



中华人民共和国国家军用标准

FL 6140

GJB 5054-2001

深潜器用铅酸蓄电池规范

Specification for lead-acid storage
batteries in deep submergence vehicle

2001-11-23 发布

2002-03-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

深潜器用铅酸蓄电池规范

1 范围

本规范规定了深潜器用铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)的要求、质量保证规定、交货准备及说明事项等。

本规范适用于深潜器水下推进动力、照明用的蓄电池。

2 引用文件

HG/T 2692-95 蓄电池用硫酸
 JB/T 3076-1999 铅酸蓄电池槽
 JB/T 7630-98 铅酸蓄电池隔板
 JB/T 10053-1999 铅酸蓄电池用水

3 要求

3.1 合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格或定型批准的产品。

3.2 结构

蓄电池由正极板、负极板、隔板、蓄电池槽、盖、电解液等部件构成。

其中:KQ-280、KQ-560、6-KQ-130型蓄电池的正极板为涂膏式;KQ-260、KQ-440型蓄电池的正极板为管式。

6-KQ-130型蓄电池是由6个单格蓄电池串联连接组成的整体蓄电池。

3.3 蓄电池型号及基本参数

蓄电池型号及基本参数应符合表1的规定。

表1 蓄电池型号及基本参数

型号	额定电压 V	5h率额定容量 Ah	放电性能(30℃)												最大外形尺寸 mm			最大重量 kg	
			10h			8h			5h			1h			长	宽	高	无液	带液
			电流 A	容量 Ah	终止电压 V	电流 A	容量 Ah	终止电压 V	电流 A	容量 Ah	终止电压 V	电流 A	容量 Ah	终止电压 V					
KQ-260	2	260	28	280	1.75	34	272	1.70	52	260	1.70	156	156	1.60	160	100	410	13	16.5
KQ-280		280	32	320		38	304		56	280		190	190		124	159	395	13	17.5
KQ-440		440	50	500		58	464		88	440		280	280		192	160	410	23	31
KQ-560		560	64	640		76	608		112	560		380	380		110	198	547	27	34
6-KQ-130	12	130	15	150	10.50	18	144	10.20	26	130	10.20	90	90	9.60	384	166	360	39	62

3.4 性能特性

3.4.1 气密性

蓄电池按4.7.5的规定试验时,压力计的读数稳定时间应不少于3s。

3.4.2 耐温变性

GJB 5054—2001

蓄电池按 4.7.6 的规定试验时,蓄电池槽与盖结合应牢固、温度在 -30°C 时不脆裂、在 65°C 时应无明显变形,并保持气密性。

3.4.3 电解液保持能力

蓄电池按 4.7.7 的规定试验时,电解液应无渗出现象。

3.4.4 绝缘性

蓄电池按 4.7.8 的规定试验时,其绝缘电阻应不小于 $10\text{M}\Omega$ 。

3.4.5 容量

蓄电池按 4.7.10 的规定试验时,在第 7~10 周期内,10h、8h、5h、1h 率放电容量应达到表 1 规定容量的 95%。

3.4.6 荷电保持能力

完全充电的蓄电池按 4.7.11 的规定试验时,在环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置 28d,其 5h 率容量应不低于放置前容量的 85%。

3.4.7 循环耐久能力

3.4.7.1 KQ-280、KQ-560、6-KQ-130 型蓄电池按 4.7.12 的规定试验时,循环耐久能力试验应不少于 200 次循环。

3.4.7.2 KQ-260、KQ-440 型蓄电池按 4.7.12 的规定试验时,循环耐久能力试验应不少于 500 次循环。

3.4.8 耐贮存性

蓄电池按 5.3.2 的规定贮存 2a,其容量应符合 3.4.5 的要求。

3.5 零部件详细要求

3.5.1 蓄电池槽

蓄电池槽应符合 JB/T 3076 的要求。

3.5.2 蓄电池隔板

蓄电池隔板应符合 JB/T 7630 的要求。

3.5.3 极板

极板应符合相应型号产品的要求。

3.5.4 电解液

配制电解液用的硫酸应符合 HG/T 2692 的要求;配制电解液的用水应符合 JB/T 10053 的要求。

3.6 标志

蓄电池产品应有下列标志:

- a) 产品型号或代号;
- b) 产品编号或批号;
- c) 制造厂名称或代号
- d) 制造日期;
- e) 正、负极性符号。

3.7 极性

蓄电池极性应符合制造厂产品图样的要求。

3.8 外形尺寸和重量

蓄电池外形尺寸和重量应符合表 1 的要求。

3.9 外观质量

3.9.1 蓄电池表面应平整、干净、无污垢及金属屑等杂物。

3.9.2 蓄电池槽、盖不应有变形、碰伤、烧损及裂纹等缺陷。

3.9.3 端子极性应正确,极性标志应清晰、耐久。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

4.2 合格责任

所有蓄电池必须符合本规范第3章和第5章的所有要求。本规范规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品,也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.3 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a) 鉴定检验(定型检验);
- b) 质量一致性检验。

4.4 鉴定检验(定型检验)

4.4.1 当产品有下列情况之一时,应进行鉴定检验:

- a) 新产品定型或已定型产品转厂生产时;
- b) 产品设计、工艺或使用的材料进行变更而影响产品性能时;
- c) 产品停产超过3a再恢复生产时;
- d) 上级鉴定机构认为必要时。

4.4.2 鉴定检验顺序及检验项目按表2规定。

表2 鉴定检验项目

序号	检验项目	试样编号			要求的章条号	检验方法的章条号
		1	2	3		
1	极性检验	√	√	√	3.7	4.7.2
2	外形尺寸和重量检验	√	√	√	3.8	4.7.3
3	外观质量检验	√	√	√	3.9	4.7.4
4	气密性试验	√	√	√	3.4.1	4.7.5
5	耐温变性试验	√	√	-	3.4.2	4.7.6
6	电解液保持能力试验	√	√	-	3.4.3	4.7.7
7	绝缘性检验	√	√	-	3.4.4	4.7.8
8	容量检验	√	√	√	3.4.5	4.7.9
9	荷电保持能力检验	√	-	-	3.4.6	4.7.10
10	循环耐久能力试验		√	√	3.4.7	4.7.11
11	耐贮存性试验	3只			3.4.8	4.7.12

注:表中“√”表示检验项;“-”表示不检验项。

4.4.3 合格判据

蓄电池的检验结果应全部符合本规范的规定。

4.4.4 鉴定合格资格的保持

承制方应定期向订购方提供试验资料,提交试验资料的频次可由订购方和承制方根据产品订货数量的多少及批次协商确定。试验资料一般应包括表2规定的检验项目。

4.5 质量一致性检验

质量一致性检验分为A组、B组和C组检验,其检验项目见表3。

表3 质量一致性检验项目

检 验 项 目		抽 样 数 量	要求的章条号	检验方法的章条号
A 组	极性检验	100%	3.7	4.7.2
	外形尺寸和重量检验	1%	3.8	4.7.3
	外观质量检验	100%	3.9	4.7.4
	气密性试验	100%	3.4.1	4.7.5
B 组	耐温变性试验	每批3只	3.4.2	4.7.6
	电解液保持能力试验		3.4.3	4.7.7
	绝缘性检验		3.4.4	4.7.8
	容量检验		3.4.5	4.7.9
	荷电保持能力检验		3.4.6	4.7.10
C 组	循环耐久能力试验	每批2只	3.4.7	4.7.11
	耐贮存性试验	每批3只	3.4.8	4.7.12

4.5.1 A组检验

每批产品由一次性交付的蓄电池组成,由承制方质量检验部门按表3中的A组检验项目进行检验。

4.5.1.1 检验项目和抽样数量

检验项目和抽样数量按表3中A组的规定。

4.5.1.2 合格判定

在检验过程中剔出不合格品,将检验合格的产品经订购方代表确认后方可发货。

4.5.2 B组检验

B组检验的样品由订购方和承制方共同从A组检验合格的产品中随机抽取。

4.5.2.1 检验项目和抽样数量

检验项目和抽样数量按表3中B组的规定。

4.5.2.2 不合格判定

在检验的过程中,若有一项不符合本规范要求时,应从该批产品中再抽取双倍数量的蓄电池进行检验。若仍有一只不符合该项规定,则判定该批产品不合格。

4.5.3 C组检验

经B组检验合格的产品进行C组检验。

4.5.3.1 检验项目和抽样数量

检验项目和抽样数量按表3中C组的规定,耐贮存性试验应从A组检验合格的产品中随机抽取。

4.5.3.2 不合格品的处理

若样品未通过B组和C组检验,则承制方应及时通知订购方,并与订购方协商提出解决办法。对已发出的产品应停止使用。承制方应分析原因,采取改进措施,并通过试验证明问题确已解决,方可再生产。

4.6 包装检验

蓄电池的包装检验按蓄电池的包装图样和有关技术标准的规定进行。

4.7 检验方法

4.7.1 检验条件

4.7.1.1 环境条件

除另有规定外,蓄电池应在下列环境条件下进行各种试验。

- a) 温度 15℃~35℃;
- b) 相对湿度 45%~80%;
- c) 气压 85kPa~105kPa。

4.7.1.2 试验设备

试验设备应具有足够的功能和准确度,并应经计量管理部门检定合格。

4.7.1.3 试验用仪器、仪表

- a) 电流表和电压表的准确度应不低于0.5级,其量程的选择应使被测电流和电压值显示在量程的后三分之一范围内;
- b) 兆欧表的准确度应不低于1.5级;电压等级应不低于500V;
- c) 温度计的准确度应不低于0.5℃,分度值应不大于1℃;
- d) 密度计的准确度应不低于0.005g/cm³,其分度值应不大于0.005g/cm³;
- e) 计时器的准确度应不低于±1s/h;其刻度值应按时、分、秒分度;
- f) 直尺的准确度应不低于1mm;
- g) 气压表的准确度应不低于2.5级;
- h) 衡器的准确度应不低于±0.5%。

4.7.2 极性检验

用具备分辨能力的极性仪进行极性检验,结果应符合3.7的要求。

4.7.3 外形尺寸和重量检验

4.7.3.1 用直尺测量蓄电池的外形尺寸,结果应符合表1的要求。

4.7.3.2 用台秤称量蓄电池重量,结果应符合表1中的要求。

4.7.4 外观质量检验

视检蓄电池的外观质量,结果应符合3.9的要求。

4.7.5 气密性试验

在未注入电解液的蓄电池内,压入或抽出空气,使其内部与外部的压力差达20kPa时,结果应符合3.4.1的要求。

4.7.6 耐温变性试验

将经气密性试验合格的蓄电池在温度为65℃±1℃的环境中放置24h,移出后在温度为25℃±10℃的环境中放置12h,然后在温度为-30℃±1℃的环境中放置24h,再在温度为25℃±10℃的环境中放置12h,进行气密性试验,结果应符合3.4.2的要求。

4.7.7 电解液保持能力试验

将符合3.4.2条规定的蓄电池,按4.7.10.1的规定密度和液面高度灌注入电解液,拧紧注液盖,把蓄电池表面擦拭干净,向前、后、左、右各倾斜45°,并保持5min,结果应符合3.4.3的要求。

4.7.8 绝缘性检验

将经电解液保持能力试验合格的蓄电池表面擦拭干净并晾干,然后用兆欧表进行测试;将兆欧表的一极接在蓄电池的任一极柱上,另一极接到蓄电池槽的侧壁,此时测得的电阻值应符合3.4.4的要求。

4.7.9 容量检验

4.7.9.1 先应对经绝缘性检验合格的蓄电池完全充电。用0.7I₅(A)的电流对蓄电池进行充电,待单体蓄电池平均电压达到2.40V时,改用0.35I₅(A)的电流对蓄电池继续充电。当充电末期连续2h以上蓄

电池端电压的变化不大于 0.05V/h,电解液密度稳定不变时,即认为蓄电池已完全充电。在整个充电期间,中间单体蓄电池的电解液温度应维持在 20℃~40℃之间。

4.7.9.2 容量检验前,电解液温度应为 30℃±2℃,KQ-260 型蓄电池电解液密度为 1.295±0.005g/cm³,液面高度为 25~30mm;KQ-280、KQ-440、KQ-560、6-KQ-130 型蓄电池电解液密度为 1.280±0.005g/cm³,液面高度为 40±1mm。

4.7.9.3 放电开始前测量并记录蓄电池端电压、电解液密度和温度,放电开始时测量并记录放电电流和电压。

4.7.9.4 10h 率、8h 率放电过程中应每隔 1h 测量并记录蓄电池端电压、电解液密度和温度;5h 率放电过程中,应每隔 30min 测量并记录蓄电池端电压、电解液密度和温度;1h 率放电过程中,应每隔 10min 测量并记录蓄电池端电压、电解液密度和温度。各时率放电末期,要随时测量并记录端电压,当达到终止电压时,应停止放电,并记录放电持续时间、温度及电解液密度。

4.7.9.5 若电解液的平均温度不为 30℃时,其容量可按式(1)换算:

$$C_{30} = \frac{C_t}{1 + K(t - 30)} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

C_{30} ——换算 30℃时的容量,Ah;

C_t ——放电时电解液平均温度为 t ℃时所测得的容量;

t ——平均温度,℃;

K ——温度系数,10h 率、8h 率、5h 率容量试验时 $K = 0.006$;1h 率容量试验时 $K = 0.01$ 。

蓄电池的各时率容量均应符合 3.4.5 的要求。

4.7.10 荷电保持能力检验

4.7.10.1 按 4.7.9 的规定进行 5h 率容量试验,测得蓄电池实际放电容量 C_5 。

4.7.10.2 将蓄电池完全充电,拧紧注液盖,在环境温度为 25℃±5℃的条件下搁置 28d,然后按 4.7.9 的规定进行 5h 率容量放电,测得蓄电池搁置后实际放电容量 C'_5 。

4.7.10.3 按式(2)计算荷电保持能力 R ,结果应符合 3.4.6 的要求。

$$R = \frac{C'_5}{C_5} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

4.7.11 循环耐久能力试验

4.7.11.1 经容量检验合格的蓄电池,方可进行循环耐久能力试验。

4.7.11.2 将完全充电的蓄电池接到一个能在整个试验期间连续循环的充放电装置上,以 1.25 I_5 (A)的电流放电 3h,放电后,应以下列程序充电 9h:“以 I_5 (A)的电流充电 3h 后,再以 0.22 I_5 (A)电流充电 6h。”为一循环。在整个试验过程中,电解液温度应保持在 33℃~43℃之间。

4.7.11.3 蓄电池按 4.7.11.2 的规定试验,每进行 9 循环后应按 4.7.9 的规定进行 5h 率容量试验,放电容量不低于额定容量的 80%时,已进行的循环试验按 10 循环计入。当 5h 率容量低于额定容量的 80%时,再按 4.7.9 的规定进行 1 次 5h 率容量复核试验。当其容量仍低于 5h 率额定容量的 80%时,则应终止循环耐久能力试验,且已进行 9 循环不计入循环数。其容量不低于额定容量的 80%时,则按 4.7.11.2 的规定继续试验。已进行的循环试验按 10 循环计入,结果应符合 3.4.7 的要求。

4.7.12 耐贮存性试验

蓄电池按 5.3.2 的规定贮存 2a,贮存期满后,应按 4.7.9 的规定进行容量检验,结果应符合 3.4.8 的规定。

5 交货准备

5.1 封存和包装

5.1.1 蓄电池封存和包装时应将其外表面擦拭干净,注液孔应密封并备齐随附的文件资料及附件。

5.1.2 蓄电池应有下列随机文件资料:

- a) 产品合格证;
- b) 使用维护说明书;
- c) 装箱单和附件清单。

5.2 包装箱

蓄电池的包装箱应符合图样的要求,外壁应有下列标志:

- a) 产品名称或代号;
- b) 制造厂名称;
- c) 制造日期和批号;
- d) 数量;
- e) 净重及毛重;
- f) “防潮”、“轻放”、“不准倒置”等文字和图示标志。

5.3 运输和贮存

5.3.1 运输

5.3.1.1 在运输过程中,蓄电池不应倒置、机械撞击和曝晒雨淋。

5.3.1.2 在装卸过程中,应轻搬轻放,不应摔掷、翻滚、重压。

5.3.2 贮存

5.3.2.1 蓄电池应贮存在环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于80%的干燥、通风、清洁的仓库内。

5.3.2.2 蓄电池不应受到阳光照射,离热源(如暖气设备等)应不少于2m。

5.3.2.3 蓄电池不应倒置、卧放、重压。

6 说明事项

6.1 定义

6.1.1 I_5 —蓄电池5h率放电流(A)。

6.1.2 C_5 —蓄电池5h率额定容量(Ah)。

6.2 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容:

- a) 产品规范的名称和编号;
- b) 产品名称、型号或代号;
- c) 出厂状态;
- d) 数量。

附加说明:

本规范由中国船舶重工集团公司提出。

本规范由中国船舶重工集团公司四八一厂负责起草,中国人民解放军驻四八一厂军事代表室、四三八厂、七一二所参加。

本规范主要起草人:陈维英、张明、李修斋、徐新华、王传东、石岩磊、李 斌、邵华光
计划项目代号:9CZ20