

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2343—2020
代替 YD/T 2343—2011

通信用前置端子阀控式铅酸蓄电池

Front terminal valve-regulated lead acid battery for
telecommunications

2020-04-16 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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 型号命名	2
5 技术要求	3
5.1 使用条件	3
5.2 蓄电池充电要求	3
5.3 结构	3
5.4 外观	3
5.5 集中排气系统	3
5.6 壳体材料及附属塑料件的阻燃性能	3
5.7 气密性	3
5.8 容量	3
5.9 安全阀开闭压力	4
5.10 充电效率	4
5.11 气体析出	4
5.12 大电流放电	4
5.13 容量保存率	4
5.14 蓄电池端电压的均衡性	4
5.15 电池间连接压降	4
5.16 防爆性能	4
5.17 短接恢复性能	4
5.18 极柱端子密封性	5
5.19 蓄电池寿命	5
5.20 封口剂性能	5
5.21 耐过充电能力试验	5
5.22 热失控敏感性	5
5.23 低温敏感性	5
5.24 过度放电	5
5.25 内阻	5
6 试验方法	6
6.1 测量仪表要求	6
6.2 蓄电池检验前的预处理	6
6.3 结构、外观检查	6
6.4 集中排气系统检查	7

6.5	材料的阻燃能力试验	7
6.6	气密性试验	7
6.7	容量试验	7
6.8	安全阀开闭压力	7
6.9	充电效率试验	8
6.10	气体析出试验	8
6.11	大电流放电试验	9
6.12	容量保存率试验	9
6.13	蓄电池端电压的均衡性能试验	9
6.14	电池间连接电压降试验	9
6.15	防爆能力试验	9
6.16	短接恢复性能	10
6.17	极柱端子的密封性能	10
6.18	高温加速浮充寿命试验	10
6.19	循环耐久性试验 1	10
6.20	循环耐久性试验 2	11
6.21	封口剂性能	11
6.22	耐过充电能力试验	11
6.23	热失控敏感性	11
6.24	低温敏感性	11
6.25	过度放电	12
6.26	内阻	12
7	检验规则	12
7.1	检验分类	12
7.2	出厂检验	13
7.3	型式试验	13
7.4	产品出厂	14
8	标志、标记、包装、运输、储存	15
8.1	标志与标记	15
8.2	包装	15
8.3	运输	15
8.4	储存	16
附录 A	(资料性附录) 前置端子蓄电池外形、尺寸、重量参数表	17
附录 B	(资料性附录) 前置端子蓄电池端子位置示意	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 YD/T 2343—2011《通信用前置端子阀控式密封铅酸蓄电池》。

本标准与 YD/T 2343—2011 相比主要技术变化如下：

- a) 修改前置端子阀控式铅酸蓄电池、材料的阻燃能力、集中排气系统、蓄电池的完全充电的定义（见 3.1、3.4、3.5、3.6，2011 版的 3.1、3.4、3.5、3.6）；
- b) 修改了前置端子蓄电池使用条件，去除温度达不到推荐温度时采取措施描述，去掉易于维护描述（见 5.1，2011 版的 5.1）；
- c) 修改了前置端子蓄电池 25℃时均衡充电单体电压，由 2.33V~2.37V 调整为 2.35V~2.40V（见 5.2.2，2011 版的 5.2.2）；
- d) 修改了前置端子结构定义，去除极性、端子、外观尺寸符合制造厂产品图样，蓄电池内部结构符合制造厂设计及工艺要求（见 5.3 及附录 A、附录 B，2011 版的 5.3）；
- e) 修改了前置端子电池阻燃性要求，壳体材料的阻燃性改为壳体材料及附属塑料件的阻燃性，增加导气管阻燃性要求，GB/T 2408 标准条款号由 8.3.2 及 9.3.2 更正为 8.4 及 9.4（见 5.6，2011 版的 5.6）；
- f) 增加循环耐久性 2 及对应的试验方法（见 5.19.3 和 6.20）；
- g) 增加封口剂性能及对应的试验方法（见 5.20 和 6.21）；
- h) 增加耐过充电能力及对应的试验方法（见 5.21 和 6.22）；
- i) 增加热失控敏感性及其对应的试验方法（见 5.22 和 6.23）；
- j) 增加低温敏感性及其对应的试验方法（见 5.23 和 6.24）；
- k) 增加过度放电性能及其对应的试验方法（见 5.24 和 6.25）；
- l) 增加内阻及其对应的试验方法（见 5.25 和 6.26）；
- m) 增加蓄电池的耐久性标识（见 8.1.2）；
- n) 修改了前置端子蓄电池的外型尺寸、额定容量、重量表中重量参数（见表 A.1，2011 版的附录 A：表 3）。

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

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、山东圣阳电源股份有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、中国移动通信集团有限公司、双登集团股份有限公司、艾诺斯（重庆）华达电源系统有限公司、烽火科技集团有限公司、江苏理士电池有限公司、卧龙电气集团浙江灯塔电源有限公司、浙江天能电池有限公司、风帆有限责任公司、中国铁塔股份有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司、深圳科士达科技股份有限公司。

YD/T 2343—2020

本标准主要起草人：付培良、李长雷、郭启明、吴贤章、张瑜、邵双喜、楼志强、朱全印、孙昊、熊正林、朱卫民、刘三元、彭广香、彭少华。

本标准于 2011 年首次发布，本次为第一次修订。

通信用前置端子阀控式铅酸蓄电池

1 范围

本标准规定了通信用前置端子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、运输和储存。

本标准适用于通信用前置端子阀控式铅酸蓄电池（以下简称前置端子蓄电池）。

2 规范性引用文件

下列文件对本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修订单）适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2408—2008 塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3873 通信设备产品包装通用技术条件

GB/T 19638.2—2005 固定型阀控密封式铅酸蓄电池

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

前置端子阀控式铅酸蓄电池 front terminal valve-regulated lead acid battery

引出端子置于窄面前端或上端的阀控式铅酸蓄电池。

3.2

防爆性能 anti-explosion capability

前置端子蓄电池在通常的过充电条件下排气阀装置阻止外部火源点燃内部气体的能力。

3.3

安全阀开闭压力 safety valve open/close pressure

前置端子蓄电池在通常的浮充电和过充电条件下对外排放气体时密封阀开启和关闭的压力。

3.4

材料的阻燃能力 **material inflaming retarding capability**

前置端子蓄电池塑料槽、盖及附属塑料件（保护罩、导气管、连接条热缩管等）材料明显推迟火焰蔓延的能力。

3.5

集中排气系统 **concentrated exhaust system**

采用导通软管在电池组内连接，将电池组内电池产生的气体集中排放，以提高蓄电池的使用安全性和避免对电源设备造成腐蚀损害的排气系统。

3.6

蓄电池的完全充电 **VRLA fully charged**

按照生产厂家推荐的充电方法（包括充电终止判定方法）对蓄电池进行充电，蓄电池内部的储电容量达到最大值，即为完全充电状态。

3.7

充电效率 **charging efficiency**

蓄电池放电后充电至放电初始荷电状态，其放出电量与充入电量之间的比称为充电效率。由于放电初始状态、放电深度和充电方法影响比值，所以一般情况下的充电效率用给定条件下完全充电后放电容量与充电电量比值表述。

4 型号命名

通信用前置端子阀控式铅酸蓄电池的型号命名按图 1 规定的方法进行。

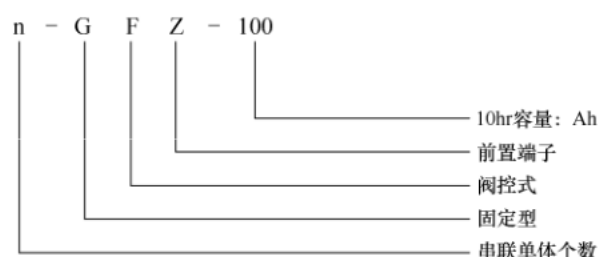


图 1 前置端子电池命名规则

5 技术要求

5.1 使用条件

前置端子蓄电池可以在环境温度 $-15^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ 条件下使用，推荐使用温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim30^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 蓄电池充电要求

5.2.1 蓄电池最大充电电流不大于 $0.25C_{10}$ (A)，最大补充充电电压不大于2.40V/单体。

5.2.2 蓄电池均衡充电单体电压为2.35V~2.40V (25℃时)。

5.2.3 蓄电池浮充电单体电压为2.23V~2.27V (25℃时)。

5.2.4 应按制造厂要求对电池的浮充电压和均充电压值进行温度补偿，温度补偿系数为 $(-3\sim-7)\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ /单体，但设定电压不大于2.40V/单体。

5.3 结构

前置端子蓄电池正、负极端子应有明显标志，应便于连接，其尺寸重量参见附录A中相关规定，其结构、端子位置参见附录B中相关位置要求。

5.4 外观

前置端子蓄电池外观不得有变形、漏液、裂纹及污迹。

5.5 集中排气系统

前置端子蓄电池在密闭柜体中安装应设有集中排气系统，集中排气系统可包括集中排气孔、导气三通、电池间导气管、导出管等，系统连接牢固、密封，可以将电池内部产生的气体集中排出。

5.6 壳体材料及附属塑料件的阻燃性能

前置端子蓄电池壳、盖、连接条保护罩、导气管应符合GB/T 2408—2008中8.4规定的HB（水平级）和9.4规定的V-0（垂直级）的要求。

5.7 气密性

5.7.1 蓄电池壳气密性

前置端子蓄电池应能承受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。

5.7.2 集中排气系统气密性

前置端子蓄电池集中排气系统可以承受5kPa的正压力而不漏气。

5.8 容量

前置端子蓄电池按6.7规定的方法试验，10h率容量第一次循环不低于 $95\%C_{10}$ ，第二次循环不低于 $100\%C_{10}$ ，3h率容量应在第二次以前达到 $100\%C_3$ ，1h和0.5h率容量应在第三次以前达到。放电终止电压应符合表1的规定。

表 1 放电率

放电率	放电电流 (A)	单体蓄电池放电终止电压 (V/cell)	放电容量 (Ah)
10h	$1.0I_{10}$	1.80	$1.0C_{10}$
3h	$2.5I_{10}$	1.80	$0.75C_{10}$
1h	$5.5I_{10}$	1.75	$0.55C_{10}$
0.5 h	$10I_{10}$	1.70	$0.5C_{10}$

5.9 安全阀开闭压力

前置端子蓄电池每个单体都要设置安全阀，安全阀应具有自动开启和关闭的功能。前置端子蓄电池按 6.8 规定的方法试验，安全阀的开启压力应是 10kPa~35kPa，关闭压力应是 3kPa~30kPa。同时在蓄电池正常工作的寿命期内，安全阀工作状态要稳定可靠。

5.10 充电效率

前置端子蓄电池按 6.9 规定的方法试验，其充电效率应不低于 92%。

5.11 气体析出

前置端子蓄电池按 6.10 规定的方法试验，蓄电池气体析出量应低于 1.2ml/cell·Ah·h。

5.12 大电流放电

前置端子蓄电池以 $30I_{10}$ 放电 3min，其极柱、内部汇流排应不熔断，外观应不出现异常。

5.13 容量保存率

前置端子蓄电池按 6.12 规定的方法试验，蓄电池在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中静置 28 天后其容量保存率不低于 96%。

5.14 蓄电池端电压的均衡性

5.14.1 前置端子蓄电池组中各蓄电池的开路电压最高与最低的差值应不大于 100mV。

5.14.2 前置端子蓄电池组进入浮充状态 24h 后各蓄电池之间的端电压差应不大于 480mV。

5.14.3 前置端子蓄电池组放电时，各蓄电池之间的端电压差应不大于 600mV。

5.15 电池间连接压降

前置端子蓄电池按 6.14 规定的方法试验，放电期间电池间的连接电压降 $\Delta U \leq 10\text{mV}$ 。

5.16 防爆性能

前置端子蓄电池按 6.15 规定的方法试验，在充电过程中外部遇明火时其内部应不引燃、不引爆。

5.17 短接恢复性能

前置端子蓄电池按 6.16 规定的方法试验，经受 5 次短路循环后放电容量不低于额定容量 (C_{10}) 的

90%。

5.18 极柱端子密封性

前置端子蓄电池按 6.17 规定进行试验，其极柱端子部位不得出现渗漏电解液现象。

5.19 蓄电池寿命

5.19.1 高温加速浮充寿命试验

前置端子蓄电池按 6.18 规定的方法试验，宽度为 125mm 的前置端子蓄电池其高温加速浮充寿命应不低于六个循环，折合浮充寿命六年，宽度为 105~110mm 的前置端子蓄电池应不低于五个循环，折合浮充寿命五年。

5.19.2 循环耐久性 1

前置端子蓄电池按 6.19 规定的方法试验，循环次数应不低于 300 次。

5.19.3 循环耐久性 2

前置端子蓄电池按 6.20 规定的方法试验，循环次数应不低于 100 次。

5.20 封口剂性能

前置端子蓄电池按 6.21 规定的方法试验采用封口剂的蓄电池，在环境温度-30℃~+65℃，封口剂应无裂纹与溢流现象。

5.21 耐过充电能力试验

前置端子蓄电池按 6.22 规定的方法试验，其外观应无明显变形及渗液。

5.22 热失控敏感性

前置端子蓄电池按 6.23 规定的方法试验，蓄电池温度应不高于 60℃，每 24h 的电流（取第 22h、23h 及 24h 时三个电流值的平均数）增长率应不高于 50%。

5.23 低温敏感性

前置端子蓄电池按 6.24 规定的方法试验，10h 率容量应 $\geq 0.9C_{10}$ ；外观应无破裂、过度膨胀及槽、盖分离现象。

5.24 过度放电

前置端子蓄电池按 6.25 规定的方法试验，其容量恢复值应 $\geq 90\%$ 。

5.25 内阻

前置端子蓄电池内阻见表 2，同组蓄电池内阻偏差应不超过 15%。

表 2 蓄电池内阻

规格型号	内阻 (mΩ)
12V 85 Ah	≤9
12V100 Ah	≤8
12V150 Ah	≤7
12V200 Ah	≤6

6 试验方法

6.1 测量仪表要求

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℃，温度计的标定精度应不低于 0.5℃。

6.1.4 计时仪表要求

测量时间用的仪表应按时、分、秒分度，应不低于±1s/h 的精度。

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

检验用前置端子蓄电池应是近三个月内生产的合格品，检验前按下述方法之一将电池完全充电：

- 前置端子蓄电池在 25℃±5℃ 条件下，以 2.35V/单体～2.40V/单体（限流 0.25C₁₀ (A)）的恒定电压充电至电流值 2h～3h 稳定不变时，使蓄电池达到完全充电。
- 按制造厂规定的完全充电方法。

6.3 结构、外观检查

目视检查被测前置端子蓄电池的结构和外观，应符合 5.3、5.4 的要求。

6.4 集中排气系统检查

目视检查被测前置端子蓄电池的集中排气系统，应符合 5.5 的要求。

6.5 材料的阻燃能力试验

6.5.1 按 GB/T 2408—2008 中第 6 章的方法进行取样制备。

6.5.2 水平法按 GB/T 2408—2008 中的第 8 章（试验方法 A）进行，试验后应符合 5.6 的要求。

6.5.3 垂直法按 GB/T 2408—2008 中的第 9 章（试验方法 B）进行，试验后应符合 5.6 的要求。

6.6 气密性试验

6.6.1 前置端子蓄电池在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下储存 24h。

6.6.2 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。

6.6.3 当压力释放后，检查前置端子蓄电池壳体是否变形、破裂或开胶，应符合 5.7.1 的要求。

6.6.4 通过集中排气孔向前置端子蓄电池集中排气系统充气，当内外压差为 5kPa 时，检查压力指针是否稳定 5s 以上，试验结果应符合 5.7.2 的要求。

6.7 容量试验

6.7.1 完全充电状态下的前置端子蓄电池静置 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 放电开始前后应测前置端子蓄电池的端电压；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 放电期间应测前置端子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；0.5h 率试验为 5min。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 前置端子蓄电池放电时，如果温度不是 25°C ，则需将实测容量按公式（1）换算成 25°C 基准温度时的容量 C_e ，其值应符合 5.8 的要求。

$$C_e = \frac{C_t}{1 + K(t + K)} \quad (1)$$

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 $K=0.01/^{\circ}\text{C}$ ，0.5h 率容量试验时 $K=0.011/^{\circ}\text{C}$ 。

6.8 安全阀开闭压力

对前置端子蓄电池内逐渐充气加压测定开阀时的压力，然后停止充气，将前置端子蓄电池自然放置，测定闭阀时的压力，应符合 5.9 要求。

6.9 充电效率试验

6.9.1 完成容量试验后的前置端子蓄电池经完全充电后，在环境温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行试验；

6.9.2 以 $1.0I_{10}$ 放电至 1.80V /单体，记录放电时间；

6.9.3 以 $0.2C_{10}$ (A) 的电流， 2.29V /单体电压充电 24h ，记录充电量 C_a ；

6.9.4 以 $1.0I_{10}$ 放电至 1.80V /单体，记录放电时间，并计算放电容量 C_b ；

6.9.5 按公式 (2) 计算电池的充电效率，应符合 5.10 条规定：

$$R_e = \frac{C_b}{C_a} \quad (2)$$

6.10 气体析出试验

6.10.1 经 6.7 容量试验达到额定容量值的前置端子蓄电池完全充电后在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中以 2.40V /单体电压充电 72h ，记录蓄电池电压值并检查蓄电池封合处有无电解液泄漏。

6.10.2 充电 72h 后在充电状态下按图 2 所示的方法保持 2.40V /单体电压充电并收集气体，持续 96h (收集气体的量筒最大应距水面 20mm)。

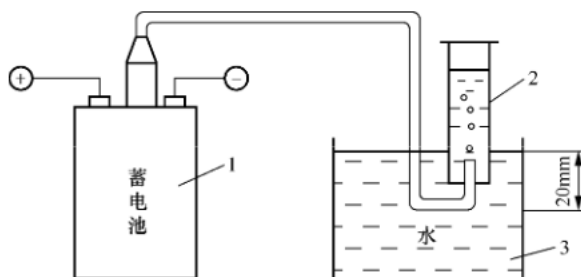


图 2 收集气体装置

6.10.3 测量并记录 96h 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 ($^{\circ}\text{C}$) 和环境大气压力 (kPa)。

6.10.4 按公式 (3) 计算在标准状态下 (25°C , 101.3 kPa) 的修正气体量 V_n (水蒸气压力忽略不计)。

$$V_n = \frac{V_a \times 298}{T_a + 273} \times \frac{P_a}{103} \quad (3)$$

式中：

T_a ——收集气体期间的环境平均温度，单位为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)；

P_a ——体期收集气体期间的环境平均大气压力，单位为千帕 (kPa)。

6.10.5 按公式 (4) 计算出在充电状态下每单体蓄电池每安时·小时，对外析出的气体量 Ge 应符合 5.11 要求：

$$Ge = \frac{V_n}{n \times 96 \times C_{10}} \quad (4)$$

式中：

n ——单体蓄电池数；

C_{10} ——蓄电池数率额定容量。

6.11 大电流放电试验

按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定容量值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $30I_{10}$ 放电 3min，目测极柱及蓄电池外观应符合 5.12 的要求。

6.12 容量保存率试验

6.12.1 前置端子蓄电池需经 10h 率容量试验合格后，方可进行本试验。

6.12.2 前置端子蓄电池完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度中静置 28 天，并保持蓄电池表面清洁干燥。

6.12.3 前置端子蓄电池静置 28 天，不经补充电立即按 6.7 进行 10h 率容量试验，得到蓄电池静置 28 天后的容量 Ce' 。

6.12.4 按公式 (5) 计算出蓄电池自放电试验后的容量保存率 R ，其值应符合 5.13 要求。

$$R = \frac{Ce'}{Ce} \times e \quad (5)$$

6.13 蓄电池端电压的均衡性能试验

6.13.1 开路电压均衡性

在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时，对完全充电状态下的前置端子蓄电池静置 24h；测量其开路电压，应符合 5.14.1 要求。

6.13.2 浮充电压均衡性

进行 6.13.1 的试验合格后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，完全充电的前置端子蓄电池组进入浮充状态 24h 后，分别测量各前置端子蓄电池电压，应符合 5.14.2 的要求。

6.13.3 放电电压均衡性

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，完全充电的蓄电池组静置 1h~24h，按 7.7 规定的方法进行 10h 率容量试验，每隔一小时测量各蓄电池电压，直到有蓄电池达到终止电压，试验结果应符合 5.14.3 的要求。

6.14 电池间连接电压降试验

前置端子蓄电池组按 1h 率电流放电时，测量两只电池极柱根部之间（同架内相邻两个蓄电池间距不大于 20mm）的连接条压降，其值应符合 5.15 要求。

6.15 防爆能力试验

试验应在确认安全措施得以保证后进行。以 $0.05C_{10}$ (A) 的电流对完全充电状态下的前置端子蓄电池进行过充电，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（保险丝距排气口正上方 2~4mm），反复 2 次产生明火试验，应符合 5.16 要求。

6.16 短接恢复性能

6.16.1 按 6.7 试验 10h 率容量合格的前置端子蓄电池完全充电后在温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行 6.16.2、6.16.3、6.16.4 试验。

6.16.2 前置端子电池以 $1.0I_{10}\text{A}$ 放电至终止电压接近 0.5V/单体后，短接蓄电池正负极 24h。

6.16.3 将前置端子蓄电池以 2.42V/单体电压（充电电流不超过 $1.5I_{10}$ ）充电 24h 后继续以 6.16.2 放电及短路，如此循环 5 次。

6.16.4 前置端子蓄电池第五次以 $1.0I_{10}$ 放电至终止电压 1.80V/单体，放电容量应符合 5.17 要求。

6.17 极柱端子的密封性能

6.17.1 采用经过 6.7 容量试验合格的前置端子蓄电池，试验温度保持在 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中进行。

6.17.2 对完全充电状态下的前置端子蓄电池以 2.35V/单体恒定电压充电 24 天。

6.17.3 24 天后将蓄电池取出，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中以 $2.5I_{10}$ 放电至 1.75V/单体，然后以 2.40V/单体电压（限流 $0.1C_{10}$ （A））充电 20h；充电结束后，继续以 $0.01C_{10}$ （A）恒定电流过充电 48h。

6.17.4 以上，蓄电池经过 6.17.1~6.17.3 为一个试验循环，蓄电池经过三个试验循环后，目视观察极柱端子应符合 5.18 要求。

6.18 高温加速浮充寿命试验

6.18.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定容量值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，以生产厂家推荐的浮充电压连续充电 30 天。

6.18.2 将前置端子蓄电池取出，放置 24h~36h，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中按 6.7 规定的方法进行一次 3h 率容量试验，作为一个试验循环，折合寿命 1 年。

6.18.3 重复 6.18.1、6.18.2，直至前置端子蓄电池容量低于 3h 率额定容量的 80%并再次试验，确认仍低于 80%时结束试验，试验结果应符合 5.19.1 的要求。

注：在试验过程，允许对电池施加安全保护措施。

6.19 循环耐久性试验 1

6.19.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $2I_{10}$ 的电流放电 2h（电流偏差不得超过 $\pm 1\%$ ），立即用厂家规定的浮充电压（限流 $0.2C_{10}$ ）充电 22h，测量并记录放电 2h 及充电 22h 时蓄电池的电压、电流值及表面温度值。

6.19.2 放电 2h 及充电 22h 构成一个循环，每 49 次循环后，第 50 次按 6.7 规定的方法进行一次 10h 率容量试验。

6.19.3 重复 6.19.1、6.19.2，直至蓄电池容量低于 10h 率额定容量的 80%并再次试验，确认仍低于 80%时结束试验，最后 50 次循环不计入大循环次数之内，试验结果应符合 5.19.2 的要求。

6.20 循环耐久性试验 2

6.20.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，4 只电池串联成组以 I_{10} ($0.1C_{10}$ (A)) 进行放电（平均终止电压 1.80V/单体）。

6.20.2 前置端子蓄电池以充电电流为 I_{10} ($0.1C_{10}$)，充电电压为 2.35V/单体，充电时间为 24h。

6.20.3 以 I_{10} ($0.1C_{10}$ (A)) 放电电流进行 10h 率容量放电试验，终止电压为前置端子蓄电池试验单体数 $\times$ 1.8V/单体。

6.20.4 以 6.20.2 及 6.20.3 为一个循环，当某次放电容量大于标称容量 C_{10} 的 80%时继续进行充放电循环，否则试验终止，统计总循环次数（最后一次 10h 率容量小于 80% C_{10} 时的循环不计入总循环次数）。

6.21 封口剂性能

6.21.1 低温试验

将注入电解液的前置端子蓄电池置于 $-30^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的低温室（箱）内 6h，待低温室（箱）温度回升到 -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、盖之间是否有分离现象，应符合 5.20 的要求。

6.21.2 高温试验

在 $65^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内，将前置端子蓄电池倾斜 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 5.20 的要求。

6.22 耐过充电能力试验

按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $0.03C_{10}$ 电流再充电 160h，静置 1h，检查其外观应符合 5.22 的要求。

6.23 热失控敏感性

6.23.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $(2.45\text{V}\pm 0.1\text{V})$ /单体的恒定电压（不限流）连续充电 168h。

6.23.2 充电过程中每隔 24h 记录一次充电电流值和前置端子蓄电池表面（端子部位）温度值。

6.23.3 计算浮充电流在任一 24h（取第 22h、23h 及 24h 时三个电流值的平均数）之内的增长率 ΔI 和充电结束时蓄电池温度 t ：当 ΔI 大于 50% 或 t 大于 60°C 时，则认为蓄电池存在热失控的条件。

6.24 低温敏感性

6.24.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 I_{10} 电流放电至终止电压，前置端子蓄电池不经再充电置于 $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温室（箱）中静置 72h。

6.24.2 72h 后将前置端子蓄电池取出在室温下开路静置 24h，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中以 U_{f0} 电压（限流 $0.2C_{10}$ ）连续充电 168h。

6.24.3 前置端子蓄电池按 6.7 规定的方法进行 10h 率容量试验，此时测得的容量修正值与 C_e 之比应符合 5.23 的要求。

6.25 过度放电

6.25.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，将蓄电池输出端与一个电阻连接，其阻值应使初始放电电流达到 I_{10} ，保持 30d。

6.25.2 30d 过度放电结束后，立即用厂家规定的均充电压（限流 $0.2C_{10}$ ）充电 48h，然后再按 5.2 规定的方法进行 C_{10} 容量试验，此时测得的容量修正值与 C_e 之比应符合 5.24 的要求。

6.26 内阻

6.26.1 按 6.7 规定的方法完成容量试验达到额定值的前置端子蓄电池，经完全充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $5I_{10}$ 的电流放电 20s，精确测量记录前置端子蓄电池的端电压 U_1 和电流值 I_1 （放电最长时间持续 25s 后停止），间断 5min 后，前置端子蓄电池以 $20I_{10}$ 的电流放电 5s，测量记录前置端子蓄电池的端电压 U_2 和电流值 I_2 。

6.26.2 用测定的电压 U_1 、 U_2 和电流 I_1 、 I_2 绘出 $U=F(I)$ 特性曲线如图 3 所示。

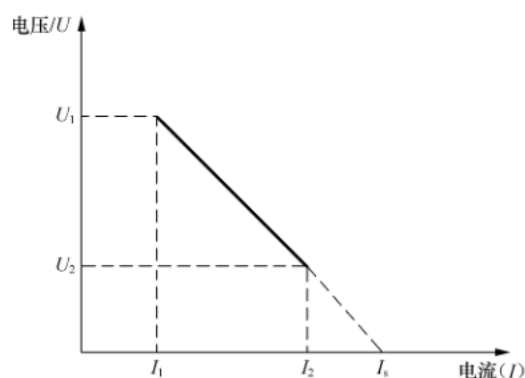


图 3 放电特性曲线 $U=F(I)$

6.26.3 前置端子蓄电池的内阻值按公式 (6) 计算，应符合 5.25 的要求。

$$r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \quad (6)$$

6.26.4 计算同组前置端子蓄电池内阻最大值与最小值的差和内阻平均值的比，应符合 5.25 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验分 100% 检验和抽检两种，可根据情况任选一种，检验合格后填写检验记录并发给合格证方能出厂。

7.2 出厂检验

7.2.1 100%检验

每只前置端子蓄电池出厂时均进行检验。100%检验按表3中所列项目和要求进行。

7.2.2 抽样检验

抽样检验按逐批检验进行，其检验水平按 GB/T 2828.1—2003 中的一般检验水平 I，抽样方案按 GB/T 2828.1—2003 中的正常检验一次抽样方案。产品的质量以不合格数表示；产品的不合格分为 B 类和 C 类。接收质量限 AQL 分别为：B 类 1.5；C 类 15。根据 AQL 在 GB/T 2828.1—2003 表 2-A 中查出抽样所需样本量 n 、接收数 AC 和拒收数 Re。B 类： $n=3$ ，AC=0，Re=1；C 类： $n=3$ ，AC=1，Re=2。抽样检验应按 GB/T2828.1—2003 中 13.3 执行转移规则；抽样检验后的处置应按 GB/T2828.1—2003 中第 7 条执行。抽样检验的检验项目、要求及试验方法见表 3。

7.3 型式试验

7.3.1 型式试验要求

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) 批量生产的产品进行的定期抽样检验；
- e) 用户提出要求时。

7.3.2 型式试验抽样规则

型式试验样品应在交收检验的产品中随机抽取，应符合 GB/T 2829—2002 的要求，母体不少于 48 只，电池抽样数量为 6 只，试验程序及试验方法见表 3。

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		○	√	√	√	6.3	5.3
2	外观		○	√	√	√	6.3	5.4
3	集中排气系统		○		√	√	6.4	5.5
4	壳体材料的阻燃性能	○				√	6.5	5.6
5	气密性	○		√		√	6.6	5.7
6	容量	○			√	√	6.7	5.8
7	安全阀要求	○			√	√	6.8	5.9
8	充电效率	○				√	6.9	5.10

表3 检验项目对照表（续）

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			
9	气体析出		○				√	6.10	5.11
10	大电流放电		○				√	6.11	5.12
11	容量保存率*		○				√	6.12	5.13
16	端电压 均衡性	开路		○	√	√	√	6.13.1	5.14.1
		浮充		○		√	√	6.13.2	5.14.2
		放电		○		√	√	6.13.3	5.14.3
17	电池间连接电压降			○			√	6.14	5.15
18	防爆性能		○				√	6.15	5.16
19	短接恢复性能		○				√	6.16	5.17
20	极柱端子密封性		○				√	6.17	5.18
21	蓄电池寿命		○				√	6.18、6.19、 6.20	5.19
22	封口剂性能		○				√	6.21	5.20
23	耐过充电能力		○				√	6.22	5.21
24	热失控敏感性		○				√	6.23	5.22
25	低温敏感性		○				√	6.24	5.23
26	过度放电		○				√	6.25	5.24
27	内阻			○			√	6.26	5.25

7.3.3 检验判定准则

7.3.3.1 依检验现象评定的检验项目，以检验现象进行判定。

7.3.3.2 依检验数据评定的检验项目，以全部参试前置端子蓄电池的测试数据作为该项目的判定依据，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 产品出厂

产品检验合格后方可出厂，并应附有产品检验合格的文件。

8 标志、标记、包装、运输、储存

8.1 标志与标记

8.1.1 包装箱外应有下列标志（客户有特殊要求的按客户要求）：

- a) 产品名称、型号、数量；
- b) 制造厂家、厂址及厂家咨询电话；
- c) 每箱净重及毛重；
- d) 出厂日期；
- e) 包装贮运图示标志。

8.1.2 前置端子蓄电池应耐久性地显示下述信息与警告标记。

- a) 前置端子蓄电池正、负极端子的极性符号（+、-）凹的或凸的模制在临近端子的盖子上，符号的尺寸不得小于 6mm。
- b) 前置端子蓄电池的名称、型号、额定电压、额定容量、蓄电池编号、商标。
- c) 在 25℃ 时规定的浮充电压、均充电压范围、温度补偿系数、最大均充电流、推荐均充时间等。
- d) 前置端子蓄电池的制造地点、生产日期和制造商名称。
- e) 下列警告符号应符合 GB/T 19638.2—2005 的第 6.4.4 中 f 项的要求：
 - 1) 电击危险；
 - 2) 不允许明火或火花；
 - 3) 佩戴眼睛保护设施；
 - 4) 遵守使用说明书；
 - 5) 环境保护和循环利用符号；
 - 6) 十字路口废物箱。

8.2 包装

8.2.1 前置端子蓄电池的包装应符合 GB/T 191 及 GB/T 3873 的规定。

8.2.2 随同产品出厂应包含下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用手册（内阻、电导等）；
- c) 产品安装示意；
- 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，产品应轻搬轻放，严防摔掷、滚翻、重压。

8.4 储存

8.4.1 产品储存应符合下列条件：

- a) 应放在 5℃~30℃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，允许储存 3 个月（5℃~30℃下），储存后蓄电池在使用前应按制造厂家要求方法充电。

附 录 A
(资料性附录)

前置端子蓄电池外形、尺寸、重量参数表

前置端子蓄电池的尺寸、重量、额定容量应符合表 A.1 的要求，表 A.1 中重量为标称值。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上、下两个蓄电池重量之和的 1/2。

表 A.1 前置端子蓄电池的外型尺寸、额定容量、重量表

规格型号	额定容量 (Ah)	最大外形尺寸 (mm)			电池重量 (kg)
		长度 (L)	宽度 (W)	高度 (H)	
12V85Ah	85	395	111	300	25~31
12V100Ah	100	395	111	300	28~34
12V100Ah	100	560	125	300	33~40
12V150Ah	150	560	111	320	43~52
12V150Ah	150	560	125	320	46~56
12V200Ah	200	560	125	330	56~65
注 1：一般来说，宽度为 105~111mm 的前置端子蓄电池适用 19 英寸机柜，宽度为 125mm 的前置端子蓄电池适用 23 英寸机柜；					
注 2：电池安装应满足四只一组安装在机柜里时，电池间距保持 6~10mm；					
注 3：单只电池外形尺寸示意图如图 B.1~图 B.3					

附 录 B

(资料性附录)

前置端子蓄电池端子位置示意

前置端子蓄电池根据端子位置不同，还可细分为以下 3 种，如图 B.1~B.3 所示。

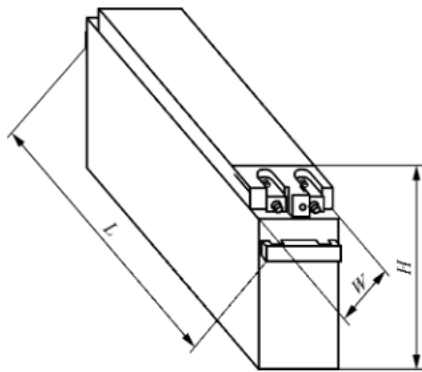


图 B.1 端子位于窄面 1 前端

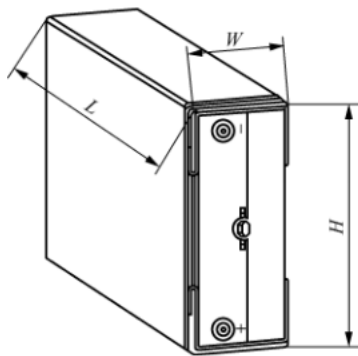


图 B.2 端子位于窄面 2 前端

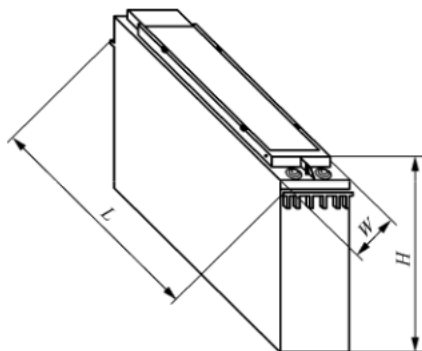


图 B.3 端子位于窄面上方