

用户手册

锂离子电容器

(LIC / LIB系列)

锂离子电容器以满电状态出货。

如在端口之间形成短路将非常危险，因为电容器在出厂时已经储存了能量。请仔细阅读本用户手册，并谨慎小心地使用本产品。

目录

1.产品描述.....	2
2.锂离子电容器的相关类别	2
3.警告标志说明.....	2
4.通用规范.....	3
5.产品使用注意事项.....	3
6.储存指南.....	4
7.电路相关须知	4-5
8.弯曲或袖箭电容器引脚.....	5
9.维护和检查.....	5
10.运输.....	6
11.放电曲线.....	7-13
12.温度特性.....	14
13.寿命表现.....	15 - 16
14.自放电特性.....	17
15.焊接.....	17

1. 产品描述

(1) 容量、电压、自放电比较

锂离子电容器的能量密度低于锂离子电池，但输出密度高；单体积的能量密度为10~15Wh/L，远远大于双电层电容器2~8Wh/L的容量，即后者的能量密度的两倍。

电压方面，锂离子电容器最高电压可达4V，与锂离子电池相近，远高于双电层电容器，自放电方面则比两者都小。

(2) 安全

由于使用了氧化锂，锂离子电池的正极不仅含有大量的锂，可以形成锂枝晶，刺穿隔膜，而且还含有重要的点火元素氧。电池一旦短路，就会发生整体热分解，与电解液的反应会引起燃烧。而锂离子电容器的正极是活性炭。即使内部短路会与负极发生反应，也不会与电解液发生反应。理论上，它会比锂电池安全得多。

(3) 寿命长

为了实现长寿命，锂离子电池有一定范围的充放电限制，这大大降低了可用容量。双电层电容器的充放电原理就是简单地吸附或去除其中的电解液，仅凭这一点很难延长实际寿命。然而，即使锂离子电容器的正极电位降低，个体电池本身的电压也不会明显下降，因此可以保证容量。

(4) 耐高温性

在高温条件下，电解液和正极容易发生氧化分解。因此，在高温条件下，可能需要降低正极的电位。但是，当电位降低时，双电层电容器的整体电压会下降，容量无法保证。而锂离子电池则不能减压，容易出现安全问题。只有锂离子电容器才能用于正极电位远离氧化分解区域的位置，因此具有优秀的耐高温性能。

2. LIC相关类别

产品	种类	外形	端口	温度范围	寿命
1号电池 (干电池)	1/2AA、1/2A等	圆柱形(AA电池)	正负极	0℃~30℃	1次
二次电池	可充电电池主要有金属氢化物镍、镍镉、铅酸(铅蓄电池)、锂离子(包括锂电池和锂离子聚合物电池)	圆柱形软壳	正负极	0℃~65℃	< 2000次
超级电容器 (EDLC)	高容量 (3000F~)	圆柱形、方形	正负极或一端	-40℃~65℃	> 500000次
	中等容量 (350~3000F)	圆柱	牛角		
	小容量 (0.033~350Ff)	圆柱形、钮扣、陶瓷	引线或引脚		
锂离子电容器 (LIC)	容量 10~1100F	圆柱形，软装	正负极或引线	-40℃~65℃	> 50000次

3. 警告标志说明

	此符号表示禁止执行的操作。
	此符号表示必须严格遵守的指示。
	此符号表示一般注意事项。

4.规格参数

项目	性能	
	LIC	LIB
工作温度	-20°C ~ +65°C @ 3.8V -20°C ~ +85°C @ 3.5V	-40°C ~ +65°C @ 4.0V
储存温度	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C
容量范围	10F ~ 750F	200F ~ 1100F
容量误差	-0%~100%(+ 25°C); -20%~ 80%(+ 25°C)	-10%~30%(+ 25°C)
额定电压	3.8VDC	4.0VDC
最低工作电压	2.5VDC	2.5VDC
浪涌电压	4.2VDC	4.2VDC
温度特性	在最高或最低温度时: 容量变化: +25°C 时初始测量值的±50%以内 (-20°C ~ +70°C) 内阻变化: +25°C 时初始测量值的±800%以内 (@-20°C)	
耐用度 (额定电压&最大操作温度)	1000 小时后: 容量变化: 初始规定值的±30% 内阻变化: 初始规定值的 4 倍以内	
预计循环寿命 (25°C 时从额定电压到 1/2 额定电压)	50,000 次循环后: 容量变化: 初始规定值的±30% 内阻变化: 初始规定值的 2 倍以内	
保质期	在 25°C 无负载条件下储存 2 年, 电容器应满足规定的耐久性极限。	

5.使用注意事项



注意

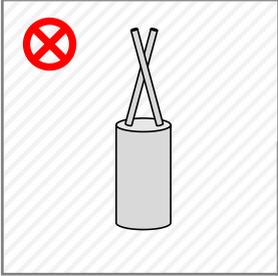


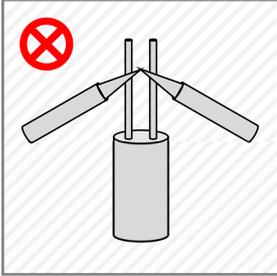
1. 锂离子电容器的工作温度不应超过额定温度的上限或下限
2. 锂离子电容器应在标称电压下使用。同时, 为了延长产品的使用寿命, 建议在额定电压(2.5-3.8V)范围内使用。
3. 使用前请确认锂离子电容器电极, 禁止反向连接。
4. 外部环境对锂离子电容器的寿命有重要影响, 请远离热源。
5. 请不要将锂离子电容器与水、油、酸性物质或土壤直接接触。
6. 请不要挤压、钉住或拆卸锂离子电容器。
7. 请不要随意丢弃锂离子电容器。丢弃时, 请按照国家环保标准进行处置。

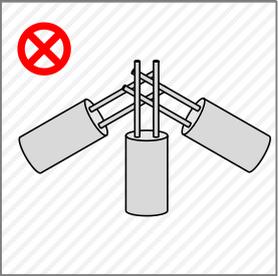
6. 存储须知



禁止使用锂离子电容器进行以下操作。









注意

- 锂离子电容器不能在相对湿度 85% 以上或含有有毒气体的环境工作。在这种环境下，引线 and 外壳容易受潮和腐蚀，导致锂离子电容器短路。
- 如果锂离子电容器需要长期存放，请存放于温度 -10~55℃、相对湿度低于 60%、通风良好的生产设施条件中。严禁曝晒。

7. 电路应用说明

	<p style="text-align: center;">单个电容</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果电容的电压超过上限电压或低于下限电压，电容将永久损坏。因此，请避免过充电或过放电。且永远不要在过充或过放电后使用电容器。
	<p style="text-align: center;">串联电容</p> <ul style="list-style-type: none"> 当多个电容器串联或并联使用时，确保每个电容器的电压一致($cell1=cell2=cell3=\dots$)，电容器的漏电电流一致。
	<p style="text-align: center;">保护电路</p> <ul style="list-style-type: none"> 控制各电容是否在上下限电压范围内，过充或过放后请不要再次使用。 不仅要设计保护电路部分，还要设计充电电路侧端、放电电路侧端等部分。
	<p style="text-align: center;">防止泄漏</p> <ul style="list-style-type: none"> 由于保护电路中的消耗电流，电容器可能在低于下限电压时放电。计算电容器因电流消耗而放电至下限值电压所需的时间，必要时加开关防止漏电电流。
	<p style="text-align: center;">平衡电路</p> <ul style="list-style-type: none"> 平衡电路有很多种类型，但要避免连接不断放电的电容器，例如连接简单的电阻，因为这可能会导致过放电。 如果通过充电电路连续向电容器施加电压，则由于每个电容器的个体差异，在充电周期结束时

	<p>可能会出现不平衡。因此，当电压通过电容器施加时，不应关闭平衡电路的功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> 当电容器的电压不平衡时，应加大过充保护电压和过放保护电压的电压范围值。例如两个电容的差值为0.1V，过充保护电压为3.8V，过放电保护电压限制为2.5V，所以允许电压范围为7.5V~5.0V。(7.5 v = 3.8 v + 3.7 v, 5.0 v = 2.5 v + 2.5 v。如果串联的2个电容电压相同，则允许电压范围为7.5 V ~ 5.0 V) 当大电流反复充放电时，平衡电路不能有效工作，在接近充满电时，应使用小的充电电流来平衡电容器的电压。 								
	<p style="text-align: center;">充放电电路</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果充电电路中没有输入电压等，则电容器的能量将被释放到充电电路侧端，电容器可能会低于下限电压。请考虑电路的设计。 如果电容器的电源用于控制或I/O信号，请检查电容器是否通过意外路径充电或放电。例如，如果二极管的IR较大，则电容器可能会无意中充放电。因此，电容器的电压可能会超过上限或低于下限电压。 在没有经过停止充电或停止放电开关的路径上进行充放电是非常危险的，因为保护功能不起作用的话，电容会继续充放电。 								
	<p style="text-align: center;">排气阀间距</p> <p>我们对安装电容器的间距建议如下：</p> <table border="1" data-bbox="703 819 1078 969"> <thead> <tr> <th>电容器的直径</th> <th>间距要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.3 ~ 10毫米</td> <td>2mm或以上</td> </tr> <tr> <td>13 ~ 16毫米</td> <td>3mm或以上</td> </tr> <tr> <td>18毫米</td> <td>4mm或以上</td> </tr> </tbody> </table>	电容器的直径	间距要求	6.3 ~ 10毫米	2mm或以上	13 ~ 16毫米	3mm或以上	18毫米	4mm或以上
电容器的直径	间距要求								
6.3 ~ 10毫米	2mm或以上								
13 ~ 16毫米	3mm或以上								
18毫米	4mm或以上								

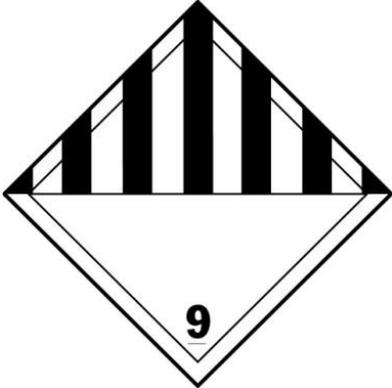
8. 电容器引脚弯曲或修剪

	<p>在没有工具固定电池的情况下，请勿弯曲或修剪引脚。 在弯曲时请将施力点与产品本体之间固定好，确保在弯曲或修剪引脚端口时不会对产品本体施力。</p>
	<p>不要弯曲或切割引脚端口的底部。 请与产品主体保持一定距离(标准为线材直径的两倍以上)，再将线材弯折。因为如果在产品的内部施力，则可能发生内部短路等故障。</p>

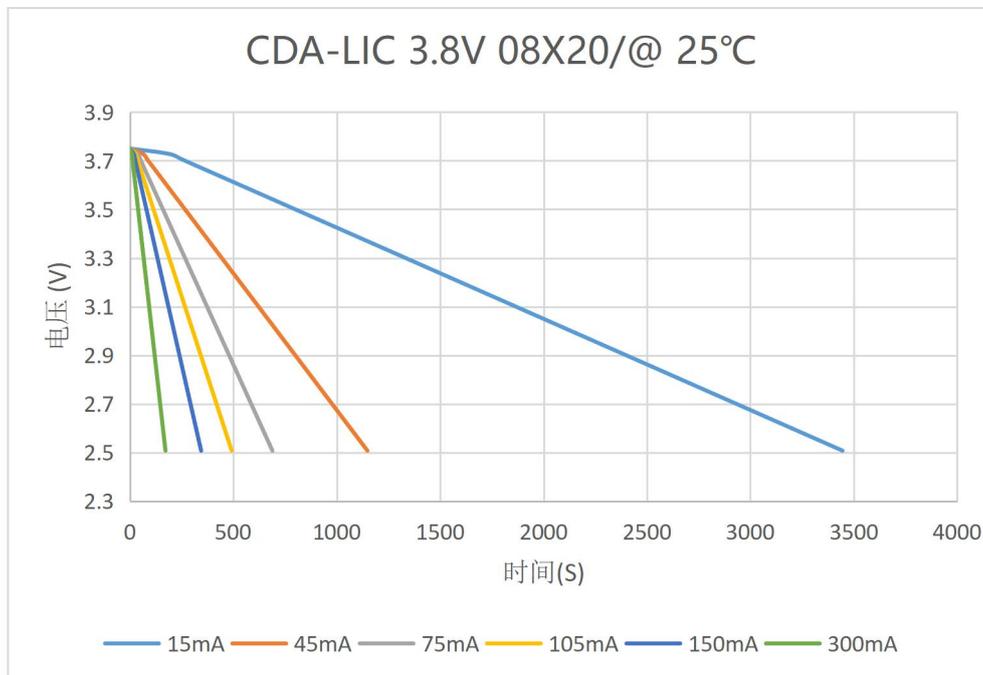
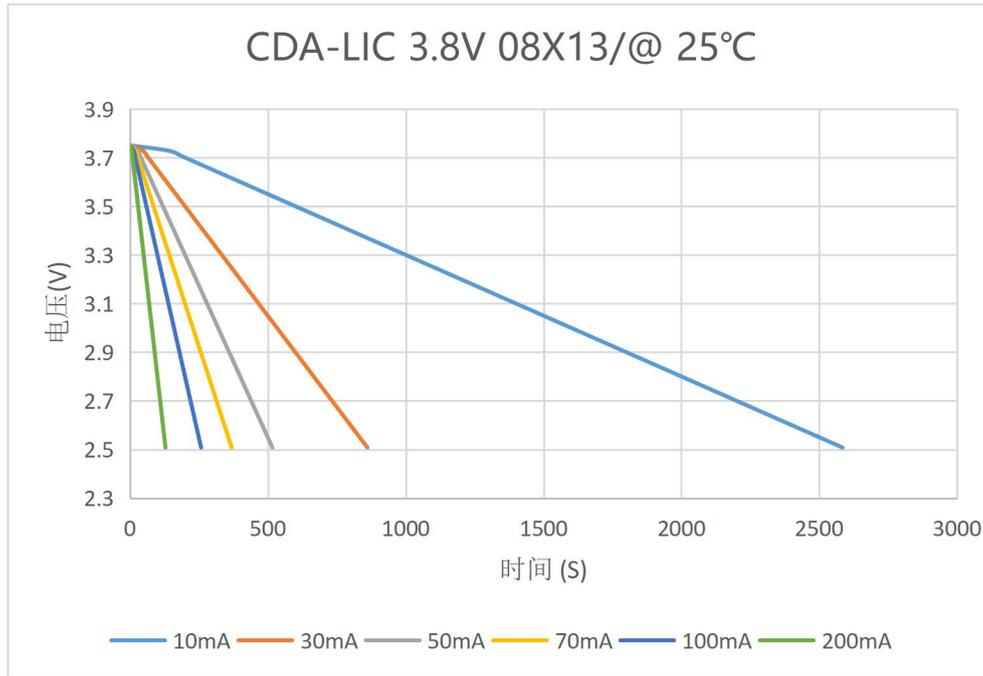
9. 维护和检查

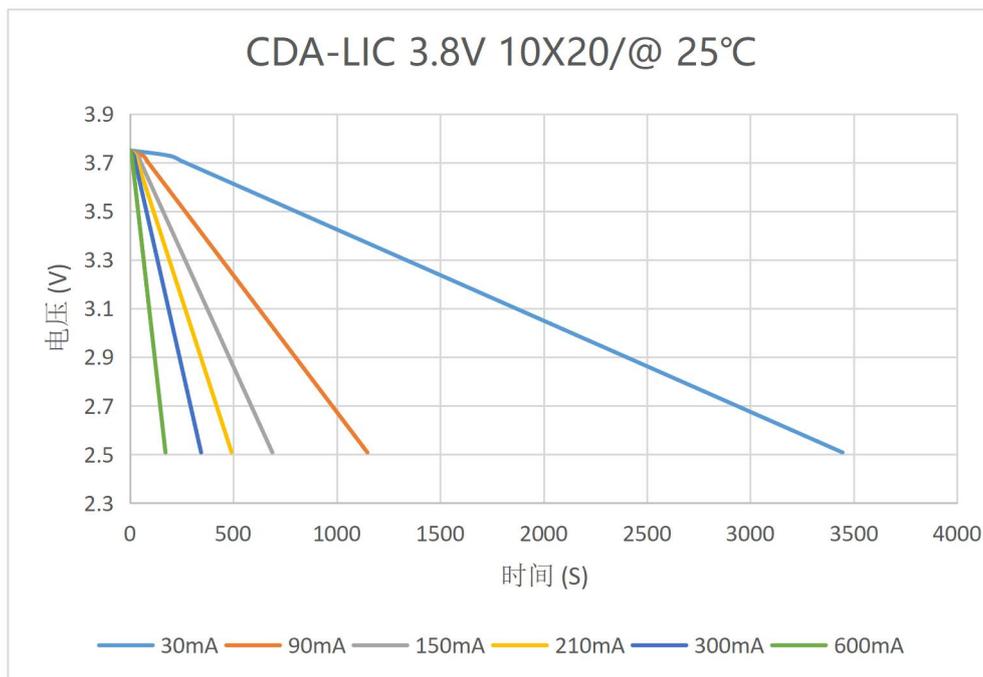
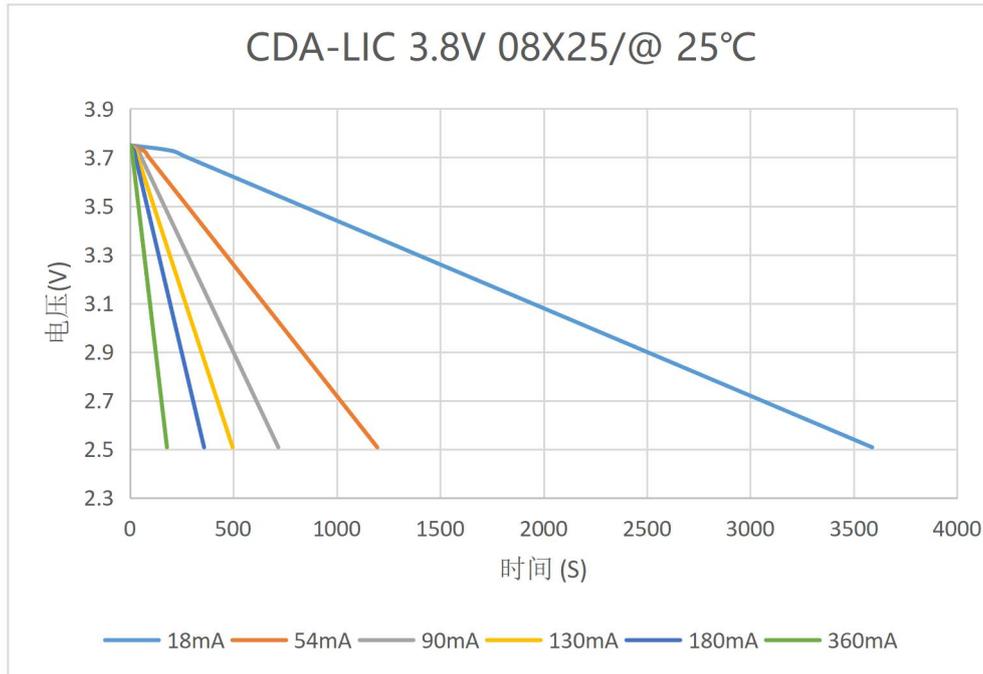
	<p>使用锂离子电容器的设备应定期检查以下项目。</p> <p><u>1)外观:是否有明显异常，如变形、膨胀、电解液泄露等。</u></p> <p><u>2)电气性能:目录或发货规范文件中相关规定的项。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 如在上述检查中发现异常，请停止使用本产品，并采取相应措施或更换。
---	--

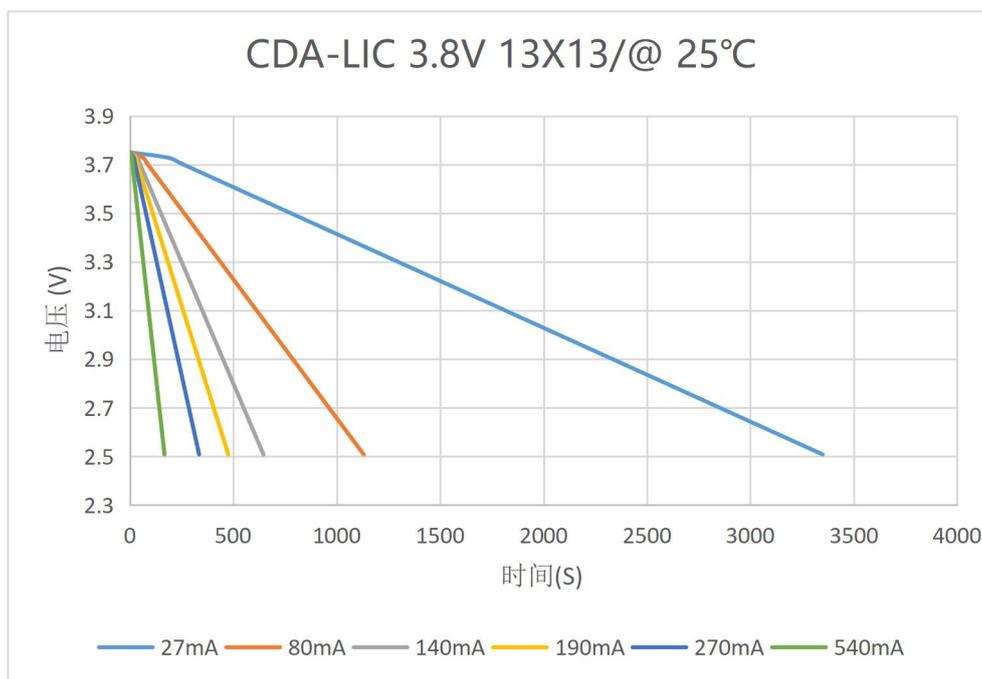
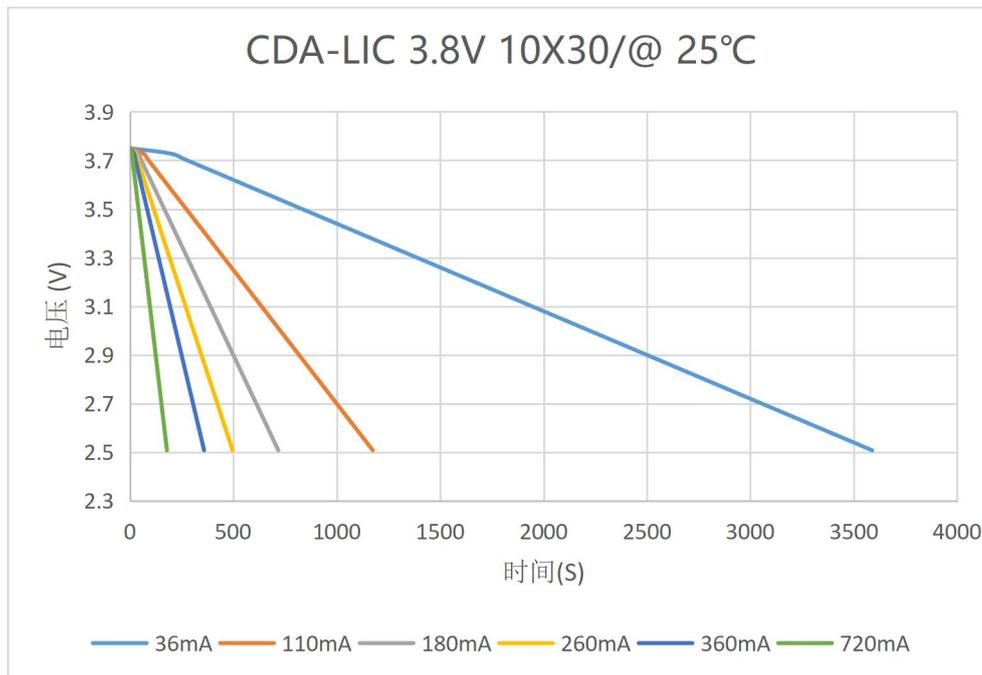
10.运输

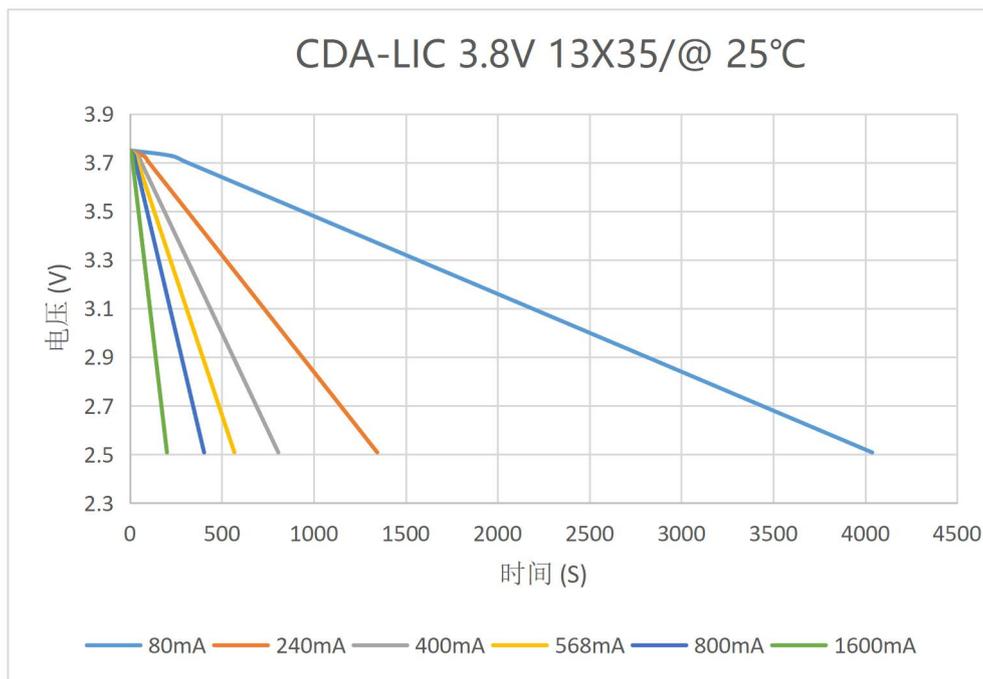
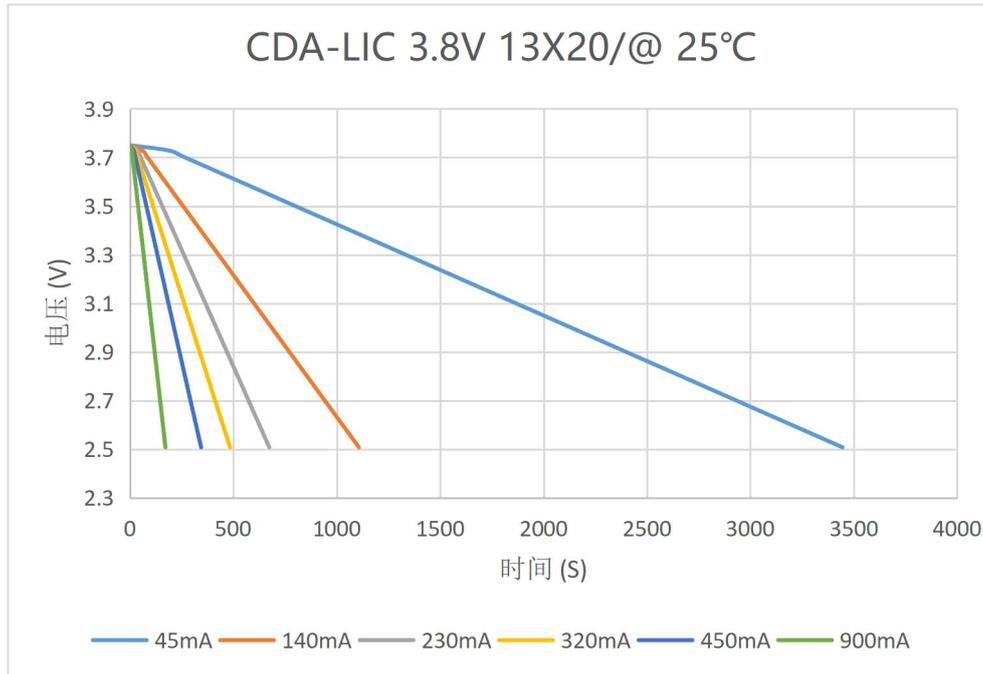
	<p>运输时, 请勿使产品受到过大的振动或冲击。</p>
	<p>防止包装在运输过程中掉落或在装卸货物时损伤。</p>
	<p>用足够坚固的材料包装产品, 防止货物堆叠时损坏。</p>
	<p>包装产品时请将端口隔开, 防止短路。</p>
	<p>运输过程中, 请勿让产品被雨水或海水浸湿、被冰雪冻坏。</p>
	<p>运输前后, 确认电容器电压在规定范围内。</p>
	<p style="text-align: center;">【航空运输规定】</p> <p>锂离子电容器属于联合国推荐的UN3508(电容器, 非对称(储能容量大于0.3Wh)), 由于其能量含量, 适合LIC系列(270F~750F, 0.31~0.85Wh)和LIB系列。</p> <p>IATA: UN3508 Class9, A196 IMDG代码:UN3508 Class9 372* *A196与372内容相同。</p> <p>由于LIC系列(270F~750F, 0.31~0.85Wh)和LIB系列符合以下要求, 除A196外, 不受任何规定的约束。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>储能容量大于0.3Wh但小于20Wh。</u> 2) <u>专用托盘和独立包装, 无短路风险。</u> 3) <u>有可以在使用时专门释放累积气压的排气口。</u> 4) <u>可承受95kpa差压试验。</u> 5) <u>无需包装, 即使从1.2米的高度掉到平坦的表面上也不会损坏。</u> <ul style="list-style-type: none"> ● LIC系列10F~120F产品, UN3508小于0.3Wh, 不适用。 ● 详细信息请务必查阅最新的出货规定。 <div style="text-align: center;">  </div> <p>9类 标志(上半部分有七条竖条):黑色;背景:白色;图9底部角落有下划线</p>

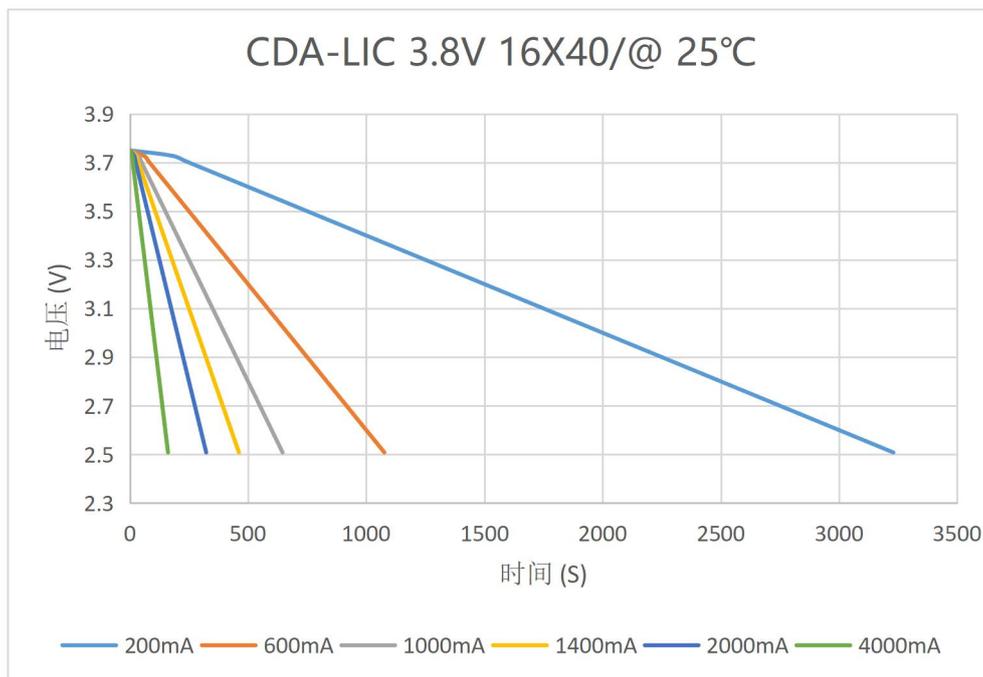
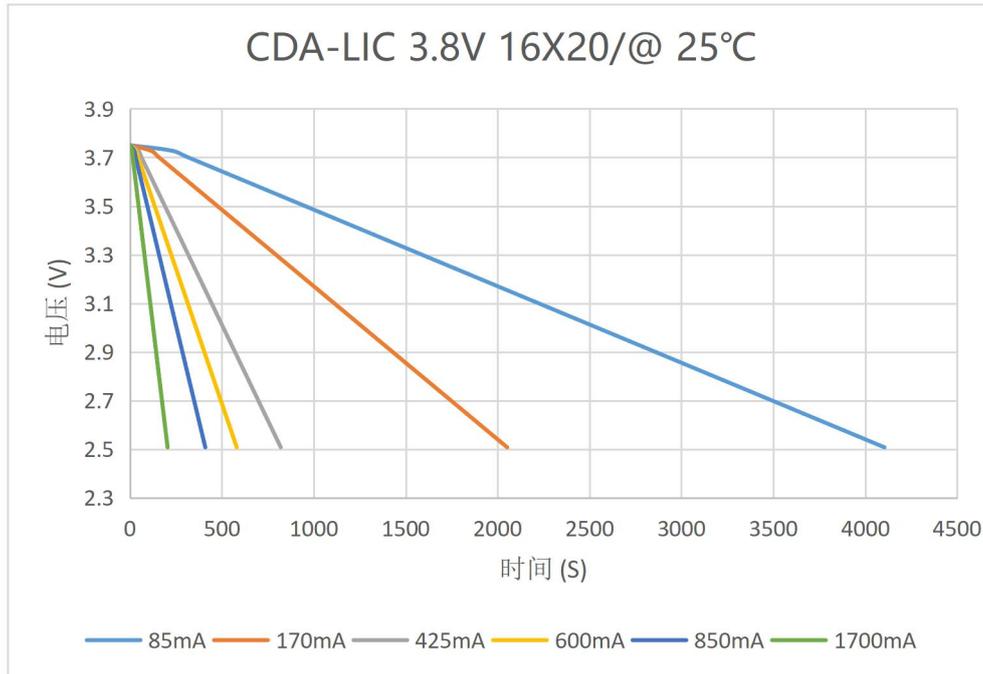
11. 放电曲线

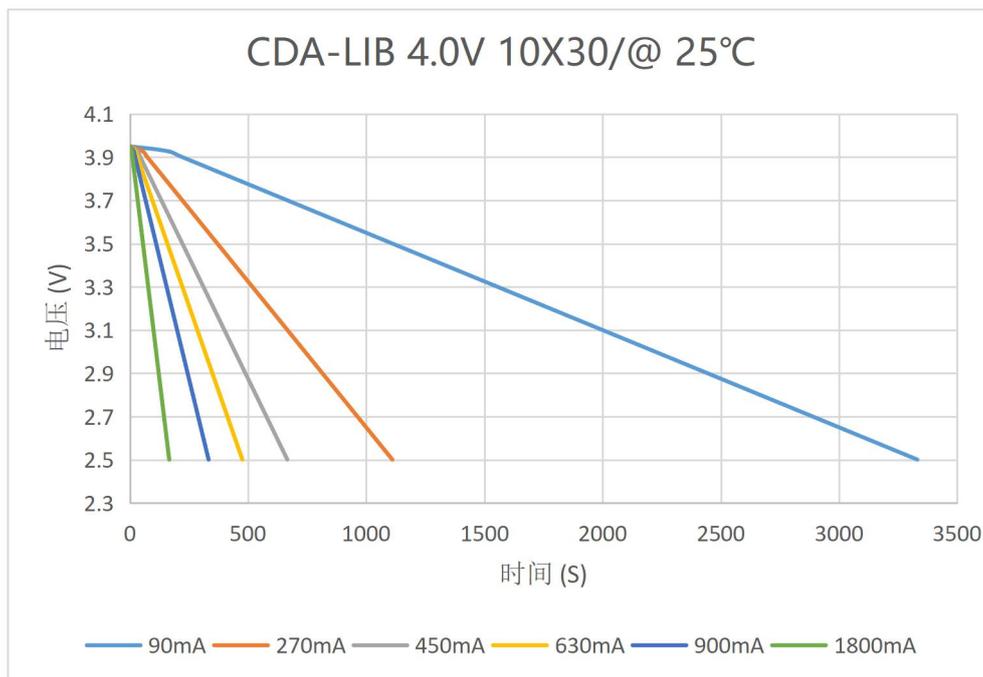
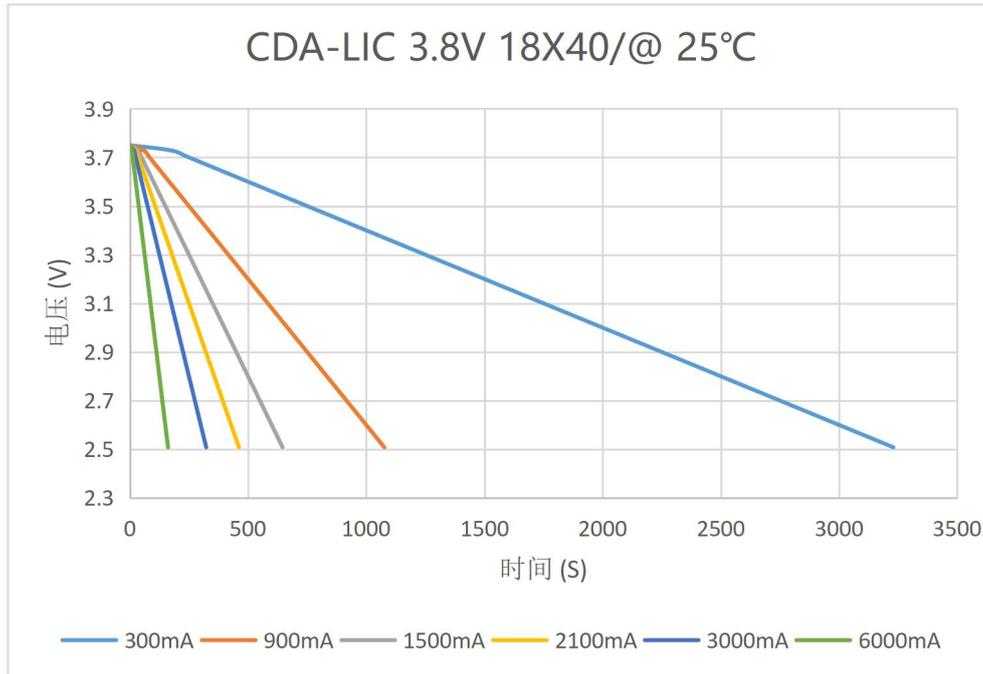


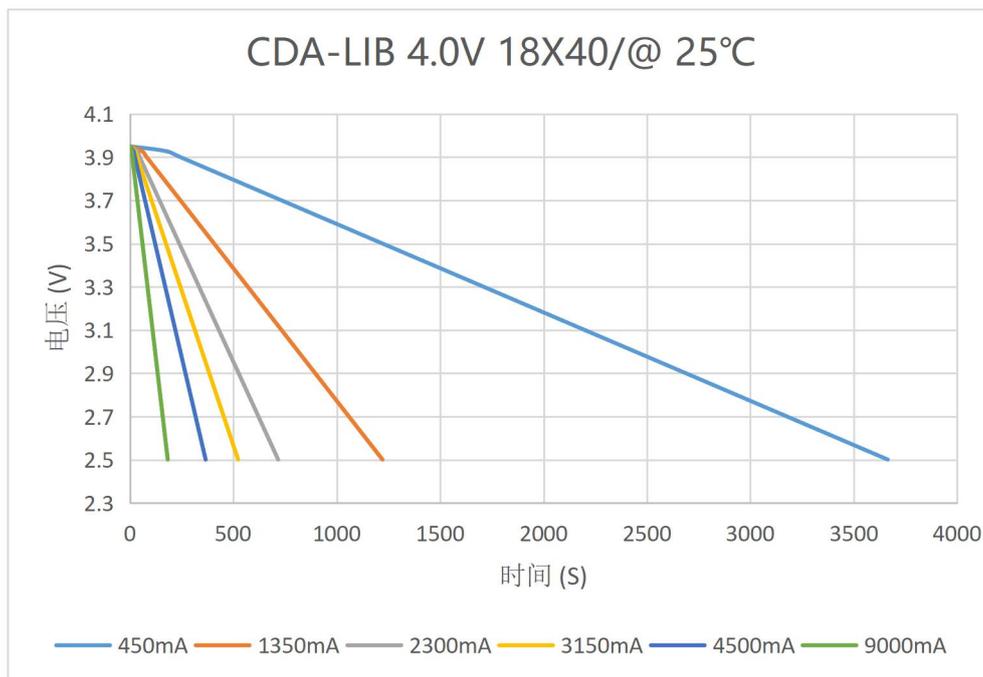
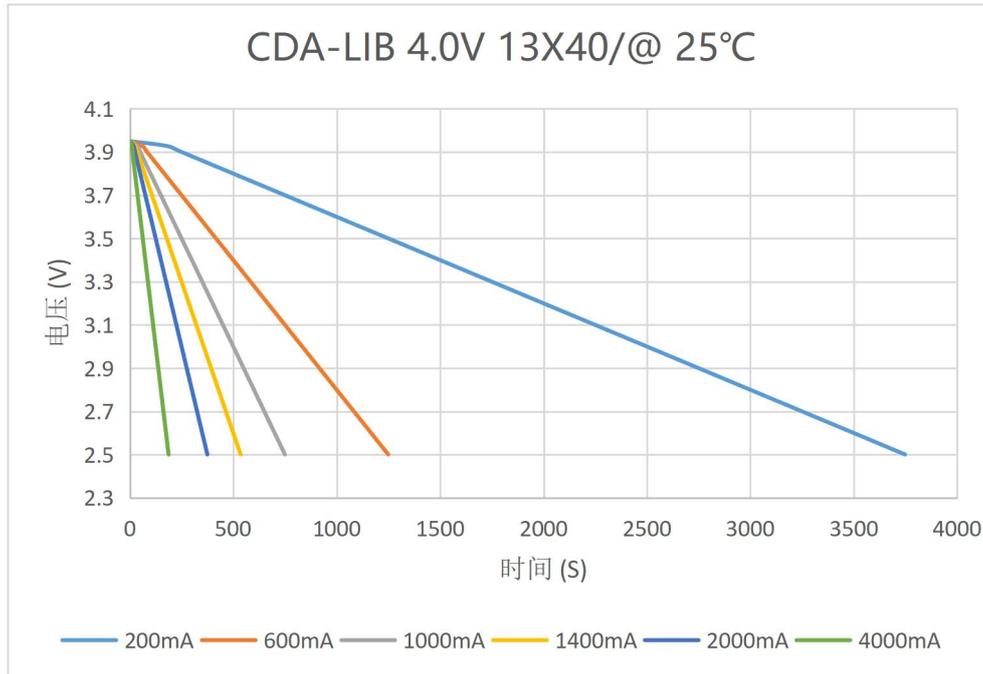






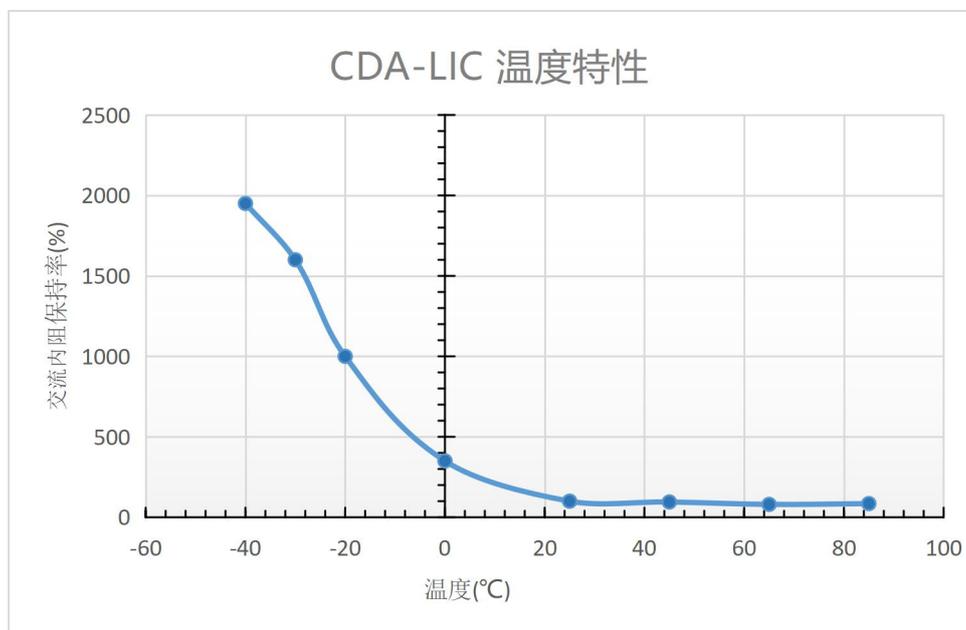
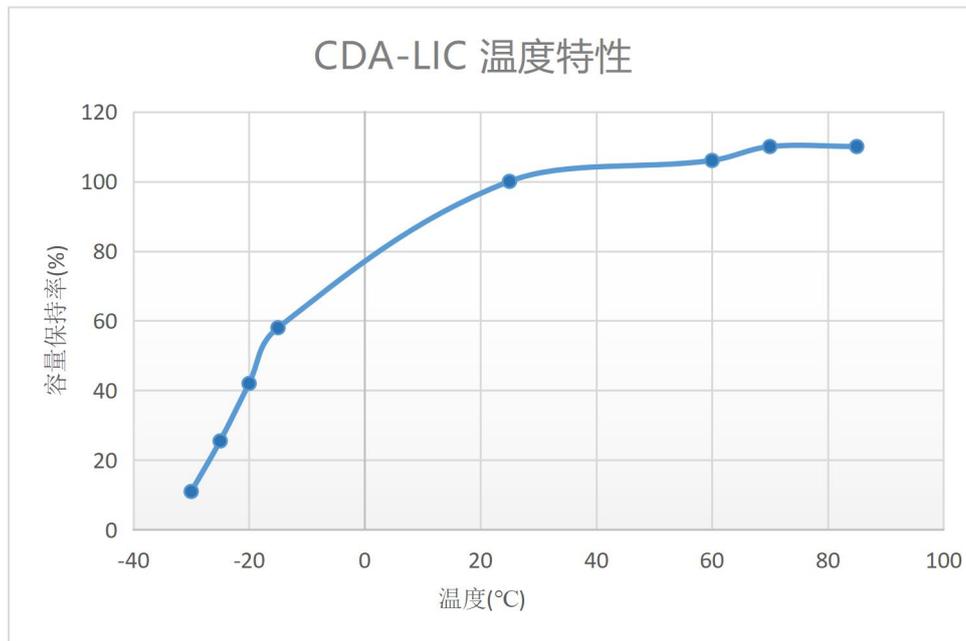






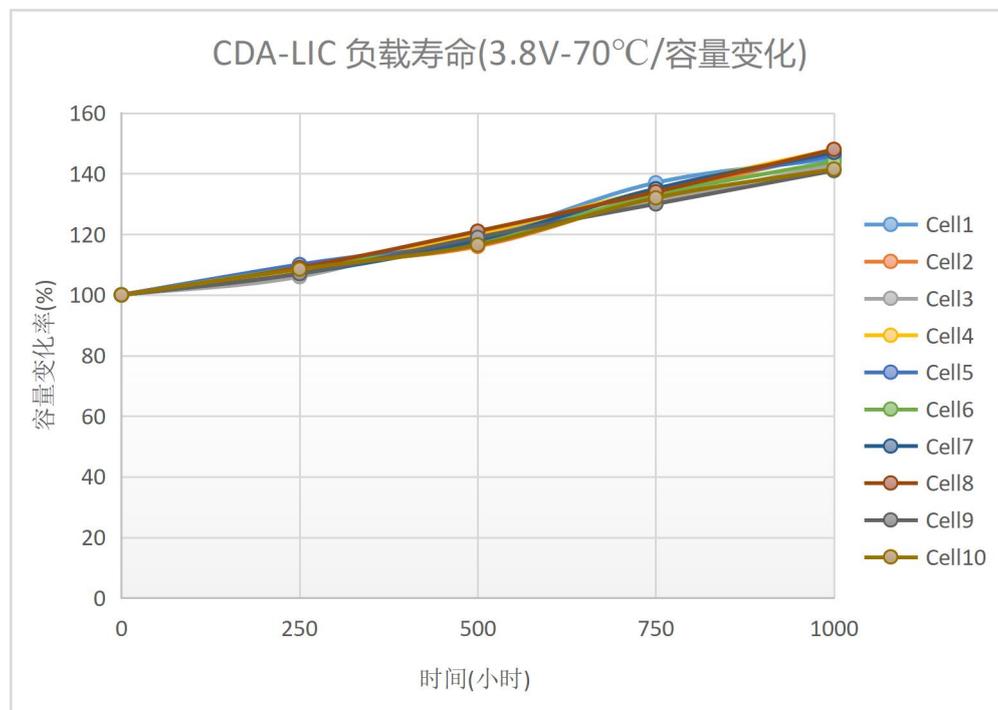
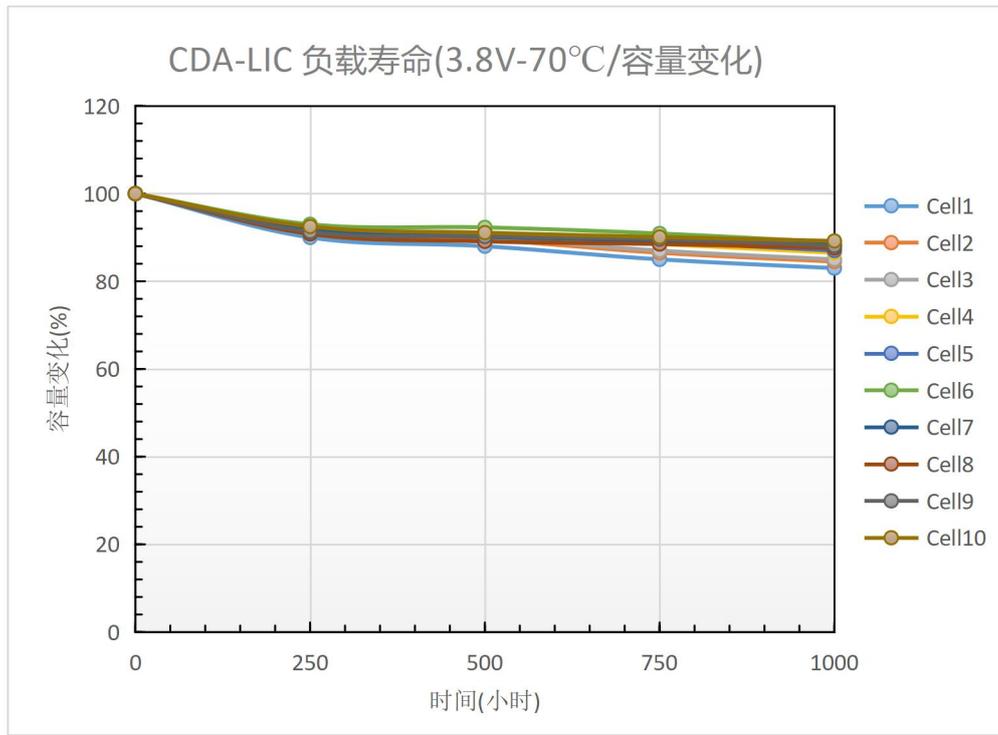
12. 温度特性示意图

电容和等效串联电阻具有代表性的平均温度特性

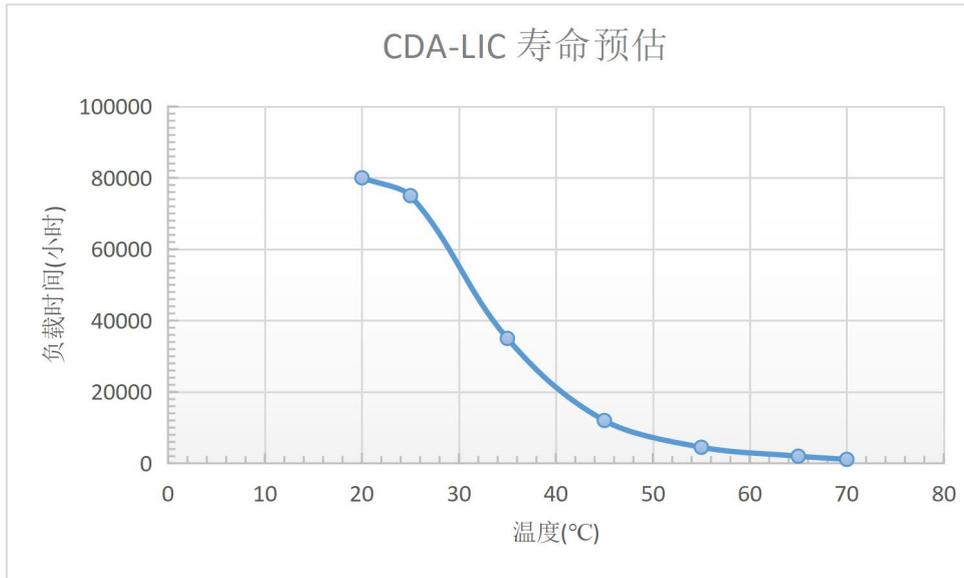


13.寿命

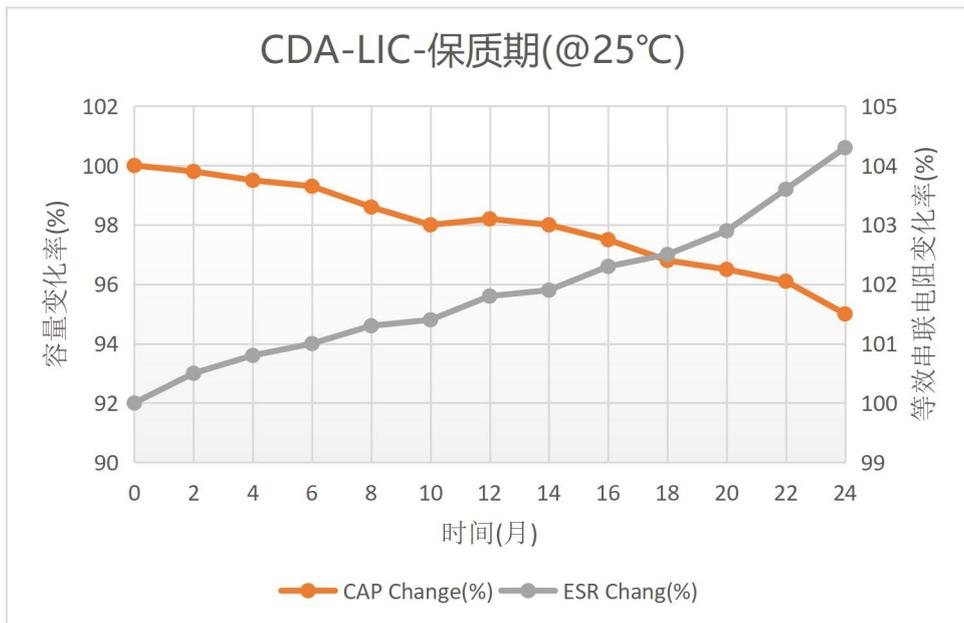
13.1. 3.8V 70°C 1000小时后容量和内阻变化曲线



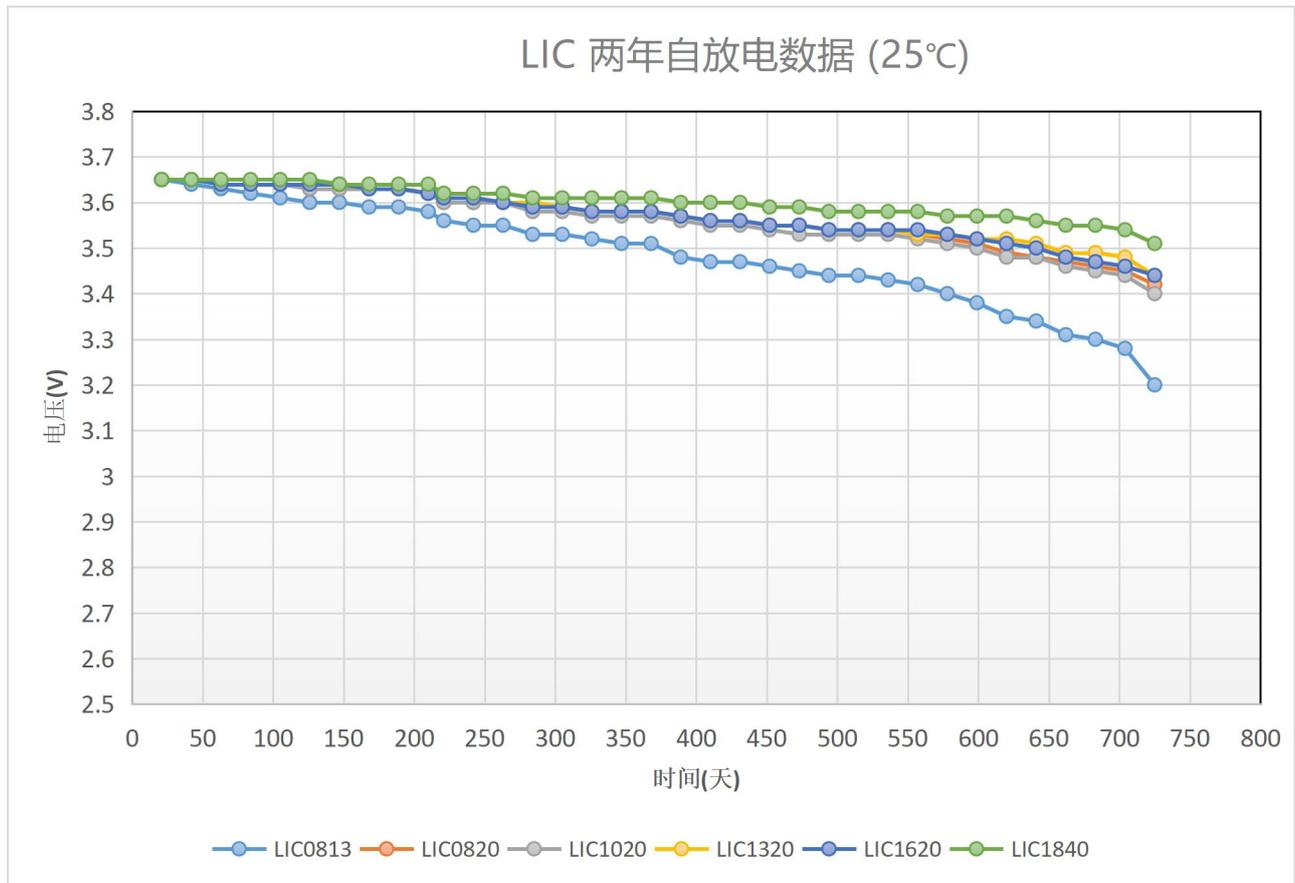
13.2.不同温度下的寿命估计。



13.3.室温下的保质期(@25°C)



14. 自放电特性



15. 焊接

	焊接: LIC&LIB系列混合电容器只能手工焊接。焊铁温度不超过350°C, 焊接时间不超过5秒。
	请勿进行回流焊: 暴露在红外线或对流回流温度下会降低电容器的电性能, 并可能导致电池膨胀、泄漏或破裂。
	请勿进行波峰焊: 波峰焊会使引脚短路, 对电池造成不可修复的损坏。
	添加锂离子电容器后请不要清洁电路板: 在添加带电电池之前, 应完成电路板组装并完成所有相关清洁。焊接锂离子电容器的二次工艺应使用无需清洁的助焊剂进行, 不应进行额外的清洁。