

# 1. 关于小型锂离子可充电电池

## 1-1. 小型锂离子可充电电池的结构

本产品的概况如下所示。

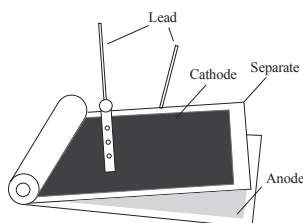
表1-1 产品规格

项目		性能
产品编号		SLB03070LR35
容量*1		0.35mAh
ESR@1kHz*2		Max. 12Ω
电压	标称电压	2.4V
	最大充电电压	2.8V
	放电终止电压	1.8V
电流	最大充电电流	7mA
	最大放电电流	7mA
温度	工作温度范围	-30℃ ~ +60℃
	保存温度范围	-30℃ ~ +60℃

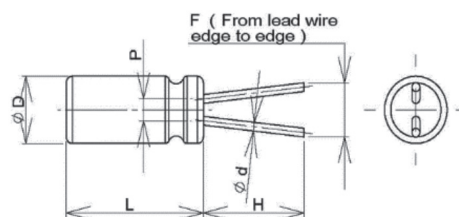
- \* 1 容量检测方式：① 预放电：用1C (0.35mA) 放电至下限电压1.8V  
 : ② 充电：用1C (0.35mA) 充电至上限电压2.8V后，实施2.8V恒压充电\*  
 \* 到达标称容量×5% (mA) 为止实施恒压充电  
 : ③ 暂停：30分钟  
 : ④ 放电：用1C (0.35mA) 放电至下限电压1.8V

- \* 2 ESR 检测方式：① 预放电：用1C (0.35mA) 放电至下限电压1.8V  
 : ② 充电：用1C (0.35mA) 充电至2.4V后，保持2.4V恒压30分钟  
 : ③ 检测：通过交流阻抗检测，确认1kHz下的实际电阻

[卷取素子图]



[产品外形图]



[产品尺寸]

Size	φ D <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	φ d	P
φ3×7L	3.1±0.1	6.8+0.2/-0.1	0.40±0.05	1.0±0.3

图1-1 小型锂离子可充电电池的形状以及尺寸

### 1-2. 小型锂离子可充电电池的材料

小型锂离子可充电电池采用东芝公司的可充电电池“SCiB™”的电极技术制造而成。小型锂离子可充电电池设计的最主要特征就是负极的活性物质材料采用了钛酸锂(Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>)而非石墨。此外, 尼吉康针对这种电极组合选定了最佳的电解液和电解纸, 从而实现了在“2. 小型锂离子可充电电池的特长”中所述的卓越性能。

电气双层电容器利用了离子在电极表面和电解液中形成双电层进行蓄电的物理蓄电机理, 而小型锂离子可充电电池采用的是通过上述电化学反应蓄电的电化学性蓄电机理。此外, 由于作为活性物质的锂离子在电极内不断被吸留和释放, 新的容量得以产生, 因此本产品具有自放电少的特长。

一般的锂离子可充电电池采用了在有机溶剂中溶解了锂盐的电解液作为电解质。这种情况下电解液中的锂离子会在有机溶剂中溶剂化。但是当达到预定电压时, 锂离子会去溶剂化并被嵌入负极内部。

一种由SEI(Solid Electrolyte Interphase 固体电解质界面)膜的电解液还原分解生成的化合物存在于负极的活性物质表面, 这种膜具有锂离子传导性。如图1-2所示, 当负极进行电化学反应时, 去溶剂化的锂离子

就会穿过该SEI膜并嵌入负极。

但是, 因为锂离子穿过负极活性物质表面上的SEI膜时会产生高电阻, 所以SEI膜越厚, 电阻就越高。而且形成SEI膜时也会消耗电解液中的锂离子。因此, 为了形成更薄的SEI膜, 需要选择与电解液中的锂离子之间的反应电势高于电解液的还原分解电势的负极材料。

一般的锂离子可充电电池采用石墨作为负极材料, 而石墨与锂离子进行反应的电势仅为0.1V vs. Li/Li<sup>+</sup>, 这就导致更多的电解液被分解, 从而在负极表面形成厚厚的SEI膜, 成为导致高电阻的要因之一。但小型锂离子可充电电池采用钛酸锂作为负极材料, 在1.55V vs. Li/Li<sup>+</sup>的电势下与锂离子进行反应, 它比石墨与锂离子的反应电势高, 因而抑制了电解液的分解, 在负极表面上形成的SEI膜也较薄。因此, 电池的电阻变低, 且电解液中的锂离子不易被消耗, 使产品拥有了卓越的长寿命特性。

通过优化电极材料、电解纸和电解液, 小型锂离子可充电电池不仅拥有了卓越的耐高温性和循环寿命, 而且由于它使用的活性物质材料非常安全, 因此产品也实现了卓越的安全性。

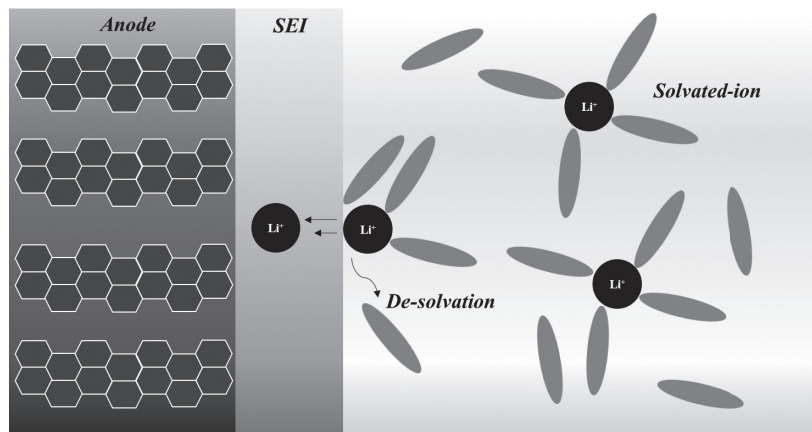


图1-2 锂离子可充电电池的负极反应机制

## 2. 小型锂离子可充电电池的特长

### 2-1. 小型锂离子可充电电池的主要特长

相比电气双层电容器，小型锂离子可充电电池具有大容量、低漏电流的特长；相比一般的锂离子可充电电池，具有快速充放电、长寿命、高安全性等特长。因此，它可以实现一般的锂离子可充电电池难以做到的大电流放电，以及电气双层电容器做不到的长时间放电。

对尼吉康的电气双层电容器用2.7V电压充电，并且在60°C环境下保存30天后，电压降至1.97V。而对小型锂离子可充电电池(φ3×7L)用2.8V电压充电并保存后，电压仅降至2.6V，表明其漏电很小。鉴于本产品的自放电很少，即使长时间不充电，也可以有效利用，因为能量收集技术所充电的能量可以长时间保留。

### 2-2. 与电气双层电容器的对比

相比同尺寸的尼吉康电气双层电容器，小型锂离子可充电电池的能量要高约50倍。因此，如果用小型锂离子可充电电池代替电气双层电容器，将能够支持设备的长时间驱动。

### 2-3. 与一般的锂离子可充电电池的对比

#### 2-3-1. 快速充放电性能

相比一般的锂离子可充电电池，小型锂离子可充电电池具有卓越快速充放电特性。一般的锂离子二次电池可在约1小时内完成充电，但本产品可在最大20C(1小时内充电所需电流值的20倍，例如φ3×7L0.35mAh规格的情况下，1C = 0.35mA，20C = 7mA)的条件下进行充电和放电。φ3×7L规格的各C倍率下的充电时间和充电率的关系如图2-3所示。当使用最大保证充电电流值的20C进行充电时，其可在3分钟内充满约全部容量的80%。

由于该电池可以在短时间内快速充电，当电池没电或者忘记充电时，只需充电一小段时间，便可以开始使用。

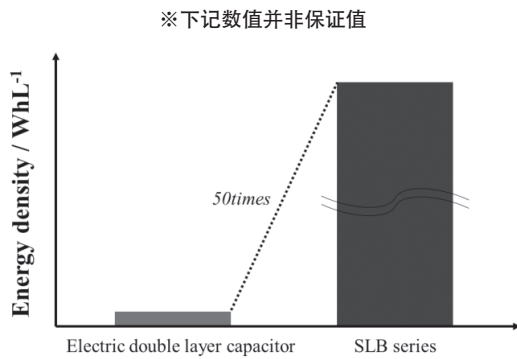


图2-1 本公司的电气双层电容器和小型锂离子可充电电池的体积能量密度的对比

此外，正如前文“1-2. 小型锂离子可充电电池的材料”所述，这种锂离子可充电电池是利用电极活性物质和电解液中的锂离子之间的电化学反应进行电能的储存和释放。在充电状态下，除非能量释放到外部，一般情况下电极活性物质在其充电电压下化学稳定，因此自放电很少。此外，作为负极活性物质的钛酸锂具有卓越的热稳定性，因此该电池即使在高温环境下也耐自放电。图2-2所展示的就是φ3×7L 0.35mAh规格的产品在充满电后的各种环境温度下的自放电行为。

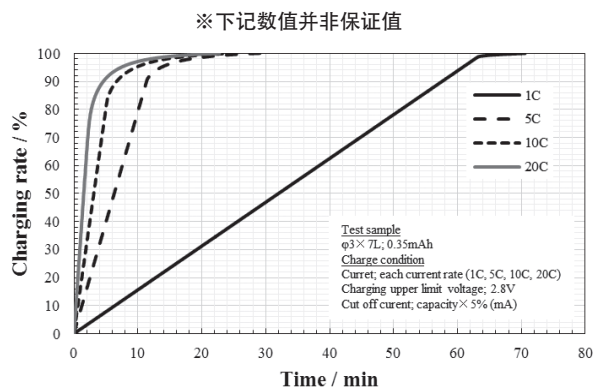


图2-3 各种充电电流倍率下φ3×7L的充电时间和充电率的关系

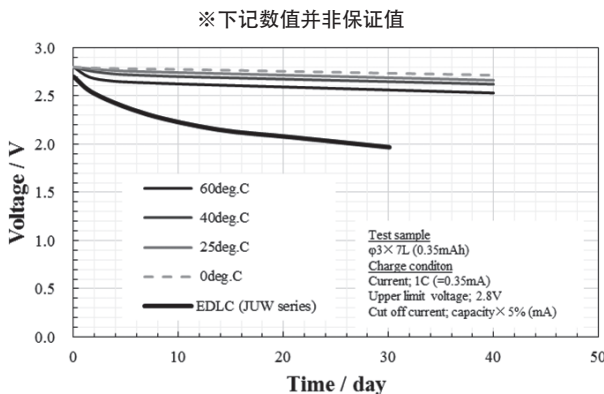


图2-2 对φ3×7L的0.35mAh产品充满电后，各温度下保存时的电池电压的变化

图2-4表示各C倍率下 $\phi 3 \times 7L$ 规格的放电时间和剩余电量的关系。当使用相当于最大保证放电电流值20C进行放电时, 电池可在约3分钟内完全放电。该产品尺寸虽小却能支持大电流放电的特性, 使其非常适用于需要高功率的设备。

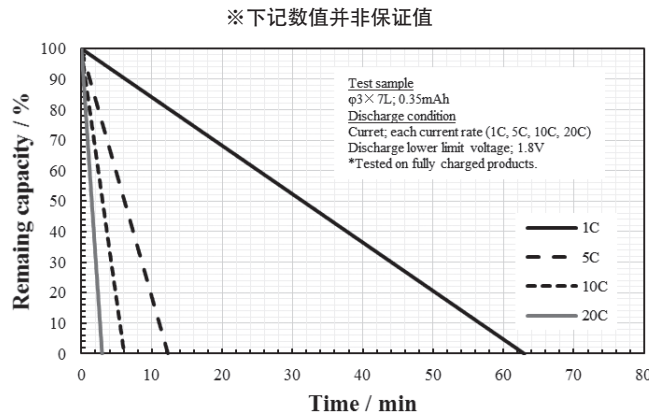


图2-4 各种放电电流倍率下 $\phi 3 \times 7L$ 的放电时间和剩余电量的关系

### 2-3-2. 低温特性

小型锂离子可充电电池具有卓越的低温特性。一般的锂离子可充电电池在远低于 $0^{\circ}\text{C}$ 的环境下进行充电时, 负极(石墨)上锂离子不易被吸留, 并容易以锂金属的形式析出。析出的锂金属会成长为枝晶状, 并会穿透分隔正极和负极的电解纸, 这就会导致电池内部短路。当电池发生内部短路时, 短路部位会因为极大电流的通过而发热, 随即会发生一连串放热反应, 例如负极和电解液之间的反应、电解液本身的分解反应、正极和电解液之间的反应, 以及因短路时发生的火花和正极的晶体结构崩溃而释放出的氧气引起的氧气燃烧反应等, 最终导致热失控和起火。不过, 正如在“1-2. 小型锂离子可充电电池的材料”所述, 尼吉康的产品采用钛酸锂作为负极, 因此即使在极低的温度环境( $-30^{\circ}\text{C}$ )下, 电池也可以照常充电和放电。

图2-5为各种环境温度下利用相当于1C的电流值对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充电时的充电曲线图, 图2-6为相同条件下的放电曲线图。因为低温环境下设备内的电解液或者电极和电解液之间的反应电阻会增加, 所以在开始充电(放电)时电压的上升(下降)会变大, 而容量会减小。实际上,  $-30^{\circ}\text{C}$ 环境下的充电容量、放电容量约为常温( $25^{\circ}\text{C}$ )环境下的46%。由于一般的锂离子二次电池比本产品的电阻更大, 因此在极低的温度环境下, 一般的锂离子电池可能会达到过充电/过放电, 从而导致热失控、爆裂和起火, 这也就是为什么一般电池组内部会放置热敏电阻来控制电池的温度, 使其在低温下不工作。但小型锂离子可充电电池即使在寒冷地区也能像通常一样安全使用。

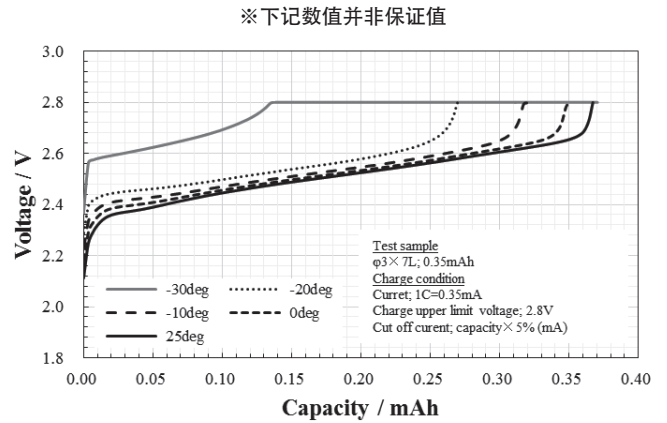


图2-5 各种环境温度下 $\phi 3 \times 7L$ 的1C电流值的充电曲线

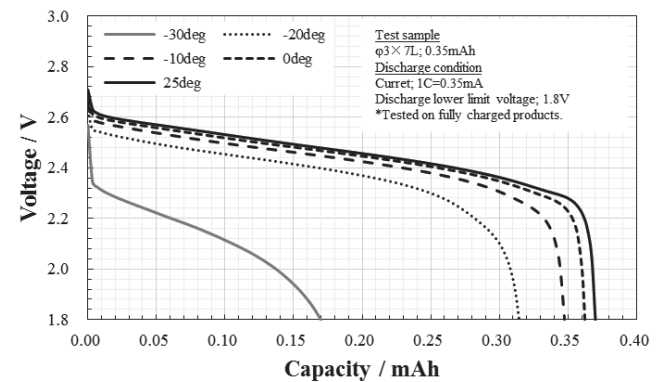


图2-6 各种环境温度下 $\phi 3 \times 7L$ 的1C电流值的放电曲线

2-3-3. 过充电耐性

相比一般的锂离子可充电电池，小型锂离子可充电电池具有很强的过充电耐性。2.8V是最大限度地发挥本产品特性的额定上限电压，但即使在超过2.8V的电压下进行反复充放电的充放电循环试验，该产品的容量也不会急剧恶化。图2-7表示了用10C的电流对 $\phi 3 \times 7L$ 反复进行3.3V到1.8V的充放电循环试验时，循环次数和1C放电容量的维持率之间的关系。即使用3.3V的电压进行1,500次过充电循环，电池容量仍维持在初始容量的98%左右。

由此可得出结论，即使在无法维持正常充电电压的情况下，本产品的特性也不会突然恶化。

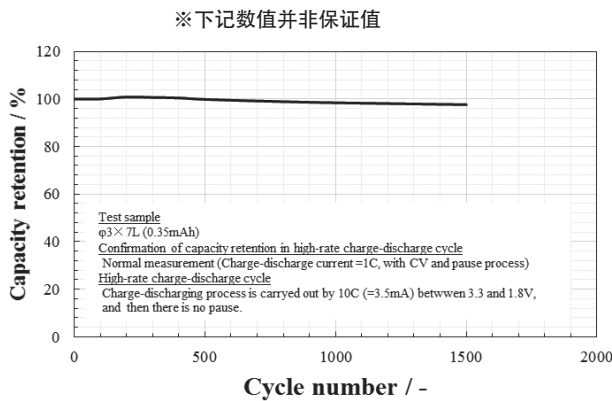


图2-7 充电电压达到3.3V时对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充放电循环的循环次数与容量维持率的关系

2-3-4. 过放电耐性

相比一般的锂离子可充电电池，小型锂离子可充电电池具有很强的过放电耐性。1.8V是最大限度地发挥本产品特性的额定下限电压，但即使在0V的短路状态下长时间放置或者进行完全放电至0V的循环试验，本产品也能再次进行充放电。

例如，将本产品当作使用清洁能源的环境传感器并且使用太阳能发电时，如果长时间不充电，由于电力被集成电路(IC)消耗，可能会将其完全放电至0V。图2-8表示 $\phi 3 \times 7L$ 规格与电阻(15Ω)连接后，在各种环境温度下保存时，经过的时间和再次充电时的放电容量的变化。可以看出，即使在完全放电状态下保存约1,000小时，在各温度环境下也未观察到容量下降。

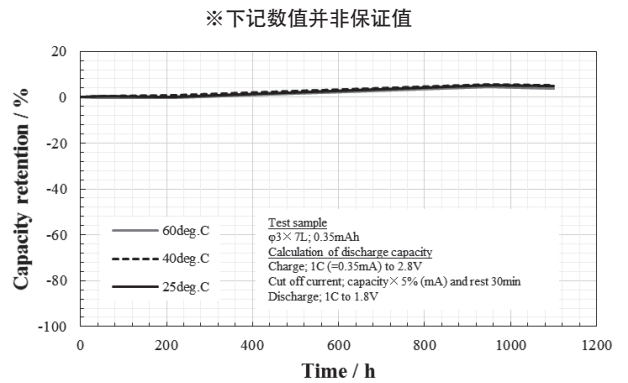


图2-8 各种环境温度下以完全放电状态保存时放电容量的变化率

此外，图2-9表示在各种环境温度下，在2.8V至0V的电压范围内对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充放电循环时放电容量的变化率。从完全放电状态下的保存试验的结果也能看出，容量的下降变得明显，但经过1,800次循环后，在60℃环境下容量约减少30%，在40℃环境下容量约减少22%，这说明本产品即使多次进行完全放电后再充电也可立即工作而不会发生故障。

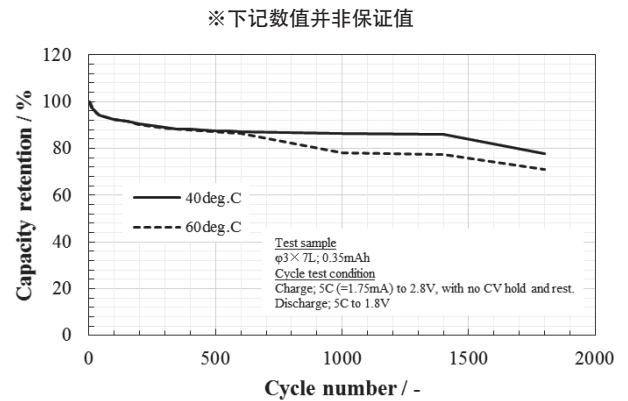


图2-9 各种环境温度下进行完全放电至0V的循环试验时放电容量的变化率



### 3. 小型锂离子可充电电池的使用方式

#### 3-1. 小型锂离子可充电电池的充电方式

我们建议在达到2.8V的额定上限电压前采用恒流充电方式，之后进行将恒定电压保持在2.8V的恒压充电。图3-1表示用5C电流值(1.75mA)对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充电时的电压和充电电流值的推移。用恒定电流充电至2.8V的额定上限电压后，将恒定电压保持在2.8V的具体条件是，用1.75mA充电至2.8V后保持恒定电压，当电流值缩小到容量的5%电流值(0.0175mA)后，即可停止充电。

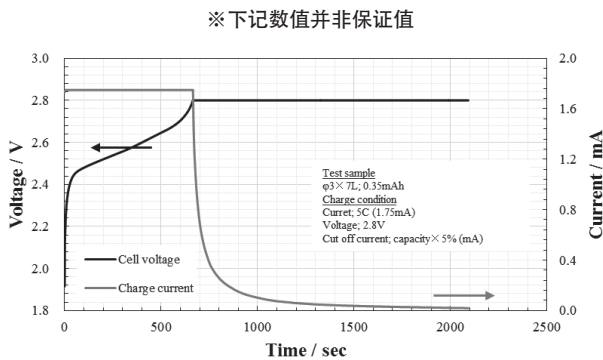


图3-1 对 $\phi 3 \times 7L$ 进行恒流恒压充电时的曲线图

#### 3-2. 小型锂离子可充电电池的放电方式

小型锂离子可充电电池的额定下限电压为1.8V，这是因为如果电压低于1.8V，其循环特性就会迅速降低。图3-2表示了 $\phi 3 \times 7L$ 在各种放电电流值下的放电容量。用1C(0.35mA)放电时 $\phi 3 \times 7L$ 可以放电约1小时，用20C(7mA)放电时 $\phi 3 \times 7L$ 可以放电约3分钟。当放电电流值增加时，内部电阻会导致电压下降速度变快，很快便降至1.8V，因此放电容量会随着放电电流的增加而减小。

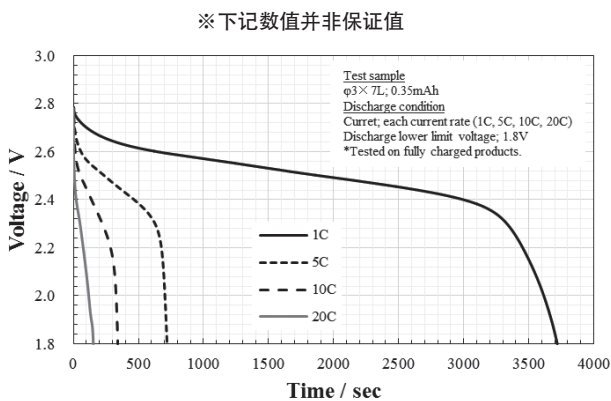


图3-2  $\phi 3 \times 7L$ 的放电电流值和放电时间的关系

## 3-3. 充放电的控制 IC

小型锂离子可充电电池上设定了上限充电电压以及下限放电电压, 因此需要控制电压。表3-1列举了一些适

用于本产品充放电的 IC 事例。尼吉康并不对所列的 IC 做出保证, 因此在考虑采用时请务必自行确认。有关控制 IC 的详细规格, 请参考 IC 制造商提供的数据。

表3-1 推荐 IC

No.	Supplier	Part No.	Feature	Nichicon type No.
1	Analog Devices	LTC4079	Linear Charger	SLB08115L140 SLB12400L151
2	Analog Devices	LTM4661	μModule Regulator	SLB08115L140 SLB12400L151
3	Renesas Electronic	RE01	Renesas MCU	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151
4	RICOH Electronic Devices	R1800 R1801	Buck DC/DC Converter	SLB03070LR35 SLB08115L140
5	RICOH Electronic Devices	RP604 RP605	Buck-Boost DC/DC Converter	SLB03070LR35 SLB08115L140
6	ROHM	BD99954GW /MWV	Battery Manager	SLB12400L151
7	ROHM	BD71631QWZ	Linear Charger	SLB03070LR35 SLB08115L140
8	TOREX SEMICONDUCTOR	XC8109	High Function Power Switch	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151
9	TOREX SEMICONDUCTOR	XC6504	LDO	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151
10	TOREX SEMICONDUCTOR	XC6240	LDO	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151
11	TOREX SEMICONDUCTOR	XC6140C	Reset IC	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151
12	TOREX SEMICONDUCTOR	XCL103	DC/DC Converter	SLB03070LR35 SLB08115L140 SLB12400L151

每个推荐 IC 的数据手册链接如下。

### OLTC4079

<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/4079f.pdf>

### OLT4661

<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/LTM4661.pdf>

### ORE01 (配备256KB 闪存)

<https://www.renesas.com/jp/ja/document/dst/re01-group-256-kb-flash-memory-datasheet?language=en>

### ORE01 (配备1.5MB 闪存)

<https://www.renesas.com/jp/ja/document/dst/re01-group-products-15-mbyte-flash-memory-datasheet-0?language=en>

### OR1800

<https://www.n-redc.co.jp/en/pdf/datasheet/r1800-ea.pdf>

### OR1801

<https://www.n-redc.co.jp/en/pdf/datasheet/r1801-ea.pdf>

### ORP604

<https://www.n-redc.co.jp/en/pdf/datasheet/rp604-ea.pdf>

### ORP605

<https://www.n-redc.co.jp/en/pdf/datasheet/rp605-ea.pdf>

### OB99954GW/MWV

[https://fscdn.rohm.com/en/products/databook/datasheet/ic/power/battery\\_management/bd99954xxx-e.pdf](https://fscdn.rohm.com/en/products/databook/datasheet/ic/power/battery_management/bd99954xxx-e.pdf)

### OX8109

<https://www.torex.com.cn/file/xc8109/XC8109.pdf>

### OX6504

<https://www.torex.com.cn/file/xc6504/XC6504.pdf>

### OX6240

<https://www.torex.com.cn/file/XC6240/XC6240.pdf>

### OX6140C

<https://www.torex.com.cn/file/XC6140/XC6140.pdf>

### OXCL103

<https://www.torex.com.cn/file/xcl103/XCL102-103.pdf>



### 4. 小型锂离子可充电电池的可靠性

#### 4-1. 充放电循环特性

小型锂离子可充电电池具有卓越的充放电循环寿命。一般的锂离子电池在经过几百至几千次循环后容量会明显降低，本产品由于采用钛酸锂作为负极，抑制了SEI形成所造成的电解液中的锂离子消耗，因而实现了长寿命。图4-1表示用相当于10C的电流值对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充放电循环试验时，其循环次数和1C容量的变化率。即使进行25,000次循环试验，1C下的放电容量也保持了初始容量的90%以上，循环特性优异。

因为本产品具有卓越的循环特性，可以适用于每天多次充放电的设备。

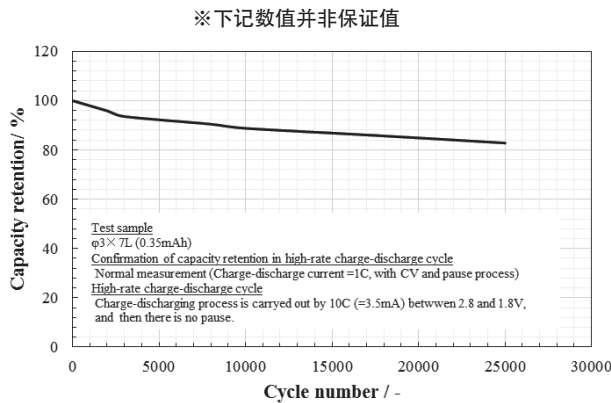


图4-1 用相当于10C的电流值对 $\phi 3 \times 7L$ 进行充放电循环试验时的容量变化率

#### 4-2. 放置特性

放置特性是指，电池充电后未连接负载而在开路状态下长时间放置时的容量变化特性。一般的锂离子电池的老化是由化学反应引起的，即使放置不用，也会造成电池容量下降或内部电阻增加等老化情况，特别是在高温环境下或者在充满电的高压状态下保存，对电池的负担更大，更会加速电池的老化。图4-2表示 $\phi 3 \times 7L$ 充满电后，在65°C的环境或者65°C 95%RH的高温高湿环境下保存时1C容量的变化率。首先，在65°C的环境下保存100%充电的电池时，经过2,000小时后容量仍维持了初始容量的80%，这意味着本产品即使在高温环境且高度充电的状态下也具有卓越的放置特性。另一方面，在65°C 95% RH的高温高湿环境下保存100%充电的电池时，经过大约1,000小时其容量就降至初始容量的60%左右。这说明高温高湿环境下的保存对容量的劣化有显著影响。

由此可见，本产品即使在接近保存环境温度的上限且高充电的状态下保存后，也能长时间使用，但如果在外部水分容易混入的环境下使用，其寿命将大大缩短，因此如果您需要在高温且高湿的环境下使用本产品，请咨询尼吉康。

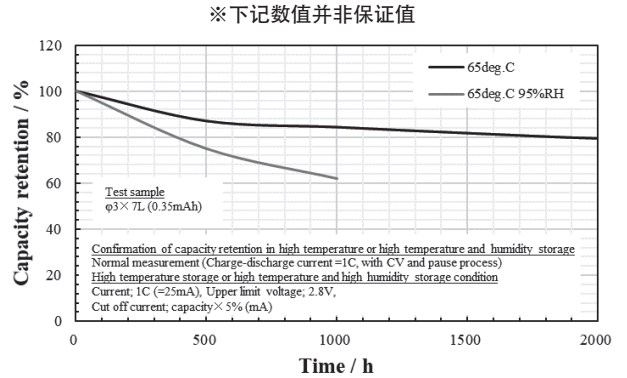


图4-2 在高温和高温高湿环境下 $\phi 3 \times 7L$ 的容量变化率

## 5. 小型锂离子可充电电池的安全性

### 5-1. 小型锂离子可充电电池的安全设计

小型锂离子可充电电池由于使用安全性高的钛酸锂作为负极活性物质，因此如“1-2. 小型锂离子可充电电池的材料”所述，通过选择安全性高的活性物质作为构成

材料，产品确保了卓越的安全性。本产品已通过各种安全性试验，例如外部短路、过充电、强制放电和穿钉等试验，是一款非常安全的产品。

### 5-2. 小型锂离子可充电电池的安全性试验

小型锂离子可充电电池通过了表5-1所示的所有安全性试验。

表5-1 小型锂离子可充电电池的安全性试验项目

No.	试验项目	参考规格	试验内容	判断标准	可以证明的安全性事例
1	压坏	JIS C 8712	充满电后，将圆筒形电池的纵轴与压头呈垂直状态插入后，利用半圆形压头（Φ 10mm）将电池压至试验前的 50%。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火
2	穿钉	电池工业协会安全性评价标准指导方针	充满电后，在电池中心部位垂直地以 5.5mm/sec 的速度贯穿Φ 3mm 的钉子后放置。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火
3	钝钉试验	UL	在充满电的电池上，利用钝钉以 0.1mm/sec 的速度压制电池。电池电压下降超过 0.5V 时视作短路，此时停止钉子的下降。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火
4	外部短路	JIS C 8712	将电池的正负极端子连接到 1m Ω 左右的外部电阻上，让其短路。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火
5	过充电	JIS C 8712	准备至少支持 10V 以上的电源，将电池从放电状态下用 1C（或者 2 ~ 10C）通电至额定容量的 250%。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火
6	强制放电	JIS C 8712	从放电状态（SOC0%）开始，用 1C 向电池反向充电 90 分钟。	不得出现破裂和起火	未出现破裂和起火

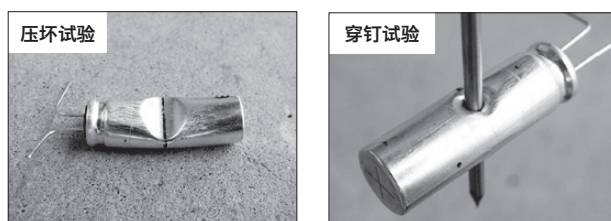


图5-1 安全性试验例（左：压坏试验，右：穿钉试验）

如表5-2所示，本产品通过了基于联合国危险物品运输试验和标准手册 (UN38.3) 的安全性试验，可以将产品运往海外。

表5-2 UN 标准的实施内容和结果

	试验项目	要求事项	结果
T1	高度模拟试验	未出现漏液、阀触动、破裂、开裂、起火现象，除了完全放电电池以外，开路电压保持在即将试验前的 90% 或更高	合格
T2	温度试验	未出现漏液、阀触动、破裂、开裂、起火现象，除了完全放电电池以外，开路电压保持在即将试验前的 90% 或更高	合格
T3	振动试验	试验中以及试验后，未出现漏液、阀触动、破裂、开裂、起火现象，除了完全放电电池以外，开路电压保持在即将试验前的 90% 或更高	合格
T4	碰撞试验	未出现漏液、阀触动、破裂、开裂、起火现象，除了完全放电电池以外，开路电压保持在即将试验前的 90% 或更高	合格
T5	外短路试验	外部温度未超过 170°C，试验中以及试验后 6 小时内未出现破裂、开裂以及起火	合格
T6	压坏试验	外部温度未超过 170°C，试验中以及试验后 6 小时内未出现破裂、开裂以及起火	合格
T7	过充电试验	仅限充电电池组，不适用于本产品	—
T8	强制放电试验	试验中以及试验后 7 天内，未出现破裂和起火	合格

## 6. 使用注意事项

### 6-1. 使用限制

- 本产品是为一般电子设备设计和制造的。因此，在需要高品质、可靠性、安全性等特殊要求的诸如医疗设备、运输设备、太空/航空设备、发电控制设备、防灾/防盗设备上使用，或者它的故障和失灵有可能直接危及到生命和人身安全以及财产损失时，请在决定使用之前仔细确认尼吉康产品的适用性。
- 使用时，请根据规格书设计设备。尼吉康对客户因未确认规格书而可能引发的任何问题概不负责。
- 此外，对于使用尼吉康产品的客户产品相关的任何偶然或间接损失，尼吉康概不负责。
- 由于仅通过部件单体试验很难防止故障，因此在将其安装到您的设备后，请务必实施评估试验，以确认不会发生任何问题。
- 如果本产品不符合规格书，尼吉康将免费提供维修更换用的相关产品，或者赔偿不高于销售合同的销售价格的金额。
- 如果客户对本技术说明手册的内容有任何疑问，请在订购前与尼吉康联系。如果客户在下订单时仍未与尼吉康联系，将被视为已认可了规格书的内容。

### 6-2. 保存条件

请在无结露的环境下，在推荐保存温度范围内(5°C至35°C)保存本产品。此外，如果本产品的电压因自放电而降至 1.8V 以下，则会导致特性恶化，因此建议对产品进行充电后存放，使电压不会降至放电终止电压(1.8V)以下。

### 6-3. 电路设计的注意事项

- ① 本产品的使用寿命是有限的。
- ② 本产品已被设定了工作和保存温度范围，尤其在超过上限温度的温度下使用时，其电气特性会明显下降。
- ③ 如果放电电流过大，在放电开始时会出现电压下降的情况。请检查电路的放电电流和本产品的内部电阻值(DCR)。
- ④ 当串连本产品时，由于电压不均衡，可能会向一部分电池施加超过额定上限或下限的电压。建议采取针对过充电和过放电的措施，例如设置电压控制电路。
- ⑤ 本产品具有极性。请勿施加逆电压。
- ⑥ 避免在本产品周围和印刷线路的背面配置发热部件。
- ⑦ 安装时，请对基板等与产品接触部位设置绝缘措施。

### 6-4. 焊锡安装

- ① 本产品不支持流焊和回流焊安装。安装时请使用电烙铁焊锡安装或连接器安装等方式，不要在产品主体上使用超过保证温度范围温度的安装方式。
- ② 安装时禁止对产品施加过度的机械冲击、振动或压力，否则可能会导致电极端子老化和电气特性下降。
- ③ 使用烙铁锡焊安装时，推荐安装条件如下。  
焊料:含助焊剂焊锡丝(推荐:φ 1.2mm)  
焊料类型:无铅焊锡 Sn-3.0Ag-0.5Cu  
焊接温度:350°C±10°C  
焊接时间:每个端子5秒以内  
焊接次数:每个端子2次以内
- ④ 安装后禁止清洗。

### 6-5. 树脂涂层

对本产品实施树脂涂层时，根据所涂树脂的种类可能存在一些风险，例如引发金属腐蚀，或者端子和产品外壳会受树脂固化时的收缩应力而变形。请在安装本产品之后进行可靠性评估，并选择合适的树脂。

### 6-6. 拆卸

禁止拆卸本产品，否则可能导致液体泄漏或故障。

### 6-7. 危险有害性

由于化学成分被密封在电池中，危险性极低。但是，如果使用不当，可能会导致电池变形，泄漏，破裂，产生热量或刺激性·腐蚀性气体，因此使用时请格外小心。

### 6-8. 稳定性和反应性

- ① 如果2个或2个以上个的产品未对端子进行绝缘处理，并被杂乱地混合在一起，则可能发生短路从而导致电池破裂·急剧发热。
- ② 在过度充电，加热或置入火中的情况下，电解液等可能会突然喷出。
- ③ 如果对电池进行分解，则可能由于短路而迅速发热。

### 6-9. 电解液漏液时的处理

电解液是易燃的，同时会伴有对眼睛，皮肤和粘膜

的刺激。万一发生泄漏, 请参阅以下信息。

- 附着在皮肤上时, 立即用水或温水冲洗以及肥皂冲洗附着部位。如果您的皮肤有变化或持续疼痛, 请立即咨询医生。
- 飞溅入眼时, 立即用水清洗约15分钟, 并咨询医生。
- 冒烟, 着火时, 请用碳酸气体, 粉末灭火器或大量水灭火。

#### 6-10. 保管条件

- 保管中请勿使端子间接触或使端子与导体接触。
- 请避免在下列环境中保管。
  - (a) 直接与水接触, 高温高湿, 以及会导致结露的环境。
  - (b) 直接与油接触或充满气体状油的环境。
  - (c) 直接与盐水接触或充满盐分的环境。
  - (d) 充满有毒气体(硫化氢, 亚硫酸, 亚硝酸, 氯, 溴, 甲基溴, 氨等)的环境。
  - (e) 受直射阳光, 臭氧, 紫外线和辐射照射的环境。
  - (f) 使用酸性和碱性溶剂的环境。

#### 6-11. 其他

- 请勿使电池短路  
电池过热可能会导致液体泄漏, 破裂, 发热。
- 请勿施加过电压  
内部可能发生异常反应, 导致液体泄漏, 破裂或过热。
- 请勿施加物理负荷  
如果强行施加外力, 部件将损坏, 导致感电, 短路和液体泄漏。
- 请勿进行下列测试  
过充电测试, 过放电测试, 钉刺测试, 压坏测试, 跌落测试, 耐化学药品性测试, 高温暴露测试。
- 关于长期保管性能, 正在确认之中。



## 7. 关于产品的运输与退货

### 7-1. 运输产品

小型锂离子可充电电池通过了基于联合国危险物品运输试验和标准手册 (UN Manual of Test and Criteria, Part III, subsection 38.3) 的安全性试验。因此, 本产品的

空运时适用的包装标准是 IATA 危险品规则 (IATA-DGR) 中的 PI965 (Packing Instruction 965) 的 Section II。如果重量发生变化或过度包装, 适用的规则 (Section) 可能会发生变化。若需要空运时请提前咨询尼吉康。

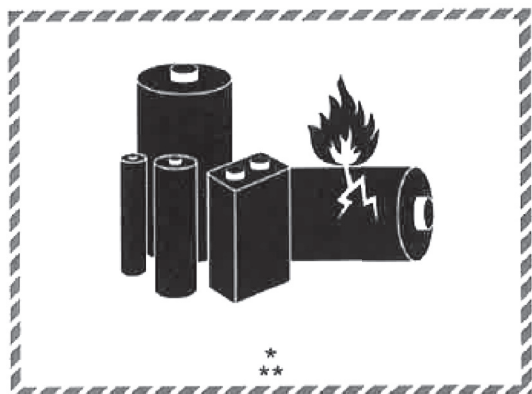


图7-1 锂电池标签



图7-2 仅限货机标签

### 7-2. 关于损伤以及缺陷品的退货

IATA Dangerous Goods Regulations“危险品规则书”中禁止空运有损伤以及缺陷的锂离子可充电电池。如果需要退货, 请务必与尼吉康联系。

## 8. 关于产品的废弃

请根据当地法律法规进行废弃。因为本产品使用了可挥发性电解液, 请不要将其投掷于火中。