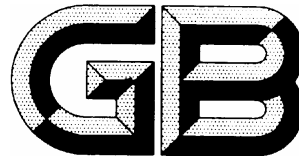


ICS 43.120

T 47



# 中华人民共和国国家标准

GB/T xxxxx—xxxx

## 电动汽车用动力蓄电池技术要求及试验方法 安全

Technical requirements and test methods for traction battery of electric vehicle Safety requirements

(征求意见稿)

(本稿完成日期 20140430)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布







## 目 次

前 言.....	III
1 范围.....	5
2 规范性引用文件.....	5
3 术语和定义.....	5
4 符号和缩略语.....	5
5 要求.....	6
5.1 单体蓄电池.....	6
5.2 蓄电池模块.....	6
6 试验方法.....	6
6.1 试验条件.....	6
6.2 单体蓄电池安全性试验.....	7
6.3 蓄电池模块安全性试验.....	9
6.4 试验程序.....	12
7 检验规则.....	12
7.1 检验规则及检验项目.....	12
7.2 型式检验.....	13



## 前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。  
本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。  
本标准由……归口。  
本标准起草单位：……。  
本标准主要起草人：……。





# 电动汽车用动力蓄电池技术要求及试验方法 安全

## 1 范围

本标准规定了电动汽车用动力蓄电池（以下简称蓄电池）的安全要求、试验方法、检验规则。  
本标准适用于装载在电动汽车上的动力蓄电池单体和模块。

## 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，仅所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

GB/T 19596-2004 电动汽车术语（ISO 8713:2002, NEQ）

## 3 术语和定义

GB/T2900.41-2008、GB/T 19596中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **单体蓄电池 secondary cell**

又称蓄电池单体，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、外壳和端子（又称极端），并被设计成可充电。

### 3.2

#### **蓄电池模块 battery module**

将一个以上单体蓄电池按照串联、并联或串并混联方式组合，且只有一对正负极输出端子，并作为电源使用的组合体。

### 3.3

#### **爆炸 explosion**

蓄电池外壳猛烈破裂，伴随剧烈响声，且有主要成份（固体物质）抛射出来。

### 3.4

#### **起火 fire**

蓄电池任何部位发生持续燃烧（持续时间长于1s）。火花及拉弧不属于燃烧。

### 3.5

#### **漏液 leakage**

电池内部液体泄漏到电池壳体外部。

### 3.6

#### **壳体 case**

将电池内部部件封装并为其提供防止与外部直接接触的保护部件。

## 4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

RT: 室温 (25±2) °C

C<sub>1</sub>: 1小时率额定容量 (Ah)。

I<sub>1</sub>: 1小时率放电电流, 其数值等于C<sub>1</sub> (A)。

## 5 要求

### 5.1 单体蓄电池

- 5.1.1 单体蓄电池按 6.2.1 进行过放电试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。
- 5.1.2 单体蓄电池按 6.2.2 进行过充电试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.3 单体蓄电池按 6.2.3 进行短路试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.4 单体蓄电池按 6.2.4 进行跌落试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。
- 5.1.5 单体蓄电池按 6.2.5 进行加热试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.6 单体蓄电池按 6.2.6 进行挤压试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.7 单体蓄电池按 6.2.7 进行针刺试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.8 单体蓄电池按 6.2.8 进行海水浸泡试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.1.9 单体蓄电池按 6.2.9 进行温度循环试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。

### 5.2 蓄电池模块

- 5.2.1 蓄电池模块按 6.3.1 进行过放电试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。
- 5.2.2 蓄电池模块按 6.3.2 进行过充电试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.3 蓄电池模块按 6.3.3 进行短路试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.4 蓄电池模块按 6.3.4 进行跌落试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。
- 5.2.5 蓄电池模块按 6.3.5 进行加热试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.6 蓄电池模块按 6.3.6 进行挤压试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.7 蓄电池模块按 6.3.7 进行针刺试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.8 蓄电池模块按 6.3.8 进行海水浸泡试验时, 应不爆炸、不起火。
- 5.2.9 蓄电池模块按 6.3.9 进行温度循环试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 环境条件

除另有规定外, 试验应在温度为25°C±5°C, 相对湿度为25%~90%, 大气压力86kPa~106kPa的环境中进行。

#### 6.1.2 测量仪器、仪表准确度

测量仪器、仪表准确度应满足以下要求:

- a) 电压测量装置: 准确度为±0.5%以内, 其内阻至少为1kΩ / V;
- b) 电流测量装置: 准确度为±0.5%以内;
- c) 温度测量装置: 分度值不大于1°C, 准确度为±0.5%以内;
- d) 计时器: 按时、分、秒分度, 准确度为±0.1%以内;
- e) 测量尺寸的量具: 分度值不大于1mm, 准确度为±0.1%以内;
- f) 称量质量的衡器: 准确度为±0.05%以内。

### 6.1.3 单体蓄电池充电

室温下，单体蓄电池先以 $1I_1$ (A)电流放电至企业技术条件中规定的放电终止电压，搁置1h（或企业提供的不大于1h的搁置时间），然后按企业提供的充电方法进行充电。

若企业未提供充电方法，则依据以下方法充电：

对于锂离子蓄电池，则以 $1I_1$ (A)电流恒流充电至企业技术条件中规定的充电终止电压时转恒压充电，至充电终止电流降至 $0.05I_1$ (A)时停止充电，充电后搁置1h（或企业提供的不高于1h的搁置时间）；

对于金属氢化物镍蓄电池，则以 $I_1$ (A)电流恒流充电1h，然后再以 $0.05I_1$ 充电1h，充电后静置1h（或企业提供的不大于1h的静置时间）。

### 6.1.4 蓄电池模块充电

室温下，蓄电池模块先以 $1I_1$ (A)电流放电至任一单体蓄电池电压低于放电终止电压。搁置1h（或企业提供的不高于1h的搁置时间），然后按企业提供的充电方法进行充电。

若企业未提供充电方法，则依据以下方法充电：

对于锂离子蓄电池，则以 $1I_1$ (A)电流恒流充电至企业技术条件中规定的充电终止电压时转恒压充电，至充电终止电流降至 $0.05I_1$ (A)时停止充电，若充电过程中有单体蓄电池电压超过充电终止电压 $0.1V$ 时则停止充电。充电后搁置1h（或企业提供的不高于1h的搁置时间）。

对于金属氢化物镍蓄电池，则以 $1I_1$ (A)电流恒流充电1h，然后再以 $0.05I_1$ 充电1h，充电后静置1h（或企业提供的不高于1h的静置时间）。

## 6.2 单体蓄电池安全性试验

### 6.2.1 一般要求

所有安全试验均在有充分环境保护的条件下进行。如果测试样品有附加主动保护线路，应除去。

### 6.2.2 过放电

过放电试验按照如下步骤进行：

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电；
- b) 单体蓄电池以 $1I_1$ (A)电流放电90min；
- c) 观察1h。

### 6.2.3 过充电

过充电试验按照如下步骤进行：

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电；
- b) 以 $1I_1$ (A)电流恒流充电至电压达到企业技术条件中规定的充电终止电压的1.5倍或充电时间达1h后停止充电；
- c) 观察1h。

### 6.2.4 短路

短路试验按照如下步骤进行：

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电；
- b) 将单体蓄电池正、负极经外部短路10min，外部线路电阻应小于 $5m\Omega$ ；
- c) 观察1h。

### 6.2.5 跌落

跌落试验按照如下步骤进行:

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电;
- b) 单体蓄电池端子向下从1.5m高度处自由跌落到水泥地面上;
- c) 观察1h。

#### 6.2.6 加热

加热试验按照如下步骤进行:

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电;
- b) 将单体蓄电池放入温度箱,温度箱按照 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率由室温升至 $85^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,并保持此温度2h后停止加热;
- c) 观察1h。

#### 6.2.7 挤压

挤压试验按照如下步骤进行:

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电;
- b) 按下列条件进行试验:
  - 挤压方向:垂直于蓄电池极板方向施压(参考图1所示);
  - 挤压板形式:半径75mm的半圆柱体,半圆柱体的长度(L)大于被挤压电池的尺寸;
  - 挤压程度:电压达到0V或变形量达到50%或壳体破裂后停止挤压;
- c) 观察1h。

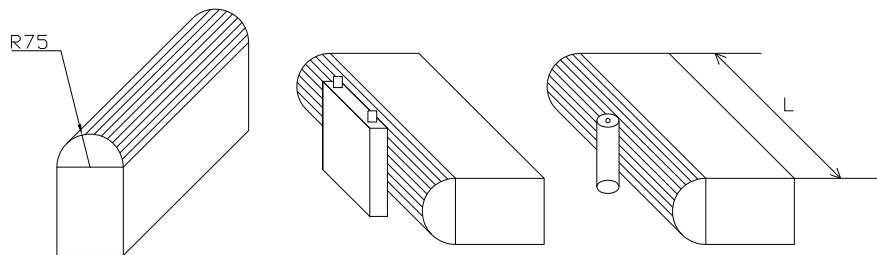


图1 单体挤压板和挤压示意图

#### 6.2.8 针刺

针刺试验按照如下步骤进行:

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电;
- b) 用 $\phi 5\text{mm}\sim\phi 8\text{mm}$ 的耐高温钢针(针尖的角度 $60^{\circ}$ ,针的表面光洁、无锈蚀、氧化层及油污)、以 $(25\pm 5)\text{mm}/\text{s}$ 的速度,从垂直于蓄电池极板的方向贯穿,贯穿位置宜靠近所刺面的几何中心(钢针停留在蓄电池中);
- c) 观察1h。

#### 6.2.9 海水浸泡

海水浸泡试验按照如下步骤进行:

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电;
- b) 将单体蓄电池浸入3.5%NaCl溶液(重量百分比,模拟常温下的海水成分)中2h;
- c) 水深应完全没过单体蓄电池。

#### 6.2.10 温度循环

温度循环试验按照如下步骤进行：

- a) 单体蓄电池按6.1.3方法充电；
- b) 单体蓄电池放入温度箱中，温度箱温度按照表1和图2进行调节，循环次数5次；
- c) 观察1h。

表 1 温度循环试验一个循环的温度和时间

温度 ℃	时间增量 min	累计时间 min	温度变化率 ℃/min
25	0	0	0
-40	60	60	13/12
-40	90	150	0
25	60	210	13/12
85	90	300	2/3
85	110	410	0
25	70	480	6/7

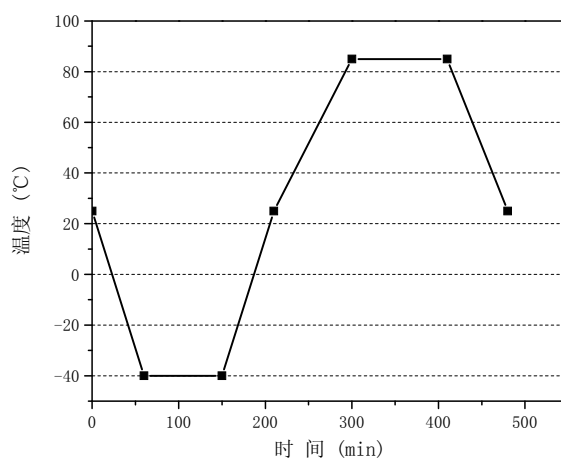


图 2 温度循环试验示意图

### 6.3 蓄电池模块安全性试验

测试用蓄电池模块样品应满足如下条件：

- 总电压不低于单体蓄电池电压的5倍；
- 额定容量不低于20Ah，或者与整车用蓄电池系统额定容量一致。

注：测试用蓄电池模块可由实际模块串并联组成。

所有安全试验均在有充分环境保护的条件下进行，如果有外部保护线路，应除去。

#### 6.3.1 过放电

过放电试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 蓄电池模块以 $1I_1(A)$ 电流放电，直至任一单体蓄电池电压达到0V后继续强制放电30min；

c) 观察1h。

### 6.3.2 过充电

过充电试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 以1I<sub>1</sub>(A)电流恒流充电至任一单体蓄电池电压达到企业技术条件中规定的充电终止电压的1.5倍或充电时间达1h后停止充电；
- c) 观察1h。

### 6.3.3 短路

短路试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 将蓄电池模块经外部短路10min，外部线路电阻应小于5mΩ；
- c) 观察1h。

### 6.3.4 跌落

跌落试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 蓄电池模块端子向下从1.2m高度处自由跌落到水泥地面上；
- c) 观察1h。

### 6.3.5 加热

加热试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 将蓄电池模块放入温度箱，温度箱按照5℃/min的速率由室温升至85℃±2℃，并保持此温度2h后停止加热；
- c) 观察1h。

### 6.3.6 挤压

挤压试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 按下列条件进行加压：
  - 挤压板形式：半径75mm的半圆柱体，半圆柱体的长度大于被挤压电池的尺寸，但不超过1m。
  - 挤压方向：与蓄电池模块在整车布局上最容易受到挤压的方向相同。如果最容易受到挤压的方向不可获得，则垂直于单体蓄电池排列方向施压。（参考图3所示）
  - 挤压程度：蓄电池模块变形量达到30%或，  
挤压力达到蓄电池模块重量的1000倍和下表2所列数值中较大值。

表 2 挤压力选取表格

挤压面接触单体数 n	挤压力 kN
1	200
2~5	100*n
> 5	500

——保持10min。

c) 观察1h。

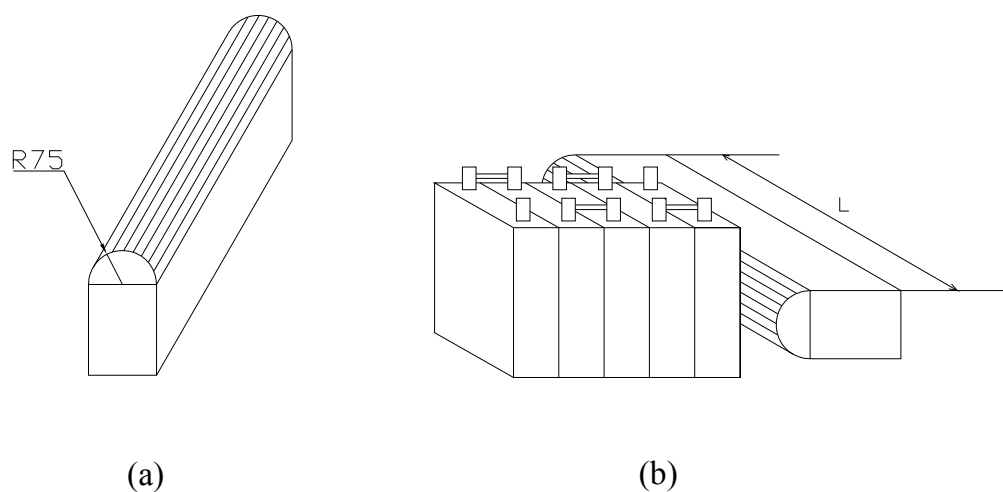


图3 模块挤压板和挤压示意图

### 6.3.7 针刺

针刺试验按照如下步骤进行：

a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；

b) 用 $\phi 6\text{mm} \sim \phi 10\text{mm}$ 的耐高温钢针（针尖的角度 $60^\circ$ ，针的表面光洁、无锈蚀、氧化层及油污）、以 $(25 \pm 5) \text{mm/s}$ 的速度，从垂直于蓄电池极板的方向，直至依次贯穿至少3个单体蓄电池（钢针停留在蓄电池中，参考图4所示）；

c) 观察1h。

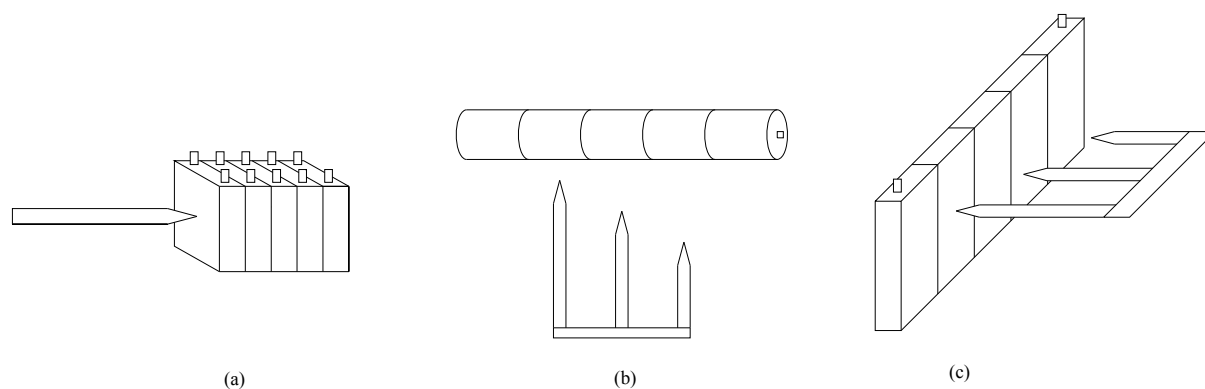


图4 针刺示意图

### 6.3.8 海水浸泡

海水浸泡试验按照如下步骤进行：

a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；

b) 将蓄电池模块浸入3.5%NaCl溶液（重量百分比，模拟常温下的海水成分）中2h。水深必须足以完全没过蓄电池模块。

### 6.3.9 温度循环

温度循环试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按6.1.4方法充电；
- b) 蓄电池模块在室温下稳定后放入温度箱中，温度箱温度按照表1、图2进行调节，循环次数5次；
- c) 观察1h。

#### 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3。
- 6.4.3 蓄电池模块试验程序见表4。

表3 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	过放电	6.2.1	1#、2#
2	过充电	6.2.2	3#、4#
3	短路	6.2.3	5#、6#
4	跌落	6.2.4	7#、8#
5	加热	6.2.5	9#、10#
6	挤压	6.2.6	11#、12#
7	针刺	6.2.7	13#、14#
8	海水浸泡	6.2.8	15#、16#
9	温度循环	6.2.9	17#、18#

表4 蓄电池模块试验程序

序号	检验项目	检验方法章条号	单体蓄电池编号
1	过放电	6.3.1	1#
2	过充电	6.3.2	2#
3	短路	6.3.3	3#
4	跌落	6.3.4	4#
5	加热	6.3.5	5#
6	挤压	6.3.6	6#
7	针刺	6.3.7	7#
8	海水浸泡	6.3.8	8#
9	温度循环	6.3.9	9#

### 7 检验规则

#### 7.1 检验规则及检验项目

检验分类、检验项目、要求章条号、样品数量和检验周期见表5。

表5 检验规则



序号	检验分类	检验项目	要求章条号	样品数量	检验周期
1	型式检验	单体蓄电池安全性	5.1	单体每项 2 只，模块每项 1 组， 共 18 只单体蓄电池和 9 组蓄电池模块	每两年一次
2		蓄电池模块安全性	5.2		
注：共需抽样 22 只单体蓄电池，12 组蓄电池模块，其中 4 只为备份单体蓄电池，3 组为备份蓄电池模块。建议测试样品为 3 个月以内的新鲜样品。					

## 7.2 型式检验

### 7.2.1 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；
- 停产超过一年后复产；
- 结构、工艺或材料有重大改变；
- 每两年进行一次。

### 7.2.2 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。