

安全测试报告

一般说明：

“（见附表）”指本报告的附加表格。

本报告出现的试验结果仅与试验样品有关。

除非全部复制，否则无试验室书面批准本报告不得部分复制。

可能的试验情况判定：

— 试验情况不适用本试验产品	N/A
— 试验样品满足要求	P
— 试验样品不满足要求	F

GB 31241-2022			
条款	试验要求	试验结果	结论
4.7.3	样品容量测试		P
	<p>电池或电池组样品的实际容量应大于或等于其额定容量, 否则不能作为型式试验的典型样品。</p> <p>注: 如无特殊规定, 上述要求仅针对型式试验。</p> <p>样品先按照4.5.1规定的充电程序充满电, 搁置10min, 再按照4.5.2规定的放电程序放电, 放电时所提供的容量即为样品的实际容量。</p> <p>当对容量测试结果有异议时, 可依据23°C±2°C的环境温度作为仲裁条件重新测试。</p>	电池样品的实际容量大于其额定容量, 详见下表	P
4.7.4	样品的预处理		P
	<p>进行4.7.5规定的试验项目前, 样品进行如下预处理:</p> <p>a) 充放电循环</p> <p>电池或电池组按照4.5规定的充放电程序进行两个充放电完整循环, 充放电程序之间搁置10min。</p> <p>注1: 在进行a) 充放电循环预处理时可同时进行容量测试, 取两次充放电完整循环后容量的较小值作为样品容量;</p> <p>b) 静电放电</p> <p>对于自身带有保护电路的电池组, 在进行完a) 充放电循环预处理后, 按照4.5.1规定的充电程序充满电, 还应按GB/T 17626.2的规定对电池组每个输出端子进行4kV接触放电测试(±4kV各10次)和8kV空气放电测试(±8kV各10次)。</p> <p>注2: 第8章样品不做静电放电预处理。</p> <p>在预处理过程中如发生起火、爆炸、漏液等现象也认为是不符合本文件要求。</p>		P

电池样品容量

样品编号	电池样品的实际容量 (mAh)	样品编号	电池样品的实际容量 (mAh)	样品编号	电池样品的实际容量 (mAh)
1	2127.6	10	2155.9	19	2148.1
2	2142.8	11	2133.5	20	2132.5
3	2126.3	12	2135.9	21	2131.1
4	2128.0	13	2143.1	22	2138.1
5	2121.4	14	2130.4	23	2138.5
6	2131.3	15	2145.3	24	2127.7
7	2139.3	16	2134.5	—	—
8	2143.0	17	2131.4	—	—
9	2126.6	18	2127.8	—	—

5.2	安全工作参数		P
	<p>制造商应在规格书中至少标明表6中的信息。电池组的参数应与其内部组成电池的参数相匹配。</p>	符合要求	P

安全工作参数	符号	电池	电池组
充电限制电压	U_{c1}	4.20V	—
充电上限电压	U_{up}	4.20V	—
放电截止电压	U_{do}	2.75V	—
放电终止电压	U_{de}	2.75V	—

GB 31241-2022				
条款	试验要求		试验结果	结论
推荐充电电流	I_{cr}	400mA	—	
最大充电电流	I_{cm}	2000mA	—	
推荐放电电流	I_{dr}	400mA	—	
最大放电电流	I_{dm}	6000mA	—	
过压充电保护电压	U_{cp}	—	—	
过流充电保护电流	I_{cp}	—	—	
欠压放电保护电压	U_{dp}	—	—	
过流放电保护电流	I_{dp}	—	—	
上限充电温度	T_{cm}	45°C	—	
下限充电温度	T_{cl}	0°C	—	
上限放电温度	T_{dm}	60°C	—	
下限放电温度	T_{dl}	-10°C	—	
可允许的最高电池表面温度	T_{max}	70°C	—	

5.3	标识和警示说明		P
5.3.1	标识要求		P
	a) 产品名称、型号	电池- 产品名称: 圆柱锂离子 电池(在规格书标明) 产品型号: INR18650-2.0Ah	P
	b) 额定容量、额定能量、充电限制电压、标称电压	电池- 额定容量: 2.0Ah 额定能量: 7.4Wh 充电限制电压: 4.20V(在规格书标明) 标称电压: 3.7V	P
	c) 正负极性	电池- 使用“+ -”符号表示正 负极性	P
	d) 生产厂	电池- 生产厂: DTL代表生产 厂: 江西东腾锂业有限 公司(电池规格书中有 对生产厂代码说明)	P
	e) 生产日期或批号	电池- 生产批号: “HL06”, 电 池规格书中有对生产批 号进行说明	P
5.3.2	警示说明		N/A
	电池组的本体或最小包装上应有中文警示说明。于能放入吞咽量规的用户可更换型电池组, 还应在其最小包装上给出中文警示说明。		N/A
5.3.3	耐久性(仅适用于用户可更换型电池组)		N/A
	电池组本体上的标识和警示说明应清晰可辨。		N/A

GB 31241-2022			
条款	试验要求	试验结果	结论
	本文件所要求的电池组本体上的任何标识和警示说明应是耐久的和醒目的。在考虑其耐久性时, 应把正常使用对其影响考虑进去。 通过检查、擦拭标识和警示说明来检验其是否合格。擦拭标识和警示说明时, 应使用一块蘸有水的棉布擦拭15 s, 然后再用一块蘸有浓度为75% (体积分数) 医用酒精的棉布擦拭15 s。试验后, 标识和警示说明仍应清晰, 铭牌不应轻易被揭掉, 而且不应出现卷边。		N/A
5.4	安全关键元器件		P
5.4.1	基本要求		P
	符合GB 31241或相关元器件标准		P
5.4.2	元器件的评定和试验		P
	元器件的评定和试验应当按标准的规定进行	符合本标准和相关元件标准要求; 无对应国家标准要求的元器件已按本标准要求进行测试	P
6	电池电安全试验		P
6.1	高温外部短路		P
	将电池按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后, 放置在 $57^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 的环境中, 待电池表面温度达到 $57^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 后, 再放置30min。然后在此环境温度下用导线连接电池正负极端, 并确保全部外部电阻为 $80\text{m}\Omega \pm 20\text{m}\Omega$ 。试验过程中监测电池温度变化, 当出现以下两种情形之一时, 试验终止: a) 电池温度下降值达到温度最大值的20%; b) 短接时间达到24h。 电池应不起火、不爆炸。	型号: INR18650-2.0Ah 样品表面最高温度 ($^{\circ}\text{C}$): 1: 127.5 2: 126.5 3: 121.6 试验后, 样品温度下降到比峰值低20%且未起火、未爆炸。	P
6.2	过充电		P
	将电池按照4.5.2规定的试验方法放完电后, 先用最大充电电流 (I_{cm}) 恒流充电至表8的试验电压, 然后以该电压值恒压充电。 验过程中监测电池温度变化, 当出现以下两种情形之一时, 试验终止: a) 电池持续充电时间达到7h或制造商定义充电时间中较大值; b) 电池温度下降值达到温度最大值的20%。 电池应不起火、不爆炸。	型号: INR18650-2.0Ah 充电电流: 2.0A 充电电压: 4.6V 样品表面温度 ($^{\circ}\text{C}$): 4: 27.8 5: 27.6 6: 28.2 试验后, 电池持续充电时间达到7 h, 且未起火、未爆炸	P
6.3	强制放电		P
	将电池按照4.5.2规定的试验方法放完电后, 以 $1 I_n$ A 的电流进行反向充电至负的充电上限电压 ($-U_p$), 反向充电时间共计90 min。 如果在反向充电90 min内, 电压达到负的充电上限电压 ($-U_p$), 应通过减小电流保持该电压继续进行反向充电, 反向充电共计90 min后终止试验, 如图2情况1所示。 如果在反向充电90 min内, 电压未达到负的充电上限电	反向充电电流: 2.0A 试验后, 10、11、12样品未起火、未爆炸	P

GB 31241-2022			
条款	试验要求	试验结果	结论
	压 ($-U_p$), 则反向充电共计90min后终止试验, 如图2情况2所示。 电池应不起火、不爆炸。		
7	电池环境安全试验		P
7.1	低气压		P
	将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 将电池放置于 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的真空箱中, 抽真空将箱内压强降低至11.6kPa (模拟海拔 15240m), 并保持6h。 具体试验方法按照GB/T 2423.21中的相关条款。 电池应不起火、不爆炸、不漏液。	试验后, 1、2、3样品未起火、未爆炸、未漏液	P
7.2	温度循环		P
	将充满电的电池放置在温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的可控温的箱体中进行如下步骤: a) 将试验箱温度升高为 $72^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 并保持6h; b) 将试验箱温度降为 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 并保持6h; c) 重复步骤a)~b), 共循环10次; d) 在室温 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下至少保存6h。 试验过程中每两个温度之间的转换时间不大于30min; 具体试验方法可按照GB/T 2423.22中的相关条款。 电池应不起火、不爆炸、不漏液。	试验后, 1、2、3样品未起火、未爆炸、未漏液	P
7.3	振动		P
	将充满电的电池紧固在振动试验台上, 按表9中的参数进行正弦振动测试。 每个方向进行12个循环, 每个方向循环时间共计3h的振动。 圆柱型和纽扣型电池按照其轴向和径向两个方向进行振动试验, 方型和软包装电池按照三个相互垂直的方向进行振动试验。 具体试验方法可按照GB/T 2423.10中的相关条款。 电池应不起火、不爆炸、不漏液。	试验后, 1、2、3样品未起火、未爆炸、未漏液	P
7.4	加速度冲击		P
	将充满电的电池固定在冲击台上, 进行半正弦脉冲冲击试验, 在最初的3ms内, 最小平均加速度为75gn, 峰值加速度为 $150\text{gn}\pm 25\text{gn}$, 脉冲持续时间为 $6\text{ms}\pm 1\text{ms}$ 。电池每个方向进行三次加速度冲击试验。 圆柱型和纽扣型电池按照其轴向和径向两个方向进行冲击试验, 方型和软包装电池按照三个相互垂直的方向依次进行冲击试验。 具体试验方法可按照GB/T 2423.5中的相关条款。 电池应不起火、不爆炸、不漏液。	试验后, 1、2、3样品未起火、未爆炸、未漏液	P
7.5	跌落		P
	将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 按1m的跌落高度自由落体跌落于混凝土板上。 圆柱型和纽扣型电池两个端面各跌落一次, 圆柱面跌落两次, 共计进行四次跌落试验; 方型和软包装电池每个面各跌落一次, 共进行六次试验。 电池应不起火、不爆炸。	试验后, 10、11、12样品未起火、未爆炸	P
7.6	挤压		P
	将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 将电池置	型号:	P

GB 31241-2022			
条款	试验要求	试验结果	结论
	<p>于两个平面内, 垂直于极板方向进行挤压, 两平板间施加13.0kN±0.78kN的挤压力, 挤压电池的速度为0.1mm/s。一旦压力达到最大值或电池的电压下降三分之一, 即可停止挤压试验。试验过程中电池应防止发生外部短路。</p> <p>圆柱型电池挤压时使其纵轴向与两平板平行, 扣式电池采用电池上下两面与两平板平行的方式进行挤压试验, 方型电池(硬壳)、长度小于25mm的方型软包装电池、及其他类型电池只对电池的宽面进行挤压试验。对于样品长度不小于25mm的方型软包装电池, 需将直径25 mm的钢质半圆柱体置于电池宽面上进行挤压, 半圆柱体纵轴经过宽面几何中心且与电池极耳方向垂直, 长度需大于被挤压电池尺寸, 挤压力达到表10中软包装电池宽度对应挤压力后截止。</p> <p>试验中电池放置方式参照图4所示。1个样品只做一次挤压试验。挤压达到截止条件和挤压装置停止的时间间隔应不大于100ms。</p> <p>注: 一般情况下, 软包装电池长度: 平行于极耳方向。 软包装电池宽度: 垂直于极耳方向。 电池应不起火、不爆炸。</p>	<p>INR18650-2.0Ah 试验后, 13、14、15样品未起火、未爆炸</p>	
7.7	<p>重物冲击</p>	<p>圆柱式电池</p>	<p>P</p>
	<p>将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 将电池置于平台表面, 将直径为15.8mm±0.2mm的金属棒横置在电池几何中心上表面, 采用质量为9.1kg±0.1kg的重物从610mm±25mm的高处自由落体状态撞击放有金属棒的电池表面, 并观察6h。</p> <p>要求圆柱型电池冲击试验时使其纵轴向与重物表面平行, 金属棒与电池纵轴向垂直且尽量与冲击面平行, 方型电池只对宽面进行冲击试验。扣式电池进行冲击试验时将金属棒横跨过电池表面中心。1个样品只做一次冲击试验。</p> <p>电池应不起火、不爆炸。</p> <p>注: 对于软包装电池, 本条不适用。</p>	<p>试验后, 16、17、18样品未起火、未爆炸</p>	<p>P</p>
7.8	<p>热滥用</p>		<p>P</p>
	<p>电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 将电池放入试验箱中。试验箱以(5±2)°C/min的温升速率进行升温, 当箱内温度达到130°C±2°C后恒温, 并持续30min。</p> <p>电池应不起火、不爆炸。</p>	<p>试验后, 19、20、21样品未起火、未爆炸</p>	<p>P</p>
7.9	<p>燃烧喷射</p>		<p>P</p>
	<p>电池按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后, 再将电池放置在试验工装的钢丝网上, 试验工装见附录C的C.2。如果试验过程中出现电池滑落的情况时, 可用单根金属丝把电池样品固定在钢丝网上; 如果无此类情况发生, 则不可以捆绑电池。用火焰加热电池, 当出现以下三种情况时停止加热:</p> <p>a) 电池爆炸;</p> <p>b) 电池完全燃烧;</p> <p>c) 持续加热 30 min, 但电池未起火、未爆炸。</p> <p>试验后, 组成电池的部件(粉尘状产物除外)或电池整体不得穿透铝网。</p>	<p>试验后, 22、23、24电池爆炸, 组成电池的部件(粉尘状产物除外)或电池整体未穿透铝网。</p>	<p>P</p>

GB 31241-2022			
条款	试验要求	试验结果	结论
8	<p>电池组环境安全试验</p> <p>注: 本章适用于锂离子电池组, 以及由非用户更换型电池/电池组与其电子产品组成的整体样品。</p>	申请产品为电池	N/A
9	<p>电池组电安全试验</p>	申请产品为电池	N/A
10	<p>电池组保护电路安全要求</p> <p>注1: 本章适用于自身带有保护电路的电池组。</p> <p>注2: 本章试验的样品可以是带有保护电路的电池组, 也可以是电池组的保护电路:</p> <p>a) 当试验样品为电池组时, 电池组处于正常工作状态, 例如对于有加密设置的电池组需处于解密状态;</p> <p>b) 当试验样品为电池组的保护电路时, 保护电路处于正常工作状态, 例如可为保护电路外接虚拟电池以使保护电路正常工作。</p> <p>注3: 本章中n为电池组内电池或电池并联块的串联级数。</p> <p>注4: 当电路中有不可恢复的保护装置, 例如保险丝时, 需要旁路不可恢复的保护装置进行10.1~10.5试验。</p> <p>注5: 进行本章测试时, 输出需满足持续稳定输出要求。</p>	申请产品为电池	N/A
11	<p>系统保护电路安全要求</p> <p>注1: 本章适用于自身不带保护电路但在其充电器或由其供电的电子产品(含其配件)中带有保护电路的电池组或 电池。</p> <p>注2: 本章的测试样品为由上述电池或电池组供电的电子产品。</p> <p>注3: 进行11.1、11.2测试时可使用电子负载等设备代替电池或电池组, 进行11.3、11.4测试时可使用恒流恒压源等设备代替电池或电池组; 进行11.1、11.2和11.5测试时, 可外接电子产品的电源或适配器, 以保证其能够工作。</p>	申请产品为电池	N/A
12	<p>一致性要求</p>	申请产品为电池	N/A
附录E	<p>洗涤试验</p>	申请产品为电池	N/A
附录F	<p>可燃性试验方法</p>	申请产品为电池	N/A
附录G	<p>导线阻燃性试验方法</p>	申请产品为电池	N/A

试验仪器设备清单

序号	名称	型号	编号	校准有效日期	本次使用
1.	常温短路试验机	OJN-5212	NBJE175	2025.01.16	
2.	温控短路试验机	OJN-5211	NBJE176	2025.01.16	√
3.	电池低压高空模拟试验机	OJN-5302	NBJE177	2025.01.16	√
4.	振动试验台	MPA403	NBJE081	2025.04.05	√
5.	冲击试验台	IS-350	NBJE082	2025.04.05	√
6.	跌落试验机	OJN-5101	NBJE174	2025.01.16	√
7.	电池挤压试验机	OJN-5102	NBJE178	2025.01.16	√
8.	电池针刺试验机	OJN-5103	NBJE179	2025.01.16	
9.	重物冲击试验机	OJN-5109	NBJE182	2025.01.16	√
10.	热冲击试验箱	OJN-5303	NBJE181	2025.01.16	√
11.	电池燃烧试验机	OJN-5106	NBJE180	2025.01.16	√
12.	电池洗涤试验机	OJN-5104	NBJE183	2025.01.16	
13.	酸碱度计	8601	NBJE195	2025.01.16	
14.	电池内阻测试仪	OJN-5107	NBJE186	2025.01.16	
15.	短路负载	OJN-5210	NBJE184	2025.01.16	
16.	静电放电测试系统	NSG 437	NBJE294	2025.01.16	
17.	水平垂直燃烧试验仪	OJN-9302	NBJE166	2025.01.16	
18.	针焰试验仪	OJN-9303	NBJE167	2025.01.16	
19.	恒温恒湿试验箱	OJN-9606-150L	NBJE073	2025.03.31	
20.	恒温恒湿试验箱	OJN-9606-1000L	NBJE074	2025.03.31	√
21.	恒温恒湿试验箱	OJN-9606-1000L	NBJE075	2025.03.31	
22.	无纸记录仪	GP20	NBJE021	2025.01.17	√
23.	无纸记录仪	GP20	NBJE022	2025.01.17	√
24.	无纸记录仪	GP20	NBJE023	2025.01.17	
25.	无纸记录仪	GP20	NBJE024	2025.01.17	
26.	秒表	PC396	NBJE045	2025.01.16	√
27.	秒表	PC396	NBJE046	2025.01.16	√
28.	电子天平	JJ523BC	NBJE049	2025.03.29	
29.	吞咽量规	OJN-9703	NBJE145	2025.04.01	
30.	充放电检测设备	OJN-5215	NBJE185	2025.01.16	√
31.	锂电池测试系统	OJN-5805	NBJE515	2025.01.18	√
32.	锂电池测试系统	OJN-5805	NBJE516	2025.01.18	√
33.	锂电池测试系统	OJN-5805	NBJE517	2025.01.18	
34.	锂电池测试系统	OJN-5810	NBJE518	2025.01.18	
35.	锂电池测试系统	OJN-5810	NBJE519	2025.01.18	

注：打“√”为本次检验使用仪器、设备，所有仪器、设备均在校准有效期内。