

碱性或其他非酸性电解液的二次电池和电池组——密封金属氢化物镍可充单体电池（GB/T 15100-2003）

1 总则

1.1 范围

本标准规定了适合于任何方位使用的密封金属氢化物镍可充单体电池的试验和要求。

1.2 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 2423.6-1995 电工电子产品环境试验第二部分：试验方法试验Eb和导则：碰撞(idt IEC 60068-2-29：1987)

IEC 60051 直接指示模拟电气测量仪表及其附件

IEC 60410：1973 计数检查抽样方案和程序

IEC 60485 数字电子直流电压表和直流电子模数转换器

1.3 术语和定义

本标准使用下列术语和定义：

1.3.1

密封金属氢化物镍电池 sealed nickel-metal hydride cell

在制造厂规定的充电制度和温度范围内，电池保持密封，既不漏气，也不漏液，电池本身装有安全装置，以防止内压过高的危险。电池无须添加电解液，并设计成能在其寿命期间以最初密封状态工作。

注：金属氢化物镍电池到寿命末期，由于电池内氢气的累积，有可能有气体逸出。

1.3.2

小方形电池 small prismatic cell

电池形状为长方体，其厚度和宽度不超过25mm。

1.3.3

密封金属氢化物镍可充电电池的标称电压 nominal voltage of a sealed nickel-metal hydride rechargeable cell

密封金属氢化物镍可充电电池的标称电压为1.2V。

1.3.4

额定容量 rated capacity

制造商所标明的电量 C_{50} Ah，即单体电池在20℃条件下，以0.2I₀ A的标准试验电流放电至终止电压1.0V时，所能提供的最低电量。单体电池的充电、搁置和放电按第4章的规定进行。

1.4 参数测量公差

相对于规定值或实际值，所有可控值或测量值的准确度应在下列公差之内：

- a) 电压 $\pm 1\%$ ；
- b) 电流 $\pm 1\%$ ；
- c) 容量 $\pm 10\%$ ；
- d) 温度 ± 2 ；
- e) 时间 $\pm 0.1\%$ 。

以上公差是由测量仪器、所使用的检测方法及测试过程中所有其他误差源组合形成的准确度。

对于测试仪器的选择，请参见 IEC 60051(对于模拟式仪器)和 IEC 60485(对于数字式仪器)，所使用测试仪器的详情应在每份试验结果报告中提供。

2 型号和标志

2.1 电池型号

2.1.1 圆柱密封金属氢化物镍可充单体电池

圆柱密封金属氢化物镍可充单体电池的型号是以字母“HR”开头，后接以斜线分开的两组数字。

斜线左边的两个数字表示不小于电池所规定的最大直径的整数，以mm为单位。

斜线右边的两个数字表示不小于电池所规定的最大高度的整数，以mm为单位。

例如：HR15/51。

2.1.2 小方形密封金属氢化物镍可充单体电池

小方形密封金属氢化物镍可充单体电池的型号是以字母“HF”开头，后接以斜线分开的三组数字。

第一个斜线左边的两个数字表示不小于电池所规定的最大宽度的整数，以mm为单位。

中间的两个数字表示不小于电池所规定的最大厚度的整数，以mm为单位。

第二个斜线右边的两个数字表示不小于电池所规定的最大高度的整数，以mm为单位。

例如：HF18/07/49。

2.2 标志

除订购方另有要求外，无连接片的每只电池均应给出下列永久性标志：

- 密封金属氢化物镍可充电池或Ni-MH；
- 电池型号(按2.1规定)；
- 额定容量；

——标称电压；

——推荐的充电率和时间；

——极性；

——制造日期(可用代码)；

——制造商或供应商的名称或商标(标志)。

注：如果带有连接片的密封金属氢化物镍可充单体电池是电池组的组成部分时，一般不需要标示，因为在这种情况下电池组本身标有上述内容。

3尺寸

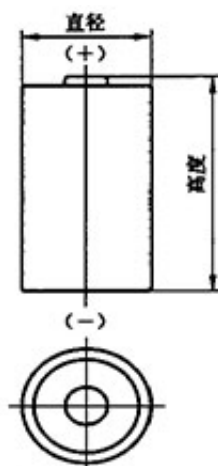


图 1 带防护外套的圆柱密封金属氢化物镍可充单体电池

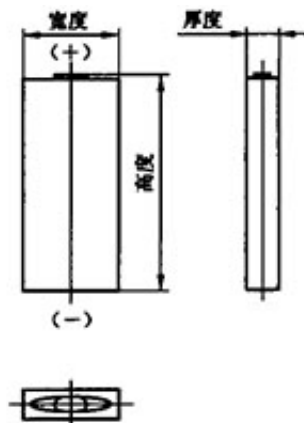


图 2 带防护外套的小方形密封金属氢化物镍可充单体电池

表 1 带防护外套的圆柱密封金属氢化物镍可充单体电池的尺寸

型 号	直径/mm	高度/mm
HR 11/45	10.5	44.5
HR 15/43	14.5	43.0
HR 15/49	14.5	49.0
HR 15/51	14.5	50.5
HR 17/29	17.0	28.5
HR 17/43	17.0	43.0
HR 17/50	17.0	50.0
HR 17/67	17.0	67.0
HR 23/43	23.0	43.0
HR 26/47	25.8	47.0
HR 26/50	25.8	50.0

表 2 带防护外套的小方形密封金属氢化物镍可充单体电池的尺寸

型 号	宽度/mm	厚度/mm	高度/mm
HF 15/08/49	14.5	7.4	48.2
HF 15/09/49	14.5	8.3	48.2
HF 18/07/36	17.3	6.1	35.7
HF 18/07/49	17.3	6.1	48.2
HF 18/09/49	17.3	8.3	48.2
HF 18/07/68	17.3	6.1	67.3
HF 18/11/68	17.3	10.7	67.3
HF 18/18/68	17.3	17.3	67.3
HF 23/11/68	22.7	10.7	67.3
HF 23/15/68	22.7	14.5	67.3

依据本章和第5章进行各种试验的充电电流和放电电流应以额定容量为基准。除4.7规定的试验外，在所有试验中不应出现电解液泄漏。

4.1 试验的充电程序(方法)

除本标准另有说明外，试验的充电方法是在环境温度为 20 ± 5 条件下，以恒电流 $0.1I_t$ A电16h。

充电前，电池应在 20 ± 5 条件下以 $0.2I_t$ A恒流放电至终止电压1.0V。

4.2 放电性能

应按顺序进行下面的放电试验。

4.2.1 20 放电性能

电池应按4.1充电，充电后电池应在环境温度 20 ± 5 条件下搁置1h-4h。然后在此环境温度下按表3规定放电。放电持续时间不少于表3规定的最短持续放电时间。

表 3 20℃ 放电性能

放电条件		最短持续放电时间
放电电流/A	终止电压/V	
0.2I ₁ ^a	1.0	5 h
1I ₁	0.9	42 min

^a 该项试验允许进行 5 次循环,当任一次循环结束满足要求时,可停止试验。

4.2.2 0℃ 放电性能

电池按 4.1 充电后,应在环境温度为 0℃±2℃ 条件下搁置 16 h~24 h。然后在相同环境温度下,按表 4 规定放电,放电持续时间不少于表 4 规定的最短持续放电时间。

表 4 0℃ 放电性能

放电条件		最短持续放电时间
放电电流/A	终止电压/V	
0.2I ₁	1.0	4 h
1I ₁	0.9	36 min

4.3 荷电保持能力

荷电保持能力应采用下列试验进行检验。电池按 4.1 规定充电后,应在环境温度为 20℃±2℃ 的条件下开路搁置 28 d,搁置期间允许短时间内温度在 20℃±5℃ 范围内变化。

电池在 20℃ 下搁置 28 d 后,应在 4.2.1 规定的条件下以 0.2I₁A 恒流放电,持续放电时间不少于 3 h。

4.4 循环寿命

循环寿命试验前,电池应以 0.2I₁A 恒流放电至终止电压 1.0 V。所有型号的电池都应在环境温度为 20℃±5℃ 条件下进行下面的寿命试验。充放电应按表 5 中规定的条件始终以恒电流进行,试验期间,应防止电池外壳温度超过 35℃,必要时可采取强制通风措施。

注:决定电池性能的是电池的实际温度,而不是环境温度。

表 5 循环寿命

循环次数	充电	充电态搁置	放电
1	0.1I ₁ A, 16 h	无	0.25I ₁ A, 2 h 20 min ^b
2~48	0.25I ₁ A, 3 h 10 min	无	0.25I ₁ A, 2 h 20 min ^b
49	0.25I ₁ A, 3 h 10 min	无	0.25I ₁ A, 放电至电压 1.0 V
50	0.1I ₁ A, 16 h	1 h~4 h	0.2I ₁ A, 放电至电压 1.0 V ^a

^a 电池在完成 50 次循环后,允许开路搁置足够的时间,以便正好隔两周开始第 51 个循环。在第 100、150、200、250、300、350、400 次和第 450 次时可采用同样的方法(程序)。

^b 如果放电电压低于 1.0 V,则放电可以停止。

重复 1~50 次循环,直至出现任一个第 50 次循环的放电时间少于 3 h 为止,这时按照第 50 次循环的规定再进行一次循环。

当两个这样的连续循环的持续放电时间均少于 3 h 时,寿命试验终止。试验结束时,循环次数应不少于 500 次。

4.5恒压充电接受能力

本标准未规定恒压充电接受能力试验，也不推荐恒压充电。

4.6过充电

电池耐过充电的能力应通过下列试验进行检测。

电池应在环境温度为 20 ± 5 条件下以 $0.1I_t$ A恒流充电48h。充电后，电池在相同环境温度下搁置1h-4h。

然后，电池在 20 ± 5 条件下以 $0.2I_t$ A恒流放电至终止电压1.0V，放电持续时间不少于5h。

4.7安全鉴定动作

警告：进行本试验时，应非常小心。电池应分别进行试验，并注意，不符合要求的电池，即使切断充电电流也会发生爆炸，因此试验应在保护装置中进行。

为证实当电池内压超过安全装置动作的临界值时，电池的安全装置将会动作，释放气体。应进行下述试验。

电池在环境温度 20 ± 5 条件下以 $0.2I_t$ A恒流强制放电至终止电压0V。然后将电流增至 $1I_t$ A，并在相同的环境温度下保持60min。在此期间及放电结束后，电池不应破裂或爆炸，但允许漏液和变形。

4.8贮存

贮存试验前，电池应按4.1规定充电，然后在平均温度 20 ± 5 、相对湿度 $(65 \pm 20)\%$ 的条件下开路搁置12个月。

贮存期间，环境温度在任何时候都不应超出 20 ± 10 的范围。

贮存期满后，电池应按4.1规定进行放电和充电，并以4.2.1规定的 $0.2I_t$ A恒流放电。

在 20 条件下贮存12个月后，放电持续时间应不少于4h。允许电池经5次充放电循环后达到容量要求。

注：随后的质量检验过程中，在电池的贮存放电取得满意的结果之前，可同意暂时认可电他性能。

4.9内阻

密封金属氢化物镍可充单体电池的内阻应用交流法或直流法检验。

在同一只电池上用交流和直流两种方法进行内阻测量时，应首先用交流法，随后用直流法。在此情况下，就无须在交流法和直流法测量之间对电池进行放电和充电。

测量前，电池应以 $0.2I_t$ A放电至终止电压1.0V。然后再按4.1充电，充电后电池在 20 ± 5 的环境温度下搁置1h-4h。

4.9.1交流内阻的测量

对电池施加频率为 $1.0\text{ kHz} \pm 0.1\text{ kHz}$ 的交流电流 I_a (r. m. s.) $1\text{ s} \sim 5\text{ s}$, 测量交流电压 U_a (r. m. s.)。交流内阻 R_{ac} 按下式计算：

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a} (\Omega)$$

式中：

R_{ac} ——交流内阻；

U_a ——交流电压有效值；

I_a ——交流电流有效值。

注1：应选择适当的交流电流，使峰值电压保持在 20 mV 以下。

注2：这种方法实际上是测量阻抗，在规定的频率范围之内其值近似等于内阻。

4.9.2 直流内阻的测量

电池以恒电流 I_1 持续放电 10 s , 放电 10 s 后测量并记录放电电压 U_1 ；然后将电流增加到恒电流值 I_2 持续放电 3 s , 放电 3 s 后测量并记录相应的放电电压 U_2 。

所有电压的测量都应在电池的极端进行，并与传导电流的触点分开。

电池的直流内阻 R_{dc} 按下式计算：

$$R_{dc} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} (\Omega)$$

式中：

R_{dc} ——直流电阻；

I_1 ——恒流放电电流 $0.2I_n\text{ A}$ ；

I_2 ——恒流放电电流 $2I_n\text{ A}$ ；

U_1 、 U_2 ——放电过程中测得的相应电压值。

5机械试验：碰扭试验

电池的耐机械冲击能力应按GB/T 2423.6-1995规定的方法进行检测。

随机抽取电池以备试验用。如果是圆柱电池，半数电池的碰撞方向与电池的高度方向(轴向)平行，另半数电池的碰撞方向应垂直于电池的高度方向。

如果是小方形电池，则每只电池必须在三个相互垂直轴线的两个最易损坏的方向上进行碰撞试验。

每只试验电池应安装牢固。适合的安装方法是用强粘接力环氧树脂胶将电池粘到至少 5 mm 厚的钢板上。根据试验电池的冲击方向，可将电池底或侧壁与安装板粘结在一起。

然后每只电池应按4.1规定进行充电。充电完成后进行碰撞试验，所采用的碰撞试验机应符合GB/T 2423.6-1995的要求。

碰撞试验应在 20 ± 5 的环境温度下，按下列条件进行：

——峰值加速度(A) 98 m/s^2 (10 g)；

——脉冲宽度(D) 16 ms ；

——相应速度变化1.00m/s；

——碰撞次数 1000 ± 10 。

碰撞试验

完成后，每只电池应在

环境温度 20 ± 5 条件下搁置1h-4h。然后在相

同环境温度下，以0.2I_A恒流放电至终止电压1.0V，放电时间不少于5h。

6定型和验收规则

6.1定型试验

定型试验的顺序和样本大小按表6中的规定。电池分为6组，即A、B、C、D、E和F组，并分别进行试验。所需样品总数为27只，其中包括一只备用电池，在发生供货方责任范围之外的任何失效时，用于重复进行试验。

各组电池应依次进行各项试验，全部电池都应进行A组试验，然后按表6中规定的样本大小将样品随机分为5组。

表6规定了每组电池允许不合格电池数和总不合格电池数。如果一只电池不符合一组中的全部或部分试验项目的要求，则认为该电池不合格。

表 6 定型试验程序

分组	样本数(大小)	章条号	试验方法	允许不合格电池数	
				每组	总数
A	27	2.2	标志	0	3
		3	尺寸		
		4.2.1	20℃下以 0.2I _A 放电		
		4.2.1	20℃下以 1I _A 放电		
B	5	4.2.2	0℃下以 0.2I _A 放电	1	
		4.2.2	0℃下以 1I _A 放电		
C	5	4.6	过充电	0	
		4.7	安全装置动作(能力)		
D	5	4.4	循环寿命	1	
E	6	4.3	荷电保持能力	1	
		5	碰撞试验		
F	5	4.8	贮存	1	
		4.2.1	20℃下以 0.2I _A 放电		

6.2 逐批检验

这些试验适用于独立批电池的交货验收。

抽样方案应按 IEC 60410 确定,除非供需双方另有协定,否则,各项检验和试验应按表 7 推荐的检查水平和合格质量水平(AQL)进行。

表 7 推荐的逐批检验试验程序

分组	章条号	检验/试验方法	推荐	
			检查水平	AQL %
A	— — 按合同 —	外观检验:		
		——无机械损伤	II	4
		——外壳和极柱无锈蚀	II	4
		——连接片数量、安装位置和牢固度	S3	1
		——外壳和极端上无电解液	II	0.65
B	3 型号目录 2.2	物理检验:		
		——尺寸	S3	1
		——重量	S3	1
		——标志	S3	1
C	按合同 4.2.1 4.2.1	电气检验:		
		——开路电压和极性	II	0.65
		——20℃下以 0.2I _A 放电	S3	1
		——20℃下以 1I _A 放电	S3	1

注:同一只单体电池上的两个或多个缺陷不累积计算,只作为与最低合格质量水平(AQL)相对应的一个缺陷。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/83407.html>