

# 电动汽车用铅酸蓄电池 (QC/T 742-2006)

## 1 范围

本标准规定了电动汽车用铅酸蓄电池(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铅酸蓄电池。

## 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。

#### 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,数值等于  $C_3/3$ (A)。

## 4 分类

电动汽车用铅酸蓄电池分为免维护蓄电池和阀控密封式蓄电池两类。

## 5 要求

### 5.1 外观

蓄电池按6.2检验时,外壳不得有变形及裂纹,表面干燥、无酸液,且标志清晰、正确。

### 5.2 极性

蓄电池按6.3检验时,电池极性应与标志的极性符号一致。

### 5.3 外形尺寸及质量

蓄电池外形尺寸、质量参见企业提供的技术说明。

### 5.4 端子

端子的位置以及对端子的外观、结构等具体要求由用户与制造厂协商决定。

### 5.5 3h率额定容量

5.5.1 蓄电池按6.5试验时,第一次容量应不低于额定值的90%。

5.5.2 蓄电池应在第10次容量试验或之前达到额定值,且最终放电容量不应高于企业提供额定值的110%。

#### 5.6 大电流放电

蓄电池按6.6.2放电时,放电时间应不少于40min;蓄电池按6.6.3放电时,电压应不低于1.40V/单体。

#### 5.7 快速充电能力试验

蓄电池按6.7放电时,放电容量应不小于额定值的70%。

#### 5.8-20 低温放电

蓄电池按6.8.2放电时,放电时间应不少于5min;蓄电池按6.8.3放电时,容量应不低于额定值的55%。

#### 5.9 安全性

蓄电池按6.9试验时,外壳不得出现漏液、破裂等异常现象。

#### 5.10 密封反应效率(此条适用于阀控密封式蓄电池)

蓄电池按6.10试验时,其密封反应效率应不低于90%。

#### 5.11 水损耗(此条适用于免维护蓄电池)

蓄电池按6.11试验时,按额定容量计算,其水损耗应不大于 $3\text{g/A} \cdot \text{h}$ 。

#### 5.12 荷电保持能力

蓄电池按6.12试验时,其常温容量应不低于储存前容量的85%;高温容量应不低于储存前容量的70%。

#### 5.13 循环耐久能力

蓄电池按6.13试验时,当蓄电池容量降至额定值的80%时,循环次数应不少于400次。

#### 5.14 耐振动性能

蓄电池按6.14规定进行试验。试验期间,蓄电池放电电压应无异常;试验后,检查蓄电池应无机械损伤,无电解液渗漏。

#### 5.15 限压阀(此条适用于阀控密封式蓄电池)

密封铅酸蓄电池按6.15检验时,限压阀开闭阀压力为 $1\text{kPa}—100\text{kPa}$ 。

#### 5.16 储存(此条适用于干式荷电蓄电池)

新制造未注入电解液的蓄电池按6.16试验,其容量应符合5.5规定。

### 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 $15—35$ 、相对湿度为25%—85%、大气压力为 $86\text{kPa}—106\text{kPa}$ 的环境中进行。

### 6.1.2 测量仪器、仪表准确度

- a) 测量电压用的仪表应是不低于0.5级准确度的电压表, 电压表内阻至少应是 $1k \Omega/V$ ;
- b) 测量电流用的仪表应是不低于0.5级准确度的电流表;
- c) 测量温度的温度计应具有适当的量程, 其分度值不应大于 $1^\circ C$ , 标定准确度应不低于0.5%;
- d) 测量时间用的仪表应按时、分、秒分度, 至少应具有 $\pm 0.1\%$ 的准确度;
- e) 测量蓄电池外形尺寸的量具, 其分度值不应大于1mm;
- f) 测量电解液密度用的密度计, 应具有适当的量程, 每个分度值不应大于 $0.005g/cm^3$ ;
- g) 称量蓄电池重量的衡器, 应具有 $\pm 0.05\%$ 以上的准确度;
- h) 测量压力用的仪表应是不低于0.25级准确度的压力表。

### 6.1.3 电解液

干式荷电蓄电池电解液的具体要求由制造厂规定。

### 6.1.4 试验前的准备

6.1.4.1 受试的蓄电池应该是生产后不超过60d, 未经使用过的蓄电池, 并完全充电。

6.1.4.2 干式荷电蓄电池要经注液。

6.1.4.3 蓄电池的完全充电。

a) 恒流充电(适用于免维护蓄电池)

: 在温度为 $20 \pm 5^\circ C$ 的环境下, 蓄电池以 $0.5I_3$

(A) 电流充电到2.4V/单体后, 再继续以 $0.25I_3$

(A) 电流充电, 在充电末期连续3h内蓄电池电压变化不大于 $0.05V/h$ , 此时确认蓄电池已完全充电。

b) 改进的恒压充电(

适用于阀控密封式蓄电池): 蓄电池的完全

充电采用恒压2.4V/单体、限流 $I_3(A)$ 充电16h或当充电末期电流稳定3h不变时, 此时确认蓄电池已完全充电。

c) 采用由用户与制造厂协商认可的充电方法。

### 6.2 外观

用目测法检查蓄电池外观。

### 6.3 极性

用电压表检查蓄电池的极性。

### 6.4 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。

### 6.5 3h率额定容量

6.5.1 蓄电池按照6.1.4.3完全充电。

6.5.2 蓄电池完全充电后, 在温度为 $20 \pm 5$ 的环境中静置5h, 然后以 $I_3(A)$ 的电流恒电流放电到1.65V/单体终止, 记录放电时间。

6.5.3 用放电电流乘以放电到终止电压的时间即为电池容量。

## 6.6 大电流放电

6.6.1 蓄电池经6.5试验, 且符合5.5的规定方可进行本试验。

6.6.2 按6.1.4.3完全充电的蓄电池在温度为 $20 \pm 5$ 的环境中静置5h, 然后以 $3I_3(A)$ 的电流恒电流放电到1.50V/单体终止, 记录放电时间。

6.6.3 按6.1.4.3完全充电的蓄电池在温度为 $20 \pm 5$ 的环境中静置5h, 然后以 $9I_3(A)$ 的电流恒电流放电3min, 测量电压。

## 6.7 快速充电能力试验

6.7.1 完全充电的蓄电池在温度为 $20 \pm 5$ 的条件下, 以 $I_3$ 电流放电至终止电压为1.65V/单体。

6.7.2 放电结束后蓄电池以 $6I_3(A)$ 恒流充电到截止电压(企业提供的技术说明中规定值), 然后以此截止电压为基准转为恒压充电, 两阶段充电时间总计为1h(或以企业提供的快速充电方式进行充电, 时间不超过1h)。

6.7.3 以 $I_3(A)$ 的电流, 恒电流放电到放电终止, 终止电压为1.65V/单体, 记录放电时间。

6.7.4 用放电电流乘以放电到终止电压的时间即为电池快速充电容量 $C_{fo}$ 。

## 6.8-20 低温放电

6.8.1 蓄电池经6.5的试验, 且符合5.5的规定方可进行本试验。

6.8.2 按6.1.4.3完全充电的蓄电池在 $-20 \pm 2$ 环境中搁置20h, 并在该环境中以 $6I_3(A)$ 电流连续放电至1.40V/单体, 记录放电时间。

6.8.3 按6.1.4.3完全充电的蓄电池在 $-20 \pm 2$ 环境中搁置20h, 并在该环境中以 $I_3(A)$ 电流连续放电至1.40V/单体, 记录放电时间, 计算放电容量。

## 6.9 安全性

蓄电池按6.1.4.3完全充电后, 以 $0.7I_3(A)$ 的电流连续充电5h, 然后目视检查蓄电池外观。

## 6.10 密封反应效率(此条适用于阀控密封式蓄电池)

6.10.1 蓄电池经6.5的试验, 且符合5.5的规定方可进行本试验。

6.10.2 按6.1.4.3完全充电的蓄电池以 $0.3I_3(A)$ 的电流连续充电48h, 然后再以 $0.015I_3(A)$ 的电流连续充电29h, 并从第25h起开始收集气体5h, 气体收集装置示意图见图1。

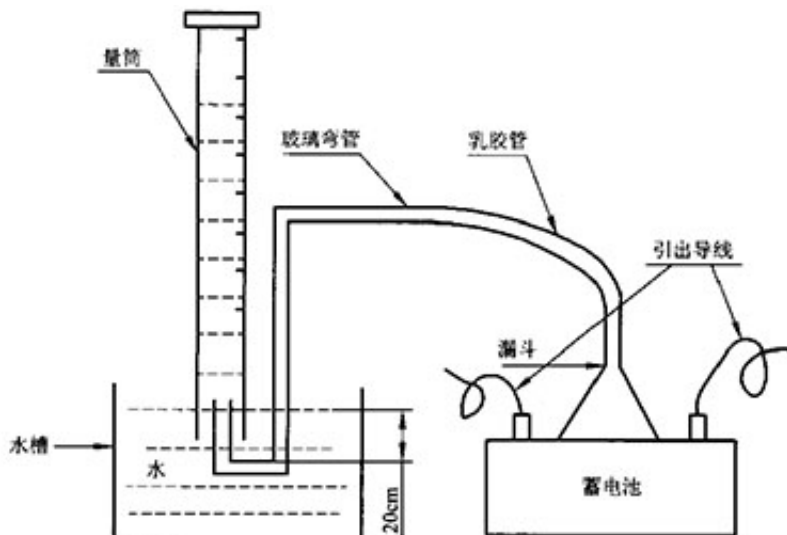


图1 气体收集装置示意图

6.10.3 按式(1)和式(2)计算密封反应效率。

$$\eta = \left(1 - \frac{V}{684}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\eta$ ——密封反应效率,%。

$$V = \frac{p}{101.3} \frac{298}{(t + 273)} \frac{V' 1}{Q n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$V$ ——在标准状态下,蓄电池充入 1A·h 电量。释放的气体量,mL/A·h;

$p$ ——收集气体时的大气压,kPa;

$t$ ——滴定管或量筒的环境温度,℃;

$Q$ ——收集气体期间充入的电量,A·h;

$V'$ ——收集的蓄电池放出的气体量,mL;

$n$ ——单体蓄电池数。

6.11 水损耗(此条适用于免维护蓄电池)

6.11.1 蓄电池经6.5的试验,且符合5.5的规定方可进行本试验。

6.11.2 蓄电池按6.1.4.3完全充电后,擦净蓄电池全部表面,并称量质量。

6.11.3 蓄电池放置在温度 $40 \pm 2$  的环境中。

6.11.4 蓄电池用恒压2.4V/单体充电500h。

6.11.5 蓄电池充电结束后,擦净蓄电池全部表面,立即称量,计算水损耗量。

6.12 常温、高温荷电保持能力

6.12.1 常温荷电保持能力试验:

6.12.1.1经6.5的试验,且符合5.5的规定,并得到储存前容量 $C_c^n$ 的蓄电池按6.1.4.3完全充电后,将蓄电池表面擦拭干净。

6.12.1.2然后将蓄电池在环境温度 $20 \pm 5$  中开路搁置28d。

6.12.1.3蓄电池搁置结束后,不经充电按6.5进行容量试验,得到余容量侧。常温荷电保持能力可以用百分数表示。

6.12.2高温荷电保持能力试验:

6.12.2.1经6.5的试验,且符合5.5的规定,并得到储存前容量 $C_c^h$ 的蓄电池按6.1.4.3完全充电后,将蓄电池表面擦拭干净。

6.12.2.2将蓄电池在环境温度 $55 \pm 2$  中开路搁置7d。

**6.12.2.3** 蓄电池搁置结束后,不经充电按6.5进行容量试验,得到余容量 $C_c^h$ 。高温荷电保持能力可以用百分数表示。

**6.12.3** 按式(3)计算荷电保持能力:

$$R = \frac{C_c^T}{C_c} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$R$ ——荷电保持能力,%;

$C_c$ ——蓄电池储存前容量, $A \cdot h$ ;

$C_c^T$ ——搁置后的余容量, $A \cdot h$ ;T为储存温度,分为n(常温)、h(高温)。

6.13循环耐久能力

6.13.1蓄电池经6.5的试验,且符合5.5的规定方可进行本试验,整个试验在 $20 \pm 5$  的环境中进行。

6.13.2蓄电池按6.1.4.3完全充电后,以 $1.5I_3$  (A)的电流放电1.6h,然后以恒电压2.4V/单体,限流 $1.5I_3$  (A)充电4h或采用制造厂推荐的充电方法充电,组成一次循环。

6.13.3上述连续循环每到第49次放充循环后,第50次按6.5进行放电检查容量,以后每50次进行一次容量检查放电,检查放电后的充电,应按6.1.4.3完全充电。

6.13.4重复6.15.2、6.15.3,当检查放电容量低于额定值80%时,重复6.5试验。若容量不低于额定值80%,则继续按6.15.2、6.15.3进行循环试验。若容量确认低于额定值80%时,认为蓄电池寿命终止。该单元循环不列入循环次数以内。

6.13.5循环寿命次数应为上面循环次数加上循环前进行试验的次数。

6.14耐振动试验

蓄电池按6.1.4.3完全充电后,紧固到振动试验台上,按下述条件进行试验:

a)放电电流: $I_3$ (A);

b)振动方向:上下单振动;

c)振动频率:10Hz—55Hz;

d)最大加速度: $30m/s^2$ ;

e) 振动频率: 2h;

f) 扫频循环: 10次。

6.15 限压阀(此条适用于阀控密封式蓄电池)

6.15.1 限压阀与蓄电池不为一体的蓄电池, 可单独测定阀的开闭压力。

6.15.2 限压阀与蓄电池为一体的蓄电池, 对每一单体蓄电池逐渐充入空气, 测定开阀压力, 然后逐渐释放出空气测定关阀压力。

6.16 储存

蓄电池在8.4规定的条件下, 存放1年, 然后按6.5进行试验。

6.17 试验程序

6.17.1 按本程序进行的试验应连续进行。

6.17.2 阀控密封式蓄电池及免维护蓄电池试验程序见表1。



**表 1 阀控密封式蓄电池及免维护蓄电池试验程序**

序号	试验项目	电池编号			
		1	2	3	4
1	外观、极性	※	※	※	※
2	外形尺寸及重量	※	※	※	※
3	3h 率额定容量	※	※	※	※
4	大电流放电	※			
5	快速充电能力		※		
6	-20℃ 低温放电	※			
7	安全性	※			
8	密封反应效率 <sup>1)</sup>	※			
9	水损耗 <sup>2)</sup>	※			
10	荷电保持能力			※	
11	循环耐久能力				※
12	耐振动性能			※	

1) 适用于阀控蓄电池。  
 2) 适用于免维护蓄电池。  
 ※表示要进行此项试验。

## 7 检验规则

7.1 检验分类、试验项目、要求章条号、试验方法章条号、样品数量及检验周期见表 2。

**表 2 检验规则**

序号	检验分类	试验项目	要求章条号	试验方法章条号	样品数量	检验周期
1	出厂检验	外观、极性检查	5.1, 5.2	6.2, 6.3	100%	—
2		外形尺寸及重量检查	5.3	6.4	1%	—
3		3h 率额定容量	5.5	6.5	≤500 只抽 5 只 >500 只抽 10 只	—
4	型式试验	大电流放电	5.6	6.6	各 2 只	半年一次
5		快速充电能力	5.7	6.7		
6		-20℃ 低温放电	5.8	6.8		
7		安全性	5.9	6.9		
8		密封反应效率 <sup>1)</sup>	5.10	6.10		
9		水损耗 <sup>2)</sup>	5.11	6.11		
10		荷电保持能力	5.12	6.12		
11		循环耐久能力	5.13	6.13	各 2 只	
12		耐振动性能	5.14	6.14		
13		限压阀 <sup>3)</sup>	5.15	6.15		

1) 适用于阀控密封式蓄电池。  
 2) 适用于免维护蓄电池。  
 3) 限压阀与蓄电池不为一体的可直接检测限压阀,而不需抽取蓄电池;限压阀与蓄电池为一体的需抽取 2 只蓄电池进行检验。



## 7.2 出厂检验

7.2.1 每批产品出厂前应在该批产品中随机抽样进行出厂检验。在出厂检验的3h率额定容量试验中, 蓄电池的容量差应不大于  $\pm 5\%$ 。

7.2.2 在出厂检验中, 若有一项或一项以上不合格时, 应将该批产品退回生产部门返修普验, 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批产品为不合格。

## 7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一必须进行型式检验:

- a) 新产品投产和老产品转产;
- b) 转厂;
- c) 停产后复产;
- d) 结构、工艺或材料有重大改变;
- e) 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, 允许加倍抽样。若再不合格时, 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:

- a) 制造厂名;
- b) 产品型号或规格;
- c) 制造日期;
- d) 商标;
- e) 极性符号;
- f) 标明如图2所示可循环使用标志;
- 9) 标明如图3所示含铅, 不可将电池等同生活垃圾处理。



图2 可循环使用

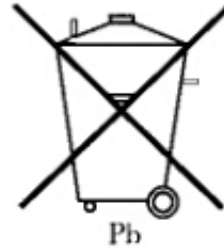


图3 含铅,不可将电池等同生活垃圾处理

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、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;
- e) 标明如图2所示可循环使用标志;
- f) 标明如图3所示含铅,不可将电池等同生活垃圾处置。

## 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 运输中,蓄电池荷电状态应低于40%,不得受剧烈机械冲撞、曝晒、雨淋,不得倒置。

8.3.2 在装卸过程中,产品应轻搬轻放,严防摔掷、翻滚和重压。

## 8.4 储存

8.4.1 产品应储存在温度为5 —40 的干燥、清洁及通风良好的仓库内。

8.4.2 应不受阳光直射,远离热源不得少于2m。

8.4.3 不得倒置及卧放,并避免机械冲击或重压。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/83005.html>