

ICS 29.220.01

CCS K84

团 体 标 准

T/CICEIA/CAMS XXXX-202X

汽车起动用锂离子电池

Lithium ion batteries for automobile starting

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX发布

202X - XX - XX实施

中国内燃机工业协会

中国机械工业标准化技术协会

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.....	1
4 型号和结构.....	2
5 技术要求.....	3
6 试验方法.....	4
7 检验规则.....	8
8 标志、包装、运输、贮存.....	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国内燃机工业协会提出。

本文件由中国内燃机工业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：潍柴动力股份有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司、山东大学、中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、首凯高科技(江苏)有限公司、天津科技大学、北华航天工业学院、同济大学、山东省标准化研究院、潍坊内燃机质量检验中心有限公司、一汽解放汽车有限公司、中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司、江铃汽车股份有限公司。

本文件主要起草人：陈洋波等。

本文件为首次发布。

汽车起动用锂离子电池

1 范围

本文件规定了汽车起动用锂离子电池的术语和定义、型号和结构、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车的起动、照明、点火等使用的锂离子电池（以下简称蓄电池）。

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，仅所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 191-2008 包装储运图示标志；

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划；

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）；

GB/T 2900.41-2008 电工术语 原电池和蓄电池（IDT IEC 60050(482)：2003）；

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；

JB/T 12666-2016 起停用铅酸蓄电池 技术条件；

美国蓄电池理事会电池技术手册，第二版（BCI Battery Technical Manual, 2nd Edition）；

EN 50342-1 铅酸起动用蓄电池-第1部分：通用要求和试验方法（EN 50342-1 Lead-acid starter batteries-Part 1: General requirements and methods of test）；

EN 50342-2 铅酸起动用蓄电池-第2部分：电池尺寸和端子标记（EN 50342-2 Lead-acid starter batteries-Part 2: Dimensions of batteries and marking of terminals）；

德国汽车工业协会 AGM 起停电池要求规范：2011-12 测试章节（VDA Lastenheft AGM:2011-12 VRLA SLI-Batteries (AGM) Requirements, Tests）；

3 术语和定义

3.1

锂离子电池 lithium-ion battery

由一个或多个锂离子电池单体连接而成的可作为电源直接使用的组合体。

3.2

汽车用锂离子电池 lithium-ion batteries for automobiles

安装在汽车上作为起动、照明、点火等电源使用的锂离子电池。

3.3

额定电压 rated voltage

用以标识蓄电池电压的标准电压 $U_0(V)$ 。

3.4

10小时率电流 10 hour rate current

表示电池充放电电流大小的术语，用 I_{10} 表示，单位为A（安培）。

3.5

额定容量 rated capacity

蓄电池标定的容量，也叫标称容量，指在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，充满电的蓄电池以 I_{10} 的电流放电10小时的电量，以 C_{10} 表示，单位为Ah（安培小时）。

3.6

储备容量 reserve capacity

蓄电池的储备容量 $C_{r.10}$ 为蓄电池以电流25A放电至终止电压时所能持续的时间（分钟）。

3.7

放电终止电压 discharge termination voltage

规定放电终止时电池的负载电压。

3.8

低温启动能力 low temperature start-up capability

在 -18°C 时，对蓄电池以较大电流放电的放电特性。

3.9

循环寿命 cycle life

在寿命试验方法中，以一次放电深度为50%的重负荷，反复放电、充电，直至不达要求而终止的循环次数称为循环寿命。

3.10

起火 fire

蓄电池的外壳破裂后发射火焰。

3.11

爆炸 explosion

蓄电池外壳破裂，内部物质从电池中冲出，并发出爆炸声音。

4 型号和结构

4.1 型号表

表1 型号（规格）

电池型号	应用	额定电压	额定容量	储备容量 $C_{r.10}$	低温启动电流	外形尺寸		
		U_0	C_{10}		I_{cc}	mm		
		V	Ah	min	A	L	W	H
**1220-LBN0	纯起动	12	20	38	320	175	175	175
**1230-LBN1	纯起动	12	30	57	480	207	175	175
**1240-LBN2	纯起动	12	40	76	620	242	175	175
**1250-LBN3	纯起动	12	50	96	750	278	175	175
**1260-LBN4	纯起动	12	60	115	840	315	175	175
**1270-LBN5	纯起动	12	70	134	910	353	175	175

表 1 (续) 型号 (规格)

电池型号	应用	额定电压	额定容量	储备容量 $C_{r.10}$	低温起动电流	外形尺寸		
		U_0	C_{10}		I_{cc}	mm		
		V	Ah		A	L	W	H
**1280-LBN6	纯起动	12	80	153	960	394	175	175
**1220-LN0	纯起动	12	20	38	320	175	175	190
**1230-LN1	纯起动	12	30	57	480	207	175	190
**1240-LN2	纯起动	12	40	76	620	242	175	190
**1250-LN3	纯起动	12	50	96	750	278	175	190
**1260-LN4	纯起动	12	60	115	840	315	175	190
**1270-LN5	纯起动	12	70	134	910	353	175	190
**1280-LN6	纯起动	12	80	153	960	394	175	190
**2420-LN2	纯起动	24	20	38	300	242	175	190
**2430-LN4	纯起动	24	30	57	450	315	175	190
**2440-LN6	纯起动	24	40	76	600	394	175	190
**2450-T31	纯起动	24	50	91	750	330	175	240
**24125-TK1	起动驻车	24	125	228	800	490	275	228
**24200-TK2	起动驻车	24	200	365	1000	501.5	450	217
**24200-TK3	起动驻车	24	200	365	1000	490	218.5	450
特殊型号	纯起动	/	≤ 50	$1.9 \cdot C_{10}$	$15 \cdot C_{10}$	/	/	/
		/	50~70		$13 \cdot C_{10}$	/	/	/
		/	> 70		$11 \cdot C_{10}$	/	/	/
	起动驻车	24	C_{10}	$1.8 \cdot C_{10}$	$5 \cdot C_{10}$	/	/	/

4.2 结构

4.2.1 产品结构尺寸见EN 50342-2。

4.2.2 表1中没有列出的特殊规格型号的蓄电池由制造商与用户协商确定。

5 技术要求

5.1 外观、极性、外形尺寸

5.1.1 外观

蓄电池外观应清洁，不应有裂痕、裂纹、凹痕、沙眼、变形和其他形式的机械损伤。

5.1.2 极性

蓄电池的极性应与标志的极性符号相一致。

5.1.3 外形尺寸

蓄电池外形尺寸应符合表1要求。

5.2 密封性 (适用于全密封蓄电池)

蓄电池按6.3.3规定试验后，应保持良好的密封性，能承受20kPa的正压。

5.3 容量

5.3.1 容量

蓄电池按6.3.4.1规定试验后，放电容量应达到表1所示额定容量的95%以上。

5.3.2 储备容量

蓄电池按6.3.4.2规定试验后，储备容量应达到表1所示时间。

5.4 低温起动能力

蓄电池按6.3.5规定试验后，(1)放电10s电压不低于 $0.6 \cdot U_0$ (V)。(2)放电5s和10s时电压不低于 $0.6 \cdot U_0$ (V)。

5.5 内阻

蓄电池按6.3.6规定试验后，内阻应在 $1/6 \cdot U_0 \sim 2/3 \cdot U_0$ 毫欧之间。

5.6 充电接受能力

蓄电池按6.3.7规定试验后，第10min时的充电电流不小于 $20\%C_{10}$ 。

5.7 耐振动性

蓄电池按6.3.8规定试验后，应满足：

- a) 外壳不变形，不超过规定的外形尺寸范围；
- b) 不应出现电压异常下降；
- c) 蓄电池不应出现电池槽裂纹，不泄漏、不起火、不爆炸；
- d) 低温启动能力不低于标称值的60%。

5.8 深放电

蓄电池按6.3.9规定试验后， $1.0C_{10}$ 容量恢复率不低于80%。

5.9 循环寿命

蓄电池按6.3.10规定试验后，循环寿命应不低于1000次。

5.10 日历寿命

蓄电池按6.3.11规定试验后，容量与启动能力不低于80%。

5.11 自耗电

蓄电池按6.3.12规定试验后，自耗电容量损失要求小于20%，容量恢复率要求大于85%。

5.12 安全性

见 IEC 63057-2020

6 试验方法

6.1 试验条件

除另有规定外，温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，试验相对湿度 $25\% \sim 85\%$ ，大气压力 $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 环境下进行。

6.2 测量仪表与设备要求

6.2.1 量程

所有仪表量程应随被测电压或电流数改变，指针或仪表读数应在量程的后三分之一范围内。

6.2.2 准确度

- a) 电压表：准确度不低于0.5级，其内阻至少为1kΩ/V。
- b) 电流表：准确度不低于0.5级；
- c) 温度计：具有适当的量程，其分度值不大于0.5℃，允许误差±1℃；
- d) 计时器：按时、分、秒分度，准确度为±1%；
- e) 测量尺寸的量具：分度值不大于1mm；
- f) 测量用压力表应具有不低于1.0级的准确度等级。

6.3 试验方法

6.3.1 外观、极性、外形尺寸

6.3.1.1 外观

用目测法检查蓄电池的外观，应符合5.1.1的要求。

6.3.1.2 极性

用万用表200V电压档测量蓄电池的极性，应符合5.1.2的要求。

6.3.1.3 外形尺寸

用量具测量蓄电池的外形尺寸，应符合5.1.3的要求。

6.3.2 充电

在25℃±5℃的环境条件下，蓄电池以0.5C₁₀A电流充电，充电中的蓄电池端电压达到1.2*U₀（V）时，再以相同的电压连续充电4小时。

6.3.3 密封性（适用于全密封蓄电池）

将蓄电池与气源（干燥空气）、限压开关（20kPa~40kPa）、压力表等相关器件连接。缓慢地向蓄电池内充入空气，待压力表读数上升至20kPa时，关闭气源，保持3s~5s，检查压力有无变化。

蓄电池放电容量应符合5.2的要求。

6.3.4 容量

6.3.4.1 容量

蓄电池按6.3.2规定充电，并搁置1h后，在25℃±2℃的环境下，以10小时率（I₁₀）电流放电，直至终止电压为0.8*U₀（V），按电流与放电时间的乘积，计算蓄电池放电容量（C_e）。

蓄电池放电容量应符合5.3.1的要求。在容量达不到表1的95%值时，可再连续测2次，合计进行3次，其中有一次达到要求即可。

6.3.4.2 储备容量

蓄电池按6.3.2规定充电，并搁置1h后，在25℃±2℃的环境下，以25A的电流放电，直至终止电压为0.8*U₀（V），测试蓄电池放电时间。

蓄电池放电容量应符合5.3.2的要求。在储备容量达不到表1的要求时，可再连续测2次，合计进行3次，其中有一次达到要求即可。

6.3.5 低温起动能力

(1) 蓄电池在进行该试验前，必须已经做完6.3.4的容量试验。蓄电池按6.3.2规定充电后，在-18℃±1℃的环境下24h，按表1中I_{cc}电流进行放电10s，放电终止电压设为0.6*U₀（V），记录放电10s时的蓄电池电压。

(2) 蓄电池在进行该试验前，必须已经做完6.3.4的容量试验。蓄电池按6.3.2规定充电后，在 $-29^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的环境下24h，按表1中 $0.8\cdot I_{\text{CC}}$ 电流进行放电10s，放电终止电压设为 $0.6\cdot U_0$ (V)，记录放电5s和10s时的蓄电池电压。

试验可重复三次，在三次试验内，蓄电池应符合5.4的要求。

6.3.6 内阻

蓄电池按6.3.2规定充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，以6.3.4.1条测试容量十分之一数值的电流进行放电5h，并以 $1.0C_{10}$ 的电流放电10s，计算的内阻 $R=(V_1-V_2)/I$ 。

蓄电池应符合5.5的要求。

6.3.7 充电接受能力

蓄电池在进行该试验前，必须已经做完了6.3.4的容量试验。

蓄电池按6.3.2的规定充电后，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，以按6.3.4.1试验的放电容量的十分之一大小的电流（记为 I_a ）放电5h。放电结束后，立即将该蓄电池放入温度为 $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的低温室搁置15h~20h，然后取出蓄电池，并在1min内于 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，以恒压 $1.2\cdot U_0$ (V) $\pm 0.10\text{V}$ ，限流 $2C_{10}$ 进行充电，测量并记录第10min时的充电电流值。

蓄电池应符合5.6的要求。

6.3.8 耐振动性

蓄电池在进行该试验前，必须已经做完了6.3.4的容量试验。

蓄电池按6.3.2的规定充电后，蓄电池以大平面方向紧固在振动台上，进行Y轴向的振动，按以下条件试验：

- a) 每轴的振动方向：上下单振动。
- b) 振动加速度： 49m/s^2 。
- c) 振动频率：30Hz。
- d) 振动时间2h。

试验结束后，检查蓄电池外观和电压。

蓄电池应符合5.7的要求。

6.3.9 深放电

蓄电池在进行该试验前，必须已经做完了6.3.4的容量试验。

蓄电池按6.3.2的规定充电后，静置2h，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，蓄电池以1C放电至 $0.8\cdot U_0$ (V)，然后以 $1/3\text{C}$ 放电0.5h，截止电压设置0V，再储存28天。

蓄电池应符合5.8的要求。

6.3.10 循环寿命

蓄电池按6.3.2的规定充电后，按下述方法进行试验：

a) 放电及充电

蓄电池在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下， $0.5C_{10}\text{A}$ 放电1.4h，电压大于 $0.8\cdot U_0$ (V)。

蓄电池按充电电压 $1.2\cdot U_0$ (V)，限流 $2.5C_{10}\text{A}$ （最大100A）充电，电流降至 $0.05C_{10}\text{A}$ 停止。这一充放电循环为1次循环寿命。

b) 容量确定

按a)项试验每隔99次循环后，蓄电池做一次性能检验，在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，按10小时率（ I_{10} ）的放电电流进行连续放电，至终止电压 $0.8\cdot U_0$ (V)，计算蓄电池放电容量。然后蓄电池按6.3.2项规定充电，该次检测以1次计入循环次数，合计100次为一个循环单元。

c) 低温起动能力的确认

在199次、399次及以后每隔200次时，由起动性能代替b)条款进行检验，按6.3.5低温起动能力的测试方法，起动电流设定为 $0.8 \cdot I_{CC}$ ，放电后蓄电池按6.3.2项规定充电。该次检测以1次计入循环次数，合计100次为一个循环单元。

d) 试验终止

蓄电池按b)或c)项检验，容量不低于表1所示标称容量的70%或不低于低温起动能力时，蓄电池转入下一循环单元的试验。蓄电池性能检验达不到上述标准时，可重复检验一次，如达到上述标准，蓄电池转入下一循环单元的试验，该循环单元计入寿命次数。如蓄电池性能还是达不到上述标准，试验终止，该循环单元不能计入寿命次数。

蓄电池应符合5.9的要求。

6.3.11 日历寿命

蓄电池贮存前应按6.3.2的规定充电后，在环境温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中贮存3个月。蓄电池按6.3.2规定充电，并搁置1h后，在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下，再次测试蓄电池容量与80%低温起动能力。

蓄电池应符合5.10的要求。

6.3.12 自耗电

蓄电池在进行该试验前，必须已经做完了6.3.4的容量试验，已知初始容量 C_e 。

蓄电池按6.3.2的规定充电后，然后在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下放置90天。在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下，蓄电池不补充充电，直接进行6.3.4.1的容量试验，测得 C_{e1} ，然后按6.3.2的规定充电，再次进行6.3.4.1的容量试验，测得恢复容量 C_{e2} 。

按下式计算自耗电容量损失和容量恢复率。

$$\text{自耗电容量损失} = (C_e - C_{e1}) \cdot 100\% / C_e$$

$$\text{容量恢复率} = C_{e2} \cdot 100\% / C_e$$

蓄电池应符合5.11的要求。

6.3.13 安全性

见 IEC 63057-2020

7 检验规则

7.1 检验分类

蓄电池的检验分为：

- a) 出厂检验；
- b) 周期检验；
- c) 型式检验。

7.2 出厂检验、周期检验

凡提出交货的产品，必须按出厂检验项目和周期检验项目进行检验。

7.2.1 蓄电池出厂检验项目、接收质量限(AQL)和检验水平见表2。

7.2.2 蓄电池周期检验项目、检验数量和试验周期见表3。

7.2.3 周期检验判定规则

7.2.3.1 项目合格判定条件：须以受检的样品数全部合格后，判定为项目合格。

7.2.3.2 合格判定条件：所有检验项目均合格。

表2 蓄电池出厂检验项目、接收质量限(AQL)和检验水平

序号	检验项目	测试方法与要求章条号	质量接受限 AQL	检验水平
1	外观	6.3.1.1	0.010	一般检验水平Ⅱ
2	极性	6.3.1.2	0.010	一般检验水平Ⅱ
3	外形尺寸	6.3.1.3	0.010	S-1
4	密封性	6.3.3	0.010	S-2
5	容量	6.3.4.1	0.010	S-3
6	储备容量	6.3.4.2	0.010	S-3
7	低温起动能力	6.3.5	0.010	S-3

表3 蓄电池周期检验项目、检验数量和试验周期

序号	检验项目	测试方法与要求章条号	检验数量	试验周期
1	内阻	6.3.6	2只	3个月
2	充电接受能力	6.3.7	2只	
3	耐振动性能	6.3.8	2只	
4	深放电	6.3.9	2只	6个月
5	循环寿命	6.3.10	1只	1年
6	日历寿命	6.3.11	2只	
7	自耗电	6.3.12	2只	1年
8	IEC63057-2020	6.3.13		

7.3 型式检验

7.3.1 检验规则

蓄电池在下列情况之一时，应进行型式检验。

- 产品进行定型鉴定时；
- 正式生产时，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 停产半年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督部门提出要求时；
- 大批量产品的买方要求在验收中进行型式试验时。

7.3.2 抽样方案

蓄电池样品以只为单位抽取，数量为12只，其中两只为备用，蓄电池型式试验项目见表4。

表4 蓄电池型式检验项目、样品数量和标号

序号	项目	蓄电池编号									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
试验前	外观	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	极性	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	外形尺寸	√	√								
	密封性	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
1	容量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	储备容量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	低温起动能力	√	√	√	√	√					
4	内阻				√	√	√				
5	充电接受能力								√	√	√
6	耐振动性能	√			√						

表4（续） 蓄电池型式检验项目、样品数量和标号

序号	项目	蓄电池编号									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	深放电								√		
8	循环寿命		√								
9	日历寿命			√							
10	自耗电							√			
11	详见 IEC63057-2020										
注：表中“√”为该编号蓄电池做相应的试验。											

7.3.3 判定规则

7.3.3.1 项目合格判定条件：须以受检的样品数全部合格后，判定为项目合格。

7.3.3.2 合格判定条件：所有型式检验项目均合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

每个蓄电池上应有下列中文标志：产品型号、正负极性、制造日期或批号、警示说明和制造厂商标(也可根据需方要求确定)，其中允许将执行标准编号、厂址、邮编和联系电话标识在包装或使用说明书中。

8.2 包装

8.2.1 每个蓄电池都应有外包装，包装内应附有产品使用说明书。包装好的产品应议长在干燥、防尘、防潮的包装箱内。蓄电池的包装应符合防潮防振的要求。

8.2.2 包装箱外应标明产品名称、型号、数量、毛重、制造厂商、出厂日期，应有“小心轻放”、“怕湿”、“向上”、“不准倒置”等必要标志，其包装储运图示标志应符合 GB/T 191 规定。

8.3 运输

8.3.1 在运输中，产品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、重压。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在干燥、通风，并能防雨、雪的室内，不应与活性化学物品或起尘物品存放在一起。

8.4.2 产品应不受阳光直射，距离热源（暖气设备等）不应少于 2m。不得倒置及卧放，不得受任何机械冲击或重压。

8.4.3 蓄电池应在荷电 40%~75% 的状态以及环境温度 -20℃~40℃ 下贮存。为防止电池过放电损坏电池，所有电池贮存 3 个月未使用，需重新充电。