





# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31484—2015

---

## 电动汽车用动力蓄电池循环寿命 要求及试验方法

Cycle life requirements and test methods for  
traction battery of electric vehicle

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准与 GB/T 31483—2015

# 电动汽车用动力蓄电池循环寿命 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的标准循环寿命的要求、试验方法、检验规则和工况循环寿命的试验方法和检验规则。

本标准适用于装载在电动汽车上的动力蓄电池(以下简称蓄电池)。

## 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。

3.7

**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)。

3.8

**初始能量 initial energy**

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能量(Wh)。

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)。

$C_{m1}$ : 1 小时率实际放电容量(Ah)。

$I_{m1}$ : 1 小时率实际放电电流,其数值等于  $C_{m1}$  (A)。

5 要求

5.1 室温放电容量(初始容量)

5.1.1 蓄电池单体按照 6.2 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%,同时所有测试样品初始容量极差不大于初始容量平均值的 5%。

5.1.2 蓄电池模块和系统按照 6.2 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%,同时所有测试样品初始容量极差不大于初始容量平均值的 7%。

5.2 标准循环寿命

测试样品按照 6.4 进行标准循环寿命测试时,循环次数达到 500 次时放电容量应不低于初始容量的 90%,或者循环次数达到 1000 次时放电容量应不低于初始容量的 80%。

5.3 工况循环寿命

5.3.1 混合动力乘用车用功率型蓄电池按照 6.5.1 进行工况循环测试时,总放电能量与电池初始能量的比值达 500 时,计量放电容量和 5 s 放电功率。

5.3.2 混合动力商用车用功率型蓄电池按照 6.5.2 进行工况循环测试时,总放电能量与电池初始能量

## 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 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $15\% \sim 85\%$ 的大气条件下或 $15\% \sim 85\%$ 的环境中进行。本标准所提到的室温,是指 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.1.2 测试样品交付时需要包括必要的操作文件,以及和测试设备相连所需的接口部件(如连接器,插头,包括冷却接口)。供应商需要提供蓄电池包或系统的工作限值,以保证整个测试过程的安全。

6.1.1.3 充电方法:至如下,按照企业规定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,以 $I_1$  (A)电流恒流充电至企业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,充电后静置1 h(或企业规定的不大于1 h的静置时间)。
- 对于金属氧化物镍氢电池,以 $1I_1$  (A)电流恒流充电,充电后以 $0.2I_1$  (A)电流恒流充电,充电后静置1 h(或企业规定的不大于1 h的静置时间)。

6.1.1.4 容量和能量测试方法:

- 以 $1I_1$  (A)放电至企业规定的放电终止条件;
- 搁置不低于30 min或企业规定的搁置时间(不高于60 min);
- 按照6.1.1.3方法充电;
- 搁置不低于30 min或企业规定的搁置时间(不高于60 min);
- 以 $1I_1$  (A)放电至企业规定的放电终止条件;
- 计算步骤e)放电容量(以Ah计)和放电能量(以Wh计)。

6.1.1.5 调整SOC至试验目标值 $n\%$ 的方法:

- 按照6.1.1.3方法充电;
- 搁置不低于30 min或企业规定的搁置时间(不高于60 min);
- 以 $1I_1$  (A)恒流放电 $(100-n)/100$  h。

6.1.1.6 功率测试方法:

- 按照6.1.1.5方法调整测试样品SOC至50%;

6.1.1.7 寿命测试适用于蓄电池子部件模块,至能循环寿命(6.5)测试适用于蓄电池模块或系统。

6.1.1.8 蓄电池放电电流符号为正,充电电流符号为负。

#### 6.1.2 测量仪器、仪表准确度的要求

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 室温容量和能量(初始容量和能量)

室温下,按照 6.1.1.4 方

以图 3 的脉冲序列部分完成,一个是“主放电工况”,其放电量略多于充电量,如图 1 和表 1 所示;另一个是“主充电工况”,其充电量略多于放电量,如图 2 和表 2 所示。整个测试步骤如表 3 所示。由主工况和主充电工况组成的脉冲序列 UCC 激励示意图如图 3 所示。

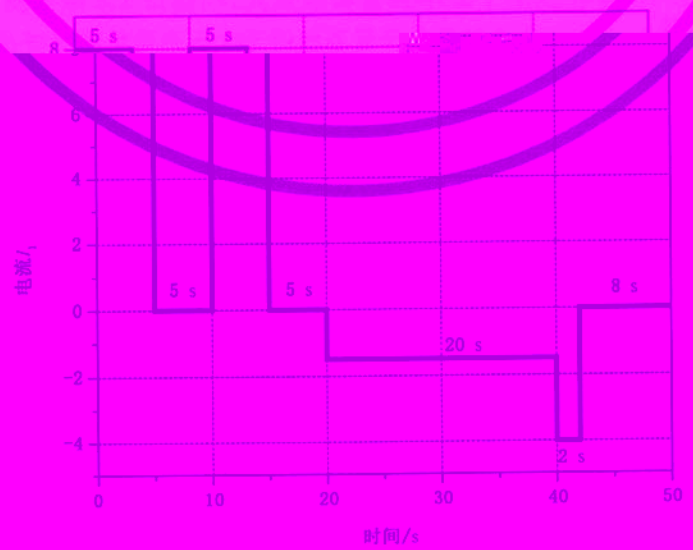


图 1 混合动力乘用车用锂离子电池充电工况

表 1 混合动力乘用车用功率型蓄电池主放电工况试验步骤

时间增量 s	累计时间 s	电流 A	$\Delta$ SOC %
5	5	$8I_1$	-1.111
5	10	0	-1.111
5	15	$8I_1$	-2.222
5	20	0	-2.222
20	40	$-1.5I_1$	-1.350
2	42	$-1I_1$	-1.167
8	50	0	1.167



图 1 功率型蓄电池主放电工况试验步骤示意图

图 2 功率型蓄电池主放电工况试验步骤示意图

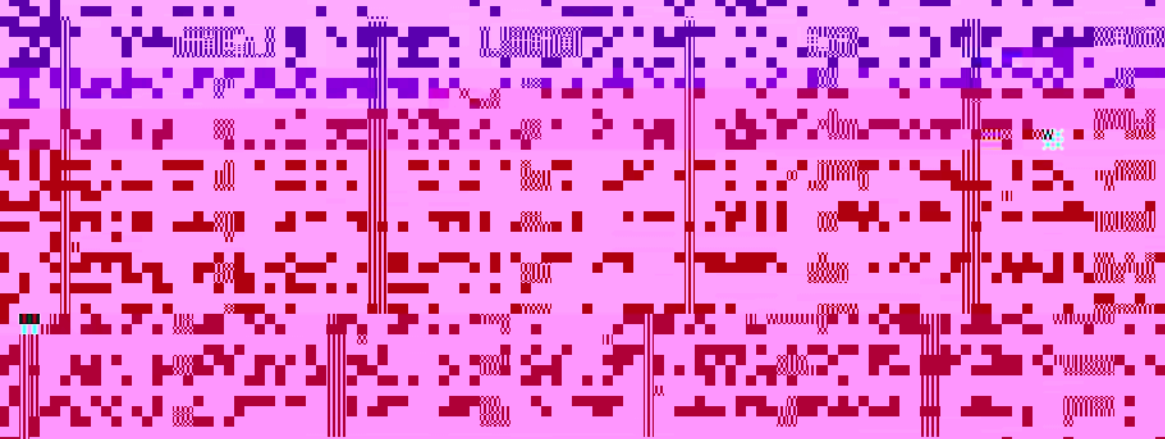
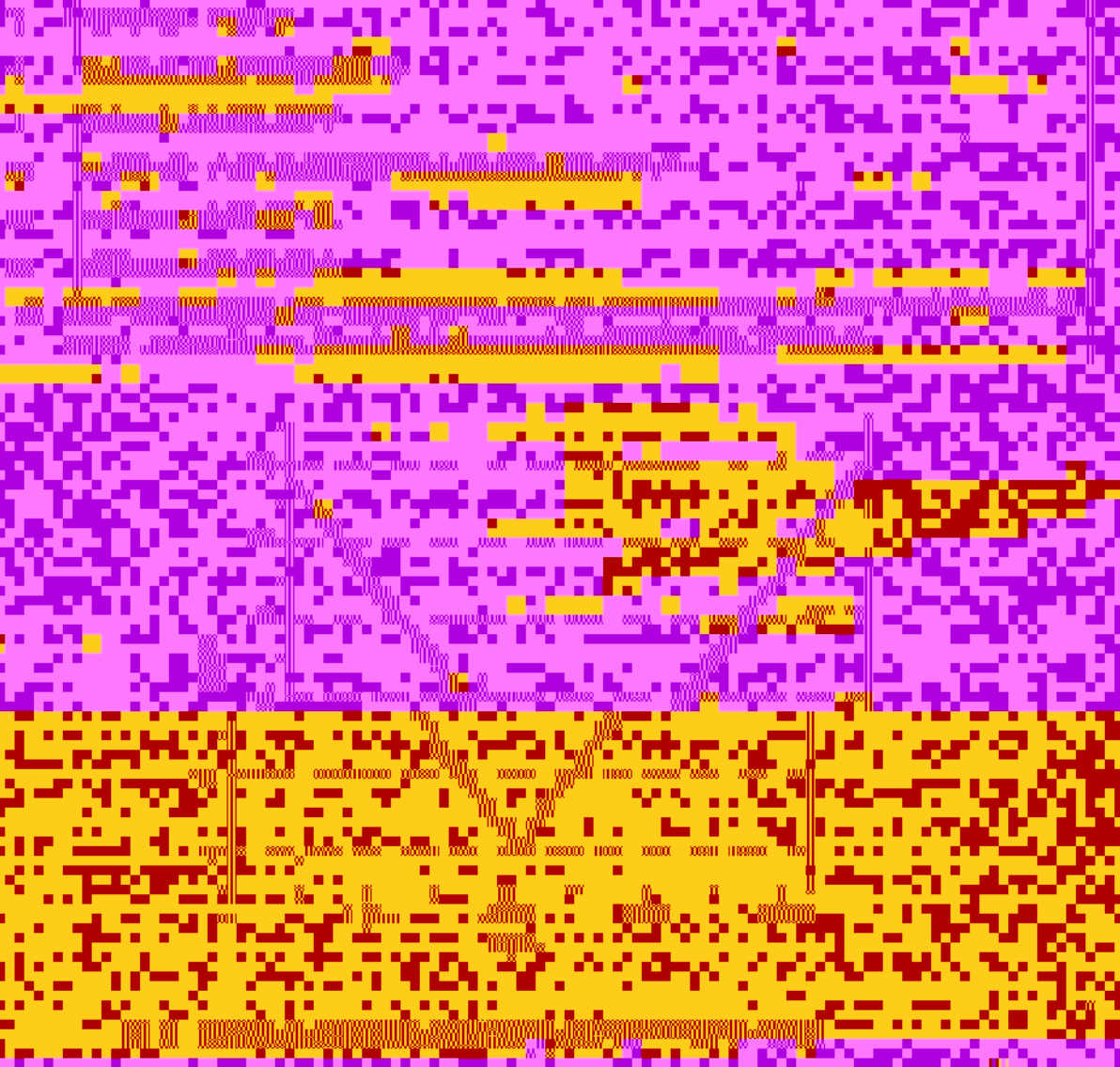




表 3 混合动力乘用车用功率型蓄电池工况循环寿命测试步骤

步骤	试验内容
1	按照 6.1.1.5 方法调整 SOC 至 80% 或者企业规定的最高 SOC
2	搁置 30 min
3	运行“主放电工况”直到： ——30%SOC 或者企业规定的最低 SOC，或 ——企业规定的放电终止条件
4	运行“主充电工况”直到： ——80%SOC 或者企业规定的最高 SOC，或 ——企业规定的充电终止条件
5	重复步骤 3~4 共 $x$ h ( $x$ 约为 22 且循环次数为如图 3 所示大循环的整数倍)
6	搁置 2 h



6.5.2 混合动力商用车用功率型蓄电池

该循环测试由两部分组成,一个是“主放电工况”,其放电电流为额定功率电流,如图 4 所示,第二个



图 4 主放电工况波形图

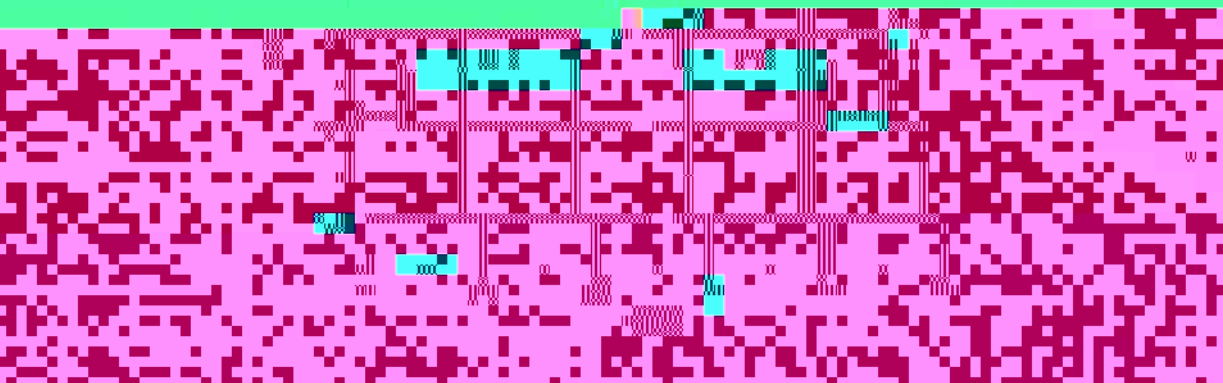
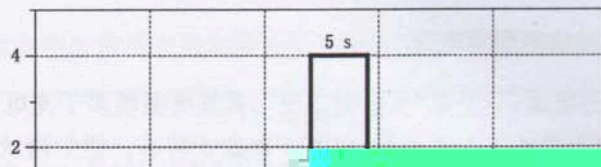


Figure 1 Schematic diagram of the power system

Figure 2 Schematic diagram of the power system



Symbol	Chinese Name	English Name	Symbol	Chinese Name	English Name
Q	断路器	Circuit breaker	Q	断路器	Circuit breaker
QF	带重合闸的断路器	Circuit breaker with auto-reclosing	QF	带重合闸的断路器	Circuit breaker with auto-reclosing
QS	隔离开关	Isolating switch	QS	隔离开关	Isolating switch
QZ	接地刀闸	Earthing switch	QZ	接地刀闸	Earthing switch
SW	负荷开关	Load switch	SW	负荷开关	Load switch
SWR	带重合闸的负荷开关	Load switch with auto-reclosing	SWR	带重合闸的负荷开关	Load switch with auto-reclosing

Figure 3 Legend of symbols

1. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984.

2. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984.

3. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984.

4. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984. The symbols in this standard are based on the symbols in GB/T 1983 and GB/T 1984.

表 6 (续)

步骤	试验内容
9	按照 6.1.1.6 方法测试功率
10	重复步骤 1~9,直至总放电能量与蓄电池初始能量的比值达 500
11	按照 6.1.1.4 方法测试容量
12	按照 6.1.1.6 方法测试功率

注: 如果步骤 8 中测试的放电容量低于初始容量的 90%,或步骤 9 中测试的放电功率低于初始功率的 85%,允许维护一次(不更换电池),然后再重复步骤 8 和 9,如仍不满足条件,则提前终止试验。



表 7 纯电动乘用车用能量型蓄电池主放电工况试验步骤

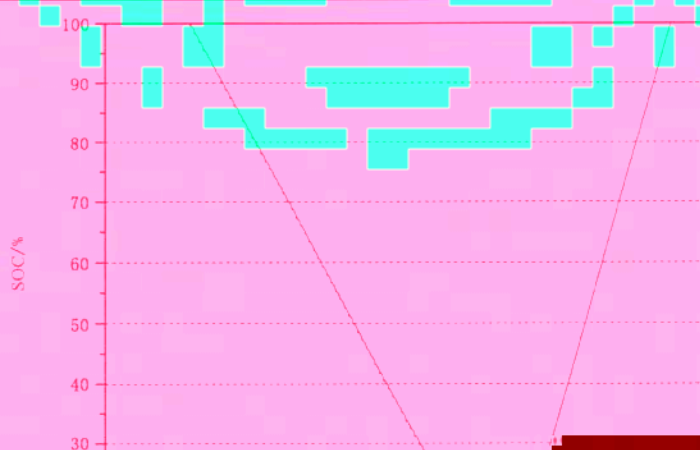
时间增量 s	累计时间 s	电流 A	ΔSOC %
5	5	$3I_1$	-0.417
3	8	$-1I_1$	-0.333
6	14	$-1/3I_1$	-0.278
40	54	$1/3I_1$	-0.648
30	84	$1/2I_1$	-1.065
10	94	$1I_1$	-1.343

表 8 纯电动乘用车用能量型蓄电池工况循环寿命测试步骤

步骤	试验内容
1	按照 6.1.1.3 方法充电
2	搁置 30 min
3	运行“主放电工况”直到： ——20%SOC 或者企业规定的最低 SOC，或 ——企业规定的放电终止条件
4	搁置 30 min
5	重复步骤 1~4 共 $x$ h ( $x$ 约为 20 且循环次数为如图 8 所示大循环的整数倍)
6	搁置 2 h

7	重复步骤 1~7 共 6 次
8	按照 6.1.1.5 方法测试容量和能量
9	重复步骤 1~9，直至总放电能量与电池初始能量的比值达 500
10	按照 6.1.1.5 方法测试容量和能量

注：如果步骤 8 中测试的放电容量低于初始容量的 90%，允许维护一次（不更换电池），然后再重复步骤 8，如仍不满足条件，则提前终止试验。



#### 6.5.4.4 纯电动商用车半荷能型蓄电池

该循环测试由两部分组成,充电部分按照 6.1.1.3 进行,放电部分按照图 9 和表 9 所示的“主放电工况”进行,整个测试步骤如表 10 所示。由主放电工况组成的 SOC 波动示意图如图 10 所示。



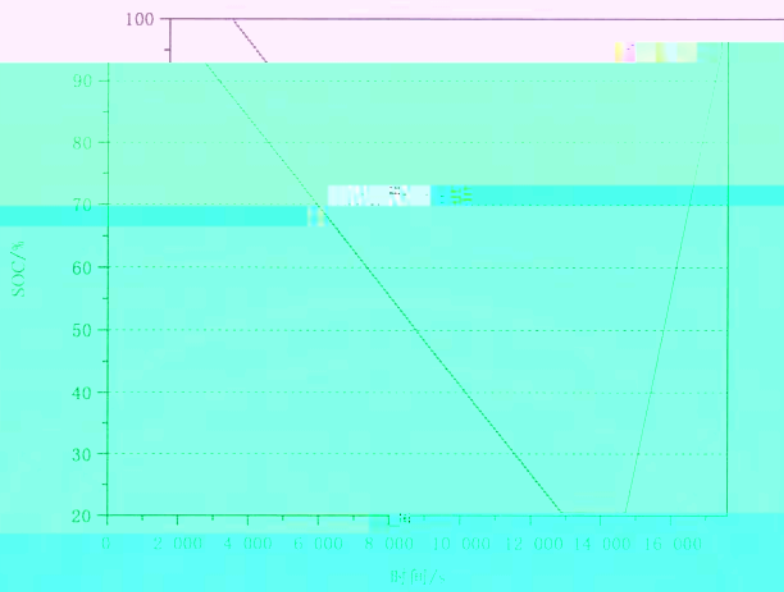


图 10 纯电动商用车用能量型蓄电池大循环 SOC 波动示意图

## 7 检验规则

### 7.1 检验项目、要求和样品数量

检验项目、要求(章条号)、试验方法(章条号)、样品数量见表 11。

表 11 检验规则

序号	检验项目	测试样品	要求(章条号)	试验方法
1	外观	1	5.1.1	目视
2	尺寸	1	5.1.2	游标卡尺
3	重量	1	5.1.3	台秤
4	容量	3	5.2.1	5.2.1.1
5	循环寿命	3	5.2.2	5.2.2.1
6	低温性能	3	5.2.3	5.2.3.1
7	高温性能	3	5.2.4	5.2.4.1
8	振动性能	3	5.2.5	5.2.5.1
9	冲击性能	3	5.2.6	5.2.6.1
10	跌落性能	3	5.2.7	5.2.7.1
11	安全性能	3	5.2.8	5.2.8.1
12	一致性	3	5.2.9	5.2.9.1

## 7.2 型式检验

7.2.1 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；



中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

电动汽车用动力蓄电池循环寿命

要求及试验方法

GB/T 31484—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.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字  
2015年4月第一版 2015年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-51553 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



GB/T 31484-2015