

含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封蓄电池和蓄电池组的安全性要求 (GB/T 28164—2011)

1 总则

1.1 范围

本标准规定了在预期的使用和可合理预见的误使用条件下，含碱性或其他非酸性电解质的便携式密封蓄电池和蓄电池组(不含扣式电池)的安全操作的要求和试验。

1.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.41—2008 电工术语原电池和蓄电池(IEC 60050—482 : 2003, IDT)

GB/T 22084.1—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组便携式密封单体蓄电池第1部分：镉镍电池(IEC 61951-1 : 2003, IDT)

GB/T 22084.2—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组便携式密封单体蓄电池第2部分：金属氢化物镍电池(IEC 61951—2 : 2003, IDT)

IEC 60051(所有部分) 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件(Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories)

IEC 60485 电子式直流数字电压表和电子式直流模数转换器(Digital

electronic d.c.voltmeters and d.C.electronic analogue-to-digital converters)

IEC 61438 碱性蓄电池和蓄电池组使用中可能存在的危险及对健康的危害

设备生产商及用户指南(Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries--Guide to equipment manufacturers and users)

IEC 61960 : 2003 含碱性或其他非酸性电解液质的蓄电池和蓄电池组便携式锂离子电池和蓄电池组

ISO / IEC 指南51 安全性方面 标准中包含的方针(Safety aspects-uidelines for their inclusion in standards)

1.3 术语和定义

GB/T 2900.41—2008和ISO / IEC 指南51界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

1.3.1

安全 safety

免除了不可接受的风险的状态。

1.3.2

风险 risk

对伤害的一种综合衡量，包括伤害发生的概率和伤害的严重程度。

1.3.3

伤害harm

对物质的损伤，或对人体健康、财产或环境的损伤。

1.3.4

危险(源)hazard

可能导致伤害的潜在根源。

1.3.5

预期的使用intended use

按供方提供的信息对产品、过程或服务的使用。

1.3.6

可合理预见的误使用reasonable foreseeable misuse

未按供方的规定对产品、过程或服务的使用，但这种结果是由很容易预见的人为活动所引起的。

1.3.7

蓄电池secondary cell

直接将化学能转化为电能的基本单元装置，包括电极、隔膜、电解质、外壳和极端，并被设计成可充电。

1.3.8

蓄电池组secondary battery

将一个或多个蓄电池按照电压、尺寸、极端排列、容量和倍率特性连接作为电源使用的组合体。

1.3.9

泄漏leakage

可见的液体电解质的漏出。

1.3.10

泄气venting

电池或电池组中内部压力增加时，气体通过预先设计好的方式释放出来，以防止破裂或爆炸。

1.3.11

破裂rupture

由于内部或外部因素引起电池壳体或电池组外壳的机械损伤，导致物质暴露或溢出，但没有喷出。

1.3.12

爆炸explosion

电池或电池组的外壳猛烈破裂并且主要成分抛射出来。

1.3.13

起火fire

从电池或电池组发出火焰。

1.3.14

便携式电池组portable battery

用于方便手持的装置或设备中的电池组。

1.3.15

便携式电池portable cell

用于组合便携式电池组的电池。

1.3.16

额定容量rated capacity

制造商标明的电量值 C_5

Ah(安时)，即单体电池在规定的条件下经充电、搁置，以0.2I₀A的参考试验电流放电至规定的终止电压时所放出的电量值。

1.4参数测量公差

相对于规定值或实际值，所有控制值或测量值的准确度应在下述公差范围内：

a)电压： $\pm 1\%$ ；

b)电流： $\pm 1\%$ ；

c)温度： $\pm 2\%$ ；

d)时间： $\pm 0.1\%$ ；

e)尺寸： $\pm 1\%$ ；

f)容量： $\pm 1\%$ 。

上述公差包含了所用测量仪器的准确度、所采用的测试方法以及测试过程中引入的所有其他误差。

选择模拟仪器可参见IEC 60051(所有部分)，选择数字仪器可参见IEC 60485。在任何一份记录结果的报告中都应提供所使用的测试设备的详细资料。

2安全性通用要求

蓄电池和蓄电池组的安全性从两种应用条件加以考虑：

- a)预期的使用；
- b)可合理预见的误使用。

电池和电池组的设计和结构应在预期的使用和可合理预见的误使用条件下满足安全性要求。电池或电池组可以承受使其失效的误用，同时不应产生明显的危害。电池和电池组应在经受预期的使用时既保证安全性，又在各方面性能上保持持续有效。

本标准中涉及潜在的危险是指：

- a)起火；
- b)爆裂 / 爆炸；
- c)电池电解液泄漏；
- d)泄气；
- e)外部温度过高而燃烧；
- f)电池组外壳破裂露出内部组成。

通过第4章中的试验检查与2.1~2.6的一致性，并且符合所引用的标准(见1.2)。

2.1绝缘和配线

正极端与电池组非电接触的外部暴露金属表面间的绝缘电阻在直流500V下应不小于5M Ω 。

内部配线及其绝缘特性应足以承受最高的预期电流、电压和温度。内部配线的位置应有足够的空间，电流通路应保持在两极之间。内部连接的机械完整性应足以适应可合理预见的误使用条件。

2.2泄气

电池组外壳和单体电池中应加入一个减压装置或具有将过高的内部压力减小至某一值或某个等级的结构，以防止破裂、爆炸和自燃。如果电池的包装将电池包覆在其中，那么这种包装和包装方式既不引起电池组正常工作时过热，也不影响压力释放。

2.3温度 / 电流管理

电池组的设计应可以防止非正常的温升状态。

注：必要时采取措施在充放电过程中限制电流至安全水平。

2.4极端触点

在电池组外壳上的极端应有清晰的极性标记。极端触点的尺寸和形状应保证它们可以承受最大的预期电流。极端外露触点表面应由高机械强度和耐腐的导电材料制成。极端触点的分布应尽量减少短路的危险性。

2.5电池组的组装

用于组装电池组的单体电池应具有相匹配的容量，相同的设计、相同的化学体系，并来自同一个制造商。对于串联单体电池可进行多路输出放电的电池组应组成各自单独的电路以防由非均匀放电引起的单体电池反极。

2.6质量计划

制造商应制定一份质量计划，规定原材料、零部件、单体电池和电池组的检验程序，并涵盖每种型号的电池和电池组的生产全过程。

3型式试验条件

试验所需单体电池和电池组的数量见表1，试验使用的单体电池和电池组的制造期限不应超过3个月。除非有特殊规定，试验应在 20 ± 5 的环境温度下进行。

注：试验条件仅适用于型式试验，并不表示预期的使用要在这样的条件下进行。同样，3个月的限制是出于连贯性的考虑引入的，并不表示电池组的安全性会在3个月后会下降。

表 1 型式试验的样本大小

试验	单体电池	电池组
4.2.1	5	—
4.2.2	5	5
4.2.3	—	3
4.2.4	5	5
4.3.1	5组,每组4只	—
4.3.2	5只/温度	5组/温度
4.3.3	3	3
4.3.4	5	5
4.3.5	5	—
4.3.6	5	—
4.3.7	3	—
4.3.8	5	5
4.3.9	5	—
4.3.10	5	—
4.3.11	5	—

4具体要求与试验

4.1充电方法

除非本标准另有说明，充电应在 20 ± 5 的环境温度下，采用制造商规定的方法进行。

充电前电池组应在 20 ± 5 条件下以 $0.2I_{A}$ 恒流放电至规定的终止电压。

警告：如果不采取足够的预防措施这些试验方法可能会导致伤害。这些试验必须由有资格和经验的技术人员在足够的保护措施下进行。

4.2预期的使用

4.2.1连续低倍率充电

a)要求

充电不应引起起火和爆炸。

b)试验

充满电的单体电池以制造商规定的电流连续充电28 d。

c)接收标准

- 镍系列电池：不起火，不爆炸。
- 锂系列电池：不起火，不爆炸，不泄漏。

4.2.2振动

a)要求

运输中承受振动不应发生泄漏、起火和爆炸。

b)试验

充满电的电池和电池组按表2的条件和顺序进行振动试验。对蓄电池或蓄电池组施以振幅为0.76mm(双振幅为1.52mm)的正弦振动。振动频率范围10Hz~55Hz，频率变化速率1Hz/min。从10Hz~55Hz再返回10Hz，每一个安装位置(振动方向)上的振动时间为90min±5min。振动试验按下述顺序在3个相互垂直的方向上进行。

步骤1——测量电压确定被测样品处于荷电态。

步骤2~步骤4——按照表2的规定进行振动试验。

步骤5——搁置1h，然后进行目视检测。

c)接收标准：不起火、不爆炸、不泄漏。

表 2 振动试验条件

步骤	搁置时间 h	振动时间 min	目视检测
1	—	—	试验前检测
2	—	90±5	—
3	—	90±5	—
4	—	90±5	—
5	01	—	试验后检测

4.2.3模制壳体承受高温的能力

a)要求

电池组在高温下使用时内部组成不应暴露。

b)试验

充满电的电池组放置在适当的高温环境中以评价电池组外壳保持完整的能力。将电池组放在70 ± 2 的鼓风恒温

箱中搁置7h，然后取出电池组并恢复至室温。

c)接收标准

电池组外壳不应发生导致内部组成暴露的物理形变。

4.2.4温度循环

a)要求

将电池或电池组反复暴露在低温和高温环境下，不应引起起火和爆炸。

b)根据下述步骤和图1中的曲线进行试验。

充满电的电池或电池组根据下述步骤在强制通风室中承受温度循环(-20℃, +75℃)。

- 步骤1：电池或电池组在75℃±2℃的环境下搁置4h；
- 步骤2：在30min内改变环境温度至20℃±2℃并至少保持2h；
- 步骤3：在30min内改变环境温度至-20℃±2℃并保持4h；
- 步骤4：在30min内改变环境温度至20℃±2℃并至少保持2h；
- 步骤5：连续4次重复步骤1~4；
- 步骤6：在第5个循环后，将电池或电池组搁置7d进行检测。

注：本试验可以在一个可调温的恒温箱或3个具有不同测试温度的恒温箱中进行。

c)接收标准

不起火、不爆炸、不泄漏。

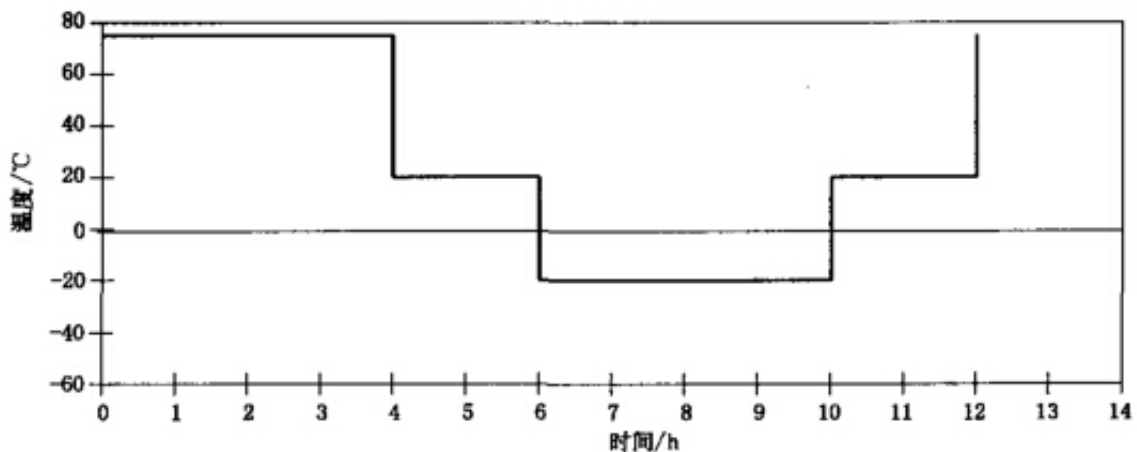


图 1 温度循环试验(一个循环)的温度曲线

4.3可合理预见的误使用试验

4.3.1一个单体电池的错误安装(只适用于镍系列电池)

a)要求

在电池组合使用时，一只单体电池的错误安装不应引起起火或爆炸。

b)试验

本试验评价充满电的单体电池中一只错误安装时的安全性。四只充满电的相同品牌、型号、尺寸和使用时间的单体电池串联，其中一只电池反极安装。将上述组合外接一只1Ω的电阻直到泄气阀打开或反接的电池温度恢复至环境温度。另外，也可用稳压电源模拟对反接电池强制放电的情况。

c)接收标准

不起火，不爆炸。

4.3.2外部短路

a)要求

正负极端短路不应引起起火或爆炸。

b)试验

两组充满电的电池或电池组分别搁置在 20 ± 5 和 55 ± 5 的环境温度中。用外部总阻值不高于100mΩ的电阻将每只电池或电池组短路。满足下列任意条件时即可停止试验：电池或电池组短路持续24h；外壳的温度下降了最高升温的20%(该条件更快捷)。

c)接收标准

不起火，不爆炸。

4.3.3自由跌落

a)要求

电池或电池组跌落(例如，从长椅上落下)不应引起起火或爆炸。

b)试验

将充满电的电池或电池组三次从1.0m高度的位置自由跌落到混凝土地面上，以此获得随机方向的冲击。

c)接收标准

不起火，不爆炸。

4.3.4机械冲击(碰撞危害)

a)要求

携带或运输过程中遇到的冲击不应引起起火、爆炸或泄漏。

b)试验

充满电的电池或电池组采用刚性固定的方法(该方法能支撑电池或电池组所有的固定表面)固定在试验设备上。在3个相互垂直的方向上各承受一次等值的冲击。至少一个方向垂直于蓄电池或蓄电池组的宽面。

每次冲击按下述方法进行：在最初的3ms内，
最小平均加速度为 $75g_n$ ，峰值加速度应在 $125g_n$ 和 $175g_n$ 之间，试验环境温度为 20 ± 5 。

c)接收标准

不起火、不爆炸、不泄漏。

4.3.5热滥用

a)要求

极高温下不应引起起火或爆炸。

b)试验

将充满电的电池在室温下稳定后放入一个自然或循环空气对流的恒温箱中。恒温箱以 $5 \text{ / min} \pm 2 \text{ / min}$ 的速率升温至 130 ± 2 。保持此温度，10min后停止试验。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

4.3.6电池挤压

a)要求

单体电池经受剧烈挤压(例如，在废弃物挤压器中进行处理)不应引起起火或爆炸。

b)试验

充满电的电池在两个平面间经受挤压。由液压油缸施加一个 $13\text{kN}+1\text{kN}$ 的挤压力。挤压以导致破坏性后果的方式进行。一旦挤压力达到最大或电池电压锐降了初始电压的三分之一，停止挤压。

圆柱型和方形电池在进行挤压试验时，应使其长轴方向与挤压平面平行。为使方形电池宽窄两个面均经受挤压，应使用两组电池。第二组电池应绕上述试验中的长轴旋转 90° 进行挤压试验。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

4.3.7低气压

a)要求

低气压(例如，在空运过程中)不应引起起火或爆炸。

b)试验

在 20 ± 5 的环境温度下，充满电的电池搁置在真空箱中。真空箱密闭后，逐渐减小其内部压力至不高于 11.6kPa (模拟海拔 15240m)并保持6h。

c)接收标准

不起火，不爆炸，不泄漏。

4.3.8镍系列蓄电池过充电

a)要求

以大于制造商规定的电流和时间充电不应引起起火或爆炸。

b)试验

对放电态的蓄电池或蓄电池组以2.5倍的推荐充电电流进行充电，充入相当于额定容量250%的电量。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

4.3.9锂系列蓄电池过充电

a)要求

以长于制造商规定的充电时间充电不应引起起火或爆炸。

b)试验

蓄电池按IEC 61960：2003放电，然后用不小于10V的电源以制造商推荐的充电电流 I_{rec} 充电 $2.5C_5 / I_{rec}h$ 。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

4.3.10强制放电

a)要求

组合中的电池经受反极时不应引起起火或爆炸。

b)试验

放电态的蓄电池以 $1I_{rc}A$ 反向充电90min。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

4.3.11蓄电池防高充电率充电保护(锂系列电池适用)

a)要求

当充电器故障或并联电池组中电流分配不均时，电池不应引起起火或爆炸。

b)试验

电池按IEC 61960：2003放电，然后以3倍于制造商推荐的充电电流充电，直至电池充满或电池内部安全装置在蓄电池充满电前切断充电电流。

c)接收标准

不起火、不爆炸。

5安全信息

含碱性或其他非酸性电解质的便携式密封蓄电池和蓄电池组的使用和滥用可能导致危险产生或引起伤害。蓄电池和蓄电池组的制造商应确保向设备制造商和最终用户(对经销商而言)提供相关信息以将上述危险减轻或降至最低。设备制造商有责任通知最终用户使用含有蓄电池或蓄电池组的设备可能引发危险。

关于潜在危险的指南见IEC 61438，关于安全使用的建议(不完全)见附录A和附录B。

与上述要求的符合性按制造商文件中的规定进行检查。

6标志

6.1单体电池标志

应按照下列适用标准中的规定对单体电池进行标识：GB/T 22084.1-2008、GB/T 22084.2—2008或IEC 61960：2003。

注：若制造商和用户达成协议，用于组合电池组的单体电池可以不进行标识。

检验与上述要求的符合性。

6.2电池组标志

应按照6.1中的规定标识出组成电池组的单体电池。电池组应另有适当的警告性声明。

检验与上述要求的符合性。

6.3其他信息

电池组应标识或提供下列信息：

- 处理说明；
- 推荐充电说明。

与上述要求的符合性按标志和制造商文件中的规定进行检查。

7包装

包装应能够避免运输、携带和堆放过程中的机械损坏。包装材料和设计应能避免意外的导电的产生，极端的腐蚀和潮气的进入。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/83210.html>