

标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 1 页

共 16 页

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池 产品规格书

| | | | | | |
|-----|--|-----|--|-----|--|
| 制 定 | | 审 核 | | 批 准 | |
| | | | | | |
| 标准化 | | 会 签 | | | |

标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 2 页

共 16 页

目 录

| | |
|--|-----------|
| 修订记录..... | 4 |
| 1. 基本信息 | 5 |
| 1.1 适用范围..... | 5 |
| 1.2 用途..... | 5 |
| 1.3 产品类型..... | 5 |
| 1.4 型号名称..... | 5 |
| 2. 规格 | 5 |
| 2.1 标准技术参数..... | 5 |
| 2.2 推荐充电规范..... | 5 |
| 2.3 工作温度范围..... | 5 |
| 3. 外观尺寸 | 5 |
| 3.1 外观..... | 5 |
| 3.2 尺寸..... | 5 |
| 4. 性能测试规范..... | 6 |
| 4.1 标准测试条件..... | 6 |
| 4.2 电气特性..... | 6 |
| 4.3 最大脉冲功率（极限能力值） | 7 |
| 4.4 最大允许脉冲功率（使用允许值） | 7 |
| 4.5 耐久性能..... | 7 |
| 4.6 安全测试规范..... | 7 |
| 5. 使用注意事项..... | 9 |
| 6. 外形图纸..... | 10 |
| 附录..... | 11 |
| A.1 阶梯充电矩阵表 | 11 |
| A.2 单体电芯故障阈值..... | 11 |
| A.3 在选定条件下的循环寿命 | 12 |
| A.4 SOC-OCV 表 | 12 |
| A.5 不同温度和不同 SOC 放电电阻（DCR） | 13 |
| A.6 不同温度和不同 SOC 充电电阻（DCR） | 13 |
| A.7 不同温度和不同 SOC 脉冲放电峰值功率..... | 13 |
| A.8 不同温度和不同 SOC 脉冲回馈峰值功率..... | 14 |
| A.9 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲放电功率/倍率..... | 14 |
| A.10 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲回馈功率/倍率..... | 15 |
| IFP28148115A-52AH 锂离子电池产品环保声明 | 16 |

前 言

本标准为公司统一执行的企业标准。

本标准的编写格式符合 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规定。

本标准在参照 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》、Q/GX 003-2016《电动汽车用锂离子动力蓄电池技术规范》的基础上，结合我公司产品实际和试验条件，特制定《IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书》标准，并对试验方法、判定标准内容进行了阐述，以指导 IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品的性能检测。

注：若修改，以最新发布标准为准。



标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 4 页

共 16 页

修订记录

| 版本号 | 变更内容 | 修订日期 | 修订者 |
|---------------|------|------------|-----|
| Q/GX 030-2019 | 首次发布 | 2019.08.19 | 王可 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

注：具体变更内容见正文

标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 5 页

共 16 页

1. 基本信息

1.1 适用范围

本产品规格书由合肥国轩高科动力能源有限公司提供给客户，描述了其锂离子二次电池的性能。

1.2 用途: EV

1.3 产品类型: 锂离子二次电池, 方形, LFP 电芯

1.4 型号名称: IFP28148115A-52Ah

2. 规格

2.1 标准技术参数

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|---------------|---|---|
| 2.1.1 容量 | $\geq 53.5\text{Ah}$ | 0.33C |
| | $\geq 52\text{Ah}$ | 1C |
| 2.1.2 标称电压 | 3.2V | 0.33C |
| | 3.1V | 1C |
| 2.1.3 充放电电压范围 | 2.0V~3.65V | $>0^{\circ}\text{C}$ |
| | 1.8V~3.65V | $\leq 0^{\circ}\text{C}$, 不允许连续充电 |
| 2.1.4 重量 | 966g $\pm 30\text{g}$ | 不含外包膜 |
| 2.1.5 质量能量密度 | $\geq 175\text{Wh/kg}$ | 0.33C/0.33C |
| 2.1.6 体积能量密度 | $\geq 350\text{Wh/L}$ | 0.33C/0.33C |
| 2.1.7 交流内阻 | $0.5\text{m}\Omega \leq R \leq 0.8\text{m}\Omega$ | $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ |
| 2.1.8 直流内阻 | $\leq 2.5\text{m}\Omega$ | 50% SOC, $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ |

2.2 推荐充电规范

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|-----------------|--|-----------|
| 2.2.1 常规充电 (慢充) | 26A | 恒流 |
| | 3.65V | 恒压 |
| | 2.6A | 截止条件 (终止) |
| | $10^{\circ}\text{C} \leq T < 45^{\circ}\text{C}$ | 温度 |
| 2.2.2 阶梯充电 (快充) | 见附件 A.1 | 不同温度的快充策略 |

2.3 工作温度范围

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|--------------|---|----------------------------------|
| 2.3.1 最佳工作温度 | $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ | |
| 2.3.2 充电温度范围 | $0^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ | 充电电流, 见附件 A.1 |
| 2.3.3 放电温度范围 | $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ | 最高电芯温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ |

3. 外观尺寸

3.1 外观

电池外表面无明显的划痕、裂痕、生锈、变色或电解液泄漏, 无影响电池正常使用的其它外观缺陷。

3.2 尺寸

标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 6 页
共 16 页

厚度: (28.2±0.5)mm (含外包膜, 5% SOC, 10kgf)。

宽度: (148±0.3)mm。

高度: (118.5±0.3)mm (含极柱)。

4.性能测试规范
4.1 标准测试条件
4.1.1 单体电池充电

室温下 (25°C ±2°C), 单体蓄电池以 52A 电流放电至电压为 2.0V, 静置 30min, 然后再以 52A 电流充电至电压为 3.65V 时转恒压充电, 至充电电流降至 2.6A 时停止充电, 充电后静置 30min。

4.1.2 单体电池放电

室温下 (25°C ±2°C), 单体蓄电池以 52A 电流放电至电压为 2.0V, 静置 30min。

4.2 电气特性

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|------------------------------|---|--|
| 4.2.1 初始容量 | ≥52Ah | 按照 4.1.1 充电和 4.1.2 放电 |
| 4.2.2 容量与温度的相关性 | 55°C, ≥100% 初始容量 25°C, 100% 初始容量 0°C, ≥85% 初始容量 -10°C, ≥75% 初始容量 -20°C, ≥70% 初始容量 -30°C, ≥55% 初始容量 | 25°C ±2°C 温度下按照 4.1.1 充电, 在测试温度下以 1C 放电至 2.0V (0°C 及以下 1.8V)。 |
| 4.2.3 SOC-OCV 表 | 见附件 A.4 | 按照 4.1.1 充电, 然后以 1C 放电 5% 容量 (此容量为按照 4.1.2 放电至对应截止电压 (-30°C~0°C) 2.0V, [0°C~10°C] 2.3V, [10°C~55°C] 2.5V) 对应的容量), 静置 1h, 重复 20 次, 记录静置后的电压数据。 |
| 4.2.4 不同温度和不同 SOC 放电电阻 (DCR) | 见附件 A.5 | 按照 4.1.1 充电, 然后以 1C 按照 4.2.2 不同温度下放电容量调整 SOC (截止电压参照 4.2.3), 静置 1h, 测试 3C 放电 30s 的 DCR。放电电阻为开路电压与放电末端电压的差值除以电流, 测试 SOC 为 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%。 |
| 4.2.5 不同温度和不同 SOC 充电电阻 (DCR) | 见附件 A.6 | 按照 4.1.1 充电, 然后以 1C 按照 4.2.2 不同温度下放电容量调整 SOC (截止电压参照 4.2.3), 静置 1h, 测试 2.25C 充电 15s 的 DCR。充电电阻为充电末端电压与开路电压的差值除以电流, 测试 SOC 为 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%。 |

标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 7 页
共 16 页
4.3 最大脉冲功率（极限能力值）

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|----------------------------|---------|--|
| 4.3.1 不同温度和不同 SOC 脉冲放电峰值功率 | 见附件 A.7 | 按 4.2.4 测试数据计算的 DCR 和最大脉冲放电电流，计算出在不同温度规定的放电下限电压时的脉冲放电功率。 |
| 4.3.2 不同温度和不同 SOC 脉冲回馈峰值功率 | 见附件 A.8 | 按 4.2.5 测试数据计算的 DCR 和最大脉冲充电电流，计算出在充电上限电压 3.65V 时的脉冲回馈功率。 |

4.4 最大允许脉冲功率（使用允许值）

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|------------------------------|----------|---|
| 4.4.1 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲放电功率 | 见附件 A.9 | 依据 4.3.1 电芯最大脉冲放电倍率能力和放电过程温度保护考虑，对电芯脉冲放电功率上限进行限定。 |
| 4.4.2 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲回馈功率 | 见附件 A.10 | 依据 4.3.2 电芯最大脉冲充电倍率能力，结合电芯在大倍率下的脉冲充电可靠的上限电压和充电过程温度保护考虑，对电芯脉冲回馈功率上限进行限定。 |

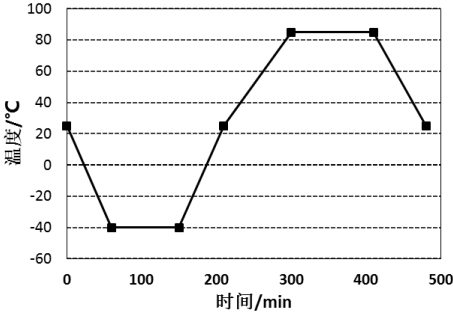
4.5 耐久性能

| 项目 | 参数 | 条件/注释 |
|---------------|--------|--|
| 4.5.1 室温荷电保持率 | ≥95% | 25℃，100%SOC，28 天 |
| 4.5.2 室温容量恢复率 | ≥96% | |
| 4.5.3 高温荷电保持率 | ≥94% | 55℃，100%SOC，7 天 |
| 4.5.4 高温容量恢复率 | ≥95% | |
| 4.5.5 储存容量恢复率 | >94% | 45℃，50%SOC，28 天 |
| 4.5.6 高温循环寿命 | 800 次 | 80% 容量保持率；55℃，按照 4.1.1 中充电方式；1C 放电至 2.0V |
| 4.5.7 高温循环寿命 | 1000 次 | 80% 容量保持率；45℃，按照 4.1.1 中充电方式；1C 放电至 2.0V |
| 4.5.8 常温循环寿命 | 2000 次 | 80% 容量保持率；25℃，按照 2.2.2 中充电方式；1C 放电至 2.0V |
| 4.5.9 日历寿命 | 8 年 | 80% 容量保持率，25℃，50%SOC |

4.6 安全测试规范

| 项目 | 判断标准 | 测试条件 |
|-----------|-------------|---|
| 4.6.1 过放电 | 不爆炸，不起火，不漏液 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电，单体蓄电池以 1 I ₁ (A) 电流放电 90min，并观察 1h。（I ₁ =52A） |

标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 8 页
共 16 页

| 4.6.2 过充电 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 以 $1 I_1$ (A) 电流恒流充电至电压达到企业技术条件中规定的充电终止电压的 1.5 倍或充电时间达 1h 后停止充电, 并观察 1h。 ($I_1=52A$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---|-----------------------|----------|----------|-----------------------|----|---|---|---|-----|----|----|-------|-----|----|-----|---|----|----|-----|-------|----|----|-----|-----|----|-----|-----|---|----|----|-----|-----|
| 4.6.3 短路 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 将单体蓄电池正、负极经外部短路 10min, 外部线路电阻应小于 $5m\Omega$, 并观察 1h。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.4 跌落 | 不爆炸, 不起火, 不漏液 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 单体蓄电池正负端子向下从 1.5m 高度处自由跌落到水泥地面上, 并观察 1h。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.5 加热 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 温度箱按照 $5^\circ C/min$ 的速度由室温升至 $130^\circ C \pm 2^\circ C$, 并保持此温度 30min 后停止加热, 并观察 1h。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.6 针刺 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 用直径 5mm~8mm 的耐高温钢针 (钢针的圆锥角为 $45^\circ \sim 60^\circ$), 以 (25 ± 5) mm/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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.7 挤压 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电; 按下列条件进行试验: a) 挤压方向: 垂直于蓄电池极板方向施压; b) 挤压板形式: 半径为 75mm 的半圆柱体, 半圆柱体的长度(L)大于被挤压电池的尺寸; c) 挤压速度: (2 ± 1) mm/s; d) 挤压程度: 电压达到 0V 或变形量达到 15% 或挤压力达到 100KN 后停止挤压, 保持 10min; 并观察 1h。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.8 海水浸泡 | 不爆炸, 不起火 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 将单体蓄电池浸入 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蓄电池。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.9 温度循环 | 不爆炸, 不起火, 不漏液 | <p>单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 单体蓄电池放入温度箱中, 温度箱温度按照下表进行调节, 循环次数 5 次, 观察 1h。</p> <table border="1" data-bbox="624 1310 1382 1653"> <thead> <tr> <th>温度/$^\circ C$</th> <th>时间增量/min</th> <th>累计时间/min</th> <th>温度变化率/$^\circ C/min$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>-40</td><td>60</td><td>60</td><td>13/12</td></tr> <tr><td>-40</td><td>90</td><td>150</td><td>0</td></tr> <tr><td>25</td><td>60</td><td>210</td><td>13/12</td></tr> <tr><td>85</td><td>90</td><td>300</td><td>2/3</td></tr> <tr><td>85</td><td>110</td><td>410</td><td>0</td></tr> <tr><td>25</td><td>70</td><td>480</td><td>6/7</td></tr> </tbody> </table>  | 温度/ $^\circ C$ | 时间增量/min | 累计时间/min | 温度变化率/ $^\circ C/min$ | 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 |
| 温度/ $^\circ C$ | 时间增量/min | 累计时间/min | 温度变化率/ $^\circ C/min$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6.10 低气压 | 不爆炸, 不起火, 不漏液 | 单体蓄电池按 4.1.1 方法充电, 单体蓄电池放入低气压箱中, 调节试验箱中气压为 11.6KPa, 温度为室温, 静置 6h, 观察 1h。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 9 页

共 16 页

5.使用注意事项

锂离子充电电池的使用警告。操作不当可能会造成电池发热、起火和性能劣化，务必认真阅读以下条款。

注意事项

- 应用配有电池的设备时，使用前请参阅用户手册。
- 包装前请检查正极和负极端子的方向。
- 端子或导线与电池模块相连，注意绝缘防止短路。
- 长期不用时，电池要存放于阴凉干燥处($\leq 35^{\circ}\text{C}$ ，30%~50%SOC，3个月进行一次充放电)。
- 不要将电池放置于阳光直射处或热源。
- 处理电池单元时请勿穿戴金属饰品（如戒指、手表、饰件等）。
- 请勿将电池放置在本文件规定的使用温度范围之外的地方。

禁止事项

- 请勿超过最大充电倍率充电。
- 请勿拆卸或改装电池。
- 请勿抛掷或撞击电池。
- 请勿用锐器刺穿电池（例如钉子、刀子、笔、电钻）。
- 请勿与其它型号电池或模块单元混用。
- 使用过程中请勿过度挤压电池。
- 请勿将新、旧电池在 PACK 中同时使用。
- 请勿将电池放置于大于 60°C 高温处。
- 不要将电池放入微波炉或高压容器中。
- 请勿用导电材料连接正、负极端子（例如金属、电线）。
- 不允许弄湿或将电池浸入水或海水中。
- 请勿以制造商书面协议之外的方式使用电池。
- 禁止串联电芯壳体间绝缘不良。
- 电池在整车中的放置方向，必须保证电芯高度方向与车的行进方向垂直。

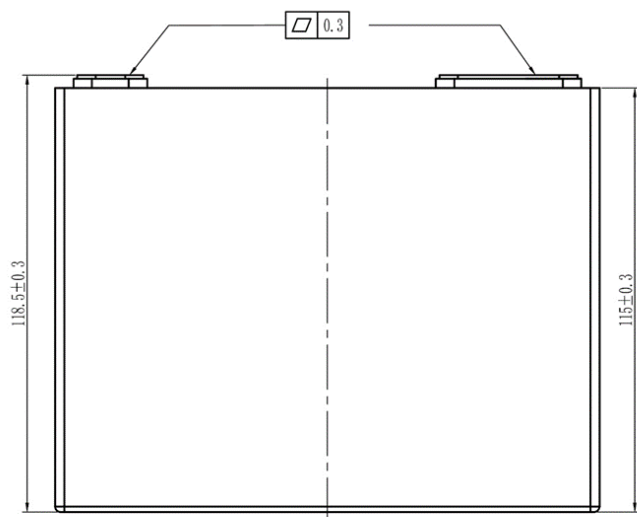
标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

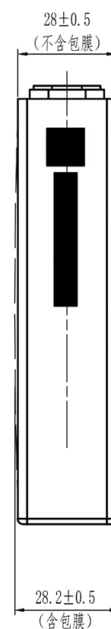
第 10 页

共 16 页

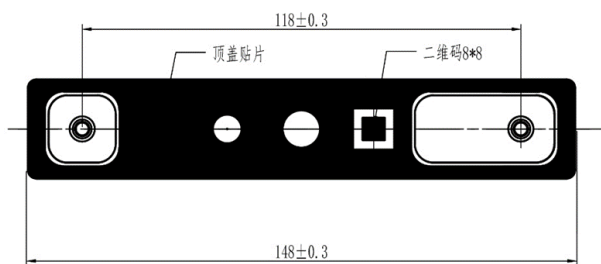
6.外形图纸



电芯整体尺寸



电芯厚度



电芯盖板尺寸

注：图中尺寸单位为毫米（mm）。

标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 11 页
共 16 页
附录
A.1 阶梯充电矩阵表

| 步骤 | 温度 | <0℃ | 0℃ ≤T<5℃ | 5℃ ≤T<15℃ | 15℃ ≤T<25℃ | 25℃ ≤T<45℃ | 45℃ ≤T<50℃ | 50℃ ≤T<55℃ |
|----|----------|-------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 充电电流 (C) | 不允许充电 | 0.15 | 0.33 | 0.8 | 1 | 0.5 | 0.33 |
| | 跳转电压 (V) | / | 3.62 | 3.6 | 3.51 | 3.51 | 3.51 | 3.6 |
| 2 | 充电电流 (C) | / | 0.1 | 0.25 | 0.5 | 0.5 | 0.25 | 0.1 |
| | 跳转电压 (V) | / | 3.65 | 3.62 | 3.6 | 3.6 | 3.62 | 3.65 |
| 3 | 充电电流 (C) | / | / | 0.1 | 0.25 | 0.25 | 0.1 | / |
| | 跳转电压 (V) | / | / | 3.65 | 3.62 | 3.62 | 3.65 | / |
| 4 | 充电电流 (C) | / | / | / | 0.1 | 0.1 | / | / |
| | 截止电压 (V) | / | / | / | 3.65 | 3.65 | / | / |

A.2 单体电芯故障阈值
A.2.1 单体电芯故障阈值

| 电池型号: | 数值 | 解释 | 参考 |
|---------------|--------------------------------|---|-------------|
| 单体过电压严重报警阈值 V | 3.8 | 充电时过电压超过报警阈值, 将影响电池的循环寿命, 用户充电不允许超过此电压值 | 必须强制断电 |
| 单体过电压一般报警阈值 V | 3.7 | 充电时过电压的临界值 | 超过 5s, 强制断电 |
| 最大工作电压 V | 3.65 | 正常工作的最大极限值 | |
| 单体欠压严重报警阈值 V | [-30℃~0℃) 1.8 [0℃~55℃] 2.0 | 放电时欠压超过报警阈值, 将影响电池的循环寿命, 用户放电不允许超过此电压值 | |
| 单体欠压一般报警阈值 V | [-30℃~0℃) 1.9 [0℃~55℃] 2.2 | 放电时欠压超过报警阈值, 将影响电池的循环寿命, 用户放电不允许超过此电压值 | |
| 最小工作电压 V | [-30℃~0℃) 2.0 [0℃~55℃] 2.3 | 正常工作的最小临界值 | |
| 电池温度过高一般报警阈值℃ | 55 | 电池工作温度超过此温度, 将会限制电池使用功率 | |
| 电池温度过高严重报警阈值℃ | 60 | 电池温度超过此报警阈值, 将会影响电池安全性能, 用户使用时不应超过此温度 | |
| 电池温度过低一般报警阈值℃ | -20 | 电池工作温度低于此温度, 将会限制电池使用功率 | |
| 电池温度过低严重报警阈值℃ | -30 | 电池温度低于此报警阈值, 将会影响电池安全性能, 用户使用时不应低于此温度 | |

A.2.2 为 Pack 设计提供的电池信息

| 电池型号: | 符号 | 数值 | 意见 | 参考 |
|--------|------|-----|----|---------------|
| 最大允许压力 | Fmax | TBD | | 250kgf, 5%SOC |
| 最小要求压力 | Fmin | TBD | | 20kgf, 5%SOC |

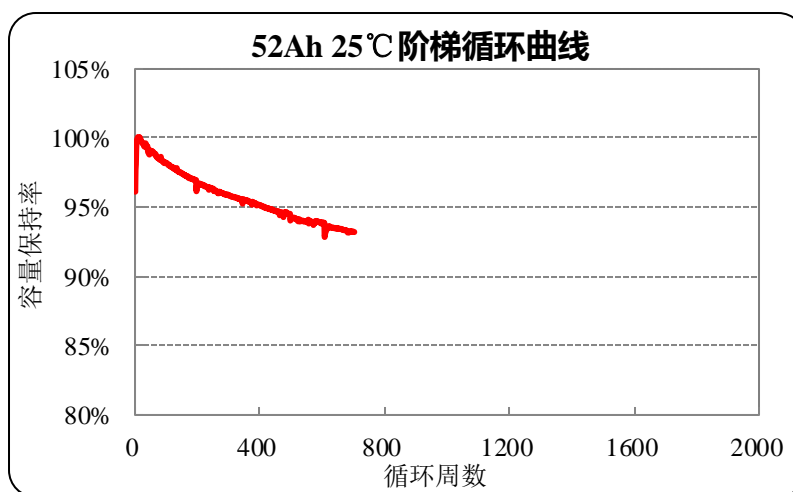
标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 12 页
共 16 页
A.3 在选定条件下的循环寿命
A.3.1 常温循环寿命
测试条件

充电: 阶梯恒流充电 1C 充电至 3.51V, 0.5C 充电至 3.60V, 0.25C 充电至 3.62V, 0.1C 充电至 3.65V;

放电: 1C 放电至截止电压 2.0V;

温度: 25°C;

静置时间: 充电/放电后静置 30min。


A.4 SOC-OCV表

| T | -10°C | 0°C | 10°C | 15°C | 25°C | 35°C | 45°C |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DOD/% | 电压/V | 电压/V | 电压/V | 电压/V | 电压/V | 电压/V | 电压/V |
| 0% | 3.361 | 3.335 | 3.340 | 3.352 | 3.375 | 3.354 | 3.334 |
| 5% | 3.320 | 3.319 | 3.325 | 3.326 | 3.329 | 3.330 | 3.331 |
| 10% | 3.309 | 3.318 | 3.324 | 3.325 | 3.328 | 3.329 | 3.331 |
| 15% | 3.309 | 3.318 | 3.324 | 3.325 | 3.328 | 3.329 | 3.331 |
| 20% | 3.309 | 3.318 | 3.324 | 3.325 | 3.328 | 3.329 | 3.331 |
| 25% | 3.309 | 3.318 | 3.324 | 3.325 | 3.328 | 3.329 | 3.331 |
| 30% | 3.304 | 3.314 | 3.323 | 3.324 | 3.327 | 3.329 | 3.330 |
| 35% | 3.293 | 3.304 | 3.316 | 3.319 | 3.324 | 3.325 | 3.327 |
| 40% | 3.292 | 3.293 | 3.298 | 3.302 | 3.310 | 3.306 | 3.301 |
| 45% | 3.285 | 3.285 | 3.288 | 3.290 | 3.294 | 3.295 | 3.297 |
| 50% | 3.280 | 3.282 | 3.285 | 3.287 | 3.290 | 3.293 | 3.296 |
| 55% | 3.277 | 3.280 | 3.284 | 3.285 | 3.289 | 3.292 | 3.295 |
| 60% | 3.276 | 3.279 | 3.283 | 3.285 | 3.288 | 3.291 | 3.294 |
| 65% | 3.274 | 3.279 | 3.282 | 3.284 | 3.288 | 3.290 | 3.293 |
| 70% | 3.273 | 3.277 | 3.280 | 3.281 | 3.284 | 3.280 | 3.277 |
| 75% | 3.272 | 3.273 | 3.272 | 3.272 | 3.272 | 3.267 | 3.261 |
| 80% | 3.270 | 3.264 | 3.258 | 3.256 | 3.253 | 3.248 | 3.242 |

标题:
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 13 页
共 16 页

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 85% | 3.266 | 3.250 | 3.236 | 3.234 | 3.230 | 3.223 | 3.217 |
| 90% | 3.259 | 3.230 | 3.215 | 3.213 | 3.210 | 3.205 | 3.201 |
| 95% | 3.246 | 3.209 | 3.188 | 3.186 | 3.180 | 3.149 | 3.117 |
| 100% | 3.227 | 3.175 | 3.072 | 3.024 | 2.928 | 2.830 | 2.732 |

A.5 不同温度和不同 SOC 放电电阻 (DCR)

| 3C 30s 放电 DCR/mΩ | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| T/SOC | -30℃ | -20℃ | -10℃ | 0℃ | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 10% | / | / | / | 10.32 | 4.81 | 2.94 | 1.73 | 1.61 |
| 20% | / | / | / | 6.83 | 3.79 | 2.35 | 1.55 | 1.41 |
| 30% | / | 16.71 | 9.46 | 5.31 | 3.35 | 2.13 | 1.49 | 1.33 |
| 40% | / | 14.20 | 7.40 | 4.59 | 3.13 | 1.98 | 1.42 | 1.29 |
| 50% | 17.82 | 12.46 | 6.38 | 4.24 | 2.98 | 1.88 | 1.33 | 1.20 |
| 60% | 16.72 | 10.99 | 5.85 | 4.05 | 2.92 | 1.93 | 1.40 | 1.25 |
| 70% | 15.09 | 10.11 | 5.56 | 3.97 | 2.94 | 1.89 | 1.38 | 1.23 |
| 80% | 13.97 | 9.61 | 5.41 | 3.91 | 2.87 | 1.81 | 1.32 | 1.18 |
| 90% | 13.29 | 9.32 | 5.29 | 3.81 | 2.79 | 1.72 | 1.25 | 1.11 |

注: /表示不支持 30s, -30℃ 2C 测试数据, -20℃ 2C 测试数据

A.6 不同温度和不同 SOC 充电电阻 (DCR)

| 2.25C 15s 充电 DCR/mΩ | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|
| T/SOC | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 10% | 2.98 | 1.91 | 1.37 | 1.26 |
| 20% | 2.92 | 1.85 | 1.34 | 1.20 |
| 30% | 2.87 | 1.82 | 1.29 | 1.15 |
| 40% | 2.84 | 1.77 | 1.25 | 1.14 |
| 50% | 2.80 | 1.72 | 1.22 | 1.08 |
| 60% | 2.80 | 1.75 | 1.22 | 1.08 |
| 70% | 2.80 | 1.74 | 1.26 | 1.13 |
| 80% | 2.77 | 1.72 | 1.22 | 1.08 |
| 90% | 2.71 | 1.63 | 1.15 | 1.01 |

A.7 不同温度和不同 SOC 脉冲放电峰值功率

| 30s 脉冲放电峰值功率/W | | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| T/SOC | -30℃ | -20℃ | -10℃ | 0℃ | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 10% | / | / | / | 166.6 | 358.5 | 577.4 | 979.3 | 1050.1 |
| 20% | / | / | / | 259.7 | 471.5 | 754.5 | 1131.2 | 1244.2 |
| 30% | / | 105.8 | 188.4 | 337.5 | 536.2 | 847.1 | 1215.2 | 1348.9 |
| 40% | / | 125.1 | 241.5 | 391.3 | 575.6 | 911.9 | 1278.8 | 1406.9 |
| 50% | 117.1 | 143.2 | 281.3 | 424.4 | 606.2 | 963.9 | 1363.3 | 1513.8 |

标题：
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 14 页
共 16 页

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 60% | 124.7 | 162.9 | 308.4 | 447.4 | 626.8 | 959.7 | 1323.3 | 1485.0 |
| 70% | 138.3 | 178.0 | 326.5 | 462.1 | 630.4 | 985.2 | 1350.9 | 1513.8 |
| 80% | 150.2 | 188.3 | 338.4 | 471.2 | 646.1 | 1028.3 | 1414.2 | 1585.1 |
| 90% | 158.4 | 194.8 | 346.2 | 482.4 | 663.7 | 1078.4 | 1489.7 | 1677.3 |

注：/表示不支持 30s, -30℃ 2C 测试数据, -20℃ 2C 测试数据

A.8 不同温度和不同 SOC 脉冲回馈峰值功率

| 15s 脉冲回馈峰值功率/W | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| T/SOC | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 10% | 440.3 | 665.2 | 898.5 | 975.3 |
| 20% | 399.7 | 618.9 | 839.8 | 935.1 |
| 30% | 388.4 | 585.6 | 795.4 | 885.3 |
| 40% | 384.3 | 586.1 | 795.1 | 857.7 |
| 50% | 382.5 | 590.8 | 791.9 | 875.8 |
| 60% | 374.2 | 563.3 | 773.1 | 862.3 |
| 70% | 368.6 | 554.1 | 729.4 | 799.7 |
| 80% | 366.1 | 548.7 | 728.5 | 810.4 |
| 90% | 366.1 | 564.7 | 758.3 | 850.5 |

A.9 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲放电功率/倍率

| 30s 最大允许脉冲放电功率/W | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T/SOC | -30℃ | -20℃ | -10℃ | 0℃ | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 0%~10% | 6.8 | 14.0 | 43.7 | 75.4 | 149.5 | 244.6 | 301.6 | 150.8 |
| 10%~20% | 6.8 | 28.1 | 58.2 | 119.9 | 216.1 | 348.5 | 301.6 | 150.8 |
| 20%~30% | 13.5 | 75.5 | 114.6 | 167.8 | 265.9 | 418.3 | 301.6 | 150.8 |
| 30%~40% | 13.5 | 89.4 | 147.7 | 196.1 | 287.6 | 454.6 | 301.6 | 150.8 |
| 40%~50% | 80.5 | 102.3 | 172.0 | 213.4 | 303.6 | 481.3 | 301.6 | 150.8 |
| 50%~60% | 88.3 | 119.9 | 195.3 | 234.9 | 325.8 | 492.8 | 301.6 | 150.8 |
| 60%~70% | 100.2 | 134.0 | 212.3 | 249.5 | 337.0 | 524.1 | 301.6 | 150.8 |
| 70%~80% | 108.4 | 141.2 | 218.6 | 254.0 | 346.0 | 548.6 | 301.6 | 150.8 |
| 80%~90% | 113.9 | 145.5 | 223.6 | 260.6 | 355.9 | 577.3 | 301.6 | 150.8 |

 注：SOC 区间范围，左区间为闭区间，右区间为开区间。例如：10%~20% 为 $10\% \leq \text{SOC} < 20\%$

| 30s 最大允许脉冲放电倍率/C | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| T/SOC | -30℃ | -20℃ | -10℃ | 0℃ | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 0%~10% | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 1.6 | 2.0 | 1.0 |
| 10%~20% | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.8 | 1.4 | 2.3 | 2.0 | 1.0 |
| 20%~30% | 0.1 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 1.8 | 2.8 | 2.0 | 1.0 |
| 30%~40% | 0.1 | 0.6 | 1.0 | 1.3 | 1.9 | 3.0 | 2.0 | 1.0 |
| 40%~50% | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 1.4 | 2.0 | 3.2 | 2.0 | 1.0 |
| 50%~60% | 0.7 | 0.9 | 1.3 | 1.6 | 2.2 | 3.3 | 2.0 | 1.0 |

标题：
IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书
第 15 页
共 16 页

| | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 60%~70% | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 1.7 | 2.2 | 3.5 | 2.0 | 1.0 |
| 70%~80% | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 1.7 | 2.3 | 3.6 | 2.0 | 1.0 |
| 80%~90% | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 1.7 | 2.4 | 3.8 | 2.0 | 1.0 |

 注：SOC 区间范围，左区间为闭区间，右区间为开区间。例如：10%~20% 为 $10\% \leq \text{SOC} < 20\%$
A.10 不同温度和不同 SOC 最大允许脉冲回馈功率/倍率

| 15s 最大允许脉冲回馈功率/W | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| T/SOC | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 0%~10% | 161.7 | 252.2 | 351.6 | 175.8 |
| 10%~20% | 135.4 | 213.7 | 295.1 | 147.5 |
| 20%~30% | 116.1 | 183.1 | 258.3 | 129.2 |
| 30%~40% | 114.5 | 183.7 | 260.1 | 130.1 |
| 40%~50% | 114.7 | 186.7 | 263.2 | 131.6 |
| 50%~60% | 100.4 | 160.6 | 230.3 | 115.2 |
| 60%~70% | 88.2 | 141.9 | 195.9 | 98.0 |
| 70%~80% | 88.4 | 142.4 | 200.7 | 100.4 |
| 80%~90% | 90.4 | 150.2 | 212.9 | 106.5 |

 注：SOC 区间范围，左区间为闭区间，右区间为开区间。例如：10%~20% 为 $10\% \leq \text{SOC} < 20\%$

| 15s 最大允许脉冲回馈倍率/C | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|
| T/SOC | 10℃ | 25℃ | 45℃ | 55℃ |
| 0%~10% | 0.9 | 1.4 | 2.0 | 1.0 |
| 10%~20% | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 0.8 |
| 20%~30% | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 0.7 |
| 30%~40% | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 0.7 |
| 40%~50% | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 0.7 |
| 50%~60% | 0.6 | 0.9 | 1.3 | 0.6 |
| 60%~70% | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 0.5 |
| 70%~80% | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 0.6 |
| 80%~90% | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 0.6 |

 注：SOC 区间范围，左区间为闭区间，右区间为开区间。例如：10%~20% 为 $10\% \leq \text{SOC} < 20\%$

备注：脉冲回馈电流的大小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。违反脉冲回馈条件可能会造成电芯永久性的损伤导致使用寿命下降。

标题:

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品规格书

第 16 页

共 16 页

IFP28148115A-52Ah 锂离子电池产品环保声明

根据欧盟(EU)2015/863 指令；2006-66-EC 电池指令要求，如下表所示 镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯(PBB)、多溴二苯醚(PBDE)及邻苯二甲酸酯(PAEs)共计 10 种物质纳入禁用物质清单。

A.11 十种禁用物质清单

| RoHS 禁用物质 | 最高限值 (PPM) | 说明 |
|--|------------|-----------------|
| 镉(Cd) | 20 | 2006-66-EC 指令要求 |
| 铅 (Pb) | 40 | 2006-66-EC 指令要求 |
| 汞 (Hg) | 5 | 2006-66-EC 指令要求 |
| 六价铬 (Cr ⁶⁺) | 1000 | RoHS 1.0 已有限用物质 |
| 多溴联苯 (PBB) | 1000 | RoHS 1.0 已有限用物质 |
| 多溴二苯醚 (PBDE) | 1000 | RoHS 1.0 已有限用物质 |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP- Di(2-ethylhexyl)Phthalate) | 1000 | RoHS 2.0 新增限用物质 |
| 邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP- Benzyl Butyl Phthalate) | 1000 | RoHS 2.0 新增限用物质 |
| 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP-Di-n-butyl Phthalate) | 1000 | RoHS 2.0 新增限用物质 |
| 邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP-Diiso butyl Phthalate) | 1000 | RoHS 2.0 新增限用物质 |

从发布日期立即实施执行