



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 744—2006

电 动 汽 车 用
金 属 氢 化 物 镍 蓄 电 池

Nickel - metal hydride batteries for electric vehicles

2006-03-07 发布

2006-08-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

中华人民共和国国家发展和改革委员会

公 告

2006 年 第 18 号

国家发展改革委批准《硬质合金密封环毛坯》等 89 项行业标准(标准编号及名称见附件),其中有色金属行业标准 40 项、煤炭行业标准 17 项、纺织行业标准 6 项、建材行业标准 7 项、物流行业标准 1 项、汽车行业标准 18 项,现予公布。以上标准自 2006 年 8 月 1 日起实施。

以上有色金属行业标准、纺织行业标准、物流行业标准由中国标准出版社出版,煤炭行业标准由煤炭工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,汽车行业标准由中国计划出版社出版。

附件:18 项汽车行业标准编号及名称

中华人民共和国国家发展和改革委员会

二〇〇六年三月七日

附件：

18 项汽车行业标准编号及名称

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号
72	QC/T 741—2006	车用超级电容器	
73	QC/T 742—2006	电动汽车用铅酸蓄电池	
74	QC/T 743—2006	电动汽车用锂离子蓄电池	
75	QC/T 744—2006	电动汽车用金属氢化物镍蓄电池	
76	QC/T 745—2006	液化石油气汽车橡胶管路	
77	QC/T 746—2006	压缩天然气汽车高压管路	
78	QC/T 33—2006	汽车发动机硅油风扇离合器试验方法	QC/T 33—1992
79	QC/T 747—2006	汽车发动机硅油风扇离合器技术条件	
80	QC/T 748—2006	汽车发动机气门-气门座强化磨损台架试验方法	
81	QC/T 471—2006	汽车柴油机技术条件	QC/T 471—1999
82	QC/T 749—2006	绿化喷洒车	
83	QC/T 750—2006	清洗车通用技术条件	
84	QC/T 54—2006	洒水车	QC/T 29114—1993 QC/T 54—1993
85	QC/T 53—2006	吸粪车	QC/T 29113—1993 QC/T 53—1993
86	QC/T 51—2006	扫路车	QC/T 29111—1993 QC/T 51—1993
87	QC/T 751—2006	摩托车和轻便摩托车催化转化器耐久性试验方法	
88	QC/T 752—2006	摩托车和轻便摩托车催化转化器通用技术条件	
89	QC/T 753—2006	摩托车和轻便摩托车技术参数表格式	

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 分类	1
5 要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输和储存	10
附录 A(规范性附录) 一致性分析方法	12
附录 B(规范性附录) 简单模拟工况试验步骤	13

前 言

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家高技术绿色材料发展中心、北方汽车质量监督检验鉴定试验所、中国电子科技集团公司第十八研究所。

本标准主要起草人：吴锋、王子冬、汪继强、肖成伟、毛立彩、赵淑红、李丽、王维佳等。

电动汽车用金属氢化物镍蓄电池

1 范围

本标准规定了电动汽车用密封金属氢化物镍蓄电池(以下简称蓄电池)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于电动汽车用标称电压单体 1.2V 和模块 $n \times 1.2V$ (n 为蓄电池数量, $n \geq 5$) 的密封金属氢化物镍蓄电池。

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 2900.11 电工术语 原电池和蓄电池(eqv IEC 60050(482):2003)

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

GB/T 2900.11 确立的、以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

能量型蓄电池 high energy density battery

以高能量密度为特点,主要用于高能量输出的蓄电池。

3.1.2

功率型蓄电池 high power density battery

以高功率密度为特点,主要用于瞬间高功率输出、输入的蓄电池。

3.1.3

扫频循环 sweep cycle

在规定的频率范围内往返扫描一次,例如:10Hz ~ 55Hz ~ 10Hz。

3.2 符号

C_3 ——3h 率额定容量(A·h)。

I_3 ——3h 率放电电流,其数值等于 $C_3/3$ (A)。

4 分类

电动汽车用金属氢化物镍蓄电池可分为方形和圆柱形两种。

5 要求

5.1 单体蓄电池

5.1.1 外观

蓄电池按 6.2.1 检验时,外壳不得有变形及裂纹,表面平整、干燥、无碱痕、无污物,且标志清晰、正确。

5.1.2 极性

蓄电池按 6.2.2 检验时,蓄电池极性应与标志的极性符号一致。

5.1.3 外形尺寸及质量

蓄电池外形尺寸、质量应符合生产企业提供的技术条件。

5.1.4 20℃放电性能

蓄电池按 6.2.5 检验时,在 20℃ ±5℃ 条件下,放电容量应不低于表 1 的规定值。同时容量不应高于企业提供的额定值的 110%。

表 1 20℃放电性能

恒流放电电流, A	终止电压, V	放电容量
$1I_3$ (能量型蓄电池)	1.0	100%
$3I_3$ (功率型蓄电池)	1.0	95%

5.1.5 -20℃放电性能

蓄电池按 6.2.6 试验时,在 -20℃ ±2℃ 条件下,放电容量应不低于表 2 的规定值。

表 2 -20℃低温放电性能

恒流放电电流, A	终止电压, V	放电容量
$1I_3$ (能量型蓄电池)	1.0	90%
$3I_3$ (功率型蓄电池)	1.0	85%

5.1.6 55℃放电性能

蓄电池按 6.2.7 试验时,在 55℃ ±2℃ 条件下,放电容量应不低于表 3 的规定值。

表 3 55℃放电性能

恒流放电电流, A	终止电压, V	放电容量
$1I_3$ (能量型蓄电池)	1.0	95%
$3I_3$ (功率型蓄电池)	1.0	90%

5.1.7 20℃倍率放电性能

对于能量型蓄电池按 6.2.8.1 试验时,其容量应不低于额定值的 80%。

对于功率型蓄电池按 6.2.8.2 试验时,其容量应不低于额定值的 60%。

5.1.8 常温与高温荷电保持能力

蓄电池按 6.2.9 试验时,其常温荷电保持率应不低于额定值的 80%;高温荷电保持率应不低于额定值的 60%。

5.1.9 安全性

- a) 蓄电池按 6.2.10.1 进行短路试验时,应不爆炸、不起火。
- b) 蓄电池按 6.2.10.2 进行过放电试验时,应不爆炸、不起火。
- c) 蓄电池按 6.2.10.3 进行过充电试验时,应不爆炸、不起火。
- d) 蓄电池按 6.2.10.4 进行跌落试验时,应不爆炸、不起火、不漏液。
- d) 蓄电池按 6.2.10.5 进行加热试验时,应不爆炸、不起火。
- f) 蓄电池按 6.2.10.6 进行针刺试验时,应不爆炸、不起火。
- g) 蓄电池按 6.2.10.7 进行挤压试验时,应不爆炸、不起火。

5.1.10 循环寿命

蓄电池按 6.2.11 试验时,循环寿命 500 次后其容量不低于额定容量的 90%,试验期间不得漏液。

5.1.11 储存

蓄电池按 6.2.12 试验时,恢复后放电容量应不低于额定容量的 90%。

5.2 蓄电池模块

5.2.1 外观

蓄电池模块按 6.3.1 检验时,外观不得有变形及裂纹,表面平整干燥、无外伤,且排列整齐、连接可靠、标志清晰等。

5.2.2 极性

蓄电池模块按 6.3.2 检验时,蓄电池极性应与标志的极性符号一致。

5.2.3 外形尺寸及质量

蓄电池模块外形尺寸、质量应符合生产企业提供的技术条件。

5.2.4 20℃放电性能

要求每个模块由 5 只或以上单体蓄电池串联组成。蓄电池模块按 6.3.5 试验时,其放电容量不低于额定值。

5.2.5 简单模拟工况

要求每个模块由 5 只或以上单体蓄电池串联组成。蓄电池模块按 6.3.6 试验时,承受脉冲数不低于 4 个。

此项目只用作数据积累,并根据数据进行蓄电池模块的一致性分析。蓄电池模块的一致性分析方法见附录 A。

5.2.6 耐振动性

要求每个模块由 5 只或以上单体蓄电池串联组成。蓄电池模块按 6.3.7 试验时,不允许出现放电电流锐变、电压异常、蓄电池壳变形、电解液溢出等现象,并保持连接可靠、结构完好,不允许装机松动。

5.2.7 安全性

要求每个模块由 5 只或以上单体蓄电池串联组成。

- a) 蓄电池模块按 6.3.8.1 进行过放电试验时,应不爆炸、不起火、不漏液。
- b) 蓄电池模块按 6.3.8.2 进行过充电试验时,应不爆炸、不起火。

- c) 蓄电池模块按 6.3.8.3 进行短路试验时,应不爆炸、不起火。
- d) 蓄电池模块按 6.3.8.4 进行加热试验时,应不爆炸、不起火。
- e) 蓄电池模块按 6.3.8.5 进行挤压试验时,应不爆炸、不起火。
- f) 蓄电池模块按 6.3.8.6 进行针刺试验时,应不爆炸、不起火。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

除另有规定外,试验应在温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $25\% \sim 85\%$ 、大气压力 $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 环境中进行。

6.1.2 测量仪器、仪表准确度

- a) 电压表测量装置:准确度不低于 0.5 级,其内阻至少为 $1\text{k}\Omega/\text{V}$;
- b) 电流测量装置:准确度不低于 0.5 级;
- c) 温度测量装置:具有适当的量程,标定准确度不低于 0.5°C ;
- d) 计时器:按时、分、秒分度,准确度为 $\pm 0.1\%$;
- e) 测量尺寸的量具:分度值不大于 1mm ;
- f) 称量质量的衡器:准确度为 $\pm 0.05\%$ 以上。

6.2 单体蓄电池试验

6.2.1 外观

在良好的光线条件下,用目测法检查蓄电池的外观。

6.2.2 极性

用电压表检测蓄电池极性。

6.2.3 外形尺寸及质量

用量具和衡器测量蓄电池的外形尺寸及质量。

6.2.4 充电

在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 通风环境条件下,蓄电池先以 $1I_3$ (A) 电流放电至终止电压 1.0V ,搁置 1h ,然后以 $1I_3$ (A) 电流恒流充电 3h 时转 $0.15I_3$ (A) 充电 2h ,搁置 1h 。

6.2.5 20°C 放电性能

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下按表 1 规定进行放电,直到放电终止。
- c) 用电流值和放电时间数据计算容量(以 $\text{A}\cdot\text{h}$ 计)。
- d) 如果计算值低于额定值,则可以重复 a) ~ c) 步骤,直至大于或等于规定值,允许 5 次。同时进行单体蓄电池的一致性分析。

6.2.6 -20°C 放电性能

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下储存 20h 。
- c) 蓄电池在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下按表 2 规定进行放电,直到放电终止。

d) 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),并表达为额定容量的百分数。

6.2.7 55℃ 放电性能

- a) 电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 电池在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下储存 5h。
- c) 蓄电池在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下按表 3 规定进行放电,直到放电终止。
- d) 用 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),并表达为额定容量的百分数。

6.2.8 20℃ 倍率放电性能

6.2.8.1 能量型蓄电池:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,以 $4.5I_3$ (A) 电流放电,直到放电终止电压(1.0V)。
- c) 用 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),并表达为额定容量的百分数。

6.2.8.2 功率型蓄电池:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,以 $12I_3$ (A) 电流放电,直到放电终止电压(0.9V)。
- c) 用 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),并表达为额定容量的百分数。

6.2.9 常温与高温荷电保持能力

6.2.9.1 常温荷电保持能力:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下储存 28d。
- c) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,以 $1I_3$ (A) 电流放电,直到放电终止电压(1.0V)。
- d) 用 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),荷电保持能力可以表达为额定容量的百分数。

6.2.9.2 高温荷电保持能力:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下储存 7d。
- c) 蓄电池转到 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下保持 5h 后,以 $1I_3$ (A) 电流放电,直到放电终止电压(1.0V)。
- d) 用 电流值和放电时间数据计算容量(以 A·h 计),荷电保持能力可以表达为额定容量的百分数。

6.2.10 安全性

所有安全试验均在有充分环境保护的条件下进行。

6.2.10.1 短路:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 将蓄电池经外部短路,外部线路电阻应小于 $5\text{m}\Omega$,短路时间 10min。蓄电池应符合 5.1.9a) 规定。

6.2.10.2 过放电:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 $1I_3$ (A) 电流放电到终止电压 0V 后,再将放电电流增加到

$2I_3$ (A), 并保持 10min。蓄电池应符合 5.1.9b) 规定。

6.2.10.3 过充电:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下, 以 $1I_3$ (A) 电流充电 3h。蓄电池应符合 5.1.9c) 规定。

6.2.10.4 跌落:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 从 1.5m 高度处自由跌落到厚度为 20mm 的硬木地板上, 每面一次。蓄电池应符合 5.1.9d) 规定。

6.2.10.5 加热:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 将蓄电池置于 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内, 并保温 120min。蓄电池应符合 5.1.9e) 规定。

6.2.10.6 针刺:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 用 $\phi 3\text{mm} \sim \phi 8\text{mm}$ 的耐高温钢针, 以 $10\text{mm/s} \sim 40\text{mm/s}$ 的速度, 从垂直于蓄电池极板的方向贯穿(钢针停留在蓄电池中)。蓄电池应符合 5.1.9f) 规定。

6.2.10.7 挤压:

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 按下列条件进行试验。蓄电池应符合 5.1.9g) 规定。
 - 1) 挤压方向: 垂直于蓄电池极板方向施压。
 - 2) 挤压面积: 不小于 20cm^2 。
 - 3) 挤压程度: 直至蓄电池壳体破裂或内部短路(蓄电池电压变为 0V) 为止。

6.2.11 循环寿命

- a) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 以 $3I_3$ (A) 电流恒流放电至 1.0V, 搁置 1h。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 以 $1.5I_3$ (A) 电流恒流充电至实际容量的 80%, 搁置 1h。
- c) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 以 $3I_3$ (A) 电流恒流放电至 1.0V, 搁置 1h, 即完成一次循环。
- d) 蓄电池按 b) ~ c) 步骤连续重复 24 次。
- e) 循环 25 次为一个周期。第 24 次循环结束后, 第 25 次循环以 $3I_3$ (A) 电流恒流充电至实际容量的 105% (即过充实际容量的 5%), 若某个周期的第 25 次循环的放电容量小于额定容量的 90%, 则停止循环寿命试验。

注: 实际容量: 寿命初始以 20°C 放电容量的平均值为实际容量, 之后以上一周循环全容量充放电试验所测得的容量值为实际容量。

6.2.12 储存

- a) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- b) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 以 $1I_3$ (A) 电流放电 2h。
- c) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下储存 90d。
- d) 蓄电池按 6.2.4 方法充电。
- e) 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 以 $1I_3$ (A) 电流放电, 直到放电终止电压 (1.0V)。

- f) 用 e) 的电流值和放电时间数据计算容量(以 $A \cdot h$ 计),容量恢复能力可以表达为额定容量的百分数,如果容量低于 5.1.11 中的规定值,可重复 d) ~ e) 两个步骤,最多可以重复 5 次。

6.3 蓄电池模块试验

6.3.1 外观

在良好的光线条件下,用目测法检查蓄电池模块的外观。

6.3.2 极性

用电压表检测蓄电池模块极性。

6.3.3 外形尺寸及质量

用量具和衡器测量蓄电池模块的外形尺寸及质量。

6.3.4 充电

在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 通风环境条件下,蓄电池模块先以 $1I_3(A)$ 电流放电至终止电压($n \times 1.0$)V,搁置 1h,然后在同一温度下,以 $1I_3(A)$ 电流恒流充电 3h 时转 $0.15I_3(A)$ 充电 2h,搁置 1h。

6.3.5 20℃放电性能

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 蓄电池模块在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 $1I_3(A)$ 电流放电至蓄电池模块电压达到终止电压($n \times 1.0$)V,计算放电容量(以 $A \cdot h$ 计)。
- c) 如果计算值低于额定值,则可以重复 a) ~ b) 步骤直至大于或等于额定值,允许 5 次。

6.3.6 简单模拟工况

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 按附录 B 进行试验。

6.3.7 耐振动

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 将蓄电池模块紧固到振动试验台上,按下述条件进行试验:
 - 1) 放电电流: $1I_3(A)$;
 - 2) 振动方向: 上下单振动;
 - 3) 振动频率: 10Hz ~ 55Hz;
 - 4) 最大加速度: 30m/s^2 ;
 - 5) 振动时间: 2h;
 - 6) 扫频循环: 10 次。

振动试验过程中,按 6.3.5 放电,观察有无异常现象出现。

6.3.8 安全性

所有安全试验均在有充分环境保护的条件下进行。

6.3.8.1 过放电:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 蓄电池模块在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,以 $1I_3(A)$ 电流放电(如果有电子保护线路,应暂时除去放电电子保护线路),直至某一单体蓄电池电压达到 0V 结束试验。蓄电池模块应符合 5.2.7a) 规定。

6.3.8.2 过充电:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 蓄电池模块在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,以 $1I_3(\text{A})$ 电流充电 3h。蓄电池模块应符合 5.2.7b) 规定。

6.3.8.3 短路:

蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。将蓄电池模块经外部短路 10min,外部线路电阻应小于 $5\text{m}\Omega$ 。蓄电池模块应符合 5.2.7c) 规定。

6.3.8.4 加热:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 将蓄电池模块置于 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内,并保温 120min。蓄电池模块应符合 5.2.7d) 规定。

6.3.8.5 挤压:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。
- b) 按下列条件进行试验。蓄电池模块应符合 5.2.7e) 规定。

挤压板形式见图 1:一侧是平板,一侧是异形板。异形板的半圆柱形挤压头的典型直径为 75mm,挤压头间的典型间距为 30mm。挤压板外廓尺寸 $300\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。

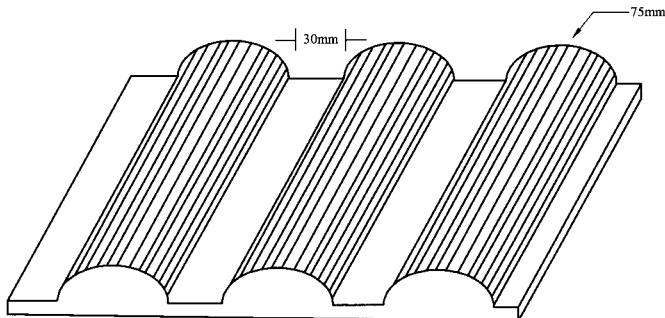


图 1 挤压板

- 1) 挤压方向:垂直于蓄电池单体排列方向施压。
- 2) 挤压程度:挤压至蓄电池模块原始尺寸的 85%,保持 5min 后再挤压至蓄电池模块原始尺寸的 50%。

6.3.8.6 针刺:

蓄电池模块按 6.3.4 方法充电。用 $\phi 3\text{mm} \sim \phi 8\text{mm}$ 的耐高温钢针,以 $10\text{mm/s} \sim 40\text{mm/s}$ 的速度,从垂直于蓄电池模块极板的方向贯穿至少 3 个蓄电池单体(钢针停留在蓄电池中)。蓄电池模块应符合 5.2.7f) 规定。

6.4 试验程序

- 6.4.1 按本程序进行的试验应连续进行。
- 6.4.2 单体蓄电池试验程序见表 4。
- 6.4.3 蓄电池模块试验程序见表 5。

表4 单体蓄电池试验程序

序号	检验项目	检验方法章条号	单体蓄电池编号
1	外观	6.2.1	1 [#] ~24 [#]
2	极性	6.2.2	
3	外形尺寸及质量	6.2.3	
4	20℃放电性能	6.2.5	
6	-20℃放电性能	6.2.6	1 [#] ~2 [#]
7	55℃放电性能	6.2.7	1 [#] ~2 [#]
8	20℃倍率放电性能	6.2.8	1 [#] ~2 [#]
10	常温与高温荷电保持能力	6.2.9	3 [#] ~6 [#]
11	安全性	6.2.10	7 [#] ~20 [#]
12	循环寿命	6.2.11	21 [#] ~22 [#]
13	储存	6.2.12	23 [#] ~24 [#]

表5 蓄电池模块试验程序

序号	检验项目	检验方法章条号	蓄电池模块编号
1	外观	6.3.1	1 [#] ~8 [#]
2	极性	6.3.2	
3	外形尺寸及质量	6.3.3	
4	20℃放电性能	6.3.5	
5	简单模拟工况	6.3.6	1 [#] ~2 [#]
6	耐振动	6.3.7	
7	安全性	6.3.8	3 [#] ~8 [#]

7 检验规则

7.1 检验分类、检验项目、要求条文号、试验方法、样品数量、检验周期见表6。

表6 检验规则

序号	检验分类	检验项目	要求条文号	样品数量	检验周期
1	出厂检验	外观、极性检查(单体蓄电池、蓄电池模块)	5.1.1,5.1.2 5.2.1,5.2.2	100%	—
2		外形尺寸及质量检查(单体蓄电池、蓄电池模块)	5.1.3,5.2.3	1%	—
3		20℃放电性能(单体蓄电池、蓄电池模块)	5.1.4,5.2.4	≤500只抽5只 >500只抽10只	

表 6(续)

序号	检验分类	检验项目	要求条文号	样品数量	检验周期
4	型式检验	-20℃低温放电性能	5.1.5	共 24 只单体蓄电 池和 8 组蓄电池 模块	每年一次
5		55℃放电性能	5.1.6		
6		20℃倍率放电性能	5.1.7		
7		常温与高温荷电保持能力	5.1.8		
8		安全性	5.1.9		
9		循环寿命	5.1.10		
10		储存	5.1.11		
11		简单模拟工况	5.2.5		
12		耐振动	5.2.6		
13		安全性	5.2.7		
注:共需抽样 28 只单体蓄电池、10 组蓄电池模块,其中 4 只为备份单体蓄电池、2 组为备份蓄电池模块。					

7.2 出厂检验

7.2.1 每一批产品出厂前应在该批产品中随机抽样进行出厂检验,对出厂检验的 20℃放电性能检验项目,所有蓄电池样品的 $I_3(A)$ 放电容量差应不小于 $\pm 5\%$ 。

7.2.2 在出厂检验中,若有一项或一项以上不合格时,应将该产品退回生产部门返工普检,然后再再次提交验收。若再次检验仍有一项或一项以上不合格,则判定该产品为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一必须进行型式检验:

- 新产品投产和老产品转产;
- 转厂;
- 停产后复产;
- 结构、工艺或材料有重大改变;
- 合同规定。

7.3.2 判定规则

在型式检验中,若有一项不合格时,应判定为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 蓄电池产品上应有下列标志:

- 制造厂名;
- 产品型号或规格;
- 制造日期;

- d) 商标;
 - e) 极性符号;
 - f) 产品执行标准。
- 8.1.2 包装箱外壁应有下列标志:
- a) 产品名称、型号规格、数量、制造厂名、厂址和邮编;
 - b) 产品标准编号;
 - c) 每箱的净重和毛重;
 - d) 标明防潮、不准倒置、轻放等标志。
- 8.2 包装
- 8.2.1 蓄电池的包装应符合防潮防振的要求。
- 8.2.2 包装箱内应装入随同产品提供的文件:
- a) 装箱单(指多只包装);
 - b) 产品合格证;
 - c) 产品使用说明书。
- 8.3 运输
- 8.3.1 蓄电池应在低于40%荷电状态下运输,在运输中不得受剧烈机械冲撞。
- 8.3.2 蓄电池在装卸过程中,应轻搬轻放,严防摔掷、翻滚和重压。
- 8.4 储存
- 8.4.1 蓄电池应储存在温度为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$,干燥、清洁及通风良好的仓库内。
- 8.4.2 蓄电池应不受阳光直射,远离热源2m以上。
- 8.4.3 蓄电池不得倒置及卧放,并避免机械冲击和重压。

附 录 A
(规范性附录)
一致性分析方法

A.1 单体蓄电池一致性分析方法

单体蓄电池放电容量的标准差系数计算如下：

$$\text{标准差 } \delta = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{24} (C_n - \bar{C})^2}{23}}$$

$$\text{标准差系数 } C_\delta = \frac{\delta}{\bar{C}} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

C_n ——第 n 个蓄电池的容量；

\bar{C} ——24 个蓄电池的平均容量。

根据不同蓄电池的放电容量数据，可以分析单体蓄电池的一致性。

注：以 24 只单体蓄电池为例。

A.2 蓄电池模块一致性分析方法

根据附录 B 简单模拟工况试验数据分析蓄电池模块一致性。

蓄电池模块中的 10 只单体蓄电池放电电压的标准差系数计算如下：

$$\text{标准差 } \delta = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{10} (V_n - \bar{V})^2}{9}}$$

$$\text{标准差系数 } V_\delta = \frac{\delta}{\bar{V}} \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

V_n ——第 n 个蓄电池第 m 放电阶段的放电终止电压；

\bar{V} ——10 个蓄电池的第 m 放电阶段放电终止电压的平均值。

根据不同阶段的放电数据，可以分析不同阶段蓄电池模块的一致性。

注：以 10 只为一蓄电池模块为例。

附 录 B
(规范性附录)
简单模拟工况试验步骤

B.1 范围

本附录描述了简单模拟工况试验,并且给出了所采用的试验曲线。

B.2 试验步骤

B.2.1 充电步骤

蓄电池按正文 6.3.4 方法充电。

B.2.2 放电步骤

B.2.2.1 能量型蓄电池:

能量型蓄电池放电步骤在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行,由四个阶段组成(见图 B.1、表 B.1)。

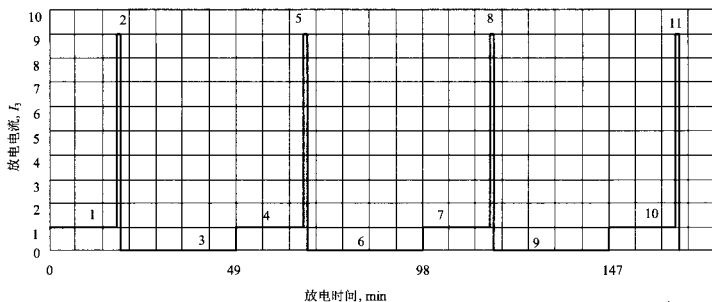


图 B.1 能量型蓄电池简单模拟工况放电曲线

表 B.1 能量型蓄电池简单模拟工况放电阶段

阶段	步骤序号	操作状态	电流, A	步骤时间, min
一	1	恒流放电	$1I_3$	18
	2	恒流放电	$9I_3$	1
	3	搁置	0	30
二	4	恒流放电	$1I_3$	18
	5	恒流放电	$9I_3$	1
	6	搁置	0	30

表 B.1(续)

阶段	步骤序号	操作状态	电流, A	步骤时间, min
三	7	恒流放电	$1I_3$	18
	8	恒流放电	$9I_3$	1
	9	搁置	0	30
四	10	恒流放电	$1I_3$	18
	11	恒流放电	$9I_3$	1

注: 步骤 1 至步骤 2 为第一阶段, 步骤 4 至步骤 5 为第二阶段, 步骤 7 至步骤 8 为第三阶段, 步骤 10 至步骤 11 为第四阶段; 其余步骤为阶段间间隔。

其间监测蓄电池模块及单体蓄电池电压, 总计进行四个阶段的脉冲放电。在某个脉冲放电阶段内若有单体蓄电池电压低于 0.4V 则停止放电。同时进行蓄电池模块的一致性分析。

B.2.2.2 功率型蓄电池

功率型蓄电池放电步骤在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行, 由两个阶段组成(见图 B.2、表 B.2)。

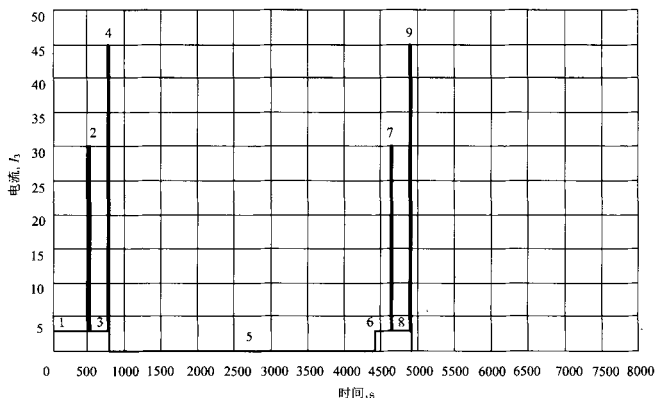


图 B.2 功率型蓄电池简单模拟工况放电曲线

表 B.2 功率型蓄电池简单模拟工况放电阶段

阶段	步骤序号	操作状态	电流, A	步骤时间, s
一	1	恒流放电	$3I_3$	540
	2	恒流放电	$30I_3$	20
	3	恒流放电	$3I_3$	240
	4	恒流放电	$45I_3$	10

表 B. 2(续)

阶段	步骤序号	操作状态	电流, A	步骤时间, s
	5	搁置	0	3600
二	6	恒流放电	$3I_3$	230
	7	恒流放电	$30I_3$	20
	8	恒流放电	$3I_3$	240
	9	恒流放电	$45I_3$	10

注：步骤 1 至步骤 4 为第一阶段，步骤 6 至步骤 9 为第二阶段。

其间监测蓄电池模块及单体蓄电池电压,总计进行两个阶段的脉冲放电。在某个脉冲放电阶段内若有单体蓄电池电压低于 0.4V 则停止放电。同时进行蓄电池模块的一致性分析。