

产品标准

Product Specification

产品源码 Product source: CP01

产地/产线 Production Place/Line: /

编制 Author: 梁明岗

审核 Checker: 刘道淦

会签 Countersign: -----

批准 Approval: 苏树发 2020-03-20

电芯设计部 部门发布

文件更改状态记录
Document Change Record

日期 Date	版本 Version	变更前内容 Before Change	变更后内容 After Change	更改 处数 No.	更改人 Reviser
2019/6/5	C	1. 标称电压 3.65V, 循环寿命 2500cycle, 室温放电功率 1200W; 工作温度 -30°C-60°C; 内阻 $\leq 0.75\text{m}\Omega$, 平均内阻 $0.55 \pm 0.2\text{m}\Omega$; 放电功率密度 1364W/kg; 2. 电芯尺寸修改 26.68mm*91.35mm*148.88mm; 3. 建议使用 SOC 范围 0-100%调整为 15-95%; 4. 其它充电模式; 最大持续放电电流 255A; 5. 脉冲放电电流和脉冲充电电流; 55 度放电容量 $\geq 45.9\text{Ah}$; 更新电芯成品图纸;	1. 标称电压 3.62V, 循环寿命调整为 2000cycle; 室温放电功率调整为 1300W; 工作温度调整为充电: -20°C-55°C, 放电: -30°C-55°C; 内阻 $\leq 0.60\text{m}\Omega$, 平均内阻 $0.50 \pm 0.1\text{m}\Omega$; 放电功率 1500W/kg; 2. 电芯尺寸修改为 26.68mm*91.4mm*148.3mm; 3. 建议使用 SOC 范围调整为 15-95%; 4. 充电模式按阶梯充电电流进行修改; 最大持续放电电流调整为 153A; 5. 更新脉冲放电电流和脉冲充电电流; 55 度放电容量调整为 $\geq 51\text{Ah}$; 更新电芯成品图纸;	18	梁明岗
2019/11/28	D	1. 电芯主要性能数据参数; 电芯工作电压 2.8-4.2V; 2. 电芯重量 0.865kg, 电芯厚度 26.68mm; 3. 脉冲放电/充电电流/充电条件; 4. 电芯温升语言描述, 电池管理系统检测和控制要求; 5. 电芯图纸更新;	1. 电芯主要性能数据参数增加“ \geq ”要求; 电芯工作电压按工作温度范围进行细分; 2. 电芯重量调整为 0.855kg, 电芯厚度调整为 26.72mm; 3. 更新脉冲放电/充电电流/充电条件; 4. 修改电芯温升部分语言描述, 电池管理系统检测和控制要求增加保护项目分类; 5. 电芯图纸更新;	10	梁明岗
2020/03/16	E	1. 生成的发布文档封页产品源码为 BQ01	1. 产品源码更正为 CP01, 文档内容无更新	1	梁明岗

目 录

1	术语定义	1
2	产品电性能指标	2
2.1	主要性能	2
2.2	充电模式/参数	3
2.3	其他充电条件(模式).....	3
2.4	放电模式/参数	4
2.5	脉冲放电模式	4
2.6	再生脉冲充电模式	5
2.7	高低温容量	5
2.8	安全与可靠性	5
2.9	电芯自放电性能	5
3	电芯温升	5
4	储存性能	6
5	产品寿命终止管理	6
6	应用条件	6
6.1	电芯应用相关条件	6
6.2	避免电芯到达过放状态	6
6.4	短期存放.....	7
6.5	长期存放.....	7
6.6	散热保护	7
6.7	防尘防水保护	7
7	安全防范	7
8	风险警告	8
8.1	警示声明	8
8.2	危险类型:	8
9	附图:	8

1 术语定义

术语	定义
产品	本规格书中的“产品”是指公司生产的 51Ah 3.62V 可充电三元体系动力电芯。
客户	指《SVOLT CP01 产品销售合同》中的买方。
SVOLT	指《SVOLT CP01 产品销售合同》中的卖方。
周围环境温度	电芯所处的周围环境温度。
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	由接入电芯的温度传感器测量的电芯的温度，温度传感器和测量线路的选择由 SVOLT 和客户共同商定。
新鲜电芯状态	是指电芯自产品下线的日期算起 7 天以内的状态。
C-Rate 充电倍率	充电电流与电池管理系统多次测量的电芯的容量值的比率。例如：电芯容量为 51Ah，充电电流为 51A，则充电倍率为 1.0C。
Cycle 循环	电芯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的组合，在充电过程中有时只有正常充电而无再生充电的情况。放电可以由一些部分放电组合在一起形成。
生产信息	电芯的制造日期。根据国家最新发布的电芯追溯编码规则制定，包含生产年月日产线序列号码，扩展结构等信息。
开路电压 (OCV)	正常电芯没有接入任何负载和电路时测得的电芯的电压。
可恢复容量	电芯储存后，按照本规格书第 2.2.1 条和 2.4.1 条所列的标准充放电条件所测得的容量，取值分别按照本规格书第 2.2.1 条和 2.4.1 条给出的充放电标准，分别选取 3 次测量的最大值。
产品供货协议	SVOLT 和客户共同签定的有关本规格书产品的交易条款。
标准充电	本规格书第 2.2.1 条所述的充电模式。
标准放电	符合本规格书第 2.4.1 条所述的 51A 的放电电流放电至最低电压 2.8V。
充电状态 (SOC)	在无负载的情况下，以安培小时或者以瓦特小时为单位计量的电芯充电容量状态的所有的线性关系。100%SOC 状态表示电芯满充到 4.2V，0%SOC 状态表示电芯完全放电到 2.8V。

测量单位	<p>“V” (Volt) 伏特(V), 电压单位</p> <p>“A” (Ampere) 安培(A), 电流单位</p> <p>“Ah” (Ampere-Hour) 安培-小时(Ah), 负荷单位</p> <p>“Wh” (Watt-Hour) 瓦特-小时(Wh), 能量单位</p> <p>“Ω” (Ohm) 欧姆(Ω), 电阻单位</p> <p>“mΩ” (MilliOhm) 毫欧姆(mΩ), 电阻单位</p> <p>“°C” (degree Celsius) 摄氏度(°C), 温度单位</p> <p>“mm” (millimetre) 毫米(mm), 长度单位</p> <p>“s” (second) 秒(s), 时间单位</p> <p>“Hz” (Hertz) 赫兹(Hz), 频率单位</p>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 产品电性能指标

2.1 主要性能

No.	参数	产品规格	条件
2.1.1	电芯容量	$\geq 51\text{Ah}$	25°C 以 51A 放电电流 (1C) 放电截止电压 2.8V
2.1.2	放电能量	$\geq 185\text{Wh}$	容量*标称电压
2.1.3	能量密度	$\geq 210\text{Wh/Kg}$	(容量*标称电压)/重量
2.1.4	工作电压范围	2.8-4.2V 2.5-4.2V 2.1-4.2V	温度 $T > 5^\circ\text{C}$; 温度 $-20^\circ\text{C} < T \leq 5^\circ\text{C}$; 温度 $T \leq -20^\circ\text{C}$;
2.1.5	电芯内阻(1KHz)	$\leq 0.60\text{m}\Omega$	25°C 下新鲜电芯 SOC=40%, 交流频率1KHz
2.1.6	电芯平均内阻(1KHz)	$0.50 \pm 0.10\text{m}\Omega$	25°C 下新鲜电芯 SOC=40%, 交流频率1KHz
2.1.7	电芯出货电压	$3.635 \pm 0.010\text{V}$	25°C 40%SOC
2.1.8	出货容量	$\geq 51\text{Ah}$	25°C 以 51A 放电电流 (1C) 放电截止电压 2.8V
2.1.9	工作温度(充电)	$-20^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$	-
2.1.10	工作温度(放电)	$-30^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$	-

2. 1. 11	循环寿命	≥ 2000 cycle	25°C下 1C/1C 100%DOD循环
2. 1. 12	室温放电功率	≥ 1300 W	25°C, 50%SOC @ 416A 10s脉冲放电
2. 1. 13	室温放电功率密度	≥ 1500 W/Kg	25°C, 50%SOC @ 416A 10s脉冲放电
2. 1. 14	建议SOC使用范围	15%-95%	-
2. 1. 15	电芯重量	0.855 ± 0.015 Kg	包含膜重量
2. 1. 16	电芯尺寸	26.72mm(厚度)*91.4mm(不含极柱高)*148.3mm(宽度)	包膜后电芯尺寸, 详见附图,

2.2 充电模式/参数

2.2.1 标准充电电流电压

单体电芯标准工作温度 $25 \pm 3^\circ\text{C}$, 标准充电电流51A, 最大充电电压4.2V。

25°C下以51A恒流充电至单体电芯电压4.2V, 然后在恒压4.2V下持续充电至电流接近 2.55 ± 0.3 A, 结束充电。

2.2.2 绝对充电温度

无论电芯处在何种充电模式, 一旦发现电芯温度超过绝对充电温度 $-20^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C}$ 范围即停止充电。

2.2.3 绝对充电电压

无论电芯处在何种充电模式包括再生充电状态, 一旦发现电芯电压超过绝对充电电压最大4.2V范围即停止充电。

2.3 其他充电条件(模式)

电芯温度	阶梯充电方式
$< -20^\circ\text{C}$	不允许持续充电
$-20 \leq T \leq -10^\circ\text{C}$	4A 充电至 3.71V, 3A 充电至 3.82V, 2A 充电至 3.94V, 1.5A 充电至 4.08V, 1A 充电至 4.16V;
$-10 < T \leq -5^\circ\text{C}$	10A 充电至 3.73V, 7.5 充电至 3.80V, 6A 充电至 3.92V, 4A 充电至 4.05V, 3A 充电至 4.16V;
$-5 < T \leq 0^\circ\text{C}$	17.8A 充电至 3.74V, 12.7 充电至 3.80V, 10.7 A 充电至 3.92V, 7.9A 充电至 4.05V, 5.3A 充电至 4.16V;
$0 < T \leq 5^\circ\text{C}$	25.5A 充电至 3.75V, 17.8 充电至 3.80V, 15.3 A 充电至 3.93V, 11.7A 充电至 4.06V, 7.6A 充电至 4.16V;
$5 < T \leq 10^\circ\text{C}$	30.6A 充电至 3.74V, 24.2 充电至 3.80V, 20.4A 充电至 3.92V, 16.1A 充电至 4.06V, 11.5A 充电至 4.16V;
$10 < T \leq 15^\circ\text{C}$	35.7A 充电至 3.73V, 30.6 充电至 3.80V, 25.5A 充电至 3.92V, 20.4A 充电至 4.06V, 15.3A 充电至 4.16V;
$15 < T \leq 25^\circ\text{C}$	40.8A 充电至 3.73V, 35.7 充电至 3.93V, 25.5A 充电至 4.06V,

	17. 8A 充电至 4.16V;
25<T≤35℃	61A 充电至 3.8V, 51A 充电至 3.95V, 40.8A 充电至 4.06V, 25.5A 充电至 4.16V;
35<T≤45℃	61A 充电至 3.79V, 51A 充电至 3.93V, 40.8A 充电至 4.05V, 25.5A 充电至 4.16V;
45<T<55℃	31A 充电至 3.78V, 26A 充电至 4.16V;
~55℃	5A 充电至 4.16V;
>55℃	不允许持续充电

2.4 放电模式/参数

2.4.1 标准放电电流电压

单体电芯标准工作温度 $25\pm 3^{\circ}\text{C}$, 标准放电电流51A, 最低放电电压2.8V。

2.4.2 最大持续放电电流

正常工作的单体电芯, $25\pm 3^{\circ}\text{C}$, 153A的恒流下进行放电。

2.4.3 最大脉冲放电电流(短脉冲)

正常工作的单体电芯, $25\pm 3^{\circ}\text{C}$, 最大脉冲放电电流416A, 电芯温度低于 50°C , 且最长放电时间为10秒。

2.4.4 绝对放电温度

无论电芯处在持续放电模式或脉冲放电模式, 若电芯温度超过绝对放电温度 $-30\sim 55^{\circ}\text{C}$, 则停止放电。

2.5 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SVOLT的产品质量责任。

2.5.1 脉冲放电最小截止电压

温度T/℃	$T\leq -20^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}<T\leq 5^{\circ}\text{C}$	$T>5^{\circ}\text{C}$
截止电压/V	2.1V	2.5V	2.8V

当电芯及环境温度 $T>5^{\circ}\text{C}$ 放电截止电压为2.8V, 当电芯及环境 $-20^{\circ}\text{C}<T\leq 5^{\circ}\text{C}$ 时放电截止电压为2.5V, 当电芯及环境温度 $T\leq -20^{\circ}\text{C}$ 时放电截止电压为2.1V。

2.5.2 允许的脉冲放电电流和持续时间 (BOL)

SOC	电芯温度								
	$<-30^{\circ}\text{C}$	$\geq -30^{\circ}\text{C}$	$\geq -20^{\circ}\text{C}$	$\geq -10^{\circ}\text{C}$	$\geq 0^{\circ}\text{C}$	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	$\geq 25^{\circ}\text{C}$	~55℃	$>55^{\circ}\text{C}$
$\geq 20\% \text{SOC}$	不允许	54A	76A	97A	139A	191A	302A	15A	不允许
放电时间	不允许	30s	30s	30s	30s	30s	30s	30s	不允许

2.5.3 脉冲后保护模式

每次脉冲放电后, 电芯需要有段休眠时期, 时间应等于或长于再生脉冲持续时间。休眠时期内, 电芯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, 不允许电芯再次发生脉

冲放电现象。

2.6 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SVOLT的产品质量责任。

2.6.1 最大再生脉冲充电电压

最大再生脉冲充电截止电压为4.2V

2.6.2 允许的再生脉冲充电电流和持续时间 (BOL)

SOC	电芯温度								
	<-30°C	≥-30°C	≥-20°C	≥-10°C	≥0°C	≥10°C	≥25°C	~55°C	>55°C
≤80%SOC	不允许	1.3A/10s	4A/10s	9.5A/10s	25A/10s	53.5A/10s	105A/10s	14.9A/10s	不允许
≤70%SOC	不允许	1.6A/10s	4.1A/10s	10.2A/10s	27A/10s	63.2A/10s	127.5A/10s	14.9A/10s	不允许

2.6.3 脉冲后保护模式

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

2.7 高低温容量

25°C的容量 $Cap \geq 51Ah$ 。新电芯状态，25°C 标准充\放电。

55°C的容量 $Cap \geq 51Ah$ 。新电芯状态，25°C 标准充电，55°C 标准放电。

-20°C的容量 $Cap \geq 35.7Ah$ 。新电芯状态，25°C 标准充电，-20°C 标准放电。

标准充电指在25°C条件下，1C充电至4.2V，恒压至0.05C的充电方式；

标准放电指在25°C条件下，1C放电至2.8V的放电方式。

2.8 安全与可靠性

2.8.1 本产品满足 GBT 新国标要求。

2.8.2 限制使用规定：本产品仅供公告、测试等使用，禁止出售到终端客户。

2.9 电芯自放电性能

电芯在满电状态下常温存储28天和55°C条件下存储7天，容量保持率不低于初始容量的85%，容量恢复不低于初始容量的90%。

3 电芯温升

本规格书中温升是指放电后的电芯表面温度减去放电前的电芯表面温度，电芯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接受自然对流冷却。每个电芯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。

0°C以上持续放电温升 $\leq 15^\circ C$ ，每个电芯以51A电流放电30min。

4 储存性能

电芯以标准充电至**满电**状态，25℃储存30天，可恢复容量(短期) $\geq 48\text{Ah}$ 。

5 产品寿命终止管理

电芯的使用期限是有限的。使用时应该建立有效的跟踪系统监测并记录每个使用期限内电芯的内阻和容量。内阻以及容量的测量方法和计算方法需要下游端与电芯端共同讨论和双方同意。当使用中的电芯的内阻超过这个电芯最初的内阻的150%，应停止使用电芯。

6 应用条件

6.1 电芯应用相关条件

客户应当确保严格遵守以下与电芯相关的应用条件：

6.1.1. 客户应配置电池管理系统，严密监控、管理与保护每个电芯。

6.1.2. 客户应向SVOLT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SVOLT对该系统进行设计评估，并建立电芯管理档案。

6.1.3. 未经SVOLT同意，客户不可擅自修改或者改变电池管理系统的设计和框架，以免影响电芯的使用性能。

6.1.4. 客户应保存完整的电芯运转的监测数据，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，SVOLT不承担相应的设计责任。

6.1.5. 电池管理系统需满足以下最基本的检测和控制要求：

充电终止：当电芯的电压达到4.2V时终止充电；

一级过充电保护：当电芯电压达到4.25V时终止充电；

二级过充电保护：当电芯电压达到4.3V终止充电，并锁定电池管理系统直到技术人员解决问题；

放电终止：当电芯的电压到达2.8V，将电流降到最小；

一级过放电保护：当电芯的电压到达2.5V，将电流降到最小；

二级过放电保护：当电芯电压低于2.1V时，锁定电池管理系统直到技术人员解决问题；

短路保护：发生短路时，由过流器断开电芯(电路)；

过流保护：电池管理系统控制放电电流符合规格要求；

过热保护：当温度超过本规格书规定时，终止充电/放电；

充电时间过长保护：充电时间长于8小时，则终止充电。

备注：以上为警示条款，提请客户注意：当电芯达到上述任何一项条款描述的指标和参数状态时，意味着电芯已超出本规格书规定的使用条件客户需依“保护动作”及本规格书其它相关规定对电芯采取保护措施。

6.2 避免电芯到达过放状态

电芯电压低于2.0V时，电芯内部可能会遭到永久性的损坏，此时产品质量保证责任失效。当实际放电截止电压低于标准放电截止电压时，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，防止电芯进入过放状态。

6.3 低温充电保护

电芯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, SVOLT不承担质量保证责任。

6.4 短期存放

若预计将电芯存放30天以上的, 应将SOC调整为40%-60%左右。

6.5 长期存放

若电芯两次充电时间间隔超过2个月, 应先采用标准充电模式充电一次后, 才能采用快充模式的倍率充电。

6.6 散热保护

电箱设计中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芯过热损坏, **SVOLT不承担质量保证责任。**

6.7 防尘防水保护

电箱设计中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芯的损坏(如腐蚀、生锈等), **SVOLT不承担质量保证责任。**

7 安全防范

禁止将电芯浸入水中。

禁止将电芯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, 电芯中电芯温度不能超过60摄氏度, 如果电芯中电芯温度超过60摄氏度, 电池管理系统需关闭电芯, 停止电芯运行。

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

严格按照标示和说明连接电芯正负极, 禁止反向充电。

禁止电芯过充, 否则, 可能引起电芯过热和火灾事故的发生。在电芯安装和使用中, 硬件和软件需实行多重过充失效安全保护。

当持续充电时间超过合理的时间限制, 电芯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。

客户应将电芯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。

严禁用塑料封装电芯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芯使用过程中发生过热现象。

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芯的任何部件或电芯所含物质。

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

电芯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，可能意味着电芯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芯充电可能会引起电芯过热或发生火灾。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芯的交通工具退回到经销商处进行系统维护。该电芯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。

本规格书中国标描述的测试实验如操作不当可能会引起电芯起火或者爆炸。该测试实验只能由配备适当的防护装备的专业人员在专业的实验室进行。否则，可能会导致严重的人身伤害和财产损失。

8 风险警告

8.1 警示声明

警告

电芯存在潜在的危險，在操作和维护时必须采取适当的防护措施！不正确地操作本产品标准所描述的充放电测试实验，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芯。电芯的维护必须由具有电芯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。

8.2 危险类型：

客户知悉在电芯使用和操作过程中存在以下潜在的危險：

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50伏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姿势以避免电流的伤害。

存在来自电芯中的电解液的化学风险。

在操作电芯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。

9 附图：

