

电池的可靠性测试有哪些

一、二次电池性能主要包括哪些方面

主要包括电压、内阻、容量、内压、自放电率、循环寿命、密封性能、安全性能、储存性能、外观等，其它还有过充、过放、可焊性、耐腐蚀性等。

二、充电电池与碱性电池的比较：<http://www.bell0769.com.cn>

在大部分情况下，镍氢电池均可以完全取代一次性电池，当中尤其是用于高耗电器材的时候。

虽然碱性电池的额定电压为 1.5 伏特，但会于开始放电后电压会不断下降。综观整个放电过程，碱性电池的平均电压约为 1.2 伏特，与镍氢电池非常接近，主要差别在于碱性电池的电压于开始放电时为 1.5 伏特，最终下降至不足 1.0 伏特，而镍氢电池则会于大部分时间保持约 1.2 伏特的电压。

三、电池的可靠性测试项目有哪些

- 1.循环寿命
- 2.不同倍率放电特性
- 3.不同温度放电特性
- 4.充电特性
- 5.自放电特性
- 6.不同温度自放电特性
- 7.存贮特性
- 8.过放电特性
- 9.不同温度内阻特性
- 10.高温测试
- 11.温度循环测试
- 12.跌落测试
- 13.振动测试
- 14.容量分布测试
- 15.内阻分布测试
- 16.静态放电测试

四、电池的安全性测试项目有哪些

- 1.内部短路测试

- 2.持续充电测试
- 3.过充电
- 4.大电流充电
- 5.强迫放电
- 6.跌落测试
- 7.从高处跌落测试
- 8.穿刺实验
- 9.平面压碎实验
- 10.切割实验
- 11.低气压内搁置测试
- 12.热虐实验
- 13.浸水实验
- 14.灼烧实验
- 15.高压实验
- 16.烘烤实验
- 17.电子炉实验

五、什么是电池的额定容量

指在一定放电条件下,电池放电至截止电压时放出的电量.IEC 标准规定镍镉和镍氢电池在 20 ± 5 环境下,以 $0.1C$ 充电 16 小时后以 $0.2C$ 放电至 $1.0V$ 时所放出的电量为电池的额定容量,以 $C5$ 表示.而对于锂离子电池,则规定在常温、恒流($1C$)、恒压($4.2V$)控制的充电条件下,充电 3h,再以 $0.2C$ 放电至 $2.75V$ 时,所放出的电量为其额定容量,电池容量的单位有 Ah,mAh($1Ah=1000mAh$).

六、什么是电池的放电残余容量

当对可充电电池用大电流(如 $1C$ 或以上)放电时,由于电流过大使内部扩散速率存在的“瓶颈效应”,致使电池在容量未能完全放出时已到达终点电压,再用小电流如 $0.2C$ 还能继续放电,直至 $1.0V/支$ 时所放出的容量称为残余容量.

七、什么是电池的标称电压、开路电压、中点电压、终止电压

电池的标称电压指的是在正常工作过程中表现出来的电压,二次镍镉镍氢电池标称电压为 $1.2V$; 二次锂电池标称电压为 $3.6V$;

开路电压指在外电路断开时,电池两个极端间的电位差;

终点电压指电池放电实验中,规定的结束放电的截止电压;

中点电压指放电到 50%容量时电池的电压,主要用来衡量大电流放电系列电池高倍率放电能力,

是电池的一个重要指标.

八、电池常见的充电方式有哪几种

镍镉和镍氢电池的充电方式:

- 1.恒流充电:整个充电过程中充电电流为一定值,这种方法最常见;
- 2.恒压充电:充电过程中充电电源两端电压保持一恒定值,电路中的电流随电池电压升高而逐渐减小.
- 3.恒流恒压充电:电池首先以恒流充电,当电池电压升高至一定值时,电压保持不变,电路中电流降至很小,最终趋于 0.

锂电池的充电方式:

恒流恒压充电:电池首先以恒流充电,当电池电压升高至一定值时,电压保持不变,电路中电流降至很小,最终趋于 0.

九、什么是电池的标准充放电

IEC 国际标准规定的镍镉和镍氢电池的标准充放电方法为:

首先将电池以 0.2C 放电至 1.0V/支,然后以 0.1C 充电 16 小时,搁置 1 小时后,以 0.2C 放至 1.0V/支,即为对电池标准充放电。

十、脉冲充电对电池性能有什么影响

由于镍镉电池在常规充电时容易极化,常规恒压或恒流充电均会使电解液持续产生氢气体,其氧气在内部高压作用下,渗透至负极与镉板作用生成 CdO ,造成极板有效容量下降.脉冲充电一般采用充与放的方法.即充 5 秒钟,就放 1 秒钟.这样充电过程产生的氧气在放电脉冲下将大部分被还原成电解液.不仅限制了内部电解液的气化量,而且对那些已经严重极化的旧电池,在使用本充电方法充放电 5-10 次后,会逐渐恢复或接近原有容量.

十一、什么是涓流充电

涓流充电是用来弥补电池在充满电后由于自放电而造成的容量损失.一般采用脉冲电流充电来实现上述目的.根据以往测试的经验,电池在充满电后,在 40℃ 环境下由于自放电损失的容量大约是标称容量的 5%.从理论上讲,以 $C/500$ 的电流持续充电即可弥补自放电造成的容量损失 $C \times 5/100 \times 24 \times C/500$,但是,由于电流太小,实际上充电效率非常低,使得基本无法充进电.我们采用脉冲充电方法可以解决这个问题.用 $C/10$ 充电 1.2 秒,搁置 58.8 秒.按照上述条件每天充电的容量约为标称容量的 5%.一般而言,脉冲充电的方式在以下范围内较为适合,可根据实际情况选用.充电

东莞市贝尔试验设备有限公司

电话：0769-22013346，22673533，22673599，22767130

传真：0769-22673576

<http://www.bell0769.com.cn>

电流:C/20,充电时间:0.1 秒到 60 秒.

涓流充电的例子:

充电高充电低脉冲周期 S 每天充电容量电流时间 C/10 1.2s 0C 58.8s 60s 标准容量的
5% C/20 2.4s 0C 57.6s 60s C/10 0.6s 0C 29.4s 30s

十二、什么是充电效率

指电池在一定放电条件下放至某一截止电压时放出的容量与输入的电池容量的比值,它可按照以下公式计算:

充电效率=(放电电流×放电至截止电压的时间/充电电流×充电时间)×100%

输入的能量部分用来将活性物质转换为充电态,部分消耗在副反应上来产生氧气,充电效率受到充电速率和环境温度的影响,充电时充电电流必须在一定范围内,电流太小或太大充电效率都很低,由于电池还存在自放电,致使电池无法充满电.

十三、什么是电池的功率输出

电池的功率输出指在单位时间里输出能量数的能力,它是根据放电电流 I 和放电电压 V 来计算的:

$P=U \times I$ 单位:瓦特

电池的内阻越小,输出功率越高;电池的内阻应小于用电器的内阻,否则电池本身消耗的功率还要大于用电器消耗的功率,这是不经济的,而且可能损坏电池,在额定电压条件下电池的输出功率随电极表面积的增大工作温度的上升而上升,反之亦然.

十四、什么是二次电池的自放电,不同类型电池的自放电率是多少

自放电又称荷电保持能力,它是指在开路状态下,电池储存的电量在一定环境条件下的保持能力.一般而言,自放电主要受制造工艺、材料、储存条件的影响.自放电是衡量电池性能的主要参数之一.一般而言,电池储存温度越低,自放电率也越低,但也应注意温度过低或过高均有可能造成电池损坏无法使用,电池充满电开路搁置一段时间后,一定程度的自放电属于正常现象.IEC 标准规定镍镉及镍氢电池充满电后,在温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$,湿度为 $65 \pm 20\%$ 条件下,开路搁置 28 天,0.2C 放电时间分别大于 3 小时和 3 小时 15 分即为达标.与其它充电电池系统相比,含液体电解液太阳能电池的自放电率明显要低,在 25 下大约为 10%/月

十五、什么是 24 小时自放电测试

镍镉和镍氢电池的自放电测试为:

由于标准荷电保持测试时间太长,一般采用 24 小时自放电来快速测试其荷电保持能力,将电池

以 0.2C 放电至 1.0V,1C 充电 80 分钟,搁置 15 分钟,以 1C 放电至 10V,测其放电容量 C1,再将电池以 1C 充电 80 分钟,搁置 24 小时后测 1C 容量 C2, $C2/C1 \times 100\%$ 应小于 15%

锂电池的自放电测试为:

一般采用 24 小时自放电来快速测试其荷电保持能力,将电池以 0.2C 放电至 3.0V,恒流恒压 1C 充电至 4.2V,截止电流:10mA,搁置 15 分钟后,以 1C 放电至 3.0V 测其放电容量 C1,再将电池恒流恒压 1C 充电至 4.2V,截止电流 100mA,搁置 24 小时后测 1C 容量 C2, $C2/C1 \times 100\%$ 应大于 99%.

十六、什么是电池的内阻,怎样测量

电池的内阻是指电池在工作时,电流流过电池内部所受到的阻力,一般分为交流内阻和直流内阻,由于充电电池内阻很小,测直流内阻时由于电极容易极化,产生极化内阻,故无法测出其真实值;而测其交流内阻可免除极化内阻的影响,得出真实的内值.

交流内阻测试方法为:利用电池等效于一个有源电阻的特点,给电池一个 1000HZ,50mA 的恒定电流,对其电压采样整流滤波等一系列处理从而精确地测量其阻值.

十七、充电态内阻与放电态内阻有何不同

充电态内阻指电池 100%充满电时的内阻,放电态内阻指电池充分放电后的内阻.

一般来说,放电态内阻不太稳定,且偏大;充电态内阻较小,阻值也较为稳定.在电池的使用过程中,只有充电态内阻具有实际意义,在电池使用的后期,由于电解液的枯竭以及内部化学物质活性的降低,电池内阻会有不同程度的升高.

十八、什么是 IEC 标准循环寿命测试

IEC 规定镍镉和镍氢电池标准循环寿命测试为:

电池以 0.2C 放至 1.0V/支后

1.以 0.1C 充电 16 小时,再以 0.2C 放电 2 小时 30 分(一个循环).

2.0.25C 充电 3 小时 10 分,以 0.25C 放电 2 小时 20 分(2-48 个循环).

3.0.25C 充电 3 小时 10 分,以 0.25C 放至 1.0V(第 49 循环)

4.0.1C 充电 16 小时,搁置 1 小时,0.2C 放电至 1.0V(第 50 个循环),对镍氢电池重复 1-4 共 400 个循环后,其 0.2C 放电时间应大于 3 小时;对镍镉电池重复 1-4 共 500 个循环,其 0.2C 放电时间应大于 3 小时.

IEC 规定锂电池标准循环寿命测试为:

电池以 0.2C 放至 3.0V/支后,1C 恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 20MA,搁置 1 小时后,再以 0.2C 放电至 3.0V(一个循环)反复循环 500 次后容量应在初容量的 60%以上.

十九、什么是标准耐过充测试

IEC 规定镍镉和镍氢电池的标准耐过充测试为：

将电池以 0.2C 放电至 1.0V/支,以 0.1C 连续充电 28 天,电池应无变形,漏液现象,且过充电后其 0.2C 放电至 1.0V 的时间应大于 5 小时.

IEC 规定锂电池的标准耐过充测试为：

将电池 0.2C 放电至 3.0V

用电流 I 任意设置 10V 电压对电池充电充电时间为 $T=2.5 \times C5/I$

电池最终不爆炸和起火

二十、什么是标准荷电保持测试

IEC 规定镍镉和镍氢电池的标准荷电保持测试为：

电池以 0.2C 放至 1.0V/支,后以 0.1C 充电 16 小时,在温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$,湿度为 $65 \pm 20\%$ 条件下储存 28 天后,再以 0.2C 放电至 1.0V,镍镉电池放电时间应不小于 195min,而镍氢电池应大于 180min.

国家标准规定锂电池的标准荷电保持测试为(IEC 无相关标准).

电池以 0.2C 放至 3.0V/支后,以 1C 恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 10mA,在温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 下储存 28 天后,再以 0.2C 放电至 2.75V 计算放电容量,再与电池标称容量相比,应不小于初始容量的 85%.

二十一、什么是电池的内压,电池正常内压一般为多少

电池的内压是由于充放电过程中产生的气体所形成的压力.主要受电池材料、制造工艺、结构、使用方法等因素影响.一般电池内压均维持在正常水平,在过充或过放情况下,电池内压有可能会升高:

例如过充电正极: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

产生的氧气透过隔膜纸与负极复合:

$2\text{Cd} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CdO}$

如果负极反应的速度低于正极反应的速度,产生的氧气来不及被消耗掉,就会造成电池内压升高.

二十二、什么是内压测试

镍镉和镍氢电池内压测试为:

将电池以 0.2C 放至 1.0V 后,以 1C 充电 3 小时,根据电池钢壳的轻微形变通过转换得到电池的内压情况,测试中电池不应彭底,漏液或爆炸.

锂电池内压测试为:(UL 标准)

模拟电池在海拔高度为 15240m 的高空(低气压 11.6kPa)下,检验电池是否漏液或发鼓.

具体步骤:将电池 1C 充电恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 10mA,然后将其放在气压为 11.6Kpa,温度为 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的低压箱中储存 6 小时,电池不会爆炸,起火,裂口,漏液.

二十三、什么是短路实验

将充满电的电池在防爆箱内用一根导线连接正负极短路,电池不应爆炸或起火

二十四、什么是跌落测试([BE-F-315S 手机跌落试验机](#) 贝尔品牌)

将电池组充满电后从三个不同方向于 1m 高处跌落于硬质橡胶板上,每个方向做 2 次,电池组电性能应正常,外包装无破损.

二十五、什么是振动实验

镍镉和镍氢电池振动实验方法为:

电池以 0.2C 放电至 1.0V 后,0.1C 充电 16 小时,搁置 24 小时后按下述条件振动:

振幅:4mm

频率:1000 次/分 XYZ 三个方向各振动 30 分钟.

振动后电池电压变化应在 $\pm 0.02V$ 之间,内阻变化在 $\pm 5m\Omega$ 以内

锂电池振动实验方法为:

电池以 0.2C 放电至 3.0V 后 1C 充电恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 10mA,搁置 24 小时后按下述条件振动:

振幅 0.8mm

使电池在 10HZ-55HZ 之间振动,每分钟以 1HZ 的震动速率递增或递减.

振动后电池电压变化应在 $\pm 0.02V$ 之间,内阻变化在 $5m\Omega$ 以内.

二十六、什么是碰撞实验

镍镉和镍氢电池碰撞实验方法为:

电池以 0.2C 放电至 1.0V 后,在 $20\pm 5^\circ$ 下,以 0.1C 充电 16 小时,安装到碰撞测试台上按如下条件测试:

峰值加速度为 $98m/S^2(10g)$,相应脉冲时间 D 为 16ms,相应速度变化为 1.00m/s,碰撞 1000 次结束后,电池应在 $20\pm 5^\circ$ 下搁置 1-4 小时以 0.2C 放电至 1.0V 的放电时间应不小于 5 小时

锂电池碰撞实验方法为国家标准

电池以 0.2C 放电至 3.0V 后在 $20\pm 5^\circ$ 下以 1C 恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 10mA,安装到碰撞测试台上按如下条件测试:峰值加速度在 $100m/S^2$,脉冲持续时间为 16ms,碰撞次数为 1000 ± 10 ,碰撞结束后目测电池外观应无异常现象,然后以 1C 恒流放电至 2.75V,然后在($20\pm 5^\circ$)的条件下,进行 1C 充放电循环直至放电容量不少于初始容量的 85%,但循环次数不多于 3 次.

东莞市贝尔试验设备有限公司

电话：0769-22013346，22673533，22673599，22767130

传真：0769-22673576

<http://www.bell0769.com.cn>

二十七、什么是撞击实验（[电池冲击试验机 BE-5066](#) 贝尔品牌）

电池充满电后,将一个 15.8mm 直径的硬质棒横放于电池上,用一个 20 磅的重物从 610mm 的高度掉下来砸在硬质棒上,电池不应爆炸起火或漏液.

二十八、什么是穿刺实验（[电池针刺试验机 BE-9002](#) 贝尔品牌）

电池充满电后,用一个直径为 2.0mm~25mm 的钉子穿过电池的中心,并把钉子留在电池内,电池不应该爆炸起火.

二十九、什么是高温加速实验

由于标准荷电保持测试时间较长,对镍氢电池一般采用高温加速实验.将充满电后的电池储存在 45℃ 环境中 3 天(等效于电池在常温下搁置 28 天),在常温下搁置 1 小时后,以 0.2C 放电至 1.0V,要求放电时间不大于 3 小时.

三十、什么是高温高湿测试（[BE-TH 恒温恒湿箱系列产品](#) 贝尔品牌）

镍镉和镍氢电池高温高湿测试为:

电池以 0.2C 放电至 1.0V 后,1C 充电 75 分钟后将其置于温度 66℃,85%湿度条件下储存 192 小时(8 天),于常温常湿下搁置 2 小时,电池不应变形或漏液,容量恢复应在标称容量的 80%以上.

锂电池高温高湿测试为:(国家标准)

将电池 1C 恒流恒压充电到 4.2V,截止电流 10mA,然后放入(40±2℃),相对湿度为 90%-95%的恒温恒湿箱中搁置 48h 后,将电池取出在(20±5℃)的条件下搁置 2h,观测电池外观应该无异常现象,再以 1C 恒流放电到 2.75V,然后在(20±5℃)的条件下,进行 1C 充电,1C 放电循环直至放电容量不少于初始容量的 85%,但循环次数不多于 3 次.

三十一、什么是温升实验

将电池充满电后放进烘箱,以每分钟 5℃ 的速度升高烘箱温度,一直到烘箱温度达 150℃,并将 150℃ 保持 10 分钟,电池不应爆炸或起火.

三十二、什么是温度循环实验（[BE-TH 恒温恒湿箱系列产品](#)）首选贝尔品牌

温度循环实验包含 27 个循环,每个循环由以下步骤组成:

- 1.电池从常温转为温度 66±3℃,湿度 15±5%条件下放置 1 小时;
- 2.然后转为在温度为 33±3℃,湿度 90±5%的条件下放置 1 小时;

3.然后条件转为温度为 -40 ± 3 放置 1 小时;

4.电池在温度为 25 下搁置 0.5 小时.

此 4 步即完成一个循环,经过此 27 个循环实验后,电池应该无漏液,爬碱,生锈,或其它异常情况出现.

三十三、什么是温度震荡实验

该实验需要两个恒温箱,其中一个为 66 ,一个为 -40 ,每一个循环由下面步骤组成:电池在 -40 放置 1 小时后,在 5 秒内转移到 66 烘箱内烘烤 1 小时,这个循环实验应该从低温开始,然后在高温结束,整个过程应为 24 个循环,电池经过循环实验,应该不会出现任何电性能问题.

三十四、什么是灼烧实验

在防爆箱内,将充满电的电池在蓝色火焰上烘烤,电池安全阀应在一段时间后开启.

三十五、什么是 IEC 标准?电池常用标准有哪些?

IEC 即国际电工委员会(International Electrical Commission),是由各国电工委员会组成的世界性标准化组织,其目的是为了促进世界电工电子领域的标准化.其中关于镍镉电池的标准为 IEC285,关于镍氢电池的标准是 IEC61436,锂离子电池目前 IEC 无标准,一般电池行业依据的是 SANYO 或 Panasonic 的标准.

电池常用 IEC 标准有:镍镉电池的标准为 IEC602851999;镍氢电池的标准为 IEC614361998.1;锂电池的标准为 IEC619602000.11.

电池常用国家标准有:镍镉电池的标准为 GB/T11013-1996GB/T18289-2000;镍氢电池的标准为 GB/T15100-1994GB/T18288-2000;

锂电池的标准为 GB/T10077-1998YD/T998-1999,GB/T18287-2000.