

圆柱型锂离子电池规格书

电池型号：LR2170SA
(CE)

客户认同	签名	日期
	公司名称：	
	公司印章：	

首发	核对	质量确认	批准



电话: (86)-22-23866002 传真: (86)-22-23866800

<http://www.lishen.com.cn>

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

1 适用范围

本规格书规定了由天津力神电池股份有限公司生产的圆柱型锂离子电池的技术要求，测试方法及注意事项，如需获取本规格书以外的技术要求，请与力神电池股份有限公司联系相关事宜。

2 型号及说明

- 2.1 说明 圆柱型锂离子电池
- 2.2 电池型号 LR2170SA

3 常规指标

项目	规格
3.1 放电容量	标称 4000mAh(0.2C)，最低 3900mAh(0.2C) - 标称容量是在 25°C 下以标准充电方式（CCCV, 0.2C-800mA, 4.20 V, 80mA ±5mA 截止, 25°C ±2°C）充满电, 0.2C 放电至 2.75V 测得的容量值
3.2 充电电压	4.20V ±0.03V
3.3 标称电压	3.65V@0.2C
3.4 标准充电方式	CCCV, 0.2C(800mA), 4.20V, 80mA ±5mA 截止, 25°C ±2°C
3.5 最大充电电流（非循环）	0°C ≤ T ≤ 5°C 0.1C (400mA) 5°C < T ≤ 15°C 0.2C (800mA) 15°C < T ≤ 45°C 0.5C (2000mA)
3.6 充电时间	标准充电 6.0h 快速充电 3.0h
3.7 标准放电方式	CC, 0.2C(800mA), 2.75V
3.8 最大放电电流（非循环）	-20°C ≤ T ≤ 5°C 1.0C (4000mA) 5°C < T ≤ 45°C 3.0C (12000mA) 45°C < T ≤ 60°C 1.5C (6000mA)
3.9 循环寿命	500 次循环 ≥ 80% 首次容量 (25°C ± 2°C, 0.5C 充 1C 放, 4.20V-3.00V) 备注: 经常在高温 (≥ 35°C) 及高倍率或高电压情况下充放电, 会造成电池循环寿命缩短; 经常在高温 (≥ 60°C) 下充放电, 可能存在安全隐患

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

3.10 平均重量	69g±4g
3.11 工作温度	充电 0°C ~ 45°C 放电 -20°C ~ 60°C
3.12 存储温度 (出货态)	1 个月 -20°C ~ 50 °C 3 个月 -20°C ~ 40 °C 12 个月 -20°C ~ 20 °C

4 外形尺寸

电池尺寸: 直径 21.7mm±0.2mm, 高度 70.9mm±0.2mm。见附录 1。

5 外观

电池外观不存在热缩套破损及明显的刮痕、凹坑、裂痕、锈蚀、漏液等影响电池性能的外观不良。

6 测试条件和定义

6.1 测试设备

6.1.1 电子天平

参数里程 0.01g-160g, 精度 1mg

6.1.2 手动电压内阻测试仪

内阻: 参数里程 0-3.1kΩ, 精度 0.1μΩ, 在 1kHz 交流条件下进行测试

电压: 参数里程 0-60V, 精度 10μV

6.1.3 数显卡尺

参数里程 0-150mm, 精度 ±0.02mm, 分辨率 0.01mm

6.2 除特殊要求外, 所有测试均在标准温度 25°C ±2°C 和标准湿度 65%RH±20%RH 的条件下进行。测试使用电池为交货一周内的新电池。

6.3 定义

C 倍率 (“C”) : 满电电池 1 小时放电至终止电压所用的电流大小 (mA)。

7 性能

7.1 充电方式

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

7.1.1 0.5C恒流充电至4.20V, 再以4.20V恒压充电至电流衰减为0.02C。

7.1.2 0.5C恒流充电至4.20V, 再以4.20V恒压充电至电流衰减为0.05C。

7.2 放电方式

7.2.1 0.2C 恒流放电至 2.75V。

7.2.2 0.5C 恒流放电至 2.75V。

7.2.3 1.0C 恒流放电至 2.75V。

7.2.4 2.0C 恒流放电至 2.75V。

7.2.5 1.0C 恒流放电至 3.00V。

7.3 内阻

25℃下, 使用 6.1.2 手动电压内阻测试仪测试;

电池内阻 $\leq 20\text{m}\Omega$

7.4 倍率放电性能

25℃下按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25℃ \pm 2℃) 充电, 分别以 7.2.1 (0.2C), 7.2.2 (0.5C), 7.2.3 (1.0C), 7.2.4 (2.0C) 方式放电, 记录电池放电容量, 并计算与电池 0.2C 放电容量百分比, 满足表 1 要求。

表 1

0.2C	0.5C	1C	2C
100%	$\geq 95\%$	$\geq 90\%$	$\geq 85\%$

7.5 循环寿命

25℃ \pm 2℃测试环境下, 按 7.1.2 方式 (0.5C 恒流充电至 4.20V, 再以 4.20V 恒压充电至电流衰减为 0.05C) 对电池进行充电, 休眠 15 分钟, 按 7.2.5 方式 (1.0C 恒流放电至 3.00V) 对电池进行放电, 休眠 15 分钟, 充放电一次为一个循环, 测试 500 次循环后放电容量。

500 次循环后放电容量 $\geq 80\%$ 首次容量

7.6 存储性能

7.6.1 电池按标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25℃ \pm 2℃) 充电后, 在 25℃ \pm 2℃ 环境下存储 28 天后, 按 7.2.1 方式 (0.2C 恒流放电至 2.75V) 放电并记录电池容量。

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

电池恢复容量 $\geq 90\%$ 初始容量。

7.6.2 电池按标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 充电后, 在55 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C环境下存储7天后, 按7.2.1方式 (0.2C恒流放电至2.75V) 放电并记录电池容量。

电池恢复容量 $\geq 90\%$ 初始容量。

7.7 不同温度放电性能

25 $^{\circ}$ C下按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 充满电, 在测试温度下放置3小时后按7.2.2方式 (0.5C恒流放电至2.75V) 放电, 记录不同温度下电池放电容量, 并计算与电池25 $^{\circ}$ C下放电容量百分比, 满足表2要求。

表 2

-10 $^{\circ}$ C	0 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C	45 $^{\circ}$ C	60 $^{\circ}$ C
$\geq 70\%$	$\geq 80\%$	100%	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$

8 安全性能

8.1 常温外部短路测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 将电池充满电, 使用外电路短路电池正 (+) 负 (-) 极, 要求外电路内阻 80m Ω \pm 20m Ω 。当电池电压降到 0.1V, 或电池温度降至测试温度 10 $^{\circ}$ C 范围内, 结束测试。

标准: 电池不起火, 不爆炸

8.2 过充电测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 将电池充满电, 以 1C 电流进行充电至电压达到 6.3V。测试过程中监测电池温度变化, 当电池温度下降至室温时, 结束测试。

标准: 电池不起火, 不爆炸

8.3 热箱测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 充满电的电池放置到恒温加热箱中, 用热电偶连接电池监测电池温度。恒温箱升温加热电池, 要求恒温箱升温速度为每分钟 5 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C。监测恒温箱温度变化, 当恒温箱温度达到 130 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C后恒温保持 60 分钟, 结束测试。

标准: 电池不起火, 不爆炸

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

8.4 过放电测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 将电池充满电, 然后以 1.0C 的电流对电池进行放电, 放电时间为 90 分钟。

标准: 电池不起火, 不爆炸, 不漏液

8.5 挤压测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 充满电的电池放置于两个水平平板之间, 要求电池长度方向与平板平行。采用直径为 1.25 inch (32mm) 的活塞泵作为动力供给的液压设备对两平板持续加压, 直到液压达到 2500psig (17.2MPa), 两平板间压力到达 3000pounds (13kN) 的挤压力, 结束测试。

标准: 电池不起火, 不爆炸

8.6 跌落测试

按照标准方式 (CCCV, 0.2C-800mA, 4.20V, 80mA \pm 5mA 截止, 25 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C) 充满电的电池, 单体电池正负极端子向下从 1.5m 高度处自由跌落到水泥地面上, 观察 1h。

标准: 电池不起火, 不爆炸, 不漏液

9 包装

电池包装每盒装 64 只电池, 每箱装 2 盒, 共 128 只电池。见附录 2。

10 其它

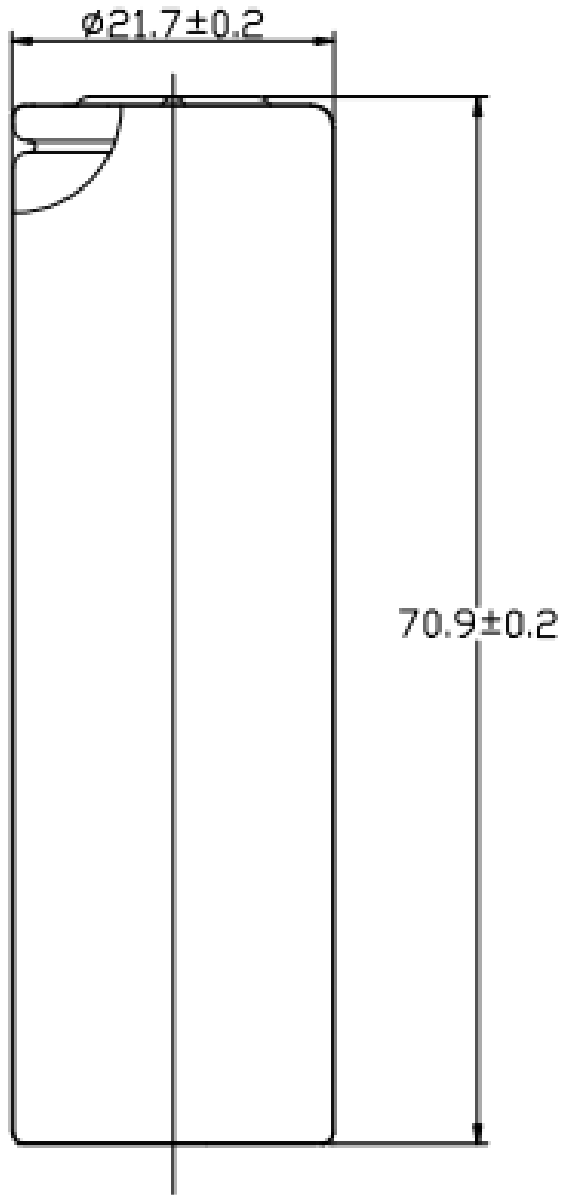
不包含在此产品规格书之内的任何问题, 由双方协商解决。

11 运输

出货电池处于 10% 充电状态, 由于电池存在自耗, 运送到客户端的电池无法完全保证 10% 荷电量。运输过程应防止剧烈振动、冲击、日晒雨淋。

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

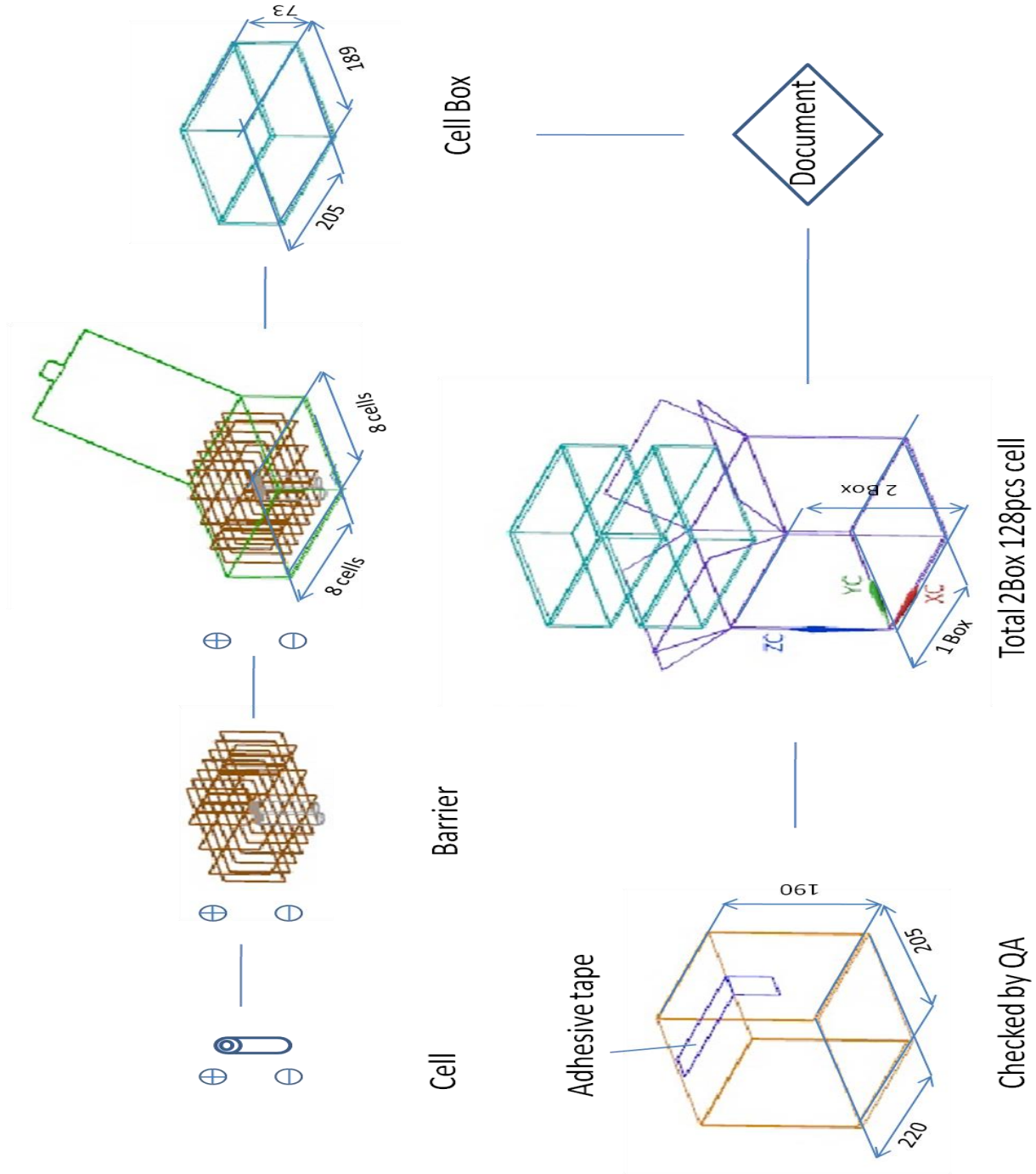
附录1: 外观尺寸图



单位: mm

带热缩套

附录2: 包装图



圆型电芯安全准则

1 电动汽车、充电器和电池组设计注意事项

1.1 充电

- 1.1.1 电芯应该使用恒流充电-恒压充电的方式进行充电。单体电芯的充电电压不能超过 4.20V，充电截止电流大于等于 1/50C。考虑到充电器的控制偏差，必须保证电芯充电电压低于 4.20V。即使在异常情况下，充电电压不可超过 4.23V 以避免过充电。充电电压高于 4.20V 会导致电芯循环寿命缩短；
- 1.1.2 充电器应该带有预充电系统，预充电功能应该应用于阻止深度放电后不正常的大倍率充电。当长期存储电芯电压低于 2.75V（且高于 1.0V）时，必须使用低于 0.40A（0.1C）电流对电芯进行预充电，直到电芯电压高于 2.75V 再进行标准方式充电。如果电芯电压在 30 分钟内无法充至 2.75V，充电器需停止充电；低于 1.0V 禁止充电。
- 1.1.3 充电器应该配备一个完整的充电检测装置。充电检测装置能够通过计时器、电流检测或者开路电压检测，检测到电池满充电的状态。当充电时间、电流或电压其中之一检测到电池充满电后，应该完全切断充电电路。避免产生涓流充电；
- 1.1.4 电芯充电应在温度为 0°C~45°C 下按规定电流进行，当电芯温度超出此范围时，应静置到电池温度达到以上范围后再行充电。

1.2 放电

- 1.2.1 电芯放电终止电压需高于 2.75V；
- 1.2.2 电芯放电温度范围为-20°C~60°C，按规定（见规格书中 3.8）电流进行，放电过程中，如果电芯表面温度超过 70°C，必须终止放电。

1.3 过放电

如果单体电池的电压低于2.75V,电池被认为是过放电,不能继续使用。

1.4 储存

电芯应在干燥（低于70%RH）无腐蚀性气体的环境下储存，不要让电芯承受任何压力，且不能有冷凝液体附在电芯表面，最佳储存温度为-20°C~20°C长期存储，电芯必需处于荷电25%~35%SOC状态，并且使用前需要进行电压检测。

储存期小于1个月: -20°C~50°C

储存期小于3个月: -20°C~40°C

储存期大于3个月-12个月: -20°C~20°C

1.5 电池组设计的注意事项

1.5.1 电池组的形状、机理和材料

电池组设计应该保证其不能被未授权的充电器进行充电。

电池组设计应该保证其不能与未授权的装备和设备进行连接。

电池组正负极两端应该设计成避免短路或正负极发生反接的结构。

电池组应该有过电流保护功能的装置, 来避免外短路的情况发生。

电池正、负极连接导线不应有重叠现象。

电池组设计应该具有防静电功能并且能够阻止灰尘、液体等侵入。

电池组应该设计成即便电池发生了漏液, 电解液也不能到达保护线路板。

电池组设计上应保证电池固定在电池组内, 不能任意移动; 电池组在结构上应保证在出现可预见的跌落后不能使电池出现凹痕, 变形和其他机械应力。

电池组使用的材料例如双面胶带和橡胶应该验证其可燃性。

熔接模具应该用胶密封; 如果在熔接模具密封时使用超声波焊接的方法, 对于出现的任何缺陷, 力神不承担任何责任。

1.5.2 电池组结构 (电池组限制使用的电池数量)

并联个数无限制, 但是电池组必须通过过充电测试 (过充测试的充电电流为充电器的最大充电电流与并联数量的乘积)。

串联个数无限制, 需要保险丝。

电池应该远离发热电子元器件以避免电池性能的劣化。

PCBA 线路板和电池组之间应该有绝热材料进行隔绝 (例如塑料屏障给予空气隔离或非导热电材料隔离)。

电池组需在有冷却设备的条件下进行使用。(备注: 经常在高温 ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) 及高倍率或高电压情况下充放电, 会造成电池循环寿命缩短; 经常在高温 ($\geq 60^{\circ}\text{C}$) 下充放电, 可能存在安全隐患。)

1.5.3 保护电路

下面的保护电路应该安装在电池包内:

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

过充电保护。出于安全的原因和为了不缩短循环寿命，每个模块内的单体电池的最大过充保护电压应该低于 4.23V（包含公差）；

过放电保护。如果单体电芯电压达到 2.75V，我们建议过放电保护应该切断放电电流，电路的消耗电流要尽量小；

过电流保护。如果单体电池放电电流超过约 12A，过电流保护应该切断放电电流电路。为了避免长期存储出现过放电模式，电池包保护线路的消耗电流应该设置的尽量小。长期未使用时，要定期检查电量剩余状态，要确保电池组内各单体电芯不能达到过放状态。

1.5.4 电池连接

电池不能使用锡焊及超声焊的工艺进行连接。为了避免任何损伤，电池应该通过点焊的方式连接到引线板上。电池组应该尽量热均衡，电池包在放电时，内部电芯温差应小于等于 5℃。

1.6 电芯使用方式

1.6.1 电芯进行串并使用，需使用相同档位，相同批次及相同充电状态电芯，可以从内外箱标签上获得此信息。电芯使用前需检测电压内阻，并按照其用途进行组配，力神建议至少保证组配使用电芯电压 20mV 以内，内阻差 6mohm 以内。

1.6.2 出货前电池包检查电压、内阻、保护线路功能、热敏电阻、热熔断路器。

1.6.3 电芯中转至组装工厂过程要特别注意禁止运输过程造成外力损伤，转运过程力神建议使用相同的运输包装，即使过程中存在打开包装的情况。

1.6.4 不要使用由于运输损伤，跌落，短路或其它原因造成破损或漏液电芯。

2 安全守则

电芯含有有机溶剂等易燃物质，如使用不当可能引起电芯产热或起火，造成电芯的损害或人身的伤害。请注意使用禁止事项，同时应增加保护装置以避免使用设备异常造成电芯事故。在使用锂离子可充电电芯以前，请仔细阅读以下的安全守则。此外，力神强烈建议把这些指令加入到用户手册中。

2.1 危险事项

2.1.1 不要使用或放置电芯于高温（高于 60℃）环境中。不要将其投入火中，水中或使其吸湿。不要修理或拆解电芯，存在引发电芯起火、过热、漏液或爆炸的危险。

2.1.2 不要将电芯混乱摆放，同时远离金属等导电材料，以避免正（+）负（-）极短路，不要颠倒电芯正（+）负（-）极使用

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

- 2.1.3 不要使用非规定充电设备和违反充电要求。非规定条件充电会引发电芯过充电或异常化学反应，发生产热，冒烟，破裂或起火情况
- 2.1.4 不要将电池与 AC 插头（出口）或汽车插头连接。电池需要有特定的充电器。如果电池与插头直接连接，电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.1.5 不要过充、过放、针刺、锤击及踩踏电芯。
- 2.1.6 不要撞击或投掷电芯。如果电芯出现跌落，请当废品处理，不能继续使用。
- 2.1.7 不要解剖电池。如果保护线路受到破坏，电池将不再被保护。然后，电池可能着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.1.8 不要在靠近高温处充电。如果电池在靠近高温处充电，电池由于保护线路动作，不能再充电。在这种状况下，保护线路可能发生中断，电池可能着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.1.9 不要使用明显损坏或者形变的电池。可能会造成发热，冒烟，破裂或者燃烧。
- 2.1.10 不要直接锡焊焊接电芯，过热会导致绝缘垫圈等电芯部件变形，引发电芯变形、漏液、爆炸或者起火。
- 2.1.11 不要反极性充电。在充电时，电池被反向充电会发生不正常的化学反应。并且，在放电时会有不可预料的大电流通过的情况。这些可能会造成发热，冒烟，破裂或者燃烧。

2.2 警告事项

- 2.2.1 电池应该远离婴幼儿存放。出现吞咽电池的情况，请立即就医。
- 2.2.2 不要把电池放在微波炉或其他煮食用具中。由于微波炉的加热和电气冲击，电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.2.3 不要和其他电池一起混用。电池不能和其他不同容量，化学体系或者生产商的电池混用。不要连接其他电池或者混合其他电池。电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.2.4 不要使用不正常的电池。如果有明显的异常，例如异味、发热、畸形或者变色，请停止使用电池。这样的电池可能有缺陷，如果继续使用，可能会导致着火，冒烟，发热或者爆炸。
- 2.2.5 如果充电过程不能结束，停止充电。如果电池在规定的时间内不能完成充电过程，请停止充电步骤。电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.2.6 不要在靠近火焰的地方使用漏液电池。如果电池或者有液体流出的电池产生刺鼻性气味，电池应该保持远离火焰。电池可能会被点燃或者爆炸。

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

- 2.2.7 不要触摸漏液电池。如果从电池漏出的液体进入眼中，将会造成严重损害。如果从漏出的液体进入您的眼中，请立即用清水冲洗眼睛。请立即咨询医生。如果液体留在眼中，将会造成严重损害。
- 2.2.8 为了避免短路或者损伤，请紧紧地将电池装入一个箱体或纸箱内。
- 2.2.9 不要将电池和金属放在一起，比如钥匙，项链，头饰，硬币或螺丝等。

2.3 注意事项

- 2.3.1 在使用前请阅读手册。请妥善保存本手册以供将来参考。
- 2.3.2 不要在高温环境使用或放置电池，例如在阳光直射下的汽车中。电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。同时，可能会造成电池性能和寿命的劣化。
- 2.3.3 电池包有保护线路。在产生静电（超过 100V）的地方，不要使用电池，可能会损害保护线路。如果电池的保护线路被破坏，电池可能会着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.3.4 充电温度范围规定在 0°C-45°C 之间。不要在规定的温度范围外对电池进行充电。否则，会导致产热、漏液、或者严重损害。另外，可能会造成电池性能和寿命的劣化。
- 2.3.5 请阅读充电器手册的充电方法。
- 2.3.6 在首次使用时，如果电池有不正常气味，发热或者生锈，请联系供货商。
- 2.3.7 在充放电过程中，请远离易燃材料。可能会造成着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.3.8 如果电解液从电池中泄露，沾到衣服或者皮肤上，立即用水进行冲洗。否则，可能会刺激皮肤。
- 2.3.9 如果导线或金属物体从电池出来，请把它们完全密封和绝缘。否则，电池可能造成短路，发生着火，冒烟，爆炸或者引起发热。
- 2.3.10 使用后，请根据当地的法律、法规进行电池回收。

3 免责声明

- 3.1 力神对因违反规格书内注意事项造成的任何损失不承担责任；
- 3.2 力神对因电路、电池包、电动车和充电器的设计及搭配所造成的任何问题不承担责任；
- 3.3 力神不接受因不正确的组装过程造成的异常电池。
- 3.4 力神对使用不正确的或与规格书中不符的充、放电方法及不合适的使用环境造成的任何问题不承担责任；
- 3.5 力神对于因不可抗力（如雷电，暴风雨，洪水，火灾，地震等）造成的任何问题不承担责任。
- 3.6 为了规范样品电池使用，使每一位客户和力神的权利、义务、责任得到明确。在使用电池之前，请仔细阅读并透彻理解规格书内容。为了确保电池安全，请联系力神讨论设计应用，如果有特殊使用条件（比如大电流负载，快充方法，低温和高温使用），请咨询力神。



天津力神电池股份有限公司

产品规格书

标题: 圆柱型锂离子电池 LR2170SA

机密
版本: 0
页数: 14 /14
日期: 20210512

如果您选择使用本款电池, 您的使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

本声明的修改权、更新权及最终解释权均属力神所有。

4 技术咨询

如有任何疑问, 请按照以下方式咨询:

厂址: 天津滨海高新技术产业开发区(环外)海泰南道38号--力神电池股份有限公司

电话: 0086-22-23866002

传真: 0086-22-23866800

网址: <http://www.lishen.com.cn>

为了安全起见, 如有设备设计, 锂离子电芯系统保护电路或高电流, 快速充电和其它方面的特殊应用, 请先咨询力神公司相关事宜。