

目 次

前言	I
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 要求	1
5 测试方法	2
6 质量评定程序	5
7 标志、包装、运输、贮存	6

前 言

本规范参考 GB/T 15100—1994《金属氢化物镍圆柱密封碱性蓄电池总规范》、GB/T 15844.2—1995《移动通信调频无线电话机环境要求和试验方法》、SJ/T 11194—1998《移动通信手持机电池(金属氢化物镍电池)规范》、YD/T 856—1996《移动通信手持机电源技术要求和试验方法》等标准编写。本规范能够满足蜂窝电话对电池的技术性能和环境使用的要求,有利于指导生产、控制产品质量、规范市场;有利于适应国际贸易和与国际接轨,将更好地促进蜂窝电话用电池的发展。

本规范由中华人民共和国信息产业部提出。

本规范由中国电子技术标准化研究所归口。

本规范由国家高技术新型储能材料工程开发中心、知己集团有限公司、世界通集团有限公司、摩托罗拉(中国)电子有限公司、广州三联电子移动通讯发展中心、上海友申电气有限公司起草。

本规范参加起草的单位有:华讯传通(集团)有限公司、福建飞毛腿集团有限公司、天津力神电池股份有限公司、福建泉州恒讯电子有限公司、珠海市雷鸣达通讯技术发展有限公司、广州摩登王电讯有限公司、瑞侃电子(上海)有限公司、惠州超霸贸易有限公司、天津蓝天三洋电源有限公司、泉州立信电子有限公司、深圳中兴通讯股份有限公司、广东佳力集团公司、广州日用电器检测所、广州擎天实业有限公司电工分公司、哈尔滨精鑫胶粘剂有限责任公司、珠海利绅通信设备有限公司、哈尔滨光宇集团股份有限公司、域高通讯、广东耐力宝电业有限公司、广州移动通信产品质量监督检测中心、上海电话机质量监督检验中心、北京市电子产品质量检测中心和国家轻工局通信室。

本规范主要起草人:毛立彩、单忠强、李庭光、王渤、刘爱民、向光辉、李永黎、陈迁。

**General specification of nickel-metal hydride
battery for cellular phone**

1 范围

本规范规定了蜂窝电话用金属氢化物镍电池的定义、要求、测试方法和质量评定程序及标志、包装、运输、贮存。

本规范适用于各种蜂窝电话用金属氢化物镍密封碱性蓄电池(以下简称电池)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本规范中引用而构成本规范的条文。本规范出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—1990 包装储运图示标志

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—1987 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/T 2900.11—1988 蓄电池名词术语(eqv IEC 60486:1986)

3 定义

本规范采用 GB/T 2900.11 中规定的术语和下列定义。

3.1 蜂窝电话用金属氢化物镍电池 **nickel-metal hydride battery for cellular phone**

指由一只或多只金属氢化物镍密封单体蓄电池及附件组合而成的用于蜂窝电话的电池。

3.2 标称电压 **nominal voltage**

用以表示电池电压的近似值。

3.3 额定容量 **rated capacity**

生产厂标明的电池在环境温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 5 h 率放电至终止电压时所应提供的电量,用 C_5 表示,单位为 Ah(安培小时)或 mAh(毫安小时)。

3.4 终止电压 **cut-off voltage**

规定放电终止时电池的负载电压,其值为 $n \times 1.0 \text{ V}$ (n 为串联单体电池的只数,下同)。

4 要求

4.1 外观

- a) 电池表面应清洁、无锈蚀及无机械损伤;
- b) 电池表面应有 7.1 规定的标识;
- c) 电池与蜂窝电话接触良好,锁扣牢靠。

4.2 放电性能

4.2.1 20℃放电性能

4.2.1.1 0.2 C₅A 放电性能

电池按 5.5.1.1 的规定进行放电,放电时间应不低于 5 h。

4.2.1.2 1 C₅A 放电性能

电池按 5.5.1.2 的规定进行放电,放电时间应不低于 0.8 h。

4.2.2 -18℃放电性能

电池按 5.5.2 的规定进行放电,放电时间应不低于 3 h。

4.2.3 40℃放电性能

电池按 5.5.3 的规定进行放电,放电时间应不低于 0.75 h。

4.3 快速充电性能

电池按 5.6 的规定进行试验,1 C₅A 放电时间应不低于 0.8 h。

4.4 环境适应性

4.4.1 恒定湿热

电池按 5.7.1 的规定进行试验,电池不应有明显变形、锈蚀、冒烟或爆炸。在 20℃±5℃条件下的 0.2 C₅A 放电时间应不低于 3 h。

4.4.2 振动

电池按 5.7.2 规定进行试验,电池不应有明显变形、漏液、冒烟或爆炸。试验结束后,电池电压应不低于 $n \times 1.2 \text{ V}$ 。

4.4.3 碰撞

电池按 5.7.3 规定进行试验,电池不应有明显变形、漏液、冒烟或爆炸。试验结束后,电池电压应不低于 $n \times 1.2 \text{ V}$ 。

4.4.4 自由跌落

电池按 5.7.4 的规定进行试验,电池应不冒烟、不爆炸,仍可装入蜂窝电话,接触良好,锁扣牢靠。试验结束后,电池在 20℃±5℃条件下的 0.2 C₅A 放电性能应符合 4.2.1.1 的规定。

4.5 荷电保持能力

电池完全充电后开路搁置 28 d,放电时间应不低于 3 h。

4.6 过充电性能

电池按 5.9 的规定进行试验,其 0.2 C₅A 放电时间应不低于 5 h。试验过程中,电池不漏液、不变形、不冒烟和不爆炸。

4.7 短路保护

电池应具有可恢复的过流保护装置,正负极短路断开后,电池电压应在 10 min 内恢复到 $n \times 1.2 \text{ V}$ 以上。短路保护试验期间,电池应不漏液、不变形、不冒烟和不爆炸。

4.8 循环寿命

电池按 5.11 规定进行试验,其循环寿命应不低于 300 次。

4.9 贮存

电池贮存 12 个月,经完全充电后,其 0.2 C₅A 放电时间应不低于 4 h。

5 测试方法

5.1 测试条件

除非另有规定,本规范中各项测试应在试验的标准大气条件下进行:

温度:15℃~35℃;

相对湿度:45%~75%;

大气压力:86 kPa~106 kPa。

5.2 测量仪表

5.2.1 测量电压的仪表的准确度应不低于 0.5 级,电压表的内阻至少应为 $10\text{ k}\Omega/\text{V}$ 。

5.2.2 测量电流的仪表的准确度应不低于 0.5 级。

5.2.3 测量时间的仪表的准确度应不低于 $\pm 0.1\%$ 。

5.2.4 测量温度的仪表的准确度应不低于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

5.2.5 恒流源的电流恒定可调,在充电或放电过程中,其电流变化应在 $\pm 1\%$ 范围内。

5.3 外观检查

目测电池的外观、标识并检查电池与蜂窝电话配合状况,蜂窝电话或模拟装置开机工作应正常,符合 4.1 规定的要求。

5.4 充电制式

电池的充电采用下述恒流充电,充电环境温度控制在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 。

5.4.1 0.4 C_5A 充电

电池在以 0.2 C_5A 放电至终止电压后,再以 0.4 C_5A 充电 3.5 h。

5.4.2 完全充电

电池在以 0.2 C_5A 放电至终止电压后,再以 0.1 C_5A 充电 16 h。

5.5 放电性能

5.5.1 20 $^\circ\text{C}$ 放电性能

5.5.1.1 0.2 C_5A 放电

在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电后,开路搁置 0.5 h~2 h,再以 0.2 C_5A 放电至终止电压,应符合 4.2.1.1 规定的要求。

该项放电试验可以重复循环五次,当有一次循环符合要求时,试验即可停止。

5.5.1.2 1 C_5A 放电性能

在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电后,开路搁置 0.5 h~2 h,再以 1 C_5A 放电至终止电压,应符合 4.2.1.2 规定的要求。

5.5.2 -18 $^\circ\text{C}$ 放电性能

在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电后,将电池放入试验箱内,将箱温调至 $-18^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 的规定值,箱温达到规定值后再保持 16 h~24 h,然后在同一温度下以 0.2 C_5A 放电至终止电压,应符合 4.2.2 规定的要求。

5.5.3 40 $^\circ\text{C}$ 放电性能

在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电后,将电池放入试验箱内,将箱温调至 $40^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 的规定值,箱温达到规定值后再保持 2 h,然后在同一温度下用 1 C_5A 放电至终止电压,应符合 4.2.3 规定的要求。

5.6 快速充电性能

a) 在环境温度 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下,电池以 0.2 C_5A 放电至终止电压后,以 1 C_5A 充电至 $-\Delta V \leq n \times 10\text{ mV}$ 或 $dT/dt = 1.6^\circ\text{C}/3\text{ min}$,再以 0.1 C_5A 补充电 2 h。

注: $-\Delta V$ 表示电池充电后期电池电压的下降值, $-\Delta V$ 的值应根据设备精度尽量取小; dT/dt 表示电池内部温度的变化速率,下同。

b) 电池充电后,开路搁置 0.5 h~2 h,再在相同温度条件下以 1 C_5A 放电至终止电压,应符合 4.3 规定的要求。

5.7 环境适应性

5.7.1 恒定湿热试验

a) 符合 4.1、4.2.1.1 要求的电池按 5.4.2 规定的充电制式充电;

b) 将上述电池放进试验箱内,当箱内温度达到 $40^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$,相对湿度达到 90%~95% 的规定值时,

开始计算试验时间,试验持续时间为 48 h,试验结束后,将电池取出,在试验的标准大气条件下恢复 2 h,目测电池外观并在环境温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 $0.2\text{ C}_{6\text{A}}$ 放电至终止电压,应符合 4.4.1 规定的要求。

5.7.2 振动试验

a) 电池按 5.7.1 规定试验结束后,按 5.4.1 规定充电;

b) 将上述电池直接安装或通过夹具安装在振动台的台面上,按下面的振动频率和对应的振幅调整好试验设备, X 、 Y 、 Z 三个方向每个方向上从 $10\text{ Hz}\sim 55\text{ Hz}$ 循环扫频振动 30 min ,扫频速率为 1 oct/min ;

振动频率: $10\text{ Hz}\sim 30\text{ Hz}$ 位移幅值(单振幅): 0.38 mm

振动频率: $30\text{ Hz}\sim 55\text{ Hz}$ 位移幅值(单振幅): 0.19 mm

c) 振动结束后,检查电池外观并测量电池电压,应符合 4.4.2 规定的要求。

5.7.3 碰撞试验

a) 电池按 5.7.2 规定试验结束后,将电池平均按 X 、 Y 、 Z 三个互相垂直轴向直接或通过夹具紧固在碰撞台面上;

b) 按下面规定的加速度,脉冲持续时间和碰撞次数调整好试验设备,按每分钟 $40\sim 80$ 次的速度进行碰撞试验:

脉冲峰值加速度: 100 m/s^2

脉冲持续时间: 16 ms

碰撞次数: $1\ 000\pm 10$

c) 碰撞结束后,检查电池外观并测量电池电压,应符合 4.4.3 规定的要求。

5.7.4 自由跌落试验

a) 电池按 5.7.3 规定试验结束后,将电池吊起,使其一面平行于地面,自由跌落到厚度为 $18\text{ mm}\sim 20\text{ mm}$ 的硬木板上,硬木板应放在水泥地面上,从电池的最低点至硬木板上平面之间的距离计算,跌落高度为 $1\ 000\text{ mm}$, X 、 Y 、 Z 三个互垂方向的 6 个面分别朝下跌落各一次;

b) 试验结束后,检查电池外观,再在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下按 5.5.1.1 规定检查电池的 $0.2\text{ C}_{6\text{A}}$ 放电性能,应符合 4.4.4 规定的要求。

5.8 荷电保持能力

电池按 5.4.2 规定完全充电,再在环境温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,将电池开路放置 28 d ,然后,在相同环境温度条件下,以 $0.2\text{ C}_{6\text{A}}$ 放电到终止电压,应符合 4.5 规定的要求。

5.9 过充电性能

在环境温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电结束后,接着以 $0.1\text{ C}_{6\text{A}}$ 持续充电 48 h ,然后开路搁置 $1\text{ h}\sim 4\text{ h}$,再以 $0.2\text{ C}_{6\text{A}}$ 放电到终止电压,其放电时间应符合 4.7 的规定。目测电池有无漏液、变形、冒烟或爆炸现象,应符合 4.6 规定的要求。

5.10 短路保护

在环境温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,电池按 5.4.1 规定充电,然后将电池正负两极短路(外电路电阻小于 $100\text{ m}\Omega$)持续 1 h ,再将电池正负两极断开,电池电压应逐渐恢复至 $n\times 1.2\text{ V}$ 以上,恢复时间不超过 10 min 。试验应在有安全防护措施下进行,试验结束后目测电池的外观,应符合 4.7 规定的要求。试验过程中如发现电池有冒烟、起火、爆炸现象应立即停止试验。

5.11 循环寿命

试验前电池以 $0.2\text{ C}_{6\text{A}}$ 放电至终止电压,在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,按下述方法进行恒流充放电。

a) 电池以 $0.5\text{ C}_{6\text{A}}$ 充电 2.4 h ,其间若 $-\Delta V\leq n\times 10\text{ mV}$ 或 $dT/dt=1.6^{\circ}\text{C}/3\text{ min}$ 时,充电即可结束;

b) 充电结束搁置 $0.5\text{ h}\sim 1\text{ h}$;

c) 然后电池以 $1 C_5A$ 放电至 $n \times 1.04 V$;

d) 放电结束搁置时间为 $0.5 h \sim 1 h$ 。

重复 a)~d) 步骤,直到连续二次循环的放电时间均少于 $36 min$ 时,寿命即为终止,应符合 4.8 规定的要求。

5.12 贮存

进行贮存试验的电池应选自生产日期到试验日期不足 3 个月的电池,电池贮存前应以 $0.2 C_5A$ 放电到终止电压,再以 $0.4 C_5A$ 充电 $1.25 h$,然后在环境温度 $20^\circ C \pm 5^\circ C$ 、相对湿度 $45\% \sim 75\%$ 的环境中开路贮存 12 个月。贮存期满后,电池按 5.4.2 规定充电,充电后搁置 $0.5 h \sim 2 h$,再以 $0.2 C_5A$ 放电至终止电压,最多进行 5 次充放电循环,当任一循环达到 4.9 规定的要求时即可停止试验。

6 质量评定程序

6.1 检验分类

本规范规定的检验分为:鉴定检验和质量一致性检验。

6.2 鉴定检验

鉴定检验一般在产品设计定型和生产定型时进行,但在产品的主要设计、工艺、元器件及材料有重大改变可能影响产品的重要性能,使原来的鉴定结论不再有效时,也应进行鉴定检验。

6.2.1 抽样方案

鉴定检验的样品是使用与正常生产相同的材料、设备和工艺生产并随机抽取的,提交检验各个项目试样数量按表 1 规定。

6.2.2 检验项目

鉴定检验项目、顺序及分组按表 1 的规定。

表 1 鉴定检验项目、要求和测试方法

组 号	检 验 项 目		要求 章条号	测试方法 章条号	抽样数	允许不合格 电池数
1	外观		4.1	5.3	21	0
2	20℃	0.2 C ₅ A	4.2.1.1	5.5.1.1		
		1 C ₅ A	4.2.1.2	5.5.1.2		
	-18℃		4.2.2	5.5.2	3	
	40℃		4.2.3	5.5.3		
3	快速充电性能		4.3	5.6	3	
4	荷电保持能力		4.5	5.8	3	
5	过充电性能		4.6	5.9	3	
6	短路保护		4.7	5.10	3	
7	环境适应性	恒定湿热	4.4.1	5.7.1	3	
		振动	4.4.2	5.7.2		
		碰撞	4.4.3	5.7.3		
		自由跌落	4.4.4	5.7.4		
8	循环寿命		4.8	5.11	3	
9	贮存		4.9	5.12	3	

6.2.3 合格判据

当所有检验项目均满足规定时,则判为鉴定检验合格。如果任何一个检验项目不符合规定的要求,则应暂停检验,生产方对不合格项目进行分析,找出不合格原因并采取纠正措施后,可重新抽样继续进行检验。若重新检验合格,则仍判鉴定检验合格;若重新检验仍有某个项目不符合规定的要求,则判定鉴定检验不合格。

6.3 质量一致性检验

电池的质量一致性检验分逐批检验和周期检验,用以判定产品生产过程中能否保证质量的持续稳定。

6.3.1 逐批检验

6.3.1.1 供检验的样品在交验的产品中随机抽取,采用 GB/T 2828 的正常一次抽样方案,检验项目、要求、测试方法、检查水平(IL)及合格质量水平(AQL)按表 2 的规定。

表 2 逐批检验项目、要求及测试方法

组号	检验项目		要求章条号	测试方法章条号	IL	AQL
1	外观		4.1	5.3	II	4.0
2	20℃ 放电性能	0.2 C ₅ A	4.2.1.1	5.5.1.1	S-3	2.5
		1 C ₅ A	4.2.1.2	5.5.1.2		
3	快速充电性能		4.3	5.6		

6.3.1.2 逐批检验后的处置,按 GB/T 2828—1987 中 4.12 的规定处置。

6.3.2 周期检验

6.3.2.1 供周期检验的样品从逐批检验合格的产品中随机抽取,采用 GB/T 2829 中正常一次抽样方案,检验项目、要求、测试方法、抽样周期、判别水平(DL)、不合格质量水平(RQL)及判定数组(A_c R_s)按表 3 规定。

6.3.2.2 周期检验后的处置按 GB/T 2829—1987 中 4.12 的规定处置。

表 3 周期检验项目、要求和测试方法

组号	检验项目		要求章条号	测试方法章条号	抽样周期	DL	RQL(A _c R _s)
1	-18℃放电性能		4.2.2	5.5.2	0.5 a	I	20(0 1)
2	40℃放电性能		4.2.3	5.5.3			
3	荷电保持能力		4.5	5.8	90 d	I	
4	过充电性能		4.6	5.9	1 a	I	
5	短路保护		4.7	5.10			
6	环境适应性	恒定湿热	4.4.1	5.7.1	0.5 a	I	15(0 1)
		振动	4.4.2	5.7.2			
		碰撞	4.4.3	5.7.3			
		自由跌落	4.4.4	5.7.4			
7	循环寿命		4.8	5.11	1 a	I	20(0 1)
8	贮存		4.9	5.12			

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每个电池应有下列中文或图示标识:产品名称、型号、类型、标称电压、额定容量、商标、正负极性、生产日期(可为代码)、执行标准编号、制造厂名、厂址、邮编、联系电话和警示说明。其中,执行标准编号、厂

址、邮编和联系电话可以标识在包装上或使用说明书上。

7.2 包装

每个电池应有必要的包装盒,包装盒内应附有产品使用说明书、合格证或合格标识。装有产品的包装盒/袋应放在干燥、防尘、防潮的包装箱内。

包装箱外表面应标明产品名称、型号、数量、商标、毛重、制造厂名和出厂日期,应有“小心轻放”、“怕湿”和“向上”等必要标志。其包装储运图示标志应符合 GB 191 的有关规定。

7.3 运输

电池在运输过程中应防止剧烈振动、冲击或挤压,防止日晒雨淋,可使用汽车、火车、轮船和飞机等交通工具运输。

7.4 贮存

电池应贮存在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 75%的清洁、干燥、通风的室内,应避免与腐蚀性物质接触,应远离火源及热源。
