按表 3 中检验项目进行逐只检验。

7.2.2 抽检

按 GB/T2828-87 表 2 中一般检查水平 I，抽样方案按 GB/T2829-87 表 3 即正常检查，一次抽样方案产品质量以不合格数表示，产品的不合格判定分 B 和 C 两类。

合格质量水平 AQL 值 B 类为 1.5；C 类为 15。根据产品批量及 AQL 值在 GB/T2828-87 表 3 中查出抽样所需样本量及合格与不合格判定数。检验项目按本标准表 3 中抽检项目要求进行。

表 3 检验项目对照表

序号	检验项目	不合格类别		出厂检验		型式试验	试验方法	要求
		B 类	C 类	全检	抽检			

1	结 构	极性	○		√	√	√	6.3	5.3
		标志与代号		○	√	√	√		
		外形尺寸		○	√	√	√		
2	结 构	污迹		○	√	√	√	6.3	5.4
		变形	○		√	√	√		
		裂纹	○		√	√	√		
		漏液	○		√	√	√		
3	阻燃性能		○				√	6.4	5.5
4	气密性		○		√*		√	6.5	5.6
5	重量			○		√	√	6.6	5.7
6	容量		○			√*	√	6.7	5.8
7	大电流放电		○				√	6.8	5.9
8	容量保存率		○				√	6.9	5.10
9	密封反应效率		○				√	6.10	5.11
10	防酸雾性能		○				√	6.11	5.12
11	安全阀		○			√	√	6.12	5.13
12	耐过充能力		○				√	6.13	5.14
13	端电压 均衡性	开路		○	√	√		6.15	5.16
		浮充		○		√			
14	电池间连接电压降			○			√	6.16	5.17
15	防爆性能		○				√	6.17	5.18
16	封口剂性能		○				√	6.18	5.19
17	寿命试验		○				√	6.19	5.20

7.3 型式试验

7.3.1 型式试验一般 1~2 年进行一次，有下列情况之一时应进行检验：

- a) 新产品
- b) 产品结构、工艺配方或原材料作重大变更时
- c) 转厂试制的产品
- d) 用户提出要求时

7.3.2 型式试验样品应在交收检验的产品中随机抽取，母体不少于 48 只，试验按 GB/T2829-87 表 1 进行。其数量 2V 为 8 只；6V、12V 为 6 只，抽样采用判别水平 I 的一次抽样方案，产品质量以不合格数表示，不合格质量水平（RQL）应符合表 4 规定。

表 4 不合格质量水平（RQL）

不合格分类	B 类		C 类	
	2V	6V、12V	2V	6V、12V
RQL 及判定数值	12 (8; 0, 1)	15 (6; 0, 1)	40 (8; 2, 3)	50 (6; 2, 3)

8、标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 蓄电池应有下列标志：

- a. 制造厂名、商标
- b. 产品名称、型号
- c. 极性符号、电压

d. 蓄电池编号

8.1.2 包装箱外应有下列标志：

- a. 产品名称、型号、数量
- b. 每箱净重及毛重
- c. 出厂日期
- d. 包装贮运图示标志

8.2 包装

8.2.1 蓄电池的包装应符合铅酸蓄电池包装技术条件中的规定。

8.2.2 随同产品出厂应包含下列条件：

- a. 产品合格证
- b. 产品使用手册
- c. 产品安装示意图
- d. 产品装箱配件清单

8.3 运输

8.3.1 在运输过程中，产品不得受剧烈冲击和曝晒、雨淋，不得倒置。

8.3.2 在装卸过程中，产品应轻搬轻入，严防摔掷、滚翻、重压。

8.4 贮存

8.4.1 产品贮存应符合下列条件：

- a. 应放在 5℃~40℃干燥、通风、清洁的仓库内；
- b. 应不受阳光直射，离热源不小于 2m；
- c. 应避免与有毒气体、有机溶剂接触；
- d. 不得倒置及受撞击。

8.4.2 按照本标准运输、贮存，从制造之日起，允许贮存 3 个月（25℃下），贮存后蓄电池在使用前应按制造厂家要求方法充电。