

中华人民共和国国家标准

GB/T 31486—XXXX
代替 GB/T 31486—2015

电动汽车用动力蓄电池电性能要求 及试验方法

Electrical performance requirements and test
methods for traction battery of electric vehicle

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号 1

5 要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 31486—2015《电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法》，与 GB/T 31486—2015相比，除章条结构差异和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了试验对象（见 5、6.3，GB/T 31486—2015 中 5.2 和 6.3）；
- 增加高温荷电保持容量、恢复容量和能量效率极差要求（见 5.9）；
- 增加存储恢复容量和能量效率极差要求（见 5.10）
- 删除了电池模块耐振动性要求和试验方法（见 GB/T 31486—2015 中 5.2.10 和 6.3.11）；
- 修改了环境条件，增加了环境适应条件和高低温试验箱要求（见 6.1.1，GB/T 31486—2015 中 6.1.1）；
- 增加了测试过程误差、数据记录与记录间隔（见 6.1.3、6.1.4 和 6.2.6.1）；
- 修改了标准充电（见 6.2.4，GB/T 31486—2015 中 6.2.4）；
- 修改了室温容量、室温倍率放电、高温容量、低温容量、荷电保持及容量恢复能力、储存测试放电电流（见 6.2.5、6.2.7、6.2.8、6.2.9、6.2.10、6.2.11，GB/T 31486—2015 中 6.3.5、6.3.7、6.3.8、6.3.9、6.3.10、6.3.12）；
- 修改了倍率放电性能测试放电电流（见 6.2.6，GB/T 31486—2015 中 6.3.7）；
- 增加内阻试验方法（见 6.2.5.2）；
- 修改了倍率充电性能测试充电电流（见 6.2.7，GB/T 31486—2015 中 6.3.7）；
- 修改了高温放电容量测试温度（见 6.2.9，GB/T 31486—2015 中 6.3.9）；
- 修改了室温荷电保持与容量恢复能力和存储测试的存储时间，高温荷电保持与容量恢复能力和存储测试温度（见 6.2.10 和 6.2.11，GB/T 31486—2015 中 6.3.10 和 6.3.12）；
- 修改了试验程序和检验规则（见 7，GB/T 31486—2015 中 6.4 和 7）；
- 增加了高低温试验箱工装（见附录 A）。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2015 年首次发布为 GB/T 31486—2015；

本次为第一次修订。

电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

1 范围

本文件规定了电动汽车用动力蓄电池（以下简称电池）的电性能要求和试验方法。

本文件适用于装载在电动汽车上的动力锂离子电池和金属氢化物镍电池单体，其他类型电池参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 10592—2008 高低温试验箱技术条件

GB/T 19596 电动汽车术语

GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 术语和定义

GB/T 19596及GB 38031界定的以及下列术语及定义适用于本文件。

3.1

初始容量 initial capacity

新出厂的动力电池，在室温下，完全充电后，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电至制造商规定的放电终止条件时所放出的容量(Ah)。

3.2

高能量电池 high energy battery

室温下，最大允许持续输出电功率（W）和 $3 I_3$ 倍率放电能量（Wh）的比值低于10的电池。

注：高能量电池一般应用于纯电动汽车和插电式混合动力电动汽车。

3.3

高功率电池 high power battery

室温下，最大允许持续输出电功率（W）和 $3 I_3$ 倍率放电能量（Wh）的比值不低于10的电池。

注：高功率电池一般应用于混合动力电动汽车。

4 符号

4.1 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

FS: 满量程 (full scale)

4.2 符号

下列符号适用于本文件。

I_3 : 3 h率放电电流 (A), 其数值等于额定容量值的1/3。

5 要求

5.1 外观

电池单体按6.2.1检验时, 外观不得有变形及裂纹, 表面无毛刺、干燥、无外伤、无污物, 且宜有清晰、正确的标志。

5.2 极性

电池单体按6.2.2检验时, 端子极性标识应正确、清晰。

5.3 外形尺寸及质量

电池单体按6.2.3检验时, 电池外形尺寸、质量应符合制造商提供的产品技术条件。

5.4 室温放电容量

电池单体按6.2.5试验时, 其初始容量应不低于额定容量, 并且不超过额定容量的110%, 同时所有测试对象初始容量极差不大于初始容量平均值的5%。

注: 极差是所有样本的的最大值和最小值之差。

5.5 室温倍率放电容量 (按照制造商提供电池类型分别进行试验)

高能量电池单体按6.2.6.1试验时, 其放电容量应不低于初始容量的95%。

高功率电池单体按6.2.6.2试验时, 其放电容量应不低于初始容量的80%。

5.6 室温倍率充电性能

电池单体按6.2.7试验时, 其放电容量应不低于初始容量的80%。

5.7 低温放电容量

锂离子电池单体按6.2.8试验时, 其放电容量应不低于初始容量的70%。

金属氢化物镍电池单体按6.2.8试验时, 其放电容量应不低于初始容量的80%。

5.8 高温放电容量

电池单体按6.2.9试验时, 其放电容量应不低于初始容量的95%。

5.9 荷电保持与容量恢复能力

锂离子电池单体按6.2.10试验时，其室温及高温荷电保持容量应不低于初始容量的90%，恢复容量应不低于初始容量的95%，同时所有测试对象高温荷电保持容量、恢复容量和能量效率极差应不大于平均值的5%。

金属氢化物镍电池单体按6.2.10试验时，其室温荷电保持容量应不低于初始容量的83%，高温荷电保持容量应不低于初始容量的70%，恢复容量应不低于初始容量的95%，同时所有测试对象高温荷电保持容量、恢复容量和能量效率极差应不大于平均值的5%。

5.10 储存

电池单体按6.2.11试验时，其恢复容量应不低于初始容量的95%，同时所有测试对象恢复容量和能量效率极差应不大于平均值的5%。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 一般条件

6.1.1.1 除另有规定外，试验应在温度为室温 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 10%~90%，大气压力为 86kPa~106kPa 的环境中进行。

6.1.1.2 测试目标环境温度改变时，在进行测试前电池单体应完成环境适应过程：单体电池温度与目标环境温度差值不超过 2°C 且至少 30 min 内单体电池温度变化率 $< 1^{\circ}\text{C/h}$ 。

6.1.1.3 高低温试验箱应满足 GB/T 10592—2008 中 5.1 规定的风速要求，或参照附录 A 采用试验工装。

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： $\pm 0.5\%$ FS；
- b) 电流测量装置： $\pm 0.5\%$ FS；
- c) 温度测量装置： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 时间测量装置： $\pm 0.1\text{ s}$ ；
- e) 尺寸测量装置： $\pm 0.1\%$ FS；
- f) 质量测量装置： $\pm 0.1\%$ FS。

6.1.3 测试过程误差

控制值（实际值）与目标值之间的误差要求如下：

- a) 电压： $\pm 1\%$ ；
- b) 电流： $\pm 1\%$ ；
- c) 温度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.4 数据记录与记录间隔

除在某些具体测试项目中另有说明，否则测试数据（如时间、温度、电流和电压等）的记录间隔应不大于100 s。

6.2 试验方法

6.2.1 外观

在良好的光线条件下，用目测法检查电池单体的外观。

6.2.2 极性

用电压表检测电池单体极性。

6.2.3 外形尺寸和质量

用量具和衡器测量电池单体不含极柱的外形尺寸及质量。

注：方形和软包电池测量长、宽、高尺寸，圆柱电池测量直径和高度尺寸。

6.2.4 标准充电

室温下，电池单体先以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压，静置1h（或制造商提供的不大于1h的静置时间），然后按制造商提供的充电方法进行充电。

若制造商未提供充电方法，则由检测机构和制造商协商确定合适的充电方法，或依据以下方法充电：

a) 对于锂离子电池，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流恒流充电至制造商技术条件中规定的充电终止电压时转恒压充电，至充电电流降至 $0.15 I_3$ 时停止充电，充电后静置1h（或制造商提供的不高于1h的静置时间）；

b) 对于金属氢化物镍电池，以制造商规定且不小于 $3 I_3$ 的电流恒流充电1h，然后再以 $0.6 I_3$ 充电0.5h，充电后静置1h（或制造商提供的不大于1h的静置时间）。

6.2.5 室温放电容量

6.2.5.1 室温放电容量按照如下步骤进行：

a) 电池单体按6.2.4方法充电；

b) 室温下，电池以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

c) 计量放电容量（以Ah计），计算放电比能量（以Wh/kg计）；

d) 重复步骤a)～c) 5次，当连续3次试验结果的极差小于额定容量的3%，可提前结束试验，取最后3次试验结果平均值作为初始容量。

6.2.5.2. 内阻测试按照如下步骤进行，分别计算 $x=0.2, 0.5, 0.8$ 时的10s放电内阻：

a) 取10只做完室温放电测试的电池单体，并将初始容量标记为 C_n ；

b) 电池单体按6.2.4方法充电，静置1h；

c) 电池单体以 $1 I_3$ 的电流放电，当本步骤放出的容量达到 $x C_n$ 时停止，静置1h；

d) 电池单体以 $9 I_3$ 的电流放电10s，记录电流 I 、放电开始时电压 U_1 和放电结束时电压 U_2 ，静置10min，并按照公式（1）计算10s放电内阻

$$R_{10s} = \frac{U_1 - U_2}{I} \dots\dots\dots (1)$$

6.2.6 室温倍率放电性能

6.2.6.1 室温倍率放电性能测试的数据记录间隔应不大于 100 ms。

6.2.6.2 能量型电池

6.2.6.1.1 室温倍率放电性能按照如下步骤进行：

- a) 电池单体按6.2.4方法充电；
- b) 室温下，电池单体以 $3 I_3$ 电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；
- c) 计量放电容量（以Ah计）。

6.2.6.1.2 比功率测试按照如下步骤进行：

- a) 电池单体按6.2.4方法充电；
- b) 室温下，电池单体以 $1 I_3$ 电流放电90min后以制造商规定的最大放电电流放电10s，然后再静置30min，再以制造商规定的最大充电电流充电10s；
- c) 采用10s充放电的能量除以10s充放电时间的方法，计算10s充放电的平均比功率（以W/kg计）。

6.2.6.3 功率型电池

6.2.6.2.1 倍率放电性能测试按照如下步骤进行：

- a) 电池单体按6.2.4方法充电；
- b) 室温下，电池单体以 $30 I_3$ （最大电流不超过800 A）电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；
- c) 计量放电容量（以Ah计）。

6.2.6.2.2 比功率测试按照如下步骤进行：

- a) 电池单体按6.2.4方法充电；
- b) 室温下，电池单体以 $1 I_3$ 电流放电90min后以制造商规定的最大放电电流放电10s，然后再静置30min，再以制造商规定的最大充电电流充电10s；
- c) 采用10s充放电的能量除以10s充放电时间的方法，计算10s充放电的平均比功率（以W/kg计）。

6.2.7 室温倍率充电性能

按照如下步骤测试室温倍率充电性能：

- a) 室温下，电池单体以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压，静置1h；
- b) 室温下，电池单体以制造商规定的充电策略充电至制造商技术条件中规定的充电终止电压，或达到制造商规定的充电终止条件，并且总充电时间不超过30 min，静置1h；
- c) 室温下，电池单体以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；
- d) 计量放电容量（以Ah计）。

6.2.8 低温放电容量

低温放电容量试验按照如下步骤进行：

- a) 电池单体按6.2.4方法充电；
- b) 电池单体在 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行环境适应；

c) 电池单体在 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

d) 计量放电容量（以Ah计）。

6.2.9 高温放电容量

高温放电容量试验按照如下步骤进行：

a) 电池单体按6.2.4方法充电；

b) 电池单体在 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行环境适应；

c) 电池单体在 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

d) 计量放电容量（以Ah计）。

6.2.10 荷电保持及容量恢复能力

6.2.10.1 室温荷电保持与容量恢复能力

室温荷电保持与容量恢复能力试验按照如下步骤进行：

a) 电池单体按6.2.4方法充电；

b) 电池单体在室温下储存30d；

c) 室温下，电池单体以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

d) 计量荷电保持容量（以Ah计）；

e) 电池单体再按6.2.4方法充电；

f) 室温下，电池单体以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

g) 计量恢复容量（以Ah计）。

6.2.10.2 高温荷电保持与容量恢复能力

高温荷电保持与容量恢复能力试验按照如下步骤进行：

a) 电池单体按6.2.4方法充电；

b) 电池单体在 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下储存7d；

c) 电池单体在室温下进行环境适应后，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

d) 计量荷电保持容量（以Ah计）；

e) 电池单体再按6.2.4方法充电；

f) 室温下电池单体以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压；

g) 计量恢复容量（以Ah计）；

h) 以步骤e)的充电能量和步骤f)的放电能量计算能量效率。

6.2.11 储存

储存试验按照如下步骤进行：

a) 电池单体按6.2.4方法充电；

- b) 电池单体室温下，以 $1 I_3$ 电流放电90min；
- c) 电池单体在 $45^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下储存30d；
- d) 电池单体室温下进行环境适应；
- e) 电池单体按6.2.4方法充电；
- f) 电池单体室温下，以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 的电流放电，直到放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压，计量恢复容量（以Ah计）；
- g) 电池单体按6.2.4方法充电，以步骤f)中的放电容量与本步骤中的充电容量计算能量效率；

7 检验规则

7.1 检验分类、检验项目、要求章条号和样品数量见表 1。

表 1 检验规则

检验项目	要求章条号	出厂检验	型式检验	
			检验项目	样品编号
外观	5.1	√	√	1#~30#
极性	5.2	√	√	
外形尺寸及质量	5.3	√	√	
室温放电容量	5.4	√	√	
室温倍率放电容量	5.5	—	√	1#~5#
室温倍率充电性能	5.6	—	√	
低温放电容量	5.7	—	√	
高温放电容量	5.8	—	√	
室温荷电保持与容量恢复能力	5.9	—	√	6#~10#
高温荷电保持与容量恢复能力		—	√	11#~20#
储存	5.10	—	√	21#~30#

7.2 出厂检验

- 7.2.1 出厂检验的检验项目和技术要求参照表 1 或由供需双方协商确定。
- 7.2.2 每一批产品出厂前都应进行出厂检验，样品数量由供需双方协商确定，对出厂检验的室温放电容量检验项目，同一批次所有电池样品的放电容量极差应不大于额定容量的 10%。
- 7.2.3 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。

7.3 型式检验

- 7.3.1 型式检验试验程序应按照表 1 规定的样品编号连续进行。
- 7.3.2 在型式检验中，若有一项不合格时，应判定为不合格。

附 录 A
(资料性附录)
高低温试验箱试验工装

A.1 工装主材

工装主体宜选用易获取、易切割、表面无孔隙的材料，如瓦楞纸，亚克力板等。

A.2 工装尺寸

工装尺寸大小应介于试验箱腔体和被测单元之间，宜制作成5面封闭的正方体。

A.3 工装制作

工装制作按照如下的步骤进行：

- a) 按照试验箱腔体和被测单元尺寸裁剪合适尺寸的5面同尺寸正方形防风板；
- b) 将其中1块防风板参照图A.1所示裁剪出线孔；
- c) 将5块防风板参照图A.1所示进行拼接。

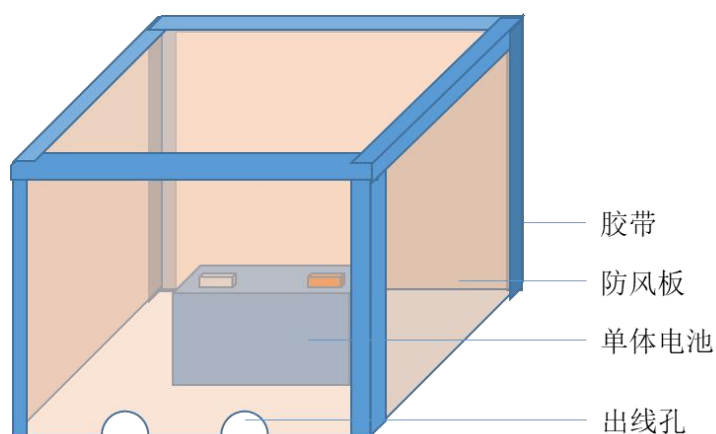


图 A.1 试验工装示意图