

中华人民共和国国家标准

起动用铅酸蓄电池 技术条件

GB 5008.1—91

代替 GB 5008.1—85

Lead-acid starter batteries
Technicat conditions

本标准参照采用国际标准 IEC 95-1(1988)《铅酸起动用蓄电池第一部分:一般要求和试验方法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了起动用铅酸蓄电池的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于额定电压为 6V 和 12V 的,供各种汽车、拖拉机及其他内燃机的起动、点火和照明用的铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)、干式荷电蓄电池、湿荷电蓄电池和免维护蓄电池。

本标准不适用于用作其他目的的蓄电池,例如铁路内燃机车起动用蓄电池。

2 引用标准

GB/T 5008.2 起动用铅酸蓄电池 产品品种和规格

ZB K84 003 铅酸蓄电池用电解液

3 术语、代号

C_{20} ——20 h 率额定容量, A·h。

I_{20} ——20 h 率放电电流,数值为 $C_{20}/20$, A。

C_e ——20 h 率实际容量, A·h。

I_s ——起动电流,数值见 GB 5008.2, A。

$C_{r.n}$ ——额定储备容量, min。

$C_{r.e}$ ——实际储备容量, min。

I_o ——充电接受试验的放电电流,数值见 5.6 条, A。

I_{ca} ——充电接受试验在充电到 10 min 时电流值, A。

A 类蓄电池——20 h 率额定容量小于 90 A·h 的蓄电池。

B 类蓄电池——20 h 率额定容量大于或等于 90 A·h 的蓄电池。

4 技术要求

4.1 容量

4.1.1 额定储备容量

4.1.1.1 额定储备容量 $C_{r.n}$ 应符合 GB/T 5008.2 标准的规定。

4.1.1.2 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 $C_{r.n}$ 。

4.1.2 20 h 率额定容量

4.1.2.1 额定容量 C_{20} 应符合 GB/T 5008.2 标准的规定。

国家技术监督局 1991-12-14 批准

1992-06-01 实施

- 4.1.2.2 实际容量 C 。在第三次或之前的容量试验时,应不低于额定容量 C_{20} 的 95% 以上。
- 4.1.3 容量试验优先采用 4.1.1 条额定储备容量,也可采用 4.1.2 条 20 h 率额定容量。
- 4.2 低温起动能力
- 4.2.1 蓄电池按 5.5 条试验时,以 I_1 电流放电 60 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.40 V。
- 4.2.2 低温起动能力应在第三次或之前的低温起动试验时,达到 4.2.1 条的要求。
- 4.3 充电接受能力
- 蓄电池按 5.6 条试验时,充电电流 I_{ch} 与 $C_{20}/20$ 的比值不应小于 2.0。
- 4.4 荷电保持能力
- 4.4.1 蓄电池按 5.7.1 和 5.7.2 条,免维护蓄电池按 5.7.3 条试验时,以 I_1 电流放电 30 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.20 V。
- 4.5 电解液保持能力
- 蓄电池按 5.8 条试验时,表面不得有电解液渗漏溅出。
- 4.6 循环耐久能力
- 4.6.1 A 类蓄电池按 5.9.1 条试验时,以 I_1 电流放电 30 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.20 V。
- 4.6.2 B 类蓄电池按 5.9.2 条试验时,至少承受三个循环耐久试验单元。
- 4.7 耐振动性
- 蓄电池按 5.10 条试验时,以 I_1 电流放电 60 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.20 V。
- 4.8 耐温变性(适用于塑料槽蓄电池)
- 蓄电池按 5.11 条试验时,应符合 4.12 条的规定。
- 4.9 干式荷电或湿荷电蓄电池起动能力
- 蓄电池按 5.12 条试验时,以 I_1 电流放电 150 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.00 V。
- 4.10 干式荷电或湿荷电蓄电池在未注液条件下贮存后的起动能力
- 蓄电池按 5.13 条试验时,以 I_1 电流放电 100 s,单体蓄电池平均电压不得低于 1.00 V。
- 4.11 水损耗(适用于免维护蓄电池)
- 蓄电池按 5.14 条试验时,按额定容量计算,6 V 蓄电池质量损失不得大于 $3 \text{ g/A} \cdot \text{h}$,12 V 蓄电池质量损失不得大于 $6 \text{ g/A} \cdot \text{h}$ 。
- 4.12 气密性
- 蓄电池按 5.15 条试验时,应具有良好的气密性。
- 4.13 封口剂
- 蓄电池按 5.16 条试验时,封口剂在 -30°C 时不应裂纹或与蓄电池槽、盖分离;在 65°C 时不得溢流。
- 4.14 贮存期
- 蓄电池按 5.17 条试验时,其容量和低温起动能力应符合 4.1 条和 4.2 条的规定。

5 试验方法

5.1 测量仪器

5.1.1 电气测量

5.1.1.1 仪表量程

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

5.1.1.2 电压测量

测量电压用的仪表应是具有 1.0 级精度或更精密的电压表,电压表内阻至少应是 $300 \Omega/\text{V}$ 。

5.1.1.3 电流测量

测量电流用的仪表应是具有 1.0 级精度或更精密的电流表。

5.1.2 温度测量

测量温度用的温度计应具有适当的量程,每个分度值不应大于 1°C ,温度计的标定精度应不低于 0.5°C 。

5.1.3 密度测量

测量电解液密度用的密度计应具有适当的量程,每个分度不应大于 0.005 g/cm^3 。

5.1.4 时间测量

测量时间用的仪表应按时、分、秒分度,至少应具有每小时 $\pm 1\text{ s}$ 的精度。

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 质量称量

称量蓄电池质量的衡器,应具有 $\pm 0.05\%$ 以上的精度。

5.2 电解液

5.2.1 用于所有试验的完全充电蓄电池的电解液密度为 $1.28\pm 0.01\text{ g/cm}^3(25^{\circ}\text{C})$,也可由制造厂另行规定。

5.2.2 蓄电池在完全充电时,电解液液面高度应符合制造厂规定,在无规定时,液面高度应高于保护板 $10\sim 15\text{ mm}$ 。

5.2.3 电解液应符合 ZB K84 003 标准的规定。

5.3 试验进行前的预处理

5.3.1 试验应用新的蓄电池进行,试验前所有蓄电池必须完全充电,干式荷电或湿荷电蓄电池要经激活。

5.3.2 蓄电池的完全充电可按恒流充电或改进的恒压充电进行,充电期间,电解液温度应维持在 $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之间,以中间单体蓄电池的测量为准。

5.3.2.1 恒流充电

蓄电池以 $2 I_{20}$ 电流充电至单体蓄电池平均电压达到 2.40 V 后,再继续充电 5 h (作起动试验后的继续充电时间为 3 h)。

5.3.2.2 改进的恒压充电

6 V 蓄电池以 8.00 V 、 12 V 蓄电池以 16.00 V 电压充电 24 h (作起动试验后的充电时间为 16 h)，最大电流限制到 $5 I_{20}$ 。

5.3.3 蓄电池的充电时间允许由制造厂另行规定。

5.4 容量试验

5.4.1 储备容量试验

5.4.1.1 整个试验期间,蓄电池均放置在温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水浴中,蓄电池上缘露出水面不得超过 25 mm ,蓄电池之间和蓄电池与水浴壁之间的距离,均不得少于 25 mm 。

5.4.1.2 蓄电池在完全充电结束后 $1\sim 5\text{ h}$ 内,当电解液温度达到 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 时,以 25 A 电流放电到 12 V 蓄电池端电压达 $10.50\pm 0.05\text{ V}$ 、 6 V 蓄电池端电压达 $5.25\pm 0.02\text{ V}$ 时终止,记录放电持续时间 t_1 (min)。

5.4.2 20 h 率容量试验

5.4.2.1 整个试验期间,蓄电池均放置在温度为 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的水浴中,蓄电池上缘露出水面不得超过 25 mm ,蓄电池之间和蓄电池与水浴壁之间的距离,均不得少于 25 mm 。

5.4.2.2 蓄电池完全充电结束后 $1\sim 5\text{ h}$ 内,当电解液温度达到 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时,以 I_{20} 电流放电到 12 V 蓄电池端电压达 $10.50\pm 0.05\text{ V}$ 、 6 V 蓄电池端电压达 $5.25\pm 0.02\text{ V}$ 时终止,记录放电持续时间 t_2 (h)。

5.4.2.3 20 h 率实际容量按式(1)计算:

$$C_e = I_{20} \times t_2 [1 - 0.01(t_1 - 25)] \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： t_f ——放电终止时中间单体蓄电池电解液温度，℃；

0.01——温度系数。

5.4.3 储备容量与 20 h 率容量之间的关系按式(2)计算：

$$C_{20} = -133.3 + \sqrt{17\,778 + 208.3C_{r,n}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

注：此式当 $C_{r,n} \geq 480 \text{ min}$ ($C_{20} \geq 200 \text{ A} \cdot \text{h}$) 时不适用。

5.5 低温起动试验

蓄电池按 5.3.2.1 条完全充电后 1~5 h 内，将蓄电池放入温度为 $-18 \pm 1^\circ\text{C}$ 的低温箱或低温室内至少 20 h 或当中间单体蓄电池电解液温度达到 $-18 \pm 1^\circ\text{C}$ 时，蓄电池在低温室内或从低温箱取出后 1 min 内，以 I_0 电流放电 60 s，测记蓄电池端电压。

5.6 充电接受试验

5.6.1 完全充电的蓄电池在温度为 $0 \sim 30^\circ\text{C}$ 的条件下，以 I_0 电流放电 5 h。

5.6.2 I_0 按式(3)计算：

$$I_0 = C_c / 10(\text{A}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中： C_c ——按 5.4.2 条进行三次试验中的最大值或按 5.4.1 条进行三次试验中的最大值 $C_{r,n}$ ，并按公式(2)换算的值。

5.6.3 放电结束后，立即将蓄电池放入温度为 $0 \pm 1^\circ\text{C}$ 的低温箱或低温室内 20~25 h。

5.6.4 蓄电池在低温室内或从低温箱中取出后 1 min 内，6 V 蓄电池用恒压 $7.20 \pm 0.05 \text{ V}$ 、12 V 蓄电池用恒压 $14.4 \pm 0.1 \text{ V}$ 充电，经 10 min 后，测记充电电流值 I_{cc} 。

5.7 荷电保持试验

5.7.1 将完全充电的蓄电池旋紧液孔塞，擦净蓄电池表面，在温度为 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的水浴中，开路静置 21 d。

5.7.2 然后蓄电池不经再充电，按 5.5 条进行低温起动试验，放电 30 s，测记蓄电池端电压。

5.7.3 免维护蓄电池按 5.7.1 条相同条件开路静置 49 d 然后按 5.7.2 条进行低温起动试验。

5.8 电解液保持试验

5.8.1 将完全充电的蓄电池开路放置 4 h。

5.8.2 必要时再次调整每单体蓄电池中电解液液面高度至规定位置。

5.8.3 蓄电池旋紧液孔塞，以 $2I_{20}$ 电流充电 30 min，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，倾斜按下列条件进行。

5.8.4.1 蓄电池在 1 s 内，由垂直位置倾斜 45° 。

5.8.4.2 蓄电池在这个位置上保持 3 s。

5.8.4.3 蓄电池在 1 s 内，由倾斜位置恢复到垂直位置。

5.8.5 蓄电池按 5.8.4 条进行的试验，应在 5.8.3 条充电结束后，15 min 内完成。

5.8.6 用目测法观察，电解液有无溅出。

5.9 循环耐久试验

5.9.1 A 类蓄电池的循环耐久试验

5.9.1.1 整个试验期间，除低温起动试验外，蓄电池均放置在温度为 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的水浴中，蓄电池上缘露出水面不得超过 25 mm，蓄电池之间和蓄电池与水浴壁之间的距离，均不得少于 25 mm。

5.9.1.2 完全充电的蓄电池以 $5I_{20}$ 电流放电 1 h，随后 6 V 蓄电池以 $7.40 \pm 0.02 \text{ V}$ 、12 V 蓄电池以 $14.80 \pm 0.05 \text{ V}$ 的恒压充电 2 h (最大电流不得超过 $10I_{20}$) 组成一次循环，蓄电池连续进行 32 次这样循

环后,开路静置 72 h,然后 6 V 蓄电池以 7.40 ± 0.02 V、12 V 蓄电池以 14.80 ± 0.05 V 的恒压充电 2 h (最大电流不得超过 $10 I_{20}$)进行补充充电,紧接着进行下一个循环耐久试验单元的试验。

5.9.1.3 32 次循环连同紧接着的开路静止时间,构成一个循环耐久试验单元。

5.9.1.4 蓄电池经过三个这样的试验单元后,再经受 32 次循环和开路静置 72 h,蓄电池不经补充充电,按 5.5 条进行低温起动试验,放电 30 s,测记蓄电池端电压。

5.9.2 B 类蓄电池的循环耐久试验

5.9.2.1 整个试验期间,除低温起动试验外,蓄电池均按 5.9.1.1 条的要求,放置在温度为 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的水浴中。

5.9.2.2 完全充电的蓄电池以 $2I_{20}$ 电流放电 1 h 随后立即以 $2I_{20}$ 电流充电 5 h,组成一次循环,蓄电池连续进行 36 次这样的循环后,开路静置 96 h,然后以 I_1 电流放电至单体蓄电池平均电压降到 1.33 V 时终止。放电结束后,蓄电池应立即进行完全充电。

5.9.2.3 整个 36 次循环,开路静置 96 h,以 I_1 电流放电和随后的完全充电一起组成一个循环耐久试验单元。

5.9.2.4 蓄电池从循环耐久试验的第三个单元开始,在 36 次循环和开路静置 96 h 后,在没有再充电的情况下,按 5.5 条进行低温起动试验,放电 60 s,测记蓄电池端电压。

5.9.2.5 蓄电池放电 60 s,单体蓄电池平均电压低于 1.00 V 的单元,不计入承受循环耐久试验单元。

5.10 耐振动试验

5.10.1 蓄电池完全充电后,在温度为 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 的环境中贮存 24 h,然后,用下列两种方法之一紧固到振动试验台上。

a. 用蓄电池槽底部压紧装置或槽下部的凸缘和适当的压紧工具,用 M8 的螺栓旋紧到扭矩至少为 $15 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

b. 用角铁框覆盖蓄电池槽盖组件上部边缘,最低覆盖宽度 X 见表 1,用四个 M8 的螺栓旋紧到扭矩至少为 $8 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

表 1

mm

蓄电池类型	A 类	B 类
X	15	33

5.10.2 蓄电池应经受频率为 30~35 Hz,加速度为 30 ms^{-2} 的垂直振动 2 h,且振动尽可能接近正弦波形。

5.10.3 振动试验结束后,蓄电池不经再充电,在温度为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下,以 I_1 电流放电 60 s,测记蓄电池端电压。

5.11 耐温变试验

5.11.1 未注入电解液的蓄电池在温度为 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 的环境中,按 5.15 条进行气密性试验。

5.11.2 将符合 5.11.1 条要求的蓄电池在 $65 \pm 1^\circ\text{C}$ 的环境中放置 24 h,移出后在 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 的环境中放置 12 h,然后在 $-30 \pm 1^\circ\text{C}$ 的环境中放置 24 h,再在 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 的环境中放置 12 h。

5.11.3 按 5.15 条进行气密性试验。

5.12 干式荷电或湿荷电蓄电池的起动试验

5.12.1 本试验应在蓄电池生产后 60 d 内进行。

5.12.2 将蓄电池和符合 5.2 条的电解液,放入温度为 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 的室内,至少 12 h,然后在同一环境中,按 5.2 条的规定,将电解液注入蓄电池,静置 20 min 后,以 I_1 电流放电 150 s,测记蓄电池端电压。

5.13 干式荷电或湿荷电蓄电池在未注液条件下贮存后的起动试验

5.13.1 干式荷电或湿荷电蓄电池在制造厂说明书要求的条件下,在温度为 $20 \pm 10^\circ\text{C}$,相对湿度不超过 80% 的环境中存放 12 个月。

5.13.2 将蓄电池和符合 5.2 条的电解液,放入温度为 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的室内,至少 12 h,然后在同一环境中,按 5.2 条的规定,将电解液注入蓄电池,静置 20 min 后,以 I_1 电流放电 100 s,测记蓄电池端电压。

5.14 水损耗试验

5.14.1 蓄电池完全充电后,擦净蓄电池全部表面,并称量质量到精度 $\pm 0.05\%$ 。

5.14.2 然后,将蓄电池按 5.9.1.1 条的要求,放置在温度为 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水浴中。

5.14.3 6 V 蓄电池用恒压 $7.20\pm 0.02\text{ V}$ 、12 V 蓄电池用恒压 $14.40\pm 0.05\text{ V}$ 充电 500 h。

5.14.4 蓄电池充电结束后,立即按 5.14.1 条的要求进行质量称量。

5.15 气密性试验

对未注入电解液的每一单体蓄电池充入或抽出空气,使其内部气压与大气压力差等于 20 kPa,压力计的读数在 3~5 s 内不应变动。

5.16 封口剂试验

5.16.1 耐寒试验

将未注入电解液的蓄电池,在室温情况下放入低温箱或低温室内,并在 $-30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度中保持 6 h,当温度回升到 $-20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 时,在低温室内或从低温箱取出后 1 min 内,用目力观察,封口剂应无裂纹及不应与槽、盖分离。

5.16.2 耐热试验

将做过耐寒试验的蓄电池,旋下液孔塞,在室温下放置 6 h 后,放入恒温箱内,并将蓄电池倾斜成 45° ,在 $65\pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度中保持 6 h,然后从恒温箱中取出蓄电池,用目力观察,封口剂有否溢流。

5.17 贮存期试验

蓄电池在制造厂说明书规定的条件下,在温度为 $20\pm 10^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不超过 80% 的环境中,存放 24 个月,然后按 5.4 条和 5.5 条进行试验。

6 试验程序

6.1 按本试验程序进行的试验应连续进行。

6.2 带液充电蓄电池的试验程序见表 2。

表 2

序号	试验项目	蓄电池编号			
		I	II	III	IV
1	储备容量或 20 h 率容量 (5.4.1 条) (5.4.2 条)	×	×	×	×
2	低温起动(5.5 条)	×	×	×	×
3	储备容量或 20 h 率容量 (5.4.1 条) (5.4.2 条)	×	×	×	×
4	低温起动(5.5 条)	×	×	×	×
5	储备容量或 20 h 率容量 (5.4.1 条) (5.4.2 条)	×	×	×	×
6	低温起动(5.5 条)	×	×	×	×
7	充电接受(5.6 条)	×			
8	荷电保持(5.7 条)	×			

续表 2

序号	试验项目	蓄电池编号			
		I	II	III	IV
9	电解液保持(5.8条)	×			
10	循环耐久(5.9条)		×		
11	耐振动(5.10条)			×	
12	水损耗(5.14条)				×

6.3 干式荷电或湿荷电蓄电池的试验程序见表 3。

表 3

序号	试验项目
1	干式荷电或湿荷电蓄电池起动(5.12条)
2	储备容量(5.4.1条)或 20 h 率容量(5.4.2条)必要时按 6.2 条的试验程序继续进行试验

7 检验规则

7.1 检验分类、试验项目、试验数量和试验周期见表 4。

表 4

序号	检验分类	试验项目	试验数量	试验周期	
1	出厂检验	最大外形尺寸	抽检 1%		
2		端子			
3		极性	逐只检查		
4		气密性			
5	型式检验	封口剂	各 1 只	每季一次	
6		容量		每月一次	
7		低温起动		每月一次	
8		充电接受		每半年一次	
9		荷电保持		每年一次	
10		电解液保持		每年一次	
11		循环耐久		每半年一次	
12		耐振动		每年一次	
13		干式荷电或湿荷电蓄电池起动		每月一次	
14		水损耗		每半年一次	
15		耐温度		每半年一次	
16		贮存期		3 只	每年一次
17		干式荷电或湿荷电蓄电池在未注液条件下的贮存			每年一次

7.2 抽样规则

7.2.1 同一系列产品中,型式检验抽样规则,应以制造厂上一年度实际产量的统计(以蓄电池只数计)为依据,抽取产量最大的规格为代表产品。

7.2.2 当某月确实未生产作为代表产品的规格时,则每月一次的试验项目,可抽取该月产量最大的产品进行。

7.2.3 每半年一次及每年一次的试验项目必须以代表产品进行测试,不得用其他规格的产品代替。

7.3 判定规则

7.3.1 凡不依测试数据评定的试验项目,当检验不合格时该项目应判定为不合格。

7.3.2 凡依测试数据评定的试验项目,均以该项目的测试数据作为判定的依据。

7.3.3 贮存期试验,以该项试验的3只蓄电池中2只是否符合标准要求,作为判定依据。

7.3.4 型式检验中的试验项目,当第一次抽试不符合标准要求时,可进行第二次加倍抽试,如仍有一只不符合标准要求,则应判定为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

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。

8.1.2 包装箱外壁应有下列标志:

- a. 产品名称、型号或规格、数量;
- b. 出厂日期;
- c. 制造厂名;
- d. 每箱的净重及毛重;
- e. 防潮、不准倒置、轻放等标志。

8.2 包装

8.2.1 蓄电池的包装应符合防潮及防振的要求。

8.2.2 包装箱内应装入随同产品供应的文件:

- 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 在运输过程中,产品不得受剧烈机械冲撞和曝晒雨淋,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、重压。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在温度为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,离热源(暖气设备等)不得少于2 m。

8.4.3 避免与任何液体和有害物质接触,产品内不得掉入任何金属杂质。

8.4.4 不得倒置及卧放,不得受任何机械冲击或重压。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国铅酸蓄电池标准化技术委员会归口。

本标准由沈阳蓄电池研究所负责起草。

本标准主要起草人沈景平、李树勋、任春萍。