



VERSION 1.0



大疆智能电池

使用说明

前言

Robomaster 比赛使用的电池大多是大疆的智能电池，而这些电池原本并非是为机器人比赛而设计——它们原本是大疆无人机的电池。由于许多同学并不了解大疆的无人机，以及部分相关的无人机的页面位于大疆官网深处，因此很多同学对这些电池的完整功能并不了解。因此我创作了此文档，希望可以为大家使用电池带来一定的帮助。本文如有疏漏，欢迎广大读者批评指正。如有相关建议或疑问，也欢迎联系作者讨论。作者QQ:1762044293

本文适用电池:TB47 / TB48 / TB47D /TB48D / TB47S / TB48S

参考资料:

大疆 悟 Inspire1 使用说明书

大疆 经纬 Matrice M100 使用说明书

大疆 经纬 Matrice M600 使用说明书

大疆 智能飞行电池 安全使用指引

<http://bbs.5imx.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1543513>

鸣谢:

桃子姐姐 5iMX 用户: [heyong163b](#)

免责声明：本文仅代表作者个人观点，本人不保证内容的绝对正确性与可靠性。操作时请务必注意安全，进行本文相关操作产生意外造成的人身伤害或财产损失，本文作者不承担任何直接或间接责任。

石恪

2023.3 于哈尔滨工程大学

发布记录

2023.3. Version1.0 第一版发布

Part1 电池与无人机的对应关系

以下表格注明了电池与无人机的对应关系及官网主页，读者可以访问官网并在说明书中找到更多的与电池相关的信息。如有相关无人机，也可以将电池连接至无人机以获取更多信息。

TB47/TB48	悟 inspire1	www.dji.com/cn/inspire-1
TB47D/TB48D	经纬 Matrice M100	www.dji.com/cn/matrice100
TB47S/TB48S	经纬 Matrice M600	www.dji.com/cn/matrice600


Part2 官方电池使用说明

智能飞行电池具有以下功能：





































1. 电量显示：电池自带指示灯，可以显示当前电池电量。
2. 寿命显示：电池自带指示灯，可以显示当前电池寿命。
3. 电池存储自放电保护：电池电量大于 65% 无任何操作（包括查看电量等操作）存储 10 天后，电池可启动自放电至 65% 电量，以保护电池。自放电过程约 2 天时间，期间无 LED 灯指示，可能会有轻微发热，属正常现象。保护启动时间参数可以设置。
4. 平衡充电保护：自动平衡电池内部电芯电压，以保护电池。
5. 过充电保护：过度充电会严重损伤电池，当电池充满后会自动停止充电。
6. 充电温度保护：电池温度为 0℃ 以下或 40℃ 以上时充电会损坏电池，此时电池将不启动充电。
7. 充电过流保护：大电流充电严重损伤电池，若充电电流大于 10A，电池会停止充电。
8. 过放电保护：过度放电会严重损伤电池，若电池放电至 18V，电池会切断输出。
9. 短路保护：在电池检测到短路的情况下，会切断输出，以保护电池。
10. 电芯损坏检测：在电池检测到电芯损坏或者电芯严重不平衡的情况下，会提示电池已经损坏。
11. 电池历史记录：记录电池使用过程中，出现的状况或报警信息。记录电池最近使用的 32 次历史记录。
12. 休眠保护：当电池处于开启状态时，若未连接任何用电设备，电池在 20 分钟后会进入到休眠状态，以节省电量。
13. 通讯：飞行器可以通过电池上的通讯接口实时获得电池信息，例如电压、电量、电流等。

查看电量

在电池关闭状态下，短按电源按键一次，可查看当前电量。





































 电量指示灯可用于显示电池充放电过程中的电池电量以及电池寿命，指示灯定义如下。


-  表示 LED 灯在指示过程中常亮  表示 LED 灯在指示过程中有规律地闪亮
 表示 LED 灯熄灭

电量指示灯				
LED1	LED2	LED3	LED4	当前电量
				87.5%~100%
				75%~87.5%
				62.5%~75%
				50%~62.5%
				37.5%~50%
				25%~37.5%
				12.5%~25%
				0%~12.5%
				=0%

查看电池使用寿命

电池寿命表示电池剩余的使用期限。在电池关闭状态下，长按电源按键 5 秒以上直至电源指示灯闪烁，此时电量指示灯显示电池寿命。2 秒之后所有指示灯将熄灭。

电池寿命指示灯				
LED1	LED2	LED3	LED4	当前电池寿命
				90%~100%
				80%~90%
				70%~80%
				60%~70%
				50%~60%
				40%~50%
				30%~40%
				20%~30%
				低于 20%

 电池寿命显示为 0% 时，请勿继续使用。

 更多电池信息可在 DJI GO App 设置页面查看。

充电

1. 连接充电器到交流电源（100-240V，50/60Hz；如果需要，请使用电源转换插头）。
2. 在电池开启或关闭的状态下，连接电池与充电器。若电池当前电量高于 95%，需要开启电池才能充电。
3. 充电状态下电池电量指示灯将会循环闪烁，并指示当前电量。
4. 电量指示灯全部熄灭时表示电池已充满。请取下电池和充电器，完成充电。

-
- ⚠ • 标配充电器（型号：A14-100P1A）每次只给一种设备充电。
- 飞行结束后电池温度较高，须待电池降至室温再对电池进行充电。
 - 电池最佳充电温度范围为 0°C 至 40°C，若电芯的温度不在此范围，电池管理系统将禁止充电。
-

充电保护指示

电池 LED 灯可显示由于充电异常触发的电池保护的相关信息。

充电指示灯					
LED1	LED2	LED3	LED4	显示规则	保护项目
□	▤	□	□	LED2 每秒闪 2 次	充电电流过大
□	▤	□	□	LED2 每秒闪 3 次	充电短路
□	□	▤	□	LED3 每秒闪 2 次	充电过充导致电池电压过高
□	□	▤	□	LED3 每秒闪 3 次	充电器电压过高
□	□	□	▤	LED4 每秒闪 2 次	充电温度过低
□	□	□	▤	LED4 每秒闪 3 次	充电温度过高

排除故障（充电电流过大、充电短路、充电过充导致电池电压过高、充电器电压过高）后，请按下电池电源按键取消 LED 灯保护提示，重新拔插充电器恢复充电。如遇到充电温度异常，则等待充电温度恢复正常，电池将自动恢复充电，无需重新拔插充电器。

-
- ⚠ 智能飞行电池必须使用 DJI 官方指定的专用充电器进行充电，对于使用非 DJI 官方提供的充电器进行充电所造成的一切后果，DJI 将不予负责。
-

💡 电池电量学习方法

电池经过每 10 次充放电循环后，需要进行至少一次完整的充电和放电过程，对电量计算进行校准。具体操作方法为：将充满后的电池安装至飞行器并开启，开始慢速或快速放电至电池自动关闭，然后再充电至满电，以此保证电池工作在最佳的状态。

慢速放电：将电池安装在飞行器中，开启电池，静态放电至电池电量为 5% 以下或直至电池自动关闭。电池电量可通过 DJI GO App 查看。不建议开启电机，以免增加电机磨损。

快速放电：将电池安装在飞行器中，在室外飞行至低电量报警并自动降落后，继续放电至电量为 5% 以下或直至电池自动关闭。

P.S.出现“充电过充导致电池电压过高”时,将电池插在车上消耗部分电量即可恢复正常。

——编者注

Part3 合理使用电池

- 在将电池安装或者拔出飞行器之前，请保持电池的电源关闭。请勿在电池电源打开的状态下，拔插电池，否则可能损坏电源接口。
- 电池应在环境温度为 -10℃ 至 40℃ 之间使用。温度过高，会引起电池着火，甚至爆炸。温度过低，电池寿命会受到严重损害。
- 禁止在强静电或者磁场环境中使用电池。否则，电池保护板会失灵，导致飞行器发生严重故障。
- 禁止以任何方式拆解或用尖利物体刺破电池。否则，会引起电池着火甚至爆炸。
- 电池内部液体有强腐蚀性。如有泄露，请远离。如有溅射到人体皮肤或者眼睛里，请立即用清水冲洗至少 15 分钟，并立即就医。
- 电池如从飞行器摔落或受外力撞击，不得再次使用。
- 若飞行器进入低电量报警模式，应尽快降落并停止飞行，更换新电池或者对电池进行充电。
- 请勿将电池浸入水中或将其弄湿。电池内部接触到水后可能会发生分解反应，引发电池自燃，甚至可能引发爆炸。如果电池在飞行器飞行过程中或其它情况下意外坠入水中，请立即拔出电池并将其置于安全的开阔区域，这时应远离电池直至电池完全晾干。晾干的电池不得再次使用，应该按照本文的废弃方法妥善处理。
- 如果电池在飞行器飞行过程中或其它情况下意外坠入水中，请立即拔出电池并将其置于安全的开阔区域，这时应远离电池直至电池完全晾干。晾干的电池不得再次使用，应该按照本文的废弃方法妥善处理。若电池发生起火，使用固体类灭火器材，推荐按以下顺序使用灭火器材：水或水雾沙灭火毯、干粉、二氧化碳灭火器。
- 电池若出现膨胀、破损等情况，请勿继续使用，否则会有起火、爆炸等危险。如果出现此情况应做废弃处理。
- 请勿将电池直接连接到墙上插座或车载点烟式插座上。
- 禁止将电池投入火中或放在高温环境下。
- 禁止用导线或其它金属物体致使电池正负极短路。
- 如果电池发出异味、发热、变形、变色或出现

其它任何异常现象，不得使用；如果电池正在使用或充电，应立即从用电器或充电器上取出并做废弃处理。

- 如果电池的端子变脏，使用前用干布擦干净。否则电池会接触不良，从而引起能量损耗或无法充电。

充电

- 首次使用智能电池前，请务必将智能电池电量充满。
- 电池必须使用 DJI 官方提供的专用充电器进行充电。对于使用非 DJI 官方提供的充电器进行充电所造成的一切后果，DJI 将不予负责。
- 请留意充电过程以防发生意外。充电时请将电池和充电器放置在水泥地面等周围无易燃、可燃物的地面。
- 禁止在飞行器飞行结束后，立刻对电池进行充电。此时，电池处于高温状态，强制充电会对电池寿命造成严重损害。建议待电池降至室温，再对电池进行充电。理想的充电环境（0-40℃）可大幅度延长电池的使用寿命。
- 电池每经过约 10-15 次充放电后，需要进行一次完整的放电和充电过程（将电池充满电，然后放电至电量为 0% 或电池自动关闭，再充满电）以保证电池工作在最佳状态，否则电池电量显示不准确。
- 请留意充电过程以防发生意外。充电时请确保周围没有易燃、可燃物。

存储与运输

- 禁止将电池放在靠近热源的地方，比如阳光直射或热天的车内、火源或加热炉。电池的理想的保存温度为 22℃ - 28℃。
- 存放电池的环境应保持干燥。请勿将电池置于水中或者可能会漏水的地方。
- 请将电池存放在儿童接触不到的地方。如果儿童不小心吞咽电池，应立即寻求医疗救助。
- 禁止机械撞击电池、碾压、坠落、人为短路、刺穿电池。
- 禁止将电池与金属项链、发夹或者其他金属物体一起贮存或运输。
- 超过 10 天不使用电池，请将电池放电至 40%-65% 电量存放，可延长电池的使用寿命。如需将满电的电池放电，可以通过 DJI GO App 开

启电池存储自放电模式（由满电放电至 65% 约需 2 天时间，放电过程电池温度可能会升高，这属正常现象）。建议将电池存放在专用电池箱内。

- 切勿将电池彻底放完后长时间存储，以避免电池进入过放状态，造成电芯损坏，将无法恢复使用。
- 若电池电量严重不足且闲置时间过长，则电池将进入深度睡眠模式。若需要将电池从深度睡眠中唤醒，需对电池充电以启动唤醒程序。
- 严禁运输破损电池。在运输电池前，务必确保电池电量在 50% 以下。

废弃

- 务必将电池彻底放完后，才将电池置于指定的电池回收箱中。电池是危险化学品，严禁废置于普通垃圾箱。相关细节，请遵循当地电池回收和弃置的法律法规。
- 如电池因为电源开关失灵而无法完成彻底放电，请勿将电池直接弃置于电池回收箱，应联系专业电池回收公司做进一步的处理。
- 当电池寿命为 0% 时，建议更换电池。对于报废电池，请先将电池放电至电量为 0 再进行废弃处理。

电芯寿命的主要影响因素

- 使用时过放会导致电芯损坏。
- 使用时电芯温度过高（>70℃）或过低（<-10℃）。
- 长期不使用电池。
- 高温环境存储电池（>60℃）。

备注

- 如果需要将电池彻底放电，可使用遥控器户外充电线对遥控器充电的方式。操作时请将电池放在无可燃物的区域进行。
- 不使用的电池一定要妥善保管，不要随意放置。防止一些非主观因素导致的意外起火（如压在杂物下）。
- 电池是一种高危高能的化学品，为了您和他人的安全，带上飞机前一定要确保电池电量在 5% 以下，可杜绝起火的风险。
- 切勿运输有破损的电池。一旦需要运输电池，务必将电池放电至 50% 电量以下。

补充信息：

1. 电池的四个侧面以及底面，除硬质塑料框架外，均为由薄铝片包裹的电芯，非常脆弱。在安装及使用时请务必注意不要使其受力。对其施力可能导致电芯破裂或刺穿，进而引发火灾或爆炸等危险。
2. 电池使用不当（如过充，过放等）可能出现鼓包，鼓包的电池切勿继续使用。鼓包的电池不仅性能下降，而且其更容易受到挤压或其他外力作用而产生危险。对于鼓包的电池，请按照当地法律法规将其妥善丢弃于废电池回收箱。

3. TB47/TB48 系列电池的额定放电倍率为 5C^[1]。设计机器人时请注意计算所需的电流，并合理配置电池数量。以超出额定放电倍率的电流放电可能会引起电池温度过高。过高的温度会严重影响电池寿命，极端高温甚至会有引起电池起火甚至爆炸的风险。同时，以过大的电流放电有烧毁保护板 MOS 的风险^[2]。下图即为一烧毁了 MOS 的保护板，图中可见右侧的 MOS 已经烧毁。



[1]数据来源：大疆微信公众号

[2]目前推测 MOS 烧毁是由于电流过大。目前暂无进一步证据证明烧毁的原因。如有相关信息，欢迎联系作者。

Part4 电池的拆解

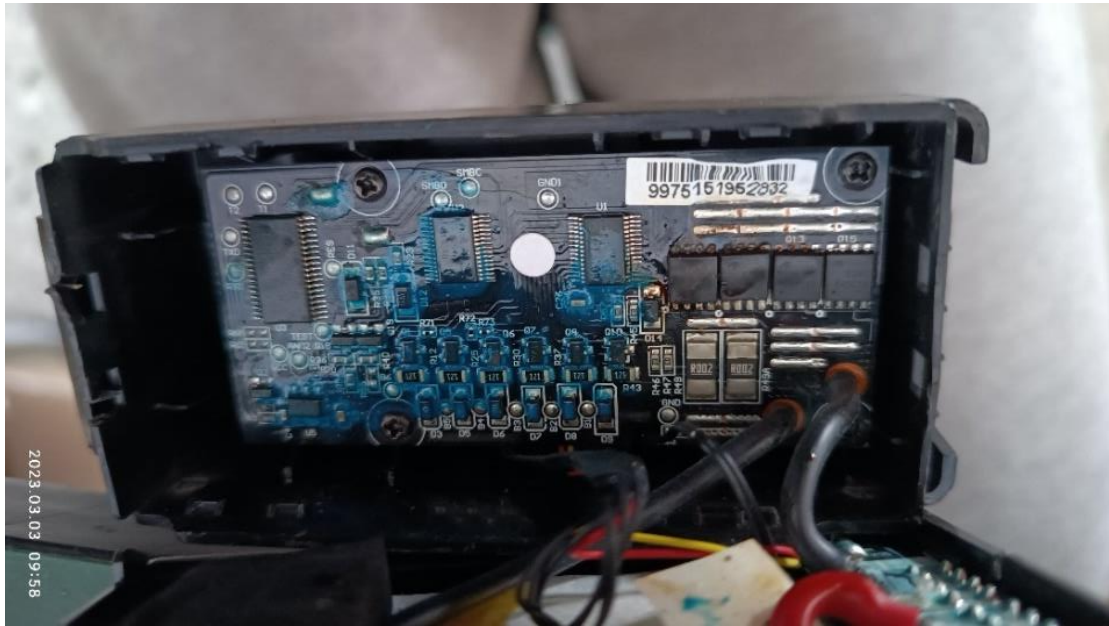
重要提示：大疆官方不建议拆解电池。经过拆解的电池有可能无法通过比赛检录。作者不建议任何人尝试拆解严重鼓包的电池。拆解电池存在危险性，操作不当可能造成财产损失甚至人身伤害。因拆解电池造成的一切损失，本文作者不承担任何直接或间接责任。

第一步：打开上盖

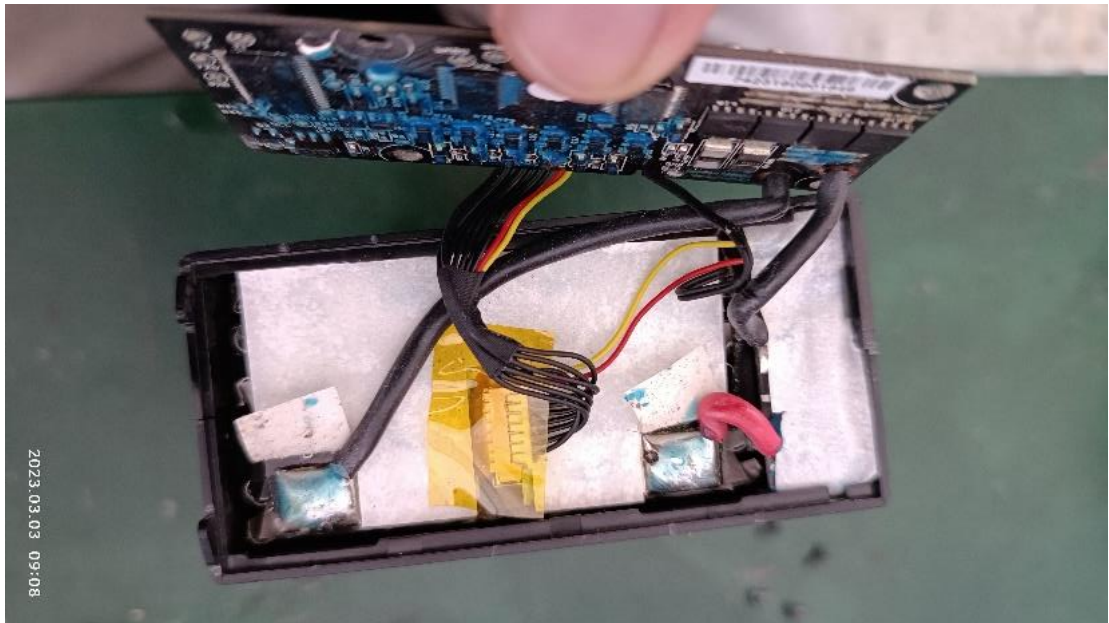


图中标出了上盖的卡扣所在位置，使用小型一字螺丝刀小心地撬开。白色上盖与黑色上盖的结构相同，在此以黑色上盖作为示范。

第二步：保护板



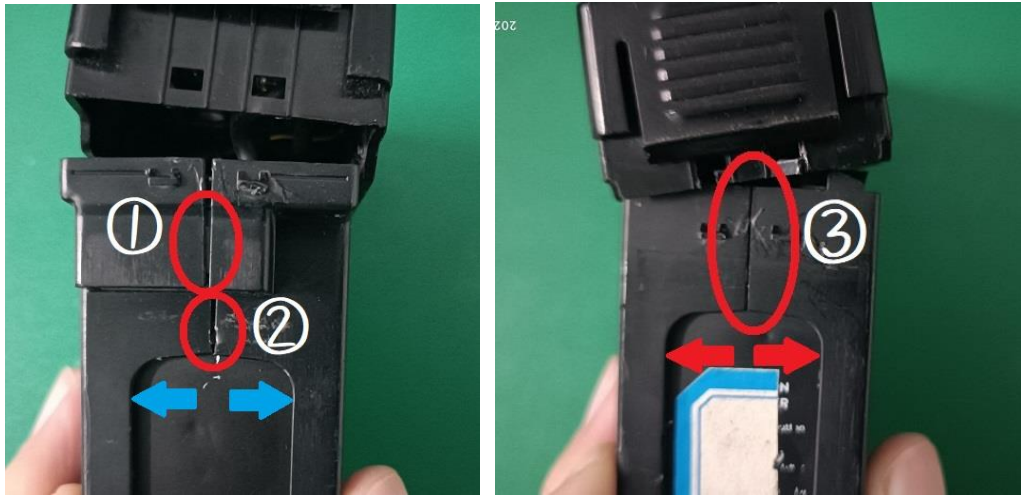
小心地掀开上盖，以免扯断内部纤细的连接线。此时即可看到电池保护板，保护板由四颗螺丝固定在上盖内侧，拆下螺丝即可取下保护板。请注意，此时**保护板仍然带电**，请务必小心操作，不要使螺丝刀接触到任何电子元件。请使用带磁性的螺丝刀以防螺丝意外掉落到保护板上引发短路等事故。



此时可以对保护板进行一些维修操作了，如微动开关、LED 灯等易损件的更换，但由于**保护板仍然带电**，操作时请务必小心。如不放心，可以拆下保护板再进行操作。拆下保护板时请注意，务必先拆下功率线（两根黑色硅胶线）再拆平衡线^[3]。顺序错误将会导致保护板上锁无法继续使用。如保护板被锁定，请阅读 Part5。平衡排线中两根彩色线为通讯线，其余为电芯电压监测线，可以通过其测量电芯电压。

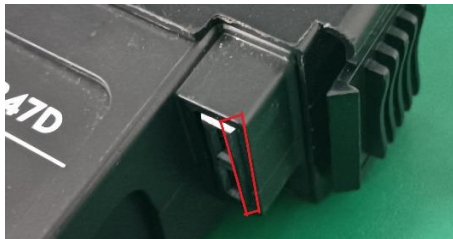
第三步：进一步拆解

如电池需要进一步进行拆解,如更换战损的外壳等,请参考此段落。



上面两张图标明了外框卡扣所在的位置（外框底部也有卡扣，但实际上拆开图中卡扣即可完成维修，不需要拆开底部卡扣）。对于①处，可以按照下图的方法，将一薄片状物体穿过图中所示缝隙再取出，然后拆开此卡扣。对于②③两处，请按照图中箭头所示方向对外框施力。注意，**不要对外框以外的位置施力**。外框以外的位置是由薄铝片包裹的电芯，非常脆弱。对其施力可能导致**电芯破裂或刺穿**，进而引发**火灾或爆炸**等危险。拆开外框后即可取出电池本体，取出时请务必小心操作。

TB47/TB48/TB47D/TB48D/TB47S/TB48S 的外壳结构相同，可以互换安装。



[3]本条适用于 TB47/TB48 电池。TB47D/TB48D/TB47S/TB48S 电池的保护板固件可能不同，暂不确定本条是否适用。如有相关信息，欢迎联系作者。

Part5 电池更换电芯

重要提示：大疆官方不建议更换电芯。更换电芯需要拆解电池。更换过电芯的电池有极大可能无法通过比赛检录。

如想要更换电芯，请务必先阅读本文 Part3。

更换电芯操作不当有可能导致电池保护板上锁，无法继续使用。同时，更换电芯可能导致电池保护板出错，电池电量计算不准等问题，由于大多数参赛队没有可以对电池信息进行读取和校准的无人机，作者强烈不建议参赛队自行更换电池电芯。

有关电池更换电芯的操作，请参阅本文“参考资料”中的链接，本文在此不再赘述。

Part6 关于保护板上锁

在 Part1 中提到，“在电池检测到电芯损坏或者电芯严重不平衡的情况下，会提示电池已经损坏”，此即为保护板上锁。保护板上锁的电池无法继续使用，只能报废处理或进行解锁。请注意，**大疆官方不支持解锁行为，解锁的电池将会失去保修**。同时，当保护板锁定时意味着至少一个电芯的电压已经非常低，即严重过放。大疆智能电池是 Li-Po 锂聚合物电池，此类电池过放会严重损坏电芯，即使通过技术手段进行解锁，电池性能也严重受损，难以继续使用。同时，解锁保护板可能导致电池保护板出错，电池电量计算不准等问题，由于大多数参赛队没有可以对电池信息进行读取和校准的无人机，作者强烈不建议参赛队自行解锁保护板。基于以上原因，作者强烈不建议对电池进行解锁操作，因此在此也不对解锁操作进行介绍。如确实有解锁需求，请自行通过互联网寻找方法。除 Part3 中提到的拆解操作失误导致上锁之外，解锁操作请与电芯更换同时进行。