



中华人民共和国国家标准

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

2015-05-15 发布

2015-05-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 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。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位:中国汽车技术研究中心、中国电子科技集团公司第十八研究所、中国北方车辆研究所、深圳市比亚迪汽车有限公司、上海机动车检测中心、上海汽车集团股份有限公司技术中心、北汽福田汽车股份有限公司、重庆长安新能源汽车有限公司、普天新能源有限责任公司、哈尔滨光宇电源股份有限公司、宁德时代新能源科技有限公司、惠州市亿能电子有限公司、中信国安盟固利动力科技有限公司、海特电子集团有限公司、上海卡耐能源有限公司、浙江谷神能源科技股份有限公司、江苏春兰清洁能源研究院有限公司、北京理工大学、北京交通大学、华晨汽车集团控股有限公司、福建星云电子股份有限公司、湖南科霸汽车动力电池有限责任公司、泛亚汽车技术中心有限公司。

本标准主要起草人:王芳、孟祥峰、肖成伟、樊彬、胡道中、江文峰、许金梅、王震坡、姜久春、邵浙海、王占国、阮旭松、缪文泉、马立双、文峰、杨桃、杨聪娇、孙建平、赵淑红、袁昌荣、吴宁宁、刘正耀、刘震、刘磊、单冲、王勇、仇杰、徐国昌、和祥运、王昕。

电动汽车用动力蓄电池电性能 要求及试验方法

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)的电性能要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于装载在电动汽车上的锂离子蓄电池和金属氢化物镍蓄电池单体和模块,其他类型蓄电池参照执行。

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 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 19596 电动汽车术语

3 术语和定义

GB/T 2900.41、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

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,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

额定容量 rated capacity

室温下完全充电的蓄电池以 $1I_1$ (A) 电流放电,达到终止电压时所放出的容量(Ah)。

3.4

额定能量 rated energy

室温下完全充电的蓄电池以 $1I_1$ (A) 电流放电,达到终止电压时所放出的能量(Wh)。

3.5

初始容量 initial capacity

新出厂的动力蓄电池,在室温下,完全充电后,以 $1I_1$ (A) 电流放电至企业规定的放电终止条件时所放出的容量(Ah)。

3.6

高能量蓄电池 high energy traction battery

室温下,最大允许持续输出功率(W)和 1C 倍率放电能量(Wh)的比值低于 10 的蓄电池。

3.7

高功率蓄电池 high power traction battery

室温下,最大允许持续输出功率(W)和1C倍率放电能量(Wh)的比值不低于10的蓄电池。

3.8

容量恢复能力 capacity recovery

完全充电的蓄电池在一定温度下储存一定时间后,再完全充电,其后放电容量与初始容量之比。

3.9

扫频循环 sweep cycle

在规定的频率范围内往返扫描一次,例如:10 Hz~55 Hz~10 Hz。

4 符号

下列符号适用于本文件。

C_1 :1小时率额定容量(Ah)。

I_1 :1小时率放电电流,其数值等于 C_1 (A)。

5 要求

5.1 单体蓄电池

5.1.1 外观

单体蓄电池按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。

5.1.2 极性

单体蓄电池按6.2.2检验时,端子极性标识应正确、清晰。

5.1.3 外形尺寸及质量

单体蓄电池按6.2.3检验时,蓄电池外形尺寸、质量应符合企业提供的产品技术条件。

5.1.4 室温放电容量

单体蓄电池按6.2.5试验时,其放电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:极差是所有样本的最大值和最小值之差。

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,端子极性标识应正确、清晰。

5.2.3 外形尺寸及质量

蓄电池模块按 6.3.3 检验时,外形尺寸及质量应符合企业提供的产品技术条件。

5.2.4 室温放电容量

蓄电池模块按 6.3.5 试验时,其放电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 7%。

5.2.5 室温倍率放电容量(按照厂家提供电池类型分别进行试验)

高能量蓄电池模块按 6.3.6.1 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 90%。

高功率蓄电池模块按 6.3.6.2 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 80%。

5.2.6 室温倍率充电性能

蓄电池模块按 6.3.7 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 80%。

5.2.7 低温放电容量

锂离子蓄电池模块按 6.3.8 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 70%。

金属氢化物镍蓄电池模块按 6.3.8 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 80%。

5.2.8 高温放电容量

蓄电池模块按 6.3.9 试验时,其放电容量应不低于初始容量的 90%。

5.2.9 荷电保持与容量恢复能力

锂离子蓄电池模块按 6.3.10 试验时,其室温及高温荷电保持率应不低于初始容量的 85%,容量恢复应不低于初始容量的 90%。

金属氢化物镍蓄电池模块按 6.3.10 试验时,其室温荷电保持率应不低于初始容量的 85%,高温荷电保持率应不低于初始容量的 70%,容量恢复应不低于初始容量的 95%。

5.2.10 耐振动性

蓄电池模块按 6.3.11 试验时,不允许出现放电电流锐变、电压异常、蓄电池壳变形、电解液溢出等异常现象,并保持连接可靠、结构完好。

5.2.11 储存

蓄电池模块按 6.3.12 试验时,其容量恢复应不低于初始容量的 90%。

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 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 15%~90%,大气压力为 86 kPa~106 kPa 的环境中进行。本标准所提到的室温,是指 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

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：

- 电压测量装置：不低于 0.5 级；
- 电流测量装置：不低于 0.5 级；
- 温度测量装置： $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 时间测量装置： $\pm 0.1\%$ ；
- 尺寸测量装置： $\pm 0.1\%$ ；
- 质量测量装置： $\pm 0.1\%$ 。

6.2 单体蓄电池试验

6.2.1 外观

在良好的光线条件下，用目测法检查单体蓄电池的外观。

6.2.2 极性

用电压表检测单体蓄电池极性。

6.2.3 外形尺寸和质量

用量具和衡器测量单体蓄电池的外形尺寸及质量。

6.2.4 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 1 h (或企业提供的不大于 1 h 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：

- a) 对于锂离子蓄电池，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，至充电电流降至 $0.05I_1$ (A) 时停止充电，充电后搁置 1 h (或企业提供的不高于 1 h 的搁置时间)；
- b) 对于金属氢化物镍蓄电池，以 $1I_1$ (A) 电流恒流充电 1 h，然后再以 $0.2I_1$ 充电 1 h，充电后静置 1 h (或企业提供的不大于 1 h 的静置时间)。

6.2.5 室温放电容量(初始容量)

按照如下步骤测试室温放电容量：

- a) 单体蓄电池按 6.2.4 方法充电；
- b) 室温下，蓄电池以 $1I_1$ (A) 电流放电，直到放电至企业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。

6.3 蓄电池模块试验

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 20 Ah，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。

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的极性。

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 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达到放电终止电压。搁置 1 h (或企业提供的不高于 1 h 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:

- a) 对于锂离子蓄电池,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 0.1 V 时则停止充电。充电后搁置 1 h (或企业提供的不高于 1 h 的搁置时间)。
- b) 对于金属氢化物镍蓄电池,以 $1I_1$ (A) 电流恒流充电 1 h,然后再以 $0.2I_1$ 充电 1 h,充电后静置 1 h (或企业提供的不高于 1 h 的静置时间)。

6.3.5 室温放电容量

按照如下步骤测试室温放电容量:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- b) 室温下,蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- c) 计量放电容量 (以 Ah 计) 和放电比能量 (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。

6.3.6 室温倍率放电性能

6.3.6.1 能量型蓄电池模块

6.3.6.1.1 室温倍率放电性能按照如下步骤进行:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- b) 室温下,蓄电池模块以 $3I_1$ (A) (最大电流不超过 400 A) 电流放电,直至任意一个单体电压达到放电终止电压;
- c) 计量放电容量 (以 Ah 计)。

6.3.6.1.2 比功率测试按照如下步骤进行:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- b) 室温下,蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电 30 min 后以企业规定的最大放电电流放电 10 s,然后再静置 30 min,再以企业规定的最大充电电流充电 10 s;
- c) 采用 10 s 充放电的放电能量除以 10 s 充放电时间的方法,计算 10 s 充放电的平均比功率 (以 W/kg 计)。

6.3.6.2 功率型蓄电池模块

6.3.6.2.1 倍率放电性能测试按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电；
- b) 室温下，蓄电池模块以 $8I_1$ (A) (最大电流不超过 400 A) 电流放电，直至任意一个单体电压达到放电终止电压；
- c) 计量放电容量(以 Ah 计)。

6.3.6.2.2 比功率测试按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电；
- b) 室温下，蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电 30 min 后以企业规定的最大放电电流放电 10 s，然后再静置 30 min，再以企业规定的最大充电电流充电 10 s；
- c) 采用 10 s 充放电的放电能量除以 10 s 充放电时间的方法，计算 10 s 充放电的平均比功率(以 W/kg 计)。

6.3.7 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，蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压，静置 1 h；
- b) 室温下，蓄电池模块以 $2I_1$ (A) (最大电流不超过 400 A) 电流充电，直至任意一个单体电压达到充电终止电压，或达到企业规定的充电终止条件，并且总充电时间不超过 30 min，静置 1 h；
- c) 室温下，蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压；
- d) 计量放电容量(以 Ah 计)。

6.3.8 低温放电容量

低温放电容量试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电；
- b) 蓄电池模块在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下搁置 24 h；
- c) 蓄电池模块在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到企业提供的放电终止电压(该电压值不低于室温放电终止电压的 80%)；
- d) 计量放电容量(以 Ah 计)。

6.3.9 高温放电容量

高温放电容量试验按照如下步骤进行：

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电；
- b) 蓄电池模块在 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下搁置 5 h；
- c) 蓄电池模块在 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到室温放电终止电压；
- d) 计量放电容量(以 Ah 计)。

6.3.10 荷电保持及容量恢复能力

6.3.10.1 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) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电；
- b) 蓄电池模块在室温下储存 28 d；

- c) 室温下,蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- d) 计量荷电保持容量(以 Ah 计);
- e) 蓄电池模块再按 6.3.4 方法充电;
- f) 室温下,蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- g) 计量恢复容量(以 Ah 计)。

6.3.10.2 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) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- b) 蓄电池模块在 $55\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 下储存 7 d;
- c) 蓄电池模块在室温下搁置 5 h 后,以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- d) 计量荷电保持容量(以 Ah 计);
- e) 蓄电池模块再按 6.3.4 方法充电;
- f) 室温下,蓄电池模块以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- g) 计量恢复容量(以 Ah 计)。

6.3.11 耐振动

耐振动试验按照如下步骤进行:

- 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,按下述条件进行线性扫频振动试验:
 - 放电电流: $1/3I_1$ (A);
 - 振动方向:上下单振动;
 - 振动频率:10 Hz~55 Hz;
 - 最大加速度: 30 m/s^2 ;
 - 扫频循环:10 次;
 - 振动时间:3 h。
- c) 振动试验过程中,观察有无异常现象出现。

6.3.12 储存

储存试验按照如下步骤进行:

- a) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- b) 蓄电池模块室温下,以 $1I_1$ (A) 电流放电 30 min;
- c) 蓄电池模块在 $45\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 下储存 28 d;
- d) 蓄电池模块室温下搁置 5 h;
- e) 蓄电池模块按 6.3.4 方法充电;
- f) 蓄电池模块室温下,以 $1I_1$ (A) 电流放电至任一单体蓄电池电压达到放电终止电压;
- g) 计量放电容量(以 Ah 计)。

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 1。

6.4.3 蓄电池模块试验程序见表 2。

表 1 单体蓄电池试验程序

序号	检验项目	试验方法(章条号)	单体蓄电池编号
1	外观	6.2.1	1#~10#
2	极性	6.2.2	
3	外形尺寸和质量	6.2.3	
4	室温放电容量	6.2.5	

表 2 蓄电池模块试验程序

序号	检验项目	试验方法(章条号)	蓄电池模块编号
1	外观	6.3.1	1#~10#
2	极性	6.3.2	
3	外形尺寸及质量	6.3.3	
4	室温放电容量	6.3.5	
5	室温倍率放电容量	6.3.6	1#、2#
6	室温倍率充电性能	6.3.7	
7	低温放电容量	6.3.8	
8	高温放电容量	6.3.9	
9	荷电保持与容量恢复能力	6.3.10	3#、4#、5#、6#
10	耐振动	6.3.11	7#、8#
11	储存	6.3.12	9#、10#

7 检验规则

7.1 检验分类、检验项目、要求和样品数量

检验分类、检验项目、要求(章条号)和样品数量见表 3。

表 3 检验规则

序号	检验分类	检验项目	要求(章条号)	样品数量
1	出厂检验	外观、极性(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(单体蓄电池、 蓄电池模块)	5.1.3,5.2.3	1%
3		室温放电容量(单体蓄电池、 蓄电池模块)	5.1.4,5.2.4	500只内(含500只)抽5只, 500只以上抽10只

表 3 (续)

序号	检验分类	检验项目	要求(章条号)	样品数量
4	型式检验	室温倍率放电容量	5.2.5	每项 2 组, 共 10 组蓄电池模块
5		室温倍率充电性能	5.2.6	
6		低温放电容量	5.2.7	
7		高温放电容量	5.2.8	
8		荷电保持与容量恢复能力	5.2.9	
9		耐振动	5.2.10	
10		储存	5.2.11	
注: 共需抽样 14 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, 2 组为备份蓄电池模块。建议测试对象为 3 个月以内的新鲜样品。				

7.2 出厂检验

7.2.1 每一批产品出厂前都应进行出厂检验, 对出厂检验的室温放电容量检验项目, 所有蓄电池样品的 $1I_1(A)$ 放电容量差应不大于 $\pm 5\%$ 。

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 有下列情况之一应进行型式检验:

- 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。

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。



中华人民共和国
国家标准
电动汽车用动力蓄电池电性能
要求及试验方法

GB/T 31486—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

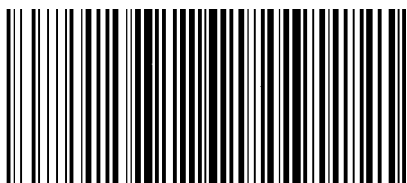
010-68522006

2015年4月第一版

*

书号: 155066 · 1-51552

版权专有 侵权必究



GB/T 31486-2015