

中国标准出版社 编

电池标准汇编

铅酸蓄电池卷

2014

 中国标准出版社

电池标准汇编

铅酸蓄电池卷 2014

中国标准出版社 编

中国标准出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

电池标准汇编.铅酸蓄电池卷.2014/中国标准出版社编.—北京:中国标准出版社,2014.7
ISBN 978-7-5066-2679-6

I.①电… II.①中… III.①电池—标准—汇编—中国②铅蓄电池—标准—汇编—中国 IV.①TM911-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第146128号

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
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
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 20 字数 620 千字
2014年7月第一版 2014年7月第一次印刷

*

定价 105.00 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

出版说明

随着我国经济的快速发展,各类电池在国民经济、社会发展和国家信息化建设中发挥着日益重要的作用。有关电池标准化的工作也取得了很大成绩,这些标准为我国各类电池的生产、产品开发、设计制造、技术引进和质量检验提供了重要的技术依据,也对推动企业技术进步,促进企业改进产品质量,维护消费者利益以及加强行业管理均起到了重要的作用。为帮助生产、检测、使用人员更好地了解电池方面的标准,满足有关人员对电池标准的需求,我社组织有关人员对各类电池标准按专业进行系统整理,编辑了电池标准汇编,旨在为电池行业的技术人员及相关科技人员提供系统的、实用的标准技术资料。《电池标准汇编》拟分为以下五卷:铅酸蓄电池卷、太阳电池卷、原电池卷、碱性蓄电池卷、燃料电池卷。

本汇编为《电池标准汇编 铅酸蓄电池卷 2014》,收集了截至 2014 年 6 月底发布的铅酸蓄电池方面的国家标准共 21 项。

本汇编在使用时请读者注意以下两点:

1. 本汇编收集的标准的属性已在本目录上标明(强制或推荐),标准年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样。读者在使用这些标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

2. 所收入标准的出版年代不尽相同,对于其中的量和单位不统一之处及各标准格式不一致之处未做改动。

编者

2014 年 6 月

目 录

GB/T 5008.1—2013	起动用铅酸蓄电池 第1部分:技术条件和试验方法	1
GB/T 5008.2—2013	起动用铅酸蓄电池 第2部分:产品品种规格和端子尺寸、标记	21
GB/T 7403.1—2008	牵引用铅酸蓄电池 第1部分:技术条件	42
GB/T 7403.2—2008	牵引用铅酸蓄电池 第2部分:产品品种和规格	53
GB/T 7404.1—2013	轨道交通车辆用铅酸蓄电池 第1部分:电力机车、地铁车辆用阀控式铅酸 蓄电池	61
GB/T 7404.2—2013	轨道交通车辆用铅酸蓄电池 第2部分:内燃机车用阀控式铅酸蓄电池	77
GB/T 13281—2008	铁路客车用铅酸蓄电池	91
GB/T 13337.1—2011	固定型排气式铅酸蓄电池 第1部分:技术条件	105
GB/T 13337.2—2011	固定型排气式铅酸蓄电池 第2部分:规格及尺寸	121
GB/T 18332.1—2009	电动道路车辆用铅酸蓄电池	129
GB/T 19638.2—2005	固定型阀控密封式铅酸蓄电池	143
GB/T 19639.1—2005	小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件	161
GB/T 19639.2—2007	小型阀控密封式铅酸蓄电池 产品分类	171
GB/T 22199—2008	电动助力车用密封铅酸蓄电池	179
GB/T 22424—2008	通信用铅酸蓄电池的回收处理要求	191
GB/T 22473—2008	储能用铅酸蓄电池	197
GB/T 23636—2009	铅酸蓄电池用极板	207
GB/T 23638—2009	摩托车用铅酸蓄电池	219
GB/T 23754—2009	铅酸蓄电池槽	245
GB/T 24914—2010	非公路旅游观光车用铅酸蓄电池	267
GB/T 28535—2012	铅酸蓄电池隔板	275



中华人民共和国国家标准

GB/T 5008.1—2013
代替 GB/T 5008.1—2005

起动用铅酸蓄电池 第 1 部分：技术条件和试验方法

Lead-acid starter batteries—
Part 1: Technical conditions and methods of test
(IEC 60095-1:2006, MOD)

2013-02-07 发布

2013-07-01 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

GB/T 5008《起动用铅酸蓄电池》分为两个部分：

- 第1部分：技术条件和试验方法；
- 第2部分：产品品种规格和端子尺寸、标记。

本部分是 GB/T 5008 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 5008.1—2005《起动用铅酸蓄电池 技术条件》，与 GB/T 5008.1—2005 相比，主要在以下部分有改变：

- 标准名称更改为《起动用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件和试验方法》（见封面，2005年版封面）；
- 增加“分类”及内容（见第3章，2005年版第3章）；
- 增加“蓄电池型号、尺寸、分类、端子尺寸和极性”的技术要求（见4.1）；
- 增加“电解液密度和开路电压”的技术要求（见4.2）；
- 修改“20小时率容量”技术要求（见4.3.1，2005年版4.1.2）；
- 修改“—18℃低温起动能力”技术要求（见4.4.1，2005年版4.2）；
- 增加“—29℃低温起动能力”技术要求（见4.4.2）；
- 修改“充电接受能力”技术要求（见4.5，2005年版4.3）；
- 修改“荷电保持能力”技术要求（见4.6，2005年版4.4）；
- 增加、修改“循环耐久能力”技术要求（见4.8，2005年版4.6）；
- 增加、修改“水损耗”技术要求（见4.9，2005年版4.8）；
- 修改“耐振动性能”技术要求（见4.10，2005年版4.7）；
- 修改“干式荷电（或湿式荷电）蓄电池起动能力”技术要求（见4.11，2005年版4.9）；
- 修改“荷电保持能力”技术要求（见4.6，2005年版4.4）；
- 修改“干式荷电（或湿式荷电）蓄电池在未注电解液条件下贮存”技术要求（见4.13，2005年版4.10）；
- 删除“封口剂”技术要求（见2005年版4.13）；
- 删除“耐温变性（适用于塑料槽蓄电池）”技术要求（见2005年版4.12）；
- 删除“贮存期”技术要求（见2005年版4.14）；
- 增加“试验样品”技术要求（见5.2.1）；
- 修改“蓄电池试验前的预处理”试验方法（见5.2.2，2005年版5.3）；
- 修改“20小时率容量与储备容量关系”换算公式（见5.4.3，2005年版5.4.3）；
- 增加“—29℃低温起动能力”试验方法（见5.5.2）；
- 增加多项“循环耐久能力”试验方法（见5.9，2005年版5.9）；
- 删除“封口剂”试验方法（见2005年版5.16）；
- 删除“耐温变性（适用于塑料槽蓄电池）”试验方法（见2005年版5.15）；
- 修改“贮存期”试验方法（见2005年版5.17）；
- 修改“检验规则”内容（见2005年版第6章）；
- 增加“附录A（规范性附录）”（见附录A）。

本部分修改采用 IEC 60095-1:2006《起动用铅酸蓄电池 第1部分：一般要求和试验方法》。

本部分与 IEC 60095-1:2006 相比主要差异如下:

- 按我国标准规则重新编写;
- 修改“规范性引用文件”(见第 2 章)
- 重新编制“术语、代号、分类”(见第 3 章);
- 修改“检验规则”章节(见第 6 章);
- 增加“标志、包装、运输、贮存”章节(见第 7 章)。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国铅酸蓄电池标准化技术委员会(SAC/TC 69)归口。

本部分主要起草单位:浙江古越电源有限公司、山东瑞宇蓄电池有限公司、风帆股份有限公司、骆驼集团股份有限公司、安徽理士电源技术有限公司、沈阳蓄电池研究所、卧龙电气集团浙江灯塔电源有限公司、宁波东海蓄电池有限公司、石家庄华北蓄电池有限公司、肇庆市长青蓄电池有限公司、广东猛狮电源科技股份有限公司、浙江威斯康电源制造有限公司、超威电源有限公司、天能电池集团有限公司。

本部分主要起草人:陈玉松、曹苗根、刘毅、姚建英、杨诗军、董捷、朱卫民、钱黎瑾、张立杰、杨竞、陈乐伍、武占国、杨新新、张天任。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5008.1—1985、GB/T 5008.1—1991、GB/T 5008.1—2005。

起动用铅酸蓄电池

第1部分:技术条件和试验方法

1 范围

GB/T 5008 的本部分规定了起动用铅酸蓄电池的分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存等内容。

本部分适用于额定电压为 12 V,供各种汽车、拖拉机及其他内燃机的起动、点火和照明用排气式(富液式)铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)和阀控式(有气体复合功能)蓄电池。

本部分不适用于作为其他目的的蓄电池,例如:铁路内燃机起动用蓄电池。

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。

GB/T 5008.2 起动用铅酸蓄电池 第2部分:产品品种规格和端子尺寸、标记

IEC 60095-1:2006 起动用铅酸蓄电池 第1部分:一般要求和试验方法

3 术语和定义、代号、分类

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

排气式蓄电池(富液式) vented battery(flooded)

电池盖上有能析出气体产物的一个或多个排气装置的蓄电池,包括正常水损耗蓄电池、低水损耗蓄电池和微水损耗蓄电池。

3.1.2

阀控式蓄电池(有气体复合功能) valve regulated battery(gas recombination)

正常条件下是密封的,但当内压超过预定值时有让气体析出装置的蓄电池。这种电池正常不能添加水或电解液。在这种电池中,电解液是不流动的。

3.1.3

免维护蓄电池 maintenance-free battery

在满足规定条件下,使用寿命期间不需提供维护的微水损耗型蓄电池。

3.2 代号

C_n ——20 小时率额定容量,单位为安时(A·h);

C_e ——20 小时率实际容量,单位为安时(A·h);

- $C_{r,n}$ ——额定储备容量,单位为分(min);
 $C_{r,e}$ ——实际储备容量,单位为分(min);
 I_n ——20 小时率放电电流,数值为 $C_n/20$,单位为安培(A);
 I_{cc} ———18 °C 低温起动电流,数值见 GB/T 5008.2,单位为安培(A);
 $I_{cc,L}$ ———29 °C 低温起动电流,数值为 $0.8 I_{cc}$,单位为安培(A);
 I_o ——充电接受试验的放电电流,单位为安培(A);
 I_{ca} ——充电接受试验充电到 10 min 时电流,单位为安培(A)。

3.3 分类

3.3.1 蓄电池按性能分类如下:

- A 类:普通类型蓄电池;
- B 类:长寿命、耐振动型蓄电池;
- C 类:高温(75 °C)起动型蓄电池。

3.3.2 蓄电池按结构分类如下:

- 排气式蓄电池;
- 阀控式蓄电池。

3.3.3 蓄电池按水损耗分类如下:

- 正常水损耗蓄电池;
- 低水损耗蓄电池;
- 微水损耗型蓄电池(免维护蓄电池)。

4 技术要求

4.1 蓄电池型号、尺寸、分类、端子尺寸和极性

蓄电池的型号、尺寸、分类、端子和极性应符合 GB/T 5008.2 的规定。

4.2 蓄电池电解液密度和开路电压

4.2.1 完全充电排气式蓄电池,电解液密度应符合如下要求:

在 25 °C 条件下应保持在 $1.27 \text{ g/cm}^3 \sim 1.30 \text{ g/cm}^3$ 的范围内。

4.2.2 完全充电的电池在 25 °C 的温度下保持最少 24 h 开路状态,端电压应符合如下要求:

- 排气式蓄电池应保持在 12.70 V~12.90 V 的范围内;
- 阀控式蓄电池则应不低于 12.80 V。

4.2.3 制造商也可自行规定电解液密度或开路电压。

4.3 容量

4.3.1 20 小时率容量

蓄电池按 5.4.1 试验时应符合如下要求:

- a) 20 小时率额定容量 C_n 应符合 GB/T 5008.2 标准的规定;
- b) 20 小时率实际容量 C_e 应在第三次或之前的 20 小时率容量试验时,达到额定容量 C_n 。

4.3.2 储备容量

蓄电池按 5.4.2 试验,实际储备容量 $C_{r,e}$ 应在第三次或之前的储备容量试验时,达到额定储备容

量 $C_{r,n}$ 。

4.4 低温起动能力

4.4.1 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温起动能力

蓄电池按 5.5.1 试验时,蓄电池放电至 10 s 时端电压不小于 7.5 V,30 s 端电压不小于 7.2 V,90 s 端电压不小于 6.0 V(90 s 端电压为参考值,可由制造商选择)。

4.4.2 $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温起动能力

蓄电池按 5.5.2 试验时,蓄电池放电至 10 s 时端电压不小于 7.5 V,30 s 端电压不小于 7.2 V,90 s 端电压不小于 6.0 V(90 s 端电压为参考值,可由制造商选择)。

4.5 充电接受能力

蓄电池按 5.6 试验时,充电电流值 I_{ca} 与 I_o 的比值不应小于 2.0。

4.6 荷电保持能力

蓄电池按 5.7 试验时,以 $0.6I_{cc}$ (A) 电流放电 30 s,蓄电池端电压不应小于 8.0 V。

4.7 电解液保持能力

蓄电池按 5.8 试验时,表面不得有电解液渗漏溅出。

4.8 循环耐久能力

4.8.1 高温侵蚀

蓄电池按 5.9.1 试验时,循环周期不得小于 4 个周期。

4.8.2 循环耐久 I

蓄电池按 5.9.2 试验时,循环次数不得小于 120 次。

4.8.3 循环耐久 II

蓄电池按 5.9.3 试验时,循环单元不得小于 5 个。

4.8.4 循环耐久 III

蓄电池按 5.9.4 试验时,循环次数不得少于 $(2.8 \times C_n + 82)$ 次(适用于 20 小时率容量在 60 Ah~220 Ah 的排气式蓄电池)。

4.8.5 循环耐久 IV

蓄电池按 5.9.5 试验,循环次数不得少于 $(34 \times C_{r,n} - 581)$ 次(适用于 $C_{r,n}$ 为 40 min~150 min 的蓄电池)。

4.9 水损耗

4.9.1 低水损耗蓄电池

蓄电池按 5.10 试验时,按额定容量 C_n 计算,蓄电池质量损失不得大于 4 g/Ah。

4.9.2 微水损耗蓄电池(免维护蓄电池)

蓄电池按 5.10 试验时,按额定容量 C_n 计算,蓄电池质量损失不得大于 1 g/Ah。

4.10 耐振动性能

蓄电池按 5.11 试验时,以 I_{cc} (A) 电流放电时,蓄电池放电至 30 s 端电压不小于 7.2 V。

4.11 干式荷电(或湿式荷电)蓄电池起动能力

蓄电池按 5.12 试验时,以 I_{cc} (A) 电流放电时,蓄电池放电至 30 s 端电压不小于 7.2 V。

4.12 气密性

蓄电池按 5.13 试验时,应具有良好的气密性。

4.13 干式荷电(或湿式荷电)蓄电池在未注电解液条件下贮存

蓄电池按 5.14 试验时,以 I_{cc} (A) 电流放电时,蓄电池放电至 30 s 端电压不小于 6.0 V。

5 试验方法

5.1 测量仪器的精度

5.1.1 电气测量

5.1.1.1 仪表量程

所用仪表的量程应随被测电流和电压的量值确定,即读数应在量程的后三分之一的范围内。

5.1.1.2 电压测量

测量电压用的仪表应是不低于 0.5 级精度的电压表,电压表内阻至少应是 1 k Ω /V。

5.1.1.3 电流测量

测量电流用的仪表应是不低于 0.5 级精度的电流表。

注:上述电压、电流的测量也可以采用具有同等精度的其他测量仪器。

5.1.2 电解液密度测量

测量电解液密度的密度计应具有适当的量程,分度值至少应为 0.005 g/cm³,密度计的标定精度至少应为 0.005 g/cm³。

5.1.3 温度测量

测量温度用的温度计应具有适当的量程,其分度值不应大于 1 $^{\circ}$ C,温度计的标定精度不应低于 0.5 $^{\circ}$ C。

5.1.4 时间测量

测量时间用的仪表应按时、分、秒分度,至少应具有 $\pm 1\%$ 的准确度。

5.1.5 尺寸测量

测量蓄电池外形尺寸的量具应具有 1 mm 以上的精度。

5.1.6 质量称重

称量蓄电池质量的衡器,应具有 $\pm 0.05\%$ 以上的精度。

5.2 试验准备

5.2.1 试验样品

5.2.1.1 本部分中没有特殊说明时,试验应在新的蓄电池进行。

“新”样品的蓄电池应符合下列条件:

- 带液蓄电池,出厂时间不得大于 30 天;
- 干式荷电(或湿式荷电)蓄电池,出厂时间不得大于 60 天。

5.2.1.2 试验前所有蓄电池必须经完全充电,干式荷电(或湿式荷电)蓄电池要经激活。

5.2.1.3 完全充电蓄电池,除制造商另行规定外,排气式电池电解液密度在 25℃时应为 $1.27\text{ g/cm}^3 \sim 1.30\text{ g/cm}^3$ 。静止 24 h 后排气式电池开路电压应为 12.70 V~12.90 V;阀控式电池开路电压应不低于 12.80 V。

5.2.2 蓄电池试验前的预处理

5.2.2.1 恒流充电

5.2.2.1.1 排气式蓄电池恒流充电

蓄电池在 25℃ ± 10 ℃条件下,以 $2I_n(\text{A})$ 电流充电至单体蓄电池平均电压达到 2.4 V 后,再继续充电 5 h(起动试验后的继续充电时间为 3 h)。

5.2.2.1.2 阀控式蓄电池恒流充电

蓄电池在 25℃ ± 10 ℃条件下,以 $2I_n(\text{A})$ 恒定电流进行充电,待所有参试蓄电池端电压达到 14.80 V 时,以 $I_n(\text{A})$ 电流恒流充电 4 h。

5.2.2.2 恒压限流充电

蓄电池在 25℃ ± 10 ℃条件下,以表 1 中的电压 $U_1(\text{V})$ 和电流 $I_1(\text{A})$ 进行充电后,然后以 $I_2(\text{A})$ 电流充电 4 h。

表 1

蓄电池类型	U_1	I_1	I_2	充电时间	起动后充电时间
正常水损耗蓄电池	14.80 V ± 0.10 V	$5I_n(\text{A})$	$I_n(\text{A})$	20 h	10 h
低水损耗蓄电池	15.20 V ± 0.10 V	$5I_n(\text{A})$	$I_n(\text{A})$	20 h	10 h
微水损耗蓄电池	16.00 V ± 0.10 V	$5I_n(\text{A})$	$I_n(\text{A})$	20 h	10 h
阀控式蓄电池	14.40 V ± 0.10 V	$5I_n(\text{A})$	$0.5I_n(\text{A})$	20 h	10 h

注:对不能确定或制造商没有明确说明结构的蓄电池,充电应以恒压限流方式充电。

5.2.3 干式荷电(或湿式荷电)蓄电池激活

5.2.3.1 所有参试蓄电池注入电解液密度为 $1.28\text{ g/cm}^3 \pm 0.01\text{ g/cm}^3$ (25℃),也可以由制造商规定。

5.2.3.2 电解液液面高度应符合制造商规定,在无规定时,液面高度应高于极板 10 mm~15 mm。

5.2.4 蓄电池环境温度设置

在试验期间,蓄电池应放置在恒温水浴槽中,温度应符合各项试验要求,其端子应高出水面上方 15 mm~25 mm。如果同一恒温水浴槽中有多个蓄电池,则蓄电池及槽壁之间距离应不小于 25 mm。

5.3 蓄电池型号、尺寸、端子尺寸和极性检验

5.3.1 用精度为 1 mm 的直尺或具有同等以上精度的量具测量蓄电池外形尺寸、端子尺寸。

5.3.2 用目视和反极仪检查蓄电池的型号、端子极性。

5.4 容量试验

5.4.1 20 小时率容量试验

蓄电池按 5.2.2 完全充电结束后 1 h~5 h 内,并以 5.2.4 的方法保持在 $25\text{℃} \pm 2\text{℃}$ 环境温度中,以 $I_n(\text{A})$ 电流放电,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 2\%$,放电过程中每隔 2 h 记录一次蓄电池电压;每隔 4 h 记录一次电池温度。当电压达到 10.80 V 时,每隔 5 min 记录一次蓄电池电压,当电压达到 $10.50\text{ V} \pm 0.05\text{ V}$ 时,停止放电并记录放电时间和温度。并按式(1)换算到基准温度 25℃时的实际容量:

$$C_{e25\text{℃}} = I_n \times t [1 - \lambda(T - 25)] \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $C_{e25\text{℃}}$ ——25℃实际容量,单位为安时(A·h);
- t ——放电时间,单位为小时(h);
- T ——最终温度,单位为摄氏度(℃);
- λ ——0.01,单位为每摄氏度($^{\circ}\text{C}^{-1}$)。

5.4.2 储备容量试验

蓄电池按 5.2.2 完全充电结束后 1 h~5 h 内,并以 5.2.4 的方法保持在 $25\text{℃} \pm 2\text{℃}$ 环境温度中,以 25 A 电流放电,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 1\%$,放电过程中每隔 10 min 记录一次蓄电池电压,当电压达到 11 V 时每隔 1 min 记录一次蓄电池电压,当电压达到 $10.50\text{ V} \pm 0.05\text{ V}$ 时,停止放电并记录放电时间和温度。并按式(2)换算到基准温度 25℃时的实际储备容量:

$$C_{r,e25\text{℃}} = C_{r,eT} [1 - \lambda_1(T - 25)] \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $C_{r,e25\text{℃}}$ ——25℃温度实际储备容量,单位为分(min);
- $C_{r,eT}$ ——最终温度实际储备容量,单位为分(min);
- T ——最终温度,单位为摄氏度(℃);
- λ_1 ——0.009,单位为每摄氏度($^{\circ}\text{C}^{-1}$)。

5.4.3 20 小时率容量与储备容量关系

5.4.3.1 储备容量与 20 小时率容量关系按式(3)计算;

$$C_{r,n} = \beta(C_n)^{\alpha} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\alpha = 1.182\ 8$ (富液式蓄电池) 或 $\alpha = 1.120\ 1$ (阀控式蓄电池);

$\beta = 0.773\ 2$ (富液式蓄电池) 或 $\beta = 1.133\ 9$ (阀控式蓄电池)。

5.4.3.2 20 小时率容量与储备容量关系按式(4)计算;

$$C_n = \delta(C_{r,n})^\gamma \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\gamma = 0.845\ 5$ (富液式蓄电池) 或 $\gamma = 0.892\ 8$ (阀控式蓄电池);

$\delta = 1.242\ 9$ (富液式蓄电池) 或 $\delta = 0.893\ 9$ (阀控式蓄电池)。

5.5 低温起动能力

5.5.1 $-18\ ^\circ\text{C}$ 低温起动能力试验

蓄电池按 5.2.2 完全充电结束 24 h 后,放置在必须带有空气循环的低温箱或低温室中,温度保持在 $-18\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$,时间不低于 24 h,或蓄电池任一中间格温度达到 $-18\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$ 时,蓄电池在低温箱或低温室取出后 2 min 内进行如下放电:

- 以 I_{cc} (A) 电流放电 30 s,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 0.5\%$,分别记录放电 10 s 和 30 s 时的蓄电池端电压;
- 然后停止放电,静止 20 s;
- 以 $0.6I_{cc}$ (A) 电流放电 40 s,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 0.5\%$,记录 40 s 时,蓄电池端电压;
- 全部试验在 90 s 内完成。

5.5.2 $-29\ ^\circ\text{C}$ 低温起动试验

蓄电池按 5.2.2 完全充电结束 24 h 后,放置在必须带有空气循环的低温箱或低温室中,温度保持在 $-29\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$,时间不低于 24 h,或蓄电池任一中间格温度达到 $-29\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$ 时,蓄电池在低温箱或低温室取出后 2 min 内进行如下放电:

- 以 $I_{cc,L}$ (A) 电流放电 30 s,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 0.5\%$,分别记录放电 10 s 和 30 s 时,蓄电池端电压;
- 然后停止放电,静止 20 s;
- 以 $0.6I_{cc,L}$ (A) 电流放电 40 s,在放电时间内电流值的变化应不大于 $\pm 0.5\%$,记录 40 s 时,蓄电池端电压;
- 全部试验在 90 s 内完成。

5.6 充电接受能力试验

5.6.1 蓄电池按式(5)计算放电电流:

$$I_o = C_e / 10 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

C_e ——三次容量放电之中最大一次 20 小时率实际容量,单位为安时(Ah);

10 ——放电时间,单位为小时(h)。

注:进行储备容量试验蓄电池应按 5.4.3 换算出 20 小时率容量进行试验。

5.6.2 蓄电池按 5.2.2 完全充电结束后 1 h~5 h 内,并以 5.2.4 的方法保持在 $25\ ^\circ\text{C} \pm 2\ ^\circ\text{C}$ 环境温度中,以 I_o (A) 电流放电 5 h。

5.6.3 放电结束后,立即将蓄电池放入温度为 $0\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$ 的低温箱或低温室内至少 20 h。

5.6.4 蓄电池在低温箱或低温室取出后 1 min 内按 $14.40\text{ V}\pm0.10\text{ V}$ 电压充电,10 min 后记录充电电流 $I_{\text{ca}}(\text{A})$ 。

5.7 荷电保持能力试验

5.7.1 将按 5.2.2 完全充电的蓄电池旋紧液孔,擦净表面,在温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴槽中开路放置表 2 规定时间后,以 $0.6I_{\text{cc}}(\text{A})$ 电流进行 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温起动放电,记录 30 s 电压。

5.7.2 荷电保持时间,见表 2。

表 2

序号	蓄电池类型	荷电保持时间/天
1	正常水损耗	10
2	低水损耗	14
3	微水损耗	49
4	阀控式	49

5.8 电解液保持能力试验

5.8.1 将完全充电的蓄电池开路放置在温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中存放 4 h。

5.8.2 必要时应再次调整每个单体蓄电池中电解液面高度至规定位置。

5.8.3 对于有液孔塞的蓄电池必须旋紧,然后擦净蓄电池表面。

5.8.4 蓄电池向前、后、左、右四个方向依次倾斜,每次倾斜间隔时间不小于 30 s,倾斜方法如下:

- a) 蓄电池在 1 s 内,由垂直位置倾斜 45° ;
- b) 然后蓄电池在这个位置上保持 3 s;
- c) 之后蓄电池在 1 s 内,由倾斜位置恢复到垂直位置;
- d) 用目测法观察,电解液有无溅出。

5.9 循环耐久能力试验

5.9.1 高温侵蚀试验

5.9.1.1 试验条件

蓄电池按 5.2.2.2 恒压限流充电 10 h,并以 5.2.4 的方法保持在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度中。

5.9.1.2 试验过程

蓄电池按以下步骤进行试验:

- a) 蓄电池在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度中以 $14.00\text{ V}\pm0.01\text{ V}$ 恒压充电 13 天;
 - b) 然后蓄电池在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度中开路静止 13 天;
 - c) 将蓄电池温度降至 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$,必要时调整每个单体蓄电池中电解液面高度至规定位置;
 - d) 蓄电池按 5.2.2.2 恒压限流充电 6 h 后,在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度中开路静止 20 h;
 - e) 蓄电池在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度中,以 $0.6I_{\text{cc}}(\text{A})$ 电流放电 30 s,记录 30 s 电压;
- 以上由 a)~e) 构成一次完整测试循环,当 30 s 蓄电池端电压低于 7.2 V 试验终止。