

|                                                                                   |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | PRODUCT<br>SPECIFICATION | Part number              |
|                                                                                   |                          | REV. V0                  |
|                                                                                   |                          | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                          | Page 1 / 15              |

# 电芯产品规格书

电芯型号: EFP54175200MA

标称容量: 178 Ah

|           |             |        |       |        |
|-----------|-------------|--------|-------|--------|
| 规格拟制      | 设计审核        | 销售审核   | 工程部审核 | 质量代表会签 |
| Alex Wang | Peter Cheng | YH Shi | SP Yi | DX Xu  |

|      |      |     |
|------|------|-----|
| 客户会签 | 客户代码 |     |
|      | 客户签名 | 日 期 |
|      |      |     |
|      | 公司印章 |     |

修订记录

| 版本 | 状态              | 修订人       | 发布时间         |
|----|-----------------|-----------|--------------|
| V0 | Initial Release | Alex Wang | Jun. 14 2017 |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |
|    |                 |           |              |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 3 / 15              |

## 目 录

|             |     |
|-------------|-----|
| A 规范性引用文件   | P4  |
| B 术语和定义     | P4  |
| C 测量设备      | P5  |
| 1. 适用范围     | P6  |
| 2. 电芯电性能指标  | P6  |
| 3. 电芯温升     | P9  |
| 4. 电芯尺寸图纸   | P10 |
| 5. 安全与可靠性   | P11 |
| 6. 产品寿命终止管理 | P12 |
| 7. 应用条件     | P12 |
| 8. 安全防范     | P13 |
| 9. 风险警告     | P14 |
| 10. 运输      | P15 |
| 11. 其它      | P15 |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 4 / 15              |

## A 规范性引用文件

本规格书制定参考以下行业标准文件。仅注日期的版本适用于本文件，不注明日期的应用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 19596 电动汽车术语  
GB/T 31484-2015 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法  
GB/T 31485-2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法  
GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

## B 术语和定义

| 术语           | 定义                                                                                              |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 产品           | 本规格书中的“产品”是指 ETP 生产的 178Ah 3.20V 可充电磷酸铁锂体系动力电池。                                                 |
| 客户           | “客户”是指购买本规格书所述产品的公司、企业或个人。                                                                      |
| ETP          | 指力信（江苏）能源科技有限责任公司，英文名称 ETrust Power Group Ltd., 简写 ETP。                                         |
| PN           | 为了区别电池应用于不同的使用区域或不同的应用条件下，ETP 为 178Ah 3.20V 可充电锂电池定义的物料编号。                                      |
| 周围环境温度       | 电池所处的周围环境温度，温度公差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。                                                     |
| 电池管理系统 (BMS) | 客户用于监测和记录产品在整个服务期限内的运行参数的一种有效的追踪和控制系统。其追踪和记录的参数包括但不限于电压、电流、温度等，以控制产品的运行并确保产品运行环境及运行条件符合本规格书的规定。 |
| 电芯温度         | 由接入电池的温度传感器测量的电芯表面温度，温度传感器和测量线路由 ETP 和客户共同商定。                                                   |
| 新电池状态        | 是指电池自产品的制造日期算起 7 天以内的状态。                                                                        |
| 循环(Cycle)    | 电池按规定的充放标准充放一次为一个循环。循环包括短时的正常充电或者再生充电和放电过程，在充电过程中可以只有正常充电而无再生充电；放电可以由一些部分放电组合形成。                |
| 充电倍率(C-Rate) | 充电电流与电池管理系统多次测量的电池的容量值的比率。例如：电池容量为 178Ah，充电电流为 178A 时，则充电倍率为 1C。                                |
| 生产日期         | 电池的制造日期。每个电池的顶端贴纸上标示的日期代码为制造日期。                                                                 |
| 开路电压(OCV)    | 没有接入任何负载和电路时测得的电池的电压。                                                                           |
| 可恢复容量        | 电池储存后，按照本规格书第 2.2 和 2.4 条所列的标准充放电条件所测得的容量，选取 3 次测量的平均值。                                         |
| 标准充电         | 本规格书第 2.2 条所述的充电模式。                                                                             |
| 标准放电         | 本规格书第 2.4 条所述的放电模式。                                                                             |
| 保质期          | 指 ETP 的产品一般质量保证期限，自产品的制造日期算起 48 个月或产品循环使用达到 2000 次，以两者中最先到达的日期为准。                               |
| 充电状态(SOC)    | 电池实际充电量与满充电量的比值，表征电池的充电状态。100%SOC 的充电状态表示电池满充到 3.65V，0%SOC 的充电状态表示电池完全放电到 2.00V。                |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 5 / 15              |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 放电状态(DOD) | 电池实际放电量与满放电量的比值，表征电池的充电状态。100%DOD 的放电状态表示电池满放到 2.50V，0%DOD 的放电状态表示电池满充后未放电，电压在 3.65V 左右。                                                                                                                                                                                                               |
| 产品使用区域    | 本产品指定使用区域。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 电池温升      | 在本规格书规定的条件，如充电过程或者放电过程中电芯温度的升高。                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 测量单位      | “V” (Volt)伏特(V)，电压单位<br>“A” (Ampere)安培(A)，电流单位<br>“Ah” (Ampere-Hour)安培-小时(Ah)，负荷单位<br>“Wh” (Watt-Hour)瓦特-小时(Wh)，能量单位<br>“Ω” (Ohm) 欧姆(Ω)，电阻单位<br>“mΩ” (Milliohm) 毫欧姆(mΩ)，电阻单位<br>“℃” (degree Celsius) 摄氏度(℃)，温度单位<br>“mm” (millimeter) 毫米(mm)，长度单位<br>“s” (second) 秒(s)，时间单位<br>“Hz” (Hertz)赫兹(Hz)，频率单位 |

## C 测量设备

|      |             |
|------|-------------|
| 设备   | 设备精度或条件     |
| 电压表  | 内阻>1000 Ω/V |
| 游标卡尺 | 精度为 0.02 mm |
| 内阻表  | 1 kHz 条件下测量 |
| 天平   | 精度 0.1g     |
| 热电偶  | 精度 1℃       |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 6 / 15              |

## 1. 适用范围

本规格书描述了力信能源科技有限责任公司(ETP)生产的 3.20V 178Ah (ETP PN: 632-54175200M80)可充电磷酸铁锂 (LFP) 体系动力电池的性能指标、使用条件以及风险警示。

## 2. 电芯电性能指标

### 2.1 电性能主要指标

| 序号     | 项目           | 规格与参数                      | 限定条件                                                             |
|--------|--------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2.1.1  | 标称容量         | 179.7Ah                    | 89.0A(0.50C)电流放电                                                 |
| 2.1.2  | 最小容量         | 178.0Ah                    | 89.0A(0.50C)电流放电                                                 |
| 2.1.3  | 放电能量 (参考)    | $\geq 569.6\text{Wh}$      | 89.0A(0.50C)电流放电                                                 |
|        |              | $\geq 552.5\text{Wh}$      | 178A(1.0C)电流放电                                                   |
| 2.1.4  | 能量密度 (参考)    | 146.6Wh/Kg                 | 89.0A(0.50C)电流放电                                                 |
|        |              | 142.2Wh/Kg                 | 178A(1.0C)电流放电                                                   |
| 2.1.5  | 工作电压范围       | 2.5~3.65V                  | 温度 $T > -5^{\circ}\text{C}$                                      |
|        |              | 2.0~3.65V                  | $-20^{\circ}\text{C} < \text{温度 } T \leq -5^{\circ}\text{C}$     |
|        |              | 1.8~3.65V                  | 温度 $T \leq -20^{\circ}\text{C}$                                  |
| 2.1.6  | 电池内阻(1KHz)   | $\leq 0.40\text{m}\Omega$  | 新电池 20-50%SOC 状态, $25^{\circ}\text{C}$                           |
| 2.1.7  | 电池平均内阻(1KHz) | $\sim 0.23\text{m}\Omega$  | 新电池 20-50%SOC 状态, $25^{\circ}\text{C}$                           |
| 2.1.8  | 出货容量         | 20~50%的充电状态                | 89.0A(0.50C)电流放电                                                 |
| 2.1.9  | 工作温度(充电)     | $-20 - 55^{\circ}\text{C}$ | 参考第 2.2 节                                                        |
| 2.1.10 | 工作温度(放电)     | $-30 - 55^{\circ}\text{C}$ | 参考第 2.3 节                                                        |
| 2.1.11 | 循环寿命         | $\geq 2000$ 循环             | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 单电芯自由状态下, 178A(1.0C)充放电, 容量衰减到 80%。 |
| 2.1.12 | 室温放电功率       | 4000 W(TBD)                | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 50%SOC 4.0C 10s 脉冲放电                  |
| 2.1.13 | 建议 SOC 使用范围  | 10% - 90%                  |                                                                  |
| 2.1.14 | 电池重量         | $\leq 3884\text{g}$        | N.A.                                                             |
| 2.1.15 | 电芯尺寸         | 请参考本规格书 4.条                | N.A.                                                             |

### 2.2 电芯充电模式与参数

#### 2.2.1 标准充电

| 序号      | 项目     | 规格与参数                                                                                           | 限定条件                       |
|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 2.2.1.1 | 标准充电电流 | 89.0A (0.50C)                                                                                   | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ |
| 2.2.1.2 | 标准充电电压 | 单体电芯最大 3.65V                                                                                    |                            |
| 2.2.1.3 | 标准充电模式 | 89.0A (0.50C) 恒流持续充电至单体电池最大 3.65V, 然后在常压 3.65V 下恒压持续充电直至电流下限 $\leq 8.9 \pm 0.3\text{A}$ (0.05C) |                            |
| 2.2.1.4 | 标准充电温度 | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$                                                                      | 电芯温度                       |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 7 / 15              |

### 2.2.2 不同温度下充电条件

| 电芯温度                                                | 标准充电                                    | 快速充电               |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
| $< -20^{\circ}\text{C}$                             | 不允许充电                                   | 不允许充电              |
| $-20^{\circ}\text{C} \leq T < -15^{\circ}\text{C}$  | 不允许充电                                   | 不允许充电              |
| $-15^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$  | 不允许充电                                   | 不允许充电              |
| $-10^{\circ}\text{C} \leq T < -5^{\circ}\text{C}$   | 不允许充电                                   | 不允许充电              |
| $-5^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$     | 不允许充电                                   | 不允许充电              |
| $0^{\circ}\text{C} \leq T < 5^{\circ}\text{C}$      | 恒流 0.10C 充电至 3.65V, $< 80\% \text{SOC}$ | 不允许充电              |
| $5^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$     | 恒流 0.10C 充电至 3.65V                      | 不允许充电              |
| $10^{\circ}\text{C} \leq T < 15^{\circ}\text{C}$    | 恒流 0.20C 充电至 3.65V                      | 不允许充电              |
| $15^{\circ}\text{C} \leq T < 20^{\circ}\text{C}$    | 恒流 0.33C 充电至 3.65V                      | 恒流 0.50C 充电至 3.65V |
| $20^{\circ}\text{C} \leq T < 45^{\circ}\text{C}$    | 恒流 0.50C 充电至 3.65V                      | 恒流 0.70C 充电至 3.65V |
| $45^{\circ}\text{C} \leq T \leq 55^{\circ}\text{C}$ | 恒流 0.33C 充电至 3.65V                      | 恒流 0.33C 充电至 3.65V |
| $> 55^{\circ}\text{C}$                              | 不允许充电                                   | 不允许充电              |

### 2.2.3 电芯充电模式与参数

|         |           |             |                                         |
|---------|-----------|-------------|-----------------------------------------|
| 2.2.3.1 | 最大可持续充电电流 | 178A (1.0C) | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 单体电芯, 自由状态 |
| 2.2.3.2 | 最大脉冲充电电流  | 356A (2.0C) | $25^{\circ}\text{C}$ , 10S, SOC 20-80%  |

### 2.3 电芯放电模式与参数

| 序号    | 项目            | 规格与参数                      | 限定条件                                                         |
|-------|---------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 2.3.1 | 标准放电电流        | 89.0A (0.5C)               | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$                                   |
| 2.3.4 | 最大持续放电电流      | 178A (1.0C)                |                                                              |
| 2.3.5 | 最大脉冲放电电流(长脉冲) | 356A (2.0C)                | SOC $>20\%$ , 最长放电时间为 30S                                    |
| 2.3.6 | 最大脉冲放电电流(短脉冲) | 712A (4.0C)                | $25^{\circ}\text{C}$ , 10S                                   |
| 2.3.7 | 最小脉冲放电截止电压    | 2.50V                      | 温度 $T > -5^{\circ}\text{C}$                                  |
|       |               | 2.00V                      | $-20^{\circ}\text{C} < \text{温度 } T \leq -5^{\circ}\text{C}$ |
|       |               | 1.80V                      | 温度 $T \leq -20^{\circ}\text{C}$                              |
| 2.3.8 | 标准放电温度        | $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ | 电芯温度                                                         |
| 2.3.9 | 放电温度范围        | $-30 - 55^{\circ}\text{C}$ | 电芯温度超出放电温度范围, 则停止放电                                          |

### 2.4 脉冲放电模式

脉冲放电是指在产品使用过程中, 电芯进行脉冲放电。脉冲放电必须严格符合本规格书所述的充电状态和电芯温度条件。脉冲电流的大小和持续时间必须严格遵守下表所列的所有充电状态以及电芯温度等条件。违反脉冲放电条件可能会造成电芯永久性的损坏并进而免除ETP的产品质量责任。

#### 2.4.1 最小脉冲放电截止电压

| 电芯温度 | $\leq -20^{\circ}\text{C}$ | $\leq -5^{\circ}\text{C}$ | $> -5^{\circ}\text{C}$ |
|------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
|------|----------------------------|---------------------------|------------------------|

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 8 / 15              |

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 截止电压 | 1.80V | 2.00V | 2.50V |
|------|-------|-------|-------|

#### 2.4.2 允许的脉冲放电电流和持续时间-更加详细数据参考 ETP 与客户商定的功率表

|       |       |          |          |         |           |         |         |      |
|-------|-------|----------|----------|---------|-----------|---------|---------|------|
| SOC   | ≥20%  |          |          |         |           |         |         |      |
| 电芯温度  | <-20℃ | ≥-20℃    | ≥-15℃    | ≥-5℃    | ≥5℃       | ≥25℃    | ≥45℃    | >55℃ |
| 功率/时间 | 不允许   | 500W/60s | 700W/60s | 1KW/60s | 1.5KW/60s | 2KW/60s | 2KW/60s | 不允许  |

2.4.3 每次脉冲放电后，电池需要有段休眠时期，时间应等于或长于脉冲放电持续时间。休眠时期内，电池可以处于标准放电状态或充电状态，也可以处于零电流不工作状态，但在休眠时期内，不允许电池再次发生脉冲放电现象。

#### 2.5 再生脉冲充电模式

再生脉冲充电是指在产品使用过程中，脉冲电流对电芯的反充电。再生脉冲充电必须严格符合本规格书所述的充电状态和电芯温度条件。脉冲电流的大小和持续时间必须严格遵守下表所列的所有充电状态以及电芯温度等条件。违反再生脉冲充电条件可能会造成电芯永久性的损坏并进而免除 ETP 的产品质量责任。

##### 2.5.1 最大再生脉冲充电电压 3.65V

##### 2.5.2 允许的再生脉冲充电电流和持续时间-更加详细数据参考 ETP 与客户商定的功率表

|      |       |       |       |      |     |      |      |      |      |
|------|-------|-------|-------|------|-----|------|------|------|------|
| SOC  | ≤80%  |       |       |      |     |      |      |      |      |
| 电芯温度 | <-20℃ | ≥-20℃ | ≥-15℃ | ≥-5℃ | ≥0℃ | ≥10℃ | ≥25℃ | ≥45℃ | >55℃ |
| 电流   | 不允许   | 不允许   | 不允许   | 不允许  | 64A | 106A | 178A | 178A | 不允许  |
| 回充时间 | 不允许   | 不允许   | 不允许   | 不允许  | 10S | 10S  | 10S  | 10S  | 不允许  |

2.5.3 每次再生脉冲充电后，电池需要有段休眠时期，时间应等于或长于再生脉冲持续时间。休眠时期内，电池可以处于放电状态，也可以处于零电流不工作状态，但在休眠时期内，不允许电池再次发生再生脉冲充电现象。

#### 2.6 高低温放电容量

| 序号    | 项目       | 规格与参数  | 限定条件（电芯表面温度）                     |
|-------|----------|--------|----------------------------------|
| 2.6.1 | 25℃放电容量  | ≥178Ah | 25℃标准充电 \25℃ 89A（0.50C）放电到 2.5V  |
| 2.6.2 | 55℃放电容量  | ≥160Ah | 25℃标准充电 \55℃ 89A（0.50C）放电到 2.5V  |
| 2.6.3 | -20℃放电容量 | ≥89Ah  | 25℃标准充电 \-20℃ 89A（0.50C）放电到 2.5V |

#### 2.7 电池自放电性能

| 序号    | 项目       | 规格与参数       | 限定条件                    |
|-------|----------|-------------|-------------------------|
| 2.7.1 | 不可恢复自放电率 | ≤ 3% 每 30 天 | 标准充电到 100%的充电状态，25℃温度储存 |

|                                                                                   |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | PRODUCT<br>SPECIFICATION | Part number              |
|                                                                                   |                          | REV. V0                  |
|                                                                                   |                          | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                          | Page 9 / 15              |

### 3. 电芯温升

本规格书中温升是指放电后的电池表面温度减去放电前的电池表面温度。电池温升的测量应在环境温度较为稳定且空间足够大的房间里进行。每个电池温度测量应选取经过校正的可以记录时间数据的温度感应器。

| 序号  | 项目     | 规格与参数                     | 限定条件                                 |
|-----|--------|---------------------------|--------------------------------------|
| 3.1 | 持续放电温升 | $\leq 10^{\circ}\text{C}$ | 每个电池以 89A (0.5C) 电流放电 2 小时           |
| 3.2 | 脉冲放电温升 | $\leq 5^{\circ}\text{C}$  | 在任何充电状态下，每个电池以 534A (3.0C) 电流放电 10 秒 |



# PRODUCT SPECIFICATION

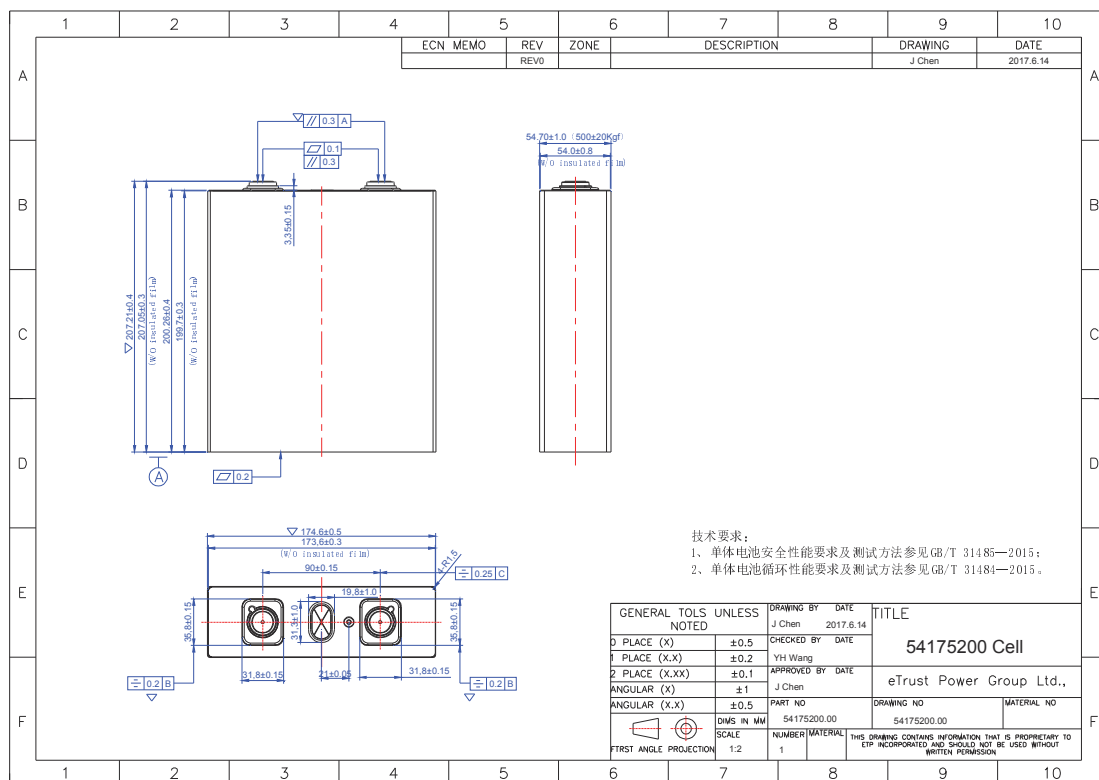
Part number

REV. V0

Release Date 2017-Jun-14

Page 10 / 15

## 4. 电芯尺寸图纸



|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 11 / 15             |

## 5. 安全与可靠性

本产品满足 GBT 31485-2015 测试要求。

安全测试必须在 ETP 同意情况下并由专业人员指导下才可进行。

### 5.1 可靠性测试项目

| 序号    | 测试项目 | 测试方法                                                        | 判断标准       |
|-------|------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.1 | 高温性能 | 按2.2.1充电后，在温度（60±2）℃的高温箱中放置5h，然后以1C (A)电流恒流放电至2.5V，记录容量。    | 容量≥95%标称容量 |
| 5.1.2 | 低温性能 | 按2.2.1充电后，在温度（-20±2）℃的低温箱中放置20h，然后以1C (A)电流恒流放电至2.5V，并记下容量。 | 容量≥50%标称容量 |
| 5.1.3 | 密封性☆ | 将电池在进行荷电保持能力试验前和试验后分别用感量为0.1g的电子天平称重，计算电池失重量。               | 失重<0.2%    |

### 5.2 安全测试项目

| 序号    | 测试项目 | 测试方法                                                                                                                        | 判断标准          |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 5.2.1 | 过放电  | 按2.2.1充电后，在（25±2）℃下以1C (A)电流放电90min；观察1h                                                                                    | 电池不起火，不爆炸，不漏液 |
| 5.2.2 | 过充电  | 按2.2.1充电后，将接有热电偶的电池进行过充电试验，以下面任一种方式充电：<br>a) 以1C (A)电流充电，到电池电压达到充电终止电压的1.5倍后停止实验，观察1h。<br>b) 1C (A)电流充电，充电时间到达1h后停止试验，观察1h。 | 电池不起火，不爆炸     |
| 5.2.3 | 短路   | 按2.2.1充电后，将接有热电偶的电池放入通风橱中短路，电池经线路电阻小于5mΩ，外部电路短路10min；观察1h                                                                   | 电池不起火，不爆炸     |
| 5.2.4 | 跌落   | 按2.2.1充电后，在（25±2）℃下，将电池的正负极端子向下从1.5m高度处自由跌落到水泥地面上，观察1h。                                                                     | 电池不起火，不爆炸，不漏液 |
| 5.2.5 | 加热   | 将接有热电偶的电池放入恒温箱中，关闭箱门后，开启恒温箱加热，监视恒温箱内温度变化（温箱升温速度为5℃±2℃/min），箱温达到（130±2）℃时保持30min后结束试验；观察1h。                                  | 电池不起火，不爆炸     |
| 5.2.6 | 挤压   | 按2.2.1充电后，垂直于电池极板的方向以5±1mm/s的速度挤压电池，电池电压到达0V或变形量达到30%或挤压压力达到200kN后停止挤压；观察1h                                                 | 电池不起火，不爆炸     |
| 5.2.7 | 针刺   | 按2.2.1充电后，将接有热电偶的电池放入通风橱中，用φ5mm~φ8mm的耐高温钢针以25±5mm/s的速度，从垂直于电池极板的方向贯穿，贯穿位置宜靠近所刺面的几何中心）钢针停留在电池中；观察1h。                         | 电池不起火，不爆炸     |
| 5.2.8 | 海水浸泡 | 按2.2.1充电后，将电池浸入3.5%NaCl溶液（质量分数，模拟常温下的海水成分）中2h，水深应完全没过单体电池                                                                   | 电池不起火，不爆炸     |



# PRODUCT SPECIFICATION

Part number

REV. V0

Release Date 2017-Jun-14

Page 12 / 15

|       |      |                                               |              |             |                 |                  |
|-------|------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|-----------------|------------------|
| 5.2.9 | 温度循环 | 按2.2.1充电后，电池放入温度箱中，温度箱温度按照附表进行调节，循环次数5次；观察1h。 |              |             |                 | 电池不起火，不爆炸<br>不漏液 |
|       |      | 温度℃                                           | 时间增量<br>min. | 累计时间<br>min | 温度变化<br>率℃/min. |                  |
|       |      | 25                                            | 0            | 0           | 0               |                  |
|       |      | -40                                           | 60           | 60          | 13/12           |                  |
|       |      | -40                                           | 90           | 150         | 0               |                  |
|       |      | 25                                            | 60           | 210         | 13/12           |                  |
|       |      | 85                                            | 90           | 300         | 2/3             |                  |
|       |      | 85                                            | 110          | 410         | 0               |                  |
|       |      | 25                                            | 70           | 480         | 6/7             |                  |

## 6. 产品寿命终止管理

为了确保电池的安全应用，客户需要建立有效的跟踪系统监测并记录每个电池的内阻。内阻的测量方法和计算方法需要客户和 ETP 共同讨论和双方同意。当使用中的电池的内阻超过这个电池最初的内阻的 250%时，应停止使用电池。违反该项要求，将免除 ETP 依据产品销售协议以及本规格书所应承担的产品质量保证责任。

## 7. 应用条件

客户应当确保严格遵守以下与电池相关的应用条件：

7.1 客户应配置电池管理系统，严密监控、管理与保护每个电池。

7.1.1 客户应向 ETP 提供电池管理系统详细的设计方案、系统特点、框架、系统数据、格式等相关信息，以供 ETP 对该系统进行设计评估，并建立电池管理档案。

7.1.2 未经 ETP 同意，客户不得擅自修改或者改变电池管理系统的设计和框架，以免影响电池的使用性能。

7.1.3 客户应保存完整的电池运转的监测数据，用作产品质量责任划分的参考。不具备完整的电池系统使用期限内的监测数据的，ETP 不承担产品质量保证责任。

7.1.4 电池管理系统需满足以下最基本的检测和控制要求：

| 序号      | 项目       | 规格与参数        | 保护动作                                   |
|---------|----------|--------------|----------------------------------------|
| 7.1.4.1 | 充电终止     | 3.65V        | 当电池的电压达到 3.65V 时终止充电                   |
| 7.1.4.2 | 第一级过充电保护 | 大于或等于 3.80V  | 当电池电压达到 3.80V 终止充电                     |
| 7.1.4.3 | 第二级过充电保护 | 大于或等于 4.00V  | 当电池电压达到 4.00V 终止充电，并锁定电池管理系统直到技术人员解决问题 |
| 7.1.4.4 | 放电终止     | 2.50V 终止放电   | 当电池的电压到达 2.50V，将电流降到最小                 |
| 7.1.4.5 | 第一级过放保护  | 最小 2.0V 终止放电 | 当电池的电压到达 2.0V，将电流降到最小                  |
| 7.1.4.6 | 第二级过放保护  | 最小 1.8V      | 当电池电压低于 1.8V 时，锁定电池管理系统直到技术人员解决问题      |
| 7.1.4.7 | 短路保护     | 不允许短路        | 发生短路时，由过流器断开电池(电路)                     |

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 13 / 15             |

|          |          |                 |                      |
|----------|----------|-----------------|----------------------|
| 7.1.4.8  | 过流保护     | 参考第 2.3 条放电要求   | 电池管理系统控制放电电流符合规格     |
| 7.1.4.9  | 过热保护     | 参考第 2.2 至 2.3 条 | 当温度超过本规格书规定时，终止充电/放电 |
| 7.1.4.10 | 充电时间过长保护 | 充电时间在 8 小时内     | 充电时间长于 8 小时，则终止充电    |

**7.1.5** 避免电池到达过放状态。电池电压低于 1.8 伏时，电池内部可能会遭到永久性的损坏，此时 ETP 的产品质量保证责任失效。根据本规格书第 2、3、6 条，当实际放电截止电压低于 2.50V 时，系统内部能耗降低到最小，并在重新充电之前延长休眠时间。客户需要培训使用者在最短的时间内重新充电，防止电池进入过放状态。

**7.1.6** 电池避免在本规格书禁止的低温条件下充电(包括标准充电，快充，紧急情况充电和再生充电)，否则可能出现意外的容量降低现象。电池管理系统应依照最小的充电和再生充电温度进行控制。禁止在低于本规格书规定的温度条件下充电，否则，ETP 不承担质量保证责任。

**7.1.7** 电箱设计应充分考虑电芯的散热问题，由于电箱散热设计问题导致的电芯或电池过热损坏，ETP 不承担质量保证责任。

**7.1.8** 电箱设计应充分考虑电芯的防水、防尘问题，电箱必须满足国家有关标准规定的防水、防尘等级。由于防水、防尘问题而导致的电芯或电池的损坏（如腐蚀、生锈等），ETP 不承担质量保证责任。

## 8. 安全防范

**8.1** 在使用之前，应详细阅读规格书并对其中警示内容和注意事项有足够深刻的理解。

**8.2** 禁止将电池浸入水中或者其它导电性液体中。

**8.3** 禁止将电池投入火中或长时间暴露在超过本规格书第 2.1.9 条和第 2.1.10 条规定的温度条件的高温环境中，否则可能会导致火灾。在任何正常的使用情况下，电芯温度不能超过 60 摄氏度，如果电池中电芯温度超过 60 摄氏度，电池管理系统需关闭电池，停止电池运行。

**8.4** 禁止电池正负极短路，否则强电流和高温可能导致人身伤害或者火灾。由于电池的正负极暴露于塑料保护套中，在电池系统组装和连接时，应有足够的安全保护，以避免短路。

**8.5** 严格按照标示和说明连接电池正负极，禁止反向充电。

**8.6** 禁止电池过充，否则，可能引起电池过热和火灾事故的发生。在电池安装和使用中，硬件和软件需实行多重过充失效安全保护。最低保护要求见本规格书第 7.1.4 条和第 8.20 条。

**8.7** 根据本规格书第 7.1.4.10 条充电后，应结束正常充电。当持续充电时间超过合理的时间限制，电池会出现过热现象可能会引起热失控和火灾。应安装上一个定时器加以保护。一旦充电电流达到过充状态而不能终止，定时器将会起作用从而终止充电，见本规格书第 8.20 条。

**8.8** 客户应将电池安全地固定在固体平面上，并将电源线安全地束缚在合适的位置，以避免摩擦而引起电弧和火花。

**8.9** 严禁用塑料封装电池或用塑料进行电气连接。不正确的电气连接方式可能会造成电池使用过程中发生过热现象。

**8.10** 当电解液泄露时，应避免皮肤和眼睛接触电解液。如有接触，应使用大量的清水清洗接触到的区域并向医生寻求帮助。禁止任何人或动物吞食电池的任何部件或电池所含物质。



# PRODUCT SPECIFICATION

Part number

REV. V0

Release Date 2017-Jun-14

Page 14 / 15

8.11 尽力保护电池，使其免受机械震动、碰撞及压力冲击，否则电池内部可能短路，产生高温和火灾。

8.12 严禁使电芯承受过重的机械冲击。

8.13 严禁直接焊接电池，过热可能会引起电池零部件（如垫片）变形，这将导致电池鼓胀、漏液、起火甚至爆炸。

8.14 严禁使用运输中发生挤压、跌落、短路、漏液及其他不正常问题的电池。

8.15 在使用过程中严禁各电池之间外壳直接接触或通过导体连接在一起形成通路。

8.16 电池应该在远离静电的场所进行储存、使用。

8.17 禁止把电池同其他一次电池或二次电池一起使用，也不要同不同包装、不同型号或其他品牌的电池一起使用。

8.18 在使用、充放电或者存储过程中发现电池急剧变热、散发气味、变色、变形或者其他反应，应立即停止使用，并进行相应的处理。

8.19 严禁改装、拆解电池，这些行为非常危险，可能会引起电池起火、漏液、爆炸。

8.20 电池充电过程中可能发生不适当的终止充电现象。如:超出允许的充电时间充电，充电电压过高而终止充电或充电电流过强而终止充电。上述现象被定义为“不适当的终止充电”。当发生以上现象时，可能意味着电池系统出现漏电或某些部件出现故障。在没有找到根本原因并彻底解决之前继续对该电池充电可能会引起电池过热或发生火灾。当发生以上现象时，电池管理系统应该通过自动锁定功能，禁止后续的充电，并提醒使用者将装载有该电池的工具退回到经销商处进行系统维护。该电池只有经过有认证资格的技术人员全面检查，确定根本原因并彻底解决、改善后方可恢复充电。

## 9. 风险警告

### 9.1 警示声明

#### 警告

**电池存在潜在的危險，在操作和维护时必须采取适当的防护措施！**

**不正确地操作本规格书第 5 条所描述的测试实验，可能导致严重的人身伤害和财产损失！**

**必须使用正确的工具和防护装备操作电池。**

**电池的维护必须由具有电池专业知识并经过安全培训的人士执行。**

**不遵守上述警告可能造成多种灾难！**

### 9.2 危险类型：

客户知悉在电池使用和操作过程中存在以下潜在的危险：

ETP Confidential

V160614

|                                                                                   |                                  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  | <b>PRODUCT<br/>SPECIFICATION</b> | Part number              |
|                                                                                   |                                  | REV. V0                  |
|                                                                                   |                                  | Release Date 2017-Jun-14 |
|                                                                                   |                                  | Page 15 / 15             |

9.2.1 操作者在操作时可能会受到化学品、电击或者电弧的伤害。尽管人体对遭受直流电与交流电的反应不同，但是高于 50V 的直流电压与交流电对人体的伤害是同样严重的，因此客户必须在操作中采取保守的动作以避免电流的伤害。

9.2.2 存在来自电池中的电解液的化学风险。

9.2.3 在操作电池和选择个人防护装备时，客户及其雇员必须考虑到以上潜在的风险，防止发生意外短路，造成电弧、爆炸或热失控。

## 10. 运输

运输过程中应防止剧烈振动、冲击、日晒、雨淋。

## 11. 其它

如果客户需要将电芯在该文件之外的条件下操作或应用，请先咨询力信（江苏）能源科技有限责任公司相关事宜。在该文件说明的条件之外使用该电芯而产生的事故，ETP不承担任何责任。

对单体电池与电路，电池组，充电器搭配使用不当所产生的问题，ETP不承担任何责任。出货后，客户在电芯组装过程中，因加工产生的不良电芯不在质量保证的范围之列。

---正文结束---