

ICS 29.220

K 82

备案号: 53118—2017

DB44

广东省地方标准

DB44/T 1885—2016

无人机用锂离子电池组 技术要求

Technical requirement for the lithium ion battery pack of the
unmanned aerial vehicle

2016-09-08 发布

2017-01-01 实施

广东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009的规范编写。

本标准由广东产品质量监督检验研究院提出。

本标准由广东省动力电池标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：广东产品质量监督检验研究院、深圳市大疆创新科技有限公司、北京飞米科技有限公司、东莞新能源科技有限公司、福建猛狮新能源科技有限公司、东莞新能德科技有限公司、深圳格林德能源有限公司、广东天劲新能源科技股份有限公司、深圳雷柏科技股份有限公司、天津力神电池股份有限公司、骆驼集团新能源电池有限公司、东莞市迈科新能源有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、珠海光宇电池有限公司、广州亿航智能技术有限公司、欣旺达电子股份有限公司、深圳市科创标准服务中心、惠州市德赛电池有限公司、深圳一电航空技术有限公司、深圳市海盈科技有限公司、西安瑟福能源科技有限公司、惠州市赛能电池有限公司、广州鹏辉能源科技有限公司、妙盛动力科技集团有限公司、深圳市巴伦技术股份有限公司、珠海汉格能源科技有限公司、福建飞毛腿动力科技有限公司、深圳市尚亿芯科技有限公司、深圳市华宝新能源有限公司。

本标准主要起草人：黄镇泽、何龙平、梁志勇、王雷、连丽玲、齐昊、张银福、刘东任、杨万光、苏金然、宋晓娜、邱则有、杨诗军、葛辉明、李国敏、邱杨、邓龙辉、许柏皋、陈光辉、尚邓良、靳玲玲、唐高文、曾庆想、周少龙、杨洪、陶芝勇、邓健想、石文静、张显志、胡常青、刘永明、牛文斌、汤庆平、梁景志、田晨。

无人机用锂离子电池组 技术要求

1 范围

本标准规定了无人机用可充电锂离子电池组的术语和定义、技术要求、试验方法、型式检验、标志、包装、运输、储存等。

本标准适用于航拍、植保、消防等民用无人机用锂离子电池组。

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 包装储运图示标示

GB 31241-2014 便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人机 unmanned aerial vehicle (UAV)

由遥控设备或自备程序控制装置操纵，带任务载荷的不载人航空器。

3.2

锂离子电池 lithium ion cell

含有锂离子的能够直接将化学能转化为电能的装置。该装置包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等，并被设计成可充放电。以下简称“电池”。

3.3

锂离子电池组 lithium ion battery

由任意数量的锂离子电池组合而成且准备使用的组合体。该组合体包括适当的封装材料、连接器，也可能含有电子控制装置。以下简称“电池组”。

3.4

充电限制电压 limited charging voltage

制造商规定的电池或电池组的额定最大充电电压。

3.5

放电截止电压 cut-off voltage

制造商规定的放电终止时电池或电池组的负载电压。

3.6

额定容量 rated capacity

由制造商标明的有效放电容量，用C表示，单位为安时（Ah）或毫安时（mAh）。

3.7

泄漏 leakage

电解质或其他物质从电池或电池组中漏出。

表1 泄漏质量损失标准

电池组质量	最大质量损失
>5g	0.1%

3.8

破裂 rupture

由于内部或外部因素引起的电池外壳或电池组壳体的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出，但没有喷出；或者导致电池组器件暴露的保护壳体的机械损伤。

3.9

起火 fire

从电池或电池组中发出可见火焰。

3.10

爆炸 explosion

电池或电池组外壳破裂，内部有固体物质从电池中抛射出来，并发出声音。

4 符号

C_1 ——1小时率额定容量(Ah)。

I_1 ——1小时率放电电流，其数值等于 C_1 (A)。

5 要求

5.1 样品要求

组成无人机用锂离子电池组的电池应符合GB31241-2014相关要求。

5.2 电性能

5.2.1 常温放电

电池组按6.2.1规定进行试验，放电时间应不低于2h。

5.2.2 低温放电

电池组按6.2.2规定进行试验，放电时间应不低于1h。

5.2.3 高温放电

电池组按6.2.3规定进行试验，放电时间应不低于2h。

5.2.4 常温倍率放电

电池组按6.2.4规定进行试验，放电时间应不低于15min。

5.2.5 低温倍率放电

电池组按6.2.5规定进行试验，放电时间应不低于12min。

5.2.6 高温倍率放电

电池组按6.2.6规定进行试验，放电时间应不低于15min。

5.2.7 高温存储及容量恢复

电池组按照6.2.7规定进行试验，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸，电池组膨胀厚度应小于初始厚度的10%，放电时间应不低于1.5h。

5.2.8 循环寿命

电池组按6.2.8规定进行试验，循环充放电次数应不低于300次，电池组膨胀厚度应小于初始厚度的10%。

5.3 环境适应性

5.3.1 低气压

电池组按6.3.1规定进行试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.2 温度冲击

电池组按6.3.2规定进行试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.3 海水浸泡

电池组按6.3.3规定进行试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.4 振动

电池组按6.3.4规定进行试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.5 热滥用

电池组按6.3.5规定进行试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.6 跌落

电池组按6.3.6规定进行试验，电池组应不起火、不爆炸。

5.3.7 翻转

电池组按6.3.7规定进行试验，电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

5.3.8 应力消除

电池组按6.3.8规定进行试验，电池组外壳应无发生导致内部组成暴露的物理变形。

5.4 电安全性能

5.4.1 短路保护

电池组按6.4.1规定进行试验，电池管理系统应起作用，电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

5.4.2 过充电保护

电池组按6.4.2规定进行试验，电池管理系统应起作用，电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

5.4.3 过放电保护

电池组按6.4.3规定进行试验，电池管理系统应起作用，电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

除另有规定外，试验一般在下列条件下进行：

- a) 温度：25℃±5℃；
- b) 相对湿度：不大于75%；
- c) 气压：86kPa~106kPa。

6.1.2 测量仪器、仪表准确度要求

- a) 电压测量装置：不低于0.5级；
- b) 电流测量装置：不低于0.5级；
- c) 温度测量装置：±0.5℃；
- d) 时间测量装置：±0.1%。

6.1.3 电池组充电

电池组以0.5I₁（A）电流放电至制造商规定的放电截止电压，搁置1h后按以下方式进行充电：

- a) 按企业提供的充电方法进行充电；
- b) 若企业未提供充电方法，电池组以0.5I₁（A）电流充电至制造商规定的充电限制电压时转恒压充电，至充电电流降至0.02I₁（A）时停止充电，充电后搁置1h。

6.2 电性能试验

6.2.1 常温放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,在室温下以 $0.5I_1$ (A) 电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.1的要求。

6.2.2 低温放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,在温度为 $-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静置4h,以 $0.5I_1$ (A) 电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.2的要求。

6.2.3 高温放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,在温度为 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中静置2h,以 $0.5I_1$ (A) 电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.3的要求。

6.2.4 常温倍率放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,在室温下以 $3I_1$ (A) 的电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.4的要求。

6.2.5 低温倍率放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,将电池组放在 $-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下4h,以 $3I_1$ (A) 的电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.5的要求。

6.2.6 高温倍率放电

电池组按6.1.3方法进行充电后,将电池组放在 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下2h,以 $3I_1$ (A) 的电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电时间应符合5.2.6的要求。

6.2.7 高温存储及容量恢复能力

电池组按6.1.3方法进行充电后,将电池组放在 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境下存储14d,电池组从存储环境移出,待电池组温度降到室温,对电池组按6.1.3方法进行充电后,按6.2.1方法进行常温放电,电池组应符合5.2.7的要求。

6.2.8 循环寿命

电池组按6.1.3方法进行充电后,以 $3I_1$ (A) 电流放电至制造商规定的放电截止电压,放电后在室温下搁置1h。循环上述步骤,至电池容量为测试初始容量的60%时,停止试验。循环充放电次数应符合5.2.8的要求。

6.3 环境试验

6.3.1 低气压

电池组按6.1.3方法进行充电后,将电池组放入气压箱中,调节试验箱中气压为11.6kPa,温度为室温,静置6h,再观察1h。电池组应符合5.3.1的要求。

6.3.2 温度冲击

电池组按6.1.3方法进行充电后，将蓄电池组置于 $(-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C})\sim(75^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C})$ 的交变温度环境中，两种极端温度的转换时间在30min以内。测试对象在每个极端温度环境中保持6h，循环5次。试验结束后在室温下观察2h。电池组应符合5.3.2的要求。

6.3.3 海水浸泡

电池组按6.1.3方法进行充电后，将电池组浸入3.5%NaCl溶液（质量分数，模拟常温下的海水成分）中2h，水深应没过电池组。

电池组应符合5.3.3的要求。

6.3.4 振动

电池组按6.1.3方法进行充电后，将电池组紧固在振动试验台上，按表2中的参数进行正弦振动测试。

表2 振动波形（正弦曲线）

频率		振动参数	对数扫频循环时间	轴向	振动循环数
起始	至				
7Hz	18 Hz	$a_1=1g_n$	15min	X	12
18 Hz	25 Hz	$S=0.8\text{mm}$		Y	12
25 Hz	200 Hz	$a_2=2g_n$		Z	12
返回至 7Hz				总计	36

每个方向进行12次循环，每个方向循环时间共计3h的振动，按照3个相互垂直的方向依次进行振动试验。试验结束后，电池组应符合5.3.4的要求。

6.3.5 热滥用

本试验应在拆除电池组外保护线路后进行。

电池组按6.1.3方法进行充电后，将电池组放入试验箱中。试验箱以 $(5\pm 2)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的温升速率进行升温，当箱内温度达到 $130^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 后恒温，并持续10min。试验结束后，电池组应符合5.3.5的要求。

6.3.6 跌落

电池组按6.1.3方法进行充电后，电池组按1.5m的跌落高度自由落体跌落于混凝土地面上。电池组每个面各跌落一次，共进行6次试验。试验结束后，电池组应符合5.3.6的要求。

6.3.7 翻转

电池组按6.1.3方法进行充电后，电池组以 $6^{\circ}/\text{s}$ 的速率进行翻转试验，对样品三个互相垂直的方向进行翻转，每个方向旋转 360° 。对于圆柱体等只有两个对称轴的电池组，只需对两个互相垂直的方向进行翻转。试验结束后，电池组应符合5.3.7的要求。

6.3.8 应力消除

模压或注塑成形的热塑性外壳的结构应能保证外壳材料在释放由模压或注塑成形所产生的内应力时，该外壳材料的任何收缩或变形均不会暴露出内部零部件。

电池组按5.1.3方法进行充电后，电池组放入 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的鼓风恒温箱中搁置7h，然后取出样品并恢复至室温。电池组应符合5.3.8的要求。

6.4 电安全试验

6.4.1 短路保护

电池组按6.1.3方法进行充电后，用不大于20mΩ的电阻丝短接正负极，短路时间为10min。

电池组应符合5.4.1的要求。

6.4.2 过充电保护

电池组按6.1.3方法进行充电后，以充电器输出电流或制造商允许的最大充电电流进行充电，充电至电池管理系统起作用，或达到以下条件之一时停止试验：

- a) 充电限制电压的1.2倍；
- b) 温度返回至室温或达到稳定状态。

电池组应符合5.4.2的要求。

6.4.3 过放电保护

电池组按6.1.3方法进行充电后，以制造商规定的最大放电电流进行放电，直至电池管理系统起作用，或达到以下条件之一时停止试验：

- a) 总电压降低至额定电压的25%；
- b) 温度返回至室温或稳定状态。

电池组应符合5.4.3的要求。

7 型式检验

7.1 检验时机

型式检验一般在产品设计定型和生产定型时进行。有下列情况之一时，宜进行型式检验：

- a) 产品停产3个月以上又恢复生产；
- b) 转厂生产再试制定型；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变；
- d) 产品投产前鉴定或质量监督机构提出。

7.2 抽检方案

试验用的无人机用锂离子电池组制造期限不应超过3个月，型式检验的样品是使用与正常生产相同的材料、设备生产并随机抽取的，测试样品数量为18个。样品的分组要求及测试顺序按照表3规定执行。

表3 检验项目

项目	本标准章条号	试验内容	样品
电性能试验	5.2.1	常温放电	1#-18#
	5.2.2	低温放电	1#
	5.2.3	高温放电	2#
	5.2.4	常温倍率放电	3#
	5.2.5	低温倍率放电	4#

项目	本标准章条号	试验内容	样品
	5.2.6	高温倍率放电	5#
	5.2.7	高温存储及容量恢复能力	6#
	5.2.8	循环寿命	7#
环境试验	5.3.1	低气压	8#
	5.3.2	温度冲击	9#
	5.3.3	海水浸泡	10#
	5.3.4	振动	11#
	5.3.5	热滥用	12#
	5.3.6	跌落	13#
	5.3.7	翻转	14#
	5.3.8	应力消除	15#
电安全试验	5.4.1	短路保护	16#-18#
	5.4.2	过充电保护	
	5.4.3	过放电保护	

7.3 判定规则

当所有检验项目都满足规定时，则判为型式检验合格。如果任何一个项目中一个或一个以上样品不符合规定的要求时，则判定此次型式检验不合格。

8 标志、包装、运输、储存

8.1 标志

8.1.1 每个产品在明显位置应有以下标志

- a) 产品名称及型号规格；
- b) 额定容量、充电限制电压、标称电压、额定能量；
- c) 制造商或商标；
- d) 制造日期或批号。

8.1.2 外包装应有下列标志

- a) 产品名称及型号规格；
- b) 制造商名称；
- c) 产品标准号，出厂日期；
- d) 警示说明或警示标志、厂址和联系电话；
- e) 安全储运图示标志，符合GB/T191规定。

8.2 包装

- a) 包装应牢固，并有防摔、防潮措施；

b) 包装应有合格证、使用说明书、保修卡、附件清单相关文件。产品使用说明书、保修卡、附件清单可以印刷在同一份手册或纸张中；合格证可作为单独文件，也可以将检验合格信息印刷在产品标签或外包装上。

8.3 运输

产品在运输过程中应防止碰撞、抛摔，并有防晒、防雨措施。

8.4 储存

产品应贮存在环境温度为室温、相对湿度小于 80%的仓库内。仓库内不允许有各种有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀的化学物质。产品距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50cm，防止阳光直接照射。

广东省地方标准
无人机用锂离子电池组 技术要求
DB44/T 1885—2016

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路 563 号 1104 室
邮政编码：510220
网址：www.bz360.org
电话：020-84250337
广东省农垦总局印刷厂