

ICS 29.220.20
K 84
备案号：64692-2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42157 — 2018

铅炭铅酸蓄电池通用技术规范

Lead-acid carbon battery general technical specification

2018-06-06 发布

2018-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、代号	1
4 型号编制方法	2
5 通用要求	2
6 试验方法	4
7 标志、包装、运输和贮存	6
附录 A（规范性附录） 铅炭电池负极板活性物质总炭含量的测定感应炉内燃烧后红外吸收法	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国铅酸蓄电池标准化技术委员会（SAC/TC 69）归口。

本标准起草单位：江苏欧力特能源科技有限公司、江苏华富储能新技术股份有限公司、超威电源有限公司、沈阳蓄电池研究所、山东圣阳电源股份有限公司、天能电池集团有限公司、安徽理士电源技术有限公司、骆驼集团蓄电池研究院有限公司、漳州市华威电源科技有限公司、深圳市雄韬电源科技股份有限公司、河南超威正效电源有限公司、无锡市产品质量监督检验院。

本标准起草人：陈玉松、谭乃云、周寿斌、马洪涛、祝夫勤、侯国友、董捷、夏诗忠、郭锡民、衣守忠、程志明、何莉。

本标准为首次发布。

铅炭铅酸蓄电池通用技术规范

1 范围

本标准规定了以各类铅酸蓄电池产品为基础制造的铅炭铅酸蓄电池（以下简称：铅炭电池）的型号编制方法，通用要求，试验方法及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于各类铅炭电池。

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 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池
 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
 GB/T 7403.1—2008 牵引用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 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
 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
 GB/T 13281—2008 铁路客车用铅酸蓄电池
 GB/T 13337.1—2011 固定型排气式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 GB/T 19638.1—2014 固定型阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 GB/T 19639.1—2014 通用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 GB/T 22199.1—2017 电动助力车用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 GB/T 22473—2008 储能用铅酸蓄电池
 GB/T 23636 铅酸蓄电池用极板
 GB/T 23638—2009 摩托车用铅酸蓄电池
 GB/T 32620.1—2016 电动道路车辆用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
 JB/T 10052 铅酸蓄电池用电解液
 JB/T 11338—2012 微型阀控式铅酸蓄电池
 JB/T 12666—2016 起停用铅酸蓄电池 技术条件
 YB/T 4145 碳硫分析专用坩埚
 JJG 395 定碳定硫分析仪检定规程

3 术语和定义、代号

GB/T 2900.41 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

术语

3.1.1

铅炭铅酸蓄电池 lead-acid carbon battery

采用炭性材料占全部活性物质量分数为 1% 以上的负极用生极板制造的各种铅酸蓄电池，简称铅炭电池。

3.1.2

基础蓄电池 basebattery

用于制造具有铅炭电池性能的各类铅酸蓄电池。

3.2

代号

C_n —— 额定容量，单位为安时 (Ah)；

C_e —— 实际容量，单位为安时 (Ah)；

I_0 —— 充电接受放电电流，单位为安 (A)。

4 型号编制方法

型号编制方法如图 1 所示。

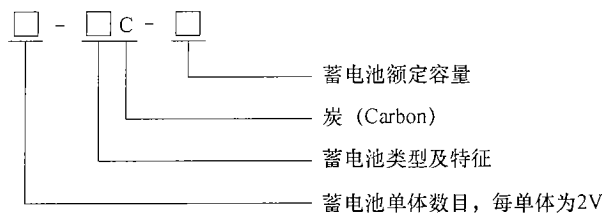


图 1 型号编制方法示意图

示例：6-GFMC-100 含义：6 个单体、12V、额定容量 100Ah，固定型阀控密封式铅炭电池。

5 通用要求

5.1 总则

本标准规定的铅炭电池的性能应优先满足本标准要求，其他性能应符合相对应的标准要求。

5.2 基本结构

蓄电池通常应由槽、盖、逸气装置，正极板、负极板、隔板和电解液等构成。

5.3 容量

各类铅炭电池额定容量 C_n 应符合以下基础蓄电池标准要求：

- 起动用铅酸蓄电池按 GB/T 5008.1—2013 4.3.1；
- 牵引用铅酸蓄电池按 GB/T 7403.1—2008 4.1；
- 电力机车、地铁车辆用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 7404.1—2013 5.6.1；
- 内燃机车用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 7404.2—2013 5.3.1；
- 铁路客车用铅酸蓄电池按 GB/T 13281—2008 5.5.1；
- 固定型排气式铅酸蓄电池按 GB/T 13337.1—2011 4.6；
- 固定型阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 19638.1—2014 5.3.2；
- 通用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 19639.1—2014 5.4.1；
- 储能用铅酸蓄电池按 GB/T 22473—2008 5.2.1；
- 电动助力车用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 22199.1—2017 5.5；
- 摩托车用铅酸蓄电池按 GB/T 23638—2009 4.8；
- 电动道路车辆用铅酸蓄电池按 GB/T 32620.1—2016 4.2.1；
- 微型阀控式铅酸蓄电池按 JB/T 11338—2012 4.3；

——起停用铅酸蓄电池按 JB/T 12666—2016 4.5.1。

5.4 寿命

各类铅炭电池寿命应大于或等于以下蓄电池对应基础蓄电池标准要求的 1.5 倍：

- 起动用铅酸蓄电池按 GB/T 5008.1—2013 4.8.2；
- 牵引用铅酸蓄电池按 GB/T 7403.1—2008 4.4；
- 电力机车、地铁车辆用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 7404.1—2013 5.10；
- 内燃机车用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 7404.2—2013 5.7；
- 铁路客车用铅酸蓄电池按 GB/T 13281—2008 5.11；
- 固定型排气式铅酸蓄电池按 GB/T 13337.1—2011 4.13.1；
- 固定型阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 19638.1—2014 5.4.1；
- 通用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 19639.1—2014 4.13；
- 电动助力车用阀控式铅酸蓄电池按 GB/T 22199.1—2017 5.11；
- 储能用铅酸蓄电池按 GB/T 22473—2008 5.8；
- 摩托车用铅酸蓄电池按 GB/T 23638—2009 4.13；
- 电动道路车辆用铅酸蓄电池按 GB/T 32620.1—2016 4.4；
- 微型阀控式铅酸蓄电池按 JB/T 11338—2012 4.11；
- 起停用铅酸蓄电池按 JB/T 12666—2016 4.11。

5.5 过放电性能

各类铅炭电池按本标准 6.7 试验时，放电后的容量应不低于 $80\%C_e$ 。

5.6 充电接受能力

各类铅炭电池按本标准 6.8 试验，充电电流 I_{ca} 与 I_0 的比值不应小于 2.5。

5.7 高低温性能

各类铅炭电池按本标准 6.9 试验，蓄电池在 45°C 环境中实际容量达到 $1.06C_n$ ， -10°C 环境中实际容量达到 $0.75C_n$ 。

5.8 一致性

5.8.1 各类铅炭电池按本标准 6.10.1 试验，开路电压最高与最低的差值应符合如下要求：

- 2V 蓄电池，差值不大于 20mV；
- 6V 蓄电池，差值不大于 50mV；
- 12V 蓄电池，差值不大于 100mV。

5.8.2 各类铅炭电池按本标准 6.10.2 试验，进入浮充状态 24h 后各蓄电池之间的端电压差值应符合如下要求：

- 由 2V 单体电池组成的 24 只及以下蓄电池组，差值不大于 90mV。
- 由 2V 单体电池组成的 24 只以上蓄电池组，差值不大于 200mV；
- 6V 蓄电池，差值不大于 240mV；
- 12V 蓄电池，差值不大于 480mV。

5.8.3 各类铅炭电池按本标准 6.10.3 试验，蓄电池放电时，各蓄电池之间的端电压差值应符合如下要求：

- 2V 蓄电池，差值不大于 0.20V；
- 6V 蓄电池，差值不大于 0.35V；

——12V 蓄电池，差值不大于 0.6V。

5.8.4 各类铅炭池按本标准 6.10.4 试验，同组蓄电池进行容量试验时，最大实际容量与最小实际容量差值应不大于 5%。

5.9 铅炭电池判定

铅炭电池负极用生极板中炭含量占全部活性物质量不得低于 1%。

6 试验方法

6.1 试验仪器

6.1.1 仪器量程

所用的仪表量程随被测电压和电流的量值而定，指针式仪表读数应在量程的后三分之一范围内。

6.1.2 电压测量

电压测量用的仪表精度不应低于 0.5 级，内阻不应小于 $1\text{k}\Omega/\text{V}$ 。

6.1.3 电流测量

电流测量用的仪表精度不应低于 0.5 级。

6.1.4 温度测量

温度测量用的温度计应具有适当的量程，其分度值不应大于 0.5°C 。

6.1.5 电解液密度测量

电解液密度测量用的密度计应具有适当的量程，其分度值不应大于 $0.005\text{g}/\text{cm}^3$ 。

6.1.6 时间测量

时间测量用的仪表应按时、分、秒分度，至少应具有 $\pm 1\%$ 的精度。

6.1.7 尺寸测量

尺寸测量用的量具，其分度值不应大于 1mm。

6.1.8 密封性能测量

密封性能测量用的仪表，精度应不低于 0.25 级。

6.1.9 质量测定

称量蓄电池质量的衡器，应具有 $\pm 0.05\%$ 以上的精度。

6.2 电解液

蓄电池电解液应符合 JB/T 10052 的规定。

6.3 蓄电池的完全充电

各类铅炭电池按相关标准或制造厂规定的电流（或电压）进行充电。

6.4 试验前的准备

试验应在出厂 45 天内且完全充电的蓄电池上进行。

注：超过 45 天出厂产品，制造商应明确是否适用本标准。

6.5 容量

各类铅炭电池按照本标准 5.3 相对应基础蓄电池标准的条款进行容量检验。

6.6 循环寿命

各类铅炭电池按照本标准 5.4 相对应基础蓄电池标准的条款进行寿命检验。

6.7 过放电性能

6.7.1 蓄电池按照本标准 6.5 进行容量试验，得出蓄电池实际容量 C_e 。

6.7.2 蓄电池容量测试合格并完全充电后，在试验环境温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 时，将蓄电池输出端与一个可调节电阻连接，调节电阻阻值，使初始放电电流达到 $0.1C_e$ ，保持 15 天。

6.7.3 蓄电池单体以电压 2.5V、最大电流不得大于 $0.3C_e$ 充电 24h。

6.7.4 蓄电池在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中静置 5h~24h，按照本标准 6.5 进行容量试验，得出蓄电池过放电后的容量。

6.8 充电接受能力

6.8.1 完全充电的蓄电池在充电结束后 1h~5h 内，蓄电池用电流 I_0 放电 5h。其中： $I_0 = C_e/10$ (A)， C_e 为按照本标准 6.5 进行的三次容量试验中的最大值。

6.8.2 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 20h~25h。

6.8.3 蓄电池从低温箱或低温室内取出 1min 内，用恒压 $2.4\text{V} \pm 0.1\text{V}$ /单体充电，充电过程中每隔 1min 记录一次蓄电池充电电流值，第 10min 测记充电电流 I_{ca} 。

6.9 高低温性能

完全充电的蓄电池，在 $45^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 环境中静置 16h，蓄电池按照本标准 6.5 进行容量试验，得出蓄电池的高温容量应满足 5.7 的要求，试验过程中蓄电池保持在 $45^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 环境中；测试结束后，蓄电池在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中静置 24h，经完全充电后在 $-10^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 环境中静置 16h，蓄电池按照本标准 6.5 进行容量试验，得出蓄电池的低温容量应满足 5.7 的要求，试验过程中蓄电池保持在 $-10^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 环境中。

6.10 一致性

6.10.1 在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中，完全充电的蓄电池静置 24h，测量其开路电压，计算开路端电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.10.2 在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中，完全充电的蓄电池进入浮充状态 24h 后，分别测量各蓄电池电压，计算浮充端电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.10.3 在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中，完全充电的蓄电池静置 1h~24h，以 I_0 放电，每隔 1h 测量蓄电池电压，直到有蓄电池达到终止电压 1.8V/单体，计算放电时电压最高值与最低值的差值 ΔU 。

6.10.4 在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 环境中，完全充电的蓄电池静置 1h~24h，以 I_0 放电至电池电压 1.8V/单体，得到蓄电池实际容量的最大值与最小值的差和平均值的比，试验结果应符合 5.8.4 的要求。

6.11 铅炭电池生极板炭含量检定

铅炭电池用负极板制造的生极板中，炭含量检定方法见规范性附录 A。

注：产品制造商应提供用于铅炭电池负极板制造生极板的试样。

7 标志、包装、运输和贮存

蓄电池标志、包装、运输和贮存应符合对应基础标准相关要求。

附录 A

(规范性附录)

铅炭电池负极板活性物质总碳含量的测定
感应炉内燃烧后红外吸收法

A.1 试剂和材料

A.1.1 氧气：纯度（体积分数）应不低于 99.5%。

A.1.2 纯铁：助熔剂，粒度应不大于 1.25mm，粒度推荐范围 0.4mm~0.8mm，炭含量（质量分数）应小于 0.000 5%。

A.1.3 钨助熔剂：钨含量（质量分数）应大于 99.9%，粒度 0.4mm~0.8mm，炭含量（质量分数）应小于 0.000 1%。

A.1.4 钢铁标准样品：有证标准物质或有证标准样品，炭含量（质量分数）0.01%~6.0%。

A.2 仪器和器皿

A.2.1 红外碳硫分析仪：配备高频感应炉，示值误差、重复性和分析时间应满足 JJG 395 的技术要求。

A.2.2 电子天平：分度值为 0.1mg。

A.2.3 瓷坩埚：应符合 YB/T 4145 的要求，可用于高频感应炉中燃烧。使用前，将瓷坩埚置于高温炉中，在 1000℃下灼烧不少于 2h，并贮存于干燥器中。

A.3 分析步骤

A.3.1 试料和助熔剂

A.3.1.1 试料

A.3.1.1.1 将一块极板样品上的活性物质（板膏）全部剥离下来，置于陶瓷或玻璃研钵中研磨均匀分散即为试料。

A.3.1.1.2 铅炭电池负极板活性物质的总碳含量来源于其投料组分中的两类材料：一类是添加的炭材料，如炭黑、炭纳米管或石墨烯；另一类是含炭有机化合物或高分子材料，如涤纶短纤维、木质素和腐植酸等。根据铅炭电池负极板活性物质总碳含量范围和所用型号仪器性能，通过试验确定合适的试样量。合适的试料称样量应使炭的吸收曲线呈现光滑单峰并且在分析时间结束前回归到基线，燃烧后的熔样光洁。参考试料称样量：总碳含量 0.01%~1.0%时，称取约 0.3g~0.5g 试料；总碳含量 1.0%~3.0%时，称取约 0.2g~0.3g 试料；总碳含量 3.0%~6.0%时，称取约 0.1g~0.2g 试料。称量均精确至 0.1mg。

A.3.1.2 助熔剂

助熔剂用量取决于仪器特性，用量应保证能使瓷坩埚中的材料完全燃烧。参考助熔剂用量：纯铁 0.7g 左右，钨助熔剂 1.5g 左右。

A.3.2 空白试验

测量前，进行至少 2 次空白试验，测定瓷坩埚中加入纯铁和钨助熔剂的总碳含量（质量分数），即空白值。

A.3.3 校准样品测量

选取至少 3 个炭含量（质量分数）范围覆盖待测试料的炭含量（质量分数）范围并且炭含量证书认定值（质量分数）呈梯度分布的钢铁标准样品，按照本标准 A.3.4 操作测量炭含量。

A.3.4 样品测量

A.3.4.1 在瓷坩埚中加入约 0.7g 纯铁，加入试料，并在表面覆盖约 1.5g 钨助熔剂。

A.3.4.2 将瓷坩埚及所盛材料放在仪器的样品基座上，升至燃烧位置，然后按仪器使用说明书进行操作。经燃烧和测量后，移出并丢弃瓷坩埚，并记录试料中炭含量的测定读数。

A.3.5 结果处理

A.3.5.1 数据计算

按照 A.3.3 测定了炭含量的钢铁标准样品，选取其中 1 个炭含量证书认定值与所测定试料炭含量相近并且大于所测定试料炭含量的钢铁标准样品作为结果计算校准样品，根据所选定校准样品的炭含量证书认定值与测定读数将试料的炭含量测定读数计算试料中的总炭含量。

试料的总炭含量以质量分数 w_C 计，数值以%表示，按式（A.1）计算。

$$w_C = \frac{(C - C_0) \cdot S}{S'} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

C ——试料中炭含量的测定读数（质量分数），%；

C_0 ——空白试验中炭含量的测定读数（质量分数），%；

S ——校准样品炭含量的证书认定值（质量分数），%；

S' ——校准样品炭含量的测定读数（质量分数），%。

A.3.5.2 结果表示

对于生极板活性物质的总炭含量，用式（A.1）计算结果表示；对于熟极板，熟化、清洗、干燥程度不一致的负极板活性物质的总炭含量测定值，由于比较基准不统一而与投料组分中总炭含量的相关性不可比较，建议按照 GB/T 23636 铅酸蓄电池用极板标准测定负极熟极板试料的氧化铅、硫酸铅、游离铅和水分含量后，再将用式（A.1）计算的总炭含量换算成活性物质统一以干基氧化铅计的总炭含量。

A.4 干扰因素

A.4.1 对检测结果影响较大的因素主要有样品的均匀性、坩埚和助熔剂的空白值及其配比和用量、校准样品定值的不确定度、电子天平的准确度等。

A.4.2 坩埚和助熔剂的炭含量或杂质含量会影响分析数据的准确度，建议使用低炭坩埚和高纯度助熔剂，其空白值低。助熔剂的合适配比和用量取决于所用仪器特性，应保证能使试料完全燃烧，燃烧后熔样光洁，燃烧过程产生的粉尘少。

A.4.3 炭含量范围未知的样品宜先用仪器内预置的校准曲线预测定其炭含量范围，根据预测定的数据选择适用的校准样品测定其准确炭含量。

中华人民共和国
能源行业标准
铅炭铅酸蓄电池通用技术规范
NB/T 42157—2018

*

中国电力出版社出版、印刷、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

*

2019年11月第一版 2019年11月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 27千字

*

统一书号 155198·1608 定价 15.00元

版权专有 侵权必究
本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信

中国电力百科网网址

电力标准信息微信

为您提供最及时、最准确、最权威的电力标准信息



155198.1608/01